

**太魯閣、雪霸國家公園生態廊道之研究 生態廊道概念
與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析**

內政部營建署太魯閣國家公園管理處

內政部營建署雪霸國家公園管理處 研究報告

091-301020400G1-007

**太魯閣、雪霸國家公園生態廊道之研究 生態廊道概念
與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析**

委託單位：中華民國國家公園學會

研究主持人：夏禹九

協同主持人：林佩蓉

內政部營建署太魯閣國家公園管理處

內政部營建署雪霸國家公園管理處 研究報告

中華民國九十一年十二月

目次

目次	i
圖次	ii
表次	iii
摘要	iv
一、緒言	1
二、結果	3
(一) 廊道概念的整理	3
(二) 國外案例的整理	5
(三) 有勝溪廊道設計所需的空間資料整理	6
(四) 廊道選擇的模式模擬	6
三、討論	9
四、建議	11
引用文獻	12
圖表	15

圖次

圖一、地景生態學中“廊道 區塊 基質”模式	15
圖二、廊道的六種功能	16
圖三、關聯族群的模式示意圖。 a) 在模式中區塊、基質的特性均非常簡化， 區塊通常僅區分為適宜或不適宜的棲地。 b) 關聯族群模擬加州瀕危 的斑點梟族群的變動	17
圖四、Craighead Environmental Research Institute 的廊道分析流程圖.....	18
圖五、生態廊道設計的架構	19
圖六、為棲地品質（成本）圖（COST 指令中所需的 Friction Layer 圖層）	20
圖七、用的最小成本路徑分析法(least-cost-path analysis)所得的物種活動於 主要棲地間的成本圖。黑線圈出的區域是人為活動頻繁的區域。因為 解析度為 40×40m，所以林道成為不連續的小方格.....	21

表次

表一、廊道的不同英文名稱與其功能	22
表二、Forman (1995)所定義的廊道	23
表三、廊道的優、缺點	24
表四、廊道對不同野生動物在不同尺度上的功能	25
表五、依土地利用型所設定的棲地品質指數。指數愈高表示棲地品質愈低	26

摘要

本計畫論述生態廊道相關概念做一整理，分析其理論依據，在不同空間尺度與針對不同目標物種下設置與規劃時之提示與問題，以為後續規劃之參考。大、中尺度的資料過去曾有部分已經建成地理資訊資料庫。但是缺乏有勝溪上游小尺度調查資料。小尺度調查資料將是未來廊道規劃時棲地重建時將是重要的依據。廊道選擇的模式模擬可以提供理論或假說的測試、指引野外觀測資料收集與決策上的成本績效分析。目前有勝溪動物、植被、土地利用現況等調查尚未完成。本年僅依過去已有太魯閣、雪霸國家公園、德基水庫管理委員會已有的各項空間資料粗略的依植被、土地利用分等級進行分析。本計畫使用最小成本路徑分析法模擬有勝溪集水區內設置生態廊道的配置。模擬結果顯示，可能的廊道除了跨越有勝溪中段外亦可能是經由七家灣溪與有勝溪之峻線。

關鍵詞：生態廊道、尺度、國家公園、最小成本路徑分析法

Abstract

The concept of corridor has different meanings among different disciplines. Scientific design of an ecological corridor starts with three different scales corresponding to different life processes of the focus wildlife species. The layout or design of an actual ecological corridor needs large regional scale wildlife distribution data, landscape scale wildlife seasonal migration route information, and local scale home range and foraging resources distribution data. Current available data of the YuSheng Watershed will be analyzed using the least-cost-path analysis firstly. As the detailed land use surveyed and specific wildlife species being determined the cost-effectives of the possible corridor design in the YuSheng Watershed could then be evaluated to facilitate the decision-makings.

Key Words: ecological corridor, scale, national park, least-cost-path analysis.

一、緒言

棲地的減少與破碎化是許多物種瀕臨絕滅的主要原因 (Harris, 1984; Ehrlich, 1986)。藉由生態廊道以聯結零碎的棲地的概念最先是由島嶼生物地理平衡理論 (equilibrium theory of island biogeography) 延伸至陸域，被認為是解決棲地 (主要是尚未被破壞的保護區) 間隔離效應的對策 (Noss, 1983; Rosenberg and Noon, 1997)。但是在實證上，生態廊道有不少的爭議 (Simberloff and Cox., 1987)。構建廊道當然不是一定能解決棲地零碎化對物種族群減少所造成的危機，但是在人類土地利用日漸擴張的壓力下，有時可能是不得不的選擇 (Noss, 1987)。對國家公園與保護區的規劃而言，廊道的設置是聯結大區塊保護區以保育生物多樣性非常重要的一個設計 (Shafer, 1999)。這兩、三年台灣保育政策上的中央山脈保育主軸，與林業政策中的生態系經營，亦均強調在現有已設置的保護區與國家公園間佈建廊道，以在這些仍能維持自然的大區塊間建立聯結的機制。因此本計畫將就生態廊道相關概念以及國外案例的文獻做一整理，以對國家公園管理單位提出建議。

