

行政院國家科學委員會專題研究計畫

計畫編號：NSC90-2621-z-002-039

永續台灣的評量系統

(第四年度報告)

主持人：葉俊榮 (台大法律系)

協同主持人：李玲玲 (台大動物系)

駱尚廉 (台大環工所)

王俊秀 (清大社會所)

劉錦添 (台大經濟系)

黃書禮 (台北都研所)

蔡慧敏 (師大環教所)

施文真 (東華環政所)

研究助理：江淳芳、楊育昌、林玉韻、曾文儀、楊馥

菱、葉佳宗、莊瑞續、高英勛、陳仲嶙

目錄

1. 前言	1
1.1 計畫簡介.....	1
1.2 前三年的研究成果.....	2
1.3 後三年研究方向與今年度的研究成果.....	3
2. 政策連結	12
2.1 永續指標與政策檢討.....	12
2.1.1 水資源政策.....	12
2.1.2 水污染防治政策對台灣水環境永續性的影響.....	37
2.1.3 海岸管理政策的永續性.....	67
2.1.4 貿易政策下的初級產品出口政策.....	95
2.1.5 由永續指標檢討我國的石化產業.....	121
2.1.6 環境導向的公共安全政策初探.....	146
2.1.7 台灣地區都市發展政策之永續性評量.....	169
2.1.8 公共設施政策之永續性觀察.....	194
2.2 感受性系統模型之運用.....	247
3. 地方化	259
3.1 建立地方指標的導引.....	259
3.1.1 地方永續發展指標的選擇：離島地區指標初探.....	259
3.1.2 地方化的初探—「花蓮縣環境白皮書」與「永續台灣評量系統」.....	293
3.2 地方發展永續指標的國外個案經驗.....	299
3.2.1 以英國為例.....	299
3.2.2 以印度Karnataka省的Dasudi鎮為例.....	301

4. 國際化.....	312
4.1 國際比較.....	313
4.1.1 領航環境永續指標 (Pilot Environment Sustainable Index)	313
4.1.2 聯合國永續發展指標系統.....	319
4.2 國際交流.....	330
4.3 配合SARCS推動東南亞永續指標之發展.....	331
4.4 英文網站與摺頁.....	331
5. 執行機制.....	333
6. 附錄一：永續指標與政策檢討研討會綜合討論記錄.....	336
7. 附錄二：.....	351
7.1 East-West Dialogue and Linkage on Indicators of Sustainable Development (ISD): Global Perspectives of Environmental Sociology.....	351
7.2 島嶼永續社會指標的探索：「短氣度」的台灣個案.....	369
7.3 島嶼及北歐永續發展組織近況.....	392
7.4 Sustainable Development Indicators for Taiwan.....	403
8. 附錄三：Developing National and Regional Sustainable Development Indicators in Southeast Asia.....	457
9. 附錄四：英文摺頁.....	461

1. 前言

1.1 計畫簡介

行政院國家科學發展委員會為因應我國邁向永續發展的需求，形塑我國永續發展的內涵，於87-89三個年度間，由國科會永續發展委員會提議優先推動的中心議題為建構永續台灣的願景，以「永續臺灣的願景與策略」為總計畫，包含三個主軸議題：(1)永續台灣的評量系統，(2)永續台灣2011 及 (3)永續台灣資訊系統，分別由中央大學劉兆漢校長為總主持人，共同主持人為中央研究院蕭新煌教授、台灣大學法律系葉俊榮教授及台灣大學環工所於幼華教授等三位。

其中「永續台灣的評量系統」計畫，希望透過學界專業的整合，提出一套永續發展指標，並架構評量台灣永續發展的系統，由台大法律系葉俊榮教授擔任主持人，負責永續發展理念的建立與整體設計規劃外，亦擔任制度回應組指標之研究與設計。共同主持人包括台大環工所駱尙廉教授，負責環境污染組指標；台大動物系李玲玲副教授，負責生態資源組指標；清大社會所王俊秀教授，負責社會壓力組指標；台大經濟系劉錦添教授，負責經濟壓力組指標；台北大學都研所黃書禮教授，負責都市永續發展之相關研究及指標系統設計規劃；台大地理系孫志鴻教授，負責資訊組資料庫及程式規劃開發。今年第四年，小組成員增加師範大學環境教育研究所蔡慧敏助理教授，以及東華大學環境政策研究所施文真助理教授。

經過較早三年的研究，已經規劃出「島嶼台灣」（Island Taiwan）共五大領域（環境污染、生態資源、社會壓力、經濟壓力、制度回應），下細分十八項範疇，共計83個指標；另外，「都市台灣」（Urban Taiwan）共28個指標。本研究進一步對核心指標及各項範疇、領域試行計算與詮釋，研究已觸及台灣目前的永續發展現況及發展。

由於永續發展是一種動態的過程，在經過三年的研究後，此永續指標系統僅具雛形，但仍需更進一步強化指標內涵，並加強與政府及政策的連結，才能夠對台灣的永續發展狀況持續進行檢核，成為真正的「永續台灣的評量系統」。我們希望能藉由指標系統針對國際化及各項全球性議題的加強，及對國際間永續指標發展的持續關注及交流，運用台灣特色及台灣經驗，提升台灣的國際形象。

1.2 前三年的研究成果

自民國88年起至民國90年止，本計畫的研究成果如下：

一、完成永續台灣指標系統版本必完成試算

本研究已經完成永續台灣指標系統的完整版本，其中海島台灣共分五大領域（環境污染、生態資源、社會壓力、經濟壓力、制度回應），下細分十八項範疇，計83個指標。都市台灣共28個指標。並對依據蒐集之資料，針對核心指標及各範疇、領域試行詮釋分析，已經可以掌握台灣過去發展的脈絡，並可做為未來評量台灣永續性的常態機制。

二、配合聯合國要求各國發展永續發展指標

聯合國永續發展委員會要求各國針對自己的發展狀況建立永續發展指標，許多國家都已經展開此一工作。國科會所推動的本研究，已經彰顯我國對此一工作的重視，也合乎國際的潮流。

三、彰顯台灣推動永續發展的特色

永續發展指標的建立過程中，必須不斷考驗國際要求與各國發展的特殊狀況與國情，本研究的發展過程中，不斷彰顯出台灣「海島」、「轉型」等特色，強化台灣在國際社會推動永續發展的對話能力。

四、做為建立我國發展永續指標的基礎版本

行政院國家永續發展委員會於民國八十九年十二月設置「永續發展指標工作分組」，由行政院環保署長與行政院國科會主任委員共同召集。為加速我國永續發展指標之制訂，工作分組下設置「指標研訂工作小組」，由永續會委員暨本計畫主持人葉俊榮教授主持，並納入本計畫其他主持人共同參與，以「永續台灣的評量系統」計畫為基礎進行工作，使本計畫將自學術研究更進一步，而得以有實際落實運行之契機。

五、部分指標的分析可作為政府決策的參考

本指標系統的試算結果，已經對我國國家發展的具體政策有所影響，包括水資源政策，能源政策等等。此等影響我國發展的政策議題，透過本指標系統的詮釋，更能彰顯其中的問題根源與可能的因應方向。

六、強化永續發展的學術研究與國際合作

本研究的成果，除已經可以作為政府施政的基礎外，也不斷有學術成果的實力，並作為與國際相關研究機關合作交流的基礎。由於本計畫過去三年的努力，在永續指標的研究與發展上，已經具有相當規模。未來透過SARCS區域組織推動東南亞地區永續指標的研究與發展，將以本計畫的成果作為範本。

1.3 後三年研究方向與今年度的研究成果

1.3.1 指標系統的延伸與運用

「永續台灣的評量系統」以過去三年的研究成果為基礎，目前設定了四個未來研究之主軸方向，分別為「國際化」、「地方化」、「政策連結」、「執行機制落實」，分述如後：

(一) 國際化

隨著全球變遷及跨國性企業經濟的發展，環境問題已不僅止於區域性的污染防治，全球性環境議題，如溫室效應、臭氧層破洞、跨國性污染及污染輸出、海

洋問題及生物多樣性等，也都需加以重視。而之前全球性金融風暴才稍平息，美國為首的網路新經濟泡沫破裂，又造成全球的劇烈回應。而在資訊傳遞的迅速普及影響下，不同國家間的社會文化，也已經有深層的互動及交互影響。因此台灣的永續發展，並不因島嶼而對外隔絕，積極參與國際性永續發展議題，是不得不的趨勢。「永續台灣的評量系統」於前三年度的研究，已經觸及了如CO2排放問題等與全球性環境議題相關的領域，未來更將增加此部份之深度及廣度。

除了全球性議題的參與外，「永續台灣的評量系統」在建置之初及發展的過程中，便不斷關注其他國家之永續指標系統，作為學習參考的依據。永續發展及永續指標皆是發展中之課題，特別是永續指標的部份，即便是先進國家如美國、英國、加拿大等，國家層級的官方永續指標系統，也多仍在研擬階段或初步運行試用，例如：英國的永續指標發展系統公布於1996年，並於1999年進行修正。整套系統包含經濟、社會、環境、資源等，共132個分項指標，及15個重點指標（headline indicators）。重點指標主要目的是為了反映四大永續發展目標：第一，維持高且穩定的經濟成長與就業（maintenance of high and stable levels of economic growth and employment）；第二，兼顧及每人需求之社會進步（social progress which recognizes the needs of everyone）；第三，保護環境（effective protection of the environment）；以及第四，謹慎使用自然資源（prudent use of natural resources）。加拿大永續指標系統主要包含生態維生系統（Ecological Life-support）、人類健康與福祉（Human Health & Well-Being）、自然資源的永續性（Natural Resources Sustainability）、以及普遍影響因子（Pervasive Influencing Factors）四大項目。這些先進國家均有設立網站，展現近年的研究成果與經驗。因此，將過去的研究成果轉換成英文並設立英文網站已然成為一個國際趨勢。此外，在全球永續發展的浪潮下，許多相關的研究機構也紛紛進行相關的研究，其中世界經濟論壇的全球明日環境任務領導機構（Global Leader for Tomorrow Environment Task Force）、耶魯大學環境法律與政策中心（Yale Center for

Environmental Law and Policy, YCELP)、及哥倫比亞大學國際地球科學資訊網路(Center for International Earth Science Information Network, CIESIN)等三個研究單位共同建立領航環境永續指標(Pilot Environment Sustainable Index),藉由該指標檢測各國的經濟體系達到環境永續發展的能力,該指標是以壓力、現況與回應(PSR)理論為基礎的主要架構,並擴大PSR的範圍加入了脆弱度及全球管理,希望有別於傳統的「環境指標」,凸顯「環境永續發展」的觀點。但是由於香港、台灣、盧森堡因為有一半以上的個別變數的資料缺乏,因此沒有納入比較範圍之內。加拿大相關研究網站(<http://iisd1.iisd.ca/measure>)則是聚集與許多永續發展指標的相關訊息。相較之下,亞洲地區的關於此方面的發展便顯得十分有限,「永續台灣的評量系統」加入了台灣獨特的發展環境及台灣經驗等諸多考量,有許多部分是可以與各國發展中的永續指標系統交流互動,甚至可作為東南亞各國永續指標建立時之藍本。

因此在國際化的部份,主要研究內容:

- 國際性永續發展議題的相關指標規劃
- 建立英文網站
- 透過網際網路與各國間永續指標系統進行經驗交流
- 進行國際比較,瞭解各國永續指標系統在架構、理念、展現方式上差異,以及都市化地區對永續發展之影響差異。

● 提供給SARCS(Southeast Asia Regional Committee for START),促進有相似發展類型的東南亞地區發展建立永續發展指標系統,並加強與東南亞各國聯繫與互動,共同推動適用於評量亞洲地區永續發展之區域性永續指標評量系統。

(二) 地方化

生態的翼，社會的根（ecological wings with social root）是讓永續臺灣評量系統地方化的主要精神。前三年以國家為評量對象的指標系統已採用了以環境生態為主軸的永續性：永續發展同心圓；PSR的基本架構；各範疇的rationale；範疇間的因果考量等設計與規劃思維。設計與規劃的過程中，永續臺灣評量系統先以「生態的翼」為經，與聯合國及世界各國的永續指標展開對話，再以「社會的根」為緯，針對「台灣脈絡」：海島、都市等時空壓縮的特色而規劃出永續臺灣評量系統。以此為基礎，下一層次的「生態的翼，社會的根」在全球地方化（glocalized）的趨勢下與地方層次的永續指標展開對話：連結（linkage）與引爆面（empowerment）。以下為下個三年計劃的研發軸線：

- 區域永續評量系統之諮詢與對話：國家級指標地方化的第一個對話目標為區域：國中之國，區域比縣市更具有永續發展的內涵，因為其空間與社經規模較容易達到關鍵數（critical mass）。區域永續評量系統也將成為原來計畫的連結與引爆面：鼓勵各區域的研發團隊，並進行不同區域特質之區域性永續指標之探討，包括跨行政區界之流域型區域（以淡水河流域為例）、非都市之鄉野型地區（countryside areas）、及以海相隔的離島地區。原來團隊扮演諮詢顧問團的角色，觀察各區域永續論壇或策略聯盟的組成及運作；進行國家級永續指標與區域級永續指標的對話；並以永續指標來試行生態與環境分區（ecological zoning）而劃出永續發展圈。

- 個別指標的縣市（或區域）評量：芝加哥學派在特殊的芝加哥都市性（urbanism）—例如感官超載及及大都市中的小村莊—中異軍突起，以「社會基圖」創出了相關理論及模型，開創了都市社會學的一片天。台灣在各不同縣市環境中也充滿了負面環境主義（negative environmentalism）—環境超載及社會沉淪，有礙永續發展。因此本研發軸線以「永續基圖」的概念與方法來呈現各縣市在不同個別永續指標與範疇的「永續度」，一方面促進與縣市永續指標的對話，另

一方面也提供「縣市行銷」的機制。本研發軸線也一樣會注重與縣市政府的連結與地方非政府組織的引爆面：參與及守望。

- 小型島嶼永續發展實驗區：小島是目前全球空間層次中面臨永續發展困境最嚴峻之地區，環境面與發展面皆無法達到「永續規模」。但是另一方面小島卻由於其封閉性與可控性而適合成為實驗區，因此提議以金門作為小島型永續發展實驗區，從事一些典範轉移的思維與行動。當然連結與引爆面仍然將扮演重要角色：讓政府、學校與地方團體一起展開公共論述（public discourse）；研擬小島型永續指標；島嶼永續外交；點線面永續發展實驗計畫。

(三) 政策連結與執行機制的落實

永續台灣評量系統設計的最終目的，並不只在於反映台灣的永續發展現狀，而希望能達到「決策預警」、「決策檢討」和「決策導引」的功能。因此，如何藉由指標系統，將政府施政措施的結果，具體反應出來，是重要的課題之一。

目前永續台灣評量系統，採取PSR架構，透過指標間相互連結，可概括式地反應制度層次對社會、經濟壓力及環境、生態現況的影響。先藉由分析歷史資料及相關的政府重大決策以及政治、社會、經濟時空背景，可對應出各項決策對應之指標數值之變化。在目前已完成歷史資料蒐集的77-87年間，台灣便經歷了如省市長民選、總統直選、精省等重大政治制度變革，及許多環境相關法令的完成立法，社會經濟上一些重要政策措施如全民健保、台北市捷運系統、第二高速公路的開始或完成，以及生態環境上則爆發土石流、口蹄疫等重大事件，如何從指標的數據中，標定這些重大變革及事件的影響，並再進一步由決策檢視對應之狀態、壓力指標變化，或由重大事件分析壓力及制度回應部份的關連性，以初步達到決策檢討的目的。

進而針對前述指標反應政策變化結果，及政策類型之分析，完成政策與指標間的具體連結，如藉分析得知交通政策會對酸雨指標有所影響，對決策者而言，在進行交通相關決策時，便能知道應同時注意酸雨的相關問題，而達成決策預警的效果。決策導引的部份，則透過重大事件的追蹤，配合現況而可探知目前於社經壓力或制度方面需優先加強或解決的問題，透過指標的結果呈現，指引出邁向永續的方向。

而在政策連結的分析過程中，可再一次回顧指標資料的狀況，針對政策連結的結果，可能會反應出一些因資料不足而未納入的指標，有其不可替代性，此部份則將具體轉化之執行層面的問題，顯示相關單位應進行該項資料的蒐集。也有可能發現一些指標的相關性極高，或僅反應出該項指標所直接指涉的問題，此類指標便可合併或刪除，以維持整個指標架構的強度。為避免指標之間的關連性缺少整合的機制，須對各指標範疇與指標內容的系統角色進行辨識，並衡量永續台灣評量系統結構之完整性，本研究引入互動式電腦軟體感受性系統模型（Sensitivity Model Tools）對於指標系統進行結構化的評析，進而作為政策模擬的基礎。

而如何在研究過程中，將政策連結及指標增刪變化的準則標準化及具體化，成為可簡單操作的步驟，供政府或相關民間團體可持續進行對台灣永續發展現況及政策永續性的參考，可作為未來發展政策環境影響評估的起點，為本研究於政策連結與執行機制最終的研究重點。為了落實政策的連結，本研究將應用過去建立的永續台灣評量系統進行淡水河流域地區永續發展之評量，探討淡水河流域地區的發展政策，進而探討淡水河流域發展對國家永續發展之影響。

因此在政策連結與執行機制的規劃，將包含下列幾項重點：

- 指標狀態的檢討機制：新增、刪除或修改的原則及備援指標
- 資料可及性的強化及資料缺漏時的補強辦法
- 建立指標群或綜合指標分數，以強化結果之詮釋
- 建立政府所規劃之永續發展目標、相關政策與指標系統間之連結
- 進行指標系統結構化，藉由感受性系統模型進行政策評估
- 政策環境影響評估機制的研究發展
- 探討淡水河流域發展政策與台灣永續發展的互動關係。

1.3.2 今年度的研究成果

本計畫，自第二個三年起，從國際化、地方化、政策連結及制度落實四個角度全面推動，而本年度計畫執行的重點為「政策連結」，已有相當顯著的成果，茲簡要說明如下，並將於第二章作完整的介紹：

1. 本計畫選取了若干重要政策，作重點研究，在經過資料蒐集與重大政策、事件的回顧後，發掘、分析重大政策、事件與指標間之關連，並依此對過去政策進行永續性之分析檢討。本計畫並已於今年（2002年）5月20日於台大法學院/社科院國際會議廳舉行永續指標與政策檢討研討會，發表此部分的研究成果。研討會邀請學者、政府官員及民間環保團體參與討論。

2. 使用感受性系統模型（sensitivity model）確認指標間的系統性：

永續台灣評量系統採用P-S-R架構，運用P-S-R的架構有助於本研究團隊掌握永續發展評量系統的全貌，但是各指標群之間對於數據的收集與計算仍是分開進行，對於指標範疇之間的關連性缺少整合的機制，為確認指標之間的系統性，本研究引入互動是電腦軟體—感受性系統模型（Sensitivity Model Tools）對於指標系統進行結構化的評析，進而作為政策模擬的基礎。

除了於政策連結方面的顯著成果外，本計畫於國際化、地方化、執行機制等方面亦已有相當的進展，分述如下：

國際化

本研究的成果，除已經可以作為政府施政的基礎外，也不斷有學術產出的實力，並作為與國際相關研究機關合作交流的基礎。本年度內國際化的成果如下：

1. 配合START 推動東南亞永續指標的計畫，將本研究部分成果擴展至東南亞，以落實學術外交的預期功能。

2. 本計畫於去年（2001年）11月17日參加在中央大學舉行的國際研討會，在研討會中發表了一篇英文文章“Sustainable Development Indicators for Taiwan”，內容完整介紹了永續台灣評量系統的發展概況與現狀。

3. 為希望能在最短的時間，讓各界對本計畫與指標系統有明確清楚的瞭解，目前正進行英文小冊子的製作。

地方化：

「永續台灣的評量系統」為國家層級之指標系統規劃，因此在反映地方事務及區域性的環境、社會、經濟等問題時，皆僅進行全面性或全國性的綜觀。然而，台灣的環境品質差異和城鄉之間資源差距，卻是十分明顯，因此為求取區域發展的永續，各地區仍應視需要規劃地方性的永續發展指標，作為區域發展的評量工具。

由於區域間差異甚大，且應深入瞭解各地現況後所建置設置的指標系統，才能真正迎合區域發展的需要，因此本研究計畫並不以直接協助各縣市政府建置縣市層級之指標系統為目標，而是研究建立一套地方性指標建構之程序及方法，藉由經驗的輸出，讓實際長期參與地方事務的相關人員及學者，以在地的角色及需求，建構真正屬於地方的永續指標系統。

為瞭解各地現況、協助建立地方指標系統、強化國家層級與地方層級間的連結，本計畫過去一年已完成下列初步工作：

1. 永續基圖的建立：

以現有指標瞭解地方差異，將各地的各指標的狀況做清楚的呈現。

2. 地方發展指標導引的初步規劃：

本計畫以能形成對地方建立指標的建議與善用已有指標的資源為原則，欲建立地方發展指標的準則（導引）。目前嘗試的地區為花蓮及離島，由施文真及蔡慧敏負責推動。

執行機制的落實

過去三年之研究，雖然已經加入許多執行層面的考量，但在指標確立及資料蒐集上，主要仍在於學術上之討論。而面臨的最大困難，則是常常有良好的指標

規劃設計構想，卻由於資料缺乏或難以用有限的人力自行蒐集，而不得不加以放棄。良好的執行機制，包含了指標的新增、刪除或修改的原則，穩定的資料來源，資訊及指標結果的詮釋公告等，都應有一套準則，而非全憑自由裁量或每次皆委託交由學者研究，才能真正趨近即時合理反應永續發展狀態，達到政策預警及政策引導的理想指標系統。

因此，除了於計畫內建立指標狀態的檢討機制（新增、刪除或修改的原則及備援指標）、強化資料可及性及資料缺漏時的補強辦法、建立指標群以強化結果之詮釋外，藉由本計畫的研究成果，順利推動國家永續指標的建立，才能長久的健全從資料蒐集到指標檢視的機制，並真正徹底發揮指標的功能。本年度已與行政院經建會住都處簽訂合作計畫，將在未來的半年內本組將以顧問性質，協助經建會推動國家永續指標的建立。

2. 政策連結

2.1 永續指標與政策檢討

2.1.1 水資源政策

水資源政策

李玲玲 楊育昌

國立臺灣大學動物學系

摘要

「水資源」不僅是生命、生活、生產的基礎，水資源的開發與利用方式對自然環境也有多方面的重大影響。臺灣年降雨量雖然相當豐沛，但是由於降雨時間與空間的分布不均，降雨能被截流利用的比率不高，加上臺灣人口密度高，平均每人每年能分配到的用水量比率相當有限，與國際平均值相較是屬於水資源利用潛能不高的缺水國家。近年來由於用水量不斷增加，新水源的開發量有限，再加上降雨模式可能因氣候變遷的影響有擴大時空分布不均的趨勢，因此如何維護與永續利用水資源是政府推動永續發展所必須考量的議題。本研究藉由檢視天然河岸比率、河川長度受輕度污染以下比率、有效水資源、土壤侵蝕度、水庫品質、地下水水質、每人家庭用水量、工業用水量佔工業產值比率、農業用水量佔農業產值比率、污染性產業產值佔製造業產值比率、水價反應真正成本的程度、污水下水道普及率等各項與水資源相關之環境生態、社會經濟與政策指標歷年來的變遷，討論其與相關政策、事件的關聯，以評析水資源政策的永續性。

一、前言

臺灣今年的旱象似乎特別嚴重，限水的警訊也來得特別早，因此「水資源」再度成爲政府與民間關切與熱烈討論的重要議題，「水資源」不僅是生命、生活、生產的基礎，水資源的開發與利用方式對自然環境也有多方面的重大影響，例如：以興建水庫增加水源後，往往又需興建攔砂壩以減少水庫的淤積，而將河川層層截斷阻隔，影響河川水文與生物多樣性，而河口附近的海岸也可能因河川輸砂的減少而有侵蝕的可能性。因此水資源政策與永續發展的關係十分密切。

根據統計，臺灣地區年平均降雨量爲 2,510 公釐，換算成水量約 905 億立方公尺，是世界平均值的 2.6 倍，屬於降雨量豐富的地區之一。但由於受到降雨時間與空間上的限制，可利用的水量不及總降雨量的 15 %，再加上人口密度高，使得每人平均分配到的水資源量有限，每年每人平均所能分配之降雨量僅約 4,500 立方公尺，只有世界平均值的六分之一左右，使得我國成爲全球排名第 18 位的缺水國家，屬水資源利用潛能不高的地區之一，可供利用之水資源相當有限，因此是水資源的維護與永續利用是臺灣推動永續發展所必須注意的課題。

水資源的循環利用可以被視爲是一種可再生資源的利用，而欲永續使用可再生的資源，就必須考慮資源的供應與需求，資源量與使用量之間的平衡。因此，在各方紛紛提出各種水資源政策與策略之際，本研究擬利用「永續臺灣評量系統」諸多指標中，一些與水資源之供需關係較爲密切的指標，來回顧臺灣地區水資源供需與產業發展及國民生活型態的變遷，同時分析政府的各項水資源政策是否能有效解決水資源缺乏的問題，討論相關政策的永續性，以便能提供相關部門制定與執行政策上的建議。

二、由指標看臺灣水資源供需之變遷

(一) 臺灣水資源供需之基本結構

由於目前海水淡化等其他水資源的生產方式並未普及，因此臺灣水資源的主要來源仍是天然降雨，降雨進入河川的部分可被直接引用(河川水)，或進入水庫儲存而後再被利用(水庫水)，還有一部份則滲入地下水層，再被抽取利用(地下水)。至於水資源的需求方面，一般被分為生活用水、工業用水與農業用水等三類，其中農業用水又包含灌溉用水、養殖用水與畜禽用水。因此以下謹就這些項目下水資源來源與使用量之變遷進行分析。

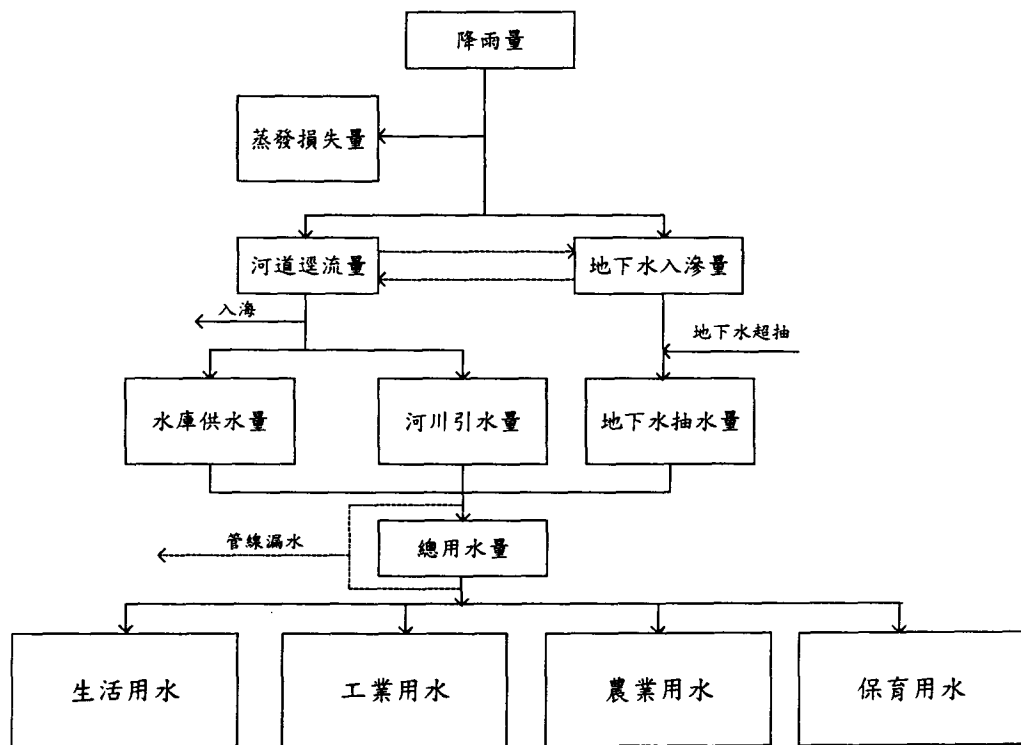


圖 1-1 臺灣水資源供需基本架構圖

(二) 臺灣水資源之供給

1. 降雨量

雖然臺灣地區的年平均降雨量為 2,510 公釐，換算成水量約 905 億立方公尺，是世界平均值的 2.6 倍，屬於降雨量豐富的地區之一；但由於降雨時間、空間上的限制，可利用的水量不及總降雨量的 15%，再加上人口密度高，使得每年每人平均所能分配之降雨量有限，僅約 4,500 立方公尺，只有世界平均值的六

分之一左右，因此我國是全球排名第 18 位的缺水國家，屬水資源利用潛能不高的地區之一，可供利用之水資源相當有限。

在降雨時空的分布方面，臺灣地區的降雨量不僅有年間的差異，各地各季的降雨量分布也相當不均，降雨量之不確定性高。歷年紀錄顯示臺灣最高年降雨量達 3,250 公釐，最低者僅 1,600 公釐，相差約 2 倍以上；同時，平均每 10 年會出現一次大乾旱、2 至 3 年出現一小旱。一年之中的降雨量約有 80 %集中於每年 5 月至 10 月間之豐水期，尤其大部分雨量集中在颱風過境時，若颱風降雨較少，往往就會有缺水的問題。每年 11 月至次年 4 月的枯水期，降雨量少，尤以臺灣南部為甚，這段期間的降雨僅佔全年雨量的 10 %左右，致使水源調配甚為困難，常造成地區性水源不足，影響產業生產與民眾生活用水。

根據全球氣候變遷的模式預測，氣候暖化現象對臺灣地區降雨量之影響十分明顯。臺灣 1991 至 2000 年的年平均降雨量為 2,493 公釐，平均逕流量為 639 億立方公尺；而 1949 至 1990 年之間的年平均降雨量為 2,515 公釐，逕流量為 668 億立方公尺。相較之下，近十年來的平均降雨量減少了 0.9%，而逕流量亦減少了 4.3%左右，意味著近年來的水資源供給量有減少的趨勢。而依據研究推估：2,050 年時臺灣冬季降雨量將減少 5 至 10%，夏季則將增加 5 至 10%，每年 5 至 10 月降雨量占全年雨量比例將超過 80%，豐水期與枯水期水源量差異將更大。此外，秋、冬二季在臺灣東部降雨量有增加，但在西南部卻有減少的趨勢，臺灣南部在相同頻率之下，最長連續不降雨日數也有增加的趨勢，而可能加重春季水源不足的程度，提高該地區乾旱缺水的頻率。

因此臺灣水資源政策的擬定與規劃，必須將此種降雨量不確定、時空分布不均與預期在全球變遷影響下的變化的趨勢等因素，納入思考與規劃。

2. 河川水

臺灣的河川大都源短而流急，降雨流入河川之後很快流入海洋，不易蓄存與利用。加上近年來河川被截流、整治、水泥化的比例越來越高，可能加速河水

流速與沖刷的速度，部分河道因攔砂淤積也失去調控水量的能力。此外，污染亦嚴重影響水資源的供應。

相關指標 1：天然河岸比率

以水泥堤岸、防沙壩與潛壩工程來進行野溪及河川上游的整治，除了使河川被片段化、溝渠化，讓生物棲息地縮減之外，也造成溪水不易向下滲透至地下水層而直流入海。故人工河岸的建設，對地下水資源的補充以及水災的防範，都有負面的影響。由 1988 至 1998 年間經濟部水利處所公布的資料，我國河川堤防、護岸、防沙壩、潛壩等人工設施的總長度有連年增加的趨勢，並不利於水資源的永續利用。

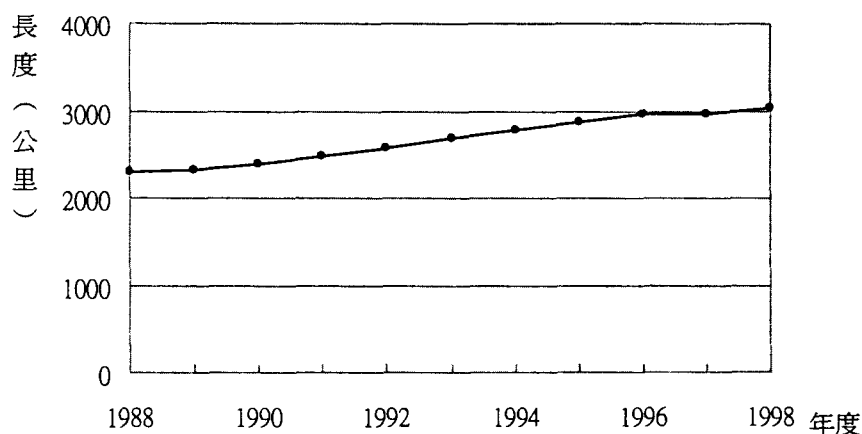


圖 2-1 河岸人工設施長度

相關指標 2：河川長度中受輕度污染以下比率：

本指標係以 RPI(river pollution index)界定河川總監測長度中，受輕度以下污染河川與總監測長度比率；主要利用溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮四種物質濃度計算其積分，藉以評定受污染程度。由趨勢圖可看出，近幾年受輕度污染以下河川比率維持在 75% 上下振盪，可能是因為易遭污染的河川皆已受污染，而受污染河川整治須長期改善，所以比率維持變動較少。

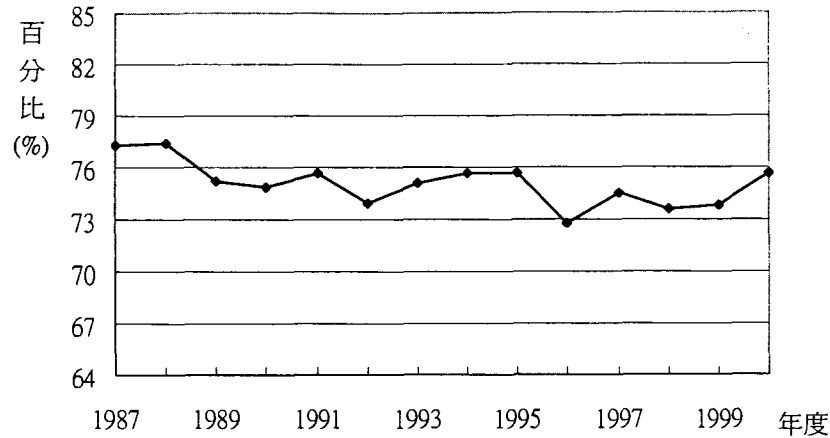


圖 2-2 河川受輕度污染以下長度比率

3. 水庫水

由於河川不易蓄存水量，因此在適當之地點建築兼具蓄水、發電、灌溉、調節水量等功能之水庫自有其必要性。然而本島屬年輕地質，集水區上游山區地質較為脆弱，可供建壩蓄水之優良位址不多，因此近年新水庫的建立成本日益提高。再加上集水區上游山坡地常遭濫墾、森林砍伐、道路開挖與拓展等影響，使土石流嚴重、泥沙淤積量增加，而降低水庫調蓄水源功能。部分水庫也因優養化情形嚴重，水質惡化，而降低水源的有效供應。

相關指標 3：有效水資源

由 1992 至 1997 年間我國水庫數量逐年增加，有效容量卻幾乎不變，水庫總容量則持續減少中，顯示能提供大量水源之大型水庫不易興建，而現存水庫淤積問題日趨嚴重。在水庫開發已達飽和，新水庫籌建不易的狀況下，水庫淤積問題之處理與水庫壽命之維持的行動實屬當務之急。

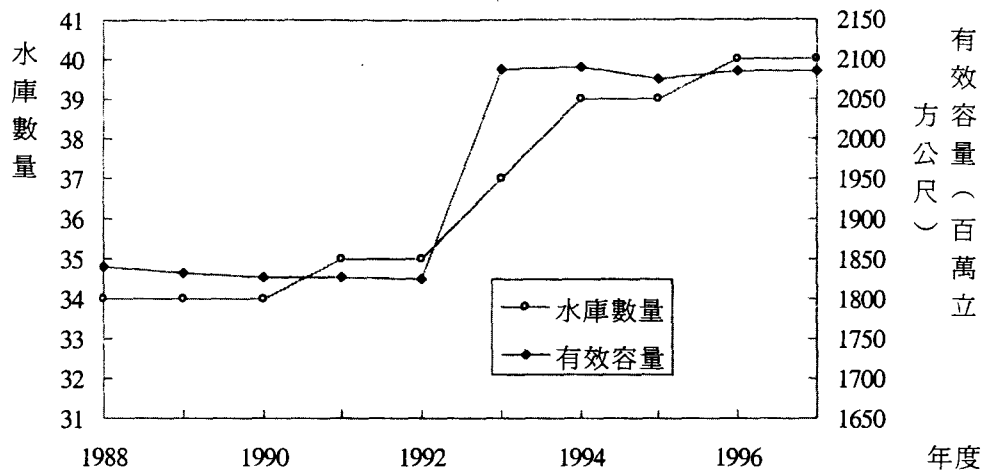


圖 2-3 我國水庫數量及水庫有效容量改變狀況

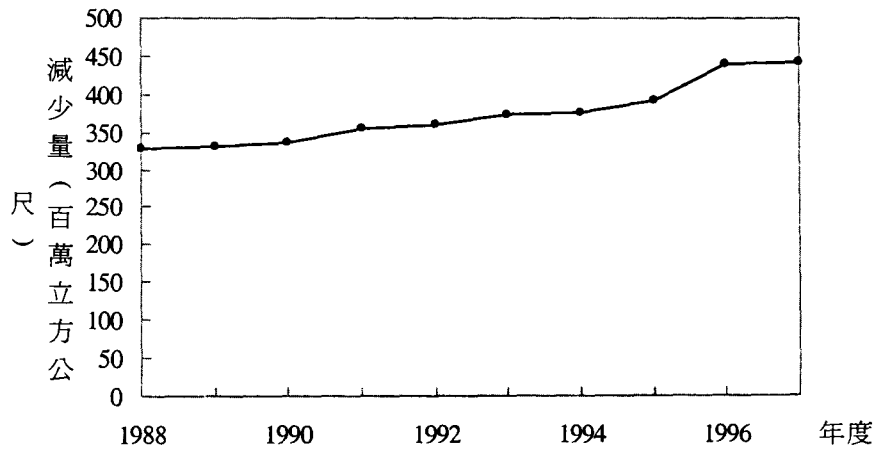


圖 2-4 近年我國水庫總容量減少狀況

相關指標 4：土壤侵蝕度

「土壤侵蝕度」的指標可反映自然與人為因素的作用下，表土流失的程度。土壤過度沖蝕除了暴露出水土保持不當、易引起土石流與水患之外，也造成水庫淤積、使用壽命縮減及有效水資源蓄積量降低。由於表土流失率無法直接測量，故目前並無確切資料，故一般是用上游土地利用方式推出係數後，再利用模式推估而得；或由河水中的含沙量來間接判定。

臺灣主要河川含沙量的歷年資料如下圖所示：主要河川之最大含沙量變化相當大，並與每年的雨量有關。但由於測站少、測量的次數與時間有限，此資料只能代表測量瞬間的含沙量狀況。自 1988 至 1997 年止，除 1990 年以外，最大含沙量幾乎都維持小幅波動；因此對於水庫淤積和有效水資源量所造成的影響，則還需經過進一步的資料轉換及分析。

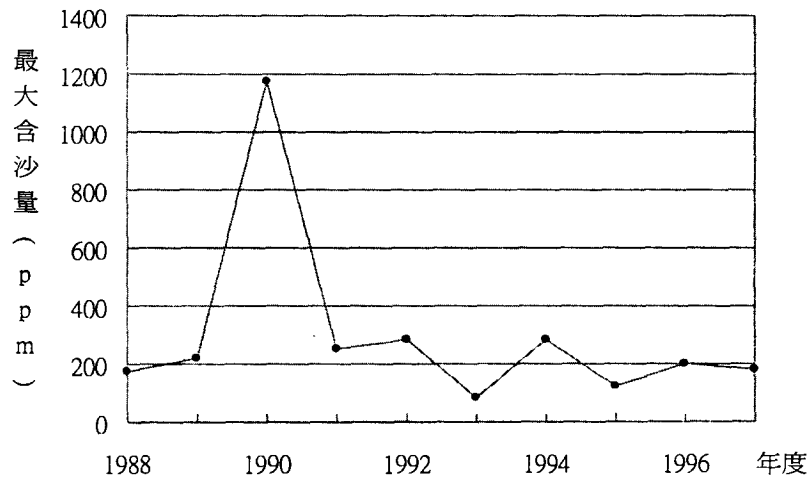


圖 2-5 臺灣地區主要河川最大含沙量

相關指標 5：水庫品質

自 1993 年起環保署開始監測臺灣地區 20 座重要水庫水質(其中翡翠、德基等水庫監測時間較長)，並統計優養程度。水庫水質優養程度與水文(尤其是降雨量)很有關係，故優養程度會隨每年採樣時間而變動。根據調查資料，北部除了明德水庫和永和山水庫外，其餘水庫的水質均不錯；中部以鯉魚潭及德基水庫較差；南部水庫優養化狀況比其他地區嚴重，除了牡丹、南化水庫較好之外，其餘均非常嚴重。因持續調查時間短，不易看出各水庫優養化的趨勢，需要更長的時間才能作進一步評估。

由於水庫優養化愈嚴重時，愈容易使水庫淤積、壽命減短，可用之水資源愈少，且處理水源時所需費用也愈高。我國水庫水質 1993 至 1994 年有改善的情形，

但 1994 至 1998 年之間優養化漸趨嚴重，而在 1999 年之後的水庫水質才又稍有恢復，但仍有皆近四成的水庫有優養化的問題。

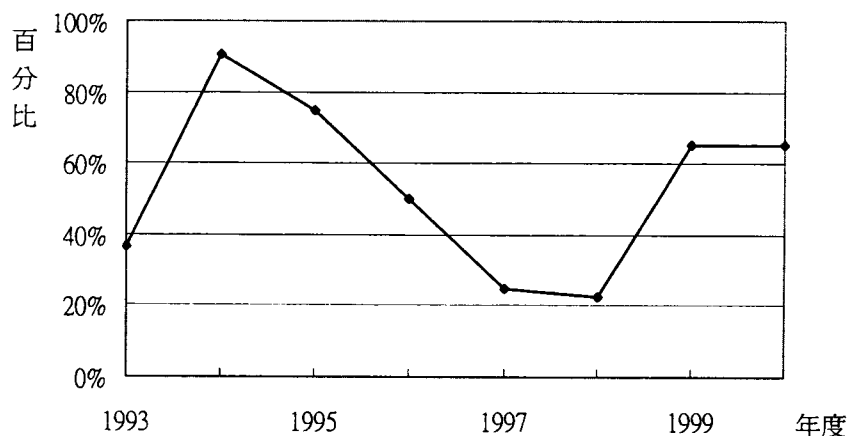


圖 2-6 水庫水質未達優養百分比

4. 地下水

當地面水水源不足或不易取得時，地下水的使用就會增加。由於過去地下水之監測系統並未完全建立，而業界或民間私挖水井、抽取地下水的情形也相當普遍，因此地下水實際之抽取量與補注量的資料一直相當缺乏。但是從西南沿海地區地層下陷的情形，不難推知地下水超抽的情形相當嚴重。近年來政府陸續建立地下水觀測井、抽水試驗井，以建立地下水觀測網監控各地之水文地質狀況，未來應該有助於地下水水質水量資料的建立。在此同時，另一項值得關切但無具體統計數字支持的問題是，近年來重大工程建設，尤其是山區開發造成地下水大量流失的問題。以北宜快速道路的修築為例，由於開挖工程通過水量豐沛的地下水層，不僅導致地下水的大量流失，也使工程進度嚴重受阻。而此地下水之流失，是否因而導致周邊地區使用地下水源者之水源供應不足，或產生地層塌陷等問題，以及對翡翠水庫進水量之影響，均應審慎評估。

相關指標 6：地下水水質

地下水的水質部分是藉由追蹤地下水中污染物質的濃度來掌握。1993 年到 1999 年間，各地下水指標之項目在大致合於標準的情況下呈現小幅波動；唯地下水中的砷含量，其濃度 0.9 ~ 1.5 mg/L 遠超過飲用地下水體水質標準的 0.05 mg/L，若未經處理直接飲用可能造成砷中毒而影響健康，但由歷年趨勢圖看出其不合格率已有下降之情形。

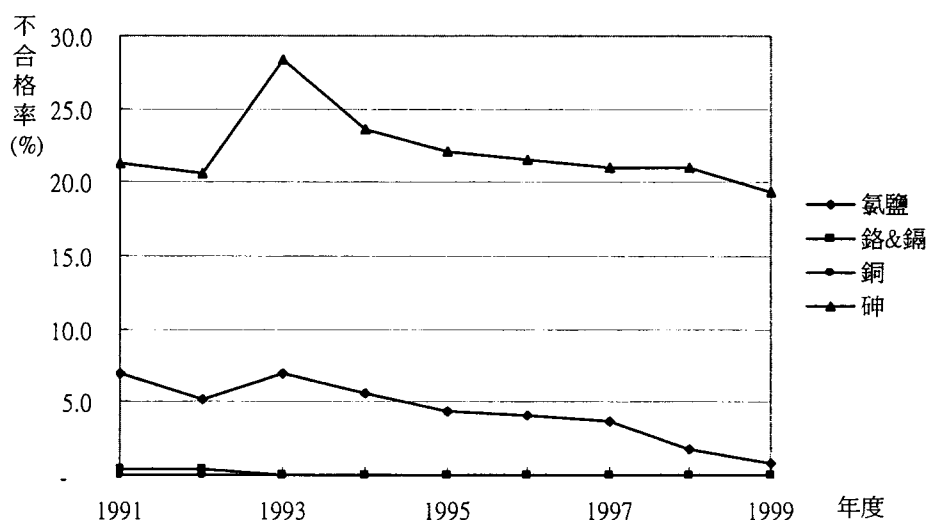


圖 2-7 地下水質不合格率

5. 其他

輸水管線漏水率與回收用水再利用率也是影響水資源供應的重要因素。在管線漏水率方面，根據自來水公司的估計，目前管線漏水率(一年中管線漏水量佔當年總供水量的比率)達 24.6%，也就是通過管線的供水中有將近 1/4 是未加利用而流失掉的，而臺北市自來水管線漏水率更可能超過三成以上。如果以 2001 年臺灣省自來水總供水量為 29 億噸計算，一年因為管線漏水所造成的水資源損失約為 7.2 億噸，此一比率顯著高於其他先進國家，如日本與美國，也嚴重影響供水量。

在回收用水再利用率方面，目前對於用水佔最大宗的農業用水，其利用率與補注地下水的貢獻並不清楚，而工業用水的回收率只有約 30%，效率仍相當低。

如果工業用水持續增加而用水回收率仍然偏低的話，供水不足的問題將繼續惡化。

(三) 臺灣水資源之使用

1. 1945 年至 1964 年為臺灣光復後之農業恢復時期，為配合糧食的增產，水資源之使用以支援農田灌溉，尤其是水稻的灌溉為主；本時期臺灣共有 8 處水庫（基隆暖暖、日月潭、嘉義蘭潭、鹿寮溪、尖山埤、烏山頭、虎頭埤、澄清湖）。其中日月潭水庫為水力發電；暖暖及蘭潭水庫為公共給水；鹿寮溪及尖山埤水庫為製糖用水及蔗田灌溉；澄清湖水庫為工業用水；虎頭埤水庫為灌溉；烏山頭水庫為灌溉及公共給水（但其中公共用水之用量不多）。
2. 1964 至 1972 年間，農業生產逐漸穩定，民間中小企業也逐漸萌芽。此時期用水仍以農田灌溉及水力發電為主，民生及工業用水量尙未明顯增加；1973 年曾文水庫完成可以說是水資源全力支援農田灌溉時期的結束。
3. 1973 年之後由於工業的快速發展及民眾生活的改善，工業與民生用水快速增加，此一時期之水資源開發仍以增建水庫為主，如新山水庫(1979)、寶山水庫(1985)、永和山水庫(1984)、鳳山水庫(1984)、仁義潭水庫(1987)、翡翠水庫(1987)均以公共給水為目標。
4. 1980 年以後，水源開發明顯地以供應公共給水為主，農業使用的水資源開發幾乎停頓。農田灌溉所需的水源因水權取得較早及灌溉農地的轉移使用，再開發新水源的壓力也逐漸緩和(1981 至 1993 年間興建水庫共 9 座)。1984 年行政院所訂之 14 項重大經建計畫中，開發興建的鯉魚潭水庫(1993)、南化水庫(1993)及牡丹水庫(1995)主要均為提供公共給水之用。

根據經濟部水資源局(現改制為經濟部水利署)統計 1982 至 1997 年的各標的用水量，顯示農業用水逐漸減少，工業用水量無明顯變化，生活用水卻是逐年增加，16 年間用水量幾乎加倍成長，增加了 13.5 億立方公尺，平均每年增加約 5.6%，遠超過人口成長的速率，顯示國人用水習慣日趨浪費。而 1997 至 2000

年生活用水量成長的速度更快，同時工業用水量也持續增加。其中值得注意的是，工業用水總量中僅有約 19~20%是由自來水供應，其餘約 80%的工業用水均是自行取水；而其中又以抽取地下水佔大部份。因此實際的用水量變化，以及地下水的抽取量極難估算。

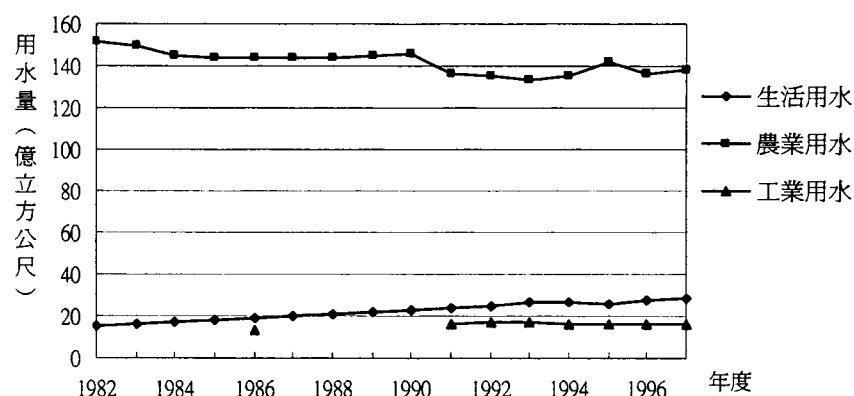


圖 2-8 我國 1982 至 1997 年各標的用水量趨勢圖

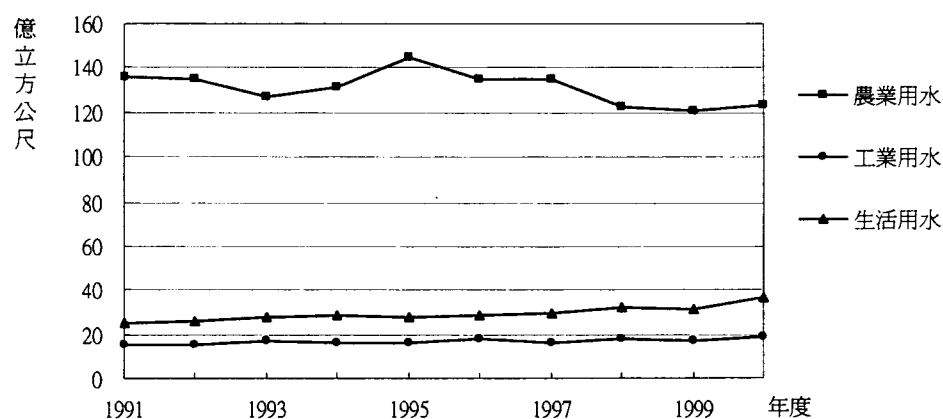


圖 2-9 我國近十年各標的用水量趨勢圖

相關指標 7：每人家庭用水量

「每人家庭用水量」除反映個人利用水資源的情形外，可間接推測水資源利用習慣對未來發展的可能影響。由 1981 年到 1999 年的趨勢圖可以看出臺灣每人

每月用水量是在持續上升，由 1981 年每人每月用水 4.59 立方公尺，逐年增加到 1991 年的 6.93 立方公尺。近年來用水增加量雖有減緩，但仍無太大的變化，多維持在 7.2 立方公尺左右。比較世界其他國家生活用水每人每日約 200~300 公升，臺灣民眾每人每日用水卻高達 350~450 公升，雖然其中有一部份可能是管線漏水造成的結果，但整體而言仍反映出民眾用水較為浪費的趨勢。

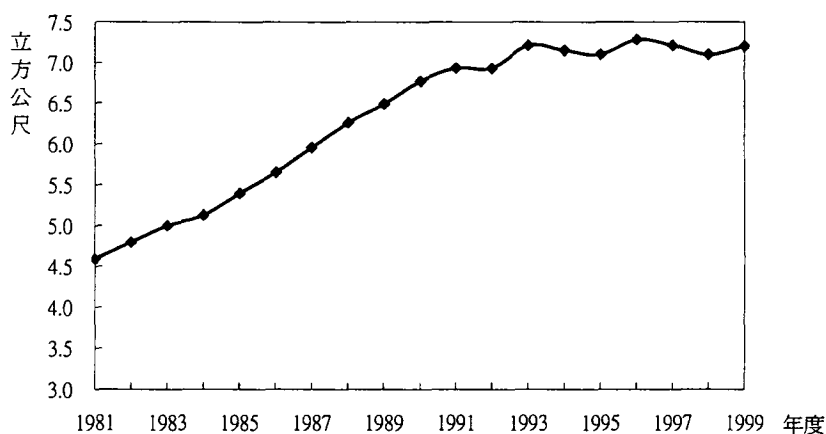


圖 2-10 每人家庭用水量

相關指標 8：工業用水量佔工業產值比率

此一指標可以看出我國工業耗用水資源的情形，以推知工業對我國自然環境產生的影響，亦可參考此指標的變動、用水的供需情形來規劃出我國將來經濟發展的重心，並對永續發展所需的水資源進行效期評估。我國工業用水量佔工業產值之比率，由 1989 年每 100 元工業產值必須耗掉 0.08 立方公尺的工業用水，降到 1997 年每 100 元工業產值耗用 0.05 立方公尺的工業用水，顯示工業用水效率正逐年提升中。

但就各標的用水之水源分配而言，1993 年工業用水總量為 1684.5 百萬立方公尺，其中自來水供應量為 19.18%，其餘的 80.82% 工業用水均是自行取水；而其中又以抽取地下水佔大部份。近年來水質惡化不但增加業者的淨水支出、影響生產力，無形中增加了旱季的缺水成本；同時也與已開發國家一樣，都市化及工

業化之下，公共及工業用水需求量迅速增加，影響原本農業及生用水的分配。缺水時期這些標的用水需求構與水權現狀之分配不一致，便容易產生用水上的糾紛。

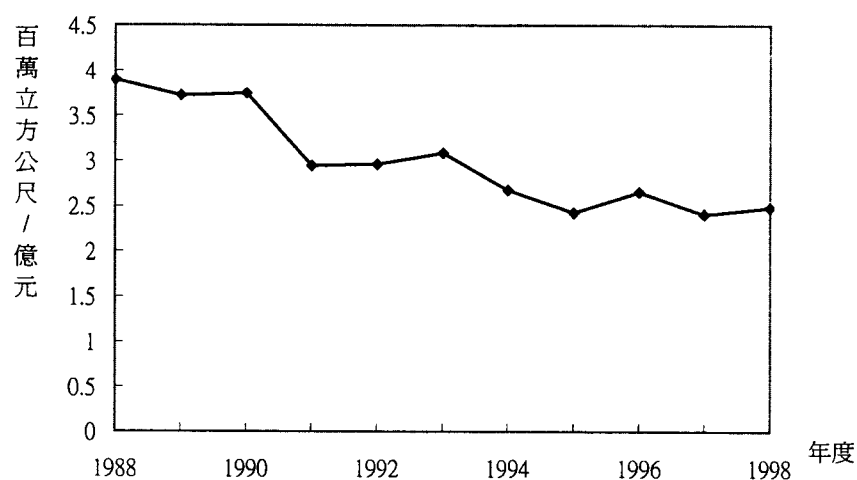


圖 2-11 工業用水量佔工業產值比率

相關指標 9：農業用水量佔農業產值比率

臺灣農業用水量與農業產值的比例值，由 1976 年每元農業產值必須耗用 0.11 立方公尺，逐年下降到 1998 年每元農業產值只需耗用 0.03 立方公尺，顯示農業用水的效率提高。其原因除了養殖、耕作面積減少影響農業用水量及農業整體產值下降之外，尚可能包括轉植高經濟價值作物使得單位用水、單位土地面積的產值增加之影響。

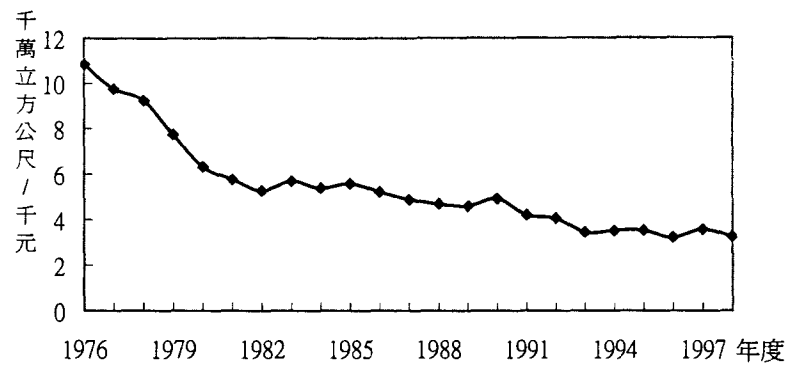


圖 2-12 農業用水量佔農業產值比率

相關指標 10：污染性產業產值佔製造業產值比率

此處所指的「污染性產業」，係根據世界銀行的定義，包括造紙及印刷業、化學材料業、化學製品業、石油及煤製品業、非金屬礦物製品業、基本金屬業等六項產業。這些產業對臺灣的經濟發展有極大的貢獻，是我國經濟活動中的重要結構；但另一方面，這些產業也帶來嚴重的環境污染問題。其中的造紙、印刷、石化、鋼鐵等幾項產業，不僅生產過程中需要大量的水資源，所產生的廢棄物亦會造成的嚴重水污染，對於水資源的使用有著負面影響。故污染性產業產值佔製造業產值比例升高，將不利於永續發展。

近三十年來，我國的污染性產業產值佔製造業產值比例雖有上下波動，但大致呈不明顯的上升趨勢，約為製造業產值之 25-30%間，顯示製造業中有固定比例之產值來自污染性產業。1989-1998 年的"造紙及印刷業"項之產值是將"紙漿、紙及紙製品"與"印刷及有關事業"兩項相加所得，與前期的統計方式不同所造成。

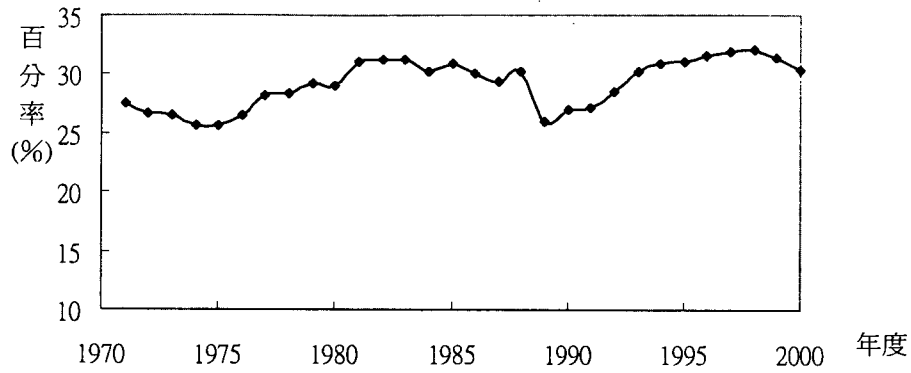


圖 2-13 污染性產業產值佔製造業產值比率

(四) 近年水資源供需概況

經濟部水資源局分析 1998 年臺灣地區水資源結構圖如下：

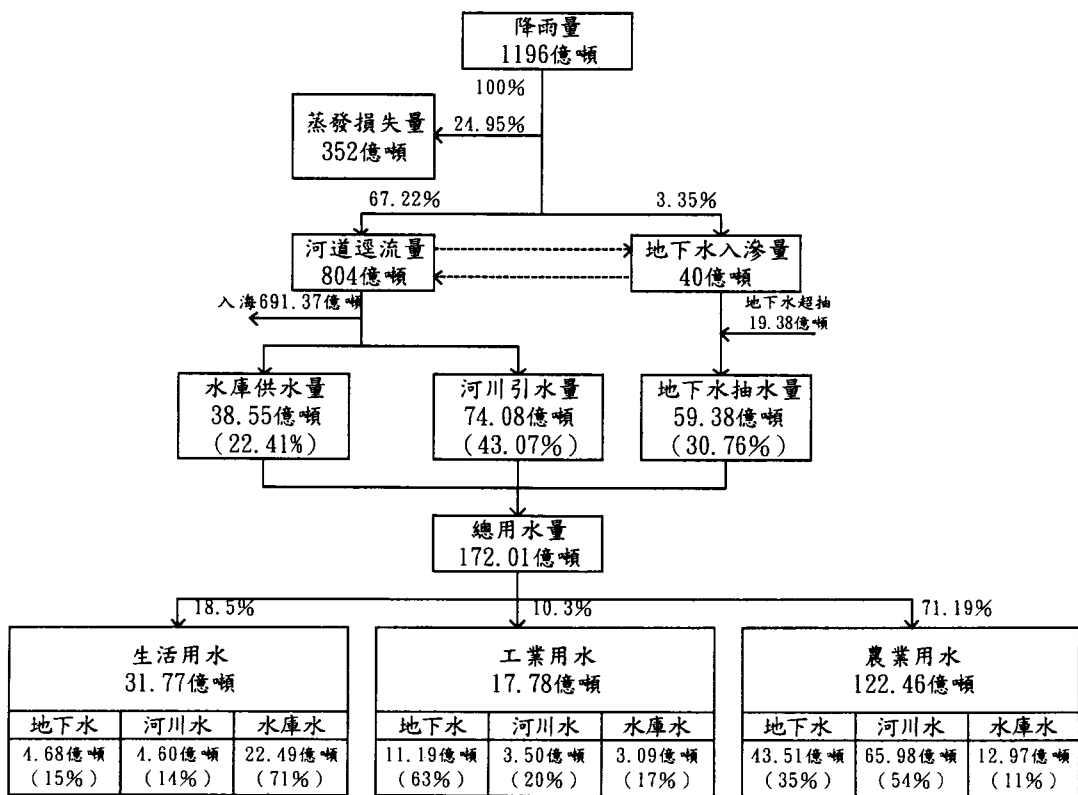


圖 2-14 1998 年臺灣地區水資源結構圖

1998年臺灣地區總降雨量為1,196億噸，除蒸發損失量為352億噸，佔24.95%外，其餘67.22%左右進入河川，估計3.35%補注地下水層。河川水有691.37億噸直接流入海中。1998年估算之總用水量為172.01億噸，其中生活用水、工業用水與農業用水分別為31.77億噸、17.78億噸和122.46噸億。然而水庫與河川水所供給之水量僅約為153億噸，不足之水量估計是來自超抽地下水19.38億噸，因此總用水量佔總降雨量之比率不及15%。而超抽地下水源會繼續造成已經相當嚴重的地層下陷問題。

水利署預估臺灣於民國100年(公元2011年)總用水需求將控制在200億噸之內，其中農業用水以120億噸、生活用水35億噸、工業用水30億噸、以及保育用水15億噸為原則，而供給之水源分派如下：地下水40億噸(20%)、水庫水60億噸(30%)以及河川水100億噸(50%)，然而此一前提是氣候變遷影響降雨模式的變化是在預期降雨供水的範圍之內，水利單位能夠有效地提升供水量，現有水庫之供水量不致因淤積而繼續縮減，同時而在各標的用水中，農業用水量會逐漸減少、工業用水量大致維持不變，而生活用水量在未來20年的增加量控制在一定的範圍之內。

三、臺灣的水資源問題

由以上水資源供需變遷之分析可總結我國當前水資源維護與永續利用所需面對的問題包括：

(一) 水文資料之確實掌握：要達到水資源永續利用的目標，就必須掌握各項水資源的供給面與需求面的實際資料與狀況，包括降雨模式與河川水文變化與預測、各類水源的供水量的變動、各類用水的水量與來源、地下水存量、補注量與超抽量、管線漏水率等等。當這些資料有相當的不準度與不確定性時，很難達到水資源的有效利用與供需平衡，缺水的預警系統與因應策略也無法妥善建立。

(二) 供給面的開發、管理與規劃：以往以開發水庫為主的開源方式不但對環境

產生相當大的衝擊，同時也不足以因應用水需求的變化。其他替代的開源方式，如海水淡化、用水回收再利用，水庫淤積狀況之改善，以增加水庫之蓄積能力等必須納入評估規劃與思考。此外集水區的保護以改善水源污染與淤積的問題，也是增加水資源的重要工作。

(三) 需求面的管理與規劃：用水者付費、受限者得償、破壞者受罰是水資源政策的基本原則。然而臺灣地區水價長期偏低，無法確實反應水資源開發的各項環境社會與經濟成本，影響到民眾不重視節約用水，業界回收廢水再利用比例遲遲無法升高，自來水公司因為虧損而無法適當地汰換管線，減低漏水率，所形成水資源的浪費，使得水資源的供應更為吃緊。而污染、超抽地下水源的狀況無發充分掌握與管制，近一步的影響水資源的合理利用。此外，各類用水的合理分配與規劃與產業發展的規劃息息相關，如果產業的發展不考慮臺灣整體水資源時空分布的限制，而政府也無適當而具體的增加水源的措施，則缺水的問題會持續發生。

其他如水資源相關管理機構眾多，造成事權無法統一；相關單位未能充分溝通整體考量臺灣地質水文的特色、土地利用的適切性、水土保持、水資源供需、生物多樣性維護、產業發展與社會公平等相互關聯的議題，往往只考量單一目標解決問題的方式，以及合理的水資源政策無法充分落實等狀況，都會讓水資源供需的問題無法有效解決。

相關指標 11：水價反應真正成本的程度

長久以來，我國的水價因政策考量及民意代表之牽制，無法隨成本之增加而調整來反映成本，而持續偏低。目前臺灣省平均單位水價為 9 元，臺北市為 7.5 元外加 0.2 元以回饋臺北水源特定區居民。多年來，臺灣省自來水公司之投資報酬率不但未達法定下限 5%，甚至處於虧損狀態；而臺北自來水事業處雖略有盈餘，但近二年度平均亦僅 1.1%，離內政部建議之合理報酬率 9%尚有一段距離，不但無法以企業方式經營，且增加政府之財政負擔。

另外，根據國民所得與消費支出計算，臺灣地區每人每年自來水費支出占每人國民所得之比率 0.22%與 0.23%間、占消費支出之比率則在 0.35%至 0.37%

間，與世界衛生組織所認定，合理自來水費負擔占消費支出 1%至 2%之標準比較，相差甚遠。

「水價偏低」一方面使民眾不知節約用水，造成需不斷開發新水源之壓力；另一方面造成水公司無法獲取合理利潤，甚至需以債養債，且無足夠資金以改善現有設備、提高供水及服務品質，故水價實有合理化之必要。

相關指標 12：污水下水道普及率

「污水下水道」係指可接收一般家庭廢水，並且輸引至適當處理場所，以避免河川、土壤、地下水污染之管線。由於缺乏普及的下水道設備往往是家庭廢水被私下排放、污染河川及地下水的的原因，故加速污水下水道的普及程度對於水資源管理十分重要。

內政部營建署公共工程組從 1998 年 6 月開始統計污水下水道的普及率。原則上，本指標所得的值只升不降，因此普及率增加的幅度是觀察重點。由下圖可見，臺北市、高雄市均有明顯增加污水下水道的普及率，臺灣省則較低且幾乎沒有變化；而在平均後，臺灣污水下水道的普及率就更不明顯。

相較於世界各國，我國污水下水道普及率明顯偏低：在瑞士洛桑管理學院 2001 年的各國競爭力評估中，我國下水道普及率排名世界第三十九位，甚至低於經濟狀況較我國落後的韓國、馬來西亞、菲律賓等國。

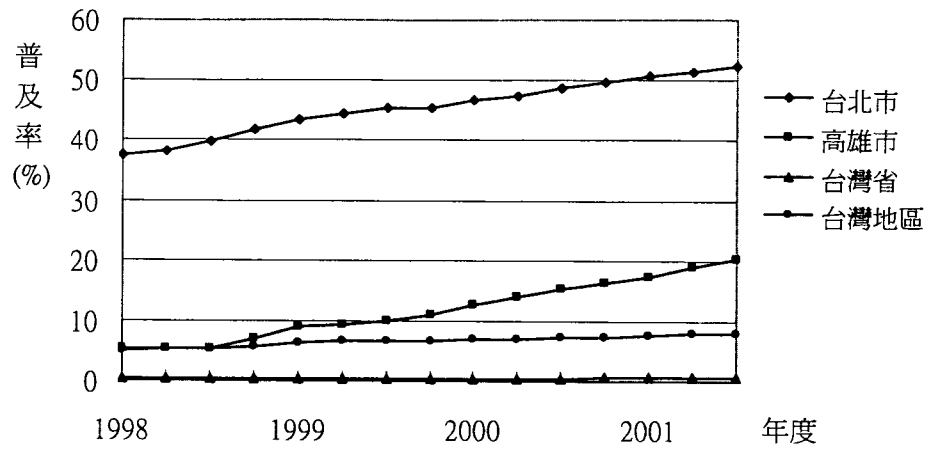


圖 3-1 污水下水道普及率

四、水資源政策發展沿革

過去政府針對水資源供需所提出之主要政策與工作如下表所示：

年	事件
1970-	
1970	完成明德水庫（有效蓄水量 16.5 百萬立方公尺）
1973	完成曾文水庫（有效蓄水量 573 百萬立方公尺）、德基水庫（有效蓄水量 183 百萬立方公尺）
1979	完成新山水庫（有效蓄水量 4 百萬立方公尺）
1980-	
1984	完成永和山水庫（有效蓄水量 28.4 百萬立方公尺）、鳳山水庫（有效蓄水量 8.5 百萬立方公尺）

1985	完成寶山水庫（有效蓄水量 5.4 百萬立方公尺）
1986	5 月 29 日行政院院令通過水利基本政策(1986 至 2000 年)
1987	完成翡翠水庫（有效蓄水量 406 百萬立方公尺）、仁義潭水庫（有效蓄水量 27.3 百萬立方公尺）
1989	補助辦理水庫集水區緊急治理工程(經濟部水利司)
1990-	
1991	國家建設六年計畫：水資源政策「開發與維護並重原則」(行政院)
1993	完成鯉魚潭水庫（有效蓄水量 122.8 百萬立方公尺）、南化水庫（有效蓄水量 158.1 百萬立方公尺）
1994	經濟部水利司於 2 月 3 日提出「節約用水措施」
1995	3 月經濟部、農委會完成「臺灣地區地層下陷之現況、成因與對策」草案
	經濟部水利司於 7 月提出「水利業務改革方案」
	經濟部、經建會於 9 月 16 日公佈「現階段工業用水發展政策綱領」
	經濟部於 9 月 23 日「健全水權管理實施方案」
	經濟部、農委會於 11 月 2 日公布「地層下陷防治執行方案」
	經濟部水利司於 12 月完成「蓄水庫安全檢查與評估計畫成果報告」
1996	經濟部於 1 月 10 日完成「合理水價說帖」
	2 月完成牡丹水庫（有效蓄水量 30 百萬立方公尺）
	經濟部於 3 月 27 日公布「現階段水資源政策綱領」

1997	實施「中小型水庫保育整體計畫」
	水資源局 12 月 3 日公布「表揚節約用水績優單位及個人實施要點」
2000-	
2000	經濟部水資源局以民國 110 年為目標年研擬完成「臺灣地區水資源開發綱領計畫」
	經濟部水利處規劃辦理「水庫集水區緊急治理工程計畫」
2002	1 月 25 日總統令公布「經濟部水利署組織條例」
	經濟部水利署於 3 月 28 日正式掛牌成立。

表 4-1 水資源供需主要政策與工作沿革表

由上表看出在 1990 年以前，我國水資源政策主要是以建立水庫，提高供水量以滿足不斷增加的用水需求。直到 1990 年之後，才逐漸出現強調節約用水、合理水價、水權管理、注意環境衝擊的政策，然而從 1990 年之後水庫淤積程度持續惡化、家庭用水量持續快速增加、水價仍然偏低、建設水庫的計畫仍佔新開發水資源相當高的比例看來，多項水利政策的成效仍待提升。

水利署以民國 110 年為目標年研擬的「臺灣地區水資源開發綱領計畫」指出，在需求面宜減少需求並加強節約用水以減少水源的開發，在供給面將透過區域性整體水利設施靈活彈性的聯合運用，促進水源利用效率的提升。水利署認為此一規劃對環境影響較低，經濟效益亦較新興水資源開發計畫更具可行性。但亦指出如果依此原則進行後，水量供給仍落後於需求，則將採取適度的多元化開發水源以爲因應。未來水資源開發之主要政策爲：

(一) 積極推動節約用水

根據行政院核定經濟部所報的「節約用水行動方案」，全面推動節約用水，包括生活用水、工業用水、農業用水各標的用水之節水措施與量化目標，

確實有效減少需求與降低水資源的不當消耗。此外將貫徹使用者付費之原則，合理反應自來水成本與水源開發成本，透過「以價制量」之市場機制來調整一般民眾用水浪費的習慣。節約用水的程度將依照行政院核定之「節約用水措施」逐年查核評估。

(二) 加強水資源運用，改善水資源利用效率

促進區域間互相支援供水之能力，以有餘補不足，讓具有水資源餘裕之區域能於適當時機下支援缺水區域之不足，達到提高整體供水效率與效能之目的。實施方式包括一、上游水源透過水庫聯合運用；二、下游透過自來水幹管相互聯通以提升水源利用效率；三、設置中、下游調蓄水設施。透過上、中、下游之水源聯合運用，以改善水資源自上游以至下游之利用效率。

(三) 適度開發水源

除傳統之攔河堰工程計畫外，審慎評估海水淡化、水再生利用技術、地下水補注與回用等水資源回收再利用技術，是否能應用於臺灣並納入水資源開發方案中；若既有水利設施之供給水量與上述可能方案之搭配仍不足因應生活與工業需求之成長，則後續仍需規劃推動人工湖、離槽水庫等較大型之蓄水設施，提供量足質優之穩定供水。

此外，由於臺灣地區歷年用水量介於 179 億噸之至 194 億噸間，其中每年地下水利用量約為 55 億噸至 70 億噸間；為減緩地層下陷，需將地下水利用量逐年降低至天然補注量每年 40 億噸，而相對仍須增加地面水之利用量，讓地下水成為枯水期或特殊枯早年之緊急備用水源。

水利署預估臺灣於民國 100 年(公元 2011 年)臺灣水資源供需的目標除包括總用水需求不超過 200 億噸之外，還包括生活用水為 35 億噸、工業用水 30 億噸、農業用水 120 億噸、以及保育用水 15 億噸。此外，臺灣平均每人每日用水量將降低至 250 公升以下，臺北市自來水漏水率降至 20%，其他地區漏水率降至 10%，工業用水平均回收率提升至 65%；農業用水方面，灌溉用水降至 109 億噸

以下、養殖用水 10 億噸、畜牧用水 1 億噸。而供給之水源必須達到河川水 100 億噸(50%)、水庫水 60 億噸(30%)以及地下水 40 億噸(20%)。未來計畫各類水資源開發方案佔所提供水資源的比例為：新建離槽水庫佔 53.3%，攔河堰 21.6%，越域引水 13.6%，人工湖 6.4%，水庫加高 3.0%，海水淡化 2.1%。

五、政策建言

整體而言，政府所規劃的水資源政策較以往無限制的滿足各類用水需求的方式有顯著的改善，但是所規劃之各類用水標的是否合理而可達成，涉及政府產業政策、水價政策，以及相關單位是否能有效落實相關計畫，節約用水措施與縮減用水浪費之成效等等。此外，水資源開發對於環境面衝擊降低的考量仍弱。未來，從各項環境資源、社經、政策指標的變化看水資源政策的落實是否朝永續發展邁進應是一個有意義的評估方式。因此本計畫建議除上述政策外，應：

- 一、加強水文水質資料之收集，減少規劃水資源供需時之不確定因素與不準度。
- 二、建立以指標評估水資源政策成效之機制，定期追蹤評估與檢討。
- 三、徵收合理的水價並落實用水者付費、受限者得償、破壞者受罰。
- 四、審慎評估各類水資源開發的替代方案、有效維護有限水源的質與量，鼓勵水資源循環利用。
- 五、審慎評估產業發展與水資源規劃之衝突，並在考量臺灣地質水文的特色、環境維護、產業發展與社會公平等因素後，合理規劃與分配各類用水之標的，並加強水資源的節約、回收利用、減漏、調配、與使用效率等，使各類用水量不超過其標的。

參考文獻

- 徐享崑，1999，水資源政策與法規，經濟部水資源局。
- 徐享崑、秦啓文、鄭立新，2000，「臺灣地區地下水觀測網整體計畫」第一期成果，「跨世紀水資源經營管理研討會」論文集。
- 溫清光、陳起鳳、張志華，2000，對水的關懷與願景，水的關懷－21 世紀的海島願景 研討會論文集，時報文教基金會、經濟部水資源局。
- 葉欣誠、朱雲鵬、陳彥亨、陳嘉尙，2000，臺灣水資源狀況，「水的關懷－21 世紀的海島願景」研討會論文集，時報文教基金會、經濟部水資源局。
- 葉俊榮等，2000，永續臺灣的評量系統（第二年度報告），行政院國家科學委員會專題研究計畫。
- 經濟部水資源局，1996，水資源政策白皮書，經濟部水資源局。
- 經濟部水資源局，1997，經濟部水資源局八十五年度「地下水觀測網暨地層下陷防治計畫成果發表會」成果報告集。
- 經濟部水資源局，1998，經濟部水資源局民國八十六年工作年報。
- 經濟部水資源局，1999，經濟部水資源局民國八十七年工作年報。
- 經濟部水資源局，1999，「臺灣地區地下水觀測網整體計畫」第一期(81~87 年度)成果彙編。
- 經濟部水資源局，2000，中華民國八十八年臺灣水文概況。
- 歐陽嶠暉、林襟江，2001，臺灣水環境變遷之因應與策略，「新世紀水的關懷～臺北論壇」研討會論文集，時報文教基金會。

2.1.2 水污染防治政策對台灣水環境永續性的影響

水污染防治政策對台灣水環境永續性的影響

駱尚廉 林玉韻

國立台灣大學環境工程研究所

摘要

台灣在過去的五十年裡，人口和經濟有很大的變化，對生活環境也產生了很大的影響。近三十年來，由於人口的增加，以及工商業的發展，使得水環境持續變化，河川水體由於承受流域內的各種生活、生產活動後的廢污水排入，使原本的水體水質惡化，水污染問題於是呈現。回顧近三十年來的社會變遷對水體水質的影響，以及各種政策及對策所造成的結果及現象，現在一方面檢視過去的政策，反省各種事件所造成的影響，另一方面也由過去的經驗得到知識的累積，期望提供未來水污染防治做法上的借鏡及參考，做為台灣推動水環境永續發展的依循。

一、前言

中生代的一輩應該難忘兒時生活週遭的河川、溪流，清澈見底，魚蝦成群，大人在溪邊洗滌生活用品，小孩在河中摸蜆玩樂的情景吧，而二、三十年之後，如今很難在住家周圍見到不會發臭的溝渠了。除了昔日充滿生機變化的河溪，如今已被工程建設變成沒有生命，沒什麼自淨能力的水泥排水溝以外，台灣近幾十年來經濟成長快速，生活水準提升，造成用水量大增，不斷產生的污染物持續的進入水體，超過了水體的涵容能力，水污染的產生無可避免。且隨著工商人口發展，人口由 600 萬人增加至 2,230 萬人，國民生產毛額由數百元美金增加至民國 89 年的 14,188 美元，在高密度的人口壓力及早期重經濟輕環保的工業政策下，污染防治工作未同步趕上，大量未經妥善的廢污水日夜排放，使得水污染問題持續惡化。如今經濟及人口的成長雖有減緩的趨勢，但是早已超過負荷的水體卻仍然難有顯著的改善。因此不管在國民健康、生態環境、景觀休閒娛樂等生活品質上，水污染的改善都是評量台灣永續性上的一個重點。本文針對水污染相關的防治政策、法規、措施，以及透過永續台灣的評量系統中所建立的相關指標探討台灣水污染防治政策對台灣水環境永續發展的影響。

本文首先對台灣近五十年來的水環境做一概略的描述，以便瞭解台灣河川水體水質的變化。說明水質的破壞，水污染的源由，包括生活污水、事業廢水、畜牧廢水等影響。接下討論歷年的水質政策及相關法規、事件，以及對水質產生的影響，以指標呈現歷年水質的變化。最後綜合上述的討論，作成政策建議。

二、台灣水環境的變遷

台灣地區的年平均降雨量雖然高達 2,510 公厘，但是過於集中於五月到十月，且由於地形的影響，河流均短而陡，河川流量隨降雨而迅速漲落，中南部尤其在冬春之季時流量極小，缺乏稀釋能力。而人口集中造成都市化現象及工業發展所排出之市鎮污水、工業廢水、畜牧廢水及垃圾滲出水等，夾帶大量污染物排入河川，由於廢水量大，超過河川之涵容能力，使得台灣地區之各河川大都受到

不同程度之污染，地下水及沿岸的海水品質也受到影響。台灣的河川於民國八十八年起，原主、次要河川分類改為中央管河川、縣(市)管河川及其它河川，台灣地區中央管河川有二十四條水系、跨省、市河川三條水系、縣市管理的河川有九十一條水系，共計一百一十八條水系，其中二十四條河川水系，提供台灣民眾百分之八十五的生活用水水源，因此河川水質是影響國民健康的關鍵因素，也是反映生活品質的重要指標。

台灣地區年降雨量為 1,196 億噸，其中蒸發損失 352 億噸，佔降雨量之 24.95%，其他的 67.22% 左右進入河川，3.35% 補注地下水層。河川中的水則有 691.37 億噸直接流入海中，只有 172.01 億噸供應人們使用，不及總降雨量之 15%，因此台灣的降雨量雖充沛，但實際上可供使用的水量卻很有限，如此珍貴的水資源如何能有效利用及保護水質更形重要。圖一所示，台灣地區水資源的使用以農業用水最多，一年達 122.46 億噸，佔總用水量的 71.19%，生活用水次之，有 31.77 億噸，工業用水為 17.78 億噸，分別佔用水量的 18.5% 及 10.3%。

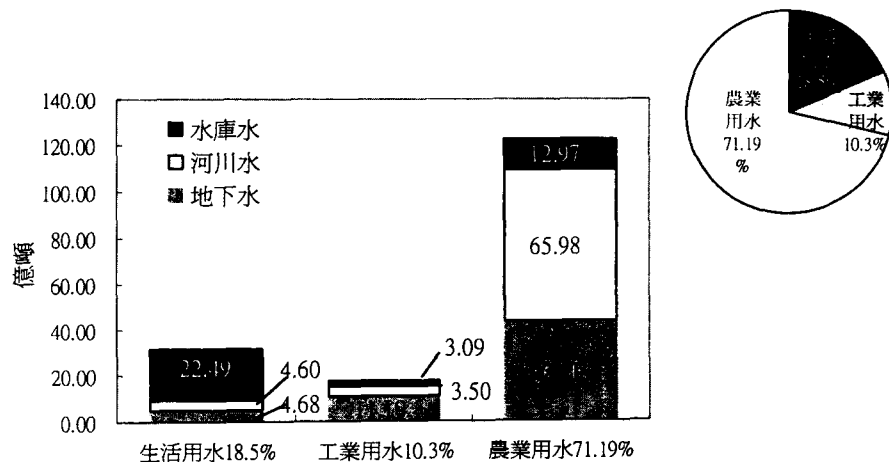


圖 1-1 台灣 1999 年水資源的使用及來源圖

台灣近五十年來水環境因為社會環境的變遷而有很大的變化，台灣的水環境問題，早期以水資源開發及防洪為主，以提升糧食的供應及保護國民生命安全。繼而因應人口增加、生活水準提升和產業的發展，水資源開發為滿足生活、生產需求。其後由於人口及經濟發展，水體污染嚴重，而以保護水體水質為重點。因水量不足，國民對於水環境親近自然的需求，加上永續發展觀念抬頭，新水源開

發受到限制，進而以節約用水、回收利用、保護水源、改善污染、整治河川近自然化及親水設施為主，可說歷經不同變化及因應之過程。可分為下列幾個階段說明之。

(一) 民國四、五十年代 加強防災及水資源開發

台灣早年的水資源多以支持灌溉增加農業生產為主，政策以增加農工生產和穩定經濟為要，工業方面發展勞力密集的輕工業，生活用水量少。在民國五十年前後連續發生數次大水災，政府開始投注於防洪的建設，包括堤防、河道等之整建。農業生產漸趨穩固，中小企業也逐漸的萌芽。對民生及工業用水仍未有明顯的增加，因此仍以農田灌溉水源之開發及水力發電為主。

(二) 民國六十年代 民生及工業用水增加，水體呈現污染

民國六十二年曾文水庫建造完成，水資源不再全力支援農田灌溉。六十二年政府積極推動十大建設，完成後，六十七年又推動十二項建設計畫。此時期水資源開發仍以籌建水庫為主。由於工業的快速發展及國民生活的改善，民生用水及工業用水快速增加。此一階段水體污染逐漸呈現，尤其民國六十二年急水溪下游魚塢發生水污染事件。為保護水體水質，政府於是在六十三年公佈水污染防治法，並於民國六十五年公佈水污染防治法施行細則，並成立台灣省水污染防治所專司其職，主要在管制工廠、礦場廢水，以防治水污染。

大都市之台北區及高雄市因人口增加，周邊河川污染嚴重，為改善生活環境，防治河川污染而完成污水下水道系統規劃，台北市並自六十四年開始建設污水下水道，迪化污水處理廠亦於七十九年完工啓用。

在此期間各省、市相繼於六十五年訂定工廠礦場放流水標準，劃定十九條河川水體分類及水質標準，數條河川劃定管制區等，並建立水質監視網、推動流域性水污染防治規劃方案、研究發展等，使水污染防治工作漸行制度化，認識水污染防治之重要性。

(三) 民國七十年代 產業用水大為增加，水污染嚴重

十大建設後，經濟進入高度成長期。繼而在七十三年推動以民生建設為主之十四項建設，產業用水大為增加。由於工業快速發達，導致水體污染日趨嚴重，在「中華民國第九期台灣經濟建設中期計畫中」（七十五年至七十八年）中之計畫重點包含了加強環境汙染防治。政府於七十六年頒布放流水標準。又因七十五年二仁溪茄苳海岸發生綠牡蠣事件、另連續發生新竹化工事件及三晃事件和五輕污染等事件，七十五年八月一日成立之行政院環境保護小組策訂現階段水污染防治之重要措施「台灣地區水污染防治近程改善方案」。由於水汙染事件持續發生，政府採取「環境保護與經濟發展兼籌並重」政策，促成行政院於七十六年衛生署環境保護局升格為行政院環境保護署，其下置水質保護處，專責水質管理。

七十六年高雄中州污水處理廠及海洋放流管完工，原排入仁愛河的污水被截流，河川水質及水岸環境大獲改善。淡水河系汙染嚴重，尤其以基隆河為最，環保署於是策訂流域性「淡水河汙染改善計畫方案」採截流設施為主，以加速改善汙染為目的，積極推動水污染防治改善工作，其後相繼有「清流計畫」、「碧海計畫」、「甘泉計畫」等，經由整合成「台灣地區水污染防治實施方案(草案)」，自七十六年起由中央及省（市）積極推動中。

(四) 民國八十年以後 高耗水產業發展，水資源吃緊，以永續發展為目標

此時期的政策中包含加強環境保護與自然保育，促使生活、生產、與生態環境兼籌並顧，改善國民生活品質。在八十四年修訂台灣地區開發計畫為國土綜合開發計畫中，總目標以兼顧經濟發展與環境保育的永續發展為前提。

隨著生活水準的提升，抽水馬桶、洗衣機等各種耗水設備的普及，生活用水由六十年代的每人每日 80-100 公升，至目前提升至每人每日 240 公升，加上高科技耗水產業的快速發展，如半導體產業，使得用水量更為不足。因此本階段起開始推廣節約用水、工業用水回收，加強省水器材之開發，頒予省水標章。

由於自來水水源遭受汙染造成水庫優養化，為改善自來水水質，於八十八年

策劃五大重要流域水源區之十二處污水下水道系統建設，其經費全額由中央預算負擔。並為保護水源水質，同時修訂排入水源區之污水下水道放流水水質之總氮為 15mg/L、總磷為 2mg/L。另外透經環境影響評估制度，限制在水源區從事都市及產業的開發，以保護水源。

本階段雖工業廢水多已獲控制，台北八里污水處理廠及海洋放流管完工啓用，但因其他地區污水下水道建設遲緩，以致水污染未能改善，政府於八十九年核定加速推動污水下水道建設，擬在四年內投資五百億新台幣，期提升 10%之普及率，由八十九年之 7.2%提升至九十二年達 17%為目標積極改善河川水質。截至九十年十二月止，台北市公共污水下水道普及率已達 52.5%，高雄市為主 20.3%，台灣省則為 0.6%。另外，台中市及台南市兩市之污水處理廠也已建設完成。

除了汙染的改善以外，河川水環境漸受到重視，國民對於河川景觀、休閒、教育的功能愈來愈重視，河岸、河灘地的綠美化，以及親水設施和河岸生態工程漸被重視並積極推動。行政院九十年提出「綠色矽島建設藍圖」政策方案，其中「綠色」是指永續發展，含有對工業化的反省與思考，重視經濟效益、社會效益與生態效益的協調並進，更強調環保優先的發展策略。若落實政策的精神，水環境的改善可期。

三、歷年政策變化

1943 施行水利法

1966 公布施行自來水法，其目的為策進自來水事業之合理發展，加強其營運之有效管理，以供應充裕而合於衛生之用水，改善國民生活環境，促進工商業發達。

1968 五十七年時，於建設廳轄下設立了「臺灣省水污染防治委員會」，研擬推動本省水污染防治之基礎工作。

1972 公佈飲用水管理條例，其目的為確保飲用水水源水質，提昇公眾飲用水品質，維護國民健康

1973 政府積極推動十大建設，水體污染漸呈現

1974 公佈水污染防治法，其目的為防治水污染，確保水資源之清潔，以維護生態體系，改善生活環境，增進國民健康。

1975 九月一日裁撤水污染防治委員會，成立「台灣省水污染防治所」，隸屬建設廳。負責水污染防治法規之研擬、水污染管制區之劃定、水污染防治方案之調查規劃、工廠廢水處理設施之稽查管制等事項，並以淨化河川水質，使其恢復原本之潔淨風貌為長遠目標。

台北市開始建設污水下水道

1976 公佈水污染防治法施行細則，並成立台灣省水污染防治所專司其職

1979 通過「加強臺灣地區環境保護案」，方案中規定省及直轄市設置環境保護局

1980 迪化污水處理廠亦於完工啓用

十四項建設，產業用水大為增加，經濟進入高度成長期

1983 合併「台灣省水污染防治所」與「台灣省環境衛生實驗所」成立「台灣省環境保護局」，隸屬衛生處。第三課負責全省水污染防治工作之推動。

1985 公布地面水體分類及水質標準

1987 頒布放流水標準

環境保護署成立，其下置水質保護處，專責水質管理

高雄中州污水處理廠及海洋放流管完工

行政院核定公布「現階段環境保護政策綱領」，其目標為：

(一) 保護自然環境，維護生態平衡，以求世代永續利用。

(二) 追求合於國民健康、安定、舒適之環境品質；維護國民生存及生活環境免於受公害之侵害。

策略中提到國家建設、國民生活及生產活動與消費行為應秉持節約資源及預防污染之原則，減少廢污量之產生，減輕環境負荷。污染防治、公害救濟及環境復建之費用，應建立污染者付費制度，但政府並得採取適當之獎勵輔助措施。

1988 環保署進行「養豬廢水管制計畫」、第二批列管事業廢水管制計畫、「醫療機構廢棄物廢水管制計畫」

行政院會通過「淡水河污染整治計畫先期工程」

1989 進行第三批列管事業廢水管制計畫

進行「臺灣地區工業區污染管制計畫」

執行「藍波計畫」（各種事業廢水稽查，污染源管制）

1990 環保署完成中長程「環境保護研究發展規劃」。

1991 修正公布「水污染防治法」，該法除擴大污染源管制對象外，亦建立總量管制制度、增定排放許可制度等等，尤其是確立了「污染者付費原則」。空污費的開徵外，我國「污染者付費」制度又向前邁進一步，對於誘使廠商減輕污染，改善整體環境品質，有正面的意義。

配合國家六年計畫，水污染防治方面推動的措施包括：

- (一) 完成台灣地區四十四條河川污染整治規劃；
- (二) 加強事業廢水的管制改善，完成工業區廢水處理廠改善計畫；
- (三) 輔導養豬廠興建污染防治設備；
- (四) 釐清各流域污染源與污染程度，確立各流域整治工作之優先順序及時程；
- (五) 完成淡水河系之污染整治計畫先期工程；
- (六) 推動後勁溪（含典寶溪）、二仁溪、急水溪及其它受污染影響河川之整治工作；

(七) 推動家庭污水管制計畫，包括截流、區域性小型污水處理設施等之規劃、建設與化糞池功能之改善，加速興建污水下水道，全面提升普及率；

(八) 立即防治改善阿公店等五座水庫，其它水庫應做有效監控及改善，以維護水源清潔。

1992 突破淡水河整治計畫瓶頸，完成首支海洋放流佈管工作

公告「水源水質水量保護區開發計畫環境影響評審查作業要點」

行政院核定「大高雄地區自來水及水源污染改善先期計畫」

1993 發布「污水注入地下水體標準」

1994 發布「事業水污染防治措施及排放廢（污）水管理辦法」及「海洋放流水標準」

公告停止適用「事業廢水以管線排放於海洋標準」

1995 淡水河流域特一幹線完成貫通，對於淡水河系污水處理系統於本年底通水具有關鍵意義。

1996 推動淡水河污染整治先期工程獅子頭抽水站完成一迴路供電，可運轉三部抽水機，計每日六十六萬噸之污水

1997 爆發口蹄疫事件

完成全國五十五處河川行水區垃圾棄置場全部封閉，杜絕垃圾污染河川

1998 訂定發布「廢(污)水排放收費辦法」

淡水河系污染整治後續方案工程奉行政院核定，其關鍵工程包括加速台北市用戶接管以提昇系統使用普及率及板新水源保護區污水下水道工程(含大溪截流站)以維護板新地區自來水水源水質

訂定發布「飲用水管理條列施行細則」及「飲用水水質標準」

環保署依我國「二十一世紀議程」之概念擬訂「國家環境保護計畫」，結合

追求永續發展目標下之環境保護基本策略，分為近程（民國九十年底止）、中程（民國九十五年底止）、及長程（民國一百年底止）三個執行期程。其中水質方面預訂達成目標為：未受汙染河段長度比（PRI<2）在 85 年為 62.4%，90 年期望大於 65%，95 年大於 68%，100 年大於 70%。

1999 策劃五大重要流域水源區之十二處污水下水道系統建設

七月十五日起八里污水處理廠每日通水一百萬噸以上

台北八里污水處理廠及海洋放流管完工啓用。

2000 「土壤及地下水污染整治法」公布施行

訂定「土壤及地下水污染整治法公布施行後過渡時期執行要點」

核定加速推動污水下水道建設

「台灣地區河川流域及海洋經營管理方案第一期計畫—二仁溪、將軍溪之污染整治」行政院核定優先整治河川為二仁溪及將軍溪等河川。

公布「海洋污染防治法」

推動高屏溪養豬離牧政策

2001 訂定發布「海洋污染防治法施行細則」、「地下水污染管制標準」、「土壤污染管制標準」，訂定「地下水污染監測基準」、訂定「土壤污染監測基準」。

環保署中程施政計畫草案(九十至九十三年度) 水體品質改善方面：

環保署中程施政計畫草案(九十至九十三年度) 水體品質改善方面：

(一) 飲用水水源水質之保護

「飲用水水源水質保護綱要計畫---高屏溪、淡水河、頭前溪、大甲溪及曾文溪部分」配合保護飲用水水源水質，優先削減高屏溪等自來水取水口以上集水區內之六十四萬頭豬隻。訂定比養豬戶離牧補償標準高之水源保護區(飲用水水源水質保護區或自來水水源水質水量保護區)養豬戶(場)依法拆除補償標準，增加執行誘因。

(二) 篩選重點整河川進行污染整治

根據「台灣地區河川流域及海洋經營管理方案第一期計畫」，污染整治的重點包括二仁溪、將軍溪等河川。本計畫並依各河川之特性，分別研擬管制重點。

三、繼續執行二重疏洪道綠美化計畫

行政院通過之綠色矽島建設藍圖相關政策方案在加強環境保護方面，政策措施中關於環境負荷削減與控制提到：

- (一)積極推動環境管理系統(ISO-14000)，並加強管制各種事業廢氣、廢水、有害物質及微量物質之擴散。
- (二)加強新興工業資源、能源利用之減量、減廢及污染防治之管制。
- (三)執行「加強推動台灣地區污水下水道計畫」，優先辦理已完成污水處理廠地區，如台北市、高雄市等縣市之用戶接管工程，預計4年內辦理用戶接管505,665戶，用戶接管普及率由7.08%提升至17%。
- (四)提升自來水淨水之高級處理設施，設置全國性自來水研發機構，提升自來水技術研究，確保用水安全；水源區禁止畜養豬隻，現有養豬戶給予補償後拆除。

2002 環保署宣布：九十一年為河川整治年，計畫從九十一年起三年內，投入三十億元，將優先整治二仁溪、將軍溪、朴子溪、北港溪、南崁溪、典寶溪、客雅溪、高屏溪、中港溪等九條重點河川的水質。

環保署宣布：自八十九年間推動的高屏溪養豬離牧政策，至九十年十二月底止 99.2 %的養豬戶已拆除豬舍，削減豬隻頭數達 56 萬頭削減率為 98.4 %。訂定發布「海洋環境污染清除處理辦法」。

四、政策與指標

水污染是由於污染物未經妥善處理即排入水體，超過了水體的涵容能力，使水的品質下降或影響水體的正常用途。水污染的來源主要可分為五類：

- (一) 生活污水：生活污水的主要部分是家庭污水，包括糞尿及生活雜排水(洗滌、洗澡等)，主要污染物為油脂、有機物、清潔劑等。
- (二) 事業廢水：水污染防治法將工廠、礦場及中央主管機關指定之事業，包括畜牧業、醫院、學校實驗室等所排放的廢水均列為事業廢水，事業廢水的來源很廣泛，污染物成分十分複雜。
- (三) 畜牧廢水：飼養家禽、家畜產生的糞尿廢水。

(四) 垃圾污染：垃圾任意棄置於河川用地，垃圾掩埋場建立於河川地之滲出水污染河川。

(五) 非點源污染：主要是暴雨逕流將污染物帶入水體，其來源可為農業迴歸水、山坡地開發、土地不當利用、都市公路之人類活動、空氣污染等。

台灣目前各類污染源的排放量，根據九十年的各種污染源排放量推估（表 4-1），以 BOD₅ 而言，是以市鎮污水的排放量為最多，達到 717 噸 BOD₅/天，佔污染排放量的 52.9%。工業廢水次之，排放量為 473 噸 BOD₅/天，佔 34.9%。畜牧廢水為 166 噸 BOD₅/天，佔 12.2%。所以現今生活污水可以說是河川污染源的大宗。

由歷年各類污染排放量百分比（圖 4-1）可以看出生活污水的 BOD₅ 每日排放量佔所有污水排放量的比率持續上升，至八十二年的 35%，到八十九年起超過 50%，畜牧廢水的排放比率則是在八十五年以後持續的降低，而畜牧廢水近年來則維持 35% 左右的污染排放比。

表 4-1 九十年各種污染源污染排放量表

污染源	污染量 (噸 BOD ₅ /天)	污染削減量 (噸 BOD ₅ /天)	污染排放量 (噸 BOD ₅ /天)	污染排放量 百分比
生活污水	892	175	717	52.9%
工業廢水	2254	1781	473	34.9%
畜牧廢水	739	573	166	12.2%
合計	3,885	2,529	1356	100%

來源：行政院環保署網站，環境品質資料庫，<http://www.epa.gov.tw/statistics/>

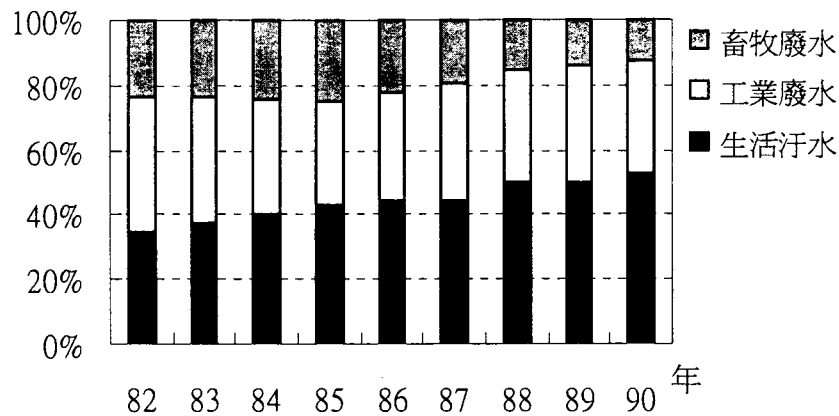


圖 4-1 各類汙染排放量百分比

由圖 4-2 及表 4-2 可以看出台灣的工業廢水產生量八十一年以來 BOD₅ 每日排放量都達 2000 噸以上，然而其削減率，八十一年為 20.4%，八十二年以後削減率就大幅提升至 60% 以上，九十年為 79%，距八十五年所提出的國家環境保護計畫九十年的目標值 81% 尚差 2 個百分比（表 4-3），在工業廢水的排放量方面看來似乎已經獲得控制，雖然廢水產量不降反升，但排放量在逐年下降中。在畜牧廢水方面，從八十二年的 50% 到九十年的 77.5%，在八十六年的口蹄疫病毒爆發以後，台灣的養豬頭數大量下降，反應在畜牧廢水的排放量上也有下降的趨勢，再加上削減量的提升，九十年畜牧廢水不論是產生量、排放量、削減率都較環境保護計畫中九十年的目標值更佳。在生活汙水方面，台灣地區近幾年的生活汙水產生量只有緩慢的增加，生活汙水的產生量趨於穩定，但由於汙水下水道的建設緩慢，生活汙水的削減率至九十年只有 19.6%，雖然較環保計畫的削減率目標值高，但汙水產生量亦較目標值高，而如此低的削減率已使得生活汙水如今已成為水質保護的頭號敵人。

值得注意的是，隨著汙水削減率逐年上升，排放量持續減少，水汙染似乎並未因此而逐漸改善，是非點源汙染未獲得控制或廢水管制申報不實？相關的政策對水環境的影響到底是如何？水汙染防治政策到水質的改善有怎樣實質的結果？以下由指標看結果。

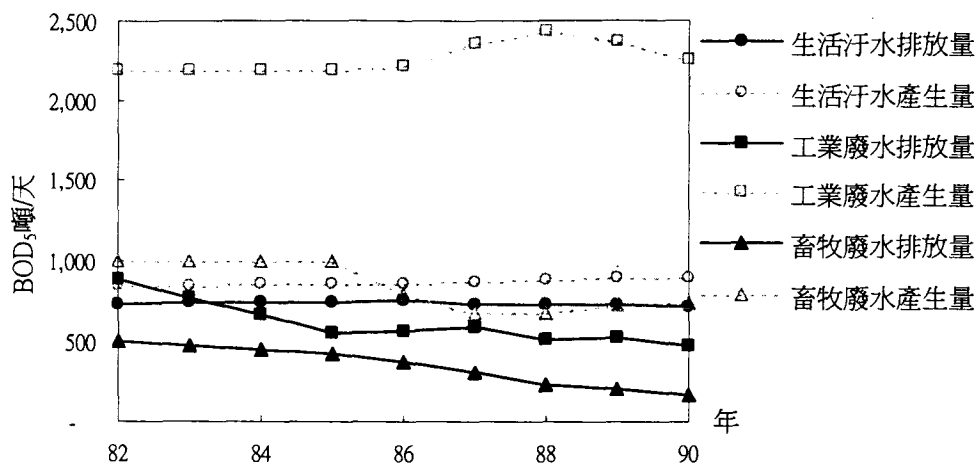


圖 4-2 各類污染排放量及產生量

表 4-2 各類廢污水削減率

	生活污水 削減率 %	工業廢水 削減率 %	畜牧廢水 削減率 %	排放量 (噸 BOD ₅ /天)
81 年	7.2	20.4
82 年	12.7	60.0	50.0	2,111
83 年	12.7	65.0	52.5	1,983
84 年	12.7	70.0	55.0	1,854
85 年	13.0	75.0	57.5	1,720
86 年	13.1	75.0	54.0	1,669
87 年	17.1	75.2	54.0	1,620
88 年	17.6	79.0	67.0	1,458
89 年	18.5	77.9	72.5	1,448
90 年	19.6	79.0	77.5	1,356

表 4-3 國家環境保護計畫廢污水削減量目標值

年 別	總 計			生活污水			工業廢水			畜牧廢水			
	產生量	削減量	削減率	產生量	削減量	削減率	產生量	削減量	削減率	產生量	削減量	削減率	
	BOD ₅ 噸/日		%	BOD ₅ 噸/日		%	BOD ₅ 噸/日		%	BOD ₅ 噸/日		%	
90年	3,885	2,529	65.1	892	175	19.6	2,254	1,781	79.0	739	573	77.5	
國家環境 保護計畫 目標值	90年	3,873	2,339	60.4	873	160	18.3	2,200	1,782	81.0	800	397	49.6
	95年	3,891	2,475	63.6	891	261	29.3	2,200	1,800	81.8	800	414	51.8
	100年	3,909	2,568	65.7	909	343	37.7	2,200	1,800	81.8	800	425	53.1

(一) 河川汙染

河川汙染源主要有點源的事業廢水、都市汙水、畜牧廢水及非點源的農業迴歸水、廢棄物丟棄、垃圾掩埋場滲出水、工程汙染、暴雨沖刷等。表 4-4 為台灣地區河川的主要汙染來源。

表 4-4 台灣地區河川汙染來源

汙染來源	河川
工業廢水汙染	老街溪、中港溪、大甲溪、北港溪、八掌溪、二仁溪、花蓮溪
畜牧廢水汙染	濁水溪、高屏溪、東港溪、林邊溪
生活污水汙染	淡水河、頭前溪、烏溪、蘭陽溪、秀姑巒溪、卑南溪
混合型汙染	南崁溪、社子溪、後龍溪、大安溪、朴子溪、急水溪、曾文溪、鹽水溪

我國對河川汙染整治工作的推動最早在民國五十八年，台北市政府規劃台北區衛生下水道系統綱要計畫，並於民六十四年與七十年分別展開台北區衛生下水道初期、第二期實施方案，陸續完成民生汙水處理廠、截流站、水肥投入站及部分主次幹管鋪設與用戶接管工程，截流處理約百之十的汙水。其次為仁愛河的整治工程，該工程始於七十一年至七十五年底完成，七十六年正式運轉，將每日排入仁愛河之廢汙水約四十萬立方公尺截流至中洲汙水處理廠處理後排放海洋，使仁愛河之惡臭消失而達戊類河川水質標準。環保署成立之後，針對河川水質日漸惡化，積極展開各種重要河川汙染整治規劃工作。

1. 生活汙水

每人家庭用水量（見圖 4-3）從七十年的每人每月 4.59 立方公尺(相當於每人每日 153 公升)上升到八十九年的每人每月 7.3 立方公尺(相當於每人每日 243 公升)，目前家庭用水量增加趨於緩和，反應在生活汙水的產生量上的增加也是

較少，但由於削減率不高，所以仍有高達 80% 以上的生活污水是未經任何處理直接排入水體，在人口及生活水準難以降低的情況下，只有從污水的處理率上著手，然而台灣目前的污水處理率（見表 4-5）台灣地區只有 17.8%，台灣省更爲 12.2%，台北市在持續的建設下，九十年代已經達到 56.3%，是目前全台各縣市中處理率最高的。不過這裡面還隱藏著一些問題，根據內政部營建署的資料，污水處理率包含公共污水下水道普及率、專用污水下水道普及率及建築物污水設

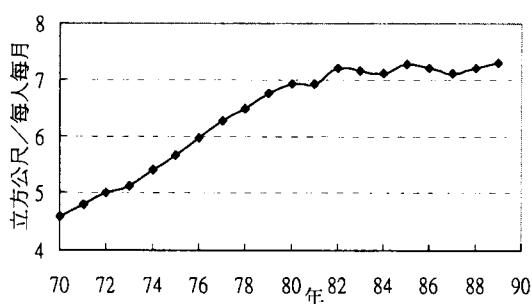


圖 4-3 每人家庭用水量

施設置率，其中污水下水道建設除了台北市之外，全台灣的比例一直嚴重落後。過去污水下水道建設落後，主要是內政部的「下水道發展方案」要求省府和地方政府負擔三成配合款，由於下水道建設是不容易被民眾察覺的公共建設，在地方財源窘困的情況下，民選首長寧可將經費用於民眾可輕易看到的項目，致使我國污水下水道建設相當落後。

而今在台灣政府經費分配情況下，中央政府的補助成爲是否能改善污水下水道普及率的重要關鍵。不論從金額或佔總預算的比例來看，從八十三年之後就有明顯的下降趨勢（見表 4-6），顯見在中央層級，對於此項重要的基礎建設的重視程度愈來愈低，十分不利於河川水質的進行。

至於專用下水道，根據下水道法規定，私人開發的大型社區，規模達一百戶或五百人以上者，若位於公共污水下水道尚未到達地區，都要設置專用下水道統一處理生活污水，以專屬的污水處理設施處理生活污水後才能對外排放，公共下水道未到達地區的工業區，也應該設置專用下水道。公共污水下水道無法到達的

地區，專用污水下水道扮演是唯一的污水處理方式，截至九十年十二月底止，台灣地區公共污水下水道普及率為 8%，專用污水下水道普及率為 7.4%，彌補公共污水下水道來不及建設的缺憾。不過，在操作經費不低的考量下，許多設有專用污水下水道的大型社區都只是備而不用，許多大型社區的污水處理設施都只是在官員檢查時才啟動運轉，應付主管機關檢查之用，平時根本不開機，生活污水直接排入雨水下水道系統，流入當地溪流，喪失原有功能。

表 4-5 污水處理率

縣市別	各縣市 總戶數 (1)	污水處理率(%)						截流處理率 (%)		
		公共污水 下水道接管 戶數(2)	專用污水 下水道接管 戶數(3)	建築物污 水處理設 施設置戶 數(4)	公共污水 下水道普 及率(5)= (2)/(1)	專用污水 下水道普 及率(6)= (3)/(1)	建築物污 水設施設 置率(7)= (4)/(1)	合計 (5)+(6) +(7)	截流區 域涵蓋 戶數	截流 率
台北市	658,451	345,943	21,391	3,559	52.5	3.2	0.5	56.3	-	-
高雄市	373,614	75,780	12,030	3,090	20.3	3.2	0.8	24.3	251,490	67.3
臺灣省	4,552,875	25,881	404,894	126,850	0.6	8.9	2.8	12.2	249,912	5.5
台北縣	902,563	12,703	248,616	49,124	1.4	27.5	5.4	34.4	173,600	19.2
臺灣 地區	5,601,392	448,797	416,924	129,940	8	7.4	2.3	17.8	501,402	9

1. 分母為各縣市戶數係依各縣市戶政資料總人口除以假設每戶四人而得。
2. 專用下水道係指規模 100 戶或 500 人以上社區大樓、工業區均要施做污水處理系統，依環保署及各縣市政府調查資料填列。
3. 建築物污水處理設施係指依八十八年一月公布之「建築技術規則」應設置之設施。
4. 污水截流率係為因應未完成用戶接管地區，先行辦理截流設施處理污水，與下水道普及率部份重疊。
5. 本資料係由各縣市政府提送之相關資料填報。
6. 資料來源：內政部營建署，資料時間：至 90 年 12 月底。

表 4-6 中央政府補助污水下水道經費比例

年度	中央政府補助污水下水道經費	中央政府總預算	比例
81	1859.077	1696117	0.11%
82	4519.640	1859294	0.24%
83	4498.339	1913742	0.24%
84	2494.972	2074929	0.12%
85	1745.208	2005897	0.09%
86	1917.837	2066751	0.09%
87	891.234	2204658	0.04%
88	550.456	2127593	0.026%

單位：百萬元 資料來源：內政部營建署公共工程組

專用污水下水道的問題在於建商完成房屋銷售後，就直接把管理權移交給住戶管委會，但運轉費用高，每個月處理社區污水的費用讓管委會無法負擔，在環保機關無力檢查社區放流水的情況下，污水處理設施只是徒具形式，無法發揮代替公共下水道處理污水的功用。為此，內政部營建署今年初修訂「下水道法」時決硬性規定大型社區的開發商，在取得使用執照之前，須先提撥足供污水處理設施運轉三年的基金，交由社區管理委員會專款專用，落實生活污水處理規定。另一方面，政府除了要不定期檢查與評鑑，發現未依規定閒置污水處理設施者，立即開單告發外；同時也要同步調查集合住宅生活污水處理狀況，包含軟硬體設施、操作人員素質與技術能力、污水處理成果等，作為檢討改進的依據。

至於建築物污水處理設施，包含化糞池、合併式污水處理設施、及污水處理設施。其中污水處理設施是大型社區或建築設置的污水處理廠，性質類似於專用污水下水道。早期的建築物通常只設置化糞池，化糞池除了糞尿的處理之外，並未處理其它的生活雜排水，其處理的效果十分有限。合併式建築物污水處理設施則是一種能夠合併處理家庭污水及糞尿廢水的設施，被認為是一種與一般污水處理廠具同等效果的處理方式，但因為用地的關係，多被設置於建築物的筏式基礎之內，維護與操作均不易，污水處理的功能不彰。

行政院環保署自民國八十二年起推動流域整體性環保計畫，幾年來嚴重污染河段略有減少，但改善相當有限，主要就是污水下水道建設一直無法推動，生活污水的排放量無法控制。以生活污水佔河川污染源比例高的淡水河流域而言，淡水河流域主要分布在台縣市境內，污染源也多是台北縣市產生進入的。淡水河流域主要共分為大漢溪、新店溪及基隆河等主要支流，在基隆河流域方面以生活污水污染所佔比例最高，每日 11.4 噸 BOD₅，佔 97%，主要原因是台北市人口集中本流域，絕大多數生活污水排入基隆河。在大漢溪流域方面污染排放量以生活污水污染較大，每日排放約 7.2 噸 BOD₅，佔 88%；石門水庫集水區污染排放量，其中非點源污染 3132 公斤 BOD₅，佔 64%；其次為家庭污水 1693 公斤 BOD₅，佔 35%。在新店溪流域方面，家庭污水 83960 公斤 BOD₅，佔 93.4%；翡翠水庫集水區污染以非點源污染最多，約 1268 公斤 BOD₅，佔 72%；其次為家庭污水 407 公斤 BOD₅，佔 23%。在淡水河本流污染方面，以工業廢水 7.1 公噸，佔 52.7%；其次為家庭污水畜牧廢水 6.3 公噸 BOD₅，佔 46.7%。由上述的資料可以看見除了水庫集水區是非點源污染較多及淡水河本流工業廢水較多外，基本上淡水河流域是以生活污水為污染的大宗。

公共污水下水道普及率從八十年的 21.6%到九十年的 52.5%（見圖 4-4），這十年來台北市公共下水道的建設已有長足的進展，再加上專用污水下水道及建築物污水設施，台北市的污水處理率達到 56.3%；在台北縣方面，其公共污水下水道普及率雖僅有 1.4%，但專用污水下水道普及率高達 27.65%，再加上建築物污水設施設置率 5.4%，污水處理率合計有 34.4%，這樣看來以生活污水為主要污染源的淡水河系，其污染削減率至少有 40%以上，但看看河川受輕度以下污染的比率的趨勢（圖 4-5），近十年來淡水河系的水質看不出明顯的改善，仍然是普遍低於全國的水質狀況。七十七年行政院通過淡水河整治先期工程，之後淡水河的水質持續惡化，八十年先期工程完成，八十一年水質略有改善，之後又下降，八十六年提升至 76.1，八十八年又降到 64.2，反覆的水質狀況，完全沒有隨著近十年的污水下水道建設改善。

追究原因，除了先前提到的專用污水下水道的部分，雖有設置，但卻無操作以外，

污水下水道接管是否都有進行處理後海放也是一個原因，污水廠操作的實際情況如何（污水廠老舊或整修）？污水管線接管及截流設施的缺失，是否使截流效率大打折扣？截流方法是在河川沿岸設置截流站，將通往河川的排水溝，及小型河川預先攔截集中，轉送污水處理場。在污水下水道未完成之前，污水直接排入河中，為求立即改善現有狀況，淡水河系以設置截流站的方式攔截排入河川的污染物。但河流自淨也是取決河川水量的多寡，以稀釋污染物質。而截流站卻將大量的水，不分污染程度的高低直接送往污水處理場，減少了河川流量及自淨能力，大量的截流水也增加污水處理場的負荷，這種改善措施的成效令人懷疑。改善淡水河污染的最佳方式，仍是加速推行污水下水道的建設。

另外流域經過人口稠密的都市，垃圾、汽機車、空氣汙染等非點源汙染是否也隨著降雨而進入河川水體，這部分的汙染的量實際上有多少？也許也是影響淡水河水質的一個重大因素。

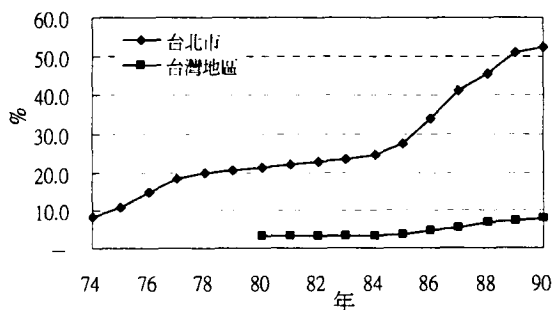


圖 4-4 公共污水下水道普及率

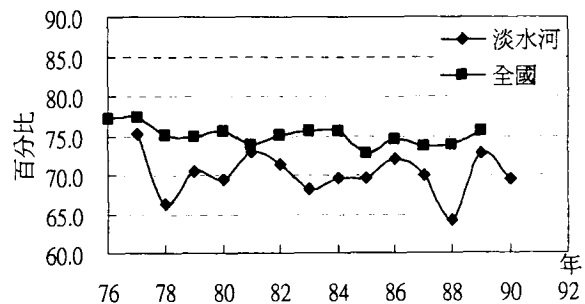


圖 4-5 受輕度以下汙染河川比率

2. 畜牧廢水

台灣的養豬頭數從民國六十七年的 430 萬頭到民國八十年之後達到高峰 1000 萬頭上下，此時為配合國家六年計畫，水汙染防治的推動在養豬政策方面，農委會研擬「養豬政策調整方案」，經行政院核定後自同年七月開始實施，為期六年。其重點為：不再鼓勵出口，自給自足為主；明確規定不能養豬的地點，位於水源、集水區的養豬戶應優先輔導其停業或轉業；嚴格要求大養豬戶應有合格的汙染處理設備。直到民國八十六年口蹄疫事件發生，農委會發布本省為「口蹄疫病毒」

的疫區，產銷失衡，並面臨中美 WTO 諮商開放腹脅肉及雜碎頭期款進口之影響，部分養豬戶減產或退出養豬產業，民國八十六年底銳減至 797 萬頭，民國八十七年底更減至 654 萬頭，後稍有增加，八十九年為 749 萬頭。由圖 4-6 可以看出在經濟壓力方面的養豬業產值與外銷值指標上也反應出養豬業由原先的持續成長，至八十六年陡降，之後產值略有上升，而已無外銷。民國八十六年九月，行政院通過農委會所擬訂的「輔導養豬產業永續經營計畫」，考量環境容許量下養豬頭數的多寡由經營效率以及市場機能來決定。加入 WTO 之後，政府將養豬產業的目標定位為「建立環境容許且以內銷為主產銷平衡的產業」；民國九十一年畜牧法修正，飼養頭數到達兩百頭以上的養豬戶必須購置水污染防治設備。

環保署宣布自八十九年間推動的高屏溪養豬離牧政策，至九十年十二月底止 99.2% 的養豬戶已拆除豬舍，已核定之補償費或救濟金計約 63.18 億元，地方已發給予 99.9% 養豬戶之金額計約 63.04 億元。高屏溪等五大流域水源保護區，養豬頭數由計畫執行前(八十九年十一月)五十七萬頭降至 0.9 萬頭(九十一年一月)，削減率 98.4%，其中高屏溪削減 47 萬頭，成效最佳，五大流域氨氮項目之水質皆已達計畫目標，其中高屏溪更降至 0.17mg/L，符合該河段乙類水體水質標準。削減豬隻頭數達 56 萬頭削減率為 98.4%。

以受輕度以下汙染河川比例指標來看政策的影響，並以畜牧廢水情形嚴重的高屏溪加以比較。高屏溪流域在氨氮的排放量方面，全流域每日約排放 31504.3

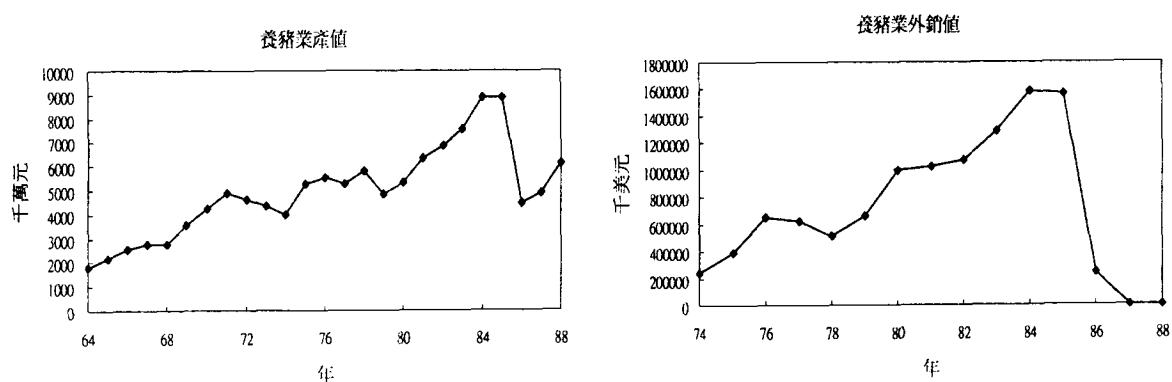


圖 4-6 養豬業產值與外銷值

公斤，家庭污水佔 11%、工業廢水佔 2%、畜牧廢水佔 74%、垃圾滲出水佔 4%、非點源污染佔 9%，所以畜牧污染為氨氮污染之大宗，為高屏河流域污染型態之特色，根據農委會所提供之各村里養豬頭數資料統計，目前共計有 109 萬頭，分布於各支流之中下游，除少數地區外，其餘各集污區畜牧廢水約佔至 30% 以上，顯示出養豬污染對高屏河流域的嚴重影響。反應在環境狀態中的受輕度以下污染河川比率指標（圖 4-7），從七十六年以來河川受輕度以下污染的比率並無明顯的升降，但在八十五的比率下降了一些，高屏溪尤其下降到不到 40%，污染十分嚴重。八十六年可能由於受到口蹄疫疫情爆發的影響，全國河川水質略有改善，而高屏溪的改善更是明顯，上升到 68.3%，之後雖有升降，但整體而言是有改善的，高屏溪受輕度以下污染的比率九十年甚至到達 77%。

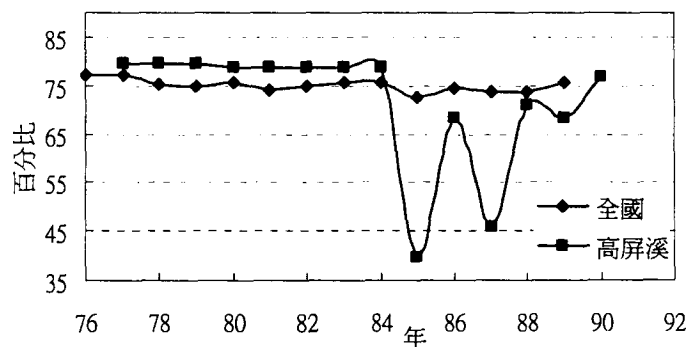


圖 4-7 受輕度以下污染河川比率

由上述的結果看來，從八十年起為期六年的「養豬政策調整方案」，反應在養豬業的產值、外銷值上仍是持續上升，環境汙染問題的重要性還是比不上養豬業犧牲環境成本下的利潤，政策的轉變對於實際的情況並無多大的影響。直到八十六年本省成為「口蹄疫病毒」的疫區之後，養豬業的產值才急降，外銷值降到只有幾千美元，畜牧業的廢水問題也因此解決了大半，河川水質得以改善，可以見得養豬政策執行的成效遠小於病毒所造成的產銷問題的影響，但也因為這樣養豬業者才有動機轉型、河川環境才有機會喘息。不過這個有強烈趨力轉型的機會，政府政策似乎又對養豬業難以割捨，農委會在「加入 WTO 養豬產業因應對

策」中提到：近三年（八十七、八十八、八十九）養豬產業產值分別為 488 億餘元、614 億餘元及 520 億餘元，其產值居單項農業產值之首，八十九年產值佔整體農業產值之 13.02%。而與養豬有關之從業人口(包括養豬、飼料、動物用藥品、獸醫、屠宰、肉品加工及化製等業之人員)，估計約六十萬人，養豬業加上相關產業之年產值則超過 1,000 億元。因此，臺灣地區之養豬事業，除繁榮農村經濟外，因其涉及層面廣，對社會安定亦具影響力。由數據資料顯示，台灣地區三年來養豬產業結構已轉型為以完全內銷為主，且產銷維持平衡之狀況。

但就環保的角度而言，養豬的社會成本太高，養豬政策應排除照顧農民生計的作法，開放外國豬肉進口，且以輔導企業經營的方式，由企業化養豬業自行承擔風險，並充分反映社會的成本。根據環保署的計算認為，養豬產業直接成本包括仔豬費、飼料費及汙染防治費，再加上豬農未負擔的間接成本，包括水體品質接受性效益成本及未去除氮、磷等汙染損害成本，淨值已成負數，是屬於不值得鼓勵的產業。

另一方面環保署宣布自八十九年間推動的高屏溪養豬離牧政策，至九十年底止 99.2 %的養豬戶已拆除豬舍，但實際上台灣還是存在著一些零散的小養豬戶，甚至無操作汙水處理措施，鄰居礙於情面不好檢舉，主管單位或是人力不足或是給一條生路，睜一隻眼閉一隻眼，這些都是隱藏的環境殺手。至於養豬戶補償的問題，環保署表示目前已發放之金額計約 63.04 億元，但養豬戶會不會領了補償金，到它處另起爐灶也是一個問題。

