

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫 期中進度報告

## 從地景空間結構分析探討台灣保護區系統規劃(1/2)

計畫類別：個別型計畫

計畫編號：NSC91-2415-H-002-028-

執行期間：91年08月01日至92年07月31日

執行單位：國立臺灣大學地理環境資源學系暨研究所

計畫主持人：王鑫

報告類型：精簡報告

處理方式：本計畫可公開查詢

中 華 民 國 92 年 6 月 2 日

# 行政院國家科學委員會專題研究計畫期中報告

## 從地景空間結構分析探討台灣保護區系統規劃 (I/II)

### The Planning of the Protected Area System in Taiwan based on the Landscape Ecological Analysis

計畫編號：91-2415-H-002-028 (1/2)

執行期限：91年8月1日至92年7月31日

主持人：王鑫 執行機構及單位名稱：台大地理系

#### 一、中英文摘要

##### 中文摘要

近年來，從景觀生態學的觀點出發對於保護區的相關研究逐漸增加，顯示保護區的相關研究不再侷限保護生物。

台灣在過去十年內，關於景觀生態學的相關文章大量出現，但大多沿用來自國外的觀念與方法。本研究嘗試透過文獻回顧，希望能釐清景觀生態学的核心觀念，並藉此核心觀念來探討如何進行保護區系統的規劃。

依據景觀生態學的理论：「一般系統理論」與「生態系統理論」，本研究認為保護區保護的對象應該以保護「景觀功能」為最重要的目的。

因此，本研究將景觀結構與景觀功能的觀念落實在「區域」的空間尺度上。以「生態系統分區」、「景觀結構分析」與「景觀功能分析」來選取具有維持重要景觀功能的生態系統，以此為生物區理論中的「核心保護區」，選定核心保護區之後，進行「緩衝區分析」與「連接性分析」，劃定「核心保護區」外的緩衝區與串連核心保護區的廊道。

**關鍵詞：**景觀、景觀結構、景觀功能、保護區、生態系統

## Abstract

Recently, the scientific studies of protected area in the last decades are more and more, especially the studies based on the viewpoints of Landscape Ecology. The trend shows that the researches about protected area aren't restricted to organisms.

In Taiwan, there are many articles about Landscape Ecology. In this study, we try to find out the core concepts of Landscape Ecology. And we'll apply the concepts to discuss how to do the planning of protected area system.

According to general system theory and ecosystem theory, to protect the area which could maintain the significant "landscape function" is the most important object for protected areas.

In the study, we try to apply the concepts of landscape structure and landscape function on the regional scale in order to find out the ecosystems that could maintain the significant "landscape function". Based on the theory of Bioregion, we'll apply the concepts of buffer zone and corridors to connect the protected areas.

**Keywords:** landscape, landscape structure, landscape function, protected area, ecosystem

## 二、前言

景觀生態學是「探討區域內不同空間單元的生物與環境之間的相互關係」，這樣的關係不僅反映在一個空間單元內不同生態組成的垂直關係，也牽涉到不同空間單元間的水平關係 (Forman and Gordon, 1986)。

景觀有三個主要的特徵：「空間關係」—景觀結構；「功能關係」—交互影響、物質與能量的流動；「時間關係」—結構特徵與功能的變化 (Forman & Godron, 1981, 1986；Forman, 1995)。在這樣的特徵下，Forman 發展出一套以「斑塊 (patch)」、「廊道 (corridor)」、「邊緣 (edge)」、「邊界 (boundary)」與「基質 (matrix)」等名詞描述景觀的空間語彙，加上 GIS 與 RS 在應用上的突破與擴散，造成景觀生態學的快速發展。

景觀生態學因不同背景的學者切入探討與景觀相關的問題，造成學科的核心在與其他領域交叉時逐漸模糊、消失。本研究希望能重新探討景觀、景觀結構與景觀功能的意義與內涵，尤其是探討景觀結構與景觀功能如何在「區域」的空間尺度中呈現。

## 三、研究目的

生物多樣性議題呈顯了人類進行土地利用的結果，本研究希望在探討景觀、景觀結構與景觀功能的意義與內涵後，從景觀生態學的觀點出發，探討如何建立臺灣的保護區系統，以此作為一例子說明景觀生態學的觀點在真實世界能扮演什麼樣的角色。

