

東沙國家公園陸域生物資源調查



內政部營建署委託辦理報告

中華民國 94 年 8 月

東沙國家公園陸域生物資源調查 (修正本)



受委託者：中華民國國家公園學會

研究主持人：劉小如

協同主持人：謝長富、楊曼妙、卓逸民

吳海音、杜銘章

內政部營建署委託辦理報告

中華民國 94 年 8 月

目錄

一、前言.....	1
(一) 東沙背景資料.....	1
二、目的.....	2
三、過程與方法.....	3
(一) 植物相調查.....	3
(二) 鳥類相調查.....	3
(三) 兩生爬蟲動物相調查.....	4
(四) 哺乳動物相調查.....	5
(五) 蜘蛛相調查.....	7
(六) 昆蟲相調查.....	9
四、研究結果.....	12
(一) 植物部分.....	12
(二) 鳥類部分.....	21
(三) 兩生爬行動物部分.....	26
(四) 哺乳動物部分.....	29
(五) 蜘蛛部分.....	33
(六) 昆蟲部分.....	38
五、討論.....	51
六、建議事項.....	58
七、誌謝.....	63
八、參考文獻.....	63
九、附錄.....	67

摘要

東沙環礁為我國海域發育最完整的珊瑚礁，不但海洋生態環境獨具特色，且生物多樣性豐富。本研究對東沙島陸域生態資源的種類與分佈進行了系統化的調查，在2004年12月至2005年6月的調查中，發現了維管束植物51科110屬126種、鳥類32科98種、陸域兩生爬行動物2種、陸棲哺乳動物3種、蜘蛛8科11種、昆蟲至少73科125種。在島上動植物的管理方面，建議應減少對原生植被分布區域的開發，小規模逐步移除外來的銀合歡防風林，並改植原生植種替代；禁止野放貓與狗，避免成為野生動物殺手；保護潟湖內沙洲與潟湖口外灘地，以提供水鳥適當棲地；保留環島沙岸環境，避免人為建物在附近產生光線或噪音的干擾，以利海龜上岸產卵。



一、前言

東沙環礁為我國海域發育最完整的珊瑚礁，不但海洋生態環境獨具特色，生物多樣性高，同時當地的海洋文史豐富。為保護東沙島珍貴的珊瑚礁、保育海洋生態多樣性和海洋文史資源、排除非法漁業行為、落實海洋環境教育、推動生態旅遊觀光遊憩、及拓展國際研究合作等多重永續利用之目的，中央政府擬設立東沙海洋國家公園。本研究為營建署委託專家學者進行「東沙海洋國家公園可行性評估及劃設範圍」評估作業之一部分，期能藉由較完整之野外實地調查，為東沙海洋國家公園之計畫與規劃提供基礎資料。

過去曾有五次對東沙環礁較完整之生物資源調查，但研究多以海域資源為重點，陸域資源的調查則很少，本研究之目的即為進行東沙島陸域生態資源調查，系統化地調查不同物種之分佈、數量、棲息環境特色，以瞭解東沙島之陸域生物資源，建立動物相資料，同時建立物種分佈地點的地理資訊系統資料庫，以供主管當局作為規劃東沙國家公園之參考，並有助於了解台灣所屬島嶼之島嶼生物學特色。

(一) 東沙島背景資料：

東沙群島位於北緯 20(35'至 20(47'之間，東經 116(42'至 116(55'之間，包括三個珊瑚環礁（北衛灘環礁、南衛灘環礁及東沙環礁）。東沙島位於東沙環礁之西邊，是東沙群島中唯一露出海面之陸礁島嶼；島呈馬蹄狀，中間是在退潮時水深不及 1 公尺的瀉湖，所以亦名月牙島。東沙島東西長 2800 公尺，寬 865 公尺，面積為 1.74 平方公里，島中瀉湖面積約 0.64 平方公里。

東沙島地勢低平，地面覆蓋著貝殼砂，最高海拔僅 7.8 公尺。島上地下水充裕，水位離地面僅約 2 公尺，惟水質較鹹，早年僅供灌溉及洗滌之用，飲用水則仰賴儲存的雨水。自島上設置了海水淡化廠後，儲存的雨水供灌溉所需，洗滌用水改用淡化的海水，飲用水則由台灣運補瓶裝礦泉水供應。

當地的氣候屬亞熱帶海洋性氣候，9 月至 4 月有東北季風，風力以 12 月及 1 月最強，平均風力可達 7 至 8 級，5 月至 6 月後逐漸轉為西南風，7 至 8 月則為颱風侵襲期。7 月至 8 月平均溫度為攝氏 28.5 度，是全年最高溫，3 月、12 月及元月平均溫度約為攝氏 20 度，最低溫為攝氏 17.1 度。島上雨量不多，降雨集中於 4 月至 9 月間，主要由颱風引起，平均雨量為 1357 公厘，夏季午後偶有雷陣雨，冬季時有陣雨、小雨，9 月份雨量最高達 300 mm，12 月份最少僅約 12 mm。

東沙島是孤立於海洋上的小島，距離高雄 240 海浬，澎湖 230 海浬，香港 170 海浬，汕頭 140 海浬。陸域生物要出現在孤立的海島上，必需能穿過極寬廣

的海洋阻隔，但海洋對陸域生物是很難跨越的障礙，尤其東沙島面積很小，即使是飛行能力很好且視覺敏銳的鳥類，也不容易在汪洋大海中輕易找到這麼小的島嶼，對其他類別的生物而言，困難度必然更高。因此在海島上生存的生物，往往會因為族群的隔離而演化出獨特的生物特性，甚至演化成孤立海島上特有的物種。東沙島上的物種可能來自鄰近的大陸、島嶼、或經往昔人類的活動而引入，其物種組成與周邊地區物種的比較，饒具意義，而這些物種如何在海洋性島嶼上獲取生存所需的資源，則具有生態研究的價值。

有關東沙島上的生物資源，過去曾有過數次短期調查。在植物方面，已知島上有 111 種維管束植物，其中有 24 種栽培植物及 14 種歸化植物，有 6 種植物在台灣本島未曾被發現過（黃 1994）。原生植物群聚可以分為水生植物帶、草本植物帶、海岸灌叢植物帶；次生群聚有草生植被及灌叢植被，而人工栽植的群聚有銀合歡優勢群聚、木麻黃優勢群聚、及其他栽種植物群聚（黃 1994）。不過早年島上並沒有高大的樹林（劉 1990）。

東沙島上共有過 3 次鳥類調查，1990 年 5 月筆者的調查為期 7 天，共見 17 科 46 種鳥，多屬候鳥（方力行等 1990）。1994 年 6 月為期三天的調查，共見 5 科 13 種鳥（張等 1994）。2001 年 10 月至 2002 年 3 月的調查，共見 21 科 49 種鳥（高雄市 2003）。除第三次調查為期半年之外，前兩次的調查均僅是短期研究而已。歷史資料顯示東沙島曾經是海鳥聚集的地方（高雄市 2003）。過去的昆蟲資源調查也僅紀錄有 15 科 17 種（張 2001，內政部 2004）。有關其他陸生動物的研究，張學文等（1994）曾調查過陸棲軟體動物相，但兩棲爬蟲及哺乳類的資料就十分缺乏。Collingwood（1868）曾報導東沙島上傳聞有老鼠出沒，但他並未曾眼見（引自陳仲玉與湯宗達，1997）

二、目的

本計畫擬以五個月的時間，詳細調查東沙島上的植物、鳥類、哺乳類、昆蟲、蜘蛛、以及兩棲爬蟲相。調查的重點將包括（1）系統化地調查不同物種之分佈、數量、棲息環境特色，（2）建立物種分佈地點的地理資訊系統資料庫，及（3）對國家公園內土地的分區提出建議。

三、過程與方法

(一) 植物相調查

- 1、先以衛星影像圖初步判定調查區域之概況，再配合現場調查，以判定現在主要之植被類型、土地利用類型及植物分佈概況。
- 2、進行全區之植種調查，包含原生及栽植之種類。調查時沿可行之路線進行採集及記錄工作，並配合文獻及標本館資料，逐一核對。
- 3、進行資料整理及名錄製作，採用塔山植物資料系統。
- 4、進行各主要植被區之植物種類組成調查。並以 GPS 全球衛星定位系統記錄各植被區之分佈範圍。如發現特稀有物種，則另行定位其所在位置。
- 5、如發現特、稀有植種，則調查該種之族群大小、環境現況及生存壓力，以謀求保護該特、稀有植物種類之對策。
- 6、以地理資訊系統套裝軟體繪製土地利用及植被概況圖，並提供其他研究團隊使用（圖 1.1）。



圖 1.1、東沙島陸域土地利用圖

(二) 鳥類相調查

東沙島的形狀似一個螃蟹的螯，島的東邊面積較寬大，樹木與建築物較集中，植被組成也較為複雜，而島的西邊僅有潟湖南北兩條細窄的陸地。因此本計畫在鳥類調查部分採用了固定樣點調查法及不固定樣點法兩種資料蒐集法。

- 1、固定樣點調查法：將島的東部以碼頭為起點，依正東西南北方向劃成175公尺x 175公尺的棋盤式小區，選擇每區內於最接近中心點的位置為樣點，此外亦將兩個碼頭分別增設一點，合計共設立了23個調查點（圖2.1）。調查時以樣點為中心，以30公尺半徑形成之圓形面積為取樣範圍，以雙筒望遠鏡及單筒望遠鏡掃瞄區內各處，調查時每樣點停留6分鐘，記錄所見鳥種、隻數、及活動地點的棲地特色。每個樣點均以GPS定位。
- 2、在島的西邊則沿機場跑道及潟湖南邊道路，分別設定兩條穿越線（圖2.1），調查時沿穿越線行走，調查範圍不固定，記錄沿線見所見鳥類，遇到視野特別開闊的地點則停下以雙筒望遠鏡及單筒望遠鏡掃瞄各處，仔細計數所見鳥種、隻數、及活動地點的棲地特色，停留時間不限。
- 3、調查人員除每天在前述樣點與穿越線上進行一次調查外，也每天機動性地四處尋找鳥類，記錄所見鳥種與隻數，並在夜間四處走動，聆聽是否有鳥類叫聲，並加以鑑定。



圖2.1、鳥類調查之固定樣點及穿越線位置圖

（三）兩生爬行動物相調查

東沙島的形狀似一個螃蟹的螯，島東邊的核心區域面積較大，樹木與人為建築物較集中，而島的西邊僅有潟湖南北兩條細窄的南北臂，人為活動較少，植被也有差異。因此本研究的陸域調查地點取樣主要利用現有的道路系統調查島上核

心及南北臂等三大地區，盡量於區域中不同棲地中取樣調查，發現兩生爬行動物後用徒手捕抓，鑑定種類後再原地放回，因同一個體可能重複被捕捉或記錄，故以隻次為記錄單位。本研究的調查方法有：

- 1、口頭訪查：以訪談方式了解東沙島曾經或可能出現的物種，訪查對象主要為島上執勤的海巡官兵，可能出現物種輔以圖鑑指認，作為出現物種的可能名單。
- 2、掉落式陷阱：掉落式陷阱主要針對地上活動的兩生爬行動物，陷阱設置是放置直徑 15 公分、深 30 公分的桶子，周圍並加上約 90 公分長的圍籬。第一次調查為一個地點 3 個桶子，地點以核心地區為主，第二次調查為一個地點 2 個桶子，地點分佈全島。
- 3、夜間穿越線調查：以燈光照射尋找的目視法調查夜間活動的兩生爬行動物，並輔以叫聲紀錄。第一次調查時穿越線的位置以核心區域為主，第二次調查則包括全區。
- 4、水域調查：水域調查主要以海龜及海蛇為調查目標，選擇口頭訪談中受訪者建議較有可能出現的區域，以目視或浮潛的方式調查海生爬行動物。
- 5、日間翻尋挖掘調查：主要針對穴居的物種，以工具或徒手在較可能出現的地方，挖掘約 10 公分的表土、或翻尋落葉層及石塊掩蔽物，找尋下方的兩生爬行動物。

(四) 哺乳動物相調查

陸生哺乳動物越海拓殖的能力不佳，預期東沙島上可能僅有會隨漂流物或船隻等人為活動播遷的啮齒目與食蟲目，或是可自行飛行播遷的翼手目動物，因此調查工作的規劃以這三類動物為主要對象。調查期間，在島上不同區域及不同植生環境設置樣站，佈設鼠籠捕捉啮齒目，挖設掉落式陷阱捕捉食蟲目動物，並架設霧網與豎琴網捕捉蝙蝠。此外，利用晝間於碉堡、建築等設施中探尋有無蝙蝠停棲，於晨昏與夜間觀察有無蝙蝠的活動。所有的調查點以衛星定位系統定位記錄，捕獲的動物視數量與種類取部份製成標本，並取組織進行 DNA 分析，以協助種類的鑑定。

1、啮齒目動物調查

在島上共選取 14 個樣站 (A~N，圖 4.1)，由於運至東沙的鼠籠有限，故調查時視環境與捕捉狀況決定與調整各樣站的努力量。各樣站的籠位與捕捉夜數如下：M 樣站 10 個籠位 3 夜；H 樣區在第一天佈設 10 籠，自第二天起加設 10

籠，共捕捉 4 夜；C、G、I 與 J 四個樣站為 10 籠位 2 夜；其他 8 個樣站為 20 籠位 2 夜。在各樣站佈設松鼠籠與摺疊式鼠籠兩類籠具，除 G 樣站的 10 籠與 H 樣站第二天加設的 10 籠全為摺疊式鼠籠外，各樣站松鼠籠與摺疊式鼠籠的籠數比為 2：3。

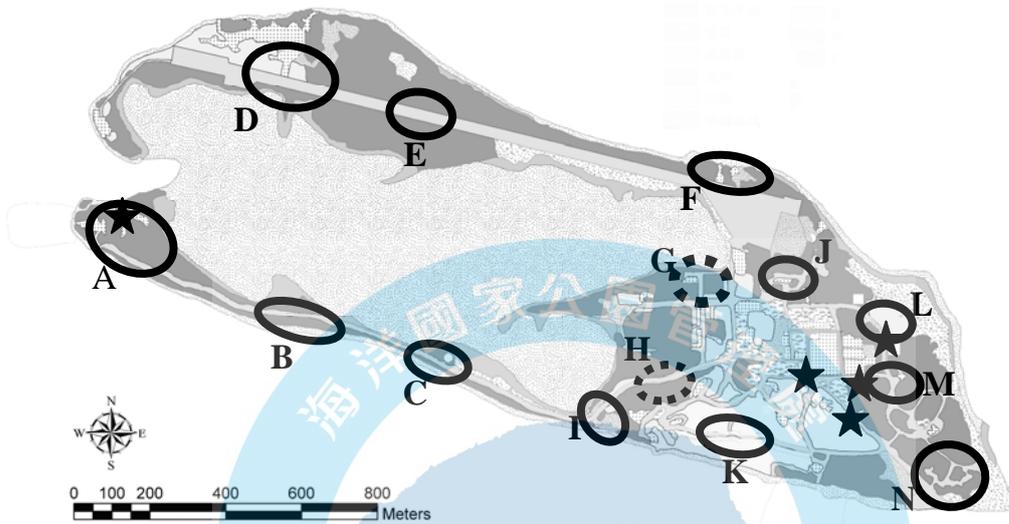


圖 4.1 東沙島哺乳動物調查樣站位置圖。英文字母為鼠類與食蟲目捕捉樣站代號，實線區域為有設鼠籠與掉落式陷阱之樣站，虛線區域為僅設鼠籠之樣站，星號為架設霧網或豎琴網調查蝙蝠之樣點位置。

2、食蟲目動物調查

為調查地棲性的食蟲目動物，在島上選取 12 樣站（嚙齒目調查 14 樣站中除 G 與 I 外的各站）佈設掉落式陷阱，每個樣站設置兩個陷阱。調落式陷阱是在地面挖洞後放置塑膠杯而成，並在杯中加入 80% 的酒精做為保存液。

3、翼手目動物調查

調查期間，於島上的中央路、東光醫院、八據點、職務宿舍、集水坪旁紀念碑等共五處設置豎琴網（圖 4.2）與霧網（圖 4.3），嘗試捕捉蝙蝠。架設網具的地點如圖 4.1 所示。

圖 4
網



物。 圖 4.



(五) 蜘蛛相調查

本研究的蜘蛛調查方法為採集地表至樹冠層各個不同微棲地之蜘蛛。首先在每種景觀區設置七個大小為 5 公尺 x 5 公尺的小樣區 (圖 5.1, 表 5.1), 每兩個小樣區間隔至少為 10m。在每個小樣區中各埋設一組掉落式陷阱, 來收集樣區內之底棲性蜘蛛。掉落式陷阱為調查底棲性動物最普遍的採用方法, 此法除了可減低人為捕捉在取樣上造成的誤差, 亦可將對棲地破壞的程度減到最低。

每一組陷阱是由四個塑膠罐及三片分隔板所組成, 塑膠罐直徑 25 公分, 內含 70% 的酒精。塑膠罐之間有三片分隔板, 板高 40 公分, 長 1 公尺, 用來增加物種的捕獲能力。塑膠罐埋於土中, 罐口與地面平齊, 分隔板垂直置於地面, 各連接兩個塑膠罐。

採集時在所有陷阱置入酒精, 放置五天, 收樣時將酒精倒出, 以紗布過濾其中所捕捉到之生物, 帶回實驗室進行保存、鑑定分類及統計分析。採集地表以上蜘蛛的方法, 有目視、撈網和掃網採集等方法。目視採集是在樣點徒手用酒精瓶採集所有可見的蜘蛛五分鐘, 對可以直接鑑定的物種, 僅進行紀錄, 並不將標本帶回。撈網採集適用於樣區內之樹冠層, 利用放置於 8m 長磯釣竿上之撈網進行, 而掃網則適用於灌叢, 倘若不能進行掃網, 則以敲擊法代替之。

所有採集到的標本都以 70% 的酒精保存。所採得之成熟個體根據其體色、眼數、眼列彎曲、口器、爪等外部特徵, 進行科及屬之分類, 種之鑑定則是依據生殖器形態的不同; 雄性個體以其位於頭部前方之觸肢器, 雌性個體則是根據位於腹部的外殖器作為辨識依據。



圖 5.1 蜘蛛採樣點位置圖

表 5.1、蜘蛛採樣點地理位置及植物組成描述

Site1	UTM 座標為(0471790, 2288855)。位於漁人服務站旁的樣區，主要植被草海桐與林投，地表落葉層稀少，但灌叢濃密。
Site2	UTM 座標為(0471475, 2288861)。位於道路兩旁的樣點，主要植被為草海桐、止宮樹與亞洲賓棗，地表落葉層相較於第一樣點更少。
Site3	UTM 座標為(0471395, 2289050)。植被較稀疏，參雜許多銀合歡與木麻黃，但主要仍以草海桐為主。
Site4	UTM 座標為(0471621, 2289406)。位於飛機場附近的樣點，是一片以低矮植物為主的樣點，地表上主要覆蓋禾本科植物。
Site5	UTM 座標為(0471941, 2289036)。位於關聖帝君廟旁的樣點，主要植被是銀合歡。
Site6	UTM 座標為(0472197, 2288783)。本樣點位於東光醫院旁的小徑，小徑兩旁植被濃密。
Site7	UTM 座標為(0472124, 2288866)。位於東光醫院的樣點，醫院旁有數顆相當大的榕樹，而榕樹上覆蓋許多蔓生植物。

(六) 昆蟲相調查方法

1、樣區

(1) 大範圍具代表性植被中之樣區：此類樣區共有四處(圖6.1、6.2)

- i. DA 樣區：位於島的西北方，UTM 座標為(0470616, 2289972)。植被以草海桐為優勢植群，其間伴生有：檫樹苗、林投樹叢、瓊涯海棠。
- ii. DB 樣區：位於島的主體內東方，UTM 座標為(0472065, 2288953)。植被以葛塔德木為優勢植群，其間伴生有少數草海桐、文珠蘭、檫樹小苗與椰子樹苗。底層無草本植物。
- iii. DC 樣區：位於島的主體內西方，UTM 座標為(0471395, 2289116)。植被以草海桐為優勢植群，其間伴生有：白水木、葛塔德木，底層有咸豐草、旋花科植物，林下多落葉枯枝。
- iv. DD 樣區：位於島的西南方，UTM 座標為(0470040, 2289440)。植被以海人樹為優勢植群，其間有可可椰子與木麻黃，底層覆沙，沙地上禾本科植物正值枯草期。

(2) 小範圍但植被均質性高之區域：此類樣區共有三處(圖 6.1、6.2)

- i. DE 樣區：位於島的西北方，UTM 座標為(0470483, 2289858)。植被以禾本科為主，緣草澤濕地旁為草海桐、林投樹叢、馬鞍藤。
- ii. DF 樣區：位於島的西南方，UTM 座標為(0470799, 2289074)。植被以咸豐草為主，伴生有：白水木、馬鞍藤，周邊有草海桐、葛塔德木、小葉桑、止宮樹等植物。
- iii. DG 樣區：位於島的主體內西方，UTM 座標為(0471312, 2289209)。植被以牙買加長穗木為主，其間伴生有咸豐草、銀合歡；周邊有銀合歡林及少數木麻黃、小葉桑、草海桐圍繞。

(3) 針對島上代表性高及稀有特殊植物進行昆蟲相觀察，植物包括草海桐、檫樹、葛塔德木、欖仁樹、橙花破布子、捲耳相思樹、白壁霜花、止宮樹、海人樹、銀合歡等。

2、採集方法：

(1) 定置式陷阱：

- i. 馬氏網(Malaise trap)：馬氏網為攔截飛行中昆蟲的一種陷阱，網具類似帳棚，兩側高度分別為110cm及170cm，寬度為164 cm。網頂高處

末端接一酒精瓶，以盛接爬入之昆蟲。此定置式陷阱於大範圍具代表性植被之樣區中，每一樣區設置1個。

ii. 掉落式陷阱(pitfall trap)：以500ml之紙杯埋設於地面，杯口與地面齊平，內部盛裝70%酒精，主要採集對象為地面活動之生物。此陷阱於大範圍具代表性植被之樣區中，以及在小範圍但植被均質性高之樣區內各設置4個。

(2) 非定置式採集：

i. 掃網：全部樣區各劃定2條10m之直線，進行掃網採集。

ii. 燈光誘集：以直流T5日光燈管8W兩根，接上12V18A電池配合350W轉換器，進行夜間採集觀察。主要針對趨光性昆蟲為主。

iii. 全區進行非定量的目視觀察與手採。

3、採樣設計：

(1) 於大範圍具代表性植被之樣區中，每一樣區設置馬氏網1個、掉落式陷阱4個、定距離掃網(10m)各2條、目視手採與觀察。

(2) 在小範圍但植被均質性高之樣區內，每區設置掉落式陷阱4個，定距離隨便離掃網(10m)各2條，另進行非定量的目視手採與觀察。

(3) 在島上優勢植群及植被種類豐富之地區，進行長時間觀察與手採。

每次調查時間為一星期，各類陷阱設置之實際天數為四天整。第二天開始進行掃網採集。第三天至第七天則進行目視手採，觀察各物種的活動時間、範圍、取食情形及確認其寄主等，並輔以攝影紀錄。夜間則以燈光誘集的方式採集趨光性昆蟲。前述方式採得之標本均攜回實驗室進行鏡檢分類與分析，並依各採樣方法分析各類昆蟲組成與數量，比較各樣區之間的差異。



圖6.1 東沙島昆蟲相調查樣區位置圖，DA、DB、DC與DD為以草海桐等植物為優勢種而分布在島之不同區域的樣區，DE、DF與DG分別為以草澤、咸豐草及牙買加長穗木為優勢種之樣區。

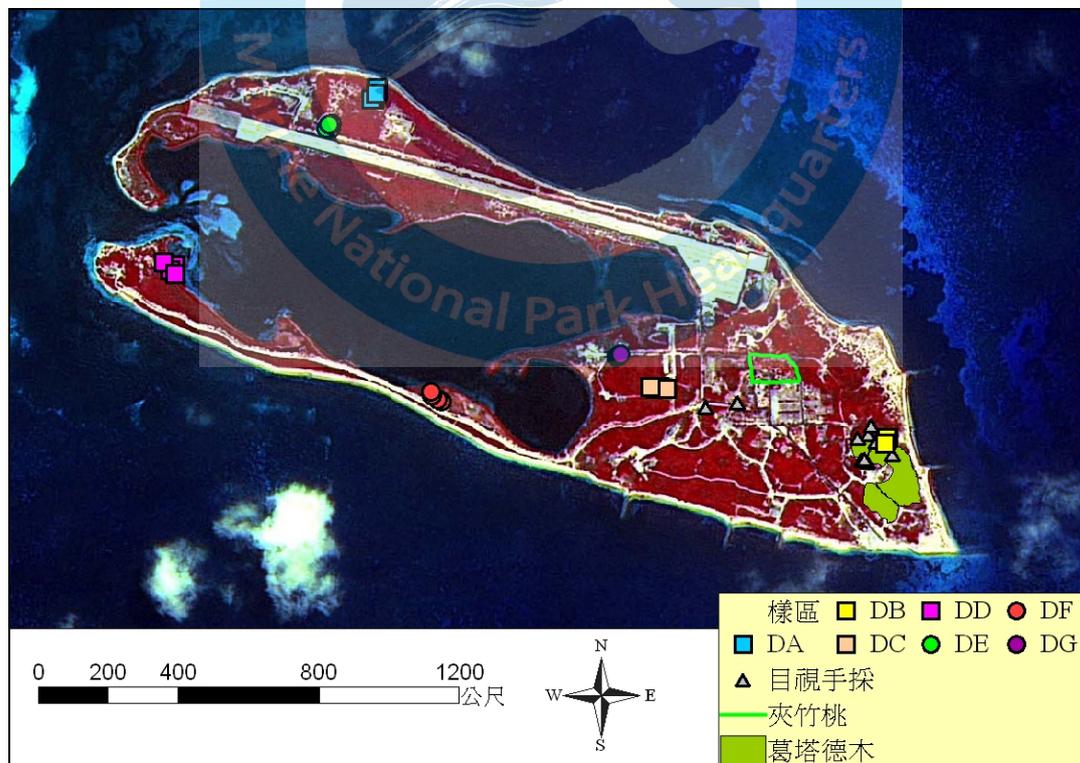


圖6.2 東沙島各樣區及觀察點之昆蟲採集地理資訊圖。B區周圍的葛塔德木林區大王廟周圍的夾竹桃區為主要目視手採觀察之重點區域。

四、研究結果

(一) 植物部分

調查時間為民國94年1月20日至26日，為期7日。調查人員共三人。

1、植物科屬統計：

本次陸域植物調查共計發現維管束植物 51 科 110 屬 126 種(附錄 1.1)，包含原生植物 72 種(含 2 種特有種-田代氏大戟與臺灣海棗)、栽培植物 36 種及歸化植物 18 種(表 1.1)。其中以大戟科與禾本科為最優勢，各調查得 11 種；其次則為豆科(10 種)、菊科(8 種)、馬鞭草科(6 種)、茜草科(5 種)、錦葵科(5 種)、茄科(4 種)、桑科(4 種)、旋花科(4 種)及紫草科(4 種)(表 1.2)。

