

第十二章

在地參與、自然保育及永續利用

裴家騏

一、前言

美國學者 Richard. D. Taber 和 Neil F. Payne (2003) 曾將人類對野生動物的態度，依生活安全程度的高低概分為三類：第一類著眼於「滿足立即的物質需求 (Immediate material satisfaction)」，這類人的生活非常沒有保障、對未來的掌握也非常有限，他們通常會將野生動物視為一種可直接使用的日常資源，且傾向於能拿多少就拿多少（但不見得用得完）的態度；第二類強調「滿足長遠的物質需求 (Sustained material satisfaction)」，他們的生活較有保障且有餘力規劃未來，雖然仍會將野生動物視為生活上的資源，但較傾向永續使用，且多採取有計畫且能用多少才拿多少的態度；第三類則著重於「滿足非物質性的需求 (Non-material satisfaction)」，他們的生活極度有保障、對未來也有相當的把握和信心，這類人反而會將多數的野生動物，甚至自然環境，視為一種精神上、美學上或文化上的資產。乍看之下，這三類態度似乎在人類社會發展的過程中，是由古到今逐步演進出現的，但事實上，任何一個時代、任何一個社會都會有這三種認知同時的存在，例如，今日尚未開發國家人民的生活安全度就沒有已開發國家的高，而台灣鄉村及山區居民的生活安全度也較都市居民要低。以上只是從生活安全的角度來探討，其實，其他如政治制度、意識型態、經濟活動、文化背景、宗教信仰等的差異，一樣會造成人們對野生動物有不同的認知，甚至會在同一個人的身上，視物種的不同而會表現出多重的態度。

二、近代自然資源經營管理及保育觀念的演變

在近代的歷史中，人類隨著社會及經濟的轉變，在不同的時期，對自然資源曾出現過不同的看法及態度（表一），不過，除了“動物解放”和“萬物皆有其內在的價值”兩種論述企圖除去以人類為中心的價值觀以外，多數基本上仍然還是以人類利益為核心而產生出來的態度，即使是現今盛行的“保育”或“保護”野生動植物的思潮，其出發點也多著重在保障人類長久的利益上。

在我國，大約是在民國七十年前後，隨著國家公園的設立及大眾對自然環境關懷增加，相關新聞突然在本省大眾媒體上大量的增加。當時，對「保育」的看法，幾乎可以說是和「完全保護」沒什麼差別，因為大多數的人相信只要是具有市場價值的自然資源，在當時都應該已經被國人消耗得差不多了，全面保護是唯一的選擇。三十年以來，若單從媒體上的曝光率來看，自然保育簡直可以說已經是大家生活中的一部份了。其間，有關的社團或民間組織由數個增加到數十個，也從單純的地方業餘賞鳥團體，到現在不但有了全國性的野鳥學會，還有各式各樣，從環保、宗教、溪釣育樂、飼養...等其他不同角度出發而關心自然的民間團體。中央政府在農委會林業處之下成立了保育科，專門負責掌理全國有關野生動植物的保育工作，並在民國七十八年的六月頒布了我國第一個野生動物保育法。民國八十年中，臺灣省政府更特別的成立了「臺灣省特有種生物保育研究中心」，以利研究和收集本土特有動植物的資料。而學術研究方面在過去的十多年中也有長足的表現，大家對大自然的認識也大幅度的增加了。

三、在地參與的價值

推展野生動物保育及經營管理工作之經驗顯示，在地居民的參與，尤其是參照當地原有生活形態所發展出的管理策略，不但較易為當地居民所接受、較易落實保育自然的目標，也大大降低了政府在行政上的負擔（Fitzgibbon et al., 2000）。事實上，IUCN 在早在其 1980 年所提出的「世界保育策略」中，就已經推動普遍設置「生物圈保留區（the Biosphere Reserve）」，以求更有效的達到自然及野生動物保育之目標。在生物圈保留區或類似的制度中，主事者尊重在地居民對自然資源的管理及使用權，重視並借助當地利用自然資源的傳統知識，賦予其經濟價值，以架構一個能達到永續保育目的之管理制度。而在地居民也因為擁有自然資源的價值，主動巡護及維護自然資源外，並往往因而達到文化保存之附帶效果。因此，在形成一個結合政府和當地社區所發展的自然資源共管制度（亦稱：聯合或共同管理制度）的過程中，就特別強調當地原居民的參與及討論；同時，更主動的深入了解當地傳統資源利用的形式、規矩及知識，並且進一步的透過近代生態學的知識去提煉其中的精華，以做為共管制度的基礎。

