

墾丁國家公園大冠鷲 (*Spilornis cheela hoya*)

繁殖及棲地利用之調查研究 (三)

A Study of the breeding biology and habitat  
using of Formosan Crested Serpent Eagle in  
Kenting National Park (III)

內政部營建署墾丁國家國公園管理處委託研究報告

中華民國九十六年十二月

墾丁國家公園大冠鷲 (*Spilornis cheela hoya*)

繁殖及棲地利用之調查研究 (三)

A Study of the breeding biology and habitat  
using of Formosan Crested Serpent Eagle in  
Kenting National Park (III)

受委託者：周大慶、許皓捷

研究人員：詹德旺、潘明雄

內政部營建署墾丁國家公園管理處委託研究報告

中華民國九十六年十二月

## 目次

目次.....	I
表次.....	III
圖次.....	V
摘要.....	VII
第一章 緒論.....	1
第一節 研究緣起與背景.....	1
一、活動範圍.....	1
二、移動與擴散.....	1
三、空間資料的收集.....	2
四、棲地破碎和保育.....	2
五、棲地組成分析.....	3
第二節 研究工作內容.....	4
第二章 研究方法與過程.....	5
第一節 研究區域自然環境描述.....	5
一、區位.....	5
二、地質與地形.....	5
三、土壤.....	6
四、氣象.....	6
五、植被.....	6
第二節 研究方法.....	7
一、繫放.....	7
二、無線電定位.....	8
三、資料收集頻度.....	8
四、資料分析.....	8
五、圖層來源.....	8
第三章 結果.....	13
第一節 繫放個體與存活.....	13
一、繫放.....	13
二、繫放個體存活.....	13
三、幼鳥擴散.....	13
第二節 活動範圍.....	13
一、大冠鷲不同性別和年齡之個體在繁殖與非繁殖季節活動範圍差異。.....	13
二、大冠鷲成鳥在乾、濕季節活動範圍差異.....	14
第三節 棲地特色.....	15
一、活動範圍的土地利用組成.....	15
二、活動範圍的植群組成.....	15
第四章 討論與建議.....	17
第一節 討論與結論.....	17
一、繫放個體存活和擴散問題.....	17
二、活動範圍和棲地利用的代表性.....	17
三、棲地組成與棲地保護對策.....	19
第二節 建議.....	20

附錄.....	21
附錄一、大冠鷲歷年申請繫放配額和達成數量.....	21
附錄二、歷年繫放個體性別及成幼組成.....	23
附錄三、2004 至 2007 年墾丁國家公園大冠鷲繫放個體摘要.....	25
附錄四、大冠鷲不同性別和年齡 95% Fixed kernel area和 Core area檢定.....	27
附錄五、追蹤個體 95% Fixed kernel活動範圍內各類型土地利用面積.....	29
附錄六、追蹤個體 95% Fixed kernel活動範圍內各類植群類型面積.....	31
附錄七、服務企劃書評審會議紀錄.....	33
附錄八、期中簡報審查會議紀錄.....	37
附錄九、期末簡報審查會議紀錄.....	43
參考書目.....	45

## 表 次

表一、本研究採用墾丁國家公園土地利用類型圖層類別 .....	9
表二、本研究採用墾丁國家公園植群型圖層類別 .....	10
表三、2006-2007 大冠鷲最小多邊形、95% Kernel area、Core area活動範圍 .....	14



## 圖 次

圖一、墾丁國家公園植物群落分布圖層 .....	11
圖二、墾丁國家公園土地利用分布圖層 .....	12
圖三、大冠鷲活動範圍的土地利用組成比例 .....	15
圖四、大冠鷲活動範圍的植群組成比例 .....	16
圖五、繁殖個體 95% fixed kernel 活動範圍重疊情形.....	18





## 摘要

關鍵詞：墾丁國家公園、大冠鷲、活動範圍

### 一、研究緣起

大型猛禽通常需要大面積的棲地需求以及對棲地變化敏感而成為保育焦點。而發現猛禽如何在牠們生活的環境中移動?這是一個基本的生態問題。利用空間環境反映了牠們利用資源的方式。研究物種間或族群內個體活動變化的差異，可以幫助我們了解不同動物對不同環境的空間反應。這些活動變異可能凸顯個體間表現型的可塑性及族群的適應性(Burt 1943)。

### 二、研究方法及過程

2004年至2007年間，搜尋大尖山以南至鵝鑾鼻間研究區域森林內的大冠鷲巢位，繫放離巢前幼鳥，成鳥則以誘餌引誘及弓網捕捉，經測量各部位形值並拍攝各部位特徵之後，套上翼標、無線電發報器、腳環並抽血後原地釋放。無線電追蹤方式為兩人同時於不同地點各持一組接收器、方向天線和羅盤，以三角定位法發現動物位置。每隻個體每週進行三天定位，有效定位資料因天候和地形阻礙而有減少。

### 三、重要發現

2004年至2007年間，繫放大冠鷲數量26隻。扣掉追蹤期間太短個體，計算年間平均活動範圍。以最小多邊形法得到活動範圍為 $2076.7 \pm 1903.2$  ha，以% 95 Fixed Kernel 面積估算法得到活動範圍為 $705.8 \pm 389.8$  ha，而core area核心範圍為 $145.4 \pm 55.7$  ha。以two-way ANOVA檢定% 乾季和濕季、不同性別和年齡層的95% Fixed Kernel活動範圍，結果差異皆不顯著，僅不同性別的core area差異在顯著邊緣( $p=0.073$ )。此外，雄鳥在繁殖季與非繁殖季的活動範圍差異也不顯著。以活動範圍套疊土地利用圖層，發現棲地利用以樹林(87%)環境為主，其次為草生地(6%)。至於植群則以混生林植物群落為主(79.17%)，其次為草生地(8.12%)，相思樹植物群落(5.67%)和農耕地(2.23%)。

### 四、主要建議事項

根據本研究發現，提出下列兩項立即可行建議與一項中長期建議。

立即可行建議—建議於國家公園內基於景觀維護、經營管理或保育所需之工程施作，應先徵詢動植物、地質、地景等相關學者

及研究人員意見，以降低或減少對生態系統的干擾。

主辦機關：墾丁國家公園管理處

期程與作法：工程發包應於規劃初期徵詢相關過往研究學者意見。

立即可行建議—國家公園範圍內偏遠山區非法狩獵及盜伐現象，需要協調社區人力投入巡守。

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：地方社區、林務局、國家公園警察大隊墾丁警察隊

中長期建議—購買及建置大尺度及高解析度的即時土地利用和植群圖層資料，為經營管理和保育研究的未來趨勢，有助於野生動物的分布預測和森林的經營管理效率。

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：國立台灣大學生命科學系、國立屏東科技大學森林系

## Abstract

**key words : Home range, *Spilornis cheela hoyu*, Kenting National Park**

Home range and habitat use of Crested Serpent Eagle (*Spilornis cheela hoyu*) were studied during 2004~2007 in the Kenting National Park, Taiwan. Results from 26 individuals of Crested Serpent Eagle with over 5767 relocations, indicated that the average size of home range was  $2076.7 \pm 1903.2$  ha by Minimum Convex Polygon method and  $705.8 \pm 389.8$  ha by 95% Fixed Kernel method. The mean core area of the home range by 50% Fixed Kernel method was found to  $145.4 \pm 55.7$  ha. It was observed that the home range differences between dry and wet seasons, different sexes and ages are not significant. Although the habitat composition of the 95% Fixed Kernel area varied greatly for individuals, a large part of the habitats used were composed of broadleaf mixed forests. Habitat use within the study area was non-random, while habitats within home ranges were randomly used. Recommendations for conservation management include protecting the existing forest habitats, increasing suitable habitat, and restoring some parts of the large shrub area into forests.



## 第一章 緒論

### 第一節 研究緣起與背景

#### 一、活動範圍

一隻漫遊的動物每天如何在他生活的環境中移動?這是一個基本的生態問題，動物在每天的基礎上如何利用空間反映了牠們利用資源的方式。研究物種間或族群內個體活動變化的差異，可以幫助我們了解不同動物對不同環境的空間反應。這些活動變異可能凸顯個體間表現型的可塑性及族群的適應性(Burt 1943)。

活動範圍(home range)為動物終年活動所使用的區域，核心範圍(core area)則為終年使用區域中頻度較高的部分。有關大冠鷲已知的領域和社會行為資料顯示，大冠鷲通常為單獨或成對出現，不論單隻或彼此經常可在任何季節於高空盤旋活動，繁殖季小群或家庭成員一起活動(Chou et al. 2003)。一般認為大冠鷲的遷移行為不明顯，屬於定棲性，但亞成鳥可能屬於四處遊走型態，國外有少數地區紀錄顯示可能有隨季節在不同海拔間局部遷徙的現象(Ferguson-lees and Christie 2001)。文獻顯示在環境理想的情況下，大冠鷲活動範圍 5-6 平方公里(Ferguson-lees and Christie 2001)，印度地區研究則提出巢位間隔約 1.5 至 2.0 公里間(Morioka 1995)。

#### 二、移動與擴散

一般認為自然環境中適合猛禽居留的棲地多已被佔據，競爭資源迫使族群中新生的幼鳥或亞成鳥不斷在領域之間遊走，為造成猛禽擴散的主因。國內在陽明山地區的觀察發現幼鳥在離巢後兩個月仍在距巢位 1600 公尺的範圍內活動(黃 1998)，其餘擴散資料不詳。本研究先期研究資料發現亞成鳥在離巢一年後可以擴散到 20 公里外的距離。

### 三、空間資料的收集

空間資料常用兩種變數來比較，一個是利用的時間長短，另一個是移動的距離。至於空間資料的取得則常藉由直接觀察、標記再捕獲(標放法)和無線電追蹤三種方法來研究動物的移動，它們的操作各有利弊。以無線電定位為例，這個方法雖然可以獲得大量動物位置的樣本，卻因需要耗費大量人力和時間，而只能同時對少數個體實施。

利用有限的空間資料描述和分析一個個體的活動範圍對生態學者一向都是挑戰，根據不同的研究對象和目的有不同的模型被提出。最小多邊形(minimum convex polygon)活動範圍(home range)以涵蓋所有最外圍點分布資料的多邊形定義為活動範圍。這是一種最早和最簡單的模型，常用在蛇類研究上，其缺點為包含了研究動物不使用的區域，而且範圍易受到觀察樣本數的影響(Plummer and Mills 2000)。核心活動範圍法(Kernel Home Range)利用無母數統計過程算出動物在二度空間的不同位置機率，根據利用機率調整活動範圍邊界，這個方法目前被認為較接近真實的生物活動狀態(Worton 1989)。

### 四、棲地破碎和保育

傳統的生物保育工作著重在拯救個別受到威脅物種的概念，逐漸轉變為保育多樣性生物的生態系統。若要維繫遺傳及物種的多樣性，則非要保育它們所賴以維生的棲地環境。棲地環境或生態系或地景系統(landscape)多樣性之維持，成為自然保育策略之基本概念或生物多樣性策略之核心概念(金等，1998)。

由於全世界近半數熱帶地區的猛禽面臨棲地喪失的問題(Bildstein et al. 1998)。許多研究發現，棲地破碎化對棲息於連續棲地內的物種有負面衝擊，破碎化直接減少連續棲地的面積，進而降低各物種的總族群量(Bender et al. 1998)。猛禽的巢位在連續且合適的棲地內，相互之間呈現約略相等的距離，這種繁殖密度的空間規律化是被領域行為限

制及調整的緣故，但是當棲地遭遇開發而喪失或者棲地品質下降，猛禽的巢位選擇可能產生變化，繁殖密度則會下降 (Newton 1979)。由於砍伐森林、開發道路、利用野地、焚墾農業等各種人為干擾，造成棲地破碎或棲地需求不足的問題，進而影響猛禽的繁殖成功率，已成為猛禽研究的重要課題 (Thiollay 1988)。

有關國內猛禽棲地利用方面的研究僅 Chen (1997) 曾於墾丁國家公園內以鳳頭蒼鷹為對象進行數年之研究，不同於國外研究結果，該研究結果顯示破碎棲地中的個體反而有較高的營巢密度及繁殖成功率，該作者認為這個現象的主因可能係台灣鳳頭蒼鷹的島嶼生物特性及棲地破碎化降低掠食者數量所致。

## 五、棲地組成分析

GIS 為數位化測量物種調查分布地點環境變量的有效工具，這些統計變量可作為特定物種分布的指標，進而導出的統計機率模式下的物種分布圖 (Pereira and Itami, 1991; Guisan et al., 1998; He et al., 1998)。