生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

二、結果

(一) 廊道概念的整理

廊道是指地景中狹長、線型的棲地，其與相鄰兩側的區域是異質性的；通常是用來建立或維持兩個或多個相鄰的棲地區塊 (Calow, 1998)。人類活動造成之干擾的範圍與強度日益擴大，許多物種原有棲地因而日益零碎化；廊道的概念被認為是在鑲嵌的(mosaic)地景中維持或重建物種存活所繫繁殖、覓食、遷移或播遷的棲地需求的脫困方法之一 (Noss, 1991; Soule, 1991)。起初，保育生物學中廊道概念在原理上是依循島嶼生物地理平衡理論延伸至零碎化的陸域棲地所提出來的 (Wilson and Willis, 1975)。近年來關聯族群的理論(metapopulation)的提出亦對廊道概念的受到重視有很大的影響。但是將島嶼生物地理平衡假說延伸至陸域最主要的問題是對許多物種而言，陸域上的基質與海洋相比並不是完全的阻隔障礙。簡單的將島嶼生物地理平衡理論引伸至陸域上保護區的規劃，因為忽略了基質與物種特性的差異，與實際狀況是有相當大的差距的。因此廊道是否真的是解決物種隔絕困境的最適方法，在保育生物學者間一直即存在著一些質疑的 (表一)；缺乏實際數據驗證是最主要的關鍵 (Noss, 1987; Simberloff and Cox., 1987; Simberloff et al., 1992; Meffe and Carroll, 1997)。因此在規劃廊道時應該要先確認所需要的廊道的功能以釐清混淆的廊道概念 (Rosenberg and Noon., 1997; Hess and Fischer, 2001)。隨著保育生物學的興起，近年來在地景規劃(landscape planning)中，廊道做為物種保育的設計受到高度重視，成為非常響亮與熱門的一個規劃地景元素(landscape element)。在臺灣更因為綠色砂島、中央山脈保育主軸等建構永續發展的概念盛行，廊道概念已成為顯學。事實上在不同的領域中 (保育生物學、地景生態學、地景及都市規劃、景觀建築等) 廊道的含意是相當混淆的 (表二) (Hess and Fischer, 2001)。

在地景規劃理論中廊道的概念主要源自哈佛大學的地景生態學家 R.T. Forman 所提出來的"廊道 區塊 基質"(corridor—patch—matrix)模式

生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

(Forman, 1995)。藉著這個模式，不同的地景均可以用廊道、區塊、基質三種組成分子（元素）的鑲嵌體(mosaics)來描述。任何複雜的地景均可解析為此三種元素，地景的結構（組成、配置）與功能（物質、能量的輸送）影響了地景動態與地景中生物現象與分布。在這個模式中，廊道、區塊、基質的定義為（圖一）：

區塊	與週遭不同，而且相對的均質、非線性的區域；
廊道	狹長、線型的區塊，其與相鄰兩側的區域是異質性的
基質	地景中最主要的區塊型，面積最廣、聯結度最高、控制了地景動態(dynamics)。

Forman (1995)並列具了六種廊道的功能（棲地、通道、過濾、阻絕、匯點、聚點；表三、圖二），但是 Forman 亦提醒同一廊道並不是同時兼具這六個功能，而是要視物種、基質、廊道的特性而定，並沒有一體適用的通則。例如，溪流兩岸的植被在水文學的研究中早已被確認是保護溪流水質與水生生物非常關鍵的地區（Naiman et al. 1993; Naiman and Decamps, 1997），應該儘可能的保留或重建，建構河岸保護帶雖然在集水區經營中是重要的一項目標（NRSC, 1999）。但是這些沿河的植被帶雖然也被稱為廊道，但是對陸生的動物卻並不一定具有廊道的動物遷移功能（Rosenberg and Noon., 1997）。Forman 提出"廊道 區塊 基質"模式，是藉著一個簡化的模式在複雜的現實地景中尋求重複的格局(pattern)與規律，做為規劃可資依循的原則。此外關聯族群的理論亦是一個簡化的模式，在零碎化的地景中有多少物種是以關聯族群的形式存在著，是很難實證的。大部分關聯族群的數學模式對地景元素（特別是基質）的特性都還無法詳細考慮（圖三）（Hanski, 1999）。模式當然是提供評估保育規劃時的重要依據，但是在廊道設計規劃時仍需清楚的逐項評估各項功能的優、缺點（Hellmund, 1993; NRCS, 1999）。廊道的設計亦應依目標物種的特性而定（Merriam, 1991）。如果不考慮物種的特性與廊道、基質對特定物種可能產生的功能，冒然建立廊道不但可能造成投資的浪費還可能有潛在的危險。所以在設計廊道之先，應該先針對保育的對象物種，經由模擬分析，以瞭解設置廊道後，物種族群可能的變動趨勢（Simberloff and Cox., 1987; Simberloff et al., 1992）以免對欲保育的對象物種反而造成傷害。

(二) 國外案例的整理

廊道的設置是目前非常熱門的一個題目。使用關鍵辭“ conservation corridor ”網頁搜尋可以列到 170,000 餘的網頁；大致上可分為下列數類：區域大尺度的保育廊道，都市、郊區及農業地區的廊道（包括溪岸保護帶），大型哺乳類保育動物的廊道。大尺度的保育廊道，例如的中美洲生物廊道物廊道(Mesoamerican Biological Corridor)、泛歐生態網路(Pan European Ecological Network)，這兩個構想包括了許多的國家在內。推動這些區域性的保育廊道計畫的另一個目的其實是在推動公眾參與保育的政治與實際工作之過程，以增強政府公部門的保育工作（Critical ecosystem partnership fund, 2001）。此外北美洲的美、加兩國之間亦有 Yellowstone to Yukon Conservation Initiative，亦是區域尺度的構想。郊區及農業地區的廊道則有荷蘭的國家生態網路(National Ecological Network)、美國農部所推動的農地環境保護計畫等，則是一個國家境內的保育計畫。這兩類的廊道與本計畫的尺度與地景均差異很大。雖然如此，美國農部的計畫中，自然資源保育署（Natural Resources Conservation Service）提供了一冊完整的規劃手冊（NRCS, 1999），其中列出許多廊道規劃的原則，可以做為本計畫的參考。

針對特定物種特別是大型哺乳類保育動物（多半是所謂的隱蔽物種 umbrella species 及明星物種，flagship species）的廊道的一些案例，主要是以美國林務署的國有林地與國家公園為對象的一些跨州廊道為主。目前找到的資料集中在尚殘存較大面積林地的西部落磯山脈；例如 Bear River Mountain¹、Craighead 環境研究所所進行的一些地景尺度的廊道規劃案例（Bozeman Pass Project, Crowsnest Pass Project）²。Craighead 環境研究所還列出了相當完整的現劃步驟（圖四）可供參考；然而不可諱言的是，就實際操作層面廊道的規劃與設計還是在起步的階段（Walker and Craighead, 1997）這類的計畫其尺度是區域尺度次一層級的規劃；所著重的在特定物種領域(territory)、季節遷移（表四）當然若能有效達成地景層級廊道的保育目標，上一層級有關基因交流(gene flow)、播遷(dispersal)、拓殖(colonization)