根據類似概念所設立的野生動物永續利用區不論是在較落後的地區（例如：非洲、中南美洲）或在較開發的地區（例如：加拿大、澳洲）均有很好的實踐成績。例如，在非洲各地普遍進行的“營火計畫（CAMPFIRE= Communal Areas Management Programme for Indigenous Resources）”中，大家也發現，將野生動植物資源交由生活在當地的原住民經營，透過共同管理的方式，開放觀光、垂釣及狩獵，並將所賺取的經濟效應，直接回饋在當地原住民身上，則當地原住民因為擁有自然資源的價值，紛紛主動巡視，以防止不法盜採、盜伐、盜獵及對野生動

植物棲地的破壞；“營火計畫”的實施，對人力明顯不足的各非洲政府而言，無異開創了自然生態保育及維繫的新契機(Peterson, 1991; Child and Peterson, 1991)。

在目前，我國政府管理自然環境明顯缺乏人力的情況下，實在更需要邀請瞭解山林的原住民重新的投入和參與，台灣的山林環境才會有轉機，自然環境的保育才將更為有成果。而要使這些「山之子民」再度成為「山林的守護神」，尊重他們傳統中使用自然資源的原野倫理及文化機制，將他們納入自然資源的經營管理體系，相信將能有效地賦予台灣山林野地重生的契機。本文將以台灣的魯凱族為例，從生態學的角度去探討他們的傳統狩獵制度，並提供一個以傳統為基礎的資源利用制度，以說明如何利用在地的知識及共管的形式來規劃自然資源的永續管理制度。文中提到有關魯凱族的傳統狩獵制度係根據在屏東縣霧台鄉所作的一項研究（裴家騏、羅方明，2000）。

（一）魯凱族的狩獵制度

在過去的七、八百年以來，魯凱族人都在中央山脈南段（大約界是在出雲山和北大武山之間）的東西兩側狩獵，而這些魯凱族傳統的狩獵地區因為其原始的植被風貌及豐富的野生動物，由北往南現在已分別被劃設為「出雲山自然保留區」、「雙鬼湖自然保留區」及「大武山自然保留區」。這些地區除了仍有相當豐富的野生動物資源外，更是目前國內少數水鹿及黑熊族群尚稱常見的地區之一。為什麼在如此長久持續的狩獵之下，這些地區仍然保有相當的野生動物資源？

傳統上的魯凱族是一個階級式的社會。狩獵對魯凱族人而言，是男士們取得榮耀及權力的管道之一。部落男人會組隊到山中狩獵，某一獵人經常狩獵的地點，經眾人默認後，即擁有該區域的狩獵權為其專屬之獵區，並負責維護自己的狩獵地區，且有一定的狩獵禁忌。獵區間通常以河流或稜線作為分界，且大多2~3人共用一個獵區。獵區可由父子相襲，所得獵獲物，則採集體分配，作為族群肉類蛋白質的來源。沒有祖傳獵區的人，可經由獵區所有人的同意之後，前往狩獵。

根據在屏東縣霧台鄉的研究，魯凱族人仍然維持傳統的獵區狩獵制度，目前於霧台鄉境內的有21個獵區，每個獵區由1個到3個獵人共同使用。這21個獵區的總面積約5,023公頃，約佔霧台鄉面積的18%。由獵區的標定得知，魯凱族獵區的配置為散佈式的分佈模式，獵人只在固定的地區、使用固定的路徑進行狩獵的活動，且同一村落間獵區的分佈相當集中。在面積廣大的國有林班地中，許多地區是獵人傳統就不利用的地區，如大小鬼湖附近，甚至在個人的獵區當中，有某些

區域因為種種的因素（例如：可及性低、動物量低、禁忌…等），獵人也不會利用。魯凱族的狩獵季節為每年的10月至翌年的3月之間，主要原因是每年5月至10月為農忙季節，同時也適逢雨季，不利狩獵活動的進行。再者，冬季氣溫較低，獵物可保存的時間也較久，有利狩獵。狩獵的陷阱以腳套為主，狩獵的組織為1人或2人一組，大多數以摩托車為交通工具。他們主要獵捕的動物為山羌、山羊及山豬。