國外經 GIS 工具研究猛禽分布環境特色和巢位的物種相當多，例如鵟 (*Buteo buteo*)、短趾鵟 (*Circaetus gallicus*)、靴鵟 (*Hieraaetus pennatus*)、黑鵟 (*Milvus migrans*)、鷹鴞 (*Bubo bubo L.*) 等 (Bustamante and Seoane 2004; Sergio et al. 2004)。他們使用具有高程、土地利用及土地覆蓋的數位圖層產生數個統計模式變量，結果發現地形地貌 (topography) 和植被 (vegetation) 與土地利用 (landuse) 對於森林中的猛禽分布的預測有相當的能力。但不同的物種和對棲地依賴程度不同而有不同的解釋變異量。Whitfield et al. (2001) 則選取金鵟之活動範圍 (home range) 之平均坡度、平均海拔和平均森林覆蓋率作為變量有較高的預測性。不同地景的特性，如棲地基質 (matrix) 的大小、結構、隔離

(isolation)程度、破碎化程度(fragmentation)、到廊道(corridor)的距離(Brotons and Herrando 2001; Antongiovanni and Metzger 2005)各有不同的影響。本研究欲探討大型猛禽空間分布，應以較大之空間尺度(scale)的方向來探討之。

## 第二節 研究工作內容

本研究延續前兩年計畫所繫放之大冠鷲個體，持續追蹤其不同季節活動範圍，並藉由無線電動、靜訊號差異分析，以了解其活動模式，並分析主要活動範圍內土地類型及植被類型比例及特色。歸納本年度具體工作目標如下：

- 一、研究大冠鷲幼鳥存活和擴散模式。
- 二、研究大冠鷲不同性別和年齡之個體在繁殖與非繁殖季節活動範圍差異。
- 三、研究大冠鷲成鳥在乾、濕季節活動範圍之差異。
- 四、研究大冠鷲活動範圍之棲地組成與棲地保護對策及相關文獻彙整。



## 第二章 研究方法與過程

### 第一節 研究區域自然環境描述

墾丁國家公園位於臺灣本島南端的恆春半島南部，屬於高溫多雨的地區。區內高位珊瑚礁地形複雜多變，加上植被類型差異大，由熱帶海岸植物到暖溫帶山地植物的自然植被，孕育了適當的猛禽棲息環境，雖然部份區域經過人為開墾，仍有相當居留及過境猛禽族群的分佈（蔡 1996；劉 1991）。墾丁地區的日行性猛禽組成於過往研究發現計 3 科 16 種，其中 5 種為留鳥，以大冠鷲較常見，發現數量以南仁山區北段、滿州、社頂居多，猛禽集中的地點多是大面積的成熟天然林（劉 1991）。研究區域內森林早期受到焚墾、燒炭、種植瓊麻、放牧等農業活動干擾，國家公園成立之後積極保育，目前非法狩獵、遊客和梅花鹿復育作業為區內主要的人為活動。

#### 一、區位

本研究實驗地位於恆春半島最南部之墾丁國家公園範圍內，研究預定地以社頂公園至鵝鸞鼻半島間的樹林為主，其經緯度為東經  $120^{\circ}46.5'$  ~  $120^{\circ}50.8'$  間，北緯  $21^{\circ}48.2'$  ~  $21^{\circ}75.5'$  間。其間遍佈樹林、高位珊瑚礁、草生地，植物歧異，種類繁多，石灰岩洞羅列。

#### 二、地質與地形

本區地質主要由晚中新世至早更新世的墾丁層組成，大小聳立的山峰大都為傾瀉岩塊。除墾丁層外，本區還有更新世的馬鞍山層和恆春石灰岩組成（王 2000），社頂公園至鵝鸞鼻台地，地表面被薄層礫石和土層所覆蓋，其下即為厚層珊瑚礁石灰岩，形成直立之台地崖。因此區內多有岩洞、崩谷、裂隙等存在（陳 2000），形成許多避風的地形。珊瑚礁石灰岩下露出第三紀暗灰色頁岩；兩者係不整合之關係。本區主要地層為近乎水平之厚層珊瑚礁石灰岩，為硬岩，地形起伏度大多在 100 公尺以下，其特徵為平坦分水嶺，呈台地狀，邊緣陡峻下坡，近乎直立，下邊坡有落石，礁岩層並有沿其下之泥岩面滑動之現象，台地面為建築

及農林用地；台地崖為裸岩或林地（張 1988）。

本區較小的海拔高度變化提供了研究進行上的方便性，而崎嶇起伏的地形則增加了地表微棲地變異。

### 三、土壤

本區土壤多屬紅棕壤土，發育不良，黏性強，且呈酸性反應，缺乏有效成分，高溫及降水量大的氣候因子在本地的影響造成不等的風化和侵蝕作用，植被茂盛的地區緩和了降雨的沖蝕能力，植被稀疏區域，土壤內具有高度聚集的鐵和鋁的氧化物（王 2000）。

### 四、氣象

本區為熱帶性氣候，年溫差不大。月平均溫度在 20°C 以上，月平均溫度最低之月份為 1 月，約為 21.2°C，最熱之月份為 7 月，約 28.2°C。平均相對溼度為 76%，年雨量達 2080 公厘，冬季雨量極少，乾旱季節為 11 月至翌年 4 月，雨量集中夏季 5 月-10 月，佔全年降雨量 92%。日照率約為 55.2%，日照率最低的月份為雨量最多之 8 月，約為 38.9%。常風以東北風居多，強風之日數亦多，年間風速達 10 公尺/秒之日數季 48 天，每年 9 月至翌年 4 月東北季風特強，為有名的落山風，平均風速為 2.9-5.8 公尺/秒，因又值乾旱季節，影響植物生長。值強風影響，鳥雀大多低飛，或於林下活動。除雨量最多之 8 月以外，其餘月份之能見度皆在 20 公里以上。

### 五、植被

社頂至鵝鑾鼻台地上土地大多屬國有原野地，雖局部闢為農業用地，或放牧用地，然大部分地區仍保持自然風貌，但是，整體原始林之分布並不高，顯示本區植被複雜又破碎化。本區由於水源缺乏，珊瑚礁遍佈，其中主研究地的社頂公園之森林被覆地約佔三分之二，瓊麻及其他農耕地、道路、建築及其他用地約佔三分之一（張等 1985）。

本區內一部份植物為中央山脈植物相的延伸，但隆起之高位珊瑚礁植群，有部分木本植物物種其分佈屬馬來西亞植物區系，特別是小灣至鵝鸞鼻沿岸的熱帶海岸林，部份植物的親緣關係較接近南系的系統（郭 1990）。

本區山地自然植物群落可分為草原植物帶、灌叢植物帶、以及森林植物帶。草原植物帶的成因乃因原始林或灌叢受砍伐、焚燒（陳等 1991）、放牧和人畜踐踏所致。本區山頂受風處林木不易生長，由於強風吹拂，所以珊瑚礁岩上植被多以紅柴、鐵色、大頭茶和恆春楊梅為優勢的灌叢植物帶，成為草原演變成森林的過度階段。高位珊瑚植群在風化土壤聚集處發育成森林，主要植物則為毛柿、黃毛柿、榕樹、銀葉樹、咬人狗等（劉 2000）。由於強風因素使得不耐風吹的熱帶森林只分布在墾丁鵝鸞鼻半島的西南坡向的山谷和公園內其他珊瑚礁谷地，抗風的木麻黃、灌叢地和草生地主要分布在開闊的山脊和東北向的斜坡

## 第二節 研究方法

### 一、繫放

為便利個體辨識及追蹤，對於研究範圍內幼鳥進行繫放，繫放時機在雛鳥約 50 日齡左右爬上樹將幼鳥垂降至地面，測量嘴鋒、跗蹠、後爪、翼展、體重各部份形值並拍攝各部位特徵之後，套上翼標、可顯示活動無線電發報器（美製 AVM 230 MHz 波段，重量 25g）和腳環，並拔取羽毛或抽血 0.1-0.2 毫升後將雛鳥放回巢位。繫放後三天，每天都回來觀察繫放個體狀況。

成鳥的繫放在有大冠鷲出現的地點以誘餌引誘及弓網捕捉，捕捉到的個體測量嘴鋒、跗蹠、後爪、翼展、體重各部位形值，並拍攝各部位特徵之後，套上翼標、無線電發報器、腳環並抽血後原地釋放。

採血量 0.1-0.2 毫升，保存在含無水酒精樣本瓶內。然後以 PCR 分子技術鑑定性別，鑑定方法參考 Griffiths 等人方法(1996)。

## 二、無線電定位

無線電追蹤方式為兩人同時於不同地點各持一組美製 AVM 廠牌之 LA12-Q 接收器、方向天線和羅盤，由兩地點對準目標發報器的夾角，進行停棲訊號之三角定位，以其交點做為動物當時位置。調查人員每次定位完畢後以 Garmin Vista GPS 定出自身所在位置，並記錄觀測人員所在座標、定出交角時間、目標方位和磁北的順時針方向夾角、天候、訊號強弱、訊號快慢。

## 三、資料收集頻度

每隻個體每週進行三天定位，有效定位資料視天候和個體移動狀況而有減少。

## 四、資料分析

所有的調查座標以 Microsoft Excel 2003 軟體輸入建檔，然後根據後續分析需要轉換檔案格式。再以 ArcGis9.x 的 Hawth' s Tools 延伸模組用來計算最小多邊形(MCP)、95% fixed Kernel area 和核心活動範圍(50% Kernel area)( Seaman and Powell 1996)，SYSTAT 軟體則用來進行繪圖、敘述統計和其他統計估算。

棲地組成利用正射化 97 數位空照圖套繪土地利用狀況和植被型態，以 Arc/Info 建成圖檔。此外利用 IDRISI for Windows，由台灣的 DTM (Digital Terrain Model) 計算這個區塊的坡向、坡度等。利用 GIS 的疊圖方法，分析大冠鷲棲地範圍內各種組成和特色，分析大冠鷲的活動範圍和棲地特徵的關係。

## 五、圖層來源

做圖依據主要依照農林航測所製 92 年正射化空照圖。土地利用、與

植群型和數值地形模型(Digital Terrain Model; DTM)圖層由墾丁國家公園 2002 年製作完成並提供使用，部分區域由研究人員根據實際環境現況資料加以修正。

表一、本研究採用墾丁國家公園土地利用類型圖層類別

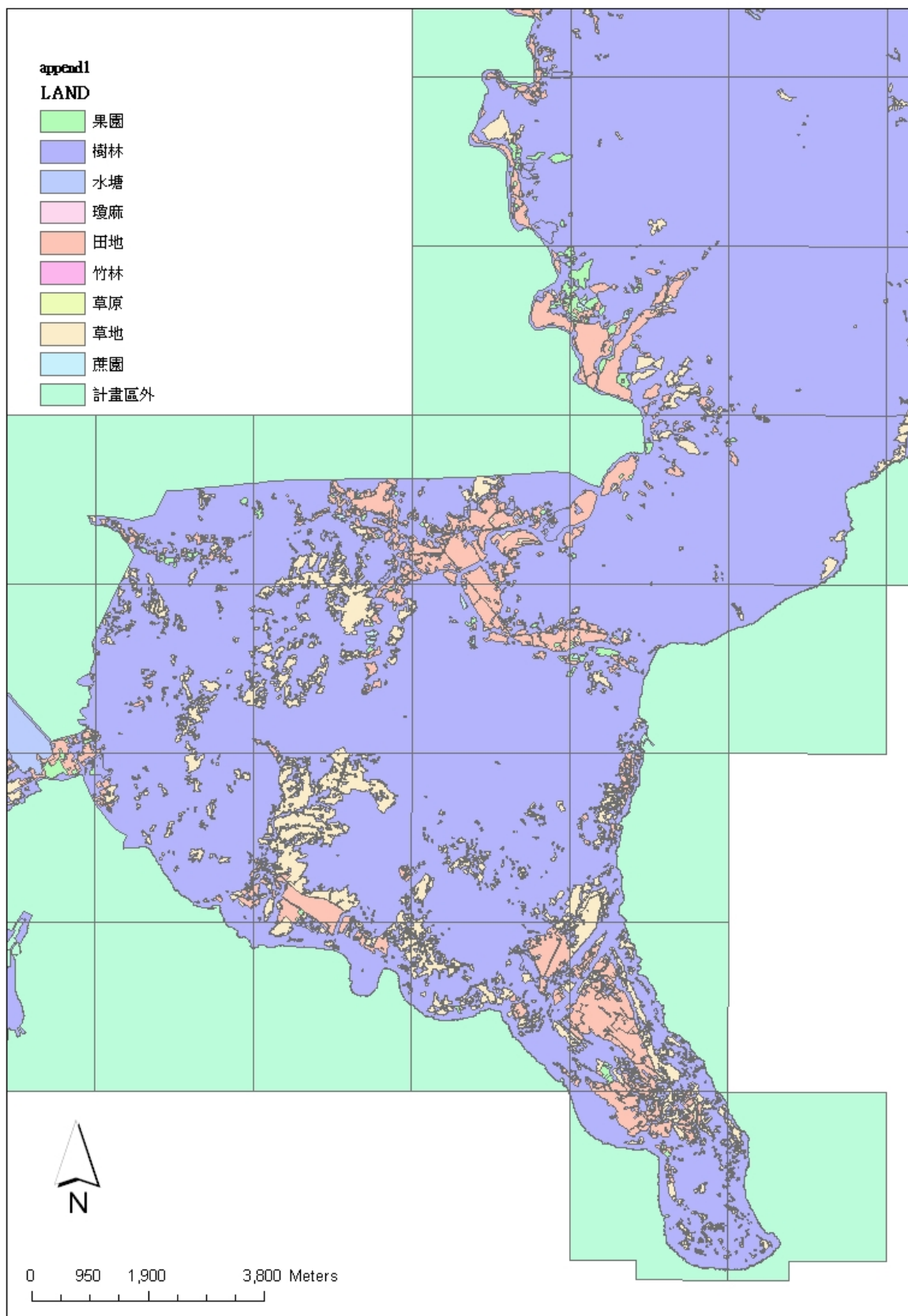
土地利用類型		內 容
草地		包含草地、牧草地
農耕地		包含水稻田、旱作及墾荒地，形狀規整
裸露地		崩塌地、裸露地，形狀不規整
河床沙灘		位於水體旁
水體		包括溪流、湖泊、魚池、水塘
建築用地		形狀為規則之矩形
檳榔、椰子		排列整齊，層次不明顯，樹冠小
竹林		排列不整齊，層次不明顯，樹冠小
果園		排列整齊，層次不明顯，樹冠大
溪流		
樹 林	散生中喬木	樹冠鬱閉度0 ~ 10 %；樹高5 ~ 10 m
	散生矮叢	樹冠鬱閉度0 ~ 10 %；樹高5 m以下
	疏生大喬木	樹冠鬱閉度10 ~ 40 %；樹高10 m以上
	疏生中喬木	樹冠鬱閉度10 ~ 40 %；樹高5 ~ 10 m
	疏生矮叢	樹冠鬱閉度10 ~ 40 %；樹高5 m以下
	中密度大喬木	樹冠鬱閉度40 ~ 70 %；樹高10 m以上
	中密度中喬木	樹冠鬱閉度40 ~ 70 %；樹高5 ~ 10 m
	中密度矮叢	樹冠鬱閉度40 ~ 70 %；樹高5 m以下
	密生大喬木	樹冠鬱閉度70 ~ 100 %；樹高10 m以上
	密生中喬木	樹冠鬱閉度70 ~ 100 %；樹高5 ~ 10 m
	密生矮叢	樹冠鬱閉度70 ~ 100 %；樹高5 m以下