¹ <http://www.brwcouncil.org/html/corridor.html>

² <http://www.grizzlybear.org/coranalysis.html>

生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析
的目標才有可能達到。

(三) 有勝溪廊道設計所需的空間資料整理

在時間與空間尺度上，廊道的概念有(1)區域(大與長)(2)地景(中)(3)局部(小與短)三個層級。對映於物種的生物特性或過程則為(1)基因交流、播遷、拓殖、或關聯族群的援救(rescue)效應,(2)領域、季節遷移,(3)日常活動如覓食、棲憩等(表四)。目前有勝溪廊道設計應是屬於前述中、小尺度層級的規劃。不同物種的各種生物特性或過程在不同尺度上需求各異，廊道的考慮因子亦隨之而變。規劃設計時均先設定所謂的目標物種(target species)，針對其生物特徵需求而做規劃(圖五)。如前所述廊道的設置仍然有相當的不缺定性，國外的案例中均有目標物種的棲地需求模式。模式中需要土地利用、植被、物種分布的 GIS 資料檔。前述文獻中有實質規劃過程的生態廊道的規劃案例大均是針對明星物種，除了在保育的實際工作上推動較易，生物特性與棲地需求均有較多的資料可供參考。有勝溪集水區雖然已有德委會已建置的土地利用資料，但是其植被分類太粗略(例如森林僅分針、闊葉，而不知樹種)。目前我們還沒能認定有特定的明星物種(如臺灣黑熊或長鬃山羊)也沒有它們詳細的生物特性資料，在廊道分析上而言仍是不足的。因此本計畫將配合其它三個子計畫儘量補充一些資料。

(四) 廊道選擇的模式模擬

廊道選擇的模式模擬可以提供理論或假說的測試、指引野外觀測資料收集與決策上的成本績效分析(cost-effectiveness assessment)(Shenk and Franklin, 2001)。本計畫參考前述 Craighead 環境研究所有關北美灰熊的廊道規劃(Craighead et al., 2001)所用的最小成本路徑分析法(least-cost-path analysis)。最小成本路徑原先是在運輸管理上發展出來以尋求車輛運行最低程本(通常是耗油與維護費用)的方法。大部分的 GIS 軟體如 ArcInfo GRID 與 IDRISI 均有此一模組。在 GIS 網格型的資料格式中，生物移動的偏好選擇是依資料元(cell)的成本(棲地品質)來決定。最小成本路徑是由起始區到目標區最低累積成本的路徑。這個概念非常清楚與簡單，但是決定成本曲面，cost surface 或棲地品質指數推估函數)，卻有賴於對目標物種的需求特

二、結果

性。通常在模擬野生動物的活動時棲地品質常以動物的遭害(risk)或安全(security)與食物可及性(food availability)來決定。對美洲灰熊而言影響棲地品質的因素包括：人類的干擾（道路、聚落）森林冠層密閉程度、樹型大小、地形坡度、距水源的距離等等。就我們目前對有勝溪的植被、出沒的動物而言，棲地品質指數推估函數尚很難決定。可能的只是粗略的依植被、土地利用分等級進行模擬。

初步的模擬過程如下：

棲地的品質依天然闊葉與針闊混淆、天然針葉、人工林與草生地、河流與開闊地、果園與菜田、道路、住宅的順序排定其優劣（表四）。

假設之目標物種主要棲地是在天然針葉林中。使用 IDRISI 軟體中的 RECLASS 指令將其指定為 COST 指令所需之 Source Layer 圖層。

使用 IDRISI 軟體中的 RECLASS 指令可以將現有的土地利用圖轉換為棲地品質指數（成本）圖（COST 指令中所需的 Friction Layer 圖層）（圖六）。

使用 IDRISI 軟體中的 COST 指令計算物種活動於主要棲地間的成本圖（圖七）。

模擬結果顯示，可能的廊道除了跨越有勝溪中段外亦可能是經由七家灣溪與有勝溪之峻線。

生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

三、討論

在自然保育中廊道的設置是一個被過度簡化的概念。雖然藉著推動廊道的設置，可以推動民眾重視保育整體的發展，但是若要落實於實際的生態廊道設計，仍是必需考慮目標物種的生物特性。本年度因為實際的資料尚未足夠，所以暫時只能依目前已建檔的土地利用資料進行廊道設置的模擬。模擬的結果顯示主要棲地是在天然針葉林中的假設目標物種，可能的廊道除了跨越有勝溪中段外，亦可能是經由七家灣溪與有勝溪之峻線。但是後一路徑亦恰為緊鄰今年本區森林火災發生的地區，收集最新的植被資料因此更顯重要。

生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

四、建議

本計畫今年僅為兩年計畫之第一年，因此對廊道設計目前並無具體之建議。
一些原則上之建議列於下：

建議事項	參考單位
1. 生態廊道的規劃必需先決定目標物種。各國家公園內重要物種的分布資料的收集與調查宜加強。	太魯閣、雪霸國家公園管理處
2. 各國家公園宜儘速建立各項生物、物理環境地理資訊資料庫。	太魯閣、雪霸國家公園管理處

