

## IPCC 第二工作分組之第四次評估報告：影響、調適與脆弱性 第二十章 氣候變遷與永續發展的展望

臺灣大學農業經濟學系 吳珮瑛

### 1. 本章目的

第 20 章主要是討論永續發展與調適能力的關係。將氣候因子加入發展中的壓力，以探討其對發展的影響並不是新議題。聯合國氣候變化綱要公約 (United Nations Framework Convention on Climate Change, UNFCCC) 說服各國要避免「人為對氣候系統危險之干擾」，然而，政府必須明白的被告知橫跨全球當前及未來多元的氣候風險，而不是只得知這些多元風險全體總和的一個籠統與不完整訊息。氣候的風險管理不僅要得知氣候變遷的平均現象，也要掌握極好與極壞之極端現象的可能。將氣候變遷的議題由風險的觀點出發，可以提供政府在協議與商討永續發展、降低氣候變遷的相關危害及獲取因應氣候的相關機會上，將會有另一番的視野。本章的目的是評估氣候變遷潛在對永續發展路徑的影響。

### 2. 永續發展與氣候變遷調適的關係

永續發展的概念自出現在 Brundtland 報告以來，在過去二十年來不僅成為各國普世的一個思想主流，而氣候變遷的議題加注於永續發展的挑戰是，更增加了我們要達成生態環境、經濟、及人文與社會不同面向之永續發展的壓力因子。當前的文獻已累積相當的數量在探討生態環境、經濟與人文社會系統所面對的壓力，及這些壓力如何隨時間而改變及其最後對環境的影響。自從 IPCC 的第三個評估報告提出後，已有相當的證據顯示發展的速度與特質會影響調適的能力，反

之，調適的能力也會影響發展的速度與特質。文獻上也顯示永續發展的衡量與氣候變遷與調適的政策彼此是相互強化的。

雖然早在 1980 年代時就有學者提出有關於調適相關的研究，但直到 2001 年 UNFCCC 發展出針對調適政策的馬拉喀什協定 (Marrakech Accords)<sup>1</sup> 後，才建議調適不是一個唯一可能的選擇，因為，一來許多人認為在沒有政策的情況下，市場的力量能創造出調適的必要條件，再則，瞭解如何調適未來與過去所經歷過的經驗是相當有限的。

### 3. 對於環境品質的啟示

在 Brundtland 的報告中，環境與發展的關係原本就密不可分，因而，如何將永續發展的準則結合在國家的政策中，同時扭轉逐漸消逝的環境品質與天然資源則是每個國家所面對的課題。於是，選取不同的環境指標做為監控環境品質變動的情形有逐漸興盛的趨勢。這些指標基本上是以環境與生態資源的健康及所提供的品質及服務等為主，且進而也加入氣候變遷而成為其中的一項指標。

---

<sup>1</sup>：2001 年 11 月 10 日 UNFCCC 簽署國在 COP7 於摩洛哥的馬拉喀什簽署「馬拉喀什協定」，此一協定主要是落實京都議定書中的條款，並讓未達減量目標的國家得知其可能面對的後果。此外，也針對排放權交易 (emission trading)、清潔發展機制 (clean development mechanism) 及聯合減量 (joint implementation) 做更詳細的規範，同時限制所得較高的工業化國家所能請求的碳匯額度 (carbon sink)，亦即限制其可以森林的碳吸存換取未來更多二氧化碳排放的承諾。

而對於環境品質的提升也相當於促使永續發展的達成及調適能力的提高。

#### 4. 對於風險、危害與災害管理的啓示

所謂災害風險管理 (disaster risk management) 的概念基本是一個有系統的行政決策、組織、操作技術及政策的執行能力、社會與個人對於減緩自然及環境改變所造成之影響的適應及策略。因此，災害風險的減除基本上是涵蓋在永續發展範疇之中。

但是在實務上，災害風險減除與永續發展之間是有斷層的，這主要是因為組織架構、或者是缺乏對於二者關連的認識，或者一般認為災害風險的減除與發展之所需事實上是相互競爭的。除此之外，二者間的斷層也反應在災害風險減除一般是屬於內政相關單位事務所管轄，而氣候變遷則是屬於環境或能源相關單位的業務，災害風險減除著重的是突發、短期的災害，如地震、火山爆發、洪水與暴風雨，比較少強調緩慢展開的災害，比如乾旱等，而這些突發與短期的災害許多是與氣候變遷無關的。然而，近來逐漸認知到災害風險減除與氣候變遷調適的關連，因為氣候變遷改變的不只是物理性的危害，同時也改變了脆弱程度。

在災害風險減除上一般有兩大方法，而氣候變遷的調適則可依此而與之做不同的結合。一種方法是由上而下(top-down) 的制度反應、經費分配與經過認可的操作程序。然而，因為制度變動的遲緩及執行的僵化使得此種方法相對不易改變。另一種方法是由下而上(bottom-up)以強化地方社區的調適能力，來對抗災害的來臨。可採取的行動包括技術知識的傳播與訓練，警覺性的提升，地方知識及資源的取得及對於地方社區的動員等等。此一方法面對氣候變遷時，可以透過