養豬隻頭數的減少，對環境的汙染是較以往為輕，但加上在養之牛 16 萬頭、羊 31 萬頭、雞 1 億 1,788 萬隻、鴨 1,062 萬隻等禽畜排放之汙染物及屠宰所產生之汙染量，仍然極為可觀。

3. 工業廢水

七十六年放流水標準頒布及八十年修正水汙染防治法建立總量管制制度之後，目前工業廢水已大多得到控制，近年來工業廢水的汙染量及排放量已不再增加，甚至有些微下降，九十年的九十年底的削減率為 79.0，已接近國家環境保護

計畫的目標值 81.0，改善的空間較小。

但另一方面，台灣的污染性產業佔製造業產值之比重呈現上升的趨勢（見圖 4-8）。這樣的產業結構將持續的增加水體污染物負荷。污染性產業在生產投入上具有較高的資源密集性，但其生產過程中所排放的污染副產品卻沒有回收利用的價值，且無法透過市場的價格機能來進行交易。先

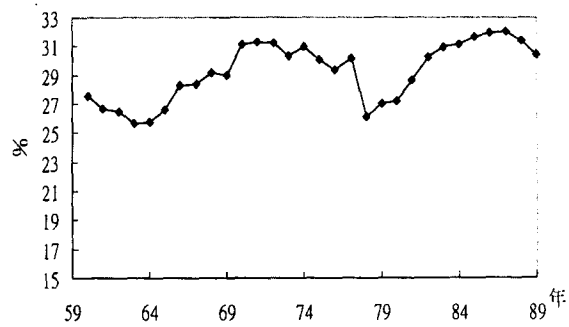


圖 4-8 污染產業產值佔製造業產值之比率

進國家在所得達到一定水準後，污染性產品的生產日益下降，一方面是產品需求彈性下降所造成，一方面人民環保意識提高引發制定較嚴格的环境管制的呼聲，迫使產業不得不外移，尋找新據點。在這一方面台灣的產業似乎沒有這樣的壓力來改善這方面的污染。

另一點值得注意的是，台灣有許多工廠並非設於工業區或根本未向政府辦理登記，造成製造過程中產生的廢水，未經處理即排放至一般的排水設施中，直接流向河川中造成嚴重的污染。與畜牧業相同的是，許多工廠的規模大都很小，業主既沒有資金、規模及意願去從事改善污染設備的投資，最嚴重的是有許多工廠根本是未經登記的地下工廠，他們所造成的污染更是被一般的調查所忽略。

以上為關於河川污染的部分。由表 4-3 可知，在國家環境保護計畫的目標值中，工業廢水削減率方面九十年、九十五年及一百年的目標值分別為 81.0、81.8、81.8，目前到九十年底的削減率為 79.0，在私人方面的工業廢水的控制已經已經改善許多，比較難有進步的空間了；反觀生活污水的削減率方面目前為 19.6，國家環境保護計畫中九十年、九十五年及一百年的目標值分別為 18.3、29.3、37.7，還有很大的改善空間，而屬於公共建設的污水下水道工程進度卻十分緩慢，政府及地方單位仍要加緊努力。

從去年台灣進入乾旱後，國內河川及水庫的污染也受到明顯影響。由圖 4-9

可以看出，河川受輕度以下污染比率只有 54.7%，河川水質之差為民國七十六年以來的監測紀錄中最糟的。環保署統計室表示，90 年花東地區水質較佳的卑南溪等 15 條河川並無監測的相關資料，所以也使水質平均較差。往年河川監測總長度為 2934.01 公里，去年為 2352.9 公里，假使相差的 581.1 公里都在輕度污染以下，則河川受輕度以下污染比率為 64%，仍較往年低了許多。在污染產生量方面，九十年總共產生 3885 公噸的生化需氧量（包括生活污水、工業廢水、畜牧廢水），削減 2529 公噸生化需氧量的污染量，八十九年則產生 3986 公噸的生化需氧量，削減 2538 公噸，所以河川污染問題之所以嚴重，推測可能是受到乾旱的影響，河川流量減少，無法稀釋污染物質有關。因此，隨著氣候的異常（或者全球氣候變遷），以後也許應隨著雨量、氣溫等因素對河川的涵容能力的影響，進行污染源的總量管制，以保持河川水質。

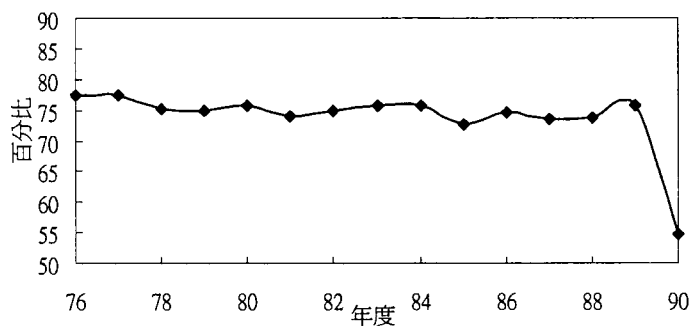


圖 4-9 受輕度以下污染河川比率

(二) 湖泊、水庫

水庫湖泊的主要污染源為非點源的暴雨沖刷、農業迴歸水、集水區不當的開發、另外小部分來自點源的畜禽養殖、遊憩觀光活動及集水區中居民的排水、垃圾、工廠排水等。現行的法規政策中，自來水法公告自來水水源水質水量保護區，飲用水管理條例中劃定飲用水水質保護區，國家環境保護計畫中也推動非點源污染的管制及集水區的管理計畫，水庫品質（見圖 4-10）在八十六、八十七年降到二十多，在八十八年上升到 65%，九十年品質再降至 50%，乾旱也可能是水質下降原因之一。在 20 座主要水庫中，寶山、明德、鯉魚潭、仁義潭、蘭潭、白河、南化、鏡面、澄清湖、鳳山等十座水庫達到優養化的層級，水庫優養化比率

也高達 50%，污染相當嚴重。

在飲用水的管理方面，台灣的自來水檢驗合格率（圖 4-11）近幾年都高達 99%，自來水的品質是可以使民眾安心了。不過飲用水的管理方面仍存在一些問題，依飲用水管理條例規定，我國飲用水管理的主管機關為環保署，而自來水管理的主管機關依自來水法的規定為內政部，此種雙軌制的管理，易使權責不清（如水源水質水量保護區的管理事權分散）。另外關於自來水水價的部分，台灣的自來水水價長期以來偏低，無法反應台灣水資源的珍貴、水質管理及水處理成本，政府及民意機關不當壓抑水價，將破壞市場價格機制及付費與補償間之平衡機制，造成自來水管理的不永續。

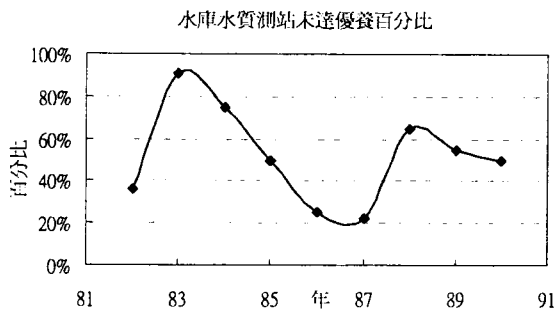


圖 4-10 水庫品質

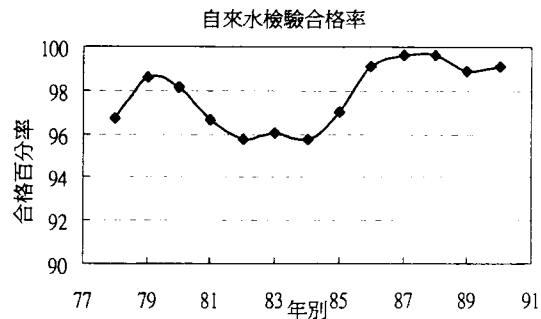


圖 4-11 飲用水合格率

(三) 地下水及沿海海域

地下水的污染來源主要是受到地表污染物、廢棄物處理、農業迴歸水等之下滲及貯槽、管線洩漏下滲等影響。地下水污染防治相關法規包括於「水污染防治法」中增修訂地下水污染預防、污染調查、防治設施管理等相關規定。相關條文目前已訂出草案。至於受污染之地下水整治部分，配合「土壤及地下水污染整治法」，訂定地下水污染整治規範、污染處理緊急應變、地下水污染管制等相關規定。而海洋則是河川污染物最終的承受水體，河川的污染及都市的非點源污染是海洋無法不接受的污染源。因此在這兩個承受水體的水質控制上主要還是要從地表的污染物著手。

五、政策檢討與展望

台灣不是沒有完備的法令與技術，政策的口號也都十分美好理想，問題在於願不願意去做與執行力的不足。現階段台灣地區水污染最大的污染源為生活污水，因此，興建公共污水下水道已成為我國目前最迫切的環保基礎建設。生活污水只需投入大筆資金與人力興建污水下水道系統與污水處理廠，就可以減輕污染量。若只是要求民眾改善化糞池或改用建築物污水處理設施、推動社區設置專用下水道系統，仍會有功效有限與管理無效率的問題。

在中、大型工廠廢水與工業區廢水的污染削減量已達 79%，但所餘的部分卻因工業規模過小、過多，或為地下工廠，難以做有效的列管而出現瓶頸，未來需要透過嚴格的稽查取締，並興建專業工業區予以納入，才能收到管治之效。在畜牧廢水方面，除了考慮農民生計之外，環境成本也不能忽略不計，若是不敷成本，無法有效改善排放的廢水水質，應及早輔導農民轉業，不應再鄉愿。

以經濟學觀點，河川視為一公共財，污染則具有外部性，希望外部成本內化為生產活動成本，而以經濟上利益為誘因達到防治效果。水污染防治法第十一條規定水污染防治費之徵收，其出發點為要排放污染物進入地面水體就必須支付費用，就是對於水體的使用須支付相當的代價，使「水體」能參與市場機能的運作，以彌補私人成本與社會成本間之差距。因此，適當的費率才能具有促使排放者在比較利益後進行污染防治的經濟誘因，則費率的決定與徵收相關規定為此一制度能否落實的關鍵。

雖然「水污染防治法」早已確立了污染者付費的原則，但多年來「水污染防治費」的開徵問題，仍停留於紙上作業階段。立法院四月二十五日三讀通過「水污染防治法修正案」，未來中央主管機關對排放廢水或污水於地面水體的事業、污水下水道系統及家戶，應依其排放的水質、水量，徵收「水污染防治費」，專供全國水污染防治之用；並增列家戶拒繳水污染防治費之罰則。此次修正後，已明定水汙費的徵收目的、對象及用途，對於水污染防治經費應有重大助益；且徵收方式是以排放污染量作為計費依據，如果事業污染減量愈多，繳交的水汙費將

愈少。新法並增訂「公民訴訟」，提供民眾體制內的參與管道，人民或團體可以向怠忽執行職務的主管機關提起訴訟，請求高等行政法院直接判令主管機關執行公權力，督促主管機關積極執法。

目前環保署計畫以一年時間規劃水污費徵收事宜，第一階段以事業及工業區污水下水道系統為徵收對象，家戶的水污染防治費則三年後再予考量。規劃中的徵收方式，是以排放污染量為計費依據，如事業污染減量愈多，繳交的水污費將愈少，是以徵收水污費為污染減量的經濟誘因之一，希望能在水污染行政管制外，提供另一減量手段。為促使業者誠實申報，反應確實的排放水質及水量，以公平徵收水污染防治費，將透過查核環境檢驗公司的品保品管，確認其是否誠實申報。

總之，同時調整產業結構，減少污染性產業的比例，污水下水道的加速興建、污染源的 control、污染物排放許可與徵收水污費誘因制度、河川排放總量的管制、以及加強環境教育及宣導，擴大民間參與，才可改善水體的污染狀況。

六、結語

許多為人父母者，會在假日帶著孩子找尋童年記憶中河中有游魚、水草，溪畔有蜻蜓、螢火蟲的地方踏青；每次在往東部的火車上看著車窗外，溪畔、海邊也總有許多垂釣、磯釣的釣客，人們對於水的情感、依戀，不會因為時代的變遷的改變或消失，或許是由於水是我們生命的母親吧。但是我們對水環境的粗暴、予取予求、不珍惜的態度卻要改變。人們在河川的上游享受他的清澈美好，卻在河川默默的承各種汙染之後，嫌惡下游的惡臭汙濁；許多生命蓬勃的野溪或鄉間渠道，卻在以國家建設擴大內需或河川整治或增加地方建設消化預算的種種看似對人極重要，實際上不知意義，破壞河中以及河畔的生命，變成一條條平整筆直而且高於地表，和原本的地景極不協調的鑲嵌在地面。每每看到這樣「建設」，我就替大地心痛，替人們惋惜，大地又多了一道傷疤，一塊塊的失去自然的原色，人們又少了一條可和自然接觸的地帶，記憶最後終成歷史。河流堤岸一定要建成如水溝式的垂直堤岸嗎？水泥堤岸已建成，再也難以復舊。建設不一定就是要花

錢，關鍵在於規劃者能否配合環境的特性，對大地是否有感動。人們喜愛水環境的美好，但卻忽略水汙染是每一個人生產、活動後所留下的產出。我們必需體認每一個人都是環境中的一分子，沒辦法獨立於環境之外而生存，自然資源並不是開發不盡，尤其的孕育生命的珍貴水資源更是要好好愛護，學習尊重生命尊重自然，回復人與自然和平共處的水環境，以提升國民生活品質，是永續發展水環境的努力目標。

參考文獻

行政院環保署，中華民國台灣地區環境資訊，1996。

於幼華等著，環境保護與產業政策，前衛出版社，1994。

行政院環保署，國家環境保護計畫，1998。

歐陽嶠暉、林襟江，“台灣水環境變遷之因應與策略”，新世紀水的關懷－海峽兩岸水資源暨環保交流系列活動，頁 219-234，2001。

蕭新煌等著，水的關懷－河川環境與水源保護研討會論文集，時報文化出版，頁 92-150，1991。

歐陽嶠輝等著，水世紀－水資源永續發展研討會論文集，時報文化出版，頁 374-403，1995。

行政院經濟建設委員會，綠色矽島建設藍圖暨相關政策方案，行政院經濟建設委員會網頁，2001。<http://www.cepd.gov.tw/eco-plan/greenisland/bluemap-project.pdf>

行政院環保署網站，環境品質資料庫，<http://www.epa.gov.tw/statistics/>

行政院環保署網站，現階段環境保護政策綱領，

<http://w3.epa.gov.tw/scripts/runisa.dll?HTLW:FrameLNameName::02>

行政院環保署網站，五大河川環境水質，<http://ww2.epa.gov.tw/waterana/>

行政院主計處網站，<http://www.dgbas.gov.tw/dgbas03/bs2/90chy/catalog.htm>

農委會網站，「養豬產業白皮書」：

http://www.coa.gov.tw/org/animalindustry/pork_white

李澤民，環境政策與法規，大學圖書供應社，頁 5-1~5-58，1999。

農委會網站，「加入 WTO 養豬產業因應對策」：

<http://www.coa.gov.tw/policy/wto/a/2-1.htm>

2.1.3 海岸管理政策的永續性

海岸管理政策的永續性

蔡慧敏¹ 江進富²

國立台灣師範大學環境教育研究所

摘要

台灣為一海島地區，本島海岸線長約 1134 公里，加上各離島的海岸線長約 1566 公里，擁有廣大的海岸面積；而台灣本島的平地面積僅佔全島面積約四分之一，是人口與社會經濟發展集中的地帶，且多位於沿海地區及狹長的平原或盆地，然而海岸又為高度敏感與脆弱之地區，因此海岸地區的發展是否合理及海岸資源是否有效維護與管理，為檢視台灣永續發展的重要課題之一。本文以台灣永續評量系統中的幾個指標：天然海岸比例、漁港使用率、及工業區使用率等為切入點，回顧海岸開發利用與管理的相關政策及體制，評析台灣島的海岸在天然海岸之銳減、包括漁港及工業區等各種開發計畫之競相利用、及利用效率的情形下，思考海岸地區在生態資源、災害防治、經濟資源等方面之永續性，並對海岸整體發展政策的永續性提供初步建議。

¹國立台灣師範大學環境教育研究所助理教授

²國立台灣師範大學環境教育研究所研究生

一、前言

台灣為一海島地區，本島海岸線長約 1134 公里，加上各離島的海岸線長約 1566 公里（根據內政部統計資料）³，擁有廣大面積的海岸土地。沿海地區蘊含豐富的生物與景觀資源，但隨著人口成長及社會經濟結構之改變而大量利用開發，沿海地區的地貌在過去數十年間快速變遷，也後被視為國土利用中「不可或缺的新開發空間」⁴。

然而，海岸地區一方面在自然環境方面具有高度的敏感性與脆弱性，另一方面在海島地區則又是人口聚集之處。在台灣本島直接臨海的行政區有 18 個縣市，共計有 86 個市、區、鄉、鎮，瀕臨海岸地區，人口約 396 萬人（依 1997 年人口統計）佔台灣地區總人口之 18.3%⁵。而海岸地區的土地利用，在近一、二十年間，也由傳統的港灣、漁村、養殖漁業、及邊際性農業利用等利用，開發為工業區、商港、漁港、垃圾掩埋場、發電廠、機場、陸地運輸設施、住宅及社區等等，多達十九種以上的土地利用編目，都競相在海岸地區發展。這些沿岸地區的各種開發，加上海堤建設、沿岸養殖漁業的活動、及環島公路網的推動，幾乎全面地改變了台灣海岸的面貌，也帶來環境的衝擊。

本研究利用「永續台灣評量系統」的諸項指標，回顧台灣海岸地區的變遷與發展相關問題，並討論相關政策的永續性。

二、由指標看問題

（一）相關指標一：天然海岸比例⁶

³依內政部統計年報，「台灣地區面積及海岸長度」，1998 年 9 月，26-27 頁：台灣本島的海岸長度為 1139.2483 公里，包括澎湖及其他屬島則有 1566.3389 公里

⁴內政部（1999）台灣地區海岸管理計畫草案，頁 1

⁵內政部（1999）台灣地區海岸管理計畫草案，頁 28

⁶參閱葉俊榮等（2000）「永續台灣的評量系統」第二年成果報告，國科會專案研究計畫，頁 164-166

此項指標所稱的「天然海岸比例」之計算方式為：（海岸線全長－人工設施長度）除以海岸線全長（以 1200 公里計）。統計民國 77 年至 87 年之資料如下：

年次	海堤(公里)	護岸(公里)	合計(公里)
民國77年底	493.231	13.128	506
民國78年底	506.24	13.128	519
民國79年底	518.594	13.183	532
民國80年底	523.255	13.924	537
民國81年底	531.135	14.411	546
民國82年底	537.768	14.783	553
民國83年底	553.405	14.953	568
民國84年底	560.194	15.909	576
民國85年底	563.543	16.658	580
民國86年底	337.422	38.12	375
民國87年底	344.054	43.814	387

其中 85 年底前海堤設施之統計包括「海堤」、「護岸」及「丁壩」三項，86 年起由於「護岸」及「丁壩」等設施多已毀壞，因此將此二項目刪除，增列「離岸堤」、「海岸保護工」及「防潮閘門」等，是故自 86 年起天然海岸比例反而增加。表中 86 及 87 年「護岸」長度是將「離岸堤」及「海岸保護工」相加，雖然統計內容改變，但仍可看出台灣天然海岸比例正逐年減少，如下圖：

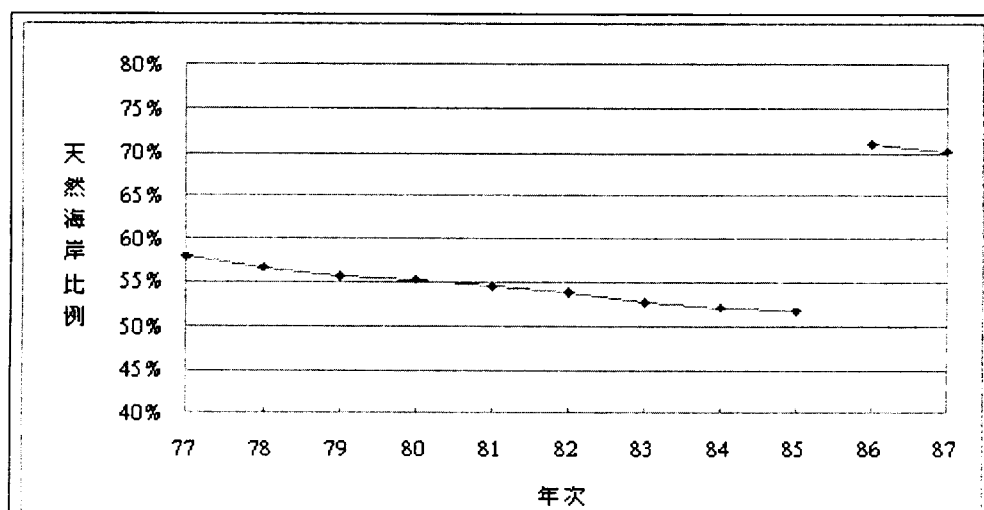


圖 1 天然海岸比例 (資料來源：經濟部水利處 <http://210.69.128.66:8102/>)

1. 天然海岸減少的背景

在「永續台灣評量系統」天然海岸比例的指標中所顯示的天然海岸減少之趨勢，主要係以台灣沿海的人工海堤等海岸結構物的長度來計算，也就是人工海堤長度日增。

海岸是動態的，天然海岸的變遷，受到了氣候、海岸物理作用（波浪、沿岸流、颱風等）、沈積物收支（河川之輸沙量、外海沈積、海岸侵蝕等）、相對海平面、及人類活動的影響⁷。對於海岸的侵蝕，直接想到的是如何加以保護，如興建海堤、護岸、突堤及離岸堤等海岸結構物；然而人為構造物對於海岸的干擾，若未能順應自然作用力，不但海岸侵蝕之防止無法達成、人為構造物毀損，反倒造成海岸侵蝕的加劇。

台灣海岸的人工海堤，緣起於先民對海埔灘地的開發利用，不論作為魚塭或鹽田，為了事業性的海岸保護，由各事業機關、地方政府或沿海居民，視其需要自行興建，工法簡單，暴雨巨浪侵襲後常易毀壞成災。至民國 65 年，台灣省水利局遵照行政院指示，提出「台灣省海堤整建計畫」，全省海堤積極陸續整建，至民國 86 年全省已完成海堤 498 公里，占所需長度 89 %。至今則達 557 公里占所需長度 99.4%⁸。

天然海岸之減少，除了興建海堤外，也包括港灣、工業區、新市鎮等之闢建。如果將僅建海堤而原海岸尚未經改變者，歸類為「半自然海岸」（如附表-1）；將開發地區的海岸線稱為「非自然海岸線」（如附表-2）⁹，並以縣市為單位，檢視其海岸狀況，則我們可以看出某些縣市的海岸，已被海堤完全包圍（100%半自然海岸）、沒有天然海岸，如：新竹市、台中縣、彰化縣、雲林縣、嘉義縣、台南縣！而有些縣市的海岸沿線佈滿各型開發案，將近 90%為非自然海岸，如：桃園縣、新竹市、雲林縣。

⁷ 施學銘（1996）海岸環境變遷，錄於「第三屆台灣海岸濕地保育研討會論文集」，頁 1-19。

⁸ 黃金山（1998）海堤及護岸興建之策略，錄於「台灣海岸何去何從研討會論文集」，頁 10-6

⁹ 郭金棟（1998）台灣海岸之變遷，錄於「台灣海岸何去何從研討會」論文集，頁 2-12 及 2-13

表-1 「半自然海岸」百分比

縣市別	海岸線長(Km ²)	海堤長(Km ²)	半自然海岸百分比(%)
宜蘭縣	10.6	22.07	20.8
基隆市	18	0.80	4.4
台北縣	122	11.17	9.2
桃園縣	39	13.68	35.1
新竹縣	11.5	2.27	19.7
新竹市	16.5	33.51	100
苗栗縣	49.5	35.52	71.7
台中縣	41	46.10	100
彰化縣	61	110.71	100
雲林縣	55	61.91	100
嘉義縣	41	69.85	100
台南縣	54	52.60	100
台南市	23	18.89	82.1
高雄縣	36.5	26.00	71.2
高雄市	26.5		
屏東縣	152	29.84	19.6
台東縣	172	15.48	9.0
花蓮縣	175	8.21	4.7
澎湖縣	320	22.81	7.1
總長度	1,519.5	581.39	

註：半自然海岸指建海堤但原海岸尙未經改變，並保有砂灘者。

資料來源：郭金棟（1998）台灣海岸之變遷，錄於「台灣海岸何去何從研討會～國際海洋年的沈思」論文集，台灣省政府交通處港灣技術研究所，頁 2-12

表 2 「非自然海岸線」佔有百分比（依目前開發案全部實施後之比例）

縣市名稱	海岸線 長度 (km)	開發案名	海岸線利用 長度 (km)	非自然海岸 百分比 (%)
基隆市	18	基隆港、外木山	5.0	28
台北縣	122 (31)	淡海新市鎮	5.0	45
		污水處理廠及八仙樂園	4.5	
		淡水國內商港	4.5	
桃園縣	39 (25.6)	觀音工業區及專用港	22.1	86
新竹縣	11		0	0
新竹市	16.5 (15.9)	新竹漁港	1.2	89.3
		新竹海埔地	2.5	
		香山區開發	10.5	
苗栗縣	49.5 (41)	通宵電廠及通宵南區開發	4.4	11
台中縣	41 (26)	台中港	10.2	39
		垃圾掩埋場	1.65	
彰化縣	61 (46)	彰濱工業區	12	43
		王功海埔地	2.6	
		永興海埔地	3.4	
雲林縣	55 (35)	六輕及雲林離島工業區	32	91
嘉義縣	41 (29.5)	鰲鼓海埔地	4	14
台南縣	54 (34.5)	中心漁港、濱南工業區	8.6	25
台南市	23 (18.8)	安平港	0.87	4.6
高雄縣	(30.8)	興達電廠至 LNG	6.6	21
高雄市	(26.7)	南星廢棄物掩埋場	6.2	31
		高雄港口	2.2	

* 1.()表示直線量取時之海岸線長，台北縣僅計西岸部分

2.百分比以開發海岸線長除全線海岸直線長

資料來源：郭金棟（1998）台灣海岸之變遷，錄於「台灣海岸何去何從研討會～國際海洋年的沈思」論文集，台灣省政府交通處港灣技術研究所，頁 2-13

2.1.2. 天然海岸減少的环境衝擊

由於天然海岸提供海洋生物棲息環境及生育地，天然棲地比例愈高，生態系穩定性就愈高。天然海岸之減少，造成的環境衝擊，舉例如下：

- (1) 改變海岸漂沙活動：防波堤等突堤常使堤岸向流面積沙、背流面加速侵蝕（例如東北角和美港之興建，吸走了南側原海濱浴場的海沙而成礫灘、一方面港中堆滿淤沙。）；
- (2) 海岸地形改變：填海造陸等活動已使海岸地形產生不可逆之改變；
- (3) 加速海岸侵蝕：海底抽沙填陸、設堤或造陸、沿岸養殖等皆加速海岸侵蝕（西南海岸多為侵蝕區）；
- (4) 生物資源銳減：非天然海岸大量破壞天然濕地與生物棲地、損害近岸漁業資源；
- (5) 近岸海域污染：非天然海岸引導的海岸開發活動，造成近岸海洋污染。

台灣地區由於人口急劇成長，對海岸資源之需求益形迫切，充分反應在海岸地區的土地利用上，使得全島海岸地區的超過三分之一以上佈滿海堤及各類型開發案，自然海岸及濕地生態資源遭受嚴重影響，就整體海島生態環境的角度看來，與永續發展的方向背道而馳。

(二) 相關指標二：天然河岸比率

河流輸砂和海岸漂砂之間存在著平衡關係。台灣河流的中、上游因水壩、防砂壩等設施，蓄水和攔阻漂砂的結果，使下游河水流量經常乾涸、堆積減緩，搬入海域的漂砂減少；再加上河床挖砂、海岸挖砂等活動下，加速了河道侵蝕以及海岸的侵蝕。由 1988 至 1998 年間經濟部水利處所公布的資料，我國河川堤防、護岸、防沙壩、潛壩等人工設施的總長度有連年增加的趨勢，此一「天然河岸比例」指標的下降，對於下游的海岸而言，並不利於海岸堆積，反使海岸退縮及侵蝕增加。

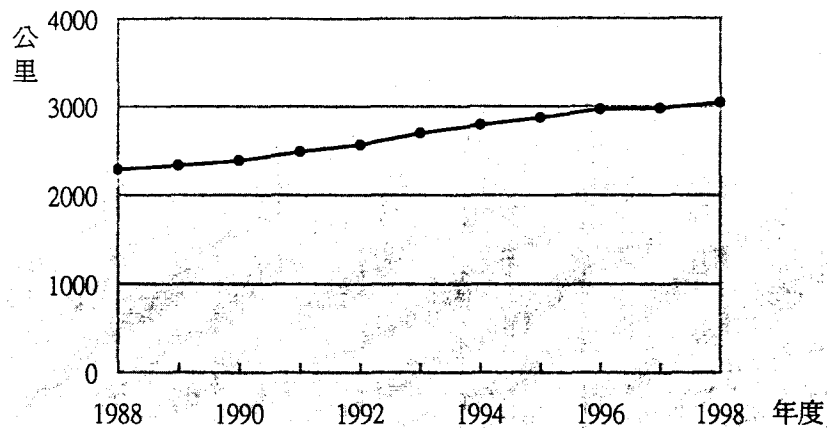


圖 2 河岸人工設施長度¹⁰

(三) 相關指標三：漁港的使用率

本指標以建設完成之漁港的使用率為計算對象，不包括專為運輸船舶之港口，如基隆港、台中港。漁港使用率 = [登記船隻總泊地面積 / 漁港總泊地面積]

海岸生態環境敏感度極高，工程建設的增加，對海岸的改變已造成日積月累之影響。然而在地方政策執行下，政治人物常為討好民眾，因應民眾之要求而導致漁港到處興建的現象，對於台灣海岸環境的平衡造成莫大損害。在「漁港使用率指標」計算下，不論以一倍船身乘上船寬，或以 1.5 倍船身乘上船寬當為船隻的泊地面積，所計算出來的漁港使用率，皆逐年下降，並且漁港面積逐年增加，從下圖（圖 3）本指標顯示漁港供過於求，而海岸資源有限，此一趨勢不利於永續發展。

¹⁰ 葉俊榮等 (2001)「永續台灣的評量系統」第三年成果報告，國科會專案研究計畫，頁 59

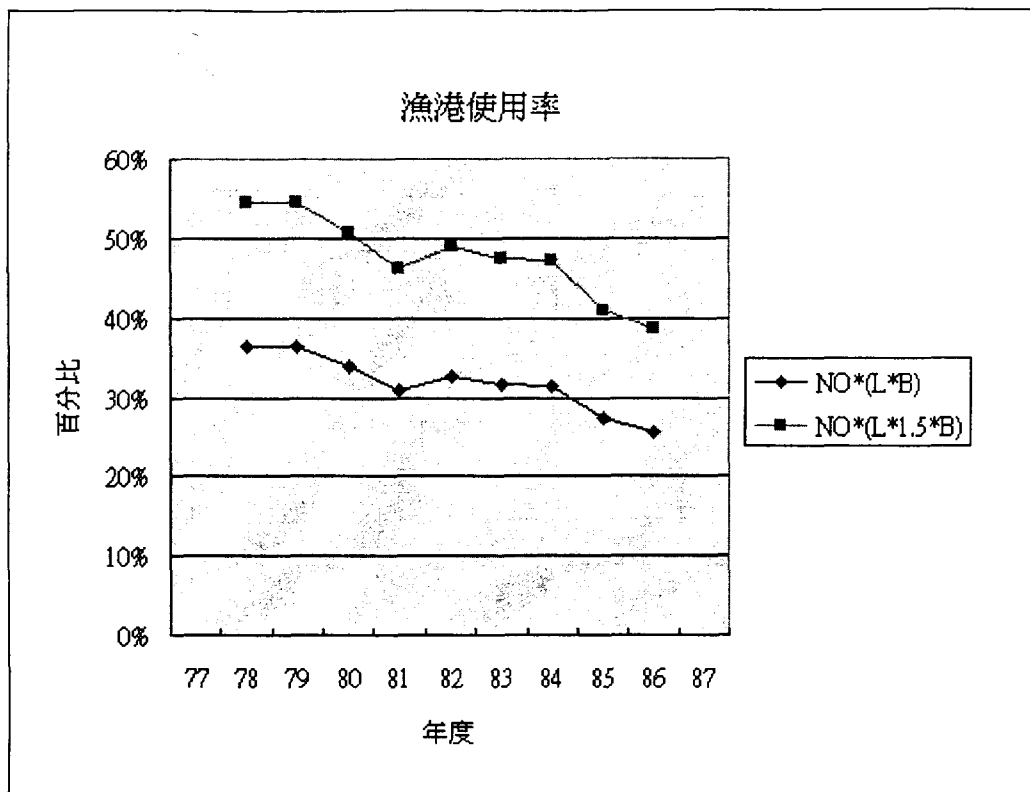


圖 3 漁港使用率指標¹¹

(四) 相關指標四：內陸養殖產值

台灣本島西南海岸地區，由於自 1970 時代起，大量闢建養殖池，超抽地下水，已使沿海地層下陷、海水倒灌。由歷年養殖漁業產值變化圖看來，從 1950 至 1990 年這四十幾年間，養殖漁業產值的成長率高達 6 倍強。台灣漁業雖持續成長，然而養殖漁業因超限使用水土資源，造成地層下陷問題，加上草蝦養殖遭逢病變，養殖業經營日漸困難，漁業產量因此逐年下降。

¹¹葉俊榮等（2000）「永續台灣的評量系統」第二年成果報告，國科會專案研究計畫，附錄-219

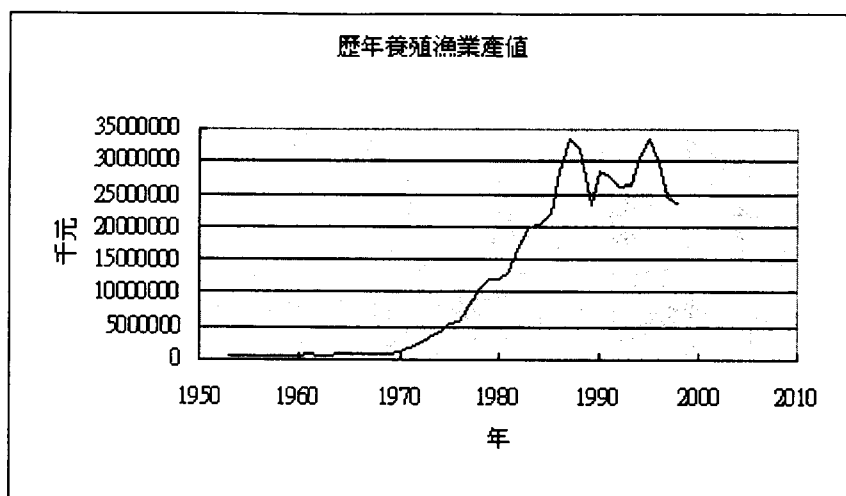


圖 4 沿海養殖產值指標¹²

1. 沿海養殖對海岸的衝擊

1970 年代以來，隨著沿海養殖業之濫關，超抽地下水，地下水需求量大幅增加，1993 年公佈的資料中，地下水抽取量已達 71.4 億立方公尺，遠超過 40 億立方公尺之年補注量。伴隨而來之地下水位降低、地層下陷、海水入侵地下水源等問題亦相繼產生。在西南沿海地區，地層下陷地區直接導致海水倒灌，並積水不退形成淹水區，例如屏東佳冬鄉塹豐村及罔溫村地區，雲林的口湖災區等。海水倒灌造成農地成為鹽水田，使海岸土地鹽化，進而導致農地生產力降低，甚至無法耕作變成荒地，或被迫改為魚塭；因此，使得魚塭面積向內陸更加擴大，蠶食鯨吞沃野良田¹³。下表（表-3 及表-4）為不同時間檢測的地層下陷概況，其中屏東等縣的下陷量，達 2.05 或 3.12 公尺。

¹²葉俊榮等（2000）「永續台灣的評量系統」第二年成果報告，國科會專案研究計畫，附錄-78

¹³張長義（1998）台灣海岸地區環境問題，錄於施信民編「海岸危機」，晨星出版，頁 14-49

表-3 台灣地區地層下陷區域概況 1970-1990

地區	累積最大 下陷量 (m)	發生地點	下陷地區範圍	下陷地區 概估面積 (km ²)	檢測期間
台北盆地	2.24	台北市光華 陸橋	台北市、三重、 板橋、新莊	252 ⁽¹⁾⁽²⁾	61年04月~ 78年11月
宜蘭地區	0.44	礁溪十八號 觀測井	礁溪、壯圍、五結	50 ⁽¹⁾ 210 ⁽²⁾	65年07月~ 78年06月
彰化地區	0.77	鹿港顏厝海 堤	伸港、線西、鹿港、 福興、芳苑、大城	100 ⁽¹⁾ 189 ⁽²⁾	70年06月~ 78年06月
雲林地區	0.91	口湖鄉蚊港 村	麥寮、台西、四湖、 口湖、水林	300 ⁽¹⁾ 176 ⁽²⁾	70年05月~ 78年04月
嘉義地區	0.73	過溝庄	東石、布袋、義竹	250 ⁽¹⁾⁽²⁾	76年12月~ 78年06月
台南地區	0.14	北門民眾服 務社	北門、學甲、七股	30 ⁽¹⁾	
高雄地區	0.08	彌陀海堤	彌陀	10 ⁽¹⁾ 80 ⁽²⁾	76年12月~ 79年06月
屏東地區	2.50	塹豐村' 塹子防潮閘 門	東港、林邊、茄荖、 枋寮、新埤	105 ⁽¹⁾⁽²⁾	60年~ 78年06月

(本研究整理)

資料來源：(1)美商西圖工程顧問國際有限公司台灣分公司(1995)：《海岸地區整體規劃之研究》。
台北：內政部營建署。P.2-153 (2)蕭新煌等(1993)：《台灣2000年》。台北：天下文化。P.36

表-4 地層下陷區域概況 1980-1999

縣市	目前持續下陷面積 (平方公里)	最大累積下陷總量 (公尺)	資料起迄時間
彰化縣	179	1.53	1975~1999年
雲林縣	384	2.05	1975~1999年
嘉義縣	75	1.16	1977~1999年
台南縣	30	0.63	1988~1999年
高雄縣	10	0.25	1987~1999年
屏東縣	19	3.12	1972~1999年

宜蘭縣	0	0.35	1984~1999年
-----	---	------	------------

(資料來源：「永續台灣量系統」研究計畫第三年成果報告)

(五) 相關指標五：工業區利用率

此指標之定義為：已開發工業區與實質使用工業區之面積比例。工業區利用率 = [工業區使用面積 / 工業區總面積]

工業區的開發為大面積的對於地表植被的破壞，並且為環境污染集中的區域，為環境負面表現的區域。如果工業區的利用率不高，政府仍努力增加園區數量，則對於環境的衝擊不但增加，同時也勢將污染源擴散，不僅是利用上的不經濟，同時增加環境衝擊程度。從全國工業區的比較，歷年工業區面積變化不大，約在 19,202 公頃至 22,590 公頃之間，略有逐年增加的傾向，工業區總面積在 87 年為最大。但工業區使用率逐年升高，87 年為止有 60%，如果能增加利用率而減少工業區的增闢，應是較有利於永續發展的趨勢。然而，近年來濱海工業區的大量設置，對於海岸及海洋環境的衝擊，則是可以預期並令人憂心的。

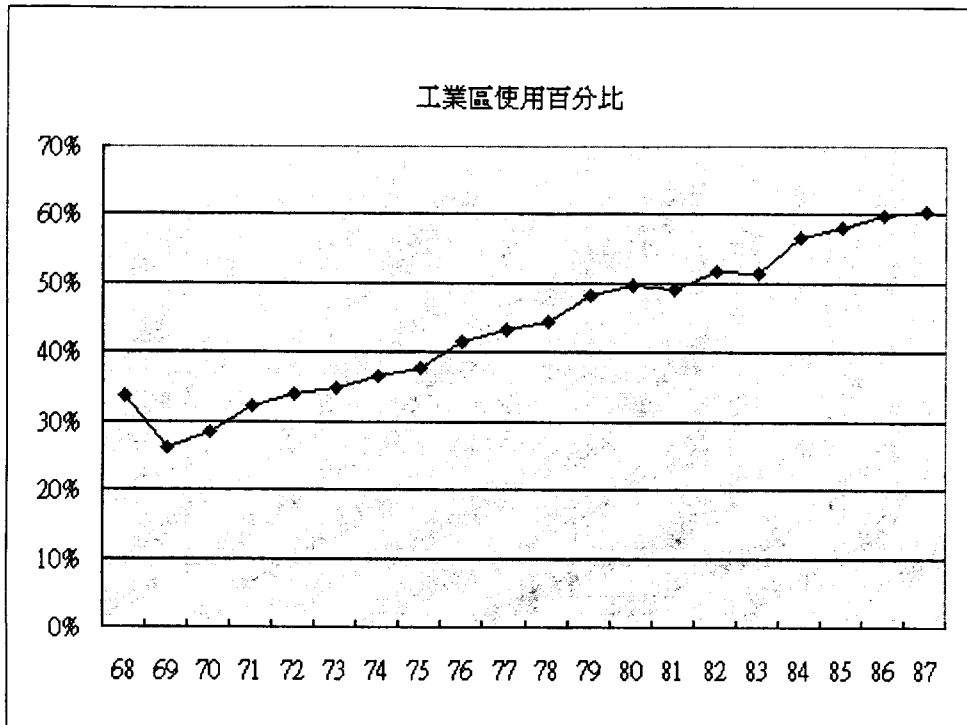


圖 5 工業區利用率¹⁴

1. 濱海工業區對海岸的衝擊

由於濱海土地具有幾個特性：(1)土地取得較容易；(2)接近港口，原料之輸入及產品之輸出較方便；及(3)靠近海邊，便於工業廢水的排放等特性¹⁵，因此台灣大型工業區的設置，從早期的高雄臨海工業區、安平工業區、林園工業區、台中港工業區、大園工業區等，到近期的彰化濱海工業區、雲林麥寮六輕工業區等都在海岸。而近年來規劃或開發中的新興工業區，包括觀音擴大、彰濱、雲林離島式、鰲鼓、東石綜合、七股、台南安順科技工業區等七大工業區，佔地面積約 38000 公頃，都是海岸海埔地或濕地，對於海岸地形的變化及生態環境之影響，都是

¹⁴葉俊榮等（2000）「永續台灣的評量系統」第二年成果報告，國科會專案研究計畫，附錄-209

¹⁵張長義（1998）台灣海岸地區環境問題，錄於施信民編「海岸危機」，晨星出版，頁 39

可預期的。如果其他工業區使用效率尚未顯著提高，新興沿海工業區之規劃是否應多加評估？

下表（表 5）為海岸地區的重大開發案整理表，顯示海岸環境之負荷：

表 5 台灣海岸地區重大開發計畫

開發計畫名稱	所在縣市	開發面積	開發進度	備註
北部海岸				
海洋科技博物館	基隆市		完成規劃	
核一廠	台北縣	239 公頃	已開發	
核二廠	台北縣	216 公頃	已開發	
核四廠	台北縣	480 公頃	已開發	
八里污水處理廠及海洋放流工程	台北縣	843 公頃	已開發	
淡海新市鎮造地工程計畫	台北縣	1765.86 公頃	已開發	
台北港開發計畫	台北縣		已開發	
八仙樂園	台北縣	近百公頃	已開發	
大台北地區工程剩餘土方填海計畫	台北縣		構想中	
林口發電廠第二期灰塘工程	台北縣	28(?)公頃	構想中	
沙崙工業區	桃園縣	106.3 公頃	已開發	
大觀工業區	桃園縣		完成規劃	
觀音濱海遊憩區開發計畫	桃園縣	60 公頃	完成規劃	
桃園科技工業區	桃園縣		完成規劃	
觀塘工業區	桃園縣		完成規劃	
大潭濱海特定工業區	桃園縣	海域 333 陸域 190	完成規劃	
台塑北部深水港	桃園縣		構想中	
新竹漁港特定區計畫	新竹市	659.91 公頃	已開發	
新竹市垃圾衛生掩埋場	新竹市	15 公頃	已開發	
新竹市浸水里垃圾場工程	新竹市	35 公頃	完成規劃	
客雅溪污水處理廠用地填築海埔地開發計畫	新竹市		構想中	
中部海岸				
通宵火力發電廠	苗栗縣	46 公頃	已開發	
通宵南區海埔地造地開發計畫	苗栗縣	132 公頃	完成規劃	
台中港擴建計畫暨工業區開發	台中縣	560*公頃	完成規劃	
台中火力發電廠	台中縣	281 公頃	已開發	

彰化縣濱海地區(伸港區)垃圾壓縮填海及土地利用再生計畫	彰化縣	300 公頃	完成規劃	
彰濱遊樂開發計畫(伸港區)	彰化縣	804 公頃	完成規劃	
彰濱工業區開發工程	彰化縣	3643 公頃	已開發	
彰濱遊樂開發計畫(漢寶區)	彰化縣	2040 公頃	完成規劃	
彰化大城、芳苑海埔地開發計畫	彰化縣	2003 公頃	構想中	
雲林特定區計畫	雲林縣		完成規劃	
台塑六輕石化廠 雲林離島工業區	雲林縣	15680 公頃	已開發	
鰲鼓工業區開發計畫	嘉義縣	1031 公頃	完成規劃	
東石經貿特定區開發計畫	嘉義縣		構想中	
白水湖遊憩區計畫	嘉義縣		完成規劃	
布袋深水港計畫	嘉義縣		完成規劃	
南部海岸				
台南縣中心漁港計畫	台南縣		已開發	
濱南工業區開發計畫	台南縣		構想中	環評程序通過
台南科技工業區	台南市	495.77*公頃	已開發	
安平港擴建計畫	台南市		完成規劃	
興達海洋文化園區	高雄縣		構想中	
興達遠洋漁港	高雄縣		已開發	
興達火力發電廠煤灰填築造地計畫	高雄縣	135 公頃	完成規劃	
永安天然氣接收站	高雄縣	75 公頃	已開發	
高雄縣永安鄉海岸地區海埔新生地開發計畫	高雄縣		構想中	
林園工業區	高雄縣	388 公頃	已開發	
高雄都會區發展用地填海造陸實施計畫(南星計畫)	高雄市		完成規劃	
大鵬灣風景特定區	屏東縣	1438.4 公頃	完成規劃	
枋寮遊艇碼頭規劃	屏東縣		完成規劃	
國立海洋生物博物館	屏東縣		已開發	
核三廠	屏東縣	338 公頃	已開發	
後壁湖遊艇碼頭建設計畫	屏東縣		已開發	
東部海岸				
杉原遊艇港建設計畫	台東縣		完成規劃	
光華工業區	花蓮縣	104.29*公頃	已開發	
和平水泥專業區	花蓮縣	322.68*公頃	完成規劃	
利澤工業區	宜蘭縣	290*公頃	已開發	

(本研究整理)

資料來源：行政院研究發展考核委員會(2001)：《海洋白皮書》，頁73；經濟部工業局台灣工業用地供給與服務資訊網 (<http://idb.management.org.tw/top/index2.asp>)；美商西圖工程顧問國際有限公司台灣分公司(1995)：《海岸地區整體規劃之研究》，內政部營建署，頁7-36~7-76

* 開發面積方面，除大鵬灣風景特定區查詢自網站，標以*者查詢自經濟部工業局台灣工業用地供給與服務資訊網，其餘資料來自《海岸地區整體規劃之研究》(p.7-36~7-76)

三、海岸管理相關政策回顧

(一) 海岸大事紀

台灣的海岸地區，可說是自然與開發交集的地帶，由向海爭地、築堤防災、工業發展、港灣交通、到自然海岸保護的覺醒，同時出現在環島陸海交界的、有限的海岸地區上。為檢視「天然海岸減少」的指標意義，回顧過去五十餘年來，與海岸的開發及保育相關的政策及事件列表於後，作為回顧海岸變遷的參考。

年代	事件
1937	日治時代為實施「農業台灣，工業日本」政策，於嘉義新港有計畫圍墾海埔地，名為「新港干拓事業」，為台灣海埔地開發之先河 ¹⁶ 。
1950	
1949	國民政府遷台，為拓展農漁牧之經營，將西部海岸之海埔地開發列為重要工作。
1956	〔台灣省海埔新生地開發辦法〕經核定公佈實施，由政府補助，獎勵民間實施開發。
1957	亞洲水泥公司成立。
1960	
1960	「新竹海埔地實驗區」由輔導會墾殖成功並陸續開發。
1960	霧社水庫興建完成。
1961	行政院「海埔地開發規劃委員會」成立，作為全國海埔地統一規劃之主管機關。

¹⁶參考曾宏陽(2001)：《台灣海岸地區規劃開發法治化之研究》。台灣大學法律研究所，碩士論文

1961.06	石門水庫興建完工。
1963.07	海埔地開發工作移交台灣省政府之「台灣省海埔地規劃開發委員會」辦理。
1965.02	台灣省政府將「台灣省海埔地規劃開發委員會」與「台灣省東部土地開發委員會」合併成立「台灣省土地資源開發委員會」(簡稱土資會)。
1970	安平工業區施工開發。開啓了包括高雄臨海工業區、林園工業區、台中港工業區、大園工業區等海岸地區工業區的開發案。
1970	
1973.10.31	曾文水庫興建完工。
1973.12	德基水庫開始蓄水。
1974	幸福水泥公司成立。 〔水污染防治法〕立法通過。
1975.12	國際《拉姆薩爾公約》生效，規定每3年召開一次締約國會議，審議各國濕地現狀和保護活動。
1976	台灣省政府裁撤土地資源開發委員會，海埔地開發業務改由台灣省水利局負責辦理，並由地政處接管土地管理業務，另成立「海埔河川地開發指導小組」，負責海埔地開發技術評議及其計畫之審議。並有「台灣省政府海埔地開發處理辦法」之制訂。
1976	淡水河口紅樹林保育運動
1980	
1980	包括彰濱工業區等大型工業用填海造陸計畫陸續推出。
1982	行政院決議「保護台灣沿海地區天然景觀及生態資源措施」案。
1982	聯合國通過《聯合國海洋法公約》。
1983.04	行政院會決議國有非公用海岸土地，對前由行政院核准撥交台灣省政府開發而尚未開發者，除台中港務局、台糖公司、退輔會與製鹽總廠專案核准開發者外，仍由台灣省政府統籌規劃，自行或由縣市政府訂定期限選擇開發。
1983	〔海埔地開發管理辦法〕頒佈，以農漁發展為規劃方向。
1983	紅樹林保育運動：關渡濕地、嘉義好美寮、高雄援中港等地之紅樹林搶救活動。 台北市決定設立「關渡自然保護區」(116公頃)、「中興橋與華江橋雁鴨保護區」(70公頃)

1984.01	墾丁國家公園成立。
1984.02	行政院核定實施〈台灣沿海地區自然環境保護計畫〉，公告七處沿海自然保護區。
1984.06	交通部觀光局東北角海岸國家風景區管理處成立。
1984.09	行政院訂頒〈台灣地區自然生態保育方案〉，對於海岸地區宣示加強自然環境及資源保護政策。
1987	解除戒嚴，海岸地區開放。
1987.06	翡翠水庫興建完工。
1987.10	行政院訂定〈現階段環境保護政策綱領〉，對海岸地區宣示：防止河口海岸濕地、紅樹林沼澤地及海岸沙丘之濫用，禁止海岸河川砂石之濫採，禁止超抽地下水，防止地層下陷及海水入侵。
1987	行政院核定實施〈台灣沿海地區自然環境保護計畫〉第二部份，增加指定五處沿海自然環境保護區。
1988.06	交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處成立。
1989	〔野生動物保育法〕頒佈。
1989	行政院經建會完成「台灣海岸土地管理之研究」
1990	內政部〔海岸法〕(草案)第一版本研擬完成，揭櫫「為促進海岸地區有計畫的合理利用，兼顧海洋資源保育與開發，並防制海岸水質污染與海岸環境災害，保障公共通行全集公共水域之使用權，推動科學研究及教育功能，使海岸資源得以永續利用與保存」之立法宗旨。
1990	台南四草紅樹林保育運動。
1990	高雄市執行之海造陸南星計劃第一期工程動土，標榜利用廢棄土，將海岸地帶「重生」、「再造」。
1990	
1991.02	交通部觀光局澎湖國家風景區管理處成立。
1991.06	〔海岸巡防機關與環境保護機關協調聯繫辦法〕公布。
1991	行政院核定雲林離島式基礎工業區興建計畫，與〈台灣沿海地區自然環境保護計畫〉彰雲嘉沿海保護區範圍重疊。
1991	列為行政院六前經建計畫的「彰濱工業區」開始推動。
1991	行政院函請內政部修訂〔海埔地開發管理辦法〕，以兼顧沿海自然環境保護、景觀維護、遊憩設施、工業區用地、保安林、交通等用途，並速擬〔海岸法〕報院審議。
1992.06	地球高峰會於里約熱內盧舉辦，呼籲「永續發展」思維。
1992.01	〈台灣省加速推動海埔地開發計畫〉開始推動，其開發

	目標以高價值之使用方式為優先，不再辦理農牧使用之開發；預定開發計畫包括新竹海埔地、彰化深港區、嘉義布袋區、苗栗通霄南區、彰化芳苑區、彰化大成區、高雄興達區等。
1992.06	鯉魚潭水庫完成第一期工程。
1992.07	台灣省政府建設廳計畫於香山進行「新竹香山區海埔地造地開發計畫」，引發海岸保護的爭議。
1992.11	〔漁港法施行細則〕立法通過。
1993	南化水庫興建完成。
1993	〔海埔地開發管理辦法〕頒佈。
1993.02	淡海新市鎮開發計畫開始進行。
1993.07	濱南工業區「七輕計畫」開發案爭議開始成形。預定位址為七股濕地，與香山濕地之海埔地開發分列為南北兩大海岸地區開發計畫。
1994.01	行政院農委會成立「烏石鼻海岸自然保留區」與「墾丁高位珊瑚礁自然保留區」兩處有關海岸的自然保留區。
1994.04	〔環境影響評估法〕公布。
1994.05	〔娛樂漁業管理辦法〕公布。
1994.09	內政部研擬完成〔海岸法〕草案（第二版本），揭櫫「為保護、開發及管理海岸地區土地，促進海岸地區天然資源之保育利用」之立法宗旨，為目前海岸管理計畫之基本母法，但迄今（2002年5月）尚未立法通過。
1995	內政部完成「海岸法施行細則」之研究。
1995	內政部修訂「海埔地開發許可審議」
1996.03	交通部觀光局大鵬灣國家風景區管理處成立。
1996	東部台十一拓寬工程因影響海岸景觀，引起抗爭。
1997.06	〔海岸法〕草案函送立法院審議。
1998.01	〔中華民國領海及臨接區法〕，以及〔中華民國專屬經濟海域及大陸礁層法〕立法通過。
1998.08	行政院農委會成立「漁業署」。
1998	行政院頒佈〈國家環境保護計畫〉，計畫書中提及之限制發展區中之生態敏感地區包括海洋地區、沿海保護區。
1999.06	〔台灣省海堤管理辦法〕頒佈。
1999	內政部完成修訂〔海埔地開發管理辦法〕
1999.12	內政部完成「台灣地區海岸管理計畫」草案
2000	

2000.01	〔海岸巡防法〕立法通過。
2000.02	行政院再次審查〔海岸法草案〕修正版，再送立法院審議。
2000.02	海巡署成立。
2000.04	〔離島建設條例〕頒佈施行。
2000.11	〔海洋污染防治法〕立法通過。
2001.01	香山區填海造地開發案之環境影響評估被環保署駁回撤案。
2001.01	墾丁國家公園龍坑保護區外海域發生阿瑪斯號漏油事件。
2001.03	行政院研考會制訂〈海洋白皮書〉，提出海岸政策目標。
2001.12	〔海域環境分類及海洋環境品質標準〕公布。
2001.12	環保署通知濱南工業區開發案開發單位，製作環評定稿本，開發濱南的環評已經通過。
2002.03	內政部辦理〈台灣沿海地區自然環境保護計畫〉通盤檢討，其中為因應「雲林離島式基礎工業區興建」之影響，於彰雲嘉沿海保區範圍作一調整。
2002.04	國際自然保育聯盟東亞保護區會議於台北召開，會中決議：建議政府儘速保護沿岸的海域資源，並設立東沙環礁保護區等海洋保護區。
2002.05	行政院再次審議〔海岸法草案〕修訂版

(本研究整理)

(二) 海岸政策回顧

由前述過去五十餘年來海岸發展的大事紀，大至可歸納為幾個階段：

1. 1949-1980：海埔地開發期

此一階段是台灣社會由農業轉為工業之時期，一切以開發建設、厚植資本為主，在土地的利用態度上，則是向海爭地、擴張與防災並進。因此，海岸土地利用上，初期皆以海埔地開發為重點，並設立海埔地規劃開發委員會全面推動，向海拓張之土地，除農牧發展外，並大關港灣、開設工業區、設置大型能源設施、興建大型機場等，天然海岸面貌大幅改變。另一方面，在與海爭地之同時，必須大量築海堤，以保護新增的海埔地，然而海堤的負面效應，包括加速輸沙量的變

化及海岸侵蝕等問題也逐漸呈現。沿海土地利用方面，則輔導沿海養殖漁業，但大量普及與超抽地下水之結果，則導致地層下陷與土地鹽化的後果。在內陸的建設上，爲了民生用水、灌溉等用途，開始水庫之闢建，這段期間所興建的水庫包括霧社水庫與石門水庫的興建完工，而水庫之截水，則影響河口海岸之堆積作用，與海埔地之拓張，恰爲相反的作用。

2. 1980-1990：海岸保育萌芽期

自從 1976 年民間保育人士發起淡水紅樹林保育運動，喚醒濕地保育的重視後，「大地反撲」、「我們只有一個台灣」的呼聲在媒體與民間社會興起後，1980 年代政府相關部門與民間皆開始朝向保育工作努力。在海岸保護上，包括設立海洋型國家公園（墾丁）、海岸型國家風景區（東北角等）、陸續通過 12 處沿海自然保護區計畫、劃設關渡濕地及華江燕鴨保護區、訂定環境保護政策綱領、訂定野生動物保育法等。行政院經建會及內政部字 1982 年起即委請學術界進行一系列海岸保育計畫之研究，並研提兼顧海岸保育與開發管理的「海岸法」草案。

3. 1990-2000：工業區開發與保育衝突期

自 1987 年解除戒嚴，海岸之戒嚴也解除後，海岸土地因土地取得較容易及港灣運輸較便利等誘因，成爲大型新興工業區及海岸拓展最想爭取之用地。例如，1990 年的「南星計畫」標榜利用廢棄土再造海岸，1991 年「雲林離島式基礎工業區」的興建計畫以及「彰化濱海工業區」的開發，1992 年「新竹香山區海埔地造地開發計畫」，1993 年則有「淡海新市鎮的開發」以及「濱南工業區」開發案。這些密集進行的開發計畫多以填海造地，而且開闢面積廣大，對於海岸生態破壞巨大。

又如，行政院在 1991 年雖曾函請內政部修正〔海埔地開發管理辦法〕，以兼顧沿海自然環境保護、景觀維護、遊憩設施、工業區用地、保安林、交通等用途；但是在 1993 年修法完成之前，台灣省政府於 1992 年仍繼續實施〈台灣加速推動海埔地開發計畫〉，其開發目標是以高價值之使用方式爲優先。綜觀此一開發計畫的內容，除觀光養殖區外，主仍是工業用地、住宅區、機場遷建預定地、

商業綜合區、遊憩區等，以及垃圾壓縮填海、水庫污泥堆置等用途，這些對海岸生態環境都有重大的影響。其中位於新竹香山濕地的「新竹香山區海埔地造地開發計畫」便屬於此一系列之開發計畫。在此一開發計畫下，從新竹至高雄沿海，台灣最珍貴的濕地海岸，再度遭受嚴重的開發破壞威脅（下表 6，為沿海重要濕地名錄，但多處面臨開發壓力）。

然而，民間保育意識已抬頭，當許多新興工業區之選址與生態價值及其重要的濕地相衝突時，開發與保育之衝突或抗爭，則迭有所起，而觀念也在轉型中。例如，1996 年花東的台十一線拓寬工程因影響海岸景觀而引起保育團體之抗爭，而 1999 年雪霸國家公園為改善櫻花鉤吻鮭棲息環境，從善如流拆除七家灣溪的攔砂壩，這對過去於河川廣建攔砂壩、攔河堰（反而影響河川對海岸的輸砂）的觀念是一大突破。

海岸之管理一向是開發與保育的衝突點。此一時期內政部依兼顧保育與開發之需求，再次擬定「海岸法」，期能為海岸之整體經營管理訂定法制化之基礎，但送入立法部門後歷經數年，仍無進展。

表-6 台灣沿海重要濕地

濕地名稱	位置	重要性	備註
台北關渡沼澤	淡水河與基隆河交界	關渡自然公園；國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA)；屬台灣沿海地區自然保護計畫之淡水河口保護區	p.20
台北竹圍紅樹林	淡水河竹圍附近河段	竹圍紅樹林保育區；屬台灣沿海地區自然保護計畫之淡水河口保護區	p.24
台北挖子尾紅樹林	淡水河口南側	挖子尾自然保留區；國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA)；屬台灣沿海地區自然保護計畫之淡水河口保護區	p.28~29
宜蘭蘭陽溪口	蘭陽溪、冬山河、宜蘭河匯流處至海岸之沖積三角洲	行政院公告「蘭陽溪自然保護區」 IUCN 列為台灣十二大濕地之一；國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA)；屬台灣沿海地區自然保護計畫之蘭陽海岸保護區	p.32
宜蘭竹安濕地	宜蘭竹安溪口、下埔、	國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA)；屬台灣	p.36

	塭底	沿海地區自然保護計畫之蘭陽海岸保護區	
宜蘭五十二甲沼澤	宜蘭縣五結鄉	國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA); 屬台灣沿海地區自然保護計畫之蘭陽海岸保護區	p.39
宜蘭無尾港濕地	宜蘭縣大坑畝與澳仔角之間	行政院公告為無尾港水鳥保護區; 台灣沿海地區自然保護計畫之蘭陽海岸保護區	p.43
新竹香山濕地	新竹客雅溪口以南到苗栗交界處	Ramsar 公約列為「東亞水鳥保護網」之一環	p.47
新竹新豐紅樹林	新竹縣新豐鄉紅毛港溪下游兩側		p.52
苗栗竹南濕地	苗栗縣竹南鎮中港溪出海口	竹南紅樹林保護區	p.56
台中港濕地	大甲溪口南岸至塭子寮北端防風林		p.60
台中高美濕地	台中縣清水鎮	台灣特有種瀕危植物大安水蓼衣少數棲地之一; 國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA)	p.64~65
彰化大肚溪口濕地	台中縣麗水村到彰化縣伸港鄉全興村	IUCN 列為台灣重要濕地之一, 大肚溪口水鳥保護區; 國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA)	p.68~69
雲林成龍濕地	雲林縣口湖鄉	屬台灣沿海地區自然保護計畫之彰雲嘉沿海保護區	p.76
嘉義鰲鼓濕地	嘉義縣東石鄉	國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA); 屬台灣沿海地區自然保護計畫之彰雲嘉沿海保護區	p.72
嘉義好美寮濕地	八掌溪及龍宮溪出海口之間	好美寮自然保護區; 屬台灣沿海地區自然保護計畫之彰雲嘉沿海保護區	p.79
嘉義朴子溪口濕地	嘉義東石漁港附近	國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA); 屬台灣沿海地區自然保護計畫之彰雲嘉沿海保護區	p.82
台南北門濕地	台南縣北門鄉	屬台灣省沿海自然保護區計畫中之「北門沿海保護區»; 國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA); 屬台灣沿海地區自然保護計畫之彰雲嘉沿海保護區	p.86
台南七股濕地	曾文溪口以北之台南縣七股鄉沿海地區	黑面琵鷺重要棲息地; 國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA)	p.90

台南四草濕地	鹿耳門溪口與鹽水溪口之間	四草野生動物保護區；台灣紅樹林歧異度最高地區；國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA)	p.94~95
高雄永安濕地	高雄縣永安鄉	高雄縣政府規劃為「永安濕地自然公園」；國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA)	p.98~99
高雄鳥松濕地	高雄澄清湖大門右側	鳥松濕地教育公園	p.102
高屏溪口濕地	高雄屏東兩縣交界處	國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA)	p.105
屏東大鵬灣	屏東縣東港鄉與林邊鄉	大鵬灣國家風景區；台灣少數瀉湖之一	p.109
屏東林邊鎮安沼澤	屏東縣林邊鄉		p.112
屏東龍鑾潭	屏東縣恆春鎮郊南方	墾丁國家公園特別景觀區；國際鳥盟重要鳥類棲地 (IBA)	p.116

(本研究整理)

資料來源：韓乃鎮、邱勤廷 (1998) 《台灣沿海濕地調查》。(標註頁碼為該書頁碼)；內政部營建署 (1986) 《台灣沿海地區自然保護計畫》；中華民國野鳥學會，網址 <http://www.bird.org.tw/report/index.htm>。

4. 2000-：法制化邁向永續發展？

2000年2月行政院再次審定通過「海岸法草案」並送立法審議，同一年「離島建設條例」及「海洋污染防治法通過」，而「台灣地區海岸管理計畫」已於1999年擬定；2001年行政院研考會又制訂「海洋白皮書」，提出海岸政策目標。當「海洋台灣」或「海島台灣」意識已漸深入民間，當「永續發展」一詞已人人漸耳熟能詳，是否能讓政府與民間對於海岸資源的保護與整體管理，有進一步合理的法制化行動？有待後續觀察。

四、海岸管理之問題與建議

(一) 海岸的問題

從指標及過去的政策回顧中，我們可以看出海岸發展就像台灣地區發展縮

影，變遷快速而無章法。有關海岸的研討會及論文集，汗牛充棟，許多學者都曾指出：台灣的國土計畫一向體系不明，尤其是各事業主管單位各自擁有其主管法規，無視整體性的區域發展。經濟部的工業區設置、交通部的道路、港灣設置、農業主管單位的漁港、地方政府的公共造產等，完全不顧環境空間之相容及永續發展之思維，只朝向事業主管單位的單一目標前進。在同一空間中（如海岸）大型建設相互重疊，保育與開發相互衝突。王鑫（2000）在一次研討會中指出，以花蓮縣新城鄉為例，沿海一片狹窄的土地上，卻同時出現數項大型道路工程。省道要拓寬、縣道要拓寬、港務局要拓寬沿海的專用道路、交通部要興建國道高速公路，如果再加上既存的北迴鐵路，那麼花蓮新城鄉全是道路了。此外，在交通部的國家風景區裏，公路局要拓寬道路、漁民要建港、還要闢建山坡地墓園.....。大規模的山坡地開發、海岸開挖都核准了.....，這一切都指出了行政部門整合機制不存在的重大缺失¹⁷。

由表 7 中則可看出環島海岸分區的空間中，各項問題之共同呈現的綜合表。

表-7、台灣地區海岸土地利用與環境問題

分區		環境問題	地層 下陷 或地 下水 鹽化	破壞生態資源或體系						垃圾污染			
				工程破壞				工業 廢污 水任 意排 放	農 牧 業	採 礦 、 抽 砂	住 宅 區	風 景 區	河 口 污 染
				海 埔 地	港 口	開 路	遊 憩 設 施						
1.	桃園觀音→宜蘭三貂角		*1	V	V	V	V	V	V	V	V	V	
2.	三貂角→頭城	V			V	V							
3.	頭城→北方澳	V			V		V	V	V			V	
4.	北方澳→花蓮 台東→出風鼻				V	V	V	V	V			V	
5.	花蓮→台東				V	V	V				V	V	
6.	出風鼻→楓港				V						*	5	

¹⁷ 參閱 王鑫（2000）陸海交接地帶的徬徨，錄於「保護海岸、濕地、海島研討會論文集」，時報基金會

7.	楓港→林園	V			V	*2					*6	*7
8.	林園→曾文溪河口	V	V	V	V		V		*4			V
9.	曾文溪河口→大肚溪河口	V	V	V	V	*3	V	V		V		V
10.	大肚溪河口→觀音	V	V	V	V		V					V

修改自蕭新煌等(1993)《台灣2000年》，台北：天下文化。P.36

- *1 如淡海新市鎮，觀音濱海遊憩區的闢建。
- *2 如枋寮遊艇港碼頭闢建計畫，後必湖遊艇碼頭等。
- *3 如彰濱遊樂開發計畫，白水湖遊憩區計畫。
- *4 台南安平海濱曾爆發抽砂弊案。
- *5 如墾丁國家公園。
- *6 如國立海洋生物博物館，大鵬灣風景特定區。
- *7 高屏溪為南台灣嚴重污染河川。

(二) 海岸管理政策之建言

回顧海岸相關之政策與研究，在過去二十餘年已經辦理了許多次學術研討會，政府部門也委託學術機關、民間團體等辦理了許多專案研究計畫。然而海岸土地管理沒有專責法令與專責機構，海岸環境仍處在不永續的狀態。謹此在制度面上，提出幾點建議：

1. 儘速審議制訂海岸法，健全管理法規與機制：台灣沿海環境之研究及海岸法草案之研擬已歷時十數年，為求海岸環境及發展之永續性，應積極召集多領域相關研究專家，共同審議海岸法，作為整合海岸管理，建立保育、開發、及海岸防護與防災之法制基礎。
2. 推動整合式海岸管理：審議修正「海岸管理計畫」草案，配合政府組織再造，將海岸之管理納入國土環境資源管理之一部分。海岸的問題不只是沿海土地的問題，還包括國土整體發展之問題，也與河川等上游源頭之管理息息相關，因此應建立整合式海岸管理之機制。
3. 建立海岸管理資訊與環境監測系統：有鑑於全球暖化趨勢，對於海平面上昇、及海岸及河川環境之變化，應有更多之區域性研究及地區性長期監測；唯有對於海岸動態變化的資訊及知識能即時掌握，才能對海岸變遷與社會相

關衝擊有所因應。

4. 健全海岸管理組織與人員訓練：海岸是高度敏感與脆弱的地帶，也是地狹人稠的海島台灣之社會經濟發展重要地帶，因此需有健全的管理組織與先進的專業基礎，未來應在管理體系內著重訓練及綜合溝通管理之能力。
5. 重視濕地及自然海岸之保育：濕地及自然海岸對海岸環境之健全十分重要，在過去填海造陸的思維中，生態生產力豐富的濕地常被犧牲，應在政府體系中，加強自然海岸與濕地的維護與保育。對於包括澎湖、金門、馬祖、綠島、蘭嶼、龜山島...及東沙環礁等離島之珍貴的天然海岸資源，亦應予以高度維護。
6. 加強民眾環境素養，推展海岸與海洋教育：生活在海島的民眾，對於海洋與海岸應有更加的环境認知與情感，應在教育體系及媒體中加強民眾對海岸的珍惜，並提昇對海洋與海岸的環境素養，增進公共關懷。

參考文獻：

中華民國野鳥學會，網址 <http://www.bird.org.tw/report/index.htm>。

內政部（1998）「台灣地區面積及海岸長度」，內政部統計年報，1998年9月，26-27頁

內政部（1999）「台灣地區海岸管理計畫（草案）」，台北。

內政部（1999）「海埔地開發管理辦法」，台北。

內政部（2000）「海岸法（草案）」，台北。

內政部營建署（1983）「台灣沿海地區自然保護之研究」，台北。

內政部營建署（1984）「台灣沿海地區自然環境保護計畫（北海岸、北門、尖山、九棚、好美寮）」，台北。

王鑫（2000）陸海交接地帶的徬徨，錄於「保護海岸、濕地、海島研討會論文集」，台北：時報文教基金會。

行政院研究發展考核委員會（2001）「海洋白皮書」，台北。

- 行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處（1989）「台灣海岸地區土地管理制度之研究」，台北。
- 行政院環境保護署（1994）「海岸開發環境影響評估審查作業要點」，台北。
- 邱文彥、黃錦堂、黃材成（1995）訂定「海岸法施行細則」之研究，內政部營建署委託研究計畫報告書。
- 施學銘（1996）海岸環境變遷，錄於「第三屆台灣海岸濕地保育研討會論文集」，頁 1-19。
- 美商西圖工程顧問國際有限公司台灣分公司（1995）「海岸地區整體規劃之研究期末報告初稿—海岸地區海岸開發區規劃構想報告書」，內政部營建署委託研究計畫報告書。
- 高雄市野鳥學會等（1994）「八十三年度台灣海岸地區環境敏感地帶保護區示範規劃—鳥類、洪樹林、濕地調查」，行政院環境保護署補助研究。
- 張長義（1998）台灣海岸地區環境問題，錄於施信民編《海岸危機》，台北：晨星出版社，頁 14-49
- 郭年雄（1998）海岸管理策略與組織架構，錄於「台灣海岸何去何從研討會—國際海洋年的沈思」論文集，台灣省政府交通處港灣技術研究所，頁 14-1~14-24。
- 郭金棟（1998）台灣海岸的變遷，錄於「台灣海岸何去何從研討會論文集—國際海洋年的沈思」，台灣省政府交通處港灣技術研究所，頁 2-1~2-31
- 曾宏陽（2001）「台灣海岸地區規劃開發法治化之研究」，台灣大學法律研究所碩士論文
- 黃金山（1998）海堤及護岸興建之策略，錄於「台灣海岸何去何從研討會論文集—國際海洋年的沈思」，台灣省政府交通處港灣技術研究所，頁 10-1~10-14
- 葉俊榮、駱尙廉、李玲玲、王俊秀、劉錦添、黃書禮、孫志鴻（2000）「永續台灣的評量系統」第二年成果報告，行政院國家科學委員會專題研究計畫（NSC-88-2621-z-226-026）
- 葉俊榮、駱尙廉、李玲玲、王俊秀、劉錦添、黃書禮、孫志鴻（2001）「永續台灣的評量系統」第三年成果報告，行政院國家科學委員會專題研究計畫（NSC-89-2621-z-002-036）
- 蕭新煌、劉小如、朱雲鵬、蔣本基（1993）「台灣 2000 年」。台北：天下文化。
- 韓乃鎮、邱勤廷（1998）「台灣沿海濕地調查」，民生報社印行。

2.1.4 貿易政策下的初級產品出口政策

貿易政策下的初級產品出口政策

— 兼評台灣因應加入世貿組織之後的農業轉型政策

施文真 高英勳

國立東華大學環境政策研究所

摘要

初級產品是直接取自自然界或是直接使用自然資源所得的產品，雖然初級產品（農產品）佔台灣外銷品產值的比例自民國七十八年之後僅佔不到百分之二的比例，但是由於初級產業有其特定的國家戰略功能，所以持續的受到政府的保護，在加入世界貿易組織之後，政府亦提出多項農業轉型政策，本篇研究即希望藉由台灣永續指標來檢討台灣貿易政策下的初級產品出口政策，以瞭解歷年的相關政策與出口表現，對台灣生態環境的影響，並藉此評論政府針對農業所宣示的輔導政策是否符合台灣邁向永續發展的趨勢。

本篇研究將討論的初級產品包括：茶葉、水產品（養殖漁業與近海／沿岸漁業）、以及豬及豬肉產品的出口政策

相關的指標包括：河川總監測長度中受輕度以下污染河川比例、海域品質、地下水水質、飲用水品質、土壤侵蝕度、有效水資源、農業用水量佔農業產值比率、養豬業產值與外銷值、近海漁業進出口值與養殖漁業產值、以及漁港使用率等。

一、前言

台灣過去五十餘年的貿易政策與政府所規劃的國家發展政策以及產業政策密不可分，相互影響，不同階段的貿易政策隨者斯時政府所鼓勵的產業政策進行漸進式的開放，相對的，整體的貿易政策自一九六零年代之後就以促進出口為主，國內的產業政策也多朝向鼓勵有利於出口擴張的生產活動，所以我國的貿易政策與產業政策可說是帶領創造所謂的「台灣經濟奇蹟」的推手，但在促進台灣經濟發展的同時，是否因為政策內容的設計沒有顧及環境面以及社會面的衝擊，導致台灣錯失了邁向永續發展之路的入口？初級產品的出口對開發中國家的初期經濟發展扮演了很重要的角色（何鄭陵，民國 73 年），而由於初級產品¹，包括農、林、魚、牧等相關產品，是最直接取自自然界或是使用自然資源所得的產品，因此，初級產品的出口是最直接衝擊到一國的自然資源的貿易型態。台灣的農產品佔台灣外銷產品的產值，相較於工業產品，一九八八年之後，都低於出口總值的百分之一，且持續的呈現下滑的趨勢，但由於初級產業，例如農業，有其特定的國家策略功能，因此，政府針對初級產品，也設計強度不一的保護政策，並沒有因其逐漸沒落的經濟價值而任其凋零，尤其在加入世界貿易組織之後，我國的初級產業面臨強大的競爭壓力，面臨更嚴重的挑戰，政府也針對此一策略性產業規劃因應策略。本篇研究即希望藉由台灣永續指標來檢討台灣貿易政策下的初級產品出口政策，以瞭解歷年的相關政策與出口表現，對台灣生態環境的影響，並藉此評論加入世貿組織後，政府針對農業所宣示的輔導政策是否符合台灣邁向永續發展的趨勢。

初級產品一般而言包括農、林、漁、牧等廣義上被歸類為「農業」產品²，在林業的部分，由於台灣在民國 81 年起全面禁止天然林的砍伐³，再加上原木(及

¹ 一般所謂的初級產品指的是人類經由自然界直接採取或者未經高度加工之產品。何鄭陵，民國 73 年，註一。

² 在相關的政府機關資料中，基本上皆以「中華民國商品標準分類」作為產品的分類依據，但並沒有針對「初級產品」作有統一的定義。其中農委會對於「農產品」貨品的定義共分為二十四大類；在財政部有關出口主要貨品的統計資料中，雖然在統計報表中或有出現「農產品」項目，但並沒有特別定義所謂的「農產品」，僅說明依商品性質而區分；而下列的項目應該可歸類為農產品：「動物及動物產品（包括水產品）」、「植物產品」、「調製食品：飲料及菸類」、「皮革與毛皮製品」、以及「木材、木製品及編結品、合板」中的木材等。

³ 民國 80 年 11 月修訂公布的台灣森林經營管理方案第 8 條規定全面禁伐天然林。

其相關木材製品)的出口值相較於進口值，自民國 78 年之後即呈現長期入超的現象⁴，也就是說，台灣的木材以及相關產品大多是使用進口的木材，因此，我國林業相關貿易政策在全球性或是區域性的林業永續發展指標上，應該為一極具探討價值的議題，但是，目前台灣林業出口微乎其微，因此，就本篇研究的研究目的而言，暫先不打算討論林業的部分。在漁業的部分，台灣的漁業產值中，遠洋漁業所佔漁業出口值的比例在西元兩千年約佔百分之五十一點六，如同林業，台灣強盛的遠洋漁業對漁業的永續發展所帶來的影響是全球性或區域性，對於台灣島內的自然資源使用並沒有造成太多的衝擊，因此，本研究將只針對近海漁業以及養殖漁業的出口進行討論。在牧業的部分，台灣的養豬業向來是台灣，尤其在早期更為爭取外匯的功臣之一，但是養豬業所造成的環境污染問題卻是眾所周知的（例如，陳明建，民國八十一年），因此，藉由永續發展指標來討論我國養豬業的出口政策應具有相當的意義；此外，本研究由相關的資料中發現，在民國八十六年間所爆發的口蹄疫事件，造成民國八十六年之後的豬與豬肉產品的出口值到現在都趨近於零，此一單一事件竟然可以「單手」的摧毀台灣養豬業的外銷表現，頗值得進一步的加以探討。在農業的部分，本研究選擇茶葉作為討論的對象⁵，由於茶葉生長所需要的環境要求，台灣的茶葉，尤其是高級茶，多種植於高山上，令人時常質疑其對於水土保持的衝擊（郭大玄，1997），但是台灣的茶葉出口在日漸衰退的農產品中卻能有穩定成長的亮麗表現，使得政府向來對於茶葉多採取鼓勵的措施，因此，本研究也將會針對永續指標來解讀茶業對於台灣的環境衝擊到底為何，並據以分析日後相關的政策走向應注意之處。

二、歷年政策變化

⁴ 此統計資料來源為財政部，而此項的貨品分項為：「木材、木製品及編結品」，並不單只有原木一項，在此註明。

⁵ 在農業的部分，由於水稻田的生態功能極具重要性（例如，蔡明華，1994），所以稻米應該也是一極具有研究價值的作物，但是如同林業，我國稻米的生產係以內銷為主，稻米出口向來不為農產品外銷的重點，因此，本研究在農產品出口貿易的部分初步將選擇以茶葉為討論對象。

(一) 台灣養豬業相關政策之發展⁶

台灣早期的農民為貼補家計，往往以養豬業作為副業，民國五十九年，國貿局公布「大宗物資進口辦法」，開放飼料穀物進口，養豬業者改以精緻的配合飼料飼養，縮短飼養期，民國六十年初期，政府推行「加速農村建設計畫」，開始鼓勵農民養豬，自此，養豬業開始有大幅的成長，為了解決毛豬生產過剩所產生產銷失調嚴重失衡的問題以及穩定國內豬價，民國六十九年五月行政院核定實施「毛豬產銷調節方案」，農政部門開始建立毛豬產銷制度以穩定產銷，豬價因為長期穩定導致原非養豬戶以及企業陸續加入養豬的行業，原有養豬戶也擴大飼養規模，導致養豬頭數大量增加，本省毛豬需求也由限量出口轉為自由出口。

養豬頭數的增加導致養豬產業面臨日益嚴重的養豬污染問題，尤其是水源水質水量保護區與都市計畫區類養豬污染問題，養豬污染與家庭廢水以及工業廢水被視為三大水污染源，為解決養豬頭數日益增加以及養豬污染問題，農委會於民國八十年元月研擬「養豬政策調整方案」，經行政院核定後自同年七月開始實施，為期六年。本方案有四大重點：第一，養豬的社會及環保成本太大，政策上今後不再鼓勵出口，應以自給自足為主；第二，明確規定何處不能養豬，而可以養豬的地區必須做好污染處理設施；第三，位於水源、集水區的養豬戶應優先輔導其停業或轉業以維護飲水衛生；第四、嚴格要求大養豬戶應有合格的污染處理設備（陳明建，民國八十一年，頁七）。

早期，養豬業為農家的副產業之一時，養豬頭數不多，民國 60 年代開始逐漸有大型養豬戶（飼養頭數達五千頭以上者）的出現（許應哲，1998），自民國 75 年以來，養豬即為我國農業單項產值最高的產業，自民國 77 年以後的十年間，扣除民國 86 年口蹄疫所造成的產量減少，毛豬產業的產值佔畜產總產值將近百分之六十，佔農業總產值將近百分之十九（黃健兒，2001）。此外，養豬業也是我國早期賺取外匯的重要初級產品之一，例如民

⁶ 下列資料大多摘錄自「養豬產業白皮書」，全文下載自農委會的網站：
http://www.coa.gov.tw/org/animalindustry/pork_white

國八十四年，本省毛豬的外銷比例為佔總產值將近百分之四十八，台灣豬肉出口以日本市場為主，口蹄疫發生的前三年，我國每年外銷日本的豬肉價值均超過十億美元，佔日本豬肉以及豬肉產品國內市場的百分之十到二十之間（林大侯，1998年，表3-1-9）。

民國八十六年三月二十日，農委會發布本省為「口蹄疫病毒」的疫區，對國內毛豬產業產生重大的影響，例如活豬的產值由民國八十六年的一百四十餘萬美元降至民國八十七年的九萬餘美元，活豬以及豬肉產品（生鮮、冷藏與冷凍豬肉）自民國八十七年以後完全停止出口，將我國的毛豬產業由出口導向的產業結構完全轉型為以完全內銷為主。

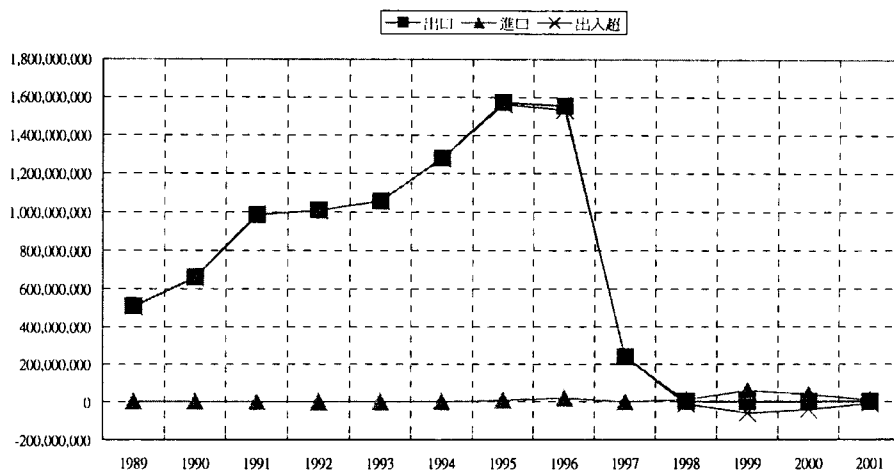


圖 2-1 養豬業的進出口值

民國八十六年九月，行政院通過農委會所擬訂的「輔導養豬產業永續經營計畫」，在考量環境容許量的前提之下，養豬頭數的多寡成爲此經營計畫的基本政策之一，將由經營效率以及市場機能來決定。

加入 WTO 之後，政府將養豬產業的目標定位爲「建立環境容許且以內銷爲主產銷平衡的產業」，並將配合環保法令落實養豬污染防治工作；民國九十一年畜牧法修正，飼養頭數到達兩百頭以上的養豬戶必須購置水污染防治設備，另民國九十年廢棄物清理法修正後，將農業廢棄物亦納入一般事業廢棄物的管制範圍內。

此外，養豬業在本省各縣市的分佈，有一值得注意的趨勢：在區域分佈上，雲林縣與屏東縣的養豬頭數佔全省養豬頭數的百分之四十以上。

表 2-1 民國 85 年及 89 年全省各縣市的養豬戶數及頭數

縣市別	85 年 戶數	89 年 戶數	85 年 頭數	89 年 頭數	縣市別	85 年 戶數	89 年 戶數	85 年 頭數	89 年 頭數
全國合計	24357	15629	10698366	7494954					
臺北市	41	42	7161	6072					
高雄市	26	9	6656	1164					
臺北縣	891	612	171455	160969	高雄縣	2667	1651	1216200	775005
宜蘭縣	607	384	144690	88355	屏東縣	6327	3764	2496872	1742889
桃園縣	1326	1003	328868	207785	臺東縣	485	470	102482	74525
新竹縣	992	750	136847	105281	花蓮縣	306	240	145815	108496
苗栗縣	604	474	196643	119089	澎湖縣	69	50	16823	16067
臺中縣	588	421	241484	201314					
彰化縣	1668	1032	1226280	867984	基隆市	31	26	3243	2900
南投縣	261	180	199235	133955	新竹市	106	61	19564	11120
雲林縣	3719	2056	1910509	1418284	臺中市	77	53	12958	14011
嘉義縣	781	510	578249	424414	嘉義市	13	16	5861	4260
臺南縣	3649	1765	1508995	996367	臺南市	123	60	21476	14648

資料來源：農業統計年報

(二) 台灣茶業相關政策之發展⁷

台灣茶業生產的歷史可以追溯至清朝，農委會茶葉改良場創立於 1903 年，前身為「台灣總督府殖產局草埔坡製茶試驗場」，民國五十七年政府為統一事權促進臺灣茶業發展，將臺灣省農業試驗所所屬平鎮試驗分所及魚池茶業試驗分所，與農林廳所屬林口茶業傳習所等三單位合併成立「臺灣省茶業改良場」，直接隸屬台灣省政府農林廳，精省之後，於民國八十八年七月改制隸屬於行政農委會

民國六十二年開始設立茶葉生產專業區，多以外銷為主，主要外銷市場以日本為主，茶葉外銷的比例在 1980 年以前約佔我國茶葉總產量的百分之七十五，到 1995 年已減至百分之十五，外銷衰退的主要原因是因為台灣工業化迅速使人工之成本提高，導致紅茶與綠茶的生產成本過高，而無法與國

⁷ 下列資料多摘錄自農委會茶業改良場的網站 <http://www.coa.gov.tw/external/teais>

際上相同產品競爭。台灣茶業由茶葉的進口數量多於出口，成為第二個由茶葉淨輸出國轉變為淨輸入國的國家（甘子能，民國 84 年）。

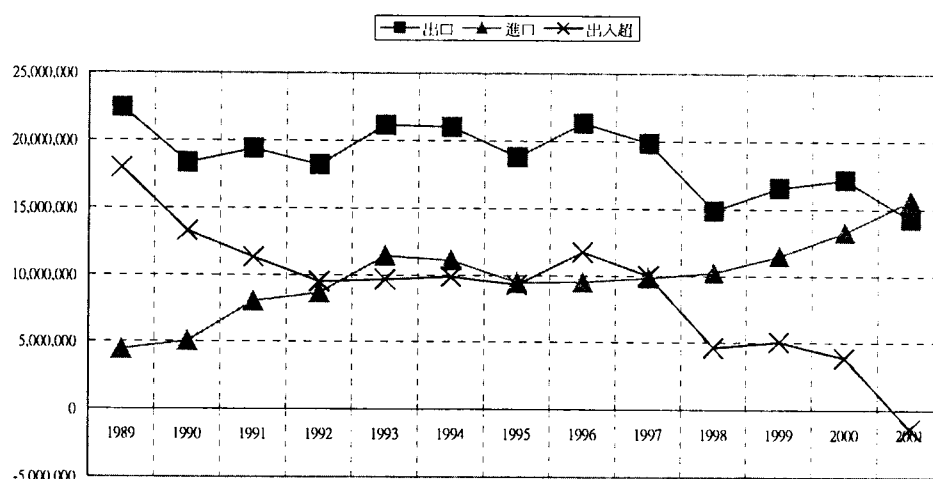


圖 2-2 茶業的進出口值

加入 WTO 之後，政府對於茶葉產業的產業輔導將以內銷為主，外銷為輔，以生產高級茶為主要目標，並改進茶葉產製技術，加強分級包裝，建立各產區特有品牌，以區隔進口的廉價茶。

台灣的茶葉面積大約有兩萬餘公頃，值得注意的是，茶園主要分佈在南投縣、台北縣以及嘉義縣⁸，此三縣市的茶園面積共佔全國茶園面積約百分之六十四，在全縣土地面積所佔之比例亦遠較其他縣市為高。儘管經歷了 921 集集大地震，南投縣茶園的面積和比例仍為全國之冠。

⁸在民國 87 年以前，新竹縣為種植面積第三大的縣市，到了 88 年後，嘉義縣取代的新竹縣成為種植面積第三大的縣市（資料來源：農業年報），此一現象是否與新竹縣的山坡地漸漸因為竹科用地的需求而使得茶業慢慢的萎縮頗值得作進一步的探討。

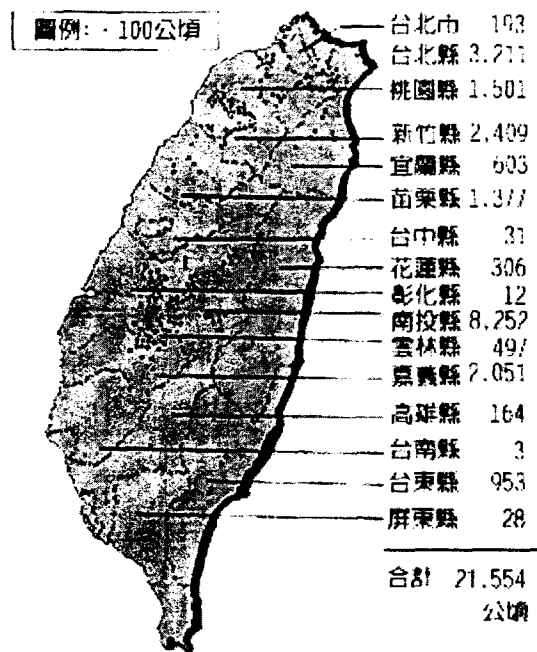


圖 2-3 1995 年茶業的全省分佈圖

資料來源：農委會茶葉改良場網站 <http://www.coa.gov.tw/external/teais/ch3-1.htm>

表 2-2 2000 年台灣各縣市面積與茶業種植面積比

面積單位：平方公里

地區	土地面積	茶園面積	比例	地區	土地面積	茶園面積	比例
總計	36006.2	197.01	0.55%	南投縣	4106.4	76.91	1.87%
台北市	271.8	1.34	0.49%	雲林縣	1290.8	5.09	0.39%
基隆市	132.8	0	0.00%	嘉義市	60	0	0.00%
新竹市	104.1	0.02	0.02%	台南市	175.7	0	0.00%
台北縣	2052.6	32.69	1.59%	高雄市	153.6	0	0.00%
宜蘭縣	2143.6	5.64	0.26%	嘉義縣	1901.7	22.48	1.18%
桃園縣	1221	12.63	1.03%	台南縣	2016	0.01	0.00%
新竹縣	1427.6	17.58	1.23%	高雄縣	2792.7	2.18	0.08%
台中市	163.4	0	0.00%	屏東縣	2775.6	0.32	0.01%
苗栗縣	1820.3	10.35	0.57%	澎湖縣	126.9	0	0.00%
台中縣	2051.5	0.45	0.02%	台東縣	3515.3	7.59	0.22%
彰化縣	1074.4	0.1	0.01%	花蓮縣	4628.6	1.63	0.04%

資料來源：行政院主計處，農業統計年報

(三) 台灣漁業相關政策之發展⁹

台灣的漁業發展，由於黑潮流經台灣東岸，帶來充足的養分，並有支流分別自南北流入台灣海峽，在東北角、高屏外海等區域形成良好的漁場，在日據時期推動漁船動力化之後，便已有一定的基礎。

光復初期政府播遷來台，台灣的漁業政策以戰後復甦為主，政府推動「漁船放領」政策，以貸款協助漁民建造漁船，並積極開闢漁港，加強公共建設，讓沿近海漁業快速發展。同時經濟部成立「漁業增產委員會」，獎勵漁業增產以及軍糧民食之供應，配合四年經建計畫，以有限的資金投入沿近海漁業，以期在短時間內創造大量的就業機會。1960年之前，漁業從業人員、小型漁船數量及總產量皆快速成長，漁業結構以沿近海為主。同一時間並成立了「漁業資源研究小組」，在考量漁業資源的有限性下，積極推動印度洋鮪釣作業，為遠洋漁業的初步發展。

但在如此有效率的積極漁撈作業之下，相對地卻缺乏妥善有效的資源保護措施，因而造成臺灣臨近海域資源枯竭的現象。在1967年開始的漁船的限建措施，雖然限制了漁船數繼續增加，但並沒有能夠減少漁獲努力量。因而沿近海漁業資源，仍然呈現長期持續性的衰退現象。因此在1970年代之後，發展的重心轉移至遠洋漁業及養殖漁業。此後漁業政策以推動遠洋漁業為主，1987年行政院提出之「漁業發展方案」，確立了漁業發展以遠洋漁業為主要目標。沿近海漁業則逐步納入資源保育的概念，以休漁或劃設保育區等，並積極輔導轉型為休閒漁業，解決漁民生計問題。

⁹ 下列資料多摘錄自農委會漁業署網站 (<http://www.fa.gov.tw>)漁業文化部份及澎湖縣綜合發展計畫漁業部門部份(可由網站 <http://www.phhg.gov.tw/chinese/DEPART/scheme/develop/main.htm> 查詢)。

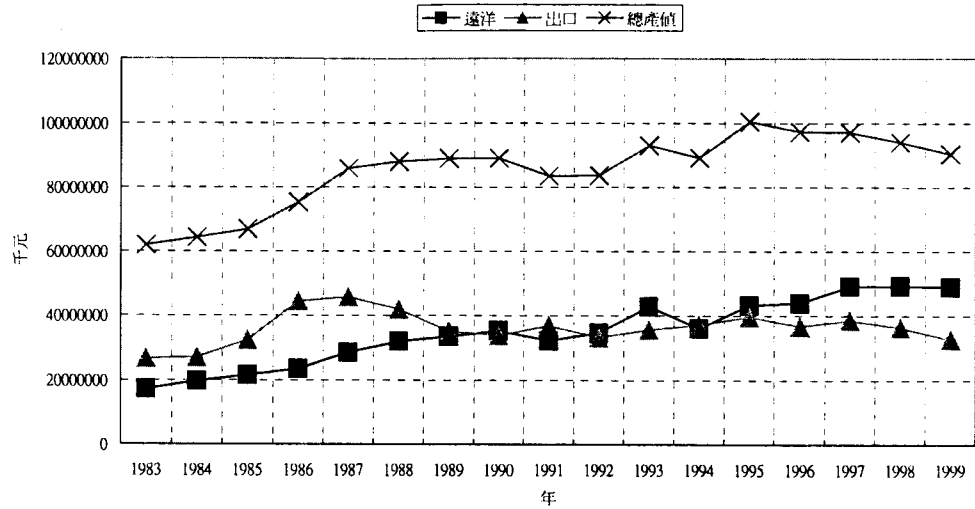


圖 2-4 遠洋漁業佔漁業的產值以及出口值的比例

台灣的養殖漁業傳統十分長遠，自明鄭時期便已開始發展。光復之後，雖然政府政策並未積極推動，但仍有大量漁民投入，同時政府設立之「水產試驗所」，亦對養殖漁業的改良進行大量的研究。光復初期，由於魚苗等取得成本極高，養殖漁業發展上有其瓶頸，至 1960 年代，水產試驗所人工繁殖技術成熟，突破此一限制，讓台灣地區的淡水養殖大幅成長。台灣傳統養殖方式為低密度之粗放養殖，隨著養殖技術之改進，放養密度大幅提高，池水中之溶氧量消耗甚快必須補充溶氧，所以魚塢常用的方法是大量換水，將魚塢中池水部份排出再以新鮮含氧量高的地下水或海水引入（注入）魚池中補充。因此大量抽取地下水，造成了西南沿海地層下陷、海水入侵等水土資源的問題。近年來則以研發引進海面箱網養殖作為主要發展方向。

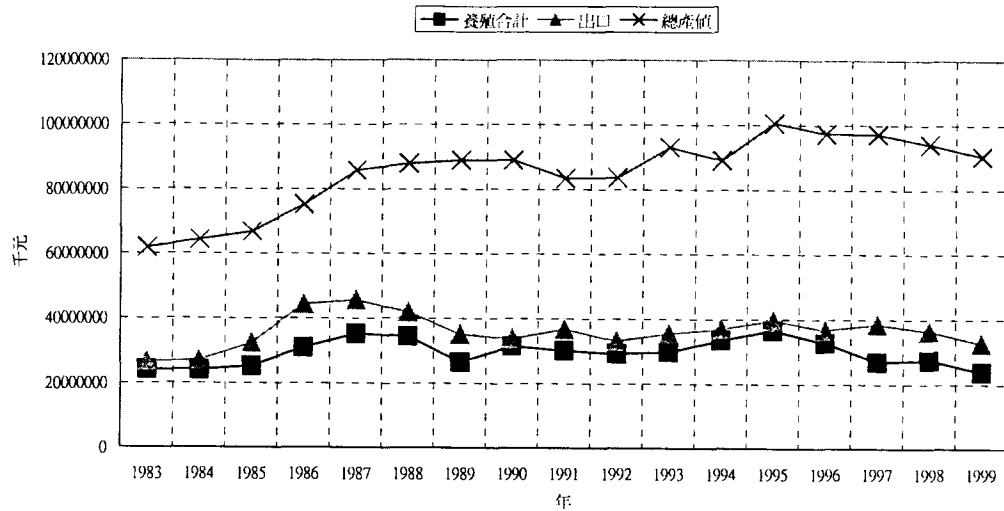


圖 2-5 養殖漁業佔漁業的產值以及出口值的比例

由圖 4 及圖 5 遠洋漁業及養殖漁業和整體漁業產值及水產品出口值的歷年趨勢來看，主要影響漁業出口數量的以養殖漁業為主，遠洋漁業雖然近年來產值逐年提高，但整體水產品出口值並未隨之同步上揚。

近十年來，國際經貿環境與兩岸關係劇變，沿近海的漁業資源枯竭，各國相繼宣布 200 海浬經濟海域，漁業勞動人口逐漸地被都市的二級產業與服務業吸納，造成嚴重的部門人口外移現象，因而漁業亦邁進了調整期及轉型期。早期過度發展，造成沿近海漁業資源枯竭的現況，而養殖漁業雖然政府政策上並未積極鼓勵，但投入大量研究研發改善，利之所趨之下，背後對環境的壓力仍不可輕忽。而雖然發展遠洋漁業看似對台灣的生態和環境並不會造成直接的衝擊，但整個海洋生態系是全球息息相關的，分擔海洋保育的責任，維護地球上共有的資產仍是十分重要的發展課題。

三、政策與指標連結

本研究所選擇的三種初級產品相關貿易政策，與永續指標之間的關連性，初步觀察的結果發現有兩個值得進一步討論的現象：第一，三種初級產品的產值以

及進出口值與「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」此一指標之間都存在有程度不一的關連性，第二，就茶業與養豬業的區域分佈來看，兩種初級產品的生產有高度的區域集中性，養豬業就養豬的頭數計算有百分之四十以上集中在雲林與屏東，茶業的種植面積則有將近百分之六十左右集中在台北縣與南投縣，此一現象對於一般認知中污染程度較為嚴重的幾條河川：淡水河、高屏溪、濁水溪等，其間的關係都將是本研究嘗試研究的焦點。

(一) 與三種初級產品均有關連的指標：「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」

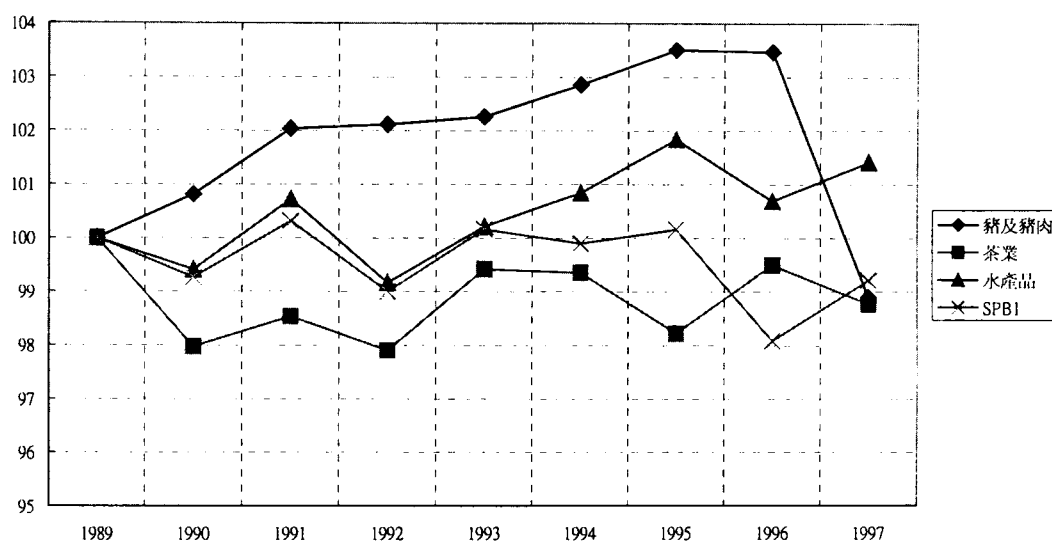


圖 3-1 養豬、茶業及水產品出口值與指標 SPB1「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」以對稱變動率進行標準化後之趨勢圖

(1989 年為基期)

影響河川水質的因素很多，而河川水質對民眾生活、生計影響的程度也很高。從文獻中可以得知，養豬業所排放的廢棄物，對於河川水質有非常顯著的影響（陳明健，1992），而山坡地茶葉的種植，亦是破壞水土保持的因素之一（郭大玄，1997）。因此，此二產業的發展與河川水質息息相關，是無庸置疑的。在水產品的部份，不論產值及出口值所佔之比重，皆以遠洋漁業及養殖漁業為主（見圖 2-4、2-5）；而不論是傳統大量引用海水之沿海鹹

水養殖（如虱目魚），或是對水質清淨度要求極高，而大量使用地下水或灌溉用水的高密度養殖（如鰻魚），河川污染或進一步所造成的沿海污染，都必然會受到影響（陳君如，2000）。因此，由上圖可以發現，或為河川水質的影響因子，或受河川水質的影響，這三種產業，或多或少都呈現了與指標 SPB1「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」相關的走勢。

在養豬業方面，政府自民國六十九年頒佈「毛豬產銷調節方案」之後，確定毛豬產業採取自由出口政策後，便持續積極推動出口。養豬產業在口蹄疫爆發之前，為台灣少數具有國際競爭力的初級產品，產值、出口值及佔農產品出口值比率都持續上升，主要輸出國為日本與香港。雖然在平衡對日貿易逆差上有一定的貢獻，但也造成嚴重的水質污染問題（林大侯，1998）

養豬業對於水質的影響，主要為其排放之排泄物或高濃度的有機廢水，造成河水中的有機物濃度大為提高，使得處理河水之生物需氧量（BOD）大幅上升。從圖 3-2 之指標 SPB1 趨勢中，觀察在 1996 年前後的變化，可以發現在口蹄疫事件爆發之際，對河川水質造成了相當程度的影響，而若將水質中之 BOD 項目獨立出來（如圖 3-2），更可發現：在 1997 年之後，養豬業出口值以及產值因受口蹄疫影響大幅滑落後，檢測合格率有顯著提升，特別是在養豬業主要所在地之一的高屏溪流域。

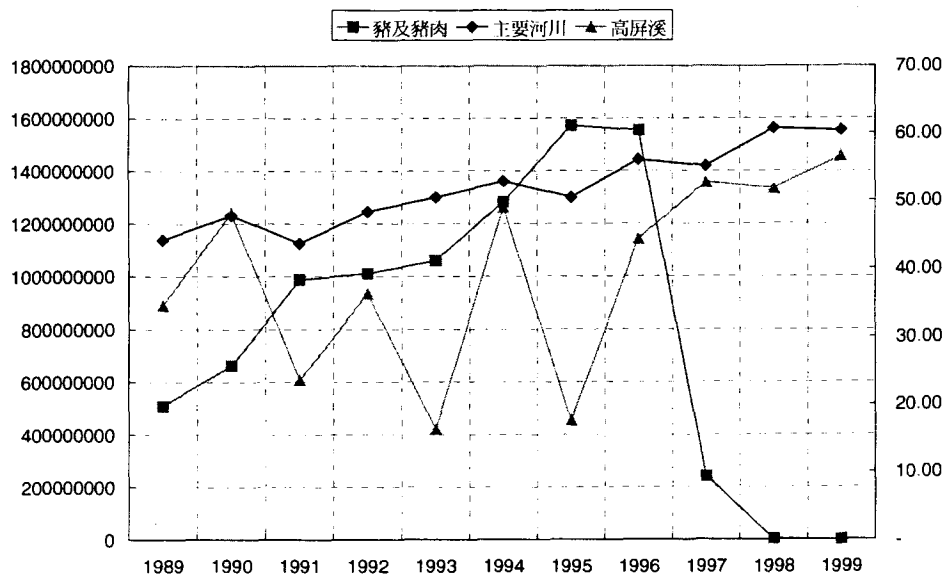


圖 3-2 養豬業貿易值與主要河川及高屏溪 BOD 檢測合格率

就茶葉的產值及出口值而言，雖然由標準化之後的趨勢比較圖來看（圖 3-1），在 1994 年茶葉出口數量仍高於進口數量時，與河川受輕度以下污染長度比例之走勢有些相似，似乎反應了河川水質較佳，對茶葉的生產亦較為有利（河川水質為因），或是茶葉種植對河川水質的壓力較其他如檳榔種植等利用方式為低（河川水質為果）。而在 1994 年到 1997 年間，茶業出口值與河川受輕度以下污染長度比例的走勢，似乎呈現相反的趨勢，此亦有兩種可能的解釋：第一，當茶業出口值下降時，河川水質即有改善（例如 1995 年），當出口值又提高時，河川品質即呈現下降的趨勢（例如 1996 年），（亦即河川水質為果）；第二，當河川品質提升（例如 1995 年），次年的茶業出口值即出現上升的趨勢（例如 1996 年），河川品質下降（例如 1996 年），次年（1997 年）的茶業出口值也隨之下降，（亦即河川品質為因）。但茶葉產量受到各式氣候因素，如日照、降雨等影響甚多，同時仍缺乏其他相關的資料、文獻佐證，無法明確的看出茶葉的出口政策對於我國河川品質指標 SPB1 之間的關連性。

在漁業方面，由圖 3-1 同樣可以發現在 1993 年之前，漁業的出口值或產質和河川水質的關連度非常高。養殖漁業對於水質十分敏感，需要維持良好的水質，水質受到污染對養殖漁業會造成衝擊，是合理的結果。而從養殖方式及技術的發展來看，1993 年前後為淡水養殖的高峰，而之後海面箱網養殖開始推廣，在陸地養殖部份，同時期亦引進了循環式的自動化養殖系統，對於引入海水、河水或抽取地下水的的需求大幅降低（陳君如，2000 年），可說明其後雖然河川受污染的程度並未大幅改善，但漁業出口及養殖業產值仍能維持上升的趨勢，但當河川受到污染程度十分嚴重時（如 1996 年），仍然有所影響。

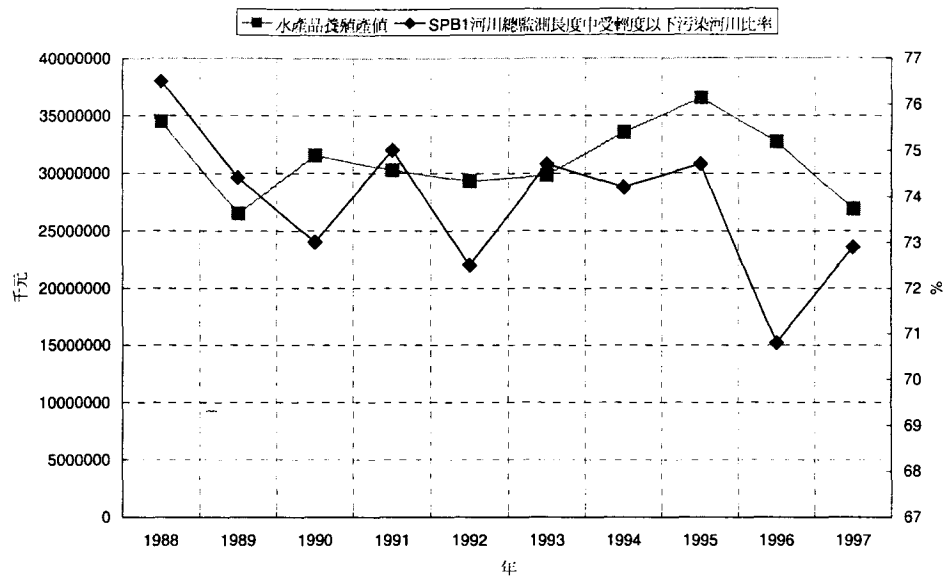


圖 3-3 養殖漁業產值與指標 SPB1「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」趨勢圖

由本節中得知，本研究所選取的三種初級產品的出口值以及產值，對於我國的河川水質都有不同程度的影響：有些初級產品的出口值與產值明顯的影響了河川水質的影響，例如 1996、1997 年之後的養豬業（見圖 3-2），有些初級產品則明顯的會受到河川水質的影響，例如 1996 年以後的漁業產值與河川水質指標之間的關係（見圖 3-3），但有些初級產品的出口值與產值則尚無法確定是受到河川水質的影響，亦或是主動的影響了河川水質，例如茶業。雖然但我們必須指出，此一初步的研究結論，因為種種因素，並無法百分之百建立起養豬業、茶業以及漁業的出口政策對於我國河川水質的影響，這些因素包括例如指標的蒐集年限為 1989 年至 1997 年，而本研究所討論的初級產業重大政策以及相關發展都早在一九六零到八零年代，因此，可供比較的重疊時間並不多，所以此一初步的結論可能需要有更早期的相關指標加入作觀察。

以下接著針對不同的產業的特性，選擇不同的相關指標作一初步的討論。

(二) 與養豬業相關的其他指標：「飲用水合格率」

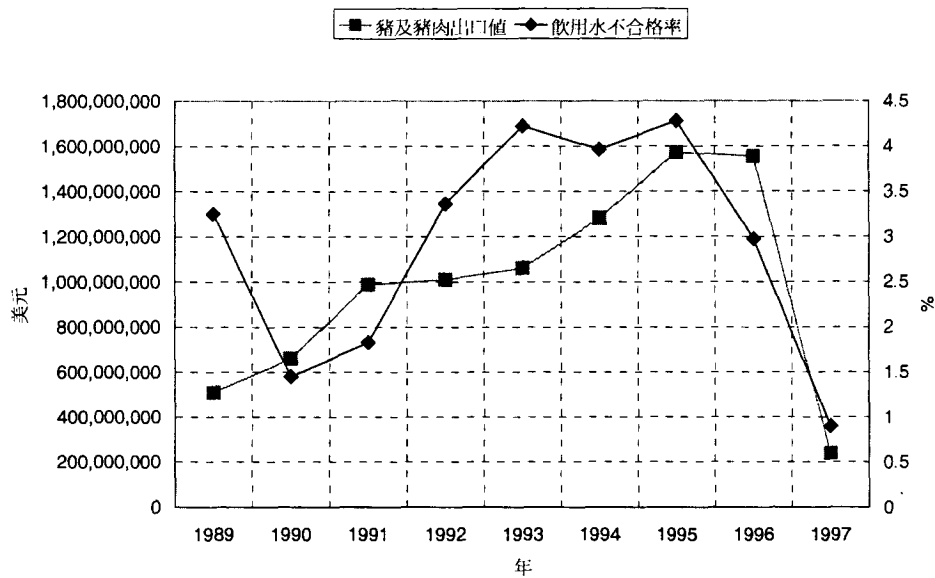


圖 3-4 養豬業的產值、貿易值與「飲用水不合格率」

(指標 SPB5 原為「飲用水合格率」)

就總體趨勢而言，飲用水不合格率的指標，與養豬業在 1996 年之前持續的出口成長趨勢相比較，有著一定程度的關連性，例如在 1990 到 1995 年，養豬業的出口值持續的上升，飲用水的不合格率也隨之在同一段期間內上升。在 1997 年口蹄疫事件之後，飲用水不合率的比例也隨之大幅的減低，但是影響飲用水問題的因素非常的多，養豬產業可能僅為其中之一項因子，因此，養豬業的出口貿易政策與「飲用水不合格率」的指標之間，並無法建立關連。

(三) 與茶業相關的其他指標：SRD1「土壤侵蝕度」

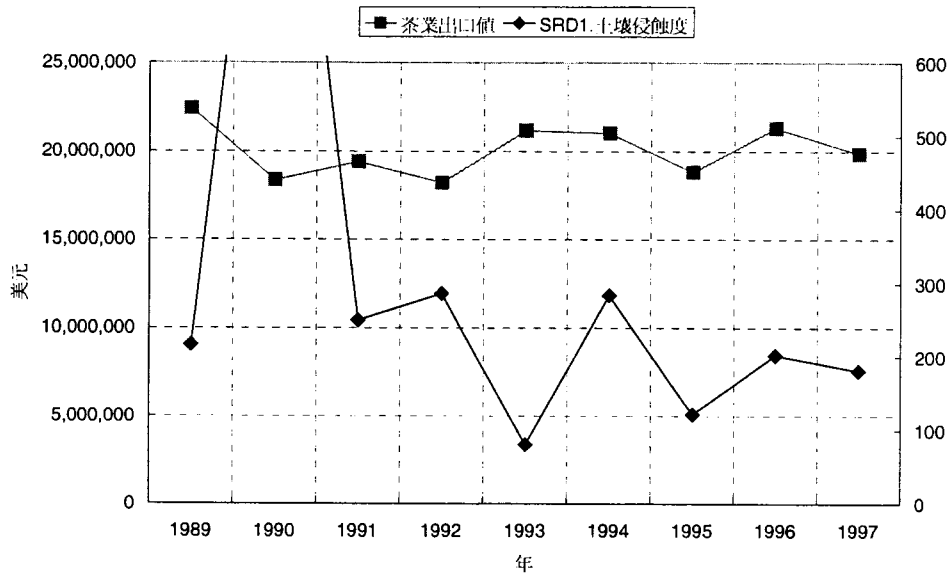


圖 3-5 茶業的貿易值與指標 SRD1「土壤侵蝕度」

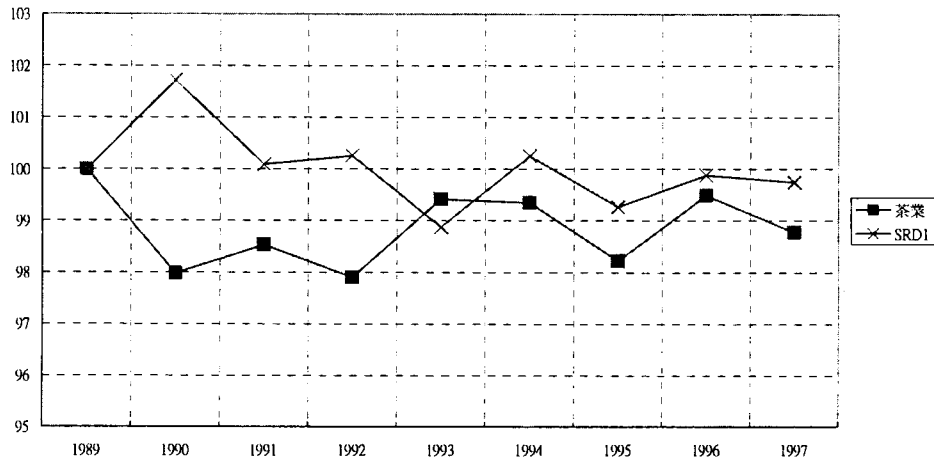


圖 3-6 茶業的出口值與指標 SRD1「土壤侵蝕度」以對稱變動率進行標準化後之趨勢圖（1989 年為基期）

茶業的種植，對於自然環境最大的影響是山坡地開發可能造成的影響，如土壤侵蝕等問題。特別是在茶業貿易開放之後，政府積極輔導茶農轉型為種植較具市場競爭力的高級茶為主，但是有一個潛在的問題：在台灣的高級茶，以高山茶為主，易導致坡地超限開墾，破壞水土保持及生態平衡。進口

之廉價茶所替代的商品，則多是種植於淺山坡的品種，這種鼓勵高山茶的輔導政策，將會是造成高海拔山區開發壓力的因素之一（郭大玄，1997）。

目前土壤侵蝕度的指標，以河川的含沙量為測量的基準，取該年之最大含沙量作為代表。由於河川含沙量本身實測每月僅二至三次，加以如有特殊氣象（如颱風、大雨等），都可能對含沙量有所影響，使得年度最大值可能僅為單一事件的結果，並不見得能完整代表該年度的實際狀況。由於本指標的品質較不精準，茶葉的產值以及貿易值似乎無法明確的建立起茶葉此一產業對於我國水資源與土壤資源的影響度。但將資料經標準化處理，減少如 1990 年數值明顯偏離平均值的影響，則發現近幾年來（例如在 1994 年之後），在進口茶葉取代了原先低海拔的紅綠茶生產市場，而讓茶葉生產及輸出轉向為高山茶為主後，與土壤侵蝕度（河川含沙量）有較相似的趨勢，（見圖 3-6）。

（四）與養殖漁業與沿近海漁業相關的其他指標：「海域品質指標」、「地下水水質指標」、「漁港使用率」、「天然海岸比例」、「單位努力漁獲量」

考量台灣為海島型態的發展，因此在「永續台灣評量系統」設計之際，納入了許多海洋、海岸或漁業相關的指標，包括了「海域品質指標」、「漁港使用率」、「天然海岸比例」、「單位努力漁獲量」等。另外由於養殖漁業大量抽取地下水，「地下水水質指標」亦為相關的重要指標。不過由於長期以來缺乏事權統一的海洋相關部門，加上海洋量測的不易，因此各項海洋相關的資料不僅分散於各部會，且嚴重缺漏不足或並不適用，如海域品質相關檢測資料和單位努力漁獲量之統計計算等，皆只有三至五年的資料，並不適合進行趨勢的分析。而「天然海岸比例」以「(台灣省海岸線全長 1200 公里－歷年海堤設施長度)／1200 公里」作為計算方式，但由於水利處對「海堤設施」的定義歷年來並不一致，造成如 1997 年資料上的不連續跳躍，亦造成趨勢及相關比較上分析的困難。

就有限的資料來觀察，在養殖漁業方面，整體來看地下水水質及海域水質為逐年改善，由於其水質標準中，重金屬含量為重要的檢測項目，因此應

與整體污染防治工作成效較為有關，與漁業之間的相關性並不明顯。而在養殖漁業長期為人所詬病的地層下陷問題，由於資料蒐集不易等因素考量，本系統並未納入相關的指標。

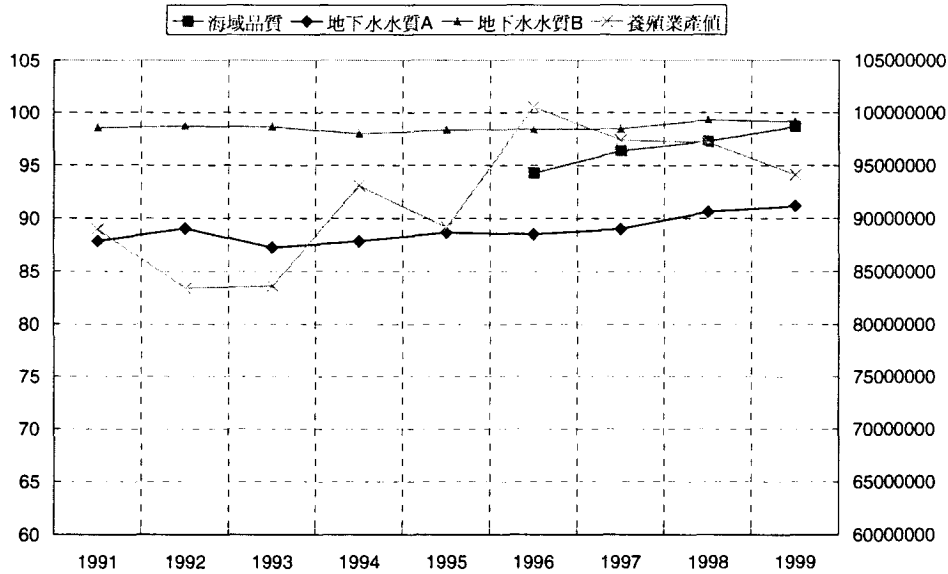


圖 3-7 養殖漁業的產值與「地下水水質指標」及「海域品質指標」

在沿近海漁業方面，產值自 1990 年起便已無明顯的變化，而「天然海岸比例」（圖 3-8）和「漁港使用率」（圖 3-9）都是下降的趨勢，反應了沿海海洋生態的困境和實際作業的漁船數量變化（或是沿近海漁業已無發展潛力卻仍持續興建漁港）。「單位努力漁獲量」資料雖然不足（圖 3-10），但也反應出了下降的趨勢。特別值得注意的是在 1996 年單位努力漁獲量的大幅下滑，該年正好亦為「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」明顯滑落的時間，是否為河川污染延伸之影響，也是值得研究的課題。而在沿近海海域情況並沒有改善，甚至惡化的情況，為了維持同樣的沿近海漁業產值，實際出海作業的漁民是否需付出更多的代價（較低的單位努力漁獲量），是必須持續追蹤的方向。

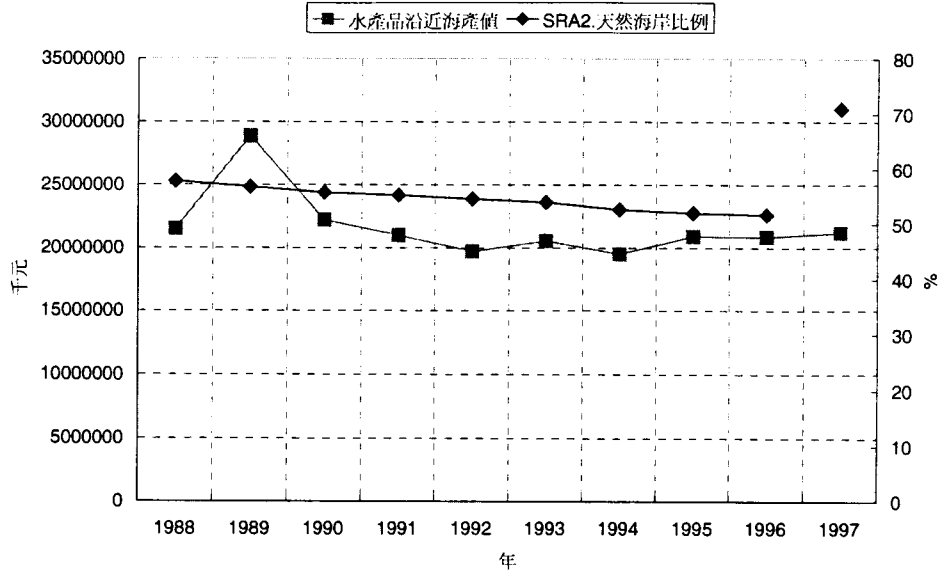


圖 3-8 沿岸／近海漁業的產值與「天然海岸比例」

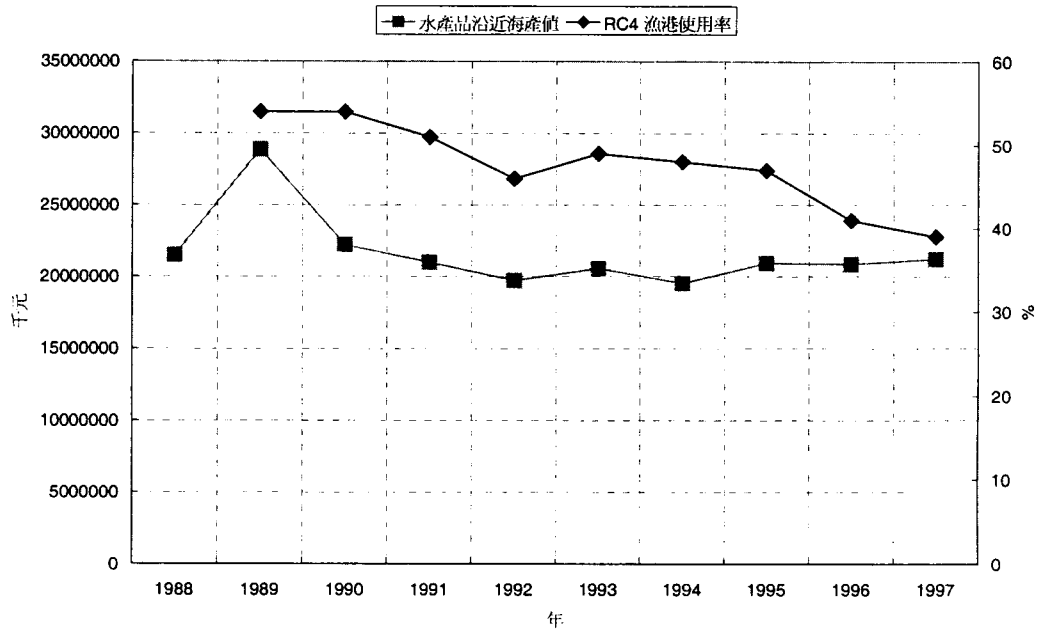


圖 3-9 沿岸海漁業的產值、貿易值與「漁港使用率」

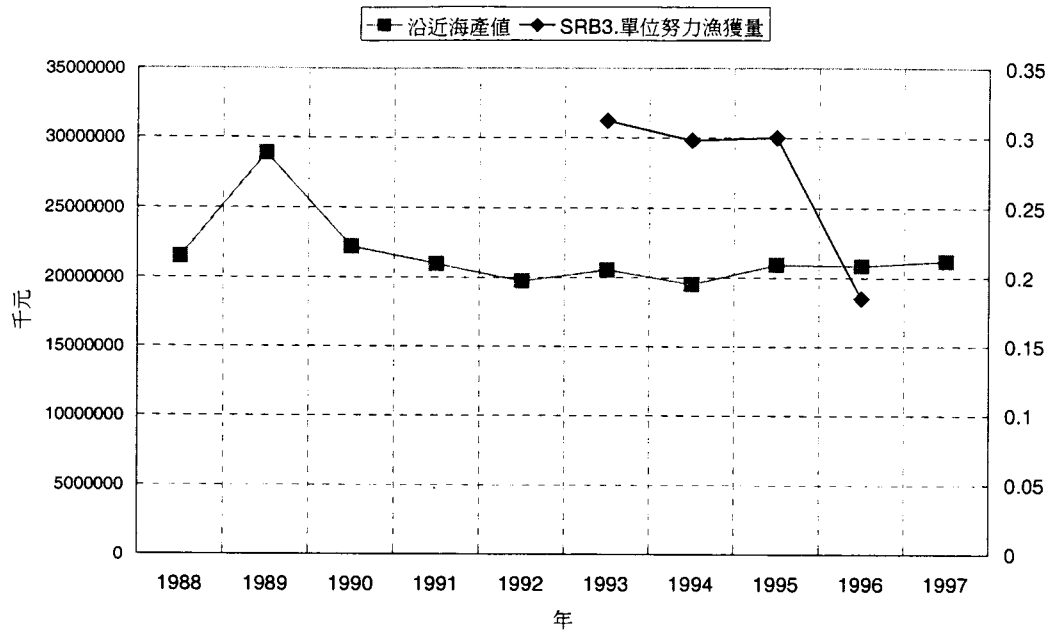


圖 3-10 沿岸/近海漁業的產值、貿易值與「單位努力漁獲量」

(五) 區域性特色

如前文所敘述，台灣的主要初級產業，都有其明顯的區位分佈：養豬業集中於雲林縣及屏東縣，茶園的分佈以台北縣以及南投縣為主，而養殖漁業則分佈在彰化以南的西部沿海及宜蘭等處。對應來說，台灣的主要河川，包含淡水河系（台北縣市）、濁水溪（雲林縣及南投縣）、高屏溪（屏東縣）皆為受到影響的區域。這些河川早期便給人污染嚴重的印象，與周邊的發展型態必然有密切的關係，相對高強度的農業發展，亦為影響的因子之一，同時面對農業轉型等問題，如何因應會是政府在環境生態方面必需考量的重要政策方向。

