

Fluctuations in Population Size of Formosan Landlocked Masu Salmon

Chyng-Shyan Tzeng^(1,2), Chi-Min Yu⁽¹⁾ and Cheng-Hsiung Yang⁽¹⁾

(Manuscript received 23 October 2000 ; accepted 12 December 2000)

ABSTRACT: The existing Formosan landlocked Masu Salmon (*Oncorhynchus masou formosanus*) has distributed only in a protected eight-kilometer section of the Chi-Chia-Wan River located in the Sheh-Bah National Park. Although the Masu Salmon in this area has been well protected, its population size has not distinctively enlarged. Therefore, it is a significant object to increase the population of the Masu Salmon. This report has revealed the investigation of the Masu Salmon during the past decade and analyzed the monitoring results of the surroundings. It has also described the fluctuation status of the Masu Salmon's population size in this area and discussed the possible influence factors and the methods of the conservation.

Since 1994, the population and distribution of the Masu Salmon in the Chichiawan Stream has systematically investigated. It has revealed that not only the population of the Masu Salmon has violently fluctuated; its distribution status has also been distinctively changed. The minimum of its total amount of population was only 554 (in 1995 summer), however, the maximum 2,495 (in 1995 winter). Their difference is over four times. From the analysis of its fluctuations, it can be found that the weather status of the breeding seasons, from early October till late November, plays a significant factor. The floods of typhoon will destroy the breeding habitats. This weather factor is strongly relative to the population size of the Masu Salmon. Salmon breeding habitats destroyed by Typhoon will affect the recruitment of the population.

Before being able to solve the problems of the partition of salmon population caused by the dam, it is suggested that artificial breeding be adopted in order to move larva salmon to suitable upstream habitat to keep from the extinction of the upstream salmon population. This method might be the efficient strategy at this moment.

KEYWORDS: Formosan Landlocked Masu Salmon, *Oncorhynchus Masou Formosanus*, Population Size.

(1)Department of Life Science, National Tsing Hua University.

(2)Corresponding author.

國家公園經營管理指標之研究：以陽明山國家公園為例

林晏州^(1,2)、黃文卿⁽¹⁾、沈立⁽¹⁾

(收稿日期:2000年6月3日;接受日期:2000年10月22日)

摘要

本研究以陽明山國家公園為對象，首先提出現階段應重視之經營管理課題有八項：國家公園土地管理、遊憩地區及保護地區之經營管理、環境維護、建築管理、環境監測、保育研究、解說服務及資訊發展等。以現地觀察及專家訪談蒐集相關資料進行研析，並研提各課題之目標及可行策略，作為經營管理指標之對應項目。其次再參考指標理論及相關實際研究案例，以及適用於陽明山國家公園之指標設計原則，研提 29 項指標及其衡量準則，例如：生態保護區土地取得面積之比例、公共設施用地取得執行成效、遊憩私密性、遊客使用遊憩設施之滿意度、國家公園事業執行績效、廢棄物有效管理、自然植被面積增加率...等。本文並以最具國家公園保育代表性之指標：自然植被面積增加率，應用聯合國建構之指標清單及「壓力-狀況-回應(PSR)系統」指標設計原則，擬出該指標之定義、量測單位、PSR 類型、可行性、量測方法、替選指標、應用之限制、資料取得、負責課室等。

關鍵詞：國家公園、經營管理指標、PSR 系統。

一、前言

「國家公園」屬於世界保育聯盟保護區委員會 (IUCN/WCPA) 在 1998 年擬定的保護區系統之第二類等級，其定義規模為：保護面積相對較大且具有國家級或國際級意義的自然景致地區，供保護、研究、教育和娛樂之用。我國的「國家公園法」將其定義為：為保護國家特有之自然風景、野生物及史蹟，並供國民之育樂及研究。所採用的國家公園計畫，主要是將園區土地劃分為生態保護區、特別景觀區、史蹟保存區、一般管制區及遊憩區等五個分區，並依國家公園法之規範，研擬各項保護計畫、利用計畫、解說教育計畫及國家公園事業計畫等。重要之經營管理課題常是生態保育土地取得、設施用地取得、落實保育研究措施、園區資源調查、觀光遊憩與生態旅遊之推展、解說活動及環境教育、原住民文化傳承及考古遺址保存，以及如何獲得國家公園周遭居民之認同與認養管理園區資源等。各國家公園均設有管理處，並轄設五個業務

(1)國立台灣大學園藝學研究所造園組，台北市 106 羅斯福路四段 1 號。

(2)通信連絡員。

課(企劃經理課、工務建設課、觀光遊憩課、保育研究課及解說教育課)及管理站,確實執行園區內資源景觀之保護保存與保育工作。

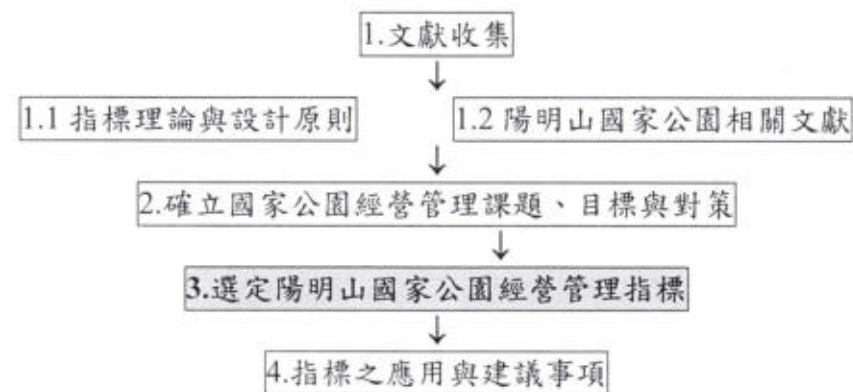
陽明山國家公園管理處於1985年9月16日成立,並依據同年公告之「陽明山國家公園計畫」、1994年核定通過之「陽明山國家公園第一次通盤檢討計畫」,積極進行園區資源景觀之保育管理與遊憩設施建設,已大幅提昇園區遊憩品質,遊客量逐年持續遞增。復因國家公園位居大台北都會區,對於繁忙的都市居民而言,車程僅一、二小時即可遠離塵囂,親近山林並舒解身心,已儼然成為台北都會區居民例假日之主要旅遊去處。而對於這個以生態保育為主,並兼具遊憩服務功能的國家公園,能提出一個合宜的計畫及發展策略,建立國家公園經營管理指標,作為未來各發展期計畫執行績效之評鑑參考,確屬重要。

