

# 99 年度金門國家公園環境長期監測

金門國家公園管理處委託辦理計畫

中華民國九十九年十二月

# 99 年度金門國家公園環境長期監測

**受委託者：社團法人金門縣野鳥學會**

計畫主持人：莊西進

協同主持人：許永面 莊曜陽

研究及調查人員：

食蟲植物：莊西進 莊曜陽 莊宗翰 莊佳穎 莊佳達

水韭：莊西進 莊曜陽 莊宗翰 莊佳穎 莊佳達

黃邊鳳蝶：莊西進 莊曜陽 莊曜鴻 莊佳穎 陳莉莉

三棘蠶：成勇生 莊曜陽

黑翅鳶：許永面 李慶豐 李新團 李溫林

栗喉蜂虎：許永面 莊西進 李明治 顏恩威 顏劭倫 莊曜陽 葉月娥

林秀芳 王雲裳 張家瑋 張家維 張育甄 張育滋 張欣儀

鷓鴣：許永面 李明治 李溫林 莊西進

慈湖鳥類：許永面 李明治

水獺：劉誌聰 李新團 李溫林

氣象：彭天音 莊西進

資料整理：陳莉莉 周慧君 蔡小雅

**金門國家公園管理處委託辦理計畫**

中華民國九十九年十二月

## 目次

表次	II
圖次	III
第一章 緒論	1
第一節 計畫緣起與背景	1
第二節 相關研究及文獻之探討	6
第三節 預期目標與效益	11
第二章 監測方法與結果	13
第一節 監測方法	13
第二節 2010 年金門的氣候概況	17
第三節 結果與討論	19
第三章 結論與建議	45
第一節 結論	45
第二節 建議	47
第三節 誌謝	49
附錄一：2010 年監測記錄照片	51
附錄二：2010 年調查原始記錄統計表	59
附錄三：棲地動植物名錄對照表	81
附錄四：審查會議記錄與回應	83
參考文獻	85

## 表 次

1. 表 2-1：2010 年金門國家公園環境監測之物種類別……………13
2. 表 2-2：2010 年金門國家公園環境監測之地點分布……………14

## 圖 次

1. 圖 2-1:2010 年金門地區月平均氣溫與日照時數比較圖……………18
2. 圖 2-2:2010 年金門地區月累積降雨量與降雨日數比較圖……………18
3. 圖 2-3:2010 年太武山麓水韭植株數量月變化圖……………20
4. 圖 2-4:2010 年水韭數量與歷年記錄之比較圖……………20
5. 圖 2-5:2010 年田埔地區金錢草植株數量月變化圖……………22
6. 圖 2-6:2010 年金錢草數量與歷年記錄之比較圖……………22
7. 圖 2-7:2010 年田埔地區長葉茅膏菜植株數量月變化圖……………24
8. 圖 2-8:2010 年長葉茅膏菜數量與歷年記錄之比較圖 ……………24
9. 圖 2-9:2010 年田埔地區長距挖耳草植株數量月變化圖……………25
10. 圖 2-10:2010 年長距挖耳草數量與歷年記錄之比較圖……………25
11. 圖 2-11:2010 年黃邊鳳蝶數量月變化圖……………27
12. 圖 2-12:2010 年黃邊鳳蝶幼蟲數量分布圖……………27
13. 圖 2-13:2010 年黃邊鳳蝶成蟲數量分布圖……………27
14. 圖 2-14:2010 年黃邊鳳蝶數量與歷年記錄之比較圖……………28
15. 圖 2-15:2010 年稚蠶數量與歷年記錄之比較圖……………29
16. 圖 2-16:2010 年稚蠶監測各調查樣線全年平均密度比較圖…29
17. 圖 2-17:2010 年夏墅灘地稚蠶數量月變化圖……………30
18. 圖 2-18:2010 年南山灘地稚蠶數量月變化圖……………30
19. 圖 2-19:2010 年北山灘地稚蠶數量月變化圖……………30

20. 圖 2-20：2010 年金門地區栗喉蜂虎數量每半月變化圖	34
21. 圖 2-21：2010 年栗喉蜂虎數量與歷年監測數量之比較圖	34
22. 圖 2-22：2010 年栗喉蜂虎數量與 2009 年監測數量比較圖	34
23. 圖 2-23：2010 年慈湖鷓鴣數量每半月變化圖	35
24. 圖 2-24：2010 年鷓鴣數量與歷年記錄之比較圖	35
25. 圖 2-25：2010 年黑翅鳶數量與歷年記錄之比較圖	36
26. 圖 2-26：2010 年慈湖鳥類群集種類和數量月變化圖	37
27. 圖 2-27：2010 年與 2006 年慈湖鳥類群集種類月變化比較圖	38
28. 圖 2-28：2010 年與 2006 年慈湖鳥類群集數量月變化比較圖	38
29. 圖 2-29：2010 年金門地區六處湖庫水獺每月排遺數量比較圖	39
30. 圖 2-30：2010 年古崗湖水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖	39
31. 圖 2-31：2010 年雙鯉湖水獺排遺數量月變化圖	40
32. 圖 2-32：雙鯉湖水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖	40
33. 圖 2-33：2010 年榮湖水獺排遺數量月變化圖	41
34. 圖 2-34：2010 年榮湖水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖	41
35. 圖 2-35：2010 年田埔水庫水獺排遺數量月變化圖	42
36. 圖 2-36：2010 年田埔水庫水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖	42
37. 圖 2-37：2010 年太湖水獺排遺數量月變化圖	43
38. 圖 2-38：2010 年太湖水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖	43
39. 圖 2-39：2010 年蘭湖水獺排遺數量半月變化圖	44
40. 圖 2-40：2010 年蘭湖水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖	44

## 摘 要

**關鍵詞：環境長期監測、指標物種、夜棲地**

### 一、計畫緣起

本計畫自 2002 年開始，迄今（2010）已邁入第七年的進程，監測工作於 2007~2008 年暫停兩年，於 2009 年重啟監測工作。有鑑於解嚴後的金門面臨過度開發與建設的危機，人為破壞亦危及原本軍政時代所保留下來的原始生態，因此金門國家公園設定本項監測計畫，藉以邀集生態學者及本地相關領域的師生和居民，建構環境資源管理暨夥伴關係的發展，針對金門地區具有代表性的生物，透過長期觀察監測，建立其族群變遷的基礎資料，為日後繼續追蹤監測之依據。俾普及生態保育之觀念，確保這些獨特豐美的生物資源，永續金門地區多樣性的生態體系。

### 二、監測方法及過程

本年度從 1~12 月，期間共計 12 個月。監測項目針對本地 5 種特殊植物、1 種昆蟲（黃邊鳳蝶）、1 種海生動物（三棘蠶）、3 種鳥類、1 種保育類哺乳動物（水獺）及慈湖鳥類群集持續調查監測。

三棘蠶、黑翅鳶兩個物種以每月進行 1 次的調查記錄，其他物種的調查持續以每隔半月 1 次的調查記錄。監測方法因物種差異而有不同作法。植物族群數調查採用樣區估算法；三棘蠶的族群以畫定樣線監測稚蠶的數量；其餘動物則採用定點、穿越線或地毯式的調查。監測的樣區因物種族群的變動，適時增加或調整，並建立 GPS（坐標系統為 TWD97）的定位資料。

### 三、重要發現與建議

本年度監測的 11 項指標生物中，包括稀有植物的水韭、金錢草、長葉茅膏菜、長距挖耳草及絲葉狸藻等 5 種；無脊椎動物有黃邊鳳蝶、三棘蠶等 2 種；鳥類包含鷓鴣、栗喉蜂虎和黑翅鳶等 3 種，以及哺乳動物的水獺及慈湖鳥類群聚。相較歷年的記錄，水韭、金錢草、絲葉狸藻、黃邊鳳蝶、三棘蠶、栗喉蜂虎及黑翅鳶等七種生物族群呈現萎縮，值得持續關注。

長葉茅膏菜、長距挖耳草等兩種食蟲植物的數量遠較去年的族群為多，尤其長距挖耳草更達歷年族群最大量的數倍。慈湖的鳥類群集和鷓鴣族群的數量仍維持穩定；水獺排遺量雖已較去年增加，惟仍無法恢復過去頻繁活動的狀況。

水韭目前僅於太武山麓的水窪有極少植株分布。上半年降水量相當穩定，水池水量經常維持滿水位狀態，提供水韭良好的生長條件，惟池中水棲昆蟲（如紅娘華、龍蝨等）危害水韭生存，後續須予以清除。下半年久旱不降雨，水質經常惡化甚至乾涸，導致水韭族群急速萎縮，雖經金接引水管持續供水補給，惟因棲地地勢較高，水壓過低，仍然有所不足。食蟲植物的金錢草及長葉茅膏菜，在棲地的生存策略正好呈現不同的類型，因而族群數量上呈現不同的狀況。食蟲植物棲地之經營管理，應避開各物種的繁殖期間，貿然實施翻耕，恐無法兼籌並顧。

黃邊鳳蝶的數量亦大為減少，全年除七月份有較多幼蟲的記錄外，其餘各月份的數量大多逼近歷年最低數量之下。本年的發生期較往常晚一個月，可能是四月上旬持續下雨所致。各月份蟲口數都在歷年族群的最高數量之下。四至六月持續下雨，七至八月卻逢高溫及乾旱；不規則的天候變化致令黃邊鳳蝶族群萎縮，或許提供更多潺槁樹嫩葉作為幼蟲的食草，將有助於族群的回升。

三棘蠶於三處潮間帶的族群數量亦不如往年，外來物種互花米草在浯江溪口的蔓延，以及水頭商港建設對潮間帶生態的破壞，其影響不容小覷。今年的梅雨季延遲至五月份到來，在三、四月份時仍有冷氣團南下使得溫度比往年來得低，而在十月中旬冷氣團也開始南下，因此稚蠶在這些時期出現的數量相對減少，甚至觀察不到蠶的蹤跡。六月間金門縣水產試驗所於古寧頭蠶保育區的北山出海口放流稚蠶及成蠶，可望對古寧頭蠶保育區內族群量的影響。

「不加以開發，就是最好的利用」。溼地的生態環境應盡量保持自然，減少不必要人工設施是維護當地鳥類群聚穩定的根本。就三項個別鳥種的監測中，除了鷓鴣數量穩定外，栗喉蜂虎及黑翅鳶數量均瀕臨歷年紀錄的最低點之下，棲地環境的改變已對這兩種代表性鳥種產生威脅。尤其是栗喉蜂虎的大型營巢地和夜棲地的銳減，將危及族群的平衡；栗喉蜂虎棲地的維護與營造，將有助於族群穩定的維繫。慈湖水鳥棲息處水位高低若能適時加以控制，並考慮挖掘湖中其他地點的泥土，營造水鳥停棲之範圍，將有利於附近潮間帶的水鳥於滿潮時飛來停棲。重要溼地鳥類群集之監測，除原有的慈湖外，本年度另加烈嶼陵水湖鳥類的監測，調查資料將予保留，暫不列入本案報告中。

水獺在六處水域活動狀況除古崗湖外，其餘湖庫均有排遺分布，其中以太湖的排遺量最

多且最穩定。其後依次是蘭湖和田埔水湖；滎湖也維持相當多的排遺量。至於雙鯉湖水獺活動也相當頻繁，甚至在四、五月的日間也有目擊記錄，惟此間排遺量較少，可能是另有其他研究單位採集清除。整治後的湖庫若能兼顧到堤岸的坡度和建材，仍能提供水獺有進食停棲的空間。綜觀太湖和古崗湖於整治後水獺活動的多寡差異，就是最好的例證。

## Abstract:

Kinman is a small island near the south-east coastline of mainland China. With the increase of economic activities these years, the island is confronted by overexploitation. The long term environment monitoring project was initiated from March 2002 with 2 years suspension in 2007 and 2008. Seven years result imply the trends of local decline in some habitats.

Twelve months survey of this year include 5 species endemic plants, 1 species of insect, 1 marine invertebrate, 3 species of birds with 1 birds community monitoring in Cih Lake Wetland, and 1 species of mammal. Representative populations were chose as sampling spot to estimate their population with different methods depends on these indicator species.

Comparing with the results of previous years, 3 species of plants (*Drosera burmannii*, *Utricularia exoleta* and *Isoetes taiwanensis*), 1 species of insect (*Chilasa clytia*), 1 species of marine invertebrate (*Tachypleus tridentatus*), and 2 species of birds (*Merops superciliosus* & *Elanus caeruleus*) of 11 monitoring species proceed a population decline. Different habitat preference and unstable rainfall way conduct the population recession of 3 endemic plants. Landscape management is important to maintain the population stability of these species.

However, human activity and habitat destruction may contribute the population recession of 4 declined animals. Anthropogenic activities resulted in the decline of bee eater (*Merops superciliosus*), black-shouldered kite (*Elanus caeruleus*). The reproduction behavior seems sensitive to the human disturbance. Overexploitation and invasion plants threaten the habitats of horseshoe crabs (*Tachypleus tridentatus*). Endured recession of these species is a alarm to notify that accession of previous conservation strategies for these is necessary.

**Key word: long term environment monitoring, indicator, landscape management**

# 第一章 緒論

## 第一節 計畫緣起與背景

### 一、計畫緣起

一個完整的生態系統除了可以維持生物型態的多樣性之外，經由多樣的生命所帶來健全的物質及能量循環，尚可提供人類社會三大項的生態系統服務(ecosystem service): (1)資源供應(provisioning services):包含食物、飲水、能源、特殊生物化學物質及遺傳資源等;(2)調節功能(regulating services):包含穩定的氣候調節、害蟲數量的控制、逕流的調節、水質淨化、污染控制、降低侵蝕等功能;(3)文化資產(cultural service):包含精神跟宗教的支持、娛樂與生態旅遊、美學與教育功能、文化遺產等(Pereira and Cooper 2006)。然而近年來許多研究均指出人類快速擴張與全球氣候的變遷，造成物種快速的流失與地球環境及棲地的改變(Dobson 2005)，進而影響到生態系統功能的健全。更有研究指出維持物種多樣性是提供生態系統多功能性(ecosystem multifunctionality)的重要因子(Hector and Bagchi 2007)，持續關注生態系統的多樣及健全成為生態保育及維持生態系統服務的重要議題。

生態監測(ecological monitoring)及長期生態研究(long term ecological research, LTER)在過去 20 年間逐漸成為生態學及保育生物學上重要的研究方向。生態學由過去針對單一現象或物種的研究，漸漸著重整體系統運作模式理解的重要性(Smith and Smith 1998)。同時在近十年間的研究中，長期生態數據(long term ecological data)及物種族群監測也在保育生物學上被認為具有:(1)偵測減少中或瀕危的物種;(2)追蹤有害或入侵物種;(3)評估經營管理策略成效(Marsh and Trenham 2008)等重要功能。利用長期生態數據，更為政府單位或非政府組織(non-governmental organization, NGO)在推動保育宣導上提供了科學證據的支持，使得保育行動更有說服力。

近年來各項研究指出全球生態環境正面臨重大考驗，Sodhi 等人在 2004 年發表在”生態與演化趨勢”學刊(Trends in Ecology & Evolution)更指出東南亞的生物多樣性正面臨嚴重的浩劫，並預測在 2100 年後東南亞將會有四分之三的原生森林及 42%的物種因為人為開發所造成的林相改變、森林大火、捕獵及野生動物交易等因素而快速的消失；同時亦指出長期缺乏足夠的科學研究調查，使得目前已知的物種流失，很可能只是生態浩劫中的冰山一角，缺乏足夠的生態調查數據，也成為該區在擬定保育策略的一項挑戰(Sodhi et al. 2004)。足以顯見長期的生態調查數據對於保育行動的重要性。

## 二、計畫對象

### 1. 標的物種及棲地

- (1)食蟲植物：長葉毛膏菜、金錢草、長距挖耳草、絲葉狸藻。
- (2)稀有植物：水韭。
- (3)昆蟲：黃邊鳳蝶。
- (4)海濱生物：三棘蟹（中國蟹）。
- (5)鳥類：鷓鴣（冬候鳥）、栗喉蜂虎（夏候鳥）、黑翅鳶（留鳥）及慈湖鳥類群集。
- (6)哺乳類：水獺。

### 2. 相關物種資料

- (1)水韭：僅分布於太武山苗圃山頂上的小水窪，其形態亞洲各地的水韭各有差異；暫以新種界定，真正種類仍有待確定(張永達 2003)。
- (2)食蟲植物：食蟲植物生長的環境，是富含水份的溼地；在這種環境下，土壤中的養分很難維持，因為溼地的水會很快地將養分帶走。因此，食蟲植物與一般植物不同之處，在於其獲得養分的方式；食蟲植物發展出捕食昆蟲的方法以獲得其所需要的養分。金門現有的食蟲植物共有 2 科 5 種，分別是金錢草、長葉茅膏菜、長距挖耳草、挖耳草和絲葉狸藻。絲葉狸藻則是 2004 年金門新發現的食蟲植物，這一類捕蟲器存在於狸藻屬和 Polypompholyx 上。因其捕蟲構造為囊狀構造，因此其捕蟲器亦可稱作是捕蟲囊。捕蟲囊的開口在平時被一個向內開的蓋子關起來的，等

到水中小生物觸碰到感覺毛時，捕蟲囊便將水連同小生物一起吸進來；在吸水的過程中便會使蓋子向內開，吸完後便關起來了。金錢草、長葉茅膏菜則能產生黏液的腺毛，可以黏住昆蟲。長距挖耳草和挖耳草亦以變態葉的捕蟲囊來誘捕昆蟲(張惠珠 1997; 陳德鴻 and 陳長志 2008)。

- (3) **黃邊鳳蝶** (*Chilasa clytia* Linnaeus): 又名為大斑鳳蝶，屬鳳蝶科的斑鳳蝶屬 (，為金門特有蝶種(黃生 et al. 2000)。分佈於金門之外，也分佈於中國大陸南部，及南亞等地區，卻不曾在台灣出現。雖然在金門國家公園有過長期監測，不過單只對族群進行零星的監測數據，而對其行為及外在環境對的影響適應，尚無深入的觀察及研究(莊西進 and 周志強 2006; 莊西進 et al. 2004; 莊西進 and 許永面 2002; 莊西進 and 許永面 2003; 顏重威 et al. 2005)。

黃邊鳳蝶屬於中型蝶類，成蟲後翅外緣具一列黃色斑帶，因此得名。在金門一年有多個世代發生，五月至九月較易見到成蝶在馬纓丹、螞蟥菊等蜜源植物吸取花蜜；雌蝶常在林間、路邊尋覓潺槁樹的嫩芽產卵寄生，十一月至二月的冬季時尚無成蟲在田野間現身的記錄。

- (4) **三棘蠶** (*Tachypleus tridentatus*) 屬於蠶科，又稱「馬蹄蟹」。蠶全身有幾丁質所構成之硬殼保護，體軀由鋼盔狀的頭胸部、長有銳棘的腹部及俗鎮稱「劍尾」的尾節等三部分構 雌蠶體形較雄蠶大。頭胸部、背面縱脊及中央之縱脊有單眼一對，二條側縱脊則有複眼一對。頭胸部腹面有六對附肢，口則位於附肢中央基部。腹部腹面亦含六對附肢，包括第一對為生殖脣，其餘五對為書鰓，肛門則位於腹部與尾節相接處。

成蠶常於端午節前後的大潮夜晚上游到高潮線的沙灘產卵，通常雄蠶搭夾在雌蠶上方，成對活動，形影相隨，因此有「鴛鴦魚」之稱。在金門的西園、古寧頭、湖下、后埔、夏墅、后豐港和水頭潮間帶，全年都有。

蠶為二億五千萬前演化出來的物種，目前全世界已發現共有 4 種蠶。其中，除了美國、澳大利亞的蠶受到廣泛研究與保護外，位於太平洋西岸的 3 種蠶並未受到有效的保育，其中在金門地區發現的「三棘蠶」即是此 3 種之一。蠶為海洋的底棲生物，只有在春末初夏之時成蠶會在

潮間帶進行繁殖的行為。近年來由於棲地的破壞（近海採砂、污染等），加上海岸的不當開發，危及成鸞的繁殖、幼鸞成長等，鸞的數量逐年下降。金門地區在專家學者的努力下，已經成立鸞的保育區。目前鸞的數量是否因為鸞的保育區的成立可以有效減緩數量的銳減或甚而增加，值得監測探討。

- (5) **鸕鷀**：鸕鷀分布於歐、亞大陸及非洲東岸，為大型黑色軀體的海鳥，體長達 78~86 公分；翼長 68 公分；體重約 1288~2164 公克；體味極(林建雄, 1999)。就鳥類分類上，鸕鷀 (Great Cormorant) 屬於鸕鷀科 (CORMORANTS)，學名為 (*Phalacrocorax carbo*)，在臺金地區屬於冬候鳥。由於具有長而前端鉤狀的大嘴，嘴巴邊緣利如剔刀在水中捕獵魚，嘴中魚隻不易逃脫，因此常被人們利用來抓魚。鸕鷀的成鳥體色烏黑發亮，喉頰經常白色，臉部裸露的皮膚則為黃色。夏季繁殖季節，大部分成鳥的頭頸上著生白色羽毛，上頭至後頭較長，好比龐克狀，兩脅有大白斑。嘴角基部的紅色，在三~四月繁殖開始較為明顯；亞成鳥的羽色黑褐，頭頂灰色，腹部白色或不規則的茶褐色，極易辨識。過去丁宗蘇等人針對鸕鷀的生態行為進行初步的調查及了解，已知金門主要的鸕鷀覓食地集中在金廈水道一帶(丁宗蘇 2005)。
- (6) **栗喉蜂虎**：屬於鳥綱、佛法僧目、蜂虎科(Meropidae)，學名是 *Merops philippinus*，英文名為 BLUE-TAILED BEE-EATER，意為藍尾的蜜蜂捕食者，是一種的群聚性的鳥類。牠們的家族包括三個屬的 24 種，是棲息於熱帶和亞熱帶地區優秀的飛鳥。牠們善於捕捉昆蟲為食，獵捕蜜蜂的技能堪稱一絕，所以才有 BEE-EATERS 之稱。栗喉蜂虎的全身色彩豐富，體形瘦長，翼尖削、嘴長而下彎，♀、♂ 的外部特徵相近，野外觀察很難區分。在金門島上的栗喉蜂虎是屬於夏候鳥，每年的三月底至四月初，栗喉蜂虎便由渡冬雲南、兩廣一帶往北移棲，前來金門繁殖。約在十月中旬，才分批集結南遷渡冬，合計在繁殖地—金門停留的時間，長達七個月之久(袁孝維 2003; 袁孝維 2004)。
- (7) **黑翅鸞** (*Elanus caeruleus*)：屬於猛禽的一種，體長約 33 公分，背羽淡灰色，頭至腹部為白色，眼圈紅色。有著特別的黑翅膀，尾巴較方正，

相當搶眼。根據李慶豐老師的調查，九十二年黑翅鳶繁殖巢地分佈情形：全島成鳥約 22 隻，小金門沒有巢地分佈(莊西進 and 周志強 2006)。

- (8) **水獺**：金門本地的水獺主要以歐亞水獺為主。根據研究顯示，由於歐亞水獺在野地的平均壽命僅四年，加上母獺對幼獺的哺育期長達一年。高死亡率、低繁殖率，造成水獺在全球各地的復育工作一直難以進行。金門地區由於過去實行軍事管理，故許多野地均為禁區，使得水獺得以獲得生存空間。水獺可以說是金門本島具有世界性資產的生物種代表。但隨著時空的改變，金門的環境變遷日以鉅變，水獺前途如何，關係到金門是否可以躍上國際舞台，成為世界公民的一項指標。且水獺為本島唯一較大型的野生哺乳類生物，其在生態係中所扮演的角色更足以為代表性物種，可以顯著的反映出環境的變化(李玲玲 2002; 李玲玲 et al. 2000; 洪志銘 2003)。

## 第二節 相關研究及文獻之探討

### 一、自然環境與生物資源：

金門由金門本島、烈嶼等 14 個大小島嶼所組成，地處東經 118 度 91 分，北緯 24 度 30 分，為中國大陸福建省第二大水系—九龍江出海口。金門列島總面積為 150.456 平方公里，其中本島面積 134.25 平方公里，小金門面積 14.85 平方公里，兩者總合佔全縣面積 99% 以上。

過去金門因為歷代戰爭頻仍，以至於造成金門地區童山濯濯、黃沙蓋天、土壤貧瘠等景象，過去研究更指出金門地區的原始植被已遭受破壞，僅存少數原始殘林(王鑫 et al. 1994; 楊遠波 and 呂勝由 1997)。幸而國軍駐守後的大量造林及軍管的限制開發，以及 1995 年金門國家公園的成立，成為台灣第一座以兼顧人文與自然風貌的國家公園，對於部分土地及地上環境資源作適度保護，使原本破壞殆盡的生態環境慢慢恢復生機，2002 年郭城孟及陳尊賢等人針對金門土壤及植物適應性的調查顯示雖原始植被破壞殆盡，但調查結果顯示土壤種子庫有逐漸復甦的趨勢(郭城孟 and 陳尊賢 2002; 郭城孟 and 陳尊賢 2003)。

目前在金門地區的原生及馴化之維管束植物約有 106 科 352 屬 542 種(楊遠波 and 呂勝由 1997)。其中含蕨類植物的 16 科 25 屬 36 種，裸子植物的 1 科 1 屬 2 種，雙子葉植物的 72 科 248 屬 351 種，單子葉植物的 17 科 78 屬 153 種。現生植被大致上具有(1)亞熱帶季節性乾旱森林；(2)乾旱種類及多刺植物偏多；(3)多岩生種類；(4)水域溼地環境頗多；(5)木本植物偏少，植株較矮，有藤本植物，未見著生植物；(6)無特有種，與中國大陸福建相似；等六項特徵(郭城孟 and 陳尊賢 2003)。

與台灣地區差異極大的植被相與生態環境，使得動物相亦與台灣地區多有不同。目前業經調查及文獻資料顯示，金門沿海水域的無脊椎動物至少包括甲殼類 13 科 27 種(金門國家公園 1996a)、貝類 83 科 216 種(巫文隆 et al. 2006)、多毛類 14 科 18 屬 21 種(謝蕙蓮 1996)。田野間的昆蟲種數至為可觀，尤以鱗翅目的蛾蝶類最引人注目，包括蝶類 5 科 67 種，天牛類有 13 種，金龜

子類共 10 種(黃生 et al. 2000)，尚有種類甚多的昆蟲正待調查鑑定列名。另外節肢動物尚有蜘蛛 22 科 151 種(卓逸民 2004)。

至於金門的脊椎動物方面，計有沿海魚類有 136 種(陳朝金 1990)，原生河口及淡水魚類有 25 科 47 種(陳義雄 2001)，兩棲爬蟲類有 11 科 18 種(呂光洋 et al. 1998)，鳥類有 54 科 305 種(莊西進 2006)，哺乳類有 6 科 15 種(陳擎霞 and 李玲玲 2003)。