(資料來源：陳朝圳、鍾玉龍。2002)

表二、本研究採用墾丁國家公園植群型圖層類別

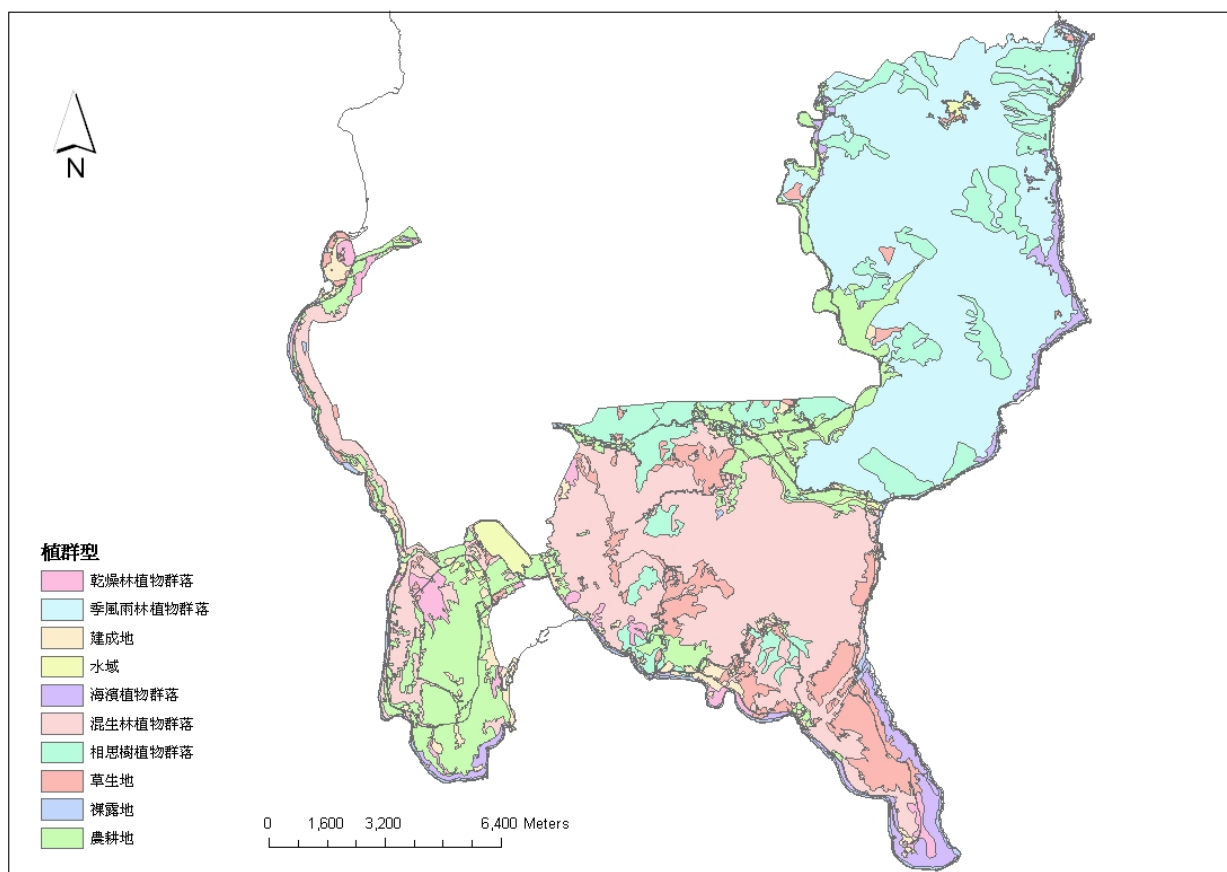
植群類別	說明
海濱植物群落	包括濱海的珊瑚礁植物及海岸林植物。
乾燥林植物群落	多為植株低矮密集之灌叢或小喬木，其樹冠密度介於30%—60%間，以密生之銀合歡、山埔姜、草海桐、木麻黃、林投等為優勢樹種。
季風雨林植物群落	植株高大、林相完成、鬱閉度良好之天然闊葉樹植物群落，多數分布於海拔100公尺以上之山地，以樟科、殼斗科及桑科植物為主。其優勢樹種包括大葉楠、江某、星刺栲、港口木荷、樹青、大頭茶、白榕、茄冬、相思樹、內荖子、土樟、黃豆樹、克蘭樹、皮孫木、大葉山欖等多種，屬生物歧異度高之植物社會。
相思樹植物群落	以高大之相思樹為優勢樹種，可明顯加以區別。
混生林植物群落	分布於乾燥林植物群落、季風雨林植物群落與相思樹植物群落三者交界間推移帶上之混合植物群落，其形相約略含有上述三種植物群落之混合特徵，但無法由影像上明確將之歸類至上述三種植物群落之中的任一種。
草生地	包括天然草生地、牧草地及廢耕草生地。
農耕地	以短生長週期之農作物為主。
建成地	包括人工建築物、設施及道路等。
水域	包括湖泊、水潭、河流、魚塭等。
裸露地	包括砂灘、裸岩及因開墾所形成之裸露地等。

(資料來源：陳朝圳、鍾玉龍。2002)



(資料來源：陳朝圳 & 鍾玉龍 2002)

圖一、墾丁國家公園植物群落分布圖層



(資料來源：陳朝圳 & 鍾玉龍 2002)

圖二、墾丁國家公園土地利用分布圖層



## 第三章 結果

### 第一節 繫放個體與存活

#### 一、繫放

綜合歷年繫放資料，2004年至2007年七月期間，經農委會核可申請繫放大冠鷲數量45隻(附錄一)，實際繫放數量26隻，其中成鳥7隻、亞成鳥3隻、幼鳥16隻。經進行性別鑑定個體25隻，其中雌鳥11隻，雄鳥14隻(附錄二)。各發報器追蹤起迄天數扣除因死亡而回收，發報間期平均 $291 \pm 110$ 天( $n=24$ )，其中兩隻重複捕捉個體經更新發報器追蹤起迄天數累積達733及740天(附錄三)。所繫放個體中確定配對或參與繁殖個體有5隻，計4雌1雄，分別屬於4個繁殖對。由繫放個體編號120(雌)、258(雄)和580(雄)換羽狀態顯示，這三隻在第三次換羽後即參與繁殖。

#### 二、繫放個體存活

由2004年起陸續繫放的26隻繫放個體，至2007年11月20日止，尚有10隻個體揹負的發報器持續發訊中。已確知死亡的5隻個體均為幼鳥，其中3隻幼鳥死於颱風後，另2隻則被獵殺。成體及亞成個體則多追蹤至訊號消失未有發現死亡者。由2004年、2006年和2007年各年間分別繫放5、9和2隻幼鳥，確定半年存活率(活過出生年年底)分別為60%( $n=5$ )、88.9%( $n=9$ )和50%( $n=2$ )，一年存活率估算因無法確認個體的發報器失效或擴散離開，而無法計算。

#### 三、幼鳥擴散

由於多數的發報器追蹤期限在十個月左右，因此多數繫放幼鳥個體在出生次年繁殖季前後通常失去信號。已知確切擴散離開研究區外的幼鳥有2隻，為2004年所繫放，於出生次年的最後發現訊號位置，分別在大武和枋寮，距離出生地各有45.5Km和49.3Km。雖然檢定差異不顯著，但成鳥較亞成鳥和幼鳥有較長的收訊天數趨勢。

### 第二節 活動範圍

#### 一、大冠鷲不同性別和年齡之個體在繁殖與非繁殖季節活動範圍差異。

取同一連續年間(2006-2007)所有繫放個體定位資料，並扣掉追蹤期間太短個體，計算全部定位個體平均活動範圍。其中成鳥取其全年的活

動範圍，部分亞成鳥因訊號喪失而取樣間期短，幼鳥則為未擴散研究區外之前的活動範圍。以最小多邊形法得到活動範圍為  $2076.7 \pm 1903.2$  ha，以 %95 Fixed Kernel 面積估算法得到活動範圍為  $705.8 \pm 389.8$  ha，以 %50 Fixed Kernel 求得核心活動範圍 (core area) 為  $145.4 \pm 55.7$  ha。由於最小多邊形法所得到的活動範圍可能涵蓋許多大冠鷲個體使用率低或未曾使用區域，因此後續探討僅以 % 95 Fixed Kernel 所得到面積加以探討。

活動範圍的比較以 Mann-Whitney U-tests，繁殖和非繁殖活動範圍差異以 Wilcoxon tests 檢定差異不顯著，由於大冠鷲雌鳥在繁殖季的前期及育雛期間多在巢附近活動，因此並不進行檢定雌鳥的繁殖季與非繁殖季活動差異。此外經確認的大冠鷲雄鳥僅有一隻，因此不論是否為確認配對雄鳥均加以檢定其在繁殖季和非繁殖季活動範圍，結果發現差異亦不顯著。

另以 two-way ANOVA 檢定 % 95 Fixed Kernel 活動範圍，發現大冠鷲不同性別和年齡層之個體的活動範圍差異不顯著，但不同性別的 core area 活動範圍差異在顯著邊緣 ( $p=0.073$ ) (附錄四)。

表三、2006-2007 大冠鷲最小多邊形、95% Kernel area、Core area 面積

	MCP	95% Kernel area			Core area		
		全年	乾季	濕季	全年	乾季	濕季
平均值	2076.5	705.8	661.6	566.5	145.4	134.0	130.1
標準差	1903.2	389.8	368.4	467.0	55.7	54.5	48.9
n	27	27	22	25	27	22	25

(資料來源：本研究)

## 二、大冠鷲成鳥在乾、濕季節活動範圍差異

以 % 95 Fixed Kernel 面積估算法得到的乾季和濕季活動範圍分別為  $661.6 \pm 368.4$  ha 和  $566.5 \pm 467.0$  ha，而 %50 核心範圍在乾季和濕季分別為  $134.04 \pm 54.5$  ha 和  $130.1 \pm 48.9$  ha，以上各組檢定差異均不顯著。