綜合前述,本文目的為探討國家公園經營管理指標之理論與操作,並以陽明山國家公園為案例,探討其重要課題之目標與策略,以及可以衡量之指標,作為推動國家公園業務及計畫執行績效控管可採行方式之一。所獲得有關陽明山國家公園之建議事項,並可供作其進行第二次計畫通盤檢討先期作業之參考。

二、研究方法

(一) 研究架構

本研究之架構包含四步驟,詳如圖一。第一步驟之文獻資料收集包括陽明山國家公園經營管理計畫及措施、相關法令以及可應用之指標理論及設計原則等,第二步驟之國家公園經營管理課題與可行對策,以及第三步驟之指標選定及應用方式,係以陽明山國家公園為探討案例。其中有關課題與對策之研擬,係採實地環境觀察以獲得第一手經營管理資料,並進行學者專家訪談、管理處專責管理人員訪談、民間團體意見收集等,經綜整後獲得較具體而亟需立即處理之經營管理課題。



圖一、研究架構

(二) 相關理論與文獻回顧

1. 指標統理論與指標設計原則

指標(indicator)為事物之徵兆與象徵,具有描述、評價、解釋、預警及決策等功能,能夠顯示關聯性、量測進展情況、解釋永續性,並作為教育、激勵改善未來行動之指引。葉俊榮在1999年進行「永續台灣的評量系統」研究,針對該定義內容提出指標的預期功能有三:(1)決策預警—提供政府決策是否邁向永續性的預警,藉以掌握國家發展在那一個面向出現不永續的徵兆,有待預先警惕;(2)決策檢討—透過國家永續性的評量與進一步的詮釋,提供政府對既有決策進行檢討的客觀依據,以便掌握問題的重點與根源;(3)決策指引—透過國家永續性的評量與進一步的詮釋,提供政府決策的參考方向,具有決策導引之作用。應用在國家公園之經營管理,可以發揮其預警、解釋及檢討之功能。

指標系統之建構,依循五項基本原則設計:(1)代表性—以有限的資訊表彰背後無限寬廣的訊息;(2)區別性—與不同議題之間的指標能相互區別;(3)可行性—在現有的科學技術、法律、行政程序及社會等條件限制下是可以實施的;(4)精確度—指標不但可以衡量,且具有足夠的精確度;(5)整合性—能公平呈現衡量對象的特性而不偏頗(葉俊榮,1999)。對於國家公園所要呈現之保育管理績效,採取之指標亦必須合於代表性、可行性及精確衡量。

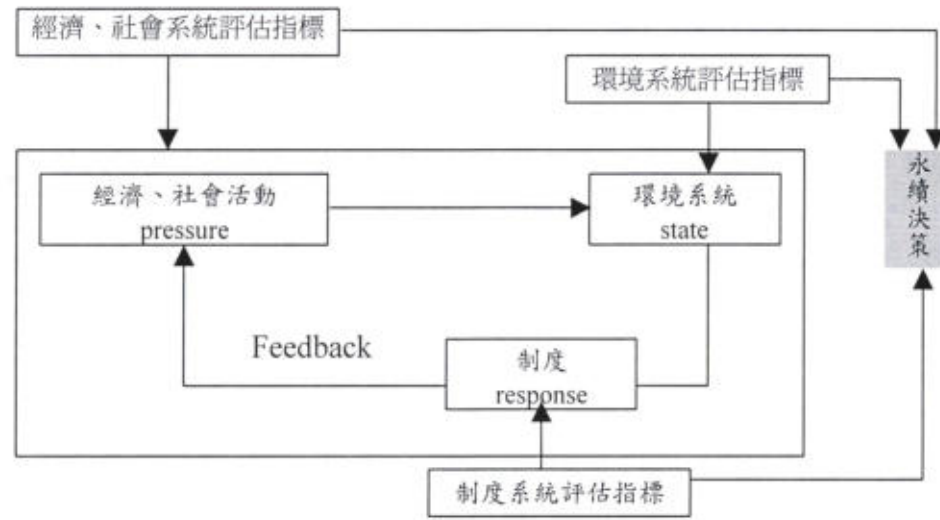
Shaw(1999)指出非經濟因素的指標評量緣自於四個問題:(1)發生什麼?(2)如何發生?(3)會繼續否?(4)我們將如何處置?他並將不同績效指標(performance indicators)分為六個績效向度:(1)競爭優勢(competitive advantage)、(2)財務績效(financial performance)、(3)服務品質(quality of service)、(4)彈性(flexible)、(5)資源利用(resources utilization)、(6)創新(innovation),並依不同的主題提出不同的衡量方式。屬於非經濟而具備公益性質之國家公園,可評量之指標必須考量資源利用、服務品質及創新等條件。

相關研究指出指標可以劃分國家層級及地方層級。並需考量不同的指標溝通對象,例如與專家溝通之指標,提出的資訊量必須較多或較複雜;決策者使用之資訊量則須簡潔有條理;一般民眾則因其理解程度較單純,提供的指標資訊資料更要濃縮(葉俊榮,1999)。國家公園之指標亦可依其保育研究特質或一般性之遊客服務資料收集等,劃分決策階層及管理階層之衡量指標。