## 二、人文背景：

本區人文活動自二次大戰結束後由於美蘇兩大集團的冷戰，金門成為國共對峙下的戰地前線。近半世紀中的封鎖與限制，直至廿世紀末始得結束。金門諸島的人文活動近 50 年來，與軍事活動息息相關，造成諸多特殊人文、自然景觀。金門縣的行政劃分區為：金城、金寧、金湖、金沙、烈嶼 5 個行政鄉鎮。其中，金城為全縣之政治經濟中心所在，而金湖的山外則是商業娛樂的新興市鎮，其他區域則大都保留早年的農村型態。

早年因國防需要，島上除了居民外，尚有大量的駐軍。且因生活條件不佳，居民外流嚴重。直到 1992 年因解嚴開放觀光，駐軍人口則相對的逐年減少中，但回流居民與遊客則增加。加上台灣對大陸政策鬆綁，兩岸商業活動借道金門，實行小三通制度，造就部分人口回流。據統計目前居民人口達 62,986 人，駐軍則只剩萬餘人。但所統計之設籍人口中，部分人口系屬在從商大陸的台籍人士，這批台商只在本地設籍鮮少在此活動。

開放觀光之前，人類商業活動主要以供應駐軍民生物資為主。開放觀光之後，駐軍減少，改以服務觀光人口為主的商業活動。開放初期，財團進駐以及地區居民快速開發，造成環境急速變遷。最早幾年尚吸引不少好奇的觀光人潮，但由於規劃不當與業者經營不善，造成觀光人潮銳減，商業活動稍微降溫。本年度更受到政府開放大陸觀光客登「門」，每天開放 600 名的影響，觀光人潮急遽增加。但未來影響金門環境的因子，將會是以觀光的商業活動為主，流動性的觀光人潮對於環境的影響甚鉅。相對上，優質的環境卻也是吸引觀光的主要因素。環境與人文活動間的平衡不可不察。1995 年在政府與各界人士的努力下，一座以兼顧人文與自然風貌的國家公園正式成立。國家公園成立後，對於部分土地及地

上環境資源作適度保護，並逐年開始進行環境資調查。

### 三、近五年氣候變遷：

金門屬亞熱帶季風氣候，四季分明。然因屬近大陸型島嶼，四面無高山屏障，故風力較強，與大陸型氣候相仿。冬季乾冷、春季多霧，年有霧日數約為 28 天。近五年年均溫約為攝氏 21°C 上下，受中國沿岸冷流及東北季風影響，比同緯度的台灣地區略低。全年降雨量集中在 4 月至 9 月，年平均降雨量約 1050 公厘，且分佈不均。此外，由於地勢平緩且四面環海、日照充足，蒸發量經常大於降雨量(年蒸發量約在 1910 公厘上下)。

依據中央氣象局金門氣象站的觀測資料分析，金門地區近五年(2004~2008)氣溫大至穩定，年均溫約呈現由 21.04°C 至 21.125°C 緩步上升的趨勢，月均溫約在 12~28.1°C 之間，最冷月與最暖月均溫溫差約在 14.5~16.4°C，近五年溫度無明顯波動。

相較於氣溫的相對穩定，金門地區的近五年降水量及溼度則呈現較為劇烈的變化。累計年降水量由 2004 年的 935 公厘，至 2005~2006 年增至 1502~1544.5 公厘，直到 2007 年後才又降回約一千公釐的年降水量水準(2007:994.1mm; 2008:1019.5mm)，其中 2005 年的高降水量為八、九月颱風所帶來的劇烈天氣有關，而 2006 年則主要集中於五月份的梅雨季節。

金門地區的作物生長期約為每年的 4~10 月，此期間由於氣溫較高、日照充足，生物的活動與生長在此時期亦相對活躍，此期間同時也是每年主要降水的月份(梅雨季及颱風季節，4~9 月)，但各月份的降水量則非常不穩定，由於降水對棲地地貌及生物相的改變有一定程度的影響，不穩定的降水可能是主導金門地區生物消長的重要因子之一。

### 四、過去六年監測結果回顧

#### 1. 2002~2006 年監測概述

根據過去金門國家公園管理處於 2002~2006 年委由金門縣野鳥學會所進行的環境監測報告(莊西進 and 周志強 2006; 莊西進 et al. 2004; 莊西進 and 許永面 2002; 莊西進 and 許永面 2003; 顏重威 et al. 2005)及 2007 年委請中

華民國自然生態保育協會董景生等人針對 2002~2006 年所進行的長期環境監測結果分析(董景生 et al. 2007)，簡單摘述在過去五年各監測物種的消長情況：

- (1) **稀有植物**：包含水韭、桃園草、金錢草、長葉茅膏菜、長距挖耳草及絲葉狸藻等六種，其中後四種為食蟲植物。食蟲植物和桃園草主要分布在田浦 G 區的廢耕農地；水韭則主要在太武山水域。2006 年為食蟲植物生長數量的高峰，推測與氣候及棲地翻耕鬆土有關。
- (2) **黃邊鳳蝶**：2004 年 7 月中山林發現平均數量最多，2004、2005、2006 年則 5~7 月為高峰期。
- (3) **三棘蠶**：每年 5~6 月為數量的高峰期，並以夏墅數量最多、最穩定，各地高峰期數量有逐年下降的趨勢。
- (4) **鷓鴣**：每年 12~1 月為高峰期，以慈湖為最大的夜棲地，數量則有逐年增加的趨勢。
- (5) **栗喉蜂虎**：出現時間主要為 4~10 月，每年 6~7 月觀察到的數量略低於同年其他月份，推測此時可能為其繁殖期，另外金龜山（東美亭）的夜棲地所觀察到的數量最多。
- (6) **黑翅鳶**：數量以西北半島最多，佔全區的 31%，另外數量有逐年下降的趨勢。
- (7) **水獺**：其排遺數量在雙鯉湖歷年月份很平均且穩定，古崗湖及榮湖則 1~3 月有逐年上升的趨勢。

## 2. 2009 年監測結果摘述：

就本計畫所監測的十項指標生物中，包括太武山原本稀少的水韭、食蟲植物 4 種、黃邊鳳蝶、三棘蠶；鳥類包含鷓鴣、栗喉蜂虎和黑翅鳶等 3 種，以及水獺及慈湖的鳥類群聚，除數量龐大的金錢草、鷓鴣及維持穩定的水獺之外，其餘各物種均較往年呈現銳減的狀態，值得持續關注。

水韭目前僅分布於太武山麓的水窪地區，尚不到 400 株的族群分布。棲地水窪易呈水量過多或水窪乾涸的狀態。因應金門地區降水不穩定的狀態之下，應思考水韭適當的經營管理方式。食蟲植物的金錢草及長葉茅膏菜，在棲地的生存策略正好呈現不同的類型，因而族群數量上呈現不同的狀況。食蟲植物地區若以維

持該地多樣性為經營管理目標，應針對長葉茅膏菜加以適當的保育規畫。

黃邊鳳蝶數量亦大為減少，近年來不穩定的降水量可能是威脅其生存的原因之一，應更進一步了解其生態行為與其他生物、環境的關係，再擬定更進一步的保育策略。三棘蠶於今年數量亦不如往常，浯江溪口互花米草的蔓延嚴重影響潮間帶生物的生存，水頭商港的建設是否是導致互花米草蔓延的主因，值得更進一步了解。

鳥類方面，鷓鴣仍能維持穩定的族群數量。黑翅鳶數量僅維持在歷年族群的最低數量邊緣，受到工程進行干擾，活動頻度不如以往，營巢也多以舊巢為主。慈湖鳥類群聚種類數維持穩定，顯示慈湖地區環境的多樣性保持完整。夏候鳥的要角栗喉蜂虎今年數量亦近逼往年最低點，是較為堪憂的鳥種，由於過去數年舊營巢地環境演替關係，使得舊營巢地植被慢慢繁盛，可能造成其營巢地減少的原因之一，站在物種本身的角度與生境演替平衡的思考之下，可考慮營巢地的再造。

水獺是本計畫監控的唯一一種哺乳動物，太湖及田埔水庫由於湖庫濬深工程陸續完成，人為干擾減少的狀況下，水獺活動頻度增加。古崗湖則因周遭觀光及人為活動頻繁，目前排遺數量已很少見。水獺活動易受人為的干擾，加上活動範圍廣，需思考其相關的保育策略。

本年度目前為止初步的監測數據呈現部分敏感物種數量呈現明顯的減少，包括水韭、長葉茅膏菜、絲葉狸藻、黃邊鳳蝶、三棘蠶、栗喉蜂虎及水獺等，占本次監測物種的一半以上，值得相關單位思考並進行更積極的經營管理作為，以協助這些敏感物種度過日趨劇烈的氣候及環境變化。

### 第三節 預期目標及效益

近年來中國大陸改革開放，追求經濟發展使得東南沿海生態環境遭受嚴重破壞(Liu et al. 2003)。金門地區鄰近中國福建沿海，生物相與中國福建地區較為相似，同時也是候鳥南來北往的重要棲息地(金門國家公園 1996b; 劉小如 1999)，金門國家公園的成立適時保存了該區生物相原本的特色。近年金門地區面臨過度開發與建設的危機，人為的破壞亦危及原本軍管時代所保留下來的原始生態，有鑑於此，金門國家公園特委託進行「金門地區環境長期監測」，藉以邀集生態學者及本地相關領域的師生和居民，針對金門地區具有代表性的生物，透過長期觀察監測，建立其族群變遷的基礎資料，為日後繼續追蹤研究之依據，俾以普及生態保育之觀念，確保這些獨特豐美的生物資源，永續金門地區多樣性的生態體系。

本研究擬定針對在金門具有地區代表性的明星物種進行定期監測，藉以累積調查記錄，建立基礎資料作為後續研究的依據。同時藉此提供國家公園調整保育機制，維持生態平衡，俾進行後續經營管理之參考，裨益營造金門地區最佳的生態環境，務期逐年達成下列目標：

- 一、持續建立地區各種代表性生物之基礎資料，藉由長期觀察資料的累積，作為日後比較分析，並探討各種人文活動對生態環境所產生影響之依據。
- 二、經由長期監測調查之資料，探究各種代表性生物之族群變遷，以調整保育機制，維持生態平衡，俾供國家公園進行後續經營管理之參考，裨益營造金門地區最佳的生態環境。
- 三、透過生態學者、本地師生及居民共同參與監測工作，以普及對本土生態環境之認識，落實保育教育之推廣。



## 第二章 監測方法與結果

## 第一節 監測方法

## 一、監測對象

## 1. 標的物種

本年度調查的對象延續 2009 年監測對象，包括食蟲植物和稀有植物、金門的特殊動物及慈湖鳥類群集調查，監測物種類別如表 2-1：

表 2-1：2010 年金門國家公園環境監測之物種類別

監測物種類別		中文名（學名）
植物	食蟲植物	長葉茅膏菜 ( <i>Drosera indica</i> L.)
		金錢草 ( <i>Drosera burmannii</i> Vahl)
		長距挖耳草 ( <i>Utricularia caerulea</i> L.)
		絲葉狸藻 ( <i>Utricularia exoleta</i> R. Rr.)
	稀有植物	水韭 (unidentified)
動物	昆蟲	黃邊鳳蝶 ( <i>Chilasa clytia clytia</i> L.)
	海濱動物	三棘鯊 ( <i>Tachypleus tridentatus</i> Leach)
	鳥類	鷓鴣 ( <i>Phalacrocorax carbo</i> )
		栗喉蜂虎 ( <i>Merops superciliosus</i> )
		黑翅鳶 ( <i>Elanus caeruleus</i> )
	哺乳類	水獺 ( <i>Lutra lutra</i> )

## 2. 監測地點：

在所標定 29 處監測地點中（如圖 2-1），有 12 處在金門國家公園外的縣轄區。就金門國家公園轄區內 17 處監測地點的位置，有 2 處在馬山區，有 5 處在古寧頭區，有 6 處在太武山區，有 4 處在古崗區。就監測地點在國家公園地理分區的屬性而言，屬於特別景觀區的有慈湖、太武步道、太武苗圃山麓；屬於一般管制區有南山林道；屬於遊憩區的有雙鯉湖、古崗湖、中山紀念林、太湖（如表 2-2）。

表 2-2：2010 年金門國家公園環境監測之地點分布

監 測 地 點	區 分	監 測 對 象	國 家 公 園 地 理 分 區 屬 性
古寧頭區	南山灘地	三棘蠶	特別景觀區
	北山灘地	三棘蠶	特別景觀區
	雙鯉湖	水獺、螢火蟲、鳥類	遊憩區
	慈湖	鷓鴣、鳥類	特別景觀區
	南山林道	黑翅鳶	一般管制區
太武山區	太武（屏東）步道	黃邊鳳蝶	特別景觀區
	魯王墓步道	黃邊鳳蝶	特別景觀區
	太武苗圃山麓	水韭	特別景觀區
	中山紀念林	黃邊鳳蝶、螢火蟲	遊憩區
	太湖	鷓鴣、水獺	遊憩區
	瓊林水庫	黑翅鳶	遊憩區
古崗區	古崗湖	水獺	遊憩區
	梁山	黃邊鳳蝶	遊憩區
	舊金城	黑翅鳶	遊憩區
	前水頭	黑翅鳶	遊憩區
馬山區	五虎山	黃邊鳳蝶	遊憩區
	青嶼	黑翅鳶	遊憩區
縣轄區	田埔濕地	食蟲植物	園區外
	田埔水庫	水獺	園區外
	榮湖	水獺、黑翅鳶	園區外
	后沙	栗喉蜂虎	園區外
	農試所	栗喉蜂虎、黑翅鳶	園區外
	金龜山至東美亭	栗喉蜂虎	園區外
	蘭湖	水獺	園區外
	夏墅灘地	三棘蠶	園區外
	安岐	黑翅鳶	園區外
	中蘭、田墩、吳坑	黑翅鳶	園區外
	榮湖	黑翅鳶	園區外
	峰上	黑翅鳶	園區外

## 二、調查時間與方法：

1. 調查時間：野外調查區分為二類，其一為定點定期的例行調查，各種生物族群每月於各監測定點實施 2 次定期調查。調查時計數其個體數量或覆蓋面積，統計各月份的調查記錄，俾分析族群的月變化及年度之動態。其二為機動性調查，依據季節更迭，於族群遷棲、演替期間，進行觀察記錄其移棲、生長狀況，必要時並作全島性的普查，俾探究族群的動態。

## 2. 調查方法：

### (1) 植物（水韭及食蟲植物）

調查各種植物的分布，實地測量生長面積，以直接畫區計數調查族群數量，每月進行 2 次定期調查，必要時實施機動性調查作為輔助。統計每月族群數量的變化，同時觀察其生長狀況與季節變化之關係。金錢草和長距挖耳草棲地的 G 區範圍較大，其間選定 5 個監測定點，每個定點於 9m<sup>2</sup> 的範圍劃分井字樣區，每個樣區各 1m<sup>2</sup>，各選定井字 4 個角落作為監測樣區。於 G 區棲地選定 20 個監測樣區；H 區的面積較小，則選定 8 個監測樣區。至於長葉茅膏菜的族群僅在數十株之內，就以直接目視觀察計量。

### (2) 黃邊鳳蝶

選定中山紀念林、魯王墓、五虎山、太武山（屏東）及梁山等登山步道等 5 處監測樣線，以昆蟲穿越線觀察法步行調查幼蟲及成蟲的族群數量。於黃邊鳳蝶發生季節每月進行 2 次定期調查，必要時實施機動性調查作為輔助。統計每月族群數量的變化，同時觀察其發生狀況與季節變化之關係。

### (3) 三棘蠶（中國蠶）

每月實施一次調查，時間分別在每月中旬，調查地點延續往年，依舊在浯江溪口及蠶魚保護區內的南山、北山潮間帶進行稚蠶數量監測。調查時從高潮線的泥沙交界處往低潮線的方向，設置一條觀測樣線，再以每 20 公尺為一個調查間隔，直到蚵架區或沙洲。於每個調查間隔內再劃定一個 5 公尺見方（5m×5m）的調查範圍，計算範圍內所有稚蠶的數量，並測量其頭胸甲寬，以統計齡數分佈情形；同時測量氣溫，俾探討稚蠶活動的季節變化。

本年度分別在南山、北山及夏墅三處潮間帶各設置二條觀測樣線，合計六條觀測樣線。其中在北山甲的調查樣線有 15 個監測點，北山乙的調查樣線有 8 個監測點；南山甲的調查樣線有 10 個監測點，南山乙的調查樣線有 6 個監測點；夏墅

甲的調查樣線有 6 個監測點，夏墅乙的調查樣線有 8 個監測點。

(4) 鷓鴣

在鷓鴣渡冬期間至慈湖夜棲地附近攝錄出巢、回巢的影像。於 3~4 月及 10~11 月至各夜棲地密切觀察族群遷移狀況，之後於每月進行 2 次族群夜棲數量之定期監測，必要時實施 1 至 2 次機動性調查以為輔助。統計每月鷓鴣族群總鳥口數的變化，再於每年鷓鴣族群穩定停棲的高峰期間（2 月上旬）進行全島普查，比較每年族群數量的變化。

(5) 栗喉蜂虎

在 3~4 月及 9~10 月至后沙、東美亭及農試所等夜棲地密切觀察族群遷移狀況，之後於各夜棲地每月進行 2 次定期調查。調查當天，在傍晚栗喉蜂虎回巢時調查其夜棲數量，必要時實施 1 至 2 次機動性調查以為輔助。統計全島栗喉蜂虎族群總鳥口數及其每月族群變化狀態，並比較繁殖前後族群的數量之差異。

(6) 黑翅鳶

在全島黑翅鳶活動地區以穿越線觀察法監測族群數量，每月實施 1 次定期調查，必要時實施 1 至 2 次機動性調查作為輔助。統計各地區每月黑翅鳶出現的數量及其分布狀況，同時於繁殖季節監視黑翅鳶繁殖處所並觀察其生育情形。

(7) 慈湖鳥類群集：

每月進行 1 次定期調查，採用穿越線步行調查，選擇上午滿潮時的日子實施；必要時實施 1 至 2 次機動性調查作為輔助。觀察時記錄停棲、活動的野鳥種類及數量，統計分析一年中各月份鳥類群集結構的變化，建立基礎資料。

(8) 水獺：

在各監測湖庫沿岸就水獺較常停棲排遺的定點，於晨間以收集排遺或計量足跡活動的機率；每月進行 2 次定期調查，必要時實施 1 至 2 次機動性調查作為輔助。統計每月水獺在該水域之排遺量，俾監測其活動狀況。

(9) 棲地位置監測

就鷓鴣、栗喉蜂虎等的夜棲地，利用衛星定位儀（GPS：TWD97）測定其位置及範圍，並定期以數位相機定位拍攝棲地狀況，逐年比較其變動狀況。

(10) 氣候資料之蒐集

蒐集金門地區每天及每月的氣象資料，評估氣候因子可能影響生物族群變化的情況。

## 第二節 2010 年金門的氣候概況

依據中央氣象局金門氣象站的觀測資料分析，金門地區 2010 年 1 月至 11 月各月份的氣候概況如下：

1. 平均氣溫方面，一月份以及二月份的  $13.3^{\circ}\text{C}$  為最低氣溫月份，隨後逐月增加；最高溫出現在八月份的  $29.0^{\circ}\text{C}$ ，隨後逐月遞減。至十一月份又降到  $18.9^{\circ}\text{C}$ ，十二月份陸續有寒流來到，因此氣溫仍持續下降中（如圖 2-1）。
2. 日照時數最大出現在八月份的 259.4 小時；日照時數最少二月份的 41.1 小時。隨後三月份至六月份日照時數在 100 小時左右，直至七月份及八月份，兩個月份達 200 小時以上的水準，惟在九月份雖然平均溫度仍有  $27.3^{\circ}\text{C}$ ，但日照時數已下降到 167.3。整體來說，溫度與日照時數達顯著正相關，相關係數為  $0.81(p>.01)$ （如圖 2-1）。
3. 本年度各月份降雨極不規則，且颱風多發於秋天，第一個有發警報的颱風發生於 8/30 的南修颱風，其後九月份及十月份也因颱風而造成不少雨量。發生累積雨量最高的月份為六月的 187.4 mm，夏季常因午後高溫使得蒸發旺盛，而有對流雨發生。其次五月份累積雨量有 183.1mm，則因冷、暖氣團形成的滯留鋒所帶來的雨量；接著因秋颱影響，九月和十月份的累積雨量也各有 130.5mm、129.6mm 之多，其中九月份的凡那比中颱影響金門；十月份有梅姬中颱與東北季風的交互作用進入金門地區。至於七月和八月份的累積雨量最少，僅有 4.4 mm 及 8.4mm 的最少降雨，主要台灣夏季降雨多為地方性的雷陣雨或是颱風帶來的豪雨，但因今年夏天無颱風影響，而造成七、八月份較為乾燥。在冬季各月，東北季風盛行，因此冬季的北部為雨季；受地形影響，季風吹到金門時帶來雨量極少，因此一月和十一月份極少降雨，累積雨量分別為 25.6mm 及 14.2mm（如圖 2-2）。
4. 各月份的降雨日數以四月份的 19 天最多，其後依次是六月份的 16 天；二月和五月份的 14 天；九月份有 13 天；一月、三月及十月則各有 7 天；十一月份有 4 天。值得注意的是，本年八月降雨天數僅 3 天；而降雨日數最少的月份是七月，僅有 2 天降雨而已，顯現本年度夏季降雨日數明顯比其他年度為低，而七、八月份氣溫又為一年之中最高，造成今年夏季較為炎熱無雨（如圖 2-2）。
5. 平均相對溼度方面，以六月份的 88% 最高；十月份的 68% 最低。全年各月平均相對溼度以五至七月份較高，維持在 83~88% 之間。而十月和十一月份的平均相對溼度為 68~70% 之間，是本年度各月平均相對溼度較低的兩個月份，顯現本年冬天溫度低，空氣是又乾又冷。

6. 全年各月有霧日數最多為二月至四月份，三個月份，共計達 10 天。其次是五月份有 9 天，一月份則僅有 1 天。至於六月至九月份則是整月沒有起霧。
7. 七月份的平均風速  $2 \text{ ms}^{-1}$  為最低；而因受本年 10 月 22 日梅姬颱風侵襲金門地區，造成十月份的平均風速  $10.2 \text{ ms}^{-1}$  為最高。以過去歷年的資料統計，一至四月份、九至十一月份盛行東北風；而六月至八月份則盛行西南風。
8. 本年度蒸發量最大的月份為八月的  $141.5 \text{ mm}$ ，其次是七月份的  $132.3$ ；一月、三月至六月份的蒸發量為  $52.8 \text{ mm} \sim 78.3 \text{ mm}$  之間，而以二月份的蒸發量為  $29.0 \text{ mm}$  最少。各月份蒸發量的大小和當月平均氣溫有相當程度的關係，而其中本年度溫度與蒸發量達顯著正相關，相關係數為  $0.92(p > .01)$ 。

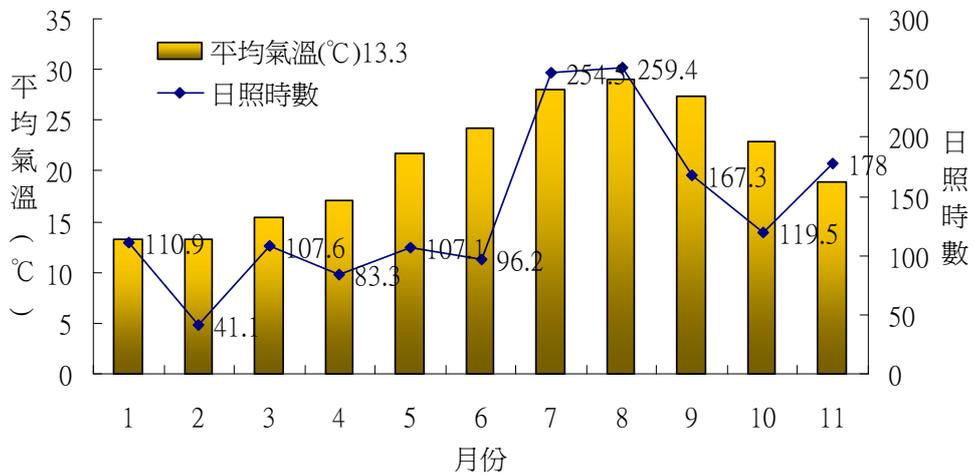


圖 2-1：2010 年上半年金門地區月平均氣溫與日照時數比較圖（來源：中央氣象局）

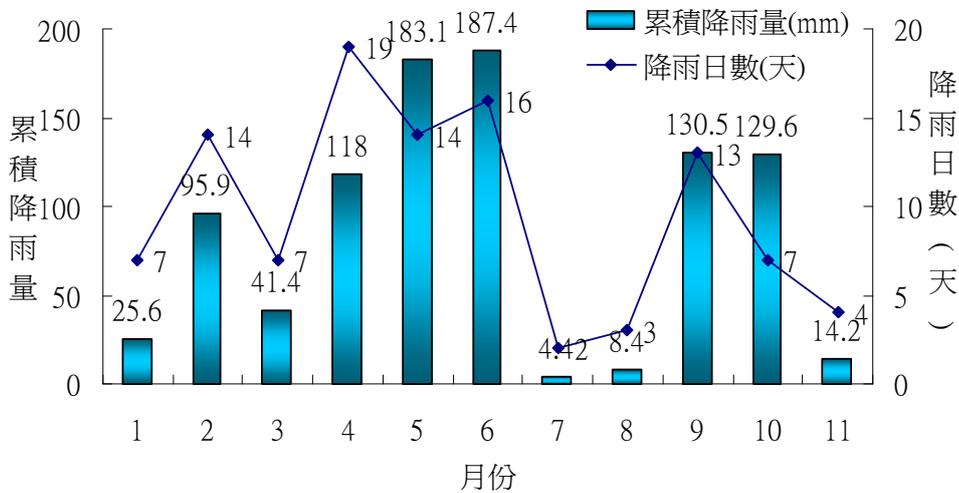


圖 2-2：2010 年上半年金門地區月累積降雨量與降雨日數比較圖（來源：中央氣象局）

### 第三節 結果與討論

#### 一、 水韭

今年監測工作自一月至十二月共執行了 23 次調查，其中僅九、十月兩個月沒有水韭的記錄，其餘各月均有植株生長。本年度水韭族群雖較 2009 年大，且普遍分佈於各月份，惟族群數量仍是偏低。水池甲的水體較大且較穩定，因此水韭生長狀況尚可。水池乙的水體極小且不穩定，水域常缺水呈乾涸狀態，水韭的生長狀況不佳；八月份之前的族群大多在 12 株以下；八月至十一月上旬無任何植株生長；十一月下旬則有 5 株幼苗出現（圖 2-3）。