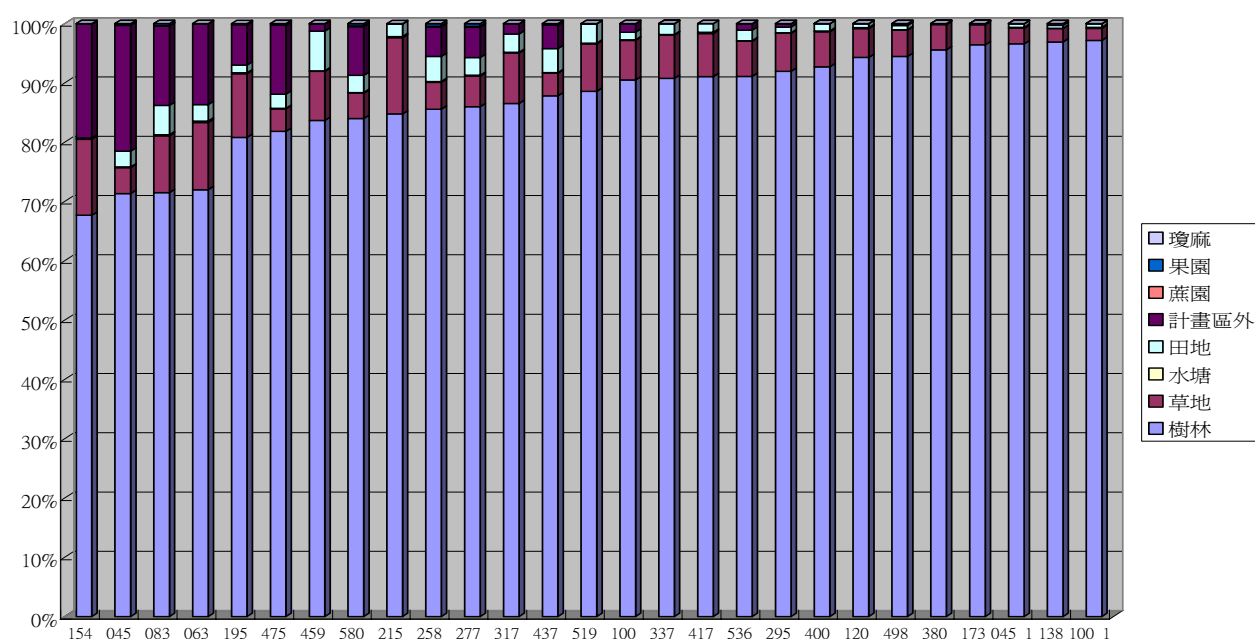
檢定乾季與濕季的活動範圍差異，發現無論雌鳥和雄鳥活動範圍，或者成鳥和亞成鳥活動範圍，各組間差異均不顯著。此外發現多數個體

活動範圍重疊，進行無線電定位發現原來在某位置停留許多天的個體離開後，位置往往被其他個體遞補。

### 第三節 棲地特色

#### 一、活動範圍的土地利用組成

以 95% Fixed Kernel 套疊土地利用圖層，獲得各追蹤個體活動範圍內的各種土地利用資料檔，再換算出面積百分比(附錄四)。發現活動範圍內的棲地環境，僅利用 12 類土地利用類型中的 7 類，所佔面積以樹林為主，其次為草生地(圖三)，由於有部分個體活動範圍超出資料圖層範圍之外，超出的區域多為樹林環境，因此天然樹林(87%)和草生地(6%)所佔的比例可能更高。此外，受限於圖層精確度，許多可能為大冠鷲經常出沒的山區小溪溝無法顯現其重要性。



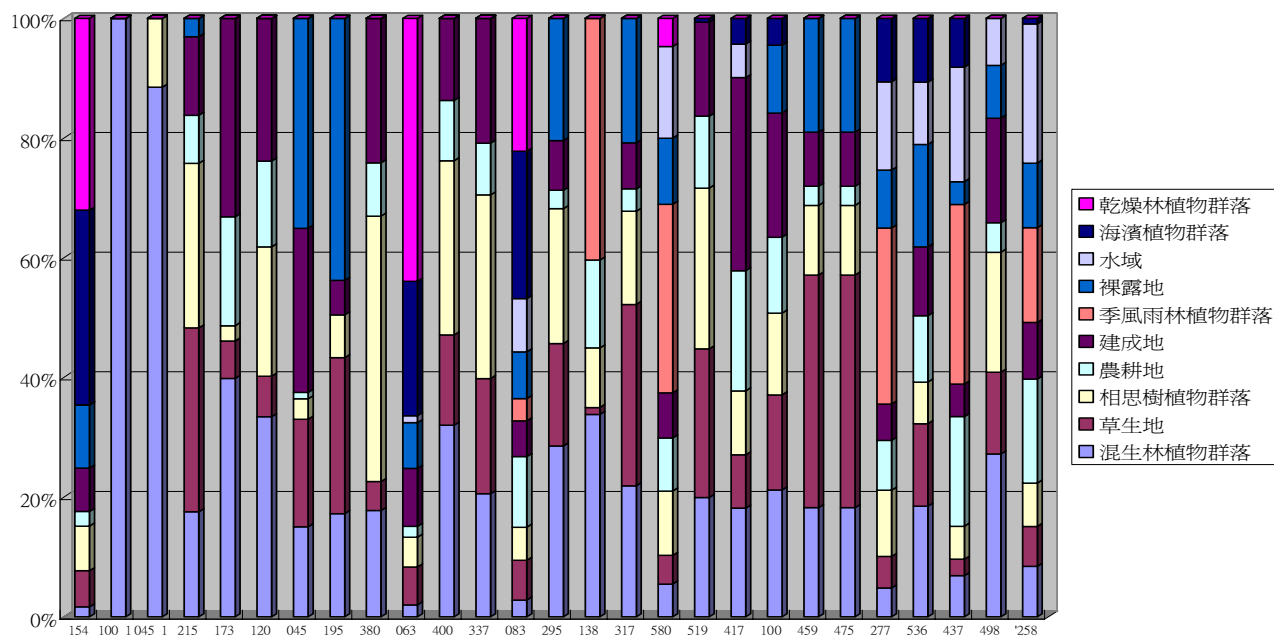
(資料來源：本研究)

圖三、大冠鷲活動範圍的土地利用組成比例

#### 二、活動範圍的植群組成

以 95% Fixed Kernel 套疊植群類型圖層，獲得活動範圍內的各種植群類型裁切圖層，再計算出面積百分比(附錄五)。發現活動範圍內的棲地環境，所佔面積以混生林植物群落為主(79.17%)，其次為草生地

(8.12%)、相思樹植物群落(5.67%)、農耕地(2.23%) (圖四)。



(資料來源：本研究)

圖四、大冠鷲活動範圍的植群組成比例

## 第四章 討論與建議

### 第一節 討論與結論

#### 一、繫放個體存活和擴散問題

由於估算個體存活率，均需要估算期間追蹤個體最後存活狀況，以本研究失聯個體是否倖存或死亡等下落資訊欠缺，估算上有實際的困難。

個體失聯為繫放個體存活和擴散問題最大的阻礙。繫放個體的存活需要藉由更長壽命的發報器或者更多人力付出進行追蹤，以增加位置回收的機率，但更長的發報壽命往往意味著增加發報器電池重量，可能增加繫放個體負擔，進而影響存活。此外研究區地形的障礙增加了定位的困難，使得訊號微弱或逐漸擴散的個體難以定位精準而捨棄定位資料。所有繫放個體雖有翼標和腳環可供發報器失效後再發現時供個體辨識，但以本研究投入的人力發現，相較於失聯個體數目，再發現的機率似乎不太高。衛星發報器雖然可以跨越地形的限制，但價格高昂，且定位的精確度較低，對於小區域非遷徙物種的研究可能不切實際。

#### 二、活動範圍和棲地利用的代表性

由於MCP法無法呈現大冠鷲個體實際利用活動範圍內的棲地環境，因此多數的研究者偏向以Kernel area來分析個體的活動範圍，由活動點散佈的集中程度試著了解動物在空間中移動的趨勢(Worton 1989)。

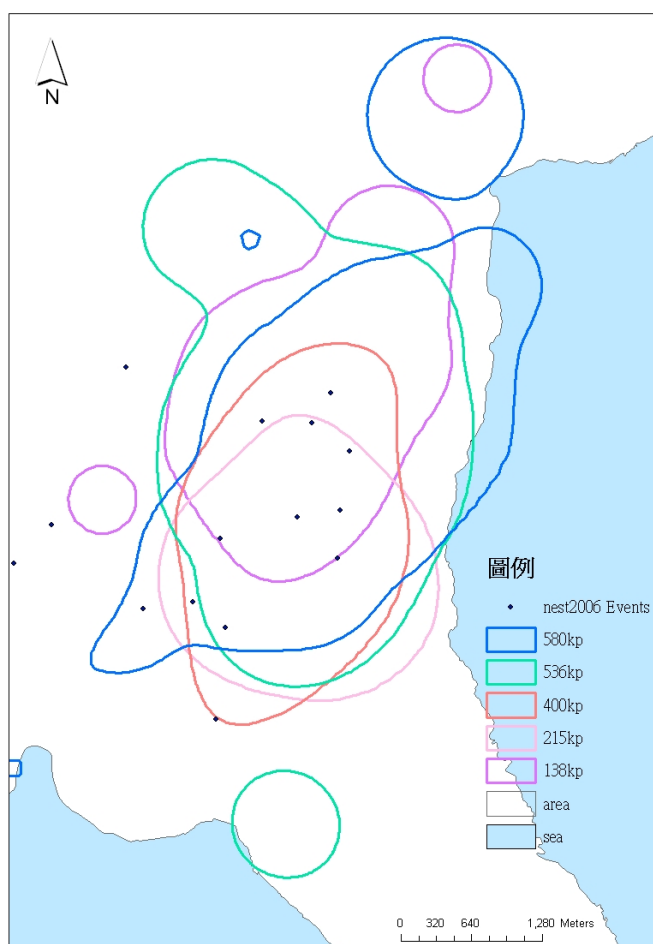
本研究原先認為Kernel area法，可以回答不同年齡層和性別的大冠鷲個體，在不同季節間活動範圍的差異，但本研究檢定結果均不顯著，甚至成鳥( $n=8$ )略大於亞成鳥( $n=3$ )(附錄四)。類似的結果也曾出現在其他猛禽的活動範圍研究上，以北美半森林性猛禽紅肩鵟(*Buteo lineatus*)的研究為例，性別和繁殖與非繁殖季節差異對於研究個體的活動範圍沒有明顯差異(Dykstra et al. 2001)。

此外，對於本研究繫放個體其所扮演的角色及狀態仍難以釐清，不利於繁殖與非繁殖個體的分組比較，過往研究顯示本區往年經繫放且繁殖的大冠鷲不見得年年進入繁殖狀態(周 2006)，使得許多活動的推論必須跟著改變。特別是許多繫放個體在亞成鳥階段被捕獲，是否在後續追蹤期間進入配對繁殖，如果是雌鳥通常可以在孵蛋和育雛階段發現其巢位，但如果是雄鳥通常對研究人員的接近和觀察採迴避方式，因此難以

根據雄鳥位置找到巢位。

檢定不同性別和年齡層發現乾季與濕季的活動範圍差異不顯著，發現有可能同組內部分個體活動範圍差異極大，造成變異數也相對提高，使得各組差異無法有效釐清。此外，大冠鷲彼此間的活動範圍重疊性高(圖五)，但其中的活動頻度有別，雖然繁殖成鳥於繁殖季初期對入侵其他個體有較強的排他性，但在繁殖後期則逐漸下降，尤其幼鳥離巢後(約七月下旬)，領域性變成比較不強烈，研究人員經常跟蹤幼鳥進入其他巢位附近。

猛禽在繁殖季外通常為單獨活動的個體，但研究區中大冠鷲的定位工作發現，彼此的位置改變經常有遞補情形，究竟是族群密度飽和、驅趕行為或是單純的離開和遞補行為難以區別，需要進一步研究。



(資料來源：本研究)

圖五、繁殖個體 95% fixed kernel 活動範圍重疊情形

### 三、棲地組成與棲地保護對策

本研究大冠鷲活動範圍大小顯示低於國外文獻估算的 5-6 平方公里 (Ferguson-lees and Christie 2001)，相鄰巢位間隔亦小於印度地區的研究 1.5 至 2.0 公里間 (Morioka 1995)，顯示本區大冠鷲族群的密度相當高，但根據過往研究(周 2005)顯示，1995 年本區僅發現 1 巢大冠鷲巢位，在研究區內工作的國家公園工作人員亦表示在國家公園成立初期，本研究研究範圍內常常一個星期看不到一隻大冠鷲在天上飛翔，可見過去這 15 年間森林的分森林分布和結構可能產生某種改變而吸引大冠鷲族群。近年於墾丁國家公園利用遙測技術分析土地覆蓋變遷影響發現「墾丁在靠近山區部分的林地快面積越來越大且越形完整，使得墾丁國家公園物種的生存空間也隨著變大且穩定(李 & 林 2006)」，或許森林破碎化下降對大冠鷲棲地選擇具有正面的助益，但仍無法解釋本區較高的族群密度，或許尚需要藉由食物量和生產力等相關研究。

另由大冠鷲的活動範圍分析發現，土地利用型態中以樹林為大冠鷲主要的棲地利用環境，而植物群落中的混生林植物群落佔活動範圍中較大比例，草生地次之，甚至超過相思樹林植物群落的面積比例。由於本區草生地多為鑲嵌狀，草生地是否真的具有棲地利用上的生態意義，或者棲地多樣有助於大冠鷲的生存，值得進一步探討。