1996年國際永續發展組織(International Institution for Sustainable Development, 簡稱IISD)在義大利Bellagio召開之國際會議,發表永續評量系統的指導方針及原則,也就是著名的「Bellagio十項原則」:(1)應設定明確的目標與願景,(2)應全面性且整合性包含各個自然與人文系統,(3)應關照與永續發展相關的各項重要議題,(4)包含適當的時間及空間範圍,(5)建立適當架構裡以呈現評量系統之目標、策略等各個面向且簡化指標數量,(6)評量系統需明確且便利取得資料,(7)不同需求者皆能理解並使用資料,(8)促進廣泛參與並確保有效應用,(9)評量機制應持續進行並隨時調整,(10)建立維持評量機制持續運作的制度量能。足供國家公園參酌應用之重點則為確立指標之目標及範疇、建立評量系統、資料取得方式等。

聯合國二十一世紀議程(Agenda21)所採用之PSR指標設計系統,係以壓力(pressure)、環境狀況(state)、制度回應(response)為規劃基礎,並形成PSR系統

之「永續指標與決策關係圖」，詳如圖二。在 PSR 系統裡，永續發展指標以三個層次呈現，第一層次藉由評估環境生態與資源的改變，瞭解環境惡化或改善程度。第二層次則以對於環境施壓力的社會結構與經濟活動為對象，掌握環境生態造成的壓力機制。第三層次則是對當前環境生態現況與社會經濟壓力制度的回應情形。



圖二、永續指標與決策關係

葉俊榮之「永續台灣的評量系統」研究計畫，提出永續台灣指標之六項設計原則為：(1)對應永續發展理念—每一個指標都必須回答：「這個指標要反應什麼現象？這個現象與永續發展的關聯性為何？」問題，也就是具有代表性的意義存在；(2)適當反應台灣狀況—強調地方性，反應當地的環境狀況、社會經濟背景及制度等；(3)著重指標間的互動關連—能夠將社會中不同面向的狀況反應出來並整體操作，以表現不同指標間的關聯性，也就是 PSR 結構之應用，藉第一層次之評估生態與環境改變(S, state)，得知第二層次之社會與經濟的壓力評估 (P, pressure)，最後再獲得第三層次的制度回應情形 (R, response)。(4)呈現發展趨勢—指標僅量採取能呈現發展趨勢的「量」性指標，而非「質」性指標。也就是說指標要能反應當地的變化，而非以「有\無」的方式作為指標的內容。(5)清楚設定對話對象—評量公眾、決策者、專家三個層級。而為了達成永續發展之制度量能提昇理念，評量系統必須注意與決策者之對話，希望評量系統能達到決策反省、引導與預警的功能。(6)確保指標的代表性—若指標過多，會造成一大堆零碎的資料，將使得詮釋與理解更加困難，因此指標不宜多。以政府對環境議題之關切程度為例，則「環境預算佔全國預算的比例」這個財政預算，就比其他計畫更具代表性。PSR 系統及永續台灣的評量系統等研究，已提出用不同向度看待指標將產生不同之衡量基準，以及「量」之指標及代表性之指標，方可應用於永續之台灣，亦能應用於具備永續發展功能之國家公園。

每一項指標均可參考應用表一聯合國建構之方法清單 (methodology sheet) (詳如表 1)，進行更細部之分析，包含指標定義、地位、重要性、理論依據及方法論、資料取得、負責單位及相關資訊等。

表 1. 聯合國永續發展指標建構清單填表說明

項 目	內 容	
指 標	*名稱	*定義 *單位(百分比或數量)
架構中位置	*類型(PSR 架構中之層面)	
重要性(政策關聯)	*目的、目標 *與永續發展之關係 *國際慣例與契約	*與其他指標之關聯
方法論說明與定義	*定義與觀念 *PSR 架構中的指標 *指標之限制	*測量方法 *替選定義
資料取得為國際或專家之評估	*指標轉化所需之資料 *資料可取得性	*資料來源
指標發展相關機關或單位	*主辦機關	*配合機關或單位

綜合前述相關理論資料或說明，「指標」因具備決策預警、檢討與指引功能，對於亟需妥善掌控環境、推動保育措施及檢討經營管理成效的國家公園而言，確屬必要。若能善用指標設計原則之代表性、區別性、可行性、精確度及整合性，研提適用於陽明山國家公園之指標選取原則，更能增益國家公園之經營管理。Shaw (1999) 提示了指標應考量之問題，以及與績效之關係，係劃分在競爭、財務、服務、資源利用、彈性管理及創新等向度裡，使指標之應用更寬廣而具有前瞻性。國際間倡行之永續指標及其應用，例如 IISD (1996) 重視指標之目標願景，以及可評量性與可調整性，並促進建立廣泛參與之機制；葉俊榮 (1999) 所研提適用於台灣環境之永續指標，特別說明指標應能對應永續發展理念，反應環境現況；重視指標間之互動關係，使指標能呈現發展驅勢之「量」性關係，讓公眾、決策者及專家均能參與指標之評量，使得指標更具有代表性。葉氏對指標之看法，對本文之探討方向影響甚鉅。Agenda21 的 PSR 指標設計系統，所重視的「壓力—環境狀況—制度回應」環狀關係，讓指標呈現出三種不同向度的應用方式，值得列為本研究指標分析重要的內容之一，使指標之評量方式可以採取壓力增減、環境變化程度、制度面之行政實施程度等三方面著力。

2. 陽明山國家公園之經營管理

陽明山位於台灣北端的大屯火山區，這個環境因過往多次火山活動所造成的火山體，以及斷層帶上噴發不息的硫氣孔、地熱與溫泉，造成複雜有趣的地形地質景觀，具有學術研究、觀察及育樂的價值。該地區復因受到東北季風及西南季風之影響，溫暖而雨量豐沛，使得面積 11,455 公頃的陽明山國家公園，因海拔由 200 公尺到七星山 1,120 公尺之地勢變化，植物相兼具了高草原、矮草原、闊葉樹林、亞熱帶雨林及水生植物群落，並孕育豐富的野生動物。最具特色的珍貴物種有台灣水韭、大屯杜鵑，以及紛飛於林間步道的各式蝴蝶、鳥類與昆蟲。

人文景觀方面，因園區早期為原住民族凱達格蘭族居住與耕作，並在數百年前採疏與漢人交易；其後再與侵台的荷蘭人及西班牙人交換鹿皮。明末清初，大批漢人遷入本區屯墾；日據時期，竹子湖則是重要的稻米產區及造林區。所有的歷史遺