#### 四、研究方法

本研究經過一年的充分調整後，目前預計以「生態系統分區」、「景觀結構分析」、「景觀功能分析」找出「核心保護區」；找出核心保護區後，依據生物區理論的概念設定「緩衝區」，進行「緩衝區分析」；最後由於以往保護區常成為孤島式保護區，目前保護區的趨勢為透過「廊道」串連保護區，形成網絡式保護區，本研究將依據景觀生態學的觀點進行「連接性分析」，「連接性分析」預計包含「功能連接性」與「空間連接性」。

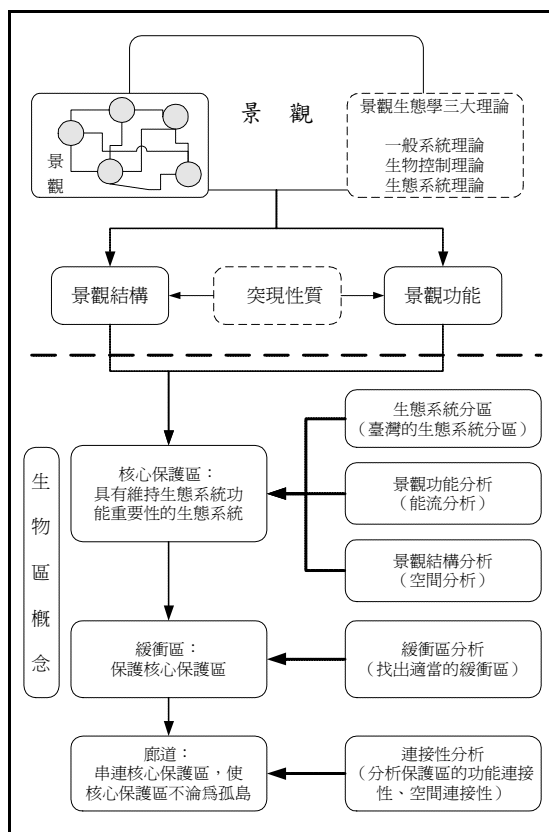


圖 1 研究架構示意圖

#### 五、結果與討論

##### (一) 景觀、景觀結構與景觀功能

本研究嘗試透過文獻，重新探討景觀、景觀結構與景觀功能的內涵。因為景觀生態學在過去二十年來的快速發展之後，因為來自許多不同領域科學家的參與，使得景觀生態學的核心逐漸模糊、不清。

複雜科學更強調了從自適應性出發，探討系統複雜性的形成原因、複雜性的特徵以及系統的複雜行為等方面。

若將上述的觀點置於景觀，將景觀視為一個複雜系統，則其組份為「生態系統」，則景觀可以區分為「生態系統」與關係（交互作用），「生態系統」在空間上的分布構成了「景觀」的結構，「生態系統」的集合稱為「景觀」，則「關係的集合」就是景觀的「功能」（圖 2）。

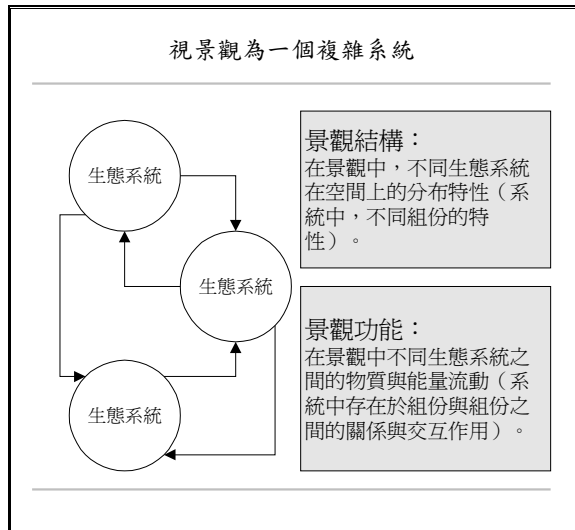


圖 2 景觀、景觀結構與景觀功能示意圖

## （二）景觀結構與生態系統分區

分區是從上而下的，分類是從下而上的，前者屬於演繹法，後者屬於歸納法。最小分析單元是屬於分類時會出現的問題，最小分析單元的選取會影響最後的分析結果，因此在分類的研究中，必須特別注意最小分析單元的選取。