相似地，在大台北及周邊地區的茶園比例相對的高，是否會因此而讓都會區中的天然災害敏感地比例提高（在 Urban Taiwan 都市發展指標中已納入相關指標），而增加了居住生活上的風險，也都是值得深入研究的部份。

產業的區位分佈的不均和地方性永續指標的建構等，正為本系統的未來

以地方化為研究重心之一的重要考量。

四、政策檢討與展望

長期以來，台灣的各式農產品雖然佔出口總額的比例不斷下滑，但仍有許多產業，依舊以出口為大宗，包括了養殖漁業、口蹄疫事件之前的養豬業，及稍早期的茶業，或更之前的林業及製糖業等。特別是在對日貿易上，農產品出口為平衡貿易順差的重要項目，豬肉、茶葉及水產品，皆以日本為主要出口市場。而長期利用自然資源創造出口的方向，對台灣環境亦造成了明顯的影響。

從整體政策來看，由於台灣農業的內需市場有限，早已達到飽和，加以在工業發展初期對外匯的需求，發展出口導向成為主要的政策；即便如養殖漁業，並沒有明顯的推廣政策，但在農委會設有農業改良場、茶葉改良場、林業試驗所、畜產試驗所和水產試驗所等單位，進行技術研發，也都以增加產量或提升產品競爭力為主要目標，形成了持續發展農業中無形的推手。

在現階段，對農業最明顯的影響，便是加入世界貿易組織之後，多數農產品開放進口後，對台灣農業的衝擊和政府的因應政策。由於進口的農產品多以生產成本較低之低價或一般農產品，因此觀察政府所頒布的各项產業因應對策，可以用離牧離農政策、調整產業結構為滿足內需市場以主、改良技術以高級產品進行市場區隔或轉型發展休閒農漁業為重點。以下便針對農委會針對本研究所探討的三種初級產業的轉型對策與台灣未來的永續發展趨勢作一簡短的評論。

在養豬業的部分，養豬業本身由於口蹄疫事件的影響，出口困難，亦讓中小型的養豬業者難以經營，因此產業調整已經接近完成，目前多為大型養豬業者，以滿足內需市場為主的型態。在這樣的狀況下，在污染防制和管理上較為容易，政府亦配合法令修正及現在進行的「河川整治年」計畫，進行進一步的管制，並持續輔導轉業。在農委會針對加入世貿組織之後，對於養豬業的產業調整策略中，大多針對如何透過生產以及運銷策略的調整，輔導國內的養豬業者提升經營

的品質，希望可以因此維持目前我國國內生鮮豬肉及冷藏肉百分之百的自給率，並加強防疫檢疫的工作；此外，另有針對養豬業所帶來的污染，訂定有「輔導水源保護區養豬戶依法停養」，以及「配合環保法令落實養豬污染防治工作」等相關政策，有鑑於過往養豬業的貿易與產值對於我國的河川品質以及飲用水品質都存在有強度不一的關連性，現今整體的養豬業產業調整政策，對於台灣環境的永續發展，應該是有一定程度的助益。

而在茶業和漁業方面，原先的產業結構便同時包含了內需市場的滿足及出口部份。加入 WTO 後，最直接的影響是開放進口後，內需市場的部份可能會受到其他生產成本上具有優勢的進口產品衝擊。此時要考量的便是進口品替代掉的部份，原先對環境衝擊的程度，而在這一點上，茶葉和漁業呈現了相反的趨勢。

進口之廉價茶所替代的商品，多是種植於淺山坡的品種，因此面對加入世貿組織之後，政府和茶農的因應對策，便是輔導加強高級茶的生產，在台灣的高級茶以高山茶為主，此一鼓勵政策，是否會進一步造成高海拔山區的開發壓力，值得政府在執行輔導措施時必須要特別加以注意。對於次級茶區以及不適合生產的茶園，依據農委會的茶業生產調整策略，將予以輔導廢耕或造林，此一政策對於不適合或不宜開發的山坡地應可以提供一休養的機會，但是在台灣西部高密度開發的區域，較低海拔的山坡地原本就面臨了很強大的開發壓力，當原本生產次級茶或是根本不適合開發的茶園因競爭不過來自國外的進口茶業而廢耕後，該些山坡地成爲住宅或工商業使用地的呼聲便將成爲政府執行造林政策的一大挑戰，變更改地所帶來的短期經濟利益，與造林所帶來的長期生態利益，勢必是政府所必須面臨的抉擇。因此，在茶葉政策上，是否因爲輔導高海拔山區的茶業發展而形成水土保持和生態環境上更大的衝擊，亦或是可以使原本過渡開發的山坡地獲得一喘息休養的機會，對台灣的永續發展所可能帶來的影響，都必須視政府如何再針對茶葉生產調整策略作更細緻的規劃，以及執行造林政策的決心。

在水產品方面，進口產品所取代的，則將會是沿近海捕撈所得的魚類，或是吳郭魚、虱目魚等較一般在選擇或口味替代性較高的養殖魚類。而在養殖技術上，這些魚種多採取低成本高密度的養殖方式，相較於已逐步採用高科技養殖方

式，經濟價值較高的鰻魚等，或是海面箱網養殖等，對自然資源或水資源的耗用程度較高，因此，此種型態的養殖漁業如果因無法競爭過進口魚類而逐漸沒落，對於我國資源使用應有助益，惟政府應該在此過渡期間，以協助相關漁民進行轉業的輔導工作為誘因，輔導該些漁民早日轉變此種較為耗用自然資源與水資源的漁業型態。由農委會針對沿近海漁業針對入會後所應進行的產業調整政策觀之，亦是將沿近海漁業定位為「生產以供應國內所需新鮮魚貨」為主，另規劃有「輔導發展娛樂漁業」、「進行沿近海漁業多元化利用規劃」等相關策略，以協助漁民轉業，此外，「資源復育策略」亦為政府所規劃的產業調整策略與因應措施之一，如果這些策略可以落實，我國近沿海漁業未來的發展方向應有助於台灣的永續發展。在有關養殖漁業面對加入世貿組織的產業調整因應策略中，預計規劃減少陸上魚塢養殖面積，發展海面箱網養殖以及海水魚養殖事業，此類的養殖方式對於水資源的耗用較少，但對於我國海域品質將會帶來何種影響，尚屬未知，政府在進行此一相關的產業政策調整時，應及早就此進行研究與規劃因應的策略。另，進口魚類增加之後，陸地魚塢已呈現減少的趨勢，在部份西部沿海，亦已有廢棄的養殖魚塢成為鳥類聚集的「人工濕地」的產生。對於台灣的環境生態，亦為正面的發展。然而，雖然陸地養殖漁業所在地多半處於沿海區域中，相對較不易開發的區位，但在不進行養殖使用後，是否會轉為對環境更不友善的使用，也應列為注意的重點。在農委會的因應對策中，針對不適合養殖發展的陸上魚塢土地轉作他用，係規劃為配合農地釋出方案，將依據經濟發展或休閒生活所需來作規劃，建議政府是否也應該考量將廢棄的魚塢轉用作「人工濕地」的型態，對於我國的永續發展將有較大的助益。

初級產業的貿易對台灣的發展在早期有其重要的貢獻，但政府對於相關產業的政策設計往往疏於顧及其對於自然資源使用所造成的影響，因此，本研究透過初級產品的貿易政策與相關指標的連接，初步得出：就養豬業、茶業以及沿近海與養殖漁業，其貿易值與產值均與我國河川水質有程度不一以及互為因果的關連性，雖然與其他的指標，例如飲用水水質、土壤侵蝕度、地下水水質、海域品質、等等其他指標之間，或因為指標與相關政策或產業內涵不一、或因為資料收集的年限不夠長等因素，無法建立起一套較為可信的關連，但或多或少都指出一些值

得再深入觀察以及加強後續研究的趨勢。加入世界貿易組織之後，我國的初級產業中，有些產業勢必因為競爭不過進口產品而面臨轉型，考量初級產業特殊的戰略功能以及從事相關產業人員的生計，政府已規劃出針對各產業的因應策略，就農委會針對本研究中所探討之初級產業的轉型政策觀之，大體上的策略內涵，只有可以被確實的執行，對於相關產業的轉型以及台灣的永續發展，都具有正面的意義，例如針對養豬業的水污染防治工作、針對次級茶區以及不適合生產的茶園予以輔導廢耕或造林；但有些策略，例如輔導多種植於高海拔山地的高山茶、或是配合農地釋出方案，將依據經濟發展或休閒生活所需來協助不適合養殖發展的陸上魚塭土地轉作他用等，則有可能會影響到自然資源的使用或加速其惡化，建議政府在實施該些策略時，必須要再詳加評估該些策略對於台灣的自然資源所可能帶來的衝擊。加入世貿組織，我國的初級產品貿易政策正好走到一個交叉路口，要不要往永續發展的那一條路走，全靠政府所選擇的政策方向了。

參考文獻

- 甘子能，1985，「台灣茶葉產銷現況及展望」，農政與農情，vol.40 no. 277，頁 24-31。
- 何鄭陵，1984，「初級產品貿易與經濟開發」，輔仁學誌，第十六期，頁 81-112。
- 林大侯，1998，「台灣養豬產業與養殖漁業區位調整可行性評估」，財團法人曹公農業水利研究發展基金會。
- 許應哲，1998，「口蹄疫衝擊對本省毛豬產業未來展望之探討」，嘉義技術學院學報，第 59 期，頁 69-80。
- 郭大玄，1997，台灣茶葉生產與製茶工業發展變遷之研究，中國文化大學地理學系地理研究報告，第 10 期，頁 51-75。
- 陳君如，2000，台灣養殖漁業發展沿革，中國水產月刊，第 569 期，頁 13-30。
- 陳明建，1992，「台灣養豬事業之社會成本分析與解決對策（一）」，行政院環保

署委託計畫 EPA-81-E3E1-0906。

黃健兒，2001，「經貿自由化下台灣毛豬產業發展政策之研究」，嶺東學報，第十二期，頁 95-112。

蔡明華，1994，「水稻田之生態機能及其保護對策」，農政與農情，第十二期，頁 29-36。

2.1.5 由永續指標檢討我國的石化產業

由永續指標檢討我國的石化產業

劉錦添 楊馥菱

國立臺灣大學經濟學系

摘要

由於石化產業具有高度的產業關連性，因此許多發展中國家皆透過政府的政策干預大力推動石化業的建立，臺灣也不例外。過去四十年，政府的經建計畫中，石化工業一直列入重點之一。政府興建石化上游工廠，生產原料提供中下游產業，產品的出口為臺灣的經濟帶來大量外匯，對於經濟發展有正面的貢獻。但是隨著工廠的興建，石化專業區附近的環境污染問題也日趨嚴重，重大的環保抗爭不斷，嚴重影響地方民眾生活品質，到底石化產業的發展對臺灣的永續發展是正面亦或是負面的影響？本文試以永續評量系統之臺灣永續發展指標，重新檢討我國的石化產業政策。

一、前言

傳統的化學工業，是以動植物、礦物等天然原料為基礎的工業，而石油化學工業則是以石油、天然氣為基本原料，加工製成石化基本原料後用以生產各式各樣的石化產品。石化工業發展至今，已約有95%以上之有機化學品來自石油化學工業，且石化產品最重要的貢獻在於產品可穩定量產，因石化工業不像傳統化學工業，受制於天然原料的供給，產量較不穩定。

過去歐美先進國家發展經濟的過程中，石化產業扮演舉足輕重的角色，石化產品範圍廣泛，不僅民生用品（如紡織品、塑膠製品等），另外，汽車、資訊、機電等高科技產業也需使用大量石化材料。許多開發中國家為促進經濟發展，紛紛投入石化工業的生產。我國在過去四十年來，政府十分重視石化工業的發展，在多次重大的國家建設計畫例如十大建設、十四項建設中，都可以看出政府積極發展石化工業的決心，而三大主要石化產品（塑膠、合成纖維、合成橡膠）的外銷也確實帶來龐大的外匯收入，對臺灣的經濟發展有重大的貢獻¹。

早期在追求經濟發展的前提下，政府與廠商往往只顧及石化工業所帶來的經濟利益，卻忽略了該項產業帶來的環境污染問題。根據歷年行政院環保署「公害糾紛處理白皮書」，自1981年至2002年4月，我國重大環保抗爭共有488件，若以行業別區分，石化業有98件，所佔比率約為20.08%，而化工業有63件，所佔比率為13.11%，兩個產業相加佔全部抗爭的件數比率達33.19%。若單以製造業來看，這兩個產業所佔全部抗爭件數的比率即高達57.04%。近幾年來，隨著民眾環保意識的覺醒以及政治的民主化，公害糾紛的案件逐漸增加，重大的抗爭行動例如李長榮化工新竹廠氨氣外洩（1982年），造成附近農作物損失；杜邦公司欲在彰濱工業區設廠引起鹿港居民抗議（1986年）；台塑公司欲將六輕設廠於宜蘭，也引起居民抗議（1987年）；林園石化專業區廢水的外溢，引發汕尾村民巨額索賠（1988年）；以及自1987年開始歷經三年的後勁反對興建五輕的運動。Gladwin（1980）

¹ 瞿宛文（1997）曾討論政府如何利用行政力量推動石化產業。

整理美國在1970年至1978年的環保抗爭事件，發現在全部366件中，石化業、化學業與煉油業的件數高達149件，比率達40.71%。

石化業設施尤其是上游的輕油裂解工廠具有一些重要特性，第一，石化業所產生的經濟效益為全國民眾所共享，但設施所產生的污染卻為地方民眾所承擔，很明顯地有區域性資源分配不平均的現象；第二，這些工廠如能嚴格管理，發生意外的機率相當低，但如果不幸發生事故，則後果相當嚴重，亦即具有低機率 / 高後果（low probability / high consequences）的特性。上述這兩項特性，造成這些設施的設置經常受到地方民眾的反對，這種現象稱為「請不要擺在我家後院」（Not-in My-Backyard, NIMBY）或「地方上最不喜歡的土地利用」（Locally Unwanted Land Use, LULU）。這種現象在台灣或國外皆非常普遍，從最近的蘭嶼核廢料儲存場的抗爭，以及各地垃圾場、焚化爐的爭議都有類似的性質。

本研究利用「臺灣永續發展指標」，分析政府推動石化產業的政策對臺灣經濟發展與環境污染的影響，除了全國性指標的比較分析外，另外蒐集石化專業區（本研究以一輕～五輕廠址所在之高雄縣及高雄市為代表）的資料，比較全國性與地區性指標的差異，以了解石化專業區當地居民的生活環境與品質。另外，我們亦針對石化工業與其他製造業做一比較，評估石化政策對臺灣整體的發展，究竟是邁向永續或是背離永續的政策？

二、我國石化產業政策發展

我國的石化產業是以逆向發展的過程逐漸發展，先有下游石化產品加工業的發展，之後再自國外進口石化基本原料，由國內製造石化加工原料而形成中游產業，最後政府出資興建輕油裂解工廠，提供石化基本原料，形成上游體系。石化產業的過程發展與國內整體經濟發展的順序有關，根據瞿宛文（1997）的研究，可歸納成下面幾個階段：

（一）第一階段：1945年至1957年

此階段起於 1945 年二次大戰結束，至 1957 年台塑完成小型聚氯乙烯（PVC

) 工廠的興建為止。這個階段，石化工業的發展主要為一般化學工業及以農業用途為主的肥料工業，這些工業是以後石化工業的基礎。

日本時代，日本人在高雄一帶興建煉油廠供軍事使用，1945 年國民政府接收後，移交給中國石油公司，更名為高雄煉油廠，並開始從國外進口原油自行提煉。1953 年行政院成立經濟安定委員會（簡稱經安會），下設工業委員會（簡稱工委會），主要工作在推動各項工業計畫，並透過美援運用委員會申請美援，扶植民營企業。台灣塑膠公司（簡稱台塑）的 PVC 廠計畫，由於 PVC 廠的生產供過於求，迫使台塑需自設加工設備，於是在工委會的協助下，利用美援小型貸款，於 1958 年成立了南亞塑膠加工廠。

在這個時期，整體經濟是處於第一次進口替代時期，此期間亦實行了第一期四年經建計畫（1953-1956年），在此段期間，以食品、紡織及化學製品所佔製造業產值較大，而紡織業的興盛，也帶動了石化工業中游與上游的發展契機。

(二) 第二階段：1958年至1967年

1958年中油公司在苗栗錦水一帶發現天然氣，1961年中油與美國Mobil公司與Allied化學公司合作成立慕華公司，以天然氣為原料製造尿素以及液氨。這種利用天然氣生產石化產品，可說是我國石化工業的開端。

1958年工委會結束，經安會撤銷，為繼續推動工業投資，經濟部下設工礦計畫聯繫小組（簡稱工礦組），在1963年工礦組又設立化學工業推動工作小組，推動石油化學品工業計畫是其中的項目之一。在此階段，政府先後推行了第二至第四期的四年經建計畫（1957-1968年）。第一期經建計畫原本是以進口替代政策為主，但是因生產已超過國內市場需求，因此政策由進口替代轉為出口導向的貿易型態。經建計畫讓大量的農業人口投入工業生產的行列，1960年代後期勞力密集產品的出口開始急速成長，工業產品在所有的出口中所佔的比例，由1965年的46%增為1970年的79%，其中又以塑膠製品與紡織產品為早期出口品的大宗。

此時興建一輕之計畫仍為試探性，因為石化投資計畫需要完善的垂直整合體系才值得進行，當時的政策是希望由中油公司負責上游，民營企業參與中游，但

由於民間投資反應冷淡，因此一直沒有成功。直到外商（NDCC）來台，設立臺灣聚合化學品公司為中游廠之後，一輕計畫才得以實現。

（三）第三階段：1968年至1973年

1968年，中油第一座輕油裂解廠於高雄煉油廠內完成啓用，年產量5.4萬噸乙烯，因為只有台聚一家客戶，產能無法完全消化，其中有五分之二產品沒有出路。當初決定將一輕設於高雄煉油廠的理由，是基於關連產業的集中，且由於大部分重化工業所需原料均仰賴海外進口，為減低運輸費用，因此設於臨海一帶的港口地區，加上日本時代已有的煉油基礎，遂使高雄逐漸成為石化工業發展的重心。

由於台塑PVC廠的成功，帶動華夏海灣塑膠公司、義芳塑膠公司及國泰塑膠公司陸續開工，這四家公司使用焦煤生產氯乙烯單體（VCM），進一步製成氯乙烯（PVC）。由於原料不足，這四家公司開始向國外進口VCM原料，但是中油生產過剩的乙烯是可以作為製造VCM的原料，於是經濟部與中油遂推動「台氯計畫」，促使中油與這四家民間廠商合作成立台灣氯乙烯公司，生產氯乙烯，以消化台聚未用掉的乙烯。這個計畫讓這些民間廠商正式加入石化產業的領域。

一輕計畫本為政策任務導向，其獲利情形不明顯，但沒有造成中油太大的財務負擔。而台聚在第二年獲利即達13.6%，之後更維持20%以上。當時政府實施高關稅保護的措施，使得產業的獲利穩定，吸引民間廠商的投資意願。

1972年，美籍顧問公司評估台灣與鄰近國家的競爭力，認為台灣具有低投資成本、充裕的技術與管理人員、優良勞工品質以及輕油裂解廠及煉油設施等優點，除電子業外，也適合發展石化工業。而且當時下游廠商常因所需原料受制外人而錯失商機，也迫切希望政府能夠興建發展石化中間產品工業。雖然台塑提出自設輕油裂解廠的計畫，但政府卻以可能造成壟斷的理由加以拒絕。為滿足中游業者的需求，政府遂開始有關興建二輕與三輕的規劃。

（四）第四階段：1973年至1984年

在這個時期國家清楚的顯示興建石化業的決心，並將其納入成為當時十大建

設計畫中的一項重大建設。

二輕於 1975 年完工，廠址位於高雄煉油廠內，同時開發附近的大社仁武工業區，提供中游廠商設廠。另外，為配合大林埔煉油設備及發電廠，在林園開闢一個工業區設立三輕，並在此工業區提供中游廠商設廠，形成一個完整的石化工業體系。由於鄰近港口、腹地廣大等優點，使得高雄縣市成為台灣石化的重鎮，當時政治在戒嚴時期，任何示威抗議都會受到嚴厲懲罰，因此工業區土地的取得規劃及石化廠的設置皆能順利推動。二輕生產的石化基本原料，除乙烯外，還有丙烯及丁二烯，是製成人造纖維的原料。三輕計畫於 1976 年完成，但由於受到 1973 年的石油危機以及世界經濟衰退的影響，使得許多民間廠商退出計畫，迫使三輕的計畫分為前後兩期，1976 年完成的三輕延後至 1979 年才正式開工生產。

1978 年，石化業景氣低迷，當時的行政院長孫運璿接受世界銀行經濟學家 Balassa 的建議，認為「非產油國家應發展技術密集工業，不宜發展石化業」，而台灣缺乏自然資源，不應再發展耗費能源與自然資源密集的石化產業，因此擱置五輕廠的計畫。這項政策的決定使得台灣工業逐漸轉向能源消耗較低與技術密集的工業。透過政策獎勵辦法，使資金流向電子、資訊等策略性工業，並促成了新竹科學園區的開發。

(五) 第五階段：1984年至1989年

1980 年代，石油危機解除，美國經濟逐漸復甦，油價也下跌，經建會重新對石化工業的發展作評估，認為國內未來十年，石化工業在經濟發展的過程仍具關鍵性地位，因此石化工業再次成為發展目標。1984 年四輕完工，廠址設於三輕所在地—林園工業區。1986 年擱置五輕的計畫被推翻，但是廠址（高雄市後勁）居民的抗爭使得五輕延後至 1990 年才開始興建。另一方面，由於石化產品的國際價格大幅下降，於是許多下游加工業者紛紛進口原料，引起中游業者的恐慌。事實上由於中油一輕是石化基本原料的獨佔廠商，經營效率差、成本高，加重下游廠商的成本。對此中、下游業者感到不滿，台塑公司甚至向政府申請興建「三輕」，但是被政府駁回。為了減緩中游廠商的不滿，政府遂對中游產品進行系列的保護措施。

在前期決定以資訊電子工業為主的工業政策，在此時並未改變，只是石化工業的發展方向，調整成配合資訊、電子工業所需之化學產品為優先發展項目。

(六) 第六階段：1990年代至今

1980年代後期，政治方面有很多變化，例如解除戒嚴令、開始政治改革，並在經濟領域上，逐漸放寬管制，走向自由化。在此項大環境下，政府一方面降低石化原料的進口關稅，一方面也在1990年正式核准台塑的六輕計畫。六輕原先準備設置於宜蘭縣利澤，但遭受地方民眾強烈抗爭，後台塑雖改在桃園縣觀音設廠，但仍遭到反對。之後王永慶有意赴中國福建海滄投資興建，引起經濟部門的緊張，加速通過「產業升級條例」，並協助台塑於雲林麥寮順利設廠。六輕的興建得到國家許多的優惠，除了例行的租稅、融資方面的優惠之外，還包括協助取得土地、允許設置港口、並予以水資源補貼。

目前的產業政策對石化產業是個矛盾的局面，一方面，石化產品的關連性大，產業本身是製造業中發展最完整的體系，不能輕易放棄，但是由於廉價勞工的優勢已經被中國以及東南亞國家所取代，石化產業的出口已經沒有比較利益。此外，來自國內的環保抗爭運動也讓石化業的發展倍感艱辛。

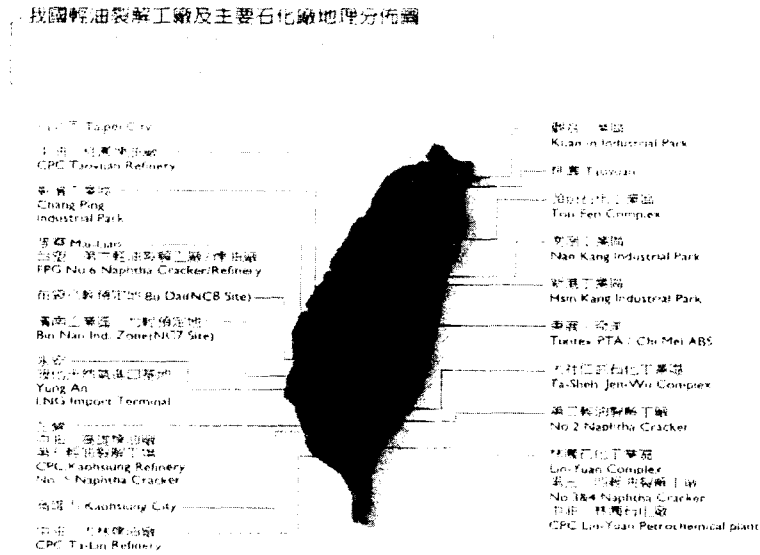
茲將1950年代至今，臺灣石化產業與政策的發展以及重要事件列於表2-1：

表2-1 臺灣石化產業與政策發展沿革

年 代	事 件
1949	高雄煉油廠興建於日本時代，二次大戰結束後，由國民政府接收，移交中國石油公司管理
1950-	
1953	第一期經建四年計畫（1953-1956年） 行政院成立經濟安定委員會，下設工委會推動各項工業計畫
1957	第二期經建四年計畫（1957-1960年）
1959	石化業萌芽：中油公司生產鎔劑芳香劑
1960-	
1961	中油與美商Mobil、Allied合組慕華公司，以天然氣生產石化原料
	第三期經建四年計畫（1961-1964年）
1965	第四期經建四年計畫（1965-1968年）

1968	石化業的開始：一輕啓用（高雄煉油廠），生產乙烯等石化原料
	目前已停工
1969	第五期經建四年計畫（1969-1972年）
1970-	
1972	十大建設確立石化工業為重點專案
1973	中化乙烷裂解廠（頭份）
	第一次石油危機，私人投資意願降低
	第六期經建四年計畫（1973-1976年）
1975	二輕完工（高雄煉油廠），目前已停工
1976	三輕完工（高雄縣林園）
	經建六年計畫（1976-1981年）
1978	十項建設完成後，繼續推動十二項建設計畫
1979	三輕加入生產（受石油危機、油價上漲與世界經濟衰退影響，許多廠商退出計畫，使得三輕延後開工時日）
1980-	
1980	第二次石油危機
	設置「新竹科學園區」，為臺灣尖端科技中心
1984	四輕完工（高雄縣林園）
1987	政府提出興建五輕計畫以代替一輕、二輕
	解除戒嚴，抗議活動開始出現，「後勁反五輕」抗爭
	環保署成立，建立環境審核制度
	宜蘭反對台塑六輕計畫。
1990-	
1990	五輕開始興建，一輕關閉。
1991	通過「產業升級條例」取代實施屆滿的「獎勵投資條例」
1994	五輕完工啓用（高雄煉油廠），二輕關閉
1998	六輕（台塑）一期完工（雲林縣麥寮）
2000-	
2000	六輕二期預定完工
	七輕（東帝士）通過環境影響評估（濱南工業區）
	八輕（中油/和信等）籌設中（嘉義布袋）

三、石化上中游產業的地理分佈



資料來源：中華民國石油化學工業年報

由上圖可看出，我國的石化工業區大多集中於南部的高雄地區，高雄由於具有優良的港口，適合原料與產品的進出口作業，加上腹地廣大以及日本時代留下的煉油設備等因素，所以長久以來被政府規劃為臺灣主要的工業區。石化工業主要的上、中游石化原料工廠也多設在高雄市左營區的高雄煉油廠內或鄰近位於高雄縣的林園、仁武、大社工業區內，以降低運輸成本，因此大高雄地區可說是臺灣的石化重鎮，但也因此造成高雄地區嚴重的工業污染。石化工業為當地帶來人口與就業，也替國家帶來外匯收入，但是當地人民卻長期忍受空氣污染與不良的水質。

四、相關指標之比較

由於過去政策導向的影響，石化上中游產業多集中於高雄地區，因此對於石化產業的研究，我們以高雄市、高雄縣乃至林園鄉、大社鄉作為研究石化業對當地環境影響主要的地區，並比較全國性與地區性指標之間的差異。而六輕所在地的雲林縣麥寮，因完工時間較短（1998年），在本文暫時忽略。

研究石化產業的永續發展，除了看石化工業本身的產能外，尚須檢討其帶來的外部影響，如人口的遷入、就業機會的增加、所得的增加、以及生活環境的變化、生活品質的改變等。我們利用臺灣永續發展指標，另外加入一些健康指標，探討全國與石化工業區之間的差異。表 4-1 為我們欲探討之相關指標。

表4-1 石化產業相關指標

指標名稱	說明
SPA1 二氧化碳排放量	高雄地區與全臺灣空氣污染指標之比較
SPA2 PSI < 100的日數比率	
SPB1 受輕度以下污染河川比率	高雄地區與全臺灣水資源品質指標之比較
SPB2 飲用水合格率	
SPB5 地下水水質	
PEB7 污染性產業產值占製造業產值比率	石化產業產值佔製造業產值比率
PEB10 製造業勞動生產力指數	石化產業與製造業之勞動生產力之比較
PEC3 能源使用效率	工業部門與整體能源使用效率之比較 工業部門能源消費與其他部門能源消費之比較
石化產品外銷值	石化產品外銷值佔總出口值之比率
就業率、失業率	高雄地區與臺灣人口就業率與失業率之比較
年齡結構	高雄地區與臺灣65歲以上人口所佔比率之比較
每戶家庭所得	高雄地區與台北市每戶家庭所得比較
公害糾紛案件數	歷年案件總數、以行業別與縣市別分之案件總數加以比較

五、指標結果分析

我們利用臺灣永續發展指標，進行全國性與地區性的比較，以了解石化產業對石化專業區所帶來的影響。以下分成四個單元，分別分析討論，第一、石化產業、能源效率；第二、環境指標；第三、人口、勞動力與所得；第四、社會指標

(一) 石化產業與能源效率

石化產業產值包括石油及煤製品業、化學材料業與化學製品業三大行業的產值，石化產業產值佔製造業產值的比率（圖5-1）從1989年開始大致維持在10-15%之間，且有逐年上昇的趨勢，1995年以後則維持在15%左右，根據先進國家的經驗，當一個國家的國民所得提昇後，污染性產業²的比重會先上升而後逐漸降低，呈倒U字型的關係，這是所謂環境顧志耐曲線(Environmental Kuznets Curve, EKC)假說，不過由圖5-1卻發現，這項假說似乎並不明顯。

石化產品的外銷值包括化學品、塑膠及橡膠製品、基本金屬之外銷值，石化產品外銷值佔總出口值的比率如圖5-2所示，在1981年石化產品的外銷值比率為12.45%，之後則呈持續上昇的趨勢，在1995年時達到19%，之後雖略有下降但到1998年仍佔18.63%。石化產品的加工出口，不但創造就業機會，也為國家帶來外匯收入。

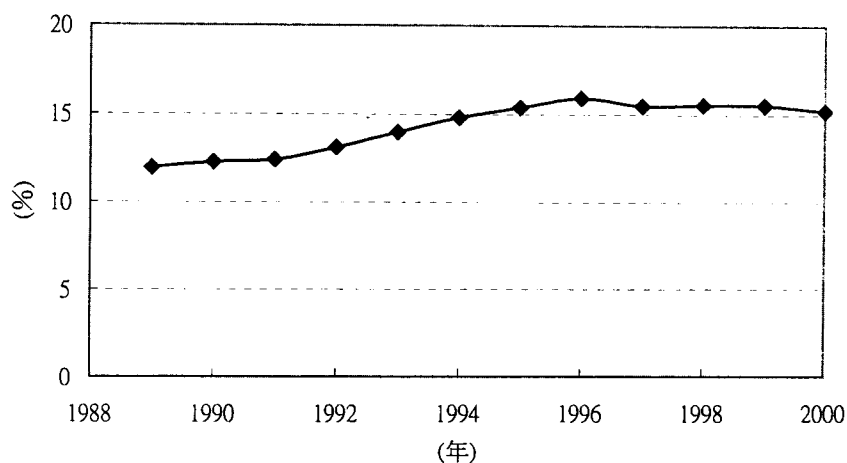


圖5-1 石化工業產值佔製造業產值的比率歷年趨勢圖

² 「污染性產業」在文獻上較常見的定義是指在單位產出中需要投入大筆防治費用的產業，本研究所指的污染性產業係根據世界銀行的定義，包括造紙及印刷業、化學材料業、化學製品業、石油及煤製品業、非金屬礦物製品業、基本金屬業等六項產業。

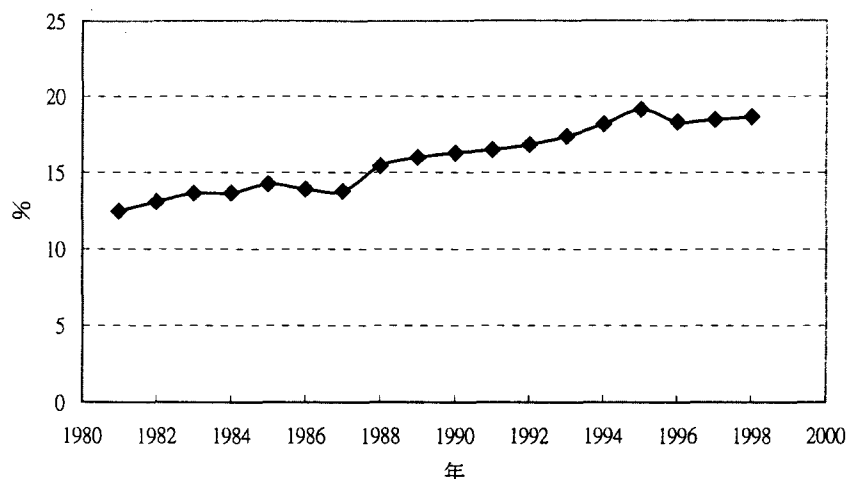


圖5-2 石化產品外銷值佔總出口值比率歷年趨勢圖

圖5-3為以1996年為基期之製造業與石油及煤製品業勞動生產力歷年趨勢圖，勞動生產力（產出／工時）係用以衡量產業勞動投入使用效率的指標，一般而言，勞動生產力的提升，代表勞工在單位時間內製造的產量上升，生產成本降低。從圖中可看出製造業的勞動生產力一直呈穩定上升的趨勢，但石油及煤製品業則從1987年開始有下降的趨勢，但至1993年後則成穩定的上升，甚而在1997年後超越製造業，顯示石化產業的勞動投入成本有下降的趨勢。

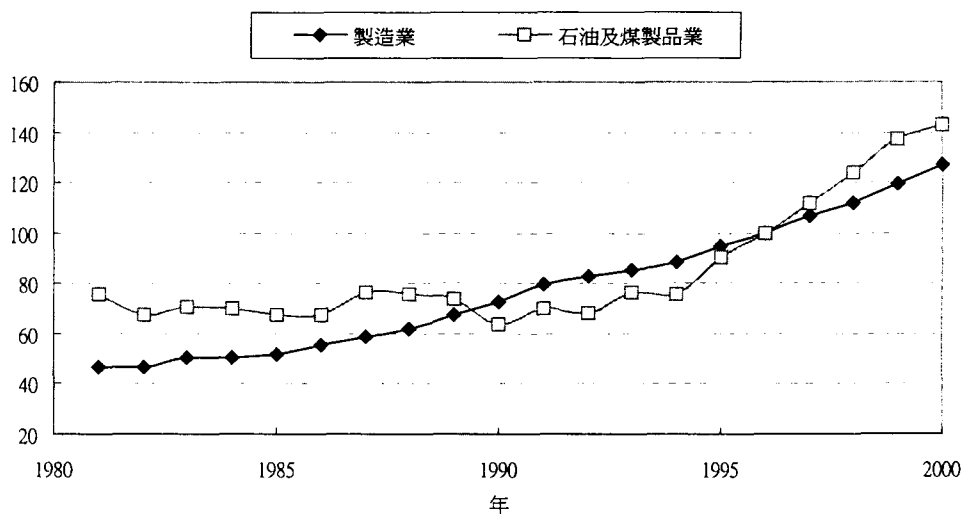


圖5-3 勞動生產力指數歷年趨勢比較圖

圖5-4為各部門佔總能源消費的比率，從圖中可明顯看出工業部門所佔能源消費的比率較其他部門為高，1971年工業部門佔總能源消費的60.6%，住宅部門佔8.6%，運輸部門佔8.2%，農業部門佔4.1%，商業部門僅佔2.2%，也就是說，總能源消費有半數以上使用於工業部門。至2000年，農業部門減少為1.6%，而商業部門成長至6%，住宅部門與運輸部門則分別成長為12.6%與14.6%，工業部門的能源消費雖然減少但仍佔有49.4%，整體而言，工業部門所佔能源消費的比例仍佔半數左右。

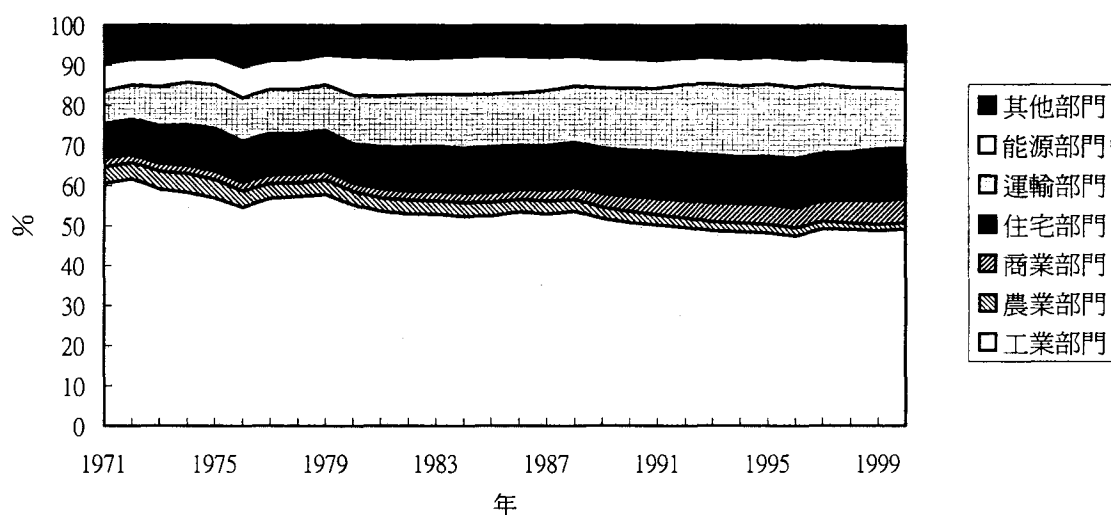


圖5-4 能源消費（按部門別）

圖5-5為能源使用效率與工業部門能源使用效率之比較圖，能源使用效率係指各部門之能源生產力指數。以1996年為基期，我們可看出工業部門之能源使用效率原本較總能源使用效率為低，但在1981年之後其生產力便超過整體的能源生產力，1996年後則與整體能源部門相當。

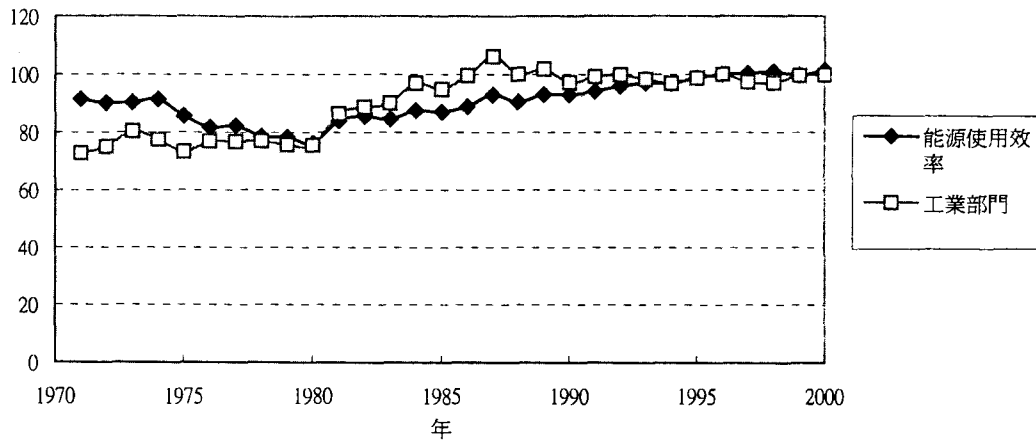


圖5-5 工業部門能源使用效率與整體能源使用效率比較圖

(二) 環境指標

環境指標方面，我們主要討論高雄地區與臺灣全島之空氣品質指標與水資源品質指標。圖5-6為臺灣以及高屏地區PSI小於100的日數比率比較圖，PSI為一空氣污染綜合指標，是由監測空氣中PM₁₀、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳及臭氧濃度等數值計算而得，因此PSI小於100之日數比率愈高，代表該地區空氣品質愈佳。從圖中可看出，臺灣平均PSI小於100的日數比率大約在90%左右，但是高屏地區之PSI小於100的日數比率則在80%左右，其中在1999年的指標雖上昇至87.98%，但若與臺灣全島平均比率比較，高屏地區的空氣品質仍明顯惡劣。

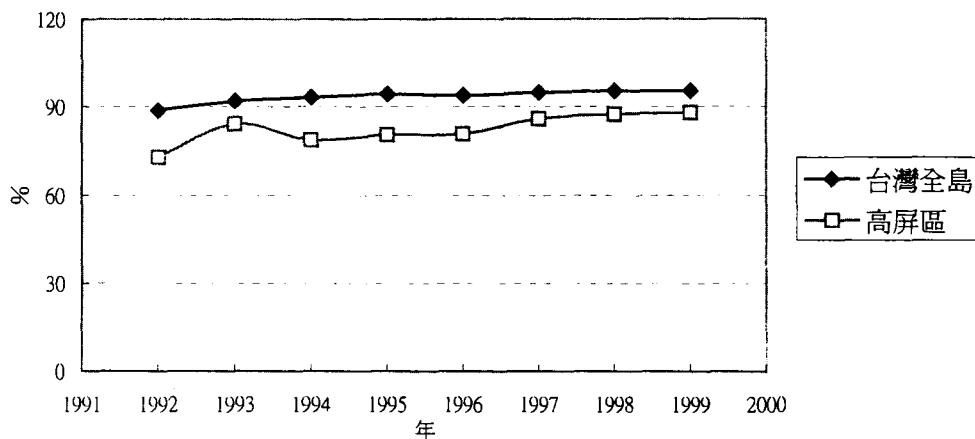


圖5-6 臺灣與高屏地區PSI < 100日數比率比較圖

圖5-7與圖5-8為高雄縣市以及臺灣之二氧化硫測值與懸浮微粒排放量比較圖。從歷年的趨勢圖中可看出，高雄縣與高雄市的二氧化硫與懸浮微粒的排放量，大致都高於全臺灣的平均值。在1994年之前的排放量互有消長，但1994年之後高雄縣與高雄市之SO₂與TSP之排放量便一直在臺灣平均值之上。高雄地區是石化工廠的集中地，擁有高雄煉油廠、大社仁武石化工業區、大林煉油廠與林園石化工業區等工業區，工廠排放的廢氣是造成空氣品質低落的主要原因。

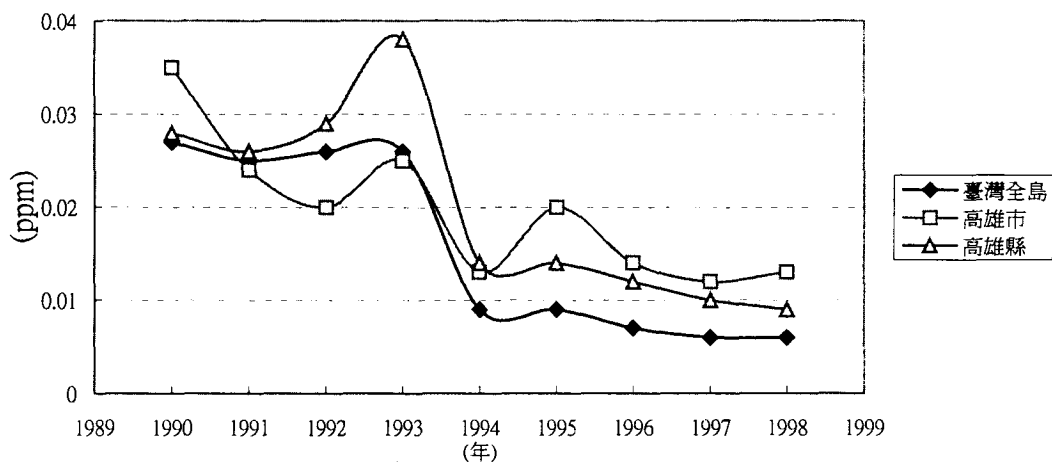


圖5-7 臺灣、高雄市與高雄縣空氣品質二氧化硫 (SO₂) 測值比較圖

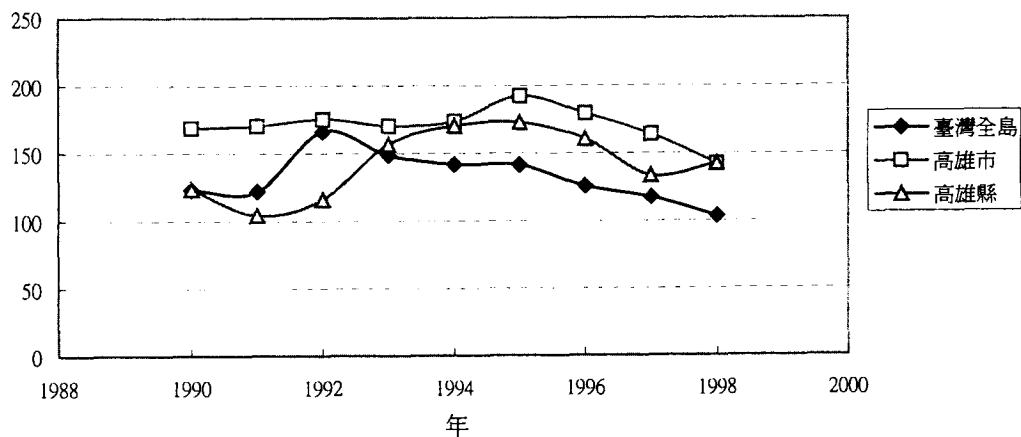


圖5-8 臺灣、高雄市與高雄縣懸浮微粒 (TSP) 排放量比較圖

水資源品質的評估，我們以自來水檢驗結果不合格率，以及受輕度以下污染河川比率來衡量。自來水檢驗結果不合格率愈高，代表水品質愈差，從圖5-9中可看出高雄市的自來水檢驗不合格率高出臺灣平均值很多，在1993年不合格率更高達50.38%，近幾年來，自來水的品質漸有改善，高雄縣與高雄市的不合格率逐漸下降，至1999年，高雄市已降為1.17%，高雄縣降為0.75%。雖然如此，高雄地區民眾仍然以購買包裝水為飲用水的主要來源。根據劉錦添（1992）的研究，高雄縣市有56.6%的民眾購買礦泉水當作飲用水，而台北縣市卻只有12.2%的比例。

我們選擇流經高雄地區的幾條主要河川，包括二仁溪、阿公店溪以及高屏溪之污染比率，觀察受輕度以下污染河川比率，至於全臺灣則為全部河川污染的平均值。河川總監測長度中受輕度以下污染河川的比率愈高，代表污染情形較不嚴重，相反地，比率愈低則代表有較高比率的河川受嚴重污染。由圖5-10中可看出，1995年之前，高屏溪受輕度以下污染河川比率維持在78.9%，臺灣的平均比率則為75.6%，阿公店溪在1996年之前為28.9%，之後降為21%，二仁溪1995年之前之比率為28%。近幾年已降為10%，顯示污染有日趨嚴重的現象。高屏地區河川污染源，除工業廢水外，農業中養豬廢水亦是主因。

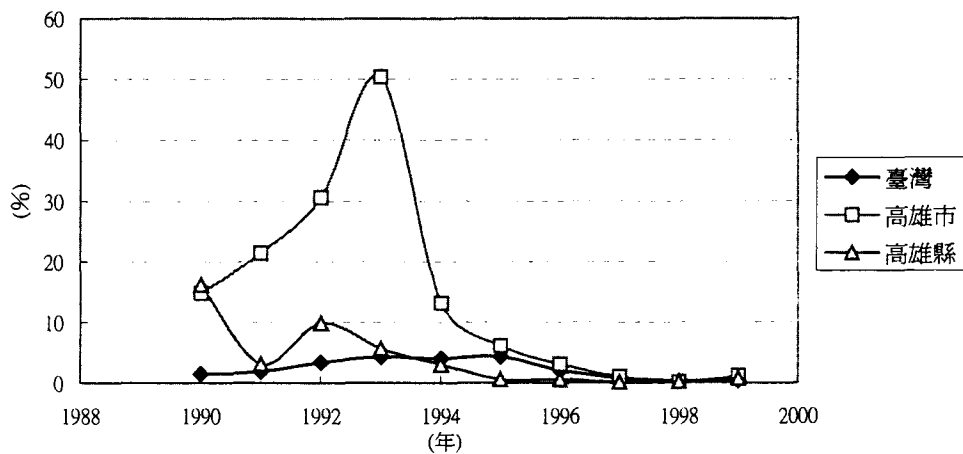


圖5-9 臺灣、高雄市與高雄縣自來水檢驗結果不合格率比較圖

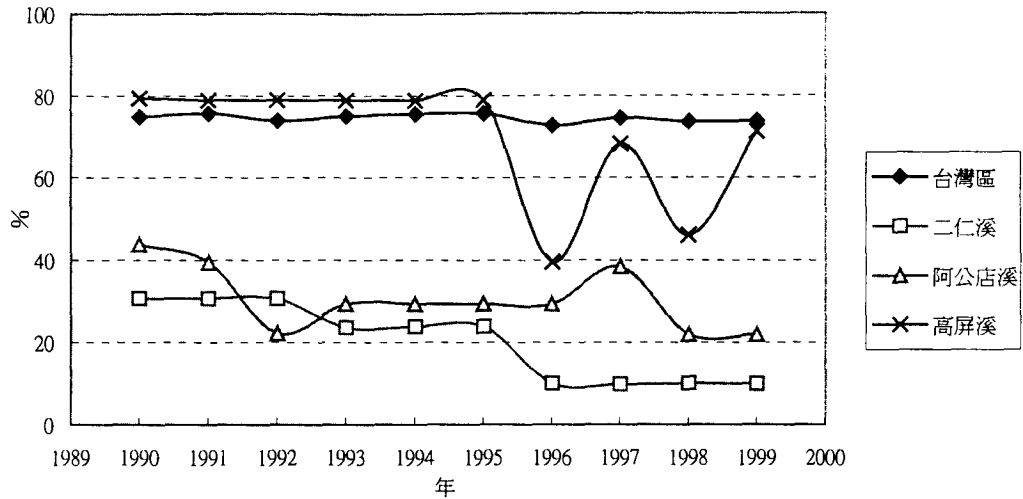


圖5-10 受輕度污染以下之各河川比率

(三) 人口、勞動力與所得

老人人口的年齡結構係以65歲以上人口佔總人口之比率來探討人口老化的情形。若以臺灣為平均值，則高雄市人口老化的情形在平均值之下，而隸屬於高雄縣的林園鄉與大社鄉，其人口老化的情形雖大多維持在平均值之下，但卻較高雄市為高。1974年臺灣65歲以上人口佔總人口之比率為3.37%，高雄市為2.02%，林園鄉與大社鄉分別為3.45%與3.39%，此後整體社會人口老化的情形都有上昇的趨勢，至1997年，全臺灣之比率已升至8.06%，高雄市也上昇至6.44%，林園鄉與大社鄉則分別為7.09%與5.85%。

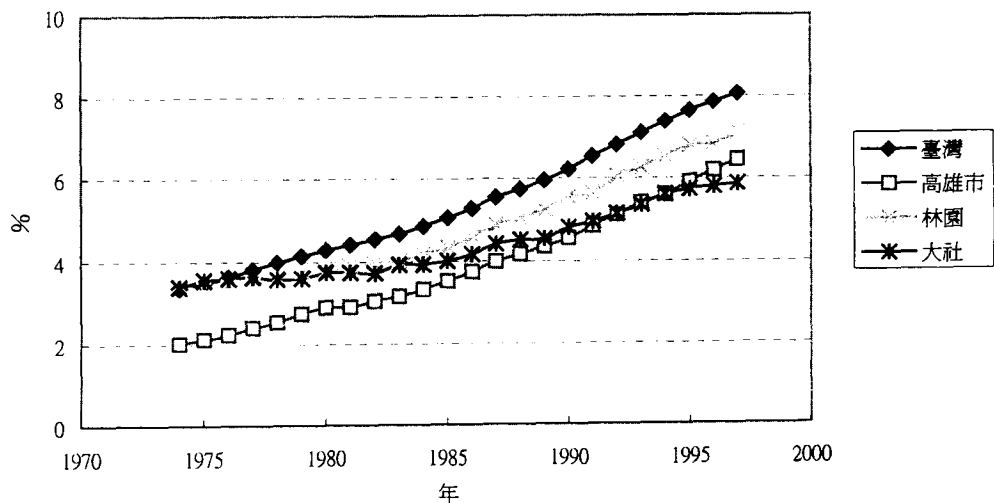


圖5-11 65歲以上人口佔總人口比率比較圖

勞動力方面，比較臺灣、高雄市與高雄縣的就業率，就業率係以就業人口除以十五歲以上勞動人口所得之比率。由圖中可看出，高雄市的就業率較臺灣與高雄縣為低，而高雄縣之就業率則與臺灣平均值相當，1981年臺灣平均就業率為57.04%，高雄縣為58.72%，高雄市則為51.09%，此後多呈現穩定狀態，臺灣與高雄縣之就業率多維持在55-60%之間，而高雄市則在50-55%之間。

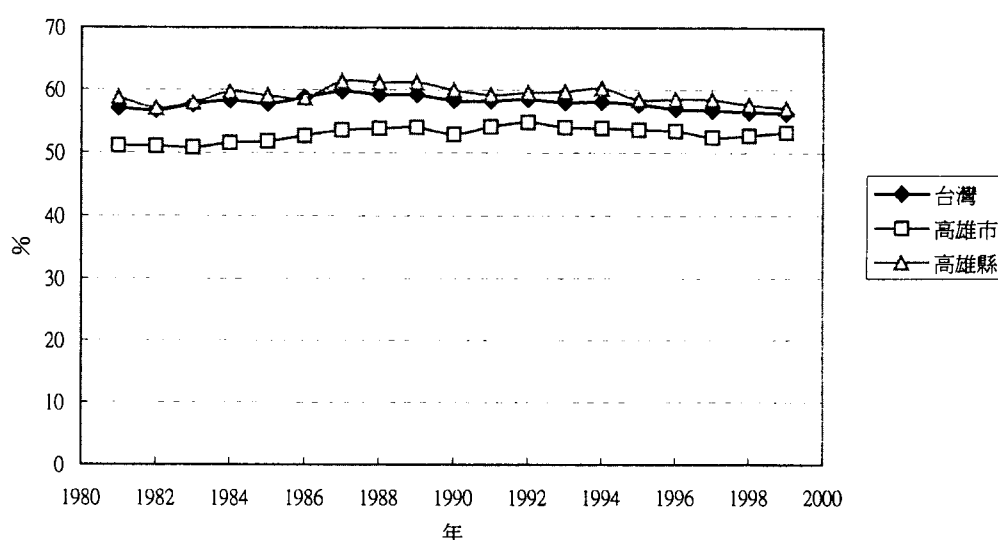


圖5-13 臺灣、高雄市與高雄縣就業率比較圖

失業率歷年的趨勢從1980年至今呈現不規則的變動，除1982-1986年，高雄市的失業率曾高於3%外，1996年之前大多維持在3%以下。高雄縣的失業率除1983年曾高達3.73%外，一直到1998年失業率一直都維持在3%以下。比較臺灣與高雄縣、市之失業率，在1981年時，臺灣整體失業率為1.36%，此時高雄市為2.43%，高雄縣則為1.15%，臺灣整體的失業率在1996年以前大致維持在2%左右，而高雄市的失業率則普遍呈現較高的趨勢，高雄縣則大致介於兩者之間。1996年之後，臺灣的失業率有快速上昇的趨勢，在2000年已達到2.99%，而在2001年更提升至4.57%，創下新高。

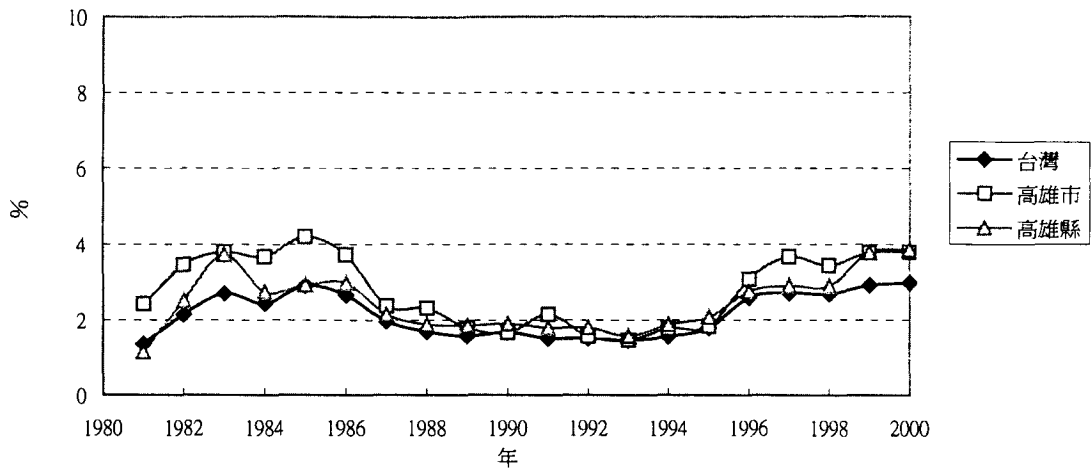


圖5-14 臺灣、高雄市與高雄縣失業率比較圖

在家庭所得方面，我們比較高雄市、高雄縣與台北市歷年來的平均每戶家庭每年可支配所得金額，1978 年高雄市的每戶家庭所得為 165,218 元，高雄縣為 136,241 元，台北市為 193,928 元，此後則呈上昇的趨勢，而在 1986 年以後，所得開始快速的提升，尤其是台北市，在 1994 年之後，每戶家庭所得已經高於 100 萬元。由圖 5-15 可發現，高雄縣市和台北市的所得差距在 1990 年以後逐漸擴大。

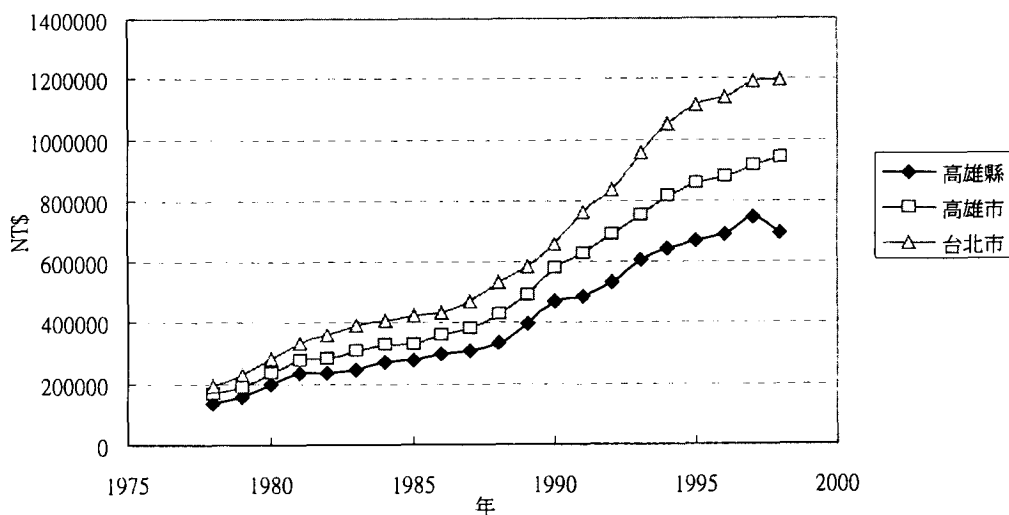


圖 5-15 高雄縣、高雄市與台北市之家戶所得比較歷年趨勢圖

(四) 社會指標

根據環保署「公害糾紛處理白書」分析，近幾年來，公害糾紛案件隨著人民環保意識的覺醒以及政治民主化而逐漸爆發，在1989年達到最高峰（圖5-16）³，反映了長久以來只重視經濟發展而忽略環境品質的代價。除了大環境的因素外，公害糾紛的增加也受到個案示範作用（Demonstrating Effects）的影響，1988年的林園事件中高達十二億七千萬的補償，提供所有公害抗爭者採取類似行動的誘因。1990年經濟部為因應不斷擴增的抗爭事件，成立「工業公害糾紛督導小組」，以直接解決紛爭，而環保署亦於1989年提出「十項不可接受條件」，包括不可以暴力脅迫反制公害之行爲人，以慰撫金之名義，給予金錢或其他物質；不可以污染爲理由，要求全面停工或遷廠；地區民眾不可以公害爲名義，要求政府代繳或減免公共事業費用或租稅；不可要求對脫序行爲不進行處罰等。

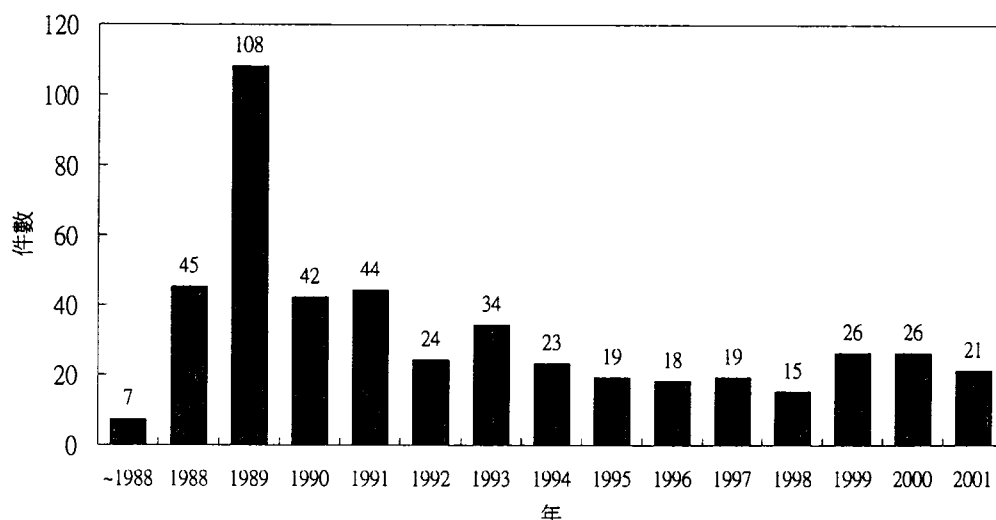


圖5-16 歷年公害糾紛案件數（以發生時間為準）

若以縣市別區分，自1981年以來，各縣市發生公害糾紛案件數中，以高雄縣所佔比率最高，共有87件，其次爲台北縣（52件），再其次則爲桃園縣與高雄市（49件）。若以行業別分，有關廢棄物處理的案件高居第一，但是若單就製造業

³ 資料來源：環保署公害糾紛案件資料檢索系統，<http://ww2.epa.gov.tw/dispute/pub/index.htm>

來看，與石化業相關的公害糾紛案件數所佔的比率最高，共有98件，化工業亦有64件，這兩個產業佔全部製造業案件的比率約為57%，也就是佔了半數以上的公害糾紛案件。此外，石化業的98件案件中，有38件發生在高雄縣，21件發生在高雄市。

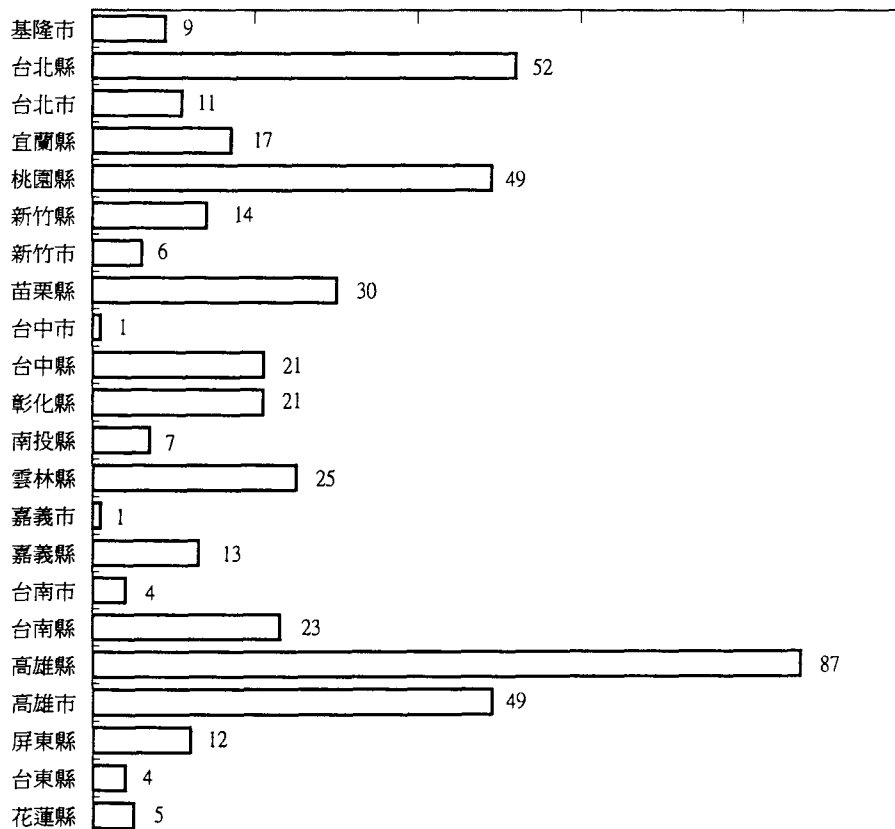


圖5-17 公害糾紛案件總數按縣市別（1981-2001年）

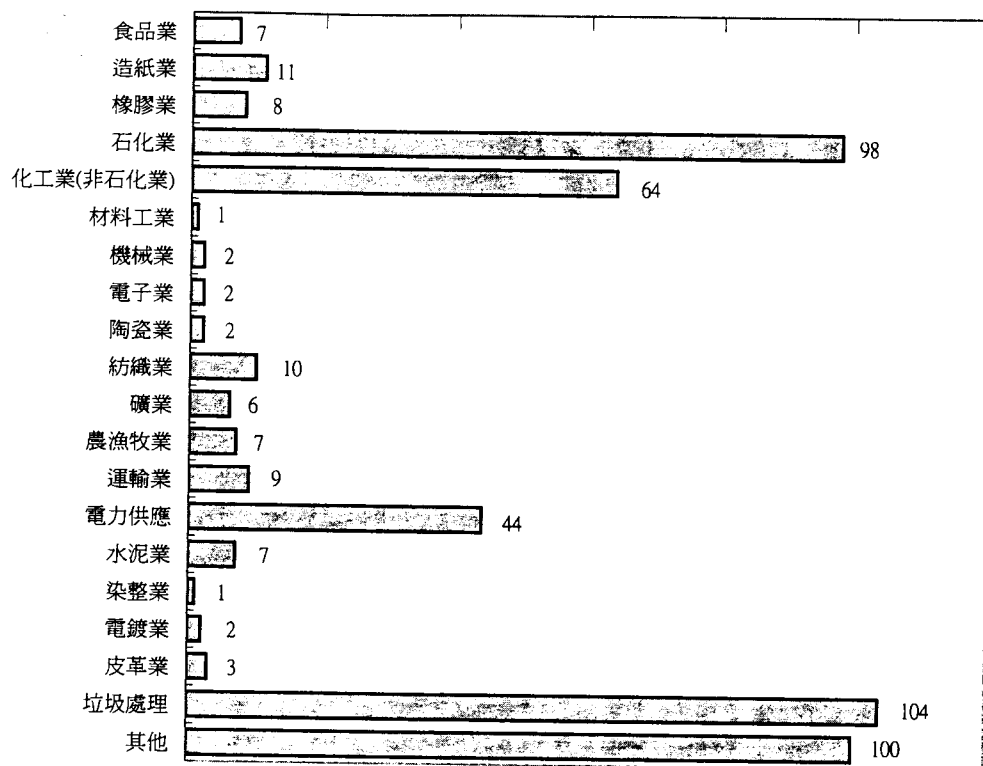


圖5-18 公害糾紛案件總數按產業別（1981-2001年）

六、小結

自從1968年中油在高雄煉油廠興建我國第一座輕油裂解廠開始，高雄地區就成為我國石化產業發展的重鎮。高雄具有優良的港口，腹地廣大，加上煉油廠內又有在日本時代留下的煉油設備，在此地發展石化產業的計畫似乎相當合適。早期政府積極進行各項經濟建設的計畫，石化產業同時也是重要建設的目標之一，為了能夠建設完整的石化產業體系，另外在鄰近煉油廠的高雄縣興建大社仁武工業區與林園工業區，設立上、中游的石化原料工廠。於是，高雄地區便正式的成為石化產業的區位所在。在政府公權力的強力介入之下，一輕至四輕皆順利興建，在追求整體經濟發展的考量下，地方民眾的權益大多被忽視，尤其當時政治處於戒嚴時期，不容許示威抗議的舉動，工業區位的取得與設立並未遇到太多困難。一直到1987年，解除戒嚴後，反對的聲浪才開始出現，最有名的是歷經三年的「後勁反五輕」運動。「後勁反五輕」運動反應出廠址當地居民長期忍受污染的事實，雖然興建五輕乃是希望取代老舊的一輕與二輕，一方面可降低操作成本，一方

面亦可改善舊廠的污染排放，但是居民對政府的承諾缺乏信心，進而引發激烈的抗爭運動。

從指標的結果可看出，近幾年來石化產業的外銷值佔整體外銷值的比率仍然維持18%的比率，顯示對石化產品在外銷市場的重要性，石化產業為國家甚至高雄地區的就業與發展帶來正面的貢獻。但是，若從環境的觀點，我們發現無論是空氣品質或水品質指標，高雄地區的指標都比臺灣全島平均值來得差。此外，公害糾紛處理案件的總數，高雄縣之案件亦是全國各縣市之冠。

在我國的經濟發展過程中，石化業一直扮演重要的角色，然而，上、中游石化原料工廠所產生的經濟利益為一般社會大眾所共享，但污染所引發的環境成本卻由廠址周邊的民眾所承擔，這種利益分配不均的現象，難怪會引發地方民眾的抗爭。在民主的社會，如何設計一套民眾參與、監督與補償的機制是我們在檢討石化政策時一項重要的課題。

參考文獻

內政部統計處，「內政部統計年報」，歷年。

行政院主計處，「人力資源統計年報」，歷年。

行政院經濟建設委員會（1979），「十項重要建設評估」

行政院經濟建設委員會（1980），「中華民國臺灣石化工業部門發展計畫—民國69年至79年」

行政院經濟建設委員會（1985），「十四項重要建設計畫」

行政院環境保護署（1993），「公害糾紛處理白書」

行政院環境保護署（2000），「公害糾紛處理白書」

夏鑄九（1994），「石化工業與區域政策」，行政院國科會專題研究計畫成果報告。

夏鑄九（1996），「臺灣石化業生產體系的選擇」，行政院國科會專題研究計畫成果報告。

- 高雄市政府主計處，「高雄市統計年報」，歷年。
- 高雄縣政府主計室，「高雄縣統計年報」，歷年。
- 張溫波（1970），「十六年來臺灣之工業」，臺灣銀行季刊，第21卷1期，266-284頁。
- 陳善鳴（1978），「臺灣石油化學工業之建設」，臺灣銀行季刊，第29卷3期，263-320頁。
- 陳榮元（1982），「持續發展我國石化工業之策略與認識」，臺灣經濟研究所叢刊之十七。
- 經濟部能源委員會，「能源指標季報」，歷年。
- 葉金龍等（1992），「石油工業：臺灣經濟奇蹟的主角」，中國石油學會、中國石油股份有限公司。
- 葉萬安（1970），「臺灣經濟建設計畫之內容與編制」，臺灣銀行季刊，第21卷1期，1-35頁。
- 葉萬安（1978），「臺灣十項建設與經濟發展」，臺灣銀行季刊，第29卷3期，1-11頁。
- 劉錦添（1989），「污染性設施設置程序之研究」，行政院經濟建設委員會，經社法規研究報告5006。
- 劉錦添（1992），「臺灣地區民眾對環境風險的認知與面臨環境風險下的行為分析—台北及高雄地區」，行政院環保署委託研究計畫。
- 劉錦添（1994），「環境風險的知覺—臺灣的實證研究」，臺灣銀行季刊，第45卷3期，216-231頁。
- 瞿宛文（1995），「進口替代與出口導向成長：臺灣石化業之研究」，臺灣社會研究季刊，第18期，39-69頁。
- 瞿宛文（1997），「產業政策的示範效果—臺灣石化產業的產生」，臺灣社會研究季刊，第27期，97-138頁。

Gladwin, Thomas N. (1980), "Patterns of Environmental Conflict Over Industrial Facilities in the United States, 1970-1978," *Natural Resources Journal*, 20(2), 243-274.

Grossman, Gene M. and Alan B. Krueger (1995), "Economic Growth and the Environment," *Quarterly Journal of Economics*, 110(2), 353-377.

Rains, Gustav ed. (1992), *Taiwan: From Developing to Mature Economy*, Boulder: Westview Press.

2.1.6 環境導向的公共安全政策初探

環境導向的公共安全政策初探：

風險社會的觀點

王俊秀 曾文儀

清華大學社會學研究所

摘 要

1970 年代經濟起飛，締造出眾所矚目的「台灣奇蹟」。供給自然資源、承載人類活動的島國土地，在經濟發展之初未得善加規劃、於經濟成長之盛不受珍重保育，終至今日滿目瘡痍，遇水成災，見風坍塌。

本文由「風險社會」的角度出發，擇取重大的「天災」（規劃不當、過度開發而致為患加劇的自然災變）、人禍（工業管理疏失造成的污染公害）等環境公共安全意外探究原因，檢討政府部門就國土規劃及污染防治提出的政策，透過「永續台灣評量系統」觀察政策沿革與社會互動的軌跡，進而嘗試建構以此做為決策參考的可能性，並提出建言，以期台灣能建立趨吉避兇的國土保安理念，邁向兼具環境與社會正義的永續社會。

一、前言

台灣早年以經濟開發為導向，漠視生態保育；回顧昔時重大的環污公害事件，污染源往往來自工業。由於缺乏適當的污染防治及環保政策，既無法防患於未然，也難於妥適的善後。

污染公害造成的正面衝擊，容或範圍有限。近年來颱風豪雨動輒成災，災難版圖擴及全島。全球氣候變遷造成的異常天象，自然防不勝防，但是細數島內如地層下陷、土石流四竄、汐止南港地區數度大水等「天災」，深究其因，實在與土地資源的過度開發有密切關連。

天災頻傳，加以政策失當的「災難扳機」效應引發諸如工業災害等種種人禍，造就了新的社會階級：「環境難民」（El-limnawi, 1985；王俊秀，2001）。

徵諸現今台灣社會，即便我們享有剝削自然環境得來的財富，迫於天然災變及過度開發造成的環境問題，仍不免淪為「環境災民」（水患連連而用水匱乏、土石流災變頻傳、吞食受重金屬污染的魚米而不自知）、甚或「環境病患」（呼吸系統疾病、公害病、及癌症患者日多）。（參見表 1-1）

表 0-1 環境難民類別

環境難民別	內 容	人 數	資 料 來 源
環境病患	氣喘	一百萬人	衛生署估計，2001
	公害病	5000 人	永續台灣評量系統，1999
	口腔癌死亡人數	1298 人	衛生署衛生統計，1999
	紅唇族	260 萬人	衛生署估計，1999
環境災民	地震	30 萬人	921 委員會，2000
	林肯大郡	700 戶(194 戶全倒)	政府資訊網，2001
	汐止淹水	7 萬人	政府資訊網，2001
	輻射屋	1609 戶	原能會，2001
環境移民	移出外國	35000 人	內政部統計通報，2000
	島內遷移(城鄉)	50000 人	內政部統計通報，2000
	外勞	34 萬人	主計處國情統計通報，2000
	游民	1 萬人	內政部社會司估計，1999
環境貧民	貧窮線下	63,548 戶；149,255 人	主計處國情統計通報，2000
	鄰避族群	50 萬	永續台灣評量系統，1999
	失業	36.4 萬人	主計處國情統計通報，2000
	違章建築(安全堪慮者)	38 萬 7 千戶	內政部統計通報，2000
	都市原住民	12 萬人(29001 戶)	內政部調查報告分析，1995

資料來源：王俊秀，2001：第一章

這些現象恰與「風險社會」理論不謀而合： $RS=f(O+W+P)*SM$ (Beck, 1992)——組織的不負責任化(O)、財富分配與風險分配成正比(W)、個人或社會自我顛覆與反省的能力(P)、和忽略風險的簡單現代化(SM)交相作用的結果，正是風險社會悖離永續的程度(RS)。

對應台灣經濟發展進程，這個理論模式可以轉譯為：1) 政府未能提出具有前瞻性的環保政策(O)、全力發展工業造成環境風險(W)、環保理念未能深植落實(P)，在這樣的背景下一昧追求經濟成長(SM)，以致人為的污染公害層出不窮；2) 國土開發利用計劃付之闕如(O)，視自然資源為取用不竭的生財工具、恣意搜求(W)、漠視土地倫理(P)，不知節制的開發遊樂區、鄉村別墅、及高爾夫球場(SM)，終於招致大地反撲(RS)。

台灣已經淪為「災難之島」，島民無可倖免於難。就維護公共安全的層面而論，政府自是責無旁貸：是否能於第一時間搶救災難現場、繼而追蹤處理善後？是否能就重大公安意外檢討既有政策不足之處？面對經濟開發侵凌自然環境而引發的潛在危機，以及全球自然天候變異，又該如何研擬政策以防患未然？

本文所蒐列的重大公共安全意外，以人為的污染公害及過度開發而致為患加劇的天然災變為主，試圖透過「永續台灣評量指標」的變動趨勢，呈現經社活動對環境生態造成的壓力，並以此檢視相應政策的成效。

二、公安大事記略

本節將由「風險社會」的角度出發，觀察早年全力追求經濟發展、輕忽生態保育的「簡單現代化」所衍生的環境風險——在生態不倫、環境不義的背景下游生的天災人禍。扮演社會行動者的「人」在人類活動(社會呈現)與空間(社會承載體)的摩擦擠壓之下，終至淪為「環境難民」。

4.1. (一) 環境歷程

依循時間軸回溯重大的環境公安事故，就發生性質、為患範疇、及影響層面而言，約略可以區分出下列四個階段：

1. 人禍 I：工安災害迭生的70年代

1970 年代所見，多半是工廠管理疏失所造成的毒化學物質外洩或污染，影響範圍止於廠址周邊。震動一時的米糠油中毒事件雖然不在此列，但是生產者渾然不知、中毒者不明所以，顯見當時對於工安管理及食品安全的概念不足，對於多氯聯苯或者戴奧辛這類劇毒物質，所知更是有限。

2. 人禍 II：惡土上的自救抗爭（1980-87）

1982 年披露的台南灣裡戴奧辛污染事件，使得國人初識世紀之毒的遺禍可怖。不幸這才是島國土地橫遭侵染的開始。往後數年，河川農地污染公害層出不窮。

同時間，高雄石化專業區和鄰近市鎮住宅的工廠區，與飽受廢氣廢水之苦的近鄰形成緊張的對立關係。1983 年，高雄林園中門村居民不滿台灣阿米諾酸公司排放廢水造成環境污染，群起抗爭，演成暴力行爲。此後陸續發生台中三晃農藥廠抗爭事件、高雄永安村民圍堵中油工程輸運、以及新竹李長榮化工廠圍堵事件。及至永安村民獲賠九千萬轉業補助金（針對個人發放，另有四億多地方建設基金）、林園污水事件更開出近十三億補償金，遂發展出「污染－抗爭－賠償」的環保運動模式。

3. 環保意識成形，潛伏禍端浮顯（1988-1995）

1987 年，環保署在政治解嚴後一個月成立。主管機關位階提升，並增修相關法案及管制措施，使得重大公害糾紛在 1990 年之後明顯減少。然而事發之初未必有明顯徵狀的污染危機卻逐一浮現，如輻射屋及美國無線電公司（RCA）廠

址污染事件，或生態環境的惡化。值得稱慶的是，公害糾紛激發的環保意識漸次擴散，成立了更多環保團體，環境品質也已普遍受到重視。

4. 天災：大地反撲，人禍未息（1996-）

1996 年賀伯颱風過後，「土石流」便成為山區居民的夢魘。九二一地震鬆動地層結構，風雨動輒成災。80 年代在偏遠山區偶有所聞的土石流，如今進逼親山近水的棲身居處；近郊住宅區如汐止南港數度大水。至於西南沿海地區地層下陷、海水倒灌、積水不退，已經成為日常風景。

事業廢棄物及毒化學物質未經妥善處理、甚而惡意棄置，致使環境沈痾日深，當真「毒佈全台」。

以下依時序條列造成污染公害的重大事故，以及因環境惡化而為患愈甚的自然災變，並附簡述。

表 0-2 公安意外大事記略

時間	重大公安意外	地點	事略
1972	義芳化工排放含汞廢水	台北市	第一件公訴公害刑案。
	飛歌電子集體職災	台北淡水	台灣集體職災首例。
	台塑二廠氯氣外洩	高雄	百餘人集體中毒。
1978	中化公司氰酸外洩	高雄大社	附近居民二百多人中毒，1 人死亡。
1979	多氯聯苯米糠油中毒事件	中彰地區	彰化油脂公司所產米糠油受多氯聯苯污染，陸續發現患者近二千人。
1980	台塑仁武廠氯氣外溢	高雄仁武	八卦村民五十餘人中毒，農田三十多公頃受損
1982	戴奧辛事件 I	台南灣裡	該區長期露天焚燒廢電纜，造成戴奧辛污染。當地先天畸形及癌症死亡率遠高出全國平均。國人初識世紀之毒。
	阿米諾酸事件	高雄林園	台灣阿米諾酸公司排放廢水產生惡臭，經協調後廠方未實現承諾，附近居民五度訴諸暴力迫使該廠停工。
	李長榮化工廠遭破壞	新竹	工廠一再排放廢氣，民眾衝進廠房破壞設備。
1983	基力化工污染	桃園蘆竹	廢水造成污染，翌年周邊 23 公頃田地宣布休耕三年，未料至今無法復耕。1998 調查披露污染面積實達 83.4 公頃。
1984	高銀化工鎘米流入市面	桃園觀音	廢水污染周邊農田，鎘米流入市面。
	台灣色料廢水污染農地	雲林虎尾	鎘水排入灌溉溝渠，四千噸稻米因受污染被禁出售。
1985	三晃農藥廠事件	台中大里	鄉民陳情二百多次無效，演至抗爭。該廠次年五月停工。

1986	中油永安進口站工程受阻	高雄永安	新港村民不滿中油天然氣進口站工程破壞道路，阻擋車輛通行，該工程半年後被迫停工。次年村民獲賠九千多萬。
	綠牡蠣事件	台南 高雄	二仁溪廢五金業者的酸洗作業造成下游茄苳海域養殖區牡蠣受銅污染，轉為綠色。
	李長榮化工廠圍堵事件	新竹市	工廠因排放有毒廢水，遭水源里居民圍堵四百多天。
	戴奧辛事件 II	台南 高雄	二仁溪及鳳山溪畔廢五金業者造成污染，當地民眾兩千多人出現頭暈發燒現象。
1988	興達火力電廠海拋煤灰污染	高雄梓官	船隻漁網遭海底渣硬塊割破，漁民求償，台電允賠 1.2 億補助四區漁會，但漁民認為應針對個人補償，仍釀抗爭。
	林園工業區污水外溢事件	高雄林園	石化工業區聯合污水處理廠造成污染，18 家工廠停工四天，居民獲償約 12 億。
1989	中油林園廠油管破裂	高雄林園	污染地下水及海水，造成養殖物死亡。
	新竹化工廠空氣污染	新竹市	該廠造成長期空污，民眾陳情 7 年而至圍廠，終致停工。
	大發廢五金專業區垃圾起火	高雄大寮	濃煙污染環境，鄉民封鎖工業區通路。
	農地受重金屬污染	彰化花壇	五金工廠排放含鎘廢水，9 公頃稻田遭到污染。
1992	鋼筋輻射屋問題爆發	台北市	民生別墅發現輻射鋼筋，57 名住戶集體向原能會請求國賠，獲判 3,845 萬元。
	合迪化工氯氣外洩	高雄旗津	廠址位於高雄市前鎮區，但外洩氣體隨風飄散至旗津地區，統計求診人數高達 7,500 人。
1993	大社工業區圍廠事件	高雄大社	空氣污染引發民眾圍場
1994	RCA 廠址污染事件	桃園	臺灣美國無線電 (RCA) 於廠址掩埋廢電容器及變壓器，多氯聯苯絕緣油洩漏，污染土壤地下水。員工千人罹癌。
	輻射污染	桃園	桃園市、中壢市發現輻射道路，大漢溪遭輻射污染。
1996	賀伯颱風	全台	中南部沿海地區海水倒灌，南投山區及阿里山區爆發土石流，多人慘遭活埋，二百多座橋樑斷裂。
	中油公安意外迭生	高雄地區	8-10 月陸續發生十次意外，包括五輕油雨 (賠償 3.4 億元)、外海輸油管破裂、大林廠大火、出磺坑氣爆。
1997	溫妮颱風	北台	台北天母、內湖、汐止等地嚴重積水山崩。
	林肯大郡災變	台北汐止	林肯大郡後山坡坍方，擋土牆未按規定偷工減料，以致房屋倒塌，28 人死亡、12 人重傷。
	新竹香山出現綠牡蠣	新竹香山	環保署調查指香山地區牡蠣體內含銅量過高。
	中油大林廠氣爆	高雄大林	中油大林廠冷凍液化瓦斯槽發生氣爆。
2000	中石化廠址遭戴奧辛污染	台南安順	環境品質文教基金會舉發中石化所屬之前台鹼廠址受戴奧辛嚴重污染，次年獲得證實。
	旗山溪毒水事件	高屏地區	旗山溪遭人傾倒 100 噸有害化學廢溶劑，迫使下游高屏溪沿岸淨水場關閉，大高雄地區近三百萬用戶缺水五天。
	李長榮化工氣體外洩	高雄旗津	丙烯酸丁酯惡臭刺鼻，旗津民眾近一千九百人求診。該廠堅稱並無過失，但遭高市環保局處以最高罰鍰 1 百萬。
	象神颱風	北台灣	木柵南港傳出二十年僅見水災，汐止五堵水淹一樓，基隆瑞濱山區及木柵老泉里見土石流。高速公路汐止段泡水。

2001 新竹牡蠣重金屬含量過高	新竹香山	台灣學者在英國期刊發表的論文，使民眾對省產牡蠣大起疑慮。官員生啖以示太平。
阿瑪斯號油輪漏油事件	墾丁龍坑	政府官員缺乏應變能力，環保署長因此下台。
桃芝颱風	中台灣 花蓮	重創中台灣及花蓮，坍方、土石流、及洪水暴漲是造成重大傷亡的主因。
北台土石流	台北縣市	連日大雨引發北淡三芝等地土石流，死傷 30 人，疏散百餘人。隱藏因素可能是道路與排水設施設計不良。
納莉颱風	北台灣	台北縣市災情慘重：汐止、東湖、松山大水，捷運重創。全台死傷三百人；土石流危險區的南投縣疏散四千多人。
鎘米事件	中彰雲 三縣	二個月內，三地相繼發現遭鎘污染的農田，鎘米流入市面。次年三月，農委會、環保署、及雲林縣府遭監院提案糾正。
2002 石化區大型儲槽污染地下水	高雄縣市	環保署證實中油高雄煉油廠、林園石化廠、國喬、及台苯等四座大型化學儲槽滲漏，嚴重污染地下水。

圖示：環保署成立分期，人禍，天災；參照資料¹

三、永續指標透露的警訊

4.2. (一) 風險地圖

走過環境歷程，將前述的天災人禍依事發地點各歸其位，呈現眼前的是過去三十年來的風險地圖。

1. 污染高風險地帶²

歷年來重大公害及抗爭事件，多半散佈在北中南三大都會周邊的工業區。（參見圖

3-1）

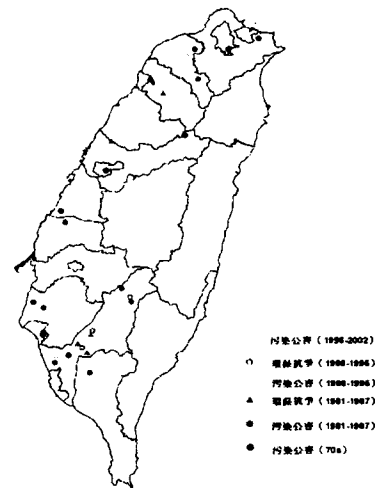


圖 0-1 歷年污染公害分布位置

早年工業區規劃位置鄰近市區，隨著人口增長、都會擴張，工業區與住宅區之間未必能有充裕的區隔空間。在環保意識朦朧不明的年代，工業發展每每造

¹ 綠色消費者基金會，〈台灣環境運動史大事年表〉：<http://www.gcf.org.tw/c070601.htm>；Ayo 文化站，〈台灣環保運動的歷史〉：<http://mx.nthu.edu.tw/~hycheng/8teach/taiwanhis.htm>；環保署，〈公害糾紛案件資料系統〉：<http://ww2.epa.gov.tw/dispute/pub/index.htm>；國內主要報紙。

² 本節資料主要來自環保署各項統計數值：<http://www.epa.gov.tw/statistics/>。

成周邊環境品質惡化；即便沒有發生重大工安意外或毒化學物質外洩等立即性的威脅，工廠營運產生的噪音、惡臭、廢水、廢氣，常使鄰里難以忍受。

相關指標 1：公害陳情案件受理統計

1987 年環保署成立之後，長期積壓的民怨急湧而出，1989 年公害陳情案件高達九萬多件。相較於可能全無回音的陳情請願，訴諸抗爭行動是更為直接的宣洩出口；或許如此，使得陳情案件在次年驟降至六萬件以下。此後趨勢線逐年走高，一方面顯示污染源對環境施加的壓力未曾稍減，或也意味民眾逐漸習於以較為溫和的陳情方式，表達對環境品質的要求。

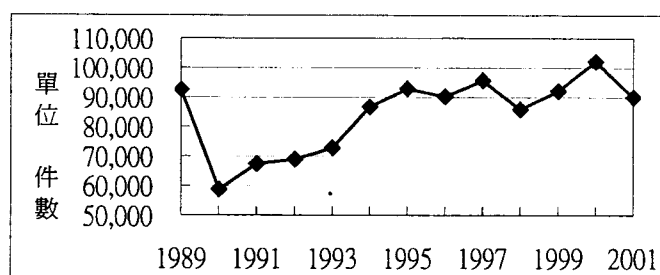


圖 0-2 PSC6 公害陳情案件受理統計

環保署 2001 年 10 月公布，2000 年受理陳情案件共十萬二千餘件，平均每 5.1 分鐘發生一件；經查證屬實者只佔 23.45%，仍有二萬四千件。以污染類別區分，廢棄物及環境衛生佔總數 32.17% 為最多。污染源以工業污染達 27.59% 居首，次為一般居民污染，25.6%。³

相關指標 2：廠商污染受罰比率

依各環保局對污染源稽查處分的概況而言，稽查件數從 1991 年近七十萬次，到 2000 年倍增為一百四十多萬次，而污染情況查實罰款的比率日見走低，可見環保單位的行動確實能收督導監管之效。

³ 自由時報，2001/10/10

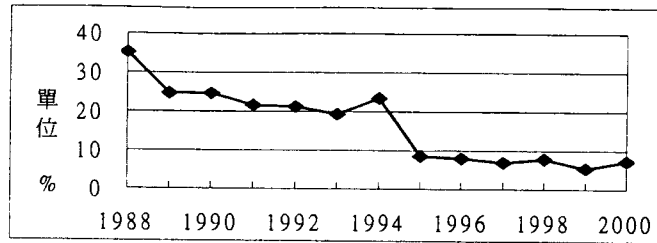


圖 0-3 PSC9 廠商污染受罰比率

公害陳情件數居高不下，但是重大公害糾紛件數自 1989 年之後確有明顯走低的趨勢。

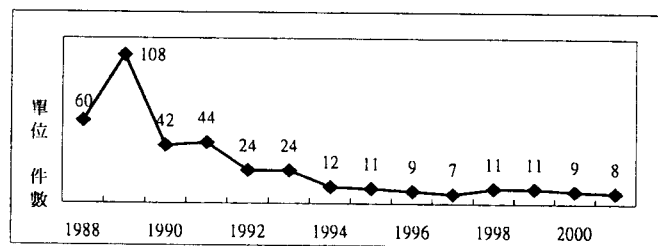


圖 0-4 重大公害糾紛件數

1988 至 2002 年共計 487 件公害糾紛，重工林立的高雄縣市共計 147 件（佔總數 30%），台北縣及桃園縣分別有 52 及 50 件（各佔 10%）。按業別分，石化業 76 件（15%），非石化化工業 51 件（10%）。

值得注意的是，除此之外，另有 81 件污染樣態歸為「有影響環境之虞，但實際污染尚未產生」。其中高雄縣市共 14 件，台北縣市共 18 件。

相關指標 3：反污染自力救濟運動個案數

1992 年公害糾紛處理法施行前，自力救濟個案數衝上高峰。此後雖有減少，但仍維持相當數量。

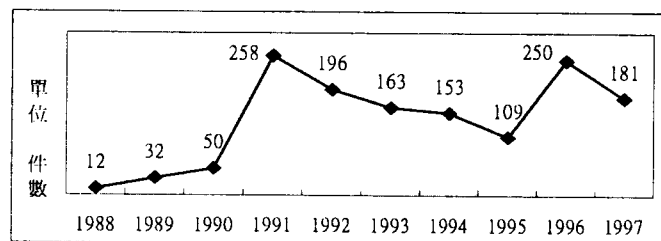


圖 0-5 PSC7 反污染自力救濟運動個案數

自力救濟原本是地方性的個別事件，時至 80 年代中期，反杜邦、李長榮化工廠事件、及後勁反五輕開始受到全國性的關注，並結合社運及政界人士，從對具體污染源的點狀抗爭，擴張為意見及態度的表示手法。

林園污水事件及後勁反五輕開出高額補償金，環保抗爭遂有「污染－抗爭－補償」之譏。以中油為例，時至 1997 年，因為重大污染或爆炸等工安事件直接付出的賠償金累計達十億元，還另撥二十五億在高雄後勁、林園、大林蒲等地成立「地方回饋基金」。⁴

「污染者付費」的模式已然成形，但還不同於「污染者負責」。工業排放物質是否合乎標準、或者事業廢棄物是否得到妥善處理，並非顯而易見的事；更有太多河川地遭非法棄置有害廢棄物的惡例。污染公害的範圍沿著工業發展的足跡與流經工業區的主要河川水域擴散。

喧騰一時的戴奧辛、綠牡蠣或許已經被層出不窮的公害災難推擠到記憶底層，然而對照「癌症地圖」與污染地帶的高度吻合，自然環境受創的深遠影響不容漠視。⁵

相關指標 4：罹患癌症時鐘

二十年來，惡性腫瘤高踞台灣死因之首；近十年間，癌症死亡率人口倍增。1998 年每十分鐘就有一人罹患癌症，而台灣癌症存活率低於 30%。⁶

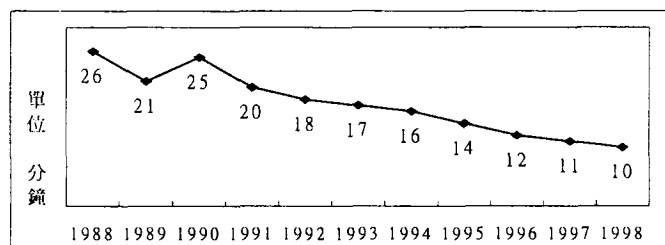


圖 0-6 PSD4 罹患癌症時鐘

⁴ 〈民營化挑戰國營巨人〉，光華雜誌，22/10，1997/10。

⁵ 衛生署（1999），《台灣癌症死亡率分佈地圖集--民國 71~80 年》。

⁶ 台灣癌症基金會（1999），《1999 年防癌白皮書》，中時晚報，1999/03/11。

癌症與環境污染的關聯性究竟如何，爭議猶多。但是近年研究指出，左營、楠梓、大社、仁武等地區在石化工業發展重要的二十年間（1971-1990），居民癌症死亡率為其他地區二倍，20 歲以下兒童及青少年罹患骨癌、膀胱癌、及腦癌比率偏高。上述現象於 1981 至 1990 年間尤為顯著，顯示與居住時間長短相關。⁸

以最易受環境影響的十大癌症來看，「癌症地圖」清楚標示，死亡率居於台灣地區前 10%、數字明顯高於全台的 55 鄉鎮，有 32 處位在河川下游。⁹ 全島下游河段半數以上遭到嚴重污染。（參見圖 3-7）

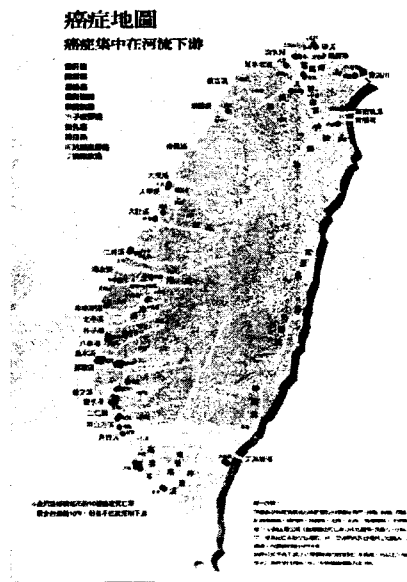


圖 0-7 「癌症地圖」書影⁷



2. 天災高風險區域

再看天然災害的分布區域。（參見圖 3-8）

西南沿海地區地層下陷的情況自 80 年代中期急速惡化。中南部山區習見的濫墾濫伐、超限利用、不當開發，俱是誘發坡地崩塌的潛在危機。

九二一地震後，全台共計 485 條土石流危險溪流，以台東、花蓮二縣數量最多，次為南投、宜蘭、苗栗。¹⁰ 桃芝颱風來襲，使得發生

⁷ 影像擷自 <http://home.pchome.com.tw/sport/y1132/cancer-map.html>。

⁸ 潘碧珍（1993），〈石油及石化工業社區居民癌症死亡率研究〉，高雄醫學大學醫學研究所碩士論文。

⁹ 吳迎春、黃惠鈴，〈癌症與水的故事〉，康健雜誌。

¹⁰ 農委會（1996），〈台灣土石流危險溪流分布圖〉。

土石流災情的地點累計達 33 處。¹¹

值得注意的是，近年來北台灣人口密集的基隆、汐止、南港等地苦於水患，更見土石流災情。這顯然與基隆河整治計劃及都會擴張帶來的規劃問題，有密切關連。

4.3. (二) 災難究因

檢視歷來重大的環境公安意外，歸咎於「人禍」的污染公害，多半源於工業管理疏失。工廠排放物質造成環境惡化，甚或毒化學物質外洩，周邊居民首當其衝；事業廢棄物及毒化學物質未得妥善處理、任意排放棄置，土地及河川橫遭污染。

相關指標 5：污染性產業產值佔製造業產值比率

自 1970 年起，包括造紙印刷、化學材料及製品、石油及煤製品、非金屬礦物製品、及基本金屬業等六大類污染性產業佔製造業產值的比率，始終維持在三成上下。¹² 其中石化、鋼鐵、及造紙業又屬高耗水產業，以台灣地狹人稠、水資源利用潛能不高，污染性產業發展的趨勢顯然不利於永續。

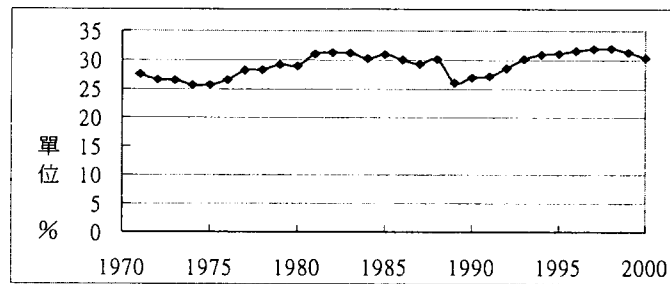


圖 0-9 PEB7 污染性產業產值佔製造業產值比率

相關指標 6：事業廢棄物未妥善處理量

由指標趨勢來看，事業廢棄物受妥善處理的程度大為提高。

¹¹ 農委會水土保持局 2001 統計數字。

¹² 經濟部統計處，中華民國台灣地區工業統計月報。

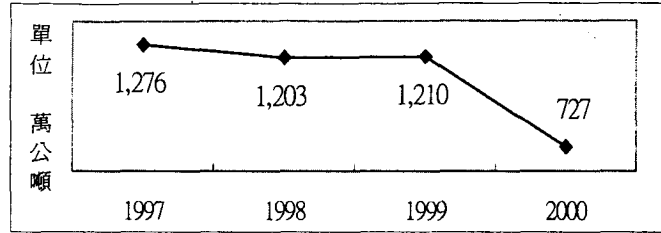


圖 0-10 SPC2 事業廢棄物未妥善處理量

然而事業廢棄物大別為工業、醫療、及農業三類，其中工業廢棄物約佔總量四分之三。¹³ 工業廢棄物產生量及處理量如下：

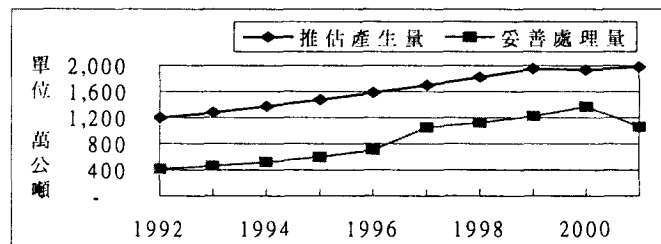


圖 0-11 工業廢棄物推估產生量及妥善處理量

數據顯示，2001 年妥善處理量從前年的 71% 降為 54%，換言之，估計超過九百萬噸的廢棄物還沒有申報處理。

相關指標 7：受輕度以下污染河川比率

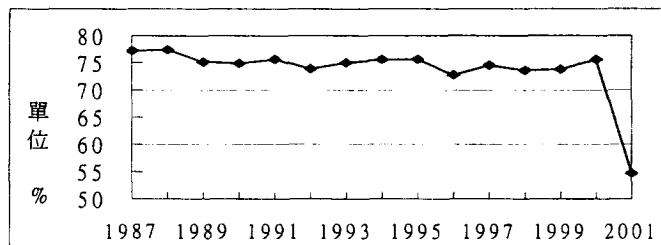


圖 0-12 SPB1 河川受輕度以下污染比率

環保署自 1988 年之後陸續提出多項河川整治計劃，但非能朝夕見效，受輕度污染以下河川比率一直維持在 75% 左右。2001 年數值驟降至 58.6%，主因在

¹³ 醫療廢棄物處理量（推估）至 1995 年始有數據，農業廢棄物則自 1997 年起。

於監測資料來源縮減為 35 條主要河川（不含花東地區 15 條河川）；而且環保署推測，可能受乾旱影響，河川流量減少，無法大量稀釋污染物質。¹⁴

相關指標 8：污水下水道

污水下水道有別於雨水下水道及合流下水道，專為收集生活污水及事業廢水，經處理後再排放至河川，可免於河川、土壤、及地下水遭受污染。淡水河、頭前溪、大甲溪、曾文溪、及高屏溪等五大河域主要污染源都以生活污水及家庭廢水所佔比例為多，因此污水下水道的建設更形重要。¹⁵

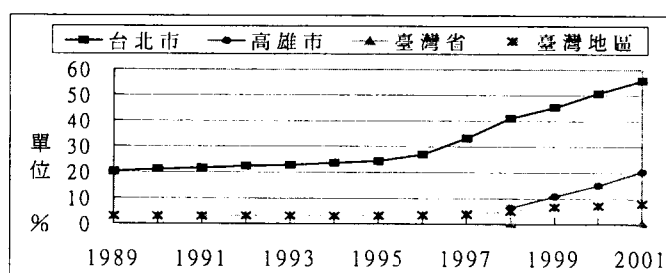


圖 0-13 RC3 污水下水道普及率

上表顯示，台北市污水下水道普及率遠高於全國平均，但不及 60%；高雄市至今普及率也才二成，還遠勝於台灣省。固然北高二市人口密集、都市活動頻繁，污染嚴重，需之尤甚；但是這項重要公共設施的普及程度，多少透露城鄉之間建設程度與經費分配的差異。

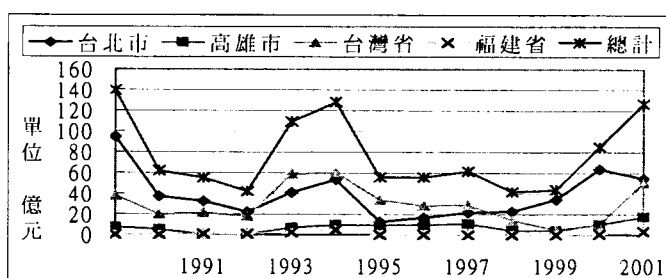


圖 0-14 污水下水道投資經費

¹⁴ 中國時報，2002/04/21

¹⁵ 《台灣地區五大河川環境與水質查詢分析系統》：<http://ww2.epa.gov.tw/waterana/>

相關指標 9：土壤品質指標

根據環保署統計資料，歷年遭重金屬污染達五級以上的土地累計為 959 公頃。歷年累積面積係指 1992 年至 1999 年調查結果之累積。其中彰化縣以 534 公頃居冠，而且重金屬含量過量地區都是農地。

除卻人為疏失造成的環境污染，諸如地層下陷、土石流、和水災氾濫等自然災變，往往造成身家財產損失至鉅。追根究底，這所謂的「天災」難免過度開發與規劃失當的「人禍」因子。

1970 年代沿岸養殖漁業蓬勃發展，業者大量抽用地下水，加以河川上游多建水庫及攔砂壩，影響河砂自然補注下游，致使沿海地區地層下陷的情況明顯惡化。¹⁶

台灣本多颱風地震，災損在所難免；然而天災肆虐每每剝露潛伏的人為禍端：

盜採砂石，造成河流改道、水土流失、水文系統惡化；怵目可見的警號，就是風災過後橋樑斷裂或基樁裸露的災訊。賀伯颱風造成橫跨高屏溪的里港大橋及高美大橋橋墩傾陷、橋面塌陷。¹⁷ 又如碧利斯颱風過後五天，一個「風和日麗的日子裡」，每日流量五萬車次以上的高屏大橋在「無預警」的情況下斷裂——專案小組調查認為，「可確信人為因素是主因」。¹⁸ 桃芝颱風造成多處橋樑斷裂，經濟部及交通部因而遭到監察院糾正。¹⁹

¹⁶ 經濟部調查指出，台灣沿海地層下陷面積達 1,700 平方公里，相當於六個台北市，主要分布在西南及宜蘭的沿海地區。所幸工研院能資所分析累積近三年的監測資料，發現沿海地層下陷速率明顯減緩。推測原因在於水產養殖漁業日趨蕭條。（中國時報，2000/01/20）

¹⁷ 高屏溪是南部主要砂石產區，長期開採導致河床下降，橫跨其上的高屏、里嶺、高美、里港等橋樑嚴重裸露，安全堪慮。（中央社，2002/03/28）高美大橋通車十年間河床降低 10 公尺，並已列入危險橋樑，維修重建經費近二億元，比重做新橋還貴。（台灣時報，2000/08/28）

¹⁸ 土木技師公會 1996 年進行調查時，高屏大橋橋基已見裸露 7.5 公尺。當時調查所知橋基遭沖刷深度超過五公尺以上的危橋，還包括大甲溪橋、頭前溪橋、大安溪橋、溪州大橋、自強大橋、大肚溪橋、及中彰大橋等七座通衢要道。（中國時報，2000/08/29）行政院公共工程會於事發一週後公佈「高屏斷橋事件」初步調查報告，認為主因在於「河床下降，保護工程未臻完備」：遠因是盜濫採砂石、河床下陷，近因是橋樑管理單位橋墩保護工未盡完善，導火線則是碧利斯颱風帶來洪水連續沖刷五天，「可確信人為因素是主因。」（中國時報，2000/09/04）

¹⁹ 監察院認為，經濟部及交通部是全國最高河川及橋樑主管機關，但長期以來未能積極取締遏阻砂石超限開採和盜、濫採，且河川砂石採取政策未臻明確，致七成河川砂石供應均源於業者超限開採或盜、濫採，多處主要河川橋樑橋基裸露，險象環生。（中時電子報，2001/08/10）

山坡地過度甚至非法的開發利用，間接加重天災為害的程度，直接危及人民的身家財產。農委會在賀伯颱風過後於 8 月 5 日發表聲明，直指檳榔及高爾夫球場是導致山地崩陷的元兇。除此之外，還有漫山遍野的高冷蔬菜、高山果、茶園鋪陳在超限利用的坡地上。

相關指標 10：檳榔種植面積

台灣檳榔種植面積中約四萬公頃位在山坡地。種植檳榔之前整地、之後除草，都會破壞地表植生，使得土壤孔隙率變小、滲透性降低；植株未長成前，降雨截留量小，地表逕流沖蝕量大。意思是說，新植檳榔園初期土壤流失極為嚴重，因此產生的泥砂還可能造成下游災損。檳榔的幹流量、林內穿落量與降雨量成正比，換言之，不僅不能防土壤沖蝕，反而適可加速之。²⁰

檳榔種植面積自 1988 以後連年攀高，顯見山坡地水土保持大受威脅。

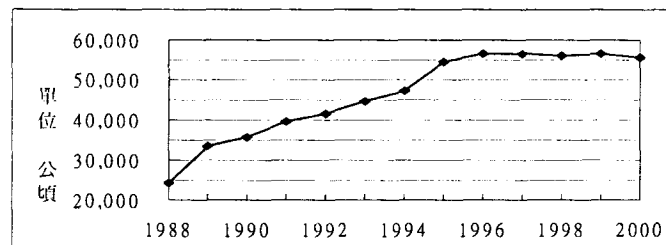


圖 0-15 PSB3 檳榔種植面積

土石流本是地貌的自然變動，之所以成災，只因為和人類的活動場域有了交集。災情固然可憫，但是專家勘災總要質疑：為什麼河川行水區這樣的危地還有人住？曾釀災情的危險區域，為何仍有受災房舍再行整建？

自 1997 年溫妮颱風以降，1998 瑞伯和芭比絲、2000 象神、以至 2001 納莉，汐止、南港等地逢雨必成水鄉澤國，災損甚鉅。綜歸各政府機關歷次災後檢討結果，包括都市計劃延宕不決、河川整治工作進度遲緩、土地超限利用、與都市防洪排水系統老舊，在在凸顯新興市鎮開發與土地利用規劃問題重重。

²⁰ 吳輝龍（1998），〈山坡地種植檳榔對水土保持之影響〉，中研院檳榔問題研討會，1998/04/08。

四、環境公安政策的永續度

從天災人禍的發生頻率、及自然環境的污染程度來看，稱台灣為「災難之島」，並不為過。就維護公共安全的層面而言，政府自是責無旁貸。前文表列的環境公安事故，成因以工業污染和濫用土地資源為主，相應政策也就指向污染防治、公共防救災、及土地資源利用規劃三個面向。本節擬就此提出檢討，探尋邁向永續的方向。

(一) 相關政策與永續指標的連結

以下就事件主題分類，納入本文前後引證的相關指標，重組其中的「壓力－現狀－回應」（P-S-R）關連，並於後文檢視環境相關政策的成效。

表 0-1 相關政策與永續指標 PSR 對應表列

主題	P	S	R	相關政策及法案
污染防治	SPC2 事業廢棄物未妥善處理量 PEB7 污染性產業產值佔製造業產值比率 RC3 污水下水道普及率	SPB1 受輕度以下污染河川比率 SPC1 土壤品質指標 PSC6 公害陳情案件受理統計 PSC7 反污染自力救濟運動個案 PSD4 罹患癌症時鐘	PSC9 廠商污染受罰比率	飲用水管理條例（1972） 水污染防治法（1974）s 廢棄物清理法（1974） 空氣污染防治法（1975） 污水下水道建設（1975-） 噪音管制法（1983） 毒性化學物質管理法（1986） 環境保護基本法草案送審（1988） 河川整治計劃（1988-） 公害糾紛處理法（1992） 環境影響評估法（1994） 國家環境保護計劃（1998） 土壤及地下水污染整治法（2000）
公共防災	UD1 天然災害敏感地佔都市使用面積比	UD2 公共災難傷亡人數	PSA6 環境痛苦指數 RB3 環境影響評估被實質駁回比	建立全國災害預防及應變體系計劃（1988） 防災國家型科技計劃（1997） 災害防救法（2000） 解決土石流災害方案（2000） 行政院國家搜救指揮中心（2000） 國土保安計劃－解決土石流災害具體執行計劃（2002）
土地資源規劃	PSB2 檳榔種植面積	UB3 都市地區面積佔全國面積比		山坡地保育利用條例（1976） 台灣地區土地綜合發展計劃（1979） 水土保持法（1994） 地層下陷防治執行方案（1995） 國土綜合發展計劃法草案（1998） 基隆河流域整治特別條例（2001） 地下水管制辦法（2002）

1. 污染防治政策

前表可見環保立法的成果頗豐，建制工作堪稱完備，舉凡環評法、水污法、土污法、廢清法、毒管法、飲用水、公糾法等均已訂定，並有多項河川水域污染整治計劃。

但是有「環境憲法」之稱的環境基本法，早在 1988 年送立法院審議，卻在盤根錯節的利益糾葛中靜置十餘年。在環基法能夠從政治角力場闖關面世之前，遲至 1994 年才通過施行的環境影響評估法，可說是目前為環境品質把關的最重要防線。

相關指標 11：環境影響評估被實質駁回比率

1996 至 1998 三年，環保署每年受理環評件數約在 250 件左右，評定不應開發的比例，分別為 1.20%，4.44%，3.14%。

明顯運用各種勢力繞開這塊「阻礙企業發展」的「石頭」的例子不在少數，環評落得徒具形式。環境痛苦指數的調查項目中，列入「環保署各項施政代表企業利益同意度」一則，七年來結果都是「不確定」。

所以蘭嶼地下埋的即便千真萬確是危險性很低的固化低放射性物質，經濟部長還是要大老遠趕去道歉——政府欺人在先，之後又無法提出足具公信力的環評報告。可以預見的是，在地狹人稠的台灣，如核電廠、焚化爐等可能真是「必要之惡」的「鄰避設施」（Not In My BackYard, NIMBY），會是很多人要搬開的石頭。

基本上，環保政策該是邁向永續發展的重要動力。只是政府在全力培養工業發展之際，並未納入環保面向的考量，錯失先機，在環境惡化之後，才著手整治早年污染遺禍；而底層的想法也仍然停留在「保護」一個「概括承受」的非生物抽象客體，欠缺與環境同體共生的永續視野。

2. 公共防救災政策

台灣本多颱風地震，而豐沛的降雨量過度集中在短時間內，極易釀災。1996年賀伯颱風造成嚴重災損，土石流重創南投及阿里山兩地山區；次年發生傷亡慘重的九二一地震。救災過程中顯見國內原有的救災體系與防災概念實不足因應。國科會隨即著手進行「防災國家型科技計劃」，此後陸續有災害防救法、解決土石流方案、災害防救計劃，而八掌溪事件是行政院國家搜救指揮中心最直接的催生因素。然而這種有災難才有教訓、見招拆招的走法，對於人口稠密而天災頻傳的台灣而言，已經可以視為一種隱形的災難。

3. 土地利用政策

山坡地保育利用條例出在 1976 年，直到 1994 年才有水土保持法。其間二十年台灣山林遭受破壞的程度，眾所共見。西南地區沿海地層下陷之嚴重，也非一日之寒。以「人定勝天」的想法與山爭地、治河填海，未必能在山邊水際長居久安。

在經濟發展過程中，視土地為取用不竭的資源，恣意搜求，才是地壞山崩的真正原因；但是國土開發規劃政策欠缺整體宏觀的概念，以致成為災難扳機，實不可諱言。

4. 從指標解讀政策

「永續台灣評量系統」參考國際前例，採用政府機關、學界、和民間團體的各種統計數字，設計出「海島台灣」及「都市台灣」共 122 個指標，藉此呈現台灣整體發展的樣貌及永續程度。

除卻指標數值透露的訊息外，由表 4-1 所列事件主題、相關政策與指標的分布情況來看，另有一番意思。

推行成效相對良好的顯然是環保政策。環保立法趨於完備，也建立了多種相關統計數值，從而可以看到環境品質概況。反觀土地利用方面，評量系統原本列入考量的多項有關土地資源的重要數據，如土石流危險面積區、垃圾掩埋場面

積，或如受污染海岸比、瀕危生物種數、地下水等自然資源的重要數據，都因資料零散不足而暫不列入考量。

在永續指標試算過程中，往往遭遇政府統計資料不足、數據不一的情況。土地資源與水資源的數值散置各政府機關的狀況，也顯示主管事權機關過於分散。

5. 環境難民的痛苦指數

水患連連而無水可用，甚至得花錢買水。米飯水產可能受工業廢水污染而重金屬含量過高。呼吸裡流動著車輛廢氣。還有環境荷爾蒙隱隱的危脅。大雨過後不知道什麼地方可能淹水或發生土石流。災難新聞充斥眼耳，我們成了享受經濟成果的環境難民。

相關指標 12：環境痛苦指數

環境品質文教基金會自 1995 年起委託民調機構進行環境痛苦指數調查，是反映民意對環境品質滿意度的重要參考。

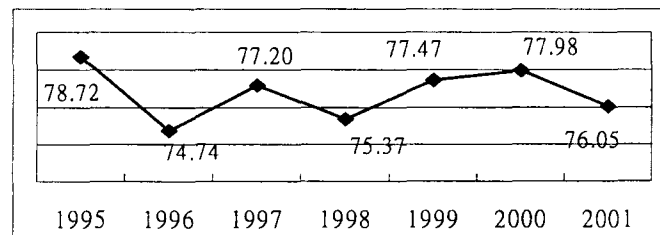


圖 0-1 環境痛苦指數

2001 年調查結果顯示，在二十種環境問題當中，連續三年讓受訪者覺得「嚴重」的項目，有車輛排放廢氣、水源污染、河川污染、工廠排放廢水、塑膠容器泛濫、及水土流失等七項。

五、趨吉避兇、安居永續的可能

綜觀過去二十年來，重大公安意外和民意輿論竟是推動政策的重要動力。政府始終慢了好幾步。即便早有立法，容或事權分散、執行不力、成效不彰，或即前瞻性不足。

以目前環境惡化的程度而言，污染整治自是刻不容緩的事。然而這只是追隨災難的腳步收拾善後。未來應由事後整治走向事前預防，在永續發展的理念下建立足具公信的環評制度與環境基本資料庫，以實證數據做為基準。

過去對自然環境的不當開發，終於招致大地反撲的惡果。當務之急在建構國土資料庫以確實掌握土地資源，明確區別潛伏地貌變化可能的危險地區及攸關自然保育的生態敏感地區，坦然檢討過去政策的誤失，確定日後可資利用的區位。

台灣地狹人稠，自然資源有限，土地開發往往引發經濟與保育之爭。由核四、濱南、及農地釋出方案引發的諸多議論，可見一斑；國土規劃也就成為未來能否邁向永續的關鍵所在。而在各方利益與理念交相角力的政治場域中，開啓永續視窗也許是取得最大公約數最有效的途徑。

環境社會學強調，環境污染三大家：國家、資本家、跟住家。國家是第一個污染源。為什麼產生這樣的問題？

(一) 國家要被好好的看著。

(二) 環境跟生態分離。環保署做下游的附加工作，上面的沒辦法處理到。

(三) 天災人禍化。在台灣，天災其實等於人禍。如果天災處理好、政策做好，天災人禍從此可以降低。

(四) 垂直指標多，平行指標少。意指各部會自己的指標很多，可是沒有整合各部會的指標。未來可能要做新的指標套牢不同的部會。譬如創造一個指標，可能三個部會要一起做，否則又回到本位主義。

(五) 壓力指標很少，都是現況，可是沒有說明為什麼產生這樣的現況。譬如為什麼台灣的中國人喜歡吃野生動植物。如果有這樣的指標，可以對背景做更深的探討。

總結前文，做出以下建議：

制度性的趨吉避兇：

(一) 發展永續視窗，放在行政院永續發展委員會操作，用以檢視相關的跨部會議題。

(二) 日本的環境在環境基本法通過後完全改觀，因為概念完全不一樣，採取永續發展同心圓，環境最大，社會第二，經濟最小。「沒有土地哪有花」，環境沒有搞好，經濟社會不必說。環境基本法改成永續發展基本法，比日本更先進。

(三) 人口太集中都會、棲地零碎化，應該採生態分區，而非都市區或鄉村區。如果可以，應鼓勵民間買個國外大島，有計劃的移民二三百萬人過去，創造一個生態島，加三個小島，順便處理核廢料的問題。

參考文獻

王俊秀，2001，《環境社會學的想像》，巨流。

——，1996，〈國土倫理的社會面向：環境社會學的觀點〉，《跨世紀土地倫理國際學術研討會論文集》：94-106。

全國法規資料庫：<http://law.moj.gov.tw/>

高雄市教師會生態教育中心：[http://evcc.kta.kh.edu.tw/index\(2001-12%A1%5E.htm](http://evcc.kta.kh.edu.tw/index(2001-12%A1%5E.htm)

環保署，環保統計資料：http://ww2.epa.gov.tw/justice/main_fram.htm

環境資訊中心：<http://e-info.org.tw/history/eia/index.htm>

Beck, U, 1992, Risky Society: Toward a New Modernity, London: Sage.

Myers, N., 1995, Environmental Exiles: an Emergent Crisis in the Global Arena,
unpublished report, The Climate Institute, Washington D.C.: Island Press.