根據目前的了解，魯凱族的狩獵制度中具備了一些所謂的“特殊性”或“低效率性”，因而使得在霧台鄉內的野生動物資源得以長期的使用，其“特殊性”從生態學角度來說，至少包括有：

- (1) 主要狩獵的對象均為草食或雜食性的動物，而這些物種的繁殖力及族群數量的恢復力都較高，對狩獵壓力的忍受能力也因此較高。
- (2) 狩獵活動為季節性的，提供野生動物族群喘息的時間。
- (3) 散佈式的獵區將狩獵壓力分散，且在每一狩獵區內，狩獵的地點每隔幾年會調整，這些作法都會避免對同一地點產生持續且集中的狩獵壓力。
- (4) 每一獵區都被不狩獵的地區（類似保護區的意義）所包圍，再加上族人對特定地帶（如大、小鬼湖）的迴避，也使得部份地域自然成為類似禁獵或保護的地區，提供了野生動物繁殖及生育的環境。事實上，這種保護區和狩獵區鑲嵌的現象對野生動物的永續利用尤其重要，因為如此的空間配置，與近年來野生動物經營管理學者所提出的「水槽效應（sink effect；Stearman and Redford, 1995）」理論和「區域狩獵控制（spatial harvest control；McCullough, 1996）」的作法不謀而合。這兩個野生動物永續利用的理論都強調，在環境中野生動物族群數量尚未或無法知道時，這種鑲嵌式的狩獵制度設計將可避免過度的利用，因為當狩獵區內的野生動物族群因狩獵而密度降低時，週圍未狩獵地區（類似保護區的意義）內的動物將會向狩獵區擴散，因而在短時間內恢復狩獵區內的族群數量。因此，在狩獵及保護區面積比例適當的情形下，狩獵量可以相當的穩定（McCullough, 1996）。以霧台鄉而言，狩獵區所佔面積小於18%（因為並非獵區中的所有地方每年都進行狩獵）的情形，很可能正是狩獵量穩定的主要原因之一。
- (5) 魯凱族獵區的擁有為專屬制度，每個獵區之使用權是有限的，而即使是經過頭目許可前往打獵的人數，也都在掌握之中，因此，任何一個獵區內單位面積之狩獵量就會有所限制，因為單一獵人在單位時間內能夠狩獵的範圍及能夠設置的陷阱數都是有極限的。如此的狩獵領域的制度，可預防因為過多的獵人而出現過度狩獵的情形（Berkes, 1998）。
- (6) 最後，有些魯凱族傳統禁忌及習俗（如「鳥占」、「屁占」），又使得魯凱族的狩獵活動有了隨機性的禁止機制，因為這些徵兆（如鳥類的飛行方向或

放屁與否)的出現往往都是隨機無法預期的。而這些隨機出現的禁止機制，就功能上來說，應該能夠減少連續或密集的狩獵活動，避免了因此而產生過度狩獵的可能。事實上，類似的禁忌在許多原住民族的狩獵習俗中都可發現，這些禁忌（或稱迷信）在野生動物利用的永續性上所扮演的角色值得進一步的探討。

（二）在地管理自然資源的可能性

在初步了解了魯凱族的狩獵傳統，以及它們在自然保育上所可能具備的正面意義後，似乎可以沿用魯凱族傳統的狩獵制度，做為在當地進行自然資源經營管理的藍本。具體的作法可以將雙鬼湖地區依「野生動物保育法」設置為野生動物保護區，將其中傳統獵區及漁場的範圍劃設為野生動物的永續利用區，而其餘的國有林班地或溪流則全部規劃為核心區及緩衝區。其中，核心區為當地野生動物資源生息、繁衍或維護的重要基地，將制定嚴格的保護措施，以免於受到破壞；永續利用區內則可參照傳統（尤其是其中獵區鑲嵌式的空間配置、獵人數量的節制、管制在非狩獵區內的活動、設定非狩獵季節以允許動物進行遷移和擴散等特點），去規劃各類自然資源永續利用之方案，以提供機會並鼓勵當地居民參予自然及生態環境的經營與管理。