水韭族群在水池甲的月變化高低起伏頗大（圖 2-3），其中以一月份的數量最多，共有 315 株；二月份稍減至 210 株。三月銳減至 26 株後，四月隨即增加至 260 株；五月又銳減至 48 株，踵接著又增加至七月初的 115 株。由於七、八月極少下雨，累積降雨量僅有 4.4mm~8.4mm，而且又逢夏季的高水溫，因此水韭大多腐敗死亡，以致八~九月幾乎沒有植株出現。9 月 19 日梅姬颱風終於帶來豐沛雨量，兩處水域恢復滿水位，於是水韭在十月以後陸續生長到 55 株。惟十月下旬以後又是久旱不雨，十一月的累積降雨量僅有 14.2mm，水韭族群隨水體銳減而逐漸變小。十二月初監測水池甲的水域僅剩四分之一，且水體極為混濁，生長於此間的水韭僅存 19 株而已；至於水池乙的水域早已乾涸，許多禾本科和莎草科植物在此間生長演替，不復見任何水韭植株。

由於上半年（1~6 月）幾乎每週都有降雨，池水持續維持滿水位，因此每次調查兩處水池都有水韭存在。水池甲的族群經常維持百株以上；水池乙的水韭數量僅在 12 株以下。水池甲在三月份因池水出現紅娘華等水棲昆蟲，水韭大多被咬食，僅存 26 株而已。至四月又陸續生長到約 260 株；五月下旬又被水棲昆蟲咬食僅存約 50 株，且池水變混濁，殘株漂浮、堆積池邊。下半年經常久旱不雨，兩處水域的水溫和水質極不穩定且常呈乾涸狀態，影響水韭的生長至鉅，因此族群都在 55 株以下，甚至於死亡殆盡。

水韭的生長顯然與降水量息息相關，由於兩處水池的蓄水量極小，若無持續雨水補充，池中水溫不易維持穩定，夏季日間水體的水溫往往比氣溫高出甚多，因而導致水韭植株逐漸的死亡。本年度雖已由苗圃接通水管適時引水補充濟助，可惜水韭棲地所在位置較苗圃水塔地勢為高，僅是涓滴小水，於夏季乾涸時難以濟急。

與過去歷年的調查記錄比較（圖 2-4），本年度各月水韭族群數量大致與去年（2009

年) 相當, 但都遠不及歷年同期族群的最大量, 而且三~四月及六~七月等 4 個月都較過去歷年同期族群的最小量還低, 值得關注。

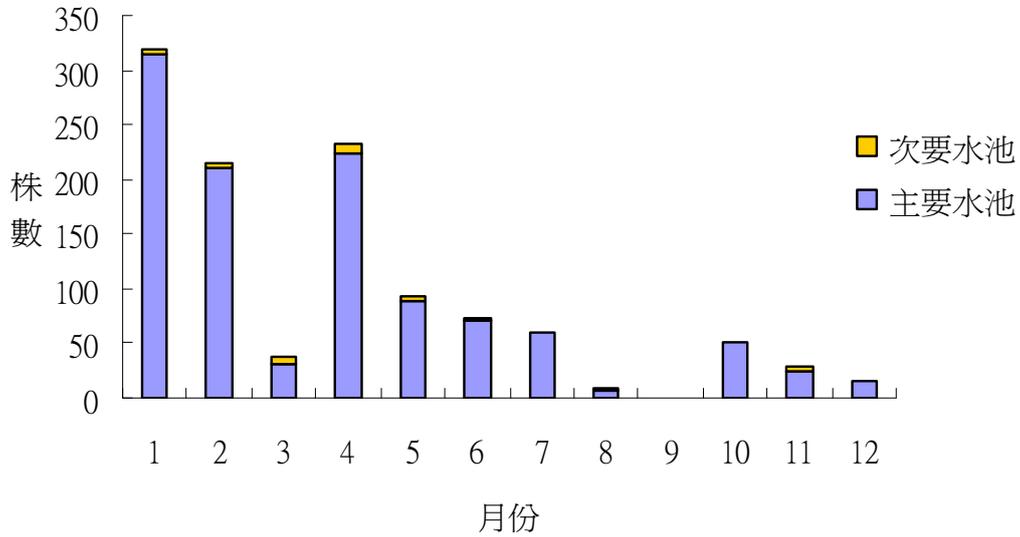


圖 2-3：2010 年太武山麓水韭植株數量月變化圖

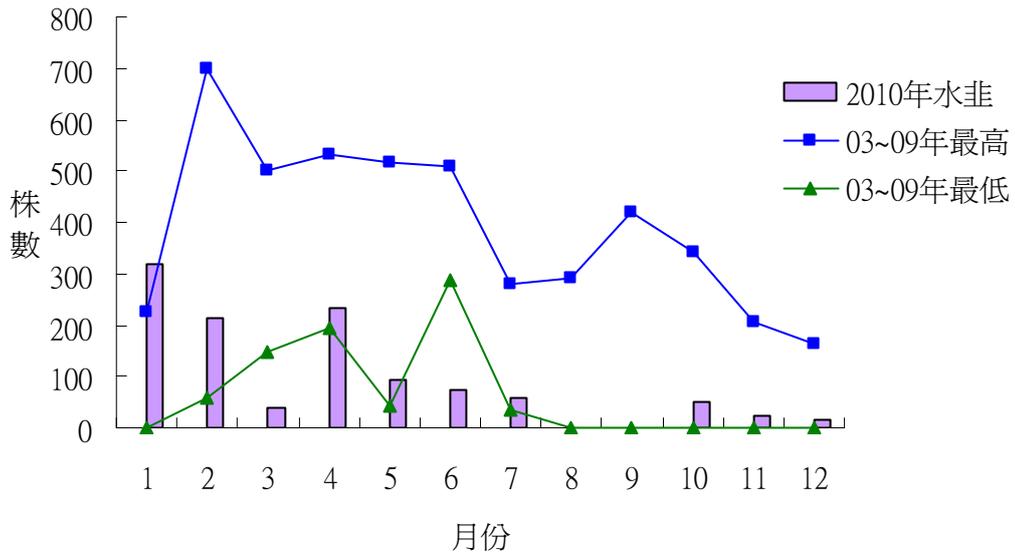


圖 2-4：2010 年水韭數量與歷年記錄之比較圖

## 二、食蟲植物

本年度自一月至十二月於田埔水庫至東店一帶的食蟲植物共執行了 24 次調查。就 2003 年以來所設定 8 處食蟲植物的生長地點而言，亦如同去年（2009 年）一般，僅在 G 區和 H 區兩處監測點有金錢草及長距挖耳草等生長，而長葉茅膏菜卻僅存在於 G 區一處。G 區係屬廢耕農田，該地地下水源充沛、係屬水位極高的沙質地，適合各種食蟲植物生長。於 2006 年以前，G 區農田僅有南側三分之一的面積有食蟲植物，土壤嗣經耕耘翻攪之後，金錢草、長葉茅膏菜及長距挖耳草等已遍及全部農田，甚至擴充蔓延到農田東邊草地的 H 區也有不少植株；惟族群數量仍以 G 區農田的南側居多。

### 金錢草

食蟲植物的棲地於 2009 年十月經荒野協會施予全面翻耕後，本年度上半年 G 區金錢草的族群數量銳減到去年（2009 年）的十分之一之下，僅於未翻耕的三個樣區（共 27m<sup>2</sup>）內維持較多金錢草植株存在；至於 H 區更是消失殆盡。就上半年（1~6 月）而言，G 區的植株數目約在 962~10,562 株之間，由一月的 1500 多株逐漸增加至五月初的 10500 多株；隨後金錢草植株因棲地積水逐漸腐爛死亡，到六月下旬族群已銳減到 960 多株。至於 H 區只有極少株數存在；五、六兩個月豐沛的雨量（183.1mm、187.4mm）是導致金錢草族群驟然變小的主因。下半年（7~12 月）在 G 區農田的金錢草又逐漸生長，統族群在 6300~13700 株之間，大多已逼近去年翻耕前同期的數量，十月之後更由 7300 多株逐次增加到十一月下旬的 12300 多株，遠超過去年翻耕後的數量。然而，在 H 區的金錢草族群卻僅有數株生長，迄今仍然無法恢復至翻耕前的族群數量。

今年金錢草的族群有有三個高峰期，分別落在五月上旬、七月下旬及十一月下旬，族群數量各為 10562 株、11506 株及 12394 株；族群於六月下旬跌落至最低，全部僅存不到 1000 株。金錢草為貼近地面著生的植物，高溫和暴雨是它們快速腐爛死亡的主因；然而若有合宜的環境，金錢草就能迅速繁殖。爰以監測地點今年持續遭受人為介入的干擾，金錢草的族群變化仍然無法以自然演替加以論述。

綜觀金錢草族群監測計畫執行迄今，本年度金錢草數量雖然仍在歷年同期最低記錄之上，卻明顯不及過去同期的最高記錄甚多（圖 2-6）。過去一月至九月族群達最高量的年度都發生在 2009 年，照理金錢草族群應可維持穩定演替，可惜去年十月經荒野協會在 G 區和 H 區全面施予翻耕，導致該兩區域族群總量萎縮到 500 株以下。雖然歷經今

年一年的調息生長，金錢草族群迄今仍無法恢復去年翻耕前的榮景。過度與不當的人為干預，其介入的時序及方法是影響族群發展的關鍵。

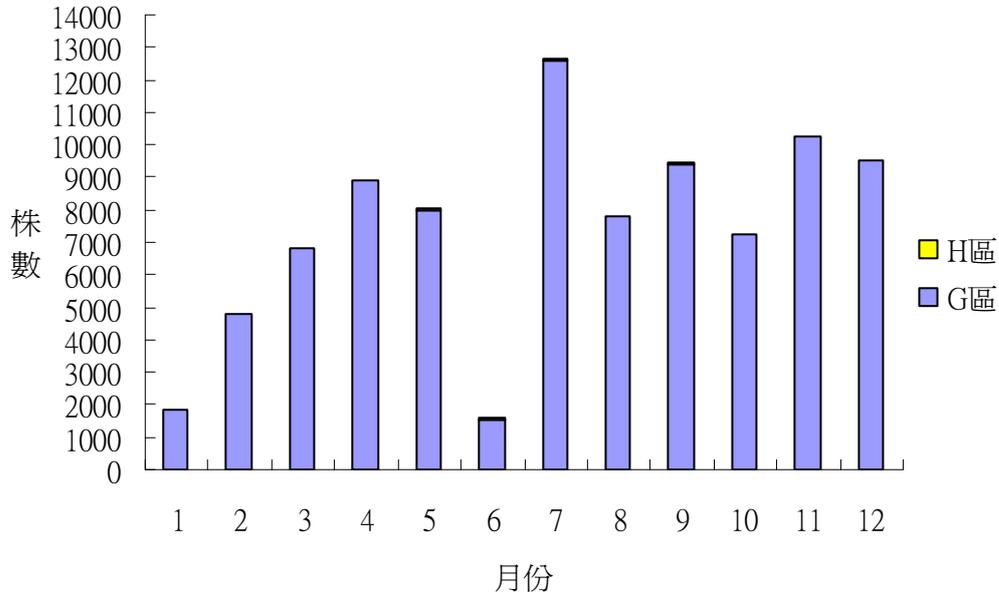


圖 2-5：2010 年田埔地區金錢草植株數量月變化圖

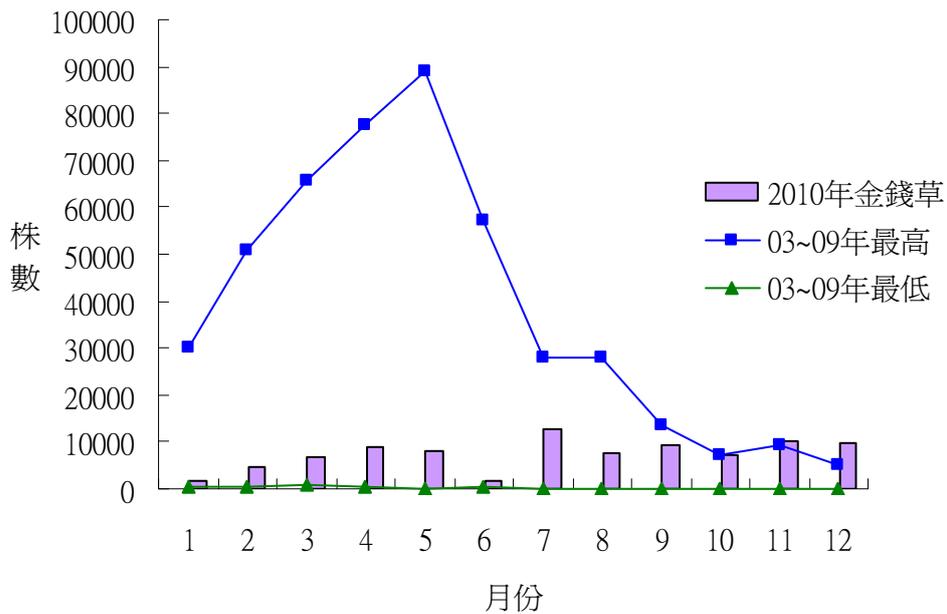


圖 2-6：2010 年金錢草數量與歷年記錄之比較圖

### 絲葉狸藻

在 2006 以前絲葉狸藻在 C 區池塘和 H 區東北角的池塘維持著相當大的族群，但從 2007 年之後因池水惡化，導致植株大量腐敗死亡而逐漸消失。本年度有僅在 G 區廢耕農田經荒野協會人員於去年（2009 年）以人工挖掘兩處小池有人工移植的植株外，其餘周邊的池塘並無天然生長的植株。目前野生的絲葉狸藻僅在山西水庫附近尚有小族群倖存，其他各地迄無記錄。

### 長葉茅膏菜

本年度長葉茅膏菜僅在 G 區有植株生長，H 區從去年翻耕迄今已無任何植株存在。G 區族群從一月 62 株逐漸增加到四月上旬 162 株、五月上旬 287 株（圖 2-7），到六月 374 株達最大量。六月下旬以後長葉茅膏菜的植株略為減少，惟在十月之前族群仍維持在 165~302 株之多；十月以後族群數量減少一半，隨後族群僅存 46~85 株而已。就全年共 24 次調查記錄之中，長葉茅膏菜在一至三月及十月中旬以後的 10 次調查記錄都在 100 株以內；五月中旬至七月下旬則有 5 次記錄超過 300 株以上。

長葉茅膏菜為挺立於地表上生長的食蟲植物，棲地的水分對它們的生長狀況與金錢草有所不同。在四月中旬至六月下旬的豐沛雨量雖然造成棲地有部分積水，顯然對長葉茅膏菜的生長並未造成危害，其間族群數量不減反增，致使五月至七月的植株達歷年的最大量，族群都維持 300 株左右。長葉茅膏菜有群聚生長的特性，族群大多分佈在 G 區被荒野協會保留未經翻耕的樣區之內，至於大部分已經翻耕的地方則少有長葉茅膏菜植株生長。

由過去 2003~2006 年的記錄觀察（圖 2-8），長葉茅膏菜的族群數量最大期應該在每年的二月份，至五~六月間有另一次小高峰；去年（2009 年）族群數量最大時期則出現在八月份，與過去記錄呈現不同的狀況。本年度長葉茅膏菜族群的最大量出現在五、六月間，族群的高峰似乎又回復到 2003~2006 年的樣貌。

綜觀長葉茅膏菜族群監測計畫執行迄今，本年度各月份長葉茅膏菜數量遠超過歷年同期最低記錄之上（圖 2-8）；四月至十月等 7 個月份的長葉茅膏菜數量更超過歷年同期最高記錄甚多，其中七~九月等 3 個月的族群超越最為顯著。五至六月及十月等 3 個月的族群也超出歷年同期最高記錄頗多，至於四月份的長葉茅膏菜數量則略多於

歷年同期最高記錄。由於長葉茅膏菜植株大多群聚著生在G區被荒野協會保留未經翻耕的樣區之內，而其餘G區和H區經翻耕的地方卻少有長葉茅膏菜生長。因此，本年度長葉茅膏菜族群的擴大和生長地的翻耕作為應無相關。

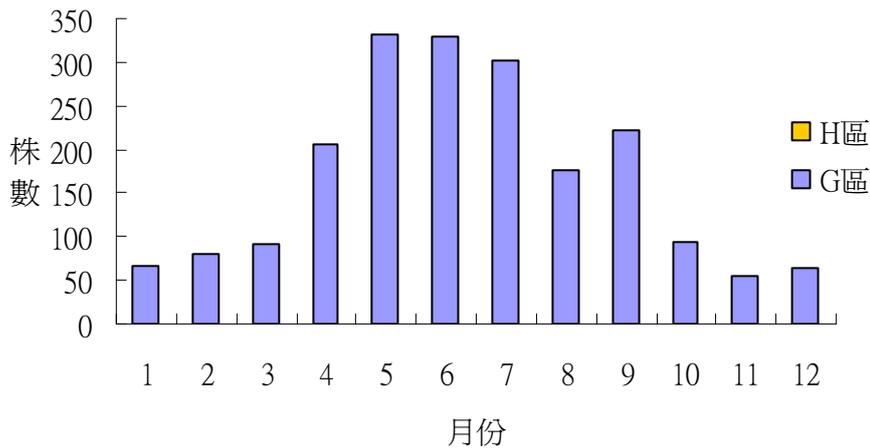


圖 2-7：2010 年田埔區長葉茅膏菜植株數量月變化圖

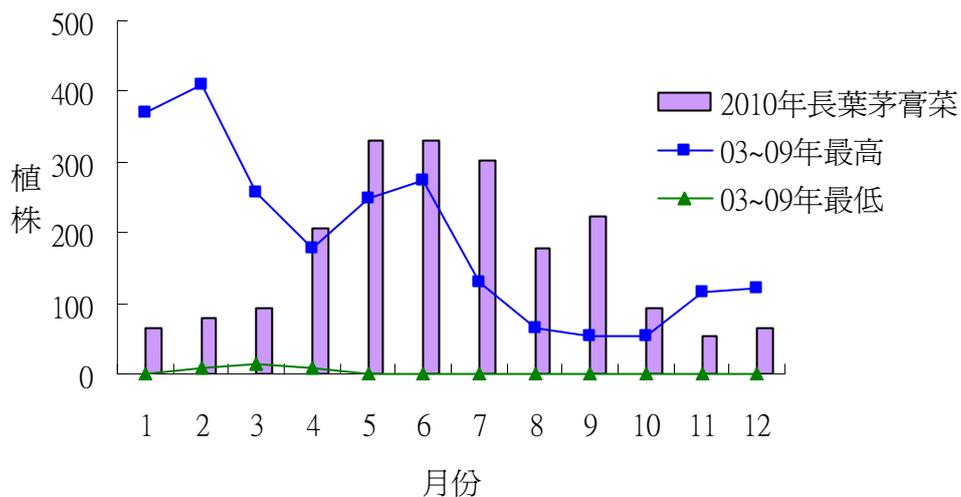


圖 2-8：2010 年長葉茅膏菜數量與歷年記錄之比較圖

### 長距挖耳草

長距挖耳草著生於草叢間，平常難以觀察記錄，俟六月份花朵綻放後才開始進行調查計量。先則於五月底於G區農田西南側有3株出現，到六月下旬估算已超250株；H區也在六月下旬有11株出現。相較於去年提前一個月開花，是否是暖化效應，有待持續觀察。族群數量於七至九月達最高峰，全區植株數量都維持在 $10000 \pm 2000$ 株左右(圖2-9)，相較去年(2009年)同期族群數的5~6倍之多(圖2-10)；十月份仍有1506~4668植長距挖耳草存在。族群於十一月份消失，較往年延後一個月。

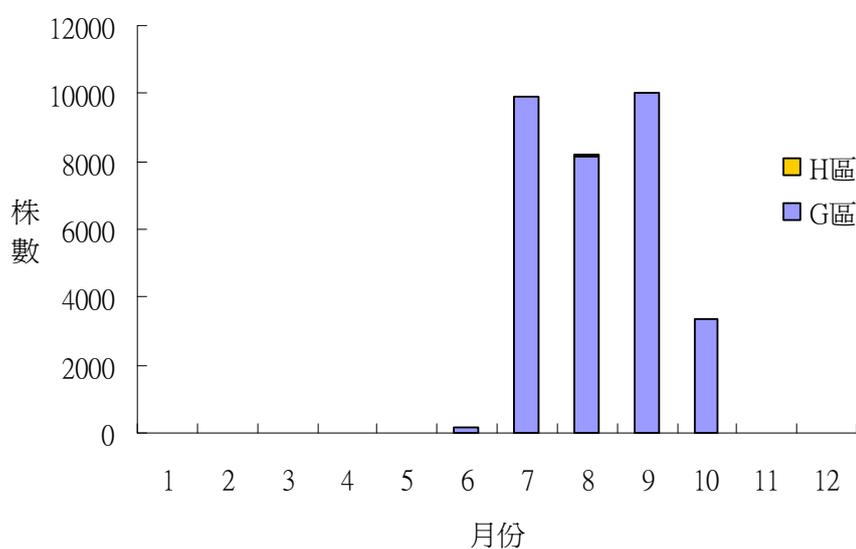


圖 2-9：2010 年田埔區長距挖耳草植株數量月變化圖

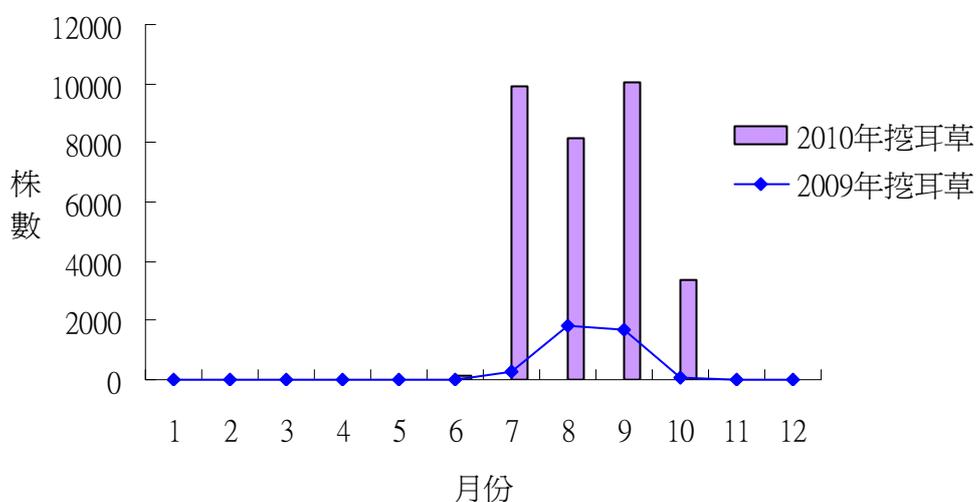


圖 2-10：2010 年長距挖耳草數量與歷年記錄之比較圖

長距挖耳草原本僅生長在H區和G區農田西南側靠田埂邊的草叢間，族群相較於往年監測的數據，已有顯著增加的趨勢。去年十月棲地翻耕致使植株殘莖斷枝遍及G區農田，可能是藉由營養器官的散佈而大量繁殖所致。惟H區的長距挖耳草於六至九月生長期間僅在35株之內，族群的數量與去年相去甚遠。H區的草地和G區農田同樣經過翻耕的境遇，然而這兩區域的長距挖耳草族群之消長卻適得其反，是否另有影響長距挖耳草族群發展的因素，尚待來年持續觀察探討。

### 三、黃邊鳳蝶

本年度自三月至十一月於太武山（屏東段）、中山林、魯王墓、五處山及梁山等步道各進行了19次調查。今年黃邊鳳蝶的發生期在五月開始（圖2-11），相較於往年晚一個月。第一隻成蝶於四月下旬在五虎山現蹤；五月上旬陸續有幼蟲於中山林、太武山及五虎山等三處棲地發生，其中以中山林、太武山較多。梁山在六月中旬才觀察到2隻二齡幼蟲；魯王墓僅於七月中旬有1隻成蝶的記錄。各監測地點的幼蟲和成蝶數量相較往年同期為少，尤其以成蝶數量的減少更是明顯，全年之中僅有8隻成蝶的記錄，包括五虎山2隻、魯王墓1隻，及中山林的5隻（圖2-13）。

就監測地點分析，今年幼蟲黃邊鳳蝶的發生數量均集中在太武山（屏東）和中山林步道，該二處監測步道的腹地廣大且植被繁複，有利於族群的發展，在全年19次調查中分別有8筆59隻次和7筆28隻次的記錄（圖2-12）。梁山和五虎山各有4筆5隻次和5筆5隻次的零星記錄；至於魯王墓則無任何幼蟲出現。合計五處監測地點的蟲口數量，在五月至十月的發生期間，黃邊鳳蝶的數量自五月上旬逐漸增大，族群於七月上旬達37隻的最高峰。八月至九月上旬在五處監測地點都無任何黃邊鳳蝶的出現；九月下旬至十月上旬則又有幼蟲零星出現於太武山和五虎山。

綜觀過去黃邊鳳蝶的監測數據，本年度各月份蟲口數都在歷年族群的最高數量之下（圖2-14），全年除七月份有較多幼蟲的記錄外，其餘各月份的數量大多逼近歷年族群的最低數量之下，若是再踢除新加列太武山（屏東段）的調查數據，則黃邊鳳蝶族群萎縮的狀況更為嚴重。就全年各月份的氣溫和降雨情況顯示，四至六月每週持續的下雨，七至八月卻逢高溫且長期乾旱；不規則的天候變化是否為黃邊鳳蝶族群萎縮的導因，仍有待觀察。