跡與傳承故事，如今雖顯式微，但也是陽明山區目前較多原住居民的淵源之一。陽明山因緊臨著台北都會區，隨著國民遊憩意識的提昇，以及遊憩需求不斷增加，再加上便捷的交通，每逢假日，常見人車湧入陽明山地區，進行登山健行賞景之旅遊。因此陽明山國家公園的設置，除了發揮大屯山彙集水區保護、重要物種及生棲環境保育外，另一項重要任務就是提供台北都會區居民廣闊的遊憩園地。

1985年公佈之「陽明山國家公園計畫」研提五個經營管理目標：(1)保護區內各項獨特自然資源使永續常存，(2)發揮資源特性並適度提供國民戶外遊憩機會與良好品質，(3)充分利用本區資源作為國民自然科學教育與學術研究之天然場所，(4)系統整理本區域既有產業活動使其與國家公園事業和諧共榮，(5)規劃恢復本區已遭破壞地區之生態與景觀並提昇國家公園視覺景觀與生態環境形質。1995年核定通過之「陽明山國家公園第一次通盤檢討計畫」，延續前項目標，持續研擬相關管理對策並進行國家公園土地使用分區管理。所提出之旅遊人次預測，考量國家公園遊憩吸引力、交通可及性、園區外環境狀況及國民遊憩需求等因素，預測至民國92年，陽明山國家公園總旅遊人次約達233萬人次；惟若加上陽金公路過往之乘車遊客，現階段進出園區之遊客人次，相關研究及統計資料顯示每年幾達1千2百萬人次，也形成現階段面臨之遊憩壓力與交通擁擠等課題。

探討陽明山國家公園的分區計畫，係依其資源形質、地理區位、地形地勢，以及人為開發影響程度等條件的不同，劃分生態保護區、特別景觀區、遊憩區及一般管制區等四區；並擬定有保護計畫、利用計畫、保護利用管制規則、經營管理計畫及國家公園事業計畫等。其中「保護利用管制規則」規範著國家公園計畫範圍內的資源與土地利用，提出園區各不同計畫分區可供作設施使用及其他資源利用之條件與影響。與國家公園保育及民眾權益較相關者包含：土地資源利用規定、建築物遮蔽率與樓層規範、遊憩區擬定細部計畫及國家公園事業投資辦法、遊憩設施及解說設施之設置等。並特別研提「修訂陽明山國家公園一般管制區土地使用分區管制要點」，對於園區內民眾權益糾紛最多的一般管制區土地，具有較具體而清晰的規定。該報告同時檢附「陽明山國家公園區域內之禁止事項」、「內政部營建署國家公園管理處補助園區建築物美化措施實施要點」、「陽明山國家公園傳統聚落暨建築保存維護實施計畫與要點」等，作為陽明山國家公園區域內土地資源管理之依據。

1998年之「陽明山國家公園管理處業務簡報」，將該年度重要工作計畫劃分為七大項：(1)土地權屬取得與園區環境整頓，(2)遊憩據點的規劃開發，(3)步道系統之建立維護(4)解說服務制度之建立與環境教育活動之推廣，(5)遊憩管理系統之建立與品質提昇，(6)自然資源之基礎研究與保護管理，(7)計畫之檢討與法令修訂。管理處在1998年榮獲行政院服務品質獎，研提之「提昇服務品質自我評核績校報告」，將重點工作項目劃分為八項：(1)生態保育與環境監測、(2)改善環境服務品質、(3)環境教育與解說宣導服務、(4)遊憩活動區導及資訊服務、(5)改善交通服務系統、(6)提昇公共設施服務品質、(7)簡化行政程序提高服務效率、(8)創新研究發展持續改進品質。其他相關經營管理報告或研究，對於管理處面臨之重要工作方向，亦大多劃分在五個業務課及管理站範疇內，例如：企劃經理課重視計畫規劃變更與檢討(土地管理)、國家公園事業執行審核與督導(遊憩區管理)、土地利用管制與法令釋示等(土地管理)；工務建設課主要辦理遊憩設施及公共設施及解說設施之發包施工與監督事項(建築管理、地方建設與交通改善)；觀光遊憩課處理遊客管理、遊憩

事業規劃服務管理及環境清潔維護等(環境維護)；至於保育研究課，則以生態資源及自然環境及人文史蹟調查研究與保育事項(環境監測及保育研究)為主；而解說教育課負責解說規劃、解說人員培訓及解說服務事項(解說服務)；再依不同地理區位之遊憩區，劃設管理站實地管理轄區環境資源，亦可窺出國家公園所重視之經營管理課題與方向。

綜合分析前述有關陽明山國家公園相關計畫內容、課室工作劃分及未來發展方向等文獻資料，並經過現地觀察、專家學者訪談及管理處工作人員之意見訪問等過程，本研究提出管理處現階段重要之經營管理課題有八項，並進行其內容、目標與可行對策之研究：(1)國家公園土地管理、(2)遊憩地區及保護地區經營管理、(3)環境維護、(4)建築管理、(5)環境監測、(6)保育研究、(7)解說服務、(8)資訊發展。

三、研究結果

(一) 陽明山國家公園經營管理指標設計原則

傳統之指標設計原則為：代表性、區別性、可行性、精確度及整合性(葉俊榮，1999)。本研究參酌相關研究結果，研析適用於陽明山國家公園之指標設計原則如下：

1. 對應國家公園保育、研究及育樂三項宗旨，呈現陽明山國家公園特有的經營管理目標及策略。
2. 適當反應陽明山國家公園面臨之經營管理問題，以國家公園土地管理、遊憩地區及保護地區之經營管理、環境維護、建築管理、環境監測、保育研究、解說服務、資訊發展等八項課題為指標之探討範疇。
3. 確保指標之代表性及可行性，避免指標過多或過於零亂而難以詮釋及理解。
4. 著重指標間的互動關連，適度修正並應用PSR結構，藉第一層次之環境生態改變(環境監測、保育研究)，得知第二層次之經營管理壓力(環境維護、建築管理)，以獲得第三層次的制度回應指標(土地管理、遊憩地區及保護地區之經營管理、資訊發展)。
5. 建立評量系統清楚之對話對象，分為公眾、決策者及專家三個評量層級；評量方式及使用資訊並需明確。
6. 為使指標能呈現發展趨勢，因此僅量採用「量」的評量指標，而非「有/無」的質性評量方式。