引用文獻

- Anonym. 2001. Choc-Manabi Conservation Corridor of the Choco-Darien-Western Ecuador Biodiversity Hotspot – Colombia and Ecuador. Final Version, Critical Ecosystem Partnership Fund.
- Calow, P. 1998. The encyclopedia of ecology and environmental management. Blackwell Science, Oxford.
- Craighead, F.L., T. Merrill, R. Walker, E. Underwood-Russell, and S. Primm. 2001. Least-Cost-Path grizzly bear habitat models: A comparison. (Unpublished Manuscript)
- Ehrlich, P.R. 1986. The loss of diversity. In E.O. Wilson (Ed.) Biodiversity. National Academic Press, Washington D.C. pp. 21-27.
- Forman R.T.T. 1995. Land mosaics: The ecology of landscapes and regions. Cambridge University Press.
- Harris, L.D. 1984. The fragmented forest. University of Chicago Press, Chicago, Illinois.
- Hanski, I. 1999. Metapopulation Ecology. Oxford.
- Hellmund, P.C. 1993. A method for ecological greenway design. In D.E. Smith and P.C. Hellmund (Eds.), Ecology of greenways: design and function of linear conservation areas. University of Minnesota Press, pp. 123-160.
- Hess, G.R. and R.A. Fischer. 2001. Communicating clearly about conservation corridors. Landscape and Urban Planning, 55: 195- 208.
- Meffe, G.K. and C.R. Carroll. 1997. Principle of conservation biology. Sinauer Assoc., Sunderland, MA. P328.
- Merriam, G. 1991. Corridors and connectivity: animal populations in heterogeneous environments. Pp 133-142 in D.A. Sanders and R.J. Hobbs (eds.), Nature Conservation 2: The role of corridors. Surry Beatty and Sons. (Quoted from Sanderson and Harris., 2002)
- Naiman, R.J., H. Decamps and M. Pollock. 1993. The role of riparian corridors in

引用文献

- maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications*, 3: 209-212.
- Naiman, R. J. and H. Decamps. 1997. The ecology of interfaces: riparian zones. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28: 621-658.
- Noss, R.F. 1987. Corridors in real landscapes: a reply to Simberloff and Cox. *Conservation Biology*, 1: 159-164.
- Noss, R.F. 1991. Landscape connectivity: different functions at different scales. In W.E. Hudson (Ed.) *Landscape linkages and biodiversity*. Island Press, Washington D.C., pp.27-39.
- NRCS. 1999. *Conservation Corridor Planning at the Landscape Level*. USDA Natural Resources Conservation Service, National Biology Handbook, Part 190.
- Rosenberg, D.K. and B.R. Barry. 1997. Biological corridors: form, function, and efficacy. *Bioscience*, 47: 677-687.
- Sanderson, J.G. and L.D. Harris. 2002. The rest of the story: Linking top-down effects to organisms. Pp. 55-72 in J.A. Bissonette and I. Storch (eds.), *Landscape Ecology and Resource Management*. Island Press.
- Schultz, S.M., A.E. Dunham, K.V. Root, S.L. Soucy, S.D. Carroll, and L.R. Ginzburg. 1999. *Conservation Biology with RAMAS EcoLab*. Sinauer Associates.
- Shafer, C.L. 1999. National park and reserve planning to protect biological diversity: some basic elements. *Landscape and Urban Planning*, 44: 123-153.
- Shenj T.M. and A.B. Franklin. 2001. *Modeling in natural resource Management*. Island Press.
- Simberloff, D. and J. Cox. 1987. Consequences and costs of conservation corridors. *Conservation Biology*, 1: 63-71.
- Simberloff, D., J.A. Farr, J. Cox and D.W. Mehlman. 1992. Movement corridors: Conservation bargains or poor investments. *Conservation Biology*, 6:493-504.
- Soule, M.E. 1991. Theory and strategy. In W.E. Hudson (Ed.) *Landscape linkages and biodiversity*. Island Press, Washington D.C., pp. 91-103.
- Walker, R. and L. Craighead. 1997. Analyzing wildlife movement corridors in

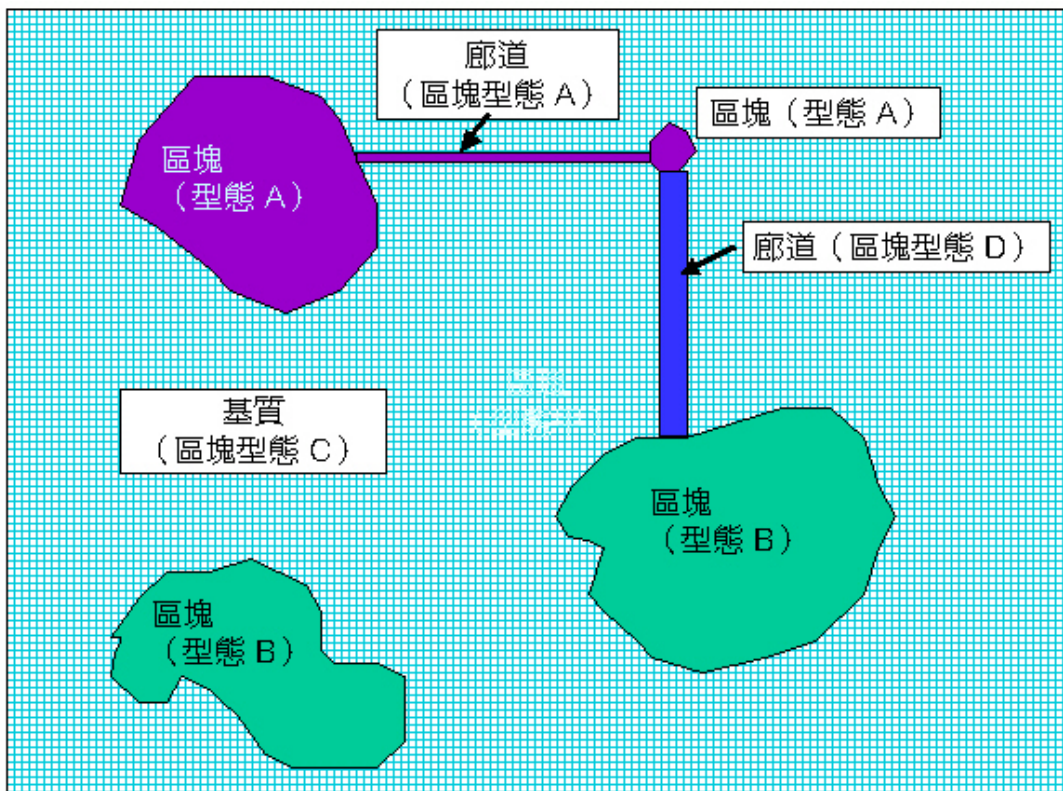
生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

Montana using GIS. 1997 ESRI User Conference.