依據臺灣植物誌，東沙島的植物名錄中共有 16 種稀有植物。然而其中象牙樹、毛柿、蓮葉桐、棋盤腳、苦檻藍、春不老等 6 種出現在苗圃區，顯為人為栽培。因此判斷島上稀有植物共有毛苦參、白避霜花、亞洲濱棗、葛塔德木、檜樹、止宮樹、海人樹、大花蒺藜、田代氏大戟、老虎心等 10 種。

除人為栽培的植物種類外，東沙島上之自生性植物大多也可見於臺灣本島(尤其是恆春半島)及蘭嶼、綠島、澎湖等離島，僅白避霜花、橙花破布子及海人樹在臺灣無分布記錄。而多數稀有種類如葛塔德木、檜樹、老虎心、毛苦參、止宮樹、亞洲濱棗、海人樹等則屬於泛熱帶性分布，常見於東南亞、澳洲、玻里尼西亞等地，臺灣地區則因地處分布邊緣，所以此等植物呈現稀有狀態。

表 1.1、東沙島陸域植物調查科屬組成表

	蕨類植物	裸子植物	雙子葉植物	單子葉植物	總計
科	0	1	44	6	51
屬	0	1	91	18	110
種	0	1	107	18	126
原生	0	0	60	12	72
歸化	0	0	15	3	18
栽培	0	1	32	3	36
普遍	0	1	76	16	93
中等	0	0	15	2	17
稀有	0	0	15	0	15
極稀有	0	0	1	0	1
草本	0	0	37	15	52
灌木	0	0	26	2	28
喬木	0	1	33	1	35
藤本	0	0	11	0	11

表 1.2、東沙島陸域植物優勢科排序表

類別	科名	種數	屬數	原生	栽培	歸化
雙子葉植物	大戟科	11	7	8	2	1
	豆科	10	9	7	1	2
	菊科	8	6	3	1	4
	馬鞭草科	6	6	3	1	2
	茜草科	5	4	4	1	0
	錦葵科	5	4	3	1	1
	茄科	4	4	2	1	1
	桑科	4	3	4	0	0
	旋花科	4	1	3	0	1
	紫草科	4	4	3	0	1
單子葉植物	禾本科	11	7	8	2	1

2、各植被區植物組成狀況：

依植物組成形相，將調查區塊區分為若干植被類型，同時利用衛星影像圖及全球衛星定位系統，繪製出東沙島之植被圖(圖 1.2)及植被組成圖(圖 1.3)。就整體調查之 1.90 平方公里區域而言，以潟湖所佔比例最高，達總面積之 34%；陸域植被則以草海桐為主之社會最為常見，面積約為 27%。其他如疏灌木、人造銀合歡及木麻黃林地、海馬齒草地、乾生草地、苗圃等所佔面積比例如圖所示。茲將各植被類型區域之狀況詳述如下：



圖 1.2、東沙島陸域植被圖

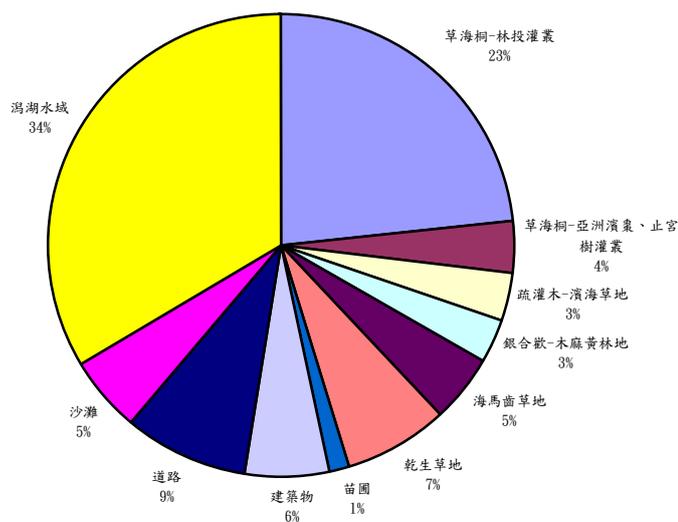


圖 1.3、各種陸域植被社會所佔比例

(1)、草海桐-林投灌叢：

本型為東沙島陸域最為常見之植被型，分布幾遍達全島，以草海桐為最主要的組成種類，個體生長盤根錯節，形成緊密之灌叢植被。林投族群則呈現區塊分布於臨海近岸之草海桐社會中。除草海桐外，本區域常見之木本樹種以葛塔德木、白水木為主，多群聚形成區塊群落；次為瓊崖海棠、欖仁樹，另於島之南北二臂則可見數量頗豐之海人樹族群。草海桐社會邊緣則常見圓萼天茄兒、匍匐垂椏草、雙花蟛蜞菊、馬鞍藤、無根藤、伏毛天芹菜、葉下珠、長柄菊、藍蝶木、濱大戟、印度牛膝、鐵莧菜等種類夾雜生長。草海桐社會下層則少見草本及藤本植物。

比較南北岸本型植被形相，發現北岸灌叢相對於南岸低矮，高度多在二公尺以下，許多草海桐與海人樹植株呈現伏生地面類似矮盤灌叢狀態，且葉片具有較厚革質表面，推測可能是受到冬季季風吹襲影響，產生個體矮化與葉片結構改變的結果。

(2)、草海桐-亞洲濱棗、止宮樹灌叢：

本類型植被主要分布於本島之東南部及距海岸較遠區域。最優勢種類仍以草海桐為主，但少見林投與白水木伴生。次優勢之木本植物為葛塔德木、檄樹、小葉桑、止宮樹、亞洲濱棗、欖仁樹、馬櫻丹等。本型社會常見之草本與藤本植物則以牽牛花、野牽牛、大飛揚草、小飛揚草、毛西番蓮、伏毛天芹菜、長柄菊、一枝香、葉下珠、黃細心、野莧菜、繖花龍吐珠等為主。

(3)、疏灌木濱海草地：

本型植被通常分布於潟湖沿岸及海濱沙地側，植被覆蓋程度稀疏，以灌木樹種與爬藤藤本植物為主要組成。常見木本種類有草海桐、白水木、海人樹及少數可可椰子；藤本及草本植物則多馬鞍藤、圓萼天茄兒、匍匐垂椴草、雙花蜚蜞菊、脈耳草、海馬齒等。

(4)、銀合歡-木麻黃林地：

本型區域判斷多為人造栽植，以銀合歡及木麻黃為主要優勢種，形相單一。木麻黃林下偶見馬櫻丹、蓖麻及冬葵子族群，草本植物則多為大花咸豐草、賽葵、孟仁草、長柄菊、苦蕒、葉下珠、大飛揚草等；林緣常與草海桐或林投混生，形成不明顯的分界。栽植年代較久或經廢棄缺乏維護之木麻黃林地則常有馬櫻丹或草海桐侵入林地下層，木麻黃個體密度漸次稀疏，形成次生灌叢狀態，於此類區域亦較常見乾生草地之植物種類。

銀合歡在調查期間則多呈落葉枯黃狀態，但有一些個體正在萌發新葉。林中幾乎無其他植物種類存在。

(5)、海馬齒草地：

本類型主要分布於潟湖沿岸砂質地，小部份分布於沿海區域，主要植物組成僅海馬齒一種，形相單純。海馬齒族群邊緣則偶見馬鞍藤、匍匐垂椴草、無根藤及雙花蜚蜞菊等。本類型少見木本植物，僅於潟湖北岸海馬齒草叢中偶見零星海人樹及可可椰子植株。本類型區域常見大量水草及藻類腐植遺骸，可能因海馬齒個體匍伏生長而排列緊密，攔截水域中漂浮之死亡植物個體，形成厚實之腐植堆積。

(6)、乾生草地：

本區可能是原生植被遭人為清除，經廢棄後次生形成。常見於建築物週邊及道路兩側。以大花咸豐草為最主要優勢，散見血桐、牧地狼尾草、野苜蓿、蒺藜草、小飛揚草、大飛揚草、牛筋草、含羞草、葉下珠、蓖麻、印度田菁、金午時花、大花蒺藜、長柄菊、望江南、決明、小葉山螞蝗等種類。

參照黃等(1994)於東沙島進行之調查報告並無大花咸豐草記錄，推測該物種應為近年拓殖侵入，且迅速形成廢棄荒地之優勢草種。至於是否對其他原生植物形成競爭壓力，則待進一步研究探討。

(7)、苗圃：

島上官兵栽種樹苗、果苗區域，及營區花園、草皮統括併入本類型。可見栽種之柑橘、番石榴、蓮霧、火龍果、葡萄、木瓜、桑樹、芒果等經濟果樹；臺灣樹蘭、水黃皮、小葉南洋杉、仙丹花、棋盤腳、毛柿、象牙樹、白千層、無葉檉柳、小葉欖仁樹等造林綠化樹種；及銀龍、文殊蘭、螯蟹花、沙漠玫瑰、月橘、高麗芝、金露花、變葉木、九重葛、春不老等園藝植種。

另外如野苧菜、大飛揚草、葉下珠、牛筋草、長柄菊、決明、黃細心、大花咸豐草、田代氏大戟、牧地狼尾草等草本植物，亦散見於本區域。

(8)、沙灘：

沙灘少見有植物生長，除馬鞍藤、濱大戟、雙花蟛蜞菊、匍匐垂椴草等匍匐性藤本植物零星生長於高潮線以上區域，幾乎無植物生長；潮間帶沙灘則因海水往復漲退，全無植被覆蓋。

3、特稀有植物分布：

本次調查共計發現稀有植物 10 種。調查過程針對該種類之分布位置以 GPS 加以定位，並繪製於植被圖中（圖 1.4a-j），藉以瞭解該物種於全島之分布狀況及生育環境狀態，做為進一步研究及保育之參考。除全島廣泛分布之植物種類，如亞洲濱棗、葛塔德木、檄樹、止宮樹與海人樹外，另五種植物僅零星分佈於東沙島上，其 UTM 座標點詳見表 1.3。茲將各物種之相關資料羅列於下：

(1)、毛苦參 (*Sophora tomentosa* L.) (圖 1.4a)：

本種是泛熱帶分布種類，於臺灣見於南部及綠島、蘭嶼等地之珊瑚礁開闊海岸。本次調查於瀉湖北岸機場跑道側發現一株；瀉湖南岸空軍營舍旁則有少量族群存在，數量約在 7 株左右。

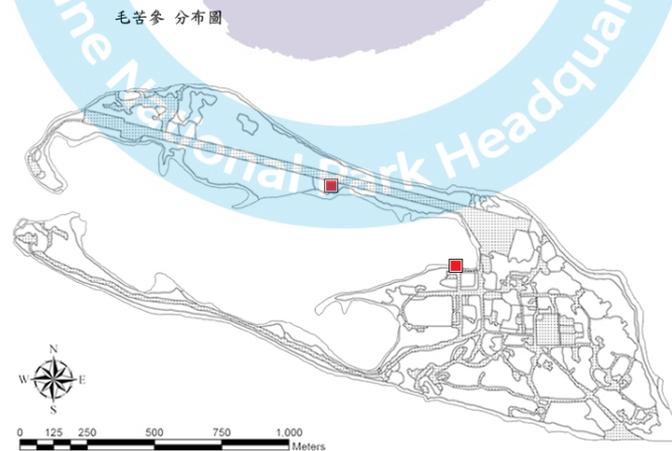


圖 1.4a. 東沙島上毛苦參分佈圖

(2)、老虎心 (*Caesalpinia bonduc* (L.) Roxb.) (圖 1.4b)：

本種分布於熱帶，於臺灣則見於南部海岸灌叢。本次調查共計發現 3 株，分布距離甚近，位於東沙南岸之沙灘與濱海草海桐灌叢交界區域。

老虎心 分布圖



圖 1.4b. 東沙島上老虎心分佈圖

(3)、白避霜花 (*Pisonia grandis* R. Br.) (圖 1.4c):

此種分布於東南亞及太平洋島嶼，不見於臺灣本島。在東沙島之主體區域數量普通，但呈現零星分布狀況。於潟湖東岸空軍基地後方、東沙島汽修場、中華電信基地台等地及機場與苗圃周邊皆調查發現零星植株。



圖 1.4c. 東沙島上白避霜花分佈圖

(4)、亞洲濱棗 (*Colubrina asiatica* (L.) Brongn.) (圖 1.4d):

本種分布於印度、非洲、馬來西亞、菲律賓、澳洲、玻里尼西亞等地；臺灣則見於恆春與蘭嶼之海岸。在東沙島上相當普遍，主要分布於島之主體區域與南岸臂形陸地之東半側區域，常與草海桐、止宮樹、葛塔德木等混生。

亞洲濱棗 分布圖



圖 1.4d. 東沙島上亞洲濱棗分佈圖

(5)、葛塔德木 (*Guettarda speciosa* L.) (圖 1.4e) :

分布於熱帶亞洲、澳洲至玻里尼西亞；於臺灣則見於恆春半島南部、綠島、蘭嶼及小琉球。該種分布遍及東沙全島，數量甚為豐富，通常與草海桐、林投、亞洲濱棗等植物混生，且個體高大，常突出草海桐灌叢形成明顯的喬木樹冠。



圖 1.4e. 東沙島上葛塔德木分佈圖

(6)、檫樹 (*Morinda citrifolia* L.) (圖 1.4f) :

分布於熱帶亞洲、澳洲至玻里尼西亞；於臺灣則見於恆春半島及鄰近離島海岸。該種分布遍及東沙全島，數量甚為豐富，除不見於人造植被與草地外，皆可在各類原生植被中發現該種蹤跡。

檫樹 分布圖

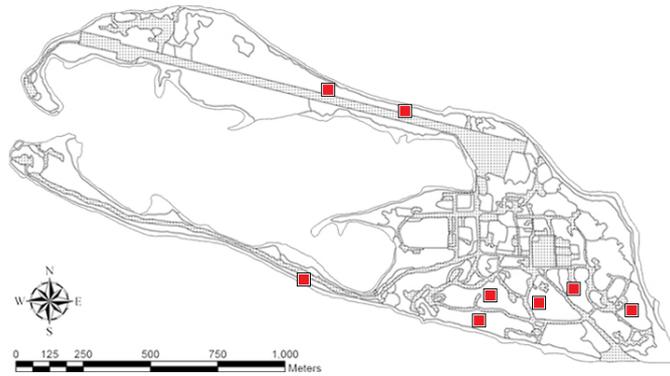


圖 1.4f. 東沙島上檫樹分佈圖

(7)、止宮樹 (*Allophylus timorensis* (DC.) Blume) (圖 1.4g):

分布於玻里尼西亞、馬來西亞、海南島、菲律賓至臺灣；主要見於恆春海岸灌叢中。該物種除東沙北部海岸與潟湖四周數量較少外，常見於全島其他區域；常與草海桐群落同時出現，形成草海桐社會下層及邊緣的灌木植物，若周邊生長空間寬闊，則可生長至 3、4 公尺高左右。

止宮樹 分布圖

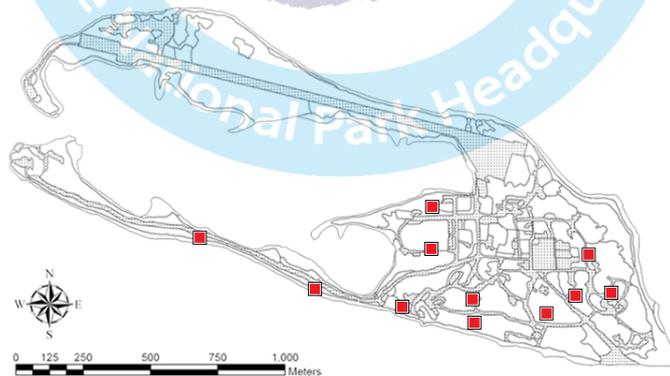


圖 1.4g. 東沙島上止宮樹分佈圖

(8)、海人樹 (*Suriana maritima* L.) (圖 1.4h):

泛熱帶分布。不見於臺灣本島，僅西沙群島與東沙島有調查紀錄。本種主要分布在東沙島之南北兩臂草海桐灌叢邊緣與潟湖周邊，島之主體區域分布數量

較少。常於瀉湖沿岸海馬齒叢中形成聚落，數量頗豐。

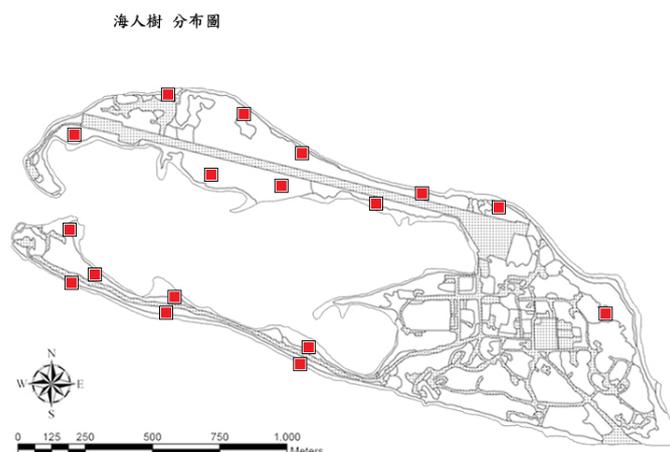


圖 1.4h. 東沙島上海人樹分佈圖

(9)、大花蒺藜 (*Tribulus cistoides* L.) (圖 1.4i)：

泛熱帶分布，自馬達加斯加至亞洲地區；臺灣地區見於澎湖、屏東及台東等地沿海砂質地。於東沙島之廢棄砂質荒地可見，與大飛揚草、大花咸豐草、野萵菜、牛筋草、長柄菊等草本混生，植株匍匐地面放射狀生長；於一據點、機場營舍、苗圃等周邊三處地區調查發現，植株總數約在 20 株上下。



圖 1.4i. 東沙島上大花蒺藜分佈圖

(10)、田代氏大戟 (*Chamaesyce tashiroi* (Hayata) Hara) (圖 1.4j)：

臺灣特有種。稀見於臺灣地區農地及珊瑚礁。該種零星分布於東沙島主體

區域，見於雜草地，半匍匐性草本。數量稀少。

田代氏大戟 分佈圖



圖 1.4j. 東沙島上田代氏大戟分佈圖

表 1.3、東沙島零星分佈稀有植物之 UTM 座標點

中文名	學名	GPS 座標	誤差
毛苦參	<i>Sophora tomentosa</i> L.	0471230, 2289592	3D-7m
		0471443, 2289311	3D-8m
白避霜花	<i>Pisonia grandis</i> R. Br.	0471812, 2288989	3D-10m
		0471425, 2289153	3D-11m
大花蒺藜	<i>Tribulus cistoides</i> L.	0471649, 2289130	3D-8m
		0471588, 2289300	3D-8m
		0471684, 2289093	3D-9m
老虎心	<i>Caesalpinia bonduc</i> (L.) Roxb.	0470491, 2289158	3D-9m
		0470430, 2289165	3D-9m
田代氏大戟	<i>Chamaesyce tashiroi</i> (Hayata) Hara	0471687, 2289074	3D-9m

(二) 鳥類部分

本計畫共進行了三次鳥類調查 (93 年 12 月 23 日至 30 日, 94 年 3 月 24 日至 30 日, 及 94 年 6 月 7 日至 16 日)。每次調查除了 20 個固定樣點外, 也沿兩條穿越線記錄所見鳥種。東沙島的陸域面積很小, 陸域棲息環境的變異度也很小, 93 年 12 月的調查有 23 科 50 種鳥, 94 年 3 月的調查有 26 科 70 種鳥, 94 年 6 月的調查有 13 科 31 種鳥, 合計共 32 科 98 種鳥 (詳見附錄 2.1)。

若將鳥類在東沙島上出現的數量，依表 2.1 所列標準分級，可見此三次調查所見鳥類多數均數量稀少或不普遍（圖 2.2），稀有種所佔比例僅有在 3 月低於 70%，在 12 月及 3 月僅有一種鳥（翻石鷗）的數量很普遍，6 月並沒有任何鳥種的數量達到普遍的標準。

表 2.1、鳥類普遍度分級標準

級別	族群數量
稀有	1-5 隻
不普遍	6-50 隻
尚稱普遍	51-100 隻
普遍	101-300 隻
很普遍	多於 300 隻

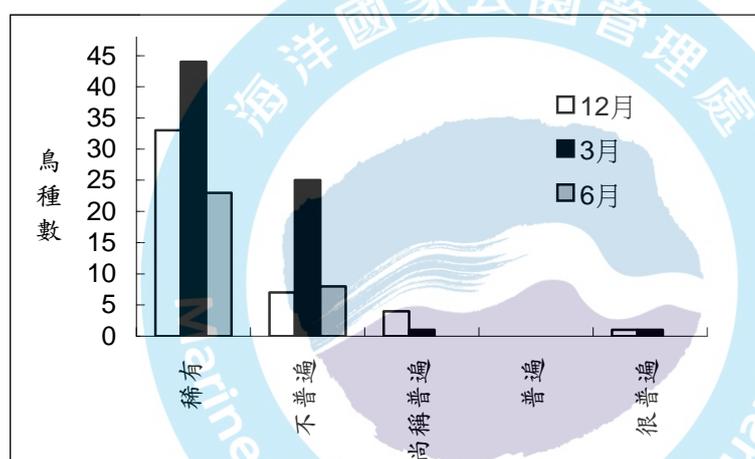


圖 2.2、東沙島上各鳥種數量普遍度比較

1、鳥類在東沙島上的分佈

為適當呈現鳥類在島上的分佈與數量，特將島的東部分成 25 個區塊，在島的西部包括瀉湖南北兩條道路沿線、瀉湖內及瀉湖口灘地分成 6 大區，涵蓋了島的西部鳥類出現的主要據點（圖 2.3 a-c）。由此圖可見在島西部出現的鳥類數量多且位置較集中，而在東部出現的鳥類較為分散，各點隻次數都不高，但是鳥種數並不少。

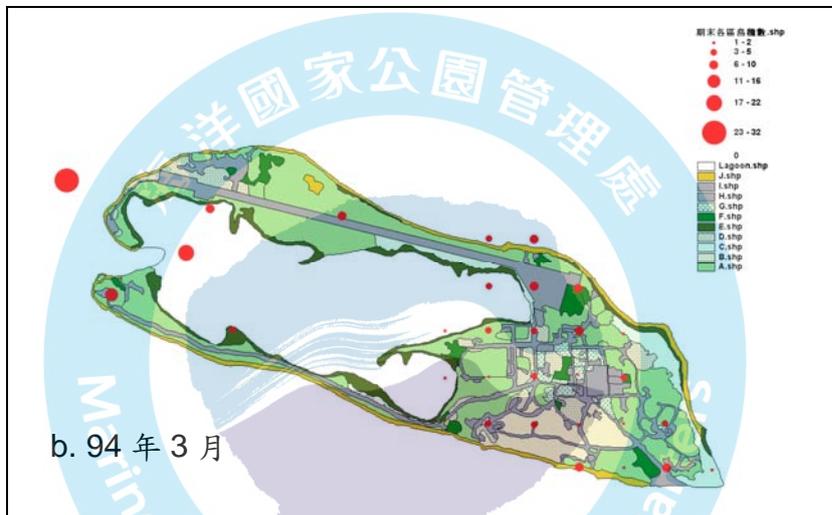
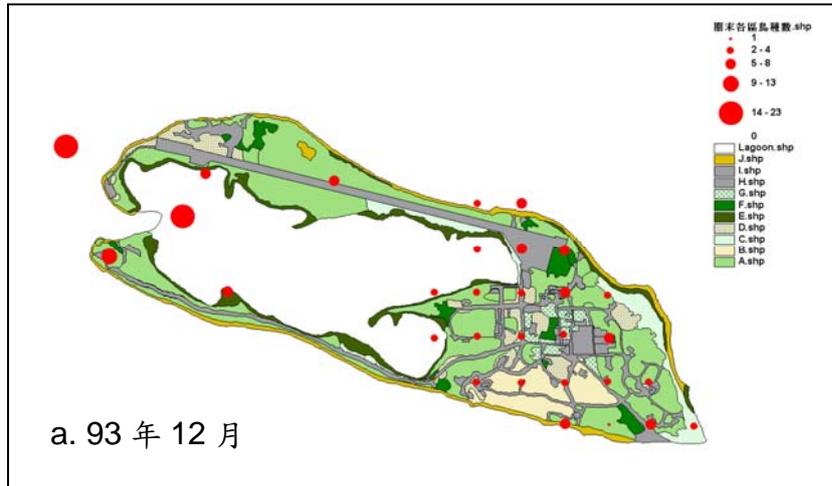


圖 2.3 (a-c)、各次調查所見鳥種數分佈。鳥種多寡以紅點大小表示，
瀉湖內部及瀉湖口外的紅點為東沙島上主要的沙洲位置。

出現在東沙島東、西兩部分的鳥類有很大的差異，東半島出現的鳥種多是陸鳥，即使在海邊觀察，也只有少數翻石鷗在岸邊活動與休息，在水域或水邊活動的鳥種與數量都不多；在島的西部因為最主要的生態環境就是潟湖與海岸或湖岸，出現的鳥種以水鳥為主，尤其在潟湖口外有寬廣的潮間帶，每天低潮時都有大批的岸鳥與鷺鷥聚集在灘地上，潟湖內接近西端的沙洲上每天也有多種水鳥在漲潮的時候前來停棲休息和覓食。潟湖東部也有少量的淺灘與沙洲，但通常僅有幾隻大白鷺、蒼鷺、或其他鷺科鳥種活動。

2、鳥類的季節變化

在東沙島上三季都有見到的鳥種僅有 12 種，其中灰面鵟鷹、灰鵝鴿、家燕、磯鷗、金斑鴿、及翻石鷗應該都是在當地過冬的候鳥，尤其是翻石鷗及金斑鴿的數量在 12 月和 3 月很多，但到 6 月就大幅減少，僅剩下原來數量的十分之一。黃頭鷺、中白鷺、和大白鷺在三次調查中數量變化不大，小白鷺 3 月時數量曾經增加，但 6 月又減少到接近 12 月的狀況。較有可能在東沙島上繁殖的鳥可能是翠鳥與綠繡眼，但當地的海巡官兵中沒有人曾經發現過這兩種鳥的巢或幼鳥。當地的士兵曾見到紅冠水雞帶著幼鳥活動，顯然此種鳥會在島上繁殖，但是調查人員僅在 3 月份見到此種鳥，和牠同屬秧雞科的白腹秧雞也只在 3 月看到，不過沒有人見到白腹秧雞帶幼鳥活動。