(二) 陽明山國家公園經營管理課題之目標、對策與各衡量指標

參考前述指標設計原則，提出各課題之目標、對策，以及可以衡量之經營管理指標共有29項，詳如表2至表9。再應用表一之指標清單，修正為陽明山國家公園適用之指標清單，內容包含：指標定義、量測單位、PSR類型、可行性(目標、現階段說明、與其他指標間之關聯)、理論及方法論應用(量測方法、替選指標、應用之限制)、資料取得來源、負責課室等。本研究以課題六之保育研究指標：自然植被面積增加率，作為陽明山國家公園指標清單分析之舉例說明，結果詳如表10。

1. 國家公園土地管理

本項課題之目標為依據國家公園計畫分區妥善管理土地資源及管制土地利用；重要策略包含：通盤檢討土地使用管制法令、保育用及設施用地土地取得計畫之擬定、排除非法土地佔用行為及進行經常性土地巡邏查報工作。考量指標之代表性、可行性及可以持續運作的制度，建議採取之指標為：生態保護區土地取得之面積比例、每年度公共設施用地取得成效、處理非法土地佔用案件之績效等(表2)。

表 2. 國家公園土地管理課題之指標評量分析表

經營管理課題	國家公園土地管理	
經營管理目標	依據國家公園計畫分區妥善管理土地資源及管制土地利用。	
經營管理策略	1.通盤檢討土地使用管制法令 2.研定土地使用管理計畫並依序撥用國有土地及徵收私有土地。 3.處理國有土地承租及違法佔用案件。 4.土地使用管理之經常性巡邏查報。	
衡量指標	指 標	測量方法
	生態保護區土地取得面積之比例	*至本年度累積生態保護區土地取得面積(公頃)/園區生態保護區總面積(公頃)或中長期程訂定園區生態保護區總面積(公頃)
	年度公共設施用地取得執行成效	*執行達成率=本年度公共設施用地取得總面積(公頃)/本年度公共設施用地計畫取得總面積(公頃)*100% *執行達成率=本年度公共設施用地取得已花費經費(元)/本年度公共設施用地計畫取得總經費(元)*100%
排除非法土地佔用案件執行績效	*計算已處理之非法土地佔用案件數量或面積，再與年度計畫作達成率之比較(已處理案件數/總案件數、已處理之土地佔用面積/土地總佔用面積)	

2. 遊憩地區及保護地區之經營管理

本課題之目標為達成國家公園保護與遊憩兼具的功能。由於遊憩發展的構想與進入園區之遊客特性、遊客量、遊憩體驗及遊憩商業行為有關，而國家公園保護構想必須建立保育中長期計畫及實施措施，並需處理出入園區之交通瓶頸及保護與利用之間的緩衝問題。指標之設計建議用：遊憩容納量與遊憩設施量相關之遊憩私密性、遊客使用遊憩設施之滿意度、保護地區維持原有風貌面積比例、國家公園事業執行績效、交通管制違規舉發案件遞減情形等(表3)。

3. 環境維護

陽明山國家公園環境維護的目標為積極維持及恢復國家公園既有之優良視覺景觀品質與生態環境；可行策略為景觀破壞地區之復舊、景觀障礙物拆除、環境清潔、廢污水及垃圾處理、步道維護等。採用可量化而具有代表性之指標包含：取締景觀破壞及違規招牌拆除案件遞減率、廢棄物有效管理、環境處理設施經費佔總設施經費比率、山區步道巡邏頻率等(表4)。

4. 建築管理

建築管理課題的執行目標為公平合理輔導並管理園區之建築物；實施策略為擬定合理之建築管理法令、簡化建築申請手續、拆除違建等。可行而量化之指標為：違建拆除比例、建築管理業務電腦化程度等(表5)。

表 3. 遊憩地區及保護地區經營管理課題之指標評量分析表

經營管理課題	遊憩及保護地區之經營管理	
經營管理目標	推動國家公園遊憩地區之發展利用並達成保護地區之資源管理管制。	
經營管理策略	1.研提遊憩地區發展構想及各期程達成目標：遊客特性、遊憩活動、遊客量及交通量調查，規劃辦理生態旅遊，依據遊憩承載量建設遊憩區，輔導管理商業行為及推動國家公園事業。 2.研提保護地區管理構想、管制規定及中長期保育計畫：自然人文資源調查登錄、重要地形地質保護、珍貴稀有物種保護、保育研究成果應用。 3.出入口景觀道路管理及管制。 4.遊憩與保護緩衝地區之管理。	
衡量指標	指 標	測量方法
	遊憩私密性	*針對所要量測的遊憩據點與遊憩步道，在入口進行使用者問卷調查(樣本為16歲以上、定期定時)或郵寄問卷調查。詢及：遊客特性、原野使用偶遇、原野私密性等資料；其中原野私密性分為10個分數等級，1分為最低私密性、10分為最高標準，並作偶遇曲線。前項資料依中高低三個類別呈現統計結果，若屬中級以上標準，則國家公園的遊憩體驗已提昇至良好的程度；否則必須再加強遊憩管理。
	遊客使用遊憩設施之滿意度	*背景之遊客對遊憩量測不同遊憩設施之滿意度(分為非常滿意、滿意、普通、不滿意、極不滿意等五級)(%) *量測遊客參與遊憩方式(參與頻率、參與活動、參與時段、可及性、同伴等)與滿意度之關係(%)
	國家公園事業執行績效	*國家公園事業評鑑成效(評定分數)：由管理處擬定每年一次之評鑑計畫，針對某些事業營運項目之服務情形、設備完善否、安全防備、服務人力等進行分數之評定，作為該事業未來改進事項及繼續營運的參考。 *遊客對國家公園事業服務之滿意度(分為滿意→不滿意之五個等級)：依據園區內各事業的規模大小，辦理(或委託辦理)遊客滿意度之問卷調查。 *租金收入成長情形(百分比)：該項事業之租金金額佔管理處當年總預算之百分比(%)，代表著政府機構減省編列年度經營管理費用之程度。
	保護地區維持原有風貌面積比例	*利用航空測量照片辨示每一年期(或一段固定期間)園區內自然植被之變化(增加或減少百分比)。
交通管制違規舉發案件遞減率	*計算當周(月、季)已清理之交通違規案件數量，再與前一個計算周(月、季)作比較，其減少之百分比(%)。	