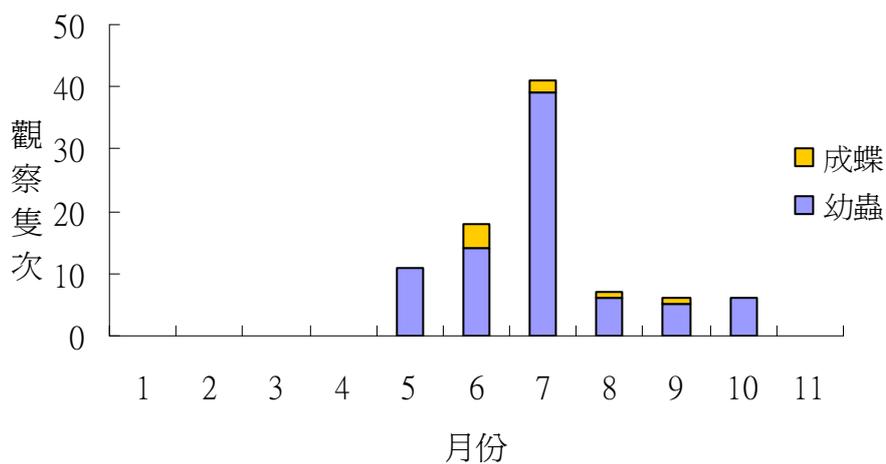


圖 2-11：2010 年黃邊鳳蝶數量月變化圖

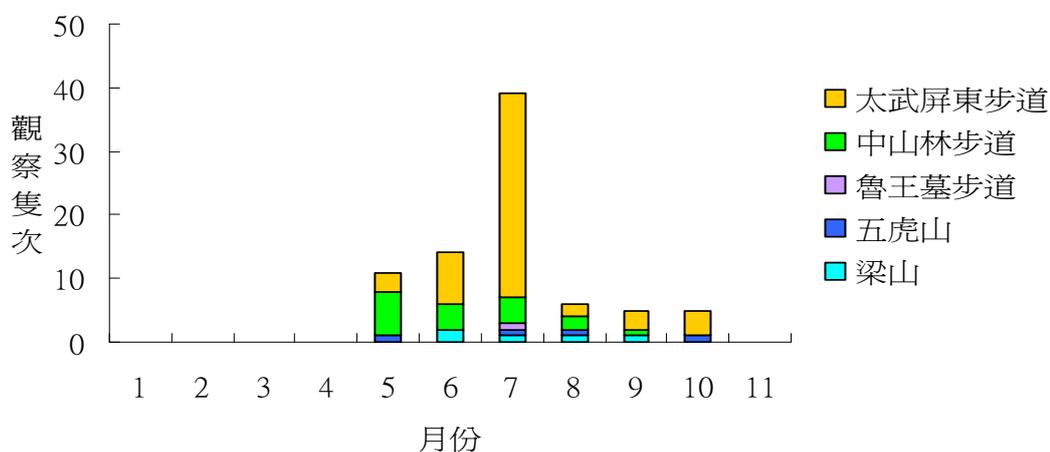


圖 2-12：2010 年黃邊鳳蝶幼蟲數量分布圖

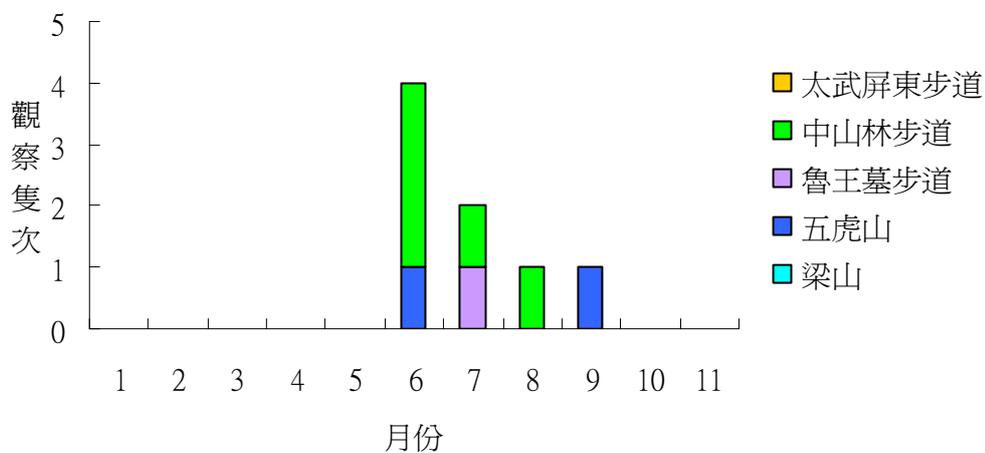


圖 2-13：2009 年黃邊鳳蝶成蟲數量分布圖

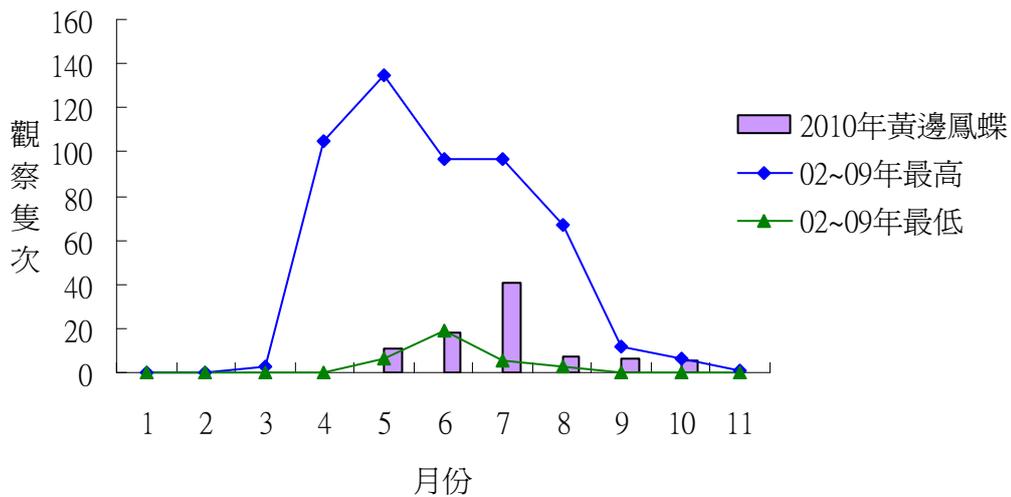


圖 2-14：2010 年黃邊鳳蝶數量與歷年記錄之比較圖

#### 四、三棘蠶

本年度如同往年分別在南山、北山及浯江溪口三處潮間帶各設置二條觀測樣線。其中在北山甲的調查樣線有 15 個監測點，北山乙的調查樣線有 8 個監測點；南山甲的調查樣線有 10 個監測點，南山乙的調查樣線有 6 個監測點；夏墅甲的調查樣線有 6 個監測點，夏墅乙的調查樣線有 8 個監測點。分別在六條觀測樣線每月各進行 1 次稚蠶數量監測，從一月至十二月合計有 72 筆調查記錄，今年稚蠶的數量介於過去歷年同期的最高數量與最低數量之間（圖 2-15）。

本(2010)年各調查線全年調查總結後，以所觀察的範圍及全年觀察到所得的稚蠶總數求得其各調查線的平均密度為（圖 2-16）。在全年各調查線平均密度上：夏墅甲調查線為 0.0399 隻/m<sup>2</sup>、夏墅乙調查線為 0.4010 隻/m<sup>2</sup>、南山甲調查線為 0.0104 隻/m<sup>2</sup>、南山乙調查線為 0 隻/m<sup>2</sup>、北山甲調查線為 0.1368 隻/m<sup>2</sup>、北山乙調查線為 0.0365 隻/m<sup>2</sup>，以夏墅此潮間帶的稚蠶密度數量為最高，再者為北山區域，而南山區域為最少。從這六條調查線的調查數值來看，全年所觀察到的數量以夏墅乙調查線為最多（圖 2-17），從三月份起至十月份每次的調查都能觀察到稚蠶，高峰期在七月份數量為 92 隻，合計 308 隻。其次為北山甲調查線的 197 隻（圖 2-18），再者為北山乙有 28 隻、夏墅甲 23 隻，而南山甲 10 隻（圖 2-19），南山乙則始終均無稚蠶出現。

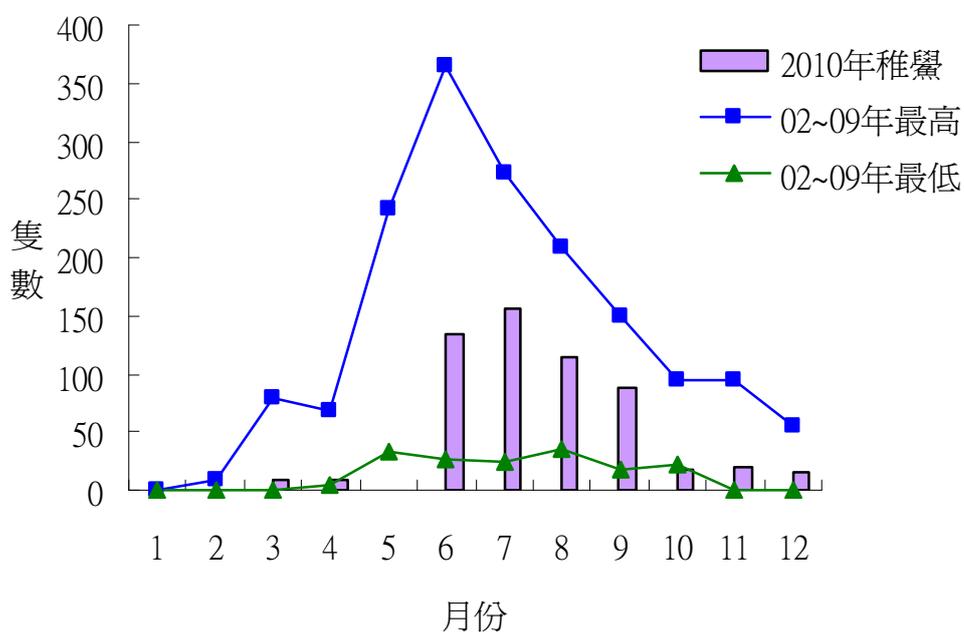


圖 2-15：2010 年稚鸞數量與歷年記錄之比較圖

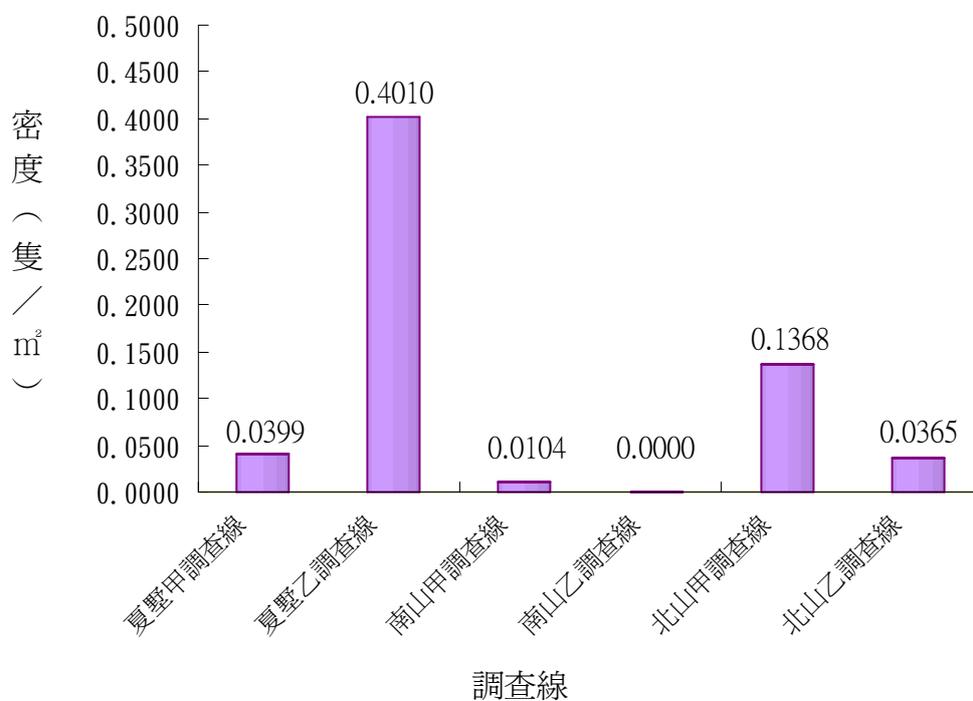


圖 2-16：2010 年稚鸞監測各調查樣線全年平均密度比較圖

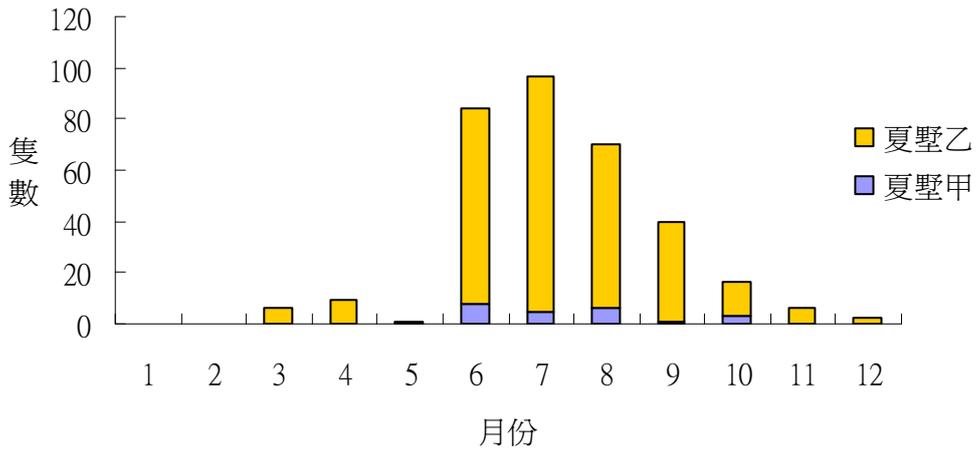


圖 2-17：2010 年夏墅灘地稚鸞數量月變化圖

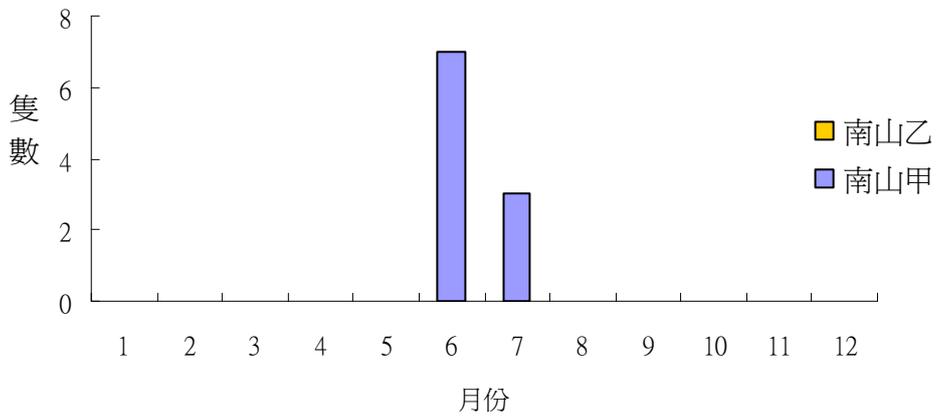


圖 2-18：2010 年南山灘地稚鸞數量月變化圖

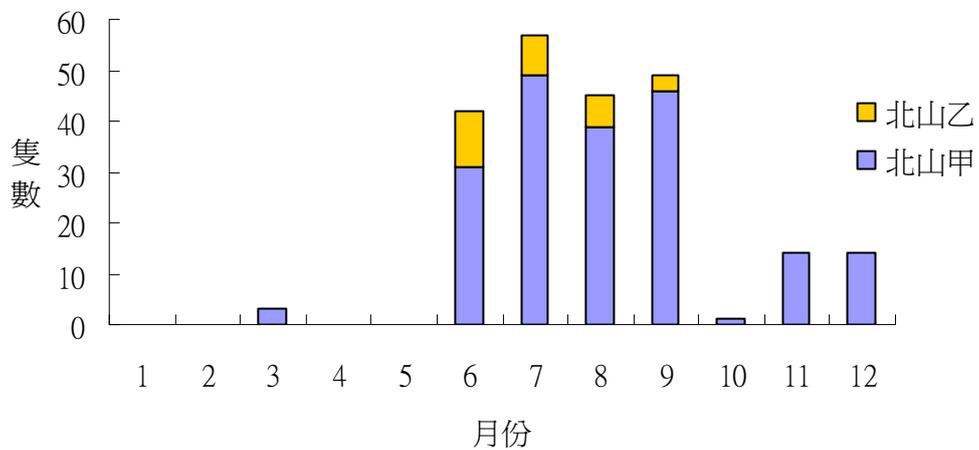


圖 2-19：2010 年北山灘地稚鸞數量月變化圖

就各調查線全年稚蠶活動情況而言：夏墅甲調查線在整個調查期間於六至十月都有稚蠶出現，但各次調查中稚蠶總數多在 10 隻以下，其中以六月的 8 隻為最多。在全期的各齡稚蠶總調查數在三齡有 2 隻(8.70%)、四齡有 7 隻(30.43%)、五齡有 2 隻(8.70%)、六齡有 1 隻(4.35%)、七齡有 7 隻(30.43%)、八齡有 4 隻(17.39%)，以四齡及七齡為最多。夏墅乙調查線在整個調查期間於三月份就有稚蠶出現，其中以七月的 92 隻為最多。在全期的各齡稚蠶總調查數在二齡有 28 隻(9.09%)、三齡有 48 隻(15.58%)、四齡有 80 隻(25.97%)、五齡有 54 隻(17.63%)、六齡有 60 隻(19.48%)、七齡有 31 隻(10.06%)、八齡有 7 隻(2.27%)，以四齡稚蠶為最多。南山甲調查線在整個調查期間只於六、七月份有稚蠶出現，其他調查期間均無發現到稚蠶蹤跡；在全期的各齡稚蠶總調查數在二齡有 7 隻(70.00%)、三齡有 3 隻(30.00%)。南山乙調查線在整個調查期間均無發現到稚蠶蹤跡。北山甲調查線在整個調查期間於三月份就有稚蠶出現，以七月的 49 隻為最多，但其中四、五月卻沒有觀察到稚蠶。在全期的各齡稚蠶總調查數在二齡有 34 隻(17.26%)、三齡有 62 隻(31.47%)、四齡有 69 隻(35.03%)、五齡有 13 隻(6.60%)、六齡有 4 隻(2.03%)、七齡有 11 隻(5.58%)、八齡有 4 隻(2.03%)，以四齡稚蠶為最多。北山乙調查線在整個調查期間於六~九月份有稚蠶出現，以六月的 11 隻為最多。在全期的各齡稚蠶總調查數在二齡有 9 隻(32.14%)、三齡有 12 隻(42.86%)、四齡有 4 隻(14.29%)、五齡有 1 隻(3.57%)、八齡有 2 隻(7.14%)，以三齡稚蠶為最多。

從本年度各齡稚蠶總數來看，各調查線皆以三齡及四齡所佔比率最高。而二齡稚蠶在夏墅乙調查線、北山甲調查線這二個區域於六月份及九月份以後的每次調查都有出現，而二齡稚蠶的出現應該可以表示出區域內有新的稚蠶族群加入，此新稚蠶族群的加入不外二個方向，一是區域外的二齡稚蠶族群移入，另一是在區域內的一齡稚蠶經脫殼而成為二齡蠶，因此區域所觀察到的二齡稚蠶其來源如何值得再行探索的。據往年調查所知二齡出現的時間有二個時期，一為五、六月份左右，一為九月份以後。依據調查者多年對一齡稚蠶養殖的經驗，五、六月份出現的二齡稚蠶均是前一年約八、九月份以後孵化出的稚蠶脫殼所成，而九月份以後所出現的二齡稚蠶應是當年所孵出的一齡稚蠶脫殼長成的。

夏墅甲調查線的前二點範圍在前幾年由於被耐鹽性植物—互花米草大舉入侵並快速的蔓延生長所覆蓋，且又由於淤沙的因素致使夏墅甲調查線退潮後常呈乾涸狀，因此稚蠶已不出現在此一區域。去年縣府對夏墅甲調查線區域內的互花米草以挖土機挖除方式

進行大規模互花米草的清除工作，在進行時常把深層底土攪動上來，造成區域底質的改變，與以往稚蠶棲息的环境樣貌大不同。雖然地貌有所改變，但經過長時間自然力量的復原，自六月至十月份的調查中已經有少數且較大體型的稚蠶出現在此區域內，希望在不久之後經由自然的力量回復到以往此地稚蠶成群爬行於泥灘的景象。

在北山調查線乙、南山調查線甲泥灘地的高潮線，以往是不會出現有稚蠶所脫的殼，但在五、六月份的調查中這二個區域的高潮線可發現稚蠶的殼，再從調查數值來看，今年這二個區域的數量有些許的增多，顯示古寧頭海灘區域的稚蠶活動棲身範圍有擴大的跡象。

在六月中旬的這次調查中，於南山調查線甲泥灘地的高潮線位置發現有一頭胸甲寬達 19.6 公分的蠶殼，推估應為 13 齡之階段。其內部組織、書鰓、生殖腺已不見，步足也有缺損，亦無法由外觀判別其雌雄。而蠶在脫殼時會由頭胸甲前緣產生一條裂縫再由裂縫處爬出，而此蠶殼的頭胸甲前緣並沒有呈現要脫殼的跡象，即前緣沒有出現裂縫。在泥灘地棲息的稚蠶其所脫的殼由於輕、薄，很容易被潮水帶到高潮線一帶，且在泥灘地生活的稚蠶體型大多數都在十齡之內，體型越大則越往較深的海域棲息。是故推測此殼的出現應是在此灘地外較深海域棲息的蠶，由於死亡後被潮水帶至此處的，若這推論可行，則在古寧頭蠶保育區外海區域應該也是蠶族群棲息的主要範圍。而在退潮時常可看到大量的抽砂船在該海域進行抽砂，此舉對於當地蠶的生息將是一大隱憂。

在天候上，今年的梅雨季延遲至五月份到來，且在三、四月份時還有冷氣團鋒面南下使得溫度比往年來得低，而在十月中旬冷氣團也開始南下，也因此稚蠶在這些時期出現的數量相對的要少甚或觀察不到蠶的蹤跡。在本年的調查期間中最低溫出現在二月中旬的 11°C 此次的調查中，最高溫出現在 9 月 16 日的 35°C。調查時稚蠶最早出現的為三月份氣溫在 18°C，至十月中調查時氣溫在 23°C 時還有稚蠶的出現。

在 6 月 11 日金門縣水產試驗所於古寧頭蠶保育區的北山出海口進行蠶的放流活動，計放流二齡稚蠶 10 萬餘隻及成蠶 30 對，希望能藉由人工育苗進行放流的方式以增加稚蠶的族群量。是故此次的二齡稚蠶放流對古寧頭蠶保育區內族群量的影響祈望是正面的效益。

## 五、栗喉蜂虎

本年度針對農試所、東美亭及后沙共三個夜棲地進行族群數量監測。每隔 2 週分別於各夜棲地進行調查，全程總計 51 次。就四至六月份每半月族群夜棲的數據顯示（圖

2-20), 栗喉蜂虎在目前三個夜棲地的族群數量銳減, 幾乎逼近往年同期的最低數量(圖 2-21)。首批的栗喉蜂虎較往年晚半個月到達金門, 於 4 月 19 日分別於后沙和東美亭兩處夜棲地出現, 共計 46 隻。隨後族群在各夜棲地的數量逐漸增多, 至六月下旬總計約有一千五百多隻栗喉蜂虎停棲。東美亭及后沙(瓊林水庫) 夜棲的族群數量相當, 約有 7 百隻; 農試夜棲的族群數量不穩定, 約 260 隻停棲。七、八月之間族群數量增加一倍, 但主群隨即於八月下旬快速離開, 僅少數繼續作第二次繁殖活動, 因此未能如往年一般在九月份達到族群數量的最高峰。

后沙(含瓊林水庫) 夜棲地於 4 月 19 日開始有 19 隻栗喉蜂虎停棲西山與后沙之間的八哥林, 族群於 5 月 1 日遷移到瓊林水庫的竹林; 五月份三次調查期間栗喉蜂虎飛回棲地後仍然盤旋於竹林與苦楝樹之間, 也繼續在附近覓食, 因此數量不容易計算。6 月 29 日於瓊林水庫調查時發現亞成鳥增加不少, 但數量反而減少。判斷有一部分應回到西山夜棲地。於是再增加西山夜棲地的調查。兩棲地在七月中數量總計接近 1200 隻。

東美亭(含金龜山) 夜棲地的調查人員從 四月初就每天注意觀察, 該夜棲地栗喉蜂虎到達的時間應是 4 月 19 日下午 5:40 之後, 共有 27 隻停棲於富康農莊豬舍旁的竹林。該棲地族群數量是三個棲地中最穩定者。族群總數於七、八月達最高峰。一如往年一般, 是其他兩棲地栗喉蜂虎最後一批飛離金門前的聚集地。

農試所(含惠民農莊) 夜棲地於 4 月 23 日才有 17 隻栗喉蜂虎停棲, 較其他兩處夜棲地晚一星期, 該夜棲地環境破壞極大, 加上縣府重大工程的人為干擾, 栗喉蜂虎夜棲狀況極不穩定, 族群有部分移棲到惠民農莊和青青農場。族群總數量於七月曾達到 640 隻, 但一直是夜棲地中最不穩定者。

綜觀栗喉蜂虎族群在金門三個夜棲地的變化, 農試所夜棲地南邊因縣府工程的干擾及北邊因地主把原有的池塘填平的影響, 已由一個大型棲地變成逐漸不適合停留的小棲地, 隨時都有可能被放棄。后沙夜棲地, 歷年來會因為颱風及族群數量的變化在后沙與山西靶場之間選擇不同大小的停棲地。這兩年由於農民耕作的習慣與活動, 不得已只好另選瓊林水庫作為新的棲地。但瓊林水庫的夜棲地因為耕作面積的擴大, 也不容易成為一個理想的棲地。至於金龜山夜棲地, 目前尚稱穩定, 至少在金龜山繼續開發之前還是金門最大的夜棲地。

栗喉蜂虎的另一個威脅來自營巢地的縮小及消失。今年青青農場因為植樹的需要, 開挖出一道紅土牆, 馬上就成為栗喉蜂虎傳統營巢地外一個新的中型營巢地。可見栗喉蜂虎對營巢地的迫切需要的壓力。