警覺性的提升，及將科技技術轉換成地方社區可以採行並應用的手段，這是此一方法最關鍵的挑戰。

#### 5. 總合影響的表示

對於氣候變遷的總合影響通常有三種表示方式，第一種是計算全球氣溫在特定的提升下，以造成國內生產毛額(gross domestic product) 改變多少比例之總和影響來表示。第二種是在特定排放的情境、特定的經濟發展情況、技術水準及調適能力下，折現加總特定時間而為今日的影響，這種影響的估算有些是全球性、有些是區域性的，有些則是地方性的。第三種方式稱為碳的社會成本 (social cost of carbon, SCC) 之估算，這是估算是任何時間點上，為多排放一噸的二氧化碳對經濟所造成的邊際 (或額外) 影響，也可以解釋成，減少一噸二氧化碳之排放所造成的邊際效益(marginal benefit)。而除了估算CO<sub>2</sub>的SCC之外，甲烷或者六氟化硫 (SF<sub>6</sub>) 等其他溫室氣體的社會成本也可以估算。

然這些影響一般只包括市場財貨的影響，亦可包括對環境及健康的非市場影響，或者考量全世界公平的權數(weight)，以反應氣候變遷對於貧窮地區相對大的負擔。此外，社會及文化等變項也可以一併與經濟的變項加權在一起。而不同的模擬模型，及其所涵蓋影響內涵的不同也都呈現出不一樣的結果。同時影響不同估計結果間懸殊差異的原因之一是，各研究中對於轉化各年份數值之折現率 (discount rate) 使用的不同，另有些也解釋為是氣候的不確定性及其影響層面的不同，亦即包括的部門及極端類型與決策變數的差異所造成。

SCC 的估算將有助於我們如何內部化 (internalize) 針對氣候變遷對於未來的發

展、影響的降低、及調適方法選擇的決定，提供了一致性的方法。就經濟的觀點而言，如果社會成本的估算是完整且是在完全競爭的市場上所獲得的，則 SCC 可以作為課稅稅率之制訂或排放交易之交易價格的基準，雖然在真實的社會中，SCC 所涵蓋的內容並不完整，且市場也並非是完全競爭市場。但是以 SCC 為基礎，仍可做為政策制訂的出發，比如歐盟在 2005 年開始的碳交易機制即是一例。此外，氣候變遷的空間影響模型，一般是以地區 (local) 的評估為主，因此，如果要加總成區域甚而是全球的範疇則有相當的困難度，很明顯的，因為由地方、匯集至以洲際為主的區域 (region)，而至全球的範圍，評估氣候變遷在不同空間範圍的影響，除了氣候變遷本身的條件之外，尚且受到未來社會、經濟及技術條件的影響。

## 6. 機會、附加效益及調適的挑戰

氣候變遷調適決策的許多目標與千禧年的許多發展目標 (Millennium Development Goals, MDGs) 如為了糧食安全或是為了疾病的減除是一致的。強化政府、人民的連結，及與地方層級對於結果的容受力，是邁向永續的一股重要草根力量。而此種連結有賴研究者、實務參與者、社區成員及政府之間的對話與互動。社會需要學習因氣候變遷所引發來自自然科學的論證與政策辯論，如此複雜議題所需的過程，為結合來自各層面的知識，近來乃有趨勢發展了一些有關於參與過程的方法，比如參與整合評估 (Participatory Integrated Assessment, PIA) 及參與地圖標示

(Participatory Mapping)，此一方法如地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS)。

參與治理在自然資源管理的眾多面向中，是使全球自然資源管理分散管理的趨勢之一，在評估過程中的對話乃成為支持參與過程的一個重要工具。所謂的環境保護的永續經濟發展及社會進展，在發展政策議題上，必須讓共同關懷氣候變遷的社群彼此溝通他們的看法，以能形成並執行整合的方法與過程，以瞭解貧窮及環境對氣候變遷可能增加的負面影響。

## 7. 研究的優先順序

於不確定性、未知及研究的優先順序，顯示了一些傳達給政策社群的科學結論。對於研究社群而言，可以協助人們進一步瞭解，而得以增進信心的工作可歸為以下幾類：

- (1) 必須更進一步瞭解同時促成調適潛能與永續發展的障礙及綜能 (synergies)。
- (2) 更加強化發展研究與氣候變遷社群之研究工作。
- (3) 找尋空間上分析脆弱性及總和整體評估模型的共同基礎。
- (4) 認知到不確定性將會持續且普遍的存在，要發展或修正出一個決策工具，以能在面對不確定性時得以有調適的因應之道。
- (5) 描繪出可能帶引未來氣候發生之範疇及途徑。