Wilson, E.O. and E.O. Willis. 1975. Applied biogeography. In M.L. Cody and J.M. Diamond (Eds.) Ecology and evolution of communities. Harvard University Press, Cambridge. M.A. (Quoted from Simberloff and Cox, 1987).

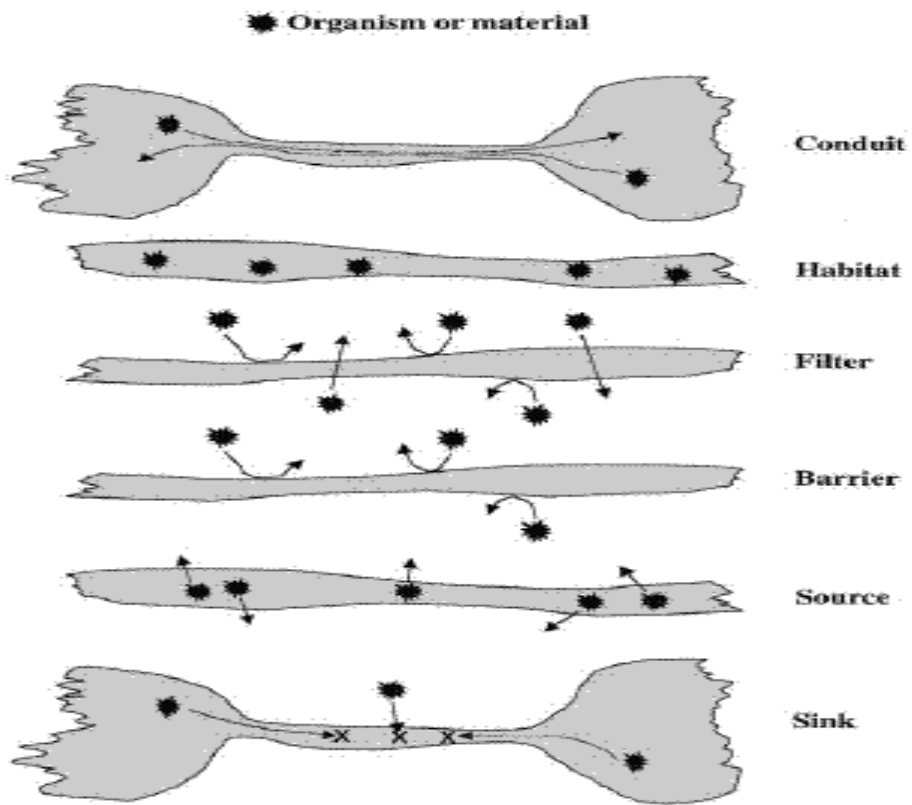
圖表

圖一、地景生態學中“廊道 區塊 基質”模式



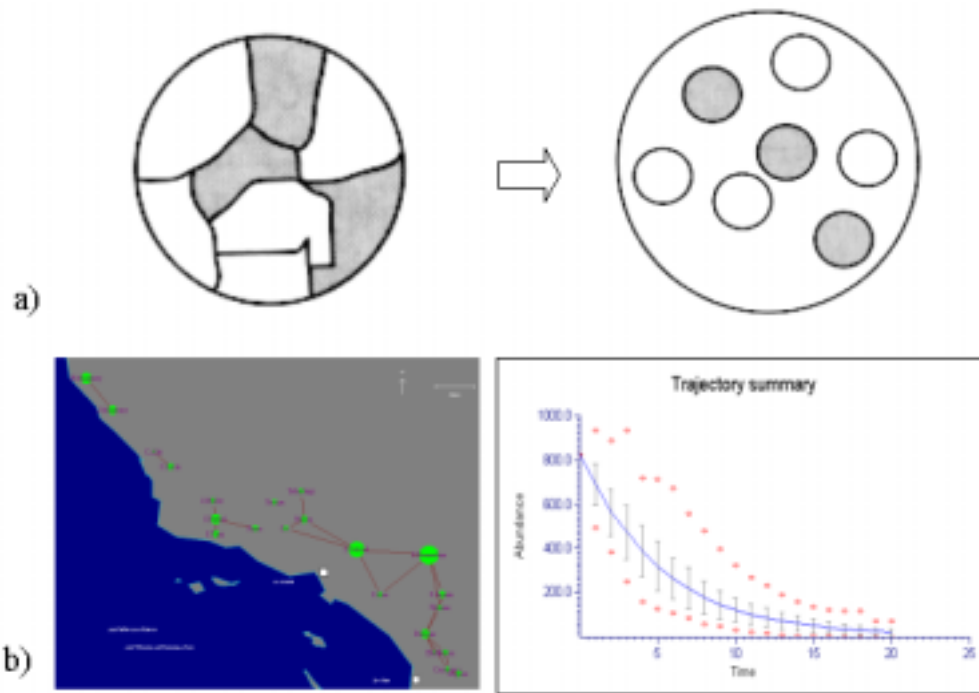
生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