東沙鳥類中有 19 種在 12 月與 3 月均有出現，但 6 月就全部消失蹤影，分屬於鷺科、隼科、鴿科、鷗科、雨燕科、鵝鴿科、伯勞科、鶇亞科、和八哥科。其中鶇亞科有 4 種，其他科則僅有一種或兩種鳥。這些鳥種在數量上都很少，岩鷺、黑尾鷗、白腰雨燕、紅尾伯勞、白腹鶇、灰椋鳥都僅見到 1-2 隻，屬於稀有等級，而蒼鷺、絲光椋鳥、赤腹鶇、灰斑鴿、東方環頸鴿、小環頸鴿、蒙古鴿、和三趾濱鷗都屬於不普遍級。此外中杜鵑可能也在冬季與春季出現在東沙島上，因為工作人員曾在 12 月見到一隻杜鵑，但未能確定種類，而 3 月時則肯定見到 1 隻中杜鵑。

東沙島上有 19 種鳥在 12 月有出現，但是 3 月則不見蹤影。這些鳥種都很稀有，包括小鷺鷥、普通鷺鷥、尖尾鴨、小瓣鴿、青足鷗、紅胸濱鷗、斑尾鷗、長嘴半蹼鷗、反嘴鷗、紅嘴鷗、紅鳩、毛腳燕、黃眉柳鷺、黃尾鴿、髮冠卷尾、紅頸鷺鷥、一種未能鑑定的鷺鷥、一種夜鷹、及一種雲雀。其中髮冠卷尾是菲律賓和亞洲大陸東南方相當普遍的鳥種，並不出現在台灣島上；赤頸鷺鷥的亞洲亞種主要分佈在大陸東北部，數量不多，此次僅在機場候機室旁的潟湖中見到一隻成鳥及一隻亞成鳥。夜鷹是在夜間聽到叫聲但沒有看到，以致無法鑑定到種；雲雀則因觀察到的時間太短，無法鑑定到種。

今年 3 月和 6 月都有出現的鳥有 6 種，包括鐵嘴鴿、鷹斑鷗、黃足鷗、燕鴿、

小燕鷗、和黃鸛鴿。這些鳥種的數量都不多，燕鴿和鐵嘴鴿在3月屬於不普遍級，但到6月則和其他鳥種都屬於稀有鳥類了。另外島上官兵原飼養了十餘隻家鴿，但是到6月時大部分已經隨兵士的退伍而被撤回台灣。

有31種鳥僅在3月出現，其中數量屬於不普遍級的僅有紅腹濱鴿、大濱鴿、金背鳩、灰山椒鳥、短翅樹鶯等5種，其他26種均只見過1-3隻，包括白腹秧雞。僅在今年6月記錄到的鳥種有黃小鷺、綠蓑鷺、赤足鴿、噪鴿、紅燕鷗、黑腹燕鷗、燕鷗、鷗嘴燕鷗、及小雨燕等9種。除黑腹燕鷗有成鳥及數隻亞成鳥外，其他多只見到單隻的鳥。

另外每次調查都有部分鳥類無法辨識到種類，尤其是快速飛過的鳩鴿科鳥類、未及看清楚的黑鵝亞科或鸛鴿科鳥類，以及原就很難鑑定鳥種的鶯亞科鳥類。

3、東沙鳥類的微棲地利用

93年12月工作人員在陸域環境中發現19種鳥，在水域及潮間帶活動的鳥則有29種；以數量來看，主要在水域及潮間帶活動的鳥類更佔了91.2%。94年3月的調查在陸域環境中發現36種鳥，在水域環境有34種鳥；在水域活動的鳥類隻次數佔全部的74.9%。94年6月的調查在陸域環境發現8種鳥，水域環境有23種鳥；在水域活動的總隻次數佔全部的69.2%。陸域鳥種中還包括五種主要是在空中活動的兩燕科及燕科鳥類。圖2.4顯示各季東沙鳥類對巨棲地利用的狀況。若以各地每次所見最大隻數計算，各季調查所見鳥類出現在水域環境中的比例分別佔86%，79%，和57%，無疑潟湖、海域、和潮間帶是東沙最重要的鳥類棲息環境。

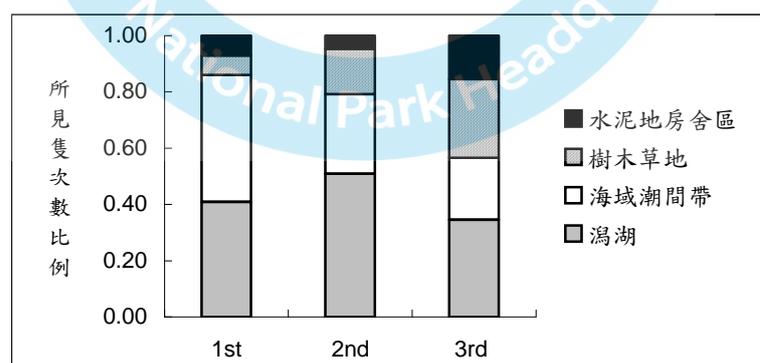


圖 2.4、各季東沙鳥類對巨棲地利用狀況。

東沙島上的鳥種所利用的微棲地大多是沙洲和灘地（圖2.5），其次是在消波塊或其他海邊突出物上休息。高潮時東方環頸鴿、翻石鴿、小環頸鴿等小型岸鳥會飛到機場跑道上休息，燕鴿、家燕、鸛鴿和一些椋鳥會在房舍附近水泥地上休息與覓食。

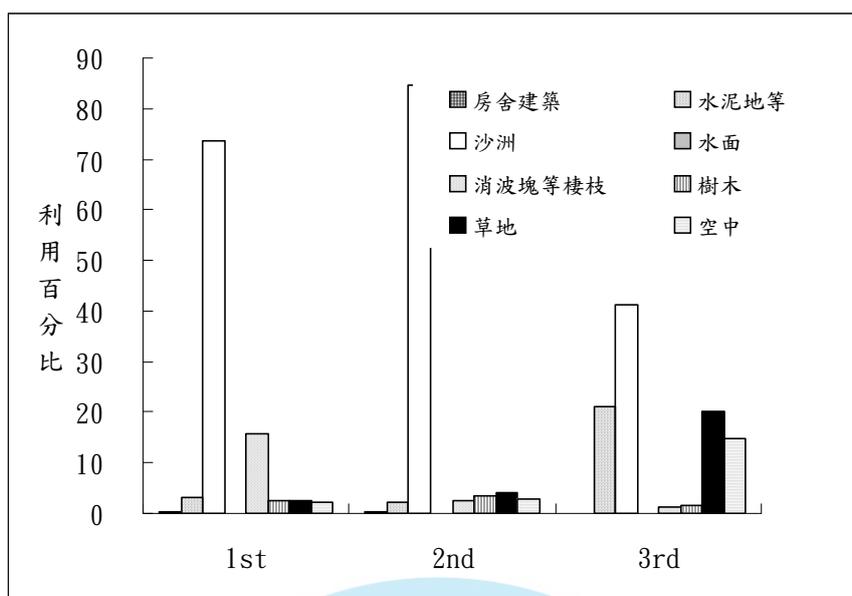


圖 2.5、東沙鳥類對不同微棲地利用之相對比例。

(三) 兩生、爬行動物部分

本研究共進行兩次兩生、爬行動物調查，第一次是 94 年 3 月 17 至 24 日，第二次是 94 年 4 月 7 至 14 日。

1、口頭訪查結果

訪談結果顯示東沙島上並無任何人目擊過兩棲類動物。陸域的爬行類動物有壁虎及盲蛇，而壁虎的種類根據描述有三種：一種會發出叫聲、一種不會發出，還有一種為會發出藍色光澤的壁虎。蝎虎 (*Hemidactylus frenatus*) 個體花紋差異大，以叫聲辨別種類並不確實，且在島上的夜間調查中並無發現無疣蝎虎，而白天於陽光照射下時深色個體蝎虎確實會泛出藍色光澤 (圖 3.1)，故這三種壁虎應都是蝎虎。

水域的爬行類動物方面，官兵在實行海上巡邏任務時曾於外圍環礁目擊到海龜，並在 91 年 4 月 29 日及 91 年 6 月 19 日於外圍環礁的捕魚的漁船上查獲捕捉到的綠蠵龜 (*Chelonia mydas*)。關於海龜繁殖的資訊，官兵曾於 92 年 5 月 28 日於西北方第一據點 (圖 3.3a) 旁的海灘上目擊到海龜上岸產卵，但因為當時拍攝的照片不清楚無法辨別龜種，僅知大小應大於 1 米。另外在 92 年 7 月 3 日也有人在第一據點附近海灘紀錄到海龜上岸的痕跡 (圖 3.2)。除第一據點外，早年島東南方的龍尾沙灘上也曾有海龜出沒產卵，但目前該處已堆置了消波塊而不可能再有海龜利用。



圖 3.1、蝎虎 (*Hemidactylus frenatus*)
在光線照射下身上有藍色光澤

圖 3.2、東沙島岸邊海龜上岸痕跡
(東沙指揮部攝於 92.7.3)

至於據稱曾於夏秋交替之際上岸產卵的玳瑁 (*Eretmochelys imbricata*)，目前並無證據顯示屬實。至於海蛇方面，曾有官兵在停船碼頭外的海中見過黑白相間類似海蛇的生物，但亦無法證實。

2、掉落式陷阱捕捉結果

第一次調查時於島上五個地點，每地點分別設置三個掉落式陷阱 (圖 3.3a)

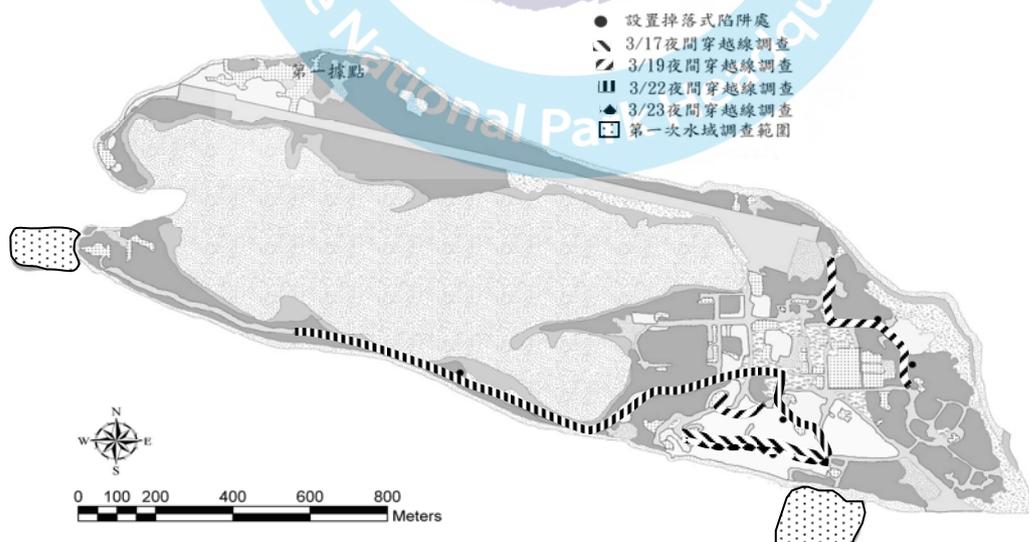


圖 3.3a、第一次調查時之掉落式陷阱、夜間穿越線、水域調查範圍位置圖

第二次調查時於島上八個地點，每地點分別設二個掉落式陷阱（圖 3.3b）。二次調查共 155 個 trap-nights 中（ $15 \times 5 + 16 \times 5$ ），僅捕到螃蟹、寄居蟹、鼠婦、蟑螂及蜘蛛等動物，並沒有任何的兩生、爬行動物掉落至陷阱中。

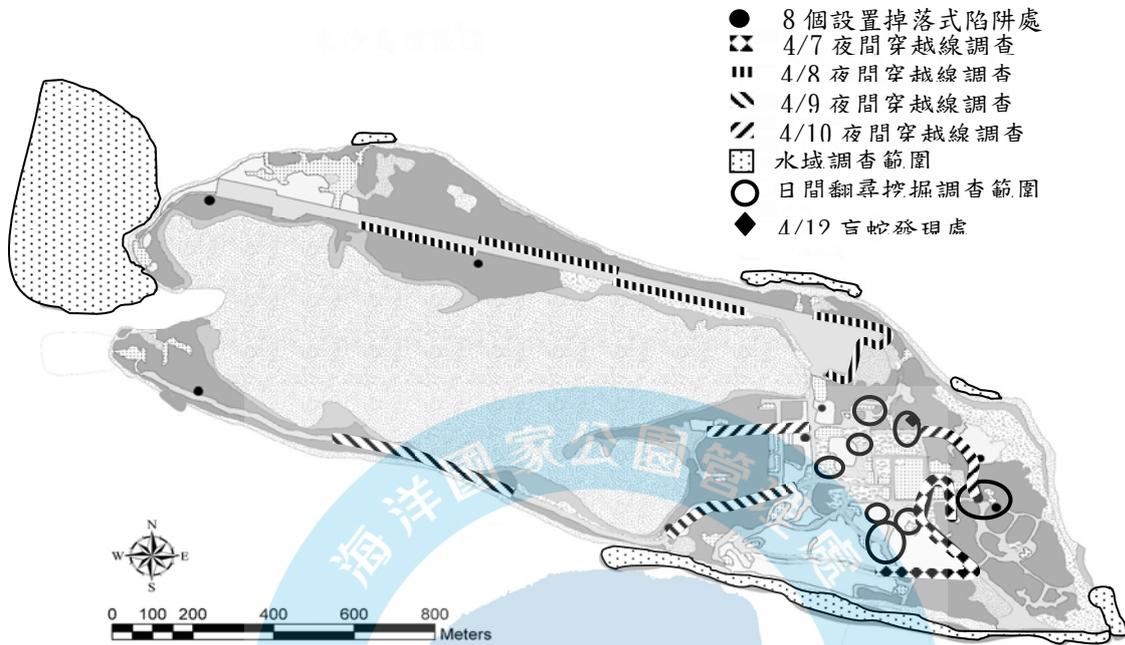


圖 3.3b、第二次調查之掉落式陷阱、夜間穿越線調查、水域調查、日間翻尋挖掘調查及盲蛇發現位置圖

3、穿越線調查結果

第一次調查時，日間在發電廠旁翻動掩體時見到 6 隻蝎虎，夜間沿 4 條穿越線（圖 3.3a）進行調查，共記錄到蝎虎 65 隻次；總共發現蝎虎（*Hemidactylus frenatus*）71 隻次。

第二次調查時，夜間共選定 7 條穿越線（圖 3.3b）。總共記錄到蝎虎 383 隻次，聽到蝎虎叫聲 104 隻次（表 3.1）。

若將有蝎虎分佈的棲地加以分類，可見蝎虎主要出現在三種棲地中：1. 牆壁（房舍、建築、電箱等人工水泥建物）2. 地面（土地、水泥地、地面枯枝）地面落葉等水平地面；3. 樹上（樹葉、樹枝、花、垂直枯枝等植物）。蝎虎在三種棲地中出現的隻次數分別為 127、130、126，並無顯著差別（表 3.1）。顯示蝎虎並無偏好特定的棲地。兩次調查均未聽到兩棲類動物的鳴叫聲，而共記錄到蝎虎 448 隻次。

表 3.1、夜間穿越線調查在不同棲地中所見蝎虎的數量

日期	時間	棲地				叫聲	地區
		牆壁	地面	樹上	總和		
4/7	1940-2140	83	11	19	113	20	核心
4/8	2010-2220	14	16	11	41	23	北臂
4/9	2015-2155	20	12	12	44	24	南臂
4/10	2000-2135	10	91	84	185	37	核心
總和		127	130	126	383	104	

4、水域調查結果

本計畫分別進行了兩次水域調查（圖 3.3a；3.3b），但均未曾目擊海蛇或海龜。研究人員也曾在近岸的淺灘和海灘上尋找海龜和海蛇個體或爬痕，但都沒有發現任何跡象。

5、日間翻尋挖掘調查

調查期間白天在較可能出現盲蛇的林下翻尋落葉層和掩蔽物，並挖掘至地表下約10公分，結果發現產在磚塊或石頭下面的蝎虎蛋。另外在大王廟旁（圖 3.3b）的枯樹幹下發現了一隻盲蛇（*Ramphotyphlops braminus*）。

綜合前述各種調查結果，東沙島的陸域兩生爬行動物僅有盲蛇和蝎虎兩種，其中蝎虎為優勢的種類，廣泛分布在東沙島上不同棲地中。另外，本調查雖未實際發現海龜，但從訪談島上官兵及指揮部提供的海龜爬痕照片研判，東沙島上應會有海龜上岸產卵。

（四）哺乳類動物部分

本研究於94年1月27日至2月3日完成哺乳類動物調查。以陷阱捕捉小型哺乳類之樣站位置見圖4.1。

1、啮齒目動物

調查期間在 500 籠夜的捕捉努力量下，共計捕獲 5 隻小鼠（*Mus* 屬）與 25

隻 *Rattus* 屬的老鼠（以下簡稱大鼠）。此外，亦曾捕獲兩隻白腹秧雞與許多寄居蟹。

5 隻小鼠皆為雄性的家鼯鼠 (*Mus musculus*) (圖 4.4)，捕獲地點為 G、H 與 M 樣站 (圖 4.1)。與其他各樣站相較，此些樣站有較密的草生地：G 與 H 樣站以草生地為主，M 樣站雖以灌叢為主，但樣站中有一小塊草地，有兩隻家鼯鼠即在此處被捕獲。



圖 4.4 在東沙島捕獲的家鼯鼠。

調查人員在 11 個樣站共捕獲 25 隻大鼠 (圖 4.5, 圖 4.6)，除 F、G 與 N 樣站外，各地均有大鼠分佈 (圖 4.1)。各樣站捕獲之大鼠數目為 1 隻到 5 隻不等，捕獲率以 J 樣站最高 (20%)，D 與 L 樣站 (12.5% 與 10%) 次之 (圖 4.7)。J 樣站為餐廳垃圾餿水堆放處後方的林投林緣，每日佈巡籠時，可目擊多隻大鼠在林緣活動。捕獲的大鼠以雄性為多，共 18 隻，雌性僅 7 隻。



圖 4.5 整理捕獲 *Rattus* 屬鼠隻的籠具。圖 4.6 在東沙島捕獲的 *Rattus* 屬鼠隻。

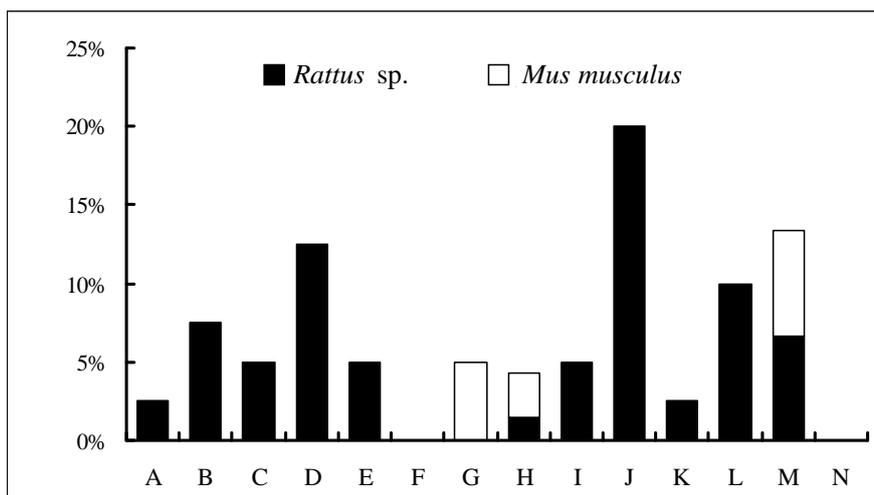


圖 4.7 東沙島兩類鼠類在各哺乳動物調查樣站的捕獲率分布。捕獲率為捕獲個體數佔各樣站捕捉努力量（籠夜數）的百分比。

捕獲大鼠的毛色有個體間的變異（圖 4.8），腹毛可由污白到黃褐色，一些個體胸腹部尚有條狀或斑狀白毛。取部分個體組織進行粒線體 DNA 細胞色素 b 部分片段（761 nucleotide sites）的定序，並與台灣本島或別處類似鼠種之序列分析比對，結果發現東沙島上的大鼠可分為兩群（圖 4.9）：一群（I 群）應為亞洲家鼠（*R. tanezumi*），與台灣及蘭嶼樣本有相似的 DNA 序列；另一群（II 群）與亞洲家鼠及小黃腹鼠（*R. losea*）的遺傳距離皆在 5% 以上，超過一般種間的差異，且在相關資料庫中未找到與其序列相近的鼠種，確實種類尚待確認。此外，比較分屬兩群之個體的外型，並未找到可資區辨的外部特徵。

捕獲的大鼠中，有許多個體身上背部有傷疤或耳殼有撕裂傷，似乎常遭攻擊受傷。此外，在一些廢棄碉堡中，還可發現老鼠排遺與成堆出現帶有老鼠齒痕的林投果（圖 4.10）。



圖 4.8 在東沙島捕獲之 *Rattus sp.* 腹部毛色的變化。

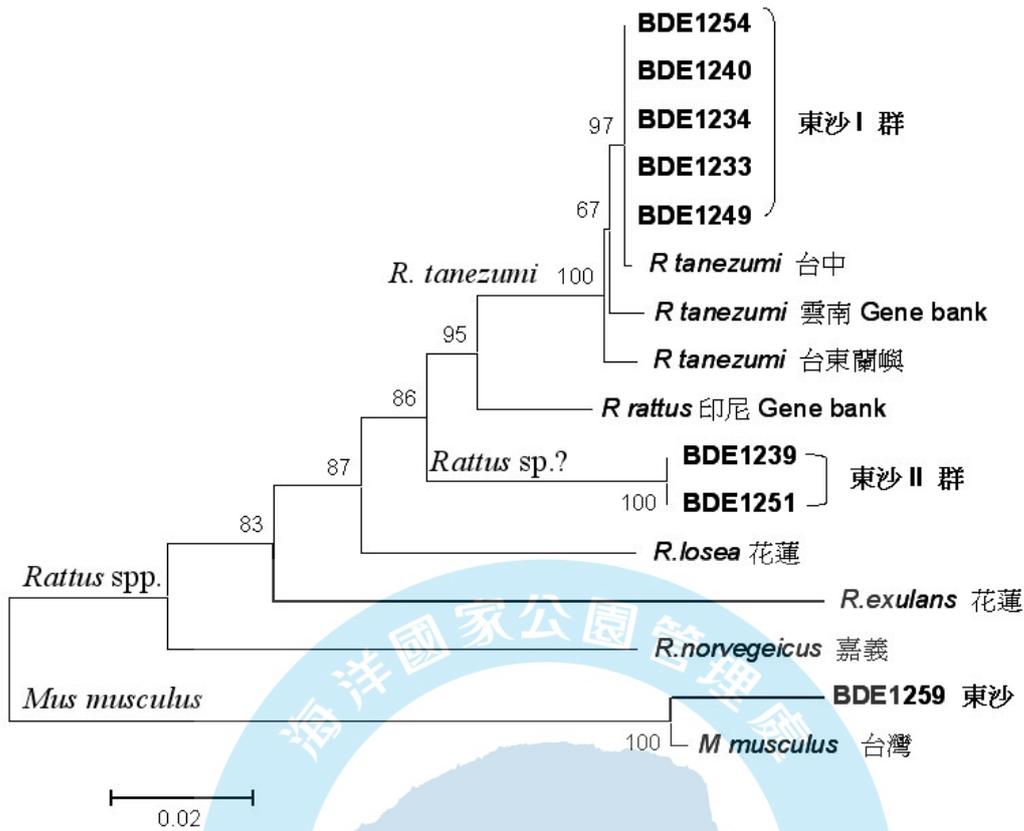


圖 4.9 東沙島鼠類 (*Rattus* sp. 與家鼯鼠) 與相近種類之粒線體 DNA 細胞色素 b (761 nucleotide sites) 序列的關係樹。其中東沙 I 群應為亞洲家鼠 (*R. tanezumi*)，而東沙 II 群的種類不詳。



圖 4.10 東沙島廢棄碉堡中有鼠類啃咬痕跡的林投果。

2、食蟲目動物調查

調查期間所有掉落式陷阱皆未捕獲任何食蟲目動物，夜間設網與各處巡視時，亦未聽到有類似食蟲目的叫聲。有海巡官兵表示，曾在運補船貨櫃中發現錢鼠，但當場遭人擊斃。

3、翼手目動物調查

抵島首日便在集水坪旁紀念碑基座上發現蝙蝠排遺(圖 4.11)，該紀念碑上方覆瓦有隙縫，研判應有蝙蝠棲息其中。在該紀念碑前設置豎琴網兩夜，捕獲一隻東亞家蝠 (*Pipistrellus abramus*) (圖 4.12)，另見一隻避開網具飛離。除此之外，在島上其他地區佈設網具與目擊調查皆無所獲。



圖4.11 東沙島集水坪旁紀念碑基座上的蝙蝠排遺。



圖4.12 東沙島集水坪旁紀念碑旁捕獲的東亞家蝠。

經訪問調查以及其他調查人員提供的資料得知，在八據點與職務宿舍附近曾有蝙蝠出沒，另也曾有人見到飛入宿舍的蝙蝠。

(五) 蜘蛛部分

本研究於2005年1月7日至13日間至東沙島完成蜘蛛採集。東沙島蜘蛛名錄以及各物種所分佈之微環境見附錄5.1。

1. 蜘蛛多樣性

本次調查結果共發現八科十一種，其中有四種為未知種。所見蟹蜘蛛科、高腳蜘蛛科與山城蜘蛛科(圖 5.2)的種類，沒有紀錄到已成熟的個體，僅有未成熟的個體。高腳蜘蛛科主要在夜間觀察中採集到(圖 5.3)，而且活動於灌叢中。山城蜘蛛也是在夜間採集時捕抓到，且活動於灌叢。除了以上三種外，我們也發現有幽靈蜘蛛科所結的網，但並沒有個體在網子上。跳蜘蛛科、金蜘蛛科、姬蜘蛛科、袋蜘蛛科與驚蜘蛛科，皆有紀錄到成熟的蜘蛛個體。各樣點之蜘蛛分佈植被類型見表 5.2。