2.1.7 台灣地區都市發展政策之永續性評量

台灣地區都市發展政策之永續性評量

黃書禮、葉佳宗

國立台北大學都市計劃研究所

摘要

隨著都市化的發展趨勢，台灣地區將近 80%的人口居住於都市計畫地區，都市發展的政策會直接影響到一個都市甚至整個國家發展的永續性。為了解都市發展政策的永續性，本研究檢視都會區污水下水道建設等九項重大都市發展公共政策與相關建設的政策內容與影響，藉由永續發展指標來評析政策的永續性，探討我國的都市發展政策是否符合永續發展的需求。經由永續指標的變化趨勢發現代表都市化程度的各項指標都呈現快速上升的趨勢，相對的代表都市環境基礎與生活機能供給的相關指標如指標卻是提升緩慢，兩者之間存在不協調的問題。藉由永續指標分析都市發展公共政策與相關建設，發覺到屬於都市公共建設部分普遍是有效的，各項指標呈現上升的趨勢；而都市空間調整政策則大多無助於都會區之永續發展，未來政策規劃與推動上需要有一番改變。

一、前言

都市是生產與消費的集中地，經常也是一個國家政治、金融與文化的中心。都市與國家的發展息息相關，大型都市的影響力甚至達到全球性的程度。由於都市具有集中性與聚集性經濟的特性，能提供較多工作的機會與便利的生活，不斷地吸引人們進入到都市中生產與生活。全球的都市化程度不斷升高，開發程度高、平均國民所得高的國家人口普遍集中於都市地區（參見圖 1），造成都市擁擠與擴張的情形，相對地都市帶來的衝突與矛盾也逐漸嚴重，例如都市的環境污染、交通擁擠與空間不足等等問題，都直接影響到一個都市甚至整個國家的永續發展。台灣地狹人稠，而且工商產業發展迅速，已有將近 80% 的口居住於都市計劃地區，並逐步朝向高都市化的社會發展。由於都市地區包含了國家發展的社會、經濟、生態、環境、制度等各面向，可視為一個台灣的縮影，台灣都市地區的發展對於整個海島台灣的永續性必然佔有重要的份量。

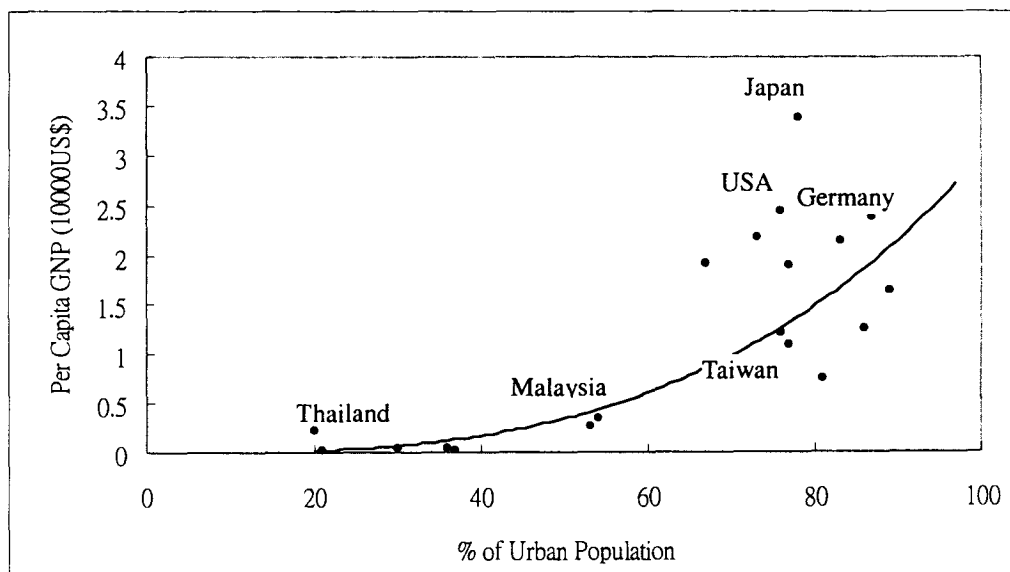


圖 1 世界各國都市人口比例與平均國民所得關係圖

各種重大的公共政策與都市發展的永續性息息相關，實施的公共政策對於都市永續發展是屬於正面的助益或是負面的影響，需要有適當的方法與機制加以評估。然而，目前都市發展政策的評估尚未納入永續性評量的機制，過去對於政策

的評估大多利用人口、土地面積作為評估的變數，較少以永續指標作為政策評估的基礎。為了解都市發展政策的永續性，本研究蒐集、分析台灣地區歷年來都市發展與相關建設的政策內容與影響，藉由永續發展指標初探政策的永續性，進而嘗試建立都市發展政策永續性評估的方法與機制。

本研究將台灣永續性評量研究工作所選定之 Urban Taiwan 指標項目（資料狀況足夠、計算方式明確的指標項目），進行指標值的變化與政策的對照分析。藉由瞭解過去政策的演變與現況，發掘都市地區與公共建設相關的政策、事件和指標間的關聯，進而選取關鍵性的指標進行完整的解釋與檢討，評估我國的都市發展政策是否符合永續發展。

二、都市發展政策之評估

在擬定各種與都市發展相關之公共政策（如土地使用、公共設施、交通計畫等）時，如何選擇一個最佳的方案是決策者所關切的議題。無論是都市發展公共政策的事前選擇與事後的檢討都需要以適當方法進行分析與評估，以瞭解相關公共政策在實施時是提升了設施或是維生服務的供給水準，抑或損害環境品質降低維生服務供給的品質。而評估結果可作為選擇政策或評析政策影響之參考依據。

目前都市發展公共政策之評估以環境影響評估為主，環境影響評估程序與都市計畫結合有三個階段得進行環境影響分析評估：（1）輔助計畫方案之研擬；（2）都市發展政策評估；（3）開發建設環境影響評估。對於都市發展政策評估方面，環境影響評估的重點在於分析都市發展政策是否會破壞都市之維生環境，超過都市各項資源提供與服務設施系統之量而破壞人與環境間介面的平衡（黃書禮，1995）。在實際執行上，以往都市發展的環境影響評估大多針對開發的個案（如新市區建設、高樓建築及都市更新等）而忽略政策評估，更少有重視整體政策對於都市之影響，更遑論政策影響或發展趨勢之分析者。

在 WCED「我們共同的未來」中指出都市地區對於全球環境變遷的重要性之後，OECD（1990）則進一步指出達成都市永續性的「機能與自我調節成長原則」與「最少廢棄物原則」。這些都市永續發展的原則落實在實際的都市發展政策時，必須要有強化都市維生環境基礎並且降低環境衝擊的各項政策的實際推動。Roseland（1991）認為永續性都市需要藉由經濟及社會的調整，以減少對於

環境保護的需求，對於已開發國家進行永續性都市發展，指出其部門策略應該包含以下六項：

- (一) 運輸規劃與交通管理—減少機動車輛的旅次；
- (二) 土地使用及住規劃—抑制都市擴張；
- (三) 能源保護效率—減少資源使用，住能源節約；
- (四) 減廢與回收—減少不可回收物品的使用；
- (五) 改善社區的可居性—滿足人類需求、社會公平性以及生態整體性為前提之社會自主性；
- (六) 永續性之行政組織—開放、非部門性、地方性、以及反科技導向之環保體系。

隨著都市化與都會化的發展，台灣地區人口快速集中於都市地區，以台北市、台中市、高雄市為主體的北、中、南三大都會區已然形成。在都市範圍持續擴張之際，試圖改善都市發展模式與環境品質，應考量都市環境的容受力且從各項都市公共政策的永續性著手。然而，什麼樣的公共政策可以強化都市系統之基礎而使都市朝向永續性發展？相關公共政策實施後對於都市發展永續性的影響又是如何？台灣逐步邁向已開發國家之林，都市公共政策是否具發揮推動永續性的功能為吾人所關心。

三、都市發展公共政策與永續性指標的關連性

本研究是「永續台灣的評量系統」專題研究計畫的部分工作，為建立一套評量台灣發展永續性的常態系統，作為台灣因應全球環境變遷與檢討國家發展方向的預警與參考。永續台灣的評量系統依據 P-S-R 的架構，將所包含的指標分為三類：其中 Pressure 係指社會、經濟兩大領域，State 則包含了環境與生態兩大領域，Response 則為制度方面的回應。永續台灣的評量系統分成「Island Taiwan」與「Urban Taiwan」，希冀藉由指標評量台灣地區都市發展是否朝向永續發展，並使「永續台灣的評量系統」更為完備。本研究發現永續都市指標的變化所反映「邁向永續」或「背離永續」的趨勢正可以對於相關都市發展政策進行評估，因

此嘗試建立以永續指標評量都市發展政策之方法。

Urban Taiwan 參考 UNCHS、永續西雅圖之指標以及台灣地區都市的特色，本研究選取了 29 個指標（有關指標架構與可行性的分類參表 1），完成指標方法與架構之研究，探討各項指標所呈現之意義，並接續進行 Urban Taiwan 永續評量系統之相關研究。利用永續性指標的變化趨勢來評估都市發展政策，首先必須掌握政策與指標之間的關連性。探討政策與指標之間的關連性必須瞭解政策的目、內涵、實施方法與規模，以瞭解都市共政策對於永續發展的影響。然而，考量各類型都市發展公共政策的推行品質、時程以及政策實施至成效顯現之時間延遲性不一，從政策實施到表現到指標變化的影響因素較多。為了易於利用指標評估都市發展政策之永續性，本研究在 16 項 A 級指標當中選擇與選定都市發展政策相關之指標進行評估，配合所蒐集的都市發展政策選定指標進行評估工作。

表 1 指標架構與可行性的分類表

	Driving Force (驅動力)	State (狀態)	Response (回應)
生產	UA1 平均每人都市產值 (A) UA2 三級產業產值佔都市生產總值比 (A) UA3 都市產值增加率 (A)		UA4 財源自主性 (A)
生活	UB3 都市地區面積佔全國面積比 (A) UB5 都會小汽車持有率 (A) UB6 都會機車持有率 (A) UB7 大眾運輸易行性 (A) UB10 都市面積擴張率 (A)	UB1 都會人口密度 (A) UB2 都市地區人口數佔全國人口數比 (A) UB4 每人享有居住樓地板面積 (A) UB11 都會區每年空氣嚴重污染比率 (A) UB12 都會區每年噪音污染比例 (A) UB13 都市窳陋地區 (C)	UB8 公共設施面積比 (A) UB9 每人享有公園綠地面積 (B)
生態		UC1 綠敷率 (森林覆蓋率) (C) UC2 都會區農地面積 (A) UC3 都會區主要河川中度污染以上長度比 (A) UC9 都會區 CO ₂ 排放量佔全國 CO ₂ 排放量比 (C) UC10 營建廢棄土 (B)	UC4 都市親水性河段長度比 (B) UC5 廢污水處理百分比 (B) UC6 公部門環境保護投入支出比例 (A) UC7 環保教育宣導活動 (A) UC8 環保團體個數 (C)
生命		UD1 天然災害敏感地佔都市使用面積比 (C) UD2 公共災難傷亡人數 (B)	

註：

- A：代表資料完整，並可以執行及分析其意義者。
- B：代表有資料但不完整，或品質不佳，但仍可分析永續性與趨勢者。
- C：代表目前尚無資料，或有資料但不足以分析永續性與趨勢者

本研究考量台灣都會區公共政策之特性，選擇都會區近年來重要的都市發展公共政策，包括都會區污水下水道建設、捷運系統建設、都會區公園、新市鎮開發、山坡地開發建築管理、工商綜合區開發、都市更新、容積率管制、公共設施保留地等政策。有關上述都市發展政策對於都市永續性指標之影響與彼此關連情形，本研究建立因果關係圖（參見圖 2），圖中連接線與箭頭的方向表示影響作用的關係，「+」代表對於指標值為正面（增加或升高）的影響；「-」代表對於指標值為負面的影響（減少或降低）。以下分別就政策的目的是其與永續性指標之間的關連性作說明。

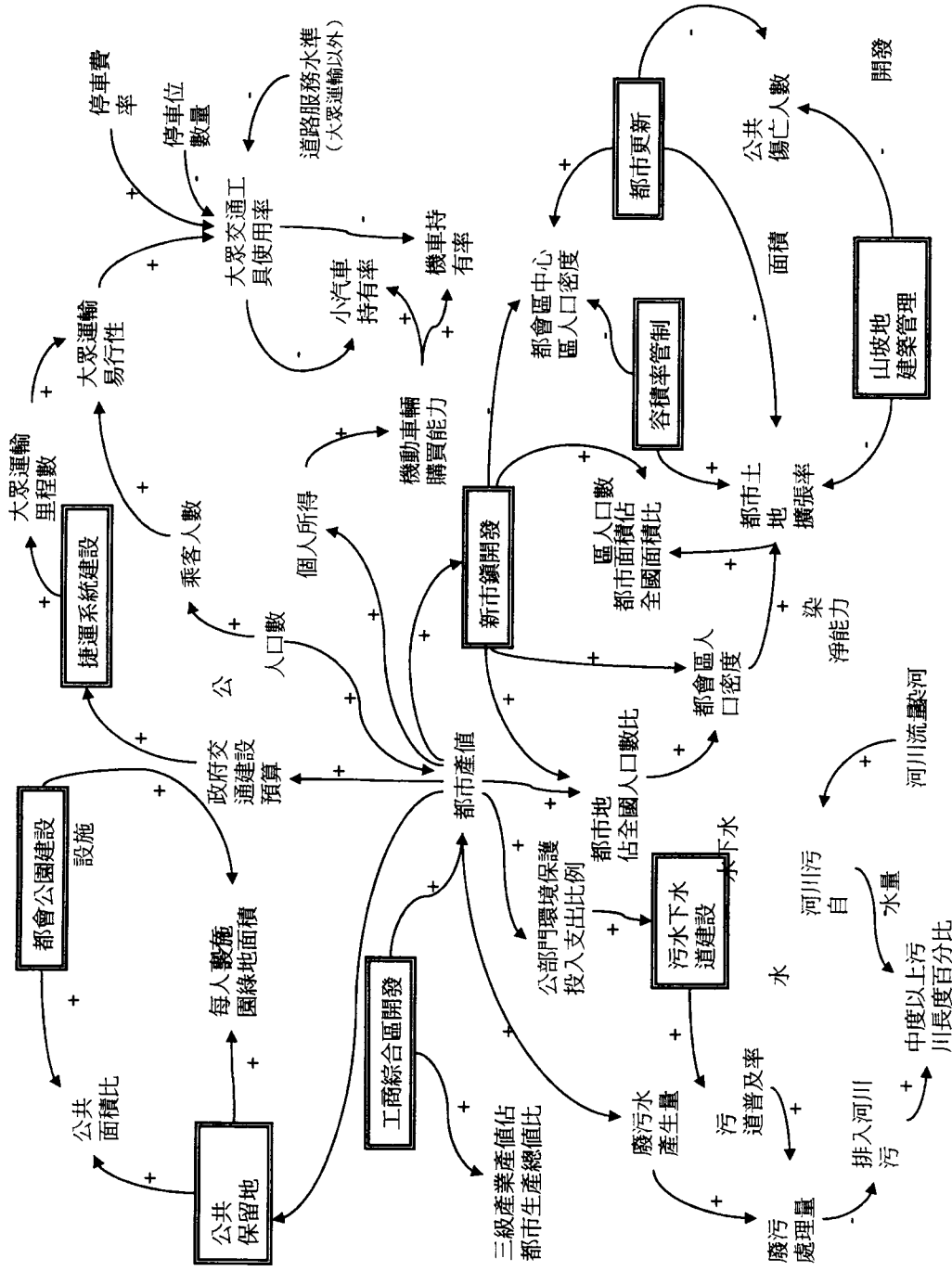


圖 2 都市發展政策與永續性評量指標關係圖

(一) 都會區下水道建設

完備的污水下水道能夠迅速收集、排除都會區內民眾生活及生產活動所產生的廢水，改善生活環境且避免水媒傳染疾病的發生。污水下水道將廢水收集處理，可避免廢水直接排入河川、湖泊或海洋等公共水域，避免水體污染而達到水體水質改善的功能。因此，污水下水道建設會直接影響到「污水下水道的普及率」。長期而言，其對河川水質改善的效益會反映在「中度以上污染河川長度」的河川水質指標上。

(二) 捷運系統建設

捷運系統提供都會地區高容量的運輸服務，由於其舒適、便捷、準時的優點，提高民眾的搭乘意願而提升「大眾運輸易行性」。捷運系統網路的完善，可以縮短都會區內交通的時間距離。捷運系統的服務甚至會逐漸改變都會區民眾的運輸模式，降低都會地區民眾以小汽車或機車等機動車輛作為個人交通工具的比率，進而降低「機動車輛（汽車、機車）持有率」。

(三) 都會區公園建設

公園是民眾戶外活動的重要空間，理想的公園可提供市民開放、自然及安全的活動休閒場所，更可滿足藝術、創作等不同功能的需求。都會區內公園的建設能有效增加都市綠地，提高「每人享有公園綠地面積」，提高「公共設施的面積比」等永續發展指標。

(四) 新市鎮開發

新市鎮的開發提供都會區生產活動的空間，抒解都會區中心都人口成長壓力，解決都會中心地區空間擁擠、住宅不足及房價飆漲等問題。新市鎮的開發可以疏散都會中心區的人口，降低「都會區中心區人口密度」，提高「公共設施的面積比」。相對地，新市鎮開發將都市周邊的非都市地區轉變成都市地區，會提高「都市面積佔全國面積比」。此外，新市鎮對於非都市地區的人口會產生吸引作用，而提高「都市人口佔全國人口比」。

(五) 山坡地開發與建築管理

山坡地開發與建築管理相關政策與法規之目的在於保護山坡地環境資源敏感、脆弱的特性，保護坡地本身地質、土壤、植被的平衡狀態，避免因為市場需求而過度開發，造成土石崩落的公共安全危害。因此，山坡地開發與建築管理政策可避免危險區位開發，以及不當的山坡地開發方式，可避免水土破壞造成的災害，進而降低「公共災害傷亡人數」。此外，山坡地開發與建築管理政策可以減緩都市周邊山坡地的開發與利用，降低「都市擴張率」。

(六) 工商綜合區開發

工商綜合區設置與開發之目的在於突破土地使用管制形態，使土地利用能隨著產業結構與形態之變遷，提供新產業活動所需的生產環境，讓土地資源供需給更切合實際市場需要。在都市近郊開發工商綜合區，能提振投資意願、健全產銷通路、降低流通成本以及提高生活品質。對於「都市產值」的提升有所助益，而工商綜合區是針對倉儲、流通、維修、販售、服務等三級產業提供所需土地資源，尤其對於「都會區三級產業產值佔都市生產總值比」指標有提升的效果。

(七) 都市更新

都市更新是透過公共環境整體規劃設計，補足或改善公共設施，以循序漸進方式提昇老舊社區之環境品質，提供都市住宅、商業與活動等空間。都市更新一方面可以促進老舊社區再生與活化，減緩「都市擴張率」，降低都市中心地區人口的壓力。因此，都市更新的政策對於「公共設施面積比」具有正面的助益。此外，都市更新後，強化公共設施與環境品質對於減少公共災害（如火災）也有助益，能夠降低「公共災害傷亡人數」。

(八) 容積率管制實施

管制容積率在於限制都會區建築物的樓板面積，也就是管制建築基地上的活動強度，以避免超過都市所能負荷的範圍，造成公共設施的不足、交通癱瘓、公共安全危害等問題。容積率管制會減緩都市中心的開發，均衡整體都會區的發展。容積率管制可降低「都會地區人口密度」，但是可能加強土地使用需求的，

造成「都市土地面積擴張率」升高，連帶使「都市面積佔全國面積比」向上攀升。

(九) 公共設施保留地

公共設施保留地為因應都會區人口、土地使用、交通等現狀及未來發展之需求，以增進市民活動之便利，及確保良好之都市生活環境。依都市計畫法指定之公共設施保留地供公用事業設施之用者由各該事業機構依法予以徵收或購買，其他由政府以徵收、區段徵收或市地重劃等方式取得之。公共設施保留地的劃設，以及其徵收或購買的成效會提升「公共設施面積比」。

綜上所述，本研究將都市發展公共政策與選取的永續評量系統指標作彙整（參見表 2），並界定其正向（+）或負向（-）的影響關係。

表 2 都市發展公共政策與指標的關係

指標	都市(都會區中心)人口密度	都市人口佔全國面積比	都市積佔全國積比	都市土地擴張率	都市產值	三級產業佔生產值比	污水下水道普及率	中上河川長度比	公共設施比	大眾捷運易行性	每人有公園綠地面積	都會小汽車持有率	公共災害傷亡人數
政策													
I 都會區污水下水道建設							+	—					
I 捷運系統建設										+		—	
I 都會公園建設									+		+		
I 新市鎮開發	—	+	+	+					+				
I 山坡地開發與建築管理				—									—
I 工商綜合區開發				+	+	+							
I 都市更新	+			—					+				—
I 容積率管制	—			+									—
I 公共設施保留地									+		+		

四、都市發展政策回顧與永續性指標分析

本節進行都市發展政策之演變回顧與現況分析，發掘都市地區與公共建設相關的政策、事件和「永續台灣的評量系統」所建立的永續性指標之關聯，進而選取重點項目或針對有問題的指標，進行完整的解釋與檢討，分析上述政策發展時程與成效。

(一) 都會區污水下水道建設

配合中興新村建設於 1959 年完成的分流式下水道系統，是台灣光復後最早的污水下水道建設。台北市配合民生東路新社區的開發於 1970 年興建完成分流式下水道，是台北都會區污水下水道系統興建的開端，至 1972 年行政院國際經濟合作發展委員會及聯合國世界衛生組織共同規劃完成「台北地區污水下水道綱要計畫」，前後兩期六年工程計畫(民國 64 年~69 年及民國 70 年~75 年)台北市開始污水管線收集系統與處理、放流設施較具規模的建設。爾後政府於分別於 1984 年及 1985 年公佈實施「下水道法」及「下水道法施行細則」。台北市於 1986 年修訂完成「台北市污水下水道系統計畫」，積極建設主次幹管及用戶接管以因應人口及社經環境急遽變遷。於 1989 年行政院核定實施「污水下水道發展方案」；1998 年台北完成「台北市污水下水道」後續推動方案，預計達到 60% 接管普及率之政策目標。另外，高雄市於 1986 年完成仁愛河污水截流設施，台中市的黎民社區、鳳山市的五甲社區及基隆市安樂社區等(歐陽嶠暉，2000)。近來政府推動的「六年國家建設計畫」，在各都會區地開始全面性推動污水下水道的興建。

從指標的數值來看，各都會區「污水下水道普及率」都偏低，相距世界先進都市甚遠，非常需要加強各項資源的投入，提升污水下水道接管普及率與廢污水的處理體系。由於僅有台北市污水下水道普及率超過 50%，而其他都市普及率過低(或無資料)，因此僅就淡水河系中度以上河川污染長度比的變化，探究台北市污水下水道建設的成效。可惜的是，數據變化的趨勢(參見圖 3)未能呈現淡水河水體水質因污水下水道建設而有明顯的改善。由於缺少「廢污水處理百分率」的數據資料，對於廢污水實際處理情形，以及淡水河水體水質受上游工業及

農業污染影響的可能性，需要進一步確認。

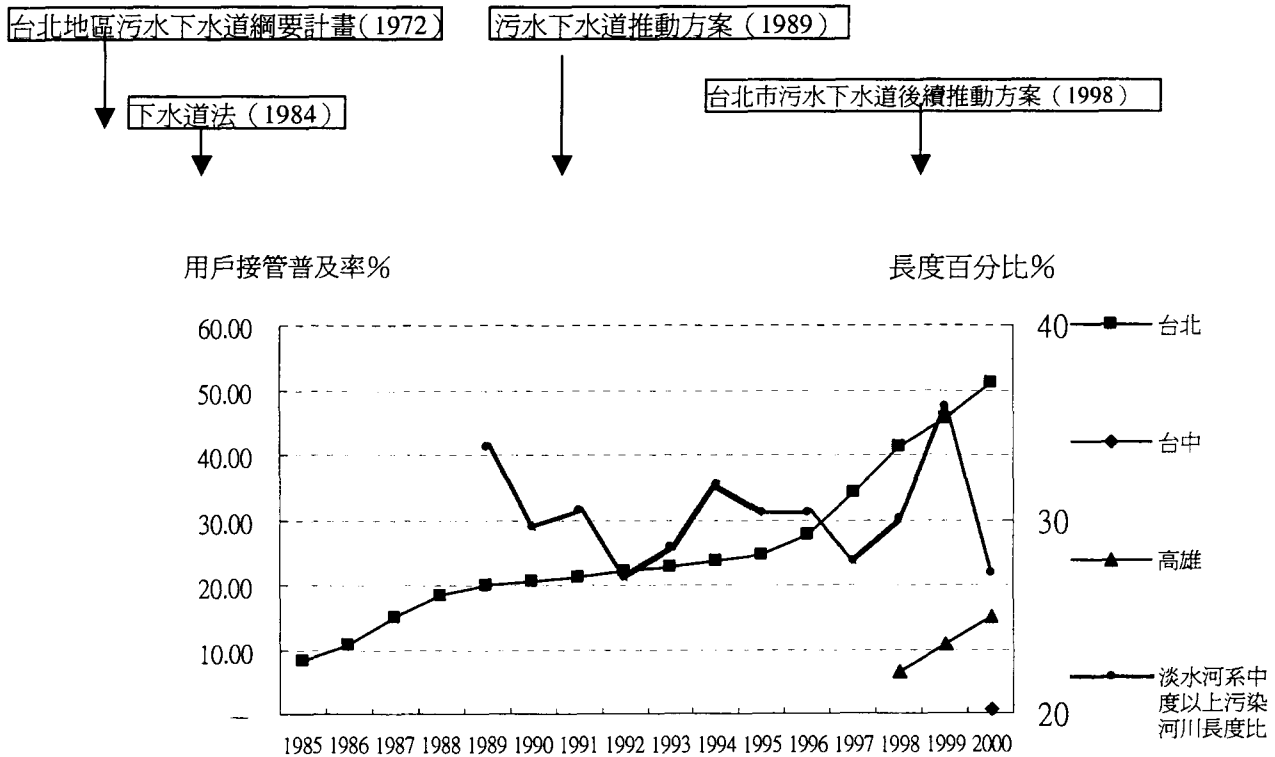


圖 3 都會區污水下水道建設政策、普及率與河川水體水質關係圖

(二) 捷運系統建設

捷運系統的建設最能夠改善交通的便利性，1986年3月行政院核定台北都會區大眾捷運系統初期路網，1990年12月台北捷運公司籌備處成立，台北都會區捷運系統建設的於是展開。台北市歷經捷運系統興建的交通黑暗期，在1996年3月28日才有第一條捷運線木柵線全線通車；爾後在1997年3月28日淡水線全線通車、1998年12月24日中和線全線通車、1999年11月11日新店線全線通車、2000年12月30日南港線通車，台北捷運網路歷經十餘年建設終於展現成果（有關台北捷運的路線、里程與通車營運時間請參見表4）。高雄都會區的捷運歷經規劃與評估，於2001年10月24日高雄都會區大眾捷運系統動工。在台中都會區的捷運系統部分則仍在規劃階段，尚未開始施工興建。

表 4 台北捷運路線、里程與通車營運時間表

路線	里程	通車營運時間
木柵線(動物園站至中山國中站)	10.5 公里	1996/03/28
淡水線(淡水站至臺北車站)	22.1 公里	
淡水站至中山站		1997/04/11
中山站至臺北車站		1997/12/25
中和線(古亭站至南勢角站)	5.3 公里	1998/12/24
新店線(臺北車站至新店站)	10.9 公里	
臺北車站至古亭站營運		1998/12/24
古亭站至新店站營運		1999/11/11
板南線新埔至昆陽	14.8 公里	
市政府站至龍山寺站	7.7 公里	1999/12/24
龍山寺站至新埔站	3.9 公里	2000/08/31
市政府站至昆陽站	3.2 公里	2000/12/30
小南門線(中正紀念堂站至西門站)	1.6 公里	2000/08/31

資料來源：台北市政府捷運局（2002）

由於目前台灣各都會區僅有台北捷運已經通車服務，分析捷運系統建設與都市發展永續性的關係，本研究僅就台北市大眾捷運易行性與機動車輛持有率兩項指標的關係來探討。由大眾運輸易行性指標的變化，可明確觀察到台北市捷運系統部分大眾運輸易行性的提升，以捷運作為交通工具的民眾大增。雖然，公車的服務受捷運系統排擠效應影響，數值略呈下降趨勢，但整體的台北市大眾運輸易行性有小幅度上升（相關指標變化請參見圖 4）。

再由機動車輛持有率與大眾運輸易行性指標的變化來觀察，台北市個人交通工具持有率仍是逐年升高的趨勢（惟小汽車持有率成長率已較為緩和），短期之間捷運系統的通車尚未發揮降低個人交通工具擁有比例的功能。一般而言，經濟成長與個人所得的提升會提高民眾對於個人交通工具需求與購買能力。但隨著都市車輛增加，交通擁擠、停車位難尋、停車費高昂，快速便利的大眾運輸會逐漸發揮其替代功能。未來，大眾捷運網路更為完整，運輸服務更為便利，都會區內個人交通工具的使用率應會逐漸下降，而機動車輛的持有率應會有下降的情形。

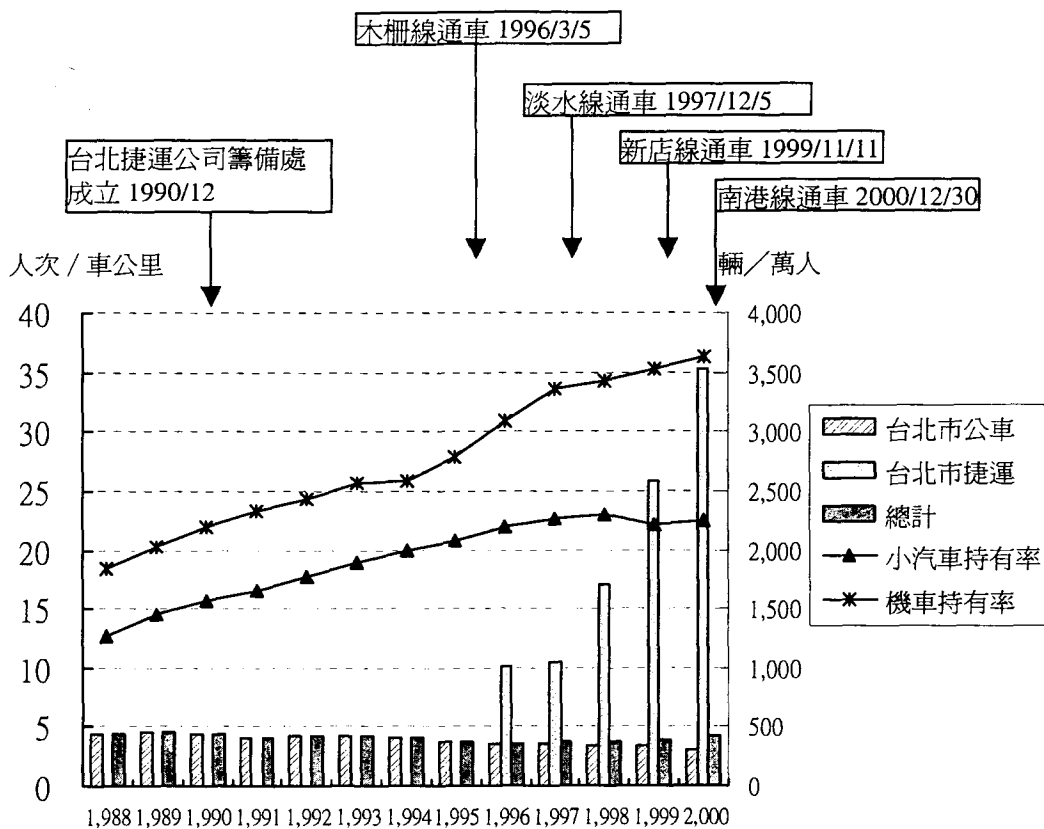


圖 4 台北市大眾運輸易行性與小汽車、機車持有率歷年變化關係

(三) 都會區公園建設

1988年5月24日行政院核定「台灣地區都會區區域休閒設施發展方案」，計畫開始推動高雄、台中、台南、台北等四座都會公園。1989年4月行政院核定「高雄都會公園開發計畫」；1992年台中都會公園規劃建置。1992年3月行政院核定「高雄都會公園開發計畫(第二次修正)」。1994年台中都會公園開始動工，1996年4月高雄都會公園動態活動區開啓使用。2000年10月台中都會公園正式開園啓用。公園建設受到各政府的重視，投入經費推動各項公園建設，由「每人擁有公園綠地面積」台北市與高雄市都呈現上升的趨勢。尤其是高雄市都會公園各區陸續啓用，以使此項指標已經超過台北市。整體而言，兩大都市的每人擁有公園綠地面積有所提升，已呈現公園建設政策效果，但是仍遠低於先進大都市的表現。

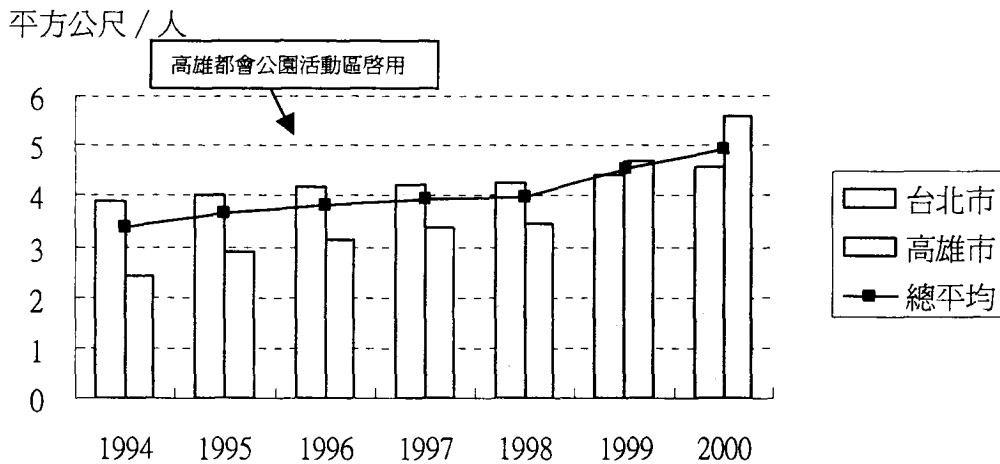


圖 每人享有公園綠地面積

(四) 新市鎮開發

新市鎮的開發是舒緩都會區中心區人口壓力重要政策，能夠解決都會中心區居住空間擁擠、房價飆漲、公共設施不足等問題。台北都會區是全國人口最多最密集的地區，最早開始展開新市鎮規劃與開發。台北都會區的新市鎮開發主要以「林口」與「淡海」新市鎮的開發為主，林口新市鎮的開發自 1968 年「台灣北區區域計畫」建議開發林口新市鎮開始，於 1968 年經濟合作委員會擬訂綱要計畫後，至 1973 年由台灣省公共工程局擬定林口新市鎮的都市計畫地區都市計畫草案並 1980 年發布實施，爾後，林口新市鎮第一期年完工於 1984 年。1986 年林口特定區計畫發布實施，並於 1988 年辦理林口新市鎮特定區計畫第一期公共設施保留地專案通盤檢討。至 1991 年林口新市鎮第二期開始新建，1992 辦理林口新市鎮第二次通盤檢討。在淡海新市鎮的開發方面，於民國 1989 年行政院住宅委員會選定淡水北側農地進行「淡海新市鎮」特定區計畫，台灣省政府於 1991 年擬定淡海新市鎮特定區主要計畫，2001 年淡海綜合示範社區第一次土地標售。

台灣第二大都會區高雄，近年來也逐漸感受到都會人口的壓力，開始進行新市鎮的規劃與開發工作，1994 年高雄新市鎮特定區主要計畫發佈實施。2000 年變更高雄新市鎮特定區主要計畫(第一次通檢)案公告實施，到了 2001 年高雄新市鎮第一期發展區(綜合示範社區)A 區工程完工。

由於台北都會區對於新市鎮紓解人口的需要最為殷切，僅就台北「都會區中心人口密度」與「都市擴張率」兩項指標來觀察新市鎮的開發政策(參見圖 5)。發現新市鎮的開發並沒有發揮降低都會中心區人口密度的效果，而新市鎮開發的速度也無法滿足都市擴張的需求。此外，新市鎮開發會因景氣與房地產供需而影響，許多新市鎮的房地產銷售不如預期，加上交通、公共設施、生活機能需求等配套不能配合，新市鎮的接受度因此下降。但是在 1995 房地市場景氣開始下滑以後，新市鎮的開發受到延緩，如淡海新市鎮幾次土地標售情形都十分冷清。

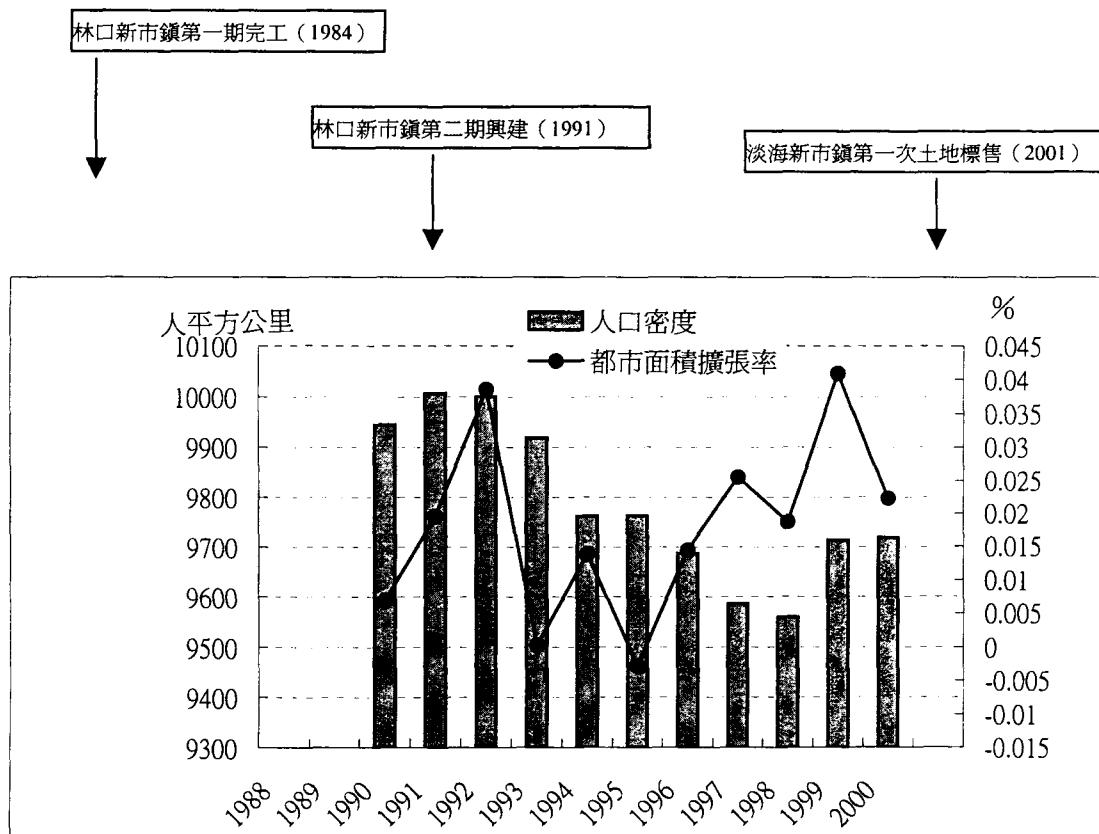


圖 5 台北都會區中心 (台北市) 人口密度變化與都市擴張率

(五) 山坡地開發建築管理辦法

台灣的中、北部都會區由於平地太少，人口太多而造成土地開發的壓力大，因此，山坡地的開發變成不可避免的趨勢。如何有效管理山坡地開發，減少水土的破壞，是都市邁向永續發展的重要課題。1983 年公布政府山坡地開發建築管理辦法，規範禁止開發區域。

山坡地開發建築管理辦法施行後，對於都市擴張率並無明顯的抑制效果，由於對於建築用地需求的殷切，台北都會區周邊山坡地住宅數量仍持續增加。再由「公共災害傷亡人數」的指標值觀察，山坡地開發對於地震、豪雨、颱風的影響關連並不十分顯著。在山坡地開發建築管理辦法實施以前的各種開發案對於災害的影響並不易掌握。

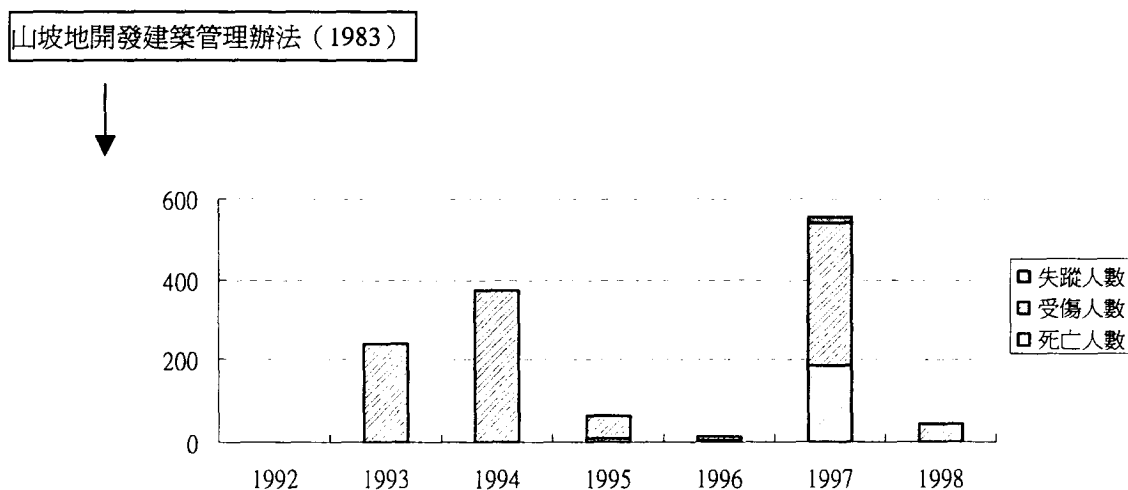


圖 6 三大都會區歷年公共災（地震、豪雨與颱風）害傷亡人數

(六) 工商綜合區開發

有關工商綜合區的開發主要是受到 1980 年公布的「促進產業升級條例」所影響，為積極推動台灣成為亞太營運中心，鬆綁土地使用的管制並有效運用土地資源，政府於 1994 年開始推動開發、設置工商綜合區。政府於 1994 年提出的「工商綜合區設施方針」及公布「工商綜合區開發設置管理辦法」就是工商綜合區開發設置的推動力。迄 2000 年，已有第一個工商綜合區開發成功案例（台茂購物中心）。

從都會區平均每人都市產值與三級產業產值佔都市生產總值比持續上升，可瞭解到都會區內三級產業的環境與用地需求的升高趨勢，加強工商綜合區開發應有助於解決三級產業用地不足問題。然而，工商綜合區設置政策推動的時機較晚，目前尚分析都會區內三級產業的成長趨勢與工商綜合區設置之間的關連性。

工商綜合區開發設置管理辦法(1994)

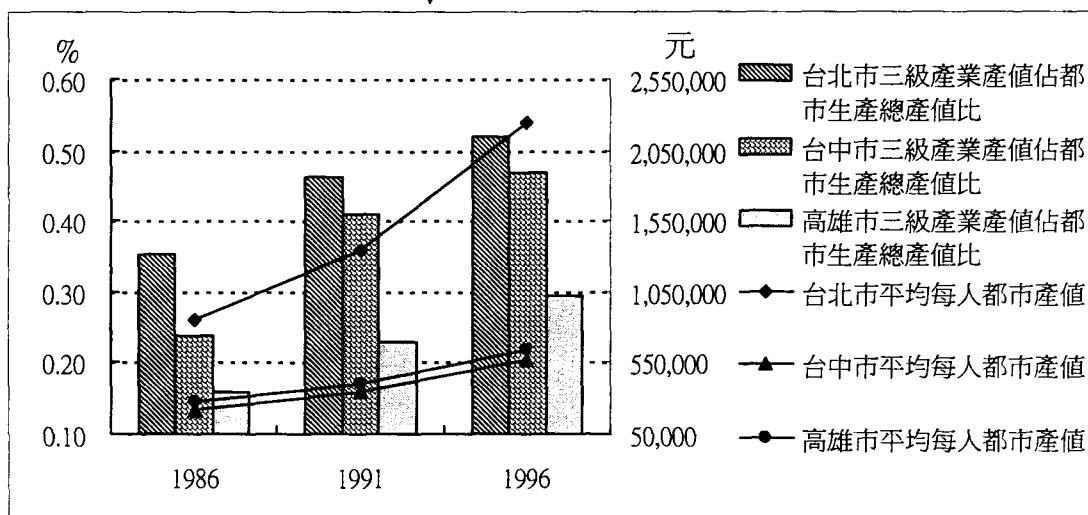


圖 7 都會區平均每人都市產值與三級產業產值佔都市生產總值比

說明：都市產值的分析上受限於工商普查工作，由於「台閩地區工商普查報告」每五年出版一次，目前尚無 2001 年的資料作為分析（台閩地區工商普查報告）。

(七) 都市更新

都市更新透過公共環境整體規劃設計，補足或改善公共設施，以循序漸進方式提昇老舊社區之環境品質，提供都市住宅、商業與活動等空間。都市更新一方面可以促進社區再生與活化，凝聚社區意識，強化社區組織功能，達成社區永續發展。有關台北市都市更新的相關政策，包括「老舊社區更新再造」、「推動策略性都市更新」以及「推動都市更新地區公共環境改善計畫」。於 2002 年「台北市都市更新實施辦法」修正為「台北市都市更新自治條例」。近年來台北市已完成大稻埕歷史風貌特定區、大龍峒地區、台北舊火車站附近地區的都市更新計畫。

由於都市更新工作近年來才開始受到重視，而都市更新的速度又經常受限於土地、建築物的產權與民眾配合意願的問題，台北、台中、高雄等都會區目前並沒有具體完成都市更新地區的面積統計，再者有關「都市窳陋」地區的統計數據不足，都市更新的供需與發展趨勢較難有明顯關連。與都市更新成效有關連性的

都會區「公共設施面積比」(參見圖 9)，也因更新面積有限而難有明顯關連。

(八) 容積率管制

容積率管制政策具有都市發展「容受力」管理的正面效益，容積率越高表示同等面積的建地將有更多可供建築的樓板面積，這意味著在原有建築基地上將吸納更多人口以及更多的人類活動，如果活動的強度超過都市所能負荷的範圍，也將造成都市機能的不足甚至癱瘓。1983 年台北市訂定「台北市土地使用分區管制規則」實施容積管制，就是為了控制都會的活動強度，避免超負荷的情形發生；至 1997 年，高雄市也全面實施容積管制；同年，全國各地也開始實施容積略管制。

由於都市人口密度是顯示都會區活動強度的重要指標，本研究以都會區中心區域（台北市、台中市及高雄市）的人口密度變化（參見圖 8），配合都市面積擴張率指標來探討容積率管制政策的需要性及實施成效。由兩指標持續升高的情形觀之，容積率管制政策有其必要性。然而，迄今容積率管制尚未發揮降低都會中心區域活動強度的效果；由於都會區人口不斷增加，致使土地使用的需求不斷上升，加上實施容積率管制前的建商的搶建風潮，都升高了都市土地利用的強度。

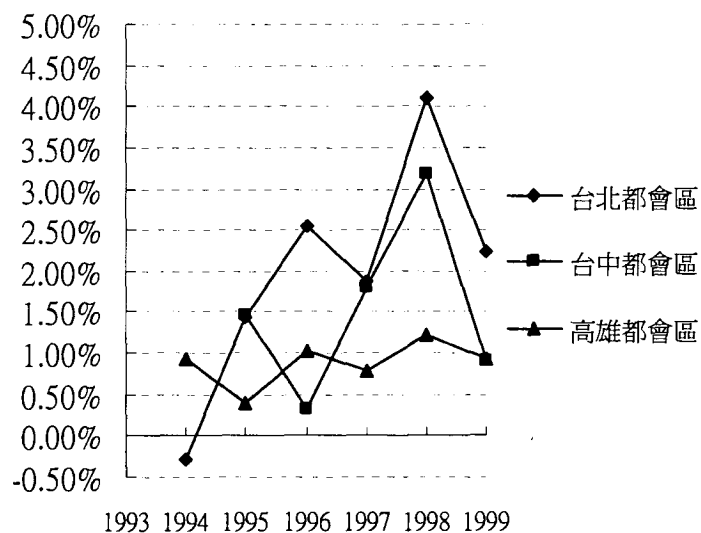
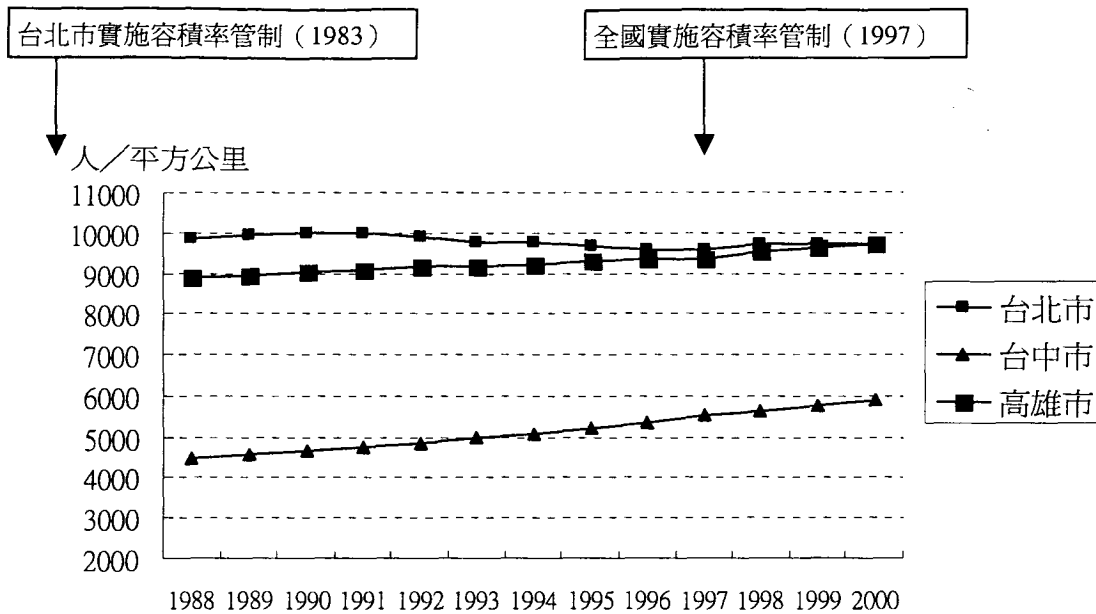


圖 8 台北市、台中市、高雄市人口密度與都會區的都市面積擴張率

(九) 公共設施保留地

1964 年修正公布都市計畫法規範有關於公共設施保留地相關內文，規定劃設公共設施保留地為因應都市未來發展之需求，並規定依都市計畫法指定之公共設施保留地供公用事業設施之用者由各該事業機構依法予以徵收或購買。1978 年行政院頒佈「都市計畫公共設施多目標使用方案」，1988 年公布修正都市計畫

法第 49~51 條條文，並增訂第 50-1 條條文，刪除公共設施保留地預設取得之期限。

從每人享有公園綠地面積與公共設施面積比例兩指標來看，都會區的公共設施面積不足有待提升，推行公共設施保留地徵收、價購又面臨財力不足的問題，長久以來無法順利取得土地，反而造成土地所有人之抱怨，使得政策的實施成效大打折扣。

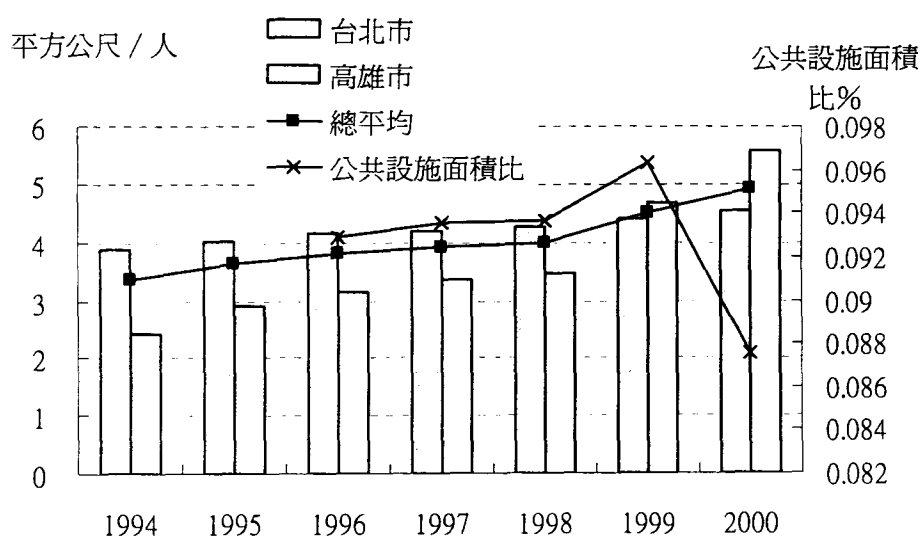


圖 9 每人享有公園綠地面積與台北都會區公共設施面積比

五、結語

台灣各大都會區的發展十分快速，根據各項指標的計算與分析，發現代表都市化趨勢（或程度）的各項指標如「都市產值」、「都會區人口密度」、「都市地區人口佔全國人口比率」、「都市面積擴張率」、「小汽車持有率」等等指標都呈現快速上升的趨勢。相對地；代表都市環境基礎與生活機能供給的相關指標如「都會區污水下水道普及率」、「大眾運輸易行性」、「公共設施面積比」、「每人享有公園綠地面積」等指標則是提升緩慢。

藉由永續發展指標評量都市發展公共政策，發現問題在於政策推行的時機太晚（如捷運系統、污水下水道建設），或成效不彰（如新市鎮開發、公共設施保留地）等，或投入不足（如都市更新）或政策的推動衍生其他問題（如容積率管制）。這樣的情形由於過去都市發展政策過於強調開發、建設、生產等成長面向，而都市內部生活品質與機能之建設、維護與更新投入是不足的不協調現象所造成。

過去都市的公共政策多以「開發、建設」為目標，而「永續」則是新近的理念，過去許多都會區公共政策的推動並不是以「永續發展」最為目標，過度強調發展呈現出來的結果是都是快速成長、擴張所帶來的交通擁擠、河川水體污染、公共設施不足等負面現象。從都市發展公共政策推動的成效來分析，都市公共建設部分普遍而言是有效的，各項指標呈現上升的趨勢；而都市空間調整政策則大多無助於都會區之永續發展。整體而言，都市發展公共政策的推動對於生活品質與機能之建設、維護與更新雖有增加，但若不能即時配合都市發展與擴張的速度，實難逐步朝向都市的永續發展。

於此，本研究就都市發展公共政策與各項永續指標變化的觀察，對都市發展不協調的現象作以下三點探討作為結論與建議：

- (一) 都市發展喜「新」厭「舊」。過去的都市發展過於強調新的開發與建設，甚少進行都市的更新與整理。新的住宅、新的交通建設、新的公共設施使得都市逐漸鯨吞蠶食市郊的農耕地與山坡地。「都市面積擴張率」指標的數值顯現都會區不斷地向外擴張，都市的面積越來越大。相反地，

開發較早的舊市區功能因為公共設施不足、空間規劃不佳與建築物老舊等等原因而逐漸被人遺忘。例如，近年來台北市區內都市活動重心從西區逐漸向東區移動，如萬華區、大同區的老舊的社區漸顯都市機能不足、生活品質不佳而逐漸衰微，這些都市土地與空間的利用不足甚至荒廢令人可惜。

(二) 都市發展重量「量」不重「質」。都市快速發展引入大量的人口、產業，卻缺乏配合的公共設施與機能，造成生產、生活與生態的問題。如都市污水下水道的鋪設接管與以及污水處理廠的進度嚴重落後，造成水體的污染而又耗費鉅資進行河川整治；公園、綠地等市民活動空間規劃設置不足，推行公共設施保留地徵收、價購又面臨財力不足的問題；機動車輛不斷增加，又面臨交通擁擠與停車空間不足的問題。

(三) 都市發展的「快」與「慢」不能搭配。由於都市化的趨勢，各都會區人口與都市產值快速上升，伴隨而來都市土地快速擴張與人口密度快速上升。然而，新市鎮的開發、舊市區的更新、捷運系統的建設、污水收集處理設施建設卻是相對緩慢的。快慢之間的差距，無法即時滿足都市快速發展的需求，是造成都市環境與生活品質下降的重要因素。

基本上，利用永續評量指標的變化趨勢來探討都市發展政策的永續性受限於資料的完整性。例如，「廢污水處理百分率」是連結都會區污水下水道建設與河川水體水質之間的重要關係指標，由於廢水產生量與接管處理之廢污水量缺乏統計，利用河川和體水質變化（河川中度以上污染比率）探討下水道建設對都市發展永續性，稍顯彼此關連性不足。再者，如「都市窳陋地區面積」可以反映都市土地利用的情形以及老舊都市需要進行更新的需求，由於目前缺乏這些的統計，很難看出都市擴張的合理性以及都市更新政策實施的成效。未來，若要進一步利用指標來衡量都市發展之永續性，有必要對於各種相關指標的基礎數據進行調查與統計，使評估的內容更加完整。

由於都市發展政策會可能對於不同的指標造成影響，而單一指標也可能同時受到各種的政策所影響，甚至不同政策之間對於都市永續發展也會有「抵銷」或「加成」的效果，因此政策與指標之間的關連性也值得進一步探討。再者，都市

是一個複雜且動態的系統，在評估指標的選擇過程中必須掌握永續發展評量系統的全貌，以及系統元素間的結構關係。為辨識各指標範疇與系統角色，本研究未來將引入互動式電腦軟體-感受性系統模型（Sensitivity Model Tools）對於指標系統進行結構化的評析，並進行都市發展公共政策的模擬。

六、參考文獻

內政部（1971-1991），台閩地區工商普查報告。

台北市政府（1988-2000），台北市統計要覽，台北市政府主計處。

台北市政府（2000），台北市政府交通局統計年報，台北市政府交通局。

台北市政府捷運局（2002），

台北市政府都市發展局（1996），台北市都市永續發展指標策略研擬之研究。

行政院國家科學委員會（2000），永續台灣的願景與策略—永續台灣的評量系統。

行政院環保署（1988-2000），台灣地區環境保護統計年報。

黃書禮（1995），「都市環境規劃與環境影響評估技術」，八十四年環境影響評估專題研討會論文彙編，行政院環保署。

黃書禮（1998），永續都市指標系統動態分析之研究，行政院國家科學委員會專題研究計畫成果報告。

歐陽嶠暉（2000），下水道工程學，長松文化公司。

歐陽嶠暉（2001），都市環境學，詹氏書局。

OECD(1990), Environmental Policies for Cities in the 1990s. Paris: OECD

Roseland, M. (1991), "Toward Sustainable Cities", Ecodecision (3):48-52.

2.1.8 公共設施政策之永續性觀察

公共設施政策之永續性觀察——以工業區、污水下水道與漁港建設為中心

葉俊榮 江淳芳 陳仲嶙

國立台灣大學法律學系

摘要

台灣是一個海島，資源有限而人口眾多，在興建足以影響自然環境與經濟發展的公共設施時，如何考量自然與經濟資源使用的效率性及分配的公平性，便是一個相當重要的課題。

本文以台灣永續評量系統中的三個指標：工業區使用率、污水下水道普及率、漁港使用率作為切入點，透過台灣工業區使用率的低落、漁港的濫開發、污水下水道的低普及率等現象，探討台灣面對跨越世代的資源使用決策，是否依循著一定的邏輯？政府制訂政策或執行政策時考量的因素為何？政治程序的良窳，如何影響生態的永續 (ecological sustainability) ？

一、前言

永續發展已是我們這個面臨資源超限利用的海島台灣不得不重視的理念，而除了從個別開發行為的環境污染與資源濫用的角度來看之外，更該注意的是在整體政策面，如何朝永續發展的方向來作回應。其中，國家對公共設施的政策，過去國內甚少討論，從永續的角度探討者更是鳳毛麟角，為彌補此一闕漏，本文嘗試對公共設施作永續性的觀察，希望能對台灣發的永續性能有所助益。

所謂公共設施，就法律上的觀點而言，係指「供公共目的使用之有體物或其他物之設備」¹。如果功能性地解說公共設施的定義，可知空間利用的「公共性」乃是公共設施概念之核心，而公共性此一富含政策意涵的概念，背後代表了諸多利益的交織，充填其概念內涵，亦影響其建設上決策的樣貌；申言之，公共設施乃為提供公眾生活便利乃至更美好生活而設，有一定程度的必要性，在現代福利國家更成為政府實現其積極功能的具體表現，但這種回應人民需求的價值，同時可能和與其他價值產生衝突，例如附近居民的意願（尤其在避鄰設施）、對環境等公共財的外部性等。再進一步細密觀察，可將公共設施分為二類：第一類「利益分散型」的公共設施欠缺直接的利益追求者，而可能遭致政治上的忽視，因此公共性特別高，需求決策上對其效益的關注與考量；另一類「利益集中型」的公共設施則永遠有利益團體會去加以競逐，反而需求在決策上的制衡，以避免資源不效率的投入，甚至帶來負面的效應，或產生避鄰效果，或產生無人關注的環境外部性。公共設施政策如何調和各種正反利益，應從永續發展的角度來思考，才不會形成公共投資的「雜亂漸增」。

要從永續的觀點觀察公共設施政策，如果不加限縮地直接以「公共設施」作為標的，可能過於空泛也欠缺實質的說服力，因此本文選擇工業區、污水下水道以及漁港這三項公共設施，作為討論的例子。在眾多公共設施中，為什麼選擇這三項，值得說明：首先，在「永續台灣評量系統」中，工業區利用率、污水下

¹ 參照廖義男，國家賠償法，台北，三民，頁71（1995/5增訂版四刷）；另參照吳庚，行政法之理論與實用，台北，三民，頁667（2000/9增訂六版）。

水道普及率以及漁港使用率，均為永續指標，透過此一指標系統，我們將可更容易而清楚地檢視這三項公共設施之政策影響，在永續觀察上的地位。其次，也是更重要的，工業區、污水下水道以及漁港，均在永續性的觀察上具有重要的意義，我們當然也可以選擇諸如圖書館、體育場、航空站等公共設施作為討論的標的，但相對而言，永續性的觀察點將不易突顯出來。進一步言之，污水下水道乃是前所提及第一類欠缺直接利益追求者的公共設施，全民均將因污水下水道的普及而獲得永續上的效用，但其資源的投入卻極度欠缺關注；工業區及漁港則是第二類永遠有利益團體競逐的公共設施，但因其對環境的衝擊將使不效率的建設偏離永續；本文所討論的三種公共設施能涵蓋二種重要的類型，將可呈現不同型態政經因素交疊下，在公共設施永續上的觀察。

本文在架構上，首先將觀察工業區、污水下水道以及漁港建設政策的歷史變化，並從永續性的角度加以檢視，並進一步綜合分析，希望能從整體性的觀察中得到一些歷史因素和永續性之間互動關係的樣貌，同時也試圖探尋現今留下如何的問題，以作為制度回應上的啓示（2.）。其次，本文希望透過「永續台灣評量系統」提供觀察上的幫助，試著說明工業區利用率、污水下水道普及率以及漁港使用率這三項指標和其他相關指標間的關聯性，以呈現出一幅相關指標間的關聯圖像，而能對永續性的觀察產生更多更易於接近的理解（3.）。最後，對於前面所提出的分析，做一總結性的說明，並試著提出一些制度興革上的建議，除了概括性、抽象性的興革方向之外，也企圖試著提出一些較為具體做法，拋磚引玉，期待在追求永續的制度設計上有更多的回應（4.）。

二、由國家發展歷程看公共設施政策的永續性

本章依序介紹工業區、污水下水道以及漁港建設的發展歷程，並檢視發展過程是否符合永續發展的要求，最後一節為綜合分析，希望能由開發過度的工業區、漁港與開發不足的污水下水道中，瞭解公共設施政策不永續背後的決策邏輯，以作為制度回應上的基礎。

（一）以工業區政策為例

1. 工業區發展歷程

台灣工業用地供給的管道有三個，一為循都市計畫法及區域計畫法劃設工業區與丁種建築用地，二為循促進產業升級條例報編而由政府或民間參與開發的模式，三為由國科會所主導的科學工業園區。目前工業用地的來源主要來自經濟部工業局所編定之工業用地²。

過去因應時代背景與政策目標，台灣地區的工業用地供給方式經歷多次變動。在民國 49 年之前，台灣經濟發展以一級產業為主。因此，在工業用地法令頒訂之前，興辦工業人在工業用地取得土地上相當困難。有鑑於此，政府於民國 49 年訂定「獎勵投資條例」，興辦工業人選擇廠址取得土地使用權後，以「獎勵投資條例」之規定變更爲工業使用。民國 53 年第一次修正都市計畫法政府爲加速工業發展，都市計畫區內工業區修訂、增設。行政院主動將公有或私有農地編定爲工業用地，以供興辦工業人投資設廠。民國 54 年第一次修正獎勵投資條例，允許原有工業爲創辦工業、擴展規模、增闢必要道路爲由，自行擇地變更使用。

民國 59 年經濟部成立工業局，自此有關工業用地編定、複勘與策劃開發均由工業局統籌負責。開始注意工業用地與其他土地使用間之配合，管制土地使用不當混合情形。民國 63 年頒行區域計畫法，民國 68 年通過科學工業園區設置管理條例國科會爲引導高科技工業發展而據科學工業園區設置管理條例選定新竹籌設、規劃、開發第一個科學園區，並於民國 71 年正式營運。

民國六十九年民國 69 年底第二次修正獎勵投資條例決定停止核發工業用地證明書，自此興辦工業人即無法自行擇地設廠，政府主動編定之工業用地取得設廠用地。

民國80年開始實施促進產業升級條例，爲避免大型企業土地取得不易問題，而允許興辦工業人申請開發工業區(面積達30公頃以上)；爲鼓勵興辦工業人工廠由都市計畫零星工業區遷出，而將限制放寬至15公頃以上。另外促進產業升級條

² 根據經濟部工業局的統計，民國八十九年台灣地區的工業用地供給總量爲約六萬七千三百公頃，其中都市計畫工業區總面積約佔總量的35%；經濟部工業局所編定開發之工業用地約佔了總量的61%，科學工業園區總面積約佔4%。

例對工業用地限期使用方法較獎勵投資條例時期更為明確嚴格，目的在避免土地投資或土地閒置浪費。

民國83年通過工商綜合區設置管理辦法，為因應經濟發展對土地需求的改變，而劃設工商綜合區以供工商綜合使用。民國90年，為促進工業區土地有效之利用，依據促進產業升級條例第三十條第二項規定，授權經濟部訂定「工業區用地變更規劃辦法」。該辦法施行後，依原獎勵投資條例或促進產業升級條例編定開發之工業區內原設廠用地得變更規劃為相關產業用地，而允許作批發零售、運輸倉儲、餐飲、通信、工商服務、社會與個人服務、金融、保險，以及不動產業使用，促使傳統工業區得轉型為多功能、複合產業發展之工業園區（經濟部工業局90年五月新聞稿）。

為提高工業區閒置土地的利用價值，並激勵民間投資意願，近日行政院經建會通過經濟部提報的擴大工業區出租優惠方案（簡稱 006688 方案）³，並自 5 月 1 日起實施，廠商租用工業區土地或廠房的前兩年，將享受免租金優惠；目前已租用土地或廠房的廠商，也可追溯適用。

關於工業區的開發歷程，可參照下表一⁴，或可更清楚看出台灣政經發展與工業區開發之間的關聯性。

表1-1：台灣政經發展階段與工業區開發對照表

階段	事件年份	台灣重要政經發展	工業區政策	工業區開發狀況
日治時期 (—1945)				

³ 這項新租金優惠方案簡稱為006688方案，即租用前兩年免租金、第三、四年租金打六折、第五、六年租金打八折。經濟部估計，在六年優惠租金期間，廠商每月租金約為每平方公尺20至50元，平均每公頃土地可為廠商節省租金1,033至2,396萬元。經濟部預估，在新措施激勵下，93年時可增加工業區投資額達1,000億元，創造2萬個就業機會及1,200億元年產值。這項新工業區土地租金優惠措施的適用對象，為所有經濟部開發的工業區，包括利澤、漳化濱海、雲林科技、斗六擴大、台南科技、土城、中壢、新竹、竹南、台中幼師、高雄臨海、大發、內埔、和平等工業區內的未售土地或建築物。（經濟日報/91.04.30）

⁴ 表一中之工業區開發歷史資料主要來自全國工業區資訊網：<http://idb.management.org.tw/top/index.asp>（2002/5/3瀏覽），此外，表中的歷史分期來自Jiunn-rong Yeh, *Institutional Capacity-building Towards Sustainable Development: Taiwan's Environmental Protection in the Climate of Economic Development and Political Liberalization*, 6 *Duke Journal of Comparative & International Law*, 229-272 (1996)。

接收階段 (1945-49)	• 1945	• 國民黨政府接收台灣		
動員復國階段 (1949-71)	• 1949 • 1951 — 1965 • 1960 • 1964 • 1965 • 1970	• 國民黨政權在台成立 • 土地改革「三七五減租」 • 美國提供十四億六千多萬美金援助 • 立法院通過獎勵投資條例、開啓出口替代政 • 第一個加工出口區—「高雄加工出口區」開始營建	1960 前興辦工業人自擇廠址，取得土地使用權並報請核准即可開始建廠。但當時重農氣氛法令所束縛，取得建廠所需之工業用地非常困難。 1949-1971此時海岸線為國防警備的禁地，僅有漁業及農業。 1960年依獎投條例將工業區分為兩大部分：公營開發與民間報編開發。 1970工業局成立，在此之前，並無專屬機構負責工業區之編定。	1960政府開發六堵工業區。 1960-1970 開發完成工業區6處 446公頃(北部區域 229 公頃、南部區域 217 公頃)，僅佔歷年已開發工業區總量 3.49%。
經濟發展階段(1971-87)	• 1971 • 1973 • 1977 • 1978 • 1979 • 1980 • 1986	• 台灣退出聯合國 • 十大建設 • 中美斷交 • 十二項經濟建設 • 美麗島事件 • 民主進步黨成立	1979台灣地區綜合開發計畫 1984內政部，1986省政府定雲林沿海全縣為漁業保護區 1986委託中華顧問工程司研究“今後工業區開發方針研	桃園幼獅工業區、台中工業區、中壢工業區均於此期完成開發。 1971-80開發完成工業區48處8,131公頃，佔歷年已開發工業區總量 62.13%。 新竹科學工業園區成立 1981-90 年間，在工業區開發方面一共開發完成工業區 34 處 3,914

			究”，提出五點方向。	公頃，佔歷年已開發工業區總量29.90%。
民主務實階段 (1987-92)	<ul style="list-style-type: none"> • 1987 • 1988 • 1989 • 1990 • 1991 	<ul style="list-style-type: none"> • 解除戒嚴 • 五二〇農民抗議事件，街頭運動興起 • 召開國是會議 • 終止動員戡亂時期、資深民代退職 	<p>1980末，1990初產業開始外移，地價高漲，環保意識上升，工業局提出9個濱海工業區計畫</p> <p>六年國建計畫</p>	雲林離島、彰濱工業區為六年國建中之規畫
民主轉型階段 (1992-2000)	<ul style="list-style-type: none"> • 1992 • 1994 • 1996 • 1997 • 1998 • 1999 	<ul style="list-style-type: none"> • 加入GATT申請案經理事會通過，成立入會工作小組 • 國會全面改選 • 首屆省長選舉 • 第一次總統民選 • 第四次修憲達成「精省」 • 地方選舉三合一(縣市議員及鄉鎮市長、村里長、直轄市市長及市議員) 	<p>規劃各種科學、科技、軟體、航太、生物科技工業園區</p>	開發台南、路竹等科技園區
民主鞏固階段 (2000-)	<ul style="list-style-type: none"> • 2000 	<ul style="list-style-type: none"> • 第二次總統直選，首度政黨輪替 		規劃中科

來源：作者製表

由 68 年統計以來，工業區編定的總面積雖有緩慢成長的趨勢，但變幅不大，歷年最高總面積僅是最低的面積 17.64% 倍成長，而工業區使用率則由 26-60% 不等，詳見下圖 1-1。

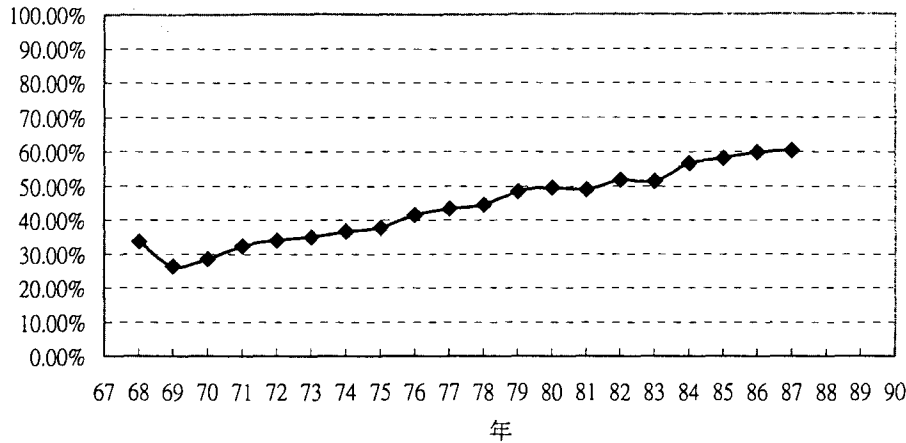


圖1-1 工業區使用比率

2. 由發展歷程看工業區政策的永續性

工業區的設立，一方面滿足廠商設廠找地的需求，一方面也可對工業污染進行面積及數量的管制，而在廠商進駐情況良好的情形下，更可以促進地方經濟發展。然而工業區的開發為大面積的對於地表植被的破壞，並且為環境污染集中的區域，屬於環境負面表現的區域。雖然工業區依其對環境的影響程度，可分為嚴重污染性工業區、中度污染及輕度污染的工業區，並非所有工業區都會帶來非常嚴重的污染。但在工業區利用率不高的情形下，對工業區的開發更應謹慎為之。

從表2-1的工業區發展的歷程，可看出在民國五十九年工業局成立前，工業區尚未大量開發，而民國五十九年到六十九年間為工業區大量開發的時期。之後雖然新開發面積逐漸下降，但在民國八十年初，工業局在濱海區規劃了九個工業區。許多學者當時對此現象表示憂心⁵，而彰濱海工業區的開發也面臨相當大的爭議，顯示環保意識的出現與本土化政策的興起，並不代表台灣往永續發展邁進，經濟發展、財團利益與環保的衝突與角力，不斷的發生。

當一項公共設施具有外部性，以致於私人企業無法做最適的提供時，政府提供公共設施或是訂定規範將外部性內部化均是解決問題的方法。以工業區為例，

⁵參見莊秉潔主持、劉秀俐紀錄（1992），永續發展的綠色臺灣--由西海岸濱海工業區之開發計畫檢討國土規劃的整體架構：國土規劃學術研討會綜合座談紀錄，空間，第40期，頁34-43。

若政府能從選定地點到做好完善的軟硬體設均以台灣整體為考量，考慮了經濟發展帶來的繁榮與環境保護的成本，追求效益極大，那麼所做的規劃應能保障資源有效率的運用。或許因為工業區屬於公共設施之「利益集中型」的公共設施一總是有利益團體會去加以競逐，使得政府在做工業區規劃時，往往還考量的區域平衡發展與是否扶植特定產業，因此從工業區個數、工業區位置到工業區型態的選擇，都難以做出有效率的決定。

(二) 以污水下水道政策為例

1. 污水下水道發展歷程

台灣下水道之發源，可溯至清朝劉銘傳擔任巡撫時代，多為配合興修水利而設置。日據時代，英籍顧問巴爾頓（William K. Burton）從事台北基隆下水道系統之規劃調查，並於一八九五年開始整治台北市街下水溝，改善環境衛生。日據時代與光復早期，台灣地區下水道係採用明渠排雨水、污水，糞尿則另以貯坑及水肥車收集處理。⁶以台北市而言，較具規模之下水道系統自日治時代即有所建設，當時係採用合流式明溝系統，其設計之U型溝渠集水型式目前仍被台灣地區廣泛應用。光復後由於此等明渠對環境衛生，行人安全及市容觀瞻等均有妨礙，遂有明溝加蓋之應急措施。⁷可以說關於下水道的相關建設，在日治時期已有此意識，反而到了國民政府接收初期，並未有積極的作為。

一九五七年配合中興新村之建設，完成第一個具有污水處理廠之分流制下水道系統，污水處理採用氧化溝渠程序。繼之則為台北市民生東路一九七〇年完成之下水道與污水廠，採用活性污泥法，後又增添生物旋轉盤程序。嗣後配合都市計畫之公告實施與市區道路排水之關建以及工業區、社區之開發、市政重劃之興辦等，下水道建設逐漸推展。都市型之污水下水道系統則分別由台北市及高雄市，於一九七五年及一九七九年開始興建。⁸也就是說，在國民政府接收台灣的早期，並無多少這方面的注意和建設，直到一九七〇年代，才開始有一些都會地

⁶ 駱尙廉、楊萬發，環境工程(二)下水道工程，台北，茂昌，頁5（1999/4）。

⁷ 區國強，台灣下水道建設問題研究，台大環境工程研究所碩士論文，頁9（1986/7）。

⁸ 駱尙廉、楊萬發，環境工程(二)下水道工程，台北，茂昌，頁5（1999/4）。

區的污水下水道政策。下水道的相關法制，則從一九八四年底立法院通過下水道法⁹後展開。這是一九七一到一九八七年，經濟發展階段所呈現的狀況。

全國性的下水道政策，在一九八八年的「污水下水道發展方案」¹⁰才開始，到一九九二年修訂該方案¹¹，進入第一期六年——一九九二到一九九七年——時期，期滿後再修訂該方案，是為第二期六年——一九九七到二〇〇三年，不過，在二〇〇一年後，則由政府公共建設計劃第一期四年下水道建設計畫一二〇〇一到二〇〇四年——承接。這表示出，在發展歷程中的民主務實階段、民主轉型階段乃至現今民主鞏固階段，對於污水下水道建設確有設想與規劃，較前時期重視此一課題，但是問題是，這些政策是否就能代表實質的建設成果？答案是否定的，截至截至二〇〇一年底的資料，接管人口普及率僅達約 8.0%，其中台灣省甚至僅有 0.6%，這樣低的普及率，顯示過去在污水下水道建設上的努力明顯不足¹²。

關於下水道建設的發展歷程，可參照下表，或可更清楚看出台灣政經發展與下水道建設之間的關聯性。

表2-2：台灣政經發展階段與下水道建設對照表

階段	事件年份	台灣重要政經發展	下水道政策	下水道建設狀況
日治時期 (—1945)			• 台北基隆下水道系統規	• 採用明渠排水、污水

⁹ 下水道法1983.6.2行政院會議決議，送請立法院審議。草案總說明中有謂：「近年以來，由於經濟建設迅速成長，都市人口急速膨脹，家庭與農、工、礦場排放之污水、廢水日增，而下水道建設進展遲緩，無法適應當前需要，嚴重影響都市生活與環境保護。……為促進都市計畫地區及指定地區下水道之建設與管理，並保護水域水質，爰擬具下水道法草案，……」。參照1984.12.11立法院三讀通過，12.21總統令公布全文三十五條；2000.12.20總統令修正公布第三、四、五、九、十、十一、十四、十六、二十二、二十五、二十六、三十條。

¹⁰ 「污水下水道發展方案」為中央推動下水道建設政策之重要依據；另外，「污水下水道建設計畫作業處理要點」則提及經費來源政策，重點包括：(1)建設費：a.直轄市以自籌為原則，中央得視計畫內容酌予補助；b.台灣省部分，由中央補助40%為原則，省府補助40%，其餘部分由地方政府編列預算或貸款籌應辦理；c.必要時，中央得予專案補助；d.不建立使用者付費原則者，不予補助。(2)營運管理維護費以使用者負擔為原則，並建立收費制度。參照駱尚廉、楊萬發，環境工程(二)下水道工程，台北，茂昌，頁14-15（1999/4）。

¹¹ 有鑒於污水下水道建設落後，行政院修正核定「污水下水道發展方案」，由內政部督促省（市）政府積極推動污水下水道工程建設，參照駱尚廉、楊萬發，環境工程(二)下水道工程，台北，茂昌，頁10（1999/4）。

¹² 內政部營建署，台灣地區公共污水下水道建設（摺頁）（2002/2/20）。

			劃、調查	(合流式明溝系統)
接收階段 (1945-49)	• 1945	• 國民黨政府接收台灣	• 承日治時期	
動員復國階段 (1949-71)	• 1949 • 1951 — 1965 • 1957 • 1960 • 1965 • 1970	• 國民黨政權在台成立 • 土地改革「三七五減租」 • 美國提供十四億六千多萬美金援助 • 立法院通過獎勵投資條例、開啓出口替代政策 • 第一個加工出口區—「高雄加工出口區」開始營建		• 配合中興新村之建設，完成第一個具有污水處理廠之分流制下水道系統 • 台北市民生東路完成下水道與污水廠
經濟發展階段 (1971-87)	• 1971 • 1972 • 1973 • 1975 • 1978 • 1979 • 1980	• 台灣退出聯合國 • 十大建設 • 中美斷交 • 十二項經濟建設 • 美麗島事件 • 新竹科學工業園區成立	• 1972完成「台北區污水下水道綱要計畫」 ¹³ • 1975擬定台北市污水下水道初期實施方案 ¹⁴	• 1975開始實施兩期六年工程計畫(1975-1980及1981-1986)，建設台北市污水管

¹³ 由行政院國際經濟合作發展委員會及聯合國世界衛生組織共同規劃完成，參照台北市政府工務局衛生下水道工程處，台北市污水下水道建設現況，
http://www.sew.gov.tw/introduction_2.ASP (2002/4/10瀏覽)。

¹⁴ 台北市政府工務局衛生下水道工程處，台北市污水下水道建設現況，
http://www.sew.gov.tw/introduction_3.ASP (2002/4/10瀏覽)；區國強，台灣下水道建設問題研究，台大環境工程研究所碩士論文，頁11 (1986/7)。

¹⁵ 台北市政府工務局衛生下水道工程處，台北市污水下水道建設現況，
http://www.sew.gov.tw/introduction_3.ASP (2002/4/10瀏覽)。

	<ul style="list-style-type: none"> • 1983 • 1984 • 1986 	<ul style="list-style-type: none"> • 民主進步黨成立 	<ul style="list-style-type: none"> • 1983.6.2 下水道法草案由行政院會議決議，送請立法院審議 • 1984.12.11 立法院三讀通過下水道法 • 1986 修訂完成「台北市污水下水道系統計畫」¹⁵ 	線收集系統與處理、放流設施 ¹⁶
民主務實階段 (1987-92)	<ul style="list-style-type: none"> • 1987 • 1988 • 1990 • 1991 	<ul style="list-style-type: none"> • 解除戒嚴 • 五二〇農民抗議事件，街頭運動興起 • 召開國是會議 • 六年國建計畫 • 終止動員戡亂時期、資深民代退職 	<ul style="list-style-type: none"> • 1988.8.18 行政院核定「污水下水道發展方案」、「污水下水道建設計畫作業處理要點」等 • 六年國建提及污水下水道建設¹⁷ 	
民主轉型階段 (1992-2000)	<ul style="list-style-type: none"> • 1992 • 1994 • 1996 • 1997 • 1998 • 1999 	<ul style="list-style-type: none"> • 加入GATT申請案經理事會通過，成立入會工作小組 • 國會全面改選 • 首屆省長選舉 • 第一次總統民選 • 第四次修憲達成「精省」 • 地方選舉三合一（縣市議員及鄉鎮市長、村里長、直轄市市長 	<ul style="list-style-type: none"> • 1992.10.5 修正「污水下水道發展方案」 • 1998.3 修正「污水下水道發展方案」 	<ul style="list-style-type: none"> • 截至1999年底，接管人口普及率約

¹⁶ 台北市政府工務局衛生下水道工程處，台北市污水下水道建設現況，http://www.sew.gov.tw/introduction_3.ASP（2002/4/10瀏覽）。

¹⁷ 計畫提昇污水下水道普及率，由七十九年的3%至八十五年的14%，包括台北市由22%提高至45%、高雄市由1%至7%、台灣省由1%至10%。參照行政院經濟建設委員會，國家建設六年計畫（民國80年至85年），第四冊，頁471（1991/1）。

		及市議員)		6.75%；其中台北市為45.31%，台灣省為0.45%及高雄市10.92% ¹⁸
民主鞏固階段 (2000-)	<ul style="list-style-type: none"> • 2000 • 2001 	<ul style="list-style-type: none"> • 第二次總統直選，首度政黨輪替 	<ul style="list-style-type: none"> • 2000.12.20 修正公布下水道法 • 2001.3.6 訂定「內政部營建署補助地方政府辦理下水道建設計畫作業要點」¹⁹ • 2001.5.7 行政院通過「綠色矽島建設藍圖」提及下水道建設²⁰ 	<ul style="list-style-type: none"> • 截至2001年底，接管人口普及率約8.0%；其中台北市為52.5%，台灣省為0.6%及高雄市20.3%

來源：作者製表

前表呈現了我國污水下水道政策發展的大致歷程，不過正如前所提及的，有政策規劃不代表就有具體的執行結果，這在污水下水道此一案例，特別需注意其落差。下圖表現的是從一九八九年起，污水下水道普及率的一個趨勢，以台灣

¹⁸ 內政部營建署，八十八年營建統計年報分析，
<http://www.cpami.gov.tw/kch/statisty/88year-5.htm> (2001/9/23瀏覽)。

¹⁹ 第三點(二)污水下水道：

1. 高雄市建設經費補助二分之一。
2. 台灣省依各縣(市)政府財力及次分三級補助。
 - 第一級：補助百分之九十。
 - 第二級：補助百分之九十五。
 - 第三級：補助百分之一百。

行政院專案核定五大流域污水下水道系統全額補助。

內政部營建署，內政部營建署補助地方政府辦理下水道建設計畫作業要點，

<http://www.cpami.gov.tw/ep/w-plan1.htm> (2001/10/5瀏覽)。

²⁰ 提及執行「加強推動台灣地區污水下水道計畫」及加速推動「污水下水道發展方案」；計畫將污水下水道用戶接管普及率，由八十九年的7.3%，增加到九十年的9.65%、九十三年17%、一百年的32%。參照行政院，綠色矽島建設藍圖相關政策方案，
<http://www.ey.gov.tw/web/green/green02.doc>；行政院，綠色矽島建設藍圖，
<http://www.ey.gov.tw/web/green/green01.doc> (2001/11/24瀏覽)。

地區整體來看，普及率始終低迷不振，雖然近年稍有提昇，幅度仍不明顯；不過從一九九六年之後（民主轉型階段中期以後），台北市的普及率較以往大幅上揚，高雄市近年亦有類似現象，此亦值得注意。

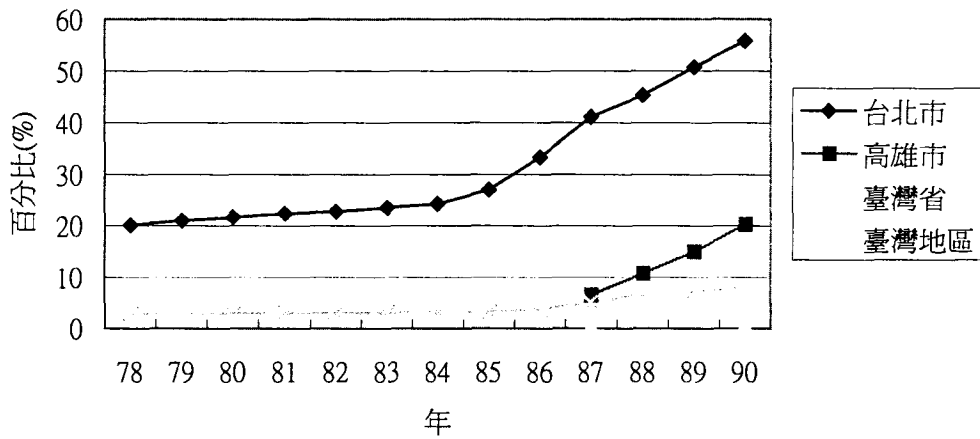


圖2-2 污水下水道普及率

下圖為污水下水道投資經費的趨勢圖，所謂投資經費包括地方及中央補助的總體經費。整體而言，過去除了一九九三、一九九四年特別突出外，其他年度費用偏低，不過近兩年（民主鞏固階段）上揚的趨勢，亦值得注意。

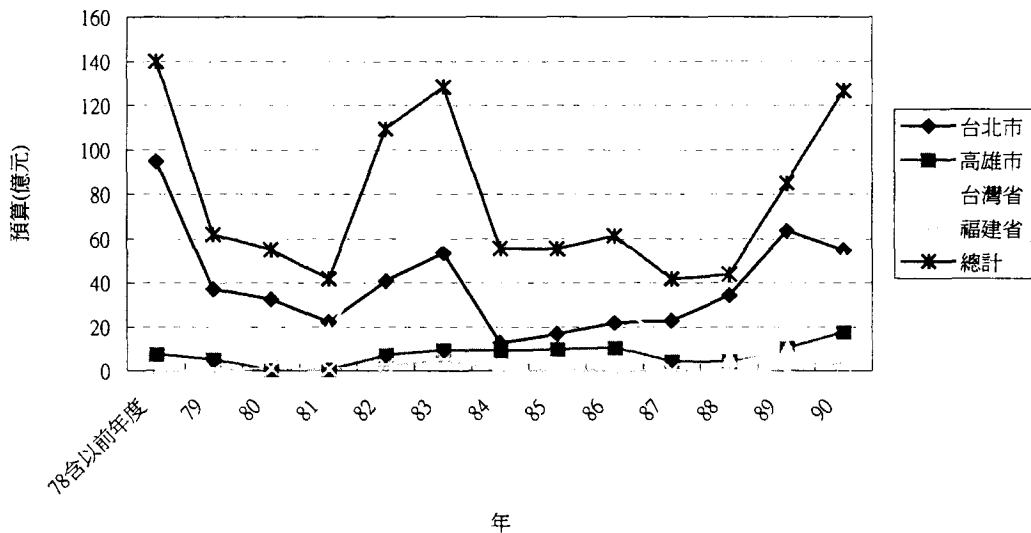


圖2-3 污水下水道投資經費

2. 由發展歷程看下水道政策的永續性

自來水經使用後，部分經蒸發、入滲及其他損失，其餘成爲廢污水的來源，由於未處理的污水含有有機物、病原菌、營養物質及有毒物質，而一般個人無法處理與處置廢污水，亦不能直接倒入河川，污染飲水，故要處理污水，以防止水之污染。尤其是在都市人口擁擠之處，廢水量與污染質高，污水若不經適當收集與處理，會嚴重影響環境衛生，甚至會產生痢疾、傷寒等傳染病、臭氣四溢等，影響生活品質，故需興建污水下水道，收集污水集中處理。另，生活水準之提高，導致用水量及廢水量增加，且對水質之要求也日益提高，故水資源缺乏時，要考慮用過的水如何再拿來回收再用，這些都得養賴完善之下水道系統與廢水處理設施²¹。固然，下水道設施能發揮多少功能，需視制度目標的設定，與系統規劃的執行而定，例如鋪設大量的下水道管線之後，卻未有相應處理能力的污水處理廠，因將廢污水引離人口密集地區，對公共衛生有所助益，但對減少水污染則未能發揮效果；又如處理後的廢污水，係回收使用或直接排放，在永續利用水資源的程度上亦有差別²²。不過整體而言，污水下水道的建設確實與永續性具有正相關，也就是說，在欠缺污水下水道建設的情況下，廢水直接排放至河川中，對水資源造成相當大的衝擊，而污水下水道建設乃在回應人類社會對環境的直接侵襲，係對環境友善的措施，隱含將水資源利用朝向永續方向之意圖。

而在污水下水道的特性觀察上，首先，它屬於前言中提及的第一類的公共設施，欠缺直接的利益追求者而可能遭致政治上的忽視，因此公共性特別高，需求決策上對其效益的關注與考量。此外，同時，下水道建設又有一特殊性，即其建造、管理、處理等費用龐大，以國家的財政而言，不太可能在短期內完成，所以下水道的建設不可避免地會是一項長期投資，需要有長期規劃的眼光。而且，其並非生產性的事業，效益不易彰顯，且污水下水道埋設地下，不易作爲政治人物政績之宣傳。因爲這樣的特性，在政府不具有永續經營觀念的情況下，下水道建設特別容易受到忽視，相反地，必須對永續愈有意識，才愈有可能在下水道上投

²¹ 駱尚廉、楊萬發，環境工程(二)下水道工程，台北，茂昌，頁2（1999/4）。

²² 下水道工程包括三部分：1.收集系統工程；2.處理系統工程；3.出口或最後處置。參照駱尚廉、楊萬發，環境工程(二)下水道工程，台北，茂昌，頁2（1999/4）。

資心力及費用。因此，下水道普及率一事，也就特別能夠突顯政府施政上永續意識的多寡。

從上一節的發展歷程可以看出，遲至經濟發展階段的一九七二年才開始有正式的政策規劃出現，全國性的污水下水道發展方案，更遲至民主務實階段的一九八八年才產生，可說是相當晚近的事，污水下水道建設所受的忽視已可得見；更值得注意的是，不管這一類的方案、計畫作如何的規劃，現實的狀況是，污水下水道建設極度遲緩，即使已經擬定的進程、編列的預算，都仍有許多執行不力、進度落後的問題²³；單從結果而論，截至二〇〇一年底的資料，接管人口普及率僅達約8.0%，其中台灣省甚至僅有0.6%，值得正視。

對於下水道工程落後之原因，學者曾提出如下的分析²⁴：

²³ 至少自八十二年度，「中央政府總決算審核報告」就已指責污水下水道計畫，事前規劃設計欠周、地方政府自籌款部分預算預算嚴重編列不足、工程進度大幅落後等等，促請加強督導改善，但到八十七、八十八年度反而以更大篇幅處理這個問題，除了表示下水道更受重視之外，恐也代表反省和改善並沒有見效。以下略摘八十七、八十八年度中央政府總決算審核報告相關內容，或可略見官方對此一問題之認知：八十七年度的報告中，提及「污水下水道發展方案」中程建設期程，於民國八十六年度實施屆滿，但建設進度緩慢，致都會區周遭河川受生活污水污染情形嚴重，「又查污水下水道建設工程，每因用地取得不順、附近居民及地主抗爭、委託顧問公司設計作業緩慢、審查修正作業費時等，致執行進度多呈落後，經函請查明改善措施及督導辦理情形。據復：因計畫推動之初，尚未普及分支管網集用戶接管，且投資經費不足，致未能達中程計畫預定之目標普及率，業經研擬改進對策有：1.提高中央補助經費額度；2.鼓勵地方政府全面建設；3.健全組織人力；4.回饋地方建設解決地方居民抗爭問題；5.用戶接管費用由政府先行負擔；6.下水道系統規模配合行政區域及採分期分區建設；7.修訂下水道法，開徵污水建設費，強制用戶接管等七項措施，以求改善。」參照審計部編，中央政府總決算審核報告，八十七年度（八十六年七月一日至八十七年六月三十日），第一冊，頁229；八十八年度中央政府總決算審核報告中則提及，「該署『污水下水道發展方案』自民國七十七年八月行政院核定實施迄今已逾十年，執行結果，核有1.計畫先期規劃未盡確實，執行結果與預期效益差異懸殊（預計第一期用戶接管率為13%，截至民國八十八年四月止僅達6.25%）；2.地方政府自籌款編列不足；3.下水道組織人力未臻健全；4.污水廠用地取得問題未能有效解決；5.污水處理相關設施（包括污水廠、主次幹管、用戶接管）未銜接辦理，無法即時發揮效益；6.相關法令未能配合計畫進行積極研訂；7.補助經費滯留地方，財務效能欠彰等項措施，經函請查明改善措施。據復：1.已檢討該項中程建設計畫所面臨之人力、財力問題，擬定第二期污水下水道建設計畫；2.提高污水下水道建設經費補助比例，水源區並擬由中央全額負擔；3.成立『污水下水道建設推動小組』，加強與地方政府聯繫、協調；4.成立『台灣省污水處理廠用地取得協調推動小組』，加速建設所需用地取得；5.檢討以往經費保留原因，調撥執行尚有困難之項目經費予可執行者；6.配合社會變遷及實際需要修正下水道法，著重專用下水道設置、污水排放費徵收、增訂敦睦鄰法源及設置下水道研發中心。」參照審計部編，中央政府總決算審核報告，八十八年度（八十七年七月一日至八十八年六月三十日），第一冊，頁229。

²⁴ 駱尙廉、楊萬發，環境工程(二)下水道工程，台北，茂昌，頁10（1999/4）。

- (1) 污水下水道之建造、管理、處理等費用龐大，且非屬生產性事業，與自來水工程比較，自來水工程常被優先考慮，故沒有充分經費時，只得先建自來水工程。
- (2) 興建下水道之效益估算過於保守和偏低，在無法完全反映環境品質改善之社會福利經濟情況下，使得成本—效益分析結果無法說服施政者優先將經費投入污水下水道工程建設。
- (3) 都市內多以化糞池處理糞便污水，且被誤認解決了大部分的水污染問題，但此種方式並不經濟，且化糞池功能有限，也影響環境衛生，臭氣四溢。
- (4) 下水道埋設地下，不易彰顯政績，因此民選之縣市長多不願將經費建在地下，至其建設甚少被列入優先考慮。
- (5) 雖偶有飲水被污水污染之水媒傳染病，但並未造成非常重大之死亡事件，致使政府與民眾皆未具警覺性。
- (6) 民眾不願意付收益費及處理費，且政府沒有完善之收費制度。

檢視上述的分析，我們可以再抽離出其中核心的因素，一言以蔽之，其實也就是永續意識的欠缺。申言之，污水下水道對於發展的永續性具有特殊意義，但因為政府永續意識的欠缺，因而對下水道的功能與意義作低度的評價；另一方面，污水下水道又有費用龐大、非生產性、效益不顯等特性，終招致長期受忽視的命運。

隨著經濟起飛、政治上本土化、民主化，下水道的建設確實是有發生一些變化，例如最早的正式計畫「台北區污水下水道綱要計畫」，以及下水道法的制定，均出現在退出聯合國，面臨外交孤立和政權合法性危機，而不得不轉向經濟發展和政治本土化的經濟發展階段。全國性的「污水下水道發展方案」及將下水道建設納入六年國建，則出現在解除戒嚴、民進黨成立，政治自由化與社會力勃發的民主務實階段。更有趣的是，前面下水道普及率趨勢圖顯示，台北市污水下水道接管率似乎以一九九五年為一分界，之前趨勢平緩，之後開始上揚，到一九九八年達顛峰，這恐怕與一九九四年陳水扁首度擊敗國民黨入主市政府有直接關係，一九九八年市府易主於馬英九，雖回復國民黨執政，但接管率仍維持高水平

，或可顯示政治上的民主化所形成的兩黨競爭，已在污水下水道建設此一議題上產生一些效應。

在我國目前的民主政治制度下，地方首長為討好選民，多將資源投入在造橋、鋪路、興建工業區、漁港等「看得見」的設施上，下水道此類埋設地下不易彰顯的設施，較不受重視，甚至同屬水污染防治，政府對事業、農牧廢水的稽查監督所投入的人力物力，亦遠較針對家庭廢水的污水下水道者為多；同時，經濟景氣的循環所造成輿論「拚經濟」的呼聲，也容易在政府財政配置上，對污水下水道此種非生產性建設發生排擠效應。

(三) 以漁港政策為例

1. 漁港發展歷程

台灣四面環海，日治時期即開始建設現代化的漁港設施，以謀發達近遠洋漁業。但是因為二次世界大戰影響，日治時期所建設之十二處漁港及二處船澳，歷經戰火兵燹，至國民黨政府接收時已破壞殆盡，是故接收初期的重點在於修復戰時毀損設備。其後，政府雖曾訂定漁業增產方針，鼓勵民間造船，並因應沿岸各地漁業發展之實際需要，闢建近海沿岸漁港及船澳。但是一九四九年至一九七四年，廿五年間全台修建完成之漁港大約僅六十四處，船澳大約四十四處。²⁵充分體現了台灣在「動員與復國階段」（1949-71）的心態²⁶，一方面國家最高目標設定在反攻復國，因此並未對台灣耗用太多資金進行建設；另一方面為避免漁民擾亂海岸國安管制，因此對於漁港建設多持保留態度，甚至在此一時期進而鼓勵漁民發展遠洋漁業²⁷，其用意即在於避免近海漁獲作業干擾國家安全。

²⁵ 漁港修建數據來源參照林長聰，台灣之漁港，台灣銀行季刊，第二十五卷第一期，頁276（1974）。

²⁶ 參照葉俊榮，全球環境議題—台灣觀點，台北，巨流，頁356-359（1999）。

²⁷ 民國五十三年（1964）至六十一年（1972）期間，論者稱為「發展遠洋漁業時期」，政府利用中美基金協助民間貸款建造大型遠洋漁船。參照吳恪元、劉聰衡，台灣發展觀光漁港與休閒漁業之研究，台灣土地金融季刊，第三十三卷第四期，頁191（1996）。

直到經濟發展階段的一九七九年，台灣省漁業局擬定「台灣省五年漁港修建規劃方案」，有關漁港建設才有整體性的政策計畫。「五年方案」延長實施期限，後來改稱「第一期台灣地區漁港建設方案」，開啓了接續的第二、三期計畫。這三期漁港建設方案，均由台灣省漁業局擬定，並經行政院核定，每一期大約八至十年。推行期間經歷了台灣社會的轉型階段，第一期的結束正好與解除戒嚴同年，第二期的結束則適逢第一次總統民選。這期間的政經、社會變遷不可謂不鉅，因而漁港建設議題也相應產生不同的發展。例如，一九九二年加入關貿協定（GATT）的申請案通過，同年政府也開始編列三十餘億的預算要收購老舊漁船，實施減船政策，並著力於休閒及娛樂漁業的推動。或如，第一次省長選舉後，第三期漁港建設方案的目標已調整為盡量減少新建漁港，必要者尚須經過環境影響評估始得准許。²⁸

然而，這樣朝向抑制漁港興建的方向並未持續，在推動政府層級精簡化（精省）的前一年（一九九六年），省政府針對管轄之三、四級漁港擬定「小型漁港改善計畫」，此一計畫的運作是否與地方政治勢力或精省角力過程有關，仍須透過實證資料佐證，然而為何在此一敏感時刻出現不同的政策方向，頗為啓人疑竇，但不論如何，相信該計畫對於港使用率的提昇恐怕是雪上加霜。

關於漁港開發的發展歷程，可參照下表，或可更清楚看出台灣政經發展與漁港建設之間的關聯性。

表2-3：台灣政經發展階段與漁港開發對照表

階段	事件年份	台灣重要政經發展	漁港政策	漁港開發狀況
日治時期 (—1945)				<ul style="list-style-type: none"> • 漁港十二處 • 船澳二處 • 二次世界大戰期間，破壞殆盡
接收階段 (1945-49)	• 1945	• 國民黨政府接收台灣		• 修復戰時毀損設施
動員復國階段 (1949-71)	• 1949	• 國民黨政權在台成立	• 頒佈「漁業發展計畫」	• 整建和擴建碼頭及泊地

²⁸參照余榮洲，台灣漁港建設成果與未來努力方向，中國水產月刊，第五六四期，頁21（1999）。

	<ul style="list-style-type: none"> • 1951—1965 • 1960 • 1961 • 1964 • 1965 	<ul style="list-style-type: none"> • 土地改革「三七五減租」 • 美國提供十四億六千多萬美金援助 • 立法院通過獎勵投資條例、開啓出口替代政策 • 第一個加工出口區—「高雄加工出口區」開始營建 	<ul style="list-style-type: none"> • 發展遠洋漁業、協助民間貸款建造大型遠洋漁船²⁹ 	<ul style="list-style-type: none"> • 開發有限 • 興建高雄前鎮遠洋漁港 • 本期結束前，先後修建完成漁港六十四處、船澳四十四處。³⁰
經濟發展階段 (1971-87)	<ul style="list-style-type: none"> • 1971 • 1973 • 1977 • 1978 • 1979 • 1980 • 1986 	<ul style="list-style-type: none"> • 台灣退出聯合國 • 十大建設 • 中美斷交 • 十二項經濟建設 • 美麗島事件 • 新竹科學工業園區成立 • 民主進步黨成立 	<ul style="list-style-type: none"> • 實施「加速農村建設計畫」³¹ • 台灣省漁業局擬定「台灣省五年漁港修建規劃方案」³² 	

²⁹ 參照林長聰，台灣之漁港，台灣銀行季刊，第二十五卷第一期，頁276（1974）。另外，民國五十三年（1964）至六十一年（1972）期間，亦有論者稱為「發展遠洋漁業時期」，政府利用中美基金協助民間貸款建造大型遠洋漁船。參照吳恪元、劉聰衡，台灣發展觀光漁港與休閒漁業之研究，台灣土地金融季刊，第三十三卷第四期，頁191（1996）。

³⁰ 漁港修建數據來源參照吳恪元、劉聰衡前註文。另外，亦有謂此一數據係至一九七三年截止，參照林長聰，台灣之漁港，台灣銀行季刊，第二十五卷第一期，頁276（1973）。

³¹ 漁港建設亦屬於其中重點之一，使漁港得以加速整建與擴建。自民國六十二年（1973）至六十六年（1977），先後修建漁港六十八處、船澳六十二處。參照吳恪元、劉聰衡，台灣發展觀光漁港與休閒漁業之研究，台灣土地金融季刊，第三十三卷第四期，頁191（1996）。惟同文稱在該五年新修建漁港合計一百三十處，又謂自民國四十年起廿七年間全省港澳增為一百三十處，數據似有問題，故未列入此處之「漁港開發狀況」欄中。

³² 有關「台灣省五年漁港修建規劃方案」的起源，有謂係因缺乏整體性全省漁港長期建設計畫，未能列入政府推動之十大建設及十二大經濟建設中，有關單位乃於民國六十七年擬編「台灣省未來十年漁港修建規劃報告書」，成為台灣省漁業局擬定本方案之依據。參照吳恪元、劉聰衡，台灣發展觀光漁港與休閒漁業之研究，台灣土地金融季刊，第三十三卷第四期，頁191（1996）。

民主務實階段 (1987-92)	<ul style="list-style-type: none"> • 1987 • 1988 • 1989 • 1990 • 1991 	<ul style="list-style-type: none"> • 解除戒嚴 • 五二〇農民抗議事件，街頭運動興起 • 召開國是會議 • 六年國建計畫 • 終止動員戡亂時期、資深民代退職 	<ul style="list-style-type: none"> • 「第一期台灣地區漁港建設方案」結束³³ • 行政院核定「第二期台灣地區漁港建設方案」³⁴ • 實施漁船全面限建³⁵ • 推動興建「興達遠洋漁港」³⁶ 	<ul style="list-style-type: none"> • 修建漁港八十七處³⁷
民主轉型階段 (1992-2000)	<ul style="list-style-type: none"> • 1992 	<ul style="list-style-type: none"> • 加入GATT申請案經理事會通過，成立入會工作小組 		<ul style="list-style-type: none"> • 政府編列三十億預算收購老舊漁船，實施減船

³³ 「台灣省五年漁港修建規劃方案」實施至民國七十三年度時，因經費不足，延長二年至民國七十六年度，並改稱為「第一期台灣地區漁港建設方案」。參照余榮洲，台灣漁港建設成果與未來努力方向，中國水產月刊，第五六四期，頁18（1999）。

³⁴ 本期計畫亦由台灣省漁業局擬定，呈報行政院核定，實施期間自民國七十七年度至八十五年度。計畫目的為配合漁船大型化趨勢、因應二百哩經濟海域時代來臨，以擴（增）建諸如安平、興達、烏石、將軍漁港等大型漁港為目標。參照余榮洲，台灣漁港建設成果與未來努力方向，中國水產月刊，第五六四期，頁18（1999）。

³⁵ 參照余榮洲，台灣漁港建設成果與未來努力方向，中國水產月刊，第五六四期，頁21（1999）。

³⁶ 自八十年度至八十四年度，投資七十億九千萬元。同期遠洋漁港興建計畫尚包括安平漁港，惟興建面積（含泊地及陸域碼頭）以高雄興達港之建設為最。參照余榮洲，台灣漁港建設成果與未來努力方向，中國水產月刊，第五六四期，頁20（1999）。

³⁷ 數據來源：余榮洲，台灣漁港建設成果與未來努力方向，中國水產月刊，第五六四期，頁18, 27（1999）。另外，有謂此時修建港澳計有漁港四十五處、船澳三十二處，合計七十七處；詳見吳恪元、劉聰衡，台灣發展觀光漁港與休閒漁業之研究，台灣土地金融季刊，第三十三卷第四期，頁191（1996）。惟余文之發表時間稍後，且作者為農委會漁業署官員，其數據應與官方統計較能吻合。

³⁸ 遊行政院農委會督導台灣省農林廳漁業局檢討整體漁業環境變化及當前漁業政策而完成，內揭四大目標其中包括：「改善漁港設施，確保漁船出入及停泊安全」、「漁港發展多元化，有效利用港澳資源」，以建設中心漁港、及加強漁港基本建設為主。參照桑世華，漁港建設新方案—第三期台灣地區漁港建設方案，農政與農情，第五十期，行政院農委會發行，頁28（1996）。

³⁹ 本期主要政策為：新建漁港除非絕對必要且經環境評估確定可行，否則均應緩議；以興建地區中心漁港為主。本期計畫至九十二年度為止，因此目前尚持續進行。參照余榮洲，台灣漁港建設成果與未來努力方向，中國水產月刊，第五六四期，頁21（1999）。

	<ul style="list-style-type: none"> • 1994 • 1996 • 1997 • 1998 • 1999 	<ul style="list-style-type: none"> • 國會全面改選 • 首屆省長選舉 • 第一次總統民選 • 第四次修憲達成「精省」 • 地方選舉三合一（縣市議員及鄉鎮市長、村里長、直轄市市長及市議員） 	<ul style="list-style-type: none"> • 「台灣地區未來漁港建設發展方針規劃報告書」規劃完成³⁸ • 「第二期台灣地區漁港建設方案」結束 • 行政院核定「第三期台灣地區漁港建設方案」³⁹ • 省漁業局擬定「小型漁港改善計畫」⁴⁰ • 「小型漁港改善計畫」結束 	<p>政策，開始大力推動休閒及娛樂漁業⁴¹</p> <ul style="list-style-type: none"> • 修擴建漁港八十九處。⁴² • 計修建、改善漁港五十處。
民主鞏固階段（2000-）	<ul style="list-style-type: none"> • 2000 	<ul style="list-style-type: none"> • 第二次總統直選，首度政黨輪替 		

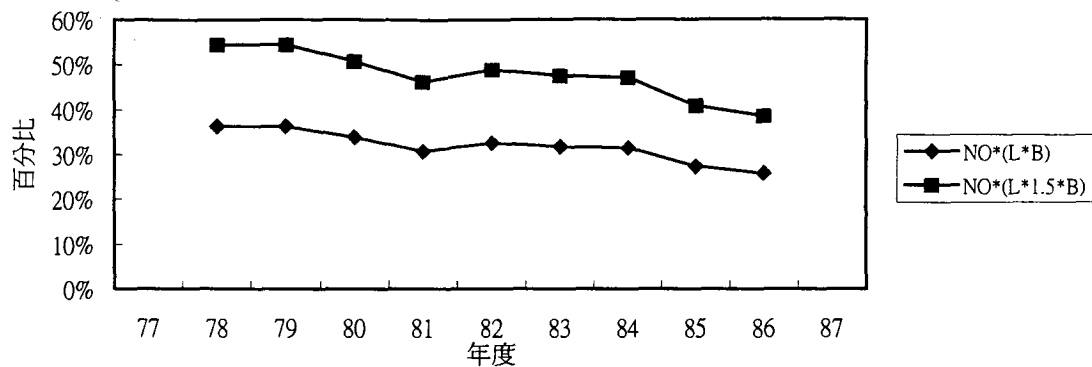
來源：作者製表

從下圖可知，一九八九年漁港使用率已經不高，一九九〇以後更連續下降，一九九二年達到31%（46%）的低點，因此一九九二年之後（民主轉型階段）縮減發展漁業與興建漁港的政策趨勢，係朝向永續的回應，但很不幸，一九九五年後漁港使用率又明顯下滑。

⁴⁰ 「小型漁港改善計畫」係由省府依年度需求補助各縣市政府，辦理第三、四類漁港維修。實施期程自民國八十五年度至八十八年度止，共計四年，投資十五億二千五百五十萬元。

⁴¹ 民國八十至八十四年度間，政府實施減船政策係導因於我國漁產量於七十九年達一百四十五萬公噸後，即呈停頓狀態，遠洋漁業產量亦於八十二年達八十三萬公噸後即開始減產。除因世界各國強管理公海資源與排除外國漁船入漁等因素外，尚與國內漁船船員勞力出現缺口有關。參照，余榮洲，台灣漁港建設成果與未來努力方向，中國水產月刊，第五六四期，頁21（1999）。

⁴² 數據來源：林長聰，台灣之漁港，台灣銀行季刊，第二十五卷第一期，頁276（1974）。



NO*(L*B)：一倍船身乘上船寬的泊地面積

NO*(L*1.5*B)：一點五倍船身乘上船寬的泊船面積

圖2-4 漁港使用率

2. 由發展歷程看漁港政策的永續性

漁港的興建固然是發展漁業不可或缺的條件，但若從生態環境的角度觀之，則為一負面的因素。蓋漁港的開發，將破壞天然海岸線，而造成當地海、陸域生態的損害，同時人類力量介入原本的海岸平衡，可能也連帶產生海岸侵蝕、淤積等未預見的現象，而對生態、水文乃至人類活動造成影響，並且，對於海域生態的侵襲，將因為此一漁港所帶來的人類活動而持續加深。

就政策上來說，如何對漁港所產生的效益以及所帶來的損害能被妥善評價，判斷在永續經營的考量下兩者是否能獲得平衡，恐怕是不宜達成的目標，但從漁港使用率的高低，或可呈現一概括的樣貌。蓋若漁港使用率低落，表示每一漁港效益不彰，對環境的破壞即得不償失，為使生態資源的效用得到較佳的處遇，應盡可能提高漁港使用率，不興建不必要的漁港設施。

從上一節的發展歷程，首先可以看出在國民政府接收初期，對漁港的興建以及漁業發展，並不是非常積極，這恐怕與當時政府的偏安心態脫離不了干係，尤其在此一時期進而鼓勵漁民發展遠洋漁業，其用意即在於避免近海漁獲作業干擾國家安全，此點更可顯現反攻復國作為國家最高目標的效應。不過如果從生態環境的角度來看，反而是使破壞階段向後延遲。

而到了經濟發展階段之後，漁港建設有了整性的計劃方案，開發自也愈積極，影響所及，背離永續的現象日見顯現。到了一九九二年政府開始編列三十餘億的預算要收購老舊漁船，實施減船政策，並著力於休閒及娛樂漁業的推動；第一次省長選舉後，第三期漁港建設方案的目標已調整為盡量減少新建漁港，必要者尚須經過環境影響評估始得准許。這些改變，或許也反映了不斷興修漁港的結果，已使漁港供過於求，體認到應該像永續的方向修正的現實。從前面漁港使用率趨勢圖中，也可發現一九九二年之後（民主轉型階段）縮減發展漁業與興建漁港的政策趨勢，係朝向永續的回應。

不過很不幸，一九九五年後漁港使用率又明顯下滑。而且，在推動政府層級精簡化（精省）的前一年（一九九六年），省政府針對管轄之三、四級漁港擬定「小型漁港改善計畫」，此一計畫的運作是否與地方政治勢力或精省角力過程有關，仍須透過實證資料佐證，然而該計畫對於港使用率的提昇恐怕是雪上加霜。

以一九九七年的資料來說，漁港使用率僅26%（39%），且漁港面積是逐年增加，可說在政策上嚴重背離永續。究其原因，追求經濟發展、討好地方選民恐怕都有關係，而時至今日，近海漁業已不可能是「拼經濟」的標的，但只要漁民仍占一定人數，在我國目前的選舉機制下，似乎就難以逃脫繼續破壞海岸興修漁港的命運。於是，問題似乎又指向了民主制度，尤其是地方性的選舉，政治人物用蓋工業區固企業、勞工的票，用蓋漁港固漁民的票，其中欠缺整體的考量，更沒有永續的意識。此一問題值得我們再予深究。

（四）綜合分析：由公共設施政策歷程看台灣的永續發展

公共設施由政府提供，原是為了解決公共財由私人提供所造成的不足，藉由政府收稅或其他的收費方式進行投資建設，解決公共設施難以定價收費的困境，提高資源使用的效率性及民眾的福祉。然而台灣的公共設施，雖有「圖利」人民的意圖，卻明顯的有過度開發與不足的地方，缺乏效率性的考量與為全島人民、後代子孫著想的遠見。以污水下水道、漁港、與工業區為例：「污水下水道普及率」逐步成長，但是主要集中在台北市，與世界各國相較，整體建置比例嚴重偏低，加以政府財政吃緊，情況並不樂觀。「漁港使用率」早已明顯偏低，漁港總

面積卻持續增加，這種未經充分評估、討好地方的過度開發建設，不僅浪費資源，更嚴重破壞海岸生態。「工業區利用率」雖見改善，然而利用率僅有六成，總面積仍見增加，離永續發展的概念同樣有一大段距離。

這種不永續的現象，可以再予析出下面二點特色，此二點特色可以說是台灣在公共設施發展歷程中從過去到現在一直存在，阻礙永續發展的因素：

1. 經濟發展凌駕一切的意識型態

如前文所提，台灣過去於威權體制下，政府以經濟發展作為鞏固統治的手段，並以剝削環境作為經濟發展的手段。然而已經歷經了政黨輪替的台灣，不論是政府或是民眾，仍然延續對於高經濟成長的追求。

台灣長年擁有相當高的經濟成長，但面臨經濟成長率降低與失業率提高的困難時，卻沒有相對的社會安全體系足以因應。以致於在失業的威脅與不景氣的恐懼中，一味追求利於經濟發展的措施，忽略對於有限自然資源的濫用，將更進一步妨礙未來台灣整體的發展。

以工業區為例，目前近乎荒廢的工業區，每一個當初都乘載著發展繁榮的遠景。然而在工業區使用率低落，許多舊工業區用地閒置無人問津時，卻仍不斷的開發新的工業用地、試圖打造新的繁榮遠景。顯現了整體社會對於經濟發展繁榮願景的需求，遠超過對資源是否有效運用、台灣未來是否能永續發展的重視。

2. 漠視計畫經濟本身的限制與運用不當的後果

政府主導興建公共設施，雖然可以彌補公共財私人提供所造成的效率性不足，但計畫經濟本身難以達到最佳的效率性，有可能造成正面的效果，也可能只是無謂的浪費資源。尤其當「經濟發展優先」、「注重區域平衡發展」等的強勢概念凌駕其上時，政府的公共設施政策明顯的漠視計畫經濟本身的限制與運用不當的後果，本文並非否定政府將平衡區域發展，促進地方經濟繁榮的設定為執政目標之一，然而以漁港的開發為例，漁港的興建，並不必然等同於帶動漁業的發展，但已經破壞的海岸生態卻是難以回復。以工業區為例，工業區的開發，並不必然等同於地方的經濟發展，但由前文所提及的006688方案便可知，在大量開發後，要提高低落已久的工業區使用率，創造應有的經濟效益，的確是件很艱辛的工程。

對於公共設施政策如此不永續的結果與上述兩項特色，本文以下將進一步從政治發展為中心的角度的角度，來觀察永續與相關歷史條件間的關係，希望能看出政治歷程中的制度性條件，是如何影響台灣的永續發展。

1. 偏安心態（基地心態）：在台灣早期的發展階段，統治階層視台灣的人民和土地為反攻大陸的工具，此種心態侵蝕了台灣的長期永續性，直到一九六〇年代，反攻復國被認為不可能實行時才消弭、轉變⁴³。從工業區、污水下水道及漁港的發展均可看出，在動員復國階段相關建設的忽視和遲滯，可說為偏安心態提供了佐證。而對台灣欠缺永續經營意識以致背離永續性的現象，污水下水道此種對環境善意回應、長期性的建設遭受忽視是一鮮明的例子；至於工業區及漁港，反而是在這個階段暫時保留了環境永續經營的可能，將環境的破壞向後推移到一九七一年之後的外交孤立和工業化階段，才開始激化。
2. 以經濟發展作為鞏固統治的手段，並以剝削環境作為經濟發展的手段：隨著一九七一年外交上孤立帶來統治正當性危機，威權體制為鞏固其統治，採取開辦重大基礎建設及強化經濟發展的策略，其結果使環境問題更形惡化⁴⁴。從工業區及漁港（利益集中型的公共設施）的發展來看，確實顯現此一趨勢，大約從經濟發展階段開始，在政策面朝向積極建設的方向，尤其在工業區方面，一九七一至一九八〇年的開發面積，即佔歷年已開發工業區總量的62.13%，卻未顧及工業區及漁港利用率始終不高的現象。
3. 國家機器與地方派系、資本家的共生關係：在威權時代，國民黨為將權力深入到基層，即經由分配地方性經濟特權來籠絡地方派系，以建立二

⁴³ Jiunn-rong Yeh, *Institutional Capacity-building Towards Sustainable Development: Taiwan's Environmental Protection in the Climate of Economic Development and Political Liberalization*, 6 *Duke Journal of Comparative & International Law* p237-239 (1996) .