圖二、廊道的六種功能



圖表

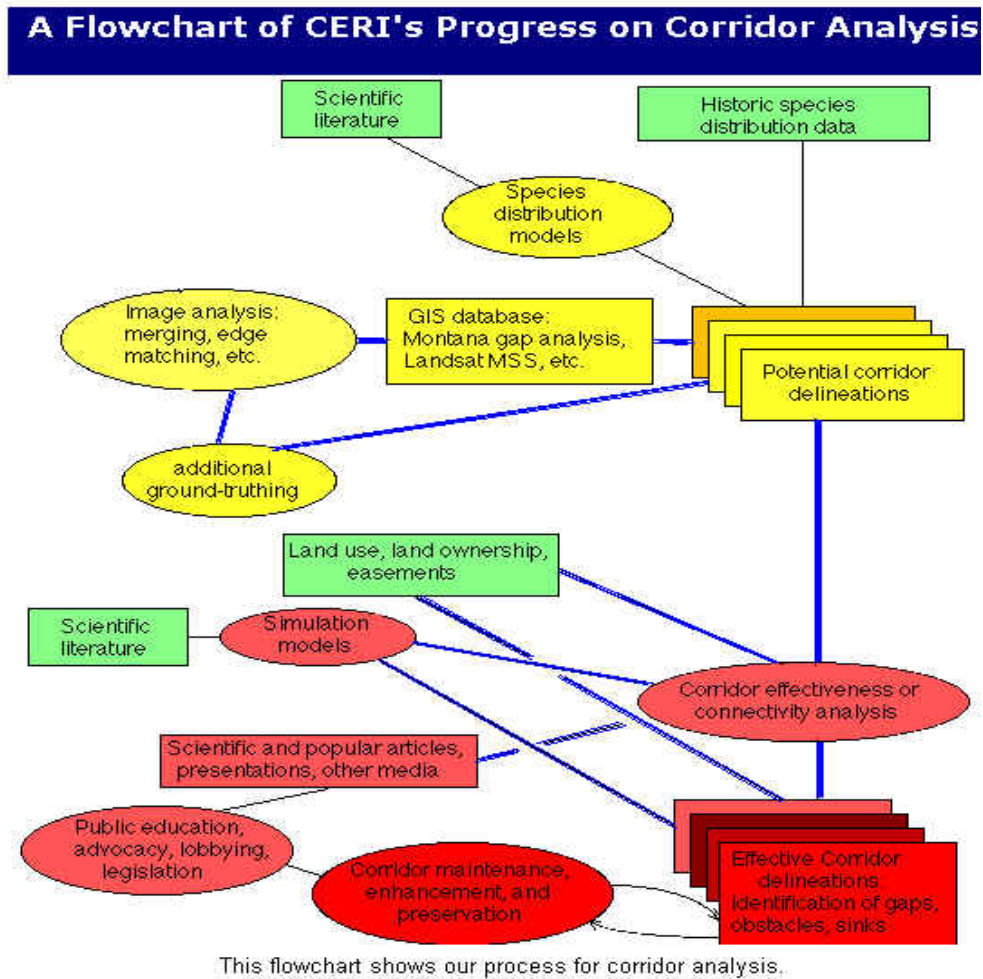
圖三、關聯族群的模式示意圖。 a) 在模式中區塊、基質的特性均非常簡化，
區塊通常僅區分為適宜或不適宜的棲地。 b) 關聯族群模擬加州瀕危的
斑點鼻族群的變動



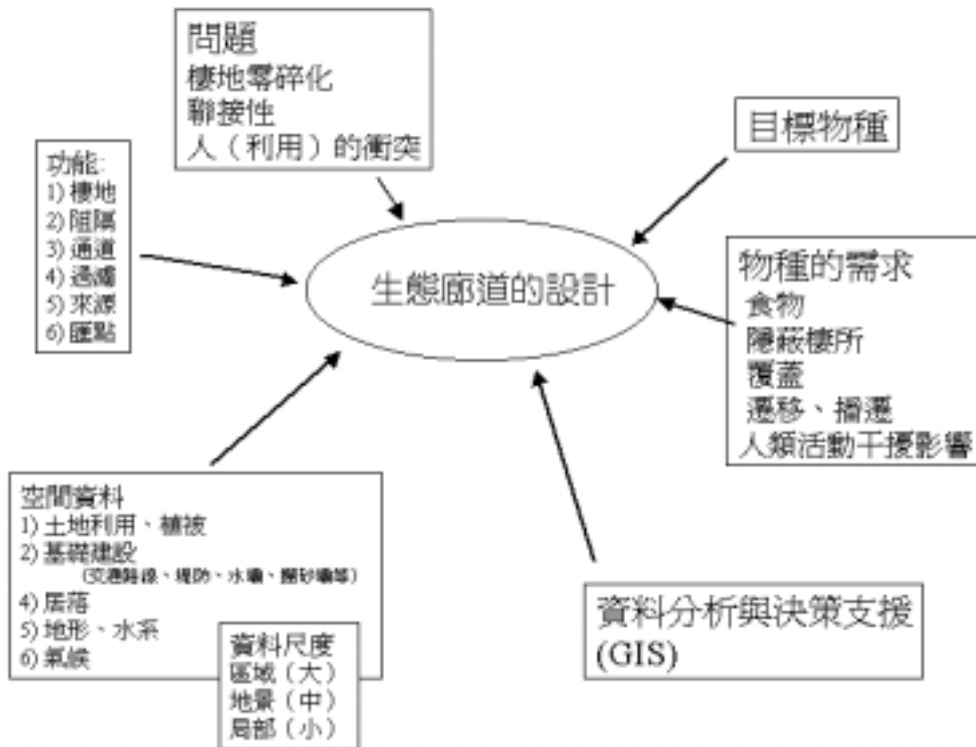
(Schultz et al., 1999)