表 4. 環境維護課題之指標評量分析表

經營管理課題	環境維護之經營管理	
經營管理目標	積極維持及恢復國家公園既有之優良視覺景觀品質與生態環境。	
經營管理策略	1.恢復已遭破壞地區之生態與景觀。 2.成立環境維護隊拆除不法招牌、清除清運垃圾。 3.巡邏清理環境髒亂。 4.建設廢污水處理場及垃圾收集設施。 5.山區步道巡邏護管。	
衡量指標	指 標	測量方法
	景觀破壞違規招牌拆除案件比例	*計算當月(季、年)已處理之景觀破壞及違規招牌拆除案件量,與當月(季、年)擬定拆除計畫之案件數作比較,求其拆除案件之百分比(%)。
	廢棄物有效管理	*計算廢棄物成長遞減率(%):當日(周、月、季)垃圾量/前一日(周、月、季)垃圾量*100%。 *計算廢棄物妥善處理率(%):已處理之垃圾量/總垃圾量*100%。 *計算資源回收比率(%):資源性垃圾量(公噸)/總垃圾量(公噸)*100%。
	環境設施經費佔設施總經費比例	*管理處年度環境處理設施之經費/年度設施建設總經費(資本門)*100%。
	步道巡邏比例	*當月山區步道巡邏總次數/環境維護計畫每月應巡邏護管之總次數*100%

表 5. 建築管理課題之指標評量分析表

經營管理課題	建築之經營管理	
經營管理目標	公平合理輔導並管理園區之建築物。	
經營管理策略	1.依遊憩區計畫訂定合理建築管理規定。 2.依據建築管理法令規定妥善管理園區建築物。 3.簡化建築申請行政手續。 4.擬定違建拆除計畫並依序執行之。	
衡量指標	指 標	測量方法
	建管業務電腦資訊化程度	*利用電腦資訊處理建管申請業務之案件數/建管申請業務之總案件數*100(%) *建管業務類別(申請案、陳情案、檔案管理、建物普查、法令詮釋等)中已應用電腦資訊處理之類別。
	違建拆除比例	*當月(季、年)已拆除清結之違建案件數/當月(季、年)經查報並擬定拆除計畫之違建案件數*100(%)

5. 環境監測

環境監測的目標為積極維持及恢復國家公園既有之生態環境與優良景觀品質，採行的經營管理策略為持續進行水資源監測、空氣品質監測、土壤監測、氣候監測，並進用專業人員進行前項監測的工作。其經營管理指標可用河川總監測長度中受輕度以上污染之河川比例、空氣品質指標、土壤退化程度及噪音指標等為主(表6)。

6. 保育研究

本項課題與環境監測其實是國家公園生態保育在行政與實質之兩面呈現。其實施策略較注重計畫面及執行面，包含：建立保育巡查制度、稀有珍貴物種保育、重要地形地質景觀維護、研提保育中長程計畫、保育權責機關之責任分工、國際合作事務等。惟因其多項策略傾向於行政協調機制，僅能作質性的說明而無法提出具體的量化資料。因此建議採行的經營管理指標為：復育物種之數量增加率、自然植被面積增加率、自然地貌面積比例、保育研究案之數量及保育經費佔總預算之比例等(表7)。

表 6. 環境監測課題之指標評量分析表

經營管理課題	環境監測之經營管理	
經營管理目標	積極維持及恢復國家公園既有之優良視覺景觀品質與生態環境。	
經營管理策略	1.建立園區環境監測系統及監測計畫並執行水資源及水質普查監測、大氣品質監測、土壤監測、氣候監測、噪音監測。 2.晉用及培訓環境監測專業人員。	
衡量指標	指 標	測量方法
	河川總監測長度中受輕度以上污染之河川比例	*依據環境保護署擬定之溶氧量、生化需氧量、懸浮固體、氨氮等四種物質濃度與不同污染等級規定之關係,量測園區內河川受輕度以上污染之長度數量。 *受輕度以上污染之河川長度(公里)/總監測河川長度(公里)*100(%)
	空氣品質指標	*依據環境保護署認定之空氣污染檢測方法,以粒狀污染物PM10及PM2.5濃度、臭氧濃度、一氧化碳濃度、二氧化硫濃度、非甲烷碳氫化合物濃度、落塵量等參數,檢測園區內抽樣地區(以遊憩區為主)之空氣品質。 *依據每一參數之污染濃度等級分類基礎,詮釋不同標的地區的空氣品質。
	土壤退化程度	*參照土壤分析手冊或Methods of Soil Analysis之規定方法)
噪音指標	*參照環境保護署公告之噪音測量標準,以均能音量、日夜音量、最大音量等為參數,檢測園區內抽樣地區(以遊憩區為主)之噪音品質;依據每一參數之污染等級分類基礎,詮釋不同標的地區的噪音品質。	