圖 5.2 山城蜘蛛(*Scytodes* sp.)為夜行性蜘蛛，捕食時會自嘴巴吐出黏叢液將獵物粘住，再將其咬死。

圖 5.3 白額高腳蛛(*Heteropoda veuatori*)屬於夜行性蜘蛛，主要活動在灌叢中，以捕食蟑螂為主。

表 5.2、於東沙島所設立樣區中之植物組成及主要之蜘蛛物種

樣點	UTM 座標	主要植被組成	主要蜘蛛物種
Site 1	(0471790, 2288855)	草海桐、林投、大花咸豐草	茶色姬鬼蛛、二角塵蛛、三角蟹蛛、驚蛛 1、驚蛛 2
Site 2	(0471475, 2288861)	大花咸豐草	茶色姬鬼蛛、二角塵蛛、三角蟹蛛
Site 3	(0472124, 2288866)	銀合歡、木麻黃	茶色姬鬼蛛、二角塵蛛、跳蛛 1、蜘蛛 2、馬丁圓腹蛛、白額高腳蛛、驚蛛 1、驚蛛 2
Site 4	(0471621, 2289406)	銀合歡	茶色姬鬼蛛、二角塵蛛
Site 5	(0471941, 2289036)	正榕、草海桐、林投、木麻黃	茶色姬鬼蛛、二角塵蛛、褐條斑蠅虎、跳蛛 1、跳蛛 2、眼睛黑條蠅虎、袋蛛、三角蟹蛛、白額高腳蛛、花皮蛛、驚蛛 1
Site 6	(0472197, 2288783)	草海桐、木麻黃	茶色姬鬼蛛、二角塵蛛、安德遜蠅虎、白額高腳蛛

跳蜘蛛科為東沙島上物種數最多的種類，自地表、灌叢到樹冠層皆有分佈。安德遜蠅虎 (*Hasarius adanson*) 廣泛分佈於島上各地，包括建築物與沙地上。本次採集只捉到雄性個體，而未採集到雌性個體。褐條斑蠅虎 (*Plexippus paykulli*) (圖 5.4) 主要分佈在灌叢與樹冠層中，本次調查採集到雄性個體與雌性個體，且所有個體皆已成熟。眼睛黑條蠅虎 (*Phintella versicolor*) (圖 5.5) 分佈在灌叢與樹冠層中，本次採集到較高比例的雌性個體，而雄性個體數量較少。跳蜘蛛科有一雄一雌兩個未知種，其外型非常相似，在島上分佈相當廣泛且大量 (圖 5.6)。



圖 5.4 褐條斑蠅虎(*Plexippus paykulli*) 為日行性蜘蛛，分佈於灌叢與樹冠層。

圖 5.5 眼睛黑條蠅虎(*Phintella versicolor*) 為日行性蜘蛛，廣佈於島上各處。



圖 5.6 未知種跳蛛，分佈於灌叢與樹冠層。

圖 5.7 二角塵蛛(*Cyclosa mulmeinensis*) 為日行性蜘蛛，分佈於島上各處。

金蜘蛛科的蜘蛛共採集到兩種，為島上數量最多的蜘蛛，不論是何種植被均有分佈，是兩種相當優勢的物種。二角塵蛛 (*Cyclosa mulmeinensis*) (圖 5.7) 是東沙島上密度最高的蜘蛛，同一個位置可能有數隻個體聚集在一起。主要分佈在灌叢中，尤其是以草海桐為主的植被中。茶色姬鬼蜘蛛 (*Neoscona punctigera*)

(圖 5.8) 也是廣佈於島上各處之灌叢。此種蜘蛛在其他地區通常在白天棲息而在夜間結網捕食，然而在東沙此種蜘蛛在白天與夜間均會活動。蟹蜘蛛科主要分佈在東沙島上的灌叢中，尤其是以大花咸豐草為主的灌叢(圖 5.9)。

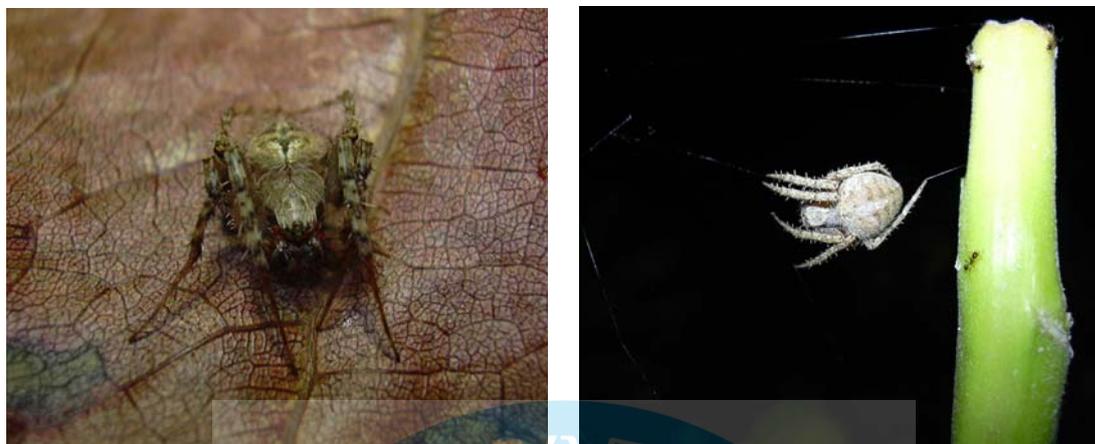


圖 5.8 茶色姬鬼蛛(*Neoscona punctigera*)，為夜行性蜘蛛，廣佈於島上各處。左為雄性，右為雌性。

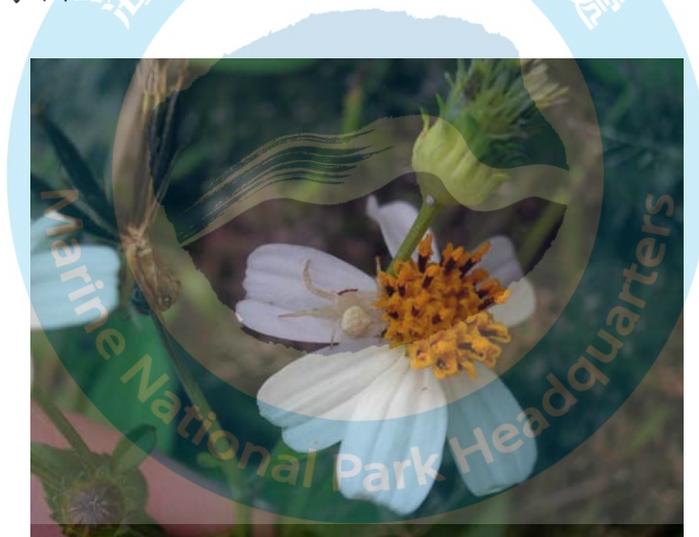


圖 5.9 三角蟹蛛(*Thomisus labefactus*)為日行性蜘蛛，主要分佈在大花咸豐草為主的灌叢中。

馬丁圓腹蛛 (*Dipoena martinae*) 是島上唯一一種姬蛛，而且數量稀少，本次實驗只採集到一隻雄性個體。這種姬蛛分佈於中國大陸 (Song et al. 1996)，台灣並沒有紀錄；且由於採集數量不多，對於其在東沙島上的活動範圍並不清楚。袋蜘蛛科紀錄到一種，主要分佈在灌叢中，已知為袋蛛屬，但在台灣並沒有紀錄。驚蜘蛛科紀錄到兩種，皆為雄性個體，主要在地表活動，而且未見於台灣所紀錄的種類中。

2. 蜘蛛功能群組成比例

全島所採得之蜘蛛種類根據其覓食行為 (Uetz, 1998) 可分為下列幾種功能群：立體網型 (姬蛛科)、坐等伏擊型 (跳蛛科)、葉間遊走型 (袋蛛科、山城蛛科、高腳蛛科、蟹蛛科)、地表徘徊型 (驚蛛科)、圓網型 (金蛛科)。各個功能群所佔比例如圖 5.10，以坐等伏擊型所佔比例最高 (36%)，其次為葉間遊走型 (29%)、圓網型 (14%) 及地表徘徊型 (14%)，而立體網型所佔比例最少 (7%)。

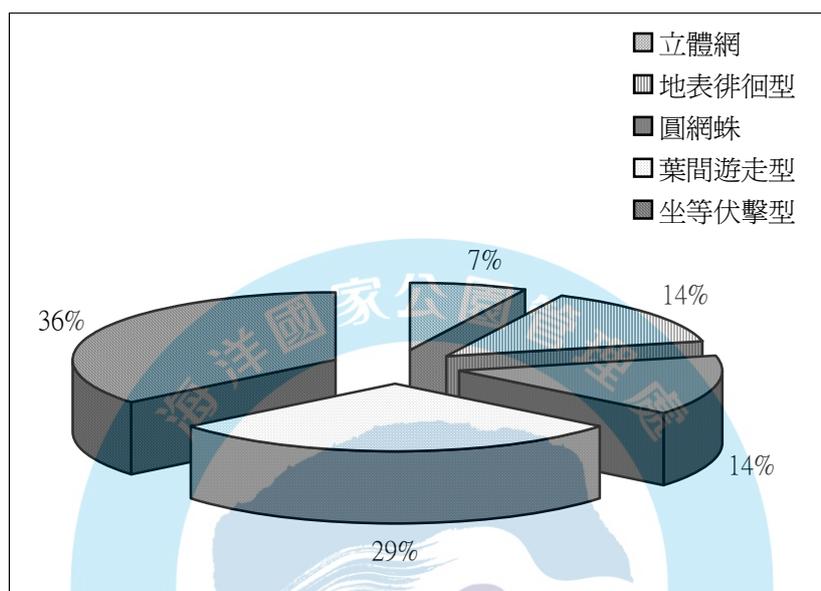


圖 5.10 東沙島不同功能群蜘蛛所佔之比例。

3. 樣區間蜘蛛種類組成比較

在本次調查所設立六個樣區中所採得的物種組成利用群集分析之結果見圖 5.11。在分析結果中，Site 3 與 Site 5 被分在同一群，表示兩個樣區的物種組成相似。而 Site 1、2、4 與 6 被分在另外一群，其中 Site 2 與 Site 4 又被分為一群；而 Site 1 及 Site 6 則各自形成一群。

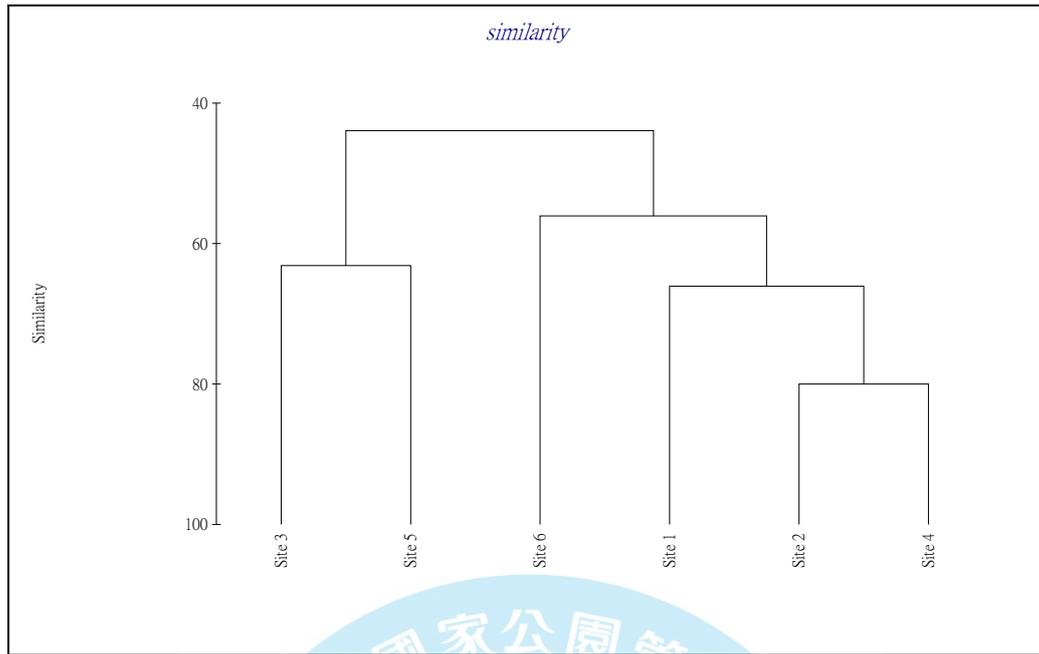


圖 5.11 利用不同樣區之蜘蛛物種組成所進行之群集分析結果

(六) 昆蟲部分

本研究共進行兩次昆蟲調查，第一次於93年12月30日至94年1月6日，第二次調查於民國94年4月21至4月28日期間。

1、大範圍具代表性植被之四處樣區：

(1)馬氏網法

第一次調查於馬氏網陷阱中共採得 8目1309隻昆蟲，膜翅目佔很高之比例(圖6.3 a)，於DA、DB、DC、DD樣區分別為45.8%、92.2%、98.0%、43.4%(圖6.3 b)，主要為螞蟻。就膜翅目以外的各目組成來看(圖6.3 c)，半翅目在四區均佔有一定之比例，而DA樣區則以嚙目昆蟲為主；第二次調查則共採集9目295隻昆蟲，其中膜翅目所佔比例亦最高(61.4%)，主要仍為螞蟻，其次為鱗翅目(圖6.4 a)；膜翅目所佔比例於DA、DB、DC、DD樣區分別為44.4%、71.7%、27.8%、45.6%，以DB區螞蟻數量比例最高(圖6.4 b)。移除膜翅目，各區昆蟲數量亦為DB區最高，主要為鱗翅目小蛾類佔48.1%(26/54)(圖6.4 c)。

(2)掉落式地面陷阱法

第一次調查在此四樣區共採得11目31,176隻昆蟲，螞蟻在每一陷阱均有數百隻至數千隻，因此在各樣區膜翅目佔所有昆蟲比例偏高(圖6.5)，即使最低之DD樣區達91%，其他三樣區則高達99%。至於膜翅目以外之昆蟲主要有同翅目、雙翅目、嚙目、半翅目、彈尾目與鱗翅目等。

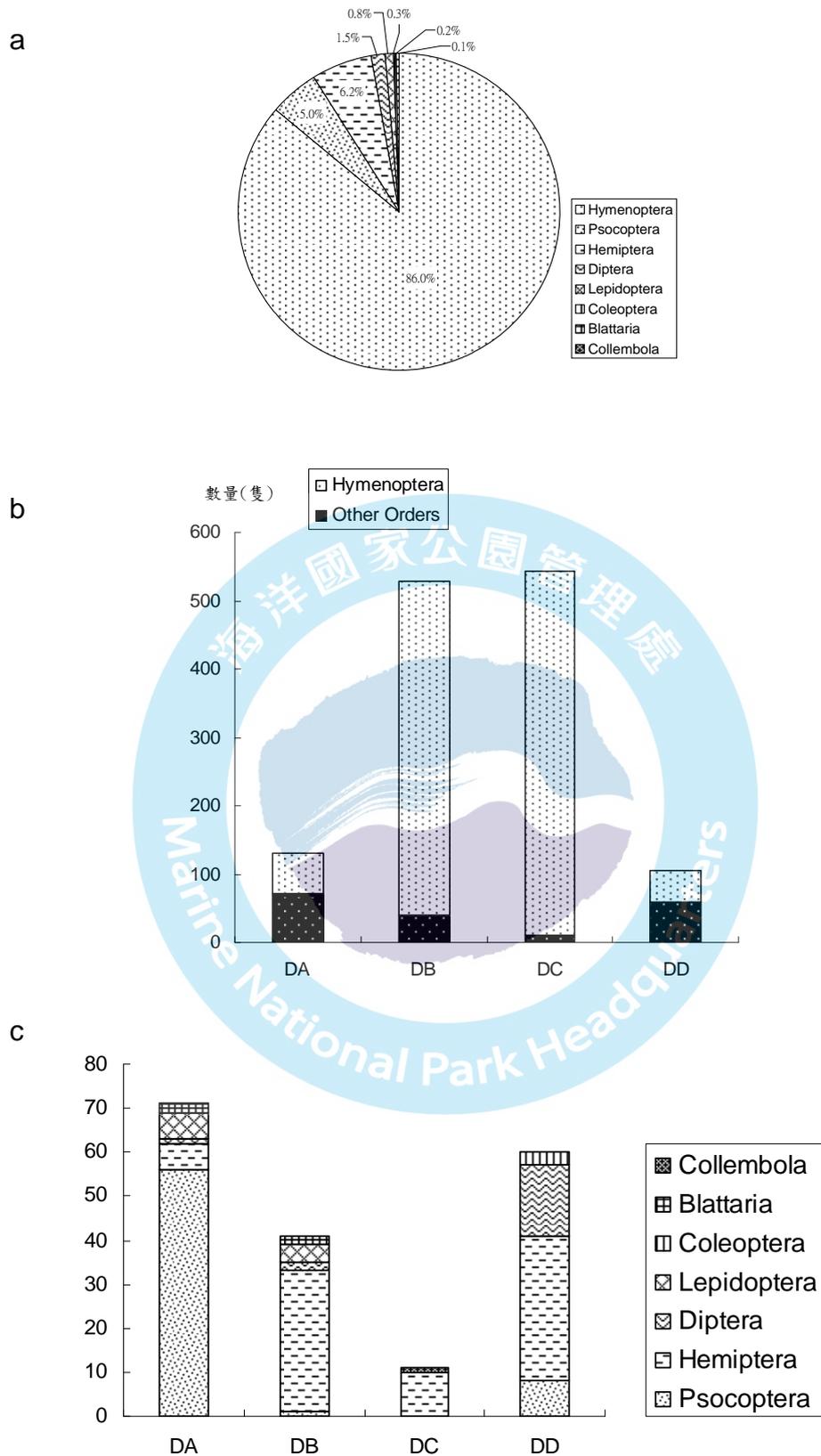


圖 6.3、第一次調查以馬氏網法採集大範圍各區之昆蟲。a. 昆蟲各目組成百分比；b. 膜翅目昆蟲與其他昆蟲數量組成之比較；c. 其他目昆蟲之詳細組成。樣區代號請參考內文。

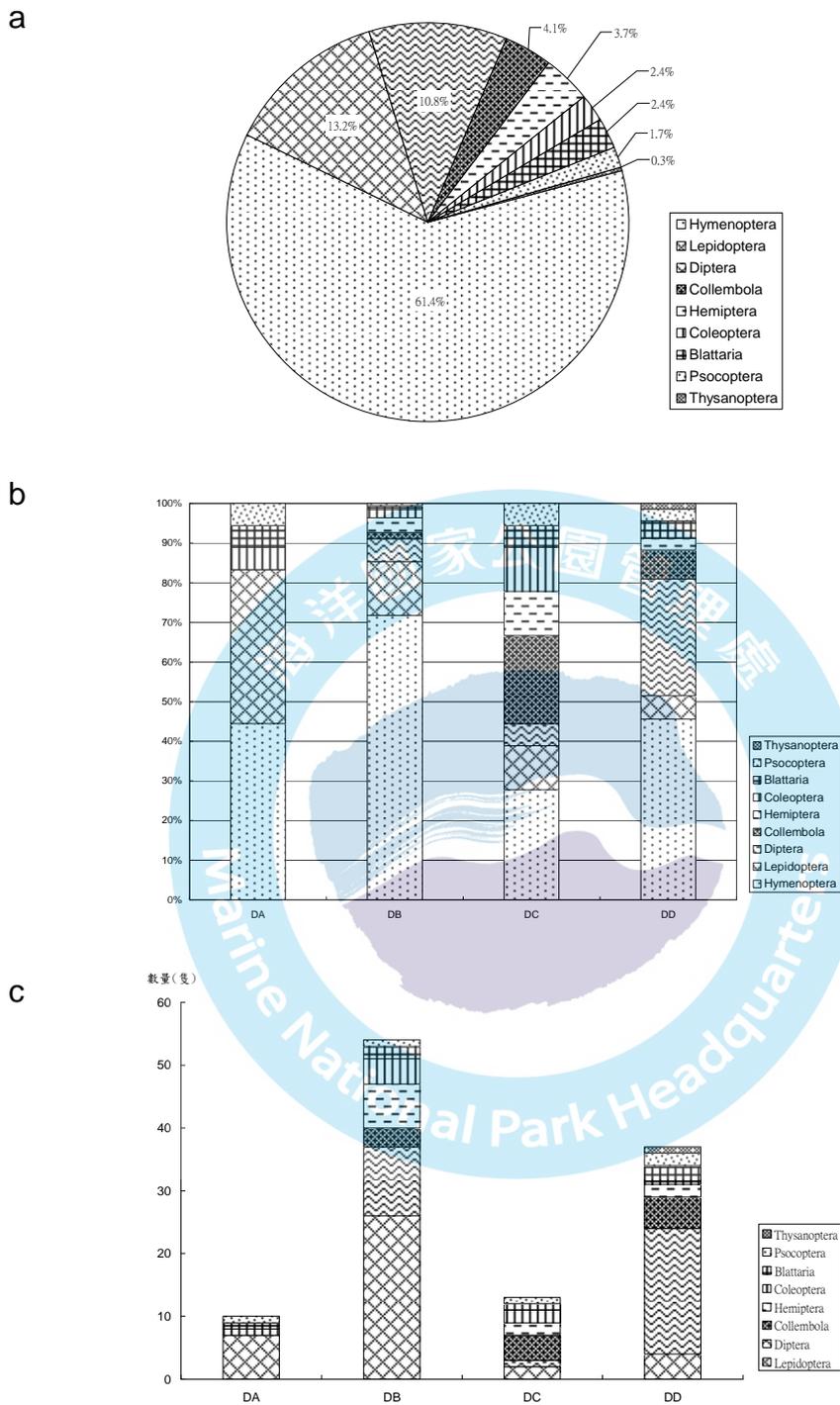
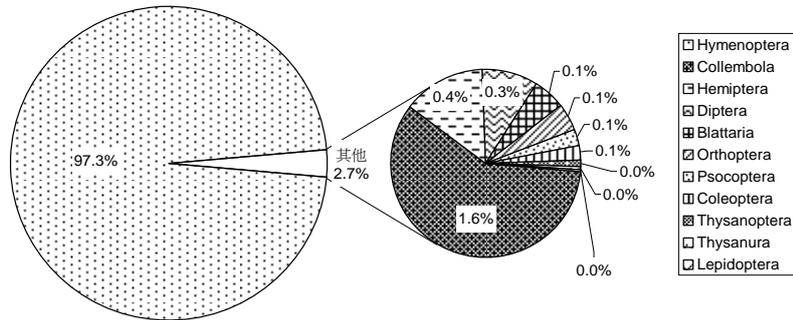
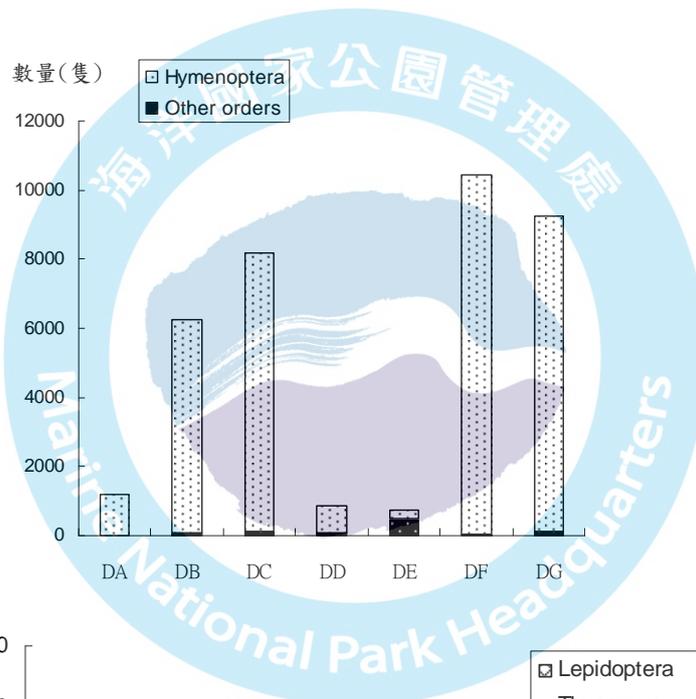


圖6.4、第二次調查以馬氏網採集大範圍各區之昆蟲。a.昆蟲各目組成百分比；b. 大範圍各區之昆蟲組成百分比；c. 移除膜翅目各區昆蟲組成。樣區代號請參考內文。

a



b



c

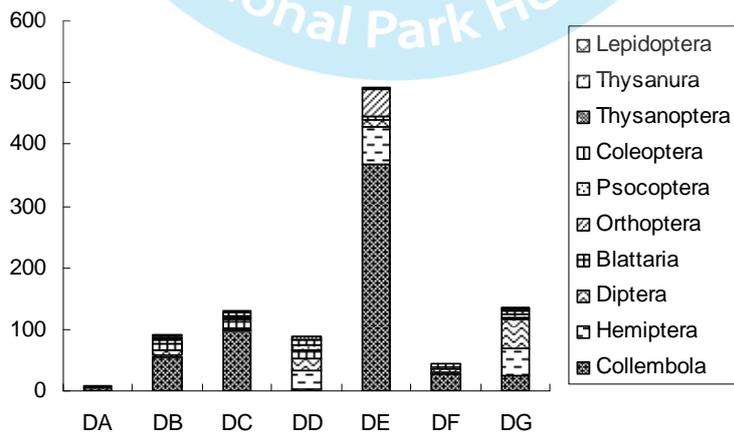


圖 6.5、第一次調查以掉落式陷阱法採集七個樣區之昆蟲。a. 各目昆蟲組成百分比；b. 膜翅目昆蟲與其他昆蟲數量組成之比較；c. 其他目昆蟲之詳細組成。樣區代號請參考內文。

第二次調查掉落式陷阱則採得11目1,144隻昆蟲，膜翅目所佔比例雖亦最高(28.4%)，但不似第一次調查時與各目比例之懸殊，其次為鞘翅目(26.1%)與蜚蠊目(18.5%) (圖6.6)。