⁴⁴ See Jiunn-rong Yeh, *Institutional Capacity-building Towards Sustainable Development: Taiwan's Environmental Protection in the Climate of Economic Development and Political Liberalization*, 6 *Duke Journal of Comparative & International Law* (1996) .p 240-243; 陳東升、周素卿，國家結構、政商關係與空間形構，*國立臺灣大學社會學刊*，第二十二期，頁164-167（1993/5）。

者間休戚與共的共生關係，這尤其顯現在土地利用與土地規劃的政策上，而造成空間發展的混亂；待威權體制鬆動、瓦解，新的政商關係又隨之興起，由於大型的資本集團能提出強烈要求並給予相當壓力，使政府延續過去策略仍須開放空間讓資本階級或不同的政治、地方派系去操弄，更加劇土地利用、空間建設、環境改造的扭曲⁴⁵。綜而言之，政府在決策時由於不當地參雜自身的政治目的，與地方派系、資本集團進行利益交換，以致政策考量偏離妥當性、整體性與永續性的思考，總合而言形成「雜亂漸增」之結果⁴⁶。工業區與漁港，屬於利益集中型的公共設施，容易因利益團體的競逐導致不效率的投入，從實際情況觀之，其設置向來均與地方要求脫不了關係，除了增加就業人口、繁榮地方等效果之外，汲取土地暴利以及優惠利益等或許更是國家機器與地方勢力共生的標的所在，因此扭曲了整體性、效率性的考量，造成使用率低落的情形下仍持續興建該等設施，這些除了從威權時代的發展趨勢可以得見，即至近年例如精省的前一年（一九九六年），省政府突然出現不同的政策方向，針對管轄之三、四級漁港擬定「小型漁港改善計畫」，以及近年南科等的開發、中科的規劃⁴⁷等，似乎可以揣想上述因素還在持續發酵。

⁴⁵ 參照陳東升、周素卿，國家結構、政商關係與空間形構，國立臺灣大學社會學刊，第二十二期，頁153, 157-161(1993/5)；關於政治自由化帶來的金權政治問題，另參照Jiunn-rong Yeh, *Institutional Capacity-building Towards Sustainable Development: Taiwan's Environmental Protection in the Climate of Economic Development and Political Liberalization*, 6 *Duke Journal of Comparative & International Law* (1996) p247。

⁴⁶ 雜亂漸增主義的特色在於：1.政府的決策割裂處理，沒有長期的考量與規劃。2.個別而言，每一個活動單元雖都有支持其存在的意義，但難免也有其他方面的負面顧忌。然而，決策體系在外在環境的壓力下，往往必須從特定面向作較狹隘的考量，造成決策基礎的偏差。3.當一個接一個活動單元加總之後，負面問題欲來愈多也愈明顯，但整個體制已無力再走回頭路。4.由於所呈現的問題，是各種不同來源的問題加總的結果，往往使得問題的成因更為隱晦推移，造成各機關、部門、層級交互指責（或包庇），而沒人負責任的現象。參照葉俊榮，臺灣海岸的法規範基礎與決策模式，收錄於氏著，《環境理性與制度抉擇》，台北，三民，頁84（1997/11）。我國工業區和漁港的發展都是雜亂漸增主義現象極恰當的例子。

⁴⁷ 從最近關於科學園區的一些小事件—國科會出資九百五十萬請鄰近南科的養雞場搬遷、農田休耕民生用水減壓供水維持竹科廠商用—就已經可以讓人思索，為什麼其他人民的血汗錢應該補助特定廠商或應該理所當然地犧牲本身的利益？這些廠商是否對政府擁有過大的影響力？相關報導或評論參照國科會補助950萬搬走養雞場，中國時報，社會綜合（2002/2/8）；李丁贊，水電分配的道德經濟學，中國時報，論壇（2002/3/10）。

4. 自由化與民主化的隱憂：隨著威權體制的鬆動、瓦解，統治階層不再能單純以其意志或統治需求作為決策的依據，一方面環境的關懷能免於威權國家的壓制而有發聲的機會，在解嚴之後併發出激昂的火花，一方面選舉機制以及更高水平的公開、透明的決策參與程序，使政府必須回應人民的真正需求，因此一九八〇年代中期以後自由化民主化的發展，對永續產生了正面的效應⁴⁸。然而，從本文所舉的三項公共設施來看，前已說明離永續的目標依然遙遠，除了前述新政商關係興起的影響外，民主機制其實也仍存在問題。申言之，在污水下水道的情形，由於其特性為非生產性、埋設地下不易彰顯，政治人物為突顯政績，讓選民「看到他有所作為」，因而從事其他公共工程而對污水下水道產生排擠；在工業區及漁港的情形，政治人物為訴求特定選民，而大量興建不必要的此類公共設施，尤其對各地方來說，均希望此類公共設施蓋在本地，群起爭取的結果，造成欠缺整體性的考量，依舊呈現雜亂漸增的現象。綜而言之，如果是理性地、長遠地、整體地思考，應不會得出上述的公共設施政策，但在我國的民主制度下，似乎又難以避免地會產生這樣的結果，此一問題，實為現今吾人必須提出對策的所在。

由上述的分析我們可以發掘出，民主此一制度性條件，扮演了關鍵性的角色。在威權體制時代，國家政策不易反應人民的需求，政府所追求的目標取決於統治者的意志，因而當統治者的眼光係在海峽的對岸，而非妥善經營這塊土地，就容易導致不永續的現象；隨著外交上孤立所帶來的統治正當性危機，威權體制為鞏固其統治，而不得不對本土的問題加以關注，使偏安心態漸漸消失，然而，採取開辦重大基礎建設及強化經濟發展的策略，反而進一步深化對環境的破壞，尤其政府對地方派系間的攏絡與共生關係，更造成國土資源運用的不效率，總合而言，在威權體制的國家目標係統治權的掌

⁴⁸ 參照 Jiunn-rong Yeh, *Institutional Capacity-building Towards Sustainable Development: Taiwan's Environmental Protection in the Climate of Economic Development and Political Liberalization*, 6 *Duke Journal of Comparative & International Law*, p244-245 (1996) .; 我國的民主化對永續較為友善另可參照湯京平，*民主行政與永續發展：比較台灣與香港環境影響評估制度與運作，問題與研究*，第三十九卷八期，頁29-34（2000/8）。

握，並非人民的福祉，縱令兩者間有所重疊，亦僅維持脆弱的聯繫，尤其在威權體制對國家資源享有關鍵支配力的情況下，引為己用的心態產生深具破壞性的影響；隨著解嚴、終止動員戡亂、國會全面改選、總統直選乃至政黨輪替，威權體制逐漸鬆動終致瓦解，政策走向勢必須反應人民的意志，有助於永續的達成，然而，民主制度也仍存在許多負面於永續的因素，而使現今面臨新型態的問題。上面的說明，粗略地描繪了我國民主轉型歷程下，永續性的動態變化，提供吾人一些永續性制度條件的啟發，也接開面對新問題的序幕。

三、由指標系統看公共設施政策的永續性

(一) 分析模式

「永續台灣評量系統」以制度量能強化模型作為指標建立背後的基礎。制度量能提升模型雖然沒有提出一個絕對的終極目標，但卻相當重視過程與執行機制，尤其是對面臨轉型的社會而言，更能動態地掌握促成永續發展或不利永續發展的制度性因素。此模型認為，在人類社會發展的過程中，如何從尊重科技、市場機能、民主制度及法制原則等多元價值，不斷強化制度能力，避免錯誤決策，是評量永續發展的重點，因此本章將積極檢視各制度回應指標對其他指標所反應狀況的回應情形。

「永續台灣評量系統」以壓力、狀態、回應（PSR）為指標架構，以環境生態資源面的「現狀」（State）、經濟與社會面的「壓力」（Pressure），及政策與制度面的「因應」（Response）此三層次形成指標的範疇界定與區隔基礎。在這樣的架構下，不但各個指標有所反應的各個趨勢與現況，指標與指標間亦存在著彼此相互影響的關聯。透過這樣的關聯基礎，我們希望可以藉由指標系統看出政策所影響的範圍與層次。

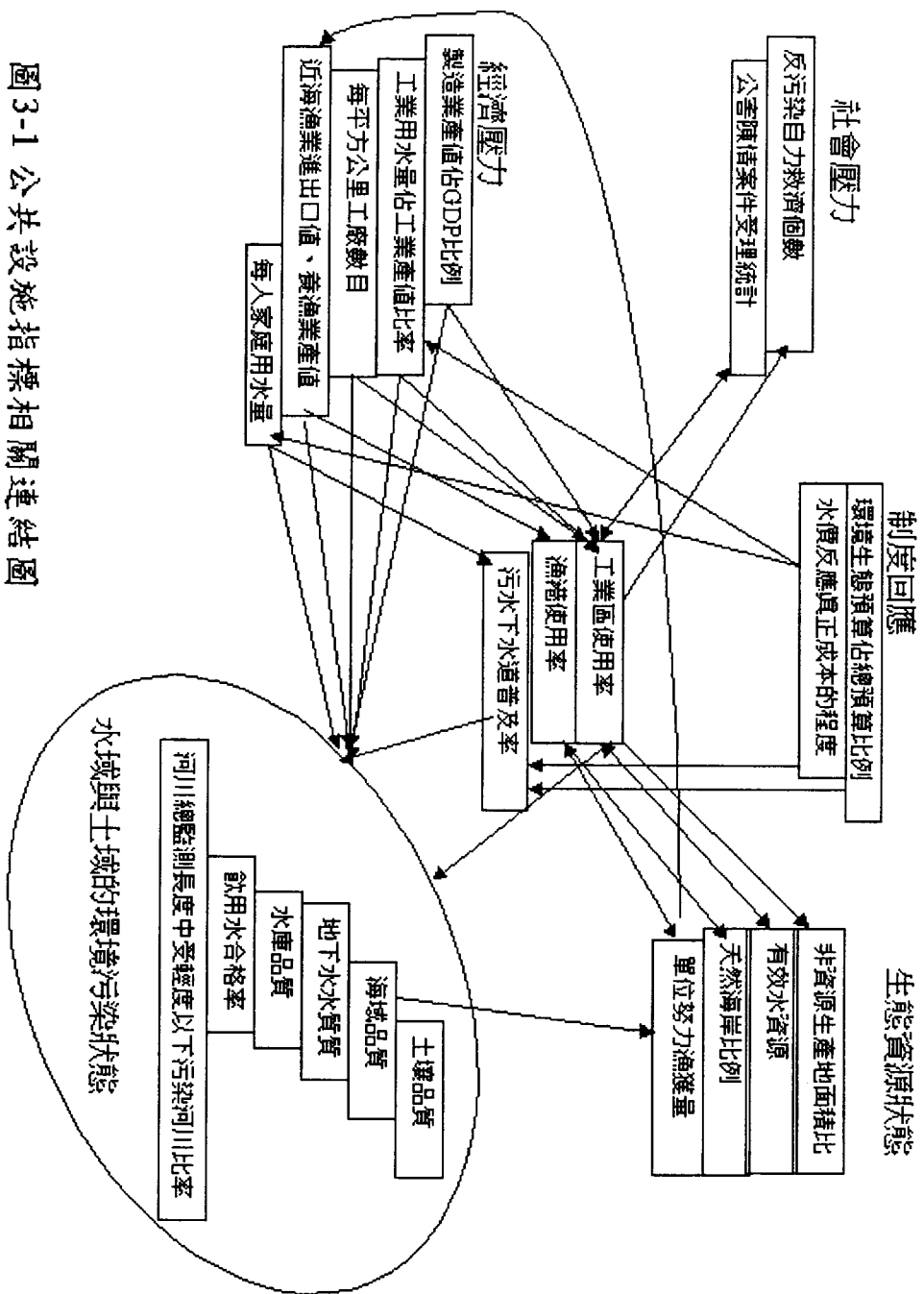


圖 3-1 公共設施指標相關連結圖

本章基於以上的理論基礎與指標架構，建立與公共設施指標相關的連結，圖3-1為本文以「工業區使用率」、「漁港使用率」、「污水下水道普及率」做核心指標所建立的指標連結圖。

於圖3-1中，我們可以發現，社會、經濟、生態資源、環境污染等指標群間息息相關、互相影響，清楚的呈現公共設施政策所具有的外部性。而指標個別意義、指標間的連結關係與制度指標回應情形的檢視，於下一節詳細介紹。

(二) 指標間的連結分析

於此節，我們詳細介紹各指標群及各個指標在此體系中所代表的意義、趨勢與連結分析，藉此不但可以瞭解指標間的互相影響，更可透過各個相關的社會、經濟、生態資源、環境污染指標的趨勢，檢討制度回應層面：工業區使用率、漁港使用率、污水下水道及相關指標：水價反應真正成本的程度與環境生態預算占總預算的比例的回應狀況。

1. 相關經濟壓力指標

經濟壓力指標在指標系統中，反應出台灣的經濟發展與產業結構，也反應了經濟活動對環境資源的使用與破壞。此處相關的經濟壓力指標，包括「工業用水量佔工業產值比率」、「製造業產值占GDP比率」、「每平方公里工廠數」、「每人家庭用水量」、「近海漁業產值與養殖漁業產值」，下面說明這些指標的趨勢及與其他指標的連結。

工業用水量占工業產值比率

由工業用水量佔工業產值比例，可看出工業耗用水資源的情形，因此可推知此產業對自然環境的影響，亦可參考此指標規劃出一國將來經濟發展的重心。此指標不僅與用水的技術相關，更與工業中耗水產業的消長有關，觀察下圖趨勢，我們可發現自1990年代後，工業用水量佔工業產值比例呈現上升的趨勢，代表耗水性產業的成長，為近年來的趨勢。

工業區的開發，廠商的進駐與成長，往往需要消耗大量的水資源，在台灣水資源有限的情況下，政府主導開發工業區，努力滿足廠商所需的水資源，助長了耗水產業的發展，單從這一點看，乃是明顯地不利於永續發展。

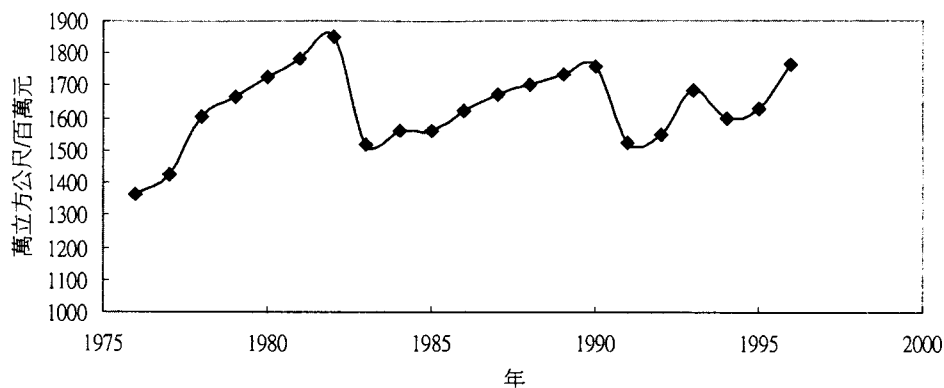


圖3-1 工業用水量佔工業產值比率

製造業產值佔GDP比率

製造業部門是整個經濟活動中重要的結構部分，其中包括礦業、營建、公用事業…。製造業需要大量的技術與設備，資源與原物料更是不可或缺，因此有可能耗用了如空氣、水、樹木等自然資源。製造業的發展，可作為許多發展中國家永續進程的指標，其比率越高，越不利於永續發展。

由製造業產值佔GDP比率的趨勢圖，我們可以發現，自1980年代末期後，製造業產值佔GDP的比率持續下降，顯現出產業結構的改變，也顯現對工業區需求的下降。

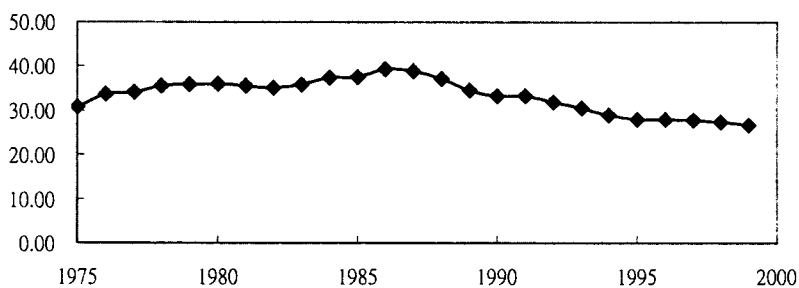


圖3-2 製造業產值佔GDP比率

每平方公里工廠數

回應台灣中小企業林立的特色，“每平方公里工廠數”反映了國土使用狀況，某種成度也反應小廠在台灣的生存情形，1985年至1990年下降，而1990年後大致持平。從每平方公里工廠數可以看出中小企業的活動力，相對於逐年緩慢成長的工業區面積，不難想像為何工業區使用率難以提升。

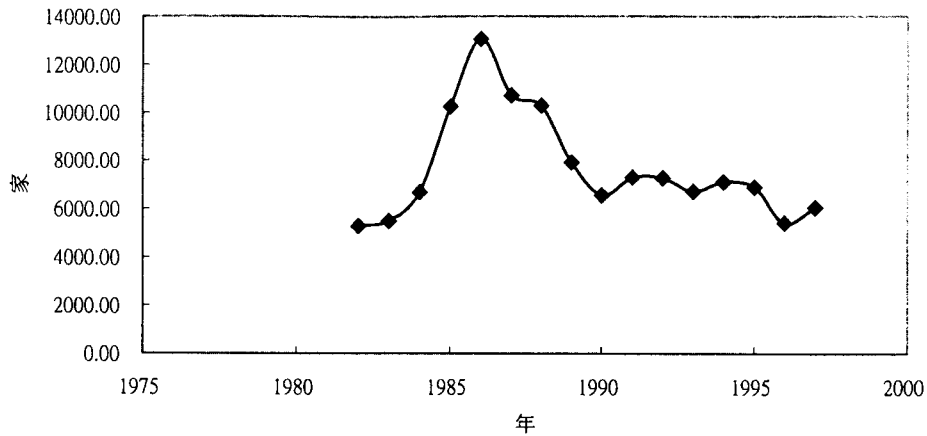


圖3-4 每平方公里工廠數

每人家庭用水量

浮濫的用水情形將使整體環境、社會發展背離永續，其中，每人家庭用水量愈高，也代表家庭污水愈多，水污染的情形愈嚴重，因而也愈需要興建污水下水道作為制度性的回應。

從下圖可知，我國每人家庭用水量多年來一直呈現上升的趨勢，近年雖趨平緩，下降情形並不顯著。由於水費低廉，民眾不懂得節約用水，這在水短流急的台灣實為令人憂心的現象，也在近年屢屢發生的缺水事件中讓我們吃到苦頭，同時大量的用水卻缺乏普及的污水下水道設施，更非永續經營水資源之道。

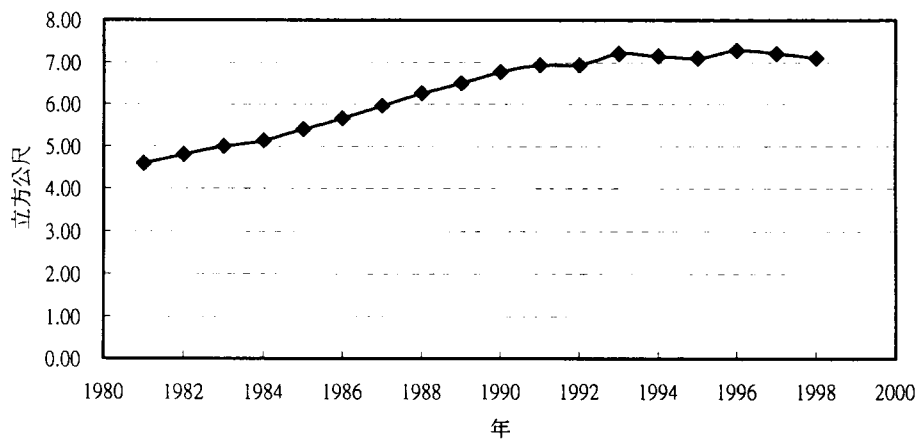


圖3-6 每人家庭用水量

近海漁業產值與養殖漁業產值

近海漁業產值與養殖漁業產值這一指標，反應於漁業經濟活動的產能，也反應背後漁業資源環境的優劣，而也就因此與相關水域的品質狀態具有關聯性。

從圖中可以看出，自1970年代中期起，因為種種國內、外之因素，使漁業生產量及不穩定，近年更呈現下降趨勢。其中，沿海海域污染嚴重、養殖漁業超限利用水土資源，均與此種趨勢有所關聯，而水污染的問題既在此間扮演了一定角色，污水下水道的普及問題也因此發生連結。

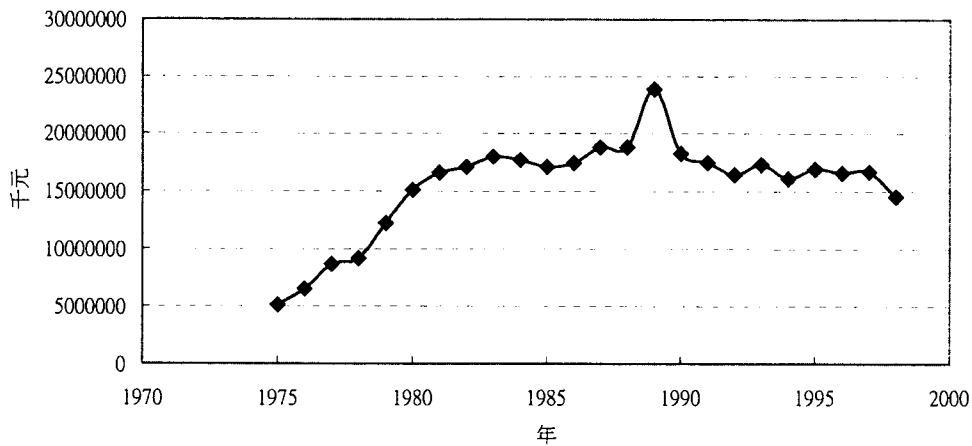


圖3-7 歷年近海漁業產值

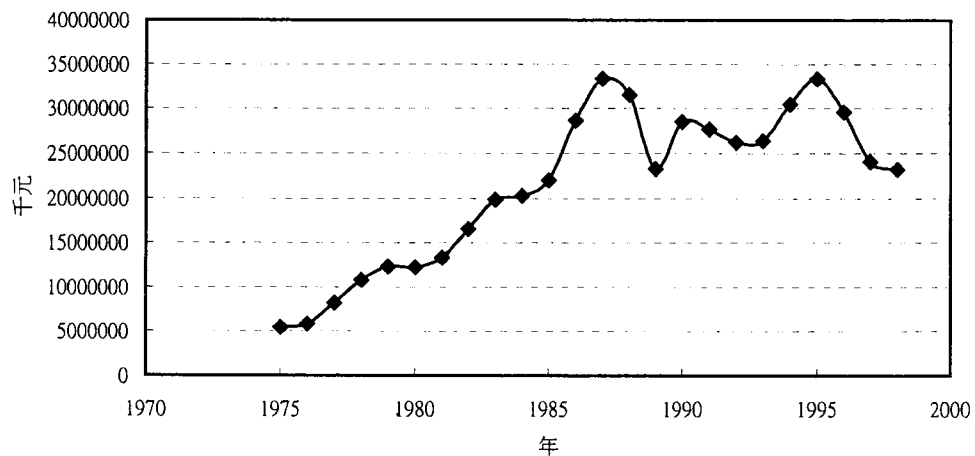


圖3-8 歷年養殖漁業產值

2. 相關社會壓力指標

社會壓力指標以社會的角度衡量人類行為對自然環境所產生的壓力，此處相關的社會壓力指標，包括「公害陳請案件受理統計數」、「反污染自力救濟運動個案數」，下面說明這些指標與本文的三項公共設施指標間之連結性。

公害陳請案件受理統計數、反污染自力救濟運動個案數

工業區的設置，往往對附近地區的環境造成破壞，影響附近居民的生活安全與品質，自從1985鹿港杜邦事件後，工業區附近常出現圍廠抗爭。1990年代初期，隨著政治的民主轉型，環保勢力迅速成長，部分學者認為這是此時政府將造成污染的工業區往濱海區規劃的原因之一。⁴⁹亦即政府將內陸難以解決的問題丟到海邊，以解決內陸工業區土地取得的困難。

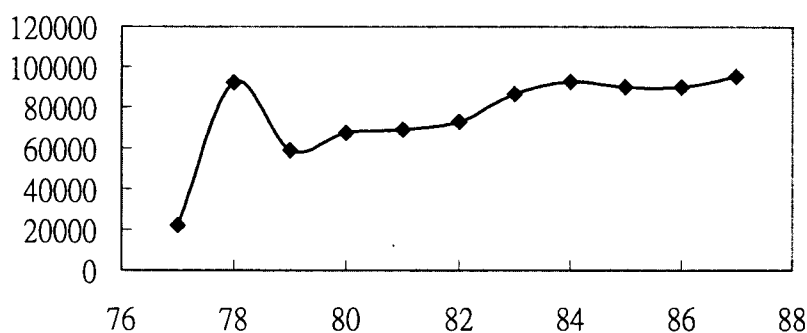


圖3-9 公害陳情案件受理統計數

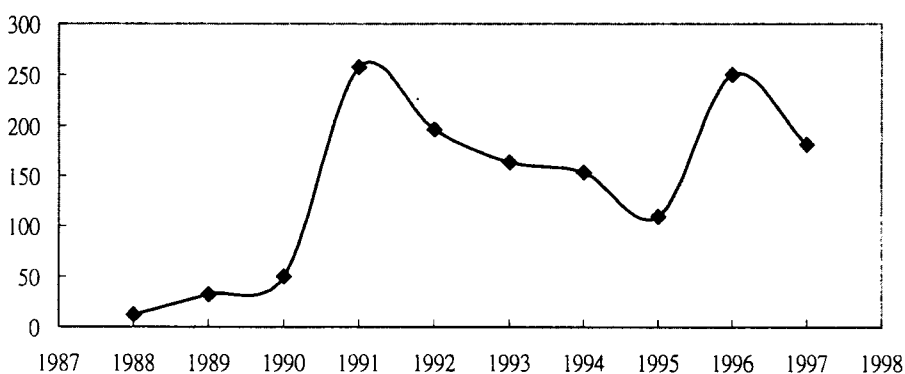


圖 3-10 反污染自力救濟運動個案數

3. 相關環境污染指標

⁴⁹ 參見馬凱（1994），台灣海岸環境資源及其開發與管理：經濟面之探討。工程環境會刊，第13期，頁23-34。

環境污染指標，在表現環境受污染之情形，以顯示自然環境狀態的永續程度。此處相關的環境污染指標，包括水域品質的「河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率」、「飲用水合格率」、「水庫品質」、「海域品質」、「地下水水質」，以及陸域品質指標中的「土壤品質」。下面說明這些指標與本文的三項公共設施指標間之連結性。

水域品質指標

水域品質指標包括河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率、飲用水合格率、水庫品質、海域品質、地下水水質，它們代表了在水資源利用上的永續程度。

這些指標和工業區及污水下水道之興建，具有較為直接的關聯性。工業區方面，在台灣水資源匱乏的情況下，仍然以工業區及其他方式鼓勵許多高耗水、高水污染的產業，對於各項水域品質產生不良結果，這在工業區使用率低落卻不斷增加工業區的情況下，更突顯政策的背離永續；在污水下水道方面，則可做如下的說明：污水下水道如能普及，將能較妥善處理污水，而降低對河川等水域的污染，在其他條件不變的情況下，應可改善水域受污染程度，因此污水下水道之興建，是對各水域品質正面的因素；另一方面，因為其他因素導致水域品質的惡化（在前關係圖中以可看出一些對水域品質產生影響的指標項目，相關說明則在其他指標處提及），使在政策上更需求迅速興建污水下水道提昇普及率，來加以回應，綜合來說，污水下水道普及率的背後，乃反應了政府面對水污染問題及水資源永續性的態度。

另外，海域品質之良窳將影響生態資源狀態指標中的單位努力漁獲量，蓋海域品質的惡化將使海域生物減少，因而降低漁獲量，則藉由此一影響，又可能進一步間接與本文公共設施指標發生關聯。至於單位努力漁獲量如何與其他指標連結，將於該項指標處提供說明，在此不擬贅述。

藉由此處水域品質的指標，將呈現各場域水資源受保護或破壞的狀態。其中在主要河川總監測長度中受輕度以下污染比率方面，雖然大致維持持平並未惡化，但也顯示在河川整治上的投入未使污染狀況改善；在地下水合格率方面，氫鹽及鋅近年有下降的現象；而水庫水質在八十六、八十七年曾極度惡化，近年雖然回升，未達優養之比率亦不到百分之七十。

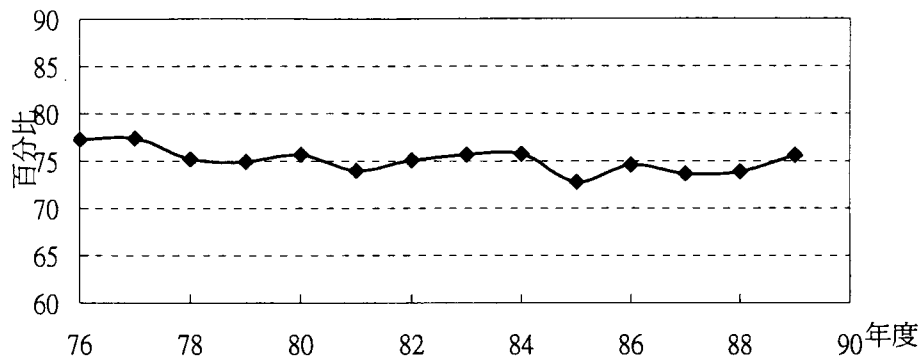


圖 3-11 受輕度以下污染河川比率

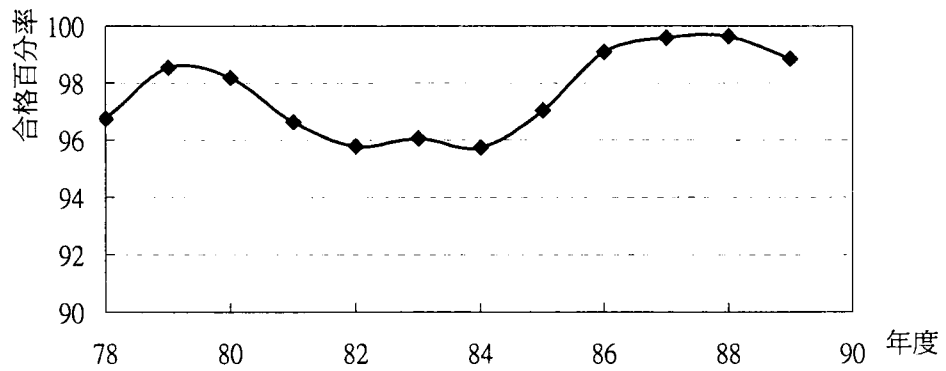


圖 3-12 自來水檢驗合格率

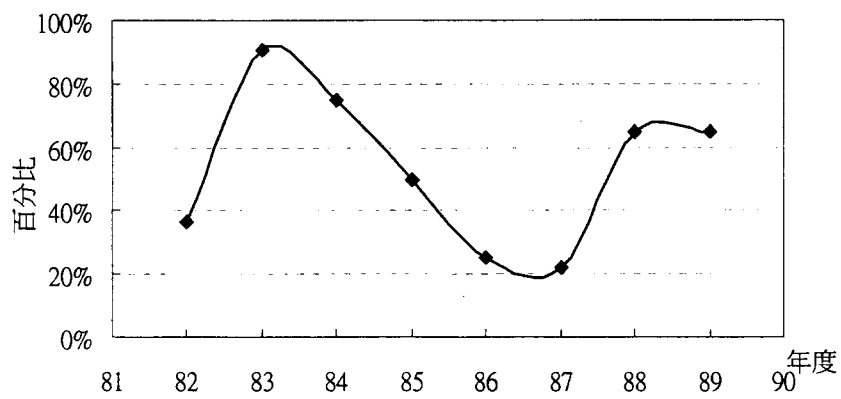


圖 3-13 水庫水質測站未達優養百分比

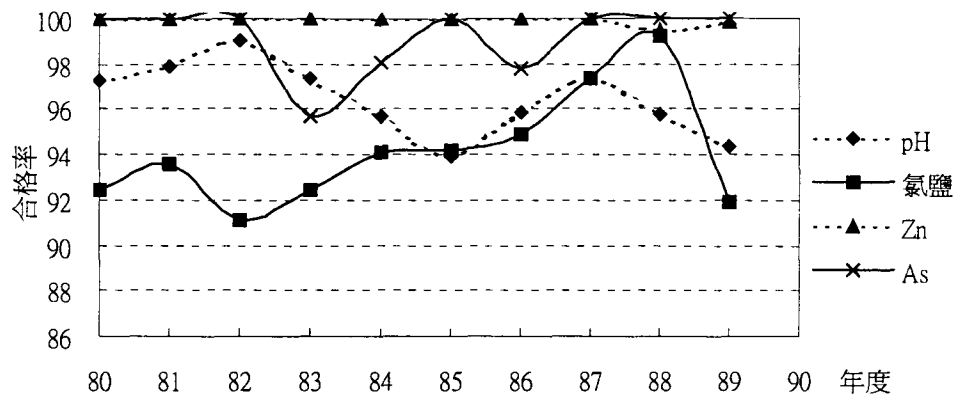


圖 3-14 地下水水質監測合格率

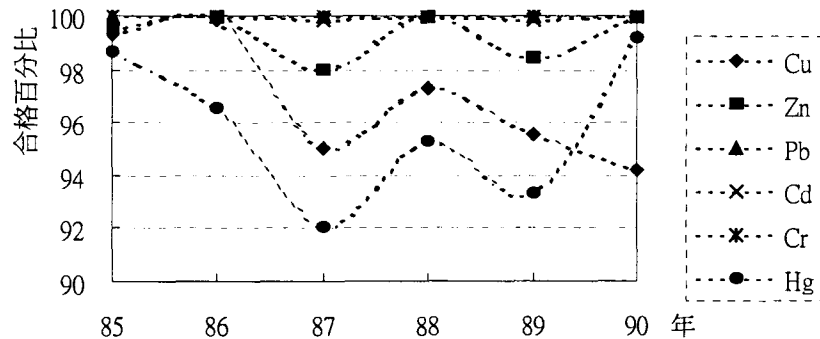


圖 3-15 近岸海域重金屬合格率

土壤品質

土壤品質與水域品質在關係圖中所處的地位相近，亦與工業區及污水下水道發生直接關聯。在工業區方面，工業區的開發不免造成自然環境的人工化及表土流失，同時對水域品質的影響已如前述，而對水域的污染亦可能連帶地導致土壤的污染，因此土壤品質之指標，即與工業區發生聯繫；在污水下水道的情形，其與水域品質之關聯已如前述，而對水域的污染亦可能連帶地導致土壤的污染，故污水下水道隻興建應有助於緩解部分土壤污染問題，同時土壤污染之問題亦需求以污水下水道之普及來予以回應。

4. 相關生態資源指標

工業區使用率偏低，卻持續開發工業區的結果，造成了自然資源使用的浪費，濱海工業區與漁港的開發，更是破壞了海岸線敏感而不易復原的生態。此外

，水資源的污染，亦會影響單位努力漁獲量。下面介紹相關自然資源的指標：非資源生產地面積比、天然海岸比例、單位努力漁獲量與有效水資源。

非資源生產地面積比

此指標量測國家屬於不生產天然資源，而是消耗資源以產生社經活動與經濟發展區域的面積比例。此區域雖為國家發展之所必須，但若無法有效率的利用資源，或是過度的擴張均會對為來的發展形成相當大的負擔。

工業區使用率偏低，卻持續開發工業區的結果，增加非資源生產地面積比，屬於缺乏效率的自然資源使用。

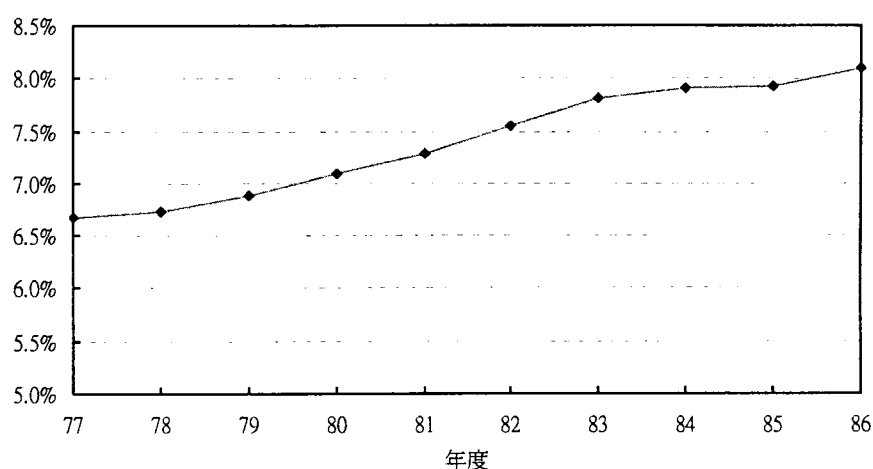


圖3-16 非資源生產面積比

天然海岸比例

天然海岸提供海洋生物棲息環境及生育地，天然棲地比例愈高，生態系穩定性就愈高。本指標隱含國家維護基本環境品質與生態系穩定的程度，與相關社經、政策等指標密切關聯。台灣地區一方面由於陸地資源的開發過於迅速而使用無效率，轉而開發濱海工業區，一方面不懂的珍惜海岸資源，不斷興建漁港等人工設施，使得海岸地區生態資源遭受嚴重影響，就生態環境的角度看來，正與永續發展的方向背道而馳。

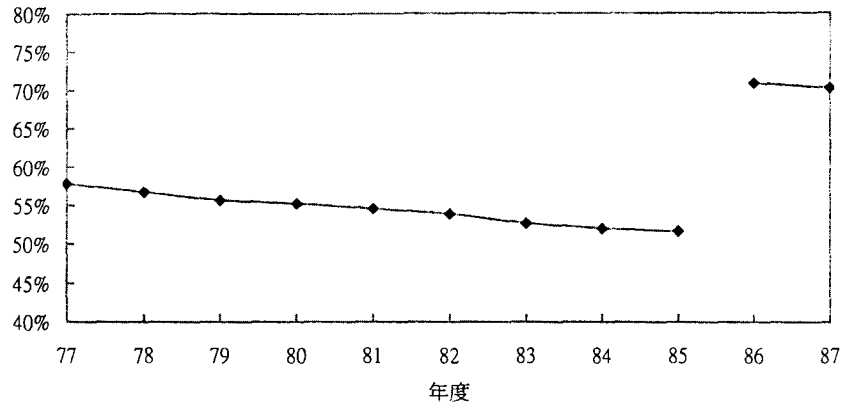


圖3-17 天然海岸比率

單位努力漁獲量

單位努力漁獲量顯現近海的漁業資源，與水污染的程度相關，也因此與污水下水道普及率產生連結，另一方面，單位努力漁獲量的下降也顯現漁業面臨的困境，漁港使用率的低落一方面顯現漁業沒落的影響，另一方面也顯現試圖以興建漁港來增進漁民的福利並不是治本之道。

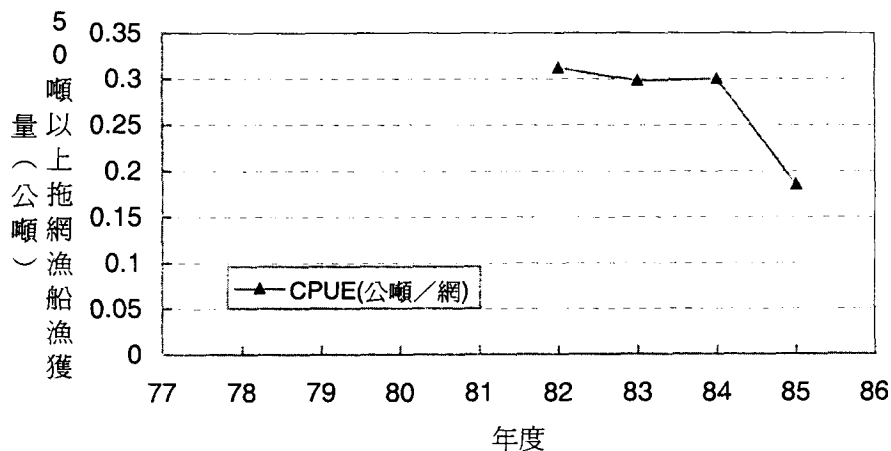


圖3-18 單位努力漁獲量

有效水資源

水資源為民生之必須，亦為任何發展之基礎。國內受氣候變遷量有減少之趨勢，因此水源水量之監測為評估永續非常重要的指標。由前面相關經濟壓力指標，我們瞭解「每人用水量」與「工業用水量佔工業產值比例」上升的趨勢，而由此「有效水資源」指標的趨勢我們可以看出，水庫的容量並未上升。在水資源

有限並可能短缺的情況下，在工業區設置時，應事先根據水資源取得之難易來調整產業類型；而非先在缺水地區決定設置用水需求高之產業後，再遷就產業需求去開發水資源。

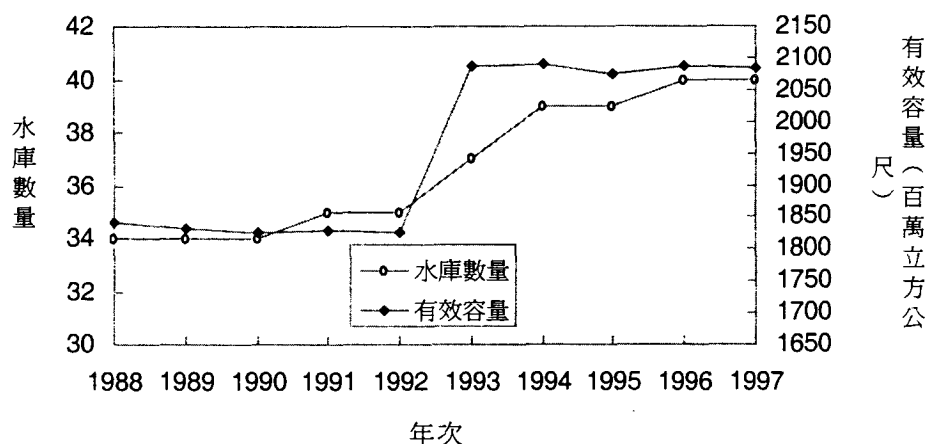


圖3-18 有效水資源

5. 相關制度回應指標

對於生態環境的破壞與永續性的背離，需求在制度上予以回應，制度回應指標即顯現了國家在這方面朝向永續的程度。此處相關的指標包括個別政策措施指標中的「水價反應真正成本的程度」，以及經費分配指標中的「環境生態預算佔總預算比例」，同時，本文核心的三項公共設施指標，本身也屬於個別政策措施的制度回應指標，在此附帶提及。

水價反應真正成本的程度

資源的使用如不能反應成本，將造成浪費的情形，尤其水資源具有公共財之性質，除了自來水相關建設之成本外，像集水區之保育、水污染之處理等，均為其外部性，使水資源利用未反應成本之情形特為嚴重，而造成背離永續之情形。此一指標與污水下水道普及率具有直接關聯，蓋污水下水道興建係為回應對水資源之破壞而來，所需經費也應被計入水價之中，才能部分地內部化水資源利用的外部性，然現在低廉的水價以及下水道不足的預算支出，顯見離反應真正成本實有極大差距。近來的發展是，立法院於今年四月二十五日通過水污染防治法修正案，具體明列水污染防治費徵收對象為事業、污水下水道系統及家戶，讓開徵水

污費有法源依據，雖然附帶決議水污費之徵收，初期應以事業為徵收對象，家戶之徵收則於三年後再予以考量⁵⁰，不過此一發展至少係朝向水價反應真正成本之方向。

另一方面，本指標亦與前面每人家庭用水量以及各水域品質指標有關，並因此關聯，間接地影響本文公共設施指標。蓋水價是否反應真正成本，涉及水價之高低，也就使每人家庭用水量發生升降，水價愈高，理論上用水量將隨之減少，反之則用水不知節制；水價的高低，也相同地影響工業用水量佔工業產值比率，低廉的水價將鼓勵高耗水工業之發展，反之則有抑制之效。至於每人家庭用水量與工業區用水量佔工業產值比率二項指標，如何與本文公共設施指標直、間接產生連結，前已述及，在此不贅。

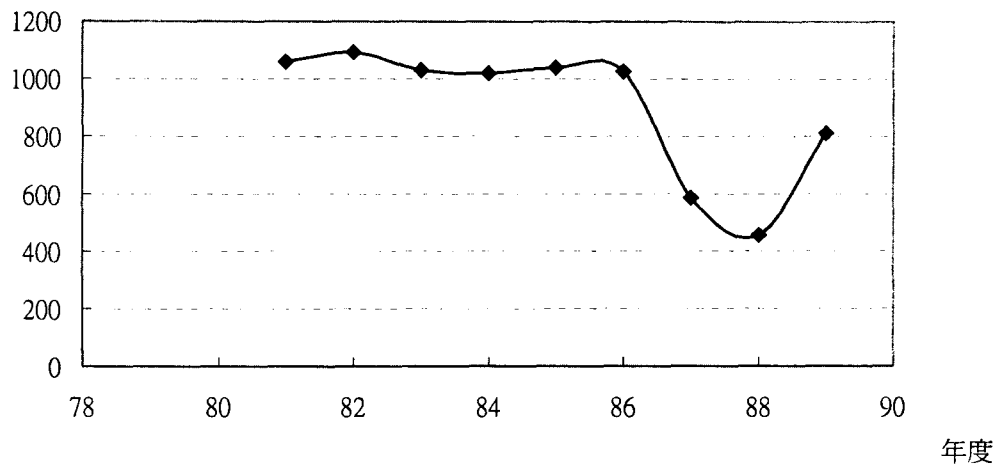


圖3-19 水價反映真正成本的程度

環境生態預算佔總預算比例

預算的編列是政府對資源分配最直接明顯的表現，從環境生態預算佔總預算比例，即可相當程度顯示政府對環境生態事務投入資源的多寡。此一指標與污水下水道普及率發生直接關聯，蓋污水下水道建設需求大量經費的投入，由預算的比例來檢視對它的重視程度是一具體可行的方法，比較精確的做法是計算污水下水道經費佔總預算之比例，不過概括地從環境生態預算佔總預算比例觀察，亦

⁵⁰ 參照於法有據環署計畫二階段開徵水污費，中國時報，政治新聞（2002/4/26）。

可呈現政府在財政分配永續性的態度，而與高度依賴財政支出的下水道建設相關。

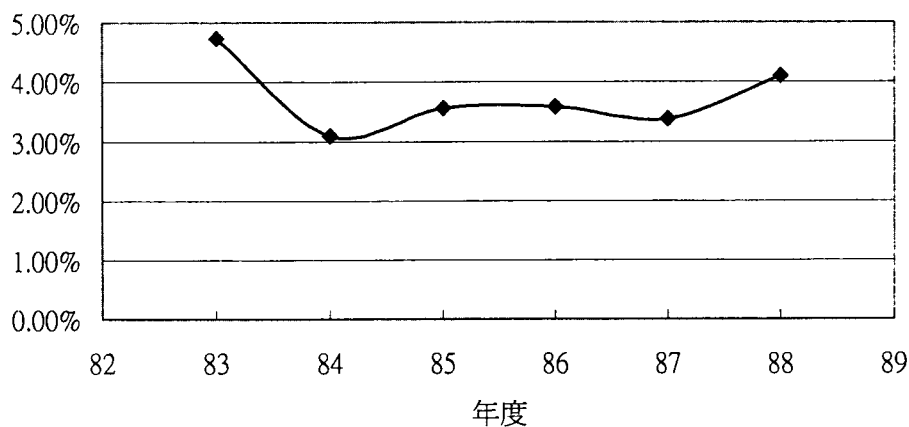


圖3-20 環境生態占總預算比率

(三) 小結

在指標的關聯性方面，我們可以發現指標間的互相影響，另一方面，從制度指標回應的分析中，我們可以發現，「工業區使用率」、「污水下水道普及率」、與「漁港使用率」等三個公共設施指標，並未對相關的經濟、社會、環境污染與生態指標做出良好的回應。以工業區為例，工業區使用率來自“工業區使用面積”與“工業區總面積”，顯示出工業區供給與需求的差異，牽涉到工業區的開發數、設置時區位的選擇與開發面積的大小，也牽涉到台灣工業發展下對工業區的需求。而從「製造業產值佔GDP比例」、「每平方公里工廠數目」、「工業用水量佔工業產值比率」、「有效水資源」的數值與趨勢，其呈現的相關經濟發展、產業結構與生態資源的發展狀況，均要求對工業區的開發應持更審慎保守的態度，而非持續的開發。

四、政策檢討與未來展望

(一) 政策之分析與發現

1. 民主轉型與制度條件

在完成第二章的觀察後，這裡希望更進一步從制度性的條件思考，找尋制度性的缺陷，而能對之做出妥切的回應。尤其是，本文在2.4以政治發展歷程之對比，作為觀察的主軸，而發掘出民主此一制度條件，實扮演關鍵性之角色，總合而言，民主轉型對永續乃是重大的正面因素，因而在促成永續的制度條件思考上，不可能脫離民主，也就是說，民主制度乃是追求永續的制度條件之一，應可肯認。

然而，我們也已發現在完成民主化的現今，依然存在背離永續的現象，前面的分析中，也已隱約察覺民主機制似乎存在一些問題。對於民主成為被質疑的對象，本文有兩項看法：一，當國家被民主的力量所解放，應關注民主的鞏固，才能防免民主化的逆流，同時，不可自限於表象的民主，而應再進行民主理念的思考，追求更深層次的民主階段；二，民主制度是吾人追求人民福祉的重要手段，而不是終極的價值，因此應體認民主亦有其侷限，需求其他的制度條件—例如科學層面—的填補。

首先，在國會全面改選、總統直選乃至政黨輪替之後，台灣可說達成舉世矚目的民主成就，然而，以為民主發展至此而終是嚴重的誤解，選舉制度，僅是民主的表象，只是民主的基本條件，要達成民主的鞏固，仍需經一培養民眾價值觀的長期社會化過程，使民主理念內化成為人共同信守的規範，藉由其行動促成民主的顯現。同時，追求民主理念的深化，亦是不能不前進的方向，例如促成人民「充分的知情」⁵¹，固然有賴於言論、新聞自由的保障以防免國家的侵犯，然而在基本上擁有這些東西之後，可能還要思考如何推促人民接近使用媒體的權利，如何促進媒體扮演更妥適的政治、社會角色等等，而這些恐怕都還有許多努力的空間；又如，體認現存的民主只注重投票與利益的交換，離鼓勵人民參與政治以改善生活的理想仍有一大段距離，如何建立經常性、公開性的討論機制，使人人能在理性、追求共善的精神下，彼此溝通、辯論、說服、協商，而使較佳的論證脫穎而出，成為眾人可以接受的共識，此一理想更有待耕耘。在本文的例子中，污

⁵¹ 雖然各種民主思想猶如一片巨大的、無法穿越的灌木叢，不過有五項藉以判斷民主過程的標準，應是一般而言可以接受的：1.有效的參與；2.投票的平等；3.充分的知情；4.對議程的最終控制；5.成年人的公民資格。參照Robert A. Dahl著，李柏光、林猛譯，論民主，台北，聯經，頁43-44（1999/10）。

水下水道之情形，其效益通常遭到過低評價，這是因為一般大眾對污水下到如何與永續具有相關性欠缺認識，那麼，所謂充分的知情達成多少就甚值懷疑，更遑論大眾對此一議題思辯的付諸闕如；在工業區與漁港的情形也有類似之處，該等建設對環境所造成之衝擊受到過低評價，以致在使用率低落的情形下仍不斷興建，而本來，如何的規模與地點規劃，應是有專業上的抉擇，但這些專業上的意見也未被充分認知與理解。總而言之，民主此一制度條件的改革不僅可能亦且應當，欲促進永續發展，期待此一方向的前進。

其次，民主制度也有其侷限。在與永續性的關聯上，尤須注意利益不均質所造成的不良後果，也就是說，某一公共設施對不同的人可能產生不同的效用，而政策結果會趨向利益集中的一方，而偏離效用的最大⁵²。這在工業區與漁港的例子由為明顯，蓋此二者都有討好地方性選民的情形，本來如果有整體性的考量，應可了解不需要那麼多的工業區和漁港的事實，上述充分的知情若能實現，即使有少部分人（當地居民）贊成特定工業區或漁港的設置，多數人民在理性選擇的情況下，應也會加以反對；問題是，當地居民的利害關係強烈，其他人民則關係較遠，甚至因為係屬公益而有搭便車的心態，政治人物興建該設定公共設施，容易獲得當地居民的認同，卻未必造成其他選民的反彈，即使有少許不滿，也可能用其他的正面評價來彌補，結果是政治人物仍會選擇興建該等公共設施，以追求其最大利益。而此種現象，雖非絕無可能，但不易依賴民主制度本身的改革加以消弭，而恐依靠其他制度條件—例如科學層面—來加以補充。

2. 指標系統與政策回應

由第三章可知，透過指標系統不但可以瞭解指標間的互相影響，更可透過各個相關的社會、經濟、生態資源、環境污染指標的趨勢，檢討制度回應層面：工

⁵² 此類政策情境，其實可分為兩種情形：一是效益集中但成本分散，具有效益的一方可能僅為很少數，但具有強烈的誘因去組織與施壓，負擔成本的一方則以每人低比率分散於多數的人群，因此只有很小的誘因去組織起來對抗，此稱為顧客型政治情境（client politics）；二是效益分散但成本集中，負擔成本的一方因為社會中的特定部分，因此具有強烈的誘因去反對該政策，利益則是給予一般大眾，故而相對軟弱，此稱為企業家型政治情境（entrepreneurial politics）。See JAMES Q. WILSON, THE POLITICS OF REGULATION 369-70 (1980)。

業區使用率、漁港使用率、污水下水道及相關指標：水價反應真正成本的程度與環境生態預算占總預算的比例的回應狀況。

而由「工業區利用率」、「污水下水道普及率」、「漁港使用率」這三個指標的永續性連結，可知其政策決定將回應到狀態（State）和壓力（Pressure），而影響永續性，因此，在相關政策施行之時，應考量台灣資源有限的特質，藉由指標瞭解目前社會經濟面的壓力、生態資源的有限與環境污染的狀態。

由於永續台灣評量系統考量了海島台灣特有的生態資源、環境狀態乃至於經濟社會的發展與制度的設計，從各個所需注意的面向評量台灣永續發展的情況。因此從這套指標系統中可以觀察台灣是否往永續發展的路邁進，而攸關台灣未來發展的政策，也應顧及到指標系統所考慮的範圍。當然，不可否認的，指標有其本身的侷限。舉例而言，若要進一步瞭解未來經濟發展的趨勢與產業轉型的速度，光看指標系統中的經濟壓力指標（）並不足夠，而工業區的編定與開發需要能配合產業型態的轉型，勢必不能只參考指標，但透過整個指標系統看工業區的開發，可以對過去的開發政策進行一個全面的檢視，並對未來的政策施行提出宏觀的預警。

（二）制度之興革與建議

1. 制度之興革方向

由上面的分析，我們可以得到一初步的想法，即我國民主制度的現狀，並不同於邁向永續，當不永續的問題關鍵，從制度條件的角度觀察指向民主制度時，一方面我們應從民主本身尋找改革的方向，一方面也應從其他專業性考量的面向發現填充民主的可能。以下將就這兩個制度興革的方向略作說明。

1. 民主的改革方向：民主的鞏固與深化

前已提及，選舉制度僅是民主的基本條件，而非終站，如何促成民主價值於人民的內化，與公眾對公共議題的深入思辯，以達成此民主的鞏固與深化，需求在許多制度性上的改革，例如資訊公開制度的建立、行政程序的興革、媒體管制政策的形塑、選舉制度的改革、政黨相關法制的構建、國家組織的革新、強化思辯而公平的教育之形成……等等，而這每一項目均是艱難的課題，

絕非本文所能承載，在此毋寧只是想表明，前所指出的許多問題，在民主制度裡或許能找到一部份解決的方案，例如我國的選舉制度可能使地方的利益受到過度突顯，而或可透過選舉制度的改革得到一些些的矯正；人民永續意識的欠缺，或可能因媒體在公共議題的思辯上扮演更恰當的角色，以及強化思辯的教育更加落實等因素而獲得改善……。

2. 專業性的改革方向：強化決策過程的整體性考量

在公共設施的興建上，民主決策並不必然等同於最適決策，因此應透過制度的設計，使科學與經濟所呈現的真實，在決策體系獲得更多的重視，以補充民主的不足。簡單的說，就是在決策過程中加入海島台灣的整體性考量。

所謂的整體性考量有兩個層次，其一為概念上應考慮政策對社會經濟狀況的影響與對環境生態的衝擊，而非就單一政策目標施行政策。其二為實際資源運用上的整體考量。台灣是個資源有限的海島，地方性的考量與開發的結果，未必對整體海島台灣有利，因此，應存在整合性的國土規劃在容易開發過量相關投資上進行總量管制，而行政機關在審核開發案時應根據國土規劃內容，作全盤性的統一考量以決定是否進行開發。

在政策施行者對決策的效應僅停止在片面性地思考時，極易導致盲目或錯誤地決策，因此落實這部分的研究，以作為決策的基礎，是值得努力的方向。

2. 改革之具體建議

由前一節的分析可知，環境教育的落實，環境資料庫的建立...等均有助於政策永續性的提升，而本文針對提升公共設施政策的永續性為目標，提出以下建議：

(1) 國家永續指標的建立：

未來的公共設施政策應以永續發展為目標，而非以「開發」導向，不能僅著重追求經濟方面的數據成長，而必須同時注重生態資源的永續性；另一方面，在關注於環境污染與環境保護等相關議題時，亦不能只從環境相關決策檢討，而忽

略了影響環境甚劇的相關制度與政策（例如公共設施政策），因此，設立永續指標可以讓政府及人民從全面、客觀的角度瞭解目前國家發展的永續性。

在實際的運用上，應針對各項重要議題，在永續發展評量系統中，找出核心指標，並訂定目標值，定期監測，時時掌控，以期能夠逐年改進達到既定目標。例如：未來的政策不應再以開發新的工業區為目標，而應以提高工業區使用率為優先目標。而后希冀藉由指標的監控，實際瞭解其發展狀況，是否逐漸提升工業區使用率。

除此之外，藉著國家永續指標的設立與內容的推廣，可以讓社會大眾進一步認識落實永續發展的意義，有助於打破經濟成長至上的迷思。

(2) 政策環境影響評估制度的落實：

對於本文所指出的民主制度上的限制，造成公共設施政策上的偏離永續，政策環境影響評估制度或可提供一些具體的補充。

從理論上而言，政府政策環境影響評估具有「整合評估」之制度功能，亦即，打破個別開發行為的侷限，從整體影響的角度，強調整體、加總或累積的環境影響⁵³；而前曾提及，工業區與漁港的建設政策，均有過度訴諸地方性需求的問題，導致偏離整體性考量，終造成背反永續的後果，此一現象即使透過個別開發行為的環境影響評估亦難矯正，只有依賴政策環境影響評估之制或可發揮整體考量的功效。另一方面，由決策機關進行政策環境影響評估，也有強化環境倫理的功能，亦即，透過考量對環境的衝擊，使決策機關更有可能從環境本位的角度做思考⁵⁴；呼應本文前述論點，也就是藉由科學性的專業考量，提示政府注意政策的對永續之回應。除此之外，環境影響評估制度本身非常重要的，即公共參與之制度功能，藉由公開之程序，使民眾、地方政府及其他相關機關參與影響評估的審查、製作與監督，其理論僅在回應民主法治理念的貫徹，也在促成開發活動

⁵³ 參照葉俊榮，政府政策進行環境影響評估的制度設計，收錄於氏著，《環境理性與制度抉擇》，台北，三民，頁378（1997/11）。

⁵⁴ 參照葉俊榮，政府政策進行環境影響評估的制度設計，收錄於氏著，《環境理性與制度抉擇》，台北，三民，頁379（1997/11）。

效率之提昇⁵⁵。環境影響評估的公共參與，可以滿足民主國家於行政程序中賦予相關當事人「明瞭真相之權利」及「意見受尊重之權利」，這些理念可由憲法上所揭櫫的民主原則推導出來，同時，給予民眾參與之機會，亦使相關的公共事務討論得到發聲與交流之機會，而推促人民對公共議題的思辯，進一步填充民主的內涵，提昇民主的層次。上述這些與本文論點相呼應的功能定位，均應在具體的制度設計中加以落實與促進。

我國的環境影響評估制度除了針對開發行為之外，亦仿先進國家設有政策環境影響評估之制。在環境影響評估法第二十六條的授權之下，行政院環保署訂定了「政府政策環境影響評估作業辦法」（以下簡稱作業辦法），形塑出我國政府政策環境影響評估的制度內容。然而，其規定之簡略退縮，恐將使上述應予追求的制度功能落空大半，本文將在下面稍做評析。

首先，在適用範圍上，作業辦法第五條所做的定義⁵⁶，可能將污水下水道政策排除在外，實則，除了對環境造成負面效應的政策之外，朝向永續的政策也應該成為評估的對象，因為此類建設亦可能受到不當地忽視與棄守，因此該條定義似有檢討的必要。

其次，在程序參與方面，僅於第七條規定，「政策研提機關作成之評估說明書，應徵詢中央主管機關意見，並得徵詢相關機關或團體意見，予以參酌修正。

⁵⁵ 關於公共參與環境影響評估的理論基礎，請參照葉俊榮，環境影響評估的公共參與：法規規的要求與現實的考慮，收錄於氏著，《環境政策與法律》，台北，月旦，頁199-201（1993/4）。

⁵⁶ 作業辦法第五條：「第三條所稱有影響環境之虞，指政策之實施可能造成下列情形之一者：

- 一 使環境負荷超過當地涵容能力。
- 二 破壞自然生態系統。
- 三 危害國民健康或安全。
- 四 危害自然資源之合理利用。
- 五 改變水資源體系，影響水質及妨害水體用途。
- 六 破壞自然景觀之和諧性。
- 七 其他違反國際環境規範之要求，或有礙環境生態之永續發展。

政策環境影響評估，除應考量前項所列各款情形外，並應斟酌其相互關係及各款情形之加總結果。」

」不僅未有資訊公開的規定，亦無給予民眾適當的參與機會⁵⁷，此舉將使本制度的程序功能喪失殆盡，亦使實際上實施起來流於形式的可能性大增⁵⁸。

最後，本文建議在政策影響評估制度中，加入總體（管制）考量與永續指標參考的文字。本來，整體性思考與永續性的目標，乃是本制度理所當然的要素，從環境影響評估法第四條第二款「對環境包括生活環境、自然環境、社會環境及經濟、文化、生態等可能影響之程度及範圍，事前以科學、客觀、綜合之調查、預測、分析及評定，提出環境管理計畫，並公開說明及審查」之指示，即可推導出來，但有鑒於前述我國工業區、污水下水道、漁港等例子背離總體與永續思考的歷史教訓，或有必要納入明確的文字，以發揮提示之作用。尤其，「永續台灣的評量系統」中不同指標項目間的永續連結，可以大致呈現部分公共設施政策的永續性，以及其與其他生態資源、環境污染、社會壓力、經濟壓力項目間的關聯，值得作為影響評估的參考，在明白納入之後，亦可藉由此種對永續性及對其他項目影響考量上的提示，減少該制度遭空洞化、形式化的情形。當然，前曾提及科學層面的關照也有其侷限，因此本文只建議總體（管制）考量與永續指標作為決策的參考，並不認為應對決策結果具有絕對的拘束力。

上述的具體建議，只是提供一思考的起點與可能措施的例示，追求永續的制度性條件，仍待吾人從前節制度興革的方向所透露出來的理念中，再設想、再推進。

五、結論

本文以台灣永續評量系統中的三個指標：工業區使用率、污水下水道普及率、漁港使用率作為切入點，檢視公共設施政策的永續性。並將污水下水道歸為

⁵⁷ 關於政府政策影響評估中公開參與程序的建議，可參照葉俊榮，政府政策進行環境影響評估的制度設計，收錄於氏著，《環境理性與制度抉擇》，台北，三民，頁396-397（1997/11）。

⁵⁸ 本來，藉由公開程序，使整個審查回應的過程透明化，即可藉著社會大眾的監督，確保研提機關有真正的回應，而使環境影響評估的審查不致流於形式，參照葉俊榮，政府政策進行環境影響評估的制度設計，收錄於氏著，《環境理性與制度抉擇》，台北，三民，頁402（1997/11）。

「利益分散型」的公共設施，；將工業區與漁港歸為另一類「利益集中型」的公共設施。

面對屬於第一類「利益分散型」的公共設施--污水下水道的低普及率與另一類「利益集中型」的公共設施--工業區與漁港的低使用率等不永續的現象，本文一方面以民主轉型的發展觀點探討公共設施政策不永續背後的制度性因素，一方面藉由永續台灣評量系統的相關指標，觀察相關自然資源與經濟社會的現況，並檢視公共設施指標與相關制度指標的回應能力。

本文認為，即使經歷了民主轉型，台灣的民主仍須鞏固與深化，選舉制度僅是民主的基本條件，而非終站。另一方面，在影響台灣永續發展的公共設施決策過程中，應加入海島台灣的整體性考量，以防止盲目、片面地決策阻礙國家未來的發展。本文並提出建立國家永續指標與落實政策環境影響評估制度兩項措施，做為對改善公共設施政策永續性的具體建議。

參考資料

余榮洲，台灣漁港建設成果與未來努力方向，中國水產月刊，第五六四期（1999）

吳恪元、劉聰衡，台灣發展觀光漁港與休閒漁業之研究，台灣土地金融季刊，第三十三卷第四期（1996）

吳庚，行政法之理論與實用，台北，三民（2000/9增訂六版）

林長聰，台灣之漁港，台灣銀行季刊，第二十五卷第一期（1974）

桑世華，漁港建設新方案—第三期台灣地區漁港建設方案，農政與農情，第五十期，行政院農委會發行（1996）

區國強，台灣下水道建設問題研究，台大環境工程研究所碩士論文（1986/7）

陳東升、周素卿，國家結構、政商關係與空間形構，國立臺灣大學社會學刊，第二十二期（1993/5）

葉俊榮，全球環境議題—台灣觀點，台北，巨流（1999）

葉俊榮，環境影響評估的公共參與：法規範的要求與現實的考慮，收錄於氏著，《環境政策與法律》，台北，月旦（1993/4）

葉俊榮，臺灣海岸的法規範基礎與決策模式，收錄於氏著，《環境理性與制度抉擇》，台北，三民（1997/11）

葉俊榮，政府政策進行環境影響評估的制度設計，收錄於氏著，《環境理性與制度抉擇》，台北，三民（1997/11）

廖義男，國家賠償法，台北，三民（1995/5增訂版四刷）

駱尙廉、楊萬發，環境工程(二)下水道工程，台北，茂昌（1999/4）

湯京平，民主行政與永續發展：比較台灣與香港環境影響評估制度與運作，問題與研究，第三十九卷八期（2000/8）

立法院秘書處編印，下水道法案，立法院公報法律案專輯，七十七輯（1985/6）

審計部編，中央政府總決算審核報告，八十七年度（八十六年七月一日至八十七年六月三十日），第一冊

行政院經濟建設委員會，國家建設六年計畫（民國80年至85年），第四冊（1991/1）

審計部編，中央政府總決算審核報告，八十七年度（八十六年七月一日至八十七年六月三十日），第一冊

審計部編，中央政府總決算審核報告，八十八年度（八十七年七月一日至八十八年六月三十日），第一冊

Robert A. Dahl著，李柏光、林猛譯，論民主，台北，聯經（1999/10）

James Q. Wilson, *The Politics Of Regulation* (1980)

Jiunn-rong Yeh, "Institutional Capacity-building Towards Sustainable Development: Taiwan's Environmental Protection in the Climate of Economic Development and Political Liberalization", *Duke Journal of Comparative & International Law* (1996)
，另收錄於葉俊榮，*《環境理性與制度抉擇》*，台北，三民（1997/11）

2.2 感受性系統模型之運用

永續台灣評量系統之政策永續性分析—感受性系統模型之運用

黃書禮

台北大學都市計畫研究所

一、前言

「永續台灣的評量系統」專題研究計畫採用 P-S-R 架構建構了台灣永續發展指標評量系統，指標系統包含 State、Pressure、Response 三類型的指標內容。爲了反映台灣地區海島的環境與發展特性，以及人口密集與快速的都市化發展，永續台灣的評量系統將海島台灣（Island Taiwan）與都市台灣（Urban Taiwan）兩大系統作結合，以期能在永續評量系統建構時更爲完整。在 P-S-R 的架構下，永續台灣的評量系統分爲環境污染、生態資源、社會、經濟、制度回應與都市發展六個指標群，而每一個指標群底下又分爲不同範疇，進而分爲各別指標項。

整個台灣是一個複雜且動態的系統，吾人實難全盤掌握系統中各個組成元素，在指標的選擇過程中，必須避免過於重視個別指標而影響對於整個系統的認知與掌握。運用 P-S-R 的架構有助於本研究團隊掌握永續發展評量系統的全貌，在於選擇指標範疇、決定指標項目時能掌握指標之間的因果關係，以增強指標系統的動態特性。然而，P-S-R 架構僅是指導原則，對於系統元素間的結構關係，無法進行辨識與評量的工作。再者，各指標群之間對於數據的收集與計算仍是分開進行，對於指標之間的關連性缺少整合的機制。爲辨識各指標範疇與指標內容的系統角色，評量永續台灣評量系統結構之完整性，本研究引入互動式電腦軟體—感受性系統模型（Sensitivity Model Tools）對於指標系統進行結構化的評析，進

而作為政策模擬的基礎。

二、 生物控制論與感受性系統模型之操作程序

(一) 生物控制論與感受性系統模型

感受性系統模型係由德國生態學者 Vester 及 Hesler 在參與主持聯合國教科文組織之「人與生物圈計畫 (MAB)」相關工作時，以生物控制論為基礎所發發展的。感受性系統模型是生物控制論應用的工具，主要透過三個階段的過程－「辨識」、「模擬」與「調控」，將現實世界的複雜系統導入生物控制論的架構，進而找出系統變動的趨勢 (詹士樑、黃書禮，2000)。把握系統要素之間的相互關係，著眼於系統的整體行為，也就是對於系統的「辨識」過程；運用系統動態的觀念為基礎，實現系統動態調控，也就是「模擬」的階段；運用生物控制論原理，增強評估生態系統自我調控機制，也就是對於系統的「調控」評估過程。

生物控制論主要是依據大自然的經驗，學習大自然的法則與運作的方式，探討生物在自然的競爭中，如何運用本身的條件與優勢。對於一個系統是否符合生物控制論的特性，Vester 提出八項生物控制論的基本原則，藉以評估系統結構狀態的生物特性 (Vester, 1994)：

1. 負的回饋路 (negative feedback)：一個良好的系統藉由負的回饋以穩定系統，過度的正回饋回路會造成系統朝單一方向擴大或成長，進而導致系統過度負荷而崩解。因此，穩定的系統內的任何正回饋迴路都應有其相對應的負回饋回路來達成均衡的狀態。

2. 系統功能不能單獨依附於成長 (Independence of the system function from growth)：系統由初始的狀態到平衡的過程不會是一種持續成長的狀態，因此健全的系統內功能不應依附於系統的成長，而應該獨立發揮其功能，同時，系統的

發展應該是獨立發揮其功能。

3. 系統功能不能單獨依附於特定產出 (Independence of the system function from a specific product) : 在系統的運作過程中, 滿足系統功能的各項產出都屬於次要的, 真正需要去重視的是系統產出的功能。只有功能導向的系統才能生存較長的時間。

4. 順勢推導原則代替正面對抗的方法 (The Jiu Jitsu Principle instead of the boxing method) : 利用既有的的能量來控制或改變系統, 使之朝向預期的方向運作可以使投入的能量最少, 而不是要透過新產生的能量來進行強勢的控制。

5. 多用途原則 (The principle of multiple use) : 多用途原則主要強調系統功能的多樣性, 合乎多用途功能原則的系統其內部元素與之間的連結較為完整, 系統較不致因單一功能失效或中斷而產生危機。

6. 回收再利用原則 (The principle of recycling) : 使系統運作過程中產生的廢棄物再回到系統的運作過程, 以再利用的循環型迴圈取代過去的線性的資源利用方式, 減少廢棄物的產出與累積。

7. 互利共生的原理 (The principle of symbiosis) : 互利共生原指不同物種之間互利共生的生存方式, 他能夠扮演節省物質、能量與運輸的角色。愈具多樣性的系統, 互利共生的關係愈可能存在。

8. 基本的生物設計 (Basic biological design) : 生物控制論的最後一個原則是有關組織的控制論 (organization cybernetics)。符合生態原則的系統其產出與功能必須符合人與自然的生物特性, 而具有回饋環境的有機設計 (organic planning by feedback with environment)。

生物控制論所定義的系統是指一個開放、動態的因果關係及相互作用組合 (an open, dynamic structure of causes and effects), 而非泛指由一群固定元素與結構關係所組成的系統。因此, 在掌握系統的行為特性上, 不似傳統規劃一般, 逐一審視細部元素特性, 再加以整合。相反的, 所要考慮的是系統的主要結構 (primary structure) 以及系統內部和外部溝通管道的動態性 (詹士樑, 2001)。在此概念下, 感受性系統模型所要建構的並不是封閉的系統模型, 而必須著眼於系統的基本結構和功能變化的趨勢。感受性系統模型應用的特性之一是階段性的資訊產出, 在模型操作的各階段均有信息陸續回饋給使用者, 以助使用者在評估過程當中進行系統模型本身的調整。

感受性系統模型採用質化的模擬方式, 透過團體的諮詢與討論作為系統資料建構的方法, 模型的特性在於利用直覺性、概念化及模糊化的方式來表達系統的主要結構, 藉由模型系統性的架構引導, 讓使用的團體對於系統進行生態原則的評估。對於系統的發展狀態, 感受性系統模型利用生物控制論的八項原則進行評估, 此評估方式有別於傳統評估方法以效益評估或邊際效益評估的方式。

(二) 感受性系統模型基本操作程序 (Vester, 2000)

感受性系統模型的操作程序可分為三個階段: 資料收集整合以及定義系統變數 (data aggregation)、系統的控制論詮釋 (cybernetics interpretation) 以及系統的生物控制論評估 (bio-cybernetic evaluation)。感受性系統模型的電腦軟體利用 Windows 介面設計了人性化的互動介面, 使用者可以依照軟體的引導操作以下程序 (參見圖一)。

1. 資料蒐集整合及定義系統變數

運用感受性系統模型進行模擬首先要界定系統的範圍, 主要的工作在於基本資料彙集、篩選、分類及元素間相互關係的界定, 以瞭解系統變數代表的功能。在這個階段, 最重要的工作是建立準則矩陣對於所收集的因子進行系統運作的評估。準則矩陣的評估是利用感受性系統模型所提供的四大類別 (都市部門、物理

性、動態性及系統關連性)下十八項準則進行評估。

2. 系統的控制論詮釋

對於建構的系統進行元素的系統角色之判別及模擬，以系統動態詮釋系統的行為，其主要的模擬與詮釋標的包括：系統因素的角色、系統內部的回饋回路、系統的多樣性、系統的依存性及系統的主要產出(詹士樑，2001)。

3. 系統的生物控制論評估

透過生物控制論的八項原則對於整體系統進行模型評估，包括系統負荷量(system burden)、系統的回復力(irreversibility)、系統的自我調節(self-regulation)及系統的穩定度(stability)等，為系統的調控提供決策基礎。

三、 永續台灣評量系統模型建構程序與應用

為評估永續台灣評量系統的指標所代表的功能，以及這些指標的功是否能完整地構成系統而藉以評估或模擬系統的運作與變遷，本研究透過靈敏度模型之建構加以評析。本研究運用 Vester 建立的感受性系統模型，以模型中四大類別、十八項準則作為評量系統構成變數的組成，藉由團體討論與諮詢的過程，藉由這些準則來進行系統變數的檢視。這四大類別包括：(1) 生活部門 (sector of life)：經濟成長、人口密度、土地利用的方式、生態環境的維護、便利的交通系統、寧靜的生活空間等人類活動所影響的各層面；(2) 物理性 (physical categories)：系統中的物理特性，主要分為物質、能源、資訊三種型態；(3) 流動性 (dynamic categories)：表示各變數在系統中，其特質的轉換流動方式為何，包括是以物質性的流動或結構性的流動，流動特性屬於空間動態性或是時間動態性等等。(4) 系統關連性 (system relations) 表示變數在系統中與系統內部或外界的關連情況，包括了是否具有開放系統向外輸出的特性或從外界輸入的特質、與外部具有相關影響或與系統內部之間有相互關連等等。永續台灣評量系統所涉及的指標眾多，在建立準則矩陣評估變數的系統結構，很難全數考量，本研究初步以六個指

標群下的 22 項範疇進行準則矩陣的評估工作。本研究建立矩陣表，透過本研究群的分工以「1、0.5、0」填寫範疇與系統評估準則之間的關連性。

透過輸入感受性系統模型與運算，建立如圖二的準則矩陣。從準則矩陣的結果，吾人可以看出永續台灣評量系統的 22 項指標範疇的系統結構特性，其中以系統關連性中開放系統的輸入關連性最高（18），此外，生活部門中的人文生態（17）、自然平衡（16.5），物理性類別的物質（16），流動性類別中的空間動態（15），以及系統關連性中的開放系統輸出（16）等準則的數值超過 15，與永續台灣評量系統的選定的 22 項指標範疇關連性最高。再以數值較低的準則項目來探究系統的結構性，發現指標範疇與物理性類別的關連性較低，顯現系統對於物質、能源與資訊等物理性流動的關連較低。以系統的完整性與結構性而言，本研究選定之指標範疇頗為均衡，並無嚴重偏廢。

Criteria Matrix

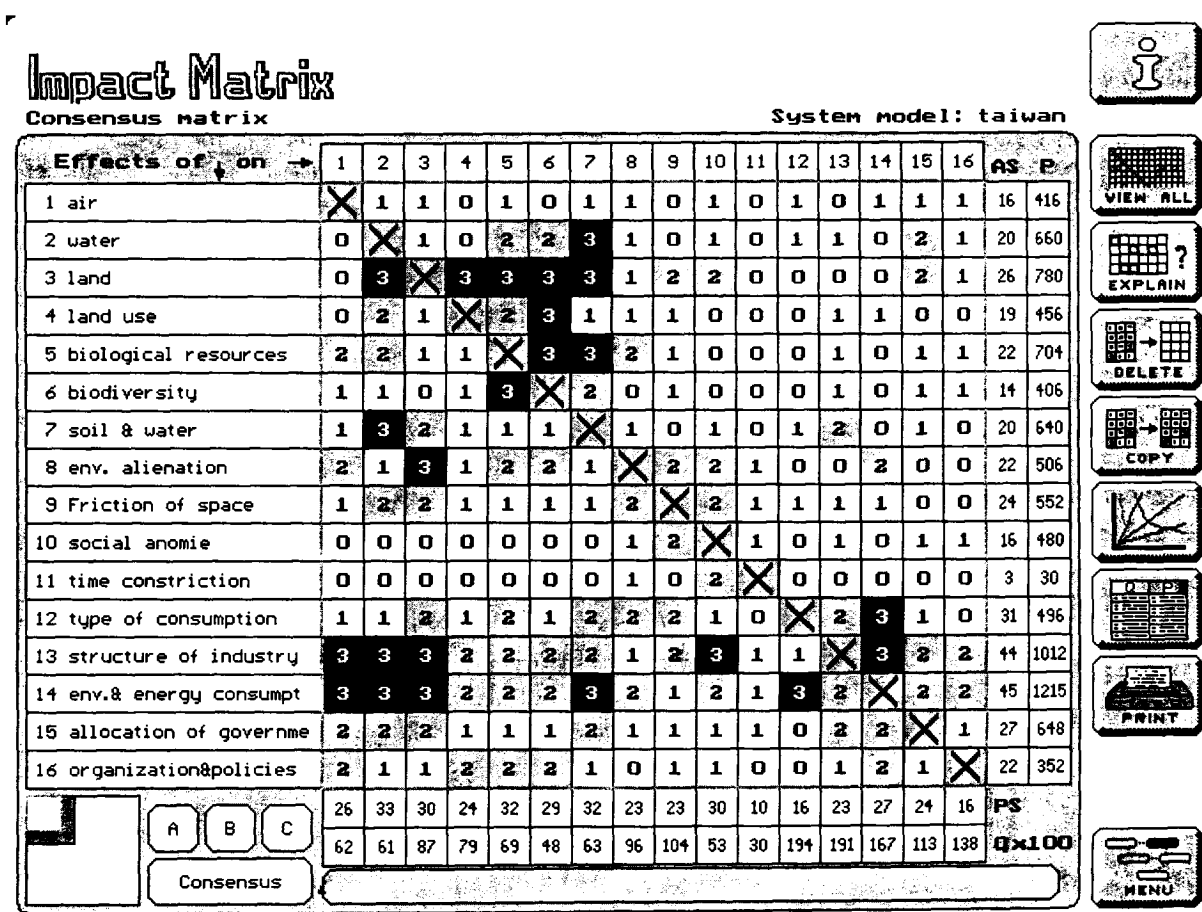
System model: taiwan

Criteria →	SECTORS OF LIFE							PHYS. CATEG.			DYNAM. CATEGORIES				SYSTEM RELATIONS			
	Economy	Population	Land utilisation	Human ecology	Natural balance	Infrastructure	Communal life	matter	energy	information	flow quantity	structural quantity	temporal dynamics	spatial dynamics	opens sys.t.input	opens sys.t.output	influenced intern.	influenced extern.
5 biological resources	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6 biodiversity	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7 soil & water	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8 env. alienation	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 Friction of space	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10 social anomie	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 time constriction	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12 type of consumption	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 structure of industry	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 env. & energy consumpt	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15 allocation of governme	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 organization&policies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17 specific policies	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18 inforamtion	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19 production	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20 living	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 environmant	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 life	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total :	13.0	11.5	13.5	17.0	16.5	11.0	13.0	16.0	9.5	6.5	12.5	10.0	13.0	15.0	18.0	16.0	14.0	12.0

圖二 永續台灣評量系統準則矩陣（部分）

(一) 建立衝擊矩陣與指標角色辨識

確認系統模型的變數（22 項指標範疇）之後，透過感受性系統模型的程序，本研究人員建立衝擊矩陣（impact matrix），進行變數系統角色的辨識。透過研究人員分為三個群體填表，訂定系統內變數之間的相互影響，其結果如圖三所示。圖三中每個方格數值為 0、1、2、3，代表直欄變數對於橫列變數對於橫列變數之影響程度，進而構成一衝擊矩陣。透過研究群相關人員之群體間討論，形成共識的衝擊矩陣。



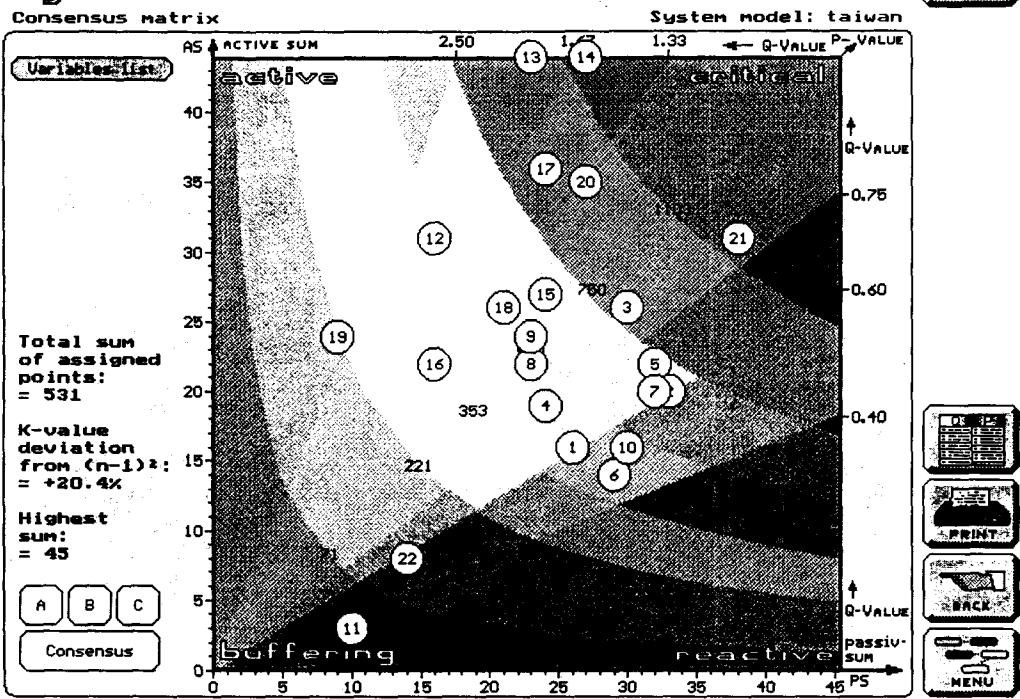
圖三 永續台灣評量系統衝擊矩陣（部分）

藉由已形成共識的衝擊矩陣，感受性系統模型可協助計算幾項辨識系統角色之數值：(1) 變數的主動性：以主動性數值總和 (active sum, AS) 表示；(2) 變數的被動受影響性：以被動值總和 (passive sum, PS) 表示；(3) 變數的重要性：以 AS 值與 PS 值之乘積 P 值表示；(4) 變數角色主動明顯性：以主被動值商數 AS/PS 表示。

首先從變數的主動性與被動性來看，永續台灣評量系統中主動性最強的指標範疇是環境與能源使用 (AS=45) 此外，產業結構 (AS=44)、個別政策措施 (AS=36) 以及生活 (AS=35) 也是主動性較高的指標範疇。相對地，最為被動的指標範疇是生態 (PS=38)，此外，水域品質 (PS=33)、生態資源 (PS=32) 與水土環境 (PS=32)。

再者，本研究將感受性系統模型計算之 P 值及 Q 值結果匯出，整理於表一。根據表一中各變數之 P 值可以了解系統中以環境與能源使用 (P=1215) 以及生態 (P=1178) 之重要性最高 (highly critical)；相對地，時間壓縮度則顯現出較低的重要性 (highly buffering)。在變數角色主動明顯性方面，則是以生產 (Q=2.67) 為具主動明顯性，經濟分配 (Q=1.13)、空間磨擦度 (Q=1.04) 以及環境疏離度 (Q=0.96) 則顯現中性的系統角色；時間壓縮度 (Q=0.30) 則顯得角色被動性最為明顯。永續台灣評量系統各指標範疇的系統角色，可以從敏感度模型的系統角色圖 (參見圖四) 可瞭解全貌。可清楚掌握各指標範疇在系統中扮演的角色以及彼此之間的關係，藉由系統角色之判斷，有助於後續系統關連建立與系統模擬之工作。

Systemic Role



圖四 永續台灣評量系統之變數角色

註：1：氣域品質； 2：水域品質； 3：路域品質； 4：土地資源； 5：生物資源； 6：生物多樣性； 7：水土資源； 8：環境疏離度； 9：空間磨擦度； 10：社會迷亂度； 11：時間壓縮度； 12：消費型態； 13：產業結構； 14：環境與能源使用； 15：經濟分配； 16：機關組成結構； 17：個別政策措施； 18：資訊基礎； 19：生產； 20：生活； 21：生態； 22：生命

表一 靈敏度模型計算之 P 值及 Q 值結果及指標的特性分析

Active ↑	Highly Active	Q-Value	Highly Critical	P-value	Critical ↓
	19.生產	2.67	14.環境與能源使用	1215	
	Active		21.生態	1178	
	12.消費型態	1.94	Critical		
↓ Reactive	13.產業結構	1.91	13.產業結構	1012	
	14.環境與能源使用	1.67	20.生活	945	
	Slightly Active		17.個別政策措施	864	
	17.個別政策措施	1.50	3.陸域品質	780	
	16.機關組成結構	1.38	Slightly Critical		
	Neutral		5.生物資源	704	
	20.生活	1.30	2.水域品質	660	
	18.資訊基礎	1.24	15.經濟分配	648	
	15.經濟分配	1.13	7.水土環境	640	
	9.空間摩擦度	1.04	9.空間摩擦度	552	
	8.環境疏離度	0.96	18.資訊基礎	546	
	3.土地資源	0.87	Neutral		↓ Buffering
	21.生態	0.82	8.環境疏離度	506	
	4.土地資源	0.79	12.消費型態	496	
	Slightly Passive		10.社會迷亂度	480	
	5.生物資源	0.69	4.土地資源	456	
	7.水土資源	0.63	1.氣域品質	416	
	1.氣域品質	0.62	6.生物多樣性	406	
	2.水域品質	0.61	Slightly Buffering		
	Passive		16.機關組成結構	352	
	22.生命	0.57	Buffering		
	10.社會迷亂度	0.53	19.生產	216	
	6.生物多樣性	0.48	22.生命	112	
	Highly Passive		Highly Buffering		
	11.時間壓縮度	0.30	11.時間壓縮度	30	

資料來源：本研究整理

四、初步結論與後續研究規劃

研究團隊進行感受性系統模型之建構，透過準則矩陣的建立與運算進行系統結構性分析，以掌握台灣永續發展系統之完整性。基本上，此模型是以生物控制論探討生態系統功能的模式來進行分析，也就是將海島台灣視為一生態體系，永續發展指標也就是用來反應此生態系統功能的各項元素。在準則矩陣的建構過程中，透過參與本計畫的各組人員彼此互動與討論共同決定各項指標與系統準則之間的關連性，其最重要的意義在於藉由討論過程使研究團對充分融入模型建構的流程，使專業且人性化的判斷與協調取代繁複的數學計算。藉由準則矩陣建構的結果，使吾人可確信研究團隊所建立的永續指標評量系統符合生態系統的原則，其系統結構完整性的確認有助於提升後續工作的信心。

完成準則矩陣之後，本工作團隊進而建立了衝擊矩陣，繼續進行指標的系統角色的辨識。透過衝擊矩陣結果的展現，吾人可以清楚掌握各指標的角色以及彼此之間的關連性，對於建構系統關連的正確性有極大的幫助，尤其是後續系統關連圖之建立以及政策情境分析都需要掌握系統角色與系統關連性。例如，衝擊矩陣的結果使吾人瞭解環境與能源使用、產業結構、政策措施以及生活方式是影響海島台灣永續發展的最主要力量，而永續發展的狀態最容易反映在生態、水域品質、生態資源與水土環境的指標上。後續對於不同的範疇進行永續發展的模擬或政策評估，都可以參考衝擊矩陣的結果。

在後續研究的規劃上，將持續運用感受性系統模型進行永續台灣評量系統之政策永續性評估工作，研究團隊將藉由感受性系統模型進行政策之模擬，對於研究團隊所關切的水資源、水污染防治、海岸管理、初級產品出口、石化產業發展、公共安全、公共安全、都市發展以及公共設施等政策之評估。在模型的建構上，將以整體永續台灣評量系統為基礎，針對各別政策評析之需要建立模型，工作

團隊將嘗試利用這些各別模型對於政策之永續性評估與模擬。

五、參考文獻

1. 黃書禮 (1998),「都市永續性指標系統動態分析之研究」, 國立中興大學法商學院都市計畫研究所。

2. 詹士樑、黃書禮 (2000),「生物控制論方法應用在都市生態規劃之可行性探討—以靈敏度模型為例」, 國科會 89 年度專題研究計畫 NSC 89-2415-H-005A-012。

3. 詹士樑 (2001),「生物控制論應用在都市及區域規劃之可行性探討—以靈敏度模型為工具」, 都市與計劃, 第二十八卷第一期, 第 17-37 頁。

4. Vester F(1994). *Ecological Cybernetic: A System Thinking, Urban Ecological Development: Research and Application*. China Environmental Science press.

5. Vester, F. (2000). Introduction of the philosophy of systems thinking and application of the sensitivity model in Urban and regional planning, paper for the workshop of the Application of sensitivity Model, National Taipei University.

3. 地方化

3.1 建立地方指標的導引

3.1.1 地方永續發展指標的選擇：離島地區指標初探

蔡慧敏

國立台灣師範大學環境教育研究所

一、前言

「永續台灣評量系統」研究計畫目前已初步完成屬於台灣全島性的國家層級評量系統，本年度起除進一步強化永續發展指標內涵外，將朝「國際化」、「地方化」、「政策連結」及「執行機制」四個目標整體進行政策落實的研究工作。其中「地方化」的研究目標包括確認一些能彰顯區域性特質的指標，並期能與地方政府的執行機制結合，提供必要的協助或經驗傳承。

由於地方特性之不同，在地方永續指標之發展與全國性指標間，將有在同一架構下而呈現不同指標內涵之現象，地方指標之產生方式需要進一步探討。本文謹就國外相關文獻做一簡單回顧，做為研究指標「地方化」過程的參考，並就「海島台灣」（Island Taiwan）四周的小型離島（small islands）之可能的指標特性與選項，做一初步探討。

二、 地方指標的選擇

自從1992年里約地球高峰會議推出「二十一世紀議程」後，該議程第28章「地方議程」(Local Agenda 21, LA21)開始倍受全球許多地區的地方權責單位(local authorities)之重視，並依議程之要求推出「地方永續發展行動計畫」。至1997年止，已有超過51個國家2000多個地方權責單位，進行推動「地方議程」永續發展行動方案(Brugmann, 1997)；歐洲聯盟則在1999年完成12個國家內的地方永續發展的評鑑，並將結論納入2002年「里約十年(Rio+10)」地球高峰會議的歐洲報告：「環境2010：我們的未來、我們的選擇(Environnement 2010: Our future, our choice)」(Lafferty, 2001)。

以英國為例，大部分地方機構都已進行地方永續發展之方案，但初期計畫常是融入規劃、交通、住宅等提高個人及社區生活品質的面向，是否整體邁向永續發展則尚待評估；因此，永續指標是公認為可以增加對話與相對比較的一項有效評量工具(Cartwright, 2000)。

在一項對英國英格蘭地區如何選擇「地方永續發展指標」(local sustainable development indicators)的問卷調查研究報告中(Cartright, 2000)，對於指標的選擇過程提出多項研究發現與建議，可供我們進行評量系統「地方化」之參考。歸納如下：

(一) 指標指南：

由於地方特性不同，經由地方參與及共識決定產生的指標，可能包羅萬象，因此研擬一套指標選擇指南(guidance)或手冊，十分重要。指南中所提出的共通指標架構與類似指標選項，一方面可協助地方機構檢視該地區邁向永續之進程，一方面可作為地方間相互比較的基礎；最後則可在不同地區的比較歸納間，重新呈現國家層級的永續發展圖像。

（二） 推動機制：

英國於1998年成立「中央—地方永續發展推動小組」（Central –Local Government Task Forces on Sustainable Development），發展一套僅包括20-30項「地方永續發展指標」之指南，協助地方機構選擇適切的主要指標，並發展一套能反應地方特質及需求的指標系統。此一推動小組，由中央官員、地方官員、社區領導者、及關切團體所組成。

（三） 公共參與：

地方永續指標因與地方及社區發展及價值判斷相關，指標的選擇及表現方式，應與全國性指標或科學測量方式指標的表現有所不同。由前人相關研究中，歸納下列幾點看法：

1. 地方層級的指標，最好能選擇可測度的指標，以評量出政策及施政計畫的議題及表現度（Brugmann, 1997; Guy & Kibert, 1998）。但是，卻不應侷限於可取得數據及容易測量的項目，最重要的是應由社區選出重要的議題，思考如何監測這些議題，再推衍出相對的指標（Cartwright, 2000）。
2. 地方指標選擇與評量的過程，應著重參與過程，而參與者應包括社區的擁有者（也就是全體社區居民），而不僅地方權責機構；經由正確而有意義的指標評定過程之公共參與，社區居民可藉此審視社區的永續性，提昇覺知（rising awareness），並改變個人的行為或社區的作為（Macnaghten, 1995）。
3. 為增進地方人士的參與熱忱，指標的選擇與討論可由居民最常接觸到的與生活品質相關的公共議題切入（例如，綠地是否減少、溪流是否清澈等），先從居民的觀察感受引發討論，再佐以統計資料，

- 如此較能激發參與興趣，然後才能漸次衍伸至地方永續發展議題的探討。（Guillemoteau, 1998）。
4. 地方指標使用的語彙，要能與地方發展相關、與大眾生活相關、簡明易懂、且容易理解與使用（ease of understanding/user-friendliness）（DETR, 1997）。以英國環境、交通、及區域發展部（Department of Environment, Transport and Region, DETR）與地方政府管理局（Local Government Management Board, LGMB）合作的永續指標研究計畫為例，經由地方的討論選擇，先提出具有共識的18項「永續社會的特質」（如表一），以共同願景的方式描述永續社會的特質（或指標主題）；每一項特質下再設定評量指標，指標數目不等，少則1個多至13個指標，最後共計108個指標；各項特質下的指標內涵也因地方的不同及參與者建議項目的不同而異。
 5. 地方指標的產生需經過長期的溝通與修正。以英國伯明罕地區為例，當地永續發展指標的制訂，是在市政局支持下由個人及團體經過兩年以上的討論與修正而產出（Birmingham Agenda 21 Steering Group, 1998）。最開始的討論目標設定為「促進市民參與，共同發現所居住地方／社區／城鎮的問題」；永續指標綱要的討論目標則設定為「啓發公民權（citizenship）及公民參與（participation）的新概念」，也就是共同尋求地方社區永續發展的議題與解決想法。因此所設定議題，初期多著重於眼前的地方環境、生活品質，再漸次擴展至跨世代及社會正義等長時間與跨區域的思考，最後則可凝聚共識，提出或修正相關指標，並在參與中共同監測所居社區是否邁向永續。

表一：英國「永續社會的特質」及指標數目

指標主題或「永續社會的特質」 Indicator Topics or 'Characteristics of a Sustainable Society'	指標數目
1. 有效使用能源、水資源、及其他自然資源 (<i>nature resources</i>)，並謹慎維護	5
2. 減少廢棄物 (<i>waste</i>) 之產生，所有廢棄物盡可能回收、再利用	5
3. 降低污染 (<i>pollution</i>) 程度，使之不再傷害自然系統	13
4. 確認自然多樣性 (<i>diversity of nature</i>) 的價值，並妥善保護	8
5. 創造並改善地方 (<i>places</i>)、空間、及建物，使其外觀美好及功能運作良好	2
6. 人類居所 (<i>settlements</i>) 限定在應有的尺度及形式上建設	2
7. 確認多樣性 (<i>diversity</i>) 的價值，保護地方特色、優點、及社區與地方文化特質的認同。	7
8. 保護人類健康 (<i>health</i>)，維護安全、清潔、及愉悅的環境。	8
9. 加強醫療工作中預防 (<i>prevention</i>) 及照顧的服務	2
10. 保障食物、水、住屋、燃料 (<i>food, water, housing and fuel</i>) 的供應及合理價格的反應	7
11. 盡可能符合地方的地方需求 (<i>local needs locally</i>)	4
12. 盡可能加強每一個個人接受知識與技能 (<i>skills</i>) 的機會，以發揮個人在社會上的貢獻	7
13. 啟動並賦予 (<i>Empower</i>) 每個社區成員參與決策過程之動力，並能考慮到社區與社會對決策的長遠影響	7
14. 創造一個有活力的地方經濟 (<i>local economy</i>)，且能在滿足工作需求下，不傷害地方、國家、及全球的環境	8
15. 對不支薪的工作 (<i>unpaid work</i>)，賦予價值的肯定	1
16. 減少車輛的使用，而仍能接近 (<i>access</i>) 所需的設施、服務、貨品、及其他人，以盡力減低物流對環境的衝擊	10
17. 對所有人提供文化 (<i>culture</i>)、休閒、遊憩的機會	4
18. 每個人有不受犯罪 (<i>crime</i>) 侵襲的免於恐懼的自由，也有免於因個人信仰、種族、性別之差異而被歧視的恐懼	8
總計 18	108

*粗體字部分代表可參考的「指標主題」

(資料來源: Department of Environment, Transportation and Region, 1997; Cartwright, 2000, p.69)

三、 台灣離島地區永續指標選項初探

台灣目前主權範圍所轄之陸塊，是由本島及大約一百二十一個小型島嶼所組成，約有20個島嶼有常駐人口。這些小島相對於台灣本島而言通稱為「離島」，離島中面積最大者為金門島（139平方公里）、其次為澎湖本島（64平方公里），多數為不到1平方公里之礁嶼或面積甚小且不定的礁岩或沙洲；人口最Have fun! Have fun!多的則是澎湖本島一馬公島（約9萬人）、其次為金門島（約5萬人）。就面積而言，這些離島，都屬於聯合國「島嶼發展委員會」(UNESCO: International Scientific Council for Island Development)所定義的「小型島嶼」(small islands)¹（蔡慧敏，1998）。而台灣本島，則是較大型的島嶼，具有高山與多樣的生態系，以及密集的人口與高度的經濟發展。

由於受到自然及地理環境之影響（面積較小且相對隔離），離島地區的產業發展與居民的基本生活需求，相較於台灣本島，都明顯地顯示著發展上的弱勢與困境。離島地區的環境與文化都具有較高度的脆弱性，與諸多國際上的「小型島嶼」具有一些共通的問題，但是各離島群間的地理環境、自然條件、及人口產業等社會經濟條件之差異性也甚大。因此，檢視離島地區永續發展程度的「地方永續發展指標」，在指標項目的選擇上，應與整體台灣的永續評量系統下指標項目有選擇上的差異；各離島群間也會因環境議題及地方社會間的差異而有所區別。

由於「離島地區」具特殊的地方特質，在「永續台灣評量系統」的「地方化」研究主軸上，值得作為一種對應思考的研究類型。在指標選擇上，將參考前述英國地方永續指標選擇的相關討論，進行幾個面向的探討：

（一） 島嶼特殊議題與指標

¹指面積小於10,000平方公里，人口少於500,000人之島嶼。（Hess,1990:2）

在《二十一世紀議程》中，對於「小型島嶼永續發展」闢專章討論(17G)，特別指出島嶼是環境和發展的特例，應針對此類生態特別敏感而脆弱之島嶼國家或地區，提出生態永續發展之原則與計畫方針。為落實《二十一世紀議程》，1994年小型島嶼國家及地區代表在巴貝多召集工作會議，研擬永續發展行動計畫，並提出「巴貝多宣言」(Declaration of Barbados)及行動方案(UNEP, 1994)。在巴貝多行動方案中，一方面歸納了15點島嶼永續發展課題，一方面也要求發展脆弱度指標(vulnerability index)，以供各海島國家及小島自我評量。在聯合國環境發展委員會(UNEP)下島嶼的相關指標，約有幾類：

1. 小島發展議題／指標主題

巴貝多行動方案下的15項永續發展課題(蔡慧敏, 2000a)，在每一年度「小島國聯盟」(Alliance of Small Island States, AOSIS)工作會議檢討時，都針對此15個議題面向，提出檢討及進度報告，可視為檢驗小島永續發展的指標要項：

- (1) 氣候變遷與海平面上升問題
- (2) 自然及環境災害
- (3) 廢棄物處理問題
- (4) 海岸及海洋資源問題
- (5) 淡水供應問題
- (6) 土地資源問題
- (7) 能源問題
- (8) 觀光遊憩問題
- (9) 生物多樣性問題
- (10) 政府機制
- (11) 區域性機構與科技合作
- (12) 交通及通訊
- (13) 科學與技術
- (14) 人力資源發展

(15) 執行方案與監測

2. 脆弱度指標

在巴貝多行動方案中以海島之「脆弱度」(vulnerability)為訴求，要求與會各國儘速提出「脆弱度指標」(vulnerability index)以反映島國或海島之經濟與生態脆弱程度，並據以研提永續發展因應對策。1997年聯合國「經濟與社會事務部」再召集海島國家專家群就「環境脆弱度指標」(environmental vulnerability index)及「經濟脆弱度指標」(economic vulnerability index)分組研究，並於1998年提出初步報告書，1999年三月的布魯塞爾會議則再度檢討各指標之意涵與不同地區之適用性(UNEP web)。雖然就科學研究而言，脆弱度指標之設定與量化分析之精準或預測，仍甚困難，但「脆弱度」已是各海島國家(尤其是小島地區及國家)永續發展的必要考量。近年來，全球氣溫暖化，導致海平面上升，小島國面臨淹沒的危機。因此，「脆弱度」指標中的相關要項，將可列入與離島居民討論時之參考，並依該島嶼實際面臨的環境或社會經濟發展之脆弱面，提出指標選項。

3. 保育指標

相對於脆弱度指標，聯合國環境委員會也試圖對全球島嶼做一「島嶼指標」(Island Indicators)，一方面反應各島嶼的基本資訊，作為比較基礎；一方面針對保育的重要性做一評量，並作為監測島嶼保育狀況的資訊。此套「島嶼指標」包括一系列指標項目及運算公式(如附錄)。主要指標項目包括：

- (1) 海岸線指標
- (2) 海平面上昇危機指標
- (3) 隔離程度指標
- (4) 外在威脅指標

- (5) 自然保護指標
- (6) 生態系豐富度指標
- (7) 物種豐富度指標
- (8) 特有種指標
- (9) 物種狀態指標
- (10) 外來種指標
- (11) 都市化指標
- (12) 人類威脅指標
- (13) 經濟壓力指標
- (14) 保護區覆蓋比例指標
- (15) 數據可靠性指標
- (16) 綜合指標：人類活動衝擊指標、陸域保育重要性指標、海洋保育重要性指標

(二) 地方參與及選擇

雖然每個島嶼都有它的獨特性，但共同的島嶼因素（指相較於大陸或大島之不同特性）面臨了一些共同問題，主要包括偏遠（remoteness）及「島嶼性」（insularity）、決策中心思考時之邊緣性（peripherality）、有限的自然資源、經濟的特殊化、較小的市場、較窄的技術基礎、較貧乏的內部結構、面對自然災害之脆弱性、面對外部影響（如氣候變遷導致之海平面上升、環境脆弱性、生物多樣性之危機）之因應程度等。前述聯合國環境計畫及小島國聯盟在1992年後所提出的議題或指標，多是針對這些共同因素所提供的專業建議，屬於具有指導性的指標，但是尚未落實到個別島嶼實際上面臨永續發展的地方問題。

面對個別島嶼的獨特問題，在指標的選擇上，必須經由島嶼居民的參與，才能凝聚共識，共同面對該島嶼永續發展的議題；也才能選擇出適切的指標，做為邁向永續社會的檢視基礎。

在推動台灣離島地區地方永續指標的選擇上，本研究初步選擇人口及發展較具規模的金門為研究區，擬採取的步驟包括：

1. 指標手冊或指南：依現有「永續台灣評量系統」的「壓力—狀態—回應」(Pressure-State-Response, P-S-R)或「驅動力—狀態—回應」(Driving forces—State-Response, D-S-R；離島發展頗受外來驅動力之影響)的系統下，對於現有五大領域（環境污染、生態資源、社會壓力、經濟壓力、制度回應）中，如何參考國際上的小島永續發展議題，發展對應的相關指標，預先整理成一份說明，作為與地方討論之基礎。
2. 地方議題的探討與願景的形塑：結合地方政府、社區團體、環保社團、個人代表、專家學者等，形成「地方論壇」，持續探討議題與解決想法之對話。並參考前述英國地方永續指標之產生過程，以簡明的語彙，對「（島嶼）永續社會的特質」先產生願景、凝聚共識，再針對每一願景（永續社會特質）做相對指標之選擇；並與「永續台灣評量系統」指標系統做一對應比較。
3. 邁向永續的選擇：「國際島嶼研究協會」(International Small Islands Studies Association, ISISA)於2000年在英國蘇格蘭舉辦的一項國際會議中，各島嶼區域與會代表，對於小型島嶼如何邁向較為永續的發展，曾提出16項共識（蔡慧敏，2000b），也可作為與離島地方權責機構及居民檢驗該島嶼現有發展方式之檢驗基礎，並依該島嶼發展現況修改後，提供「地方論壇」討論願景、選擇指標時的參考。這些國際上小島地區選擇邁向永續發展的共識如下：
 - (1) 使用再生能源並改進再生能源之生產及分佈
 - (2) 研發減少廢棄物之創新科技或方法
 - (3) 引進有效的大眾交通工具
 - (4) 提高水與空氣品質之標準值
 - (5) 採納整合式海岸地區管理計畫
 - (6) 納入社區民眾參與創設保護區或瀕滅物種保護機制
 - (7) 尋求控制外來侵入物種之方法
 - (8) 增進對登錄並維持島嶼生物多樣性之瞭解與重視
 - (9) 推動永續生態觀光取代大眾群體觀光

- (10) 創造經濟之多樣性以減少單一依賴之危機
- (11) 盡力保有該島嶼區應有之經濟專屬海域
- (12) 島嶼政府應對地方漁業有控制管理權
- (13) 保存傳統的島嶼文化及所有具創造性及獨特性之文化表徵或生活型式
- (14) 尊敬島嶼原住居民之人民、語言、及風俗
- (15) 促進兩性平權以保障人權及人力資源之充分發揮
- (16) 充分利用現代資訊科技改善島嶼居民健康及教育機會

四、 案例探討：以金門島為例

本年度「地方化」指標的實例探討部分，先以具有具體範圍、區域較小、且地方特色明顯的離島地區中的金門島為例，從實際探討經驗中所呈現的特殊地域指標的形成過程與特性，作為爾後歸納整理成各地方普遍適用的指標產出之「指南」的基礎。

(一) 研究步驟

為能選擇一套「由下而上」的指標，本研究在步驟上參考英國伯明罕地區之作法，先由地方建立永續發展共識、選出邁向永續的重要議題，思考如何改善這些議題的目標、再進一步思考如何監測這些議題與目標，而推衍並選擇出適當的相對應指標。具體步驟如下：

- i. 思考永續發展願景：經由居民參與的填答「什麼是永續發展」的方式，刺激思考當地的環境議題、並凝聚金門永續發展的共同願景。
- ii. 選擇當地共同關注的議題：提供國際海島發展面臨之議題及永續台灣指標關切的問題為參考，並由當地住民選出心目中對金門島發展較相關的議題，以及提出當地居民認為重要的議題。

- iii. 探討及選擇地方邁向永續發展的重要目標：進一步由相關議題選項中，在改善各項議題之思考下，提出並選擇重要發展目標。
- iv. 發展及選擇地方永續發展指標：由各重要目標的選項中，進一步選擇核心目標及發展相關指標，再就所選出的指標進行選擇，包括資料之可及性、可測量性、及資料品質等。（第二年）
- v. 地方論壇與廣泛參與：經由當地政府相關單位及民間團體之參與討論，探討各指標之代表性、適用性及資料可及性，建構指標系統。（第二年）
- vi. 探討金門永續發展指標與台灣國家級指標（包括經建會調整後之指標項目）、及與國際島嶼永續指標之間的關係，並進一步探討地方特性之意義。（第二年）
- vii. 以金門永續發展指標建構為例，依指標產生與發展過程中地方參與及區域差異之特性，檢討並研擬永續台灣評量系統下「地方永續指標」的工作指南。（第二年）

（二）研究工具

本研究採用『德爾菲研究法』（Delphi Technique）作為意見收集與討論的研究工具。『德爾菲研究法』是一種團體決策的研究方法，在研究過程中針對特定主題，召集相關人士及專家學者組成諮詢小組，藉由匿名的書面往返方式，誘導諮詢委員以其專業知識、實務經驗與意見建立一致性的共識，進而解決複雜的主題。其主要優點如下：

A. 不具名會議：

一般的問卷調查，所詢問的對象間無法互動，而德爾菲法可以在各回合意見統計結果中看到他人的意見傾向，也可改進傳統面對面討論的缺點，如：

1. 受社會壓力的影響，少數意見無法表達。
2. 會議中少數強有力的意見，往往凌駕於多數人之上，造成意見扭曲。
3. 會議中因個人表達能力與個性影響，意見傳達常無法周全。
4. 爲了個人面子與避免衝突，持少數意見者數，常勉強地贊成某些不很贊成的意見。
5. 面對面的討論，容易形成言語上的衝突。

B. 主要特徵

1. 匿名性：使諮詢委員能夠不在其他委員社會壓力下自由發表意見，同時參與者變更意見時也無須團體的允許可以隨時變更意見，換言之，此特性乃在摒除委員間，因社會地位的高低、身份的不同所產生的影響。
2. 反覆多次：藉由多次的書面問卷往返，及填答資料的提供，參與者可從中得知別人的觀點，因而能利用別人的看法啓發自己，或對原先意見作修正，使自己的看法更趨周全。
3. 回饋：每一次問卷統計結果，都讓參與者獲知其他參與者的意見訊息，這些訊息通常是一些簡單的統計數字，中位數、眾數、四分位數等，藉由這些資訊的回饋，提供參與者再次填答時的參考。

C. 進行步驟

1. 建立德爾非法研究工具
2. 諮詢委員的選取
3. 發放第一回合問卷

4. 整理第一回合問卷的趨勢
5. 發放第二回問卷，並附上第一回合問卷的趨勢供填寫時參考。
6. 依照上述程序重複，直到整體意見調查的結果達到先前所決定的一致度與穩定度的判斷標準。（本研究以三回合問卷為限）

（三）訪談與問卷

本研究本年度的地方永續發展指標之探討，在「德爾菲研究法」的往返問卷及地方參與者實地訪談進行下，完成了願景的共識、地方議題的選取、發展目標的選擇等三個步驟，下年度將就此一分析結果，在地方持續參與下，繼續進行指標的選擇與發展。目前，實地進行方式主要如下：

1. 訪談：實際訪查金門地方社會，藉由對當地居民、官員及學者的深度訪談中，瞭解當地所重視的永續議題為何？及其對這議題未來的願景與看法。
2. 建立德爾菲法研究工具：依據文獻回顧所歸納整理的結果、實際訪談所收集到資料及德爾菲法相關研究問卷，在意見一致度與穩定度等的統計學上的判斷標準，作為結束專家問卷調查的指標。此研究工具的主要目的是確認金門民眾優先關切的永續議題，並對這些議題提出願景。
3. 以德爾菲法進行專家問卷調查：德爾菲法研究的進行包括專家的選取、發放第一回合問卷、整理第一回合問卷的趨勢、發放第二回問卷，並附上第一回合問卷的趨勢供填寫時參考。依照上述程序重複，直到整體意見調查的結果達到先前所決定的一致度與穩定度的判斷標準。
4. 整理與分析資料，確認金門社會共同關切的环境與發展議題及其願景。

5. 針對議題擬出相關發展目標問卷，依德爾菲研究法步驟，再次進行三回合問卷及意見查詢。
6. 收集問卷與分析意見資料。
7. 初步結論與建議
8. 下階段問卷之研提：依據第一階段問卷分析，參考永續台灣指標架構，試擬符合地方關切議題及目標的指標系統草案。
9. 針對初擬指標項目，進行第二階段「德菲爾研究法」之問卷填答與分析。
10. 邀請當地政府相關機構、民間團體及居民代表，參與修正及評選指標。

(四) 初步結果

第一階段開放式及半結構式問卷，主要是並邀請關心金門發展的在地專業人士，協助指出環境、社會、經濟及制度四個永續發展層面中，民眾所關切的永續發展議題，及應努力的目標。經由這些議題及目標的指認，再請參與者寫下對金門邁向永續發展的願景，以做為選擇及發展金門永續發展指標的依據。各議題的關切程度分為五個尺度分別為：

5 極需被關切 4 需被關切 3 普通 2 不需關切 1 極不需被關切

分析方式包括：求取所有專家學者對各議題關切程度的平均數，再依平均數排列，比較各議題對金門當地而言之相對重要性。

就地方永續發展議題的選擇方面，初步調查結果結果分析如下：

1. 地方永續發展議題的選擇及排序：

(1)環境層面的永續發展議題於金門被關切程度及其排序：

順序	議題名稱	平均數
1	地下水	4.89
2	淡水供應	4.78
2	海洋及海岸保護	4.78
2	土地資源	4.78
5	廢棄物	4.56
6	林木覆蓋率	4.44
6	漁業資源	4.44
8	生物多樣性	4.38
9	外來種危害	4.25
10	自然及環境災害	4.00
11	空氣品質	3.63
12	噪音	3.33
13	海平面上升	3.22

金門民眾最關切的環境議題，前四項分別為，地下水、淡水供應、海洋及海岸保護、及土地資源。因此，有關水資源及土地與海洋的保護相關議題，最為金門民眾所關注，頗符合島嶼有限資源下環境覺知的特性。

而國際島嶼永續發展「巴貝多宣言」中認為小島迫切的「海平面上升」議題，在金門被關切的程度卻是最低。其原因可能有兩方面，一方面是金門的海岸長期受到管制，因此居民對海岸的接近與觀察機會都較低，對於海平面是否上升的問題較無急迫感；另一方面，金門是大陸型島嶼，海象變化影響較小，相關監測及資訊也闕如，故無法得知其影響。至於空氣品質與噪音議題，在台灣本島為大多數民眾所關切的環境議題，在金門被關切的程度卻很低，可能是金門的空氣品質仍保持良好之緣故。

(2) 社會層面的永續發展議題於金門被關切程度及其排序：

順序	議題名稱	平均數
1	健康保健與醫療福祉	4.89
2	教育	4.67
2	傳統保存	4.67
4	公眾參與	4.56
5	藝文休閒	4.22
5	人口變遷	4.22
7	貧窮	4.00
8	社會治安	3.89
9	環境疏離度	3.88
9	社會迷亂度	3.88
11	社會福利	3.78
12	住宅品質	3.67
13	空間摩擦度	3.63
14	時間壓縮度	3.14

在社會層面上，健康保健與醫療福祉，是金門民眾最為關切的議題，主要是因為海島於的交通不便，島上醫療資源不足，重大急病需倚賴空中交通後送台灣，故被選為最被關切的議題。

而傳統保存、教育等議題，在金門被關切的程度亦高，主要是當地高等教育機會不足；而金門的傳統建築與習俗之特色普遍得到認同，並認為有計畫的保護有助於金門長期的發展。

至於社會治安與社會福利等台灣本島民眾較為關切的社會議題，在金門因的情況算是良好，反而較不受關切。

其他社會指標，例如空間摩擦度、時間壓縮度等，可能因定義不明確較少人勾選，也可能是金門島上的生活步調較不急迫，人口密度也相對較小，居住空間的摩擦度較小。

(3) 經濟層面的永續發展議題於金門被關切程度及其排序：

順序	議題名稱	平均數
1	就業機會	4.78
2	產業結構	4.67
3	能源	4.44
3	觀光遊憩	4.44
3	農業及農村發展	4.44
6	家庭所得	4.11
7	消費型態	4.00
7	交通	4.00

在經濟層面上，最被關切的是就業機會及產業結構兩方面。由於小島資源有限、市場有限、產業類別及就業機會也有限，因此能凸顯天然及文化特質的精緻特有產業之創造也格外值得關注。

經濟面向各相關議題，如能源、觀光遊憩、農業等方面之都受到同等關注。交通因素，則因金門對外的空運狀況良好，班機頻率因大致已符所需，島內將通也順暢，因此在選擇上相對較不重要。

(4) 制度層面的永續發展議題於金門被關切程度及其排序：

順序	議題名稱	平均數
1	行政效率	4.78
2	決策資訊公開	4.56
2	污水下水道普及率	4.56
4	區域間合作	4.50

在制度層面上，以行政效率列為最重要的議題，決策公開及污水下水道的普及率亦為極受關切的議題。可看出在邁向永續發展的過程中，島上居民一般認為民主決策過程、行政效率、及基本公共設施之普及是很重要的一環。至於與其他區域間合作、環境影響評估、科學與技術研發等面向，也都是重要議題。

5	地方財政狀況	4.44
5	經費分配	4.44
7	公共設施	4.22
8	環境影響評估	4.11
9	科學與技術研發	4.00

2. 地方議題與全球及國家永續發展議題之對照

(1) 國際海島永續發展議題（巴貝多宣言）在金門被關切的程度：

小型海島的環境議題與大面積的區域關切的議題，可能有所不同。本項研究的半結構開放性問卷中，將1994年聯合國科教文組織於巴貝多舉辦的永續發展會議中，所歸納的15點小島永續發展議題（巴貝多宣言），列出供金門島填答者依其應被關切程度勾選，分成5個尺度，5 極需被關切 4 需被關切 3 普通 2 不需關切 1 極不需被關切。（結果如下表）

由平均關切程度觀之，除「海平面上升」現象較不被關注或與當地較不相關外，其他議題都被當地居民認為需被關切，且又以淡水供應、土地資源、海洋及海岸保護、行政效率、教育、及廢棄物處理被列為最需關切的議題。

	國際小島永續發展議題	相關永續議題	被關切程度平均數
	氣候變遷與海平面上升問題	海平面上升	3.22
	自然及環境災害問題	自然及環境災害	4.00
	廢棄物處理問題	廢棄物	4.56

	海岸及海洋資源問題	海洋及海岸保護	4.78
		漁業資源	4.44
	淡水供應問題	淡水供應	4.78
	土地資源問題	土地資源	4.78
	能源問題	能源	4.44
	觀光遊憩問題	觀光遊憩	4.44
	生物多樣性問題	生物多樣性	4.38
	政府機制	行政效率	4.78
		地方財政狀況	4.44
		經費分配	4.44
		決策資訊公開	4.56
	區域性機構與科技整合	區域間合作	4.50
	交通與通訊	交通	4.00
	科學與技術	科學與技術研發	4.00
	人力資源發展	教育	4.67
		人口變遷	4.22
		藝文休閒	4.22

	實踐、監測及檢討	污水下水道普及率	4.56
		環境影響評估	4.11
		公共設施	4.22

(2) 台灣永續評量系統中相關永續發展議題於金門被關切的程度：

爲能比較台灣永續評量系統中的相關指標與金門地方議題的對應程度，在問卷中也列出永續評量系統各範疇中相關議題，供金門島填答者依其應被關切程度勾選，同樣分成5個尺度，5 極需被關切 4 需被關切 3 普通 2 不需關切 1 極不需被關切。（結果如下表）

依初步統計顯示，許多議題在當地被關切程度並不夠高（4分以下者），與前項分析中列出的全球海島永續發展議題相較，屬於海島永續之全球性議題，在金門島被關切的程度，比台灣永續評量系統中全國性議題的關切程度還高。初步顯示出一個地方的地方指標，與其自然與地理環境之特質有密切關係。

	台灣永續評量系統之範疇	範疇中相關永續議題	被關切程度平均數
環境污染	氣域品質	空氣品質	3.63
		噪音	3.33
	水域品質	海洋及海岸保護	4.78
		地下水	4.89
	陸域品質	廢棄物	4.56
生態	土地資源	土地資源	4.78

	生物資源	林木覆蓋率	4.44
		漁業資源	4.44
	生物多樣性	生物多樣性	4.38
	水土資源	淡水供應	4.78
社會壓力	環境疏離度	環境疏離度	3.87
	空間摩擦度	空間摩擦度	3.63
	社會迷亂度	社會迷亂度	3.88
	時間壓縮度	時間壓縮度	3.14
經濟壓力	消費型態	消費型態	4.00
	產業結構	產業結構	4.67
	環境與能源使用	能源	4.44
制度回應	經費分配	經費分配	4.44
	機關組成結構	環境影響評估	4.11
	個別政策措施	污水下水道普及率	4.56
		公共設施	4.22
	資訊基礎	決策資訊公開	4.56
		公眾參與	4.56

五、 小結

地方永續發展指標的選擇，需要經過長時間的地方參與、溝通、及共識。永續評量指標地方化之研究，除了研究群的努力外，尚須獲得地方政府及地方管理相關權責機關之支持，願意共同合作推動地方參與的行動，才能得到與地方切身議題相結合的永續發展指標。而經由指標的選擇與監測過程，也是啓發覺知、邁向行動的啓端。在地方參與的模式下，可發現地方關心的議題及傾向選擇的指標，將依地方的自然、地理及社會特性而與全國性指標有所差異。但在整體永續評量系統下，一些共同指標的評量與比較，仍是必要的過程。因此，本項研究之後續工作，將持續經由地方參與選擇，一方面發展能與全國性指標對應的指標，另一方面也選出能凸顯地方議題的地方特殊指標。此一過程之經驗，也將作為下一階段發展地方指標指南之參考。

參考資料

- Bell, S. and Morse, S (2000) *Sustainability Indicators: Measuring the Immeasurable*. London: Earthscan Publications Ltd.
- Birmingham Agenda 21 Steering Group (1998) *Sustainability Indicators for Birmingham – How do we measure up?* Birmingham : Birmingham City Council.
- Brugmann, J. (1997) “Is there a method in our measurement? The use of indicators in local sustainable development planning”, *Local Environment* , 2(1), pp.59-72.
- Cartwright, L. (2000) “ Selecting local sustainable development indicators: Does consensus exist in their choice and purpose?”, *Planning Practice & Research*, 15(1/2), pp.65-78.
- Department of the Environment, Transport and the Regions (1997) *Sustainable Communities for the 21st Century*. London: HMSO.
- Guillemoteau, D. (1998) *Sustainable Development Indicators*. Dorchester: Dorset County Council.
- Guy, G. and Kibert, C. (1998) Developing indicators of sustainability: US experience, *Building Research and Information*, 26(1), pp.39-45.
- Hess, A. L. (1990) Overview: Sustainable Development and Environmental Management of Small Islands. In : Beller, W., D'Ayala, P. and Hein, P. (eds.) *Sustainable Development and Environmental Management of Small Islands*. Paris, France: UNESCO, 3-14

Lafferty, W. (ed.) (2001) *Sustainable Communities in Europe*. London: Earthscan Publications Ltd.

Local Government Management Board (1994) *A Menu of Sustainability Indicators: Guidance for Local Authorities*. Luton: LGMB

Macnaghten, P., Grove-White, R., Jacobs, M. and Wynne, B. (1995) *Public Perceptions and Sustainability in Lancashire: Indicators, Institutions, participation*, A Report by the Center for the Study of Environmental Change, commissioned by Lancashire County Council.

UNEP (1994) Programme of Action for the Sustainable Development of Small Island Developing States. Available on <http://www.unep.ch/island.html>

UNEP (1994) The Barbados Declaration. Available on <http://www.unep.ch/island.html>

UNEP Islands Web Site. Available on <http://www.unep.ch/island.html>

蔡慧敏 (1998) 「台灣的離島」, 地景保育通訊, 農委會暨台灣大學地理學系台灣地形研究室出版, 第 10 期: 7-10。

蔡慧敏 (2000a) 「海島永續發展議題」, 永續台灣通訊, 行政院國家科學委員會永續發展研究推動委員會發行, 2(2): 33-37。

蔡慧敏 (2000b) 出席「第六屆世界島嶼會議」國際學術會議報告, 國科會補助國內專機學人出席國際學術會議報告 (NSC89-2914-I-003-081-A1)

【附錄】「島嶼指標」(Island Indicators²) (莊瑞續³譯)

「島嶼指標」的目的是利用多元的標準, 將島嶼做適當的分類, 這樣的分類有助於: (1) 不同島嶼間的比較及合作; (2) 互相分享解決環境問題的經驗和方案; (3) 瞭解到島嶼的特性及保育的重要性。

獲得島嶼的相關數據或特性資料, 甚至是知道哪些資料不適當等資訊愈多愈清楚, 愈有助於指標的計算及加權, 尤其是加權更是需要瞭解一些主客觀因素後才做得來的。Dahly 在1986年一篇有關大洋洲保護區面積系統(The Protected Areas

² 取材自「聯合國環境委員會」<http://www.unep.ch/islands/indicat.htm>

³ 國立台灣師範大學環境教育研究所研究生, 「永續台灣的評量系統(四)」研究計畫助理。

System in Oceania)的文章中，就發展出一系列簡單的指標，這些指標經過適當的精製及擴充後，就成了可以適用於全世界島嶼的指標了。

這些指標探討的面向包括了，島嶼的自然性、孤立性、保育上的特殊性、保育行動的可能性、和保育可能的風險等，最後再藉由相關指標的合併與整合，使島嶼的重要性及特殊性表現出來。

儘管指標利用量化的方法，可以減少個人偏見的機會也可以降低因為長時間的分析而出現的誤判。但它確實還是有其薄弱的環節如：

1. 分析數據時，傾向把情況看的比實際來得嚴重。
2. 指標僅能反映目前的資訊，及期待把更多資料變成可以使用或計算的數據。
3. 一個全面性不夠的指標包括資料來源不可靠時，反映出來的不是保育上的缺失而是資料的不足。

儘管有以上的缺點，然而指標系統是可以在適當時候，藉由迅速的更新與修正來減少缺失的發生。

不過在這裡要警告將要使用此指標的使用者，在還沒有完全瞭解整個指標的來源、背景及資料取捨的傾向之前，指標間的些微差異就不要看的太重，因為整個資料庫還有很多的不確定性，再加上一些指標的設計，本質上就受到主觀評斷的影響。所以唯有瞭解指標設計的源由後，才可能因應一些當地的特殊需求或情境來修改指標的內容或權重，使指標更具有實質意義。

既然在評估島嶼各指標項目時，各島間基本數據資料的一致性或公平性仍無法克服，因此我們就要用較宏觀的方法來闡釋這些指標，如把這些指標用表列的方式來排序，來凸顯部分島嶼所面臨的問題，就是一種顯示出這些數值價值的基本方式。

儘管這些指標項目仍有一些缺失，但仍然可以提供我們一些較宏觀和全面的觀點來看待部分島嶼的問題，如島嶼的保育需求是什麼及各島的相對重要性為何等？而且如果可以廣泛的推行，那等於也為一個島嶼的永續發展計畫，提供了一個很有用的工具。

海岸線指標 (Coastal Index)

海岸線指標 = 海岸線長度(Shoreline) / 島嶼面積(Area)

以馬爾他島 (Malta) 為例：

其海岸線長度(Shoreline)為 136.8 公里；島嶼面積(Area)為 245.7 平方公里，
因此馬爾他島的海岸線指標 (Coastal Index) 為：

$$\text{海岸線指標 (Coastal Index)} = 136.8 \div 245.7 = 0.5568$$

海平面上升風險指標 (Sea level rise risk)

海拔五公尺以下的土地面積所佔全島面積的百分比，在除以十後所得的數值就稱為海平面上升風險指標。此指標的目的是評估因氣候變遷所造成的海平面上升，對島嶼所造成的風險嚴重性。

隔離性指標(Isolation)

此指標只主要是用來評估島嶼和其他陸地間的關係，若要計算某一島嶼的隔離性指標，要先找出下列三個距離：(1) 此島和最接近的島嶼之間的距離，而這個最接近的島，其面積不能比原先的島小 (2) 此島和最接近的群島或列島之間的距離 (3) 最近的大陸和此島間的距離。再將這三個距離分別開平方根後相加，就稱為隔離性指標。若有其中一個距離不存在或大於下一個值時，由下一個距離取代之。因為對島嶼隔離性而言大陸 > 群島 > 獨立小島。

以夏威夷島 (Hawaii) 為例：

Nearest Island distance = 50 公里

Nearest Group distance = 1800 公里

Nearest Continent , distance = North America, 3600 公里

$$\text{故隔離性指標(Isolation Index)} = \sqrt{50} + \sqrt{1800} + \sqrt{3600} = 109$$

以波多黎各島 (Puerto Rico) 為例：

Nearest Island distance = 100 公里

Nearest Group distance = 100 公里

Nearest Continent , distance = South America, 700 公里

故隔離性指標(Isolation Index) = $\sqrt{100} + \sqrt{100} + \sqrt{700} = 46$

威脅指標 (Threat Indicator)

下列幾種大規模災難範疇可能對島嶼環境造成的嚴重威脅：

1. 旋風 (狂風或颱風)
2. 火山爆發
3. 地震、海嘯、山崩等
4. 嚴重乾旱
5. 火災
6. 漏油高危險區

評估島嶼可能發生的災難是很重要的，因為當災難發生時，不只會危害人類的福祉，更會嚴重的破壞經濟及造成當地生物的滅絕。因此唯有瞭解島嶼可能面臨的威脅範疇，才可能訂出正確的保育行動。當島嶼會發生一種範疇的災難時指數就為一，會發生二種範疇的災難時指數就為二，都不會發生時指數為零，因此指數介於 0 到 6 之間。

以波多黎各島 (Puerto Rico) 為例：

波多黎各島的災難威脅為：旋風或稱颶風 cyclones(hurricanes)

故波多黎各島的威脅指標 (Threat Indicator) = 1

自然保護指標 (Natural Protection)

以下的幾種島嶼情況負擔了一些自然保護的條件：

1. 此島距離他最近的島或陸地至少 200 公里以上。
2. 此島無人居住。
3. 此島沒有引進肉食性或競爭性的生物如凶猛的動物、歐洲老鼠、繁殖力強的雜草等。

此指標的計算方式為符合一個條件指數就為 1；都沒有符合指數就為 0

故此指數介於 0 到 3 之間。

生態系統豐富度指標 (Ecosystem Richness)

生態系統豐富度指標是用來評估，島嶼的陸域生態系統和海域生態系統之多樣性為何？通常在陸域生態系統方面，一個島若少於五個生態系統那就表示此島唯一貧瘠的珊瑚礁島嶼，若生態系統介於五到十之間就表示此島有多元植物相，島嶼海拔愈高面積愈大生態系統就愈豐富。而海域生態系統是指，海平面以下一百公尺區域所包含的生態系統。

以波多黎各島 (Puerto Rico) 為例：

Number of Ecosystems - Terrestrial = 8

Number of Ecosystems - Marine = 3

物種豐富度 (Species Richness)

物種豐富度指標是一測量島嶼生物多樣性的重要指標，就陸域物種豐富度而言評鑑的方式是利用維管束植物和（或）陸棲鳥類，其指標的標準如下：

0 = 極少或者沒有物種(不到24種植物和/或8種陸棲鳥類)

1 = 貧乏的物種(25-224種植物；9-23種陸棲鳥類)

2 = 緩和的物種豐富度(225-624種植物；24-39種陸棲鳥類)

3 = 良好的物種豐富度(625-1224種植物；40-55種陸棲鳥類)

4 = 高的物種豐富度(1225-2024種植物；56-71種陸棲鳥類)

5 = 非常豐富的物種豐富度(超過2025種植物和/或72種陸棲鳥類)

海域物種豐富度指數的標準和陸域是相似的，只是種類資料可用魚，珊瑚礁或者是軟體動物等物種來代替。

特有種指標 (Endemism)

特有種指標是用來評估群島 (GE) 或單獨的島 (IE) 中的特有種或亞種的狀況可分為陸域特有種和海域特有種來分析：

陸域特有種指標的規模如下：

0 = 沒有特有種

1 = 1 到 5 個特有種

2 = 6 到 38 個特有種

- 3=39 到 149 個特有種
- 4=150 到 410 個特有種
- 5=411 到 915 個特有種
- 6=超過 916 個特有種

海域特有種指標規模如下：

- 0=沒有特有種
- 1=1 到 2 個特有種
- 2=3 到 6 個特有種
- 3=7 到 12 個特有種
- 4=13 到 20 個特有種
- 5=21 到 30 個特有種
- 6=超過 31 個特有種

這兩個指數又可以分成兩個面向，單獨島上的特有種，這些特有種只可能在這個島上找到；群島的特有種，這些特有種在整個群島都會出現。

以馬爾他島（Malta）為例：

Terrestrial Endemism Indicator（陸域特有種指標）：

單獨島上的陸域特有種指標（Island）=2

群島的陸域特有種指標（Group）=3

Marine Endemism Indicator（海域特有種指標）：

單獨島上的海域特有種指標（Island）=1

群島的海域特有種指標（Group）=1

特殊特性指標（Special Features）

本指標主要是考量到，有些島嶼環境在保育或觀光旅遊方面，可能有一些特殊的特性，如這個島可能是海鳥的群棲地、海龜的產卵地、海中哺乳動物的繁殖區，或者是他火山活動很頻繁，也有可能是他有一些特殊地形如湖、洞穴等，而這特性應該在評量中被彰顯出來。本指標的表現方式是分成陸域和海域兩部分，每個部分各有多少個特殊特性環境，指標就為多少。

以馬爾他島 (Malta) 為例：

陸域特殊環境有：(1) 海鳥群棲地 (2) 洞穴地形

故：陸域特殊特性指標 (Special Feature-Terrestrial) = 2

因為沒有海域的特殊環境

故：海域特殊特性指標 (Special Feature-Marine) = 0

以波多黎各島 (Puerto Rico) 為例：

陸域特殊環境有：(1) 海鳥群棲地 (2) 洞穴地形

故：陸域特殊特性指標 (Special Feature-Terrestrial) = 2

海域特殊環境有：(1) 海牛 (manatee)

故：海域特殊特性指標 (Special Feature-Marine) = 1

外來種指標 (Invasive Species)

外來種對島嶼環境的威脅程度和兩件事有關，一是外來種的數量多寡？二是外來種的侵略性為何？因此本指標分成以下六個等級：

- 0 = 極少或者沒有外來種。
- 1 = 有一些外來種 (如：老鼠、常見的雜草)
- 2 = 常有的國內外來種 (狗、貓、豬)
- 3 = 外來種已經產生一些問題
- 4 = 外來種造成嚴重的問題
- 5 = 外來種摧毀了生態

以波多黎各島 (Puerto Rico) 為例：

外來種指標 (Invasive Species)：3

因為有：鱷魚和老鼠的問題

都市化指標 (Urbanization)

都市化指標的表示方式，是先算出居住在都市範圍的人口所佔全島人口的百分比，在將百分比分成十個尺度，用 0 到 9 表示。如：0=0-10% ；1=11-20% ；3=21-30% 其它以此類推。

以波多黎各島 (Puerto Rico) 為例：

全島人口：3,451,000(1985)

居住在都市的人口 (Urban Pop)：435000

都市人口佔全島人口的百分比：12.61%

故都市化指標 (Urbanization) = 1

人類威脅指標 (Human Threat)

這指標主要是用來衡量，當地人口對土地或資源所造成的壓力。此指標的計算方式，是先統計出島民中從事農業、礦業及漁業的人口，佔所有人口的百分比，再除以 30。所得的數值四捨五入後就是指標值，此指標應該介於 0 到 3 之間。

以馬爾他島 (Malta) 為例：

島民中從事農業、礦業及漁業的人口百分比：20%

人類威脅指標 (Human Threat) = $20/30 \approx 1$

經濟壓力指標 (Economic Pressure)

此指標的目的，是用來評估當地的經濟發展水準，及現代化開發對環境的影響。這指標的計算方法是將國內生產毛額(GDP)、國民生產毛額 (GNP) 或國民所得 (美金) 除以 2000。所得的數值四捨五入後就是指標值，此指標應該介於 0 到 9 之間。但這些資料多是國家級的數據，若要應用於地方島嶼時往往沒有這些資料，再加上有些島嶼是鄉村型島嶼；而有些島嶼卻是國家發展的重心，因此就要依照此島在國家經濟體系中所扮演的角色將國家級的數據做適度的調整。

以馬爾他島 (Malta) 為例：

GDP = \$ 3162 per capita

經濟壓力指標 (Economic Pressure) = $3162/2000 \approx 2$

保護區面積覆蓋度指標 (Protected Area Coverage)

此指標的計算方式是先找出島嶼陸地和週遭海域被保護區所覆蓋的面積佔全島面積的百分比，再對照下表找出適合的尺度。

- 0 = <0.5% 保護區覆蓋度
- 1 = 0.5-4% 保護區覆蓋度
- 2 = 5-12% 保護區覆蓋度
- 3 = 13-24% 保護區覆蓋度
- 4 = 25-40% 保護區覆蓋度
- 5 = 41-60% 保護區覆蓋度
- 6 = 61-84% 保護區覆蓋度
- 7 = >85% 保護區覆蓋度

資料可靠性指標 (Reliability of Data)

此指標是用來判斷是否有足夠且可靠的資料來顯示島嶼的情況或者是本地的保育問題。這是很重要的否則就只能在不充分資料中做懷疑。而此指標的表現方式是利用以下的尺度。

- 0 = 沒有可靠資料
- 1 = 資料缺乏
- 2 = 資料不全或是已經過時
- 3 = 資料完整且新穎 (在最近的 10 年內)。

這指標讓我們知道，這個島嶼面臨的問題是否有徹底的瞭解，以及是否有明確的決定一些保育行動，因為資料愈完備代表此議題愈受重視。當此指標數值偏低時，代表的並不是此島不需要保育行動，而是指應該在未來藉由調查和研究來建立。當然這指標還有一重要用途就是判斷其他指標的可信度。

● 聚合型指標 (AGGREGATED INDICES)

下列三個聚合型指標將有助於我們更全面的評估各個島嶼及互相比較、排序。

人類影響指數 (Human Impact)

人類影響指數主要是評估所有人類活動，對島嶼自然環境或特有種可能產生的潛在壓力或影響。而此指數的計算方式如下：

$$HI = (\text{density}/50) \times (\text{trend}/2) + HT + EP + URB + 5 \times \text{tourism}/\text{population} \\ + INV + (\text{devland} + \text{degraded}) / 10$$

其中：density = 島嶼之人口密度

trend = 人口趨勢 = 人口成長率 + 1.5

HT = 人類威脅指標 (Human Threat)

EP = 經濟壓力指標 (Economic Pressure)

URB = 都市化指標 (Urbanization)

tourism/population = 旅客人數除以島的總人口數

INV = 外來種指標 (Invasive Species)

(devland + degraded) = the percentage of developed plus degraded land

陸域保育重要性指數 (Terrestrial Conservation Importance) (CI-T)

此指數的目的是試圖利用一全面性的數值，來評估島嶼陸地部分的保育重要性如何。他的計算方式是將一些有關保育的資料和指標，經過適當加權後，再相加求其總和。而此指數所表達的概念除了保育的重要性外還包含島中生物的重要性。因此這指數可以幫助保育行動的規劃者，或保護區的管理者去選擇適當的保護區地點關注之。此指數計算公式如下：

$$\text{CI-T} = 2 (\text{ERT}/10 + \text{SRT}) + \text{forest}/10 + \text{IENDT} + \text{GENDT} + \text{percent endemism} \\ + \text{plant-evri}/5 + \text{bird-evir}/5 + \text{SpFeT} + \text{VU} + \text{NP}$$

其中：ERT = 陸域生態系統豐富度指標 (Ecosystem Richness)

SRT = 陸域物種豐富度指標 (Species Richness)

forest/10 = 森林覆蓋面積百分比除以十

IENDT = 單獨島上的陸域特有種指標 (Island)

GENDT = 群島的陸域特有種指標 (Group)

percent endemism = 特有種植物和特有種陸鳥的百分比除以十

plant-evri/5 = 受威脅的植物種數除以 5，包括：瀕臨絕種、脆弱的、稀有的、不確定性的物種

bird-evir/5 = 受威脅的陸棲鳥種數除以 5，包括：瀕臨絕種、脆弱的、

稀有的、不確定性的物種

SpFeT = 陸域特殊特性指標 (Special Features)

VU = 脆弱度指標 (Vulnerability indicator) = 威脅指標 (Threat Indicator)
)?