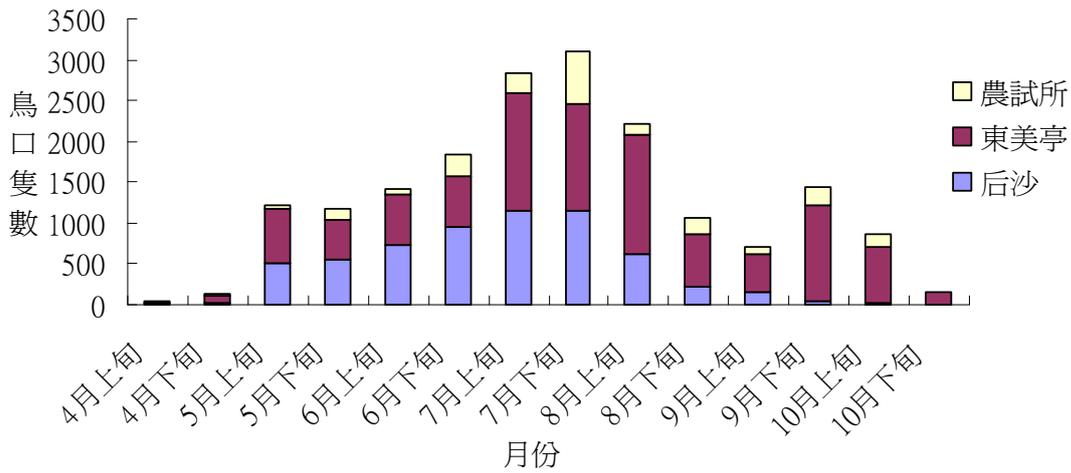


圖 2-20：2010 年金門地區栗喉蜂虎數量每半月變化圖

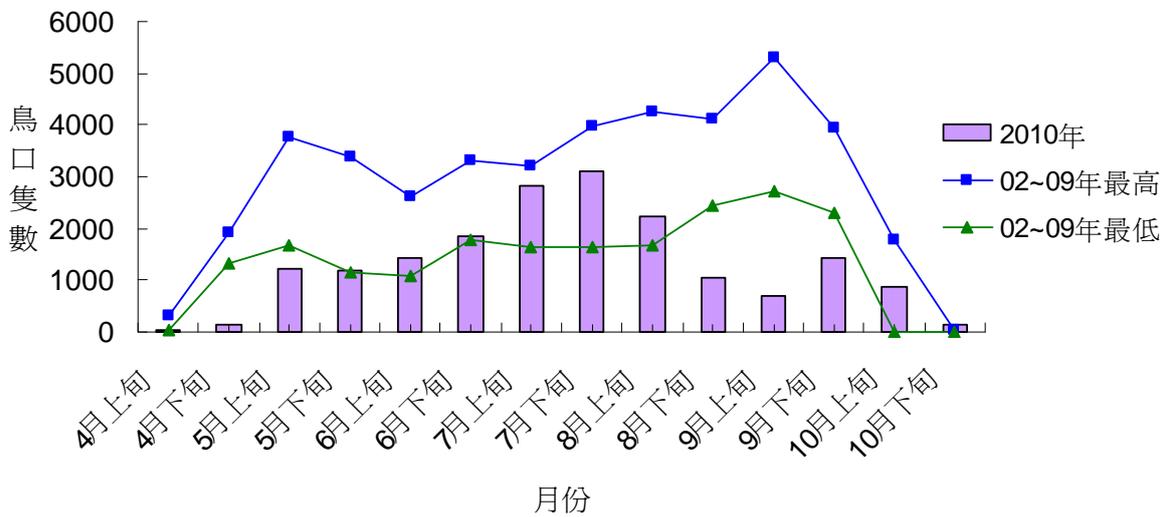


圖 2-21：2010 年金門地區栗喉蜂虎數量與歷年監測數量之比較圖

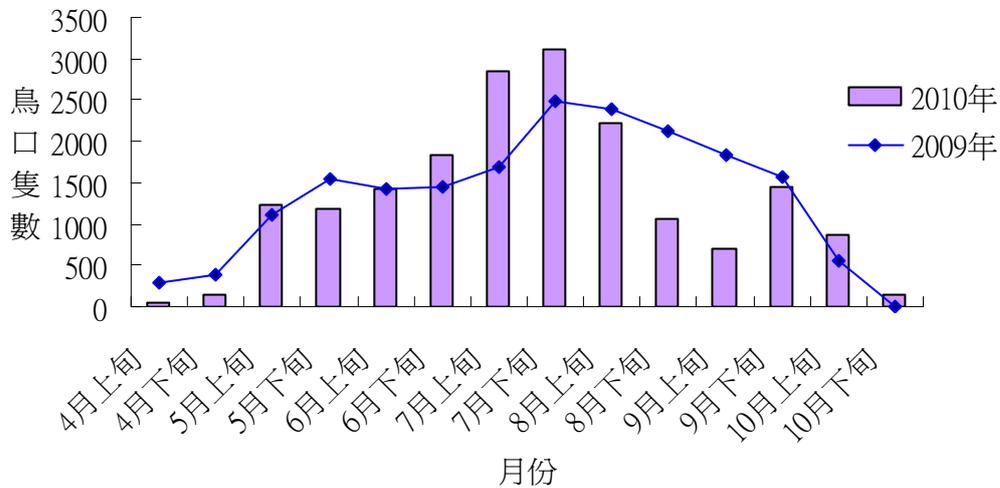


圖 2-22：2010 年金門地區栗喉蜂虎數量與 2009 年監測數量之比較圖

## 六、鷓鴣

本年度計畫主要以鷓鴣在金門地區最大族群進行監測，即慈湖的夜棲地。在本計畫執行至今，本年上半年各月份鷓鴣數量與去年相當，在一至四月既有的記錄中（圖 2-23），族群最大量出現於 1 月 28 日的一萬九百多隻，隨後逐月遞減，四月上旬仍有 1 千八百多隻停棲，至 4 月 20 日全部飛離北返。就過去 2003 年至今的記錄而言，今年上半年（即 2009 年越冬）的族群數量與去年同期相當，族群數量在金門地區相當穩定。

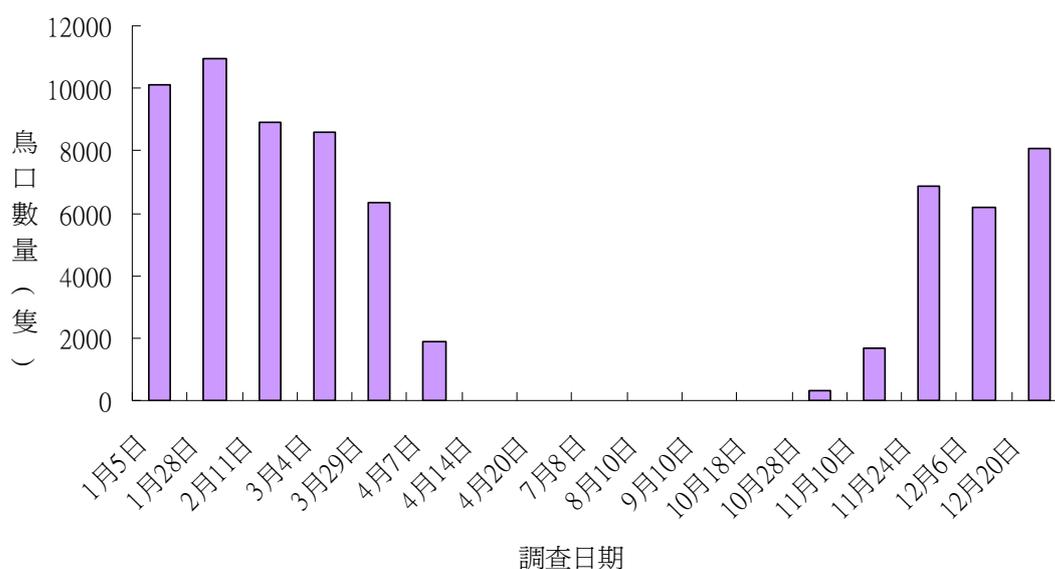


圖 2-23：2010 年慈湖鷓鴣數量每半月變化圖

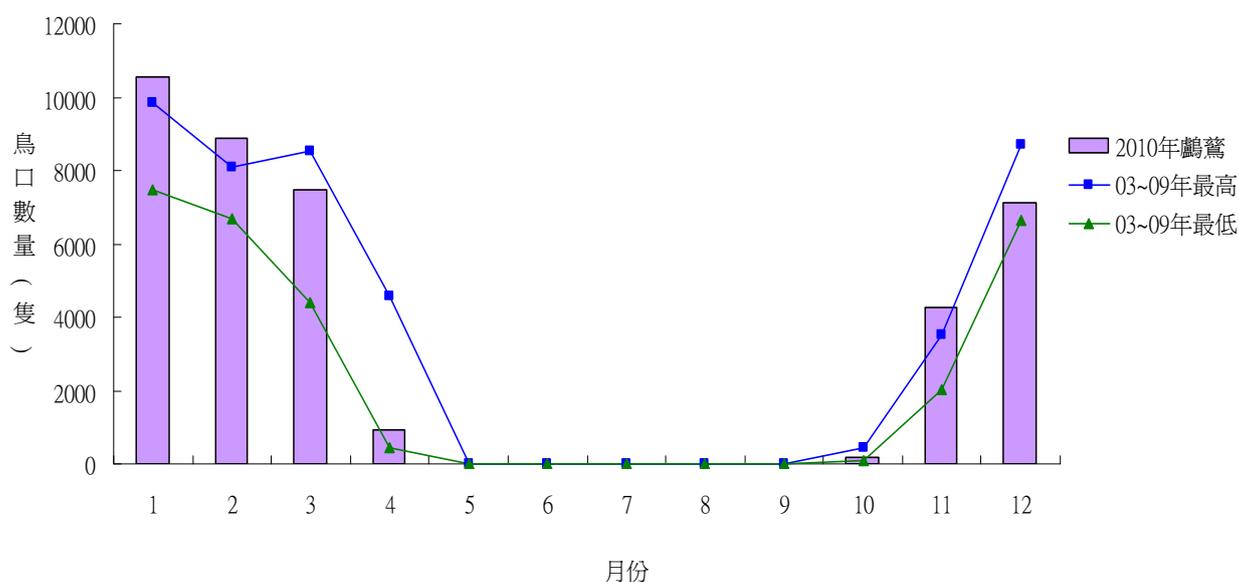


圖 2-24：99 年鷓鴣月平均觀測數量與歷年記錄之比較圖

2010 年越冬的鷓鴣最早出現於 10 月 13 日，與 2009 年最早出現的時間接近。隨著三波寒流的到來，數量反而比去年同期增加約 50% (圖 2-24)。同樣的狀況也反應在小金門陵水湖及山外太湖兩夜棲地。這是否代表 2010 年越冬鷓鴣的主群提前到達，或者有可能今年的鷓鴣總數量會繼 2009 年後再創新高，仍有待往後兩個月的調查。

### 七、黑翅鳶

黑翅鳶的監測在本年度一至三月因負責田調的人員身體出狀況，無法持續進行監測，至四月份才重新調整調查工作。於四月份調查兩次(4/22, 4/30)，均未發現黑翅鳶。這兩次的調查係跟據歷年負責調查員所提供的全島調查點作穿越線調查的參考點。4 月 22 日的調查未發現黑翅鳶。懷疑可能是當天天氣霧稍濃的因素，因此 4 月 30 日及 5 月 1 日再循同一路線重新調查兩次，仍一無所獲。這兩天為晴時多雲及晴朗的天氣。天氣的因素顯然不是主因。冬季由於天色較早昏暗，未能配合調查時段，遇見率減少。由於原本覓食農田區多數已耕耘準備重小麥，已不再適合覓食捕獵得老鼠，使黑翅鳶多改變棲息環境地點。

五月份之後以個別時間於不同地點發現的最高數量作統計共 11 隻 (圖 2-25)；六月份以 6 月 4 日、6 月 6 日及 6 月 9 日於不同地點發現的最高數量統計全島統計共 9 隻。七、八月份數量稍為下降，原因不明。九月份起再度請求原調查員協助調查，數量明顯上升到 13 隻，但黑翅鳶族群數量仍在歷年族群最低數量以下。十至十一月皆為 11 隻；十二月則降到全島僅有 5 隻。

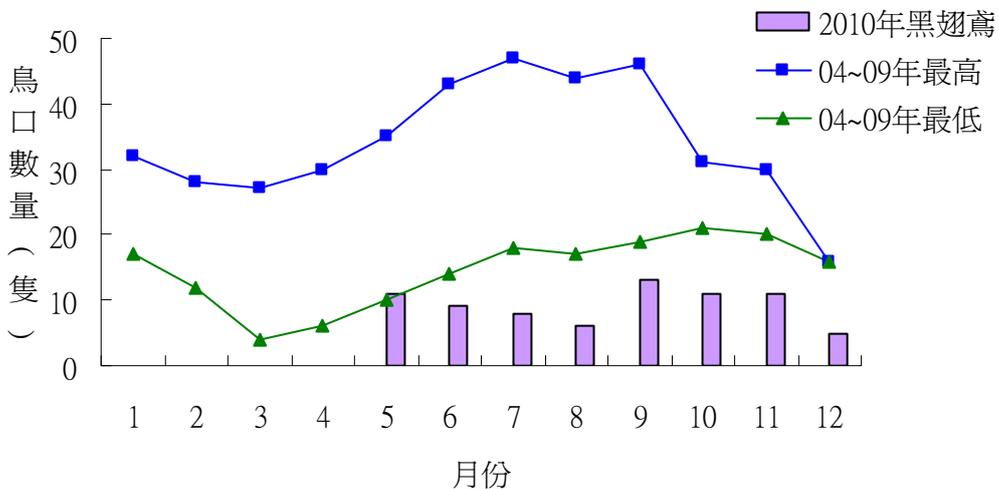


圖 2-25：2010 年黑翅鳶數量與歷年記錄之比較圖

## 八、慈湖鳥類群集

本年度全年累計 12 次調查記錄，一至六月鳥種數較 2009 年同期略多（圖 2-27）。先由 56 種增至 62 種（圖 2-26），然後再降到四月份的 49 種，鳥類過境延緩到五月有 60 種之多，六月份的鳥種數則降到 39 種。七月份更創下全年最低僅 31 鳥種。八月後鳥種數逐漸增加。十一、十二月份又再度超過 60 鳥種。這當中尚不包含部分應存在而未被目擊的留鳥及一些冬候鳥。

上半年慈湖總鳥口數較往年同期少（圖 2-28），一至二月維持在 1260~1287 隻；三月及五月則有 1092 及 1087 隻；至於四月及六月則僅有 681 及 608 隻而已。下半年八月過境鳥口明顯增加。十一、十二月冬候鳥及部分過境鳥到達，數量更是倍增，其中還不包含大量的鷗鷺。

慈湖鳥類群聚在今年總共記錄到 115 種鳥類，在十一月下旬更有 3 隻小天鵝過境停棲，是慈湖鳥類群聚的新記錄。在全年 12 次調查中有 6 次慈湖沙洲水位太高造成水鳥數量減少；或改停棲於慈堤外岸、或飛離慈湖飛往其他棲地。

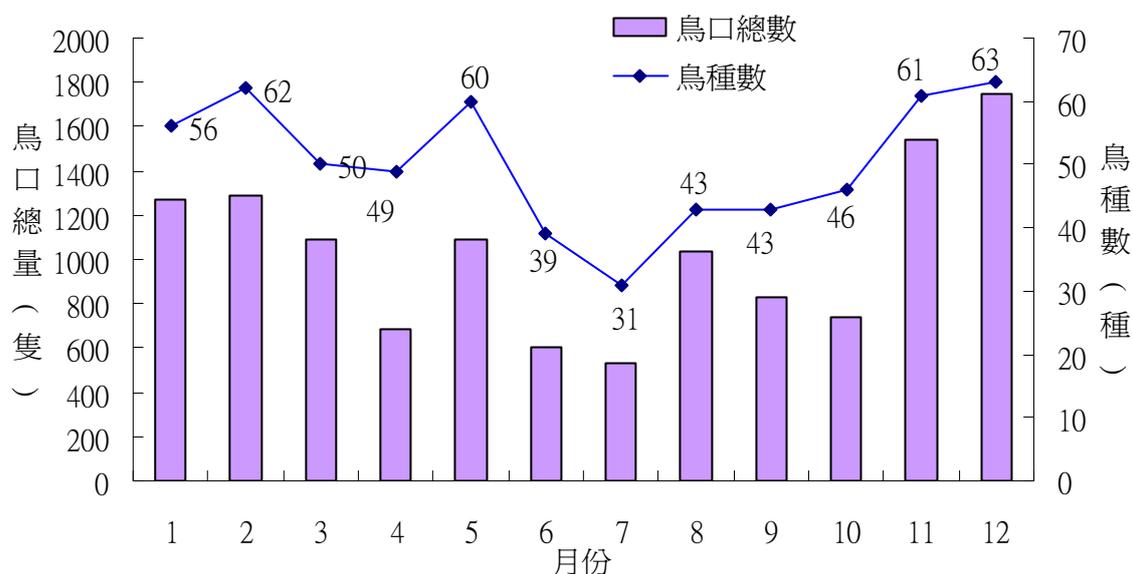


圖 2-26: 2010 年慈湖鳥類群集種類和數量月變化圖

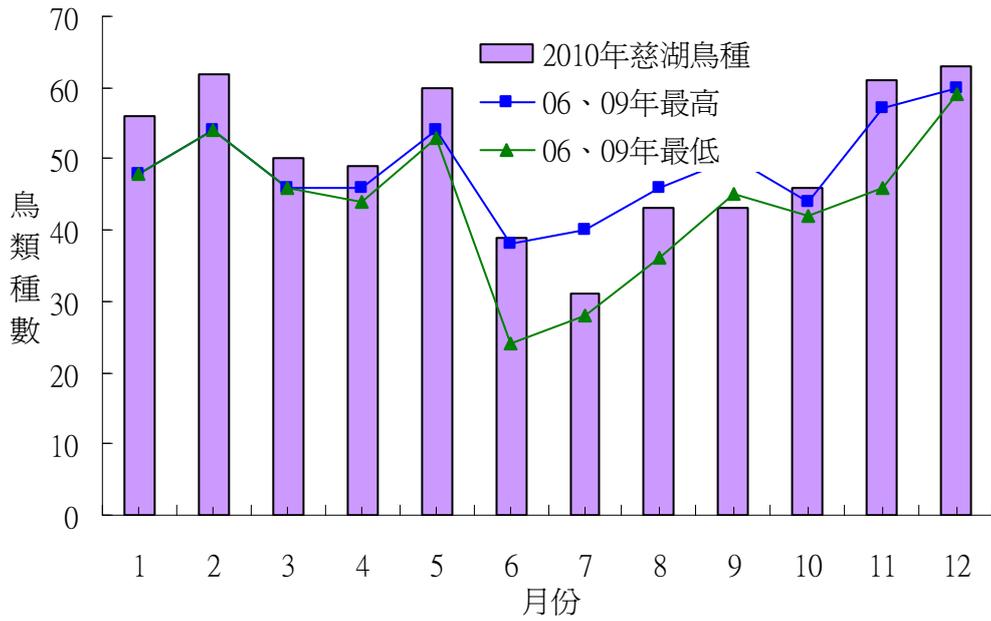


圖 2-27：2010 年與 2006、2009 年慈湖鳥類群集種類月變化比較圖

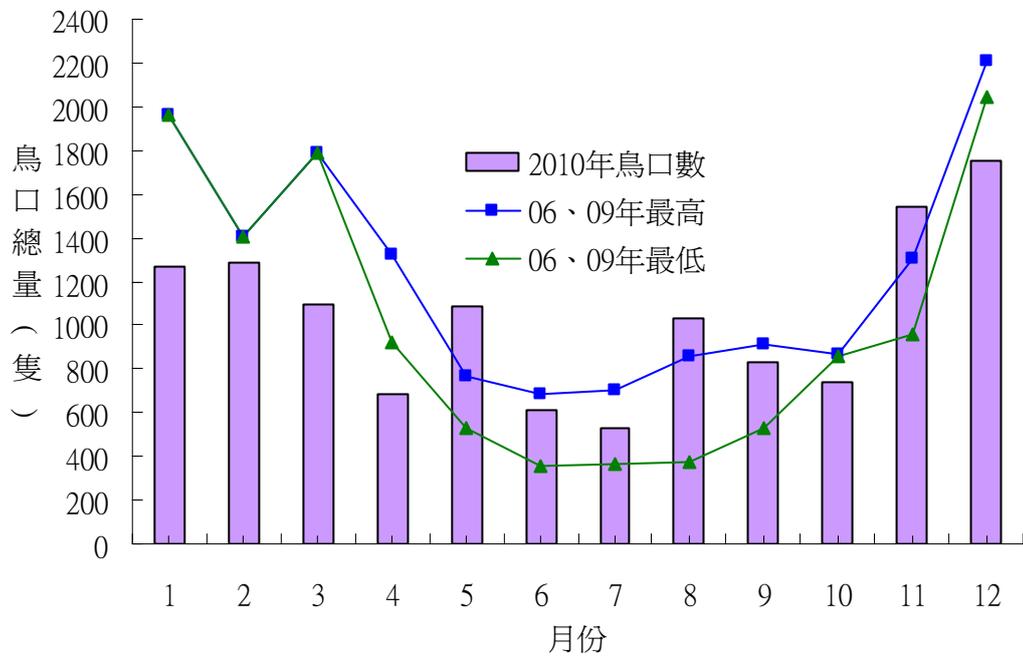


圖 2-28：2010 年與 2006、2009 年慈湖鳥類群集數量月變化比較圖

## 九、水獺

本年度累計一至十一月在六處水域分別進行 22 次調查記錄，六處水域除古崗湖外其餘湖庫均有水獺排遺分布。其中以太湖的排遺量最多（圖 2-29），其次是蘭湖和田埔水庫；榮湖也維持相當多的排遺量。至於雙鯉湖的水獺於四、五月間活動頻繁，甚至日間都有目擊記錄，惟此間排遺量較少，可能是另有其他研究單位採集清除。

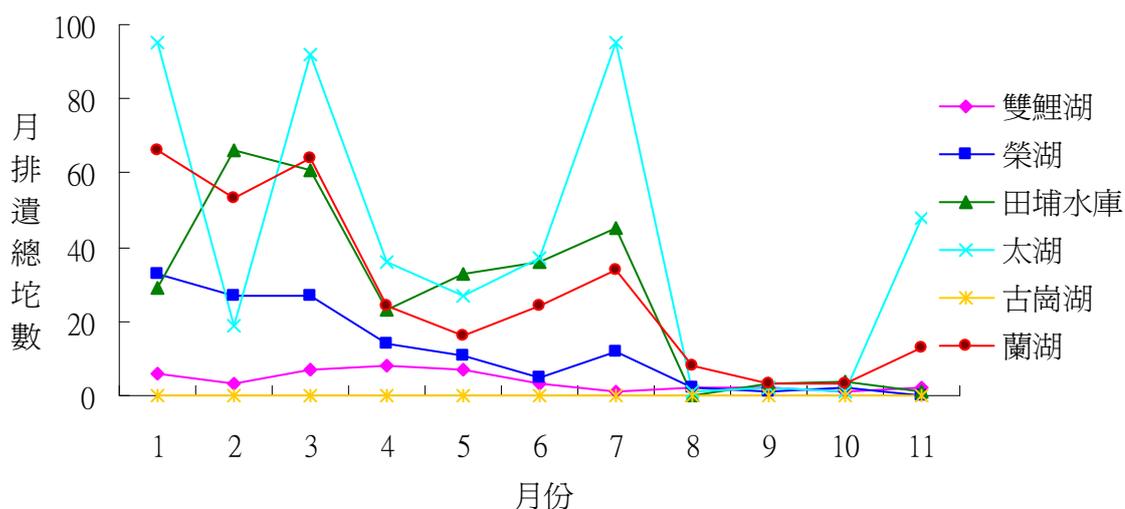


圖 2-29：2010 年金門地區六處湖庫水獺每月排遺數量比較圖

1. 古崗湖如同去年（2009 年）一般，全年均無水獺排遺的跡象（圖 2-30），已難想像歷年排遺的盛況。

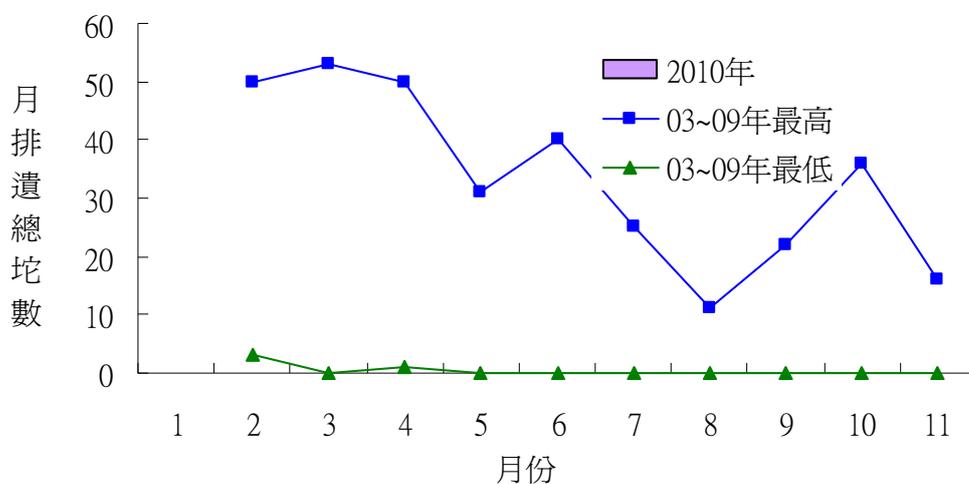


圖 2-30：2010 年古崗湖水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖

2. 雙鯉湖新舊排遺數量均不多，每次調查均有 1~8 坨，本湖經常可目擊觀察水獺的活動，全年以一至五月的排遺數量較多且新溼的排遺約佔 40% (圖 2-31)，其間水獺活動頻度相對穩定。一至六月、九月、十一月的排遺量均大於歷年同期的最低量 (圖 2-32)，其中一月和五月略多於歷年同期的最高量；八月和十月則低於歷年同期的最低量。惟本區也是諸多單位研究水獺的重點，因此排遺經常被採集或清除而影響調查的準確性。

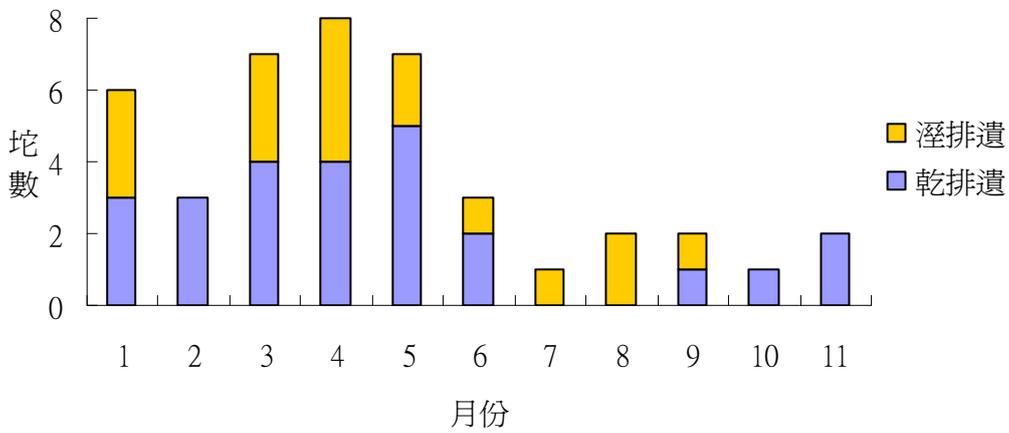


圖 2-31：2010 年雙鯉湖水獺排遺數量月變化圖

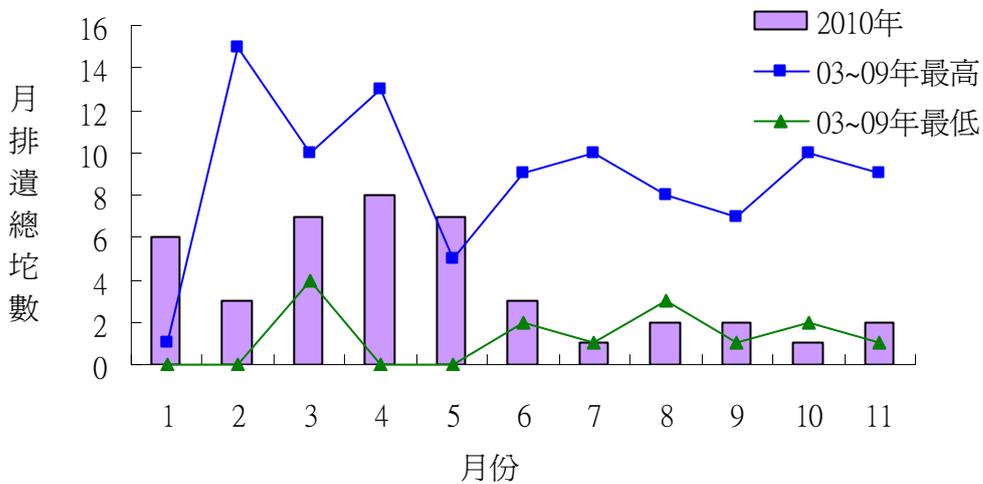


圖 2-32：2010 年雙鯉湖水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖

3. 榮湖的水獺排遺在 22 次調查中僅下半年有 6 次調查沒有排遺出現，其餘都有排遺的記錄。排遺都集中在上半年，尤其以一至三月最多，每月排遺總量在 30 坨左右（圖 2-33）；其次是四、五月及七月，惟其排遺數量不及前三個月的一半。八月份以後，水獺每月的排遺僅 1~2 坨零星出現；十月下旬以後，迄無排遺的記錄。綜觀榮湖全年各月的排遺遠比過去歷年同期的最大量少很多（圖 2-34）。