此外，比較來自森林植物群落圖層和土地利用圖層的森林面積及比例略有差異，數值的出入，其誤差可能來自圖層精確度和製圖過程的解釋及歸類。

此外，雖然棲地選擇是否顯著可以定位點為棲地利用資料，再分別以大冠鷲活動範圍內的土地利用組成和植群型面積為期望值，以 Pearson chi-square 分布或  $X^2$ -goodness of fit tests with Yate's correction 適合度檢(Rutz 2006)，執行上並無問題。但受限於工作時間，舉凡資料次取樣、取樣自相關問題去除、取樣點和資料圖層套疊及分析，以及最後的檢定工作難於本年度期程內完成，後續資料整理及發表成果將以延續本研究案方式呈現，並對墾丁國家公園管理處相關協助和經費補助致謝。

## 第二節 建議

### 建議一

建議於國家公園內基於景觀維護、經營管理或保育所需之工程施作，應先徵詢動植物、地質、地景等相關學者及研究人員意見，以降低或減少對生態系統的干擾：立即可行建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

期程與作法：工程發包應於規劃初期徵詢相關過往研究學者意見。

### 建議二

國家公園範圍內偏遠山區非法狩獵及盜伐現象，需要協調社區人力投入巡守：立即可行建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：地方社區、林務局、國家公園警察大隊墾丁警察隊

### 建議三

購買及建置大尺度及高解析度的即時土地利用和植群圖層資料，為經營管理和保育研究的未來趨勢，有助於野生動物的分布預測和森林的經營管理效率：中長期建議

主辦機關：墾丁國家公園管理處

協辦機關：國立台灣大學生命科學系、國立屏東科技大學森林系



## 附錄

## 附錄一、大冠鷲歷年申請繫放配額和達成數量

年	申請數量	實際繫放數量
2004	5	5
2005	15	7
2006	10	10
2007	10	4

(資料來源：本研究)



## 附錄二、歷年繫放個體性別及成幼組成

年齡	性別			總計
	雄	雌	未知	
成鳥	5	2		7
亞鳥	1	2		3
幼鳥	8	7	1	16
總計	14	11	1	26

(資料來源：本研究)



## 附錄三、2004 至 2007 年墾丁國家公園大冠鷲繫放個體摘要

代號	翼標顏色	翼標符號	性別	年齡	換羽輪次	無線電訊號 起始接收日	無線電訊號 最終接收日	備註
020	雙白	5	雄	幼	1	2004/6/16	2004/6/25	無訊號，2006/6 曾發現
045-1	雙白	1	雄	幼	1	2004/7/17	2004/7/30	已死亡，敏督莉颱風後
045	雙白	1	雌	幼	1	2006/7/3	2006/10/17	失聯
063	雙白	9	雄	幼	1	2004/7/28	2005/3/20	已知擴散至枋寮
088	雙白	無	雌	幼	1	2004/9/15	2005/3/6	已知擴散至大武
100	雙白	0	雄	幼	1	2004/7/28	2004/8/6	已死亡
100	雙黃	C	雌	亞	1-2	2006/1/2	2006/9/27	失聯
120	雙白	1	雌	亞	1-3	2005/2/1	2005/9/9	再捕獲後更換代號 400
138	雙黃	B	雌	成	>3	2005/11/2	2006/8/28	失聯
154	雙黃	2	雄	幼	1	2006/7/6	2007/4/23	失聯
174	白色	B	雄	成	>3	2005/12/20	2006/4/6	失聯
195	雙黃	3	雌	幼	1	2006/7/10	2007/1/9	已死亡，被獵殺
215	雙黃	1	雌	成	>3	2006/6/23	2007/10/18	失聯
258	雙黃	無	雄	成	>3	2005/11/8	2007/1/19	再捕獲後更換代號 536
277	雙黃	4	雄	成	>3	2006/7/3	2007/9/28	
295	雙白	2	雌	幼	1	2006/7/10	2007/7/30	
317	雙黃	A	雄	幼	1	2006/6/16	2006/12/21	已死亡，被獵殺
337	雙白	黑點	雌	幼	1	2006/11/24	2007/11/20	2007/9 以後一直在森林 遊樂區水生池旁遊蕩
380	右白左藍	無	未知	幼	1	2007/7/5	2007/8/23	已死亡，聖帕颱風後。
400	雙白	S	雌	成	>3	2006/6/25	2007/11/20	
417	雙綠	黑點	雌	幼	1	2006/12/5	2007/11/20	
437	左綠右藍	無	雄	幼	1	2007/1/10	2007/11/20	
459	雙綠	無	雄	幼	1	2006/11/29	2007/11/20	
475	雙白	A	雌	幼	1	2006/11/16	2007/7/26	失聯
498	雙藍	無	雄	成	>3	2007/1/11	2007/11/20	
519	右黃左藍	無	雄	亞	1-2	2007/2/9	2007/9/3	失聯
536	左藍右綠	無	雄	成	>2	2007/1/21	2007/11/20	
580	雙綠	1	雄	成	2-3	2007/5/17	2007/11/20	

(資料來源：本研究)

註：羽毛輪次 1-- 出生至第一次換羽；2-- 第一次換羽至第二次換羽完全之前；3-- 第二次換羽至第三次換羽完全之前



附錄四、大冠鷲不同性別和年齡 95% Fixed kernel area 和 Core area 檢定  
不同年齡層 95% Fixed kernel area

	幼鳥	亞成鳥	成鳥
平均值	242.7	225.6	340.6
標準差	147.6	95.0	216.9
n	15	3	8

Dep Var: K95 N: 23 Multiple R: 0.611 Squared multiple R: 0.373

95% Fixed kernel area

Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
AGE\$	8.47690E+12	2	4.23845E+12	0.321	0.730
SEX\$	4.26386E+13	1	4.26386E+13	3.234	0.092
AGE\$*SEX\$	1.81975E+12	2	9.09874E+11	0.069	0.934
Error	1.97766E+14	15	1.31844E+13		

(資料來源：本研究)

50% Core area

Source	Sum-of-Squares	df	Mean-Square	F-ratio	P
SEX\$	4.34477E+13	1	4.34477E+13	3.663	0.073
AGE\$	5.61713E+12	2	2.80857E+12	0.237	0.792
SEX\$*AGE\$	1.89997E+13	2	9.49983E+12	0.801	0.465
Error	2.01619E+14	17	1.18600E+13		

(資料來源：本研究)





## 附錄五、追蹤個體 95% Fixed kernel 活動範圍內各類型土地利用面積

個體	樹林	草地	水塘	田地	計畫區外	蔗園	果園	瓊麻	總計
045	461.03	28.31	0.64	17.23	137.14	1.55	0.23		646.13
045_1	263.55	7.18	0.46	1.66					272.87
063	657.11	103.50	2.30	25.42	123.85		0.61		912.78
083	775.22	103.85	2.14	53.38	145.69	0.11	3.83		1084.22
100	883.48	65.30	0.81	12.44	13.87		0.23		976.13
100_1	256.29	5.33	0.50	1.59					263.71
120	398.00	20.57	0.62	2.87					422.06
120_400	489.08	31.80	0.68	2.88					524.44
138	667.99	15.43	0.46	3.30		0.11	1.93		689.23
154	403.45	76.38	0.80	0.53	114.38		0.61		596.16
173	386.76	13.59	0.17	0.53					401.05
195	452.78	60.22	0.70	7.43	38.22		0.23	0.65	560.23
215	415.26	63.15	0.84	10.28				0.42	489.95
258_536	1808.04	112.60	3.03	91.55	84.25	2.58	9.43		2111.48
277	1301.25	77.75	2.43	45.19	77.26	2.34	6.90		1513.11
295	638.95	44.70	0.61	6.51	3.86		0.23		694.86
317	710.05	69.74	1.07	25.27	14.09		0.23		820.44
337	607.43	49.03	0.50	12.34					669.30
380	542.04	24.00	0.31	0.59					566.94
400	515.09	32.79	0.80	6.80					555.48
417	787.61	62.82	1.83	12.44			0.11		864.81
437	1207.00	52.48	1.16	55.79	54.22	1.94	1.64		1374.23
459	1007.79	99.72	1.34	80.53	14.49	0.43	0.23		1204.53
475	548.84	25.41	0.58	16.02	77.96	1.55	0.23		670.58
498	1344.42	63.56	0.76	10.11	3.92	0.13	0.23		1423.13
519	786.17	70.76	1.26	28.87			0.23		887.28
536	1007.47	65.67	0.95	19.66	11.58	0.34	0.23		1105.89
580	930.51	47.48	1.07	32.08	91.11	1.55	4.06		1107.86
258	1859.47	97.86	3.31	92.10	108.16	2.34	9.56		2172.81
總計	22112.12	1590.95	32.16	675.42	1114.04	14.97	40.95	1.08	25581.69

(資料來源：本研究)



附錄六、追蹤個體 95% Fixed kernel 活動範圍內各類植群類型面積

個體	水域	季風雨林 植物群落	建成地	相思樹植 物群落	海濱植物 群落	草生地	乾燥林植 物群落	混生林植 物群落	農耕地	裸露地
045			17.93	6.94	0.00	52.14		425.06	0.85	7.67
045_1				2.52				270.35		
063	1.39		50.97	81.13	10.62	147.53	20.28	453.83	11.61	13.41
083	9.40	15.48	28.08	80.65	10.41	138.14	9.14	568.77	67.45	12.29
100			18.70	38.10	0.36	63.54		824.63	13.90	3.41
100_1								263.71		
120			6.35	17.85		8.03		385.18	4.66	
120_400			6.81	29.11		17.26		466.60	4.66	
138		15.93		13.70		2.25		649.42	7.93	
154	0.01		24.84	79.47	10.06	92.25	9.66	244.86	10.20	12.16
173			7.33	1.76		6.14		380.93	4.90	
195			3.32	12.81	0.00	66.81		431.07		8.46
215			6.41	41.60		66.55		370.11	4.77	0.50
' 258	23.05	61.79	41.51	98.65	0.36	129.82		1602.69	93.03	15.89
258_536	23.71	21.92	40.25	90.59	1.10	145.80		1597.14	92.08	16.62
277	15.18	119.22	27.59	156.16	4.34	106.70		947.73	46.24	14.72
295			4.10	34.50	0.00	37.45		609.68	1.84	3.37
317			5.41	33.86	0.00	94.35		664.68	3.18	4.88
337			12.66	57.75		51.87		540.62	6.40	
380			14.22	81.09		12.70		452.53	6.40	
400			4.85	31.96		23.72		490.59	4.36	
417	1.20		30.45	31.30	0.36	37.40		741.00	23.11	
437	14.72	91.01	18.55	58.15	2.50	41.80		1012.77	76.04	4.34
459			10.58	42.26	0.00	202.05		923.50	4.56	7.44
475			10.58	42.26	0.00	202.05		923.50	4.56	7.44
498	1.89		18.69	66.43	0.00	64.90		1257.73	6.40	3.16
519			12.83	68.05	0.05	90.00		704.41	11.94	
536	2.81		13.76	25.77	1.14	73.11		954.96	16.12	6.83
580	10.19	82.68	22.27	98.37	0.00	62.73	1.22	698.30	31.82	10.91
總計	103.55	408.04	459.04	1422.77	41.30	2037.08	40.30	19856.36	559.02	153.47

(資料來源：本研究)



## 附錄七、服務企劃書評審會議紀錄

開會日期：中華民國 96 年 5 月 11 日下午 2 時 0 分 記錄：蔡乙榮

開會地點：墾丁國家公園管理處小型會議室

主持（召集）人：林委員欽旭（代理）

評審委員：

國立高雄師範大學 羅委員柳墀

國立屏東科技大學 孫委員元勳

墾丁國家公園管理處 林委員欽旭

墾丁國家公園管理處 徐委員茂敬

出席單位及人員：

服務廠商 周大慶

墾丁國家公園管理處 陳松茂

主席致辭：

依據規定評審會議外聘委員需至少 2 位出席，出席委員需達委員總人數半數以上，出席委員中外聘委員需達出席委員人數三分之一以上，本評審會議委員總人數為 5 位，出席 4 位，有 2 位外聘委員出席，已符合規定要求。首先感謝羅老師及孫老師前來協助本處委託研究計畫案評審，在業務單位進行說明之後，請參審單位進行簡報。