NP = 自然保護指標 (Natural Protection)

此指數高時表示，島嶼有較複雜的生態、較高的生物多樣性、較多的特有種、受威脅種及有保育價值的特殊環境；而且島嶼環境較脆弱易有自然災害發生。因此原則上較原始的島嶼此指數較低，但不表示原始的島就沒有保育價值，因為即使是再簡單的生態系統，也可能有特殊的保育價值如，此島可能是海鳥、海龜或海中哺乳動物的重要棲地。因此當有這種情況出現時就要重新定義此指數的評估方式。

海域保育重要性指數 (Marine Conservation Importance) (CI-M)

此指標和陸域保育重要性指數 (CI-T) 的概念是相似的，只不過其評估的環境是海平面下 100 公尺的環境。不過有關海域保育的資料取得卻比陸域來的困難多了。以下是此指數的計算公式：

$$\text{CI-M} = 2 (\text{ERM}/3 + \text{SRM}) + (\text{IENDM} \times 3) + (\text{GENDM} \times 3) + \text{SpFeM} \\ + \text{VU} + \text{NP}$$

其中：ERT = 海域生態系統豐富度指標 (Ecosystem Richness)

SRT = 海域物種豐富度指標 (Species Richness)

IENDT = 單獨島上的海域特有種指標 (Island)

GENDT = 群島的海域特有種指標 (Group)

SpFeT = 海域特殊特性指標 (Special Features)

VU = 脆弱度指標 (Vulnerability indicator) = 威脅指標 (Threat Indicator)
)?

NP = 自然保護指標 (Natural Protection)

此指數和陸域保育重要性指數 (CI-T) 的概念是相似的，指數高時表示島嶼

有較複雜的近海生態系，因此對保育行動就有較高的期望。但此指數對鑑定一較簡單且未受干擾的近海環境時就可能失準，忽視了潛在的保育價值如，此海域可能是重要魚場，故這點要特別注意，必要時要做適度修改。

儘管以上的三個聚合指數，在某些特殊例子時可能出現一些問題，然而不可諱言的，依然可幫助我們更全面的鑑定及評估不同島嶼環境的保育優先性，並藉此決定適當的永續發展行動。在比較方式上，此三個指數也可以相加後再做比較。

3.1.2 地方化的初探一

「花蓮縣環境白皮書」與「永續台灣評量系統」

施文真

國立東華大學環境政策研究所

本計畫於今年的工作項目之一為永續指標的地方化，目前暫訂進行指標地方化的縣市之一為花蓮縣，最主要的理由在於，東部三縣市為人稱「台灣的最後一塊淨土」，由於地理位置以及交通的關係，東部各縣市的經濟開發比起台灣其他區域要來的晚而且慢，反而使得東部各縣市的自然資源得以受到保存；雖然「產業東移政策」實施的結果造成早期進駐東部的產業多為污染性產業，例如水泥業等，但是有鑑於此類產業耗費大量的自然資源並製造大量的污染，東部各縣市政府現大多推廣低污染、高科技或高附加價值的產業，例如觀光業、生物科技或電腦軟體科技等，希望可以一方面提升東部的永續發展，另一方面也不致於犧牲台灣僅存的自然資源。因此，在東部各縣市選擇是否要邁向永續發展或是傳統的經

濟開發的交叉路口之際，選擇花蓮縣作為永續指標地方化初探的縣市之一有其重要的意義，希望可以透過地方性永續指標系統的建立，協助中央以及地方政府瞭解當地環境與社會的特性與需求，進而設計符合花蓮縣特色的永續發展政策。再者，花蓮縣環境保護局已經於民國八十九年出版「花蓮縣環境白皮書」（花蓮縣環境保護局，民國八十九年十月），當中有部分指標已經與本計畫可以進行連結，因此，本計畫可以立基於花蓮縣環境白皮書已完成的工作項目，持續的規劃永續指標地方化的工作。以下先針對「花蓮縣環境白皮書」中與本計畫相關的部分做一簡介。

一、 指標架構

花蓮縣環保局於民國八十八年委託國立東華大學環境政策研究所王鴻濬博士，製作花蓮縣的環境白皮書，白皮書的製作架構大致上採用類似本計畫的「壓力－現況－回應」架構，將白皮書的製作分為「對環境狀態（states）趨勢的呈現」，「社會經濟發展壓力（pressure）的反應」，以及「政府與民間對環境狀態與社會發展壓力的回應（response）」（花蓮縣環境保護局，民國八十九年十月，頁0-3、頁0-5、與圖0-1）。在PSR架構之下，本計畫有關環境現況的部分細分為兩大類指標：環境污染與生態資源，於各組之下再各自分出三到四組的指標，白皮書則將之細分為自然資源、文化資源、與環境污染，於各分項之下再進行細項的資料收集⁴；本計畫有關社經壓力的部分將指標細分為社會壓力組與經濟壓力組，於各組之下再各自分出三到四組的指標，白皮書則將社經發展壓力分為人口、產業、交通、能源、觀光、與東部產業發展計畫；於制度回應的部分，本

⁴ 白皮書的自然資源部分再針對下列資料進行收集或描述：地形、地質與土壤、氣候與水文、森林資源與礦業資源、觀光遊憩資源、自然保護區等生態資源、農牧與漁業資源、以及動物資源；文化資源部分則包括史前遺址與原住民文化；環境污染部分則針對下列項目進行環境現況的資料收集與分析：空氣品質、水體品質、噪音品質、土壤品質、廢棄物處理、與公害陳情與糾紛處理。

計畫則針對制度回應下分出四組指標，在白皮書則將制度回應分為「政府回應」與「民間回應」。

二、 指標蒐集時程

本計畫蒐集的資料的時程為民國七十六年至民國八十六年，為期十年，白皮書的資料收集時程則大致自民國八十三年到八十七／八年，為期六年左右，與本計畫資料的重疊時間為民國八十三年到八十六年。雖只有四年左右的時間重疊，但是由白皮書中各項指標資料來源中，例如花蓮縣統計要覽、環保署環境品質監測資料庫、台灣地區環境保護統計年報等等，應該可以將花蓮縣相關資料蒐集的時程再往前推至民國七十六年，因此，在時程上的可比較性（comparability）應該不成問題。

三、 指標比較

在本計畫的永續台灣（Island Taiwan）中共有八十三項指標，白皮書中涵蓋到與本計畫相同的指標項目共有十九項，另有五項指標是具有類似性但不是直接可以以數值來進行比較。

（一） 相同者

在環境現況部分：白皮書中與本計畫的「環境污染」指標群組中有相同的指標者比例最高，本計畫的環境污染指標共有十三項，白皮書中相同者有七項，包括：酸雨指標、PSI<100的日數比率、環境噪音指標、河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率、地下水水質指標、飲用水合格率、廢棄物資源回收量等七項；在本計畫的「生態資源」指標群組中，白皮書沒有直接可比較的指標，白皮書中的「自然資源」一節中針對土壤、森林資源、農牧與漁業資源等，係以描述性質來說明花蓮縣的資源，並不是以類似本計畫中的指標來進行現況的描述。

在社經壓力部分：本計畫的經濟壓力指標有三大組共二十五項指標，白皮書中有相同者有四項，包括：每人家庭用水量、每人家庭用電量、交通工具私有程度、全國道路公里數等四項；本計畫的社會壓力四大組共二十三項指標，白皮書中共有六項相同的指標，包括：平均每人每日垃圾量、機動車輛密度、人口密度、醫療廢棄物推估量、離婚率、公害陳情案件受理統計等六項。

在制度回應部分：本計畫的制度回應指標有四大組共十四項指標，在白皮書中共有兩項指標是相同的：環保生態預算佔總預算比例、環境影響評估被實質駁回比例。

（二） 相似者

除了直接在指標上可以相比較者之外，白皮書中也蒐集或描述一些資料是與本計畫中的指標相似者。

在環境污染指標群組中，例如有關「土壤品質指標」，在白皮書中係以花蓮縣環保局針對土壤重金屬元素含量，調查花蓮縣境內各鄉鎮土地作一調查所得資料，雖與本計畫中以「土壤受重金屬受四級以上污染面積／總調查面積」不同，但有其可相比較之處。

在本計畫的經濟壓力指標群組中，本計畫針對國內飛行架次製作「國內航線飛機班次」的指標，在白皮書中，則針對花蓮機場的客貨運量與旅客人數等做現況的描述以及未來趨勢的預估，與本計畫的此項指標並無法直接比較。

在制度回應的指標群組中，共有三項指標是白皮書中有類似或提及者：在「國際公約內國法化」的程度，此項指標係以國家（中央）為衡量的標準與主體⁵，因此，此項指標地方化的意義不大，惟在白皮書中，有一專章為「參與國際資源保育與環保交流」，當中針對地方如何與國際進行環保合作加以分析，頗有參考

⁵ 依據憲法第六十三條，只有立法院有批准國際公約的權限。

價值；在「污水下水道普及率」，本計畫採用中央補助污水下水道經費比例做指標的計算公式，由於目前花蓮縣並無污水下水道，在白皮書中，僅針對花蓮縣的雨水下水道作一統計資料表，並就預計於民國110年完成的「花蓮地區污水下水道系統計畫」作一介紹；在「民間團體」一指標，本計畫使用中央及地方主管社團法人總數扣除宗親同鄉會部分來計算指標，而白皮書中則是採取較為質化的分析，就花蓮縣較為活躍的六個地方性民間團體進行訪談以獲得民間部門在環保工作上的參與程度。

下圖中將花蓮縣環境白皮書中與本計畫相同與相似的指標作一整理(下方畫線者為相似的指標)：

環境污染

範疇	指標代號與名稱	花蓮縣環境白皮書
氣域品質	SPA2 酸雨指標	表 3-4-1(1990-1999), 中央氣象局
	SPA3 PSI<100的日數比率	表 3-3-4(1994-1999), 環境品質監測資料庫
	SPA4環境噪音指標	第五章第四節(1995-1998), 環保統計年報
水域品質	SPB1河川總監測長度中受輕度以下污染河川比率	表 4-2-4 ~ 表 4-2-9 (1994-1998), 環境品質監測資料庫
	SPB4地下水水質指標	表 4-3-2(1994-1998), 環境品質監測資料庫
	SPB5飲用水合格率	表 4-4-4 (1996-1999), 環保署水保處網頁
陸域品質	SPC1土壤品質指標	第六章第五節 (1999), 花蓮縣環保局
	SPC3廢棄物資源回收量	表 7-3-3 (1994-1998), 環保統計年報

經濟壓力

範疇	指標代號與名稱	花蓮縣環境白皮書
消費型態	PEA1每人家庭用水量	表 1-3-1 (1994-1998), 花蓮縣統計要覽
	PEA2每人家庭用電量	表 12-3-2 (1987-1997), 花蓮縣統計要覽
環境與能源使用	PEC6交通工具私有程度	表 11-5-5, 表 11-5-6 (1991-1998), 交通部運輸資料分析
	PEC7國內航線飛機班次	第十一章第八節
	PEC8全國道路公里數	表11-5-1 (1991-1998), 交通部公路局

社會壓力

範疇	指標代號與名稱	花蓮縣環境白皮書
環境疏離度	PSA4 平均每人每日垃圾量	表 7-3-1 (1994-1999), 環保統計年報

	PSA5 機動車輛密度	表 11-5-7 (1991-1998), 花蓮縣統計要覽
空間摩擦度	PSB1 人口密度	表 9-3-2 (1990-1999), 花蓮縣統計要覽
	PSB2 醫療廢棄物推估量	表 7-4-3 (1994-1998), 環保統計年報
社會迷亂度	PSC4 離婚率(家庭)	表 9-4-1 (1990-1999), 花蓮縣統計要覽
	PSC6 公害陳情案件受理統計	表 8-2-1 (1994-1998), 環保統計年報

制度回應

範疇	指標代號與名稱	花蓮縣環保白皮書
經費分配	RA1 環保生態預算佔總預算比例	表 18-5-3 (1994-1998), 花蓮縣統計要覽
組織與決策	RB2 國際公約內國法化的程度	第十九章
	RB3 環境影響評估被實質駁回比例	表 16-2-1,2,3 (1987-1999), 花蓮縣環保白皮書
個別政策	RC3 污水下水道普及率	第四章第九節
資訊與參與	RD2 民間團體	第十三章

製表人：高英勛，施文真

參考文獻：

花蓮縣政府，花蓮縣縣政白皮書，（全文可下載自花蓮縣政府網頁：

<http://www.hlhg.gov.tw/kc.htm>）

花蓮縣環境保護局，民國八十九年十月，花蓮縣環境白皮書（全文可下載自花蓮

縣環保局的網站：<http://www.hlepb.gov.tw/doc7-5/sue.html>）

3.2 地方發展永續指標的國外個案經驗

3.2.1 以英國為例

永續評量系統的建立與發展並不僅是一項全國性的議題，都市、社區、甚至企業都可以針對其關切的議題發展適當的指標，進行評估、追蹤並擬定改善計畫。事實上在國際間已經有相當多關於永續都市、永續社區等的發展經驗。由於涵蓋的空間尺度不同，環境特色與關切議題的差異，在發展地區性永續評量系統時，所希望達到的目標，評估目標達成程度所選用的指標等，也會有所不同，因而無法將國家層級的指標系統直接套用，但是發展國家層級評量系統與選擇指標的一些原則和經驗，仍可作為發展地區性評量系統的參考。

根據英國推動地方永續發展評量系統的經驗，評量系統建立的流程大體可以分為下列六個步驟，但是實際上的運作並不一定按部就班。例如不一定要等到計畫結束就可以採取行動，在決定議題的階段許多的行動就可以展開。

一、 開始

無論由民眾自發組成的團體、民間團體、學者專家或政府單位來推動地方性永續評量系統，都必須提升本身對指標發展計畫的認知，收集相關的資訊，參考國內外的相關評量系統的內容與發展，以規劃下一階段工作。同時必須思考如何逐步提升大眾對指標發展計畫的認知，並尋求財物與人力的協助，包括確保地方政府中各部門的合作、共同參與、責任分擔、及認養未來確認的指標等。

二、 決定議題

永續發展的相關議題相當多，在發展評量系統時，應盡可能先依地方環境資源、設經文化的特色，討論出當地需要優先關切的主要議題，並達成共識，才好決定評量議題改善程度的指標。議題的內容可涵蓋環境、資源、社會、經濟、生活、安全等等範疇。議題的決定最好能納入所有權益關係者(stakeholders)的意

見；進行的方式可以透過問卷調查、訪談、研討會或其他更有創意的的方法，以促進民眾的參與。例如LITMUS在一個大型超市外擺了一個攤位，攤位上放置許多貼有不同標籤的罐頭，標籤上印著犯罪、綠地等代表地方議題的標誌。民眾經過攤位時將自己選則帶標最關切議題的罐頭放到購物車上，結帳時交給櫃台。一天下來，他們發現“賣”得最好的是“犯罪”。

三、 選擇指標

指標是一項用來測量、簡化、及傳達重要議題與趨勢的工具，好的指標必須符合下列條件：

1. 有資料。但是資料難以取得並不是否決某項指標的理由，可能暫時不用，待以後有資料時再用。

2. 資料容易收集。考慮收集資料需要花費多少資源（時間、金錢）

3. 詮釋性，也就是合理易懂。某些指標並不容易了解，例如近來行人與腳踏車騎士的意外減少，但這表示道路安全性提高了？還是因為行人與腳踏車騎士的數目因為害怕道路的危險而減少？

4. 重要性。指標是否代表重要的議題？除了現有指標之外是否有更重要的議題需要評量及處理？

5. 引導行動。我們能用指標做哪些事？指標是否指出我們應該行動的方向？例如犯罪問題十分複雜，我們必須採取的行動可能包括從完全無作為的忍受到提供青少年各項設施。這時指標就有如開罐器，指出某議題的方向，但不是提供解答。

6. 平衡，指在社會、環境、與經濟議題的平衡，同時反應地方特色和所需達成的進展。

即使有了共同關切的議題，與篩選指標的條件，指標的選擇也常常很難獲得共識。以Cumbria為例，地方政府組織了一個委員會，包含地方政府、民間組織、社區團體等成員，以投票方式從草擬的議題與指標中選出他們所關心的項目。其他地方組織也可以參與指標發展，包括商業團體、保健及教育機構、以及個人等，都可以共同建立地方永續性。這些團體可能有其特別關心的議題，但對於構成完整的生活品質架構都能有所貢獻。

四、 收集資料

依據指標的項目，進行資料蒐集或實際量測，並在過程中進行選擇指標的檢討，特別針對是否有資料和容易蒐集這兩部份。

五、 傳達指標訊息

一旦地方永續發展趨勢開始成形，就必須傳達給地方的參與者。若人們不知道指標，則無法引起共識及改變行動。而採用不同的宣傳管道及語言以適合特定的聽眾非常重要。

六、 激發行動

永續發展的作為可能在指標發展的任何階段產生，然而在傳達指標的訊息後才會有最大的動力。如同指標的發展集合了許多地方的參與者，付諸行動時也一樣，每個人都能貢獻自己的一分力量。

3.2.2. 以印度Karnataka省的Dasudi鎮為例

一、 前言

「永續指標評量系統」於今年的重點工作之一為地方化永續指標的建立，目前地方化永續指標預計的工作項目之一即為文獻審查以及國外個案收集，主要的

目的在於瞭解地方化的永續指標在其他國家實施的狀況、程序以及成果為何，以提供本研究團隊在進行台灣地方化永續指標的研究時一些可供參考的經驗。本篇短文即透過摘要一研究計畫成果報告的內容，透過一位於印度的一個鄉鎮的個案研究，探討一套由國際機構所發展出，可適用於各個層級的永續性評估之研究方法。

世界保育聯盟（World Conservation Union，以下簡稱IUCN）以及加拿大的「國際發展研究中心」（International Development Research Center，以下簡稱IDRC）在拉丁美洲、非洲和亞洲進行了一系列有關永續性評估的計畫：「Assessing Progress Toward Sustainability」，這套評量的系統是可以適用在各個不同的層級—從鄉鎮、生態系、到多國之間或全球性的永續性評估。本研究計畫則是以位於印度中西部的Karnataka省分中的Dasudi Gram Panchayat鎮為挑選的個案，透過介紹本計畫的研究方法，以及在鄉鎮的實施經驗，嘗試著歸納出一些適用在鄉鎮層級的永續指標建構所需注意的事項。

二、 國外個案摘要

（一） 計畫背景

IUCN持續專注於發展實際可用的方法於解決永續發展中關於實際操作上有時出現的模糊內涵，1980年和WWF與UNEP共同發表the World Conservation Strategy，內容介紹永續發展的概念於全世界並且有助於發展國家保育策略，有超過75個國家受惠。1990年發表*Caring for the Earth*和1995年發表*the Handbook on Development and Implementation of Strategies for Sustainable Development* IUCN持續要求將永續發展此一急迫的概念推廣到具有實際效果的政策性初步行動和行動策略。

此一計畫開始於1992年，來自於亞洲、非洲和拉丁美洲的策略操作者開始要求IUCN提供援助於監測和評估永續發展的初步階段。1993年在印度成立工作室

，花了三天來討論永續指標，雖然有健康資訊可供作為指標，但這些卻不能有效反映永續發展的實際情況，與永續發展的關聯性也不足。這只能提供作為加強這些訊息—從田野合作夥伴（個人和團體直接參與永續發展計畫和於國家層級、地方策略上參與發展的人）獲得的資料。他們也發現它的困難—從過量供應的指標資料和指標中去建立連結，在實際執行永續發展監測和評估的工作上有其難處。

同時，位於加拿大的IDRC提出一個綜合性的概念和結論—首先人們必須同意一個概念性的架構和執行過程於決定指標之前。

這兩個結論促使IUCN和IDRC有了共同的興趣在評估永續性的問題上，決定共同合作，主要有兩個動機Practitioner focus和Action orientation。

Practitioner focus：為評估與衡量在各個階層邁向永續性的階段，有需要關注於實用的、使用者導向、參與性、以及系統性的研究需求

Action orientation: 將永續性評估放入計畫和政策設計之中，成為於行動回應循環的一部份，讓此一活動不只是一個腦力激盪而具有正式意義和貢獻於決定和行動。

第一階段 1994-1996 年使用了一系列的工具和方法運用於個案、系統和機關層級中，發展了一個 user-driven approach 去評估永續性，這是一個具有足夠彈性去提供不同政策、地理和實際的情況的需求。

第二階段 1997-1999年持續強調與發展中國家的田野團隊和機構一起工作維持夥伴關係，提供方法、工具和研究並且強化技術和民間機構的能力在永續性評估的工作運用於國家、區域和地方層級。

（二）系統評估架構中的主要項目

在進行評估之前確認評估的程序是非常重要的工作，一個基本的評估程序應包括以下幾個步驟：

診斷：分析當地居民所面臨的重要關鍵議題。

敘述：對於個案實地了解加以紀錄，可以取得的資料和指標有哪些，有哪些長處及限制條件。

計算操作：系統性資訊的蒐集和明確的範圍和其他流通的資訊，包括了各方面的量化和質化的測驗，沒有此類衡量，所有的評估都將是主觀或道聽途說的。

作出判斷：決定哪一個評估的等級是被認為是好的，壞的或是中性的（在永續性願景已經被當地居民定義為是正面的）。

圖表化：將使用的指標數據圖表化，是一個很有效的紀錄分析及連貫的方法。

假設永續發展是人類福祉和生態系福祉的混合體，人類福祉定義為在社會中所有的個體都可以滿足需求和有能力和機會去發揮他們的潛能的狀況下，生態福祉定義為生態系可以續維持它的多樣性和品質，並且它的承載力足以支持人類發展和其他生物的存活，它的潛力是可以改變的並且在未來提供一個廣泛的選擇和機會。

雖然人類的需求和生態系的需求是持續變化的，只能夠被限制和短期的，人類和生態系的福祉是同樣重要，一個永續的社會需要兩者都共同達成，一個邏輯性的目標-每一個社會應該是-改善和維持人類和生態系的福祉(to improve and maintain the wellbeing of people and the ecosystem)。

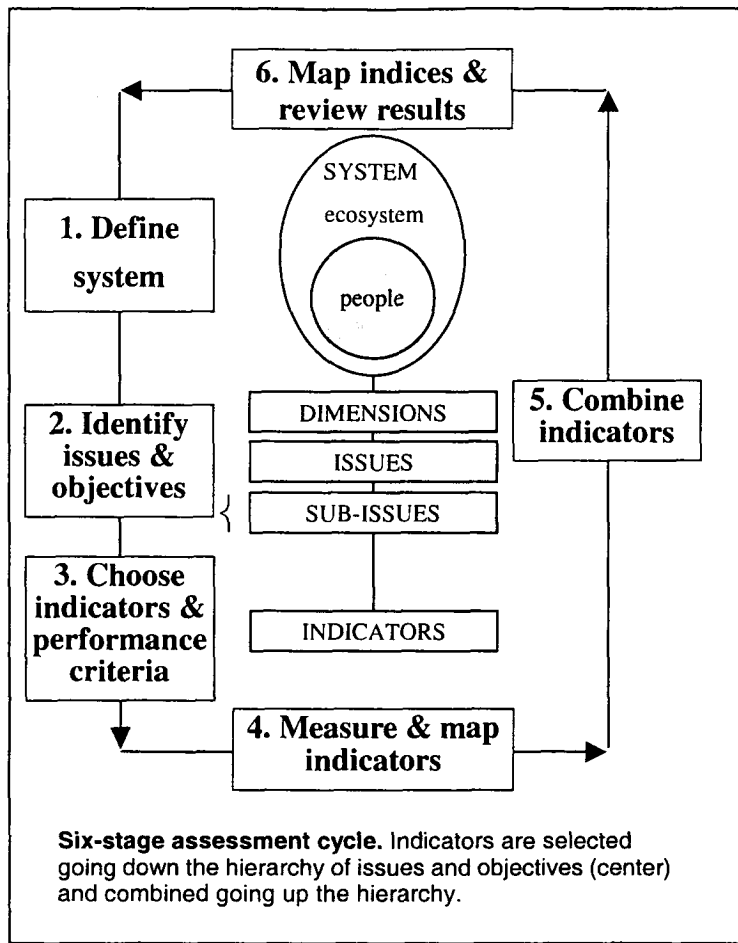
爲了上述理由，人類的福祉和生態系的福祉須同時考慮但分開計算，資訊被組織到兩個副系統：人類 (human communities, economies and artifacts) ；生態系 (ecological communities, processes and resources)。人類對生態系的傷害(resource depletion, pollution, etc.)和貢獻(conservation)紀錄於生態系副系統內。生態系統對人類的貢獻(economic resources, health, etc.) and 和負面影響 (natural disasters, etc.)紀錄於人類副系統內。在此假設之下五個人類面向 (Health & population ;

Wealth ; Knowledge & culture ; Community ; Equity) 和五個生態系面向 (Land ; Water ; Air ; Species& populations ; Resource use) ，被定義出來作為一個基本的架構運用於評估工作的進行，在此架構下，使用者選出他們關心的部分和指標。

一個一般的架構所包含的面向允許評估工作去適應地方的狀況和需求作調整，同時也可以和另一個評估工作做比較。此架構被設計去結合廣範圍的議題於一些同樣重要的主要團體。

這些面向有足夠的範圍去配合大部分多數社會所關心的和非科技可以表示的和可供參考的事務（健康、水問題等）。這樣的工具運用於混合不同的指標並且顯現出永續性測量計的結果，此一永續氣壓計是一個參考依據，設計於同時測量人類和生態系福祉。它以視覺方式表現指標，將人類和生態系的福祉以一個清晰的圖表來表現，它可以呈現每一個指標所應對的主要面向來凝聚注意力在需要注意的地方。

結合指標與評估結果的工具為所謂的「永續氣壓計（Barometer of Sustainability）」（如下圖）。這套工具可同時用來衡量人類福祉與生態系福祉。這套評估的系統共分為六個步驟。前四個步驟在決定所要評估的指標應該包含那些，以及如何去作出指標。後兩個步驟在濃縮結合相關的指標，分析結果，轉換結果至實際行動層面。



1. Define the system and goals – 在這個地區系統的組成份子包含人類和生態系有哪些要被評估，目標在勾勒一個永續發展的願景和提供基本決定評估要如何做。
2. Identify issues and objectives – 主要關心的事務或議題 – 包含人類社會和生態系中哪些狀況被

認為需要得到一個適當的關心。

3. Choose indicators and performance criteria – 指標是要可以計算和界定出一個議題，每一個指標要有一個清楚的標準表現的定義。
4. Measure and map the indicators – 指標結果（轉換成數據）被紀錄於它們原始的測量紀錄之中，給指標一個基準值然後圖表化。
5. Combine the indicators – 將指標歸類結合於五個面向之下。
6. Map the indices and review results – 指標被做成圖表以提供視覺上的閱讀結果，並且顯示於大圖表和表現趨勢，回顧連結評估工作到行動，分析趨勢和資料，提出建議該在哪裡從事什麼樣的行動，也提供診斷建議在計畫的設計上。

在選取指標之前，前兩個步驟非常重要，少量結構性的方法常常直接去認定指標，通常產生過多的指標數量，更糟的是當指標被選擇於一個概念性的真空狀態，在人們想要達到的目標上，界定指標的重要性和所屬的階層將會變的非常困難。

評估工作最重要的決定在於，界定議題和目標、選擇指標和決定表現的準則，這些決定必須由使用者來做，使用者就像是被分配到一個科技支持團隊，團隊會編輯和管理資料，整合指標到目錄中，圖表化指標和目錄分析結果和製作報表。對於使用者而言－人們期望使用評估結果於政策決定和實際行動之上－是做主要評估決定的人。

（三）對Dasudi鎮的評估系統

村莊名稱- Dasudi在印度是最小的行政區劃單位，也是最小的自治單位。有Dasudi, Dabbagunte, and Marenadu三個村落，社會階級分明，大部分的土地掌握在少數高社會階級所有，最低階層的人大部分只擁有2-3 acres of land，80%的農夫只擁有2-3 acres of land的土地。

此一評估系統由印度當地的一個全國性的NGO機構：「另類發展（Development Alternatives，以下簡稱DA）」所執行，是IUCN/IDRC在Assessing Progress Toward Sustainability計畫下的計畫夥伴，它有一個區域辦公室在這個省的首府Bangalore有一個田野中心在Maruhole。

利用透過鄉鎮層級的諮商、PRAs、家戶調查、團體討論、以及配合GIS分析鄉村地區的一般正式數據，DA提供社區必要的技術指導，社區則與DA的駐地工作人員討論其個別的永續性願景、以及指標、指標項目、以及衡量永續進展的評估項目等等；再將這些透過參與討論的型態放入「永續氣壓計」。操作的結果，有兩個村莊評為「氣壓計」五級當中的中級，最大的一個村莊，以及Dasudi鎮本身都被評為最差的等級。

在1998年的這個時點所做出的評估是非常重要的，不但是因為它提供一個明確且可確認的結果，更重要的是達成這項成果的此一評估程序的建立。此一評估程序變成實際上社區的永續性規劃操作。下一次的評估將協助居民可以清楚的評估他們現在以及未來所從事的任何活動將對整個鄉鎮的永續性會產生何種效果。此一評估程序既然可以協助居民來評量各個指標、指標項目或面向的進度，其當然也可以協助居民評估在哪些地區，他們的行為最具有生產性亦或是最具有毀滅性的。評估的細部工作－包含指標和目錄的選取，資料和計算－記載於由DA的報告當中，然而選取抽樣的差異和品質則有下列幾點必須要注意：

- 雖然最後的報告用英文書寫交與印度執政當局，所有的內容，包含 IUCN/IDRC 的計畫和其自己的永續氣壓計，都轉換成當地語言 vernacular language (Kannada)。
- 有一些村莊的訪談受到拖延，使得一些社區的協商過程討論的重點幾乎成爲本鄉鎮的永續性到底爲何此一評估在兩個月內完成，但它應是一個較大的且持續進行於社區之中的工作，是永遠不會有完成的一天。
- 社區指標的選擇證明一個對於議題的高度了解，當直接去定義永續性議題，多數直接定義比遠方的專家隨機定義選擇更適合，但是資料不足的問題仍然無法避免，指標專家必須實際了解當地的狀況及所關心的話題，以下有一些例子：
 - ◇ 其中一個指標於土地面向下做土壤生產力的指標被定義爲－徒手耕作土地每英畝平均年產量40公斤，當作比例作爲所有地區徒手耕作的參考。
 - ◇ 對於飲用水的污染很難取得細節的資料，此一社區選擇人們感染由水源產生的疾病佔總人口數的比例當作是一個位於水面向下的指標。

- ◇ 同樣地，在空氣的面向下一個代表家戶空氣品質的指標被定義為一女人感染呼吸道疾病佔總人口數的比例。
- ◇ 有趣的一點，他們決定將「收入與基本需求」以及「物質財富」納入指標當中，而且後者的衡量是用計算家庭擁有電視及錄音機的家庭佔總家庭戶數的比例來當代表

（四）經驗談與尚須注意之處

任何一個這樣的實驗一定會獲得一個巨大且豐富的收穫，範圍從後勤議題關聯，至牽涉和當地社區實際操作這樣的一個評估工作，到更進一步將概念性議題轉換成結果進入政策談論。然而討論的方向就像洗衣店的清單一樣種類繁多，我們將注意力專注於選取一部分最有趣和最重要的五個議題。前兩個可被視為是此實驗當中正面的課題，下兩個是持續注意的，最後一個是關於整個個案提出一個重要的問題。

1. 直接反應於行動上（Reflection for action）

最大且最清楚的吸引力在於對於實際操作者而言，此一評估工作可以和他們的行動議程相契合；並且可以作為它的實際作為，如果有人努力於永續發展的議題於任何方向，他一定會輕視和懷疑我們對於永續性此一名詞所做的對於永續性將會有任何的實質影響。因為我們不清楚永續發展的實際內容或是看起來像什麼，同時我們知道不論它是什麼，已經遠遠超過我們目前所做或能做的一點小小的關心。大部分的時候，結果常是一個由令人畏懼和自我疑問所組成的混合物令人感到不舒服。

此一計畫發展出的模式可以滿足實際需要，尤其在不知道永續發展應達到怎樣的情況，協助建立願景，也可以調整適應不同的評估層級，並不僅限於鄉村使用。可以減少數據資料的不完整或無法取得的影響。

2. 不要讓資料沖昏了頭（Digging one's way out of data）

在每一個地方，一個最常見和不斷發生的悲歌就是指標專家面臨缺乏可靠的資料，尤其是在發展中國家。沒有比專注於資料庫的建構上要來的更重要的投資了。不過資料無法解決所有的問題，有一些問題是更深層的。

在此次的研究過程當中，我們不是由既有資料著手，而是從去問民眾有什麼資料是現有可得的，以免讓一些永遠收集不到的數據耽誤的整個行動。

3. 評估結果的「垂直可適用性」(Vertical mobility of results)

此種具有相當彈性的評估法卻也造成了兩個問題。第一個可稱之為「垂直可適用性」，指的是這套用在鄉鎮的評估方式可以被用來評估行政層級更高的階層，例如國家？因為在鄉鎮層級所關注的議題以及所選擇的指標不一定在國家的層級來說也具有相同的重要性。不過這個問題也不是本套評量系統所特有的，相同的問題同樣煩擾於設計國家層級和國際層級指標。國際層級下，大量的指標想像與許多地方狀況應該是很不相同的，永續性指標的議題完全相同的就像是 GNP 的計算，後者的問題不只是在於與地方狀況差距太大，相關性也不足以作為指標。

4. 評估結果可否進行「水平面的比較」(Horizontal comparability of results)

第二個問題資料間可比較性的問題。思考一下，兩個評估工作在兩個相隔五十公里的村莊，使用同一方法被描述，我們可以評估這兩個獨立的個案？答案是也許可以，如果在指標上以及標準值（performance threshold）上兩者有極為雷同之處的話。主要的關鍵在於選擇一個在各面向上的共同架構，只要在面向的選取上相同，則即是指標或指標項目不盡相同，整體的結果還是可以比較的。不過，在一些標準值的界定上（例如何謂好、中等、不好），兩者最好也有相近之處，評估的結果才容易做比較。此外，一個村莊也許完全沒有興趣與另一個村莊比較它的永續性分數，另一方面，一個規劃者在村莊或是區域層級也許非常有興趣在兩個地區的比較上，對沒有興趣比較的村莊而言，更有興趣的東西在於比較今天的永續性與過去的差別，作為規劃它自己未來的發展方向。

5. 指標？好啊！但是是為了解什麼？（Indicators? Yes. But why）

最後一個是--指標的問題，在什麼是永續發展都不是很清晰的情況下，來決定指標，做出結果，有其爭議性，但這是一個好的開始，此一計畫強調行動，實際的去向永續發展的方向前進。

參考文獻

Najam, A., 1998, Community Level Sustainability Assessment—Dasudi, India: *A case study based on the work of the IUCN/IDRC Project on "Assessing Progress Toward Sustainability"*(全文可下載自<http://www.iisd.org/measure/scipol/case3.doc>)

4. 國際化

隨著全球政經交流日趨密切，通訊與資訊快速流通與普及，不同國家間與區域的互動與交互影響，在在影響各國的政經社會與發展。台灣的永續發展，絕不因地處島嶼而與外隔絕，積極參與國際性永續發展議題，加強國際交流，吸取國外推動永續發展之經驗，同時提供我國發展永續指標系統之成果，以共謀國際之永續發展，是必然的趨勢。因此「永續台灣評量系統」在建置之初及發展的過程中，便不斷關注其他國家之永續指標系統，作為學習參考的依據。經過三年的研究與努力，「永續台灣評量系統」已初步建立了以包括海島台灣與都市台灣共 111 個指標評量台灣發展永續度的模式架構。因此後續的工作重點之一應該是與國際間接軌、對話、比較，共同致力於建立或改善區域性與國際性永續評量系統，使能對亞洲地區與國際永續發展政策之擬定與落實有實質助益。

為此本計畫本年度之工作重點包括：

- 積極參與國際會議，透過國際經驗交流與國際比較，了解「永續台灣評量系統」的國際特色，與其他國家永續發展指標的差異，以及我國在全球邁向永續發展潮流中所扮演的角色。
- 配合 SARCS（Southeast Asia Regional Committee for START），推動東南亞永續指標。
- 建立英文網站，出版英文摺頁，介紹永續台灣評量系統，並透過網際網路與各國永續指標系統進行經驗交流。

4.1 國際比較

4.1.1 領航環境永續指標 (Pilot Environment Sustainable Index)

全球許多先進國家如美國、英國、加拿大等，雖已陸續研擬、發展國家層級的官方永續指標系統，但大多仍在規劃或初步運行試用階段，例如：英國的永續指標發展系統公布於 1996 年，共有 120 個，於 1999 年進行修正，確立 15 個重點標題 (headline indicators)，包含經濟、社會、環境、資源等，共 132 個分項指標，而 15 個重點標題 (headline indicators) 設立，是爲了反映四大永續發展目標：①維持高且穩定的經濟成長與就業 (maintenance of high and stable levels of economic growth and employment)；②兼顧及每人需求之社會進步 (social progress which recognizes the needs of everyone)；③保護環境 (effective protection of the environment)；④謹慎使用自然資源 (prudent use of natural resources)。加拿大永續指標系統主要包含生態維生系統 (Ecological Life-support)、人類健康與福祉 (Human Health & Well-Being)、自然資源的永續性 (Natural Resources Sustainability)、普遍影響因子 (Pervasive Influencing Factors) 四大項目。除了各國官方建立的永續指標外，許多非官方的研究機構也紛紛進行相關的研究，其中世界經濟論壇的全球明日環境任務領導機構 (Global Leader for Tomorrow Environment Task Force)、耶魯大學環境法律與政策中心 (Yale Center for Environmental Law and Policy, YCELP)、及哥倫比亞大學國際地球科學資訊網路 (Center for International Earth Science International Earth Science Information Network, CIESN) 等三個研究單位共同建立領航環境永續指標 (Pilot Environment Sustainable Index)，藉由該指標檢測各國的經濟體系達到環境永續發展的能力，該指標是以 PSR 理論爲基礎的主要架構，並擴大 PSR 的範圍加入了脆弱度及全球管理，希望有別於傳統的「環境指標」，凸顯「環境永續發展」的觀點，但是由於香港、台灣、盧森堡因爲有一半以上的個別變數資料缺乏，因此被排除於各經濟體系的比較範圍。

由於 ESI 將各個國家的永續程度進行排名，當排名結果與國家或群眾想像不相符時，便造成爭議與對 ESI 客觀程度的質疑，舉例而言，新加坡是一個許多人認為良好發展的都市，然而在 ESI 中的排名確相當低，令人質疑 ESI 過份注重先天天然資源的限制，以致對於“都市國家”的要求過於嚴苛。

儘管各界對於 ESI 的評價有正有負，但 ESI 所引起的國際關注是顯然易見的（已約有 10000 份 報告書自網路上下載），而 ESI 也不斷強調其不斷反省與改進的能力與空間。

由於 ESI 做出了國家間的排比，而台灣目前並沒有被納入，究竟此一國際間比較性的指標是如何運作，又對台灣有何影響與啓示，乃是發展台灣永續發展指標之際所應重視的議題。

4.1.1.1 ESI的發展緣由與主要內容

ESI 用以衡量各國整體在永續發展上的進步狀態，目前已有 122 個國家納入 ESI 指標；其中指標值最高的為芬蘭、瑞典、加拿大。ESI 最終的指標值來自 22 個指標，每個指標各由 2-6 不等的變數建構而成，總共涵有 67 個變數。

ESI 預期所會達成的功能：

1. 認定出國家環境的狀態在哪些面向高於或低於預期。
2. 了解政策實行成功或者失敗的地方。
3. 設定環境表現的水準基點。
4. 認定出“最佳實行者”。
5. 對於經濟表現與環境表現彼此間的互動進行研究。

ESI 平衡了國家及世界的考量，平衡各地不同面向的環境威脅，考慮環境及社會經濟層面的永續性，希望能為全球的環境決策提供良好的資料基礎及分析。

ESI 的建構方法，採用「壓力—現狀—因應」(Pressure-State-Response, PSR) 系統為設計依據。PSR 架構以環境生態資源面的「現狀」(State) 呈現環境惡化

或改善的程度；經濟與社會面的「壓力」(Pressure)，以對環境施壓的社會結構與經濟活動為對象，掌握造成壓力的機制；政策與制度面的「因應」(Response)，則是制度回應環境生態現況與社經壓力的情形；這三個層次形成指標的範疇界定與區隔基礎。

ESI 以傳統“壓力—狀態—回應”(PSR)模型做基礎加以延伸，分為下列五個面向：

第一面向：環境系統的狀態：例如水、生態系統、空氣等，包含下列五個指標。

Air Quality	Urban SO2 concentration
	Urban NO2 Concentration
	Urban TSP Concentration
Water Quantity	Water Availability per capita
	Water Inflow Availability per capita
Water Quality	Dissolved Oxygen Concentration
	Phosphorus concentration
	Suspended Solids
	Electrical Conductivity
Biodiversity	Percentage of Mammals Threatened
	Percentage of Breeding Birds Threatened
Terrestrial Systems	Severity of Human Induced Soil Degradation
	Land Area Impacted by Human Activities as a Percentage of Total Land Area

第二面向：環境系統的壓力：像是各類污染情況及人類活動擴張的程度，包含下列五個指標。

Reducing Air Pollution	NOx emissions per populated land area
	SO2 emissions per populated land area
	VOCs emissions per populated land area
	Coal Consumption per Populated Land Area
	Vehicles Per Populated Land Area
Reducing Water Stress	Fertilizer consumption per ha of arable land
	Pesticide Use
	Industrial Organic Pollutants per available freshwater
	Percent of Country's Territory Under Severe Water Stress
Reducing Ecosystem Stress	Change in forest cover
	Percentage of Country with Acidification Exceedance
Reducing Waste & Consumption Pressures	Consumption Pressure per Capita
	Nuclear Waste generated
Reducing Population Pressure	Total Fertility Rate
	Project growth rate, present to 2050

第三面向：環境變化下人的脆弱性：包含下面兩個指標。

Basic Human Sustenance	Daily Per Capita Calories Supply as a Percentage of Total Requirements
	Percent of population with access to clean water
Environmental Health	Child Death Rate from Respiratory Diseases
	Death Rate from Intestinal Infectious Diseases
	Under-5 Mortality Rate

第四面向：社會及制度面對、因應環境變化的能力：共有下面七個指標。

Science/Technology	Research & Development Scientists and Engineers per Million Population
	Expenditure for Research & Development as a Percentage of GNP
	Scientific and technical articles per million population
Capacity for Debate	IUCN Members
	Civil and Political Liberties
Regulation and Management	Environmental Regulatory Stringency
	Environmental Regulatory Innovation
	Percent of Land Area Under Protected Status
	Number of Sectoral EIA Guidelines
Private Sector Responsiveness	Number of ISO 14001 Certified Companies per GDP
	Dow Jones Sustainability Group Index: Percent of eligible companies in index
	Average Innovest EcoValue rating of firms
	Number of World Business Council on Sustainable Development members, per GDP
	Environmental Competitiveness (WEF Survey)
Environmental Information	Availability of Sustainable Development Information at the National Level
	Environmental Strategies and Action Plans
	Percent of ESI variables missing from public global data sets
Eco-Efficiency	Energy Efficiency (total energy consumption per unit GDP)
	Renewable Energy Production as a Percentage of Total Energy Consumption
Reducing Public Choice Distortions	Price of Premium Gasoline (USD per gallon)
	Subsidies for Energy or Materials Usage (WEF Survey)
	Corruption measure (World Bank)

第五面向：回應全球化需求的能力：包含下列三個指標。

International Commitment	Number of Memberships in Environmental Intergovernmental Organizations
	Percent of CITES Reporting Requirements Met
	Levels of Ratification under the Vienna Convention for the Protection of the Ozone Layer
	Compliance with Environmental Agreements (WEF Survey)
Global-Scale Funding/Participation	Montreal Protocol Multilateral Fund participation
	Global Environmental Facility Participation

Protecting International Commons	FSC Accredited Forests as Percent of Total Forest Area
	Ecological Footprint 'Deficit'
	CO2 Emissions (total times per capita)
	CFC Consumption
	S02 Exports
	Historic, Cumulative CO2 emissions

4.1.1.2 ESI的計算方式、權重與爭議

ESI 指標共有 22 個指標，每個指標各由 2-6 不等的變數建構而成，總共涵有 67 個變數。ESI 的最終指標值來自 22 個指標值的平均，而沒有給予這 22 個指標特別的權重。

雖然沒有針對不同的指標設計權重，然而取平均的方式也是一種權重方式，亦即每個指標的權重都為 1。在這樣的設定下，面向的權重來自指標的個數，舉例而言，在人類的脆弱性這個面向上，只有兩個指標，而社會與制度回應能力的部分則有七個指標，相較於人類的脆弱性，相當於給了社會與制度回應能力三倍多的權重。

有許多對 ESI 的批評建議 ESI 應該建立較能讓人信服的權重，然而由於關鍵性的污染問題及環境管理問題往往隨著不同國家與時間而有所不同，很難發展出一套大家都能認同的權重，因此 ESI 正努力發展一套多重的加權系統，讓不同的國家可適用於不同的加權系統。

4.1.1.3 ESI與台灣永續指標的比較

由於 ESI 希望能為全球的環境決策提供良好的資料基礎及分析，所以在設計上必須平衡國家及世界的考量，平衡各地不同面向的環境威脅，並要能進行跨國的比較，與一般單一國家永續指標的設立目標不同。整體而言，ESI 較注重造成國際間差異及影響全球的指標，並有最終值的產生，以進行跨國的比較。

台灣永續指標（參見附件一）的選取，主要著眼於台灣的環境，並且因應這些環境來思考實際的指標內容為何。因此，在每一個指標的選取上，如果有一個指標無法反映出台灣的重要面向，那麼即使這樣的指標在國際間廣被使用，但仍

不會被納入台灣永續指標。相反地，如果有一個指標正可反映出台灣的特色，那即使國際間沒有相關前例，它仍會存在於台灣永續指標。

下面介紹 ESI 台灣永續指標內容與呈現方式的差異。

1. 內容的比較

相對於台灣永續發展指標，只有“環境生態狀態”、“社會經濟壓力”與“制度回應”三大部分，從 ESI 的五個面向來看，可以很清楚地發現，ESI 將“人類脆弱性”，“回應全球合作需求的能力”均列為一個面向，顯示出 ESI 對這兩個面向的重視。而台灣永續指標並沒有考量人類脆弱性的部分，就全球合作的部分，在台灣永續指標中，與此有關的指標只有一個：國際公約國內法化的程度。

相對於 ESI，台灣永續指標針對台灣的生態環境與經濟發展，多了些具本土(台灣)意義的指標，台灣是個高山島嶼，具有相當長的海岸線與大面積的山坡地，有效妥善的運用資源，不過度開發是走向永續發展的重要方向，像是檳榔種植面積、漁港使用率、工業區使用率。

2. 呈現方式的不同

ESI 可說是分層的設計，ESI 的五個面向各有 3-7 個指標，22 個指標各來自 2-6 個變數的 Z-score。而一個國家的總指標由 22 個指標換算成百分比後平均而成。這樣的設計，使得總指標中某個面向的比重來自指標的個數，並不會因某個面向變數(資料)的多少影響某個面向的權數。

台灣的永續指標建構理論，與 ESI 一樣均來自 PSR，但分為海島台灣與都市台灣兩大體系，海島台灣有 82 個指標，都市台灣有 29 個指標，而不論是都市台灣或是海島台灣，一個指標背後通常就是一個變數，也沒有建立總指標的計算方式。

3. 從 ESI 指標看台灣參與國際事務的困境

ESI 中有許多衡量國際組織參與程度、公約簽署與否與各式資訊提供量的變數，對於一般主權國家而言，這些可以算是客觀而實際的衡量，然而以台灣在國

際上特殊的境遇而言，往往沒有資格參與國際組織與簽署公約，因此無法從參與國際組織與及簽署公約看出台灣願意促進全球永續發展的努力。在這樣的情況下，台灣只能從各式資料與報告書的提供與控制影響全球環境的污染量來為全球永續發展盡力。

目前台灣永續指標中，以“國際公約內國法化的程度”呈現台灣在國際環境參與及和國際之同步程度，然而對於如何面對國際間的比較，仍有待努力。

4.1.1.4 結論

每個國家、每個區域、都有其獨特的自然資源、社會文化，目前所在的經濟條件與國力興衰大不相同，對全球環境所能產生的影響力也不同。若只是從這樣的角度出發，很難讓人不去質疑對於“一個國家整體在永續發展上的進步狀態”做跨國評比的可行性。ESI 的建立，試圖強而有力地證明跨國比較永續發展的可能，提供政策與資料建立的方向。對於這樣一套指標的建立，台灣除了可以藉 ESI 作為評量永續發展狀態的參考外，如何回應與參與也是一項重要的課題。

（附註：目前葉欣誠教授以台灣的資料算出了台灣的 ESI 分數，排名為 46，插入排名中為第 46 名，在亞洲國家中僅次於日本(第 22 名)，詳情參見「變遷中的福爾摩沙 2002」中，“我們在地球村中的哪個位置”一文。）

4.1.2 聯合國永續發展指標系統

評估各國的發展趨勢是否符合永續原則的方式之一，是藉助相關的指標系統。因此在「21 世紀議程」的第 40 章中，特別對於建立國家性、地區性以及全球性的永續發展指標提出呼籲。聯合國永續發展委員會（United Nations Commission on Sustainable Development, UNCSD）的永續發展指標計畫(Work Programme on Indicators of Sustainable Development)即希望藉著對於個別指標加以定義、闡明其方法論、提供人員的教育訓練、及建立其他的相關能力，使國家層級的決策者可以在 2000 年之前訂定該國的永續發展指標，並發展出自己的國家計畫；而後再就現存的國家或國際間已經建構的指標系統進行整合，以逐步形

塑出組織間，或多國間的指標系統。

4.1.2.1 聯合國永續發展指標之架構與發展過程

UNCSD 所建構的永續發展指標系統，橫向結構分為社會、經濟、環境、與制度等四個主要領域，縱向則分為驅動力（Driving-force）、現況（State）、與回應（Response）三個類型。同時結合其他部門，發展出相應的「方法表」，提供每個指標的定義、方法、與現有資料。這套指標系統的基本想法是：人類行為對環境現狀（包括社會與自然環境）產生壓力，希望人類在與環境的互動中，藉由適當回應（如政策改變）來降低或避免負面影響。

永續發展指標計畫初步擬定了 134 個相關指標，之後在一些國家進行測試，再針對測試結果及各國的建議逐步改善指標的項目、內容。在這個計畫中，共有比利時等 22 個國家自願參與指標測試(表 4.1.2.1)；此外，另有一些國家（如加拿大、奈及利亞、美國、瑞典）也參與了分享資訊、出席會議及其他專門技術的交流。在測試期間，每個參與國需定期向 UNCSD 秘書處提供階段性的報告，然後再根據下列幾項因修正永續發展指標系統架構：

1. 各國的建議。
2. 是否包含評估永續發展的共同性優先議題。
3. 是否能達到 21 世紀議程中，對於永續發展公平性、持續性之要求。
4. 限制某方面指標的數目，以建構一組核心指標。

表 4.1.2.1 參與「永續指標國家測試計畫」的國家及其所在的地區

地區	國家
非洲	迦納、肯亞、摩洛哥、南非、突尼西亞
亞洲及大洋洲	中國、馬爾地夫、巴基斯坦、菲律賓
歐洲	奧地利、比利時、捷克共和國、芬蘭、法國、德國、英國
美洲及加勒比海	巴貝多、玻利維亞、巴西、哥斯大黎加、墨西哥、委內瑞拉

目前已發展的聯合國永續發展指標架構，預期可以兼顧未來風險、範疇間之關聯性、永續性目的以及基本的社會需求。一個成功的架構，可以反映出各領域、範疇及次範疇間的連結，包括進步的社會及制度發展、維持生態整體性、確保經濟繁榮等永續發展目標。

4.1.2.2 聯合國永續發展指標國家測試結果

1. 參與國家對測試結果及指標系統的心得

許多國家認為測試過程很成功，且具有啟發性及整合性的意義；故使用現有架構以朝永續發展前進，似乎是種可行的方式。「指標測試」對於建立永續發展指標計畫以及策略規劃之合作機制，實在有正面的助益。另一方面，在指標測試過程中發現，當有高階決策者參與規劃時，該國的永續指標系統之發展較為迅速有效率。而人力資源(固定的人事)、時間、經費的限制，則會對指標系統的發展造成負面的影響。

2. 檢討永續發展指標的工作清單

好的指標系統必須能反映出國家或地區之特殊的議題及狀態，且儘可能與國際間的指標達到和諧。測試結果雖然顯示出永續指標在許多方面有幫助國家進行決策的潛力，但並非所有的指標都能合於測試國的國情；故各國可根據資料的可獲得性、實用性、政治關聯性來安排該國的指標優先度。

以德國為例，在測試初期除了剔除與自己國家較無關的指標，並加入切身議題的指標之外，德國還自訂出一些指標篩選的準則，將「與永續發展概念/21世紀議程的相關性」、「易於了解」、「提供清楚的整體觀點」、「隨時間改變的敏感度」、「資料取得的容易程度」和「各時段的資料取得性」等條件作為選用指標優先性的參考。

另外，開發中國家多著重在國民所得、公共衛生等民生及經濟發展等相關議題指標，而已開發國家則以自然資源永續利用、社會福利等生活品質上的問題作為優先考慮的要件；足見不同開發背景各國，在對於反映自己國家永續發展狀況的指標之看法上，存在若干差異。

有些國家在測試過程結束後，建議加入若干新的指標，內容涵蓋了珊瑚礁保育、海岸、能源、生物科技、人力資源、社會及道德問題等範圍。而多數國家咸認為，最後的指標清單必須兼備簡短、集中、務實、有彈性可配合各國國情改變

等特性；目前聯合國永續發展指標的58各核心項目內容如表4.1.2.2所示。

表 4.1.2.2 UNCSO 永續發展指標系統的主要架構及指標項目

社 會		
範疇	次範疇	指標
平等	貧窮程度	貧窮線以下的人口比例
		收入不均的Gini係數
失業率		
	性別平等	女性平均薪資相對於男性的比例
健康	營養狀況	兒童營養狀況
	死亡率	5歲以下幼童死亡率
		出生時的預期壽命
	公共衛生	可獲得污水處理設備之人口百分率
	飲用水	可獲得安全飲用水的人口
	保健措施	可獲得基本保健設施之人口百分率
抵抗感染性兒童疾病的免疫力		
避孕措施的普及率		
教育	教育水準	達到基礎教育5年級之兒童比例
		成人進階教育達成之水準
	識字率	成人識字率
居住	生活狀況	每人居住樓地板面積
治安	犯罪	每十萬人口之犯罪案件數
人口	人口變化	人口成長率
		正式及非正式居住於都市的居民
環 境		
範疇	次範疇	指標
大氣	氣候變化	溫室氣體排放量
	臭氧層破壞	臭氧層破壞物質(ODS)之使用量
	空氣品質	都市地區空氣污染物濃度
土地	農業	可耕地及永久作物種植面積
		肥料使用量
		農業殺蟲劑使用量
	森林	林地面積比例
		木材砍伐程度
	沙漠化	受沙漠化影響之土地
都市化	正式及非正式居住之都市區域	
海洋及海	海岸地區	岸邊水中的藻類密度

		居住在海岸地區的人口百分率
	漁業	主要魚種捕獲量
淡水	水量	年抽取之地下及地表水佔可得總水量百分率
	水質	水體中的生化需氧量(BOD) 淡水中大腸桿菌濃度
生物多樣性	生態系	特定重要生態系之面積
		保護區佔全國面積百分率
	物種	特定重要物種豐富度
經 濟		
範疇	次範疇	指標
經濟結構	經濟效能	每人國民生產毛額(GDP)
		投資毛額佔 GDP 比例
	貿易	貨品及服務貿易餘額
財務狀況		公債發行額佔 GNP 比例
		官方開發援助(ODA)收支總數佔 GNP 百分率
消費及生產模式	物質消費	原料使用程度
	能源使用	每人每年能源消耗量
		可再生能源消耗之分配狀況
		能源使用程度
	廢棄物之產生及管理	工業及都市固體廢棄物產生量
		有害廢棄物之產生量
放射性廢棄物之產生量		
廢棄物回收及再利用		
交通	依交通方式之每人旅行距離	
制 度		
範疇	次範疇	指標
制度架構	永續發展之策略實現	國家永續發展策略
	國際合作	所認可之全球性公約的實行狀況
制度能力	資訊之取得	每千位居民網際網路註冊人數
	通訊建設	每千位居民安裝電話線路數
	科技	研究發展支出佔 GDP 的百分率
	災害的預備及反應	天然災害之經濟及生命損失

3. 未來指標架構及指標清單的修正

根據測試國的報告、以及多次研討會中專家們針對指標內容及其架構的討論結果，UNCSD 於 1999 年初訂出了可滿足多方意見的指標量測方法；接著在 1999

年 4 月的會議中，永續發展指標的專家群討論中程行動方案為工作計畫的總結作準備，他們提出以下議題作為未來的工作重點：

- (1) 將測試國所提出，作為優先考量之新領域包含進來。
- (2) 將各國較少提及之議題由清單中刪除。
- (3) 儘可能地修正 DSR 架構。
- (4) 評選核心指標之判斷標準。
- (5) 在特定國家中實施更進一步的測試。

4. 指標的聯結

此外，UNCSD 目前正在進行永續發展指標聯結的工作，主要內容是參考在社會、經濟、環境、制度四大範疇內已有的指標系統，如人類發展指標(Human Development Index)、社會健康指標(Social Health Index)、永續經濟福利指標(Index of Sustainable Economic Welfare)、生態足跡(Ecological Footprint)和環境品質指標(Environmental Quality Index)等，定出由指標、次範疇到主範疇之各階層數值的資料加權(Weighting)方法，以轉換成一套「集成系統(Aggregation System)」，來作為 UNCSD 永續發展指標架構的量測工具。關於這部份工作的回顧，可參考 2001 年 4 月的 UNCSD 第 9 次會議報告(Report on the Aggregation of Indicators for Sustainable Development)。

4.1.2.3 我國永續指標與聯合國指標系統之比較

由於永續指標背後所隱含的觀念、定義及方法可能隨國情及發展階段不同而有所差異，台灣的永續發展指標應以合於我國社會、經濟及環境特色為目標，而不是全盤移植其他國家的指標系統。而我國的永續發展指標所採行的，是「海島台灣(Island Taiwan)」與「都市台灣(Urban Taiwan)」並行的架構。

為何會有「海島台灣」與「都市台灣」的區隔呢？因為台灣人口有 77.11% 集中於都市地區，顯示台灣的環境與都市地區未來的發展息息相關。若想要邁向永續發展，都市地區必然在其中扮演重要角色。因此相對於台灣海島，「都市台灣指標」成為突顯都市特色的指標群。

「海島台灣」所包含的指標也是採用國際上永續發展指標普遍使用的「壓力-現狀-回應(Pressure- State-Response, PSR)」架構，認為人類的社經發展對自然生態產生壓力，進而改變環境的現狀；而社會對於這些改變的回應則反映在相關的政策和制度上。在此架構之下，指標可分成屬於「現狀(State)」的「環境污染」及「生態資源」，屬於「壓力(Pressure)」的「社會壓力」及「經濟壓力」，還有屬於「回應(Response)」的「制度回應」五大領域，其下又細分成 18 項範疇、共 83 個指標；而「都市台灣」則和 UNCSO 的指標系統的各範疇一樣，同時納入屬於「現狀(State)」、「驅動力(Driving-force)」和「回應(Response)」三種類型，與都市環境及發展過程相關的 29 個指標，以追蹤評量台灣的永續發展現況及趨勢。

由於台灣的永續發展指標係針對我國國情而設計發展，探討的範疇、尺度和聯合國永續發展指標系統有所差異，今就聯合國的指標項目與我國相關之對應指標加以比較（表 4.1.2.3），並就各領域加以討論：

在社會方面，聯合國指標以平等、健康、教育、居住、治安及人口為範疇，指標項目多著重於一般的民生問題；而我國則選擇能夠反映對環境造成壓力的社會指標，因此是以「環境疏離度」、「空間磨擦度」、「社會迷亂度」及「時間壓縮度」為範疇，著重於人與自然、人與人之間隔離所造成的亂象。在「健康」及「教育」兩個範疇中，我國永續發展指標系統完全沒有與聯合國相對應的指標；僅在「平等」、「居住」、「治安」以及「人口」等範疇中各有一至二個相似的指標。

在環境方面，聯合國指標包含大氣、土地、海洋及海岸、淡水、生物多樣性等範疇，指標內容多為一般環保問題及生態資源的現況；這些與我國的「環境污染」及「生態資源」領域之指標大致相同。即使其中有些不同的指標項目，國內亦多有資料可供查詢。唯聯合國指標中「受沙漠化影響之土地」一項，雖是許多國家的共同問題，但因台灣潮濕多雨的海島型氣候而沒有這方面的相關資料；而「居住在海岸地帶的人口百分率」指標，則因我國土地均符合其「距海岸 100 公里內」的定義（台灣島的東西最大寬度不及 200 公里）而使全國人口均包含在內。

在經濟方面，聯合國指標由各國國內經濟結構、消費生產模式加以探討，包括一般的財經指標及生產消費等經濟行爲；而我國指標系統除了這兩個範疇之外，尚包括了「產業結構」這一項，探討國內各種產業的相關比例。除了上述的範疇差異，聯合國指標將「廢棄物產生及管理」列爲消費生產模式的一環，與我國指標將其列於環境領域的「環境污染」項目有所不同。

在制度方面，聯合國指標包含制度架構、制度能力兩個範疇，著重永續發展政策之落實能力及所能分配到的資源；而我國指標則更細分成經費分配、機關組成結構、個別政策措施、資訊基礎等項目，就所能提供的財力人力資源、政策執行狀況、宣導及回應管道來加以探討。其中差異較大的是聯合國將「天然災害之經濟及生命損失」這個指標放在「制度能力」範疇中，而我國則將類似的「公共災難傷亡人數」指標置於都市發展的「生命」範疇之下。

表 4.1.2.3 UNCS D 永續發展指標和台灣永續發展相對應指標之項目及資料狀況

社 會				
範疇	次範疇	UNCS D 指標	台灣永續發展指標	資料狀況
平等	貧窮程度	貧窮線以下的人口比例	-	有長期資料；定義不同可轉換
		收入不均的Gini係數	SED5 貧富差距	定義相同
		失業率	SEF1 失業率	有長期資料；定義相同
	性別平等	女性平均薪資相對於男性的比例	-	無資料
健康	營養狀況	兒童營養狀況	-	無資料
	死亡率	5 歲以下幼童死亡率	-	有長期資料；定義相同
		出生時的預期壽命	-	有長期資料；定義相同
	公共衛生	可獲得污水處理設備之人口百分率	-	無資料
	飲用水	可獲得安全飲用水的人口	-	有長期資料；定義相同
	保健措施	可獲得基本保健設施之人口百分率	-	無資料
		抵抗感染性兒童疾病的免疫力	-	有長期資料、定義相同
避孕措施的普及率		-	無資料	

教育	教育水準	達到基礎教育 5 年級之兒童比例	-	有長期資料、定義不同可轉換
		成人進階教育達成之水準	-	有長期資料；定義不同可轉換
	識字率	成人識字率	-	有長期資料、定義相同
居住	生活狀況	每人居住樓地板面積	UB4 每人享有居住樓地板面積	有長期資料；定義相同
治安	犯罪	每十萬人口之犯罪案件數	PSC3 每十萬人口刑案發生率	有長期資料；定義相同
人口	人口變化	人口成長率	-	有長期資料；定義不同可轉換
		正式及非正式居住於都市的居民	UB2 都市地區人口數佔全國人口數比	有長期資料；定義不同可轉換
環境				
範疇	次範疇	UNCSD 指標	台灣永續發展指標	資料狀況
大氣	氣候變化	溫室氣體排放量	SPA1 二氧化碳排放量	定義不同，資料無法轉換
	臭氧層破壞	臭氧層破壞物質(ODS)之使用量	-	無資料
	空氣品質	都市地區空氣污染物濃度	UB11 都會區每年空氣嚴重污染比率	有長期資料；定義相同
土地	農業	可耕地及永久作物種植面積	SRB2 未受損失農地面積比	有長期資料；定義不同可轉換
		肥料使用量	-	有長期資料；定義不同可轉換
		農業殺蟲劑使用量	-	有長期資料；定義不同可轉換
	森林	林地面積比例	SRB1 未受損失森林面積比	有長期資料；定義相同
		木材砍伐程度	-	有長期資料；定義不同可轉換
	沙漠化	受沙漠化影響之土地	-	無資料
都市化	正式及非正式居住之都市區域	UB10 都市面積擴張率	有長期資料；定義不同可轉換	
海洋及海岸	海岸地區	岸邊水中的藻類密度	SPB4 海域品質指標	定義不同，資料無法轉換
		居住在海岸地帶的人口百分率	-	依其「距海岸 100 公里內」定義，全國人口均包含在內

	漁業	主要魚種捕獲量	-	有長期資料；定義相同
淡水	水量	每年抽取之地下及地表水佔可獲得總水量之百分率	-	有長期資料；定義不同可轉換
	水質	水體中的生化需氧量(BOD)	SPB1 受輕度以下污染河川比例	定義不同，資料可轉換
		淡水中大腸桿菌濃度	-	定義不同，資料可轉換
生物多樣性	生態系	特定重要生態系之面積	-	無資料
		保護區佔全國面積百分率	SRC1 生態敏感地	有長期資料
	物種	特定重要物種豐富度	-	僅有部份資料
經濟				
範疇	次範疇	UNCSD 指標	台灣永續發展指標	資料狀況
經濟結構	經濟效能	每人國民生產毛額(GDP)	SED1 每人國內生產毛額	有長期資料；定義相同
		投資毛額佔 GDP 比例	SED4 國內投資毛額佔 GDP 比率	有長期資料；定義相同
	貿易	貨品及服務貿易餘額	SEE1 貿易餘額	有長期資料；定義相同
	財務狀況	公債發行額佔 GNP 比例	SEG2 公債發行額佔 GNP 比率	有長期資料；定義相同
官方開發援助(ODA)之收支總數佔 GNP 百分率		-	定義不同，資料可轉換	
消費及生產模式	物質消費	原料使用程度	-	無資料
	能源使用	每人每年能源消耗量	PEC4 每人能源消費量	有長期資料；定義相同
		可再生能源消耗之分配狀況	PEC9 再生能源比例	僅有部份資料
		能源使用程度	PEC3 能源使用效率	有長期資料；定義相同
	廢棄物之產生及管理	工業及都市固體廢棄物產生量	SPC2 事業廢棄物未妥善處理量	定義不同，資料可轉換
		有害廢棄物之產生量	-	僅有部份資料
		放射性廢棄物之產生量	SPC4 低放射性固化廢料成長率	定義不同，資料可轉換
廢棄物回收及再利用		SPC3 廢棄物資源回收量	定義不同，資料無法轉換	

	交通	依交通方式之每人旅行距離	-	無資料
制 度				
範疇	次範疇	UNCSD 指標	台灣永續發展指標	資料狀況
制度架構	永續發展策略實現	國家永續發展策略	-	僅有部份資料；可評估
	國際合作	所認可之全球性公約的實行狀況	RB2 國際公約國內化程度	僅有部份資料；已完成公式設計；定義不同
制度能力	資訊之取得	每千位居民網際網路註冊人數	-	有長期資料；定義不同可轉換
	通訊建設	每千位居民安裝電話線路數	-	有長期資料；定義不同可轉換
	科技	研發支出佔 GDP 的百分率	-	有長期資料；定義相同
	災害的預備及反應	天然災害之經濟及生命損失	UD2 公共災難傷亡人數	僅有部份資料；定義不同無法轉換

聯合國國家層級永續發展指標系統四大領域的 58 個核心指標之中，與我國永續發展指標系統定義相同，且國內有資料者共有 21 個；定義雖然不相同，但我國有相關資料可轉換，使之可以相互比較者共有 18 個；國內無長期資料，僅有一或數筆零星資料的指標共有 6 個；我國完全無資料，或目前尚無法查得資料所在的指標有 13 個（表 4.1.2.4）。

表 4.1.2.4 UNCSD 永續發展指標和台灣永續發展相對應指標比較結果統計

	指標數目	定義相同；有長期資料	定義不同，資料可轉換	僅有一或數筆資料	無資料
社會領域	19	9	5	0	5
環境領域	19	5	8	1	5
經濟領域	14	6	3	2	3
制度領域	6	1	2	3	0

4.1.2.4 討論

雖然目前聯合國永續發展指標尚未達到最後的定案階段，但我們大致可以由其現有的雛型架構看出：爲了滿足國際間的比較及謀求全球性問題的解決之道，聯合國採用了許多一般性、資料較易取得且不需經特別轉換的指標；且在考慮將

來指標計算的權重下，大都是每個次範疇僅有一個指標項目。這樣的指標系統設計不但利於操作，且在預算花費、人員訓練及時間上都有其優點；而「國家測試」的指標項目修正過程，亦有助於整個系統架構的完善性。

但相對地，由於各國狀況的差異，同一個指標在不同開發階段的國家可以反映出的真實狀況不盡相同；也可能有犧牲某些在少數國家中權重較高的項目，而選用多數國家皆有資料，但重要性卻很低的指標的情形發生，而使這個系統成爲全球化趨勢下推波助瀾的工具。故國家之間的比較有利亦有弊，想要全盤採用此指標系統之前，宜事先就其背後的邏輯架構詳加考慮。

在相互比較之後，我們也看到了台灣永續發展指標系統和聯合國系統之間的異同。若要在我國的指標系統中加入「國際化」的元素，聯合國的指標系統應該是一個極爲重要的參考依據。故除了「台灣永續發展評量系統」所需要的指標資料之外，我國還可依據聯合國指標系統的項目建立若干指標，將已有的資料納入、或另外取得國內缺乏的資料，以便在日後進行國際比較之用。

短期內較可行的國際化途徑，可能是推動鄰近兩國間，或是小區域間永續發展指標的合作，藉由地理位置相近、國情相仿的國家之間互相分享經驗、發展合作模式；或是考慮建立區域性的指標，來反映區域特性與各國共同關切的問題。有了少數國家或小區域的合作默契之後，再尋求參與更大區域、甚至是全球性的永續指標國際化，應該是較切乎實際的方法。

4.2 國際交流

本計畫研究人員本年度先後出席包括「京都環境社會學研討會」(Kyoto Environmental Sociology Conference)、「第四屆華人社會社會指標研究研討會」、「第七屆世界島嶼會議，以及東南亞區域全球變遷研究委員會(Southeast Asia Regional Committee for START, SARCS)所主辦的「永續發展指標研習會」(Workshop on Sustainable Development Indicators)等會議，發表論文以介紹「永續台灣評量系統」之研究成果(附錄二)。其中在「永續發展指標研習會」可明顯發現亞洲地區的關於永續指標發展十分有限，相較之下，「永續台灣的評量系統」

之發展最具規模，同時因加入了台灣獨特的發展環境及台灣經驗等諸多考量，有許多部分是可以與各國發展中的永續指標系統交流互動，甚至可作為東南亞各國永續指標建立時之藍本。SARCS 也希望本研究能與之配合，共同推動有相似發展類型的東南亞地區發展建立永續發展指標系統，並加強與東南亞各國聯繫與互動，共同推動適用於評量亞洲地區永續發展之區域性永續指標評量系統。

4.3 配合SARCS推動東南亞永續指標之發展

東南亞區域全球變遷研究委員會(Southeast Asia Regional Committee for START, SARCS)為推動東南亞地區各國發展國家層級與區域層級的永續指標，於2002年一月起在國科會的贊助之下，提供經費以徵求東南亞各國研究人員提出相關研究計畫（附錄三）。其中發展國家層級永續指標的計畫必須說明該國之發展計畫與永續指標的關聯；該國可能影響指標篩選的特性，包括地理、環境、歷史、經濟、政治、社會、文化等方面的特性；指標發展的理念架構、方法；支援指標計算與分析之相關資料狀況初步評估。來自已發展指標國家的研究人員則可以將心力投入加強區域性的合作、比較與經驗交流。其次，計畫內容也可以比照ESI的模式來建立適用於東南亞的地區各國永續度比較的區域性共同指標。進行的方式可考慮：建立具代表性與公信力之區域專家群系統，以發展分析架構，選擇核心指標以評估各國永續度，進行國家間比較，並將比對之結果引導政策的走向與發展。此外，能探討與評估跨國環境與發展議題的永續指標系統也是徵求的計畫主題之一。

經過徵選與審查後共有六項永續指標研究計畫被接受，包括越南、泰國、印尼等國發展國家層級指標，寮國發展社區層級之永續漁業指標，菲律賓評估將全球變遷納入從農莊到集水區到國家層級永續指標之可行性，以及馬來西亞發展東南亞區域層級之永續指標，相關資料如下表。

表 4.3 東南亞六國計畫書相關資料

國家	計畫名稱	聯絡人	聯絡e-mail
越南	Developing National Sustainable Development Indicators (SDI) in Vietnam	Dr. Nguyen Hoang Tri	nguyenhoangtri@hn.vnn.vn

印尼	Selection and Modeling of Sustainable Development Indicators: Indonesian Case	Bambang Juanda	bjuanda@indo.net.id
泰國	Sustainable Development Indicators: Thailand	Mr. Kitti Kumpeera, Director, Dr. Chaiyod Bunyagidj	kiausaep@kiasia.org chaiyod@tei.or.th
寮國	Community Based Indicators for Sustainable Fisheries Management	Roland Eve	roland@laotel.com
馬來西亞	Sustainable Development Indicators For Southeast Asia	Professor Mohd Nordin Hasan	monhrs@pop.jaring.my
菲律賓	Sustainable Development Indicators For Global Change In The Philippines: A Multi-Scale Approach	Rodel D. Lasco	rlasco@laguna.net

而這些計畫也都提到希望研究成果能對未來建立東南亞區域性永續發展指標有所助益。本計畫除將持續與這些計畫之研究人員保持聯繫以瞭解其研究進展外，並擬於計畫執行期中，邀集各計畫主要研究人員共同研討，交換研究心得，並為發展東南亞區域性永續指標進行準備。

4.4 英文網站與摺頁

由於已發展永續評量系統的先進國家均有設立網站，展現近年的研究成果與經驗；而將相關研究成果轉換成英文並設立英文網站已然成爲一個國際趨勢。因此建立「永續台灣評量系統」英文網站，製作「永續台灣評量系統」英文摺頁，以介紹永續台灣評量系統，並透過網際網路加強與國際交流，亦是本計畫國際化工作的重點。本計畫之英文摺頁如附錄四，英文網站網址爲 <<http://www.law.ntu.edu.tw/sustain/>>，相關英文資料將陸續建構更新。

5. 執行機制

推動國家永續指標之建立

一、緣起

無論在全球或國家層次「永續發展」都已是耳熟能詳的觀念，聯合國與全球許多國家也都陸續成立了永續發展的組織，推動相關工作。推動國家永續發展是全面性的工作，從政府各部門機關到民間組織與民眾的努力對於國家永續發展都有影響力。然而，評量國家的發展趨勢是邁向永續發展或是與永續發展相違背是一件困難的工作，評量的困難性也成為推動永續發展需要突破的重大問題之一。有鑑於推動永續發展的實際需求，評量國家發展是否邁向永續的是推動永續發展的重要工作，聯合國永續發展委員會以及包括加拿大、美國、荷蘭、澳洲等國家都戮力發展永續發展指標，以作為評量國家發展永續性的基礎。

國內外學術界對於永續評量指標系統的研究逐漸成熟，先進國家政府也逐步將永續性評量工作作為政府施政的工作要項。在國內學術界，由「行政院國家科學委員會永續發展推動委員會」規劃的「永續發展策略與願景」大型整合計畫中的「永續發展評量系統」子計畫歷經三年的努力，已率先建立一套以「壓力（Pressure）」、「（State）」與「回應（Response）」P-S-R 為架構的永續評量系統。相較之下，國內政府機關遲遲未能建立永續指標統計、發佈、檢討的相關機制而顯得落後。因此，本計畫研究團隊推動「推動國家永續指標之建立」作為落實本計畫的執行機制，協助「行政院經濟建設委員會」發展國家永續指標評量系統，在計畫過程中移轉本研究團隊所建立之「永續台灣評量系統」相關研究基礎，作為國家永續發展指標之核心架構，推動國家永續發展評量的工作。

二、工作內容

在此計畫執行過程，由行政院經濟建設委員會召集各部會相關人員投入國家永續指標系統之建立工作，藉由本計畫工作團隊的協助，進行系統建置規劃與種子人員訓練，逐步推動國家永續指標系統為制度化、常態化工作。此計畫的主要工作內容說明如下（參見表一）：

- (一) 續指標內涵、國內外發展現況、指標系統建構、指標資料蒐集與分析等之方法移轉。由計畫工作團隊負責對各機關所組成的工作小組成員進行解說、訓練與交流。促使學術界對於永續指標的研究成果，可落實為政府具體可行之政策。
- (二) 估永續指標選擇之適宜性，對於國家永續指標評量機制與永續指標公佈提出相關規劃建議。藉國家永續指標系統建置推動會議，由計畫工作團隊與各機關人員組成的工作小組共同研討、溝通。
- (三) 協助永續指標項目選定、資料取得可行性評估及指標數據試算，並進行參與人員之溝通與交流。透過討論會議協助指標系統規劃、指導計算方法與困難排除。
- (四) 提供經濟建設委員會永續指標評量系統平台建置工作相關建議。

三、工作的方法與流程：

推動國家永續指標建立計畫以 7 個月為期，分為三個階段，以下分別說明：

第一階段：利用國科會計畫「永續台灣的評量系統」既有成果作為基礎，進行與政府各機關之連結與討論，並藉由召開研討會及相關會議之方式，確立永續發展目標及核心指標之框架範疇。

第二階段：進行永續指標資料蒐集及指標計算分析等工作，藉由顧問團隊之協助，由各機關人員完成試算工作，並研商數據資料之可行性與指標之代表性。

第三階段：進行指標之詮釋，協助行政院經濟建設委員會進行永續指標數據統合機制與發佈平台之規劃。並針對台灣永續發展現況及政策方向進行分析說明，並規劃設計常態執行之機制。

表一、「推動國家永續指標系統建立」工作計畫內容

目標：	召集各部會相關人員投入國家永續指標系統之建立工作，藉由「永續台灣的評量系統」顧問團隊的協助，進行系統建置規劃與種子人員訓練，推動國家永續指標系統制度化、常態化工作。	
工作內容：	<ol style="list-style-type: none"> 1. 起始會議 2. 各部會協調與團隊組成 3. 永續指標建構與計算教育訓練課程 4. 國家永續指標系統建置推動與顧問會議 5. 國家永續指標系統部會整合 6. 永續指標建立工作手冊與「國家永續指標統計彙編」建置示範 7. 後續推動工作之規劃與溝通 	
工作期程規劃： 2002年6月至 2002年12月	六月	經建會召集主要執行人員指定、各部會工作人員指定、工作準備
	七月	顧問團隊示範與說明：永續發展、指標內涵、指標架構、國外經驗、與國內發展現況、指標系統建構、指標資料統計與計算方法
	八月	各部會人員工作報告與討論：國家永續指標系統之項目、內容建議、統計資料現況、部會整合需求（全體計畫工作團隊）
	九月	指標系統建立討論會議（9/13）：（生態資源組、環境污染組） 指標系統建立討論會議（9/20）：（生態資源組、環境污染組）
	十月	指標系統建立討論會議（10/11）：（社會壓力組、經濟壓力組） 指標系統建立討論會議（10/25）：（社會壓力組、經濟壓力組）
	十一月	指標系統建立討論會議（11/8）：（制度回應組、都市發展組） 指標系統建立討論會議（11/22）：（制度回應組、都市發展組）
	十二月	成果整合、綜合檢討會議（12/13） 後續推動工作規劃會議（12/27） （全體計畫工作團隊）

附錄一：

永續指標與政策檢討研討會綜合討論記錄

20/05/2002 台灣大學法律學院及社會科學院國際會議廳

主辦單位：台灣大學法律學院及社會科學院

協辦單位：國家科學委員會永續會，行政院經濟建設委員會。

主持人：葉俊榮（政務委員、台大法律系）

來賓致詞：郝龍斌（環保署長），張景森（經建會副主委）

研究團隊：李玲玲（台大動物系），駱尚廉（台大環工所），蔡慧敏（師大環教所），
施文真（東華環政所），劉錦添（台大經濟系），王俊秀（清華社會所），
黃書禮（台北大都計所），葉俊榮（台大法律系）

來賓發言：陳章波（中研院動物所），陳振隆（經濟部），林聖崇（經濟部執行秘書），
姜樂義（美化環境基金會），洪富文（林業試驗所副所長），○○○（水利署），
黃裕星（林務局局長），吳東傑（綠色陣線協會執行長），李英周
（台大漁業科學研究所），郭城孟（台大植物系）

葉俊榮：永續指標發展好幾年了，最早由國科會主動邀集跨領域的學者共同研議，
放在國科會永續發展研究推動委員會之下。整個計劃由中央大學劉兆漢校長當總主
持人。他現在在南京，否則應該要來主持。另外於幼華教授負責永續資訊系統，蕭
新煌教授負責永續2001，我跟幾位學術界同仁負責建構永續評量系統。

過去三年已經建制到一定程度，主要採用P S R架構，去了解現況、背後的社
會經濟因素、進一步連結政策面。將近兩年前完成八十三項指標，十五個群組，分
為海島台灣和都市台灣，兩組還要來做對照。規劃目的是希望有決策預警、檢討、
跟決策導引的功用，而不是以學術研究為主，希望真能 guide（導引）政府的政策，
不要有太多事後再來反悔。這是永續發展的精神，就是避免事後反悔的可能性。

各位在座以前一起討論過該用哪些指標、運算結果如何。今天的研討會把既有指標套用在政府政策上，已經是在實用階段。包括現在非常重視的旱災背後的水資源政策、水污染政策、海岸管理政策。再看石化產業政策、貿易政策、環境公共安全、都市發展、還有公共設施。要對指標運用的可能性做探討。最後還有時間討論。對永續發展很重要的兩個機關，一是環保署，一是經建會，由郝署長和張副主委給我們坐陣。歡迎郝署長致詞。

郝龍斌：永續發展的概念1972年就有，經過三十年政府、民間、全球各界的努力，尤其聯合國發展出永續指標，為因應今年8月26日南非約翰尼斯堡的全球高峰會，美、英各先進國家也先後訂出指標。從這些可以看到，制定永續發展指標做為評估標準，已經是全球趨勢。

在台灣，行政院一直有永續發展委員會。環保署是永續發展委員會的重要幕僚單位。永續會裡也有永續發展指標的工作分組，分別由國科會跟環保署擔任幕僚工作。由葉教授主持、國科會資助的這個評量系統，經過在座先進三年努力，最近有具體成果出來。葉教授剛才強調，為台灣量身訂作的永續指標，是就海島台灣及都市台灣，分別訂定實用的指標。今天會中，各位學者專家分別就水資源、水污染防治、石化產業、以及都市規劃、建築的規劃設計、經貿的發展各方面，都訂出永續指標。相信這些政策、指標，絕對可行性非常高，而且會是永續發展草案擬定的重要依據。最近行政院一再強調，政府各部門在工程規劃或政策擬定時，院長特別指示請葉政務委員來評量，到底政策有沒有違反永續發展的原則。各位今天在這裡做政策的研討、評估，相信未來是對政府各部門施政政策是不符合永續發展，是很重要的依據。

針對永續發展，環保署是最重要的權責單位。尤其是資源的爭取、利用、回收、環境的保護，是環保署責無旁貸的責任。我們過去做的，大部分就是減輕環境負荷、珍惜資源、讓資源盡量可以朝永續發展來努力。最近塑膠袋和免洗餐具的限制使用、河川污染的防治、甚至環保科學園區的建立、包括水污染防治法的通過、土壤整治，都是在永續發展的前提下做的規劃。當然從環保署的立場來講，我們雖然盡心盡力，但一定還有很多可以檢討改進的。今天拜託各位針對環保署的各項政策和作為，是不是符合永續發展，或有缺失，請給我們支持協助，更重要是幫我們做監督的工作。其實從永續指標的檢討可以知道，目前聯合國、歐美先進國家訂了很多永續指標，甚至有些國家訂了一、二百項，裡面大部分和環境污染及生態資源的保護有關，也都跟環境有關。身為環保署、環境資源的主管，除了向各位致意，也希望大家協助。

更重要的是如果能把永續指標清楚的訂出來，相信我們的工作也會有比較明確的方向，永續發展努力的成果，也能數據化的表現出來。

葉俊榮：接著請張副主委。

張景森（經建會副主委）：追求永續發展是 21 世紀這些國家生存發展的指導方向。1992 年聯合國地球高峰會通過里約宣言「二十一世紀議程」，全面展開永續發展的思維跟努力。做為地球村一員的台灣，離開聯合國系統太久，跟這股世界潮流沒有接得很好。

記得 92 年里約宣言同時決議 96 年在伊斯坦堡舉行都市高峰會，討論都市永續性的問題。我剛擔任台北市都市發展局長，遍尋國內相關文獻，要求的就是各國如期提出他們的二十一世紀議程。當時台灣只有環保署的一個單位在努力，國民毫無知覺，政府決策系統一無所知。台北市府邀請黃書禮教授和他的研究團隊，針對都市永續發展做研究，其中有關一個城市的永續發展指標，做了非常優秀的報告。我把報告拿給全世界在都市方面，制定永續指標最先進的西雅圖都會區發展計劃的研究團隊看。他們覺得台灣研究團隊已經超出世界一般水準，也比西雅圖進步。可惜學術界對問題的理解，到政府政策實踐之間，差距非常久。這時間長久的程度，大概也該列入永續指標（眾笑）。時間很長，這個國家一定是不符合永續發展的。談這個主題非常沈重，身為政府團隊一員，沒有儘早付諸為政策，感到遺憾。同時很高興葉教授「作法自斃」，自己研究了一套系統，要來負責實現（眾笑）。所以要恭喜他，支持他把研究成果放進政府政策。這種感受我以前也有，在台大做了很多事，後來也被押進去政府，壓力很大。

事實上，許多印象中不怎麼永續的國家，腳步都比我們快。去年 12 月到香港，特別拜訪一位幫香港政府擬定永續發展指標的專家。香港政府三年內就制定了一套指標，現在重要公共政策都要經過評估。為配合這套指標的操作，他們建立了非常完備的資訊系統，來協助做永續性的評量，和政策確定的程序。工具發展的非常完整。行政院每年公共建設經費一千八百億，從道路、橋樑、到水資源的開發等等，這些方案超過十億以上的，將來都該納到永續性的評估過程裡面。跟政府要錢，先把評估報告拿來，看這樣做對國家的永續發展是往前還是往後。我急著想建立這套系統，同仁就跟葉教授連繫。他現在來行政院負責這件事，算是水到渠成，很快能把系統建立起來。學術研究成果最重要還是要落實，成為施政決策過程的一部份。

陳總統就職提出「綠色矽島」國家發展目標，綠色當然就是永續發展。游院長指示要提升行政院永續發展委員會的層級，可能由他本人來擔任主任委員，同時也網羅葉教授擔任執行長。環保署和經建會自然全力配合。按照行政院永續發展委員會的分工，指標的建立只是其中一部分，就好像健康檢查系統，需要徹底了解台灣當前永續發展面對的問題，同時要制定正確的政策來推動改善。行政院在五月八日通過國家發展的重點計劃，核心價值就是「以人為本、永續發展」。經建會也曾向行政院提出台灣的永續行動方案，重點包括建立永續發展的願景跟國家的領導、推動綠色科技跟能源政策、生態系統的保護跟復育、與自然共生的城鄉發展、推動綠色環境稅的稅賦改革、和農業政策等等，將來是經建會協調各部會持續推動的工作重點，也已經具體納入國家發展重點計劃中「水與綠的建設」一項。事實上這就是國家永續發展計劃。所以永續發展已經從學者的觀念、世界的潮流，進入到公共政策和國家發展的決策裡。

葉俊榮：張副主委特別提到一個指標，我看是不是可能納入，就是「學界發展的程度跟政府採納中間的落差時間」。今天提出的指標系統不是現在才完成的，一二年前甚至更早，雛形就出來了，先於很多國家，連資訊、也就是怎麼算，都到一定程度，而且是參考國外制度，從台灣本身的條件發展出來的。沒有錯，推動過程一波三折，確如郝署長提的要有個工作小組實際去推動。

除此外，劉校長現在擔任聯合國系統下 S A R C S 東南亞一個全球變遷的委員會主席。台灣永續指標的發展，已經做為東南亞推動的主軸，而且也是領導者。不止如此，國科會有經費資助 S A R C S 推動相關研議，也把我們的研究成果做為和東南亞互動的重要基礎。這是我們在學術外交扮演的重要角色，未來還會再配合、甚至引導東南亞其他國家推動。

全球化有四大塊：貿易、科技、人權、再就是全球環境和永續發展。這四塊都是現在政府施政非常重要的部份，要從觀念上儘速強化，好比國民對永續發展理念的認知，我們公務員對永續發展的了解，未來都需要努力。院長非常重視永續發展理念的落實，更重視政府部門怎麼推動。未來如何結合政府各部門和民間力量，把指標討論得更精緻或更簡化，能夠實際去推動，是我們共同的責任。

(報告內容煩請參照研討會論文集)

葉俊榮：今天不是來呈現一套完整的指標系統，而是選擇幾個政策來做指標系統的運用。譬如石化政策，這套指標裡面相關的是哪些，拿出來運用。黃書禮教授早在這個研究前，就為台北市做了一套永續指標。所以我們納入黃教授發展出來的 Urban Taiwan（都市台灣），以後要和 Island Taiwan（海島台灣）做比對，所以是兩套系統同時發展。Island Taiwan 可以看到 pressure（壓力）跟 response（回應）。駱尙廉教授負責環境污染指標的設計，分為氣域、水域、陸域三個系統。李玲玲老師報告的雖然是水資源，但是整套生態資源，分成土地、生物、生物多樣性、水土資源，是李老師負責。社會壓力這部分，講得很多、讓我們感覺很多新鮮觀念的王俊秀教授，負責社會指標。社會跟經濟都屬於我們給環境造成的壓力。社會部分包括環境疏離度、社會迷亂度、空間摩擦度、時間壓縮度。這很反映王俊秀教授的性格，非常多名詞，但是很多有啟發性。經濟壓力是報告石化政策的劉錦添教授負責，分成消費型態、產業結構、環境及能源使用。由我負責的是有關制度回應的指標，分為經費分配、機關組成結構、個別政策措施、以及資訊基礎。

我們以前都是去詮釋為什麼設計這些指標、以及應用結果如何。但是這次完全打破，再加入兩位新秀。施文真老師負責貿易，蔡慧敏老師負責海岸。這是功能取向，以政策為本位。我要報告的是公共設施...（參見論文集）。

葉俊榮：儘量發言以三分鐘為度。如果方便，讓我們認識你是誰。任何意見都歡迎，尤其未來台灣怎麼邁向永續發展的策略和方向，不過今天當然以指標為準。利用機會聽聽各種意見，主辦單位會紀錄下來做為未來推動的依據。

陳章波：謝謝這麼好的機會，真看到有點希望。第二、生態指標希望加上生態用水。沒有生態用水，你就不會估算，永遠只加到人，只加到經濟。另外要建議怎麼把這些腦力、智庫，在你這行政院政務委員的「功能」下彰顯出來。也就是像今天這樣討論的過程如何落實。王俊秀提到沒有橫向連繫。所以你那邊成立各種形式的工作、座談、討論會，然後邀請政務官員出來談。正式場合太尷尬，可以弄非正式的去咖啡屋（眾笑）。因為你有這個 power 要他們來，我們大家有腦力、有非企業的，做起來會相當有效。

第三想提個切身經驗：時間不多！一定要設想工作機會大概只有二年（眾笑）。我們更不會希望說，像阿扁希望四年再四年，六年可以做到。要給自己壓力，成立專職單位（眾笑）一年就做出來（眾笑），一定要鎖定同樣的指標來做。

第四是我多年創作看出來的。學者跟作官的落差非常大。我舉個人經驗，「士農工商」，我們被定位成「士」，要轉換成知識經濟的時候，一大堆學者轉換不下去。所以當文建會要做社區文化產業，這些讀書人都不知道怎麼去想。從最高階級掉到社會的第四階，最低階，誰也不願意做這種事（眾笑）。士農工商，你懂得這就知道怎麼放下身段去做。再從中央掉到地方，掉到縣、鎮，完全不一樣的味道，所以指標要怎麼落實，並不是只有白面書生可以做到的，不然上有政策，下有對策，一點用都沒有。

另外是「開放社會」，索羅斯那本書。最近唸了把我這所謂科學家在做社會行動過程所遭遇到的困難都化解了。因為我不能用科學的完美主義來解決社會問題。當我了解後就會想，「穿著衣服改衣服」，但是我知道改到哪裡，知道改的時候人家穿在身上，怎麼避免他的不方便。真的這本書值得科學的人唸一唸，可以了解社會的問題。

葉俊榮：感謝章波兄一直對我非常愛護。今天我（名牌）上面還是寫「葉教授」。推動到現在，總感覺光研究不行，希望一開始就設定為政策取向，最後要能落實。非常感謝剛才的期許。尤其是設定二年內（眾笑）。搞不好都沒有二年（笑），所以要硬拼，而且要有結果。感觸非常深。

陳振隆：國民黨時期最後一次大的會議談到，水資源政策應該從供給導向來做。但是最近經濟部水利署提出的水資源政策環境影響評估，又回到需求導向。環評委員對這有意見，但是經濟部還是需求導向的。政府政策變來變去，確實會影響到永續發展。另外地下水水質現在有監測，土壤及地下水整治法也通過了，不過這幾年發現加油站污染越來越多，他二手一攤丟給政府，環保署一個個發佈哪個地方要停用，最後台灣的地下水越來越不能用。保險的機制應該加進去，每個加油站都該投保來當整治經費，不然財政會被拖跨。

有關（論文集）六十七頁雲林離島工業區，寫的是一萬五千六百八十公頃。以目前狀況該是沒辦法。麥寮區跟海丰區已經開發完成；新興區我認為政策上要非常謹慎，現在是榮工處在開發，目前根本做不到那裡。那當然更不用台西區，招標好幾次都標不出去。這其實也是...該終結的。最近王永在講石化業應該外移。六輕環評最後一次會議，我就告訴他，如果離開會議紀錄，這根本不該留在這裡，因為下游產業都外移了。石化產業應該討論到這方面的影響。劉錦添教授談的，我認為，在石化產業發展過程中，補貼政策有階段性任務，但也使得中油沒辦法再營運下去。

三月分，雖然石化業都在賺錢，但是他還「濼」錢。早期補貼政策造成國民黨中央投資公司大賺錢，也該討論。

最後要提，應該創造有利N G O生存的環境，就是監督機制的環境。資訊要充分、即時的公開。我跟環保署講了五年，香港環保署網站，環評報告書整本上網，台北市前年也上網了，環保署就是不上網，造成N G O、環保人士監督機制非常困難。他不重視環保團體。政策環評呢，葉教授的研究報告是，十七個政策環評刪到剩九個，最後只做二個，全台灣到現在只做過高爾夫球環境政策和水資源，我想都是要放水的。所以沒有做零方案的政策環評。高爾夫球政策環評不做就很多了，做完才說花蓮那邊可以做。政策環評還是有相當相當多的缺點。這是環保署的行政裁量權，我不曉得他有沒有想起環保的責任。

葉俊榮：接著請林聖崇執行祕書。在這之前，要替環保署講幾句話。當時環保署草案蠻接近原來的建議，但是送到行政院被砍。當時署裡的立場倒跟原來構想差別不大...

陳振隆：但是蔡勳雄蔡署長告訴我，如果每一樣都要做，而且要強迫他們做，那我就等於做院長了。(眾笑)

葉俊榮：這是環評要強化的地方。請三個人發表意見，再請同仁來做對話。

林聖崇：過去並未太接觸這方面工作，也是第一次出席這樣的會議，對很多指標非常有興趣，而且覺得有價值，但是想提出粗淺的請教，希望大家不要介意。

首先有關S P R幾項指標，我認為非常周詳，包括經濟，還有社會、產業，可是沒辦法充分掌握這個P跟R跟這些項目的關係。如果有這方面資訊，說明指標代表的含意、對環境跟經濟的意義，也許對我們來講比較容易理解。第二點，我非常認同這些指標將來在產業政策方面會扮演的角色。我在經濟部工作，經常涉及到規劃案，未來部裡面繼續去做經濟政策和施政計劃，很多都涉及環境的問題。希望了解怎樣把這套指標具體轉換成政府的政策、有關這些指標在做的工作、國科會跟大家的合作怎麼進行、未來的方向、是不是可以讓我們繼續來參與等等。

葉俊榮：剛才三位提出意見。第一，生態用水，是不是加入這個項目，或者有必要檢討。再是由供給面或需求面決定。也許各位都是學者，真正要回答的可能是經濟部有關水利方面...。

再就是比較技術性的問題。指標的相關資訊和內容做過很多次研討會，細節資料也在網站上。重點倒不是研究發展，而是趕快行動。未來的推動也許很快。經建會其實也蠻積極的要推動。資訊的分享非常有必要。還有環保部門、經建部門，有些機關已經很熟，有些還不是很熟。未來資訊充分溝通、揭露，充分揭露不是只有對民間，我發現政府部門本身同步要去掌握相關訊息，也是很重要的。剛才二個水的問題，先請李玲玲教授。

李玲玲：生態用水是很好的建議，以後會加進去。水利署規劃2011年，就是民國一百年或一百一十年的部分，已經把所謂的保育用水加在裡頭。我們用得是比較早期的架構，所以還沒加進去。至於是供給面或需求面，我想政策的決定有他的考量。但是剛才的介紹已經強調，一定要有充分供給才能規劃需求。如果從需求倒過來看，當供給面沒有辦法支撐，問題就會出來。

現在比較大的問題是，一旦地表水的供給出問題，很快就把觀念轉到地下水資源，這其實是很可怕的事。因為地下水的供給有限，而且過度使用會引發很多其他問題。我個人很贊成應該是從供給面來考量，這也是為什麼我會強調，未來天然供水的狀況會有很大的變動，時空上的不均勻因素。所以必須深切體認，這是台灣水資源供應方面本身的條件限制。在整體供需上，尤其不能一缺水就把地下水當成備用，否則以後備用水在數量上根本就會發生問題。我個人會同意，也希望政策上會比較強調從供給的角度來看。

葉俊榮：像這個理念要怎麼落實呢？我馬上想到的是，政策環評有關水資源方面要把這樣的觀念落實。像這樣如果把它當成一個指標，能夠有 check 的機制，是很重要的。一樣先請民間團體發言。

姜樂義：很高興聽到王俊秀教授談到所謂的壓力指標。舉個例子：環保署一直在發布很多統計數字都是量的多少，譬如資源回收量，為什麼不提未回收量。我覺得這才是真正該面對的。在座也知道我一直很注意工業用水的問題，我再提一下。如果上網看水利署的參考測量，南投加上台南的工業區，用水差不多就十幾二十億上百噸。我想這個東西都沒人研究，所以跟李教授報告一下。應該逼政府交個數字出來，至少可以真實的顯現。包括李教授提出的漏水率，早在十年前林文淵處長就說他不

敢提漏水率，只改善百分之一的老舊管線他都做不到。現在立法委員拿出來做才發現問題很大，百分之三十的漏水率，這麼高的漏水率才是我們要面對的問題。

剛才的林先生是環保先進，我這五年才進來，可是我的感受跟他完全一樣。我們N G O的角色，真的是被抹殺被踩的。最近上網批評政策還被私下點名道姓的罵。環保知識分子能監督的是什麼？舉最簡單的例子：環保署最近其實是「向塑膠袋說不」而不是「向塑膠說不」。他爲了自圓其說硬跟我解釋，我這樣環保減量，還說塑膠（瓶？）也不好。你環保署擬個政策把所有的塑膠（瓶？）（退？）出來你可以「向塑膠說不」；那塑膠會產生戴奧辛是因爲P V C，爲什麼不向P V C說不？政策的形成過程真的是不公開、偷偷摸摸就做了。

我剛好在國科會、工業局都待過，對數字稍爲敏感，對主計處的操作○○。只是他們也很無奈，他們說他們也不懂。我想數字操作你不懂，就叫環保署抓兩個數字出來。很多的數字可以要求。所有廠商回報給他該繳的回收費、處理費，所以該繳的量在這裡，他只回收了多少、中間的量在哪裡，就知道問題在哪。

葉俊榮：謝謝姜先生。印象中你很熱心參加類似的研討會，而且對數字敏感度相當高；希望我們用對數字，怕弄錯了搞不好更糟糕。我都銘記在心。坦白跟各位報告，數字真的只是50%，雖然我們一直希望 get to the truth（掌握實情），但還是有數字的品質問題，所以我們都用 second best（次好）的觀念來做。透過指標，希望更能彰顯哪些數字和統計方式可以強化，但都不是用指責的，而是期許未來能更好。

洪富文：這（論文集）裡面有關自然資源的這些 indicator（指標）都是認爲說，natural（自然）的容量是隱含一個關聯的，這裡面涉及到 natural accumulation（自然累積），目前爲止沒有包括在內。自然的 stretch（擴張）到一種程度，這個 system（系統），會不會整個 collapse（崩潰），或 shift（轉換）到某種 system，這可能是需要拿捏的○○，而不是有一個趨勢是點點滴滴的慢慢下降或怎樣。可能必須透過黃書禮教授剛剛的 simulation model（模擬模型）來做，這非常重要。透過這樣的方式我們才可以告訴人家，某些東西到某種程度會變成怎麼樣。希望看到未來有關自然資源的蒐集○○方面能往這個方向走。我們林業試驗所在十幾年前就開始這麼做，所謂的 natural resource management（自然資源管理），在 eco-system management（生態系統管理）上把它看做一個 whole system（整體系統）、original system（原始系統），想要把生態領域往這個方向做。

葉俊榮：接著請水利署。

○○○：兩個問題。第一想請教在這研討會裡，大家都有提到，台灣最落後的指標之一，就是污水下水道普及率。這和水資源的可利用量絕對相關。幾位教授都提出這個問題，但是對於怎麼提升、未來中央跟地方政府怎樣落實，我聽完後沒有得到答案。水利署跟污水下水道主管機關用心非常久了，但就是沒辦法在實質建設上大力推進。這不管對國家形象或永續指標都有負面的影響。建議學者將來給行政院或地方縣市政府鼓勵、或者讓他們去落實、推動建設。這對水資源的建設，會有相對的利益存在。如果河川的可利用水源增加，就不需要一談到建水庫、或水資源的開發方案，就有很多意見，在社會、媒體上出現。我想對我們是一種壓力的紓解。我是請求政務委員（笑）能夠在行政院院會上，給我們地方政府一個...畢竟剛才教授提出，這是利益分散的建設，短期看不到政績，但又非常重要。剛才李教授提到，未來水資源分布的變化，會更嚴峻，對我們水資源政策影響很大。

第二是針對我們水利署水資源政策做點說明。水利署在做環保署要求的「台灣地區水資源開發綱領計劃」前後花了六年時間。前三年做「台灣地區北、中、南、東區水資源綜合發展計劃」。這個水資源政策因為主管是中央和地方，對地方發展跟整體建設非常相關，所以做完後到各縣市去辦水資源座談會。然後根據北中南東的綜合發展計劃，才做出台灣地區的水資源開發綱領計劃。主要的精神是八十七年國家水土會議的重要決定，在民國一百年或一百一十年的時候，國家的水資源結構，就是供給跟需求，是用總量管制，每年不超過二百億。這裡面如李教授提到的，透過河川用水一百一十億，供給面，水庫是五十億，地下水四十億。保育用水的需求面列成十五億，當然在枯水期有必要增加。豐水期的七點五億應該沒問題，未來是要解決枯水期的七點五億。我們也推動很多河川生態需求量，到底未來為了讓河川恢復原貌，政府在水資源政策或相關政策要怎麼樣搭配，在這裡做說明。從總量管制的觀念來看，未來水資源政策第一就是需求管理。開宗明義就是要徹底力行節約用水。就是生活用水、工業用水、農業用水都要節約，所以是一個需求的觀念。從需求的觀念做好，才搭配相關的水資源開發策略。

現在環保署通過的這個政策環評，就是台灣地區的水資源開發綱領，是台灣第一個。真的感謝環保署給我們推動的力量。如果不是環保署一直在催促，我們也沒那個毅力去完成。因為台灣的環評，尤其政策環評，要求非常嚴格。我們在環保署審的時候，光環保團體這方面，就開了二次大會，公害小組開過二次大會，最後一次是整個的環評委員會，前後開了五次會。這個期間，我們光寫報告意見書，就改

了五次。我是覺得，國家這麼重大的政策，如果環保署這麼積極在推動，外面的...我們的環保團體認為有放水的嫌疑，我覺得有失公允。因為政府和民間單位都這麼努力來互相激勵，如果政策環評還是說有意放水，可能不管民間或政府，都要來思考，政策環評有必要這樣進行嗎？將來水資源的開發，都要依照這個政策環評通過的方案來執行。在這個案子裡，我們...公務人員是比較保守，但是很謹慎。在過程中我們很用心，環保單位也非常尊重我們，像其他需要做政策環評的，我們政府機關單位只要通過立法的方案當然都照做，希望學者或環評單位在這樣的機制運作之下，政策環評通過了，應該給予激賞，而不是在後面大○開放。

葉俊榮：林務局黃局長。

黃裕星：第一次參與這樣的會議，不曉得這邊做了蠻多事。我的興趣在生態資源保育的永續經營。森林是台灣陸域上主要生態圈所在的地方。兩年前，(行政)院裡頭在訂台灣的 Agenda 21，二十一世紀議程，就把森林專章拿掉了。因為聯合國那個 Agenda 21 是有看到有關於台灣要訂這個議程。台灣就是沒有森林專章。森林佔全島面積百分之八十以上，林務局直接管理的土地就佔台灣陸地面積百分之四十四點四；所以我們很擔心，接下來如果還沒有人注意到森林這一塊資源，那我們要談永續，是不是只談○○乾不乾淨。我們這是「老王賣瓜說瓜甜」，還是認為森林資源是非常重要的。

現在看到落實的架構，在生態資源底下包括土地資源、生物資源、生物多樣性、還有水土資源。我又覺得說，土地資源和最後的水土資源絕對有關係；那生物資源和生物多樣性本來就是、應該算同一個東西。剛才林務所長講的，大概十年前就開始在推台灣的生態經營。我們一直在找資源來○indicators，到底怎麼樣才算是能讓台灣的生態資源永續經營。到現在還沒有完整的建立起來，因為有很多第一手資料沒辦法提供。我們覺得，在訂永續指標的同時，要繼續不斷跟行政部門保持接觸。

我舉個例子。一二年前，台電要在花蓮林田山後山蓋個水力發電廠。再怎麼樣告訴他，這條溪流是台灣唯一一條還沒有做攔砂壩、最自然的一條溪流，希望不要因為沒有效率的水力發電廠而破壞。他們一句話就是說，水力發電是最沒有環境污染的發電辦法，硬要蓋。剛才王教授提到，我們把環保跟生態分開，所以他只說環保是最好的，沒有想到對生態是破壞的。假如有一套永續指標，讓政府部門在做政策環評的時候，有明確的標準，你不能只看到這個，要看到其他面向，那當然在決策上可以避免很多不必要的錯誤。

葉俊榮：剛才黃局長提到，牽涉到我們要把「水」、「土」、「林」做更完整的思考□。事實上政府改造是朝這個方向走，未來希望能夠整合。問題是改造能整合到什麼程度。「水」就整了很久，加上「林」再整起來，那「土」的部分，也未必能百分之百整好，但已經往這個方向在做，過程中會有相當多環節要打破。

在整合之前是不是就沒有整合機制呢？一定要把所有的相關弄到一個部會才叫做整合嗎？其實也未必。像剛才各位所提的，資訊就應該先同步流通，這是基礎。而不是你這個系統很重視、我這個系統都不知道在關心什麼。我想未來至少在環境資源的領域，先要做到資訊在機關內、還有跟社會和政府部門的流通。的確以既有狀況來看，不整合還不行。表現在個別的開發行為、個別政策，好像如我們聲稱的都在發生，問題是在剛才那樣的空間或環境，會很慢，要有些機制出來。而且（機制）建立之前，讓大家互相感受那個危機感，去感受問題，然後再建立機制，相信比任何事情都重要的，比一個個案的建構都重要。建立指標系統本身不是建立機制，反而是促進看出問題的機會。

牽涉到 ecology（生態）的問題、到底對自然是要積極管理，還是單純只回歸自然，當然有許多不同的思考。李玲玲教授在我們這一組本來份量很重，從各位提問就可以看出來，很多地方都指涉到李教授那邊。先請妳回答。

李玲玲：我們做這個永續指標、在評量台灣永續度的同時，也注意國外的環境指標跟生態指標都在發展當中。但是這方面專家都知道，生態的複雜度相當高，所以在大家 propose（建議）很多指標的同時，並沒有一個標準，也沒有真的發展出來關聯的確實的定案。意思就是說，其實是在進行中。我們在注意發展的同時，就現在能夠找到資料的東西先來發展指標；所以沒有忽略這部分，但是現在還沒有辦法做更進一步的處理。

另外，的確在生態指標上，像今天主要談的是跟水資源有關，但是兼著離不開土地利用、生物資源、跟土壤資源的部分。這也是為什麼，我們生態環境的面向把這些都考量在裡面。其實我覺得在政策或關連性上面蠻重要的議題、也談了很久，但是還沒有具體的做法，就是國土規劃。很多土地利用的型態，其實就會影響到開發的區域，或者資源被開發利用的狀況跟分布情形。但是國土綜合開發計劃的草案還在討論當中。在規劃方案裡，其實會對土地利用的生態敏感區、災害敏感區、或者林業限制開發區、或者可以開發地區，有這方面的討論。如果有比較明確的分區利用概念，比較合理的把環境的考量、發展利用、和社會需求等等面向同時考量，

做出合理的土地規劃或土地利用的方式，可能很多衝突或問題在那個時候就會比較明朗化。但這部分也還在發展當中，這個政策跟很多面向是相關聯的。我只能說就目前為止，我們用手邊有的資料提出這些指標，但是後面還有很多想要達成但是沒有資料、或者相關的政策還沒有成形的問題。我們會記下這些意見，希望後來的發展，真是朝向最理想的指標的方法，然後把它跟政策的關聯建立起來。

葉俊榮：請劉教授講一下，另一個計劃在進行的 system simulation（系統模擬）。

劉錦添：剛才林業試驗所黃先生問到怎麼沒有做 system simulation，在我們這個計劃裡是另一組人馬在做。國科會這個計劃分三個 team（團隊）：我們是負責永續指標，再是蒐集台灣環境跟生態的資訊，另外一組負責做政策模擬。

葉俊榮：所謂另外一組，就是蕭新煌教授負責。剛才報告的是國科會底下三項計劃，指標的部分和相關的東西事實上都串連在一起。

吳東傑（綠色陣線）：剛才提到地層下陷的問題，談到養殖業。事實上地層下陷在超抽地下水的部分，自來水公司和工業用水其實量都很大。另外有人認為海埔新生地在開發的時候抽沙，也有關係。這方面研究單位應該要特別謹慎，因為這不單只有地下水的部分。第二個剛才聖崇兄也提到，像污水下水道。永續指標和永續政策一被擬定後，它的 priority（優先性）要如何設定。像大家所熟悉的消坡塊，在台灣非常氾濫，而每個消坡塊其實都是人民的納稅錢。在這方面，希望國家型的永續指標在制定的過程，只能夠落實一個政策面。

李英周（台大漁業科學研究所）：各位先進建立了很多指標，很多都是在看趨勢。我覺得未來應該還是有很大的空間要去做整個環境的 assessment（評估），到底環境的容忍度到哪裡。這個評估要做，否則單看趨勢應該還不夠。

郭城孟：未來這樣的研討會，建議請國土規劃的部門來談。剛才李玲玲教授有稍微談到。其中比較重要的是說，現在很多人在談，台灣要朝向「綠色矽島」的方向來走，我也知道現在正在做有關的研究，如果先來談所謂「綠色矽島」在做的事情，就這個架構再來談 indicator，那想像空間就很能夠 match（配合）在一起。

第二個建議，以我個人對台灣土地的了解，從台灣土地的形成到文化轉型，台灣可以分成三個重要空間：比較高海拔的，大概五百、一千公尺上，是以保育為主的，以原住民、以生態為主的，可能是那種步道系統為主的能量的空間。還有就是四百年來台灣農業的發展，在五百公尺以下，部分地區高度可以上升到海拔二千公

尺。我也覺得這個農業為主的空間，是一個可○的空間，是保育跟產業並重的空間。這跟我們剛講的保育為主、較高海拔、以原住民為主這樣的空間，其實很不一樣。還有是今天在座很多人在談的，西部海拔五十公尺以下的地區，幾乎所有台灣的重大工程建設、所有城市，都在這個範圍。對於這個範圍，應該是我們比較 focus（聚焦）在生態的工程、廊道的建立、生態城市。這就是說，每個空間的特性不一樣。這個評量系統裡，有環境污染、生態系統、生態資源、社會壓力、經濟壓力這幾個部分，我覺得這三個空間和它們都不一樣，建議是不是可以分成台灣 general（整體）的 indicator，以三個不同的空間的 indicator，做第二個背景。

第三個建議是有關水資源的 indicator。台灣的森林非常重要，如果說我們從 global（全球）的角度來看，台灣的森林是配合台灣土地形成去發展出來的、在全世界非常特別的森林。在台灣非常非常少人從宏觀的角度去看我們的森林。所以台灣低海拔發生跟水有關的問題，不管水太多還是水太少，我馬上就會想到，其實是森林出了問題。在水資源的部分，如果可能，可不可以評估我們森林的 quality（品質）。我覺得這個過程很重要，而不是只有森林。

第四，有關 urban（都市）的部分，特別是提到生態，有「都市親水性河段長度」。我馬上就想到，現在做了許多親水河岸、做了許多高灘地的利用，其實都非常不吻合生態。

葉俊榮：針對剛才問題請問同仁有沒有立即的回應。

李玲玲：郭老師提到森林 quality 的部分，原來是希望納入指標。現在林務局的資料，對於森林面積和覆蓋率蠻詳細的，當時想把 quality 納入。但是能夠找到相關性比較高的，只有譬如火災造成的影響。也許郭老師可以建議，你所謂 quality 是那一類型的指標、是不是現在有具體數據去支援；如果沒有具體數據，有沒有可能未來去蒐集資料。意思是說其實有考慮到，但是能蒐集到的資料非常有限。另外它（森林）跟水資源的關係，因為我們現有資料其實只有面積，禁止砍伐天然林之後，這部分變化很小，看不太出來趨勢，這次水資源沒有辦法納入。但是水土流失其實跟森林有密切關係，所以納入其中。歡迎更好的建議。

葉俊榮：這個研討會在半年以前就開始規劃，要用這樣的方式來跟各位討教。在過程中，一直希望做的東西能讓政府參採納。現在壓力蠻大的，各位認為說，我到行政院去了，這個就可以搬過去。我認為目前的目標應該近一點。未來還有很多環節要克服，更不是這套指標就搬過去了。指標系統其實是公共財。我要利用這個機會

感謝國科會，非常努力推動這個研究，而且是邀請我們去，不像其他計劃是要申請計劃、經費審查。我們也非常努力，研究團隊定期開會。爲什麼國科會來推動？因爲國科會沒有行政管制包袱、沒有業務。不是環保署從經濟發展、或交通建設、或資源的角度來看。指標如果由各機關提出，就容易彰顯各機關希望被看出來的指標。也許從環保署的角度最希望看到 PSI，因爲很簡單、一直進步。整體的指標不是這樣形成的。所以要第三個部門，從學術，甚至從民間。發展過程中感受到，一定要超越某一個部會的思考。是有點理想性的。但是面臨既有資料的不足。記得原來有個「森林健康度」。原來的思考反而跟我們心理上、理想上期待的比較接近。但實際上沒有資料，只好找代替。大家看到這八十幾個指標，有些已經經過這樣的折衝。指標必須有代表性，然後是以後怎麼詮釋。建立機制非常重要。永續發展是政府民間要結合起來的，尤其跨越那麼多不同 sector (部門)。過去跟同仁培養了良好默契，但總要有點切割，未來劉錦添教授接手。希望指標的研究，有機會在全機關的名義之下，更可操作，成爲政府決策參考，資訊建制也能更完整。未來邁向永續發展至少多個機制可以參考。相信現在已經提供一個契機，連「跨越2008年」的六年計劃都有「水與綠」的機制。永續發展委員會會用更大的格局、更具體的行動繼續往前走。語重心重請大家共同努力。

記錄整理：曾文儀

7. 附錄二：

7.1

A paper presented to Kyoto Environmental Sociology Conference (KESC)

October 20-23, 2001, Bukkyo University, Kyoto, Japan

(A draft for discussion only)

East-West Dialogue and Linkage on Indicators of Sustainable Development (ISD): Global Perspectives of Environmental Sociology

Chin-Shou Juju Wang, Ph.D

Professor of Environmental Sociology
National Tsing Hua University, Hsinchu, Taiwan
IHDP and DIVERSITAS, Taiwan Committee Member
E-mail: juju@mx.nthu.edu.tw

Abstract

Collaborated with Columbia and Yale's ESI project (Environmental Sustainability Index), this paper aims at reviewing and assessing various sets of indicators of sustainable development (ISD) in an East-West context. From the global perspectives of environmental sociology, it will look into five components. First, "sustainability dialogue" will be conducted among different ISD systems. Second, a "sustainability window" will be designed to test the degrees of sustainability of the ISDs. Third, the East-West "sustainability gaps" checked will then be addressed in terms of conceptual and contextual insights, particularly those gaps raised through different cultural luggage and social grammars. Fourth, "amplifying factors", such as island factor, city factor and Asian factor, will be identified. Finally, "sustainability linkage" will be presented to integrate East-West disparities on ISDs and then provide social mechanisms to "empower" sustainable indicators.

Keywords: Indicators of Sustainable Development (ISD), sustainability window, sustainability gap, cultural luggage, social grammars

1. Introduction

The concept of “sustainable development” has been a long-lasting evolutionary process through a series of society-environment dialogue, including Carson’s Silent Spring, Club of Rome’s Limit to Growth, Tokyo Declaration, UN Human Environmental Declaration and so forth. Firstly appeared in World Conservation Strategy published jointly by IUCN, UNEP and WWF in 1980, the concept of “sustainable development” has been ushered into a new era emphasizing holistic approaches, such as social, economic, ecological and environmental ones, to watch global, regional, national, urban and even community development respectively.

Following WCED’s Our Common Future in 1987 and Earth Summit’s “Rio Commitments” and “Agenda 21” in 1992, UNCSO (Commission on Sustainable Development, UN) has initiated the so-called “sustainable development indicator movement”. Since then, sustainable development has been one of the most important issues in the international society. The goal of this movement is to *meet the needs of the present without compromising the ability of future generations to meet their own needs* and is widely accepted to be an appropriate definition out of 100 more. In the first phase, UNCSO proposed a set of ISDs, covering social, economic, environmental and institutional components, under PSR (Pressure, State and Response) system, distributed to 134 indicators.

Thus, a global assessment on ISD, particularly in an East-West context, is urgently needed in order to “empower” the ISDs. Conventionally, the North-South Divide, G7 versus G77, has been concentrated upon the overconsuming rich and the overpopulated poor (Hempel, 1996). If existed, the East-West divide would place its focal point on socio-cultural differences, rather than economic ones, in shaping different societies. Besides, the island-mainland divide would add one more dimension in reviewing the ISDs since small islands are facing crisis of global change. Among various dimensions, the East-West dialogue and linkage on ISDs are expecting to contribute socio-cultural views in shaping a sustainable global society. To achieve the set goal, five components are addressed in this paper: dialogue on ISDs, window of sustainability, sustainability gaps, amplifying factors, and sustainability linkage.