表 7. 保育研究課題之指標評量分析表

經營管理課題	保育研究之經營管理	
經營管理目標	保護園區各項獨特自然生態景觀及人文資源並使永續常存。	
經營管理策略	1. 建立保育巡邏制度並善用保育巡查人員 2. 研擬珍稀動植物物種保護及復育計畫。 3. 特殊地形地質景觀保護 4. 推動國家公園保育中長程計畫。 5. 保育成果宣傳與應用。 6. 保育權責機關之責任分工。	
衡量指標	指 標	測量方法
	野生動物物種數量年目標達成率	* 選定特定野生動物保育物種進行復育，並計算復育目標值(生態容許量)。 * 物種當年成長數量/物種目標數量*100%。
	自然植被面積比例	* 利用航空測量照片辨示每一年期(或一段固定期間)園區內自然植被之變化(增加或減少百分比)。 * 在長期生態調查計畫下擬定固定年期之植被復計舊計畫，進行監測工作及自然植被面積增長(或減少)計算。
	保育研究經費佔年度總預算之比例	* [管理處當年度經常門保育研究經費(不含薪資)/當年度經常門總經費]*100%。
	自然地貌面積比例	* 利用航空測量照片辨示每一年期(或一段固定期間)園區內自然地貌之變化(增加或減少百分比)。 * 在長期生態調查計畫下擬定固定年期自然地貌復計舊計畫，進行監測工作及自然地貌面積增長(或減少)計算。

7. 解說服務

「解說」是國家公園第一線接觸遊客的服務項目，可行之策略為：建立國家公園解說服務制度並培訓專業人員、廣納社會各階層之國家公園義務解說員、設置解說服務設施、編撰國家公園解說叢書及資訊資料、合作辦理環境教育活動、持續辦理與國家公園有約活動等。基於指標設計之易理解性、可行性、互動性及易於評量，建議採行：義務解說員對國家公園之認同感、遊客對解說服務之滿意度、聽取解說節目之遊客人數成長率、解說叢書販售情形及每年辦理環境教育活動次數成長情形等(表 8)。

8. 資訊發展

資訊發展課題所要達成的目標是推動國家公園的創新與科學化之資訊環境，重要策略為：研擬中長程資訊發展計畫、培訓並善用資訊人才、自然及人文資料電腦化建檔、土地使用管理及建築管理電腦化建檔。可量化之指標為管理處行政業務電腦化程度、遊客資訊取得電腦化程度等兩項(表 9)。

表 8. 解說服務之經營管理指標評量分析表

經營管理課題	解說服務之經營管理	
經營管理目標	利用國家公園生態資源景觀作為國民解說服務及環境教育活動重要素材。	
經營管理策略	1. 建立解說員服務制度並培訓善用之。 2. 廣納社會各階層熱心人士作為國家公園義務解說員。 3. 規劃設置解說服務設施。 4. 編撰解說叢書及各類解說資料。 5. 合作辦理環境教育各類活動。 6. 持續辦理與國家公園有活動。	
衡量指標	指 標	測量方法
	義務解說員對國家公園之認同感	* 利用認知問卷調查義務解說員對國家公園解說活動及策略之認同程度(百分比)。 * 義務解說員每月服務次數達一次以上之百分比(佳)、達二次以上之百分比(優良)。
	遊客對解說設施及解說服務之滿意度	* 量測不同背景之遊客對解說設施之滿意度(分為非常滿意、滿意、普通、不滿意、極不滿意等五級)(%)。 * 量測不同背景之遊客對解說活動及服務品質之滿意度(分為非常滿意、滿意、普通、不滿意、極不滿意等五級)(%)。 * 量測遊客參與解說方式(參與頻率、參與活動、參與時段、可及性、同伴等)與滿意度之關係(%)。
	聽取解說節目之遊客人數成長率	* 本週(月、季、年)進入遊客中心或管理站聽取多媒體解說節目之人數/上週(月、季、年)進入遊客中心或管理站聽取多媒體解說節目之人數*100%
	解說書籍販售成長率	* 本月(季、年)解說書籍販售總金額/上月(季、年)解說書籍販售總金額*100%
	每年環境教育活動次數	* 本年辦理國家公園環境教育活動次數/目標辦理國家公園環境教育活動次數*100%

表 9. 資訊發展課題之指標評量分析表

經營管理課題	資訊發展之經營管理	
經營管理目標	建立國家公園創新而科學化之資訊發展環境。	
經營管理策略	1. 研擬中長程資訊發展計畫並執行之。 2. 培訓並善用資訊人才。 3. 自然及人文資料電腦化建檔。 4. 土地使用管理及建築管理電腦化建檔。	
衡量指標	指 標	測量方法
	管理處行政業務電腦化程度	* 管理處現有電腦數量(不包含已淘汰之機型及設備)/處內總員工數。 * 管理處內員工自我考評每日使用電腦之時數及使用方式(打字及上網站)。
	遊客得國家公園資訊電腦化程度	* 在遊客問卷調查中統計遊客使用網站獲取陽明山國家公園資訊之比率。 * 管理處自行在遊客中心及管理站依統計方法訪談遊客(或用問卷)，詢及使用電腦導覽系統查詢國家公園資訊之比率。

四、結論與建議

國家公園或其他同等類型保護區的推動，自二十世紀以來，已是國際間重要自然保育工作之一環，並由世界自然保育聯盟 (IUCN) 及所屬保護區委員會 (WCPA) 積極推動劃設保護區、推展保育措施。其意義除了落實物種保護、生態體系保育及國土保安功能外，尚能發揮學術研究及遊憩育樂功能。我國近二十年來積極推動國家公園，已從第一階段之建設期，邁向第二階段之經營管理期，期間必然面臨經營管理課題。若能採行良策，並用可衡量之指標進行決策預警、決策指引及決策檢討，當能發揮國家公園事半功倍之經營管理效果。

陽明山國家公園因地理區位緊臨台北都會區、資源多樣化而脆弱、遊客量較大且遊憩需求提昇，在經營管理課題上特別重視：土地管理、遊憩地區與保護地區之界面管理、環境維護、建築管理、環境監測、保育研究、解說服務及資訊發展。本研究之結論為提出這八項課題之目標、可行對策及 29 項可以量化之衡量指標，並利用 PSR 系統及聯合國採行之指標清單，進行自然保育課題「自然植被面積成長率指標」案例研析，藉以引發屬於國家公園經營管理指標更多之學術研究與經驗交流。