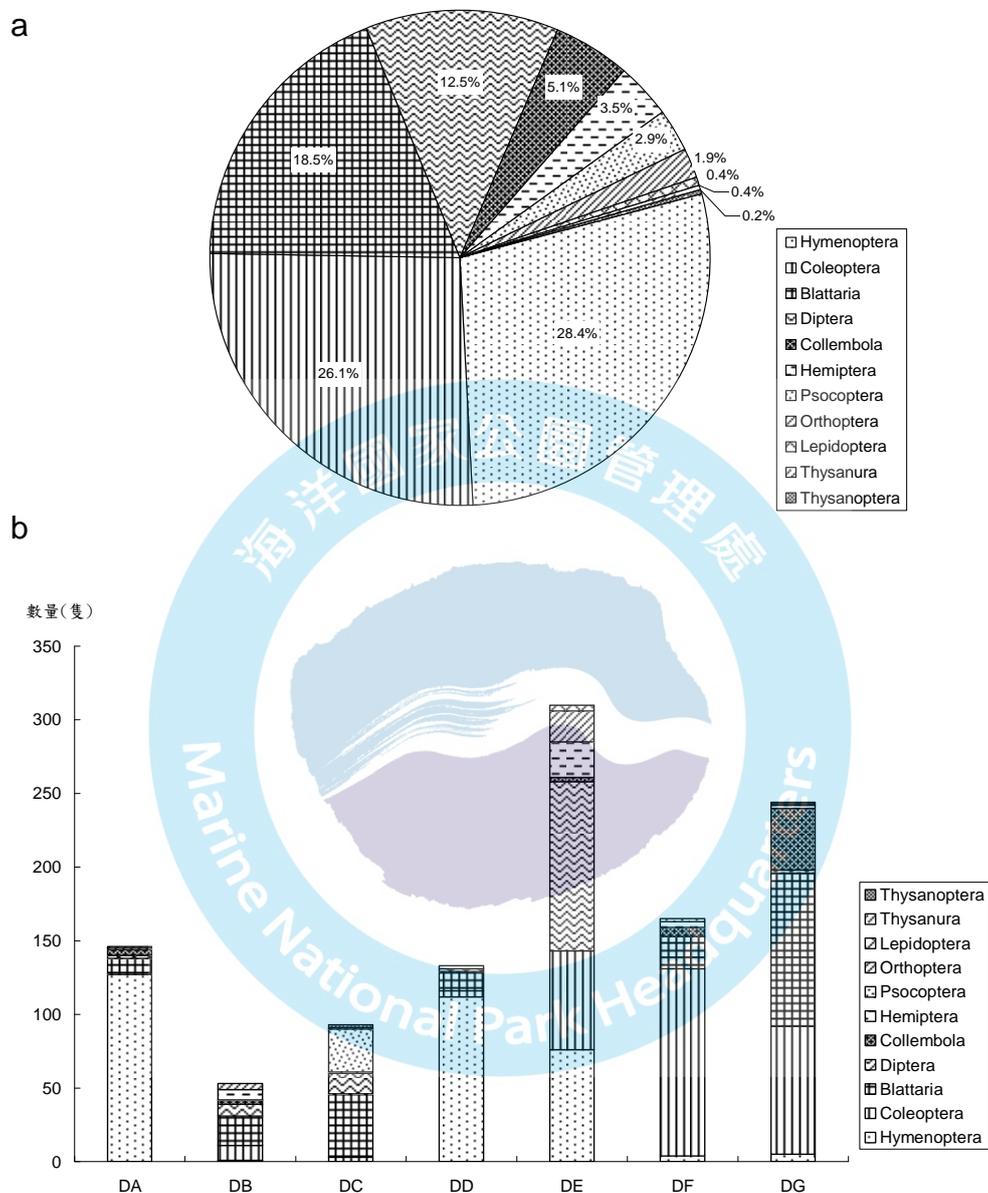


圖 6.6、第二次調查以掉落式陷阱法採集七個樣區之昆蟲。a. 各目昆蟲組成百分比；b. 各樣區昆蟲組成及數量。樣區代號請參考內文。

(3) 掃網法

掃網之昆蟲組成中，在兩次調查中膜翅目仍然扮演重要角色(圖6.7, 6.8)，而半翅目與雙翅目在部份樣區亦佔一定之比例。

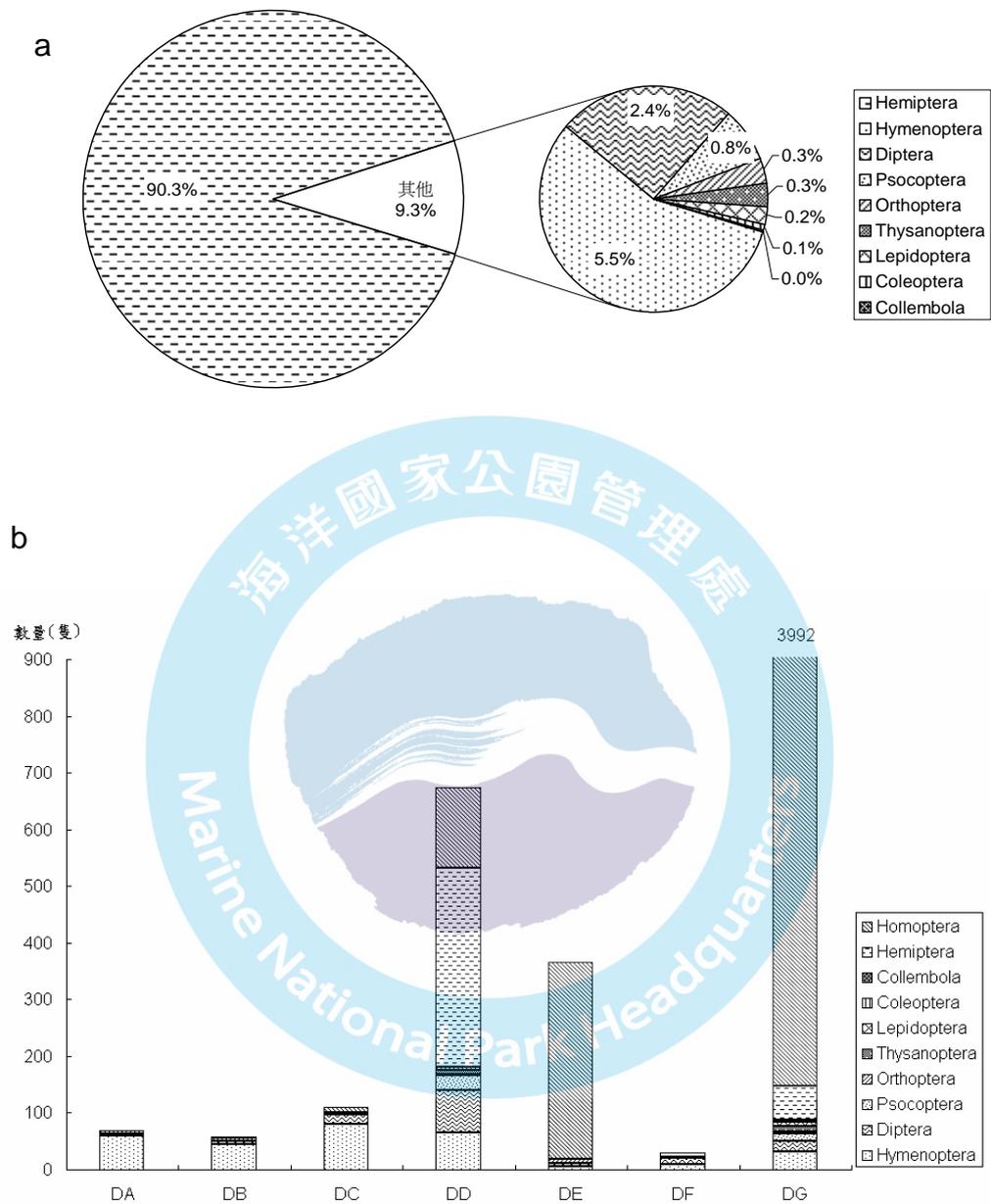


圖6.7、第一次調查掃網法採集七個樣區之昆蟲。a. 各目昆蟲組成百分比；
b. 各樣區昆蟲組成及數量。樣區代號請參考內文。

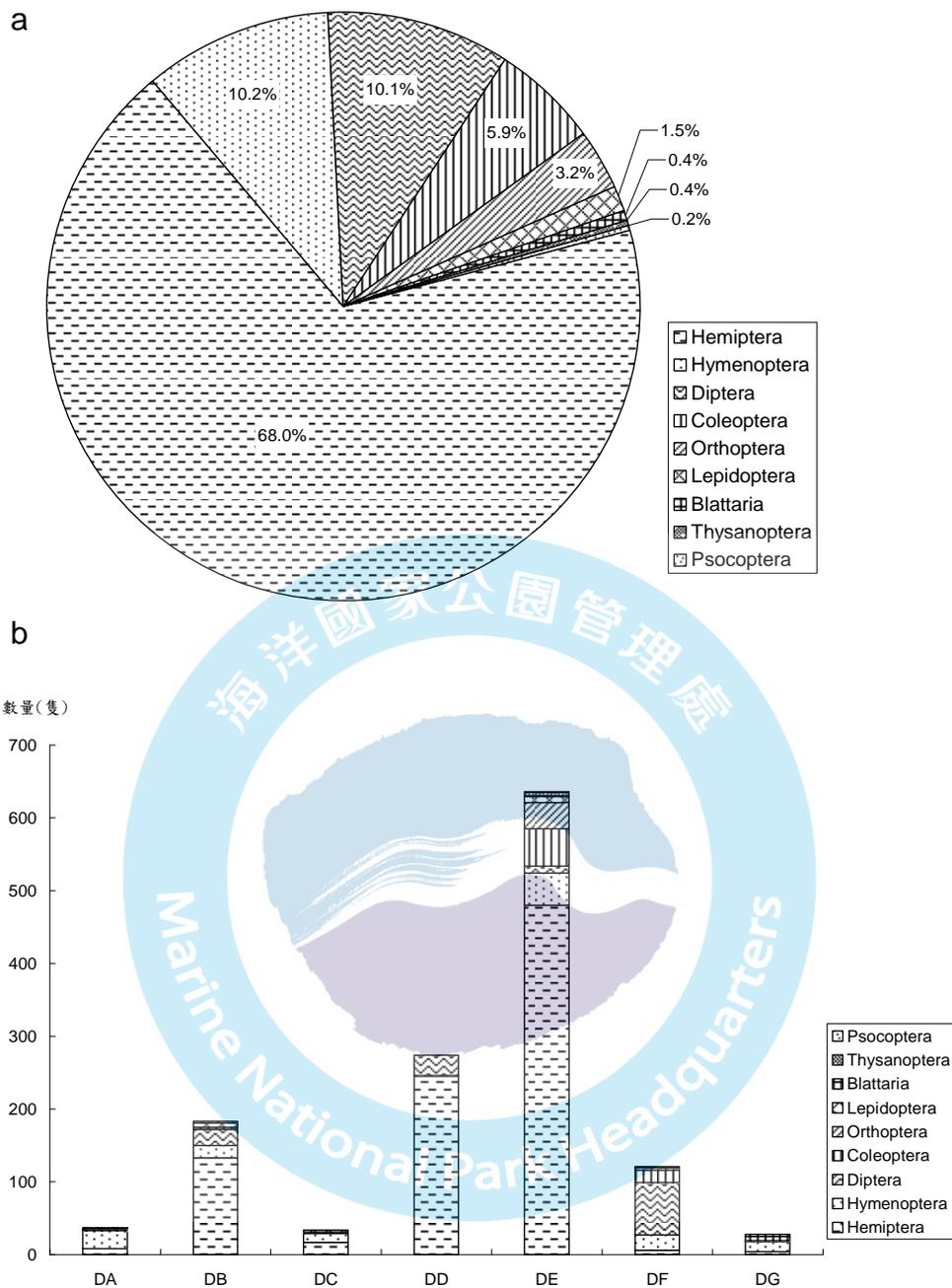


圖 6.8、第二次調查以掃網法採集七個樣區之昆蟲。a. 各目昆蟲組成百分比；
b. 各樣區昆蟲組成及數量。樣區代號請參考內文。

2、小範圍但植被均質性高之區域：

(1) 掉落式地面陷阱法

在第一次調查中，膜翅目之螞蟻在三個樣區中仍佔掉落式陷阱中所採得昆蟲之最高比例(圖6.5)。在以草澤為主的DE樣區，所佔比例最高之四目依次為彈尾目、膜翅目、同翅目、直翅目與雙翅目；以咸豐草為主之DF樣區，膜

翅目之數量遠超過其他類昆蟲，其次則為彈尾目昆蟲。以牙買加長穗木為主之DG樣區，膜翅目亦遠超過其他昆蟲。

第二次調查結果，鞘翅目昆蟲的數量在三樣區均佔重要比例，其中DE草澤區鞘翅目種類以牙蟲科最多、DF咸豐草區與DG雅買加長穗木區則為砂擬步行蟲 (*Mesomorphus rotundollis*) 為主 (圖6.6)

(2) 掃網法

第一次調查掃網之昆蟲共有9目4,535隻(圖6.7)，半翅目銀合歡木蝨就佔了約90%。在DE樣區半翅目遠多於其他目昆蟲；DF樣區昆蟲數量不多，代表類別為雙翅目與半翅目；DG樣區仍以半翅目為主，次為膜翅目、雙翅目、嚙目。

第二次調查(圖6.8)所得之掃網採集昆蟲計9目785隻，其昆蟲組成以半翅目比例最高，達62.4%，其中介殼蟲科數量最多、葉蟬及飛蝨次之(圖6.5 a)。

3、目視手採觀察：

針對島上各處優勢植群及植被種類豐富之地區，以及稀有特殊植物進行昆蟲相調查，於第一次調查時發現，各植物上所發現昆蟲多偏中小型，其中鱗翅目、鞘翅目、同翅目昆蟲居多(表6.1)，優勢樹種草海桐所發現之昆蟲種類與數量亦較多。而潛葉或蛀莖之昆蟲在數量上頗為豐富，尤以草海桐為甚。而葉片之食痕則多由鱗翅目天蛾、葉蛾、螟蛾或小蛾類所啃食造成。

第二次調查期間，發現許多鱗翅目昆蟲、鞘翅目、蜻蜓目、雙翅目、半翅目、等翅目、膜翅目、脈翅目、蜚蠊目等(附錄6.1)。DB區植群種類較其他地方豐富，主要優勢植物是葛塔德木、白水木與草海桐，於此區發現許多昆蟲活動(圖6.9-12)，如鱗翅目普色三星燈蛾 (*Utetheisa pulchelloides*) 成蟲於白水木上吸食花蜜、幼蟲則於陰涼處刮食白水木的葉面或躲進花萼內取食；另有透翅天蛾 (*Cephonodes hylas*) 在此區晨昏兩時段訪花及產卵繁殖(圖6.9)，以草海桐與白水木的花為食，雌蟲將卵產於葛塔德木葉背，每片葉子平均不超過兩顆卵，其幼蟲具有紅褐色與綠色兩型體色。另外在DB區小徑兩旁草海桐林下具豐富的枯枝落葉堆，其上有許多姬紅緣椿 (*Leptocoris augur*) 活動(圖6.10)，若蟲取食草海桐的種子；小徑周圍有零星夾竹桃與文殊蘭分佈，許多幻紫斑蝶 (*Euploeacore amymone*) 在此活動(圖6.11)，雄蟲一邊飛舞並展開尾部的毛筆器吸引雌蟲前來交配，已交尾的雌蟲則開始產卵於夾竹桃上；另有單帶弄蝶在此活動並常停棲於植物葉片上。在夜間燈光採集部分，亦在B區發現數以千計的家白蟻生殖族集體婚飛並前往他處拓殖現象，另有其他驅光性昆蟲，如擬步行蟲、叩頭蟲、蟻蛉、蝽象、潛葉蛾等。整體而言，DB區昆蟲種類豐富，不管日採或夜採均在此發現不少昆蟲種類；在此區也發現許多捕食者如鳥類正在捕食昆蟲，

表 6.1、昆蟲與其寄主植物之新發現。*代表第二次調查新發現之昆蟲。

草海桐	檫樹	榕樹	馬鞍藤	葛塔德木	文殊蘭
潛葉蠅 潛葉蛾 小蜂 尺蛾 螳螂 蜚蠊 葉蟬 椿橡 姬蜂 樹蟋 小蠹虫 蚜虫 *介殼蟲 *家白蟻 *姬紅緣椿	葉蛾 毒蛾 斑蛾 天蛾 螞蟻 擬步形虫 龜金花虫 *介殼蟲	螟蛾 薊馬 斑蝶 小蛾 斑蛾 葉蟬 介殼蟲	螟蛾 龜金花虫 甘藷蟻象	瓢虫 甲蟲 螟蛾 草蛉 *透翅天蛾 *介殼蟲	夜蛾 蟋蟀 蜚蠊
蜘蛛蘭	夾竹桃	木麻黃	瓊涯海棠	欖仁	橙花破布子
夜蛾	蚜蟲 斑蝶 長喙天蛾 夜蛾 螳螂 姬蛉	豆象 椿象 小蜂	木蝨 介殼虫 象鼻虫 擬步行虫 青銅金龜 螳螂	椿象 嚙虫 小蜂 螳螂 潛葉蛾 毒蛾 *阿夜蛾	毒蛾
牙買加長穗木	捲耳相思樹	銀合歡	咸豐草	海人樹	止宮樹
小灰蝶	小蜂 木蝨 嚙虫 星點褐瓢虫	木蝨 介殼蟲	單帶弄蝶 長喙天蛾 小灰蝶	椿象 葉蟬 蠅 小蜂	蛾類 *姬紅緣椿
小葉桑	水黃皮	血桐	禾本科	白水木	海馬齒
薊馬 嚙虫 小蜂 粗腿小蜂 蟻形蜂	粉蝨 出尾虫 瓢蟲	介殼虫 小蜂 草蛉	蝗蟲 蟋蟀 葉蟬 小蛾 夜蛾 螟蛾 *介殼蟲	燈蛾 *蜜蜂 *介殼蟲	*葉蟬

目擊其取食東方白點花金龜，並留下缺乏腹部之殘骸。漁服站周圍亦是不錯的觀察點，優勢植物主要以白水木、欖仁樹、草海桐、止宮樹為主，發現許多半翅目小珀蝽及姬紅緣蝽；而欖仁樹上聚集許多夜蛾科阿夜蛾屬 (*Achaea* sp.) 的鱗翅目昆蟲，其幼蟲形態體色變異極大以欖仁樹為食；另有泥蜂總科會在屋簷或隱蔽的土丘築巢穴居，將獵物帶回巢室中儲藏而後進食。另外在大王廟附近植有較大面積及密集的夾竹桃林，因此有大量的紫斑蝶在此活動並完成其生活史，雌蟲產卵頻頻可見，蛹及幼蟲亦可輕易發現；附近草坪上聚集許多牛背鷺，常發現牠們啄食地面上的擬步行蟲等類的小型昆蟲。綜合兩次調查於各類植物上所發現之昆蟲相列於表6.1。

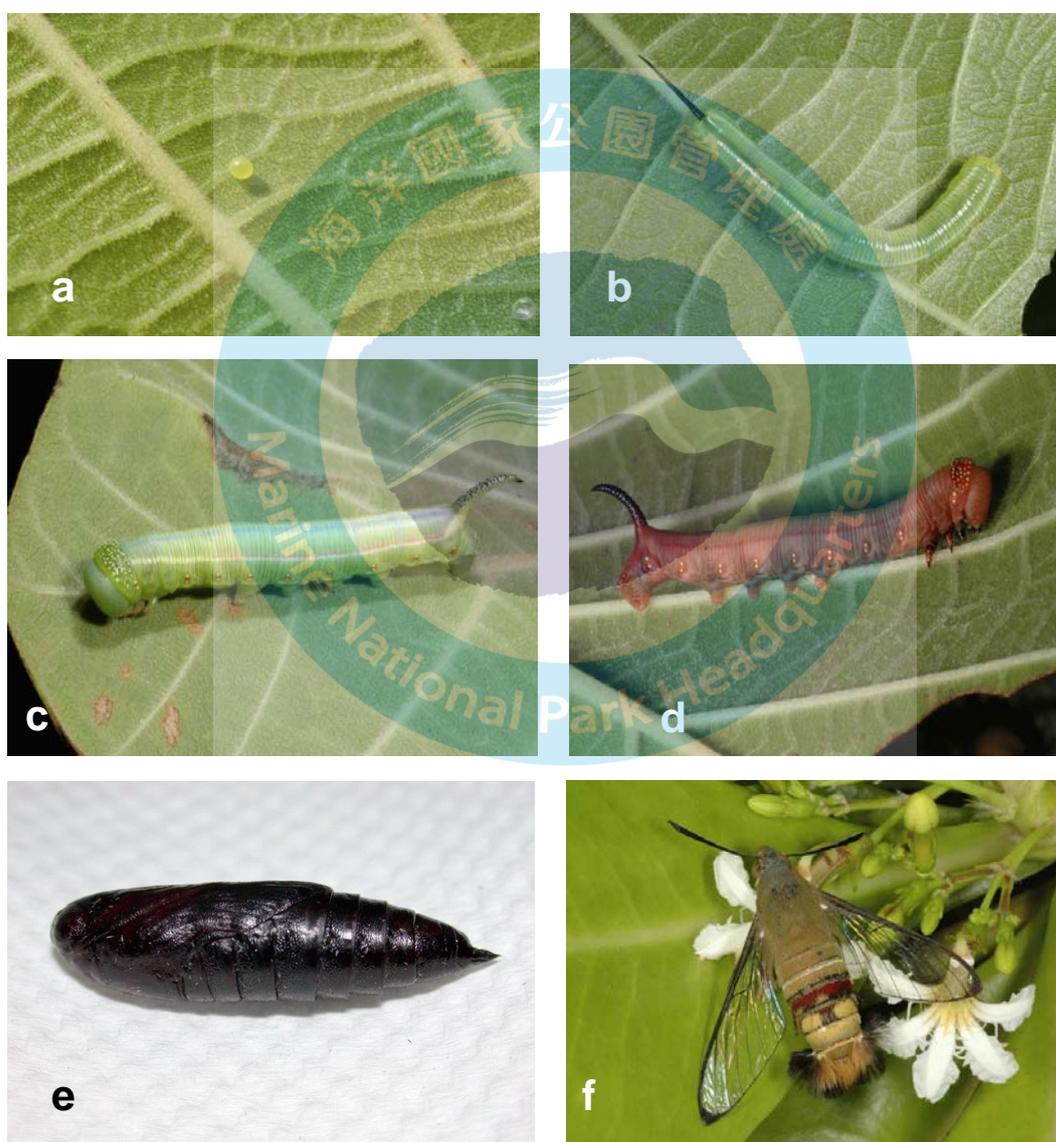


圖6.9 a. 透翅天蛾產卵於葛塔德木葉背上；b. 透翅天蛾一齡幼蟲；c. 透翅天蛾幼蟲在三齡後有兩種體色型，綠色與；d. 紅褐色；e. 透翅天蛾蛹；f. 透翅天蛾成蟲。

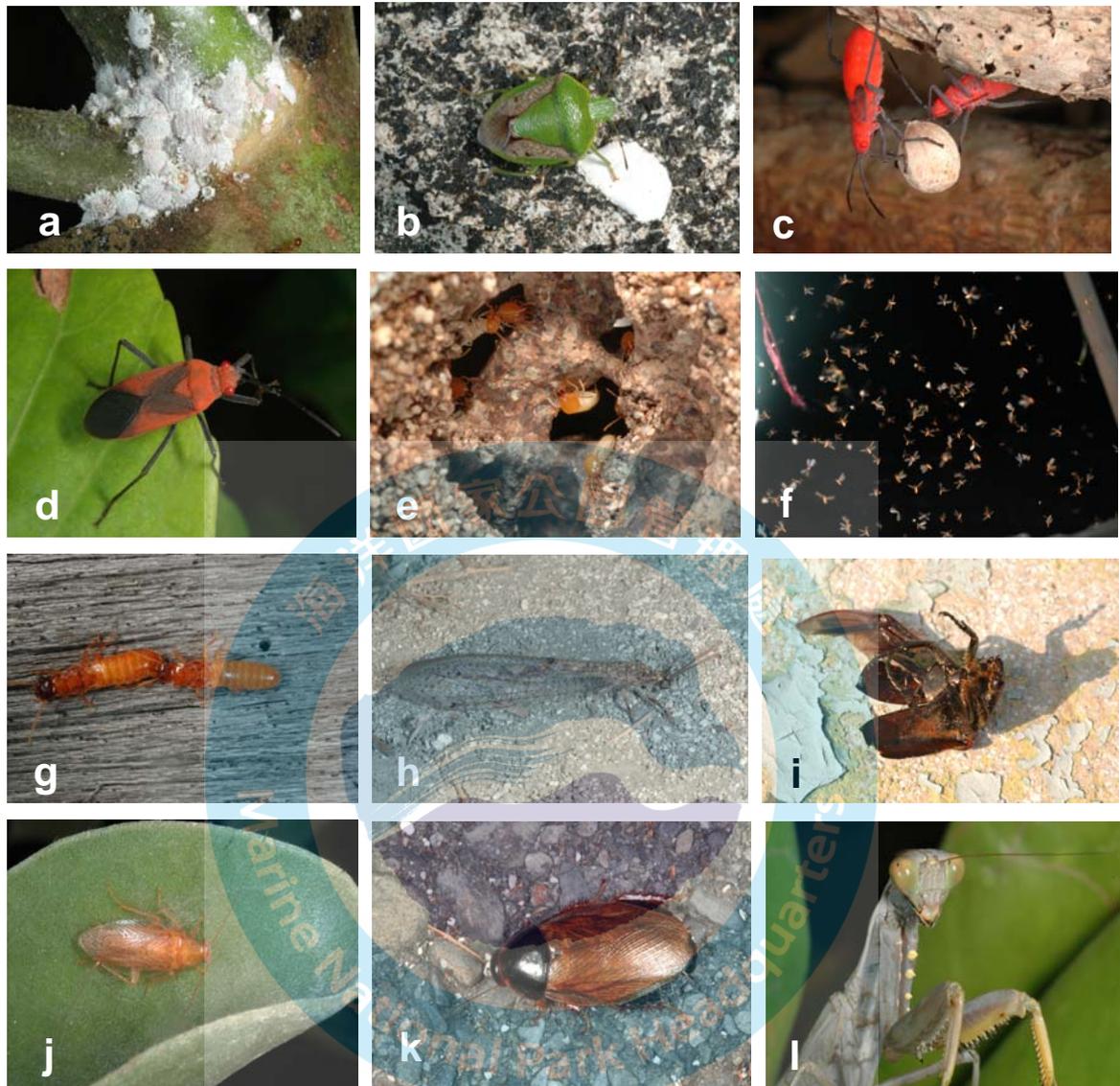


圖6.10 B區昆蟲一覽。a. 聚集於白水木上的介殼蟲；b. 小珀蝽；c. 搶食草海桐種子的姬紅緣蝽若蟲；d. 姬紅緣蝽成蟲；e. 家白蟻兵蟻；f. 家白蟻生殖群婚飛；g. 家白蟻生殖族在斷翅後，雄蟲追逐雌蟲；h. 蟻蛉，其幼蟲俗稱“沙豬”，會在沙地上築陷阱以捕捉掉落的小型昆蟲；i. 被鳥類啄食的東方白點花金龜，留下腹部殘缺的軀體；j. 屬夜間性活動在白水木、草海桐等灌叢上的姬蟻；k. 活動於地表落葉腐質層的光蟻；l. 活動於林內各層次的寬腹螳螂，捕食昆蟲為生。