如此之規劃係直接根據當地魯凱族人對資源利用之傳統，而且因為這個管理制度的源頭是當地居民所認同且熟悉的，不但容易獲得支持，而且也適合發展成一個結合當地居民、有效的共管機制，以共同規劃對當地自然資源的永續經營，包括：生態旅遊、文化保存、野生動植物資源利用、水資源保育及利用、檢舉不法行為...等。而當地居民的參予，也可以更快速的將當地其他傳統對自然資源運用的方式及智慧融入管理制度中、促進當地居民對自然生態環境的關懷及維護、傳承傳統環境及生態知識，以及創造當地山地部落的就業機會、活絡山區的經濟活動，以吸引更多的原住民青年回鄉服務，因為，除了食用以外，包括文化、裝飾、觀賞、觀光、野外體驗...等利用型態，也都可以被涵蓋在利用野生動物的範疇內。然而，無論利用型態為何，可永續的使用（sustainable use）均為最基本的要求。

不過，雖然這一類利用自然的方式已有相當長的歷史，且可能已經是當地自然資源適當的永續利用制度，但是考慮自然和社會環境的變遷對傳統生活型態所產生的衝擊，例如社會結構的改變、傳統禁忌對族人約束力的減低、現代市場經濟的加入...等，前述永續利用方案之實施，仍應該配合以現代科技持續的監測自然資源的數量、分布地點及變化趨勢，以作為後續制度修改及檢討的依據。而持

續的監測仍然應該以培訓當地原住民人才為首要目標。舉例來說，國內面積廣大的山區因為地形陡峭和行進困難的限制，使得許多自然資源豐沛但可及性不高的地區，難以進行深入的資源普查，更遑論長期的監測。近年來一些野外調查技術的研發（例如：衛星定位儀和自動照相設備）和室內地理資訊系統的整合，雖然已明顯的降低在山區收集資料的時間和人力，但仍然受限於野外工作人力的不足，無法更廣泛且長期的收集基本資料。因此，若能邀請在山區活動能力強的原住民，加入全面資源普查的行列，才可能大幅提升對自然資源的掌握及監測能力。

另一方面，針對傳統自然資源管理制度在近代的延續或應用，不少的研究（包括漁業及森林利用）都顯示，高層政府和法律層面對多樣性文化的尊重及支持，以及在地居民對資源管理具有充分且權責相符的自主性或主導權、高度的文化認同，都是具地方特色的傳統制度能否順利實施，並維持資源永續的關鍵因素（例如：Warren and Pinkston, 1998; Hanna, 1998; Alcorn and Toledo, 1998等）。甚至，允許區域性、多樣化的地方管理制度（甚至是土地所有權制度）同時存在的機制，也被認為是維持墨西哥國內整體森林生態系中生物多樣性的重要原因（Alcorn and Toledo, 1998）。目前，雙鬼湖區域周邊的居民（以魯凱族人為主），已具備相當的共識及文化認同，但仍然缺乏政策及法律層面的支持，文前所提：設立野生動物保護區，並量身訂做一套管理制度的想法，或許能夠賦予在地參與的法律支持，但仍然無法提供在地居民的決策參與（甚至主導）機制。如能同時成立一個以當地居民為主要組成，並納入政府和學者代表之地方性共同管理機構，負責擬定和執行一個權利和義務相符的管理制度，不但將可深化在地參與的實質內涵，也應該可以提高有效管理的可能性。此項共同管理制度規畫之初步原則應至少包括：

- (1) 自然資源永續利用所產生之利益應由各部落所共享，所獲利益則可優先使用在有利於雙鬼湖自然資源保育及永續利用之相關事宜上；
- (2) 可顯著的強化雙鬼湖及其鄰近的自然保護區（例如：大武山自然保護區）的自然環境及野生動植物之保育；
- (3) 可重建生態系統平衡之機制；
- (4) 可建立環境及資源保育長期監測系統；
- (5) 可重建魯凱族獵人傳統尊重自然、熱愛土地、護衛山林的精神，延續逐漸失傳的文化技藝，傳承傳統環境及生態知識；及
- (6) 可創造部落的就業機會及活絡山區的經濟活動。