綜上研究，研提建議如下：

- (一) 國家公園或同等保護區之經營管理，應理性分析其與環境資源、遊客需求、管理組織之間的 PSR 關係，善用制度回應 (response) 處理來自於外在環境之壓力 (pressure)，並降低國家公園環境狀況 (state) 之不正常改變。
- (二) 應用指標系統之設計，衡量國家公園各項經營管理課題或措施之執行情形，並協助作為決策預警、決策指引及決策檢討之參考。
- (三) 陽明山國家公園未來之經營管理，建議採用可量化、具代表性、精確性、整合性之指標 29 項，作為各不同類別課題及對策執行之評鑑參考。

五、引用文獻

- 內政部，1986，陽明山國家公園計畫，台北：內政部。
- 巴頓(Patton)，1998，質的評鑑與研究，吳芝儀、李奉儒譯，台北：桂冠圖書公司。
- 全鍾燮，1994，公共行政—設計與問題解決，黃曙曜譯，台北：五南圖書公司。
- 李長貴，1997，績效管理與績效評估，台北：華泰書局。
- 狄斯洛 (Dessler)，1981，管理學導論，王志剛譯，台北：華泰書局。
- 林晏州、陳惠美、黃文卿，1997，國家公園內休閒農園發展型態之審究—以陽明山國家公園竹子湖地區為例，國家公園學報，7(1-2)：53-69，台北：內政部營建署。
- 徐國士、黃文卿、游登良，1996，國家公園概論(部編大學用書)，國立編譯館主編，台北：明文書局。
- 陽明山國家公園管理處，1994，陽明山國家公園計畫第一次通盤檢討，台北：內政部營建署。
- 黃文卿，1998，陽明山國家公園遊園專車可行性之研究(內政部 87 年度自行研究報告)，台北：內政部營建署。

表 10. 自然保育課題「自然植被面積成長率指標」之評量分析

項目	內容	分析方式
指標	名稱	*自然植被面積成長率。
	定義	*國家公園內呈現自然風貌之植物林相面積增加百分比。
	量測單位	*百分比(%)。
	類型	*管理及管制，PSR 之 S(state)。
可行性 (重要性)	目標說明	*國家公園範圍內自然植被之面積增加，助益於水源涵養及野生動物成長。最終目標為恢復生態保護區及特別景觀區內之自然植被風貌。
	現階段條件說明	1. 管理處積極取得園區內生態保護區土地並加強管理，期恢復自然原始風貌。 2. 自然植被之面積較易衡量，並擬定每年植被復舊面積增加比率。
	與其他指標之關聯	*與「生態保護區土地取得面積比例」、「山區步道巡邏比例」、「土壤退化程度」、「自然地貌面積比例」、「河川總監測長度中受輕度污染以上之河川比例」、「野生動物物種數量年目達成率」等指標有關聯性。
理論依據及 方法論應用	理論說明與應用	1. 原始森林與自然植被水源涵養、提供野生動物棲環境、物種多樣性、調節氣候及淨化空氣品質功能。 2. 陽明山國家公園內的生態保護區及特別景觀區，大多具涵原始植被，若要發揮上述功能，則與自然植被之面積多寡有關。因此必須計算園區內既存之自然植被面積(公頃)，並建立監測方法。
	測量方法	1. 利用航空測量照片辨示每一年期(或一段固定期間)園區內自然植被之變化(增加或減少百分比)。 2. 在長期生態調查計畫下擬定固定年期之植被復計舊計畫，並進行監測工作及自然植被面積增長(或減少)計算。
	指標之限制	*本項指標雖可以作為國家公園自然度增加與否之說明，卻無法說明其增加或減少的直接原因。
	替選指標	*可以用「自然地貌面積比例」為替選指標。
	資料來源	1. 保育研究員定期巡邏計算。 2. 委請學術單位將本指標納入作為長期生態調查之工作。
資料來源	資料可取得性	*取得方便，惟必須經常巡邏量測。
	指標轉化所需之資料	*生態保護區及特別景觀區面積數量。
指標推動 負責單位	主辦課、室、站	*保育研究課。
	配合機關或單位	*各管理站、保育巡查員。

- 黃文卿，1999，國家公園事業的績效評估(內政部 88 年度自行研究報告)，台北：內政部營建署。
- 黃文卿、林晏州，1998，深度訪談之理論與技巧—以陽明山國家公園遊園專車之推動為例，國家公園學報，8(2)：166-178，台北：營建署。
- 葉俊榮，1999，永續發展的評量系統，行政院國家科學委員會專題研究計畫，台北：國科會。
- 詹中原，1993，民營化政策—公共行政理論與實務分析，台北：五南圖書公司。
- 14、Churchman, G. West and Ratoosh, Philburn, 1962, Measurement—Definition and Theories, New York: John Wiley & Sons, Inc..
- Mason, Richard and Swanson, E Burton, 1981, Reading in Measurement for Management Decision, Canada.
- Titemberg, Tom, 1996, Environmental and Natural Resources Economics, New York: Harpe.

The Study of Management Indicators in Yangmingshan National Park

Yann-Jou Lin^(1, 2), Wen-Chin Huang⁽¹⁾ and Li Shen⁽¹⁾

(Manuscript received 03 June 1999; accepted 22 October 2000)

ABSTRACT: The study was devoted to present the management indicators in Yangmingshan National Park. The first section was to present the objectives and strategies of eight major management issues (Land resources management, management of recreation area and protected area, Architecture management, Environmental monitoring, Conservation and research, Interpretation, Information innovation) in this park by means of literature review and physical environment investigation. Second section was to analyze and present the total of 29 "quantitative" forms of management indicators for each issue by connecting every different strategy such as: rate of areas of land acquisition in ecological protected area, the satisfactory degrees of recreational facilities, effective management of disposal trash, air quality indicator, The satisfactory degrees of interpretation,.... Finally, this article used the Methodology Sheet constructed by the Union to detail analyze the indicator of "The increasing rate of areas of natural vegetation" as an example that was included in the management issue of "conservation research".

KEYWORDS: National Park, Management Indicator, PSR System .

(1)Department of Horticulture, National Taiwan University, Taipei 106, Taiwan, Republic of China.

(2)Corresponding author.