業務單位報告：略

參審單位簡報：周大慶先生簡報（詳如服務建議書）

評審委員提問：

羅委員柳墀：

報告中提到上發報器的大冠鷺有被獵捕的現象，而且還將發報器破壞，這樣對狩獵者有什麼好處？

周大慶先生回應：

根據研究經驗瞭解，發報器在電力失效之前，會有一段時間出現訊號不穩定的現象。在研究過程中，至少可以確定有 2 隻上發報器的大冠鷺遭受獵捕。其中有 1 隻，是獵捕者認識在地的研究助理，在研究助理晚上正在進行訊號追蹤時，將獵得大冠鷺的訊息通知研究助理，研究助理經由追蹤訊號找到被獵捕的大冠鷺及發報器，獵捕者卻當場將發報器破壞，因當時情形相當緊張及考量個人安全，在事發 1 個多月以後研究助理才透露此一問題。就目前的瞭解，恆春半島尚存在晚上獵捕野生動物的行為，當獵捕者在找尋白鼻心等狩獵對象時，也可能找到夜間休息的大冠鷺，並加以射殺，獵捕者可能先前就已經知道認識的研究助理參與大冠鷺的研究計畫調查，在發現繫放的大冠鷺之後便通知研究助理，至於為何要破壞發報器？可能是獵捕者有喝酒，而且彼此的立場對立所致。

主席林委員欽旭：

有關國家公園園區內出現違法獵捕野生動物的行為部分，希望研究人員能夠向本處通報，以便進行防範及執行取締，這方面將請本處保育研究課進行瞭解及處理。

周大慶先生回應：

目前違法獵捕野生動物及盜採樹木的問題，因為梅花鹿復育區有國家公園的工作人員在巡查，再加上去年整修圍籬及移除可能的狩獵狗與獵具之後，違法行為幾乎都是在社頂梅花鹿復育區以外的區域。

陳課長松茂：

有關違法獵捕及盜採樹木的問題，保育研究課將會在進行瞭解之後，結合墾丁

警察隊積極進行處理。

羅委員柳墀：

針對違法獵捕行為，研究人員應該要向管理單位反映，管理單位則要積極處理，國家公園警察雖然警力有限，也要努力進行取締，每取締1次就是1次的社會教育，對違法者也會產生嚇阻作用，建議管理處人員也要盡可能參與執行取締工作。至於圍籬整修工程的干擾，研究人員有必要向管理處提出圍籬附近存在的巢位地點，再由管理處進行必要的施工調整。

周大慶先生回應：

關於圍籬工程對原有6個巢位的干擾程度如何？目前仍無法直接下定論，或許有可能是受到嚴重乾旱的影響，分析以往的資料，氣候乾旱確實與大冠鷲及鳳頭蒼鷹的營巢數有相關性，在這方面還要再進一步比較位於西側避風處的築巢情形來加以瞭解。在2006年的圍籬整修工程施工時，將圍籬兩側20m的草生植被都破壞了，這可能也會對大冠鷲的覓食產生很大的影響，2006年就有4個巢是位於距離圍籬10m至60m左右的位置。從另外的角度看，或許也能夠藉以瞭解大冠鷲對於這種干擾的耐受度，在未來也可以經由監測來瞭解恢復的速度如何？

羅委員柳墀：

在進行圍籬工程中所破壞的植被區域，有可能是大冠鷲重要的覓食區，若是的話，將會產生很大的影響，建議在這方面還是要讓管理處瞭解，並能及時採取適當的因應措施。

主席林委員欽旭：

有關圍籬工程的干擾問題，請研究人員能夠事先向本處保育研究課反映，再由本處配合調整施工路線，以避免產生干擾。

孫委員元勳：

針對簡報中所提到圍籬整修工程所引起的干擾，都是屬於舊巢區，而不是在繁殖時產生干擾及導致繁殖失敗。若是棲息地大環境還維持穩定，大冠鷲也還存在，就猛禽而言常會在同1個巢區有幾個不同的巢位，這樣的干擾應該只是短暫現象，如同簡報中2個改變巢位的例子，其失敗原因是因為臺灣獼猴的關係，這有可能會是未來相當重要的影響因子。至於圍籬整修工程所產生的干擾，可能較不利於研究人員的野外資料蒐集。

周大慶先生回應：

在這方面目前情形還好，因為主要的微棲地條件資料已經蒐集的差不多。比較困擾的是未來若是要在梅花鹿復育區以外的地區進行繫放，因為相對的保護措施比較少，會擔心繫放的大冠鷲可能比較容易被獵捕。

羅委員柳墀：

建議未來在研究結束之後，能夠將巢位的資料留給保育研究課，日後保育研究課可以依據巢位資料進行監測及預防可能產生的干擾。因為干擾現象還是要盡量避免，每次的干擾都可能造成擠壓，甚至降低繁殖成功率，進而減少族群量。在還沒完全掌握巢位選擇的主要因子之前，這樣的干擾還是要避免。在2006年期末簡報時，管理處曾有將繁殖巢位規劃為帶領遊客進行生態旅遊觀察解說活動主題的想法，個人當場就提出反對意見，因為還不清楚在全年當中是否有哪些季節時段是可以容許一些人為干擾活動，這樣的干擾太過於冒險。目前在研究區的大冠鷲族群量有多少？

周大慶先生回應：

就目前已經蒐集到的資料分析，在研究區中繁殖對確實是比非繁殖個體的「流

浪漢」個體少，這可以由同時在空中活動的個體中上標的個體數與未上標的個體數獲得證實。至於目前在研究區內的大冠鷺族群數量，是否可以經由這些觀察到在空中活動的個體來進行推估，則需要再行研究。

孫委員元勳：

在「流浪漢」個體中，成鳥及亞成鳥的比例如何？收不到發報器訊號的個體，是否有可能是「流浪漢」個體？因為飛到研究區以外的地區而收不到訊號。在研究過程中，失去訊號的個體有多少？

周大慶先生回應：

在研究中捕獲上標的「流浪漢」個體中，成鳥及亞成鳥的比例大約各佔一半。至於收不到訊號的個體是否是「流浪漢」個體？根據這幾年的白天、夜間及天亮前的追蹤資料瞭解，繁殖個體的夜棲點與覓食點是會有所不同，但是「流浪漢」個體在下午 4、5 點以後就幾乎不再移動位置，所以在晚上追蹤到的位置與至天亮活動前都是一樣。因此，在訊號的追蹤上已經掌握的相當確實，甚至可以瞭解繁殖個體一整天的活動地點或遇到不良天候時的停棲位置。對於收不到訊號的個體，並不會馬上放棄追蹤，至少會經過 1 個月的持續尋求，並每星期至研究區以外尋找，目前尚未有失去訊號半年以上又回到研究區再尋獲的例子。在 2005 年以前的研究過程中，失去訊號的有 6 隻，其中有 1 隻比較特別，最後是在南迴公路的南安收到訊號，而這隻個體是曾經先後在恆春出火、滿州攬仁及牡丹等地追蹤到，在失去訊號 1 年多之後，又在南安收到訊號。

羅委員柳墀：

就目前的資料來看，最遠的擴散距離有多遠？

周大慶先生回應：

就目前已經蒐集到的資料，在最近 2 年內，研究區的繁殖個體其活動範圍大多只有 1、2 公里，偶而會到遠一點的地方，而非繁殖個體的活動空間比較大，有時會失去訊號幾天，但二者都能持續收到訊號加以追蹤。依據不斷的追蹤結果，目前最遠的例子是飛到往臺東縣大武鄉南迴公路的南安附近，直線距離大約 20 公里，其餘的活動範圍都不大，只有幾公里而已。

羅委員柳墀：

就這幾年繫放的資料，可不可以知道大冠鷺到達性成熟所需要的時間？

周大慶先生回應：

目前只知道大約換羽 3 輪之後可以到達性成熟，至於換羽 1 輪所需要的時間仍然不清楚。在繫放的亞成鳥中，有 2 隻隔年就進行繁殖，但是由幼鳥到亞成鳥之間的成長時間則不清楚。

孫委員元勳：

由眼睛虹膜的顏色差別，是否可以判斷成鳥或幼鳥？

周大慶先生回應：

大冠鷺的成鳥虹膜是黃色而幼鳥虹膜是黃綠色，這個差別很確定，但是幼鳥的虹膜顏色到了隔年就已經轉為黃色，所以無法以虹膜的顏色來斷定黃色個體就是成鳥，只有羽色花紋可以明確判定。

主席林委員欽旭：

最後對此研究案提出 2 點建議：第 1 點，部長特別指示委託研究計畫需對經營管理政策有所助益，希望今年能夠檢視計畫案的委託目的及對經營管理之功能。第 2 點，委託研究計畫需要有多目標性，希望也能就不同天候變化對大冠鷺活動情形的影響，進行分析探討。

孫委員元勳：

在天候的影響方面，颱風的影響如何？

周大慶先生回應：

就最近 2 年的研究瞭解，颱風是離巢前幼鳥的最主要死亡原因。

會議結論：本案評審結果，合格，請續辦議價事宜。

散會時間：96 年 5 月 11 日下午 16 時 20 分。



## 附錄八、期中簡報審查會議紀錄

開會日期：中華民國 96 年 7 月 30 日下午 2 時 0 分 記錄：蔡乙榮

開會地點：墾丁國家公園管理處大型會議室

主持人：施錦芳

審查委員：

國立高雄師範大學 羅委員柳墀（請假）

國立屏東科技大學 孫委員元勳

出席單位及人員：

服務廠商 周大慶

內政部營建署（未派員）

墾丁國家公園管理處 林文敏 陳玄武 蔡豐富 張娟娟 林瓊瑤

葉素亨 黃靖玉 謝桂禎 唐洪軒 王雪花

馬協群 陳文明 曾添丁

會議紀錄：

主席致辭：首先感謝孫老師前來協助本處委託研究計畫案期中簡報審查，在業務單位報告之後，請服務廠商進行期中簡報。

業務單位報告：本案受委託單位服務廠商已經依約如期繳交期中報告書。

服務廠商簡報：計畫主持人周大慶先生簡報（詳如：期中報告書）

審查委員及與會人員提問：

孫委員元勳：

本案計畫主持人周大慶，最近幾年在留鳥猛禽大冠鷲這方面的研究有相當好的成果，尤其是在繫放上標的方面可以完成這麼多的個體，很不容易，讓我們對這個物種的活動範圍及親子之間的互動能夠有更進一步的瞭解。以下有幾個問題：第 1 個問題，在活動範圍方面，簡報中的黃色個體與其他個體比較，活動範圍很明顯大於其他個體很多，是否有季節性差異的影響？第 2 個問題，由圖面上的活動定位點分布，可以發現活動範圍在平面上有重疊的現象，在 3 度空間的立體活動範圍上是否有上下的區隔現象？第 3 個問題，在繫放的 26 隻個體中，有 8 隻成鳥及 7 隻亞成鳥，在野外可以辨識的情形下，成鳥與亞成鳥的比例如何？就在臺東進行的赫氏角鷹的研究中，發現獵人捕獲的個體中，亞成鳥的個體數比成鳥的個體數多，但是由臺東鳥會在野外所進行的觀察，卻發現成鳥與亞成鳥二者的個體數大約是 3 比 1。在墾丁的大冠鷲研究中，捕捉的個體比例是否能夠反映出野外觀察的個體中成鳥與亞成鳥的比例？

計畫主持人周大慶回應：

孫委員以上提出的 3 個問題，其實都是未來要再努力的方面，先回答第 1 個問題，在活動範圍方面，雄鳥與雌鳥之間雖然有範圍差異很大的情形，但是經過檢定結果都不顯著，在期中報告中活動範圍所使用的成鳥個體資料都是用 96 年上半年的資料，所以不會有季節性差異的問題，在這方面可能還需要用其他的方法再試看看。至於第 2 個問題，就繫放的個體來看，在空域的使用上似乎是共用的情形，只有在接近森林的時候才會出現驅離的行為，大約是接近到 100 公尺左右就會進行驅離。第 3 個問題有關成鳥與亞成鳥的比例方面，就以在社頂繫放的 26 隻大冠鷲個體來看，目前只有 10 隻在社頂活動，其他的個體都已經到別的地方去。在未進行繫放之前，可能會認

為在空中所發現的個體比例應該可以反映出實際的狀況，但是，在研究過程中卻發現在空中記錄到的未被繫放個體與繫放個體的比例大約是 4 比 1，同時也發現大多數的幼鳥在剛離巢的前半年幾乎都不會到空中活動，而是在林內潛行，一直要到當年冬季才會慢慢的到空中與其他個體產生互動，真正的高空翱翔都是在當年年底到隔年要開始自行覓食時才會出現。

馬技正協群：

第 1 個問題，在報告中提到幼鳥會在不同的巢之間活動，親鳥也會有類似串門子的現象，是否有哺育不同巢的幼鳥現象？彼此之間是否有親緣關係？第 2 個問題，猛禽在生態環境中屬於上層的物種，似乎可以用來反映出生態環境的健康狀況，在國外的研究報告或是在本研究中是否能夠以一定面積的範圍內的個體數、配對數或巢數的多少數量來反映該生態環境的健康狀況為何？也許可以供管理處建立進行經營管理上的參考指標。第 3 個問題，目前全球暖化的現象日趨嚴重，甚至連有些比較固著性的植物都有遷移的現象，大冠鷲是否也有受到相關的影響？