（三）台灣山羌永續利用量的估算

本文針對三種傳統狩獵物種中的台灣山羌進行永續使用密度（=永續使用隻數/百公頃）之估計。在了解特定部落(或民族)的獵區範圍及涵蓋面積的前提下，此密度估計值還可進一步應用於估計該部落(或民族)對特定物種的永續年度使用量，以及評估在永續使用的要求下，這些野生動物族群是否或如何的能夠產生有效的經濟規模，以確實達到發展部落的目的。

一個物種每年每單位面積（例如每一百公頃）的永續使用隻數，可以單位面積內族群每年的繁殖數量來估計。Redford and Robinson (1991) 建議短壽命物種（最高生殖壽命小於五歲）的永續使用量可達該族群每年增加數量的60%，中壽命物種（最高生殖壽命介於五到十歲之間）的永續使用量可達該族群每年增加數量的40%，而長壽命物種（最高生殖壽命大於十歲）的永續使用量則僅為該族群每年增加數量的20%；這個比例原則已被廣泛的應用在估計熱帶及亞熱帶美洲及非洲（請參見Redford and Robinson (eds), 1991及Robinson and Bennett (eds), 2000）。因此，若能獲得一個物種的族群年度生產力及該物種的密度，則可根據前述原則估計單位面積的永續使用量。其中，族群年度生產力為連續兩年（ N 和 N_{t+1} ）的數量差（即，族群年度生產力= $N_{t+1}-N_t$ ）。

Cole (1954)、Western (1979)、Caughley and Krebs (1983) 和 Bodmer et al. (1994；引用自 Robinson and Bennett (eds), 2000) 均曾經發展過或整理出方程式，並常被用來計算各物種的族群成長率（FitzGibbon, 1994; FitzGibbon and Verheyen, 1995; Noss, 1998）；其中，Cole 氏方程式係以該物種開始和結束生殖的年齡，以及每年雌性胎兒的出生率為基礎來計算該物種的族群成長率：

$1 = e^{-r} + be^{-r(a)} - be^{-r(w+1)}$ ；其中 r = 族群的 intrinsic 成長率， a = 雌性首次繁殖的年齡； b = 雌性每年平均生出女兒的隻數， w = 雌性最後繁殖的年齡。

Western是以物種的體重及生殖率關係函數來估算之： $r \approx 1230 * W^{-0.33}$ ；其中 W = 成體平均體重（g）。

Caughley and Krebs的原則與Western類似： $r \approx 1500 * W^{-0.36}$ 。

Bodmer et al.的族群年度生產力= ¼ 族群數*每年胎數*每胎出生隻數。此公式假設族群的1/2是雌性，而每年雌性的1/2能繁殖，而台灣山羌基本上都滿足這些前提（Pei, 1990）。

至於一個物種的族群密度，則可以無線電追蹤和自動照相結合的方式來估計；其中，無線電追蹤將提供該物種活動範圍（home range）的資料，而自動照相設備是以重複捕捉（marked-recapture）的原理估計與有記號（即掛無線電發報器）個體共處的動物總數量。實際的做法為：在自動照相機設置區內，捕捉適當數量的目標物種、配掛無線電發報器或標記後釋放。從自動照相機所得相片中，比較同一物種有記號（例如配掛無線電發報器）和無記號的個體出現次數，再根據重複捕捉的原理估計其數量。數量之計算可以NOREMARK（White, 1996）軟體進行，並採用其中的Bowden估計值計算，Bowden估計值的假設前提為：(1) 該群動物為開放性族群（亦即：該動物族群中個體的實際活動範圍超過自動照相機設置的範圍）；和(2) 每一個個體被拍照到的機會不相同。若其他資料顯示標記個體的活動範圍遠超過自動照相機設置的範圍，則可配合無線電追蹤技術確定目標物種的活動範圍，並計算單位面積之密度（McCullough *et al.*, 2000）。以無線電追蹤技術結合自動照相設備進行族群密度的估計在台灣山區已應用在台灣山羌（McCullough *et al.*, 2000）及梅花鹿（裴家騏, 2001）的野生族群上，且成效良好。