圖 6.11 a. 幻紫斑蝶海南亞種三齡幼蟲；b. 終齡（五齡）幼蟲；c. 蛹；d. 自蛹羽化的成蟲；e. 雌蟲產卵於夾竹桃上；f. 成蟲於咸豐草上吸食花蜜。

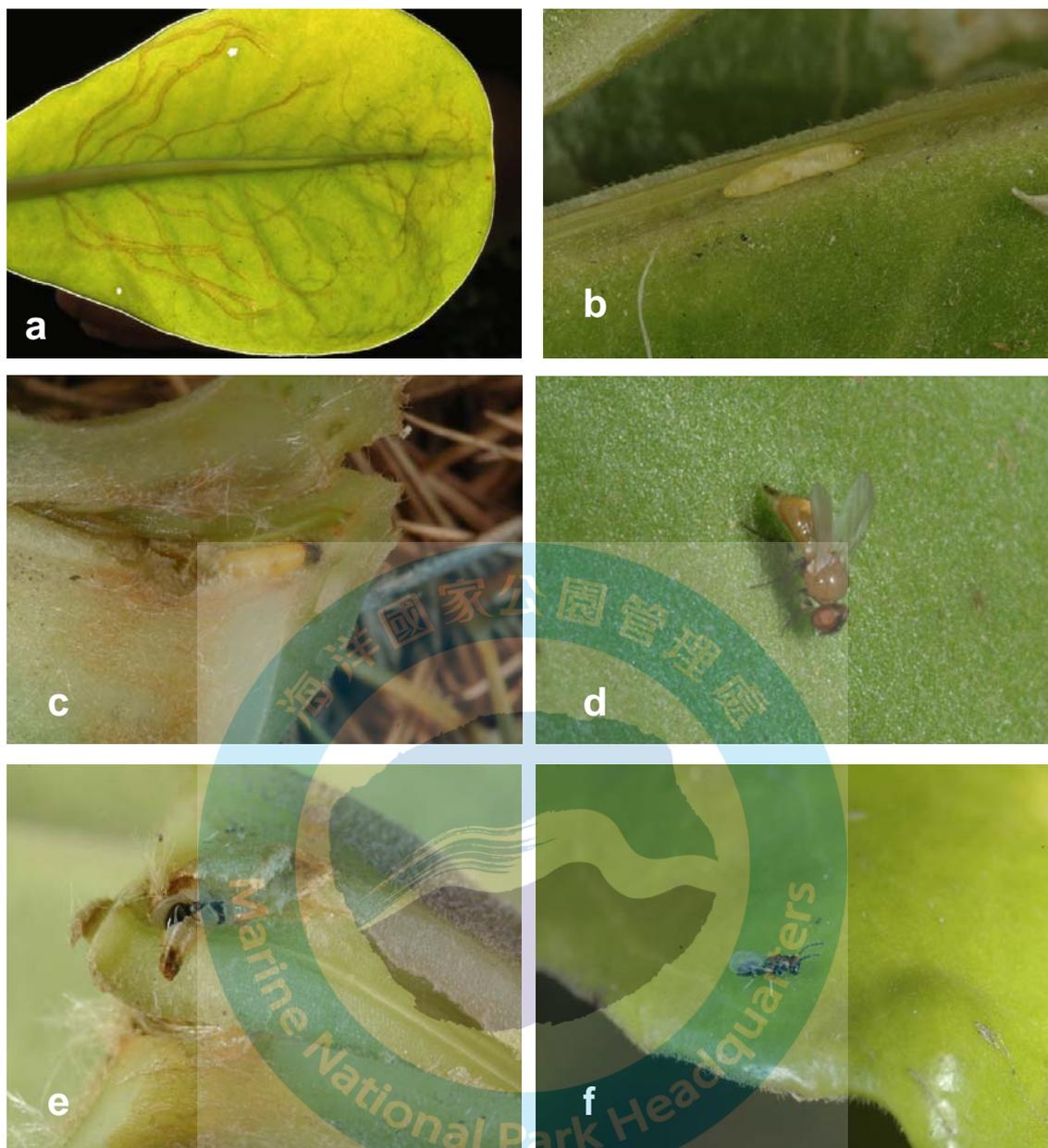


圖 6.12 a. 潛葉蠅潛食草海桐之痕跡；b. 潛葉蠅三齡幼蟲；c. 潛葉蠅在葉柄基部化蛹；d. 潛葉蠅成蟲；e. 潛葉蠅被寄生蜂寄生，寄生蜂自蛹殼中羽化；f. 寄生蜂全貌。

4、各樣區間物種組成概況：

蜚蠊目以島主體內的三個樣區DB、DC、DG數量最多，均活動於地表落葉腐質層間（圖6.6 b）。樣區中半翅目數量較多的是DB、DD、DE三區，其中DB區主要為銀合歡木蝨、DD海人樹區是葉蟬與長蝽、DE草澤區則是介殼蟲與葉蟬（圖6.8 b）。

五、討論

植物部分

本次調查共計發現稀有植物十種，其中亞洲濱棗、葛塔德木、檫樹、止宮樹與海人樹五種在島上呈現廣泛分布狀態，數量中等至豐富；另外大花蒺藜、田代氏大戟、毛苦參、白避霜花、老虎心五種，則呈零星分布且數量稀少。

參照黃等(1994)於東沙島進行之調查報告，與本次調查所得比較，發現大花咸豐草於近十年來出現於島上，同時呈現迅速拓殖、成為乾生荒廢草地之主要優勢種。此外本次調查共計發現歸化植物18種，除銀合歡、含羞草、蓖麻、馬櫻丹為灌木外，其餘皆為草本種類。比較歸化植物在各植被區域的分布狀態，發現種類如長柄菊、蒺藜草、含羞草、蓖麻、牧地狼尾草、印度田菁、野苧菜等，在苗圃及乾生草地等非喬灌木植被覆蓋區域所佔比例明顯偏高。現地調查亦發現人為影響較低之區域，除區域邊緣外，歸化植物之分布數量較少；而營舍、道路、建築物周邊之開闊地，則多生長速生的草本、灌木種類，且歸化種佔有極高的比例。

由植被調查結果與植被圖顯示，東沙島銀合歡族群主要分布於島之西北隅垃圾焚化場周遭及本島主體區域之營房周圍，通常與木麻黃並行或混合栽植，做為房舍區域之防風遮蔽植被，銀合歡林下常見該種自生之小苗與萌櫟，推測其數量足供維持該族群後代持續更新。鑑於調查過程中，銀合歡林下調查所得之植物相單一，僅偶見馬櫻丹、蓖麻及冬葵子族群，草本植物則多大花咸豐草、賽葵、孟仁草、長柄菊、苦蕒、葉下珠、大飛揚草等；此等人為營造之造林植被對於島內原生植種，尤其是喬、灌木種類之建立與生長而言顯非適宜之環境。另外木麻黃林下自生性的更新幼苗極少，同時在栽植年代較久或廢棄而缺乏維護之木麻黃林地常可見草海桐、馬櫻丹、林投、亞洲濱棗等植物生長其下形成灌叢狀態，推測將來木麻黃植被應逐步為當地原生植種自然取代。

鳥類部分

東沙島曾經有過4份鳥類調查報告，調查分別是在1990年5月(劉小如、李進興1990)，1994年6月(張萬福等1994)，2001年10月至2002年3月(宇泰公司2002)，以及2004年2月至12月(高雄鳥會2005)進行的。1990和1994的兩次調查均是單次的短期調查，宇泰公司的調查雖然歷時6個月，但可惜報告中並沒有提供各次調查的日期和細部結果，高雄鳥會2004年共進行了6次調查，

報告中也分別列出了各次調查的鳥類名錄。此四份調查報告均只提供了所見鳥類名錄，並無鳥類分佈地點或棲息環境的記錄，現將此四次調查的結果整理於附錄 2.2。

劉小如和李進興在 1990 年 5 月 5-11 日雖然僅發現 46 種鳥，卻有 6 種是本研究未曾見到的，包括唐白鷺、遊隼、棕腹杜鵑、黑頭翡翠、灰斑鶇及茅斑蝗鷺。遊隼、唐白鷺、和黑頭翡翠都是不固定出現的候鳥，灰斑鶇是穩定但數量不多的候鳥，棕腹杜鵑分佈於華南，但是並不普遍，也不出現在台灣。張萬福等在 1994 年 6 月 20-23 日期間僅見到 13 種鳥，但其中栗小鷺是本研究未曾見到的；栗小鷺在華南則是數量普遍的候鳥。宇泰公司 2001 至 2002 的調查在 6 個月中共見 49 種鳥，其中有 10 種是本研究未曾見到的，包括活動模式不固定的軍艦鳥和魚鷹，稀有的候鳥環頸鵒、丹氏濱鵒、寬尾鶇，數量不普遍的黑喉鵒、小掠鳥，和普遍的花嘴鴨、黃雀、和栗小鷺。

總體來說，高雄鳥會去年的六次調查蓋了春、夏和冬季，共發現了 74 種鳥，本研究的調查涵蓋了冬、春、及夏季，共記錄了 98 種鳥。雖然本研究所得總鳥種數較高，卻有 17 種鳥是去年出現但今年沒有見到的，包括琵嘴鴨、小水鴨、澤鶯、鶯、高蹺鵒、尖尾濱鵒、大杓鵒、小杓鵒、珠頸鳩、番鶇、鷹鵒、洋燕、赤翡翠、赤喉鵒、大葦鶯、灰腳柳鶯、和棕扇尾鶯。這些鳥種中有許多是在 4、5 月出現的，本研究人員 6 月前往調查時，即發現不論是鳥類種數和數量都比 3 月減少很多。顯然若要建立完整的東沙鳥類相紀錄，需要有更頻繁的調查。

高雄鳥會前往東沙島進行調查的月份中有 2 次和本計畫相同，只不過 3 月的調查相距一年，12 月的調查日期與本研究相差僅 14 天。比較兩組得自於 12 月的資料可見調查時間雖然相近，但是結果還是有部分差異，高雄鳥會共見 33 種鳥，本計畫發現了 50 種鳥，但高雄鳥會見到的琵嘴鴨、小水鴨、洋燕、大葦鶯、小杓鵒、珠頸鳩是本研究未曾發現的，另外本研究雖然曾經觀察到小青足鵒、黃足鵒、黃鶇、金背鳩、與家鶇，卻並不是在 12 月。比較 2004 年 3 月和今年 3 月的結果，發現高雄鳥會去年 3 月共記錄了 42 種鳥，本研究今年發現了 70 種，但依然有 7 種鳥是去年 3 月有出現但今年 3 月沒有被發現的，包括鶯、洋燕、大葦鶯、棕扇尾鶯、灰腳柳鶯，以及本研究在其他月份記錄到的紅胸濱鵒、青足鵒。

雖然鳥類的遷移與數量必然有年間的差異，但是用高雄鳥會去年的資料做為參考，可以協助瞭解候鳥在東沙島上出現與離開的狀況。筆者推測在島上度冬的蒼鶯、中杓鵒、中杜鵑、紅尾伯勞、藍磯鶇、白腰雨燕、灰斑鶇，會在 5 月離開；黑腹濱鵒在島上停留的時間可能是 2 月至 5 月；3 月所見的夜鶯、黃足鵒、紅腹濱鵒、和黃鶇，可能 2 月就開始經過東沙島；而 12 月底見到的紅嘴鷗與紅鳩則可能會在 2、3 月離開東沙島；6 月所見的青足鵒與赤足鵒應該 5 月就開始出現在東沙島上，3 月底見到的赤腹鷹、極北柳鶯、和短翅樹鶯，則應該會在 5 月初以後離開東沙。

本研究在東沙島上訪談的結果顯示，除了紅冠水雞外，並沒有任何其他鳥種有在島上繁殖的證據。另外由於島的面積過於狹小，人口密度相對較高，島上人員每天又勤於整理環境或進行其他活動時，無意間可能會帶給鳥類許多干擾。

宇泰公司的報告中把鳥類分為留鳥與候鳥兩類，下列鳥種被認定是留鳥：小白鷺、岩鷺、栗小鷺、紅冠水雞、磯鷗、小燕鷗、紅鳩、家鴿、金背鳩、翠鳥、家燕、洋燕、白鵲鴿、灰鵲鴿、和綠繡眼。東方環頸鴿和小環頸鴿則被認為是部分留鳥部分候鳥。筆者不知道宇泰公司作此種判斷的依據是什麼，因為該計畫的調查資料僅包括了10月至3月這6個月，並不能據此判定有那些鳥種會留在東沙島上繁殖，何況此名單上的鳥有很多種在大陸地區也都是候鳥。

東沙島的面積很小，歷年調查所見的鳥種中，除了翻石鷗數量較多以外，其他多僅有幾隻，少數幾種到達數十隻而已，因此雖然累積所有記錄讓東沙島上出現過的鳥類共有130種，東沙島依然不能算是重要的候鳥聚集地。例如雖然栗小鷺曾出現在兩次過去的調查中，在華南也是數量普遍的候鳥，但本計畫3次調查和高雄鳥會的6次調查均未曾見到，顯然東沙不在其主要遷移路線上，以致於不是固定會出現的鳥種。又如在大陸數量普遍的紅鳩，在東沙島上出現的紀錄都僅是單隻而已；大部分其他鳥種也都展現相同的現象。

綜合前述，東沙島並不是鳥類資源特別豐富或重要的地點。但是瀉湖景觀非常特殊，島上陸域環境雖已受到大規模的干擾與改變，若能保護瀉湖附近的環境，允許原生植物逐漸恢復，妥善規劃遊客承載量與活動路線，讓島上的鳥類能逐漸降低對人類的恐懼心，東沙仍不失為一個重要欣賞鳥類及推廣教育的據點。

哺乳動物部份

本次調查在東沙島上僅發現三類陸棲哺乳動物：東亞家蝠、家鼯鼠與家鼠屬的大鼠，後者可能包含有亞洲家鼠與另一尚待確認的鼠種。此外，島上還有人為飼養的貓與狗，且有部分個體已成為在野外活動的野貓野狗。

整體而言，島上大鼠分布廣，但受限於籠具與其他因素，本次調查結果恐不足以反映島上大鼠的實際分布與存在狀況。大鼠體型大，不易被本次調查所用數量較多的摺疊式鼠籠捕獲。此外，東沙島上寄居蟹的體型大，數量多，各樣站有許多籠具捕獲多隻寄居蟹，而降低了捕捉鼠隻的效率。調查所得大鼠捕獲率較高之三個樣區皆鄰近廚房或垃圾堆放處，且有大片茂密而人不易穿越的雜林灌叢。現場勘查發現，廚房、餐廳、倉庫等牆邊可見老鼠排遺，屋外垃圾堆放處在白天便可見到大鼠的活動。據官兵告知，島上有固定的滅鼠與除鼠作業，可見島上老鼠有相當的數量。

調查期間發現島上大鼠的身上多具有傷疤與受傷的痕跡。調查中曾在大型螃蟹的洞口見到老鼠的活動，在沙地上拾獲似遭鼠咬的蟹殼，另有其他調查人員觀察到紅隼撲抓老鼠（劉小如，個人通訊），而島上有貓狗的活動，這些動物的攻擊與防禦可能造成老鼠身上的傷痕。

定序結果發現，島上大鼠可由粒線體 DNA 的序列分為兩群，其中屬亞洲家鼠之一群與台灣及蘭嶼的樣本有些許差異，其來源或許與和台灣的往來有關，另一群無法歸屬於目前所知的種類，其種類與來源尚待確認。此外，兩群內的序列皆無變異，或許兩群大鼠在島上的年代有限。由於兩群間無可區辨的外型特徵，不排除兩型間已有雜交的可能性。

調查期間捕獲的家鼯鼠，皆出現在草生地的環境，未見於缺乏地被的雜林灌叢。家鼯鼠是農田、穀倉與居家常見的小型鼠類，喜食禾本科與菊科等的種子。捕獲家鼯鼠的樣站，皆有多量的白花鬼針草，或許是其食物之一。

海洋性島嶼上的老鼠，常會對鳥類的生存與生殖造成影響，或是會捕食小型動物。東沙島上的老鼠對其他生物有何影響，值得注意。目前為控制島上野鼠數量而使用毒餌滅鼠，或養貓來捕殺老鼠，其中毒餌會傷及非目標性物種，貓則會捕食其他物種，或是在島上四處活動與繁殖，擴大掠捕其他生物的數量與範圍，兩種方式的施用皆應審慎為之。

對翼手目的調查僅捕獲東亞家蝠一隻，另目擊一隻。訪問得知島上確有蝙蝠的出現，或許是數量少，出現的時節不定，所以本次調查所得有限。蝙蝠的遷徙多在生殖季前與後，本次調查在開春之前進行，或許未能遇到遷徙中的蝙蝠。在島上的探查發現，東沙島上能做為蝙蝠棲所的天然與人為環境甚少，這或許是島上沒有居留之蝙蝠族群的原因。

蜘蛛部分

本次採集方法包括了灌叢掃網、樹冠層撈網與地表的掉落式陷阱。雖然在全島共設置了六組共十二個陷阱，但整個調查期間只獲得四隻個體。在觀察中，地表有許多小型無脊椎動物，顯示底棲性蜘蛛之食物並不缺乏，此外，地表也有許多落葉，應能提供蜘蛛合適的棲息處所。在台灣其他地區所進行之野外調查經驗裡，所有採集方式中都以掉落式陷阱所捕抓到的蜘蛛數量最多（Hsieh et al. 2003, Chen & Tso 2004）。目前對於東沙島上地表活動性蜘蛛數量稀少這個現象之成因並不清楚。有可能是底棲性蜘蛛之播散能力一般較弱（Foelix 1996），因而不容易到達距陸地較遠的小型海島。島上的樹冠層以木麻黃為主，只有在東光醫院附近有茂密的樹冠層，蜘蛛數量並不多。本次所採集到的蜘蛛個體主要來自灌叢掃網，尤其是東光醫院附近的灌叢，幾乎所有的功能群種類皆有分佈。東沙

島上的灌叢許多都是由大花咸豐草所組成，島上的蟹蛛通常會伴隨這種植物出現，但由於所捕獲之蜘蛛個體並未成熟故無法鑑定其種類。此外，在灌叢中也有許多的高腳蜘蛛。所採集到的高腳蜘蛛雖然皆未達性成熟，但依據其型態應該為廣泛分佈於亞洲地區之白額高腳蜘蛛 (Song et al. 1999)。在夜間採集時，發現一隻高腳蜘蛛正在捕食蟑螂，而蟑螂在東沙島上數量相當多，提供了高腳蜘蛛穩定的食物來源。東沙島上的結圓網性蜘蛛只有二角塵蛛與茶色姬鬼蛛兩種，且族群數量相當大。在台灣其他地區所進行之野外調查都會有發現各種不同功能群的結網性蜘蛛 (Hsieh et al 2003, Chen & Tso 2004)，且其多樣性通常相當大。但在東沙島上的結網性蜘蛛僅此二種，且都是小型蜘蛛。這可能是因為東沙島上的植被組成結構簡單，而且距陸地遙遠，導致島上結網性蜘蛛種類稀少，而體型小播散能力強，適合在氣溫變化大且風力強勁之棲地生活的蜘蛛如茶色姬鬼蛛與二角塵蛛，就會變的相當優勢。

在野外，二角塵蛛主要天敵為胡蜂，因此其在網上會結食繭與卵囊來保護自己 (Chou et al. 2005)。但根據昆蟲組之調查發現在東沙並沒有胡蜂，我們發現在東沙島之二角塵蛛結食繭與卵囊的頻率較低，這現象可能間接反映出了二角塵蛛因較低之被捕食壓力因而改變其禦敵行為。在台灣，茶色姬鬼蛛是在夜間進行捕食的蜘蛛 (Lee 1964)，但東沙島上的個體卻也會在白天結網覓食。這種夜行性種類在白天進行捕食的現象，其原因可能是較低之天敵壓力 (無胡蜂之類之捕食者) 而導致其在易遭受膜翅目捕食者攻擊的白天也會結網捕食。這個有趣的現象在其他地區尚未被報導過，需進一步觀察驗證。在採集到的茶色姬鬼蛛標本中，有許多未成熟個體與幼體，因此在繁殖季的族群數量應該會更大。

全島物種種類最多的為坐等伏擊型之跳蛛科，因為跳蛛科不需結網來捕食，且為主動攻擊之種類，比起其他功能群而言在東沙島上有較多可供利用之生態區位。在本次調查中，葉間遊走型蜘蛛主要活動於灌叢，而較少於樹冠層發現，因此物種數比坐等伏擊型之蜘蛛少。雖然圓網型蜘蛛廣泛分佈於東沙全島，但物種數只有二種，因此在功能群組成分析中所佔比例只有 14%。在台灣，其他地區所進行之蜘蛛多樣性調查結果顯示立體網型蜘蛛其偏好之棲地之要為樹冠層 (Chen & Tso 2004)，但在此次調查中只發現一種姬蛛科之物種，而且數量並不多。推測可能原因為東沙島之木本植物其樹冠層並不發達，大部份之植物皆為近期由人工種植，無法提供良好之棲地結構；加上終年強風，導致需較複雜棲地結構且對於環境較敏感干擾較敏感之立體網蜘蛛在多樣性及數量上皆極為稀少。

在群集分析中，Site 3 與 Site 5 之植被組成較複雜，且樹冠層相對而言較完整，因此兩樣區在 UPGMA 分析結果中被分為一群。其他四樣點因為植被組成單一，且樹冠層不完整，能提供蜘蛛活動之空間較少，因此群集為另一群。然而其中 Site 2 及 Site 4 其植被只由一種組成，結構相對簡單，主要分佈之種類為二角塵蛛及茶色姬鬼蛛，因此二者被合成一群。綜合以上結果，雖然島上之蜘蛛種類相當稀少，但其群聚組成大體而言還是反映了其棲地之植物組成及結構。本次

蜘蛛相調查之結果顯示東沙島上的物種數並不多，而且主要優勢種類為個體小，播散能力強，適應高干擾環境中之物種，如二角塵蛛、茶色姬鬼蜘蛛與白額高腳蜘蛛等。雖然本次結果調查所獲之蜘蛛多樣性並不高，反映出東沙島植物組成及結構相對而言較為簡單之現象，但因蜘蛛之採集容易，種類數不會多到無法充分鑑定，亦不會少到無法進行生物多樣性數據分析；因此極適合作為適當之指標生物來評估東沙島之植物社群及整體生物多樣性消長情形。若能以此次調查所獲之結果為背景資料定期進行監測，相信所逐漸累積之資料將可作為國家公園評估島上陸生節肢動物資源之多樣性及數量化的重要依據。

昆蟲部分

東沙島過去文獻紀錄之昆蟲僅有 15 科 17 種(張 2001, 內政部 2004)，目前所調查的種類共計有 14 目 125 種約 73 科(某些種類暫時只能鑑定至總科，附錄 6.1)。第一次調查發現之物種數量約有 100 種(附錄 6.1)，這些新紀錄種多為中小型之昆蟲，較大者僅有幻紫斑蝶、長喙天蛾與寬腹螳螂。在第二次調查中，新發現之物種有 23 種(附錄 6.1，標有*號之昆蟲)，體型較大的昆蟲有明顯增加趨勢。其中透翅天蛾於黃昏時快速且密集來回飛行、騰空吸食花蜜與產卵之奇特景觀及其已知的生活史，加上紫斑蝶大型美麗、族群穩定及生活方式易於觀察等資訊，應可作為生態教育解說之題材(圖 6.9, 6.11)。

東沙島上的草海桐(*Scaevola sericea* Vahl)為廣泛分佈種，自東非、印度、南亞至印澳區及大平洋諸島均有分佈(Howarth et al., 2003)，台灣地區則主要分佈在恆春半島、澎湖、綠島及蘭嶼，此與僅侷限分佈在中南半島、海南島及台灣台南的海南草海桐(*Scaevola hainaensis* Hance, 又稱小葉草海桐，在台灣已列入嚴重瀕臨滅絕的保育類植物)不同(呂與歐, 1994; 楊等 1999)，主要差異在於葉長與花的形態。比較該島優勢植物的昆蟲種類，發現草海桐具有最豐富之昆蟲相(表 6.1)，而於第一次冬季調查時發現其上具有許多潛葉蠅(Agromyzidae sp.)潛食留下之線條圖樣(圖 6.12)，猶似一幅幅超現實派的繪畫，相當有趣，應可作為解說教育的好題材。單一葉片上所形成之複雜圖案往往由單隻潛葉蠅所形成，此種潛葉蠅蛀食之痕跡線條隨蟲體之成長由細到粗，可以追蹤其路徑。初時方向不定，且會跨過葉片之中肋，到末期則向葉片基部移動，最後在接觸莖部處化蛹。有時同一葉片可能有兩、三隻蛀食，各自劃線，有時會互相交錯；而同一葉片有時還有潛葉蛾蛀食，食痕有別；另外寄生蜂、螳螂等寄生或捕食性天敵與其他植食性昆蟲亦常見，顯然草海桐之昆蟲群落已建立數個營養層次(trophic levels)，有相當成熟之發展。其他植物上生物相雖不及草海桐豐富(表 6.1)，但亦多見潛葉蛀食或蛀莖之昆蟲。然而第二次於春季調查中，草海桐上的潛葉蠅族群明顯較第一次調查少，僅經由目視觀察到少數個體，而馬氏網及掃網資料經鑑定後也完全沒有成蟲記錄，推測潛葉蠅族群應具有明顯的季節性消長現象。

目前有關潛葉蠅的生物學資料均著重在具有經濟重要性的斑潛蠅屬 (*Liriomyza* spp.)，如蕃茄斑潛蠅 *L. bryoniae* (Kaltenbach) 及非洲菊斑潛蠅 *L. trifolii* (Burgess) 等(邱等, 2000)，另有報告指出 *L. trifolii* 寄主多達 10 科 47 屬以上 (Stegmaier, 1966)，其中也會潛食草海桐科 (Goodeniaceae) 的草海桐屬 (*Scaevola*) 之物種，但對於島上的斑潛葉蠅經鑑定後確定非為斑潛蠅屬 *Liriomyza* spp.，詳細種類為何，仍須進一步飼養收集成蟲、幼蟲形態或分生資料及配合完整文獻資訊以供佐證。