「分類」方法採取歸納法，是透過選取的因子綜合的相似性進行歸類，無法呈現景觀功能關係。「分區」方法建立階層性的分區架構，具有整體性，可找出具有特定意義的分區單元。Bailey et al. (1978) 認為資源與景觀的分類是不同的，前者是屬於分類（taxonomic classification）的範疇，後者屬於分區（regionalization）的範疇。所以，本研究應以「分區」方法進行「生態系統」單元的劃分。

本研究將嘗試以「控制因子法」用來區分生態系統，用控制因子法區劃的生態系統界線完整、清晰，且能顧及生態系統與生態系統之間的景觀功能關係。

## （三）景觀功能

什麼是景觀功能呢？依循著上述的觀點，就是景觀中自然過程與生態系統之間的關係與交互作用，更進一步地說明景觀功能，即能量、物質和生物體在組份（生態系統）之間的流動。例如養分越過不同的生態系統，或者傳送在不同的斑塊之間。在景觀生態學中，通常把景觀以「斑塊」作為最小的劃分單元，但對於

斑塊的定義是隨著研究者而不同。

表 1 景觀功能與生態系統功能的比較

功能	景觀功能	生態系統功能
能量流動	生態系統網（生態系統與生態系統之間的能量流動）。	食物網（物種、種群形成的食物網關係）。
物質循環	不同生態系統間的物質循環。	生態系統內的物質循環。
物種流動	生態系統間的物種遷移。	植物的傳播與動物的遷移。
信息流動	生態系統間的信息交流。	植物間、植物與動物間的信息交流、動物間的信息交流。

#### （四） 保護區系統與景觀生態學

本研究基於景觀生態學的觀點切入保護區的議題，世界自然基金會（Worldwild Fund for Nature, 1989）定義生物多樣性為：「地球生命的寶庫—無數植物、動物和微生物，它們包含的基因，以及由它們構成的複雜生態系統」。McNeedly et al.（1990）認為「生物多樣性包括所有植物、動物和微生物與它們生存的生態系統和相關連的生態過程。

因此，生物多樣性保育不應只是保育單一物種，目前的保護區大多以保護物種為設立目的，如何能兼顧上述談及的「世界上的植物、動物與微生物，及其生活的棲地與不同棲地組成的生態系統。」？

回到景觀生態學中，景觀生態學對於生物多樣性保育幫助呢？Risser（1999）認為關注生物多樣性問題必須注意「生態系統間的重要互動」與「保護生物多樣性，需要大量的空間架構」，這兩點正是景觀生態學的核心，在景觀生態學中探討「生態系統」與「生態系統」之間的互動。

在缺乏物種與種群資訊的時候，瞭解跟過程相依的、景觀功能性的考量是未來保護生物多樣性的發展趨勢（Goldstein, 1999）。Risser（1999）的回應則認為關鍵點在於如何尋找生態系統功能與生物多樣性之間的關係，他舉了Holling（1992）的看法，Holling認為生態系統的行為可以透過幾個相對上具有主導性質的過程來瞭解。因此他假設最有效的策略就是聚焦在少數主導性的生態過程上，這些生態過程具有形塑生態系統並尋求瞭解生物多樣性與關鍵生態過程的關係。

保護區應該包括整個生態系統（例如一個分水嶺、一個湖泊或一條山脈），因為生態系統是保護區管理中最適宜的基本單元。對生態系統的局部損害可能對整個生態系統的狀況造成威脅，但保護區管理人員可以通過對整個

生態系統的控制而有效地防止保護區外圍的破壞性影響 (Peres and Terborgh, 1995)。

#### (五) 小結

在期中報告中，簡短地說明了本研究在目前文獻整理與思路釐清的狀況。未來，保護區系統內的核心保護區會以具有主導景觀功能性質的「生態系統」為重要的保護對象，經過「生態系統分區」、「景觀結構分析」與「景觀功能分析」之後，選出「核心保護區」，並依據「生物區理論」劃定「緩衝區」與「廊道」，建立台灣的保護區系統。