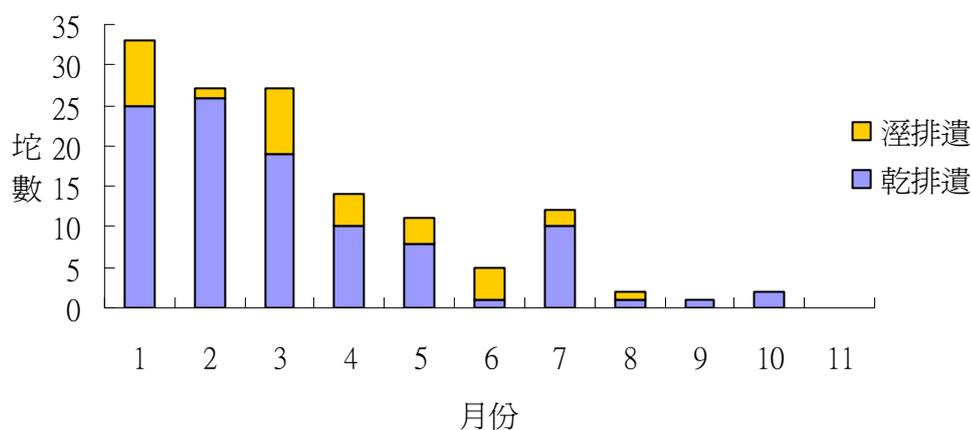


圖 2-33：2010 年榮湖水獺排遺數量月變化圖

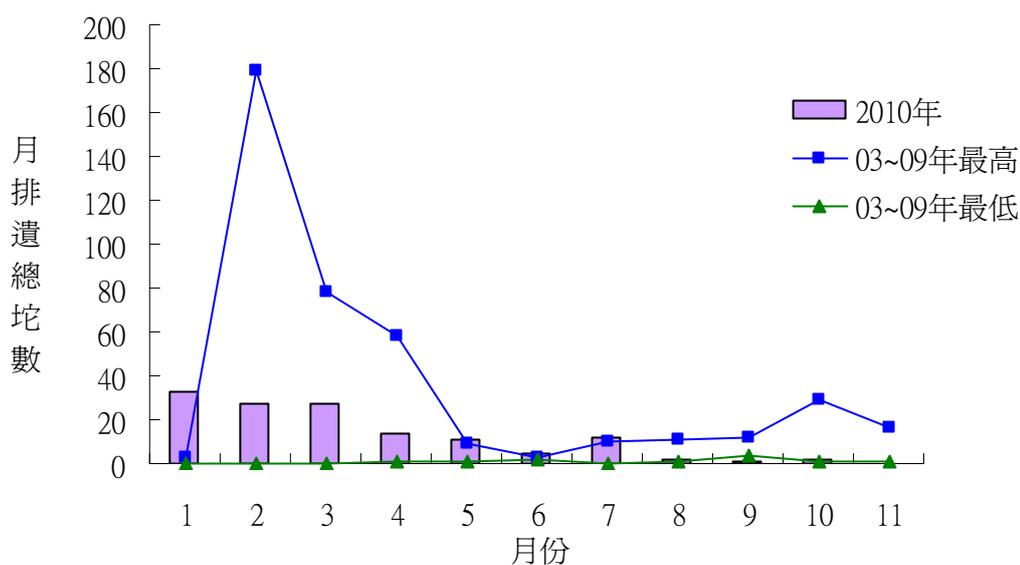


圖 2-34：2010 年榮湖水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖

4. 田埔水庫的水獺排遺在 22 次調查中僅下半年有 4 次調查沒有排遺出現，其餘都有排遺的記錄。排遺亦集中在上半年，尤其以二、三月份最多，每月排遺總量在 60 坨左右（圖 2-35）；其次是五至七月，每月排遺總量約為 40 坨；再者為一月和四月，每月排遺總量約為 30 坨；九至十一月則每月僅有數坨的記錄。至於八月份則無任何水獺排遺的記錄。綜觀田埔水庫全年各月的排遺相較於過去歷年同期的最大量為多（圖 2-36），尤其以二至三月最為顯著。

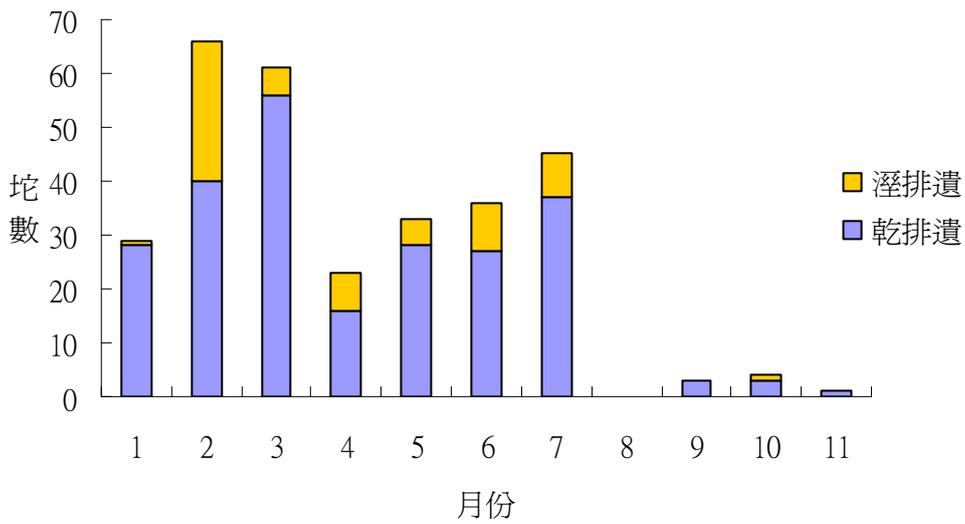


圖 2-35：2010 年田埔水庫水獺排遺數量月變化圖

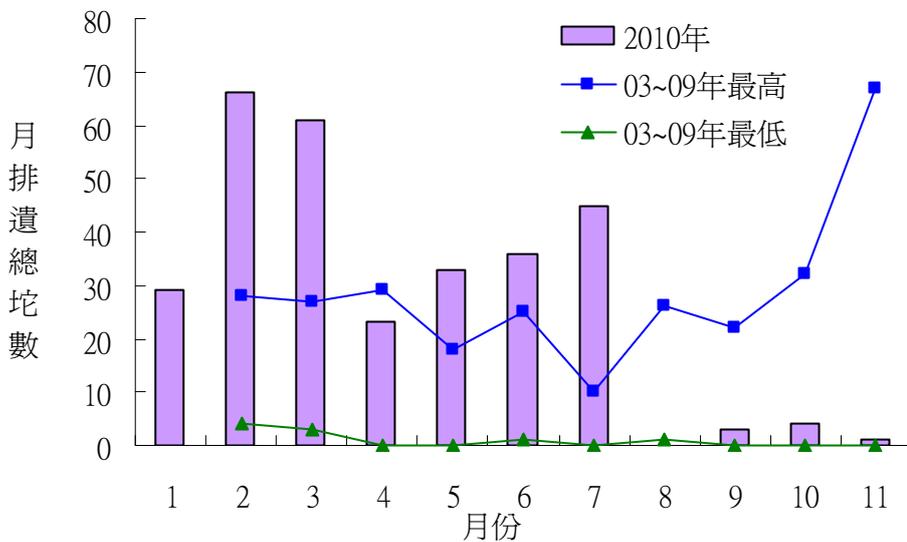


圖 2-36：2010 年田埔水庫水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖

5. 太湖的水獺排遺在 22 次調查中僅有下半年的八月和十月各有 1 次調查沒有排遺出現，其餘都有排遺的記錄。全年排遺總量有 494 坨之多，除了八、九、十等三個月每月僅少數幾坨排遺記錄外，其餘各月份都有數十坨的排遺，尤其以一月、三月及七月份最多，每月排遺總量都超過 90 坨以上（圖 2-37）；其次是十一月，每月排遺總量約為 50 坨；再者為四至六月，每月排遺總量約為 30 坨。綜觀太湖全年各月的排遺相較於過去歷年同期的最大量為多（圖 2-38）。本區排遺散佈在湖畔多處花岡石上，附近居民經常於入夜後目擊到水獺的活動。

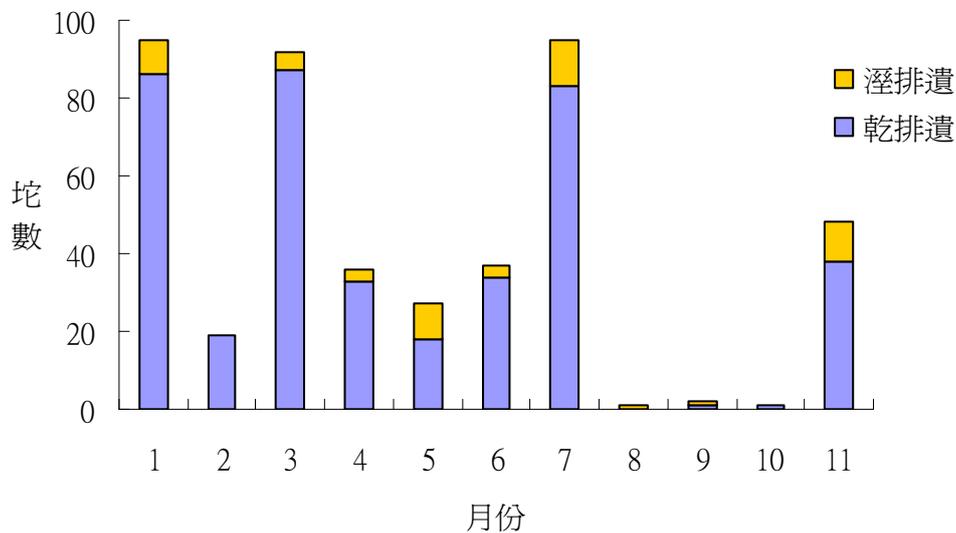


圖 2-37：2010 年太湖水獺排遺數量月變化圖

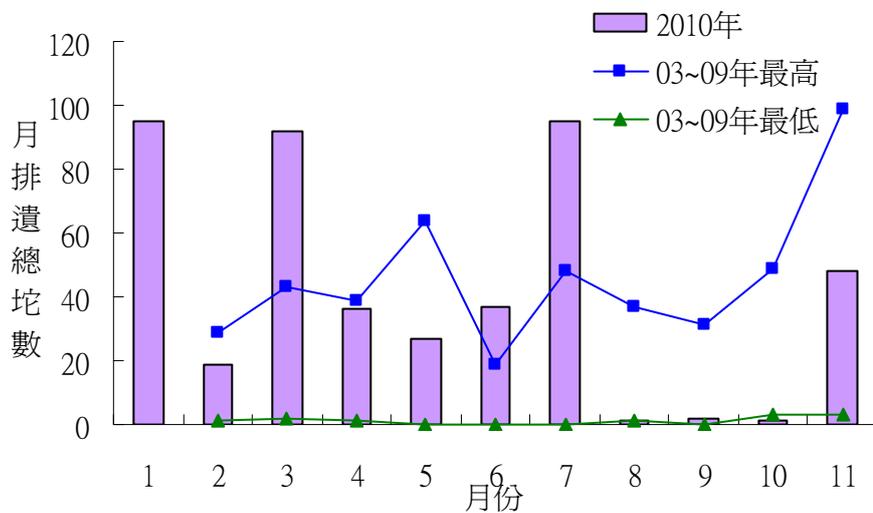


圖 2-38：2010 年太湖水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖

6. 蘭湖為去年新增的觀察點，是六個湖區中水獺活動最穩定區域。在 22 次調查中都有排遺出現，每月排遺數量眾多，以一至三月最為豐富（圖 2-39）；全年排遺總數合計 308 坨，可見水獺頻繁活動的狀況。綜觀蘭湖全年各月的排遺狀況，除了八至十月等三個月份外，其餘各月份相較於去年（2009 年）同期的最大量高出甚多（圖 2-40），尤其以一至三月最為顯著。

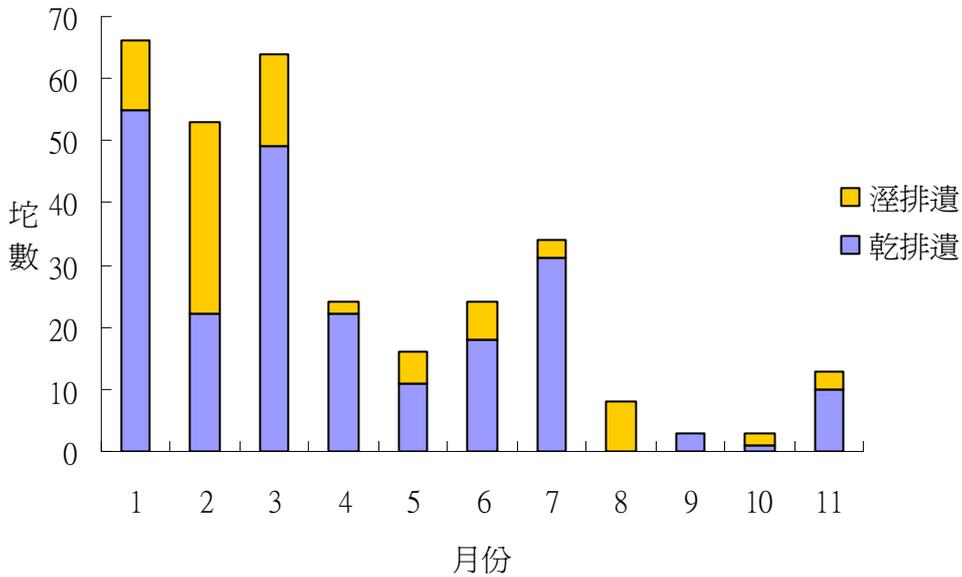


圖 2-39: 2010 年蘭湖水獺排遺數量月變化圖

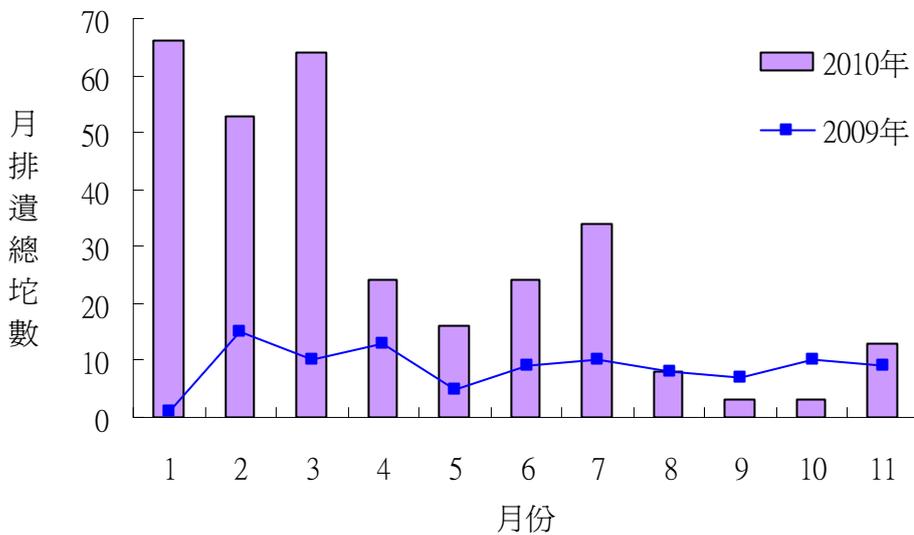


圖 2-40: 2010 年蘭湖水獺每月排遺數量歷年記錄比較圖

## 第三章 結論與建議

### 第一節 結論

本年度持續監測金門地區的 11 種指標生物，包括稀有植物的水韭，食蟲植物的金錢草、長葉茅膏菜、長距挖耳草和絲葉狸藻；無脊椎動物有黃邊鳳蝶、三棘蠶；鳥類包含栗喉蜂虎、鷓鴣和黑翅鳶等 3 種及慈湖的鳥類群聚；哺乳類動物則監測水獺的排遺。

相較歷年的記錄，水韭、金錢草、絲葉狸藻、黃邊鳳蝶、三棘蠶、栗喉蜂虎及黑翅鳶等七種生物族群呈現萎縮，值得持續關注。長葉茅膏菜、長距挖耳草等兩種食蟲植物的數量遠較去年的族群為多，尤其長距挖耳草更達歷年族群最大量的數倍。慈湖的鳥類群集和鷓鴣的數量仍維持穩定；水獺排遺量雖已較去年增加，惟仍無法恢復過去頻繁活動的狀況。

水韭目前僅分布於太武山麓的水窪有為數甚少的植株分布。本年度上半年降水量相當穩定，水池水量經常維持滿水位狀態，提供水韭良好的生長條件，惟池中水棲昆蟲（如紅娘華、龍蝨等）咬食水韭莖枝危及生存，後續須予以清除。下半年卻經常久旱不降雨，水質經常惡化甚至乾涸，導致水韭族群急速萎縮，雖經金門國家公園管理處接引水管持續供水補給，惟因棲地地勢較高、水壓太低，仍然有所不足。

食蟲植物部分，因去年十月的不當翻耕及本年數度驟雨造成棲地經常積水影響，以致貼近地面生長的金錢草因腐爛而不易生長，各月份的植株數量都不及去年族群的十分之一。長葉茅膏菜為挺立生長的食蟲植物，在該區的生存策略與金錢草正好呈現不同的類型，族群數量卻因此大增。長距挖耳草開花時間較去年提早半個月，是否是氣候暖化的效應，有待觀察。長距挖耳草可藉由營養器官的散佈而大量繁殖，棲地翻耕致使植株斷枝殘留遍及 G 區農田，族群相較於往年監測數據已有顯著增加的趨勢。

黃邊鳳蝶的數量亦大為減少，本年度的發生期較往常晚一個月，可能是四月

上旬持續下雨所致。各月份蟲口數都在歷年族群的最高數量之下，全年除七月份有較多幼蟲的記錄外，其餘各月份的數量大多逼近歷年族群的最低數量之下。四至六月每週持續的下雨，七至八月卻逢高溫及乾旱；不規則的天候變化可能是黃邊鳳蝶族群萎縮的導因。

三棘鰲於三處潮間帶今年族群數量亦不如往年，在天候上，今年的梅雨季延遲至五月份到來，且在三、四月份時還有冷氣團鋒面南下使得溫度比往年來得低，而在十月中旬冷氣團也開始南下，也因此稚鰲在這些時期出現的數量相對的要少甚或觀察不到鰲的蹤跡。6月11日金門縣水產試驗所於古寧頭鰲保育區的北山出海口進行鰲的放流二齡稚鰲10萬餘隻及成鰲30對，此次的稚鰲放流可望對古寧頭鰲保育區內族群量有正面的影響。

「不加以開發，就是最好的利用」。溼地的生態環境應盡量保持自然，減少不必要人工設施是維護當地鳥類群聚穩定的根本。就三項個別鳥種的監測中，除了鷓鴣數量仍持續維持穩定外，栗喉蜂虎及黑翅鳶數量均瀕臨歷年紀錄的最低點之下，棲地環境的改變已對這兩種代表性鳥種產生威脅。尤其是栗喉蜂虎的大型營巢地和夜棲地的銳減，將危及族群的平衡；栗喉蜂虎棲地的維護與營造，將有助於族群的穩定。慈湖水鳥棲息處水位高低若能適時加以控制，並考慮挖掘湖中其他地點的泥土，營造水鳥停棲之範圍，將有利於附近潮間帶的水鳥於滿潮時飛來停棲。重要溼地鳥類群集之監測，除原有的慈湖外，本年度另加烈嶼陵水湖鳥類的監測，調查資料將予保留，暫不列入本案報告中。

水獺在六處水域活動狀況除古崗湖外其餘湖庫均有排遺分布，其中以太湖的排遺量最多且最穩定。其後依次是蘭湖和田埔水湖；滎湖也維持相當多的排遺量。至於雙鯉湖水獺活動也相當頻繁，甚至在四、五月的日間也有目擊記錄，惟此間排遺量較少，可能是另有其他研究單位採集清除。整治後的湖庫若能兼顧到堤岸的坡度和建材，仍能讓水獺有進食停棲的空間，太湖和古崗湖於整治後水獺活動的多寡差異，就是最好的例證。

## 第二節 建議

「金門國家公園環境長期監測」計畫施行迄今已邁入第七年，監測之用意除了宣示對生態保育的重視，後續更須仰仗行政的配合與相關單位積極的作為俾以落實。

就本年度監測工作的現況，針對本計畫監測物種所面臨環境的變化及其生存危機，提出以下可行的建議，俾為日後相關單位經營管理之參考。茲分別從立即可行之建議及中長期之建議列舉如下：

### 一、立即可行之建議

**建議一：**請於中山紀念林步道兩旁增植潺槁樹，俾為黃邊鳳蝶幼蟲的食草，以利黃邊鳳蝶族群的穩定。

主辦機關：金門國家公園管理處。

協辦機關：社團法人金門縣野鳥學會。

說明：黃邊鳳蝶幼蟲依賴潺槁樹的嫩芽為其主要的食草，而中山紀念林前段步道兩旁的潺槁樹並不多見，成蝶難以覓得產卵的嫩芽。雖然該區段頗多黃邊鳳蝶的蜜源植物，卻難以觀察到幼蟲的蹤跡。

**建議二：**為建立金門地區重要溼地鳥類群集之基本資料，可考慮酌編年度委辦計畫預算專案監測，裨益溼地生態資源之維護。

主辦機關：金門國家公園管理處。

協辦機關：社團法人中華民國野鳥學會、社團法人金門縣野鳥學會、

說明：金門地區之鳥況已隨島上自然環境的變動而逐年惡化，維護溼地的生態資源不刻不容緩。金門地區重要溼地鳥類之調查，除原有的慈湖外，今年已附加烈嶼陵水湖鳥類的監測。未來須投入更多資源將其他重要溼地如擎天水庫、浦邊潮間帶一併納入調查，方能掌握地區更多溼地生態的資訊。

**建議三：**請將本地瀕危的珍稀物種列管看護，以免重蹈陵水湖蠟燭果驟然消失的覆轍。

主辦機關：金門國家公園管理處。

協辦機關：金門縣野鳥學會、

說明：陵水湖蠟燭果是烈嶼地區碩果僅存的珍稀植物，監測人員於本年度八月下旬發現突然消失，令人惋惜。建請將本地現存瀕危的珍稀物種列管並責成相關單位協同看護管理，以免重蹈覆轍。

**建議四：**宜思考針對族群數量瀕危物種另列特定研究，俾協助這些敏感物種度過日趨劇烈的氣候及環境變化。

主辦機關：金門國家公園管理處。

協辦機關：學術研究機構、保育團體

說明：本計畫所列監測之物種如水韭、絲葉狸藻及黑翅鳶等族群已面臨瀕危之命運，宜深入探討各物種之生態，裨益後續復育及經營管理。目前除水韭生態已有相關的研究資料外，其他珍稀物種仍有待加強。

**建議五：**雙鯉湖與水尾塔池塘間的水閘門宜適度開啟，俾使地下涵洞通達，以利水獺安全穿越活動。

主辦機關：金門國家公園管理處。

協辦機關：學術研究機構、保育團體

說明：雙鯉湖與水尾塔周邊原有涵洞相通，是水獺穿越時最安全的地下廊道。雙鯉湖於整治後設水閘門以控制水位，立意極佳。惟應考慮適度開啟，俾使地下涵洞通達，以利水獺安全穿越。

## 二、中長期之建議

**建議六：**為維護鷓鴣夜棲地生態系的永續發展，建請農委會將慈湖列入國家重要鳥類棲地，以利鷓鴣越冬棲息。

主辦機關：金門國家公園管理處。

協辦機關：金門縣政府、中華民國野鳥學會、金門縣野鳥學會、

說明：鷓鴣是金門冬候鳥的主角，慈湖夜棲地的族群已連續五年超過 1 萬隻之多，迄已符合「IBA」設定列入「國家重要鳥類棲地」之條件，惟此間木麻黃林多處被闢地為魚塢，养殖户並放養多隻犬類，干擾鷓鴣停棲。

設定「國家重要鳥類棲地」，可望有更大的公權力介入維護。

**建議七：**慈湖水鳥棲息處水位高低若能適時加以控制，並考慮挖掘湖中其他地點的泥土，營造水鳥停棲之範圍，將有利於附近潮間帶的水鳥於滿潮時飛來停棲。

主辦機關：金門國家公園管理處。

協辦機關：金門縣政府、中華民國野鳥學會、金門縣野鳥學會、

說明：慈湖水鳥棲地之營造，宜考量不同習性水鳥的覓食及停棲，並洽詢當地養殖戶與地方鳥會的共識，合力恢復以往鳥類的盛況。

**建議八：**日後相關湖庫的整治工程，宜將「營造便利水獺攝食與棲息堤岸」列為重要的考慮因素。

主辦機關：金門國家公園管理處、金門縣政府。

協辦機關：學術單位、保育團體。

說明：湖庫的整治若能兼顧到堤岸的坡度、建材及工法，提供水獺攝食及停棲的空間，應可恢復水獺原有頻繁活動之景象。太湖和古崗湖於整治後水獺活動的多寡差異，就是最好的例證。

### 第三節 誌謝

本計畫感謝金門國家公園管理處提供經費，承蒙營建署許副署長文龍、金管處曾處長偉宏及盧副處長淑妃的支持與鼓勵，以及金管處及保育課同仁等提供行政支援與協助，特此致謝。在蒐集資料和田野調查期間，多蒙金門縣政府建設局、金門氣象站、金門水產試驗所、金門縣野鳥學會、金門高中、金門大學等單位的協助；中央研究院劉小如教授、臺灣大學李玲玲教授、袁孝維教授、丁宗蘇助理教授、臺灣師範大學黃生教授、張永達教授、金門大學林世強教授等惠予指導，俾使監測工作得以順利進行，也一併在此表達誠摯的謝忱。