計畫主持人周大慶回應：

就第 1 個問題而言，因為目前本研究只對繫放的個體進行性別的鑑定，所以無法回答互動的個體是否有親緣的關係，但是自繫放的個體所抽取的血樣都還在，若有相關的研究需要使用的話，可以提供研究進行親緣關係的探討。就本研究繫放的幼鳥而言，在離巢 1、2 星期之後，母鳥就不再對幼鳥進行餵食，倒是公鳥還會帶食物回到巢中，而幼鳥對親鳥以外的成鳥並不會進行互動，只會對自己的親鳥發出聲音。事實上，大自然中猛禽之間的競爭非常的劇烈，應該不會去餵食別的幼鳥。不論是在墾丁的鳳頭蒼鷹與大冠鷲的研究，或是在北美洲的其他猛禽研究，都可以發現在非繁殖期，成鳥的雄鳥與雌鳥之間只會進行食物爭奪，墾丁的大冠鷲在空間的使用上似乎要溫和了許多。在許多的文獻中都提到猛禽在空中的爪對爪行為是一種求偶的過程或儀式，但是就在墾丁大冠鷲的研究過程中發現的例子，爪對爪可能是打鬥的行為，而不是雌鳥與雄鳥之間的親密行為，在這幾年的研究中，常會在 1 月份左右發現爪子中間有 1 個小洞而腳部腫大的大冠鷲個體。第 2 個問題有關生態環境指標的部分，在期末報告中會再整理相關的研究報告及文獻，目前瞭解還都是以族群量及繁殖成功率來當指標依據。當然，若是未來經費許可的話，管理處是可以考慮每年進行族群數量的調查，或是進行巢位的找尋，在這方面建議可以由當地人來調查，也可以找獵人來參與調查，這樣就可以讓獵人棄暗投明，減少違法狩獵的壓力。第 3 個問題是全球暖化的影響，是否暖化會對大冠鷲產生什麼樣的影響，這並不清楚，但是大冠鷲的分布區是在「古北區」的南方，大約西側在西藏及大陸的南方，東側到琉球群島南端的宮古島及石垣島，但是分布在琉球群島的是個體比較小的不同亞種，往南到印度及東南亞，分布區都是屬於熱帶的氣候環境，因為大冠鷲是熱帶物種，所以推測暖化可能產生的影響應該比較小。至於，微氣候改變所產生的影響是不是會比較有利，就不清楚了。

曾課長添丁：

以下請教幾個問題：第 1 個問題，大冠鷲是墾丁原來就有的留鳥，還是從哪一年開始才成為墾丁的留鳥？經過 3 年的研究，在墾丁地區的大冠鷲族群數量有沒有增加、遷移或維持穩定？若有成長的話，才有機會讓牠成為墾丁地區可供賞鳥的明星物種，或是反映墾丁地區棲地是否破碎化或被破壞的

1 種生物指標。第 2 個問題，報告中提到社頂梅花鹿復育區原有的 5 個巢，在 96 年都沒有繁殖成功，其中 2 個是遭受到獼猴的破壞，有 3 個認為是因為受到圍籬整修工程的影響。不可否認，雖然任何的人為活動或是工程都可能產生干擾，但是若不能在地理位置上找出圍籬工程與巢位的直接關係，這樣的說法可能太過於武斷。第 3 個問題，在無線電追蹤部分，自 93 年就開始繫放上發報器進行追蹤，但是報告中主要的資料都是自 95 年至 96 年初，是否應該想辦法增長發報器的使用壽命來蒐集更完整的資料，增加資料的可信度。第 4 個問題，在陽明山地區的研究資料顯示，在該區的大冠鷲活動範圍大約是 1200 公尺，而在墾丁地區的活動範圍卻比較大，請問在陽明山的大冠鷲數量有多少？會不會被週邊的都市開發困住而無法向外擴散？在墾丁地區則是因為林相較好，連接的面積比較大，所以活動範圍也會比較大。

計畫主持人周大慶回應：

大冠鷲是臺灣的留鳥，而且是特有亞種，我猜測可能是自上個冰河期就已經在臺灣定居直到現在，但是因為沒有關於親緣研究的資料，所以無法回答是自哪一年開始留在臺灣或是墾丁。至於墾丁地區的大冠鷲族群數量，在 84 年跟著陳輝勝先生在社頂進行鳳頭蒼鷹的研究時，經過地毯式的調查結果，才找到 1 個大冠鷲的巢，後來的 5 年也只有 2 個巢，當時社頂的林相很稀疏，站在高處就可以很清楚的看到溪床，但是這幾年林木已經長的很茂密，找巢都必需要在林下 1 棵樹 1 棵樹的找才能確定。95 年在研究區內共找到 15 個大冠鷲的巢是歷年最多的數量，這可能與林相恢復及環境改善有關，確實的原因可能還需要經由其他的研究來加以求證，目前資料都有保留下來，可以交由相關的研究者來繼續進行研究。經過這些年的研究調查，墾丁地區的大冠鷲數量確實是有增加。第 2 個有關圍籬工程的影響部分，受到影響的巢位其實原來就在圍籬邊，只是有些可能繁殖慾望還是很強而在受到干擾之後還是選擇在附近環境條件比較差的位置築巢，所以才會遭受到獼猴的攻擊。第 3 個關於發報器訊號的問題，根據農委會的規定及研究上的瞭解，在鳥類研究上所使用的發報器重量必須低於被上發報器鳥類體重的 5%，廠商依據這樣的要求供應的發報器原本是可以使用 2 年，但是，曾有 9 天就收不到訊號的最短使用壽命紀錄，價值 1 萬元的發報器就報銷了，最長的有 437 天的使用壽命，還有前後 4 隻是重複捕獲並更新發報器，而且都是繁殖個體，這些個體至少到 97 年都還可以繼續進行追蹤。最後 1 個有關陽明山地區那 1 隻大冠鷲的問題，以猛禽的飛行能力是不會被週邊的都市開發而受困，向外擴散應該沒有問題。

曾課長添丁：

有關梅花鹿復育區圍籬工程的影響，96 年還有整修工程正在進行，不知道影響情形如何？

計畫主持人周大慶回應：

96 年的工程是在繁殖期結束之後才開工，而且已經有透過保育研究課及社頂的現場工作人員配合協助工程人員，避免產生干擾。一般繁殖會是在 2 月份至 7 月份之間，有些甚至在前 1 年的年底或是當年的 1 月份就開始築巢。工程最好能夠在 10 月份就結束，因為到了冬季乾旱的時候，溪床會是很重要的覓食環境。

曾課長添丁：

在最近十幾年來，社頂地區發現的大冠鷲巢數由只有 1 個增加到 95 年

的 15 個，可不可能是因為經過國家公園的經營管理及減少原本存在的放牧行為而產生的保育成果。

計畫主持人周大慶回應：

最近幾年找到大冠鷲的巢數量明顯增加是一個事實，國家公園的經營管理及減少放牧應該具有正面的幫助，至於確實的原因為何？還需要結合各種影響因子進行研究分析之後，才可能找到確切的原因。

蔡課長豐富：

在研究過程中，發現在社頂地區的大冠鷲巢的數量由十幾年前的 1 個增加到 15 個，增加的部分是不是經過多年來繁殖的結果？本研究計畫的題目是繁殖及棲地利用，就目前所瞭解研究區內的大冠鷲估計有多少數量？在研究結束之後，要如何讓大冠鷲的數量能夠再增加？可以增加到多少數量？若因為棲地被破壞會影響到大冠鷲，是不是可以將棲地保護起來留給大冠鷲使用？就每年候鳥過境的數量而言，若是數量增加了被視為是保育的成果，萬一過境數量少了要怎麼辦？因為候鳥只是過境而已。而大冠鷲是留鳥，要如何來保護讓牠有機會滿天都是。另外，有關圍籬施工對大冠鷲的影響部分，以前在進行圍籬施工時，籬笆週邊都是很開濶沒有樹，怎麼現在大冠鷲會選擇在籬笆附近築巢而受到影響呢？

計畫主持人周大慶回應：

大自然的繁殖環境是受到很多因素的影響，是不是需要再劃區域進行保護來增加大冠鷲的數量，其實是有一些條件需要加以考量，目前大冠鷲已經是依據「野生動物保育法」公告的保育類野生動物，不管是在哪裡？都已經是受到保護了，當然有時候干擾是很難避免。有關候鳥的數量變化問題，其實要全面性來看，因為候鳥的活動區域相當廣，有繁殖區、過境區及渡冬區等，任何一個區域對候鳥而言都很重要，事實上有很多資料指出，過境區域的影響，往往是導致候鳥數量減少的主要因素。關於圍籬工程的影響部分，確實以前因為要進行圍籬而導致籬笆附近樹林比較少而且很空曠，但是後來經過減少干擾及樹木的生長，林相又逐漸恢復，所以增加了被大冠鷲選為築巢點的機會。

林約聘解說員瓊瑤：

有關繁殖期當其他個體由空中接近到巢位 100 公尺左右時，便會出現驅趕的現象，是不是可以視為 1 種維護領域的行為。而在非繁殖期，多隻的大冠鷲一起在高空活動，可以視為是 1 種社會行為？

計畫主持人周大慶回應：

大冠鷲在繁殖期與非繁殖期的空中互動行為確實是有相當大的差別，根據目前的研究只有在繁殖期才會有很明顯的維護空中領域的現象。

謝約聘解說員桂禎：

簡報中提到大冠鷲有些擴散到很遠地方的紀錄，如：屏東枋寮及臺東大武，這些訊號是怎麼收到的？

計畫主持人周大慶回應：

有關枋寮的紀錄，是因為長期在墾丁研究期間，幾乎每個星期都會往返於墾丁與臺中之間，而且先前就已經發現有些個體已經離開墾丁地區的研究範圍，所以會習慣性的將接收天線架在車上，一路上進行訊號接受，而在偶然的機會接受到枋寮的訊號。臺東大武的紀錄，則是在協助其他研究進行蝴蝶研究調查時，在往臺東的路上無意間接受到訊號而得到的紀錄。

馬技正協群：

社頂梅花鹿復育區的圍籬，其實也算是 1 種保護的措施，在這些年來  
的研究中，除了大冠鷲之外，是否還有發現哪些是值得管理處去特別注意的物  
種在裡面？

計畫主持人周大慶回應：

在社頂梅花鹿復育區自研究站往東到毛柿林區再往北到港口溪之間的  
動物相當的多，像已經好多年沒發現的棕囊貓（食蟹獾），近來在區域內就  
很多，這方面存在著一些問題，再另外找機會和管理處溝通處理。

主持人施處長錦芳：

有 2 個問題請教：第 1 個問題，報告中提到有 2 隻大冠鷲的追蹤器訊號  
中斷是因為被獵殺，這是真的嗎？

計畫主持人周大慶回應：

被獵殺的 2 隻大冠鷲，1 隻是獵人直接通知在地的研究助理，而且有當  
場追蹤到發報器。另 1 隻則是在沒有出現因為電力不足而逐漸出現訊號不穩  
定現象的情況下，前 1 天晚上在確定夜棲點之後，隔天早上就找不到，很顯  
然的是被獵殺，後來有間接得到印證。

主持人施處長錦芳：

第 2 個問題，最近民航局要開放輕航機飛行恆春機場附近空域，請問孫  
委員及周計畫主持人 2 位的看法如何？這個問題，請蔡技士先行說明一下。

蔡技士乙榮說明：

依據「民用航空法」的規定，輕航機不可以在國家公園範圍內空域飛行，  
目前輕航機在國內並沒有合法的起降地，95 年從事輕航機活動的相關團體  
希望申請使用恆春機場為合法起降地，並向民用航空局陳情希望進行修法，  
內政部經過邀集相關機關、從事輕航機活動的相關團體及保育團體召開會  
議，並聽取本處簡報之後，建請民用航空局維持原有法令規定。96 年民用  
航空局擬規劃開放恆春機場附近位於墾丁國家公園範圍以外空域提供輕航  
機飛行，並行文徵詢軍方意見，副本通知內政部營建署，營建署將函轉交本  
處提供意見。該空域確實位於國家公園範圍之外，因都屬開墾過之人為環  
境，將會減少對在地動物生態之影響，但是仍位於候鳥遷徙路徑上，應該注  
意候鳥遷徙季節的影響。

孫委員元勳回應：

就研究瞭解，在車城鄉海口村附近還是會有候鳥遷徙時經過或春季北返  
時登陸，這有必要瞭解輕航機的速度及飛行高度可能造成對候鳥的影響。

計畫主持人周大慶回應：

若是開放的話，可能需要注意 2 個問題：第 1 個問題，若是飛進國家公  
園空域時，要如何處理？萬一發生意外的話，要怎麼辦？第 2 個問題，若開  
放輕航機飛行，還有一些很難管理的超輕載具要如何因應？

曾課長添丁回應：

在目前恆春有 1 處私設的輕航機起降場地，住在附近的居民對輕航機起  
降及飛行經過時的噪音，相當的反感。

會議結論：本委託研究計畫希望在提出期末報告時，能夠針對經由國家公園經  
營管理對保育大冠鷲等猛禽的貢獻方面有所著墨，簡報到此結束，  
期中報告審查通過。

散會時間：96 年 7 月 30 日下午 4 時 10 分。



## 附錄九、期末簡報審查會議紀錄

開會日期：中華民國 96 年 11 月 28 日上午 10 時 0 分 記錄：蔡乙榮

開會地點：墾丁國家公園管理處大型會議室

主持人：施錦芳

審查委員：

國立高雄師範大學 羅委員柳墀（請假）

國立屏東科技大學 孫委員元勳（請假，提書面意見）

出席單位及人員：

服務廠商 周大慶

內政部營建署（未派員）

墾丁國家公園管理處 陳松茂 吳宗祐 張芳維 陳文明 郭曄嫩

謝桂禎 曹之鵬 徐志亮 唐洪軒 簡和成

徐茂敬 李昭宗

主席致辭：本處委託研究計畫案期末簡報審查，在業務單位報告之後，請服務廠商進行期末簡報。

業務單位報告：本案受委託單位服務廠商已經依約如期繳交期末報告書，二位外聘委員因故無法出席，孫委員元勳有提出書面審查意見。

服務廠商簡報：計畫主持人周大慶先生簡報（詳如：期末報告書）

審查委員及與會人員提問：

蔡技士乙榮：

本案期末報告審查，孫委員元勳針對報告書內容有提出幾點書面意見，請計畫主持人先行回應：

意見 1：Abstract-It was observed that the home range differences between dry and wet season, different sexes and ages are not significant. The mean core area of the home range by 50% Fixed Kernel method was found to 145.4±55.7ha hm2.