根據現有對台灣山羌的了解（表二），本文估計了台灣山羌的永續使用量。其中，單位面積（每百公頃）每年的永續使用量估計值介於1隻到3隻之間，而以霧台鄉為例所估計的全鄉森林每年可提供的永續使用量則在300隻到800隻之間（表三）。在各種方式的估算中，以Bodmer *et al.* (1994) 的方式所得的永續使用量最低，而以Western (1979) 的方式所估計的量最高，因此，在實際進行經營管理的時候，可以最低或中間數量做為基礎，逐年監測收穫個體的年齡、性別結構的改變，以及個體健康和生殖條件的變化，再據以修改隔年或未來的永續使用數量。同樣的做法也可以應用來估算山豬和長鬃山羊的永續使用量，不過，這兩種動物（尤其是長鬃山羊）在台灣的生物學和族群生態學的研究均不足，許多個體及族群的參數有待了解，因此，其他永續使用量的推估方法仍值得嘗試。

肆、參考文獻

- 裴家騏。2001。墾丁國家公園內野放台灣梅花鹿（*Cervus nippon taiouanus*）的現況。中華林學季刊 34 (4): 427-440。
- 裴家騏，羅方明。2000。狩獵與生態資源管理：以魯凱族為例。生物多樣性與台灣原住民族發展論文集：61-77 頁。蔡中涵（編著）。財團法人台灣原住民文教基金會。

- Alcorn, J.B. and V.M. Toledo. 1998. Resilient resource management in Mexico's forest ecosystems: the contribution of property right. Pp. 216-249 In F. Berkes and J. Colding (eds.) Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Berkes, F. 1998 Indigenous knowledge and resource management systems in the Canadian subarctic. Pp. 98-128 in F. Berkes and C. Folke (eds.) Linking Social and Ecological Systems: management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- Caughley, G. 1977. An analysis of vertebrate populations. John Wiley & Son, Ltd., New York.
- Caughley, G. and C. J. Krebs. 1983. Are big mammals simply little mammals writ large? *Oecologia* 59: 7-17.
- Child, B. and J. H. Peterson. 1991. CAMPFIRE in rural development: the Beitbridge experience. Branch of Terrestrial Ecology, department of national Parks and wildlife management of Centre for Applied Social Sciences, University of Zimbabwe, Harare. 89 pp.
- Cole, L. C. 1954. The population consequences of life history phenomena. *Q. Rev. Biol.* 29: 103-137.
- FitzGibbon, C. D. 1994. The distribution and abundance of the golden-rumped elephant-shrew *Rhynchocyon chrysopygus* in Kenyan coastal forests. *Biol. Cons.* 67: 153-160.
- FitzGibbon, C. D. 1995. Distribution, population dynamics and habitat use of the lesser pouched rat, *Beamys hindei*. *J. Zool., Lond.* 236: 499-512.
- Hanna, S.S. 1998. Managing for human and ecological context in the Maine soft shell clam fishery. Pp. 190-211 In F. Berkes and J. Colding (eds.) Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge Univ. Press, Cambridge.
- McCoullough, D.R. 1996. Spatially structured populations and harvest theory. *J. Wildl. Manage.* 60 (1): 1-9.

- McCullough, D. R., K. C. J. Pei, and Y. Wang. 2000. Home range, activity patterns, and habitat relations of Reeves' muntjacs in Taiwan. *J. Wildl. Manage.* 64(2): 430-441.
- Noss, A. J. 1998. The impacts of BaAka net hunting on rainforest wildlife. *Biol. Cons.* 86: 161-167.
- Pei, C.J. 1990. Reproductive biology of the Formosan Reeves' muntjac in Jiou-Jeng-Yang Area, I-Lan, Taiwan, R.O.C. Ph.D. Dissertation, Univ. of Montana, Missoula. 106p.
- Pei, K., R.D. Taber, B.W. O'Gara and Y. Wang. 1995. Breeding cycle of the Formosan Reeves' muntjac (*Muntiacus reevesi micrurus*) in northern Taiwan, Republic of China. *Mammalia* 59(2): 223-228.
- Pei, K.C.J. and Y. Wang. 1991. Tooth wear pattern in Formosan Reeves' muntjac. *Bull. Inst. Zool., Academia Sinica* 30(4):341-344.
- Peterson, J. H. 1991. A proto-CAMPFIRE initiative in Mahenya Ward, Chipinge District: development of a wildlife utilisation programme in response to community needs. Centre for Applied Social Sciences Occasional Paper Series-NRM: 3/1992. University of Zimbabwe, Harare.
- Robinson, J. G. and E. L. Bennett (eds.) 2000. *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*. Columbia Univ. Press, New York.
- Robinson, J. G. and K. H. Redford. 1991. Sustainable harvest of neotropical forest mammals. Pp. 415-429 In J. G. Robinson, and E. L. Bennett (eds.) *Hunting for Sustainability in Tropical Forests*. Columbia Univ. Press, New York.
- Robinson, J. G. and K. H. Redford (eds.) 1991. *Neotropical wildlife use and conservation*. Univ. Chicago Press, Chicago.
- Stearman, A.M. and K.H.Redford. 1995. Game management and cultural survival : the Yuqui' ethnodevelopment project in lowland Bolivia. *Oryx* (1): 29-34.
- Taber, R.D. and N.F. Payne. *Wildlife, conservation, and human welfare: a United States and Canadian perspective*. Krieger Publication Co.: Malabar, Florida.