#### 六、參考文獻

- 王鑫 (1998) 地景生態與地形分區，環境科學技術教育專刊，14：1-8。
- 黃書禮 (2001) 生態系統理論與區域研究，區域研究及人文地理學門【研究方法及資料庫運用】研討會論文集，行政院國家科學委員會人文處主辦，中央研究院經濟研究所執行。
- 黃書禮與賴曉瑩 (1999) 台北盆地生態能量流動與土地使用之關係— (II) 生態能量分區，都市與計畫，26 (1)：1-17。
- 鄔建國 (2000) 景觀生態學：格局、過程、組織與尺度，科學出版社，北京。
- 蔡曉明 (2000) 生態系統生態學，中國科學院研究生教學講座，科學出版社，北京。
- Bailey, R.G. (1996) Ecosystem Geography, Springer-Verlag New York, Inc., 23-26.
- Bastian, O. (2001) Landscape ecology - towards a unified discipline?, Landscape Ecology, 16 : 757-766.
- Demek, J. & Czechoslovakia, B. (1978) The landscape as a geosystem, Geoforum, 9 : 29-34.
- Doing, H. (1997) The landscape as an ecosystem, Agriculture, Ecosystems and Environment, 63, 221-225.
- Dramstad, W. E., Olson, J.D., and Forman, R.T.T. (1996) Landscape Ecology Principles in Landscape Architecture and Land-Use Planning, Island Press.
- Farina, A. (1998) Principles and Methods in Landscape Ecology, Chapman & Hall, London.
- Forman, R.T.T. & Godron, M. (1981) Patches and structural components for a landscape ecology, Bioscience, 31 (10) : 733-740.
- Forman, R.T.T. (1995) Land Mosaics : The Ecology of Landscapes and Regions , Cambridge University Press, New York.

- Franklin, J.F. (1993) Preserving biodiversity : Species, ecosystems, or landscapes, *Ecological Application*, 3 : 202~205.
- Golley, F.B. (1991) The ecosystem concept: a search for order, *Ecological Research*, 6 : 129-138.
- Hobbs, R (1997) Future landscapes and the future of landscape ecology, *Landscape and Urban Planning*, 37 : 1-9.
- Klijn, F. & Udo de Haes, H.A. (1994) A hierarchical approach to ecosystems and its implications for ecological land classification, *Landscape Ecology*, 9(2), 89-104.
- Müller, F. & Windhorst, W.(2000) Ecosystems as functional entities, *Handbook of Ecosystem Theories and Management*, Jorgensen, S.E. & Müller, F. eds, CRC Press LLC, 33-49.
- Naveh, Z. & Lieberman, A.S. (1994) *Landscape Ecology: Theory and Application*, 2nd, Springer-Verlag, Inc., New York.
- Nielsen, S.N. & Müller, F. (2000) Emergent properties of ecosystems, *Handbook of Ecosystem Theories and Management*, Jorgensen, S.E. & Müller, F. eds, CRC Press LLC, 195-216.
- Noss, R.F. and Cooperrider, A.Y. (1994) *Saving Nature's Legacy: Protecting and Restoring Biodiversity*, Island Press, Washington, D.C.
- Odum, E.P. (1969) The strategy of ecosystem development, *Science*, 164 : 262-270.
- Odum, H.T. (1983) *Systems Ecology: An Introduction*, New York.
- Odum, E.P. (1989) *Ecology and Our Endangered Life-Support Systems*, Sunderland, MA : Sinauer Assoc. Inc.
- Brown, M.T. & Ulgiati, S. (1997) Emergy-based indices and ratios to evaluate sustainability: monitoring economies and technology toward environmentally sound innovation, *Ecological Engineering*, 9 : 51-69.
- Risser, P.G.(1999) Landscape ecology: Does the science only need to change at the margin?, *Landscape Ecological Analysis: Issues and Applications*, Klopatek, J.M. & Gardner, R.H. eds, Springer-Verlag New York, Inc., 1-10.
- Soulé, M.E. (1985) What is conservation biology ? , *BioScience*, 35 : 727-734.
- Wiens, J.A. (1992) What is landscap ecology, really ? *Landscape Ecology*, 7 : 149-150.