意見 2：Page 2 (minimum convex polygon home range)

意見 3：Page 3 幾種猛禽的學名要斜體, 鷹鴉(Bubo bubo L.)

意見 4：Page 4 破碎化程度(fragmentation)

意見 5：Binominal test 可以分析成幼存活率(如半年內或一年內成幼存活)

意見 6：請表列成鳥、亞成鳥和幼鳥的活動範圍平均值等資料及定位的期間(月份)，雖然因小樣本或取樣期無法看出統計差異，但亞成鳥活動範圍為大是不爭的事實(兩隻擴散至 40km 外)，當然沒有領域的成鳥，其活動範圍應該也不小。可否在討論再多一些說明。

意見 7：可以定位點為棲地利用資料，活動範圍內的棲地面積為期望值，以適合度檢定其棲地選擇是否顯著。

意見 8：討論可多一些文獻的引用。

計畫主持人周大慶回應：

孫委員提出了 8 點意見，有些先行回應，有些會後再向孫委員詳細請教之後進行處理，有些則是需要再改進的部分。首先，回應意見 1：在報告書英文摘要的部

分，有關以各種不同方法所獲得大冠鷲的活動範圍使用的面積單位，最後面多了「hm<sup>2</sup>」，應該要刪除。回應意見 2：有 1 個名詞「minimum convex polygon home range」，孫委員可能認為只要使用「minimum convex polygon」就可以了。回應意見 3：本報告在第 3 頁緒論的部分有引用到幾種猛禽的資料，在學名的部分未用斜體字，這會在完整報告中修正。回應意見 4：本報告中第 4 頁有關引用文獻資料「破碎化程度(fragmentation)」1 詞，剛好該文獻作者陳輝勝先生陪同前來出席簡報，會與他討論之後，再行調整。回應意見 5：在本報告中有關幼鳥存活率部分並未進行檢定，孫委員建議可以使用「Binominal test」來進行檢定，會與孫委員溝通之後，再行決定要如何處理。回應意見 6：孫委員認為沒有領域的成鳥及亞成鳥牠們的活動範圍很大，即使統計上並沒有顯著的差異，但卻是不爭的事實，而建議需要再多一點說明。我認為擴散與留鳥必須要分開來討論，孫委員可能認為可以合併討論，因為擴散可以到達 40km 以外，活動的範圍應該很大。我認為這要看所要問的問題是什麼？我認為幼鳥、亞成鳥及成鳥應該要分開來討論，因為幼鳥會離開，而亞成鳥可能就在等著成鳥死亡或是體弱的時候要遞補成鳥的空間，也可能牠就已經在那裡等待機會遞補，就像「補充員」一樣，這個部分在完整報告中會再多一點說明。回應意見 7：孫委員提出報告中有很多定位點它所顯示的活動範圍棲地面積，我所做出來的是期望值，建議把實際圖層面積所涵蓋的比例當做實際值，2 個進行檢定，這部分會在完整報告中加入。回應意見 8：有關引用文獻部分，在完整報告中將會加強，多引用一些文獻。

陳課長松茂：

首先請教 1 個問題，在報告第 14 頁之「表三」中，以乾濕季來劃分及進行統計分析探討大冠鷲的活動範圍面積，其中乾濕季是以月份或是降雨量來劃分？對於報告第 18 頁所提出之建議事項，先行回應如下：有關建議工程施作要降低或減少對生態系統的干擾部分，本處未來在社頂梅花鹿復育區或是社頂自然公園一帶若有工程施作時，將會配合建議事項進行審慎處理，以減少對生態的負面影響。另外，建議加強園區內偏遠山區之巡守，以處理非法狩獵及盜伐的問題部分，本處除了會結合社頂生態旅遊活動與社頂部落民眾來共同處理之外，另外也會由社頂梅花鹿復育區的現場工作人員來排定必要的巡查路線，加強防範處理。

計畫主持人周大慶回應：

乾濕季是依據中央氣象局的歷年恆春半島月平均降雨量的氣候資料來分，乾季的月份是自 11 月至翌年的 4 月，濕季是由 5 月至 10 月。有關存在非法狩獵的區域，建議管理處能夠實際至現場瞭解一下。

主持人施處長錦芳：

有關建議事項部分，除了陳課長已經提到的處理方式之外，購買及建置不同年份之相關衛星影像及航空照片等遙測圖層部分，將由保育研究課及負責資訊業務課室共同研商處理。

會議結論：本委託研究計畫期末簡報到此結束，期末報告審查通過。

散會時間：96 年 11 月 28 日上午 11 時 10 分。



## 參考書目

- Antongiovanni, M., and J. P. Metzger. 2005. Influence of matrix habitats on the occurrence of insectivorous bird species in Amazonian forest fragments. *Biological Conservation* 122: 441-451.
- Bender, D. J., T. A. Contreras, L. Fahrig. 1998. Habitat loss and population decline: a meta-analysis of the patch size effect. *Ecology* 79(2): 517-533.
- Bildstein K. L., W. Schelsky, J. Zalles. 1998. Conservation status of tropical raptors. *J. Raptor Res.* 32(1):3-18.
- Brotons, L., and S. Herrando 2001. Factor affecting bird communities in fragments of secondary pine forests in the north-western Mediterranean basin. *Acta Oecologica* 22:21-31.
- Burt, W.H. 1943. Territoriality and home range concepts as applied to mammals. *J. Mammalogy* 24:346-352.
- Bustamante, J., and J. Seoane. 2004. Predicting the distribution of four species of raptors (Aves: Accipitridae) in southern Spain: statistical models work better than existing maps. *Journal of Biogeography* 31: 295-306.
- Chen, H. S., 1997. Observations of the breeding biology and the effects of habitat fragmentation on Formosan Crested Goshawks (*Accipiter trivirgatus formosae*) in Kenting National Park, Taiwan. Master thesis, Biological Science, Arkansas State University, Fayetteville.
- Chou, T. C., H. S. Chen, P. F. Lee. 2003. The Breeding Biology of Crested Serpent Eagle (*Spilornis cheela*) in Kenting National Park, Taiwan. In 6th World conference on birds of prey and owls, Budapest, Hungary. World Working Group on Birds of Prey and Owls. Berlin, Germany.
- Dykstra, C. R., J. L. Hays, F. B. Daniel and M. M. Simon. 2001. Home range and habitat use of suburban red-shouldered hawks in Southwestern Ohio. *Wilson Bull.*, 113(3):308 - 316.
- Ferguson-lees, J. and Christie D.A. 2001. Crested Serpent-Eagle in: *Raptors of the World*, pp. 457-759. Christopher Helm, London.
- Guisan, A., J. P. Theurillat, and F. Kienast. 1998. Predicting the potential distribution of plant species in an alpine environment. *Journal of Vegetation Science* 9: 65-74.

- Griffiths R, Serge D, Dijkstra C. 1996. Sex identification in birds using two CHD genes. Proc. R. Soc. Lond. B 263 : 1251-1256
- He, H. S., D. J. Mladenoff, V. C. Radeloff, and T. R. Crow. 1998. Integration of GIS data and classified satellite imagery for regional forest assessment. Ecological Applications 8: 1072-1083.
- Morioka, T. 1995. *Spilornis cheela* (Latham, 1970) in The birds of prey in Japan. pp.248-255. Bun-ichi Sogo Shuppan Co. Ltd., Tokyo.
- Newton, I. 1979. Population ecology of raptors. Buteo Books, Vermillion, SD. 399 pp.
- Pereira, J. M. C., and R. M. Itami (1991) GIS-based habitat modeling using logistic multiple regression: a study of the Mt. Graham red squirrel. Photogrammetric Engineering and Remote Sensing 57: 1475-1486.
- Plummer, M. V., and N. E. Mills. 2000. Spatial ecology and survivorship of resident and translocated hognose snakes (*Heterodon platirhinos*). J. Herpetology 34:567-577.
- Rutz C. 2006. Home range size, habitat use, activity patterns and hunting behaviour of urban-breeding Northern Goshawks *Accipiter gentilis*. Ardea 94(2): 185 - 202.
- Seaman, D. E. and R. A. Powell. 1996. An evaluation of the accuracy of kernel density estimators for home range analysis. Ecology 77(7):2075-2085.
- Sergio, F., L. Marchesi, and P. Pedrini. 2004. Integrating individual habitat choices and regional distribution of a biodiversity indicator and top predator. Journal of Biogeography 31: 619-628.
- Thiollay, J.M. and Meyburg, B.U.1988. Forest fragmentation and the conservation of raptors, a survey on the island of Java. Biol. Conserv. 44:229-250.
- Whitfield, D. P., D. R. A. Mcleod, A. H. Fielding, R. A. Broad, R. J. Evans, and P. F. Haworth. 2001. The effects of forestry on golden eagles on the island of Mull, western Scotland. Journal of Applied Ecology 38: 1208-1220.
- Worton, B.J. 1989. Kernel methods for estimating the utilization distribution on home-range studies. Ecology 70:164-168.
- 李瑞陽、林士強。2006。利用空間技術與景觀生態指數分析墾丁國家公園土地覆蓋變遷影響之研究。地理學報。46:31-48。

- 金恆鑣、王瑞香、夏禹九(1998) 生命多樣性與保育政策—保留全球的共同資源。生物多樣性前瞻研討會論文集。行政院農業委員會主辦：台北。
- 周大慶。2005。墾丁國家公園大冠鷲 (*Spilornis cheela hoya*) 繁殖及棲地利用之調查研究(一)。內政部營建署墾丁國家公園管理處，屏東。
- 周大慶。2006。墾丁國家公園大冠鷲 (*Spilornis cheela hoya*) 繁殖及棲地利用之調查研究(二)。內政部營建署墾丁國家公園管理處，屏東。
- 黃光瀛。1998。陽明山國家公園猛禽生活史及生態研究。內政部營建署陽明山國家公園管理處，台北。
- 陳朝圳、鍾玉龍。2002。應用搖桿探測於墾丁國家公園計畫各分區長期植群生態變遷隻調查與研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處，屏東。
- 王鑫。2000。墾丁國家公園地形景觀簡介。內政部營建署墾丁國家公園。
- 張慶恩、葉慶龍、鍾玉龍。1985。墾丁國家公園社頂自然公園植被及景觀調查規劃報告。內政部營建署墾丁國家公園管理處，屏東。
- 張石角。1988。墾丁國家公園自然資源價值之評估及其製圖。內政部營建署墾丁國家公園管理處，屏東。
- 郭城孟。1990。墾丁國家公園既有路徑沿線植物生態基礎資料調查及其解說教育系統規劃研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處，屏東。
- 陳明義、呂金誠、林昭遠。1991。墾丁國家公園主要植群火燒後消長之研究。內政部營建署墾丁國家公園管理處，屏東。
- 陳惠芬。2000。墾丁國家公園地質景觀簡介。內政部營建署墾丁國家公園管理處，屏東。
- 劉小如。1991。墾丁國家公園日行性猛禽調查研究，P1~6。內政部營建署墾丁國家公園管理處，屏東。
- 劉和義。2000。墾丁國家公園植物生態簡介。內政部營建署墾丁國家公園管理處，屏東。
- 蔡乙榮。1996。墾丁國家公園鳥類名錄彙整。內政部營建署墾丁國家公園管理處，屏東。