## 附錄一：2010年監測記錄照片



四月上旬水韭棲地水池甲滿水位的狀況



調查人員為水韭棲地的水池乙補充水源



水韭棲地的水池乙呈現乾涸的狀態



乾涸的水韭棲地著生禾本科、莎草科植物



七月下旬水韭棲地水質惡化的現象



水質惡化導致水韭腐爛死亡的狀況



經翻耕後的食蟲植物棲地在元月份的景象



在食蟲植物的監測樣區已經少有金錢草生長



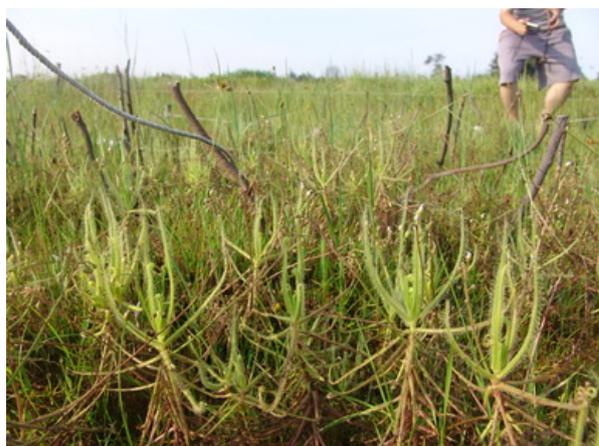
六月中旬食蟲植物的監測樣區積水的狀況



食蟲植物的監測樣區有大量雜草叢生



雜草蔓延正威脅食蟲植物的生長



長葉茅膏菜在監測樣區內群聚生長的情形



在食蟲植物棲地內生長繁茂的長葉茅膏菜



在食蟲植物棲地以人工培植的絲葉狸藻



絲葉狸藻正綻開著黃色的花朵



以人工培植絲葉狸藻腐敗死亡的景象



眾多長距挖耳草生長在草叢間



七月下旬長距挖耳草開花的盛況



浯江溪口（夏墅）稚蟹的棲地



正在泥灘上脫殼的稚蟹（夏墅）



六月份於古寧蟹保護區舉辦稚蟹放流活動



稚蟹放流（顏色較淺的為二齡稚蟹）



夏墅甲調查線蟹的泥灘長滿互花米草



夏墅甲互花米草經清除後樣貌



正在產卵的黃邊鳳蝶（太武山苗圃）



黃邊鳳蝶產卵於潺槁樹的嫩葉上（太武山）



黃邊鳳蝶的二齡幼蟲（太武山）



伸出臭角的二齡幼蟲（太武山）



經雨淋過後的三齡幼蟲（太武山）



黃邊鳳蝶的終齡幼蟲（太武山）



黃邊鳳蝶的前蛹（中山林步道）



黃邊鳳蝶的蛹（中山林步道）



遭受椿象咬痕的四齡幼蟲（五虎山）



感染病蟲害的潺槁樹（太武山）



農試所栗喉蜂虎的夜棲地持續在破壞中



栗喉蜂虎夜棲地及營巢地陸續消失中的情況



十二月初慈湖夜棲地鷗鷺停棲狀況



成群的鷗鷺停棲於慈湖淺灘的景觀



黑面琵鷺於十一月飛抵慈湖停棲



小天鵝於十一月過境慈湖停棲



花嘴鴨已經成為慈湖常見的留鳥



黃頭鷺常出現在放牧牛隻的草地



水獺活動時留在湖畔的足跡



監測人員用 GPS 為水獺排遺位置定位



水獺新、舊排遺的對照



水獺攝食後殘留在石頭上的魚骨



水獺的新排遺常含有大量的魚鱗片



水獺常在水邊突出的石塊上排遺

## 附錄二 2010年調查原始記錄統計表

附表1：2010年度水韭及食蟲植物監測地點GPS (TWP97) 經緯度位置測定表

監測地點	苗圃大池A點	苗圃大池B點	苗圃小池C點	苗圃小池D點
經緯度	N: 24°27.479' E:118°23.683'	N: 24°27.480' E:118°23.681'	N: 24°27.278' E:118°23.686'	N: 24°27.479' E:118°23.687'
監測地點	田埔A點	田埔B點	田埔C點	田埔D點
經緯度	N: 24°28.404' E:118°27.197'	N: 24°28.300' E:118°26.992'	N: 24°28.312' E:118°26.821'	N: 24°28.234' E:118°26.871'
地點	田埔E點	田埔F點	田埔G點	田埔H點
經緯度	N: 24°28.244' E:118°26.909'	N: 24°28.252' E:118°26.923'	N: 24°28.304' E:118°26.338'	N: 24°28.199' E:118°26.855'

附表2：2010年栗喉蜂虎與鷓鴣夜棲地GPS (TWP97) 經緯度位置測定表

監測地點		第1定點	第2定點	第3定點	第4定點
后沙	h1 (瓊安路)	N: 24°27.524' E:118°21.710'	N: 24°27.492' E:118°21.708'	N: 24°27.501' E:118°21.578'	N: 24°27.533' E:118°21.573'
	h2 (西山)	N: 24°27.546' E:118°21.231'	N: 24°27.550' E:118°21.124'	N: 24°27.325' E:118°21.085'	N: 24°27.398' E:118°21.042'
	h3 (溪溝)	N: 24°27.717' E:118°21.598'	N: 24°27.686' E:118°21.583'	N: 24°27.729' E:118°21.579'	N: 24°27.689' E:118°21.569'
東美亭	h4 (金龜山)	N: 24°30.035' E:118°24.539'	N: 24°30.241' E:118°24.374'	N: 24°30.058' E:118°24.250'	N: 24°30.241' E:118°23.959'
	h5 (農莊南)	N: 24°29.610' E:118°24.312'	N: 24°29.575' E:118°24.306'	N: 24°29.612' E:118°24.243'	N: 24°29.586' E:118°24.240'
	h6 (農莊北)	N: 24°29.772' E:118°24.332'	N: 24°29.742' E:118°24.327'	N: 24°29.798' E:118°24.272'	N: 24°29.748' E:118°24.259'
農試所	h7 (養豬場)	N: 24°26.613' E:118°27.036'	N: 24°26.570' E:118°27.010'	N: 24°26.635' E:118°27.007'	N: 24°26.608' E:118°26.979'
	h8 (水溝畔)	N: 24°26.655' E:118°27.064'	N: 24°26.691' E:118°27.064'	N: 24°26.705' E:118°27.044'	N: 24°26.659' E:118°26.999'
慈湖鷓鴣林		N: 24°28.332' E:118°18.452'	N: 24°28.456' E:118°18.414'	N: 24°28.366' E:118°18.201'	N: 24°28.293' E:118°18.175'
太湖鷓鴣林		N: 24°26.385' E:118°25.322'	—	—	—

附表3：2010年稚鸞監測海域各調查線標設點GPS (TWP97) 經緯度座標位置測定表

	夏墅甲調查線	夏墅乙調查線	南山甲調查線	南山乙調查線	北山甲調查線	北山乙調查線
A	N 24°25.584' E118°18.539'	N 24°25.595' E118°18.259'	N 24°28.857' E118°17.924'	N 24°28.657' E118°17.517'	N 24°29.254' E118°18.630'	N 24°29.060' E118°18.109'
B	N 24°25.593' E118°18.535'	N 24°25.604' E118°18.251'	N 24°28.864' E118°17.916'	N 24°28.663' E118°17.507'	N 24°29.261' E118°18.621'	N 24°29.067' E118°18.099'
C	N 24°25.604' E118°18.528'	N 24°25.612' E118°18.242'	N 24°28.873' E118°17.908'	N 24°28.668' E118°17.498'	N 24°29.269' E118°18.610'	N 24°29.074' E118°18.091'
D	N 24°25.613' E118°18.522'	N 24°25.619' E118°18.234'	N 24°28.881' E118°17.901'	N 24°28.677' E118°17.489'	N 24°29.273' E118°18.602'	N 24°29.081' E118°18.082'
E	N 24°25.623' E118°18.517'	N 24°25.627' E118°18.226'	N 24°28.891' E118°17.892'	N 24°28.683' E118°17.478'	N 24°29.279' E118°18.591'	N 24°29.089' E118°18.074'
F	N 24°25.633' E118°18.511'	N 24°25.634' E118°18.217'	N 24°28.899' E118°17.885'	N 24°28.690' E118°17.467'	N 24°29.287' E118°18.580'	N 24°29.096' E118°18.066'
G	—	N 24°25.642' E118°18.209'	N 24°28.907' E118°17.877'	—	N 24°29.293' E118°18.571'	N 24°29.104' E118°18.057'
H	—	N 24°25.650' E118°18.201'	N 24°28.915' E118°17.869'	—	N 24°29.300' E118°18.561'	N 24°29.112' E118°18.048'
I	—	—	N 24°28.924' E118°17.861'	—	N 24°29.306' E118°18.552'	—
J	—	—	N 24°28.932' E118°17.853'	—	N 24°29.309' E118°18.544'	—
K	—	—	—	—	N 24°29.318' E118°18.532'	—
L	—	—	—	—	N 24°29.320' E118°18.521'	—
M	—	—	—	—	N 24°29.325' E118°18.515'	—
N	—	—	—	—	N 24°29.333' E118°18.501'	—
O	—	—	—	—	N 24°29.336' E118°18.494'	—

附表4：2010年歐亞水獺排遺觀測定點之GPS (TWP97) 經緯度位置測定表

監測地點	第1定點	第2定點	第3定點	第4定點
雙鯉湖	N: 24°28.091' E:118°18.760'	N: 24°28.586' E:118°18.689'	N: 24°28.449' E:118°18.672'	N: 24°28.580' E:118°18.610'
古崗湖	N: 24°23.632' E:118°18.992'	N: 24°23.613' E:118°18.986'	N: 24°23.574' E:118°18.915'	N: 24°23.600' E:118°18.889'
太湖	N: 24°26.321' E:118°25.737'	N: 24°26.552' E:118°25.474'	N: 24°26.371' E:118°25.311'	N: 24°26.339' E:118°25.283'
榮湖	N: 24°29.180' E:118°25.009'	N: 24°29.129' E:118°24.861'	N: 24°29.015' E:118°24.790'	N: 24°29.289' E:118°24.479'
田埔水庫	N: 24°27.629' E:118°27.566'	N: 24°28.380' E:118°27.286'	N: 24°28.533' E:118°27.280'	N: 24°28.433' E:118°27.232'
蘭湖	N:24°27.129' E:118°22.891'	N: 24°27.128' E:118°22.910'	N: 24°27.147' E:118°22.905'	N: 24°27.369 E:118°22.469

附表5：金門地區2006、2009~2010年各月份氣象資料統計表

年份	月份	平均氣溫(°C)	最多風向	平均風速( $\text{ms}^{-1}$ )	平均相對溼度(%)	蒸發量(mm)	累積降雨量(mm)	降雨日數	日照時數	有霧日數
九十五年	1	13.9	NE	3.6	74.5	46.3	19.99	6	134.2	6
	2	13.6	NE	4.0	75.3	59.7	101.7	8	107.6	4
	3	14.9	NE	3.2	78.5	58.9	133.4	15	115.4	7
	4	19.2	ENE	3.0	83.8	62.7	146.6	15	64.5	9
	5	22.3	NE	3.1	86.1	156.8	487.4	20	71.3	8
	6	25.8	SW	2.4	92.3	52.2	125.5	17	127.5	9
	7	27.8	WSW	3.6	89.2	104.5	263.5	8	235.1	3
	8	28.1	NE	2.5	85.6	91.9	72.6	8	229.0	0
	9	26.2	NE	3.4	77.0	102.4	17.2	7	191.1	0
	10	25.0	NE	3.7	67.6	126.1	0	0	239.3	0
	11	21.1	NE	3.3	73.7	74.1	101.7	7	131.0	0
	12	16.0	NE	8.9	69.0	—	75	4	178.8	—

## 99 年度金門國家公園環境長期監測

九十八年度	1	12.4	NE	3.5	68.2	70.1	3.1	1	192.7	0
	2	16.2	NE	3.0	78.2	60.5	17.6	6	110.0	7
	3	15.2	NE	3.2	78.1	73.9	117.7	13	99.1	5
	4	18.8	ENE	3.4	72.4	97.9	180.1	10	130.3	2
	5	22.9	NE	2.7	72.6	122.6	31.0	6	193.7	2
	6	26.4	WSW	3.0	86.1	94.2	190.6	13	162.1	1
	7	28.5	WSW	2.6	84.3	134.9	77.2	6	242.6	3
	8	29.1	WSW	2.8	80.7	126.5	136.8	9	225.0	0
	9	28.8	NE	3.6	70.2	155.2	29.9	5	221.5	0
	10	24.5	NE	4.1	60.7	146.2	1.2	2	213.6	0
	11	19.3	NE	3.6	70.3	82.3	68.5	4	134.5	0
	12	14.4	70°	7.3	73.0	—	30.6	11	107.5	0
九十九年度	1	13.3	60°	3.2	75	52.8	25.6	7	110.9	1
	2	13.3	60°	2.7	84	29.0	95.9	14	41.1	10
	3	15.4	40°	2.9	77	65.9	41.4	7	107.6	10
	4	17.1	60°	2.7	80	68.9	118.0	19	83.3	10
	5	21.8	70°	2.3	83	68.8	183.1	14	107.1	9
	6	24.3	220°	2.5	88	78.3	187.4	16	96.2	0
	7	28.0	240°	2.0	85	132.3	4.4	2	254.5	0
	8	29.0	200°	2.3	78	141.5	8.4	3	259.4	0
	9	27.3	60°	2.9	81	114.2	130.5	13	167.3	0
	10	22.9	60°	10.2	68	115.4	129.6	7	119.5	0
	11	18.9	70°	9.4	70	—	14.2	4	178.0	—
	12	—	—	—	—	—	—	—	—	—
備註	(資料來源：金門氣象站。“—”表示資料尚未建立，“*”代表資料缺漏或不足)									

附表6：2010年太武山苗圃水池甲水韭族群數量調查表

調查日期	氣溫℃	水溫℃	水體範圍（長x寬x深）	株數	備註	
上半年	01/10	15	14	412×385×26	315	
	02/28	16	15	353×310×19	210	
	03/14	21	20	400×365×25	26	
	03/28	20	19	368×321×20	38	
	04/10	18	17	404×382×26	185	
	04/24	16	22	424×382×27	260	
	05/09	20	22	428×392×27	126	水混濁
	05/22	24	26	418×379×23	52	水混濁
	06/05	28	26	433×387×27	48	水混濁
	06/19	26	28	407×391×24	92	
下半年	07/03	30	34	409×362×23	115	
	07/17	31	35	408×353×22	3	藻華
	08/01	26	26	288×210×14	22	藻華
	08/14	35	38	285×148×11	0	
	08/28	34	-	0	0	乾涸
	09/11	32	32.5	431×385×26	0	
	09/25	29	31	425×383×26	0	
	10/10	25	26	285×362×17	46	
	10/24	23	24	433×387×27	55	
	11/07	23	24	291×212×14	25	
	11/21	26	24	397×288×18	24	水很混濁
	12/05	26	22	335×182×14	19	水極混濁
12/18	22	20	435×385×27	12	水清澈見底	

附表7：2010年太武山苗圃水池乙水韭族群數量調查表

調查日期	氣溫	水溫	水體範圍（長x寬x深）	株數	備註	
上半年	01/10	15	14	233×144×12	4	
	02/28	16	15	192×113×9	5	
	03/14	19	19	244×164×13	5	
	03/28	20	19	201×120×10	6	
	04/10	18	16	228×162×13	12	
	04/24	16	22	240×152×13	6	
	05/09	20	22	236×152×15	7	
	05/22	24	26	235×146×12	2	
	06/05	28	26	221×172×14	3	
	06/19	26	28	221×168×13	2	
下半年	07/03	30	34	215×142×11	2	
	07/17	32	35	206×130×9	0	
	08/01	26	26	0	1	乾涸
	08/14	35	38	0	0	乾涸，禾草、莎草著生
	08/28	34	-	0	0	乾涸，禾草、莎草著生
	09/11	32	34	201×125×8	0	
	09/25	29	31	216×165×12	0	
	10/10	25	-	0	0	乾涸
	10/24	23	24	246×165×16	0	
	11/07	23	23	191×105×8	0	
	11/21	26	-	0	5	乾涸
	12/05	26	-	0	0	乾涸，禾草、莎草著生
12/18	22	20	215×159×12		禾草、莎草著生	

附表8：2010年田埔一帶金錢草族群數量調查記錄表

調查日期	田埔(A)	田埔(B)	田埔(C)	田埔(D)	田埔(E)	田埔(G)	田埔(H)	
上半年	01/12	0	0	0	0	0	1515	3
	01/26	0	0	0	0	0	2208	3
	02/10	0	0	0	0	0	4536	3
	02/23	0	0	0	0	0	4993	5
	03/07	0	0	0	0	0	6111	5
	03/21	0	0	0	0	0	7514	5
	04/04	0	0	0	0	0	9342	5
	04/17	0	0	0	0	0	8464	6
	05/02	0	0	0	0	0	10562	6
	05/15	0	0	0	0	0	8927	6
	05/29	0	0	0	0	0	4543	3
	06/12	0	0	0	0	0	2163	9
	06/26	0	0	0	0	0	962	18
下半年	07/10	0	0	0	0	0	13704	33
	07/24	0	0	0	0	0	11506	31
	08/10	0	0	0	0	0	9388	3
	08/24	0	0	0	0	0	6214	0
	09/03	0	0	0	0	0	9845	19
	09/17	0	0	0	0	0	9002	7
	10/02	0	0	0	0	0	7374	0
	10/16	0	0	0	0	0	8070	0
	10/30	0	0	0	0	0	6295	0
	11/13	0	0	0	0	0	8151	1
	11/27	0	0	0	0	0	12394	4
	12/11	0	0	0	0	0	9538	3
12/25	-	-	-	-	-	-	-	

附表9：2010年田埔一帶長葉茅膏菜族群數量調查記錄表

調查日期		田埔(A)	田埔(B)	田埔(C)	田埔(D)	田埔(E)	田埔(G)	田埔(H)
上 半 年	01/12	0	0	0	0	0	62	0
	01/26	0	0	0	0	0	69	0
	02/10	0	0	0	0	0	77	0
	02/23	0	0	0	0	0	82	0
	03/07	0	0	0	0	0	89	0
	03/21	0	0	0	0	0	95	0
	04/04	0	0	0	0	0	186	0
	04/17	0	0	0	0	0	226	0
	05/02	0	0	0	0	0	287	0
	05/15	0	0	0	0	0	344	0
	05/29	0	0	0	0	0	361	0
	06/12	0	0	0	0	0	374	0
06/26	0	0	0	0	0	286	0	
下 半 年	07/10	0	0	0	0	0	302	0
	07/24	0	0	0	0	0	301	0
	08/10	0	0	0	0	0	165	0
	08/24	0	0	0	0	0	189	0
	09/03	0	0	0	0	0	232	0
	09/17	0	0	0	0	0	211	0
	10/02	0	0	0	0	0	102	0
	10/16	0	0	0	0	0	85	0
	10/30	0	0	0	0	0	46	0
	11/13	0	0	0	0	0	63	0
	11/27	0	0	0	0	0	76	0
	12/11	0	0	0	0	0	65	0
12/25	-	-	-	-	-	-	-	-

附表10：2010年田埔一帶長距挖耳草族群數量與絲葉狸藻生長狀況調查記錄表

調查日期		長距挖耳草					絲葉狸藻		
		田埔(B)	田埔(C)	田埔(D)	田埔G	田埔(H)	X池	Y池	Z池
上 半 年	01/12	0	0	0	0	0	0	0	0
	01/26	0	0	0	0	0	0	0	0
	02/10	0	0	0	0	0	0	0	0
	02/23	0	0	0	0	0	0	0	0
	03/07	0	0	0	0	0	0	0	0
	03/21	0	0	0	0	0	0	0	0
	04/04	0	0	0	0	0	0	0	0
	04/17	0	0	0	0	0	0	0	0
	05/02	0	0	0	0	0	0	0	0
	05/15	0	0	0	0	0	0	0	0
	05/29	0	0	0	3	0	0	0	0
	06/12	0	0	0	>50	0	0	0	0
	06/26	0	0	0	>250	11	0	0	0
下 半 年	07/10	0	0	0	8819	3	0	0	0
	07/24	0	0	0	11023	5	0	0	0
	08/10	0	0	0	9012	12	0	0	0
	08/24	0	0	0	7325	15	0	0	0
	09/03	0	0	0	12009	26	0	0	0
	09/17	0	0	0	8015	35	0	0	0
	10/02	0	0	0	4668	0	0	0	0
	10/16	0	0	0	1506	0	0	0	0
	10/30	0	0	0	3860	0	0	0	0
	11/13	0	0	0	0	0	0	0	0
	11/27	0	0	0	0	0	0	0	0
	12/11	0	0	0	0	0	0	0	0
12/25	-	-	-	-	-	-	-	-	

附表11：2010年金門各主要棲地黃邊鳳蝶每月發生數量紀錄表

監測點 調查日期		梁山		五虎山		魯王墓步道		中山林		太武山(屏東)		合計
		幼蟲	成蝶	幼蟲	成蝶	幼蟲	成蝶	幼蟲	成蝶	幼蟲	成蝶	
03/13	℃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/27	℃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04/10	18℃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04/24	16℃	0	0	0	1*	0	0	0	0	0	0	0
05/09	20℃	0	0	1	0	0	0	7	0	3	0	11
05/22	24℃	0	0	1	0	0	0	6	0	2	0	9
06/05	28℃	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	4
06/19	26℃	2	0	0	1	0	0	4	3	8	0	18
07/03	30℃	1	0	0	0	0	0	4	0	32	0	37
07/17	31℃	1	0	1	0	0	1	0	1	5	0	9
08/01	26℃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/15	32℃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
08/29	33℃	1	0	1	0	0	0	2	1	2	0	7
09/12	32℃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/26	29℃	0	0	0	1	0	0	1	0	3	0	5
10/10	25℃	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	5
10/24	23℃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/07	23℃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/21	26℃	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		5	0	5	2	0	1	28	5	59	0	105

附表12：2010年夏墅（甲）調查線灘地上稚鸞調查記錄表

調查地點 調查日期	氣溫	A	B	C	D	E	F	合計
01/17	16°C	0	0	0	0	0	0	0
02/13	11°C	0	0	0	0	0	0	0
03/14	19°C	0	0	0	0	0	0	0
04/11	20°C	0	0	0	0	0	0	0
05/15	21°C	0	0	0	0	0	0	0
06/12	30°C	0	1	0	0	5	2	8
07/14	31°C	0	0	0	3	1	1	5
08/15	32°C	0	0	0	0	6	0	6
09/15	32°C	0	0	1	0	0	0	1
10/15	23°C	0	1	0	0	0	2	3
11/16	23°C	0	0	0	0	0	0	0
12/14	18°C	0	0	0	0	0	0	0
合計		0	2	1	3	12	5	23

附表13：2010年夏墅（乙）調查線灘地上稚鸞調查記錄表

調查地點 調查日期	氣溫	A	B	C	D	E	F	G	H	合計
01/17	16°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/13	11°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/14	19°C	1	1	1	0	2	1	0	0	6
04/11	21°C	0	4	2	3	0	0	0	0	9
05/15	21°C	0	0	1	0	0	0	0	0	1
06/12	30°C	7	12	12	13	10	8	9	5	76
07/14	29°C	1	22	21	12	18	5	5	8	82
08/15	32°C	2	18	12	9	10	1	3	9	64
09/15	33°C	0	7	6	10	8	6	2	0	39
10/15	23°C	2	3	2	4	1	1	0	0	13
11/16	24°C	0	1	2	1	1	1	0	0	6
12/14	18°C	0	0	1	0	1	0	0	0	2
合計		13	68	60	52	51	23	19	22	308

附表14：2010年古寧沿海南山（甲）調查線灘地上稚鸞調查記錄表

調查地點 調查日期	氣溫	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	合計
01/17	16°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/13	11°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/14	18°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04/11	19°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/15	20°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/13	27°C	0	0	0	2	3	1	1	0	0	0	7
07/14	30°C	0	0	0	2	1	0	0	0	0	0	3
08/14	33°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
09/16	35°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10/16	23°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/16	24°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/14	18°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		0	0	0	4	4	1	1	0	0	0	10

附表15：2010年古寧沿海南山（乙）調查線灘地上稚鸞調查記錄表

調查地點 調查日期	氣溫	A	B	C	D	E	F	合計
01/17	16°C	0	0	0	0	0	0	0
02/13	11°C	0	0	0	0	0	0	0
03/14	18°C	0	0	0	0	0	0	0
04/11	19°C	0	0	0	0	0	0	0
05/15	20°C	0	0	0	0	0	0	0
06/13	27°C	0	0	0	0	0	0	0
07/14	29°C	0	0	0	0	0	0	0
08/14	33°C	0	0	0	0	0	0	0
09/16	35°C	0	0	0	0	0	0	0
10/16	23°C	0	0	0	0	0	0	0
11/16	24°C	0	0	0	0	0	0	0
12/14	18°C	0	0	0	0	0	0	0
合計		0	0	0	0	0	0	0

附表16：2010年古寧沿海北山（甲）調查線灘地上稚鸞調查記錄表

調查地點 調查日期	氣溫	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	合計
01/17	16°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/13	11°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/14	18°C	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3
04/11	20°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/15	21°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/12	28°C	0	4	0	0	0	0	0	0	0	9	1	3	11	2	1	31
07/14	33°C	0	3	2	0	0	0	9	0	0	19	8	6	0	1	1	49
08/15	30°C	0	0	2	0	0	13	0	0	10	6	2	0	5	0	1	39
09/15	33°C	0	13	4	2	0	0	13	0	0	3	9	1	0	1	0	46
10/15	23°C	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11/16	25°C	0	1	7	0	0	0	0	5	0	0	1	0	0	0	0	14
12/14	20°C	1	4	0	0	0	0	8	0	0	0	1	0	0	0	0	14
合計		1	26	16	3	0	13	30	5	10	38	22	10	16	4	3	197

附表17：2010年古寧沿海北山（乙）調查線灘地上稚鸞調查記錄表

調查地點 調查日期	氣溫	A	B	C	D	E	F	G	H	合計
01/17	16°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
02/13	11°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
03/14	18°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
04/11	20°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
05/15	20°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
06/12	16°C	0	0	4	1	4	1	1	0	11
07/14	35°C	0	1	5	0	1	1	0	0	8
08/14	32°C	0	2	3	1	0	0	0	0	6
09/15	34°C	0	0	1	1	1	0	0	0	3
10/15	23°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11/16	25°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12/14	20°C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合計		0	3	13	3	6	2	1	0	28

表 18：2010 年西山夜棲地栗喉蜂虎數量調查表

日期	數量	時間	備註
4/19	19	18:10-18:15	1. 西山與后沙之間的八哥林 2. 2010 年栗喉蜂虎到達時間延後超過半個月是歷年來最晚的一次 3. 4/19 下午 5:15—25 農試所棲地未發現 5:45-55 東美亭棲地出現 21 隻 東美亭棲地調查人員從 4 月出就每天注意觀察 所以栗喉蜂虎到達的時間應是 19 日 5:40 之後 4. 農試所 4/23 的記錄是 17 隻
4/29	20	17:30-18:15	西山與后沙之間的八哥林 4/29 之後轉往瓊林水庫夜棲地調查
6/30	462	18:02-19:05	6/29 於瓊林水庫調查時發現亞成鳥增加不少，但數量反而減少。判斷有一部分應回到西山夜棲地。故再增加西山夜棲地的調查。
7/16	678	18:25-19:20	
8/02	286	18:03-18:57	數量不增反減
8/23	10	18:00-18:37	經四處尋找後在，西山靶場西側發現 50—60 隻停棲於木麻黃樹上。
9/06	26—>0	17:50-18:05	往瓊林水庫方向飛行。