2. Dialogue on ISDs

Four kinds of dialogue are to be presented in this section: 1) among UN-version ISD systems; 2) UN-version systems versus Non UN-version systems; 3) Sustainable indicator systems versus relevant indicators; 4) sustainable indicators systems versus models on sustainable society.

2-1: UN-version ISD systems

Based on the spirit of Rio Earth Summit, UNCSD lunched the Work Programme on Indicators of Sustainable Development (ISDs) at its Third Session in April 1995. First effort was “blue book”, a collection of methodology sheets for indicators, published in 1996. A list of 134 indicators and related methodology sheets has been developed and for voluntary testing at the 22 nations between 1996 and 1999. Testing nations in Asian region include China, Maldives, Pakistan and Philippines. In particular, Chinese government is responsible for the indicator testing without integrating any NGOs. To some extents, it reflects particularly the difference between the east and west. Through the national testing program, some positive aspects were pointed out include: to promote national dialogue, SD education and so on. On the other hand, UNCSD evaluated the mid-term efforts in the Rio+5 Conference in 1997 and found out the weak linkage between ISDs and sustainability in addition to neglecting socio-cultural insights (Stefanoric, 2000).

The aim of the CSD with respect to ISDs is to have an agreed set of indicators available for all countries to use by the year 2001. In order to make a national comparison possible, it is a necessary compromise to establish a system in collecting indicators based on availability rather than sustainability. In this sense, most UN-version ISDs have played a role known as “documentary indicator” which is an indication for those UN members to comply with. Substantially, UN-version ISDs provide no link between indicators and national SD Plans on the one hand, and weak or no casual relationship found between D (deriving forces or pressures) and S (state) on the other. Reviewing the process, design and application of methodology sheets will go on functioning in the future since they imply potentials of the east-west dialogue. Partially due to not very functional of the UN-version ISD system, many nations have design new set of ISD of their own and thus raised an issue of “dual sustainability”. “Dual sustainability” implies two points worth noting: one stone cannot kill two birds and sustainable wings with social root.

2-2: Non UN-version systems

Non UN-version systems include those national and local ISDs, such as OECD's Environmental Indicator, UK's Sustainable Development Indicator, Sustainable USA Indicator by Presidential Council on Sustainable Development (Sitarz, 1998), Taiwan's Sustainable Taiwan Indicator and so forth. As one of the 22 nations involved in UN-version ISD testing, Finland has design a new set of indicators for sustainable development (FISD), covering three issues with 20 themes and 69 indicators. FISD particularly identifies cultural issue in its system in additions to those conventional ones such as ecological, economic and social dimensions. Among others, this case exemplifies the essences of socio-cultural base in presenting sustainability through ISDs.

In local and community levels, there are many ISDs displaying society-based sustainability in diversified ways. They include BC's sustainability auditing; Sustainable Seattle, Calgary, Maine; Livable Tucson; Minnesota Milestones; Walkable Ottawa; Oregon Benchmarks; Toronto's Vital Signs; Albert's GPI (Genuine Progress Index); ESI and so forth.

Among various sets of Non-UN ISDs, ESI (Environmental Sustainability Index) has particularly drawn attention since it conducted a cross-national comparison of 122 countries through 22 core indicators covering 67 variables (GLT, 2001). According the 2001 report, the three highest countries are Finland, Norway and Canada, while the three lowest are Haiti, Saudi Arabia and Burundi.

2-3: relevant indicators;

This category includes those sets of indicator such as UNDP's Human Development Index (HDI), Human Poverty Index (HPI-1 and HPI-2) and Human Freedom Index, (HFI), EU's Environmental Pressure Indices and PPI (Policy Performance Index); IUCN's Wellbeing of Nations; Ecological Footprint (Wckernage & Ree, 1996), Environmental Space (George, 1999), Eco-efficiency (Desilmone, 2000), Waitakere's Greenprint (NZ), Vermont's Social Well-being Index; Washington's Environmental Health; Green Map, eco-footprint, CofS, Japan's National Welfare Index (Kaya, 1998), Taiwan's Environmental Pain Index and Mother Pain Index (Wang, 1998) and National Well-being Index (Prescott-Allen, 2000); Green HDI, Green GDP, Natural Capital.

Among them, Human development Index (HDI) is probably the most popular indicator in reflecting basic needs on health life, acquiring

knowledge and upgrading standard of living (UNDP, 1990-1999). Recently, new dimensions, such as gender inequity, were added in order to cope with the spirit of Agenda 21. With this change Japan drops from 1 to 17, while Finland moves up from 13 to 1. However, the HDI is much more useful in comparing developing countries than developed nations (Harris, etc., 2001).

Another indicator in reflecting degrees of sustainability among 52 nations is a ranking of ecological footprints and deficits. Obviously, most countries occupy more ecological capacity than their country provides. Compared with 1.7 hectares per world citizen, USA is ranked first with 10.3 ha / per Capita followed by Canada (7.7 ha), New Zealand (7.6ha) and Singapore (7.2ha). In terms of ecological deficit, Singapore is ranked first with -7.2ha followed by Hong Kong (-6.1), Belgium (-3.7), USA and Netherlands (-3.6). India, Pakistan and China are three notable exceptions. According to the calculations of this study, they are among the few countries that consume at a level which could be reproducible for everybody in the world without endangering the planet life-support capacity. However, for both Pakistan and India their land-based footprint is larger than their terrestrial ecological capacity. The ecological remainder comes from their comparatively low use of sea space as their fish consumption is much below world average. First, the ecological deficits calculated here may be an underestimate of the true deficits. Second, if their population and per capita consumption continue to grow, this possible remainder will soon be used up. (<http://www.ecouncil.ac.cr/>)

Hanley et al., (1999) has conducted a dialogue to detect Scotland's sustainability between 1980 and 1993 among several measurement tools, such as Green Net National Product, Genuine Savings, Genuine Progress, Index of Sustainable Economics Welfare, Environmental Space, Ecological Footprint and Approximate Environmentally-Adjusted Net National Product. The aforementioned tools are single-dimension oriented, covering economic, social and ecological ones. The detecting results indicate a social and ecological sustainability downgrade, but an economic sustainability upgrade. Another project on "sustainable dialogue" through "weak sustainability", done by Pearce & Atkisons (1998), demonstrate that Japan and Netherlands were ranked first and second among 18 countries.

2-4:models on sustainable society,

In this section, some models reflect rationale in developing ISD. They cover:

◆ Duncan's POET (Population, Organization, Environment, and Technology), Ecological complex; I (Impacts)=PAT (Population, Affluence, Technology) (Erlach, 1991), I =PACT (Population, Affluence, Consumption, Technology) (Durham, 1992); Extended Ecological complex: $E=f(PPSCT)$ (Environment, Population/Personality, Social structure, Culture and Technology (Dunlap & Catton, 1989; 1993); $I=(V+C+M)A$ (Value, Consumption, Market, Amplifiers) (Hempel, 1996); 3S model: $E=S(\text{living space}) * S(\text{sink: waste repository}) * S(\text{source: supply depot})$ (Schnaiberg and Gould, 1994); $RS=F(O+W+P) * SM$ (Risky Society, Organizational irresponsibility, Wealth distribution, Personal reflexivity, Simple modernization) (Beck, 1992; Holloway, 1999); $SO=F(P+S+A+T)/S$: (SO: Social Pressure; P: Population/Personality; S: Space; A: Activities; T: Time; SG: Social Grammars). $EM=f(E+P+I)/SI$: EM: Ecological Modernization; E: Greenized economy; P: Preventive policy; I: Causal relationship of impacts; SI: Super industrialization as ecological switchover) (Spaargaren and Mol, 1992). Again, these models could play a significant role in helping designing ISDs, while they reflect western points of view. Thus, social grammars underlying those ISDs are crucial in analyzing and presenting social characteristics of different nations and societies. Identifying correct social grammars is an important step closer to promoting "paradigm shift" from unsustainable thoughts and actions to more sustainable ones. In this sense, sustainable thoughts and actions in the east should play much more important role to achieving a sustainable world with her counterpart in the west.

3. Sustainability Window

A "sustainable window" has been designed to assess the degrees of sustainability of those ISDs. From the global perspectives of environmental sociology, this window will look into them in an East-West context, with an assumption that a sustainable society should be based on sustainable environment (Bell, 1998; Hannigan, 1995; Harper, 1995). Integrating those concepts and criteria from the literature reviews, survey and interviews, this paper intends to develop a ten-point scale to assess those ISD systems in terms of high-to-low sustainability (Chapman, 1999; Clayton, 1998).

"Sustainability window" is a set of criteria, the indicator for indicators, to test the sustainability of ISDs. In a word, "bring sustainability back in" would be the target for a sustainable window. Those concepts may set up a "sustainability window" which includes economic efficiency, environmental integration and social justice (Smith,

1997; Van Pieren, 1995); intra-generational welfare, community and biodiversity (Redclift, 1987; 2000); fairness and commonality (CSDUN, 1998); balancing life and ecology (Bratt, 1991); effective allocation, fair distribution and sustainable scale (Dragun, 1997; Carley, 2000); environmental justice (Bryant, 1994). Moreover, Hardi and Zdan, (1997) outlined the 1996 Bellagio ten-point Principle for ISDs, comprising guiding vision & goals, holistic respective, essential elements, adequate scope, practical focus, openness, effective communication, broad participation, ongoing assessment and institutional capacity. Among them, there are three points (No. 2, 3 and 4) identifying sustainability, which is closely linked with “sustainable window”. They cover non-monetary cost, justice, ecological time-scale and historical perspectives. IUCN’s “Egg of Wellbeing” including three concepts: a desirable human condition, a durable ecosystem condition and equity (IUCN, 1999). In an east-west context, more concepts of sustainability from the east should be included in order to conduct a holistic dialogue. Potential concepts could be derived from Buddhist, Taoism and Confucianism in addition to those “cultural luggage” embedded in the Oriental society for thousands of years.

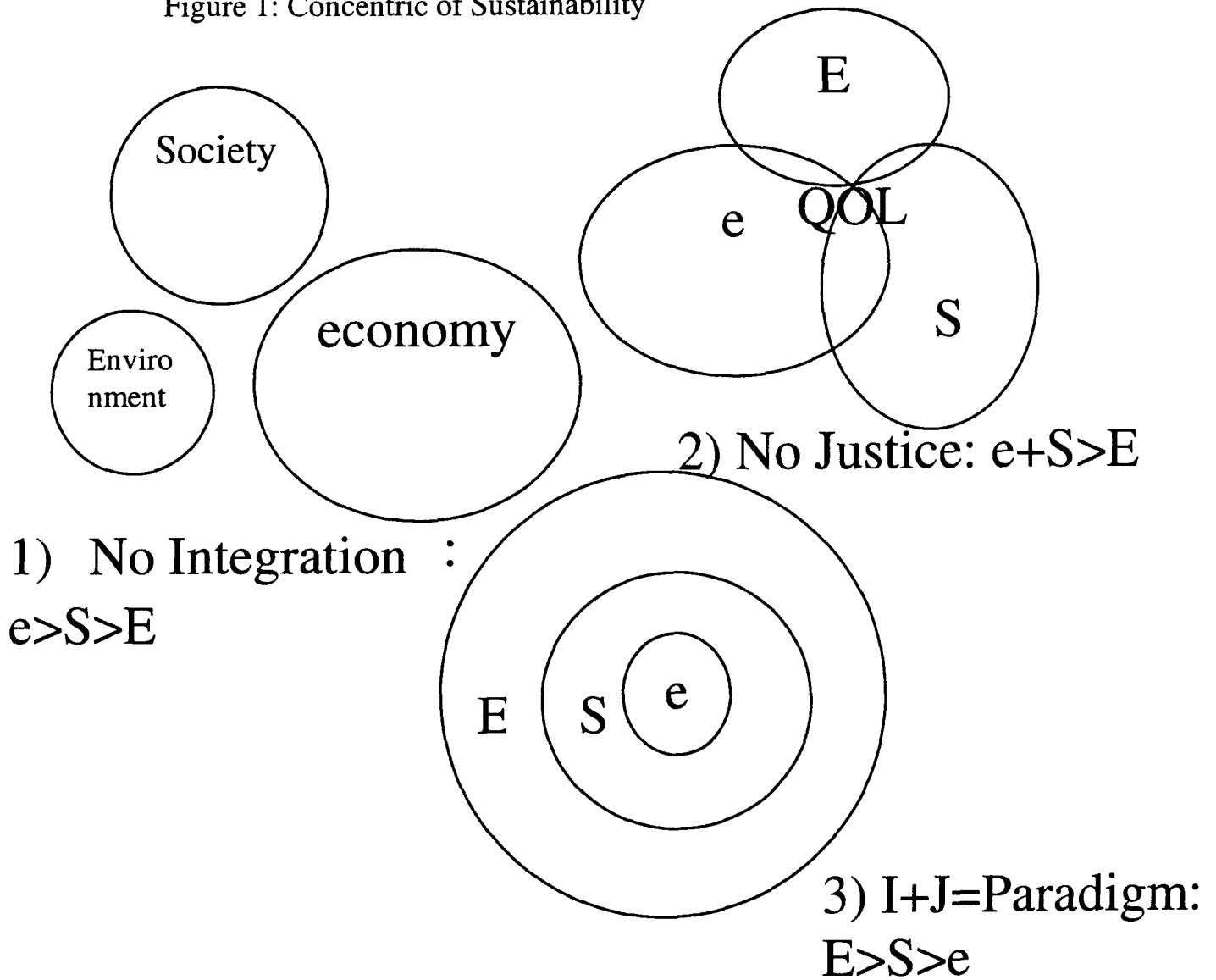
4. Sustainability Gaps

The East-West "sustainability gaps" checked will then be addressed in terms of the conceptual and contextual insights. Based on the checking of the sustainable window above, sustainable gaps, in a qualitative perspective, are to be identified in terms of how far from “genius sustainability” (Maser, 1998; Rogers, 1998).

One of the “sustainability gaps” would be the problem engaged in system imbalance among environment, society and economy (See Figure 1). In the first phase, each system has its own indicators without any integration. For example, GDP stands for economy sector and PSI for environment, while social indicator movement works out for a better society. First phase, thus, provided no integration among three sectors and economy sector dominating over the two other sectors. In the second phase, some integration appealed in terms of quality of life (QOL). Indicators measuring QOL include Borda Index of Quality of Life (Fred Gruen 1996), Calvert-Henderson Quality-of-Life Indicators, CFI (Country Futures Indicators) developed by Hazel Henderson, GPI (Genuine Progress Indicator), HLE (Happy Life Expectancy) by Ruut Veenhoven, HSI (International Human Suffering Index) by Population Action International 1992 and so on. Second phase involved anthrop-centered practices without paying much attention to no-human aspects, so to speak, environmental and no-human justice. In that stage, attention on society was paid more than that in the first phase. Still,

environment earned less in the pie. Coming to third phase, environment-based economy and society is the central theme in achieving sustainable development that would promote paradigm shift, from Social dominant Paradigm to New Ecological Paradigm as Dunlap suggested. In this stage, environment accounts for largest share and includes social and economic parts.

Figure 1: Concentric of Sustainability



Other sustainability gaps include GNP's myth, particularly in developing countries, signifying several new GNPs without environmental concerns. They are: Gross National Pollution; Garbage, Noise and Pollution; $GNP = NG(\text{Guns}) + NP(\text{Pollution})$. (wang., 1998). Similarly, the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), and a variation, the Genuine Progress Indicator (GPI), has been calculated for a

number of developed countries including Austria, Australia, Denmark, Italy, Netherlands, UK, and US. All tell a similar story: ISEW growth accompanies GDP/capita growth until about the mid- 1970s when GDP continues to grow but ISEW begins to decline.

In addition, the "Happy Life Expectancy" (HLE) indicator developed by Ruut Veenhoven attempts to measure the degree to which a citizen of a country can expect to live happily, using estimates of longevity with survey data on subjective happiness. Surveys have been carried out in 48 countries. Predictably, scores tended to be higher in affluent, free, equal, educated and harmonious societies, but surprisingly they were not significantly related to unemployment, state welfare, income equality or population pressure. Countries with a high quality-of-life index do not necessarily have a high happy life expectancy, for example Iceland, and vice versa Bulgaria, which raises interesting questions about the relationship between "quality of life" and "happiness", and notions of progress generally.

Third dimension of sustainability gap would be the gap between the west and East. Although useful in promoting a civilized world, Western views have dominated most of modern aspects including sustainability. Perspectives from the East are needed to construct a complete world view.

5. Amplifying factors

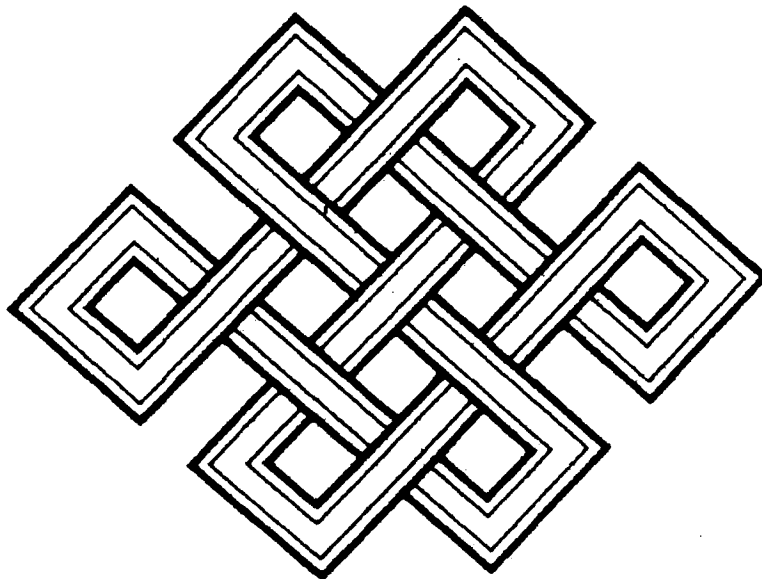
"Amplifying factors", such as island factor, city factor and Asian factor, should be identified in justifying or adjusting "sustainable gaps between the east and west. Integrating concepts mainly from the island culture (Sachs, 1998), risky society (Beck, 1992), cultural luggage and social grammars, this section aims to identify spatial and socio-cultural characteristics amplifying sustainability or unsustainability in terms island factor, city factor, and human factors (Pugh, 2000; Beatley, 2000). For instance, does an Eastern father-son axis or a western husband-and-wife axis make any differences in amplifying the sustainability of a society being examined (Milbraith, 1989; Schnaiberg, 1994; Martell, 1996)?

Amplifying factors embedded in long-lasting ways of life have produced diversified “cultural luggage” having impacts on thoughts and behavior of the different peoples and nations. Two pieces of cultural luggage from Chinese society can be addressed to displaying their potential impacts on sustainability. First, father-son axis in the east, compared with husband-wife axis in the west, put its emphasis on continuing the family line by producing a male heir. In a sense, female members are invisible in the family line and their strength, particular motherhood-based eco-feminism, cannot contribute to the environment among others. Besides, male-centered patriarchy system and masculine orientation has brought about destructive impact on the society including war and ecological degradation. Second, vertical zoning in the east, compared with horizontal zoning in the west, has treated land use as intense as possible and further created various forms of :friction of space. In other words, vertical zoning has caused lots of disasters and nuisances, such as fires, pollutions and so on and thus could be viewed as “risk trigger”. (Wang, 2001).

6. Sustainability Linkage

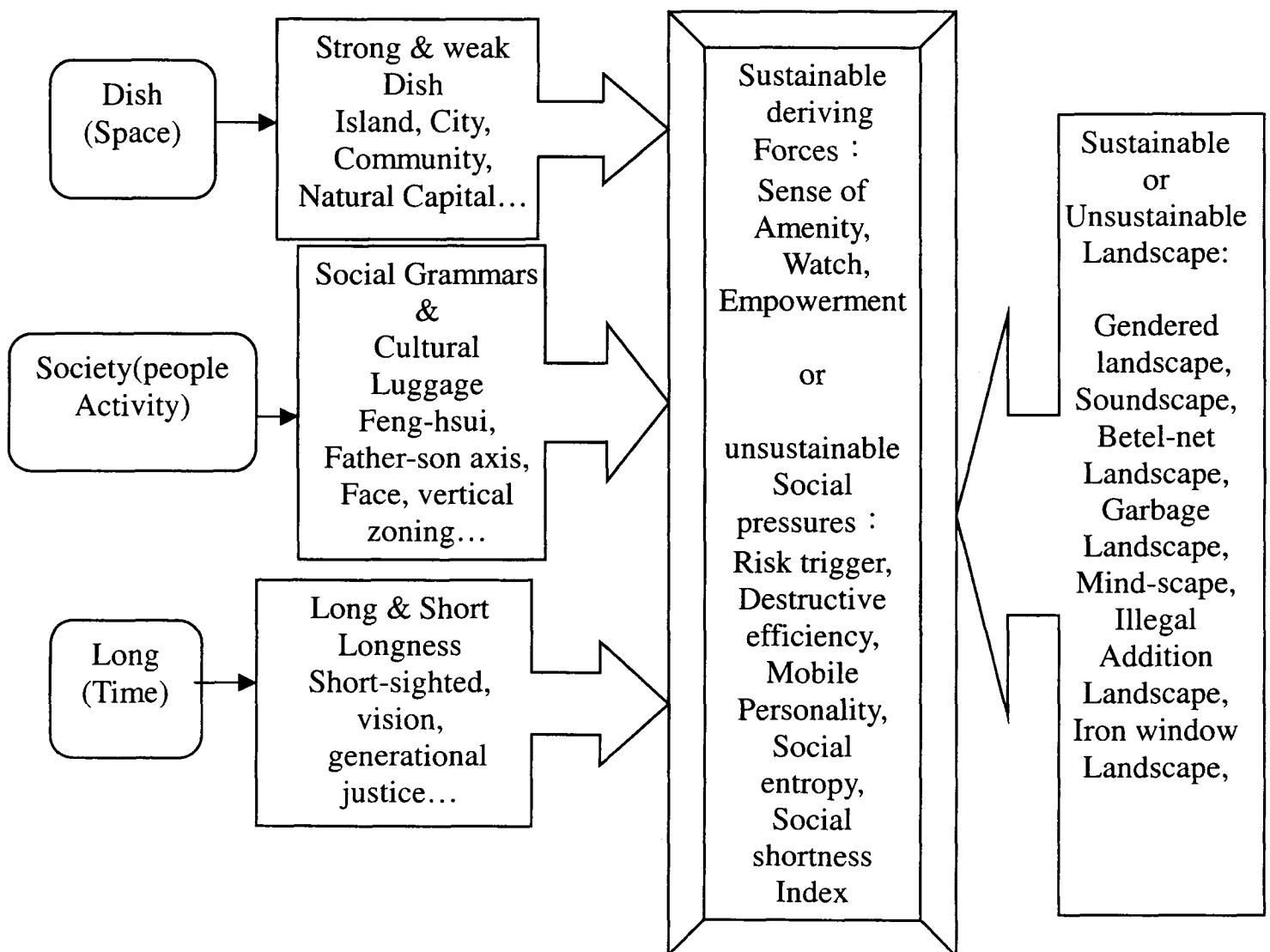
“Sustainability linkage” is presented to integrate the East-West disparities on ISDs and then provide the social mechanisms to “empower” sustainable indicators and to approach a sustainable society. For better promoting East-West dialogue, the East side should provide its points of view toward a sustainable whole world, instead of a half world mainly based on the Western views. Thus, a “Dish Long Theory” or “Deep sustainability theory” is presented for positive sustainability linkage.

Figure 2: Symbol of Dish Long (Sustainable Base or Deep Sustainability))



The symbol, Dish Long, shown in Figure 2 is known to be one of the eight treasures or auspicious in Chinese society for years. Also, it could be the oldest ecological symbol in Chinese context. Their intertwined relationships among intestines (in Chinese) symbolize ecosystem or one-world ethics. A proposed theory could be developed from the symbol based on two dimensions, space and time. Dish signifies space and Long represents time. “Time and space compression” has brought about a lot of non-sustainable states over time. Amenity, a western concept, emphasizes a sustainable state of right time and right space, has coined with concept of Feng shui in the east. In Figure 3, society plays a significant role in promoting a state of right space and right time or “paradigm shift” in an academic sense.

. Figure 3: Research Framework of Proposed Dish-Long Theory



An attempt will be checked how the ISDs work out its paradigm shift toward sustainable society in an East-West context, ecological wings with social root (Pirages, 1996; MacDonald, 1998).

7. Conclusion

From Wallerstein's "world system" providing concepts of center, periphery and semi-periphery to differentiate the global economy in 1970s to the Index for national competitive power in 1990s, it is obvious that the state of economy has been dominating the measurement of the national development trend. Until now, the development of sustainable indicator has initiated a crucial mechanism to balance the disparities between the environment and development. However, "ISD movement" has also encountered serious problems in terms of feasibility, indicator availability, international linkage, and social empowerment (Overton, 1999; Bossel, 1999). This paper and the following work will keep on providing research perspectives from the point of view of the environmental sociology and looking into the problems from the point of view of the East.

As one of the team members of "Sustainable Taiwan Evaluation System", the author is responsible for the social part of the Sustainable Taiwan Indicator. Adapting the PSR system for the Sustainable Taiwan Indicator, the economic activities and social structure have been treated as pressure, while ecological resources as state and the institutional feedback as response. Some other special features for the Sustainable Taiwan Indicator comprise: 1) hierarchy of the system covering category, component, indicator and item; 2) weighting of categories and components; 3) test of casual relationships across PSR system; 4) design of Green HDI (Human Development Index); 5) strong rationale on environmental and ecological connection; 6) organic linkages with the governmental agencies by assigning new indicators in addition to social empowerment by asking grassroots groups to collect data and monitor selected indicators.

According to Henry Nix : the "indicators industry.. is naive, ill-founded, costly and potentially dangerous." Roger Bradbury claims "indicators ("voodoo science"), despite their popularity, are the consequences of an approach to understanding the complexity of the world which is fundamentally flawed. They are wrong because they are a pathological corruption of the reductionist approach to science."

Bearing that in mind, ISD practices should be treated to be social movement so that the society will be empowered to gaining genius sustainability instead of pursuing progress and modernization. Thus, Emphasis should not be put on rankings (competition between countries) as the popular media is keen to do, but on time series (progress of a country over time) and assessing changes in overall inequality of real wealth and quality of life between nations. Overall, sustainable development, a new paradigm, should call “coevolution” which the East-West dialogues and linkages are needed (Norgaad, 1994).

Reference:

Beatley, T.

2000 Green Urbanism: Learning from European Cities, Washington, DC: Island Press

Beck, U.

1992 Risk Society: Towards a New Modernity, London: Sage

Becker, E. & T. John

2000 Sustainability and Social Sciences, New York: Zed Books

Bell, M. M.

1998 An Introduction to Environmental Sociology, Thousand Oaks: Pine Forge Press

Bossel, H.

1999 Indicators for Sustainable Development: theory, Method and applications, Institute for sustainable Development

Braat, L.

1991 The Predictive Meaning of Sustainability Indicator: In Search of Sustainable Development

Bryant, B. (eds.)

1995 Environmental Justice: Issues, Policies and Solutions, Washington, D. C.: Island Press

Buckingham-Hatfield, S. & B. Evans

1996 Environmental Planning and sustainability, New York: John Wiley & Sons

Bueler, W. M.

1997 An Agenda for sustainability: Failness in a World of Limits, New York; Crossroads

Carley, M (ed.)

2000 Managing sustainable Development, New York: Earthscan Publisher

- Chapman, A. R. (ed.)
 1999 Consumption, Population and sustainability: Perspectives from Science and Religion, Washington, DC: Island Press
- Commission on Sustainable Development, UN
 1998 "From Theory to Practice: Indicators of Sustainable Development", CSD Homepage
- Clayton, A. & N. Radcliffe
 1998 Sustainability: a Systems Approach, Boulder: Westview Press
- Darmstadter, J. (ed.)
 1992 Global Development and Environment: Perspectives on Sustainability, Resource for Future
- Desilmone, L. D. & F. Popoff
 2000 Eco-efficiency: The Business Link to Sustainable Development, Cambridge, MA: MIT Press
- Dragun, A. & K. Jakobson
 1997 Sustainability and Global Environmental Policy: New Perspectives, New York: Edward Elgar Publisher
- Catton, W. & R. Dunlap
 1989 "Competing Functions of the Environment: Living space, Supply Depot and Waste Repository", paper presented at the Annual Meeting of the Rural Sociological Society, Salt Lake City, Utah, USA
 1993 "Towards an Ecological Sociology: the Development, Current Status and Probable Future of Environmental Sociology", The Annals of the International Institute of Sociology(3): 263-84
- Durham, P. F.
 1992 "Cultural Carrying Capacity: I=PACT" , Focus, 2(3):5-8.
- Eckersley R,
 1997 "Perspectives on Progress - Is Life Getting Better?" Resource Futures Program, CSIRO, Australia, p13
<http://www.dwe.csiro.au/research/futures>
- Ehrlich, P. R.
 1991 Healing the Planet Strategies for Re-solving the Environmental Crisis, Reading, MA: Addison-Wesley.
- George V. & P. Wilding
 1999 British Society and Social Welfare: Towards a Sustainable Society, New York: St. Martins Press
- GLT (Global Leaders of Tomorrow Environmental Task Force)

- 2001 2001 Environmental Sustainability Index
Harris, J. M., T. a. Wise, K. P. Gallagher and N. R. Goodwin
- 2001 A Survey of sustainable Development: Social and Economic Dimensions, Washington, Island Press
- Hannigan, J. A.
1995 Environmental Sociology, London: Routledge
- Hanley, N., I. Moffatt, R, R. Faichney & M. Wilson
1999 “Measuring Sustainability: A Time Series of Alternative Indicators for Scotland”, Ecological Economics, 28: 55-73
- Hardi, P. & T. Zdan
1997 Assessing Sustainable Development: Principles in Practice, Canada: International Institute for sustainable Development
- Harper, C. L.
1995 Environment and Society, Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall
- Hawken, P.
1993 The Ecology of Commerce: A Declaration of Sustainability, New York: Harper Business.
- Hempel, L.C.
1996 Environmental Governance, Washington, D.C.: Island Press.
- Holloway, A.
1999 Risk, Sustainable Development and Disasters: Southern Perspectives, New York: Periperi Publishers
- IUCN
1999 Assessing Progress Toward Sustainability., IUCN
- Johnson, H. D.
1997 Green Plans: Greenprint for Sustainability, Lincoln: Univ. of Nebraska Press
- Kaya, Y. & K. Yokobori (eds.)
1998 Environment, Energy and Economy: Strategies to Sustainability, Tokyo: UN University Press
- Keekok, L.
2000 Global sustainable Development, New york: Columbia Univ. Press.
- Kotler, P (ed.)
2000 Repositioning Asia: From Bubble to Sustainable Economy, New York: John Wiley & Sons
- MacDonald, M.

- 1998 Agendas for Sustainability, New York: Routledge
- Martell, Luke
- 1994 Ecology and Society, Cambridge, UK: Polity Press.
- Marien, M. (ed.)
- 1996 Environmental Issues and sustainable futures: A Critical Guide to Recent Books, Reports and Periodicals, New York: World Future Society
- Maser, C., R. Bedton & K. Smith
- 1998 Setting the Stage for Sustainability: A Citizen's Handbook, Lewis Publishers
- Meadows, D.
- 1998 Indicators and Information system for Sustainable Development, Hartland Four Corner, VT: Sustainability Institute
- Milbraith, L.
- 1989 Envisioning a Sustainable Society, Albany: SUNY Press.
- Miller, M. L.
- 1995 The Third World in Global Environment Politics, Boulder: Lynne Rienner
- Muschett, F. D. (ed.)
- 1997 Principles of sustainable Development, New York: CRC Press
- Noll H,
- 1998 "Social Indicators and Social Reporting: The International Experience" <http://www.ccsd.ca/noll2.html>
- Norgaard, R.
- 1994 Development Betrayed, London: routledge.
- Overton, J & R. Scheyvens
- 1999 Strategies for sustainable Development: Experiences from the Pacific, New York: Zed Books
- Pearce, D. And G. Atkinson
- 1998 "Measuring Sustainable Development", Ecodecision, (2):64-66
- Pirages, D. C.
- 1996 Building sustainable Societies: A Blueprint for a Post-industrial World, New York: M. E. Sharpe
- Porter, G & J.W Brown
- 1991 Global Environmental Politics, Boulder, Co : Westview
- Prescott-Allen, R.
- 2000 The Wellbeing of Nations, Washington, D.C.: Island Press.
- Pugh, C.

- 2000 Sustainable Cities in Developing Countries, New York: Earthscan
- Redclift, M.
- 1987 Sustainable Development: Exploring the Contradictions, London: Methuen.
- 2000 Sustainability: Life Chances and Livelihoods, New York: Routledge
- Rogers, J. & P. G. Feiss
- 1998 People and the Earth: Basic Issues in the Sustainability of Resource and Environment, London: Cambridge University Press
- Sachs, W.
- 1998 Greening the North: A Post-industrial Blueprint for Ecology and Equity, New York: Zed Books
- Schnaiberg, A. & K. A. Gould.
- 1994 Environment & Society, New York: St. Matins Press,
- Singh, N. S.
- 1995 Empowerment Towards Sustainable Development, New York: Zed boks
- Sitarz, D.
- 1998 Sustainable America: American Environment in the 21st Century, New York: Earth Books
- Smith, F.
- 1997 Environmental sustainability: Practical Global Implications, New York: CRC Press
- Solow, R. M.
- 1998 An Almost Practical Step toward Sustainability, Washington, DC: Resources for the Future
- Spaargaren, G. and Mol, A. P. J.
- 1992 Sociology, Environment and Modernity: Ecological Modernization as a Theory of Social change, Society and Natural Resource, 5: 323-44
- Stefanoric, I. L.
- 2000 Safeguarding our Common Future: Rethinking sustainable Development, Albany, NY: SUNY Press
- Susskind, L.E.
- 1994 Environmental Diplomacy, New York: Oxford Univ. Press.
- UNDP

- 1990-1999 Human Development Report, New York: Oxford Univ. Press
- Van Pieren, W,
 1995 Taking Nature into Account: A Report to the Rome club: Towards a Sustainable National Income, Copemicus Books
- US Interagency Working Group on Sustainable Development(USWGSD)
 1998 Sustainable Development in the United States, Washington, DC: USWGSD
- Wackernagel, M. and W. Rees
 1996 Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth, Gabriola Island, B. C. Canada: New Society Publishers
- Wang, C. S
 1998 "Economic Growth with Pollution : Taiwan's Environmental Experience " in Uday Desai(ed.) Ecological Policy and Politics in Developing Countries: Economic Growth, Democracy, and Environment (chapter 5:121-151), Albany, NY: SUNY Press
- 2001 Imagination of Environmental Sociology, Taipei: Mega Books

7.2

第四屆華人社會社會指標研究研討會
2000年12月14-16日 香港中文大學

島嶼永續社會指標的探索： 「短氣度」的台灣個案

王俊秀

台灣清華大學通識教育中心/社會學研究所 教授

E-mail: juju@mx.nthu.edu.tw

一、前言

「永續發展」概念的流行一方面已產生「搭便車」現象—依個別需要來合理化其內容；另一方面也產生了亂「戴綠帽」(wearing green hat)的現象—假環保之名，行促銷之實。因此有必要將「永續發展」拉回環境及生態層次—沒有土地，那有花以及發展而不成長(development without growth)。換言之，唯有先確保生態系的永續性，才能達到持續不斷的經濟發展(黃書禮，1993)，而累積「自然資本」也成為一個社會「永續度」的重要指標。不過由於自然資本或「生態永續性」皆為公共財的範圍，亞里斯多德早已預測到：「為最大多數人共用的東西，必定獲得最少的照管」。因此增加「照管」—即守望乃再成為社會永續度的主軸。

永續指標由1993年的「範疇型指標」—由人文資本、經濟資本及自然資本三大範疇所構成(Pearce and Atkinson, 1993)，至「實質性指標」—例如IUCN、UNEP及WWF於1991年發展之永續性指標、OECD永續指標系統、ESCAP在1996年11月26-29日於泰國曼谷所舉辦的Regional Consultative Meeting on Environmentally Sound and Sustainable Development Indicators，即在幫助亞太地區國家建立指標系統。而由聯合國CSD(Commission on Sustainable Development)所推動之ISDs(Work Programme on Indicators of Sustainable Development)更企圖以其134個指標(分成social, economic, environmental and institutional)來整合(CSD, UN, 1998)。接著再進入個別地區的永續指標，例如1993年的永續西雅圖指標等，台中縣綜合環境指標，分乾淨、健康、舒適及永續四層次(王俊秀，1999)、台北市永續指標(興大都研所，1996)及環保署科技專案之永續發展指標(龐元勳及錢玉蘭，1998)與台灣綜合研究院(2000)發展之環境景氣燈號指標等。

當前聯合國、國際組織或地區國家所發展出的永續發展指標系統，有必要作充分研究比較，作為參考的基礎。目前大多數國家已開始陸續提出永續發展指標系統，以符合里約宣言的承諾，特別是聯合國的22國指標試提計畫已在1997

年舉行之 Rio+5 會中檢討。除了將繼續發展永續指標作為會議共識外，也發現為了從事國際比較，屈就於共有的指標，一方面失去地區特色，另一方面使得永續指標與永續發展之間的連結關係變弱 (Stefanoric, 2000)。

指標系統的發展，由於仍在摸索的階段，因此所發展出來的系統遂仍具有諸多問題，有的在技術上實施困難而有不合用的問題，有的指標系統則有與永續原則不相符的情況，或者即是大家所認同具有共識好的配套指標，但細部指標卻需要犧牲指標的有效性。此外單從地區角度作為思考出發點，則會造成與國際上指標無法共容或整合的問題。因此生態的翼，社會的根 (ecological wings with social root) 乃成為環境社會學探討永續指標的另外一種角度 (Hempel, 1996)。本文企圖探討永續指標中的島嶼因子 (island factor)，並進而以短氣度的概念來作為永續社會與否的社會文法。

二、當島嶼遇到永續發展：永續社會模型的對話

環境社會學主張：環境是由社會生產出來的 (Hannigan, 1995；Martell, 1994)。因此島嶼如何建構或再生產一個永續社會乃成為台灣的挑戰，有關探討永續社會的理論模型，最早可追溯至古典社會學家 Otis Dudley Duncan (1959) 的區位(生態)結叢 (Ecological Complex)，以 P(人口)、O(組織)、E(環境)及 T(科技)四個因素為主軸。其次，C. Tilly 於 1974 年提出的(生態)三角形 (ecological triangle)，其內容為 $SO=f(P+S+A)*SG$ ，SO：社會；P：人口；S：空間；A：活動，特別強調的 SG 則為另一種看不見的手：「社會文法」(social grammars)，例如島嶼的文化基調與社會脈絡。

Dunlap & Catton (1993) 以環境社會學的角度將上述區位(生態)結叢賦予新的項目及意義而成「區位(生態)結叢擴大版」。其模型為 $E=f(PPSCT)$ ，其中 E：環境(包括社會、自然、建成及變遷環境)；PP：人口及人格；S：社會結構；C：文化；T：科技。

- E(環境)：環境為「時空壓縮」的行動場面 (behavior setting)，Levebrve (1992) 謂：空間是由社會所生產，因此空間也包括物理、社會、自然生態及被人類污染、破壞的變遷環境。小由家 (house vs. home)、社區(空間細胞)到城鄉都會、流域及島嶼，皆為社會與環境的「交換」過程與結果。
- P(人口及人格)：人不一樣，環境會走樣。人口組成學派的相關特質(社會流動、貧窮、失業、社群網廣度及密度、匿名性、角色距離等)，在低度「永續社會化」的過程中，培養出了一定比例具有不永續人格的「環境不友善人口」，進而建構了一個不永續的社會 (State of Unsustainable Society; SUS)。
- S(社會結構)：擴大版的區位(生態)結叢也包括了古典版中的 O(組織)。組

織行為常會因 Captured Model 的作用而產生「環境階級」。大至政府、財團，小至中小企業（旅館心態、牛仔式經濟模式、客廳即工廠等）造成了比其他國家更大的「環境壓力」。而各色各樣的 NGO 有的增加、有的舒解「環境壓力」，如此消長之下形成 SUS。此外，其他社會結構因素尚包含社會網絡（社群網深度及廣度）、科層體制、貧富差距等。

- C(文化): 環境問題其「成形」的背景皆有不同的文化基調(cultural themes)及社會根源(social roots)。它們被稱為「環境或社會的文法」(environmental or social grammars)，也是建構環境問題「看不見的手」；例如民族性、父子軸、差序格局、社會疏離、流動人格、角色距離、短氣及破壞性效率、島國心態等。
- T(科技): 科技為永續發展的兩面刀，科技成為雙手的延伸到以「工具理性」主導的「科技決定論」都是「環境壓力」的來源。由早期的工業污染到近期的生活污染皆為 SUS。

近年來又有一些模型陸續提出，討論最多者有以下二種。首先 Paul Erhlich (1991)年提 $I=PAT$ (I：衝擊；P：人口；A：富裕程度；T：科技)。接著 David Durham (1992)年在上述模型中加入 C (消費模式)，即 $I=PACT$ 。不同的項目簡述如下：

- A(富裕程度): 人吃不飽只好吃山吃海，因此貧窮與富裕皆為環境的殺手，而「一切向錢看」的心態也是「環境壓力」。貧富差距引起的「環境掠奪」一生存用能源及奢侈用能源—造成 SUS。
- C (消費模式): 磨坊經濟的大家推結構再加上「生物性物質循環」與「社會性物質循環」的差距擴大，用完就丟、(buy more, save more)的不當宣傳更始得浪費已成為國人的生活方式。這麼一來生產者拼命生產，消費者拼命消費。用水量及垃圾量皆成為環境負荷，如此的 SUS 使得台灣成為「貧水國」及垃圾島。

最後 Lampont Hempel (1996)年又發展出 $I=(V+C+M)A$ ，簡述如下：

- V (價值觀): 是否由人類中心主義朝向生態中心主義，其中的指標可含兩性平等度、社會正義度、環境正義度等。
- M(市場): 市長失靈及沒有市場的社會成本(負面表列)，以及自然資本、人文資本(正面表列)之社會層面。
- A(擴大因子): 含人口、制度及科技等，人口部份不只衡量「人口問題」亦包括「問題人口」。

此外尚有一些相關社會模型也一併探討。著名古典心理學的場面理論(field theory)曾提出 $B(\text{行為})=f(P,E)$ ，P 即為人，而 E 為環境。Schnaiberg and Gould (1994)發展出 $I=A*W*S$ 的鉅觀生態模型，社會因素隱含在內，A(addition)為污染的加

入；W(withdrawal)為自然資源的提出；S(simplification)為生態(物)多樣性的簡化。Catton and Dunlap (1989；1993)重新採用芝加哥學派人文區位學的觀點來詮釋環境問題的「空間競爭」，因此提出 3S「環境競爭功能模型」： $E=S(\text{living space}) * S(\text{sink: waste repository}) * S(\text{source: supply depot})$ 。

德國社會學家 Beck (1992)提出「風險社會論」，其中心思想可用以下模型表現之： $RS=f(O+W+P)*SM$ 。本模型中 RS 為不永續的風險社會；O 為組織的不負責任化；W 為財富分配被認為與風險分配成正比；P 為個人或社會自我顛覆(反身性)的能力；SM 為簡單的現代化，意即忽略了許多的風險。另兩位德國社會學家 Spaargaren and Mol (1992)再提出「生態現代化理論」： $EM=f(E+P+I)/SI$ 。其中 EM 為生態現代化的社會；E 為綠化的經濟結構；P 為政策的預防取向；I 為掌握衝擊的因果關係；分母的 SI 為超級工業化以作為啟動生態現代化的開關(ecological switchover)。由以上永續社會模型的文獻探討，可以了解社會、經濟(產業)、文化與科技都是社會永續程度的關鍵詞。因此科際整合不可或缺。

由於上述模型中的一些概念較難化為指標範疇(category)，故乃以 C. Tilly 於 1974 年提出的(生態)三角形(ecological triangle)來加以整合，其內容為 $SO=f(P+S+A)$ ，SO：社會；P：人口；S：空間；A：活動。另外本評量系統所特別強調的本土性(島嶼特色等)及詮釋力(文化基調與社會脈絡)使得一些模型概念成為「社會文法」(social grammars)。

- P(人口): 人不一樣，環境會走樣。人口組成學派的相關特質(社會流動、貧窮、失業、社群網廣度及密度、匿名性、角色距離等)－P，在低度「永續社會化」的過程中，培養出了一定比例的「環境不友善人口」—S (State of Unsustainable Society; SUS)。組織行為常會因 Captured Model 的作用而產生「環境階級」。大至政府、財團，小至中、小企業 (旅館心態、牛仔式經濟模式、客廳即工廠等)造成了比其他國家更大的「環境壓力」—P。而各色各樣的 NGO 有的增加、有的舒解「環境壓力」，如此消長之下形成 SUS。A(富裕程度): 人吃不飽只好吃山吃海，因此貧窮與富裕皆為環境的殺手，而「一切向錢看」的心態也是「環境壓力」—P。貧富差距引起的「環境掠奪」—生存用能源及奢侈用能源—造成 SUS。環保免稅額制度則為 R。
- S(空間): 環境為「時空壓縮」的行動場面 (behavior setting)，Levebrve 謂: 空間是由社會所生產，因此空間也包括物理、社會及生態層面。小由家 (house vs. home)、社區(空間細胞)到城鄉都會、流域及島嶼，其「成形」的背景皆有不同的文化基調(cultural themes)及社會根源(social roots)。其所形成的 SUS 如垂直分區 (下舖上住)、鐵窗文化、檳榔攤及灘文化等。
- A(活動): 生活及生產活動(科技)為永續發展的兩面刀，科技成為雙手的延伸到以「工具理性」主導的「科技決定論」都是「環境壓力」的來源。由早期的工業污染到近期的生活污染皆為 SUS。消費模式): 磨坊經濟的大家推結

構再加上「生物性物質循環」與「社會性物質循環」的差距擴大，用完就丟、(buy more, save more)的不當宣傳更始得浪費已成為國人的生活方式—P。這麼一來生產者拼命生產，消費者拼命消費。用水量及垃圾量皆成為環境負荷，如此的SUS使得台灣成為「貧水國」及「垃圾島」。

- 社會文法: v(價值觀): 是否由人類中心主義朝向生態中心主義，其中的指標可含兩性平等度、社會正義度、環境正義度等。M(市場): 市場失靈及沒有市場的社會成本(負面表列)，以及自然資本、人文資本(正面表列)之社會層面。A(擴大因子): 含心理、制度及文化等，例如民族性、父子軸、差序格局、社會疏離、流動人格、角色距離、短氣及破壞性效率、島國心態等。

三、島嶼台灣的特色

不同地區的自然與人文環境不同，永續發展評量系統的用以描述、評價、解釋及預警的功能，亦隨之而異。相對於「地球村」的其他家戶，臺灣的環境有其特色，較鮮明的幾項如下(葉俊榮等，1999；2000)：

1. 自成系統的海島自然環境，環境敏感度高：台灣四周環海，屬於島嶼生態系，在演育上與大陸生態系相隔離，而自成一格。因此一旦遭受破壞，其復原能力較差。雖然由於海拔相對高度大，在物種歧異度上有其豐富之處，然而在中低海拔高度的山坡地遭受大量的開發壓力下，中央脊樑山脈也受到分隔，使得島嶼生態系再被分隔成多個小型島嶼生態系，環境敏感度高。此種海島型的自然環境，也使得所孕育出的自然民族性有其獨特特徵。
2. 與自然環境關連度高：由於台灣島地勢狹長，中央脊樑山脈橫亘南北，平原區緊鄰山脈分佈，河川流貫平原入海，加上台灣島位於大陸板塊與菲律賓海板塊交界之處，北太平洋西岸颱風路徑必經之處，因此地震、颱風頻仍，使得山坡多崩山、平原多水患，尤其臨河兩岸的都會區及沿海低地平原，與山區、河川及海岸自然環境之關連極大。
3. 高山多於平原、礦產資源稀少、海洋為重要資源來源：台灣高山佔全部面積2/3，空間資源稀少，使得發展逐步朝向海岸、山坡地等邊際土地，因而在自然資源的衝擊與災害的誘發，產生重大影響。礦產藏量稀少，除了石材及水泥所需的少許石灰岩可資利用之外，大多仰賴國外進口。早期高山地區分佈的重要森林資源，在日據時期及政府遷台初期，亦大多砍伐殆盡。目前主要的資源為海洋，由於台灣四周環海，海洋漁業資源及交通成為重要發展資源。
4. 經濟活力大，但非正式經濟規模亦可觀：臺灣的經濟活力舉世聞名，不論從進出口值、經濟成長率、國民生產毛額、外匯存底等指標，均不難看出。然而，臺灣非正式經濟的種類與數量，亦難以估計，使得GNP等正規經濟計量的估算或者是失業率的估算均難以得到正確數據。

5. 人口密度高：台灣人口密度高居世界前茅，且高度集中於平原，尤其是都市地區，所產生的垃圾、空氣污染等環境壓力問題，以及所需消耗的水、能源等資源，遂有密度集中的現象，為重要的環境污染製造者及承擔者。因此如何改善都市環境品質，要求污染者一同為清潔的環境努力，遂成為重要課題。
6. 外貿導向：台灣的經濟是個典型的外貿導向經濟，中小企業生產活動很大部份依賴原料進口與外銷，隨著國際需求不斷改變生產方向，並且在各國均有台灣中小企業的投資活動，與國際有高度關連。
7. 因襲德日的法制度與歐美經濟文化之交互影響：早期台灣受到日據時代統治，法律架構及制度主要承襲德日體制，然而生活型態及其他各類制度引用卻大多深受歐美影響，因此在適用上需要不斷改善，以逐漸符合本土需求。
8. 維持特有的中國消費生活文化：臺灣的社會與文化層面，仍維持許多中國色彩。例如吃的方面，中國的飲食習慣經常會產生油、煙、餿水。菜、肉等的傳統販賣市場也都潮濕雜亂，使得環境品質大為降低。或者因為進補的觀念而必須殺害野生動物，年節拜拜大量燃燒紙錢等。此種特殊的生活文化是否能改善，或者必須因為重視吃或信仰的習慣而犧牲部份環境品質，為國人特有的環境問題。
9. 多族群融合：早期由於政府遷台，掌握政權者為外省人，雖經過不斷的努力，本省居民已經逐漸與外省族群融合，然而少數族群仍為政經社會之弱勢者。加上中國早期社會的父權主義盛行，女權長期遭受剝奪，亦成為重要的弱勢團體。尤需在環境的議題上，照顧弱勢團體的福祉，使得有平等待遇，避免成為權利剝削受害者。

由上述的島嶼特色，可知台灣有著豐富而曲折的時空脈絡，因此其社會結構乃有以下的島嶼因子：1) 富裕中的貧困：經濟成長雖有成就，但社會即環境卻相對貧困；2) 文明中的野蠻；台灣以美國為「西化」即「現代化」的對象，科技及文明的追求下，產生了「一切向錢看」的不正當社會學習，因此產生了一些野蠻現象，包括教育失靈及社會失序；3) 開放中的封閉；台灣在解嚴之後，所增加各種開放、使得社會無所適從，一方面弱勢族群（女性/原住民）產生了時空壓縮(time-space compression)，另一方面人民的流動人格(mobile personality)亦有單視野(one-dimensional)的傾向。基本上，台灣目前處於背離永續的社會情境，除了需要一些基本指標外，並需要有「島嶼型」指標及一些台灣「本土型」指標方能衡量台灣的永續度。

四、永續社會與指標的「典範轉移」

4-1: 內涵性層次的典範建構

解決環境問題的治本之道乃在於如何改變人們「環境侵略」的思想及生活方式，即增加更多的「環境捍衛人口」來建構永續社會(王俊秀，1994)。環境社會學乃以此為契機，推出「新生態典範」(New Ecological Paradigm；NEP)來比較傳統的社會主流典範(Social Dominant Paradigm)，此典範以「人類中心主義」(anthropocentrism)為主軸，又稱之為「成長典範」。而 NEP 則是以「生態中心主義」(ecocentrism) 為主軸，又稱之為「環境典範」(蕭新煌，1986；1986a)，此二個典範的觀點見表 1：

表 1： 成長及環境典範

成長典範 (HEP)	環境典範 (NEP)
人為萬物之靈	人為萬物的一支
人定勝天	天人合一
科技萬能	科技有所不能
成長無限	成長有限

資料來源：Humphrey & Buttel, 1986

4-2: 指標的「典範建構」

永續指標為了彰顯其特殊性，並契合「三跨」(跨世紀、跨區域及跨世代)及三生(生產、生活及生態)的範疇，因此本身也應該有「典範建構」的機制，以下分別論述之(王俊秀，1999a)。

1. 由「負面表列」至「正面表列」

傳統的環境指標以各種污染的數據為主，例如 PSI、BOD、COD 等，皆為「負面表列」。永續指標的「社會屬性」(例如包括生態及生活等層面)使其更具有「由下而上」的操作性，即社會參與的層次特別重要，因此應有「正面表列」的「板機作用」。

2. 由「結果指標」至「過程指標」

傳統指標強調現況，亦即以結果為導向，卻不知其所以然。因此永續指標中的現況只是評量系統中的一部份，更重要的是過程導向的原因指標與回應指標，使得因果關係的指標化成為評量永續度的動態機制。

3. 由「環境事實」至「社會事實」

傳統環境指標大都為「用科學儀器測量所得的環境情況」，永續指標更重視「人與環境」的互動關係。因此「民眾心目中主觀認知的環境情況」(社會事實)也

應列為重點。

4. 由「污染控制」至「環境管理」

傳統環境指標以污染數據的高低來決定該項環境品質的改善，以「控制」觀點來界定指標，且是「個控」（個別指標）而非「總控」。永續指標則強調「物物相關」的整體環境面，故朝向「治本」的「管理面」來界定指標。

5. 由「地方」至「全球」

傳統環境指標以解決「地方」環境問題為主，例如陸海空等污染。永續指標則兼顧全球變遷的問題，例如臭氧層破洞、溫室效應等，即採用一種全球地方化「glocalization」及「lobalization」的視野來處理指標問題。

6. 由「實質」至「氣質」

傳統指標強調「工具理性」，指標的測量方法及對象相當「實質化」，也因此排除了「氣質式指標」—例如民眾的感覺。永續指標則容納「跑著感覺走」的指標，例如舒適度（amenity）或「環境氣質指標」（黃宗煌等，1995）。

7. 由「人本中心」至「生態中心」

傳統環境指標以「人」的眼光來測量環境，缺少「互為主體」的精神，永續指標則強調「生態中心」取向，由「人測量環境」變成「人守望環境」，並由「環境正義」的觀點將「自然解放」的內涵列入。

8. 由「回顧性」至「規劃性」

傳統環境指標以「向過去看」取向來描述環境情況，而永續指標則以「向未來看」為主軸，而具有規劃性。

五、永續指標在台灣

由於過去「開路機」式的發展模式，以致建設變成了破壞，台灣政府也成為最大的環境破壞者。GNP (Gross National Product: 國民生產毛額)也「生產」了另外三種 GNP: 1) Gross National Pollution (國民污染毛額); 2) Garbage, Noise & Pollution (垃圾、噪音及污染); 3) GNP=NG+NP (許多黑槍及污染) (王俊秀，1994)。以上的情況乃「複製」了社會及環境的貧窮 - 富裕中的貧窮，國際形象也以 Diewan 與 pigsty 收場，「賺得全世界，卻失去台灣」正是台灣環境淪沉的寫照。形式上，我們只有一個臺灣，但生態上而言，台灣已分裂成許多「台」與「灣」—即所謂的生態孤島 (王俊秀，2000)。例如毒龍潭、大峽谷、黑龍江、垃圾山等「環境污點」與竊佔國土、濫墾等「環境無政府」現象已足以說明台灣仍以征服、開發等「人定勝天」思考作為土地利用的主軸，此種「雄性取向」的侵略式倫理產生了各式各樣的生態不倫與環境不義。而所謂生態不倫即違反了土地倫理的兩基本原則：行為的自我克制與對自然(土地)的敬畏，特別是自然(土地)尚未由人類的征服者變成夥伴。而環境不義即違反了環境正義的基本原則：我的更好造成你的更壞。

基於國際永續發展的情勢與上述台灣環境面臨的困境，台灣在組織上除了行

政院下設有決策功能的永續發展委員會外，以研發為導向的國科會也於 1993 年 5 月設立「環境與發展委員會」，接著又配合聯合國成立永續會(CSD, UN)之趨勢而於 1997 年 1 月改名為「永續發展研究推動委員會」，主要推動以下三大範疇之研究：永續發展、全球變遷與防災、環保科技。永續發展研究部門由 1998 年開始推動「永續台灣的願景與策略」主軸計畫，包括三個主題計畫：永續台灣 2011、永續台灣評量系統、永續台灣資訊系統。其中的永續台灣評量系統即負責規劃與設計永續指標，採用 PSR(Pressure, State, Response)之精神，分別規劃社會、經濟、生態、環境、都市與制度回應等六個部份，其中社會與經濟被視為壓力指標，而島嶼與都市被視為擴大因子(amplifying factors)。

指標的永續視窗 (sustainable window)

永續發展指標系統的建立，應嚴密扣合永續發展的理念與內涵，否則將成為無序而無所不包的雜菜麵 (葉俊榮等，2000)。然而，永續發展的定義目前因為各個不同領域及組織的積極參與，有關理念及其衍伸性的解釋眾說紛紜，導致有多種定義的情形，因此扣緊永續發展而來的「永續視窗」乃成為指標建構不可或缺的工作，否則將落入「永續指標不永續」的困境，因此「永續視窗」可稱為「永續指標的指標」。以下為永續發展十種主要的定義：

1. 發展符合目前世代的需求，且不需妥協未來世代的需求 (World Commission on the Environment and Development)。此說法為目前各領域大致上達成共識的定義。
2. 永續的地球發展需要廣泛的採行在地球生態平衡之內的生活方式，永續發展僅能在人口數量及成長能隨著生態系統的生產潛能變化相調和，才能追求的到(World Commission on the Environment and Development)。
3. 永續社區發展為有關三E：經濟、生態與公平(economic, ecology, equity)之間關係的發展選擇(Mountain Association for Community Economic Development, MACED)。
4. 永續發展為建構公平、生產與參與架構以增進社區及周遭環境的過程 (Interfaith Center on Corporate Responsibility)。
5. 發展提供人類生活品質的真正改善，同時保持地球的生命力與多樣性 (Caring for the Earth)。
6. 社區消耗資源的速度若快於資源的再生速度，產生廢棄物的速度快於自然系統所能處理，或基本需求需仰賴其他地方的來源，則為不永續的社區 (sustainable Community Roundtable)。

7. 永續社會的特徵為強調保存環境，人民與國家之間發展鞏固的和平關係，且強調財富的平等分佈(CO-OP America)。
8. 永續社區價值為尊重所有人民，民眾、組織與機構之間培養信任關係，為共同福祉合作，提供溝通與學習的機會，尋求發展而非僅成長(ACED, Mountain Association for Community Economic Development)。
9. 永續社區為與地方穩固配合，提昇生命力，對壓力具有回復彈性，並且能超越社區層級相融合在一起(Northwest Policy Institute, University of Washington, Graduate School of Public Affairs)。
10. 永續性為對未來的看法：社區導向、包括所有成員、長期、與知識連結、考慮承載量、可量測。

除了這些定義外，尚可由文獻探討中了解永續發展相關的關鍵詞，例如經濟效率、環境整合、社會正義 (Smith, 1997; Van Pieren, 1995)；代間福祉、社區與生物多樣性 (Redclift, 1987; 2000)；公平與共享 (CSDUN, 1998)；生活與生態均衡 (Bratt, 1991)；有效公平的分配、永續規模 (Dragun, 1997; Carley, 2000)；環境正義 (Bryant, 1994)。另外 1996 年提出的永續指標 Bellagio 十原則，包括擴大參與、有效溝通、制度量能、正義與生態時間尺度等 (Hardi & Zdan, 1997)。事實上，對永續發展所作的抽象定義，若無法與現實發展經驗聯結或落實到現實政經社文條件中，將只是文字遊戲，對政策的引導作用不大。如果要讓永續發展理念真正發揮引導的作用，就必須要能夠超越抽象的定義。若超越永續發展的文字定義，當前永續發展各種說法的背後，可歸納出幾個理念模型 (Yeh, 1996)。

1. 隔代分配正義模型(intergenerational justice model)：強調人類社會發展的過程中，如何避免對下一代發展機會的壓縮或剝奪。
2. 環境涵容能力模型(carrying capacity model)：強調人類社會發展的過程中，如何謹慎認知並嚴守環境的涵容能力，不作過度開發。
3. 經濟內部化模型 (economy internalization model)：強調人類社會發展的過程中，如何不斷將外部性納入考量，以追求真正的公共福祉。
4. 制度能力強化模型 (institutional capacity-building model)：強調人類社會發展的過程中，如何從尊重科技、市場機能、民主制度及法治原則等多元價值，不斷強化制度能力，以避免無法轉圜的錯誤決策。

以上四種定義模型已將前述「永續視窗」的關鍵詞整合溶入，雖然各有道理，但基於評量系統對決策的警訊及引導機能，永續台灣指標以第四種模型為設計的理念，此模型也基於永續同心圓的概念：環境生態為最大圓，其次為較小的社會圓，接著才是最小的經濟圓。在此一認識下，永續台灣指標有以下掌握 (葉俊榮等, 1999；2000)：

首先，應兼顧生態資源面向與社會制度面向的永續性。永續發展的推動，若

單純專注於環境的質與量，力求環境質量維持在環境承載能力的限制內，只能治標而不能治本。因為環境質量之所以受到不合理的衝擊，主要的原因為人類社會的行為與活動所造成的結果。因此必須由社會制度面的永續著手思考，其著力的重點包括，在什麼樣的經濟結構、社會結構、政治結構、法律體系及執行機制下，較有能力促成永續發展。資源生態面的永續，有必要藉社會制度面的永續來維持。否則，即使朝野與社會大眾都非常清楚資源生態面永續的意義與現況，但卻缺乏清明穩定的政治、活絡的市場機制、完備的法令基礎、執行體系或具有公平合理的社會結構，終結而言，仍然無法達到永續的目標。

經過二年的規劃與設計，永續台灣指標展開了與各形各色永續指標的對話，包括聯合國、大陸型與島嶼型永續指標，甚至與人類發展指數 (HDI)也展開對話。規劃與設計的過程中也因此生產了幾項特色：1) 指標系統的階層化，包括範疇(category)、組成(component)、指標(indicator)與細項(item)；2) 範疇與組成的權重；3) PSR 因果關係的測試；4) 綠色人類發展指數 (HDI)的試作；5) 強化與環境生態連結的論述；6) 強調政府連結(linkage)與民間引爆面(empowerment)。

六、由生態三角形來試提永續社會指標

由上述的背景及模型，則可知目前的不永續現況(SUS)是因為過去累積而來的社會壓力(P)所造成的，而社會壓力則來自文化基調及社會根源，例如民族性、父子軸、差序格局、低度社會化、島國心態等。永續社會指標的規劃與設計一方面將前述有關環境典範的內涵納入，另一方面以生態三角形 (ecological triangle) 為綱作多次試探。並將上述諸模型的要素納入。更期能海闊天空之「試論」，方能超越傳統思維，找出合於台灣及島嶼特色，並能作跨文化比較的永續指標。

永續社會指標：第一版

第一版的永續社會指標以「搭配」及「互補」的角度出發來研擬以「環境正義」及「社會守望」為主軸的永續指標，因此指標涵蓋了 PSR：即不只作為壓力指標，尚有現況與回應的社會守望策略。生態三角型的人、空間與活動則分別轉化為環境難民、社會足跡與社會守望三個範疇。

- 環境難民:「沒有土地，那有花」表現了發生與環境的階層性，因此 SUS 也產生了新的社會階級—環境難民。如依環境正義原則，則台灣的環境難民數(或其人口比)可和聯合國的指標作比較，但如按環境權原則，則台灣可能有為數不少的環境難民。包括 1) 環境文盲 (教育 EQ 生活 EQ); 2) 環境移民 (國外移民 島內移民 媽媽痛苦指數); 3) 環境病患 (公害病 氣喘); 4) 環境災民 (土石流 淹水); 5) 環境貧民 (環境及媽媽痛苦指數)。本範疇以「生命週期」為指標規劃原則。
- 社會足跡: 空間社會化為永續社會的前提，因此本層次以社會足(social footprint)為主軸，其代表著社會成員及活動所守望的面積。相對於「踐踏」

的不永續空間，社會足跡期能指出空間永續度。指標包括 1) 保護區足跡；(NP) 2) 永續家園足跡 (鐵窗足跡)； 3) 永續社區足跡 (總體營造)； 4) 永續校園足跡 (綠校 ISO)； 5) 親海空間足跡 (海灘 河川)； 6) 永續城鄉足跡 (養豬 地層下陷足跡 檳榔灘、灘足跡 空屋 購屋收入年數)。本範疇以「空間階層」為指標規劃原則。

- 社會守望: 社會活動可載舟，亦可覆舟。守望 (guardianship 或 watch) 是一個非常「社會學」的概念，代表著社會控制 (social control) 的多項內涵。都市社會學中強調匿名性 (anonymity) 的增高使得人與人的關係疏離，社會控制力也下降，因此都市犯罪才會增加。人與自然的匿名性則更是數百倍於人際關係，因此人與自然的疏離亦為「永續社會」的一大障礙。由上可知，社會不義與環境不義相互糾葛，流動人格也同時包含「社會自閉」及「環境自閉」的雙重傾向。而「守望」則是社會系統及環境系統共用的一項社會工程 (social engineering)，可達到「互利共生」的目標，由於「守望」強調人與人、人與自然的夥伴關係 (partnership) 及照護 (stewardship)，由此出發而來的社會性生態足跡可作為永續指標的另一面向 (dimension)。包括 1) NGO 守望 (團體 婦女 原住民)； 2) 生活守望 (eco-space)； 3) 生產守望 (公害防治協定 ISO 14000)； 4) 生態守望 (國民信託運動 公害陳情)； 5) 制度守望 (環保役 公民訴訟 環保判例)。本範疇以「三生理念」為指標規劃原則。

永續社會指標：第二版

第二版的永續社會指標回歸到作為壓力指標，因此以造成不永續社會的負壓(negative pressure)為主，此階段已開始兼顧指標的來源，因此將指標依其可集性分為 3 級。但仍留下政府連結與民間引爆面的空間，也就是必要的指標，縱使其可集性零，也應納入。其次，依生態三角型的人、空間與活動則分別轉化為壓力取向的環境疏離度、空間摩擦度與社會迷亂度三個向度，再加上時間壓縮度而成為四大範疇 (表 2)。

表2：.第二版永續社會評量系統

範疇	組成	指標名稱	更動情形
A 環境 疏離 度	進補文化	PSA1 野生保育類動物消費量	原山產店及伯勞鳥被補獲數
	資源使用	PSA2 平均每人水泥消費量	新增指標
	污染產出	PSA3 平均每人每日垃圾量	原PSA6亂丟垃圾數
	環境冷漠	PSA4 毒電魚件數	
B 空間 摩擦	國土	PSB1 人口密度	新增指標
	海岸	PSB2 醫療廢棄物推估量	原PSB2 針筒海灘
	山坡地	PSB3 檳榔種植面積	原PSA2檳榔灘數

度	國土	PSB4 非都市土地十公頃以上開發變更的面積數	原PSB3高爾夫球場面積比
C. 社會迷亂度	貧窮	PSC1 平均通勤時間	原塞車度
	教育	PSC2 輟學率	
	家庭	PSC3 離婚率	新增指標
	安全	PSC4 每十萬人口事故傷害死亡率(風險社會度)	新增指標
	犯罪	PSC5 每十萬人口刑案發生率	原媽媽痛苦指數
	公害	PSC6 公害陳情案件受理統計	原PSB5反污染性設施自力救濟比
	勞動	PSC7 勞資爭議涉及率	新增指標
D. 時間壓縮度	短視文化	PSD1 短氣度(股市週轉率)	新增指標
		PSD2 短氣度(違法行使路肩數)	原PSA6短氣度

接著進行了指標試算，時間向度從 1988 年至民國 1997 年之間，橫跨 10 年。以下以數個指標操作情形作概要說明：

平均每人水泥消費量

台灣的水泥工業，正面臨西部各水泥廠因石灰石礦源耗竭與環保要求等因素，致西部地區的水泥供給將逐漸減少。1997 年每人年平均水泥消耗量為 965.91 公斤，較 1996 年衰退 61.34 公斤，可見臺灣地區水泥之銷售及市場需求薄弱。近年來，又受到島內整體經濟景氣低迷與政府公共工程投資及六年國建規模縮減、建築業景氣低迷不振，及進口水泥低價競銷之影響，自 1994 年起水泥業景氣開始呈下挫趨勢，惟到 1997 島內水泥業產銷已見平穩，故水泥業景氣已趨穩定。

由於水泥生產過程需要耗用大量的能源以及排放各項污染物，在石灰石礦區，還有噪音與振動等污染源。另外，開採水泥所造成之景觀破壞，不但形成景觀上之障礙，且由於植物生長不易，每遇雨水沖刷極易造成土壤流失及沖蝕。長遠來看，水泥業的能源消費量之高，造成的 CO₂ 乘數更高，1996 年台灣水泥業能源消費量為 20,544×10⁹Kcal，佔台灣能源總消費的 4.10%。能源乘數居全體產業前四位，而其 CO₂ 乘數更高居第二位，為最主要的排放源之一，故若未來國際依 1992 年聯合國通過「氣候變化綱要公約」對 CO₂ 執行管制，將對水泥業造成重要衝擊。

921 震災後，島內對鋼鐵、水泥、砂石的需求量又再度增加，如何在經濟、能源與環境政策的整體規劃，及擬定永續發展策略時，亦考量水泥業長期發展之策略，以期對其能源使用效率提升及污染排放改善能有所助益，達到永續發展的目標，是當前重要的課題。

人口密度

臺灣地區人口逐年成長，密度甚高，為全球第二。過高的人口密度將對環境和社會產生無比的壓力，人民在資源貧乏的情況下將以略奪資源的方式破壞環境，不利於永續發展。況且台灣地區土地面積狹小，人類活動影響自然程度相對提高。

檳榔種植面積

自 1989 年後逐年上升，顯示檳榔種植面積越來越大，在 1998 年達到高峰。代表我國山坡地正在承受越來越高的生態壓力檳榔的種植將會導致水土流失，尤其容易引發土石流，嚴重影響國土保全及山區生態環境，不利於永續發展。而從資料上可以得知，檳榔的種植面積已經成為臺灣山區相當嚴重的問題，因此政府將應以何種政策來避免檳榔的種植面積繼續擴大，使山坡地遭濫墾違法開發的程度能夠減緩，是相當重要的一件事。

公害陳情案件受理統計

自 1990 年之後逐年上升，到 1997 年到達最高峰，顯示台灣環境所受的壓力也在同步上升，預期將來仍將持續上升。1989 年劇增應與解嚴後壓抑已久的社會力爆發有關，而自 1990 年之後逐年上升的公害陳情案件受理統計，仍無停止跡象，表示表示污染源對環境所帶來的負荷及壓力仍再提高，環境爭議問題的嚴重性仍未有減緩的跡象。

第二版永續台灣社會指標整合分析

環境疏離度

在環境疏離度中共有兩個A級指標；平均每人水泥消費量、平均每人每日垃圾量，而這兩個指標同時都在逐年上升，其趨勢請參見表3。

表 3： 指標評估趨勢結果表

範疇	指標名稱	永續性趨向
環境疏離度	PSA1 平均每人水泥消費量	↓
	PSA2 平均每人每日垃圾量	↓
備註	永續趨向：「↑」表趨向永續；「↓」表背離永續；「=」表維持不變	

逐年上升的平均每人每日垃圾量及平均每人水泥消費量指標代表因為每個個人的資源使用與污染產出等習慣而對環境產生無以言喻的環境壓力，這些指標所代表的思考無時無刻存在在我們心中，並對我們的環境直接或間接的產生壓力。另外，短氣度的上升則代表人類這種人類個人對環境的漠視或不友善心態思考與生活習慣變本加厲，傷害社會的永續發展。

空間摩擦度

在空間摩擦度中共有四個A級指標；人口密度、醫療廢棄物推估量、檳榔種植面積、非都市土地十公頃以上開發變更的面積數，而這四個指標同時都在逐年上升，其趨勢請參見表4。

表 4： 指標評估趨勢

範疇	指標名稱	永續性趨向
空間 摩擦 度	PSB1 人口密度	↓
	PSB2 醫療廢棄物推估量	↓
	PSB3 檳榔種植面積	↓
	PSB4 非都市土地十公頃以上開發變更的面積數	↓
備註	永續趨向：「↑」表趨向永續；「↓」表背離永續；「=」表維持不變	

空間摩擦度逐年上升的指標代表因為我國的產業型態而對我們的生活空間產生壓力而對環境產生無以言喻的環境壓力，除此之外的經社壓力指標，舉凡汽機車成長量、農藥使用量、火力發電量、養豬業產值等都是呈現相同的結果，都在表明傷害社會的永續發展。

社會迷亂度

在社會迷亂度中共有6個A級指標；輟學率、離婚率、每十萬人口事故傷害死亡率(風險社會度)、每十萬人口刑案發生率、公害陳情案件受理統計、勞資爭議涉及率，而這6個指標同時都在逐年上升，其趨勢請參見表5。

表 5： 指標評估趨勢

範疇	指標名稱	永續性趨向
社會 迷亂 度	PSC2 輟學率	↑
	PSC3 離婚率	↑
	PSC4 每十萬人口事故傷害死亡率(風險社會度)	↑
	PSC5 每十萬人口刑案發生率	↓
	PSC6 公害陳情案件受理統計	↓

	PSC7 勞資爭議涉及率	↓
備註	永續趨向：「↑」表趨向永續；「↓」表背離永續；「=」表維持不變	

在社會迷亂度裡，我們分別依不同議題及領域選取指標，包括低收入人口數(貧窮)，義務教育中輟學生數/義務教育學生數(教育)，離婚率(家庭)，每十萬人口意外及不良事故死亡率(安全)，每十萬人口刑案發生率(犯罪)，公害陳情案件受理統計(法治)，勞資爭議涉及率(勞動)等。而這些指標逐年上升代表台灣在解嚴之後的社會力澎湃洶湧，相對的社會也走向失序無規範的方向，社會活動的迷亂代表對我們的社會也在逐漸加大壓力。而這都在代表若不正視此一問題將使得社會的永續發展遭受莫大的危害。

時間壓縮度

在社會迷亂度中只有 1 個 A 級指標:短氣度(股市週轉率)，自 1995 年後週轉率逐年上升，顯示社會大眾在股市短線進出的程度越來越高，在 1997 年達到高峰。此即代表時間壓縮度也在逐漸上升，見表 6。

表 6： 指標評估趨勢結果表

範疇	指標名稱	永續性趨向
時間 壓縮 度	PSD1 股市週轉率	↓
	PSD2 違法行使路肩數	↓
備註	永續趨向：「↑」表趨向永續；「↓」表背離永續；「=」表維持不變	

從短氣度可以得知海島型社會文化中所長期存在的短視程度。較諸歐美各國，台灣人民凡事講求速成的短視觀，以及缺乏歷史縱深的人文精神。

永續社會指標：第三版

第三版永續社會指標，進一步強調結構性，特別是四大範疇下其組成之 rationale。例如環境疏離度由生理(食衣住行)與心理組成而形成社會壓力；空間摩擦度則由陸、海、河、土等組成；社會迷亂度由生命、生活、生產與生態活動而組成壓力；時間壓縮度則由短線、短路與短視所組成。指標經過重新組合，雖新增了幾個新指標，但一方面結構性大為提升，另一方面詮釋力也有所改進。

表7：.第三版永續社會指標

範疇	組成	指標名稱	更動情形
A 環境 疏離 度	生理(食)	PSA1 野生保育類動物消費量	原山產店及伯勞鳥被補獲數
		PSA 2 嗜好檳榔者數	新增指標
	生理(衣)	PSA3 皮革消費量	新增指標
	生理(住)	PSA4 平均每人水泥消費量	
		PSA5 平均每人每日垃圾量	原PSA6亂丟垃圾數
	生理(行)	PSA6 機車擁有率	新增指標
PSA7 平均通勤時間		原塞車度	
心理	PSA8 毒電魚件數		
	PSA9 環境痛苦指數	新增指標	
B 空間 摩擦 度	侵陸(島)	PSB1 人口密度	
	侵海	PSB2 醫療廢棄物推估量	原PSB2 針筒海灘
	侵山	PSB3 檳榔種植面積	原PSA2檳榔攤數
	侵河	PSB4 盜採砂石	
	侵土	PSB5 非都市土地十公頃以上開發變更的面積數	原PSB3高爾夫球場面積比
C. 社會 迷亂 度	生命	PSC1 每十萬人口事故傷害 死亡率(風險社會度)	
		PSC2 輟學率(教育)	
	生活	PSC3 每十萬人口刑案發生率	
		PSC4 離婚率(家庭)	
		PSC5 媽媽痛苦指數	
生態	PSC6 公害陳情案件受理統計 PSC7 社會運動發生數	原PSB5反污染性設施自力救濟比	
生產	PSC7 勞資爭議涉及率 PSC8 廠商污染受罰比率		
D. 時間 壓縮 度	短線	PSD1 股市週轉率	
	短路	PSD2 違法行使路肩數	
	短視	PSD3 環境教育知行落差指數	新增指標

七、永續台灣的社會壓力：短氣與盤長的對話

「永續發展」概念的形成過程來自西方的脈絡，再經過語言轉化的詮釋打折 (interpretation discount)，原意已被曲解。例如大陸與台灣的不同翻譯：「可持續發展」與「永續發展」可說明「一國兩字」的其中一例。「可持續發展」較能詮釋原義，隱含承載容量 (carrying capacity) 的概念，並有「煞車機制」的語氣表現。反之「永續發展」易於被等同於「永遠發展」，由坊間保險公司、美容院等之濫用「永續發展」作廣告可見一般。因此找出本土脈絡，連結文化中的生態思想，方是落實永續發展的正確之道，而「盤長」即為其中的一項探索。盤長為中國最古老的生態符號，將生態學所強調的物物相關、命運共同體等概念充分以圖形展現。特別盤長兩字分別代表了空間與時間的向度，表示了讓生存空間長長久久的意義，盤又代表共同體與基礎；長代表生態時間與世代正義。因此盤長可視為永續發展的本土脈絡。

短氣雖是漢字，但卻在日本發揚光大，特別被用在島民性格的研究上。近年來台灣處於發展與兩岸問題的困境中，新台灣人的島嶼性格日漸明顯，一方面受到海島空間的制約，另一方面受到海島社會的制約。短氣度已成為新台灣人的文化行李，其特點為：企圖在最短時間內手段不拘將個人利益最大化，因此短線進出、短視等皆為其特點。如依發展社會學所稱之「流動人格」，則台灣人的島嶼性格有往下流動的趨勢。如果將短氣度當作永續社會指標的範疇，則台灣人的島嶼性格已造成一個背離永續的社會。例如股市短線進出率世界第一，表現出企圖一夕致富的心態。特別是置公益與公義於不顧，乃造成公共領域的失靈，包括市場失靈 (market failure) 與沒有市場 (fail to have market)，其中對於永續發展有負面影響者包括公德心的淪喪以及公共財的淪陷，這些皆可列為共有悲劇 (common tragedy) 的暗範疇。而島嶼的「盤不長」或「盤弱」特性更成為短氣度的加成擴大因子 (amplifying factor)，如前述之島嶼台灣之特色與小島嶼發展中國家之共同困境：面積小、地點偏遠、生態上的脆弱性、易受環境變化的影響以及經濟上受到外界因素的限制，也連帶使其永續發展方面的條件受到以下限制：沒有豐厚的資源基礎以使小島嶼發展中國家受益於規模經濟、國內市場小而十分依賴於少數外界遙遠的市場、能源、基礎結構、運輸、通訊和服務的成本高、出口市場和進口來源距離遠、國際交通量低且不規則、對自然災害的恢復能力小、人口劇增、經濟增長十分不穩定、私營部門機會有限、經濟高度依賴於公共部門、自然環境脆弱。因此小島嶼發展中國家傾向以脆弱度指標 (Vulnerability Index) 來表現永續發展的程度，而台灣更可依其特性來發展短氣度做為衡量永續發展的程度。

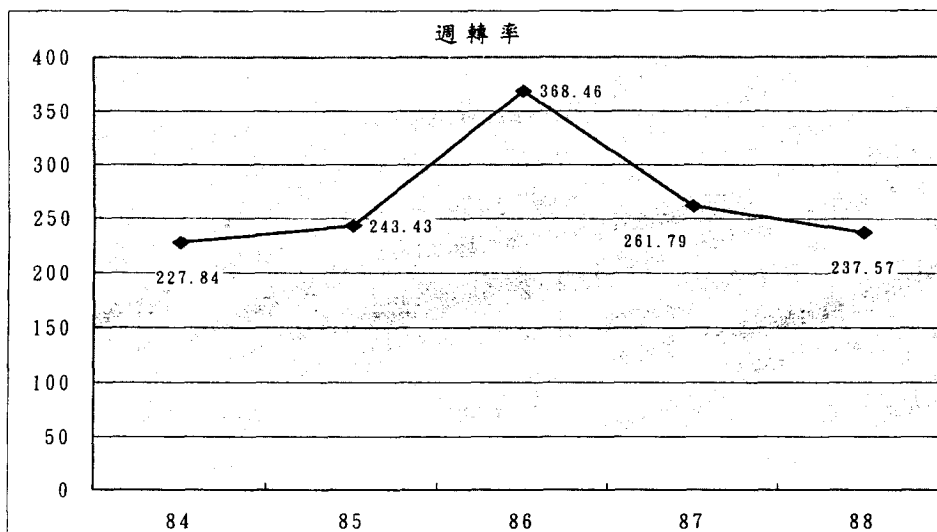
永續台灣社會指標再上述背景下嘗試以短氣度作為核心社會壓力指標，在第

一版指標中將短氣度作為其中一項指標，第二版指標中將短氣度以兩個指標(股市週轉率與違法行使路肩數)置於新範疇「時間壓縮度」中，並以短視文化作其組成結構。第三版指標強化了結構性 rationale，因此「時間壓縮度」包括了短線、短路與短視三項。理論上由短氣度作為核心社會壓力指標，宜為指標群而非單一指標，也就是由四大範疇各提出一代表指標所組成：

$$\text{短氣度} = \text{人短度(環境痛苦指數)} + \text{地短度(檳榔種植面積)} + \text{事短度(公害陳情案件受理統計)} + \text{時短度(股市週轉率)}$$

以時短度)股市週轉率為例，週轉率為股票總市值除於交易總值。週轉率代表著資金停留在股市中的時間，也代表著平均每張股票轉手的次數，與所謂的股市短線進出程度有著極密切關係，週轉率較高的地區資金停留在股市中的時間也就越短，相對地短線進出的程度也會增加，而短線進出的程度，正代表著一種短視的急功近利精神，可視為為短氣度的一環。類似短氣度同時也可能出現在生活的每一個角落，例如違法行使路肩的次數、高速公路上車輛行車間距等，這種強調急功近利的精神很顯然的對我們社會人文的永續發展有負面的影響。自 1995 年後週轉率逐年上升(227.84%為例即代表著平均每張股票轉手 2,2784 次)，顯示社會大眾在股市短線進出的程度越來越高，在 1997 年達到高峰。較諸歐美各國，台灣股市週轉率已達到難以想像的程度(圖 1)。短線進出的影響一方面鼓勵上市公司不顧環保的拼命生命，另一方面鼓勵與業務無關的土地炒作。因此短線進出頻率高者常是「環境破壞股」或「土地炒作股」，與綠股有很大的落差。

圖 1：台灣股市週轉率



八、結論

永續台灣指標強調連結(linkage)與引爆面(enpowerment)，因此「民間社會力」為主要行動者，企圖將「環境守望」的面相也整合入永續指標中，短氣度的探討一方面使新指揮能連結政府施政，另一方面則能以島嶼特性的新指標來引爆民間社會。短氣度做為核心社會壓力指標群，亦可視為「趨勢型指標」，特別在於轉移具短氣度的流動人格，因為不永續的環境是由不永續的社會生產出來的。

由早期的羅馬俱樂部報告(成長的極限)到近期 Brundtland 委員會的報告一再指出：解決環境問題的治本之道在於社會轉型，不在科技的進步。因此要邁向永續社會，必須先要讓社會的成員先有「永續性」，不但要在理念上遂行「典範轉移」，而且在行動上也必須「起而行」。而「去短氣化」即為一種朝向永續台灣的社會機制。印第安酋長西雅圖曾說過：沒有乾淨的環境，人類社會只是在「偷生」，可見世界上「環境難民」何其多，也構成了「第四世界」。因此本文以永續台灣社會指標為經，具島嶼特色的短氣度為緯，期許台灣能透過指標的機制而趨向永續發展。

參考文獻

王俊秀

1994 環境社會學的出發，讓故鄉的風水有面子，台北，桂冠。

1999 全球變遷與變遷全球：環境社會學的出發，台北：巨流

1999a “環境公民與社會足跡：環境社會學的永續發展觀”，*中央大學社會文化學報*，第八期：31-46

2000 “國土倫理的社會面向：環境社會學的觀點”，*應用倫理學季刊*，中興大學都研所

1996 台北市都市永續發展指標與策略研擬之研究，台北市政府

黃宗煌、王俊秀、黃光彬、蔡春進、羅夢娜

1995 台灣地區環境品質規劃—台灣環境指標，行政院環保署

黃書禮

- 1994 “生態經濟觀之永續都市－因應全球變遷之地方性行動”，*環保科技通訊*，6(5):7-11。

葉俊榮、駱尙廉、劉錦添、李玲玲、王俊秀、孫志鴻、黃書禮

- 1999 永續台灣評量系統 (第一年報告)，台北：國科會

- 2000 永續台灣評量系統 (第二年報告)，台北：國科會

蕭新煌

- 1986 我們只有一個台灣，台北：圓神。

- 1986a “新環境範型與社會變遷：台灣民眾環境價值初探”，*台大社會學刊*，18:81-133.

龐元勳及錢玉蘭

- 1998 台灣永續發展指標系統 環保署

Beck, U.

- 1992 Risk Society: Towards a New Modernity, London: Sage

Braat, L.

- 1991 The Predictive Meaning of Sustainability Indicator: In Search of Sustainable Development

Bryant, B. (eds.)

- 1995 Environmental Justice: Issues, Policies and Solutions, Washington, D. C.: Island Press

Catton, W. & R. Dunlap

- 1989 “Competing Functions of the Environment: Living space, Supply Depot and Waste Repository”，paper presented at the Annual Meeting of the Rural Sociological Society, Salt Lake City, Utah, USA

- 1993 “Towards an Ecological Sociology: the Development, Current Status and Probable Future of Environmental Sociology”，The Annals of the International Institute of Sociology(3): 263-84

Commission on Sustainable Development, UN

- 1998 “From Theory to Practice: Indicators of Sustainable Development”，CSD Homepage

Dragun, A. & K. Jakobson

- 1997 Sustainability and Global Environmental Policy: New Perspectives, New York: Edward Elgar Publisher

Durham, P. F.

- 1992 "Cultural Carrying Capacity: I=PACT" , Focus, 2(3):5-8.

- Ehrlich, P. R.
- 1991 Healing the Planet Strategies for Re-solving the Environmental Crisis, Reading, MA: Addison-Wesley.
- Hannigan, J. A.
- 1995 Environmental Sociology, London: Routledge
- Hardi, P. & T. Zdan
- 1997 Assessing Sustainable Development: Principles in Practice, Canada: International Institute for sustainable Development
- Hempel, L.C.
- 1996 Environmental Governance, Washington, D.C.: Island Press.
- Marcuse, H
- 1964 One-dimensional Man, Boston : Deacon Press.
- Martell, Luke
- 1994 Ecology and Society, Cambridge, UK: Polity Press.
- Milbraith, L.
- 1989 Envisioning a Sustainable Society, Albany: SUNY Press.
- Pearce, D. And G. Atkinson
- 1993 "Measuring Sustainable Development", Ecodecision, (2):64-66
- Redclift, M.
- 1987 Sustainable Development: Exploring the Contradictions, London: Methuen.
- 2000 Sustainability: Life Chances and Livelihoods, New York: Routledge
- Schnaiberg, A. & K. A. Gould.
- 1994 Environment & Society, New York: St. Matins Press,
- Smith, F.
- 1997 Environmental sustainability: Practical Global Implications, New York: CRC Press
- Spaargaren, G. and Mol, A. P. J.
- 1992 Sociology, Environment and Modernity: Ecological Modernization as a Theory of Social change, Society and Natural Resource, 5: 323-44
- Stefanoric, I. L.
- 2000 Safeguarding our Common Future: Rethinking sustainable Development, Albany, NY: SUNY Press
- U.S. Council of Economic Advisors

- 1990 Economic Report of the President, Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office.
- Van Pieren, W,
- 1995 Taking Nature into Account: A Report to the Rome club: Towards a Sustainable National Income, Copemicus Books
- Wackernagel, M. and W. Rees
- 1996 Ecological Footprint: Reducing Human Impact on the Earth, Gabriola Island, B. C. Canada: New Society Publishers
- Wang, C. S
- 1998 "Economic Growth with Pollution : Taiwan's Environmental Experience " in Uday Desai(ed.) Ecological Policy and Politics in Developing Countries: Economic Growth, Democracy, and Environment (chapter 5:121-151), Albany, NY: SUNY Press
- Yeh, J. R.
- 1996 "Institutional Capacity-building Towards Sustainable Development: Taiwan's Environmental Protection in the Climate of Economic Development and Political Liberalization", Duke Journal of Comparative & International Law , 6: 229-27

7.3

島嶼及北歐永續發展組織近況

蔡慧敏

國立台灣師範大學環境教育研究所

台灣是位處於西太平洋的大型海島，並擁有121座小型島嶼（離島），在探討永續發展的願景與策略時，國際上其他島嶼社會的發展與研究，頗值得我們關注。除了海島的特質，台灣也是面積小而發展快速的國家，在永續發展的進程上，與面積廣大資源豐富的大陸型國家，較難類比；而根據全球環境永續指標 (Environmental Sustainability Index, ESI)，無論依據總體永續性評量或是分別評量經濟與環境之指標，皆名列前茅者，則多屬於一些人口遠比台灣少、面積也小於或略大於台灣的北歐國家，如丹麥、瑞典、芬蘭等國。因此，本文以本年度參與國際島嶼研究會議及拜訪丹麥與瑞典相關研究機構之觀察，對與國際島嶼研究網絡、台灣與島嶼世界會議、北歐永續發展教育、北歐區域型跨國環境研究、及斯德哥爾摩環境研究院等國際聯繫近況做一簡要報告。

一、 國際島嶼研究組織

（一）出席第七屆世界島嶼會議

國際島嶼研究學會 (International Small Islands Studies Association, ISISA) 是聯合國環境發展部1992年地球高峰會議後，由關心島嶼研究的學者組成的重要學術研究組織，其參與會員包括歐洲、地中海、波羅的海、北海、大西洋、加勒比海、印度洋、太平洋等各區域的島嶼國家或地區代表以及島嶼研究相關機構與學者之組成。此學會正式成立前，已於1986年召開過首屆世界島嶼會議，近年該學會固定每隔二年召開一次世界會議，探討島嶼國家或地區之共同環境問題與發展對策，並推動相關研究。

第七屆世界島嶼會議於本(2002)年6月26-30日於加拿大愛德華王子島 (Prince Edward Island, Canada) 舉行。此次會議的主題為「島嶼研究的新里程」 (New Horizons for Island Studies)，論文報告範疇，包括下列20個分組：

1. 全球—地方／大陸—島嶼交匯：文化認同之轉向（筆者論文列在此組）
2. 亞洲與太平洋：社會及社會學之探討

3. 加勒比海島嶼研究：適應與永續發展
4. 北大西洋島嶼研究：經濟、文化及永續發展
5. 島嶼及石油工業：大西洋區域問題（I）、全球問題（II）
6. 全球島嶼的觀光、遷移與移民問題
7. 島嶼觀光與環境影響
8. 社區、民主、及島嶼政府
9. 民俗、傳統、與文化認同
10. 殖民、獨立、自決、及和平
11. 島嶼的生活品質與健康
12. 轉型中的島嶼：科技、知識經濟、革新及改變
13. 海的耕耘：漁業及水產養殖業的管理
14. 島嶼的聲音：文化、發展、移民及政策
15. 理解島嶼：歷史及生物地理
16. 理解島嶼：島嶼生態與環境
17. 島嶼的教育
18. 島嶼的經濟表現度及發展策略
19. 島嶼認同：文學、藝術、音樂、文化
20. 島嶼及島國之永續發展

（二）參與全球島嶼網絡（Global Islands Network）

「全球島嶼網絡」（Global Islands Networks, GIN）目前在英國國際島嶼研究中心（International Center for Island Studies）之規劃下，已架構一個島嶼研究資訊網站並在此次會議提出報告，徵求各相關研究網站之加入。本研究於台灣師大環境教育研究所架設的「台灣島嶼研究網Taiwan Islands Net」（www.giee.ntnu.edu.tw/island）也提出報告，並納入全球網站中。筆者也獲邀擔任東亞地區之兩位籌備代表之一（另一位為日本琉球大學亞太島嶼研究中心之學者），未來希望能藉由學術網絡之積極參與，擴大國內學術界在島嶼研究領域之國際視野與全球交流。

在過去十年間，「島嶼研究」已日益蓬勃，區域間島嶼合作聯盟也已形成，為全球位居相對邊陲位置之島嶼社會尋求突破環境困境；在學術上，許多大學或學術機

構也設有「島嶼研究中心」，例如：此次主辦單位即為加拿大愛德華王子島大學之「島嶼研究院」、北海的冰島大學環境研究院設「島嶼研究中心」、地中海馬爾他大學設「島嶼及小國研究中心」、南太平洋斐濟的南太平洋大學設「太平洋島嶼研究中心」、日本的鹿兒島大學設「多島圈研究中心」以及新近在琉球大學設「亞太島嶼研究中心」。此次會議「全球島嶼網絡」(Global Islands Networks, GIN) 網站之設立，則為島嶼研究之網絡再增相互聯繫之窗口。

(三) 台灣與島嶼世界：主辦2004年第八屆世界島嶼會議

在本屆會議中有意主辦下屆世界島嶼會議之島嶼，包括我國的金門島、韓國濟州島、馬爾他島、美國夏威夷茂宜島等。由於出席會議前曾徵求金門島縣政府及國家公園之主辦意願，筆者及代表金門縣政府出席的李國忠教授在會中報告台灣地理位置及金門島的自然人文風貌及會議籌備構想，獲得重視。因此大會委員會決議第八屆(2004年)世界島嶼會議將在台灣及金門島舉辦，為參與國際島嶼社會的重要學術交流活動。

在會議籌備上除主辦國及主辦島應籌組籌備委員會外，該學會之執行委員會(Executive Committee)也將協助會議議程及討論主題之策劃。該學會的執行委員會負責國際島嶼研究之推動與世界會議之籌備，任期四年。本屆(2002-2006)推選出的執行委員會，會長為澳洲籍教授，秘書長為英國籍教授，執行秘書為德國籍教授，執行委員則包括：英國(2)、加拿大(2)、瑞典(1)、模里西斯(1)、馬爾他(1)、瑞士(1)、澳洲(1)、及台灣(1)等國籍之教授。

2004年第八屆世界島嶼會議地點由歐美地區轉往亞洲的台灣及金門島召開，就國際島嶼研究者而言，將擴展島嶼研究之視野，並增加區域間的相互瞭解；對我國而言，則是由海島國家的角度，增進與各海島國家地區及研究學者間之交流，探討有別於大國或大陸型國家的島嶼型地區所共同面臨的發展問題與永續發展策略，並提昇國際能見度，促進國際合作。

2004年在台灣及金門島舉辦的國際會議依例將邀請包括聯合國教科文組織(UNESCO)之「島嶼發展國際科學委員會」(International Scientific Council for Island Development)及島嶼之聲(Small Islands Voice)等相關委員會之參加，也將依例邀請歷屆常出席參與的政府間合作組織(如：小島國聯盟)、區域合作組織(如：歐洲島嶼聯盟、波羅地海七島合作聯盟等)、各區域島嶼研究機構(如：加勒比海自然資源研究院、日本國家島嶼研究中心、南太平洋島嶼研究中心、小國及島嶼研究中心等)之參與(如附錄)。預期將邀集分布在地中海、波羅的海、北大西洋、加勒比海、南太平洋、印度洋、及台灣與韓國所在的西太平洋東海地區等個區域之島嶼或島嶼國家代表，從學術研究與區域發展等角度共同研討，對於不同區域島嶼之獨特性與共通問題、研究與發展現況、及未來區域間與島嶼間之合作等議題。

再者，1992年全球矚目的「地球高峰會議」在巴西里約召開後，「里約宣言」及「二十一世紀議程」為推動永續發展的重要里程碑，今年在南非召開的地球高峰會

則以「里約 + 10年」為號召。對海島國家及地區而言，1994年聯合國教科文組織因應「二十一世紀議程」針對全球島嶼永續發展，在加勒比海巴貝多召開會議，會後的「巴貝多宣言」則成為對應於「里約宣言」的島嶼國家地區永續發展的指南；聯合國教科文組織代表在會中曾向筆者提及2004年會議正是「巴貝多 + 10年」之時間點，在台灣及金門召開的世界島嶼會議，別具意義，若有「金門宣言」之產生，則將成為世界島嶼研究中的另一重要里程碑。

綜觀世界島嶼會議，歷屆及未來兩屆世界島嶼會議舉辦區域及地點如下：

第一屆（1986）東太平洋 加拿大維多利亞島（Victoria Island）

第二屆（1988）南極海 澳洲塔斯馬尼亞島（Tasmania）

第三屆（1992）加勒比海 巴哈馬群島（Bahamas）

第四屆（1994）西太平洋 日本琉球（Okinawa）

第五屆（1998）印度洋 模里西斯島（Mauritius）

第六屆（2000）東大西洋 英國蘇格蘭思嘉島（Isle of Skye）

第七屆（2002）北大西洋 加拿大愛德華王子島（Prince Edward Island）

第八屆（2004）西太平洋_台灣金門島（Kinmen Island）

第九屆（2006）地中海 馬爾他島（Malta）

二、北歐永續發展教育及研究機構

（一）北歐永續發展教育

永續發展的落實必須植基於公民的環境態度、價值觀、文化、並落實於符合永續發展精神的生活方式。北歐國家如丹麥及瑞典都是在全球永續性指標ESI (Environmental sustainability Index)排名中名列前茅者，也是「地方永續發展」(Local Agenda 21) 率先提出永續發展社區計畫 (Sustainable Communities) 的國度，筆者參加由丹麥教育大學舉辦的永續發展教育研討中，多篇論文特別強調必須在一般人的生活實踐中，增強環境行動能力 (Environmental Action Competence) 及參與公共議題討論的意願，才能增進地方永續發展之實踐與對話基礎。

丹麥及北歐的環境教育學者認為「環境行動能力」的培養，是現代民主社會永續發展進程中不可或缺的公民素養。所謂的「環境行動能力」概念，包括公民參與的意願、調查議題之的能力、批判式的思考評量、自我的決定能力、及選擇趨向永續發展的環境行動。

丹麥的環境教育學者也認為建構永續發展的價值觀，是教育的長程目標，不只是學校內知識的學習，更在社會上面對各項日常生活的價值選擇及批判能力之培養。因此，一個邁向永續的社會，對於各種公共政策與生活價值，應該提供民主討論與思辯之空間；公民的價值選擇及環境行動能力，也是督促社會邁向永續的動力。對於此一面向之研究與教學，丹麥教育大學與台灣師範大學將討論建立長期合作交流關係，以加強對永續發展教育及公民能力建構方面之學術交流。

(二) 北歐環境研究跨國合作計畫

北歐的環境相關科系及研究機構，因地利之便及發展優勢，一方面歐陸的國家間相互合作，一方面協助東歐及其他發展中地區轉型。在丹麥哥本哈根大學地理學系、瑞典隆德大學環境研究中心、隆德大學地理學系、及斯德哥爾摩大學地理學系短暫訪問期間，發現訪談的地理及環境學者常參與許多跨國研究計畫，例如歐洲永續農業研究、土地利用及變遷研究、跨境環境污染、跨境物流與環境影響等研究。在研究團隊的組成上常包括十數個國家及研究機構，共同進行跨國間比較研究，並協助東歐的環境健全發展。在人才培訓上，以瑞典隆德大學環境研究中心為例，提供國際學生環境研究交流，一門課聚集三十個國家學生於一堂，共同討論環境與發展問題及區域間差異。其研究區域除歐陸跨國研究與北極區之環境監測外，對於發展轉型中的南部非洲及東南亞區域亦列為研究重點，針對在這些區域之環境及社會發展進行整體研究。

在訪問中曾以永續評量研究的"*In Search of Sustainability: Sustainable Development Indicators for Taiwan*"為題報告台灣永續發展研究現況，也承蒙中央大學提供*Global Change Research in Taiwan*等相關資料，對於台灣在永續發展及環境變遷相關研究上，與會者接印象深刻，並期望在歐亞大陸的西北區域（北歐與東歐）與東南區域（台灣與東南亞）之間，可進行學術合作及研究交流。

(三) 斯德哥爾摩環境研究院

斯德哥爾摩環境研究院（Stockholm Environment Institute, SEI），是1972年「人類環境會議」後在瑞典成立的常設性研究機構，其研究中心分佈在瑞典斯德哥爾摩、英國約克郡（York）、美國波士頓、愛沙尼亞的塔林（Tallinn in Estonia）、及泰國曼谷等，以推動全球永續發展及環境議題研究為宗旨。九月中旬，拜訪該研究院院長 Roger Kasperson教授及「危機與脆弱度研究」計畫組長 Kirstin Dow 博士，談台灣推動中的「永續台灣研究」及全球變遷研究等研究計畫，並就該機構永續發展研究、環境變遷研究、災害教育、及國際合作等面向進行瞭解。

斯德哥爾摩環境研究院之研究推動宗旨，主要在於持續關切自1972年斯德哥爾摩「人類環境會議」至1992年「地球高峰會議」上所關切的環境原則，並著重於氣候變遷公約、臭氧層保護計畫、及生物多樣性公約的執行與研究。該研究機構並致

力於協助全球環境評估，如氣候變遷政府間委員會（IPCC）、千禧年生態系監測計畫（the Millennium Ecosystems Assessment）、全球環境展望（Global Environmental Outlook）等計畫；也提供知識及技術支援，協助地方社群發展邁向較永續的社會。

目前該研究機構的主要研究部門包括：

1. 大氣環境計畫（Atmosphere Environment Program）
2. 氣候及能源計畫（Climate and Energy Program）
3. 危機及脆弱度計畫（Risk and Vulnerability Program）
4. 永續發展計畫（Sustainable Development Studies Program）
5. 水資源計畫（Water Resources Program）
6. 生物科技諮詢中心（Biotechnology Advisory Center）
7. 政策與機制研究（Policy and Institutions research group）
8. 政策形成及評估方法（Policy Process and Assessment Methodologies Program）

其中永續發展計畫的研究取向，簡介如下：

SEI 永續發展計畫

斯德哥爾摩環境研究院（SEI）的任務在於促進邁向永續世界的轉型，並協助面對邁向永續性過程所面臨的科學、價值觀、政策等方面的挑戰。因此在研究面向上，必須整合經濟、社會、和生態；而在空間觀點上則需協調全球性、區域性及地方性的問題；時間上則期盼能洞察現況並預測未來。

目前該研究部門以系統性研究為主，試圖以系統性工具描述現況、結合社會一生態的狀態，提出永續發展的策略。因此政策及環境模擬（Scenarios），成為永續發展研究部門的研究主軸。

例如，SEI在1991年執行了「PoleStar」計畫，為永續性科學（Sustainability Science）發展了方法、觀念、和組織能力。此一計畫目標在於將「永續性」從觀念的喚起進入到行動的實際層面。已採用的主要方案為透過以文字和數字所組成的，關於在全球、區域、地方尺度永續原則下可改變發展軌跡的故事，並透過全球夥伴關係共同努力。研究的目標在於促使產生一個研究及討論的過程，而產生全盤性的分析，這樣的過程將使永續性的原則能夠密切結合於研究者與實際需求之中。

在全球的層次上，1995年SEI建立了一個「全球模擬研究群」（Global Scenario Group, GSG, <http://www.gsg.org>）將多元的團體整合成一個持續探索全球和區域的團體。GSG的工作主要為從事國際性的評估，包括：UNEP全球環境展望(Outlook)、UN永續發展委員會、OECD、和美國國家科學院永續性委員會。

永續生活研究群（Sustainable Livelihood Group）

此研究群於在透過國際間夥伴關係，共同針對發展中國家根除貧窮和保育資源進行合作。這工作有三個部分：推廣成功的永續性生活計畫、政策分析、和促進成功經

驗之國際回響的報告，以及在全球論壇中所傳達的永續生活的願景，例如：全球氣候變遷協商和貿易自由主義化過程。在歐洲區域層次，SEI已發展針對跨國界的空氣污染方案，進行研究，並試圖發展一個永續性的評估方法，歐盟也率先開始將焦點擺在社會面向。此研究群當前亦參與於UNEP/WHO在亞洲大都市的空氣污染計畫，為城市空氣污染議題發聲。除此之外，以英國約克城為基地的研究團隊，也主動於他們的家鄉中執行地方永續發展策略（Local Agenda 21）。

工具和方法

此計畫主要的特徵是創新性工具和方法的發展，以協助整合永續性的評估。例如 PoleStar 系統，是一個對於建立和評估發展方案具有全面性、彈性且容易使用的軟體工具。PoleStar之獨特在於容易使使用者統整獲得的數據，並且為未來的發展作推估假設。數據(data set)和模擬的複雜性可透過反覆的分析、數據累積、和政策對話過程來加強。PoleStar整合架構可應用於全球、區域、國家、次國家尺度。

測量工具

該計畫推動使用並加強某些測量工具如：生態足跡（ecological footprinting, EF）、物質流分析（material flow analysis）、社會和環境影響評估(SIA、EIA)。由於人們急切的需要得知全球邁向永續過程的途徑，因此不論研究或是政策溝通都需要一個新的、全面的測量、指標和工具，用以得知是否達到永續，並提供作為決策及評斷行動是否有達到所需效益的方法。過去SEI引導來自UNEP、Earth Council及 Approach to a Earth Audit的研究(1997)。這些研究回顧了眾多的理論且對當前發展在永續性方面列出一個清單，基於這些評估可以對未來發展及研究工作加以建議。永續發展研究群持續著這項工作，並且持續調查英國社會的主要城市的生態足跡。

公共參與過程

GIS工具已廣泛被應用於都市空氣品質、交通議題、自然資源管理、工業環境規範、環境政策決策等方面。GIS-P技術已在南非和英國發展。這個計畫的重點為在區域、國家、地方層次皆遵行一個策略性的、參與性的、系統性思考的方法，並且伴隨著公眾的覺知、及公眾、傳媒、決策者、商人所參與的永續社會的能量來建構未來發展願景。「公共參與」是此計畫最主要的行動動力。

政策工具

斯德哥爾摩研究院永續發展研究團隊計畫，也正積極著手發展策略性環境評估（Strategic Environmental Assessment, SEA）的取向和方法。SEA可以被視為將整合性環境思考加入策略決策的系統性步驟（程序），如：政策、計畫、方案的規劃。而這些已被應用在推動永續城市相關計畫中，包括：永續交通、Local agenda 21、都市空氣品質、交通議題、自然資源管理、工業環境規劃、環境政策決策等。

合作期刊及網址

斯德哥爾摩環境研究院 <http://www.sei.se>

瑞典皇家科學院人類環境期刊 *AMBIO-A Journal of the Human Environment*,
<http://ambio.allenpress.com>

瑞典皇家科學院全球變遷通訊 *Global Change News Letter* <http://www.igbp.kva.se>

哈佛大學永續性科學論壇 Forum on Science and Technology for Sustainability
<http://sustsci.harvard.edu/index.html>

【附錄】國際島嶼聯盟及島嶼研究相關組織

依據世界島嶼會議最近兩屆出席的與會者名單，來自全球不同地區經常參與會議的島嶼研究機構、島嶼民間協會、政府組織的名稱及主要功能，簡述如下：

1. 政府或政府合作組織

【聯合國】

屬於聯合國或全球性之政府間島嶼合作組織，主要包括：

聯合國科教文組織島嶼發展國際科學委員會（ International Scientific Council for Island Development ）

小島國家聯盟（ AOSIS- Alliance of Small Island States ）

小島發展中國家網絡（ SIDSnet - Small Island Developing States Networks ）

【區域間組織】

島嶼間政府組織，包括島嶼為中心之大區域合作聯盟（如歐洲）或單一國家內之組織，出席世界會議之組織，舉例如下：

(1) 歐洲島嶼聯盟（ EURISLES- European Islands System of Links and Exchanges ）

這是歐洲區域間島嶼合作組織，衍生自歐盟（ European Commission ）在1992年召開的邊緣海洋區域會議（ CPMR-Conference of Peripheral Maritime Regions ）之島嶼委員會，目前其會員區域包括12個歐洲或歐屬島嶼區，總部在法國。這12個島嶼區包括：瓜德洛普島（ Guadeloupe, 法屬、加勒比海）、馬丁尼克島（ Martinique, 法屬、加

勒比海)、亞速群島(Azores, 葡萄牙、北大西洋)、馬得拉島(Madeira, 葡萄牙、北大西洋)、加納利群島(Canaries, 西班牙、北大西洋)、巴里亞利島(Balearic Islands, 法國、地中海)、科西嘉島(Corsica, 法國、地中海)、薩丁尼亞島(Sardinia, 義大利、地中海)、西西里島(Sicily, 義大利、地中海)、以及Vorio Aigaio, Notio Aigaio, Reunion Island等島嶼。此聯盟之會員預期將拓展至歐聯(European Union)之所有島嶼區。歐洲島嶼聯盟之功能主要在於增進資訊交流, 共同面對島嶼的環境脆弱性、經濟發展競爭力、有限的自然及人力資源、與位置偏遠之事實, 而加強資訊、交通、能源、廢棄物處理等議題之策略研究, 再經由網際網路分享資訊、建立論壇。

(2) 波羅的海七島合作聯盟 (Baltic Seven Islands Cooperation Network)

此組織為 1989 年蘇聯解體後, 波羅的海中分屬五個國家的七個最大島嶼之結盟, 以該島嶼之市長為簽約代表人。在這個有悠久發展歷史的區域, 每個島嶼上都曾有不同的民族、文化及歷史, 面對新的發展契機, 共同探討該區域的經濟、文化、環境與住民之和諧發展策略, 以共創發展機會。主要策略包括如何增加工作機會、如何保育海洋及漁業資源、如何長期的永續發展、如何表現這些島嶼的多元文化與自然之豐富度、如何促進與周邊世界的合作發展等。此聯盟之七個島嶼成員, 包括: Bornholm 島(丹麥)、Gotland 島(瑞典)、O'Land 島(瑞典)、Hiiumaa 島(愛沙尼亞)、Saaremaa 島(愛沙尼亞)、Rugen 島(德國)、Aland 島(芬蘭)。

(3) 英國「海外領土事務處」 (Overseas Territory Affairs)

英國之海外領土主要為分布在加勒比海、南太平洋、南大西洋及印度洋之島嶼, 在環境保育方面, 海外領土事務處設有環境部門及「生物多樣性」團隊(Biodiversity Team), 主要負責推動各島嶼之環境保育、文化特色保存、生態觀光、科學研究、教育及人才培訓等工作。

(4) 愛爾蘭「愛爾蘭島嶼聯盟」 (Irish Islands Federation)

愛爾蘭為一個大島及許多小島的組成, 因此該國島嶼聯盟在於協助處於邊陲之各小型島嶼的發展, 包括基本生活保障、環境保育、教育、交通、觀光發展、增加就業機會等。

(4) 芬蘭「島嶼委員會」 (Island Committee)

芬蘭國境內擁有180,000小島、以及190,000個湖泊, 可說是全歐洲最大的島嶼及水道(waterways)國家。因此, 該國於1981年特別制訂「島嶼法案」(Island Act)(1981), 在內政部下設「島嶼委員會」, 以專責推動各島嶼之社區活化、漁業及觀

光文發展、文化保存、環境與景觀維護等工作，由中央政府在財物及人力資源之特別協助下，輔助所有島嶼的環境美質與社區活力之永續發展。

(5) 日本「國家島嶼研究中心」（National Institute for Japanese Islands）

日本全國有 6,852 個島嶼，其中 432 個島嶼（6.3%）為有人居住之島嶼，依據日本「離島振興法」，在國土廳下設有「地方振興局」、各離島則設「離島振興課」專司離島發展事務。為能協助島嶼均衡發展，日本政府國土廳並支助設立「財團法人日本島嶼研究中心」，其成員包括由各離島縣市長組成的委員會（147 縣市長委員）、36 個發展部門（部門組長為離島代表或學者擔任）、一個特別研究部門（組長為學者）、及三個財務部門（部門組長為離島市長）。此研究中心的主要工作功能為進行各離島之環境與區域發展之資料收集及研究、舉辦離島研究相關研討會、推廣離島產品（農漁業、文化、及觀光等）及資訊傳播宣傳等、出版離島學刊、及其他離島研究事務。

2. 學術研究機構

由於島嶼環境之獨特性與共通性，許多大學或學術機構設有島嶼研究中心，此次會議參加的研究機構，包括：

- (1) 加拿大 愛德華王子島大學「島嶼研究院」（Institute of Island Studies, University of Prince Edward Island）：以北大西洋（加拿大、冰島、芬蘭等島嶼為研究重點）。
- (2) 冰島 冰島大學環境研究院（Environmental Research Institute, University of Iceland）：北極圈及北大西洋海岸及島嶼區之環境研究中心。
- (3) 美國 緬因州島嶼研究機構（Island Institute- serving the islands and communities of the Gulf of Maine）：以緬因州沿岸海灣及島嶼之漁業與觀光資源發展為重心之研究機構。
- (4) 聖露西亞 加勒比海自然資源研究院（Caribbean Natural Resources Institute）：總部位於 St. Lucia 及美國屬地 Virgin Islands，以加勒比海之島嶼環境及海洋資源保育為重點之研究機構。
- (5) 馬爾他 馬爾他大學島嶼及小國研究中心（Islands and Small States Institute, University of Malta）：以地中海為中心，研究全球島嶼及小國之環境與社會經濟關係。
- (6) 斐濟 南太平洋大學太平洋島嶼研究中心（Institute of Pacific Studies, University of the South Pacific）：12個南太平洋島嶼國家之共同研究中心。

(7) 日本 鹿兒島大學多島圈研究中心 (Kagoshima University Research Center for the Pacific Islands)：研究東南亞及南太平洋之島嶼圈環境、文化、及社會經濟關係（研究主軸概念—*Island, Island-Zones, and Island-Sphere; Social Dynamic of Island-Zones*）

亞熱帶研究中心 (Research Institute for Subtropics)：位於日本沖繩島，以琉球群島及亞熱帶地區之島嶼環境、生物資源、替代能源、水資源、自然災害、島嶼交通科技、健康及公共衛生科學等為重點之研究中心。

(8) 韓國 濟州島大學世界島嶼研究會 (World Island Association)：位於韓國濟州島，附設於濟州島大學公共行政研究所。

7.4

Workshop on Sustainable Development Indicators
Chung-Li, Taiwan, 17-19 November 2001

Sustainable Development Indicators for Taiwan

Jiunn-Rong Yeh¹, Shang-Lien Lo², Ling-Ling Lee³, Jin-Tan Liu⁴, Juju Chin-Shou Wang⁵, and Shu-Li Huang⁶

- ¹. Department of Law, National Taiwan University, 21 Hsu-Chow Rd., Taipei, Taiwan, keryeh@ms5.hinet.net
- ². Graduate Institute of Environmental Engineering, National Taiwan University, 1 Sec. 4, Roosevelt Rd., Taipei, Taiwan, sllo@ccms.ntu.edu.tw
- ³. Department of Zoology, National Taiwan University, 1 Sec. 4, Roosevelt Rd., Taipei, Taiwan, leell@ccms.ntu.edu.tw
- ⁴. Department of Economics, National Taiwan University, 21 Hsu-Chow Rd., Taipei, Taiwan, liujt@ms.cc.ntu.edu.tw
- ⁵. Center for General Education & Graduate Institute of Sociology, National Tsing-Hwa University, 101, Sec. 2, Kuang Fu Rd., Hsinchu, Taiwan, julia606@ms18.hinet.net
- ⁶. Graduate Institute of Urban Planning, National Taipei University, 69, Sec. 2, Chien-Kao N. Rd., Taipei, Taiwan, shuli@mail.ntpu.edu.tw

ABSTRACT

Taiwan has gone a long way in its transformation from a “milk cow” periphery to an island-state, from rural economy to industrial economy, and from authoritarian regime to liberal democracy. A sustainable Taiwan is certainly a just cause for the citizens and government of Taiwan at the turn of the century. This paper reports on the process and progress of collaborated efforts in developing sustainable development indicators for Taiwan.

First, an extended Pressure-State-Response (driving force) system, highlighting the linkage between the impact of social and economic pressure on the state of the environment and resources, and related institutional responses, was adopted as the basis of the indicator system. After reviewing indicators that have been widely used to evaluate sustainability at national and international level by other countries and international organizations, while considering Taiwan’s salient features—its insularity, scarce natural resources, catastrophe-prone ecosystems, colonial legacy, dense population, trade-dependent economy, constantly-changing society, struggle for identity, etc.—a set of preliminary indicators for measuring the sustainability of “Island Taiwan” was selected for further examination.

Later, experts and scholars from different disciplines were invited to comment on the preliminary indicators. The availability of data to assess each indicator was also evaluated. Such efforts resulted in a revision of the preliminary indicators. Meanwhile, on account of the high concentration of people living in the metropolitan areas of Taiwan and differences in the environmental, social and economic conditions between cities and other parts of the island, a set of indicators for “Urban Taiwan” was also developed to provide information concerning the sustainability of cities in Taiwan. This set of indicators will assist in the assessment of Taiwan’s sustainability through the development of cities.

After further evaluation and discussion, a set of 81 indicators was proposed for measuring the sustainable development of “Island Taiwan” and a set of 29 indicators was proposed for measuring the sustainable development of “Urban Taiwan” (see below). A preliminary assessment based on this indicator system was conducted, and the results were discussed.

Currently, more effort is being devoted to improving the indicator system so that it can better serve the functions of policy warning, policy reflection and policy guidance, establishing mechanisms for regular assessment, raising public awareness of sustainable development issues, and assisting in the creation of sustainable development indicators at local, regional and international levels.

1. Introduction

Taiwan experience has been analyzed academically from economic as well as political perspectives. An emerging interest, however, has been the underpinnings of Taiwan’s development path in transitional context to the scholarship of sustainable development. Indeed, there have been various attempts to push Taiwan towards an island of sustainable development. Among them, the development of a set of indicators directed to the assessment of Taiwan’s sustainability in the dynamics of national development has been particularly called for.

This paper attempts to present and assess current efforts to establish sustainable development indicators for island Taiwan, based on an integrated research project initiated and sponsored by Taiwan’s National Science Council. Questions posed and answered in this paper include: the identification of the functions of the indicators, analytical framework for composing a set of indicators, process of developing these indicators, criteria of selecting each indicators. Special attention is paid to the salient features of Taiwan, including island status and transitional dynamics, in addressing the issue of sustainable development.

This paper argues that an institutional capacity-building perception of sustainable development is more in tune with the salient features of island Taiwan. Due to the nature of the effort and relatively young democracy of Taiwan, this paper suggest a deliberative process for developing these indicators. In order to reinforce the precautionary function of the indicators to the governmental policies, this paper further adopts an extended Pressure-State-Response (PSR) analytical framework for developing island Taiwan sustainable development indicators.

1.1 Reading Sustainable Development: Taiwan’ Perspective

Despite its prevailing recognition, sustainable development remains a subject in search for it’s content. And thus, a set of meaningful sustainable development indicators wound to a large extent contingent on a solid construction of the very concept of sustainable development.

A general construction of sustainable development, however, has to tailor to local relativity for better realization. It is because of this dual concerns, this section addresses the general construction of the concept of sustainable development on the one hand and its incorporation with island Taiwan's salient features on the other.

Despite various academic attempts, it is fair to say that the phrase "sustainable development" has become ubiquitous in contemporary culture. However, to what extent international law imposes upon states a general obligation to engage in sustainable development remains an open question.¹ Regardless of the extent to which the principle of sustainable development binds national actions, its rather ambiguous content remains challenging.²

International organizations and scholars attempted to formulate an accepted definition for "sustainable development," particularly because defining the term while advocating sustainable development invites criticism.³ Despite the pressure to produce a definition, this Article does not intend to add one.⁴ It is more imperative to understand the nature and spirit of sustainable development beyond its textual construction in order to facilitate its substantive linkage to the dynamics of development in the real world.

1.1.1 Existing Interpretive Models

There are at least three schools of thought on sustainable development. The first is the carrying capacity model, which defines sustainability as development staying within natural limits. Under this construction, sustainable development was defined as improving the quality of human life while living within the carrying capacity of compromising the ability of future generations to meet their own needs.⁵ The third is supporting ecosystems.⁶ The second is an intergenerational justice model that defines sustainability as the development of the present

¹ PATRICIA W. BIRNIE & ALAN E. BOYLE, *INTERNATIONAL LAW AND THE ENVIRONMENT* 122-24 (1992).

² The notion that international law requires a standard of sustainable development is not untenable. What is lacking, however, is any comparable consensus on what the term means, or the how to give the term concrete effect in individual cases. See 1 *YEARBOOK OF INTERNATIONAL ENVIRONMENTAL LAW* 24- 28 (Gunther Handl) (1990).

³ A review essay on *Green Market: The Economics of Sustainable Development* by Theodore Panayotou points out that the author "neither refers to an existing definition nor does he provide one of his own. . . . [T]he failure to define this term transforms the book from an analysis of the economics of sustainable development to an analysis of the economics of resources management." Jim Bailey, *Sustainable Development: Searching for the Grail or a Wild Goose*, 24 *Envtl. L.* 1159, 1162 (1994) (reviewing THEODORE PANAYOTOU, *GREEN MARKETS: THE ECONOMICS OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT*).

⁴ Some have shared the same view that the pursuit for textual definition may be futile. See, e.g., John Holmberg & Richard Sandbrook, *Sustainable Development: What is to be Done?*, in *Making Development Sustainable: Redefining Institutions, Policy, And Economics* 23 (Johan Holmberg ed., 1992).

⁵ UNITED NATIONS WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, *OUR COMMON FUTURE* 8 (1987).

⁶ See INTERNATIONAL UNION FOR THE CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES et al., *CARING FOR THE EARTH: A STRATEGY FOR SUSTAINABLE LIVING* 10 (David A. Munro & Martin W. Holdgate eds., 1991)

generation without depriving the development of future generations. The Brundtland Report defined sustainable development as the development that meets the needs of the present without an economic internalization model that extends the context of economic development to include all elements of social welfare. Under this construction, sustainable development is defined as a maximization of the net benefits of economic development, subject to maintaining the services and quality of natural resources over time, where economic development is broadly construed to include all elements of social welfare.⁷

1.1.2 Towards an Institutional Capacity-building Model

The models mentioned above all point to equilibrium, leaving institutions and processes separated; this makes the principle of sustainable development appealing and yet hard to implement. The essence of sustainable development may be less of a static human destination as presented in an envisaged equilibrium, but more of a process and function of human institutions in which we live. In order to make sustainable development meaningful in the real world, it should be construed to incorporate the role of institutions that actually make choices in the cause of national development. Accordingly, sustainable development is better understood as a preferred institutional environment than as a desired static result. The essence of sustainable development is thus more akin to the dynamics of social capacity building, through which the *ex post* regret of collective decisions could be minimized. By this construction, institutional improvements in the political system, economic policies and other social institutions are all foundations of sustainable development. The wisdom required in the quest for the content of sustainable development lies in the betterment of traditional human institutions, especially political and economic systems, and shared human values, especially scientific truth, market function, representation, information, participation, due process, human dignity and the like. These may sound too basic in an established industrial democracy, but they are of vital importance to states in transitions. Recent development in the political, economic and environmental spheres in Taiwan can be seen as an institutional buttress to the foundations of sustainable development.

1.2 Transitional Society and Institutional Capacity-Building Towards Sustainable Development

Though the world is claimed to have a "common future,"⁸ we have seen how differently each nation can view its interests in development and the environment.⁹ Conflicts in values are equally pervasive at the national level, especially in countries undergoing rapid and profound transition. It is imperative to ask how a transitional society would define the course of national development in terms of sustainable development, given its prior developmental pattern and current international dependency.

Most states in transition have faced the pressure of political liberalization, though the

⁷ See DAVID W. PEARCE, *ECONOMICS OF NATURAL RESOURCES AND THE ENVIRONMENT* (1990).

⁸ UNITED NATIONS WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT, *supra* note 128.

⁹ North-South debates on global environmental issues are a microcosm of the national conflicts. See, e.g., PORTER & WELSH BROWN, *supra* note 95, at 107- 145.

extent to which and sources of the pressure vary.¹⁰ In these transitional societies, as political liberalization moved to the mainstream of national development, social forces suddenly were released in an institutional environment incapable of dealing with them. Street demonstrations, industrial blockages, and even violence, once unknown, appeared in daily news coverage.

Whether the apparent anarchy arising from political liberalization is an inevitable but temporary side effect of reform or the beginning of national destruction remains controversial. In the case of Taiwan, even during the heyday of political liberalization and instability, the economy continued to grow. During this process of transition, the economy contributed to reconstruction by encouraging more capital and technology intensive industries. These healthy interactions among political, economical and environmental reforms increase the capacity building of sustainable development in the long run.

1.3 Taiwan's Salient Features and Sustainable Development

What makes the task of developing sustainable development indicators for island Taiwan a challenging one? The answer lies in Taiwan itself. It is Taiwan's history, geography, culture, economy, society and legal tradition that make the job different from the ones undertaken by United Nations, United States or Canada.

Despite its recent change from its peripheral "milk cow" status for Mainland China (J Yeh, 1996:), Taiwan is an island, once called Formosa. This is not a virgin island, however. Taiwan had been an island under frequent colonization. Also, this is an island with high density of economic development. Further, this is an island of profound political transformation. And furthermore, despite its economic and political strength, this is an island struggling for its national identity and international recognition. It is against these salient features that we are developing a set of sustainable development indicators for Taiwan.

Islands are commonly defined as "land surfaces totally surrounded by water and smaller in size than the smallest continent (Goudie, 1990:252). Taiwan is an island off shore of Chinese Mainland. It is thus a continental island structurally a part of a neighboring continent not a sea island rising from the ocean flow. But above this geological connectedness, the relationship between island Taiwan and Continental China is much more complicated than it appears to be.

Despite many common features, all islands are not the same. Taiwan, as an island, shares some common features with other islands but presents its various salient features against other islands. Two sets of concept underscore these dual features.

On the one hand, island Taiwan shares the feature of insularity with other island (Emilio Biagini and Brian Hoyle, 1999: 8) while showing greater interconnectedness with other parts of the world. On the other hand, Taiwan seems to be vulnerable but demonstrates fast and profound change and transition.