第一次調查後針對草海桐等潛葉與蛀莖昆蟲繁盛的現象，我們曾在期中報告時提出兩種假說，其一為隱匿性取食 (conceal feeding) 之生物較易潛藏在其他載體而散播，其二則為強勁的島上冬季東北季風，不利於自由生活之昆蟲存活。於第二次調查後，我們提出另一種修正看法，認為草海桐確實因地理、氣候等因素而非常適應於該島環境，逐漸形成該島最優勢的物種，此完整又具優勢的林相亦間接提供了潛葉蠅完整的生態棲境 (niche)，適合生長發育，成為優勢昆蟲物種之一，故潛葉蠅可能是因其本身的生物特性而潛食於草海桐，與島上氣候無直接關係。

然不可否認東北季風對島上的昆蟲確實有某整程度上的影響，造成昆蟲種類及分佈有所不同，此現象可由 B 區所反應出的昆蟲相提供些許資訊。調查中發現 DB 區較其他地區具有豐富的昆蟲種類，推測其可能原因是由於該區周圍具有完整的防風林，進而影響棲地的微氣候環境，使得該區的植物生長條件非常良好，產生一片完整的林相，因此適合昆蟲活動與生長發育。

島上銀合歡分布普遍，其上之銀合歡木蝨 (*Heteropsylla cubana*) 為害嚴重，除干擾植株之生長，且族群數量大到經常飛到住家或經過者身上，造成島上官兵困擾。銀合歡木蝨過去曾隨著植物之引進，在台灣與太平洋多個島嶼造成嚴重的外來種危害問題 (Yang & Fang 1986)。在第一次調查期間，部分樣區因為取樣時銀合歡木蝨之存在，使得該樣區個體數明顯多於其他樣區，第二次調查時發現，島上官兵已在許多區域砍除或修剪銀合歡，因此各樣區調查所得之昆蟲數量因為銀合歡所造成之偏差明顯降低。

螞蟻在第一次調查時個體數亦極端偏高，第二次調查則與其他物種之落差較小。所發現之螞蟻數量雖多，但物種組成單純，共有四種，均為家蟻亞科 (Myrmicinae)，且多屬於居家屋外草地樹叢或植栽常見之蟻類，有時也會築巢於屋內隙縫，其廣泛分布通常與人類活動有密切關聯 (林, 2000; 林, 個人通訊)。東沙島隨著交通補給與建設之發展，島上之植物種類日益引進，也將同時夾帶外來種生物的進入，對於其自然發展勢必有所衝擊，不得不注意。

東沙島上的物種組成是一個非常有趣的議題。Chappell & Shackleton (1986) 以同位素探討太平洋之海平面，認為在 12 萬 5 千年前，海平面比現今高 6 公尺。而東沙島最高處僅高於海平面 7.8 公尺，換言之，在十多萬年前全島幾乎完全淹

沒在海裡，加上其為珊瑚礁所堆積形成，很顯然的，島上生物應該都是外來種，即使島嶼種化(speciation)較陸地為快，但在如此短暫時間要種化為當地特有種似乎不易。推測其物種之來源，就遷移能力小的植食性物種如潛葉蠅、介殼蟲、蝻象、木蝨、等可能是藉由植栽輸入至島內，之後建立族群；或其他像鞘翅目類群如擬步行蟲類的甲蟲有可能隨著浮木漂流而建立；但若是具有遷移能力的昆蟲如幻紫斑蝶海南亞種，其主要分佈在廣東、廣西、海南島、雲南、四川南部、中南半島、菲律賓及印尼等地，而台灣並無分佈但在東沙島已建立族群，此分佈模式有可能是由其他鄰近國家遷入造成；上述推論仍需進一步透過族群遺傳的分析才能驗證。有關東沙島上的生物組成是未來研究島嶼生物地理學的一個有趣議題，但在切入此議題時應先將物種鑑定及其相關背景資料建立完整。

六、建議事項--有關東沙島的經營管理

(一) 研究方面：

- 1、本研究儘量以地理資訊系統及量化的方式，為東沙島建立了比較詳細的資料庫。建議未來能以本研究的結果為基礎補強資料量並定期進行監測，以累積更完整的陸域生物多樣性相關資料。此等資料有助於評估島上生物變化的趨勢，是未來研擬經營管理策略的重要依據。
- 2、建議未來研究方向依然以無脊椎動物之鑑定為優先，針對具有解說教育價值或優勢之物種進行基本生物學研究，如草海桐上的潛葉蠅、幻紫斑蝶及透翅天蛾等之生活史、族群分布、利用植物、寄生與捕食之相關生物，建立其食物鏈(網)關係。
- 3、東沙島由於地屬偏遠且面積狹小，似乎無膜翅捕食性昆蟲之存在，但島上有兩種數量龐大隨處可見的結圓網性蜘蛛，這些無膜翅捕食性昆蟲為小型結圓網性蜘蛛之主要天敵，在缺乏天敵的情況下，許多蜘蛛之避敵行為所呈現之強度皆不高，這是在東沙島的特殊環境下所具有的有趣現象，值得設計行為生態實驗進行深入之探討。
- 4、由於特殊的地理位置，適合在東沙島進行的研究方向可包括陸域動物的擴散模式與生物地理親緣關係、東北季風對小型動物的影響，及陸域生物物種間的生態關聯，例如選擇島上優勢或稀有之植物物種為主題（如草海桐、葛塔德木或白水木等），建立單一植物物種之生物相與生態學資訊，即瞭解其上有何種生物生活、如何利用、物種間食性及棲所的關聯性與群聚結構。

(二) 野生動植物管理方面：

- 1、島上外來種生物已經很多，應立即停止引入外來種動植物，栽植之物種應以當地植物種類為原則，並維持蜜源植物如咸豐草、白水木、牙買加長穗木等供昆蟲利用，亦能美化環境。在遊憩區以外的地區，減少人工栽植對自然演替的影響，並考慮在適宜地點進行原生植種復育的可行性。島的南北整型區域由於無法預期潮汐及其他非生物性的自然環境變化，建議任其植群自然演替。
- 2、應維護現有植被，管理時盡量以不砍樹為原則。亞洲濱棗、葛塔德木、檄樹、止宮樹、海人樹、老虎心六種植物之分布多屬未受人為嚴重影響區域，建議應參考該類植物之分布圖(圖1.5)，對於該植被區域盡量避免開發之行為，以維護其生育環境之完整。至於大花蒺藜、田代氏大戟、毛苦參、白避霜花四種稀有植物，前兩者為匍匐草本，偶見於鄰近官兵營舍之乾生草地，毛苦參零星分布於瀉湖東側周邊，白避霜花則較常見於該島中央，為顯明之喬木。建議對於此四種植物，應參照GPS座標，針對族群分布區域進行保護，且因其分布鄰近營舍，尤需避免人為活動不慎對其生育區域造成影響。
- 3、本次調查共計發現歸化植物18種，多出現在營舍、道路、建築物周邊之開闢地，因此推測外來種類在島上可能藉由佔據人為開發形成之空闊地逐步拓殖，形成區域性的優勢種。建議島上應減少對原生植被分布區域的開發，以避免外來種之分布範圍擴大；同時日後如有土地利用必要，應以現今人為利用區域重新規劃為主，以改善外來植種繼續擴張的情形。
- 4、銀合歡之造林植被對於島內原生植種，尤其是喬、灌木種類之建立與生長而言顯非適宜之環境，建議島上將來對於防風林之營造應盡量避免採用銀合歡樹種，以減少該種之族群擴增造成對原生植物的生存排擠，可改採當地族群較為龐大之草海桐、白水木、葛塔德木、林投、止宮樹等樹種，以當地採種方式於苗圃進行育苗，以備日後防風林營造所需。銀合歡族群之處置，因該類植被分布多位於軍方營舍及活動頻繁區域，建議先期應注意控制其族群，避免範圍擴張對周邊的原生植被形成侵害，如發現幼苗成群建立宜早拔除；現存之銀合歡植群則不建議進行全面剷除並改植原生性植物種類之處置方式，因東沙島長年受強烈海風吹襲，一旦移除區域植被，可能對當地生態環境產生重大影響，諸如風折、風倒、鹽害、土壤水分狀態改變等，繼而對孔隙地周邊植被形成強烈的危害。解決方法可採用小規模逐步移除，同時立即栽植原生植種方式改善；或是將本區列為未來建築用地之優先利用區域，同時可減低因開發對於島內原生植被之破壞影響。另外木麻黃將來可能會逐步為當地原生植種自然取代，不需人為過度干涉。

- 5、東沙島上已有野貓與野狗，來源常是軍人退伍離島時將寵物留下交給後人照顧，若是轉手過程有瑕疵，動物通常會流落野外。目前貓的數量尚不算多，但是家貓流浪到野外通常都會變成最凶猛的野生動物殺手，尤其在海島上常造成極為嚴重的問題。島上的流浪狗數量已到應該憂心的地步，尤其因為島上灌叢濃密，狗隻躲藏其中並不易捕捉，是管理者應優先處理的問題。
- 6、島上有滅鼠行為，將來應注意有毒藥品的使用對生態環境可能造成的衝擊。
- 7、東沙島上由於島小人密，鳥類極易受到干擾，對於鳥類數量多且集中的潟湖內沙洲與潟湖口外灘地，應儘量維持該地完整，並限制人為進出以防干擾。
- 8、本調查雖未實際發現海龜，但從訪談島上的官兵，及指揮部提供的海龜爬痕照片研判，島上應確實會有海龜上岸產卵，由於海龜都是保育類的物種，東沙島的沙岸顯然對於海龜的繁殖非常重要，故在土地利用時宜避免干擾沙岸環境，尤其確知曾有海龜上岸的西北方第一據點附近沙岸更需特別留意，宜避免人為建物在附近產生光線或噪音的干擾，以利海龜上岸產卵。



圖1.5、東沙島上特稀有植物分佈圖。圓圈圈出的位置是珍貴植物種類分佈比較密集處，應優先加以保護。

(三) 建設方面：

- 1、東沙島上營房、碉堡、與其他建築眾多，應盡量避免在島上增加其他水泥建築，而應採用修復或取代的方式，以遵守對島上水泥敷面的最高承載量限制。
- 2、潟湖為東沙島陸域環境中最具有吸引遊客潛力的特色，目前在潟湖口北岸有一棟破損的舊建築，高度約兩層樓，附近是島上的焚化爐。若能將此建築修復，並協調焚化爐的使用時間，應可成為很好的賞鳥據點，讓訪客在不干擾灘地鳥類的狀況下欣賞風景與鳥類。

(四) 遊客管理方面：

- 1、將來若開放民間參訪應嚴格限制人數，減少對棲地的干擾，也可以避免對昆蟲及其他節肢動物造成嚴重衝擊。
- 2、昆蟲資料是優良的教育解說材料，國家公園陸域昆蟲主題之解說，可參考草海桐上的潛葉蠅、紫斑蝶及透翅天蛾作為生態解說之題材，並建議以島的主區作為主要觀察昆蟲之區域。

六、建議事項--有關國家公園的設立

(一) 地圖製作

東沙島的未來應由陸地與海洋共同決定，也必須以海、陸整體空間一起管理。在陸域部分，雖然東沙島很小，還是應該擬定土地管理細部計畫，因此亟需針對陸地及潟湖進行仔細的測量、調查、並製作基本地圖，以提供充分的空間資訊，作為土地資源規劃與管理的依據。這是管理東沙島最迫切需要的工作。

(二) 權責分配與規劃

目前島上既有的管理單位分屬不同政府部門，各單位的層級及執行業務的法令依據也不同，目前以海巡署的指揮官為最高主管，短期內透過部會協調，由海巡署協助貫徹保育措施應是可行的。但成立國家公園以後，尤其若要引入遊客，未來管理上一定會有許多糾紛，例如遊客行為導致的環境衝擊由誰管理？遊憩活動需要的服務由誰提供？指揮島上各項活動的權力架構要如何調整？若要設置國家公園警察以及管理人員，顯然會增加東沙島的環境負荷（人力成本、能源、廢棄物處理、制度建立成本...等）。若未來國家公園的處本部不在東沙島而是設在台灣島上其他地方，又要如何負起管理責任？若不需有管理處在島上負起管理

責任，是否將島四周的海域劃設為文資法下的生態保留區更為合宜？

未來島上外部成本的總量管制必須包括管理人力、海巡人員、遊客及商業從業人員等各層面，並尋求其間的平衡；對權責歸屬和遊戲規則也必須事先訂定清楚或取得共識。例如，在島上常駐的海巡人員生活條件比較受限，在身心調劑的考量下，偶爾下海去撈捕海洋動物或許衝擊不大，但是若要明令禁止遊客下海，必然也不能通融當地駐防人員有類似行為。

另外，未來東沙島允許遊客進入的話，必須要設置足夠的海洋救援能力，包括醫療與運送部分，這些都應該在確定設立國家公園之前就有充分的思考與細部規劃。

（三）空間配置

若未來東沙島的管理預算全由公務預算支出，就不應規劃引進太多的遊客，因此「東沙國家公園」之遊憩區的面積就不用大，如此可以嚴格限制遊憩相關設施的興建，並儘量維持東沙島東半部為一般管制區，西半部潟湖四周為特殊景觀區，環礁內和附近海洋中重要地區劃成生態保護區，其他的海域或可以劃成較為寬鬆的使用區。

（四）其他

據說東沙島上的海水淡化設施已經導致環礁內海水鹽度的上升，將來海水淡化需求量擴大後，對環礁內及潟湖的影響必然更明顯。或許應該評估將排水口的管線拉長到環礁以外的可行性，例如沿機場跑道延伸到島西北方環礁之外，即使施工期間會破壞部份生態、管線加長會增加工程成本及事後營運成本，但是相對於長期的生態衝擊，這些代價應該還是值得付出的成本，只是需要妥善進行事前的工程設計及施工管理。

七、誌謝

感謝內政部營建署國家公園組提供機會與經費進行東沙陸域生物資源之調查，盧淑妃科長與余澄堉先生在行程安排與行政等多方面的協助；東沙島李指揮官、副指揮官、范中隊長、徐心輔官、林少校與島上弟兄等多人之熱心協助；南巡局東沙林連絡官於交通安排之協助；國立自然科學博物館詹美鈴小姐、彰化師範大學林宗岐博士、中山大學顏聖紘博士、日本Masumoto教授與匈牙利Otto Merkl博士等人協助部份標本之鑑定；嘉義大學方引平博士協助野外調查與標本鑑定。

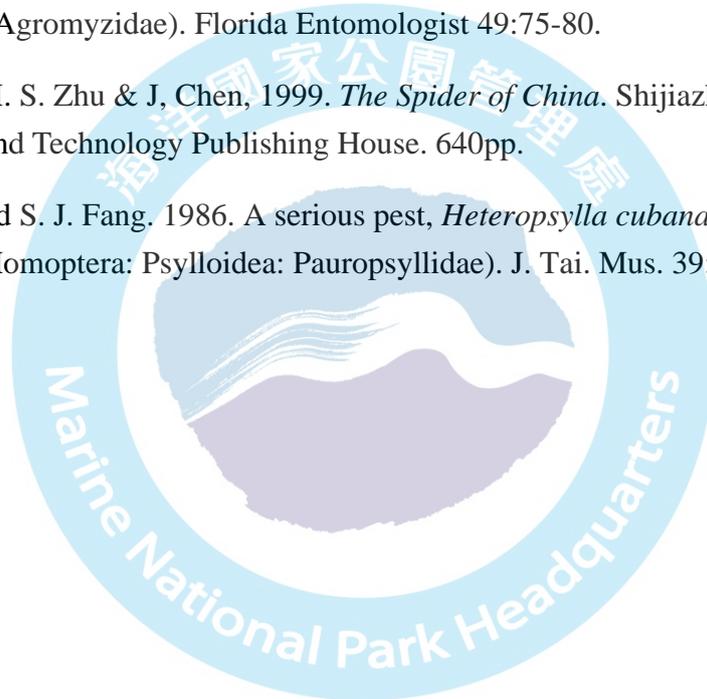
調查團隊的各實驗室都有眾多學生與助理參與及協助工作的進行，植物組有林奐宇、林均雅、張楊家豪，鳥類組有許育誠、梁皆得、李欽國、費馬可、李晨光、辜瑞源、及謝孝同博士，兩生爬蟲組有蕭之維、金磊、黃淑萍、林家帆、張淳淳、蔡欣吟，哺乳類組有鄭維新、張毓琦、楊子欣，蜘蛛組有莊智元、曾伶，昆蟲組有劉哲元、蔡經甫、陳伯飛、樓梅芳、范姜俊承等。另外鳥類組的李欽國協助 GIS 地圖的繪製和版面的編排，盧儀娟協助資料庫的彙整，僅在此一併致謝。

八、參考文獻

- 內政部。2004。東沙島國家公園規範規劃說明書。35pp。
- 方力行、邵廣昭、劉小如。1990。東沙海域生態資源探勘調查報告。高雄市政府漁業管理處。
- 王志成等。2002。東沙島及南沙太平島興建碼頭工程可行性調查評估規劃工作。
- 白頭翁。2005。海角一樂園。鳥語（高雄鳥會雙月刊）259：25-26。
- 呂福原、歐晨雄。1994。台灣樹木誌。國立中興大學農學院叢書。
- 邱一中、吳文哲、蕭旭峰、石正人。2000。RAPD-PCR 在六種斑潛蠅 (*Liriomyza* spp.)(雙翅目：斑潛蠅科)快速鑑定技術之應用。中華昆蟲 20:293-309。
- 林宗岐。2000。附錄：台灣家屋中的螞蟻。223-230 頁。蔡承志譯。螞蟻·螞蟻：威爾森與霍德伯勒的螞蟻探索之旅。遠流出版社。台北。234 頁。
- 倪進誠。2003。海裡的環-東沙群島。pp. 154-161。台灣的島嶼。遠足文化。221pp。
- 高雄市政府。2003。東沙島及南沙太平島興建碼頭工程可行性調查評估規劃報告。宇泰工程顧問公司。

- 張學文。2001。東沙陸域生物導覽。高雄市政府建設局出版。119pp。
- 張萬福、陳加盛、鄧伯齡、楊吉壽。1994。南沙太平島與東沙島鳥類資源調查。229-246頁。行政院南海政策綱領：南海生態環境調查研究報告書。方力行、李健全編輯。行政院農業委員會。
- 陳田圃、張德盛、歐瑞耀。2005。東沙島自然資源報告。鳥語（高雄鳥會雙月刊）265：17-18。
- 陳仲玉、湯宗達。1997。近百年間東沙島自然生態環境與人文景觀的變遷 國立中央圖書館臺灣分館館刊 3(4)：85-95。
- 楊遠波、劉和義、施炳霖、呂勝由。1999。台灣維管束植物簡誌第四卷。中華民國行政院農業委員會出版。
- 劉小如、李進興。1990。東沙海域生態資源探勘調查報告，鳥類部分。高雄市政府漁業管理處。
- 蘇貴福。2005。東沙之行。鳥類調查記實。鳥語（高雄鳥會雙月刊）261：25-28。
- 蘇夢淮。2001。塔山植物資料庫。<http://pol.tnl.org.tw/system/bin/list.exe>
- Chappell, J. and N. J. Shackleton. 1986. Oxygen isotopes and sea level. *Nature* 324:137-140。
- Chen, K. C. & Tso, I. M. 2004. Spider diversity on Orchid Island, Taiwan: a comparison between habitats receiving different degrees of human disturbances. *Zoological Studies*, 43, 598-611.
- Chinese Navy Weather Center (ed.). 1989-1993. Meteorological Annual Report of Navy. Chinese Navy Weather Center, Taipei, Taiwan.
- Chou, I. C., Wang, P. H. & Tso, I. M. A test of prey-attracting and concealing functions of prey carcass decorations built by *Cyclosa* spiders. *Animal Behaviour*, 69: 1055-1061.
- Collingwood, C. 1868. *Rambles of a naturalist. The Shores and Waters of the China Sea.* London: John Murray.
- Foelix, R. F. *Biology of Spiders.* Oxford University Press.
- Howarth, D. G., M. H. G. Gustafsson, D. A. Baum and T. J. Motley. 2003. Phylogenetics of the genus *Scaevola* (Goodeniaceae): implication for dispersal patterns across the Pacific Basin and colonization of Hawaii Islands. *American Journal of Botany* 90: 915-923.

- Hsieh, Y. L.; Lin Y. S. & Tso, I. M. 2003. Ground spider diversity in Kenting uplifted coral reef forest, Taiwan: a comparison between habitats receiving various disturbances. *Biodiversity and Conservation*, 12: 2173-2194.
- Huang, T. C., S. F. Huang, & T. H. Hsieh. 1994. The flora of Tungshatao (Pratas Island). *Taiwania* 39: 27-53
- Huang, T. C. et al. 1993-2000. Flora of Taiwan Vol. 1-5 (ed. 2). Editorial committee of the Flora of Taiwan, Department of Botany, National Taiwan University, Taipei.
- Lee, C. L. 1964. The Spiders of Taiwan. Da-Jian Publishing Co., Taiwan.
- Stegmaier, C. E. 1966. Host plants and parasites of *Liriomyza trifolii* in Florida (Diptera: Agromyzidae). *Florida Entomologist* 49:75-80.
- Song, D. X., M. S. Zhu & J. Chen, 1999. *The Spider of China*. Shijiazhuang: Hebei Science and Technology Publishing House. 640pp.
- Yang, C. T. and S. J. Fang. 1986. A serious pest, *Heteropsylla cubana*, of Pacific Islands (Homoptera: Psylloidea: Pauropsyllidae). *J. Tai. Mus.* 39:59-62.



九、附錄

附錄 1.1：東沙島陸域植物名錄

Family	Cfamily	Species	Cspeccies	屬性	來源	數量
Agavaceae	龍舌蘭科	Agave americana L.	龍舌蘭	草本	栽培	普遍
Aizoaceae	番杏科	Sesuvium portulacastrum (L.) L.	海馬齒	草本	原生	普遍
Amaranthaceae	莧科	Achyranthes aspera L. var. indica L.	印度牛膝	草本	原生	普遍
Amaranthaceae	莧科	Amaranthus viridis L.	野莧菜	草本	歸化	普遍
Amaryllidaceae	石蒜科	Crinum asiaticum L.	文珠蘭	草本	原生	普遍
Amaryllidaceae	石蒜科	Hymenocallis speciosa (L. f. ex Salisb.) Salisb.	螯蟹花	草本	栽培	普遍
Anacardiaceae	漆樹科	Mangifera indica L.	芒果	木本	栽培	普遍
Apocynaceae	夾竹桃科	Adenium obesum (Forssk.) Roem. & Schult.	沙漠玫瑰	草本	栽培	普遍
Apocynaceae	夾竹桃科	Nerium indicum Mill.	夾竹桃	木本	栽培	普遍
Araucariaceae	南洋杉科	Araucaria excelsa (Lamb.) R. Br.	小葉南洋杉	木本	栽培	普遍
Arecaceae	棕櫚科	Cocos nucifera L.	可可椰子	木本	栽培	普遍
Arecaceae	棕櫚科	Phoenix hanceana Naudin	臺灣海棗	灌木	特有	中等
Asteraceae	菊科	Bidens pilosa L.	三葉鬼針	草本	歸化	普遍
Asteraceae	菊科	Bidens pilosa L. var. minor (Blume) Sherff	咸豐草	草本	歸化	普遍
Asteraceae	菊科	Bidens pilosa L. var. radiata Sch.	大花咸豐草	草本	歸化	普遍
Asteraceae	菊科	Lactuca sativa L.	鵝仔菜	草本	栽培	普遍
Asteraceae	菊科	Tridax procumbens L.	長柄菊	草本	歸化	普遍
Asteraceae	菊科	Vernonia cinerea (L.) Less.	一枝香	草本	原生	普遍
Asteraceae	菊科	Wedelia biflora (L.) DC.	雙花蟛蜞菊	藤本	原生	普遍
Asteraceae	菊科	Youngia japonica (L.) DC.	黃鵪菜	草本	原生	普遍
Bombacaceae	木棉科	Pachira macrocarpa (Cham. & Schl.) Schl.	馬拉巴栗	木本	栽培	普遍
Boraginaceae	紫草科	Carmona retusa (Vahl) Masamune	滿福木	灌木	原生	普遍

Family	Cfamily	Species	Cspeccies	屬性	來源	數量
Boraginaceae	紫草科	<i>Cordia subcordata</i> Lam.	橙花破布子	木本	原生	中等
Boraginaceae	紫草科	<i>Heliotropium procumbens</i> Mill. var. <i>depressum</i> (Cham.) H. Y. Liu	伏毛天芹菜	草本	歸化	中等
Boraginaceae	紫草科	<i>Tournefortia argentea</i> L. f.	白水木	木本	原生	普遍
Caricaceae	番木瓜科	<i>Carica papaya</i> L.	木瓜	木本	栽培	普遍
Casuarinaceae	木麻黃科	<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	木麻黃	木本	栽培	普遍
Clusiaceae	金絲桃科	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	瓊崖海棠	木本	原生	中等
Combretaceae	使君子科	<i>Terminalia catappa</i> L.	欖仁	木本	原生	普遍
Combretaceae	使君子科	<i>Terminalia mantalyi</i> H. Perrier.	小葉欖仁樹	木本	栽培	普遍
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea nil</i> (L.) Roth.	牽牛花	藤本	歸化	中等
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawl.	野牽牛	藤本	原生	普遍
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Sweet ssp. <i>brasiliensis</i> (L.) Oostst.	馬鞍藤	藤本	原生	普遍
Convolvulaceae	旋花科	<i>Ipomoea violacea</i> L.	圓萼天茄兒	藤本	原生	中等
Cucurbitaceae	瓜科	<i>Luffa cylindrica</i> (L.) M. Roem.	絲瓜	藤本	栽培	普遍
Cyperaceae	莎草科	<i>Cyperus rotundus</i> L.	香附子	草本	原生	普遍
Ebenaceae	柿樹科	<i>Diospyros ferrea</i> (Willd.) Bakhuizen	象牙樹	木本	栽培	稀有
Ebenaceae	柿樹科	<i>Diospyros philippensis</i> (Desr.) Gurke	毛柿	木本	栽培	稀有
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Acalypha australis</i> L.	鐵莧菜	草本	原生	普遍
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce atoto</i> (Forst. f.) Croizat	濱大戟	草本	原生	中等
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.	大飛揚草	草本	原生	普遍
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce makinoi</i> (Hayata) Hara	小葉大戟	草本	原生	普遍
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce tashiroi</i> (Hayata) Hara	田代氏大戟	草本	特有	稀有
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.	小飛揚草	草本	原生	普遍
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Codiaeum variegatum</i> Blume	變葉木	灌木	栽培	普遍
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell.-Arg.	血桐	木本	原生	普遍
Euphorbiaceae	大戟科	<i>Pedilanthus tithymaloides</i> (L.) Poit.	銀龍	灌木	栽培	普遍