表 19：2010 年瓊林水庫夜棲地栗喉蜂虎數量調查表

日期	數量	時間	備註
5/03	510	17:27-18:42	5/1 李溫林提供消息—瓊林水庫出現 大量栗喉蜂虎 2009 年 9 月份后沙棲地屢受干擾 栗喉蜂虎曾遷移至瓊林水庫之竹林。 因此五月份開始增加瓊林水庫的調查
5/16	598	17:32-18:50	
5/31	543	17:45-19:09	
6/19	723	17:40-19:08	原定 6 月 14 日調查因氣候因素連續延後至 19 日 5 月份三次調查期間栗喉蜂虎飛回棲地後仍然盤旋於竹林與苦楝樹之間也繼續在附近覓食故數量不容易計算
6/29	481	18:09-19:11	
7/17	476	18:35-19:20	
8/03	332	17:50-19:04	盤旋時有不少是亞成鳥。但數量不增反減。甚至有部分往西飛離棲地。
8/24	207	17:53-18:35	
9/05	132	17:45-18:25	
9/17	53	17:20-18:05	

10/02	31	17:25-17:50	
10/10	4—>0	16:50	盤旋後飛往東北方向（東美亭？）

附表 20：2010 年金龜山/東美亭夜棲地栗喉蜂虎數量調查

4/19	27	16:50-18:30	開始發現蹤跡
4/20	100	16:55-18:35	棲息農莊豬舍竹林
5/08	654	17:30-18:35	棲息農莊豬舍竹林
5/22	498	17:50-19:05	棲息農莊豬舍竹林
6/05	----	16:15-18:45	棲地改變 4:15 開始聽見鳥鳴，之後於農莊上空與屋前竹林處盤旋後離開，飛往金龜山方向。
6/19	543	18:30-19:20	棲息金龜山
7/03	1428	18:20-19:15	棲息金龜山
7/17	1314	18:30-19:18	棲息金龜山
7/31	58	17:50-19:20	7/29、7/30 栗喉蜂虎有少數回農莊屋旁竹林過夜。 7/30 下午 5 時左右栗喉蜂虎逐漸出現農莊附近盤旋，7 時左右大量栗喉蜂虎在農莊上空盤旋後往金龜山方向離開。
8/01	746	18:10-19:10	金龜山
	124		屋前竹林
8/02	1454	18:10-19:10	金龜山
8/14	3	18:00-19:00	金龜山
	486		屋前竹林
8/28	636	18:00-18:40	屋前竹林
9/11	462	18:00-18:30	屋前竹林
9/18	1159	17:30-18:20	屋前與屋旁竹林
10/02	682	17:00-18:00	屋前與屋旁竹林
10/16	160	16:40~17:30	屋前與屋旁竹林
10/24	153	16:50-17:30	屋前竹林
10/30	0		

附表 21：2010 年農試所夜棲地栗喉蜂虎數量調查表

月/日	數量	時間	備註
4/23	17	17:14-17:56	農試所
5/15	65	17:00-18:35	莊西進
5/28	87		農試所
5/29	142		良金牧場
6/04	50		良金牧場
6/12	72	17:16-19:00	棲地更改至青青農場與農試所之間
7/24	507	18:00-19:07	農試所
	132		惠民農莊
8/02	144	18:19-18:49	農試所
	0		惠民農莊
8/17	72	18:10-18:55	農試所
	137		惠民農莊
9/04	91	17:58-18:40	農試所
9/18	226	17:16-18:15	農試所
10/02	152	17:15-17:50	農試所
10/16	0		農試所

附表 22：2010 年慈湖夜棲地鷓鴣數量統計表

調查日期	天氣	回巢開始	回巢結束	數量	2009 年同期		備註	
上半年	1/5	陰	16:37	17:47	10131	1/10	9754	
	1/28	陰	16:50	18:10	10962			
	2/11	陰	16:50	18:15	8887	2/5	11151	
	3/4	霧	16:20	17:55	8571	3/9	9044	
	3/29	多雲	17:10	18:12	6333	3/25	7978	
	4/7	陰	17:30	18:14	1864	4/7	752	
	4/14	陰	17:10	18:35	10	4/8	126	
	4/20	霧	17:45	17:55	0			
					5/20	1	是否受傷?	
下半年	10/18	陰	9:50	-	3	10/11	40	*8
	10/28	晴	16:05	17:20	311	10/25	178	*62
	11/10	晴	15:30	17:25	1667	11/08	970	11/12*216
	11/24	多雲	15:50	17:25	6865	11/25	4082	
	12/06	多雲	15:40	17:40	6158	12/02	7876	12/08*328
	12/20	晴	15:48	17:30	8086	12/16	9126	*328
							*為太湖數量	

附表 23：2010 年金門地區黑翅鳶調查記錄

地 點	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月
庵 邊	0								
東 村	0		1						
峰 上 西	0					2			
下 湖 西	0		1				2	2	1
農試所東	0				1	1			
后 壟 區	0		1			2			
田 埔	0	1			1				
碧 山	0					2			
青 嶼	0	2							
田墩吳坑	0							3	1
榮 湖 西	0	1	2			2	2	2	1
瓊林水庫	0					1			
中 蘭 西	0						1	1	1
東 堡	0						1	1	
安 岐 北	0	2	2	1	1	2	1	1	1
沙 崗	0			4			1		
北 山	0	2			2				
南山林道	0	2	2	2	1	1	3	1	
前 水 頭	0								
舊 金 城	0								
歐 厝	0	1		1					
總 數	0	11	9	8	6	13	11	11	5
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 四月份調查兩次(4/22, 4/29), 均未發現黑翅鳶</li> <li>2. 五月份以個別時間於不同地點發現的最高數量統計</li> <li>3. 六月份以 6/4, 6/6, 及 6/9 於不同地點發現的最高數量統計</li> <li>4. 七月份東半島調查時未發現, 是否天氣因素(霧)</li> <li>5. 九、十月份增加調查次數</li> <li>6. 穿越線調查有時得到的數據會非常低 因此會以經常活動範圍做定點不定期的調查方式代替</li> </ol>									

附表 24：2010 年慈湖鳥類群集調查統計表

日期 鳥種	日期											
	1/9	2/9	3/11	4/10	5/8	6/8	7/7	8/5	9/4	10/1	11/2	12/1
鷓鴣	不計	不計	39	4							129	不計
小鷺鷥	35	15	30	12	4	4	5	14	27	16	45	21
冠鷺鷥	5	8	18	3	1							13
蒼鷺	14	14	20	2	7	6	4	4	6	7	17	22
大白鷺	5	9	5	2	33	2	11	9	36	3	16	16
小白鷺	29	14	8	11	144	73	160	133	148	39	35	29
中白鷺		3		3	2	1			1		1	
夜鷺	16	12	24	3	2	8	26	16	21	10	12	5
紫鷺		1										
唐白鷺					4			1				
黃小鷺					2	4		9	9	1		
黃頭鷺		1		1	7	1		3	6		1	1
栗小鷺							1					
綠蓑鷺					1							
池鷺										1	1	4
黑面琵鷺												3
尖尾鴨		10										
琵嘴鴨	5							12			1	11
小水鴨	5		4								37	6
赤膀鴨		1										
赤頸鴨	104	293	52	6	15						144	76
綠頭鴨												
花嘴鴨	85	38	45	15	37	103	65	72	61	17	95	128
羅文鴨												
澤鳧		21	7								1	
玉頸鴉	2	2	1	2	2	2	1	3	1	1		2
鳳頭潛鴨												
白冠雞	8	14	7	3							1	5
紅冠水雞	26	12	9	10	3	7	14	4	11	6	20	11
白腹秧雞	1	2	2	3	3	6	3	4	11	7	4	3
魚鷹	3	1		1	1	1				2	4	5
鷺		2		1								
黑鳶		1										
黑翅鳶							1			1	2	1
環頸雉	1	1	2		3	1		9	1		3	1

高蹺鴿	2	2	2		3			1		2	2	1
鐵嘴鴿		5						86	15			6
蒙古鴿			56									
東方鴿	220	243	250	67				17		199	320	620
灰斑鴿	1	16			3			1	12	12	1	12
金斑鴿					2					5		17
小環頸鴿												
鳩鴿					7							12
翻石鴿			14		39			6	17	22		4
穉鴿				22	90					10	2	
大杓鴿	17	40	48					10		7	42	67
中杓鴿									25	22		10
磯鴿	1		1	1	1				3		2	
赤足鴿	1	24		18	24			6	2			
小青足鴿												
青足鴿	12	1	35	29	14	2	5	1	29		20	5
白腰草鴿		1	2					1	1	1		
鷹斑鴿												
濱鴿	12			6								2
小濱鴿												3
紅胸濱鴿												
姥鴿												
漂鴿					1							
斑尾鴿												
黑尾鴿					1							
尖尾鴿												
游鴿					9							
黃足鴿					80			144	57	1		
鶴鴿					1							
反嘴鴿				1	3			1			2	
三趾鴿		72	30	34							46	83
翠鳥	2	2	2	3	3				4	5	3	6
斑翡翠	1		3	2	3	3	2	3	3	2	1	6
蒼翡翠	2	3	2	1		1	1	3	4	1	2	1
珠頸鳩	82	47	42	44	24	30	43	104	29	11	46	26
金背鳩												32
紅鳩	18					3	2	5			8	7
白頭翁	24	14	2	32	8	17	22	29	15	11	50	14
戴勝	3	1	4		4	5		5	4	10	3	1

## 99 年度金門國家公園環境長期監測

喜鵲	9	38	10	13	6	11	8	13	23	12	31	24
八哥	215	112	110	100	74	88	47	139	63	182	118	150
短翅樹鶯												
極北柳鶯	1											
褐頭鷓鴣	3	3	2	10	3	10	8	2	6	1	3	4
灰頭鷓鴣	2	6	4	4	4	8	5	2	3		2	2
黃眉柳鶯											2	
褐色柳鶯	2	1									1	
大葦鶯				1								
噪鵲					7	1	1	1		1	1	
褐翅鴉鵂	4	2		2	2	4	3	3	4	3	2	2
四聲杜鵑					3	3						
紅隼	1											
燕隼												
隼		1										
黃尾鴿	2	1	3								6	10
黑喉鴿	1		1								3	2
鵲鴿	2	6	2	6	9	2	2	5	6	2	9	14
烏鵲	2	2		2	1		3		1	1	4	
白腹鵲	2	1	1									2
斑點鵲											1	3
赤腹鵲			1									2
白鵲鴿	9	11	17	4	3	3				1	7	14
黃鵲鴿												
灰鵲鴿	1		1							1		
裏海燕鷗	130	74	54	30	56	4					14	80
普通燕鷗				17	9	21			35	2		
黑腹燕鷗				2	68	3						
白翅黑燕鷗					110							
黑鵲鷗		2	3	1							1	1
大黑鵲鷗			1									
黑尾鷗			4									
紅嘴鷗			3									1
黑嘴鷗												
小燕鷗				8	1							
綠繡眼	11	8	12	34		5	11	17		10	69	
黑臉鷓	13	13	5	13	2						18	14
黃眉鷓												
白眉鷓		1										
黃喉鷓												

冠鵑		1										
紅尾伯勞					36							
棕背伯勞	2	4	6		4	10	9	12	8	5	1	5
暗色伯勞	2								1			
家燕		1	131	55	56	91	25	34	12	7	16	
小雨燕									2			
栗喉蜂虎					4	11	11	3		3		
金翅雀		3							3			
大卷尾					4	4	4	4	8	7	1	
大花鵯	1	1									1	5
樹鵯	6	13										4
斑文鳥												
灰椋鳥		1										
絲光椋鳥		3									3	18
烏領椋鳥	7	2	9	4		4	2	4		6	3	5
麻雀	106	32	18	34	31	44	28	79	83	60	45	78
個體總數	1266	1287	1092	681	1087	608	532	1033	827	736	1542	1748
鳥種數	56	62	50	49	60	39	31	43	43	46	61	63
備註	<p>1. 當鷓鴣未出巢或數量太多時不予列入計算</p> <p>2. 1/9, 2/9, 6/8, 9/4, 11/2, 12/1 慈湖沙洲水位太高水鳥數量減少或無法棲息          水位太高時過境鷓鴣科會停棲於慈堤外岸邊          鷓鴣科冬候鳥大部分會沿慈堤外兩邊海岸線飛離          大部分鷓鴣科及少部分鷓鴣科會往林厝及安岐的方向飛</p>											

附表25：2010年金門地區水獺棲地排遺狀調查況統計表

地點		雙鯉湖	榮湖	田浦水庫	太湖	古崗湖	蘭湖
月份							
上半年	01/15	2+1	20+3	9+0	33+4	0	33+11
	01/28	1+2	5+5	19+1	53+5	0	22+0
	02/09	1+0	8+0	20+7	23+2	0	11+18
	02/28	2+0	18+1	20+19	28+17	0	11+13
	03/11	2+2	10+7	21+3	59+2	0	17+10
	03/26	2+1	9+1	35+2	28+3	0	32+5
	04/16	3+2	5+0	13+7	15+2	0	13+2
	04/25	1+2	5+4	3+0	18+1	0	9+0
	05/14	3+1	6+3	15+3	10+8	0	2+1
	05/31	2+1	2+0	13+2	8+1	0	9+4
	06/17	1+0	1+0	8+2	5+0	0	8+0
	06/30	1+1	0+4	19+7	29+3	0	10+6
下半年	07/13	0+1	0	23+5	43+7	0	12+1
	07/28	0	10+1	14+3	40+5	0	19+2
	08/14	0+1	1+1	0	0+1	0	0+4
	08/28	0+1	0	0	0	0	0+4
	09/14	0+1	0	0	0+1	0	0+2
	09/28	1+0	1+0	3+0	1+0	0	1+0
	10/14	0	2+0	2+1	0	0	2+0
	10/28	1+0	0	1+0	1+0	0	1+0
	11/14	1+0	0	1+0	15+4	0	5+1
	11/28	1+0	0	0	23+6	0	5+2
12/	-	-	-	-	-	-	
12/	-	-	-	-	-	-	
全年合計		25+17	103+30	239+52	432+62	0	222+86
附註		※表中數據：乾排遺+溼排遺					

## 附錄三：棲地之動、植物名錄對照表

中文名	科名	學名	備註
黃邊鳳蝶	鳳蝶科	<i>Chilasa clytia clytia</i> L.	
三棘鯊	鯊科	<i>Tachypleus tridentatus</i>	(中國鯊)
鷓鴣	鷓鴣科	<i>Phalacrocorax carbo</i>	
栗喉蜂虎	蜂虎科	<i>Merops superciliosus</i>	
黑翅鳶	鳶鷹科	<i>Elanus caeruleus</i>	
歐亞水獺	貂科，獺亞科	<i>Lutra lutra</i>	
金錢草	茅膏菜科	<i>Drosera burmannii</i> Vahl	(寬葉毛顛苔)
長葉茅膏菜	茅膏菜科	<i>Drosera indica</i> L.	
長距挖耳草	狸藻科	<i>Utricularia caerulea</i> L.	
斜果挖耳草	狸藻科	<i>Utricularia minutissima</i> L.	
挖耳草	狸藻科	<i>Utricularia bifida</i> L.	
絲葉狸藻	狸藻科	<i>Utricularia exoleta</i> R. Rr.	
地耳草	金絲桃科	<i>Hypericum japonicum</i>	
馬櫻丹	馬鞭草科	<i>Lantana camara</i> L.	
樟	樟科	<i>Cinnamomum Camphora</i> (L.) Nees & Eberm.	
潺槁樹	樟科	<i>Listea glutinosa</i> (Lour.) C. B. Rob.	
木麻黃	木麻黃科	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	
野牡丹	野牡丹科	<i>Melastoma candidum</i> D. Don	
雞屎藤	茜草科	<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	
烏柏	大戟科	<i>Euphorbiaceae</i>	
槭葉牽牛	旋花科	<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	
小葉赤楠	桃金娘科	<i>Syzygium buxifolium</i> Kook. et Arn.	
七里香	海桐科	<i>Pittosporum pentandrum</i> (Blanco) Merr.	
小葉黃鱗藤	鼠李科	<i>Berchemia lineata</i> (L.) DC.	
雀梅藤	鼠李科	<i>Sageretia thea</i> (Osbeck) Johnst.	
山黃梔	茜草科	<i>Gardenia jasminoides</i> Ellis	
雙面刺	芸香科	<i>Zanthoxylum nitidum</i> (Roxb.) DC.	
朴樹	榆科	<i>Celtis sinensis</i> Pers.	
車桑子	無患子科	<i>Dodoneae viscosa</i> (L.) Jacq.	
苦楝	楝科	<i>Melia azedarach</i> L.	

小葉桑	桑科	<i>Morus australis</i> Poir.
紫花藿香薊	菊科	<i>Ageratum houstonianum</i> Mill
野塘蒿	菊科	<i>Erigeron sumatrensis</i> Retz.
大花咸豐草	菊科	<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch.
銀膠菊	菊科	<i>Parthenium hysterophorus</i> L.
蟛蜞菊	菊科	<i>Wedelia triloba</i> L.
豬草	菊科	<i>Ambrosia artemisiifolia</i> L.
銀合歡	豆科(含羞草亞科)	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit
聚藻	小二仙草科	<i>Myriophyllum spicatum</i> L.
蝴蝶草	玄參科	<i>Petunia hybrida</i>
水丁香	柳葉菜科	<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven
地耳草	金絲桃科	<i>Hypericum japonicu</i>
光巾草	馬錢科	<i>Mitrasacme indica</i> Wight
狹葉花柱草	花柱草科	<i>Stylidium tenellum</i> Swartz.
水竹葉	鴨跖草科	<i>Murdannia keisak</i> (Hassk.)Hand. ~Mazz.
矮水竹葉	鴨跖草科	<i>Murdannia spirata</i> (L.)Bruckner
小水莞	莎草科	<i>Schoenoplectus supinus</i> Palla.
蔥草	黃眼草科	<i>Xyris pauciflora</i> Willd
黃眼草	黃眼草科	<i>Xyris indica</i> L.
短葉水蜈蚣	莎草科	<i>Kyllinga brevifolia</i> Rottb.
點頭飄佛草	莎草科	<i>Fimbristylis nutans</i> Vahl
畦畔莎草	莎草科	<i>Cyperus haspan</i> L.
扁穗莎草	莎草科	<i>Cyperus compressus</i> L.
五花米草	禾本科	<i>Spartina alterniflora</i> Loisel.
看麥娘	禾本科	<i>Alopecurus aqualis</i> Sobol.
狗尾草	禾本科	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.
綠竹	禾本科	<i>Bambusa oldhamii</i> Munro
異蕊草	百合科	<i>Thysanotus chinensis</i> Benth.
菲律賓穀精草	穀精草科	<i>Eriocaulon truncatum</i>
大葉穀精草	穀精草科	<i>Eriocaulon sexangulare</i> L.
大井氏燈心草	燈心草科	<i>Juncus ohwianus</i> Kao.
錢蒲	燈心草科	<i>Juncus leschenaultii</i> J. Gay ex Laharpe
田蔥	田蔥科	<i>Philydrum lanuginosum</i> Banks & Sol. ex Gaertn.
甘藻	甘藻科	<i>Zostera japonica</i> Aschers. & Graebner

### 附錄四：審查會議記錄與回應

「99年度金門國家公園環境長期監測計畫」期中簡報會議討論			
提問人	問題	回應	回答者
管理處同仁	今年栗喉蜂虎數量明顯減少，是否其營巢地分散或轉移他處之結果。	航站在機場跑道邊坡施工，造成該營巢地無法使用，使得該區栗喉蜂虎數量明顯減少，建議在靠近昔果山附近之山谷重建期營巢地，增加其棲息之營巢環境，希望得以增加栗喉蜂虎數量。	受託單位
	水韭棲息地太武池，水溫過高時對生態有無影響，請提供作為自然生態保育或監測站之參考。	太武池係一天然水韭棲息地，水中昆蟲咬食及水溫過高、水量不足均會使其數量減少，影響其生態環境。	
	配合本處監測站之建置，可否預知水獺活動範圍有多大。	水獺活動範圍自海域至陸地都在其活動範圍之內，活動範圍很大，目前無法明確指定其長度或起迄地點。	
主席	水獺監測是否增設紅外線裝備，以擷取較清晰之影像，增加其後續之利用價值。	以紅外線設備輔助水獺之監測照相，確實有幫助，本學會將提供經驗協助。	
	對於環境影響因素，水溫與水質的關係如何，請提供業務單位棲地保護以便控制在理想的環境條件。	水溫與水質的關係，張永達教授有作研究，本學會將探討取得其成果之可行性，以充實本案內容。	

「99 年度金門國家公園環境長期監測計畫」期末簡報會議討論			
提問人	問題	回應	回答者
管理處同仁	1. 鳥類監測有無針對農作的影響，以作為生態補償之參考。 2. 關於在地原生植物復育有無評估辦法。 3. 關帝廟水閘門，關係著水源調節問題，本管理站將參照受託單位建議，以利水獺通行。	1. 針對鳥類對農作的影響、原生植物復育議題，牽涉較廣，建議以專案進行研究較為妥當。 2. 關帝廟水閘門的啟閉將擇日協同西區管理站同仁實地研議。	受託單位
	金門海岸地區排雷後，大量開發，大量捕捉鳥類，有害鳥類之生存環境。	多舉辦生態及景境教育研習活動，加強保育宣導與教育，將有所改善。	
	本案有針對這些物種來做監測調查，並有氣候方面如雨量溫度等資料，可否進行一個案例作氣候條件影響比較，如栗喉蜂虎今年較晚到達有無因其他路過地區氣候影響而延遲過境金門。	單一物種案例作進行氣候條件影響比較，其追蹤監測範圍較大，如栗喉蜂虎遷徙路徑時程影響，須至海外觀測及收集資料後研析，所需經費及人力物力較多。	
主席結論	<p>1. 以陽明山梅花為例提早一個月開花，其生態的改變可能與氣候變遷及環境開發息息相關，生態與開發的平衡是一個世界性的議題。</p> <p>2. 目前全球性的問題，人類持續汙染破壞自然環境，使得物種一直在減少全世界都有著相同的現象，台灣沿海魚類與水中生物也呈下降趨勢，氣候及人為因子，關係著生態及之物種消長，為維護美好之地球，我們繼續關注金門環境生態以共同努力維護優良環境之參考。</p> <p>3. 受託單位針對本處同仁之意見有妥善回應，並請將相關意見納入下階段研究之參酌。</p> <p>4. 本期末簡報原則通過，並請受託單位依合約規定繼續執行。</p>		

## 參考文獻

- Dobson A (2005) Monitoring global rates of biodiversity change: challenges that arise in meeting the Convention on Biological Diversity (CBD) 2010 goals: 229-241
- Hector A, Bagchi R (2007) Biodiversity and ecosystem multifunctionality. *Nature* 448:188-U6
- Liu JG, Ouyang ZY, Pimm SL, Raven PH, Wang XK, Miao H, Han NY (2003) Protecting China's biodiversity. *Science* 300:1240-1241
- Marsh DM, Trenham PC (2008) Current trends in plant and animal population monitoring. *Conservation Biology* 22:647-655
- Pereira HM, Cooper HD (2006) Towards the global monitoring of biodiversity change. *Trends in Ecology & Evolution* 21:123-129
- Smith RL, Smith TM (1998) *Elements of ecology*. Benjamin Cummings, Menlo Park, Calif.
- Sodhi NS, Koh LP, Brook BW, Ng PKL (2004) Southeast Asian biodiversity: an impending disaster. *Trends in Ecology & Evolution* 19:654-660
- 丁宗蘇 (2005) 鷓鴣生態調查研究. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 王鑫, 李玲玲, 呂金誠, 雷鴻飛, 王曉君 (1994) 金門地區自然資源基礎調查與保育方針之研究. 內政部營建署, 臺北市
- 呂光洋, 向高世, 鄭振寬 (1998) 金門國家公園兩棲爬行動物調查報告. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 巫文隆, 楊誠國, 張寶仁 (2006) 金門地區軟體動物相調查. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 李玲玲 (2002) 金門近海地區哺乳動物調查研究. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 李玲玲, 莊西進, 李溫林, 洪志銘, 黃傳景 (2000) 金門地區水獺族群之調查研究. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 卓逸民 (2004) 金門地區蜘蛛相調查. 金門國家公園管理處, 金門縣

- 金門國家公園 (1996a) 金門國家公園及鄰近水域動物資源之調查. In: 陳天來 (ed) 金門國家公園及鄰近水域動物資源之調查, 研究與應用研討會. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 金門國家公園 (1996b) 金門國家公園鳥類遷徙及棲地環境調查研究 金門國家公園, 金門縣
- 洪志銘 (2003) 以排遺 DNA 標定法探討金門地區兩條溪流流域歐亞水獺之族群結構 國立臺灣大學生命科學系
- 袁孝維 (2003) 栗喉蜂虎營巢地維護與評估(二). 金門國家公園管理處, 金門縣
- 袁孝維 (2004) 金門栗喉蜂虎營巢地復育及生殖生態學研究 金門國家公園管理處, 金門縣
- 張永達 (2003) 金門溼地及水韭之分類與生態調查研究. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 張惠珠 (1997) 金門沿海海濱植物相調查研究. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 梁皆得 (2008) 觀鳥金門：金門賞鳥指南. 金門縣政府, 金門縣
- 莊西進, 周志強 (2006) 金門國家公園環境長期監測(五). 金門國家公園管理處, 金門縣
- 莊西進, 周志強, 許永面 (2004) 金門國家公園環境長期監測(三). 金門國家公園管理處, 金門縣
- 莊西進, 許永面 (2002) 金門國家公園環境長期監測(一). 金門國家公園管理處, 金門縣
- 莊西進, 許永面 (2003) 金門國家公園環境長期監測(二). 金門國家公園管理處, 金門縣
- 郭城孟, 陳尊賢 (2002) 金門國家公園土壤調查分析及植生適應性研究. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 郭城孟, 陳尊賢 (2003) 金門國家公園土壤調查分析及植生適應性研究(二). 金門國家公園管理處, 金門縣
- 陳義雄 (2001) 金門國家公園魚類相調查. 金門國家公園管理處, 金門縣

- 陳德鴻, 陳長志 (2008) 金門縣田浦食蟲植物棲地經營管理計畫. 金門縣政府, 金門縣
- 陳擎霞, 李玲玲 (2003) 金門哺乳動物相調查. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 黃生, 徐瑄峰, 余澄瑄, 呂至堅 (2000) 金門國家公園昆蟲多樣性之研究. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 楊遠波, 呂勝由 (1997) 金門國家公園原生植物資源調查研究報告. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 董景生, 楊平世, 山馥嫻 (2007) 金門國家公園物種監測方法及調查技術之評析與建議. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 劉小如 (1999) 金門國家公園鳥類生態記錄研究. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 謝蕙蓮 (1996) 金門國家公園濱海潮間帶動物相調查研究. 金門國家公園管理處, 金門縣
- 顏重威, 莊西進, 周志強 (2005) 金門國家公園環境長期監測(四). 金門國家公園管理處, 金門縣
- 莊西進, 莊曜陽、周志強 (2006) 賞鳥趣. 金門縣政府, 金門縣