Warren, D.M. and J. Pinkston. 1998. Indigenous African resource management of a tropical rainforest ecosystem: a case study of the Yoruba of Ara, Nigeria. Pp. 158-189 In F. Berkes and J. Colding (eds.) Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Western, D. 1979. Size, life history and ecology in mammals. African J. Ecol. 17: 185-204.

White, G.C. 1996. NOREMARK: population estimation from mark-resight surveys. Wildl. Soc. Bull. 24:50-52.

[延伸閱讀]

蔡中涵（編著）。2000。生物多樣性與台灣原住民族發展論文集。財團法人台灣原住民文教基金會。

裴家騏、楊南聰、李秋芳（編）。2001。把人找回來-在地參與自然資源管理。內政部營建署太魯閣國家公園管理處。

Berkes, F. and C. Folke (Eds.) 2000. Linking social and ecological systems-management practices and social mechanisms for building resilience. Cambridge Univ. Press.

表一、近代自然資源經營管理及保育觀念的演變。

年代	主要概念	說 明
1930-50 以前	資源的開發及利用。	不論是向領土內或領土外積極的探勘、開發與利用自然資源，一向都是人類社會的重要事務之一，而家族與家族、部落與部落、國家與國家間戰爭的發生也往往是肇因於資源擁有、使用或分配的不公平、不均勻，或是對資源的直接爭奪。
1950-70	資源的開發及利用； 有害生物的控制； 衰退資源的保護和保育。	在經歷了兩次世界大戰之後，百廢待舉，各國均亟待恢復生產力或提升經濟水準，舉凡自然資源、農業生產和工商產業都有大量的人力、物力的投入。如何更有效率的從大自然中獲取最高的經濟效益，仍然是此時期自然資源經營管理的重心；不過，對於有害人身、畜牧、水產、農林作物或造成其他人類生活損失或不便的生物，則多採取族群量控制，甚至是整群清除的作為以減少損失；至於瀕臨絕種或情況危急的物種，則有越來越多的人倡議應該進行必要的人為保護作為，以保障該物種的永遠存在。基本上，此階段依舊以增進人類社會的福祉為資源管理的目標，即使是物種保育也多以大型而美麗野生動物（例如：大象、犀牛、老虎、大熊貓…等）為對象。
1970-90	「經營管理」與「保育」之間因為自然資源是否可以被“商品化”而產生爭議，重點議題包括：具科學依據的資源經營管理；保育生物學的發展；動物權和動物福利；環境正義的訴求。	1. 傳統經營管理所強調的“有效利用自然資源”的做法仍然盛行，但已重視利用的“合理性”、“科學性”、“永續性”和“人道性”。Graeme Caughley 在其所著的“Analysis of Vertebrate Populations (1977)”中所揭諸的野生動物資源經營管理的內涵應該包含：物種保育（conservation）、永續使用（sustained yield harvesting）和危害控制（pest control）等三個範疇的說法，是這個時期相當具代表性的論述。 2. 自從 Micheal Soulé (1985) 公開倡議全方位的展開對瀕臨絕種生物的拯救及保育行動