生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

圖四、Craighead Environmental Research Institute 的廊道分析流程圖

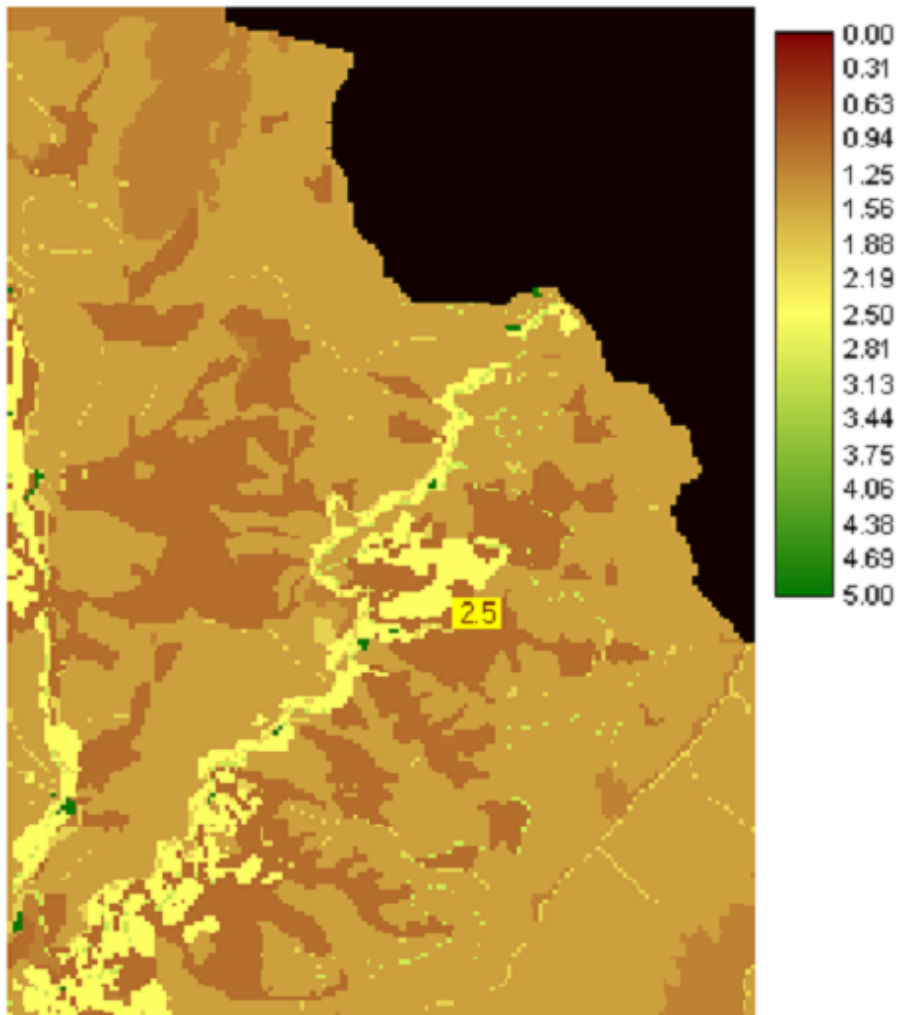


圖五、生態廊道設計的架構



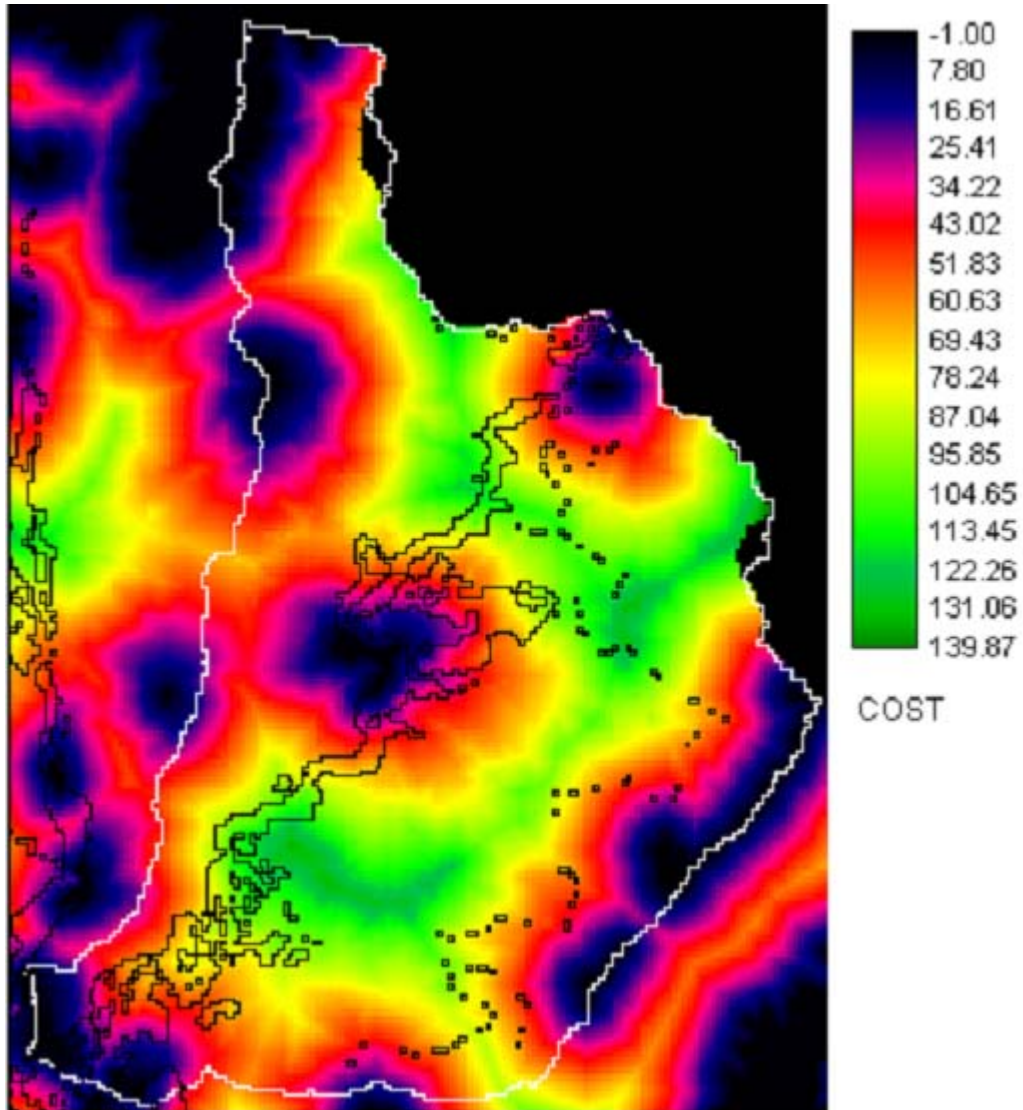
生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