Under the concept of insularity and interconnectedness, island Taiwan presents the

¹⁰ See Juan J. Linz, *Transitions to Democracy*, 13 Wash. Q. 143 (Summer, 1990); Robert L. Rothstein, *Democracy, Conflict, and Development in the Third World*, 14 Wash. Q. 43 (Spring, 1991).

following features:

1. Physical, biological and cultural insularity: like other islands, Taiwan presents a level of insularity in physical, biological and cultural sense.
2. Scarce natural resources: Taiwan is scarce in nature resources in the cause of industrialization, and that have increased the reliance on sea transport.
3. Colonial legacy: like most of the islands, Taiwan had been under frequent colonization over last 400 years.
4. High population and competitive in spatial allocation: Taiwan's population density has been among the highest in the world. Competing for space and spatial allocation has thus been a critical public concern.
5. Trade dependent economy: Over centuries, Taiwan has relied on foreign trade to accommodate its island status. But it was until last three decades that Taiwan began to develop itself into a big trading economy in the world.

For vulnerability and fast changing, island Taiwan presents:

1. Natural disaster prone ecology: Taiwan is prone to natural disasters, including flood, hurricanes, and earthquakes.
2. Environmentally sensitive areas: A large percentage of land in Taiwan could be designated as environmentally sensitive areas that are significant for natural disaster prevention or natural conservation.
3. High turn over rate: life span of industries, system or prevailing practices is relatively short in Taiwan.
4. Constant changing society: Taiwan is a society constantly under change in terms of business practices or even cultural identification.
5. Transitional society: industrialization, political democratization, and economic liberalization in Taiwan all happened within a relatively short time. But the dynamics and result of the change have been profound and lasting.
6. Vulnerable to external influence: Taiwan society is very vulnerable to external intervention, environmentally, economically, socially, and culturally.
7. Struggling for identity: Taiwan has been struggling with national identity both in the island and international arena.

1.4 Developing Sustainable Development Indicators for Island Taiwan

In developing sustainable development indicators for island Taiwan, we incorporate the

concept of institutional capacity building. An extended PSR system is further employed to demonstrate the structure of the chosen indicators.

1.4.1 Institutional Capacity-building

Taiwan’s sustainability as constructed under the concept of institutional capacity building demonstrates the following linkage:

1. Policy, behavior, and the environment: governmental policy could change behavior and the latter could cast direct impact on the state of the environment.
2. Capacity, institution and performance: an overall national capacity could determine the function of institutions and the latter could have direct impact on performance.

In order to judge the level of national capacity building in the context of sustainable development, one should employ pluralistic criteria:

1. Science: presenting facts and phenomena in pursuing the ultimate value of truth.
2. Economy: presenting market function and scarcity in pursuing the ultimate value of efficiency.
3. Democracy: presenting representation and information in pursuing the ultimate value of participatory consensus.
4. Rule of law: presenting due process and dignity in pursuing the ultimate value of justice.

A trade-off among these criteria should be recognized in evaluating institutional capacity building towards sustainable development.

Truth	Facts	Information	Participatory Consensus
Phenomenon	Science	Democracy	Representation
Scarcity	Sustainable Developme		Due Process
Efficiency	Market	Dignity	Justice

Figure 1.1 Criteria in evaluating sustainability under institutional capacity building.

1.4.2 Extended PSR System

PSR System

Sustainable development indicators measure sustainability of performance. According to a Pressure-State-Response (PSR) system, measurement of sustainable development should be based on indicators that signal:

1. The pressure that society puts on the environment (In the form of pollution and resource depletion)
2. The resulting state of the environment (especially the incurred changes) compared to desirable (sustainable) states and
3. The response by human activity mainly in the form of political and societal decision, measures and policies

The PSR system has been adopted by the UN Commission on Sustainable Development, the UN Department for Policy Coordination and Sustainable Development, UNSTAT, and the Scientific Committee on Problems of the Environment from ICSU in presenting their chosen indicators. OECD and the World Bank are also considering a similar framework.

PSR system is compatible with, if not patterned after, the general spirit of agenda 21 in which four parts are divided: social and economic background, environment and resources, major actors, and implementation mechanism. Agenda 21 is considered as a UN primary document embodying sustainable development and thus its three-tiered structure has laid out foundation for constructing sustainable development.

Extended Application

An extended application of PSR system would highlight the casual link among each component and build that into the very structure of the indicators. By so doing, the interpretative function of the indicators is substantially increased: pressure is indicative for state while response is indicative for pressure and state.

For this purpose, the structure of indicators is designed into three categories representing pressure, state and response and indicators are matched into their horizontal relevance. By so doing, we come up with several so-called PSR chains composing a group of indicators in PSR order.

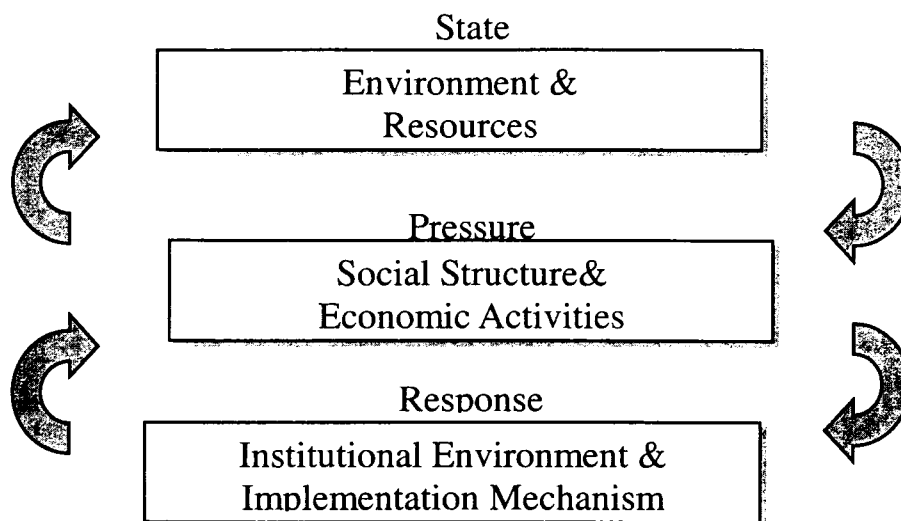


Figure 1.2 Dynamics of an Extended PSR System.

Water as an Example

Water quantity as reflected by annual input by annual output represents the status (S) of the human environment. Water consumption as reflected by ratio of high water dependency industries among overall national production represents pressure (P) to the human environment. The extent to which water is priced to reflect all sorts of costs indicates response (R) to human environment.

An extended application of the PSR system would add time and prediction into the interpretation of the turnouts. Suppose the reading of water quantity (S) indicator is getting worse and so as that of the ratio of high water dependency industries (P), we could predict that state water quantity (S) is going to be even worse in the future. If, however, P is getting better, there is a fair chance that S is going to be improved some time down the road. In a situation where R is in no way of improvement, one can predict P is getting worse and so does S.

In keeping with the line of precautionary principle, this extended application would enhance the policy warning function of the SD indicators.

1.4.3 In Reference to Other Framework

In developing SD indicators for island Taiwan, we need to take reference to current efforts by United Nations, Canada, the U.S. and other countries or regional organizations. The UN framework is especially important though it is not a binding version and Taiwan is not a member to UN.

1.4.4 Incorporating Taiwan's Salient Features

Of equally importance to taking reference to UN framework is the incorporation of Taiwan's salient features into the indicators for Sustainable Taiwan. This incorporation appears in every tier of the PSR structure: the state of the environment and natural resources, socio-economic driving forces, and government response.

1.4.5 Criteria of Selection

Representation

Indicators are to indicate. They are not supposed to be comprehensive or exhaust. An indicator with strong representation may reflect a fair portion of issues with strong significance to sustainability. In selecting indicators, representation is a very strong criterion.

Feasibility

The availability and quality of the existing data showing the status of indicators represent one dimension of relativity in developing sustainable development indicators among states. For a poor nation with poor national statistics, a set of fancy indicators is not only undesirable but also infeasible. The selection of indicators would have to balance the current availability of data and the reinforcement of data collection through the initiation of indicators.

Following are specific rationale and process of finalizing indicators for each of the areas reflecting the state of the environment and resources, social and economic pressure, and institutional responses.

2. Environmental State Indicators

The environmental index of Taiwan has been proceeding by Environmental Protection Administration (EPA) for many years. The most widely used are air pollutant standard index (PSI), river pollution index (RPI), Carlson's trophic status index (CTSI), etc. It was also monitoring the quality of environment state, such as noise, solid waste treatment, and drinking water quality. Since each index is not comprehensive enough, the whole scheme of assessment system should be constructed to connect the correlation between indicators and assess the sustainability of national development.

The assessment of environmental quality has been faced the problem of integrating information while in comprehensive assessment, because it cannot be accomplished by individual indicators. The development of information aggregating could be led the assessment in a big progress. In this research, the assessment of sustainable development was proceeding with transferring the raw data into sub-indices (quality value), classifying each category objectively, and eventually developing a systematic framework of index assessment.

2.1 Process of Developing Environmental State Indicators

In the first year, the primary system of indicators has been completed. It was based on the earlier research, and the conceptions of residuals, material or energy “left over” from the various consumptive and productive activities. During this year, the environmental quality was divided into 9 categories: climate change, air quality, acid rain, freshwater quality, coastal areas quality, soil quality, solid waste management, noise, and nuclear waste. Then 20 domestic experts and scholars were invited to provide their suggestions of indicators (parameters and items were included) and these categories.

In the second year, the meaning and availability of indicators have been reviewed. The completeness of data, availability, indicator correlation, and the possibility of indicator combination were taken into consideration. Finally, the system was combined into 3 categories: air quality, water quality, and land quality, and the indicators were revised from 19 to 13 as shown in Table 2.1 and Table 2.2.

The rational and the information gathering results of indicators have been examined and revised in the third year. The coordination of indicators and categories were built (shown as Figure 2.1). Moreover after seeking the recognition of officials, experts and publics, the calculation of the individual indicators was studied.

Table 2.1 The amendment and modification of environmental state categories

Stage 1		Stage 2
Climate change	Combine → Noise merged into air quality	Atmosphere quality
Air quality		
Acid rain		
Freshwater quality	Combine →	Water quality
Coastal area quality		
Soil quality	Combine →	Land quality
Solid waste management		
Nuclear waste		
Noise		

Table 2.2 The amendment and modification of environmental state indicators

Stage 1	Stage 2	Stage 3
Concentration of greenhouse gases	Climate change	The emission amount of CO ₂
Climate change		
Ratio of days with PSI over 100	Ratio of days with PSI under 100	Percentage of days with PSI under 100
Air quality		
Acid rain	Acid rain	Acid rain
Light-polluted streams percentage	Unpolluted streams percentage	Light-polluted streams percentage
<i>Major rivers quality index</i>		
<i>Drinking water failed percentage</i>	Drinking water qualified percentage	Drinking water qualified percentage
<i>Reservoir quality</i>	Reservoir quality	Reservoir quality
<i>Groundwater quality</i>	Cancel	Groundwater quality
<i>Coastal areas quality</i>	Coastal areas quality	Coastal areas quality
<i>Concentration of heavy metal in the coastal sludge</i>	Concentration of heavy metal in the coastal sludge	
<i>Soil degeneration</i>	Soil heavy metal	Soil quality
<i>Soil heavy metal</i>		
<i>Generation of solid waste</i>	Generation of solid waste	Amount of unwell-treatment industrial waste
<i>Ratio of well-treatment solid waste</i>		
Solid waste recycling and reuse	Solid waste recycling and reuse	Solid waste recycling and reuse
<i>Noise</i>	Noise	Environmental noise
<i>Nuclear waste management</i>	Growth rate of low-level radioactive waste	Growth rate of low-level radioactive waste

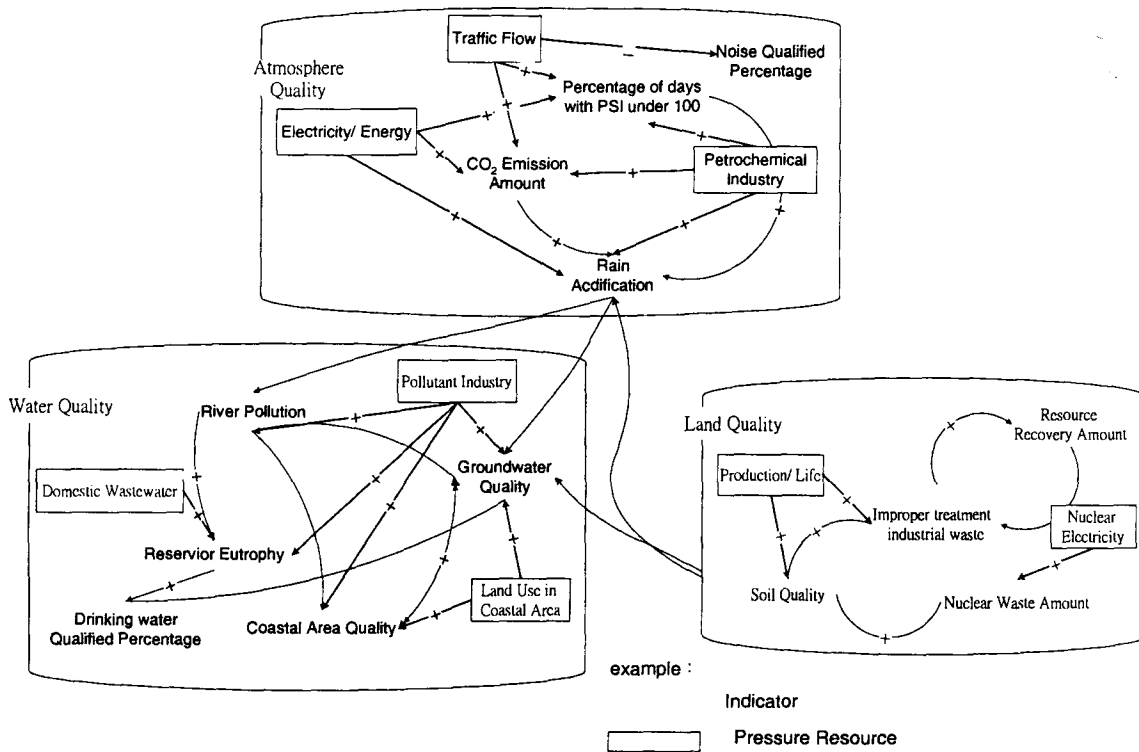


Figure 2.1. The causality of environmental state indicators system

2.1 Results of Indicator Calculation

Indicators information gathers from three sources: 1. Official data, such as percentage of days with PSI under 100, environmental noise qualified percentage; 2. Coordinate and aggregate the relativity of indicators, for example: solid waste recycling and reuse, the area of soil polluted by heavy metal; 3. Others, assessment and integration of parameters, for example: groundwater quality index, costal areas quality. The indicators are divided into three grades according to their feasibility after collecting the related information. Grade A and B are analyzed indicators, grade C cannot be analyzed currently but it is indispensable in the system as shown in Table 2.3.

The indicators have been figured through the historical monitoring data. The tendencies of indicators for past years were analyzed and the meaning of result was shown in Table 2.4.

Table 2.3 Definition and data feasibility of environmental state indicators.

Category	State Indicators	Calculation	Data feasibility*
Atmosphere quality	SPA1 The emission amount of CO ₂	CO ₂ total emission amount / capita / year	A
	SPA2 Acid rain	Annual pH value average of rain in Taiwan	A
	SPA3 Percentage of days with PSI under 100	(Number of days with PSI<100 /annual total monitoring days) *100%	A
	SPA4 Environmental noise	(Noise monitoring qualified intervals/ total monitoring intervals) *100%	A
Water quality	SPB1 Light-polluted streams percentage	(Length of light polluted streams/ total monitoring length streams) *100%	A
	SPB2 Reservoir quality	(Numbers of reservoirs with Carlson trophic status index less than 50 /number of total monitoring reservoirs) *100%	A
	SPB3 Coastal areas quality	$\frac{\sum_{i=1}^n (\text{qualified percentage})_i}{n} *100\%$	B
	SPB4 Groundwater quality	$\frac{\sum_{i=1}^n (\text{qualified percentage})_i}{n} *100\%$	B
	SPB5 Drinking water qualified percentage	(Times of qualified drinking water inspection /annual times of drinking water inspection) *100%	A
Land quality	SPC1 Soil quality	Area of soil polluted by heavy metal above 4 th grade /total investigated area	C
	SPC2 Amount of unwell-treatment industrial waste	(Amount of industrial waste – amount of well-treatment industrial waste)	B
	SPC3 Solid waste recycling and reuse	Audited and recognized recycling quantity	B
	SPC4 Growth rate of low-level radioactive wastes	Growth rate of low-level radioactive solidified waste	A

* Feasibility : A : Completed data, could be executed and analyzed.
 B : incomplete or poor quality data, but could be analyzed.
 C : No or few data record, could not be analyzed but it is indispensable.

➤ **Atmosphere quality**

The categories of atmosphere quality include four indicators: The emission amount of CO₂, Acid rain, Percentage of days with PSI under 100, and Environmental noise. "Percentage of days with PSI under 100", and "Environmental noise" are tend to sustainable development and the tendencies of "The emission amount of CO₂", "Acid rain" are unsustainable development. Figure 2.2 presents the tendency and result of analytic data during the past years.

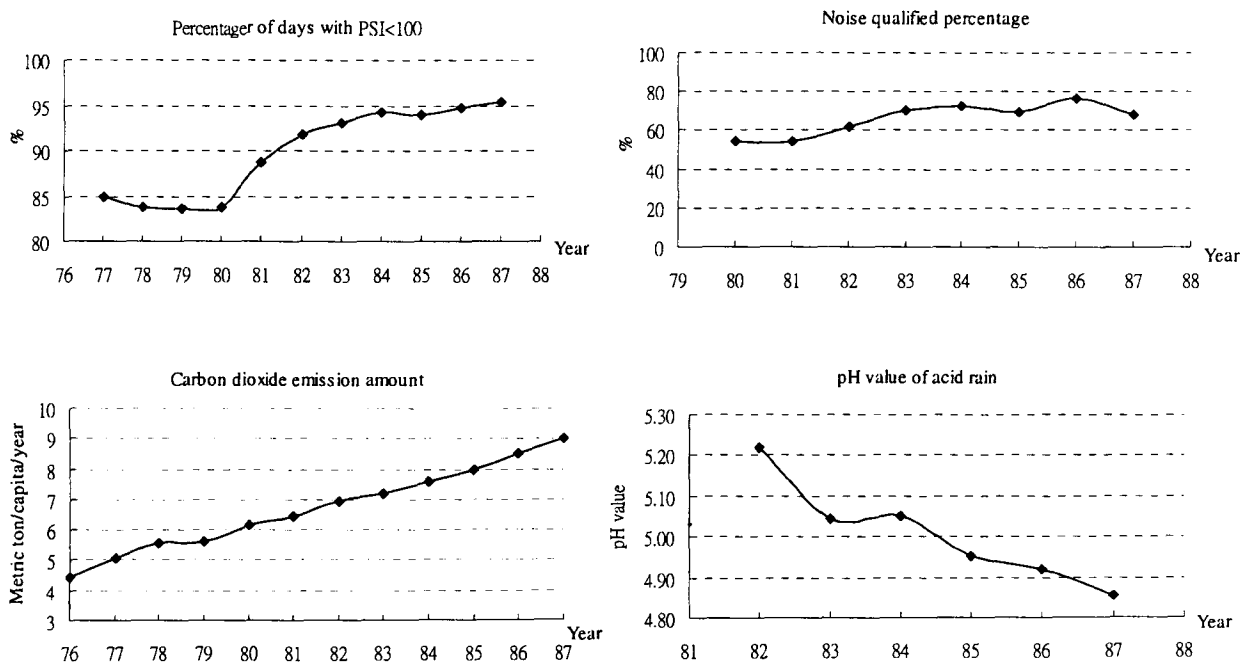


Figure 2.2 The category of atmosphere quality—the indicator curve

Acid rain is a by-product from air pollution at the present day. Sulfur oxides (SO_x) and nitrogen oxides (NO_x) are produced when the fossil fuels such as coal and petroleum are used. After diffusing and permeating process, they would become sulfate (SO₄²⁻) and nitrite (NO₃⁻) via complicated chemical reaction process, finally acid precipitation are presented. The emission of carbon dioxide (CO₂) is an assessment of which the quantity of carbon dioxide emitting from traffic, energetic and other industrial activities. While environmental quality was paid much attention by publics, the government precedes the pollution control. As the result, the emphasis on pollution control was prior than prevention in Taiwan. Although PSI control and noise quantity retain sustainable, atmosphere quality could not maintain in an optimum state. Atmosphere quality stands in sustainable development, only when the pollution prevention is prior considered.

➤ Water quality

The categories of water quality include five indicators: Light-polluted streams percentage, Reservoir quality, Coastal areas quality, Groundwater quality, Drinking water qualified percentage. "Light-polluted streams percentage", "Reservoir quality" are tending to unsustainable development and the tendencies of "Drinking water qualified percentage" are approximately sustainable development. Figure 2.3 presents the tendency and result of

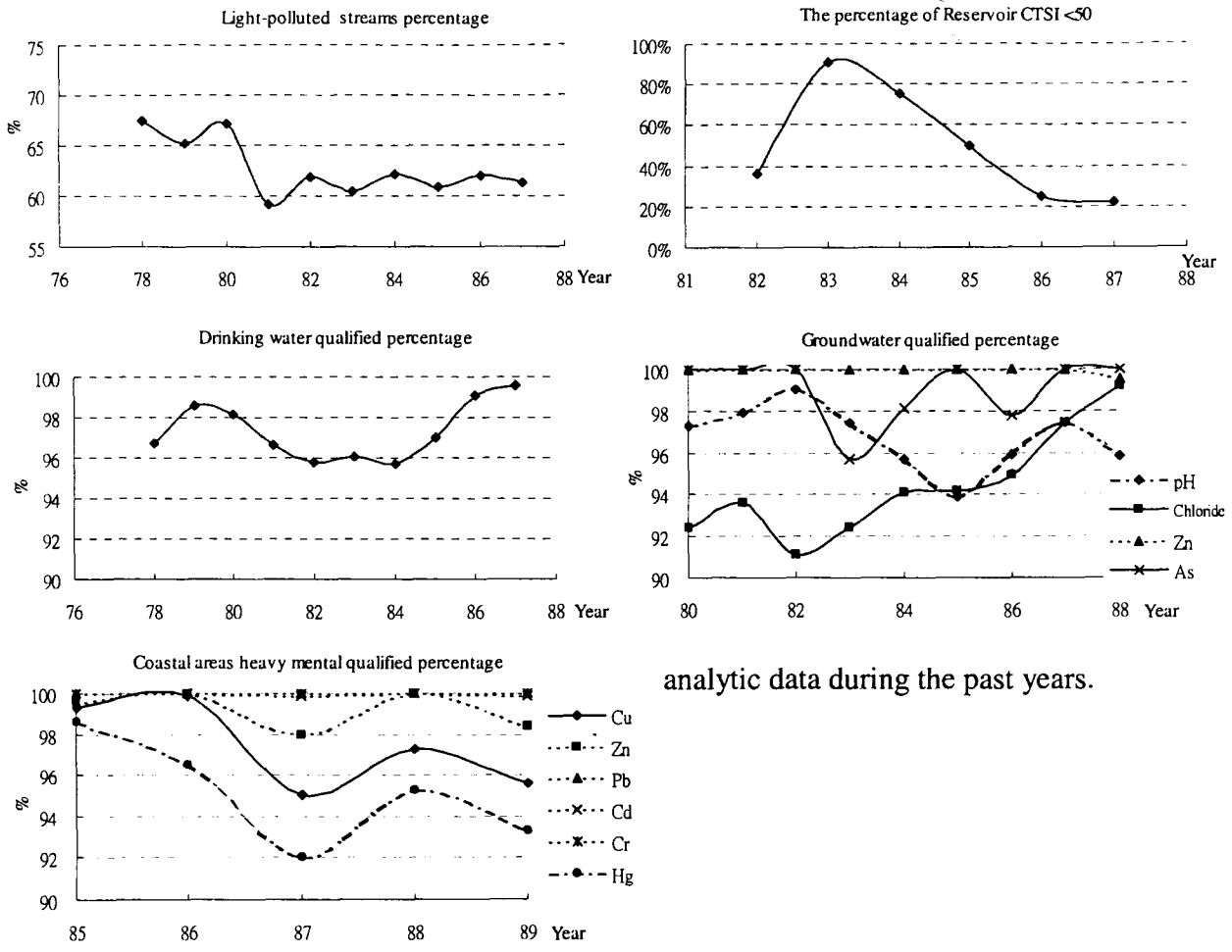


Figure 2.3 The category of water quality—the indicator curve

The quality of water body and sources have been gradually decreased, though drinking water qualified percentage, related of environmental safety and sanitation, have been improved on the quality. Referring the water quality indicators, the concept of environmental protection of public and enterprise’s has still stayed at end-of-pipe treatment in current situation of Taiwan. A comprehensive indicator of Coastal areas quality” and “Groundwater quality” has not developed yet. To obtain an extensive indicator, the assessment and integration of parameters is required.

The groundwater quality presents a stable situation through the value of pH, chloride, Zn, and As from 1991 to 1999. It is noticeable that ammonia nitrogen (NH₃-N) is an important parameter to assess groundwater quality pollution, but it has still not been monitoring. This parameter must be added to the monitoring operation as soon as possible through the government. The value of coastal areas quality was derived from a few coastal stations from 1996 to 2000. The pollutant concentration could affect by ocean current, tides, and flow, the pollution of coastal. The sediments plays an important role in coastal quality indicator was suggest by oceanic experts. The result appeared that the concentration of heavy metals in coastal sediments was increased, whereas the qualified percentage was decreased.

➤ **Land quality**

The categories of land quality include four indicators: Soil quality, Amount of unwell-treatment industrial waste, Solid waste recycling and reuse and Growth rate of low-level radioactive wastes. Land quality indicator was once given up due to uncompleted data. However, soil pollution, solid waste and nuclear waste are accumulative pollution, which need treating techniques and costs highly. Land quality is regarded as an important aspect in the framework of assessment. Fortunately, the “Environmental quality database” of EPA was established in 2001 that made land quality indicator to be running as shown in Figure 2.4.

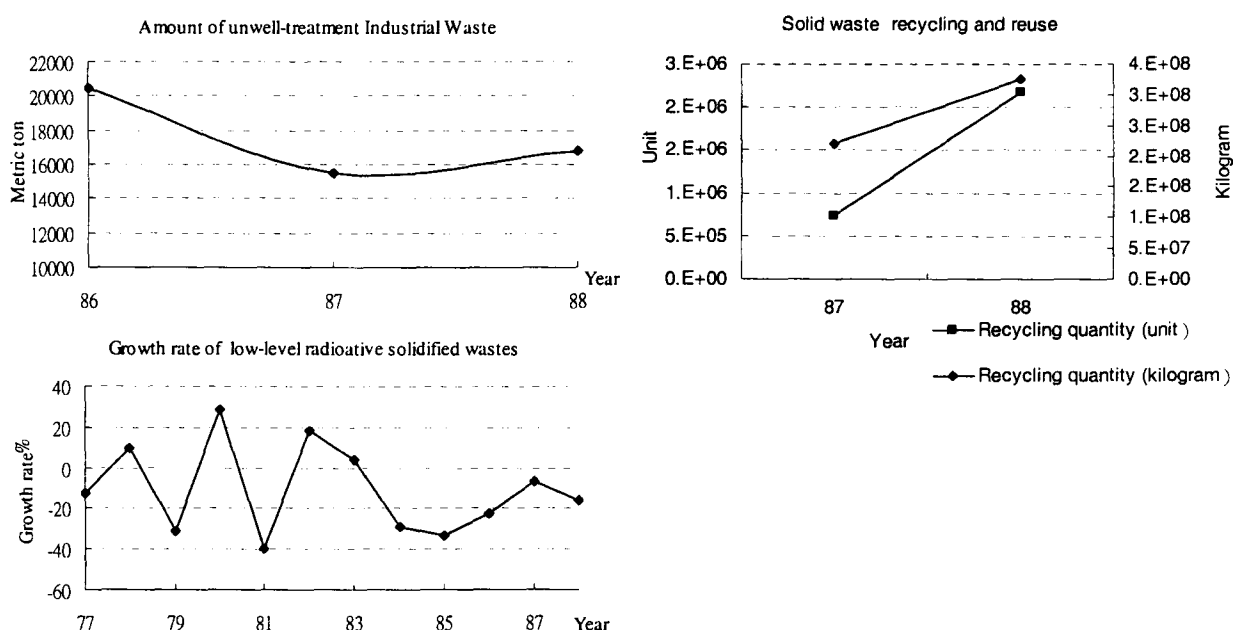


Figure 2.4 The category of land quality—the index curve

The three indicators of “Growth rate of low-level radioactive wastes”, “Amount of unwell-treatment industrial waste”, and “Solid waste recycling and reuse” tend to sustainable development. Since the endeavor of officials and experts, the amount of low-level radioactive nuclear wastes presents negative growth after 1995. EPA has given an impetus to “Recycling four in one” in January 1997, to ensure the matters of garbage resources recycling and reuse or well-treatment. The object included abolished containers, locomotives and family electric facilities. The amount of recycles in 1999 was more than in 1998. Executive Yuan founded “Industrial Waste Control Center” on October 21, 2000. The center was set up in order to intensify the management of all the industrial waste. Well-treatment of the wastes are regarded as a sustainable objective of the waste management. Government investigated the inspection of heavy metal from 1983. The heavy metal polluted area above 4th grade was 39,953 hectare (ha.) and above 5th grade was 959 hectare from the record till 1997. One set of data was not enough to assess the whole developing tendency of soil quality indicator, soil pollution is still an acute problem. The soil pollution prevention should be proceeded as soon as possible.

Table 2.4 Summary of trends of environmental state indicators

Categories	Indicator name	Sustainability
Air	SPA1 The emission amount of CO ₂	↓
	SPA2 Acid rain	↓
	SPA3 Percentage of days with PSI under 100	↑
	SPA4 Environmental noise	↑
Water	SPB1 Light-polluted streams percentage	↓
	SPB2 Reservoir quality	↓
	SPB3 Coastal areas quality	↓
	SPB4 Groundwater quality	※
	SPB5 Drinking water qualified percentage	↑
Land	SPC1 Soil quality	※
	SPC2 Amount of unwell-treatment industrial waste	↑
	SPC3 Solid waste recycling and reuse	↑
	SPC4 Growth rate of low-level radioactive wastes	↑
Note	Sustainability inclination : 「 ↑ 」 go to sustainability ; 「 ↓ 」 go against sustainability ; 「 = 」 no change ; 「 ※ 」 insufficient data could not analyzed the sustainability ; blank means under proceeding.	

In conclusion, the pollution prevention of atmosphere and water environments has not been developing. The public conceptual are staying at a restrict view, caused the limitation of pollution improvement. Moreover, the restrict view lead the sustainable development situation hardly. At the beginning, the establishment of foundation and legislation make the environmental protection in a large progress.

3. Resource and Ecosystem State Indicators

3.1 Process of Developing Resource and Ecosystem Indicators

Natural resources are the foundation of sustainable development. Therefore one of the main consideration of sustainability is sustainable use of natural resources. When selecting indicators of resource state, we concentrate on the indicators which can measure sustainable use of renewable natural resources. The sustainability of non-renewable resources, on the other hand, is more relevant to the degree and efficiency of use, and recycling of waste. Indicators relevant to use of non-renewable resources are included in the dimensions of

environmental state, and social and economic pressure of this SDI system. Meanwhile, the production or regeneration of renewable natural resources depend strongly on the health of various types of ecosystem. For example, the supply of timber and other forest products depend on the health of forest, and the supply of fish and other marine resources depend on the health of marine and coastal ecosystem. Therefore, the condition of various types of ecosystem relevant to the production of natural resources is also under consideration.

After reviewing other SDI work around the world, it became clear that most indicators measuring sustainable resource use and ecosystem health can be categorized into the following areas: land use, forest, agriculture, fisheries, marine and coast, water and biodiversity. The specific indicators to be included and the calculation of these indicators vary enormously between different SDI framework, due to differences in the specific goals and characteristics of each SDI project. It is important for a country to identify its goal and specific environmental, social, economic and political factors affecting its development before selecting relevant indicators. Therefore, the specific features of Taiwan's natural environment and resources state are considered when selection these indicators.

3.2 Taiwan's Natural Environment and Resource State

Taiwan is a continental island with approximately 1200 km of coastline. The surrounding marine ecosystem provides local people with abundance resources. The long coastline gives rise to a range of habitat types, including coral reef, rocky shoreline, mangrove, sandy beach, mud flats, estuaries, etc. These variety of coastal habitats and the diverse animal and plant species inhabit here serve important functions of resource production, erosion prevention, recreation, etc. However, at present, Taiwan's coastal habitat face a number of problems, including natural erosion, human development, man-made pollution, the covering of shorelines with concrete, and subsidence caused by the excessive pumping of ground water. Other urgent issues like the threat of over-fishing are also directly menacing the marine environment and its biological diversity. Therefore, a close monitoring of the marine and coastal ecosystem and the fisheries resources is crucial for assessment of sustainable development in Taiwan.

The geological Taiwan is relatively young, ranging from very recent alluvial deposits to early sedimentary and crystalline rocks. A tilted fault block running along the entire length of the island forms its structure. This gives Taiwan its fundamental topographic feature—the Central Mountain Range, which runs from north to south. The steep slope of this central range faces east, while the rock mass slopes more gently to the west. Within the 140-km horizontal distance between the east and west coasts, the elevation ranges from sea level to 3,950 meters. Steep mountain terrain over 1,000 meters constitutes about 30% of the island's total land area; hills and terraces make up around 40%; and low-lying alluvial plains make up the remaining 30%. Therefore, land areas suitable for human development is limited.

Taiwan's high population density and a national development framework guided by demand for rapid economic growth, national construction and industrial zone policies mean that the struggle to appropriate land resources is not restricted to urban and suburban areas. Marginal land in non-urban areas, including hillside and coastal areas, also faces the threat of destruction through human development. The inappropriate usage of hillside and mountain

areas is causing the ecological balance in these areas to collapse. Taiwan's coastal areas, meanwhile, continue to be converted into industrial land or are being earmarked for the creation of new towns and cities. This unending development is continually changing Taiwan's coastline to the point that, even though it is surrounded by ocean, much of Taiwan's land no longer directly faces the sea. As the geology and environment of these areas is usually more fragile and sensitive to human interference, this type of development could easily lead to soil erosion and other environmental disasters unless appropriate planning and management of these areas is undertaken.

Due to the steep gradient of its mountain hills, Taiwan's rivers are short and fast moving. This plus its abundant rainfall leading to strong erosive forces in upstream regions. Alluvial deltas are formed at the point where the larger rivers flow out into the ocean. These are formed by the collection of silt downstream. However, in recent years, the original characteristics of the river has often been destroyed and changed completely by the development and pollution of forests and hillside areas by humans, and the construction of reservoirs and check dams along the river. These man-made factors pose a severe threat to the continued survival of many river species, many of which now face extinction due to the loss of their habitat.

Furthermore, almost 70% of the island's total rainfall occurs during the summer typhoon months (Jul, to September). These short bursts of torrential rain exacerbate problems of soil conservation and high natural erosion in hillside areas, often causing devastating land- and mudslides. Mudslides and other disasters are even more likely in areas where hillside slopes have been developed illegally. Most of Taiwan's 151 rivers and streams are short and the flows are rapid. Riverbeds tend to be wide and shallow. During heavy rainstorms, the rivers can become torrential, carrying heavy loads of mud and silt. By contrast, the water dries up during the dry season and some rivers become underground streams. Even when precipitation is extremely high, Taiwan's rivers do not store much water; therefore, their management and development as water resources is difficult. According to 1997 statistics, ground water accounted for approximately 35% of Taiwan's water consumption, while reservoirs accounted for almost 26%. This places a great deal of pressure on Taiwan's aquatic ecosystems. Therefore, it is essential for Taiwan to manage its water resources reasonably and in a sustainable manner to protect its freshwater ecology.

In global terms, Taiwan is biologically important due to its wide range of climactic and vegetation zones. Taiwan's ecosystems are not merely distributed according to latitude, they also vary with elevation. The high altitude of the island's mountains provides climatic and vegetation zones ranging from tropical to alpine. Divided into east and west by the Central Mountain Range, variations in Taiwan's plant species and numbers occur in a gradual stepped pattern as they spread north and southwards. therefore, Taiwan has a surprising diversity of habitat. Each habitat type works within its unique environment and climate to accommodate many different types of species. This means that the stock of species found in Taiwan is extremely diverse and need to be carefully monitored to help preserve a specific portion of the global biodiversity.

With the consideration of incorporating meaningful resource and ecosystem indicators

which reflects the special characteristic of Taiwan's natural environment and resource state, a preliminary set of 16 indicators belonging to 8 different categories and calculated with 33 variables were selected. After consultation with experts specialized in biology, environmental sciences, resource management and conservation, data searching and evaluation, only 8 indicators calculated with 14 variables were kept as the final set of indicators (Table 3.1). These indicators were further divided into four categories: Land use, biological resources, biodiversity, and soil and water resources. The other 8 indicators and 19 variables, including indicators to measure supply of underground water, size of polluted agricultural land, areas with potential danger of landslide or mudslide, were excluded for now due to data deficiency.

Table 3.1 Definition and data feasibility of natural resources and ecosystem indicators.

Category	Indicator	Variables	Data feasibility*
A. Land use	SRA1. Ratio of areas depleted of natural resources	Total size of urban area	A
		Total size of industrial area	
	SRA2. Ratio of natural coastline	Total length of natural coastline	A
		Total length of artificial construction along the coast	
B. Biological resources	SRB1. Ratio of healthy forest	Total area of natural forest	A
		Total area of artificial plantation	
		Total forest area affected by fire, pest, disease and illegal use	
	SRB2. Ratio of healthy arable land	Total area of arable land	A
		Total arable area affected by pest, disease, natural catastrophe	
	SRB3. Fisheries yield per unit effort	Total catch in inner waters by fishing vessels larger than 50 tones	A
Total number of netting in inner waters by fishing vessels larger than 50 tones			
C. Biodiversity	SRC1. Ratio of ecologically sensitive areas	Ratio of natural river banks	A
		Ratio of protected area (excluding reservoir protected area) to total land area	
D. Water & Soil	SRD1. Degree of erosion	Degree of siltation of major rivers	B
	SRD2. Supply of water resources	% reduction in total storage volume of reservoirs	A

* Feasibility: A: Completed data, could be executed and analyzed, B: incomplete or poor quality data, but could be analyzed.

3.3 Results of indicator calculation

After collecting and analyzing data for each indicator between 1988 and 1998, we could

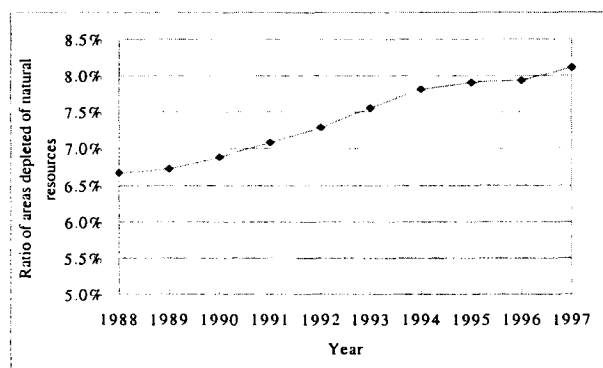
examine the trend of change for each indicator (Table 3.2)

Table 3.2 Summary of trend of resource and ecosystem indicators

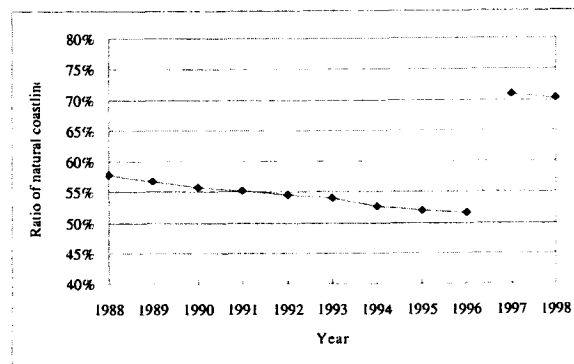
Category	Indicator	Trend	Sustainability
A. Land use	SRA1.Ratio of areas depleted of natural resources	↑	↓
	SRA2.Ratio of natural coastline	↓	↓
B. Biological resources	SRB1.Ratio of healthy forest	=	=
	SRB2.ratio of healthy arable land	=	=
	SRB3.Fisheries yield per unit effort	↓	↓
C. Biodiversity	SRC1.Ratio of ecologically sensitive Areas	↓	↓
D. Water & Soil	SRD1.Degree of erosion	=	=
	SRD2.Supply of water resources	↓	↓

➤ Land Use

Changes in the land use pattern incorporate both changes in the ratio of areas depleted of natural resources and change of natural coastline. The former indicator is a measure of expansion of urban and industrial areas, which reflects trends of loss of wilderness. The later reflects how ecosystem function, resources and biodiversity of coastal zone are affected. Data of the last ten years revealed the trend of expanding urban and industrial areas and the reduction of natural coastline, which is due to an increasing population and pressure of economic development. The proportion of natural coastline is reduced at a rate of nearly 1 % every year. Although there was an increase in the percentage of natural coastline in 1997, it was due to destruction of old construction along the coast and a change in relevant data collection. The general trend of loss of natural coastline continues. Therefore, the overall trend of land use pattern is heading away from the direction of sustainability.



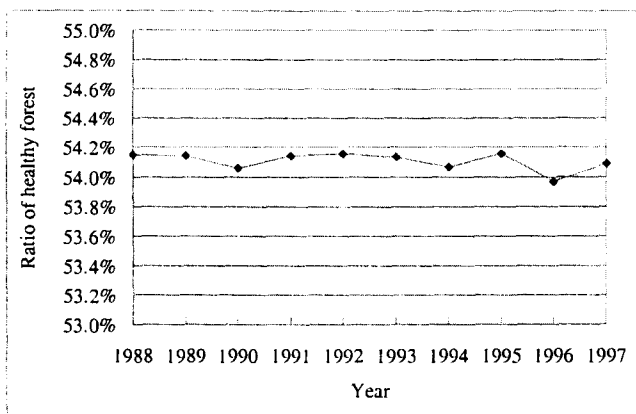
Ratio of areas depleted of natural resources



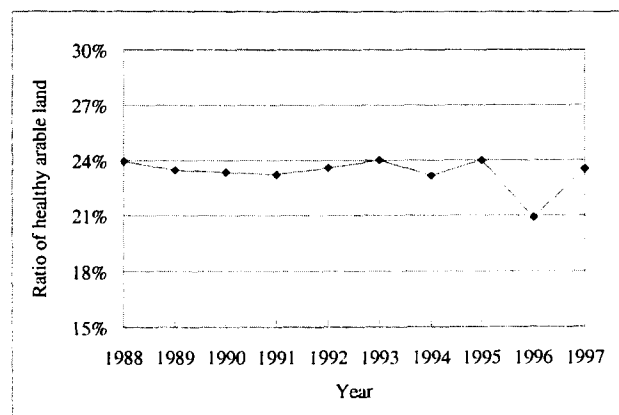
Ration of natural coastline

➤ Biological Resources

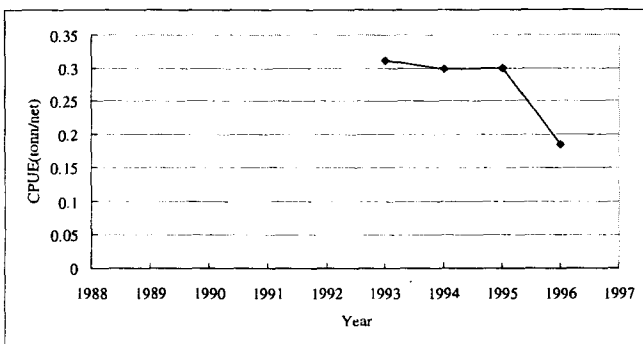
Assessment of changes in biological resources focused on changes in forest, agricultural land and fisheries, which are important for providing basic subsistence material and serving important ecological function. Due to the ban of logging natural forest for more than a decade, the total forest area in Taiwan changed a little. Although fire, forest pest, diseases and illegal development still happen frequently, their impact is generally limited in small areas. However, since over 95% of the timber used annually in Taiwan is imported, as international policies on timber policy change, Taiwan may lift the ban and start logging again, and the ratio of forest land may change in the future. Therefore, it is important to continue monitoring the forest policy and its effect on forest resources. Although data of healthy agriculture land also changed little, there is an increasing fluctuation in the amount of crop loss due to pest and natural catastrophe. Furthermore, there have been more and more incidents of agriculture land being polluted by heavy metal from industrial waste. The magnitude of such pollution has not been completely revealed. Therefore, there may be an overestimate of healthy arable land. Fisheries resources in the near-shore water showed a significant reduction in the past years due to pollution, habitat destruction and over-fishing. Although government has taken measures, such as setting up fisheries protected areas and revising fisheries regulation, to rectify the situation, the effect has been slow.



Ration of healthy forest



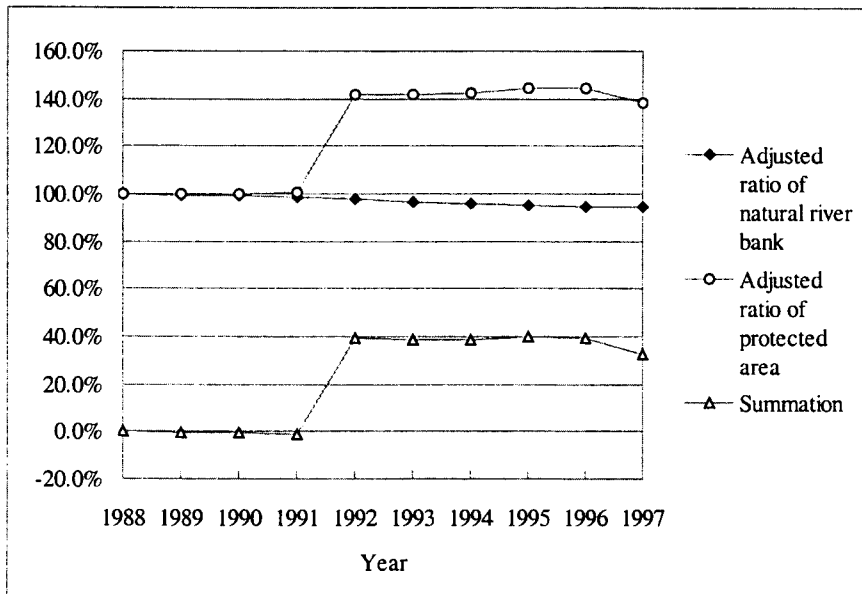
Ratio of healthy arable land



Catch per unit effort in near-shore water

➤ **Biodiversity**

Preservation of natural habitat is the foundation of preserving biological diversity. Therefore, the percentage of protected area is often used as an indicator reflecting sustainability of biological diversity. However, because freshwater biological diversity is often unable to be fully represented by the protected areas, we included ratio of natural river bank as an additional indicator. During the past ten years, six national parks, 19 nature reserves, 13 wildlife refuges, and 26 important wildlife habitat have been established. With the recent announcement of the establishment of the ecological corridor along the Central Mountain Range, the total area protected for species and ecosystems became 6992 km², which is about 19.5% of the land area of Taiwan. On the other hand, the river systems in Taiwan have been seriously modified by constructions of dams, check dams, dikes, irrigation canals, etc., and natural river banks which may constitute important breeding and nesting habitat of many riparian species were lost quickly from 85.2% in 1988 to 80.7% in 1997.



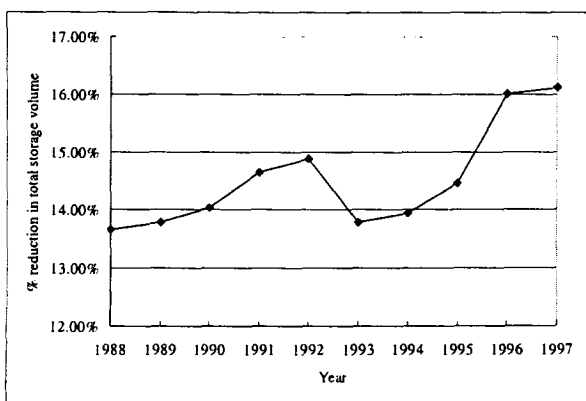
Changes in the ratio of protected area and natural river bank (adjusted by using data in 1988 as 100%)

➤ **Water and Soil**

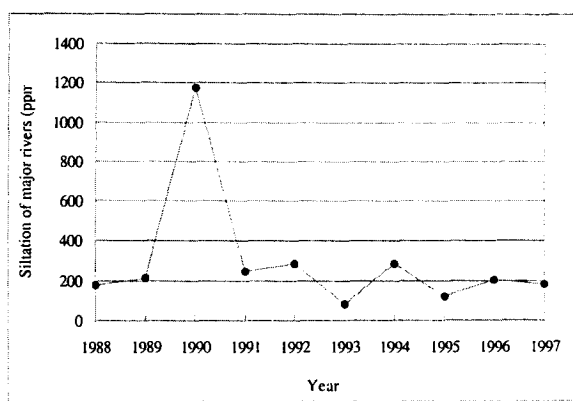
Water and soil are the basis of resource production and sustainable development. Taiwan is prone to heavy erosion due to its fragile geology, heavy and concentrated rainfall, as well as frequent natural and human disturbance. However, due to infrequent and non-standardized data collection, we were not able to identify the trend of change in siltation of major rivers.

Although Taiwan receives a lot of rain, the distribution and amount of precipitation

usually varies tremendously in time and space, making water reservation very difficult. Although many reservoirs were constructed in recent years, siltation due to heavy erosion upstream have quickly reduce the capacity of water storage in these reservoirs, making water management even more difficult. To prevent erosion, many check dams and dikes were built, and many rivers have been blocked into several sections. Freshwater species may have difficulty migrating back and forth between dams and check dams. Their population distribution and breeding pattern may be affected by the construction. Blockage of water ways lead to accumulation of silt and shallowing of rivers, which further reduce the natural habitat of freshwater organism. Meanwhile, the amount of sand and silt moving downstream may be affected. It is further affected by the massive collection of sand and silt for construction and other purposes. Thus silt and sand which used to feed into the delta at river mouth decrease, which may lead to erosion at coastal areas.



Reduction of reservoir capacity



Degree of siltation

4.4 Conclusion

Although many environmental indicators showed sign of improving pollution control, the trend of most resource and ecosystem indicators are heading away from sustainability, which matches the results of recent survey on the perception of public to our natural environment. Therefore, policy maker need to pay attention of such trend and take appropriate measures to improve resource use and the condition of our vital ecosystem, particularly the coastal and freshwater ecosystem. Meanwhile, this study also reveals that further work is need to improve the current system of assessing trend of resource and ecosystem state in Taiwan:

1. The need to collect data for more indicators. Several important indicators were excluded at present due to data deficiency, e.g. land subsided areas, erosion-prone slope land, underground water supply, polluted arable land, etc. Therefore, effort should be devoted to data collection and accumulation so that these indicators could be incorporated into the SDI system in the future.
2. Scientific basis of the relationship between indicators and sustainability. The relationship between most indicators and sustainability in this system was based on subjective

judgement or the experts' opinion. How do changes of indicators lead to reduction of changes in sustainability and the inter-relationship between different indicators need to be studied scientifically, so that the accuracy of prediction and policy-making.

3. Integration of indicators. In this study, an extended PSR system was used with an idea of linking environment and resource state indicators with social and economic pressure indicators, so that the causal relationship of how various pressure factors affect environment and resource states can be revealed, and how policy should be decided to ratify the impact of relevant pressure factors can be identified. Therefore, the integration between different indicators needs to be improved so that the goal of linking indicators of different dimensions can be achieved.
4. Finally, the purpose of developing this SDI system is to help examine trend of development in Taiwan and develop appropriate policy which can direct Taiwan towards sustainability. Therefore, the linkage between SDI system with policy and decision-making needs to be strength so that the SDI system can truly serve its function.

4. Social Pressure Indicators

4.1 Rationale for Social Sustainability

Sustainable Social Indicators, as part of the whole evaluation system including social, economic, ecological / environmental and institutional categories, aims at measuring the social sustainability of island Taiwan. By adopting the concept of "ecological wings with social root", social category has reviewed those major models for social sustainability and chosen one (in bold) to be the rationale for sustainable social indicators. They includes:

- ◆ Duncan's POET (Population, Organization, Environment, and Technology), Ecological complex; I (Impacts)=PAT (Population, Affluence, Technology) (Erllich, 1991), I=PACT (Population, Affluence, Consumption, Technology) (Durham, 1992);Extended Ecological complex: $E=f(PPSCT)$ (Environment, Population/Personality, Social structure, Culture and Technology (Dunlap & Catton ,1989; 1993); $I=(V+C+M)A$ (Value, Consumption, Market, Amplifiers) (Hempel, 1996); 3S model: $E=S(\text{living space}) * S(\text{sink: waste repository}) * S(\text{source: supply depot})$ (Schnaiberg and Gould , 1994); $RS=F(O+W+P) * SM$ (Risky Society, Organizational irresponsibility, Wealth distribution, Personal reflexivities, Simple modernization) (Beck, 1992; Holloway, 1999); $EM=f(E+P+I)/SI$: EM: Ecological Modernization; E: Greenized economy; P: Preventive policy; I: Causal relationship of impacts; SI: Super industrialization as ecological switchover) (Spaargaren and Mol, 1992).
 $SO=F(P+S+A+T)/S$: SO: Social Pressure;
P: Population/Personality;
S: Space; A: Activities; T: Time;
SG: Social Grammars).

Again, these models could play a significant role in helping designing ISDs, while they reflect western points of view. Thus, social grammars underlying those indicators are crucial

in analyzing and presenting social characteristics of different nations and societies. Identifying correct social grammars is an important step closer to promoting “paradigm shift” from unsustainable thoughts and actions to more sustainable ones. In this sense, sustainable thoughts and actions in the east should play much more important role to achieving a sustainable world with her counterpart in the west.

4.2 Sustainability gaps

In turn, the East-West “sustainability gaps” checked will then be addressed in terms of the conceptual and contextual insights. Based on the checking of the sustainable window above, sustainable gaps, in a qualitative perspective, are to be identified in terms of how far from “genius sustainability” (Maser, 1998; Rogers, 1998).

One of the “sustainability gaps” would be the problem engaged in system imbalance among environment, society and economy (See Figure 4.1). In the first phase, each system has its own indicators without any integration. For example, GDP stands for economy sector and PSI for environment, while social indicator movement works out for a better society. First phase, thus, provided no integration among three sectors and economy sector dominating over the two other sectors. In the second phase, some integration appealed in terms of quality of life (QOL). Indicators measuring QOL include Borda Index of Quality of Life (Fred Gruen 1996), Calvert-Henderson Quality-of-Life Indicators, CFI (Country Futures Indicators) developed by Hazel Henderson, GPI (Genuine Progress Indicator), HLE (Happy Life Expectancy) by Ruut Veenhoven, HSI (International Human Suffering Index) by Population Action International 1992 and so on. Second phase involved anthrop-centered practices without paying much attention to no-human aspects, so to speak, environmental and no-human justice. In that stage, attention on society was paid more than that in the first phase. Still, environment earned less in the pie. Coming to third phase, environment-based economy and society is the central theme in achieving sustainable development that would promote paradigm shift, from Social dominant Paradigm to New Ecological Paradigm as Dunlap suggested. In this stage, environment accounts for largest share and includes social and economic parts.

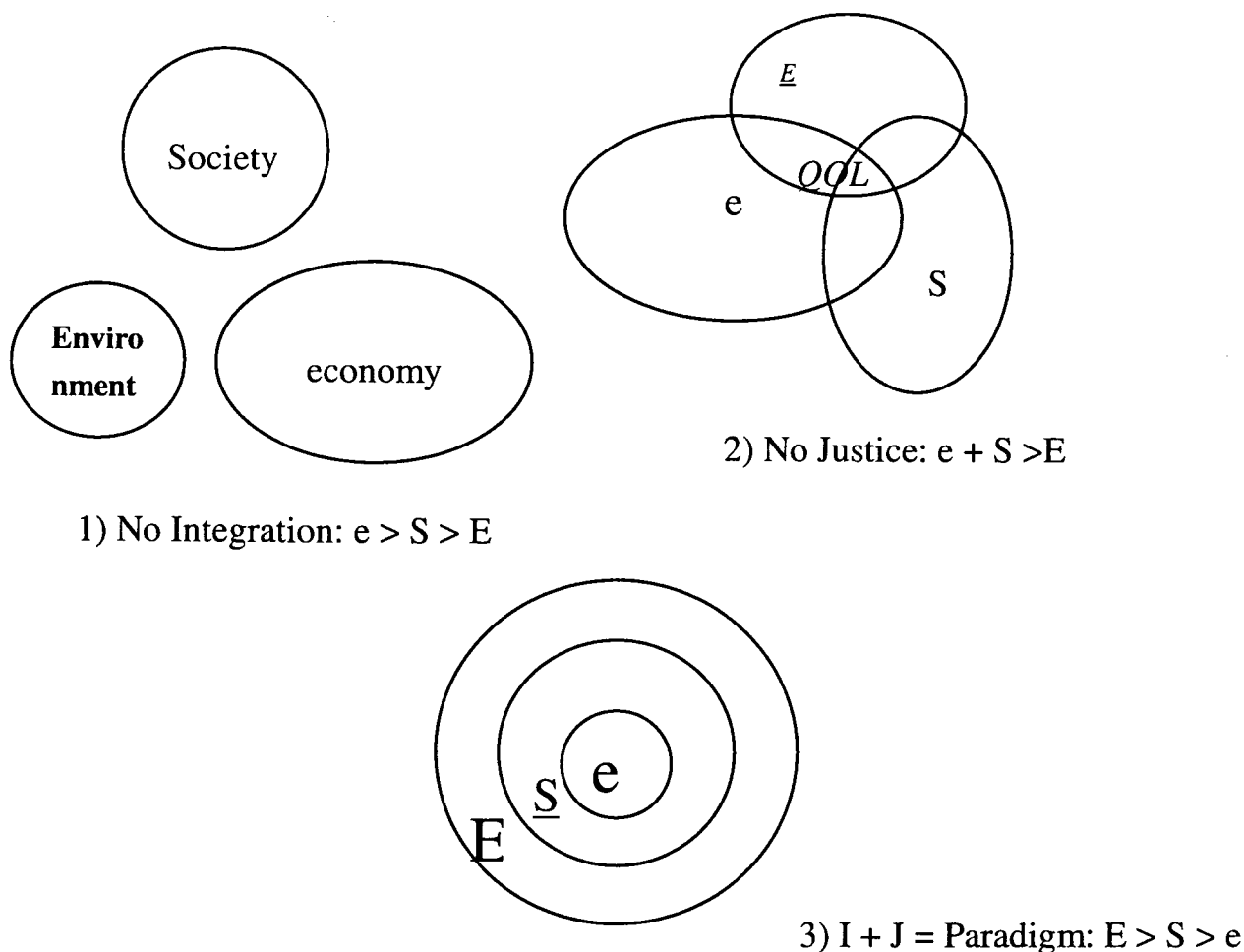


Figure 4.1 Concentric of Sustainability

Other sustainability gaps include GNP's myth, particularly in developing countries, signifying several new GNPs without environmental concerns. They are: Gross National Pollution; Garbage, Noise and Pollution; $GNP = NG(\text{Guns}) + NP$ (Pollution). (Wang, 1998). Similarly, the Index of Sustainable Economic Welfare (ISEW), and a variation, the Genuine Progress Indicator (GPI), has been calculated for a number of developed countries including Austria, Australia, Denmark, Italy, Netherlands, UK, and US. All tell a similar story: ISEW growth accompanies GDP/capita growth until about the mid- 1970s when GDP continues to grow but ISEW begins to decline. In addition, the "Happy Life Expectancy" (HLE) indicator developed by Ruut Veenhoven attempts to measure the degree to which a citizen of a country can expect to live happily, using estimates of longevity with survey data on subjective happiness. Surveys have been carried out in 48 countries. Countries with a high quality-of-life index do not necessarily have a high happy life expectancy, for example Iceland, and vice versa Bulgaria, which raises interesting questions about the relationship between "quality of life" and "happiness", and notions of progress generally.

4.3 Cultural Luggage as Amplify factors: Social Grammars

"Amplify factors", such as island factor, city factor and Asian factor, should be identified in justifying or adjusting "sustainability gaps between the east and west. Integrating concepts mainly from the island culture (Sachs, 1998), risky society (Beck, 1992), cultural luggage and social grammars, this section aims to identify spatial and socio-cultural characteristics amplifying sustainability or unsustainability in terms island factor, city factor, and human factors (Pugh, 2000; Beatley, 2000). For instance, does an Eastern father-son axis or a western husband-and-wife axis make any differences in amplifying the sustainability of a society being examined (Milbraith, 1989; Schnaiberg, 1994; Martell, 1996)?

Amplifying factors embedded in long-lasting ways of life have produced diversified "cultural luggage" having impacts on thoughts and behavior of the different peoples and nations. Two pieces of cultural luggage from Chinese society can be addressed to displaying their potential impacts on sustainability. First, father-son axis in the east, compared with husband-wife axis in the west, put its emphasis on continuing the family line by producing a male heir. In a sense, female members are invisible in the family line and their strength, particular motherhood-based eco-feminism, cannot contribute to the environment among others. Besides, male-centered patriarchy system and masculine orientation has brought about destructive impact on the society including war and ecological degradation. Second, vertical zoning in the east, compared with horizontal zoning in the west, has treated land use as intense as possible and further created various forms of friction of space. In other words, vertical zoning has caused lots of disasters and nuisances, such as fires, pollutions and so on and thus could be viewed as "risk trigger". (Wang, 2001).

4.4 Development and Trend of Social Indicators

There are four versions of social indicators reflecting the progress in measuring social sustainability based on the model chosen and then the PSR system. First version intended to cover three dimensions of the PSR system and thus designed three categories including Environmental refugee, social Footprint and Eco-Watch. Second version resumed to the Pressure dimension of the PSR system to play a negative part in addressing the cause of the state. Four categories were proposed in order to display social pressure. They are: Environmental alienation, friction of space, social anomie and time compression. Third version, in particular, put its emphasis on upgrading internal structural relationships among categories and indicators. For examples, degree of environmental alienation relies on physical and psychological aspects, while degree of friction of space accounts for land, seashore, hilly areas. Fourth version focused on dealing with iceberg of indicator in addition to presenting headline indicator.

Table 4.1 Trend of Social sustainability (1988-1998)

Category	Weight	Score	Trend
Environmental	0.362	83.3	↓
Alienation	0.163	75	↓
Friction of space	0.326	66.7	↓
Social anomie	0.148	75	↓
Time compression			↓
Social pressure	1.00	75.2	Against sustainability

4.5 Sustainability linkage: Deep sustainability Theory

“Sustainability linkage” is presented to integrate the East-West disparities on indicators and then provide the social mechanisms to “empower” sustainable indicators and to approach a sustainable society. For better promoting East-West dialogue, the East side should provide its points of view toward a sustainable whole world, instead of a half world mainly based on the Western views. Thus, a “Dish Long Theory” or “Deep sustainability Theory” is presented for positive sustainability linkage through this project.

The symbol, Dish Long, shown in Figure 4.2 is known to be one of the eight treasures or auspicious in Chinese society for years. Also, it could be the oldest ecological symbol in Chinese context. Their intertwined relationships among intestines (in Chinese) symbolize ecosystem or one-world ethics. A proposed theory could be developed from the symbol based on two dimensions, space and time. Dish signifies space and Long represents time. “Time and space compression” has brought about a lot of non-sustainable states over time. Amenity, a western concept, emphasizes a sustainable state of right time and right space, has coined with concept of Feng shui in the east. Other linkages include:

- ◆ Amenity map or sustainability Map for Island Taiwan and Urban Taiwan (social presentation);
- ◆ Local initiatives for sustainability indicators (social empowerment);

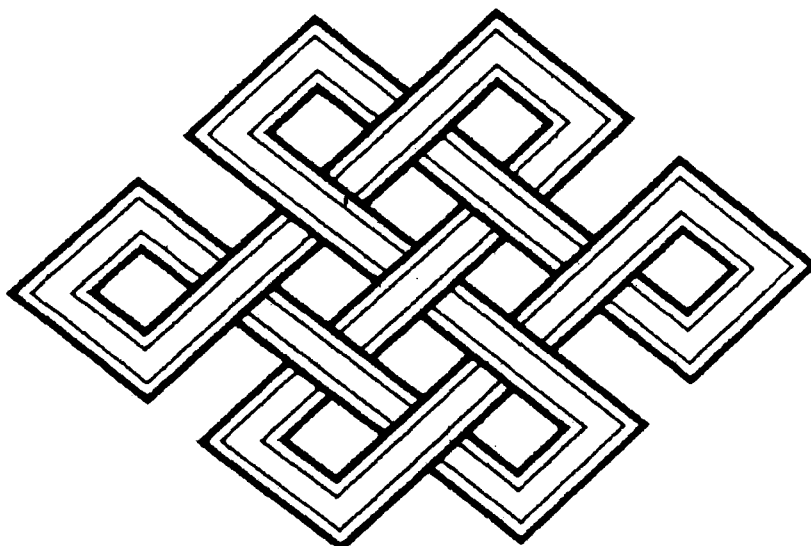


Figure 4.2 Symbol of Dish Long (Sustainable Base)

5. Economic Pressure Indicator

It is concluded by traditional economic theorems that environmental resources merely play the roles of non-scarcity (eg. air) and non-exhaustibility (eg. farm land) in economic activities. From this point of view, it seems that GNP or GDP is undoubtedly the most important barometer in measuring the economic performance of a country. Especially after WWII, this barometer has become the rule of thumb in assessing economic development. Nevertheless, when exhaustion of natural resources or breakdown of ecosystem may limit economic development ecologically, it will be doubted if we use GDP to measure the degree of development of a country. When a society faces pollution of soil and water, forest devastations, acid rain, abandon of toxic wastes, changing climate, and so on, it is hard to believe this kind of society will be in the state of progress and growth. The irreversibility of natural resources will put short-term GDP growth and long-term economic development in a dilemma. If there is a gap between the cycle of resource regeneration and the ecosystem sustaining economic activities, GDP growth will no longer be the barometer measuring long-term economic development.

Generally speaking, there are some defects using GDP to measure social welfare standard. First of all, it will ignore exhaustion of natural resources, overestimate national income, and cannot genuinely measure perpetual productivity.

Secondly, it will ignore the negative effects of deteriorating environment on living quality and health. Thirdly, it will ignore non-market trading. For example, services provided by households are not included in national account.

To fix these defects, the UN has aggressively promoted two works. On one hand, they

published SEEA(System for integrated Environment and Economic Accounting) for the basis of compiling Green Accounting. On the other hand, they began compiling the indicators of perpetual development in UNCED Agenda 21.

5.1 Process of Developing Indicators

We refer to some international sustainable development indicators in economic category and increase the characteristics of Taiwan economy, and finally reflect environment and ecological indicators to realize the relationship. The table below shows the international SDI.

Table 5.1 Economic Indicators from US, UK, Canada and UN

<ul style="list-style-type: none"> • Capital assets • Labor productivity • Federal debt to GDP ratio • Energy consumption per capita & of GDP • Materials consumption per capita & per \$ of GDP • Inflation • Investment in R&D as a percentage of GDP • Domestic product • Income distribution • Consumption expenditures per capita • Unemployment • Percentage of households in problem housing • Homeownership rates 	<ul style="list-style-type: none"> • Gross domestic production • Economic structure • Consumption component of GDP & private saving • Consumption • Inflation • Employment rate • Government loan & debts • Pollution • Infant mortality • Life expectancy 	<ul style="list-style-type: none"> • Total material product • Energy consumption per capita • Trade openness(Total Import& Export as a percentage of GDP) • Labor productivity • Inflation 	<ul style="list-style-type: none"> • GDP Per Capita • Net Investment share in GDP • Sum of exports and imports as a percent of GDP • Annual energy consumption • Share of natural-resource intensive industries in manufacturing value- added • Net resources transfer/ GDP • Total ODA given or received as a percentage of GNP • Capital goods imports • Foreign direct investments
--	--	---	--

The characteristics of Taiwan economy are:

1. Developing with high GDP growth rate
2. Export-orientation and long-term trade surplus
3. Development of small- and medium-sized enterprises
4. Star industries
5. Resource-consuming type of industry

Economic pressure indicators mainly analyze the influence of economic activities to environment and ecology. Through there indicators, we can realize connection between them. The table below shows the corresponding economic indicators to environmental and ecological indicators.

Table 5.2 Relationship of economic with environment, resource and ecosystem

State (Environment)	State (Resource & Ecosystem)	Pressure (Economic)
<u>Atmosphere</u> SPA1 The emission amount of CO ₂ SPA2 Acid Rain SPA3 Percentage of days with PSI under 100		<u>Structure of Industries</u> PEB7 Production value of polluting industry <u>Environment & Energy Consumption</u> PEC2 Amount of thermal generation PEC3 Energy usage efficiency PEC5 Number of factories per km ² PEC6 Number of personal vehicles registered PEC9 Percentage of recycled energy
<u>Water</u> SPB1 Light-polluted streams percentage SPB2 Reservoir quality SPB4 Groundwater quality SPB5 Drinking-water qualified percentage	<u>Soil & Water</u> SRD2 Supply of water resources	<u>Type of Consumption</u> PEA1 Family water consumption per capita <u>Structure of Industries</u> PEB2 Water consumption on agriculture / agricultural production value PEB3 Water consumption on industries / industrial production value PEB4 Production and export value of hog PEB5 Import and export value of coastal fishy, production value of aquaculture
<u>Land</u> SPC1 Soil quality	<u>Land Use</u> SRA1 Ratio of areas depleted of natural resources <u>Biological Resources</u> SRB2 Ratio of healthy arable land <u>Biodiversity</u> SRC1 Ratio of protected area <u>Soil & Water</u> SRD1 Degree of erosion	<u>Type of Consumption</u> PEA5 Average housing price/ annual family income ratio <u>Structure of Industries</u> PEB1 Ratio of pesticide consumption to agriculture production value <u>Environment & Energy Consumption</u> PEC5 Number of factories per km ²
<u>Land</u> SPC2 Amount of unwell-treatment industrial waste SPC3 Solid waste of recycling land reuse		<u>Structure of Industries</u> PEB6 GDP of manufacturing PEB7 Production value of polluting industries <u>Environment & Energy Consumption</u> PEC1 Amount of nuclear power generation PEC9 Percentage of recycled energy
<u>Atmosphere</u> SPA4 Environmental noise		<u>Environment & Energy Consumption</u> PEC7 Numbers of domestic flights
<u>Land</u> SPC4 Growth rate of low-level radioactive wastes		<u>Environment & Energy Consumption</u> PEC1 Amount of nuclear power generation

	<i>Biological Resources</i> SRB1 Ratio of healthy forest	<i>Type of Consumption</i> PEA4 Timber consumption per capita <i>Environment & Energy Consumption</i> Pec8 Length of highways
--	---	--

Refer to the international SDI, we increase the characteristics of Taiwan economy, and reflect environmental and ecological indicators to develop the economic pressure sustainable indicators of Taiwan. Table3 shows the category, name and code of each indicator.

Table 5.3 Indicators of Economic Pressure

Categories	Indicators
A. Type of consumption	PEA1 Family water consumption per capita
	PEA2 Family electric consumption per capita
	PEA3 Cement consumption per capita
	PEA4 Timber consumption per capita
	PEA5 Average housing price /annual family income ratio
	PEA6 Personal computer per household
B. Structure of industries	PEB1 Ratio of pesticide consumption to agriculture production value
	PEB2 Ratio of Water consumption on agriculture to agricultural production value
	PEB3 Ratio of water consumption on industry to industrial production value
	PEB4 Production value and export value of hog
	PEB5 Import and export value of coastal fishy · production value of aquaculture
	PEB6 GDP of manufacturing
	PEB7 Production value of polluting industries
	PEB8 Production value of environment protection industries
	PEB9 GDP of service industries as percentage of GDP
	PEB10 Index of labor productivity in manufacturing
C. Environment & Energy Consumption	PEC1 Amount of nuclear power generation
	PEC2 Amount of thermal generation
	PEC3 Energy usage efficiency
	PEC4 Energy consumption per capita
	PEC5 Number of factories per km ²
	PEC6 Number of personal vehicles registered
	PEC7 Number of domestic flights
	PEC8 Length of highways
	PEC9 Percentage of recycled energy

5.2 Results of Indicators Calculation

We collected the relevant data since 1981 to judge the variance about pressure indicators. The table below shows that the depredation of environment and ecology made by economic activities does not be reflected in traditional GNP. There are 22 economic pressure indicators divided into 3 parts: Type of consumption, Structure of Industries and Environment & energy consumption. Within the 22 indicators, there're 12 indicators represent a rise trend, 6 indicators are on the downside, and 4 indicators are stable. According these indicators' trend, we can judge the influence of economic pressure on sustainable development. Within 22 indicators, there're 11 indicators had a positive effect to sustainable development, but 8

indicators had a negative effect.

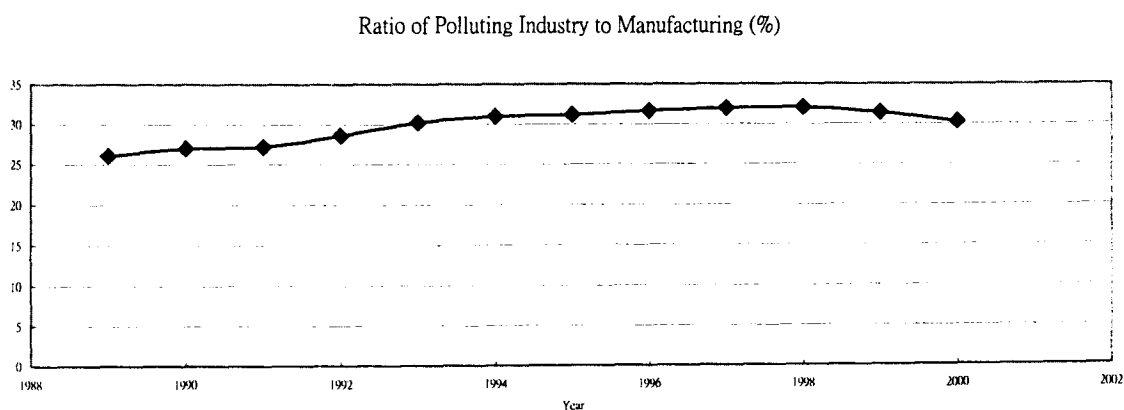
Table 5.4 Summary and trend of economic indicators

Indicator	Trend	Relevance to Sustainable Development		
		Impact of Trend		
		+	-	?
PEA1 Family water consumption per capita	→			?
PEA2 Family electric consumption per capita	↗		-	
PEA3 Cement consumption per capita	↘	+		
PEA4 Timber consumption per capita	↘	+		
PEA6 Personal computer per household	↗	+		
PEB1 Ratio of pesticide consumption to agriculture production value	↘	+		
PEB2 Ratio of Water consumption on agriculture to agricultural production value	↘	+		
PEB3 Ratio of water consumption on industry to industrial production value	↘	+		
PEB4 Production value and export value of hog	→	+		
PEB5 Import & export value of coastal fishy, production value of aquaculture	→			?
PEB6 GDP of manufacturing	↘	+		
PEB7 Production value of polluting industries	↗		-	
PEB9 GDP of service industries as percentage of GDP	↗	+		
PEB10 Index of labor productivity in manufacturing	↗	+		
PEC1 Amount of nuclear power generation	↗		-	
PEC2 Amount of thermal generation	↗		-	
PEC3 Energy usage efficiency	↗	+		
PEC4 Energy consumption per capita	↗		-	
PEC5 Number of factories per km ²	↗		-	
PEC6 Number of personal vehicles registered	↗		-	
PEC7 Number of domestic flights	→			?
PEC8 Length of highways	↗		-	

5.3 Analysis of Important Indicator

➤ Polluting Industry

Polluting industries are defined to be the industries producing what costs a lot of pollution-prevention expenses per unit product. According to the World Bank, the polluting industries are referred to the six industries including paper manufacture, printing industry, chemical materials manufacture, chemical manufacture, petroleum and coal manufacture, non-metal mineral manufacture and basic metals. These industries are more resource-intense as regard to production input. However the by-products emitted in the production process are not recyclable and useful, and they cannot be traded via price mechanism. In Japan, America, and other developed Western countries, as long as the national income attains some level, polluting products domestically produced will be getting fewer and fewer. This is because that on one hand the demand elasticity of the products dropped, on the other hand the enhanced civilian environment-protection conscious brought about the appeal that stricter environmental regulation enacting was necessary, which has forced the polluting industries to emigrate. By observing the changes of Taiwan's polluting industry production, we find that the proportion it takes on GDP do not slip down as the income per capita increases, on the instead, it goes up year by year. Meanwhile, according to the time trend, the ratio of polluting industry to manufacturing also climbs up, which deviates from the path of the perpetual economic development, too.

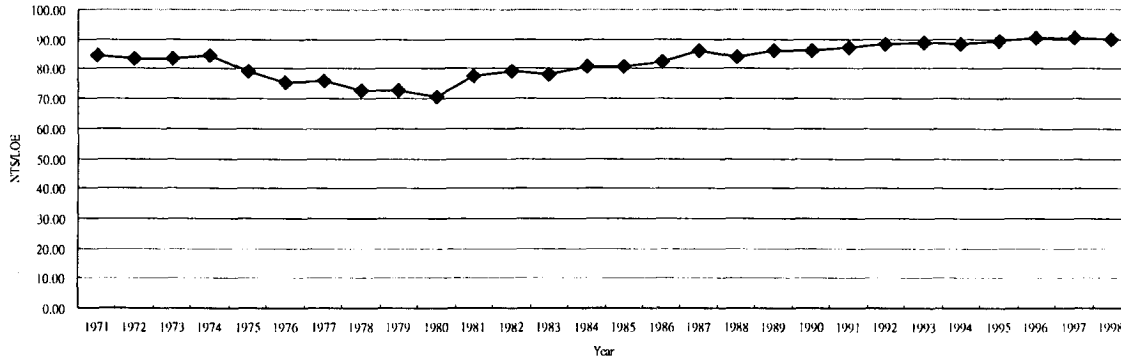


➤ Energy Usage Efficiency

In 1995, energy productivity of Taiwan is about 3.35 US\$/LOE, lower than the developed countries such as France, Germany, and northern Europe, but is slightly higher than Korea and the most energy-consumption: US. In the analysis of the reason why energy productivity of Taiwan is lower, we find it is due to the industry structure. With regard to energy consumptions of all sectors, the industry sector is the most energy-consumption. Among the industry sector, the most energy-consumption is the petrochemical industry (mainly chemical material), non-metal mineral manufacturing (mainly cement producing), and the basic metal industry (mainly steel and aluminum). Over the past 20 years, these

industries have consumed a lot of energy, only to produce about 7% of GDP, which leads to Taiwan to a low energy productivity.

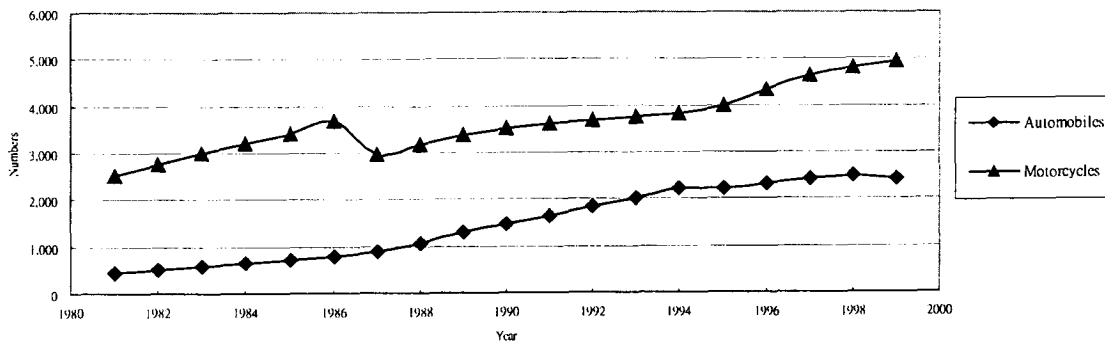
Energy Productivity



➤ **Number of Personal Vehicles Registered**

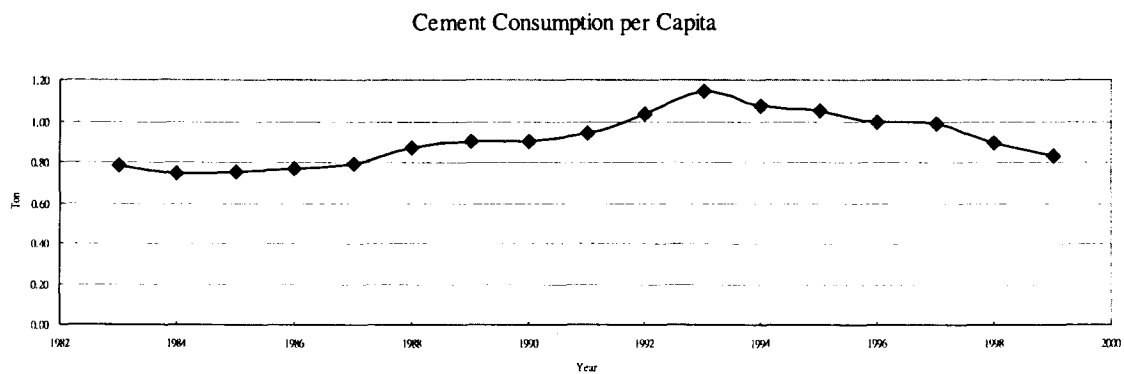
The privatization of transportation is defined to be the number of automobiles and motorcycles per ten thousands population. From 1981, this number goes up linearly (however the number of motorcycles suddenly fell but then turned around). Currently in Taiwan, the number of automobiles per ten thousands population is around 2,500, and the number of motorcycles is about 5,000. What is more, there are still 200 thousands new ones sold out annually. Although the data shows the Taiwanese live in prosperity, but the increase in transportation tools causes negative effects, such as air pollution, noise, vibration, etc. The construction and utilization of transportation facilities also lead to serious environmental problems. For example, road constructions cause destructions of historic spots, the destruction of ecosystems, the balance of natural landscapes, and so on.

Numbers of Automobiles and Motorcycles per 10 thousand Population



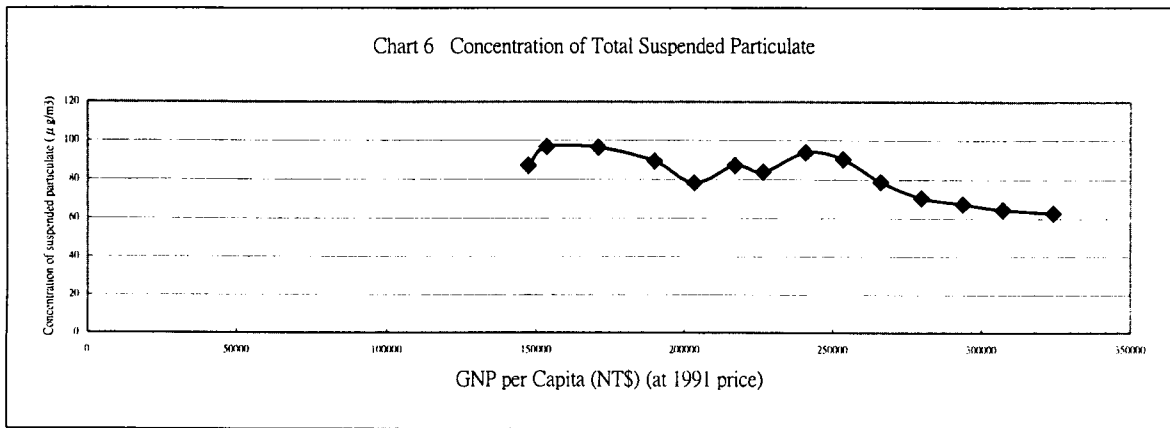
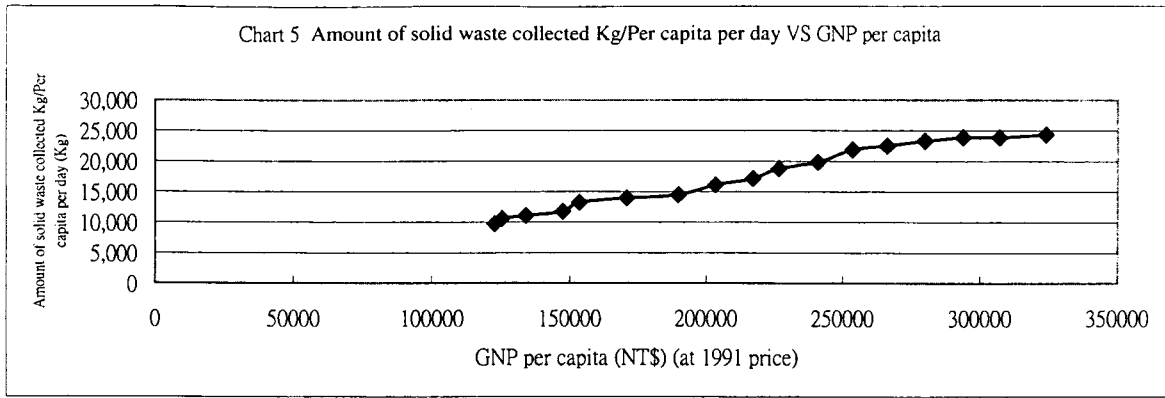
➤ **Cement Consumption**

Due to the exhaustion of the lime resources and environment-protection demands, the cement supply of the western part of Taiwan is fewer and fewer. Recently, the contraction of government's public projects, coupled by the slackness in the construction industry and the competition of low-price import cements, has caused a downward trend in the cement production as of 1994, and it just got steady in 1997. It takes a lot of energy and emits all kinds of pollutions in the process of cement production, and also destroys natural sceneries. Besides, the emission of dioxide increases in the production process, which harms the environment a lot.



According to the Environmental Kuznet Curve (EKC), there is an inverse-U relationship between the national income and the degree of deterioration of environment. To put it differently, in the beginning of economic development, the degree of environmental deterioration is slighter. While the economy is developing, the quality of environment is getting worse as income increases. However, when the economy development reaches a turning point, the industry structure will transform from manufacturing industries to service or tech-intense industries, and the quality of environment will begin to improve. Moreover, as the income level is getting higher, civilian environmental consciousness will be enhanced, prompting the government to enact stricter laws and implement more investment on environmental protection.

Now that the national income per capita in Taiwan has grown to around \$12,000, according to EKC, the quality of environment should begin to improve step by step. However, if we examine the relation between emission of air pollution, amount of solid waste collected, and national income, we find that the amount of solid waste collected per capita per day do not decrease as national income increases (Chart 5); on the contrary, it goes up year by year. However, the total suspended particulate reveals a downward trend in recent years (Chart 6).



6. Institutional Response Indicators

The indicators of institutional response are divided into four categories: Allocation of Government Expenditure, Organizations and Policies, Information and Participation, and finally, Specific Policies. Currently, there are 14 indicators included (Table 6.1). The relationships among these four categories are shown in Figure 6.1:

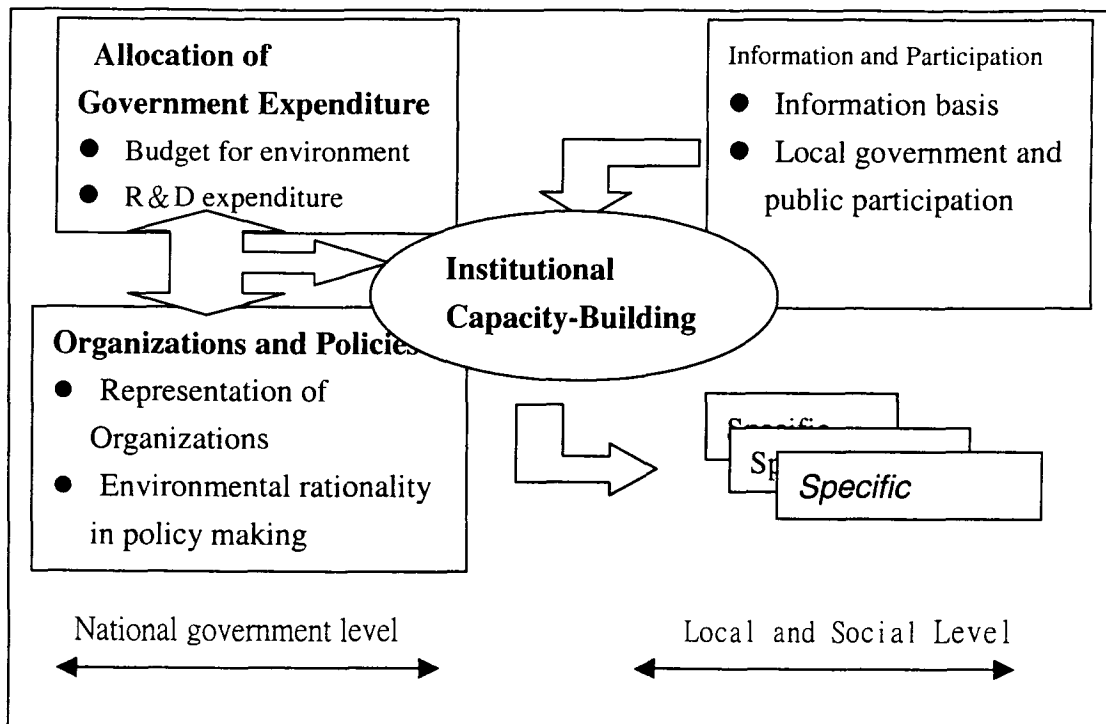


Figure 6.1 The relationship of the Institutional Capacity-building and four categories.

The indicators for Allocation of Government Expenditure and Organizations and Policies are designed to show the factors at the national government level associated with institutional capacity-building, whereas the indicators for Information and Participation are designed to reflect the factors associated with environmental information and the participation of local governments and civil society. These indicators may reveal the intensity of institutional responses and the mechanism through which specific policies have been made. The indicators for Specific Policies are, in turn, designed to verify these responses.

Indicators regarding the Allocation of Government Expenditure and Organization and Policies are expected to mirror, as much as possible, the factors of budget, personnel, and due process involved in institutional capacity-building. They are necessary both for the implementation of environmental protection and for academic researches. In a broader perspective, government budget, organizational structure and decision-making process are all related to the functions of the Executive and Legislative Yuans and operated at the national government level.

To address the concerns of sustainable development, however, we cannot consider institutional indicators solely in the perspective of the national government. The dimensions of local governments, regional developments and public participation must also be taken into account. Apparently, many environmental problems are of greater local concerns. If local concerns are not duly considered but ignored under a unified standard imposed by the national government, the decisions thus made will be biased. Hence, we have put a special emphasis on the relationship between institutional capacity-building and local governments and civil society, when designing the indicators for the category of Information and

Participation. Moreover, the implementation of specific policies has impacts on the development of both the country and the society. While this indicator system is developed mainly at the national level, only through the indicators that may reflect and integrate the feedbacks of local governments and civil society can we establish a better system to reflect genuinely the sustainable development in Taiwan.

6.1 Results of Indicator Calculation

In the second year of this research project, the division of this research team that is responsible for the establishment of the indicators for institutional responses collected data from 1988 to 1998 for each indicator to understand the tendencies of the Taiwanese sustainable development in the institutional perspective. On August 22, 1987, the Environmental Protection Agency (EPA) was established, upgraded from Environmental Protection Bureau under the Department of Health. This was one of the most significant steps taken towards the establishment of many institutions for environmental protection in Taiwan, and that is why this research team decided to take the year of 1988 as a starting point for the observation of the institutional changes for sustainable development.

Overall, some indicators for institutional responses signaled positively the sustainability, some signaled non-sustainability, while a few of others were uncertain. In the following sections, we will address the four categories respectively and into more details. Table 6.1 lists the sustainable tendencies of these indicators.

Table 6.1 Sustainability trend of institutional response

Categories	Indicators	Sustainability trend
Allocation of Government Expenditure	RA1 Ratio of the environmental budget to the total budget	↑
	RA2 R & D expenditure proportion for the Environment	=
	RA3 Case growth rate of financial measures taken as economic incentives for the increase of "green industries"	=
Organization and Policies	RB1 Ratio of female officials in the environmental agencies	↑
	RB2 Domestic legislation reflecting international environmental treaties and arrangements	X
	RB3 Percentage of cases being rejected in the EIA reviewing process	=
Specific Policies	RC1 Percentage of actual utilization of industrial parks	↑
	RC2 The extent to which water price reflects the actual costs.	↓
	RC3 Percentage of installation of sewage systems	=
	RC4 Percentage of utilization of fishing ports	↓
	RC5 The Number of regulated chemicals	↑

Information and Participation	RD1 Popularity of Eco-Labeling	↑
	RD2 The Number of non-government organizations (NGOs)	↑
	RD3 Institutional Capacity of local environmental agencies	↑

- RC1 cannot show the tendency due to the lack of data.
- ↑ denotes a trend toward sustainability, ↓ denotes a trend away from sustainability, and = denotes a unclear or unchanged trend.
- For more detailed data and description of the indicator tendencies, see the second annual report or our website.

➤ Expenditure Allocation

In the category of allocation of government expenditure, indicator RA1, the ratio of the environmental budget to the total budget, increases since 1995; RA2, the ratio of biological and environmental R&D expenditure, and RA3, the case growth rate of financial measures taken as economic incentives for the increase of “green industries,” go up and down, showing no clear tendencies.

Due to limited resources and funds, the allocation and distribution of government budget may reveal perfectly the governmental preferences. A higher ratio of environmental budget indicates that the government and all citizens have shown a greater concern about environmental issues. Compared with social and economic issues, environmental issues often take longer to address and resolve; it is particularly so when the perspective of sustainable development is lacking.

The environmental budget can be roughly categorized into two kinds: one is for precaution or educational measures taken before any damages would happen, and the other is for pollution control or biological recovery after damages have been made. The second usually needs a lot more money than the first, not to mention more time costs, and it is also more difficult, if not impossible, to recover environmental damages fully. Therefore, precaution measures should be more emphasized. Yet, the indicators have shown us the other way. While the overall environmental budget ratio increases, there is no obvious increase in the R&D item and in the financial aid for the polluting companies to improve their environmental technology. Considered the ratio of expenditure for pollution control to the GDP of many countries (Table 6.2), the ratio in Taiwan is rather high, showing a greater governmental concern as well as a need in redirecting our ex post strategies to ex ante strategies of sustainable development.

Facing the economic cycles, budgets on less responsive items like R&D or financial aids are often the first targets of government cost downs. Thus, how to educate related parties and enhance the content of sustainable development is the primary concern in designing the expenditure allocation indicators.

Table 6.2 Ratio of Expenditure for pollution control to the GDP in other nations:

Country	Ratio	Country	Ratio
Canada	0.7	German	0.8
USA	0.7	Greece	0.2
Japan	0.5	Italy	0.5
Korea	0.8	Netherlands	1.2
Australia	0.5	Portugal	0.6
Austria	1.2	Spain	0.5
Belgium	0.4	Sweden	0.8
Denmark	0.6	Switzerland	1
Finland	0.6	England	0.4
France	0.9	Taiwan	0.9

Source: EPA Taiwan (1999), Taiwan's Environmental Protection Statistics, p.310-311.

➤ Organizations and policies

In the category of Organization and Policies, indicator RB1, the ratio of female officials in the environmental agencies, has a significant rise. However, Indicator RB2, the extent upon which domestic legislation reflects international environmental arrangements and treaties, cannot be analyzed due to the lack of data. RB3, the percentage of cases being rejected in the reviewing process of environmental impact assessment (EIA) is too low to show any visible tendencies. This is because the Law Governing Environmental Impact Assessment (the EIA law) was enacted in 1995 and so far we have data only for 4 years from 1996 to 1999. Overall, during the ten years after 1988, since the minorities have been paid more attention and laws concerning environmental protection such as the EIA law have been enacted, the institutional capacity of the national government has been strengthened and improved gradually.

Looking back to the situation of 1988, female officials in the environmental agencies was almost not present, while the ratio of female officials to male ones has increased into about 10%. Yet, this ratio is still far below the female ratio in the government, no to mention that in the population. Moreover, although a number of laws and regulations concerning environmental protection, such as the EIA law and its enforcement rule, have been enacted, the percentage of cases being rejected in the reviewing process of environmental impact assessment (EIA) is too low. Recently, many cases even tried to escape the EIA process by all kinds of manipulative ways. And the legislative initiative of environmental impact assessment on policies has not yet been put into realization despite the fact that relevant regulations have been already passed. To sum up, the indicators for the category of organizations and policies have shown clearly an increase in the environmental capacity-building. Yet, that increase is mainly due to the comparison that started from the

bottom line. In fact, a lot more efforts should be made in this aspect.

Indicator RB2, the extent upon which domestic legislation reflects international environmental arrangements and treaties, is designed to show the government's attitude towards international environmental issues and international cooperation. As global trades expand and environmental concerns internationalize, the globalization or internationalization of sustainable development has become an important factor. Unfortunately, because of factors in international politics, Taiwan cannot participate directly in most international organizations such as the United Nations, not to mention joining any international agreements. Yet, domestic legislation or administrative regulations may still incorporate the principles laid down by international agreements. Therefore, for the indicator RB2, we choose to observe whether and to what extent domestic legislation or administrative regulations have integrated with the principles of international treaties and arrangements. It is worth noting that this is involved with complex criteria, and that international politics or Taiwan's relationship with the People's Republic of China (PRC) may be entangled in this process. Although we have primary statistical data, a lot more researches are needed to enrich this indicator.

➤ **Information and Participation**

In the category of Information and Involvement, the indicators show a considerable enhancement in information and public participation in the past few years. The number of social organizations is an important indicator for social diversity. The more social groups exist, the more aggressive the people are to speak out their preferences, complaints and opinions via their organizations. For the environmental issues, governments tend to defend the interests of developments, so we need more social groups to express environmental and local concerns. The number of social organizations doubled in the years we collected data, showing the great vitality of the civil society in Taiwan. The institution of a more open assess to environmental information and the development of eco-labeling point to a general consensus that our society have made on environmental protection. After environmental agencies were established in all cities and counties, the institutional capacity that local environmental agencies have in handling environmental issues has been strengthened, showing a tendency towards suitability.

Environmental problems are not only involved in technological feasibility, but also entangled with values and balances of interests. Hence, information upon which the government rely to make decisions, opening government, as well as participations of local governments and social groups are all indispensable parts of issues concerning environmental protection.

6.2 Sustainable Trends of Specific Policies and Institutional Responses

Although there are increases in the indicators of the above three categories concerning institutional capacity, the indicators in the category of specific policies appears to be the opposite. Indicator RC3, the percentage of installation of sewage, grows only in Taipei, while the overall rate of sewage system build-up is too low, compared to other countries. Besides,

with considerable limited assistance from the national government and with greater difficulties in financial situations, Indicator RC3 is expected to go even lower as local governments cannot afford building sewage systems. The reduction of RC4, the Percentage of utilization of fishing ports, reflects serious problems in agriculture and fishery. Taken together the low utilization rate of fishery port and the opposite increase of fishery port, it is clear that due to the lack of proper evaluation, the construction of the many fishery ports has not only become a grave waste of resources but also brought more serious impact on the coastal environment. Among these indicators, only RC1, the percentage of actual utilization of industrial parks, and RC5, the number of regulated chemicals, improve. However, while RC1 is about 60%, total industrial parks are still in growth, a bad sign for over-construction of these industrial parks, showing a long distance away from sustainability.

It is problematic when the total institutional capacity has been strengthened but the decision-making and implementation of specific policies have failed to a larger extent. And we much pay attention to this problem. Beneath the surface lies various concerns we need to address and there are several important directions at which we may put our observation and do more researches:

1. It may take time for environmental legislation enacted and policies made in the national government to be implemented effectively at the local level.
2. Rigid legislation without due consideration for enforcement feasibility; this may cause inefficiencies in implementation.
3. The design of environmental institutions and regulations has been confined to case management without a broader perspective in environmental issues and long-term planning in environmental protection. For example, the environmental impact assessment on policies has not yet put into force.

Having reviewed the indicators and observed the tendencies they have shown, we have acquired the information carried within these indicators. Through the design of the indicators in the above four categories, we may describe more precisely the current situations and developments of Taiwan's institutional capacity-building and, more importantly, by analyzing the relationships between these indicators, we may be able to address more effectively the problems concerning institutional responses for Taiwan's sustainable development.

6.3 Conclusions

Based upon the three-hierarchy structure of the PSR system, the indicators for institutional responses have become an important part of sustainable development. To evaluate the institutional responses of Taiwan's sustainable development, this research team has designed the above institutional indicators in the perspective of the government's institutional capacity-building and with an emphasis on the process of decision-making and the roles of participation.

We have been faced with the problems in statistical data deficiency and confronted the

difficulties in data collection throughout the process. Some indicators with data deficiency problems have therefore been excluded despite their richness in meanings or representations, as a practical indicator system requires a more extended database. Other indicators, which may reflect Taiwan's unusual situations and may be improved over time by way of more extra efforts, have been kept. Indicator RB2, the extent to which domestic legislation reflects international environmental treaties and arrangements is one example.

The tendencies represented tell us that since the establishment of the EPA in Taiwan, there has been significant improvement in the government institutional capacity-building. The vitality of local governments and social groups in their participation of environmental policies outgrows the increase of the budget and personnel in the national government. These are all positive signs for sustainable development. However, while the total institutional capacity has been strengthened, the decision-making and implementation of specific policies have not shown satisfactory results, and many policies are in effect heading away from sustainable development. Further attention must be paid on this issue.

7. Urban Taiwan

Cities act as centers of population, economic production and consumption, and play a driving role in the development of regional, national, and even international economies. It is expected that 60% of the world's population will live in cities by 2020. Whether we achieve a greater degree of sustainability over that time will therefore be determined largely by our cities. Despite the development of urban sustainability indicator systems for cities, such as Seattle and the Urban Indicator Program by UNCHS, etc., urban indicators have not been incorporated into a sustainable indicator system at National Level.

In our study urban indicators are meant to assist the assessment of Taiwan's sustainability due to urban development. The purpose of developing urban indicators in this study is not to assess the urban sustainability of each city, rather, it is to assess the contribution of urban development to the Island of Taiwan as a whole.

The indicators for "Urban-Taiwan" are defined as those which can provide information concerning the sustainability of the specified level of social objectives such as urban productivity, urban environmental quality, the provision of public facilities, etc. "Production", "living", and "environment" are the three intertwining components of Taiwan's proposed national land planning process (Figure 7.1). Due to Taiwan's high susceptibility to natural hazards, the component of "life" has been further included into this system for identifying indicators for "Urban-Taiwan". In this study, measurable attributes of each of the four categories (production, living, environment, and life) were identified. In all there are 29 indicators proposed. Instead of P-S-R, these indicators correspond to the of driving force, state, and response framework (see Table 7.1).

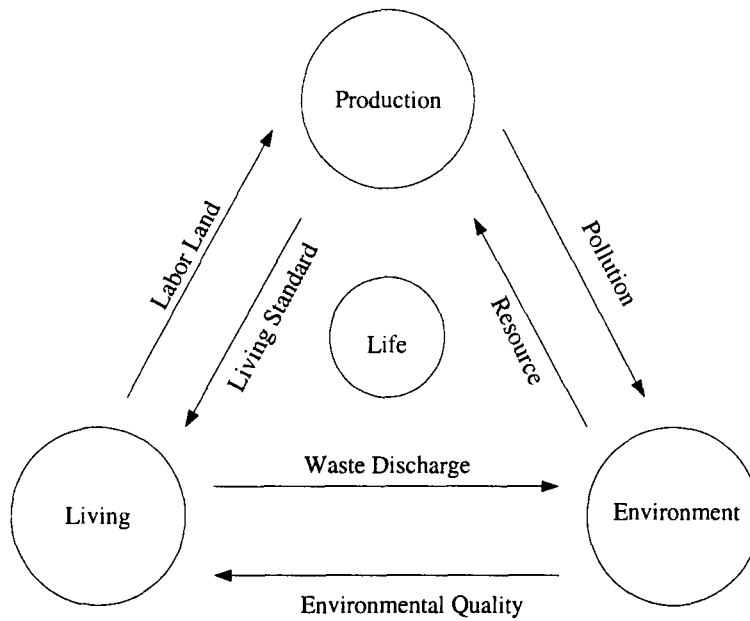


Figure 7.1 Framework of Urban Indicators

Table 7.1 Category of Urban Indicators for Taiwan's Sustainability

	Driving Force	State	Response
Production	<ul style="list-style-type: none"> •Per Capita urban productivity •Ratio of service industry to urban productivity •Urban productivity growth 		<ul style="list-style-type: none"> •Self-reliance on local expenditure
Living	<ul style="list-style-type: none"> •Ratio of urban area •Increase rate of urban area •Car ownership •Motor bicycle ownership •Efficiency of public transit 	<ul style="list-style-type: none"> •Metropolitan population density •Ratio of urban population •Per capita residential floor area •Metropolitan air pollution •Metropolitan noise pollution •Urban Slum 	<ul style="list-style-type: none"> •Ratio of public facility area •Park area per person

Environment		<ul style="list-style-type: none"> •Green coverage ratio •Metropolitan agricultural area •Ratio of polluted stream length •% of CO₂ emission •Construction waste 	<ul style="list-style-type: none"> •Ratio of accessible water front •% of waste water treated •% of public expenditure on environment protection •Frequency of environmental education activity •No. of environmental NGO
Life		<ul style="list-style-type: none"> •% of natural hazard area occupied by urban use •No. of death due to urban hazard 	

Table 7.2 summarizes each indicator's trend of sustainability. In all, urban production is moving toward sustainable development and has functioned as the driving force in urban areas. However, urbanization in Taiwan has increased population density in metropolitan regions and resulted in a traffic burden due to the increase in car ownership. Although air and noise pollution within urban areas have improved during the past decade, the problem of stream quality remains due to the low percentage of waste water treatment. The government and general public have raised awareness of the importance of urban environmental quality for the sustainable development of cities. This has led to increased expenditure on environmental protection and the development of public facilities. As a result, living standards in urban areas have improved, although the conservation of the natural environment still requires further improvement.

Table 7.2 Summary of Trend of Taiwan's Urban Sustainability

Category	Indicator	Sustainability
Production	UA1 Per Capita urban productivity	↑
	UA2 Ratio of service industry to urban productivity	↑
	UA3 Urban productivity growth	↑
	UA4 Self-reliance on local expenditure	
Living	UB1 Metropolitan population density	↓
	UB2 Ratio of urban population	↓
	UB3 Ratio of urban area	↓
	UB4 Per capita residential floor area	=
	UB5 Car ownership	↓
	UB6 Motor bicycle ownership	↓
	UB7 Efficiency of public transit	=
	UB8 Ratio of public facility area	=
	UB9 Park area per person	=
	UB10 Increase rate of urban area	↓
	UB11 Metropolitan air pollution	↑

	UB12 Metropolitan noise pollution	↑
	UB13 Urban Slum	※
Environment	UC1 Green coverage ratio	※
	UC2 Metropolitan agricultural area	↓
	UC3 Ratio of polluted stream length	=
	UC4 Ratio of accessible water front	↑
	UC5 % of waste water treated	↑
	UC6 % of public expenditure on environment protection	=
	UC7 Frequency of environmental education activity	↓
	UC8 No. of environmental NGO	↑
	UC9 % of CO ₂ emission	NA
	UC10 Construction waste	=
Life	UD1 % of natural hazard area occupied by urban use	※
	UD2 No. of death due to urban hazard	↑

Note:

※: incomplete data and can not interpret its trend

NA: Data not available

Characterizing sustainability by time trends is appealing because of its simplicity. Sustainability assessments are made in terms of the direction and degree of measurable changes in system properties. Sustainable urban management and development is a prerequisite to Taiwan's sustainable development. The purpose of developing urban indicators in this study is not to assess the urban sustainability of each city, rather, it is to assess the contribution of urban development to the Island of Taiwan as a whole.

Due to the characteristics of data, some of the indicators such as "green coverage ratio" and "percentage of natural hazard area occupied by urban use" do not provide sufficient information for trend analysis. Many of the larger cities in East Asia are located in the "catastrophe-prone" Pacific Rim countries. This trend is expected to continue into the 21st century. Typhoon and earthquakes are two major natural hazards, threatening both the life and property of human beings in Taiwan. Development on land prone to environmental hazards, such as land slides, not only endangers the security of urban residents but leads to further environmental degradation. Continual monitoring of changes in land use through aerial photos or satellite images is important for assessing urban sustainability from a spatial context. The preliminary assessment of the trend of sustainable development for Island Taiwan and Urban Taiwan shows that the overall sustainability of Taiwan is not improving (Figure 2). However, due to the large proportion of public expenditure devoted to the development of infrastructure on urban area during the past decades, the sustainability of urban area in Taiwan has improved.

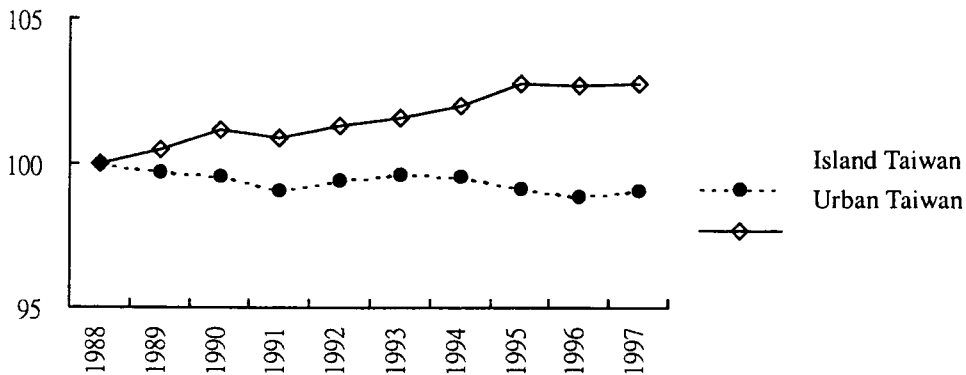
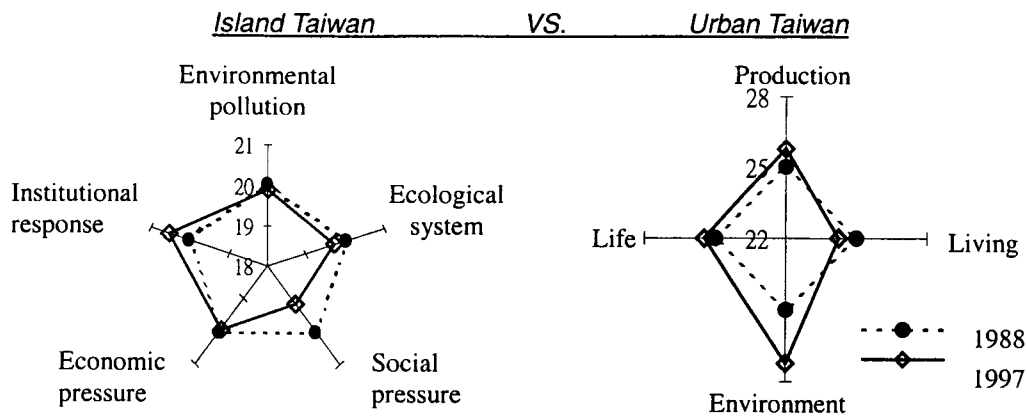


Figure 7.2 Assessment and Trend of Sustainability of Island Taiwan and Urban Taiwan

For better or worse, the sustainability of Taiwan will depend largely on understanding and managing the growth in cities. The urban areas will and should become the test bed for the performance of government agencies and for the effectiveness of programs to manage the environment and promote economic development. The process of urbanization is likely to continue, but how can its profound destructiveness of the ecosystem be reversed? Urban areas can never be regarded as self-contained entities. Neither should they be portrayed merely as a parasites on national development. Their need to interact economically and environmentally with their surrounding landscapes is an integral dimension of their vitality and growth. Energy supplies have always been a problem, and Taiwan is heavily dependent on imported petroleum. For reasons of energy consumption, air pollution, and congestion, it hardly seems plausible that the number of cars should continue to increase. Alternative means of green transportation are important for the resolution of traffic problems due to urbanization. Most

importantly, for the sake of preserving prime agricultural land and environmentally sensitive slope areas, urban renewal should be encouraged and urban sprawl discouraged. In this way, urban slums can be revitalized and the energy consumption of transportation can be reduced.

While it is important to describe urban conditions and trends with official quantitative information, it is useful to know how these trends and changes are correlated to Taiwan's sustainability. The assessment of the sustainability of "Urban-Taiwan" is a tool which not only provides a new insights into urban problems in Taiwan, but also promotes dialogue between governments in the urban arena. If the trend of urban sustainability represented by the indicators of "Urban-Taiwan" is significantly different from that of "Island Taiwan", it means that urban policy and management are not making sufficient efforts toward sustainable development from the long term perspective and in the national context. With the concept of sustainable development placed so high on the global policy agenda, it is timely to initiate policies from which cities can frame programs and design specific projects. Policies for urban development in Taiwan need to be reframed in order to recognize the importance and necessity of encouraging the sustainable development of cities. Regular assessment of urban sustainability can also help shape urban policies, action plans, and management strategies.

It is concluded that the proposed urban indicator system can provide evidence of the effect of urban development on national sustainability. Through these indicators, it has become possible to measure various facets of urban development. Then we can start to compare the development of urban areas within the national context - a major undertaking which would greatly improve our knowledge of cities and their contribution to national sustainability. To achieve long-term benefits, the urban indicator system developed for measuring Taiwan's sustainability will need to be institutionalized as part of an ongoing process. They will also need to be policy reviews at both city and national levels. Despite all the work that has been done, there are still some matters pending; to continue to adjust the indicators, to improve the collection and processing of data, to improve product presentation, and to make further progress in relating the trends of urban conditions to Taiwan's sustainability.

8. Research Achievements and Prospects

8.1 Research Achievements

1. Completion of Sustainable Development Indicators for Taiwan and preliminary analysis

This research has completed the final version of Sustainable Development Indicators for Taiwan. Among the set of Island Taiwan indicators, there are five dimensions (environmental pollution, ecological resource, social, economic and institutional response), 18 categories, and totally 83 indicators. And the set of Urban Taiwan indicators contains 28 indicators. A preliminary analysis based on the collected data has been made with respect to main indicators, categories and dimensions. It helps us understand the development history in Taiwan and can be used as a regular mechanism for future sustainability evaluation.

2. Developing sustainability indicators in compliance with the United Nations Mandate

The Sustainable Development Committee of United Nations urges its members establish national sustainability indicators to better present their domestic development status and many have started the task already. This NSC research project has showed our emphasis on sustainable movement as well as the international trend in this regard.

3. Characterization of sustainable development movement in Taiwan

In the process of developing sustainable development indicators, international trends and salient features of individual states must all be considered. This research identifies Taiwan's as an island economy under profound transition, and based on which the indicators were selected and rationales were articulated.

4. For a Basis for National Initiative

The Council of Sustainable Development under the Premier has designated a task force co-chaired by the Administrator of EPA and the Chief Commissioner of NSC to speed up the establishment of national sustainable development indicators for Taiwan. For that purpose, a working group led by professor Jiunn-Rong Yeh, member of the Sustainable Development Committee, was vested with the mandate to further this objective. The result of the NSC research will serve as basis for this effort.

5. Part of the analysis could contribute to public policy formation

The preliminary analysis of this indicator system could have impacts on development policies in Taiwan, among with water resource policy, energy policies bears more application. Policy makers of many areas regarding national development will find this indicator system useful in locating root causes and resolving alternatives.

6. Enhancement of academic researches and international collaboration in sustainable development movement

The results of this research not only can form the basis of public policies but also be able to be used to produce many academically valuable works, linking to relevant research initiatives all over the world.

7. Concrete example of integration between technological and humanity disciplines

The integration of technology and humanity is important in sustainable development. This NSC project has provided a good example for interdisciplinary integration.

8. Publications promoting sustainable development concepts

The result of the NSC project is to be published in plain language for general public. The publication will be able to promote popular science as well as the concept of sustainable development.

8.2 Prospects

Based on the past three years' experiences, we have identified four areas for future work:

1. Internationalization

As globalization deepens and the international enterprises expand, environmental issues are no longer regional ones. Global environmental issues, such as greenhouse effect, ozone depletion, cross border pollution, and biodiversity, are all important global issues. Cultural and ideal interactions among different countries have been facilitated by the advanced information technologies. Similarly, the sustainable development in Taiwan will surely not be confined within this island, and an aggressive participation in international sustainable development issues becomes a must.

Besides the participation in global issues, the NSC research keeps its eyes on the sustainability indicator system in other countries during its developing process. Sustainable development and sustainability indicators are all issues in development. For the sustainability indicators, even those official systems in the developed countries like US, UK and Canada are mostly in the preliminary or research stages, not to mention those in Asia areas. Many of the findings from the NSC project could be of great implication to other neighboring Southeast Asia countries.

Consequently, we have the following two main tasks:

- Indicator design pertaining to relevant international sustainable development issues
- Sustainability indicator system experience exchange with other countries

2. Localization

The NSC project has been carried out in national level. As a result, localities in environmental, social and economic issues are easily neglected when taking a national or overall point of view. However, in Taiwan, the differences between urban and rural areas are quite obvious. Hence, to achieve regional balance, local sustainable development indicators are needed for evaluating regional development.

Local indicators must be constructed by a localized method to best serve the needs of specific areas. Instead of developing indicators for localities, this NSC project would help motivated ones develop their indicator systems.

Meanwhile, the linkage between indicators in national and local levels must be enhanced to bring all information into the overall structure. Otherwise, many locally unsustainable events may aggregate to be nationally sustainable. This would be a serious contradiction.

Two main tasks for localization are:

- Establish a set of guiding procedures and rules for local indicator construction and promote it
- Enhance the linkage between indicators in national and local levels

3. Institutionalization

Although our past research had considered many possible difficulties lie in the execution phase, the indicator formation and data collection were still confined within theoretical discussions. Often, we had great design ideas for indicators, but the lack of data or the difficulty of obtaining data with limited manpower forced us to give up those ideas.

Sustainable development is a dynamic process pertinent to a variety of issues: environmental, biological, social, economic and institutional ones. A system qualified for long run use must be updated from time to time to adapt itself to changing background. A good enforcement mechanism must include principles for adding, removing and modifying indicators, steady data sources, criteria for information or indicator announcement. Then this idealistic system will be able to reflect sustainable development status in nearly real time, and policy warning in advance and policy guidance can be achieved.

Three main tasks for institutionalization are:

- Developing review mechanism for indicator status: principles for adding, removing and modifying indicators
- Enhancement of data accessibility

4. Policy Inputs

The aim of the NSC project is to achieve functions of “policy warning in advance”, “policy review” and “policy guidance” and to link to practical sustainable development. As a result, this indicator system not only indicates a general sustainability status in Taiwan but also reflect unsustainable policies or practices.

How can the indicators be combined with policies and how to reflect policy problems in the indicator structure? This system adopts institutional capacity building and a PSR system as theoretical basis, so that it can better reflect problems in institutional or policy levels. However, to come up with a more detailed investigation, we need to refer to relevant indicators on policy areas under properly defined visions and goals for sustainable development.

8. 附錄三：

Developing National and Regional Sustainable Development Indicators in Southeast Asia

Jiunn-Rong Yeh

There have been many attempts leading to the development of sustainable development indicators (SDI) in local, national or regional scales. In Southeast Asia (the Region), the development of SDI has not been a general practice though a few national initiatives have been in progress. Not surprisingly, SDI in regional scale or of national comparative nature is still missing in the Region.

SARCS' initiative in promoting SDI provides a great opportunity for a regional recognition of sustainability assessment. In order to define the scope of research for better regional coordination, three types of projects are identified as following:

I. Promoting the Development of National SDI in the region

SARCS hopes to promote the development of National SDI in the Region, as many countries in the Region either have not started one or have not coordinated from fragmented efforts.

SARCS would sponsor around 4 projects along this line. In order to form a sound basis for further comparative studies, these projects are required to follow some general requirements though a rigid uniform framework leaving no discretion to the researchers is considered unproductive. These general requirements include:

1. An overview of National Development Path and Initiatives in Developing SDI
2. Salient Features (geologically, historically, economically, politically, or socially) of the targeted country
3. Analytical framework and methodology in developing national SDI, including the rationale of which. For example, is a Pressure-State-Response (PSR) model deemed superior to a three-component model or to a economics-based model? Why?
4. A preliminary assessment of information and data feasibility for the project.

For each chosen indicator, writing a methodology sheet like the UN version is should be a great way of examining its feasibility.

For those on-going national research in the region, funds are not made available to them, but are encouraged to participate in the regional efforts (workshops, programs and the like) in comparing national SDIs.

II. Comparison of National Sustainability Based on a Set of Agreed Common Indicators

There have been initiatives to measure overall progress sustainability, such as the Environmental Sustainability Index (ESI), an Initiative based upon a set or 22 core indicators by the Global Leaders of Tomorrow Environment Task Force, World Economic Forum to measure the environmental sustainability for 122 countries. (www.yale.edu/envirocenter) In South East Asia, such cross-national comparisons of sustainability in a systematic fashion is desirable, as it would provide benchmark of sustainable performance and enable policy makers in the region to identify areas above or below expectations.

SARCS would sponsor a coordinated research project aimed to develop this regional sustainability comparison system. This could be a joint research project implemented by two or three institutions in the region. Research includes but not limited to:

1. Forming an expert group in the Region with reasonable representation and transparent process.
2. Developing an analytical framework and a set of core indicators directed to the assessment of national sustainability performance.
3. Measuring comparative sustainability according to the established core indicators, taking gaps of information feasibility among countries in the region into consideration.
4. Deriving significance of findings for policy makers in the Region.

III. Developing a system of regional SDI for South East Asia.

The United Nations encourages the development of national as well as regional SDI. Often, environmental problems in the Region are reflected by cross border activities, and thus the measurement of sustainability in national scale may not reflect issues of regional magnitude. Developing a system of sustainability indicators may help identify environmental and development issues beyond national concern.

SARCS would sponsor a coordinated research project including multi-disciplinary expertise to develop this regional SDI system. Ideally this could be a joint research project implemented by two or three institutions in the region. Research includes but not limited to:

1. Forming an expert group in the Region with reasonable representation and transparent process.
2. Developing an analytical framework and a set of indicators based on an identification of regional issues and appreciation of dynamics of regional economic and environmental interdependency.
3. Measuring regional sustainability according to the established indicators, taking information feasibility among countries in the Region into consideration.
- 4 Deriving significance of findings for policy makers in the region.

Research proposals directed to any category set forth above are encouraged to include experts of beyond environmental science. A coordinated project would normally include such disciplines as environmental science, ecology, economics, sociology, public policy and law. A deliberative process that provides opportunities for dialogue among academics and social groups is also highly recommended.

The project on SDI for Taiwan has achieved the following goals:

1. Completion of Sustainable Development Indicators for Taiwan and preliminary analysis.
2. Developing sustainability indicators in compliance with the United Nations Mandate.
3. Characterization of sustainable development movement in Taiwan.
4. Form a Basis for National Initiative.
5. Part of the analysis could contribute to public policy formation.
6. Enhancement of academic researches and international collaboration in sustainable development movement.
7. Concrete example of integration between technological and humanity disciplines.
8. Publications promoting sustainable development concepts.

PROSPECTS

During the process of developing SDI for Taiwan, four areas for future work were identified:

Internationalization

- * to design indicator pertaining to relevant international sustainable development issues.
- * to exchange experience in developing sustainability indicator with other countries.

Localization

- * to establish a set of guidelines for local authorities in developing local SD indicators.
- * to enhance the linkage between indicators at the national and the local levels.

Institutionalization

- * to develop review mechanism for indicator status: principles for adding, removing and modifying indicators.
- * to improve data accessibility to the public, the government, etc...

Policy Inputs

- * to further strengthen SDI system for the purpose of providing 'policy warning forecast', 'policy review', and 'policy guidance' and of promoting the practice of sustainable development in Taiwan.

For more information, please visit our website :

<http://www.law.ntu.edu.tw/sustain/>

Or contact project coordinator :

Yeh, Jiunn-Rong

Department of Law, National Taiwan University
jr.yeh@msa.hinet.net

Liu, Jin-Tan

Department of Economics, National Taiwan University
liujt@ms.cc.ntu.edu.tw

Other members of Taiwan SDI Research Group :

(in alphabetical order)

Huang, Shu-Li shuli@cc.nchulc.edu.tw

Lee, Ling-Ling leell@ccms.ntu.edu.tw

Lo, Shang-Lien Sll@ccms.ntu.edu.tw

Shih, Wen-Chen wcshih@mail.ndhu.edu.tw

Tsai, Hwei-Min hmtsai@cc.ntnu.edu.tw

Wang, Chin-Shou julia606@ms18.hinet.net

For other related website :

* National Council for Sustainable Development
<http://www2.epa.gov.tw/nsdn/>

* Commission on Sustainable Development Research,

National Science Council

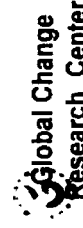
<http://www.nsc.gov.tw/csdr/>



* Global Change Research Center,

National Taiwan University

<http://www.gcc.ntu.edu.tw/>



Sustainable Development Indicators for Taiwan

Sustainable Taiwan

永續台灣
評量系統
Evaluation System

Taiwan SDI Research Group

National Science Council

Executive Yuan

Republic of China

INTRODUCTION

Taiwan has gone a long way in its transformation from rural economy to industrial economy, and from authoritarian regime to liberal democracy. In recent years, an emerging interest, however, has been the underpinnings of Taiwan's development path in transitional context to the scholarship of sustainable development. Indeed, there have been various attempts to push Taiwan towards an island of sustainable development. Among them, the development of a set of indicators directed to the assessment of Taiwan's sustainability in the dynamics of national development has been particularly called for. Therefore, the National Science Council initiated and sponsored an integrated research project to establish sustainable development indicators (SDI) for Taiwan in 1998.

RATIONALE BEHIND THE CONSTRUCTION OF SDI SYSTEM

Extended PSR System – An extended Pressure-State-Response (PSR) system, highlighting the linkage between the impact of social and economic pressure on the state of the environment and resources, and related institutional responses, was adopted as the basis of the indicator system.

In Reference to Other Framework – Indicators that have been used at national and international level by other countries and international organizations were reviewed and considered in the selection of SDI for Taiwan.

Incorporating Taiwan's Salient Features – Taiwan's salient features—its insularity, scarce natural resources, catastrophe-prone ecosystems, colonial legacy, dense population, trade-dependent economy, constantly-changing society, struggle for identity, etc., were also considered in the selection of SDI for Taiwan.

Other Criteria –Representation and data feasibility of indicators were examined.

Furthermore, on account of the high concentration of people living in the metropolitan areas of Taiwan and differences in the environmental, social and economic conditions between cities and other parts of the island, a set of indicators for "Urban Taiwan" was also developed to provide information concerning the sustainability of cities in Taiwan. This set of indicators will assist in the assessment of Taiwan's sustainability through the development of cities.

SDI FOR TAIWAN

The final version of SDI for Taiwan consist of a set of Island Taiwan indicators, which includes five dimensions (environmental pollution, ecological resource, social, economic and institutional response), 18 categories, and a total of 83 indicators, as well as a set of Urban Taiwan indicators containing 29 indicators.

A preliminary analysis based on the collected data of 1988-1997 has been made with respect to main indicators, categories and dimensions. It helps us to understand the development history in Taiwan and can be used as reviewing (or forecasting) mechanism for future sustainability evaluation.