年代	主要概念	說明
		後，保育生物學（Conservation Biology）的基本理念很快的就在學術界宣揚開來，並對傳統的資源經營管理的理念提出批判；不過，其四大主張：(1) 生物多樣性越高越好；(2) 生態系統越複雜越好；(3) 維持物種演化的能力是必要的；和 (4) 萬物皆有其內在的價值（intrinsic value）等，在早期因為缺乏實証資料，曾被支持“自然資源可被妥善利用”的學者譏笑為是一種“宗教信仰”，而且是一門“缺乏數據的科學”。 3. 在眾多爭取動物權（animal rights）和動物福利（animal welfare）的運動中，最具代表性的就是全球性的“動物解放（animal liberation）”運動。這個運動的基本主張認為人類不應該“消費”其他的動物生命，部份人甚至主張動物應該也擁有“人權”因此，舉凡商品用、食用、役用、娛樂用、競賽用、醫藥實驗用、政治服務用…等等，以服務人類為目的的使用多數都反對。但如此積極的保護動物作為，則招致支持“資源利用”者“不食人間煙火”和“不務實”的批評。 4. 環境正義（eco-justice）又稱生態公義。在環境正義的理念中，不但人有人權（human rights），大自然本身也有權利（rights of nature），因此，強調大家應該重視人類在利用大自然的過程中，所沿生而出的各種影響人權及自然權利的議題；而環境正義所追求的正是兼顧「生態的完整性（ecological integrity）」和「社會公平（social equity）」的生活型態。
1990 以後	保育需要經營管理； 以永續利用來做保育； 生物多樣性的保育	1. 不論是“保育需要經營管理（Conservation needs management）”或是“以永續利用來做保育（Conservation by sustainable use）”的看法，都是在長達二十年的辯論和相互批評之

年代	主要概念	說 明
	與永續利用。	後，「經營管理」與「保育」之間再度相互合作，並截長補短強調利用資源本身，若透過仔細的籌畫和監測，不但可以無害、甚至還可能有助於自然資源的長久保育。不過，在這個時期，資源利用的本質已經至少必需得滿足人道考量、資源保育和永續利用等要求。 2. “生物多樣性 (biodiversity)” 係指「各種生命類型的歧異程度，而其內涵至少包括基因、物種和生態系統等三種層次的多樣性」，更進一步的定義為「生物多樣性是指：動植物以及將動植物和環境中的土壤、空氣和水結合起來的各種生態現象的龐雜度、豐富度和歧異度（此為 The Wildlife Society 所下的定義）」。1992 年在巴西里約熱內盧「地球高峰會議」中各與會國共同簽署了「生物多樣性公約 (Convention on Biological Diversity)」則是最具宣示性的作為，而且，也將傳統的物種保育理念，擴大到生態系統和人文關懷。

表二、與估算族群成長能力及永續使用量有關之台灣山羌的個體及族群參數。

	使用數據	參考文獻或依據
成體山羌的平均體重	9.6 ±1.7 Kg [N= 20 (10雌、10雄)]	裴家騏（未發表資料）
一隻雌性每年的平均生產胎數	1.6胎	Pei et al. (1995)
山羌每胎平均胎兒數	1隻	Pei (1990)
一隻雌性每年平均生出的女兒隻數	0.8隻	出生性別比為1:1
雌性首次繁殖的年齡	1歲	5-7月齡時即可懷孕（Pei, 1990）
雌性最後的繁殖年齡	9.5歲	自然壽命在9-10歲之間（Pei and Wang, 1991）
年度永續使用比率	族群年度生產力的 40%	Redford and Robinson (1991)
族群密度	每百公頃9-10隻	小鬼湖周邊山區的估計值（McCullough et al., 2000）

表三、根據現有族群成長能力估計方程式所獲得之台灣山羌的每年每百公頃的平均永續使用量之估計值和屏東縣霧台鄉（森林總面積 = 258 km²）全鄉每年平均之永續使用量的估計值。

	Cole	Western	Caughley and Krebs	Bodmer et al.
r	0.585	0.597	0.553	
每百公頃之山羌永續 使用量（隻）之估計值	3.03	3.11	2.81	1.14
霧台鄉每年山羌永續 使用量（隻）之估計值	781.38	800.99	724.52	294.12