圖六、為棲地品質（成本）圖（COST 指令中所需的 Friction Layer 圖層）



圖表

圖七、用的最小成本路徑分析法(least-cost-path analysis)所得的物種活動於主要棲地間的成本圖。黑線圈出的區域是人為活動頻繁的區域。因為解析度為 40x40m，所以林道成為不連續的小方格



生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

表一、廊道的不同英文名稱與其功能

英文名稱	著重的功能
Corridor	棲地、通道、阻絕、過濾、源點、 匯點
Corridor reserve	棲地、通道
Conservation corridor	棲地、通道、阻絕、過濾、源點、 匯點
Dispersal corridor	棲地、通道
Ecological corridor	棲地、通道、阻絕、過濾、源點、 匯點
Funnal dispersal corridor	通道
Greenway corridor	通道、過濾
Greenway	棲地、通道、阻絕、過濾、源點、 匯點
Habitat corridor	棲地、通道
Landscape corridor	棲地、通道、阻絕、源點、匯點
Landscape connection	通道
Line corridor	棲地
Landscape linkage	棲地、通道
Riparian corridor	棲地、源點
River corridor	棲地、通道、阻絕、過濾、源點、 匯點
Stream corridor	棲地、通道、過濾、源點
Strip corridor	棲地
Wildlife corridor	棲地、通道、阻絕、源點、匯點
Wildlife movement corridor	棲地、通道

(引自 Hess and Fischer, 2001)

表二、Forman (1995)所定義的廊道

定義	狹長、線型的土地，其與相鄰兩側的區域是異質性的
成因	干擾、殘存、環境因素、植栽引入、天然更新
類型	線型、帶狀、河流
結構	彎曲度、斷裂、間隙、長度、寬度、聯結性、內域、邊
特性	緣性
功能	棲地、通道、阻絕、過濾、源點、匯點

(引自 Hess and Fischer, 2001)

生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

表三、廊道的優、缺點

優點	缺點
1.增加保護區的移入率：增加生物多樣性，增加特定物種的族群數量，避免近親交配所造成的基因狹窄、增加基因變異	1.增加保護區的移入率：導致病、蟲害傳播，外來種及雜草入侵，降低次族群的基因變異
2.增加廣域物種的覓食區	2.增加人類干擾及捕食者的成功機會及捕食者的擴散
3.區塊間移動時提供躲避捕食者的掩避	3.有利於火災及其它非生物性干擾的擴散
4.提供需多樣棲地環境物種之棲地	4.溪岸廊道不一定能提供山地物種移動的通道
5.遭受大規模干擾時的避難區	5.相同面積下，廊道的成本比單一保護區為高，效率卻較低
6.提供綠帶以阻隔離市區擴張、污染，提供遊憩區，提供景緻增加土地價值	

(Simberloff and Cox., 1987)

表四、廊道對不同野生動物在不同尺度上的功能

Species	Regional Scale	Landscape Scale	Local Scale
<u>Gray Wolf</u>	gene flow 1&2, dispersal, colonization, "rescue"	<u>territory</u> seasonal range "rescue"	<u>daily use</u>
<u>Grizzly Bear</u>	gene flow 1&2, lifetime range, <u>dispersal, colonization</u>	"rescue" home range <u>seasonal range</u>	"rescue" daily use
<u>Mountain Lion</u>	gene flow 1&2, dispersal colonization, "rescue"	<u>home range</u> seasonal range "rescue"	daily use
Wolverine	gene flow 1&2, dispersal colonization, "rescue"	territory seasonal range "rescue"	daily use
Lynx	<u>gene flow 2</u>	gene flow 1, dispersal colonization, "rescue"	territory seasonal, daily "rescue"
Pine Marten	gene flow 2	gene flow 1, dispersal colonization, "rescue"	territory seasonal, daily "rescue"
<u>Elk</u>	gene flow 2	gene flow 1 dispersal, <u>migratory</u> colonization	seasonal daily "rescue"
Bighorn Sheep	gene flow 2	gene flow 1, dispersal migratory colonization	seasonal daily "rescue"
Pronghorn	gene flow 2	gene flow 1, migratory colonization "rescue"	seasonal daily "rescue"
Red Squirrel	<u>gene flow 3</u>	gene flow 2	gene flow 1, dispersal seasonal, colonization "rescue"
Deer Mouse	gene flow 3	gene flow 2	gene flow 1 dispersal colonization, "rescue"
Pika	isolated	gene flow 2&3	gene flow 1 dispersal, colonization "rescue"

(<http://www.grizzlybear.org/coranalysis.html>)

生態廊道概念與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

表五、依土地利用型所設定的棲地品質指數。指數愈高表示棲地品質愈低

土地利用型	棲地品質指數*
天然闊葉與針闊混淆林	1.0
天然針葉林	1.2
人工林、草生地	1.5
河流、開闊地	2.0
果園、菜田	2.5
道路	3.0
住宅、聚落	5.0

* 棲地品質指數僅係暫訂，並無實際依據，僅供模擬之測試。

太魯閣 雪霸國家公園生態廊道之研究 生態廊道概念

與國外案例的整理及有勝溪上游空間資料的分析

發 行 人：黃文卿
林永發

計 畫 主 持 人：夏禹九

出 版 者：太魯閣國家公園管理處、雪霸國家公園管理處

地 址：花蓮縣秀林鄉富世村 291 號

苗栗縣大湖鄉富興村水尾坪 100 號

網 址：<http://www.taroko.gov.tw/>

<http://www.spnp.gov.tw/>

電 話：03-8621100

037-996100

出 版 日 期：中華民國九十一年十二月

統 一 編 號

1009105223