Family	Cfamily	Species	Cspeccies	屬性	來源	數量
Euphorbiaceae	大戟科	Phyllanthus urinaria L.	葉下珠	草本	原生	普遍
Euphorbiaceae	大戟科	Ricinus communis L.	蓖麻	灌木	歸化	普遍
Fabaceae	豆科	Alysicarpus vaginalis (L.) DC.	煉莢豆	草本	原生	普遍
Fabaceae	豆科	Caesalpinia bonduc (L.) Roxb.	老虎心	藤本	原生	極稀有
Fabaceae	豆科	Desmodium microphyllum (Thunb.) DC.	小葉山蚂蝗	灌木	原生	中等
Fabaceae	豆科	Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.	銀合歡	灌木	歸化	普遍
Fabaceae	豆科	Mimosa pudica L.	含羞草	灌木	歸化	普遍
Fabaceae	豆科	Pongamia pinnata (L.) Pierre ex Merr.	水黃皮	木本	栽培	中等
Fabaceae	豆科	Senna occidentalis (L.) Link	望江南	灌木	原生	普遍
Fabaceae	豆科	Senna tora (L.) Roxb.	決明	草本	原生	普遍
Fabaceae	豆科	Sesbania sesban (L.) Merr.	印度田菁	灌木	原生	普遍
Fabaceae	豆科	Sophora tomentosa L.	毛苦參	木本	原生	稀有
Goodeniaceae	草海桐科	Scaevola taccada (Gaertner) Roxb.	草海桐	灌木	原生	普遍
Hernandiaceae	蓮葉桐科	Hernandia nymphiifolia (Presl) Kubitzki	蓮葉桐	木本	栽培	稀有
Lauraceae	樟科	Cassytha filiformis L.	無根草	藤本	原生	普遍
Lecythidaceae	玉蕊科	Barringtonia asiatica (L.) Kurz	棋盤腳	木本	栽培	稀有
Lythraceae	千屈菜科	Cuphea hyssopifolia H. B. K.	細葉雪茄花	灌木	栽培	普遍
Malvaceae	錦葵科	Abutilon indicum (L.) Sweet	冬葵子	草本	原生	普遍
Malvaceae	錦葵科	Hibiscus rosa-sinensis L.	朱槿	灌木	栽培	普遍
Malvaceae	錦葵科	Hibiscus tiliaceus L.	黃槿	木本	原生	普遍
Malvaceae	錦葵科	Malvastrum coromandelianum (L.) Garcke	賽葵	草本	歸化	普遍
Malvaceae	錦葵科	Sida rhombifolia L.	金午時花	灌木	原生	普遍
Meliaceae	楝科	Aglaia formosana (Hayata) Hayata	臺灣樹蘭	木本	栽培	中等
Meliaceae	楝科	Melia azedarach L.	苦楝	木本	原生	普遍
Moraceae	桑科	Ficus microcarpa L. f.	榕	木本	原生	普遍

Family	Cfamily	Species	Cspeccies	屬性	來源	數量
Moraceae	桑科	<i>Ficus septica</i> Burm. f.	稜果榕	木本	原生	普遍
Moraceae	桑科	<i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr.	葎草	草本	原生	普遍
Moraceae	桑科	<i>Morus australis</i> Poir.	小葉桑	灌木	原生	普遍
Myoporaceae	苦檻藍科	<i>Myoporum bontioides</i> (Sieb. & Zucc.) A. Gray	苦檻藍	灌木	栽培	稀有
Myrsinaceae	紫金牛科	<i>Ardisia squamulosa</i> Presl	春不老	灌木	栽培	稀有
Myrtaceae	桃金娘科	<i>Melaleuca leucadendra</i> L.	白千層	木本	栽培	普遍
Myrtaceae	桃金娘科	<i>Psidium guajava</i> L.	番石榴	灌木	栽培	普遍
Myrtaceae	桃金娘科	<i>Syzygium samarangense</i> (Blume) Merr. & Perry	蓮霧	木本	栽培	普遍
Nyctaginaceae	紫茉莉科	<i>Boerhavia diffusa</i> L.	黃細心	草本	原生	普遍
Nyctaginaceae	紫茉莉科	<i>Bougainvillea spectabilis</i> Willd.	九重葛	藤本	栽培	普遍
Nyctaginaceae	紫茉莉科	<i>Pisonia grandis</i> R. Br.	白避霜花	木本	原生	稀有
Oxalidaceae	酢醬草科	<i>Oxalis corniculata</i> L.	酢醬草	草本	原生	普遍
Pandanaceae	露兜樹科	<i>Pandanus odoratissimus</i> L. f.	林投	灌木	原生	普遍
Passifloraceae	西番蓮科	<i>Passiflora foetida</i> L. var. <i>hispida</i> (DC. ex Triana & Planch.) Killip	毛西番蓮	藤本	歸化	普遍
Poaceae	禾本科	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	蒺藜草	草本	歸化	普遍
Poaceae	禾本科	<i>Chloris barbata</i> Sw.	孟仁草	草本	原生	普遍
Poaceae	禾本科	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	狗牙根	草本	原生	普遍
Poaceae	禾本科	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv.	龍爪茅	草本	原生	普遍
Poaceae	禾本科	<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	牛筋草	草本	原生	普遍
Poaceae	禾本科	<i>Eragrostis amabilis</i> (L.) Wight & Arn. ex Nees	鯽魚草	草本	原生	普遍
Poaceae	禾本科	<i>Lepturus repens</i> (G. Forst.) R. Br.	細穗草	草本	原生	中等
Poaceae	禾本科	<i>Pennisetum polystachion</i> (L.) Schult.	牧地狼尾草	草本	歸化	普遍
Poaceae	禾本科	<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubb.	紅毛草	草本	歸化	普遍
Poaceae	禾本科	<i>Thuarea involuta</i> (Forst.) R. Br. ex Roem. & Schult.	芻蓄草	草本	原生	普遍
Poaceae	禾本科	<i>Zoysia tenuifolia</i> Willd. ex Trin.	高麗芝	草本	原生	普遍

Family	Cfamily	Species	Cspeccies	屬性	來源	數量
Polygonaceae	蓼科	<i>Polygonum lanatum</i> Roxb.	白苦柱	草本	原生	中等
Polygonaceae	蓼科	<i>Rumex crispus</i> L. var. <i>japonicus</i> (Houtt.) Makino	羊蹄	草本	原生	普遍
Portulacaceae	馬齒莧科	<i>Portulaca oleracea</i> L.	馬齒莧	草本	原生	普遍
Portulacaceae	馬齒莧科	<i>Portulaca quadrifida</i> L.	四瓣馬齒莧	草本	原生	中等
Rhamnaceae	鼠李科	<i>Colubrina asiatica</i> (L.) Brongn.	亞洲濱棗	灌木	原生	稀有
Rhizophoraceae	紅樹科	<i>Kandelia obovata</i> C. R. Hseue, H. Y. Liu & W. H. Yong	水筆仔	木本	栽培	中等
Rubiaceae	茜草科	<i>Guettarda speciosa</i> L.	葛塔德木	木本	原生	稀有
Rubiaceae	茜草科	<i>Hedyotis corymbosa</i> (L.) Lam.	繖花龍吐珠	草本	原生	中等
Rubiaceae	茜草科	<i>Hedyotis strigulosa</i> Bartl. ex DC. var. <i>parvifolia</i> (Hook. & Arn.) Yamazaki	脈耳草	草本	原生	普遍
Rubiaceae	茜草科	<i>Ixora chinensis</i> Lam.	仙丹花	灌木	栽培	普遍
Rubiaceae	茜草科	<i>Morinda citrifolia</i> L.	檄樹	木本	原生	稀有
Rutaceae	芸香科	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	柑橘 (通稱)	木本	栽培	普遍
Rutaceae	芸香科	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.	月橘	灌木	原生	普遍
Sapindaceae	無患子科	<i>Allophylus timorensis</i> (DC.) Blume	止宮樹	灌木	原生	稀有
Simaroubaceae	苦木科	<i>Suriana maritima</i> L.	海人樹	灌木	原生	稀有
Solanaceae	茄科	<i>Datura metel</i> L.	曼陀羅	木本	歸化	普遍
Solanaceae	茄科	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	番茄	草本	栽培	普遍
Solanaceae	茄科	<i>Physalis angulata</i> L.	苦蕒	草本	原生	普遍
Solanaceae	茄科	<i>Solanum nigrum</i> L.	龍葵	草本	原生	普遍
Tamaricaceae	檉柳科	<i>Tamarix aphylla</i> (L.) Karst.	無葉檉柳	木本	栽培	普遍
Tiliaceae	田麻科	<i>Corchorus aestuans</i> L.	繩黃麻	灌木	原生	中等
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Avicennia marina</i> (Forsk.) Vierh.	海茄苳	木本	原生	中等
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Clerodendrum inerme</i> (L.) Gaertn.	苦林盤	灌木	原生	普遍
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Duranta repens</i> L.	金露花	灌木	栽培	普遍
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Lantana camara</i> L.	馬櫻丹	灌木	歸化	普遍

Family	Cfamily	Species	Cspeccies	屬性	來源	數量
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Premna serratifolia</i> Linn.	臭娘子	木本	原生	普遍
Verbenaceae	馬鞭草科	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl.	藍蝶猿尾木	草本	歸化	普遍
Vitaceae	葡萄科	<i>Vitis vinifera</i> L.	葡萄	藤本	栽培	普遍
Zygophyllaceae	蒺藜科	<i>Tribulus cistoides</i> L.	大花蒺藜	草本	原生	稀有



附錄 2.1、本研究各次鳥類調查所見鳥類名錄

科名	鳥名	學名	12月	3月	6月	
鷺鷥科	小鷺鷥	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	2			
	赤頸鷺鷥	<i>Podiceps grisegena</i>	2			
鷗鷺科	普通鷗鷺	<i>Phalacrocorax carbo</i>	1			
鷺科	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	18	20	10	
	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	5	30	7	
	中白鷺	<i>Egretta intermedia</i>	9	5	4?	
	岩鷺	<i>Egretta sacra</i>	1	1		
	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	8	10	20	
	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	10	10		
	池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>		1		
	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>		1		
	黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>			3	
	綠蓑鷺	<i>Butorides striata</i>			1	
	雁鴨科	尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>	1		
	鷹科	灰面鵟鷹	<i>Buteo indicus</i>	1	30	1
		日本松雀鷹	<i>Accipiter gularis</i>		1	
赤腹鷹		<i>Accipiter soloensis</i>		1		
隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>	2	2		
秧雞科	白腹秧雞	<i>Amaurornis phoenicurus</i>		3		
	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>		2		
鴿科	小環頸鴿	<i>Charadrius dubius</i>	38	23		
	蒙古鴿	<i>Charadrius mongolus</i>	40	12		
	鐵嘴鴿	<i>Charadrius leschenaultii</i>		12	1	
	東方環頸鴿	<i>Charadrius alexandrinus</i>	36	30		
	小瓣鴿	<i>Vanellus vanellus</i>	1			
	灰斑鴿	<i>Pluvialis squatarola</i>	20	21		
	金斑鴿	<i>Pluvialis fulva</i>	42	60	2	
	鶺鴒科	三趾濱鶺鴒	<i>Calidris alba</i>	20	35	
黑腹濱鶺鴒		<i>Calidris alpina</i>		1		
紅腹濱鶺鴒		<i>Calidris canutus</i>		6		
紅胸濱鶺鴒		<i>Calidris ruficollis</i>	4	22	12	
長趾濱鶺鴒		<i>Calidris subminuta</i>		2		
大濱鶺鴒		<i>Calidris tenuirostris</i>		50		
磯鶺鴒		<i>Actitis hypoleucos</i>	7	2	1	
翻石鶺鴒		<i>Arenaria interpres</i>	450	450	50	
田鶺鴒		<i>Gallinago gallinago</i>		1		
黃足鶺鴒		<i>Heteroscelus brevipes</i>		4	6	
鷹斑鶺鴒		<i>Tringa glareola</i>		2	1	
白腰草鶺鴒		<i>Tringa ochropus</i>		1		
小青足鶺鴒		<i>Tringa stagnatilis</i>		1		
青足鶺鴒		<i>Tringa nebularia</i>	1		3	
赤足鶺鴒		<i>Tringa totanus</i>			1	
長嘴半蹼鶺鴒		<i>Limnodromus scolopaceus</i>	3			
斑尾鶺鴒		<i>Limosa lapponica</i>	3			

	黑尾鷗	<i>Limosa limosa</i>	1	1	
	中杓鷗	<i>Numenius phaeopus</i>	2	2	
	山鷗	<i>Scolopax rusticola</i>		1	
	反嘴鷗	<i>Xenus cinereus</i>	4		1
燕鴿科	燕鴿	<i>Glareola maldivarum</i>		18	1
鷗科	小燕鷗	<i>Sterna albifrons</i>		5	4
	紅嘴鷗	<i>Larus ridibundus</i>	1		
	紅燕鷗	<i>Sterna dougallii</i>			1
	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybridus</i>			6
	燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>			1
	鷗嘴燕鷗	<i>Sterna nilotica</i>			1
鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	1		
	金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>		12	
	家鴿	<i>Columba livia</i>		19	1
杜鵑科	筒鳥	<i>Cuculus saturatus</i>		1	
	噪鷓	<i>Eudynamys scolopaceus</i>			1
鷓鴣科	短耳鷓	<i>Asio flammeus</i>		1	
夜鷹科	夜鷹 sp.	<i>Caprimulgus sp.</i>	1		
雨燕科	白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>	1	1	
	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>			3
翡翠科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	1	2	1
戴勝科	戴勝	<i>Upupa epops</i>		1	
百靈科	雲雀 sp.	<i>Alauda gulgula?</i>	1		
燕科	毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>	1		
	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	5	20	15
	金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>		2	
鵲鴿科	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	1	8	2
	白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>		6	
	黃鵲鴿	<i>Motacilla flava</i>		5	1
	大花鷓	<i>Anthus richardi</i>		1	
	樹鷓	<i>Anthus hodgsoni</i>	1?	1	
山椒鳥科	灰山椒鳥	<i>Pericrocotus divaricatus</i>		25	
鶇科	棕耳鶇	<i>Microscelis amaurotis</i>		1	
伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	1	2	
鶇亞科	藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>	2	4	
	赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>	20	4	
	烏鶇	<i>Turdus merula</i>		3	
	斑點鶇	<i>Turdus naumanni</i>	2	1	
	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>	1	4	
	虎鶇	<i>Zoothera dauma</i>		1	
鶇亞科	黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureus</i>	2		
	野鶇	<i>Luscinia calliope</i>		3	
	黃眉黃鶇	<i>Ficedula narcissina</i>		1	
鶇亞科	黃眉柳鶇	<i>Phylloscopus inornatus</i>	2		
	短翅樹鶇	<i>Cettia diphone</i>		10	
	極北柳鶇	<i>Phylloscopus borealis</i>		5	
	褐色柳鶇	<i>Phylloscopus fuscatus</i>		4	

繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>	2	12	1
鷓鴣科	小鷓	<i>Emberiza pusilla</i>		1	
文鳥科	麻雀	<i>Passer montanus</i>		1	
八哥科	灰椋鳥	<i>Sturnus cineraceus</i>	1	16	
	絲光椋鳥	<i>Sturnus sericeus</i>	16	28	
卷尾科	髮冠卷尾	<i>Dicrurus hottentottus</i>	1		
科數：32	鳥種數：97		合計隻次數	795	1085
					163



附錄 2.2、歷來各次鳥類調查所得名錄一覽表

科名	鳥名	學名	1990.5	1994.6	2001.10-2002.3	2004	本研究	
鷺鶯科	赤頸鷺鶯	<i>Podiceps grisegena</i>					X	
	小鷺鶯	<i>Tachybaptus ruficollis</i>					X	
鷓鴣科	普通鷓鴣	<i>Phalacrocorax carbo</i>			X	X	X	
軍艦鳥科	軍艦鳥	<i>Fregata sp.</i>			X			
鷺科	小白鷺	<i>Egretta garzetta</i>	X	X	X	X	X	
	中白鷺	<i>Egretta intermedia</i>			X	X	X	
	唐白鷺	<i>Egretta eulophotes</i>	X					
	大白鷺	<i>Ardea alba</i>	X		X	X	X	
	黃頭鷺	<i>Bubulcus ibis</i>	X	X	X	X	X	
	蒼鷺	<i>Ardea cinerea</i>	X		X	X	X	
	池鷺	<i>Ardeola bacchus</i>	X			X	X	
	岩鷺	<i>Egretta sacra</i>			X	X	X	
	夜鷺	<i>Nycticorax nycticorax</i>	X			X	X	
	黃小鷺	<i>Ixobrychus sinensis</i>	X	X			X	
	栗小鷺	<i>Ixobrychus cinnamomeus</i>		X				
	綠蓑鷺	<i>Butorides striata</i>	?		X		X	
	雁鴨科	尖尾鴨	<i>Anas acuta</i>				X	X
		琵嘴鴨	<i>Anas clypeata</i>				X	
花嘴鴨		<i>Anas poecilorhyncha</i>			X			
小水鴨		<i>Anas crecca</i>			X	X		
鵟科	魚鷹	<i>Pandion haliaetus</i>			X			
鷹科	澤鷹	<i>Circus spilonotus</i>				X		
	鷹	<i>Buteo buteo</i>				X		
	灰面鵟鷹	<i>Butastur indicus</i>	X		X	X	X	
	日本松雀鷹	<i>Accipiter gularis</i>	X			X	X	
	赤腹鷹	<i>Accipiter soloensis</i>				X	X	
隼科	紅隼	<i>Falco tinnunculus</i>			X	X	X	
	遊隼	<i>Falco peregrinus</i>	X					
秧雞科	紅冠水雞	<i>Gallinula chloropus</i>	X		X		X	
	白腹秧雞	<i>Amauornis phoenicurus</i>	X			X	X	
反嘴鵞科	高蹺鵞	<i>Himantopus himantopus</i>			X	X		
燕鵞科	燕鵞	<i>Glareola maldivarum</i>	X			X	X	
鵞科	東方環頸鵞	<i>Charadrius alexandrinus</i>			X	X	X	
	小環頸鵞	<i>Charadrius dubius</i>			X	X	X	
鵞科	環頸鵞	<i>Charadrius hiaticula</i>			X			
	蒙古鵞	<i>Charadrius mongolus</i>	X			X	X	
	金斑鵞	<i>Pluvialis fulva</i>	X	X	X	X	X	
	鐵嘴鵞	<i>Charadrius leschenaultii</i>		X	X	X	X	
	灰斑鵞	<i>Pluvialis squatarola</i>	X		X	X	X	
	小瓣鵞	<i>Vanellus vanellus</i>				X	X	
鶉科	磯鶉	<i>Actitis hypoleucos</i>	X	X	X	X	X	
	翻石鶉	<i>Arenaria interpres</i>	X	X	X	X	X	
	黑腹濱鶉	<i>Calidris alpina</i>	X		X	X	X	
	紅胸濱鶉	<i>Calidris ruficollis</i>	X	X	X	X	X	

	青足鷸	<i>Tringa nebularia</i>	X			X	X
	小青足鷸	<i>Tringa stagnatilis</i>	X		X	X	X
	赤足鷸	<i>Tringa totanus</i>	X			X	X
	黃足鷸	<i>Heteroscelus brevipes</i>	X	X	X	X	X
	白腰草鷸	<i>Tringa ochropus</i>					X
	長趾濱鷸	<i>Calidris subminuta</i>					X
	紅腹濱鷸	<i>Calidris canutus</i>					X
	大濱鷸	<i>Calidris tenuirostris</i>	X				X
	三趾濱鷸	<i>Calidris alba</i>					X
	丹氏濱鷸	<i>Calidris temminckii</i>			X		
	尖尾濱鷸	<i>Calidris acuminata</i>	X			X	
	反嘴鷸	<i>Xenus cinereus</i>					X
	長嘴半蹼鷸	<i>Limnodromus scolopaceus</i>					X
	斑尾鷸	<i>Limosa lapponica</i>					X
	鷹斑鷸	<i>Tringa glareola</i>					X
	黑尾鷸	<i>Limosa limosa</i>	X				X
	大杓鷸	<i>Numenius arquata</i>				X	
	中杓鷸	<i>Numenius phaeopus</i>	X			X	X
	小杓鷸	<i>Numenius minutus</i>				X	
	山鷸	<i>Scolopax rusticola</i>					X
	田鷸	<i>Gallinago gallinago</i>			X		X
鷗科	紅嘴鷗	<i>Larus ridibundus</i>			X	X	X
	小燕鷗	<i>Sterna albifrons</i>		X	X	X	X
	紅燕鷗	<i>Sterna dougallii</i>					X
	黑腹燕鷗	<i>Chlidonias hybridus</i>					X
	燕鷗	<i>Sterna hirundo</i>		X			X
	鷗嘴燕鷗	<i>Sterna nilotica</i>			X		X
鳩鴿科	紅鳩	<i>Streptopelia tranquebarica</i>			X	X	X
	家鴿	<i>Columba livia</i>			X	X	X
	金背鳩	<i>Streptopelia orientalis</i>			X	X	X
	珠頸鳩	<i>Streptopelia chinensis</i>				X	
杜鵑科	中杜鵑	<i>Cuculus saturatus</i>	X			X	X
	棕腹杜鵑	<i>Cuculus fugax</i>	X				
	番鵑	<i>Centropus bengalensis</i>				X	
	噪鵑	<i>Eudynamys scolopaceus</i>					X
	鷹鵑	<i>Cuculus sparveroides</i>				X	
鷓鴣科	短耳鷓	<i>Asio flammeus</i>					X
夜鷹科	夜鷹 sp.	<i>Caprimulgus sp.</i>					X
雨燕科	白腰雨燕	<i>Apus pacificus</i>				X	X
	小雨燕	<i>Apus nipalensis</i>					X
翡翠科	翠鳥	<i>Alcedo atthis</i>	X		X	X	X
	黑頭翡翠	<i>Halcyon pileata</i>	X				
	赤翡翠	<i>Halcyon coromanda</i>				X	
戴勝科	戴勝	<i>Upupa epops</i>				X	X
百靈科	雲雀 sp.	<i>Alauda gulgula?</i>					X
燕科	家燕	<i>Hirundo rustica</i>	X	X	X	X	X
	毛腳燕	<i>Delichon dasypus</i>					X

	金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>	赤腰燕				X
	洋燕	<i>Hirundo tahitica</i>		X	X		
鵲鴿科	白鵲鴿	<i>Motacilla alba</i>		X	X	X	
	灰鵲鴿	<i>Motacilla cinerea</i>	X	X	X	X	
	黃鵲鴿	<i>Motacilla flava</i>	X	X	X	X	
	樹鵲	<i>Anthus hodgsoni</i>	X				X
	大花鵲	<i>Anthus richardi</i>					X
	赤喉鵲	<i>Anthus cervinus</i>			X		
山椒鳥科	灰山椒鳥	<i>Pericrocotus divaricatus</i>					X
鶇科	棕耳鶇	<i>Microscelis amaurotis</i>					X
伯勞科	紅尾伯勞	<i>Lanius cristatus</i>	X	X	X	X	
鶇科	藍磯鶇	<i>Monticola solitarius</i>	X	X	X	X	
	虎鶇	<i>Zoothera dauma</i>			X	X	
	赤腹鶇	<i>Turdus chrysolaus</i>			X	X	
	烏鶇	<i>Turdus merula</i>			X	X	
	白腹鶇	<i>Turdus pallidus</i>				X	
	斑點鶇	<i>Turdus naumanni</i>					X
鶇科	極北柳鶇	<i>Phylloscopus borealis</i>	X		X	X	
	短翅樹鶇	<i>Cettia diphone</i>			X	X	
	黃眉柳鶇	<i>Phylloscopus inornatus</i>				X	
	褐色柳鶇	<i>Phylloscopus fuscatus</i>				X	
	矛斑蝗鶇	<i>Locustella lanceolata</i>	X				
	大葦鶇	<i>Acrocephalus orientalis</i>			X		
	灰腳柳鶇	<i>Phylloscopus tenellipes</i>			X		
	棕扇尾鶇	<i>Cisticola juncidis</i>			X		
鶇科	黃尾鶇	<i>Phoenicurus aureus</i>		X	X	X	
	野鶇	<i>Luscinia calliope</i>			X	X	
	黑喉鶇	<i>Saxicola torquatus</i>		X			
	黃眉黃鶇	<i>Ficedula narcissina</i>					X
	灰斑鶇	<i>Muscicapa griseisticta</i>	X				
	寬嘴鶇	<i>Muscicapa dauurica</i>		X			
繡眼科	綠繡眼	<i>Zosterops japonicus</i>		X	X	X	
鶇科	小鶇	<i>Emberiza pusilla</i>	X				X
雀科	黃雀	<i>Carduelis spinus</i>		X			
文鳥科	麻雀	<i>Passer montanus</i>			X	X	
卷尾科	髮冠卷尾	<i>Dicrurus hottentottus</i>					X
八哥科	灰椋鳥	<i>Sturnus cineraceus</i>					X
	絲光椋鳥	<i>Sturnus sericeus</i>			X	X	
	小椋鳥	<i>Sturnus philippensis</i>		X			
36 科	130 種		46	13	49	74	97

分類依據 Howard and Moore 2003。

附錄 5.1 東沙島蜘蛛名錄以及各物種所分佈之微環境

科名	學名	中文名	性別	分佈位置
跳蛛科	<i>Hasarius adansoni</i>	安德遜蠅虎	Male	灌叢
	<i>Plexippus paykulli</i>	褐條斑蠅虎	Female	灌叢
	<i>Plexippus paykulli</i>	褐條斑蠅虎	Male	灌叢
	<i>Phintella versicolor</i>	眼睛黑條蠅虎	Female	樹冠層
	<i>Phintella versicolor</i>	眼睛黑條蠅虎	Male	樹冠層
	Sa 11	眼睛黑條蠅虎	Male	樹冠層
	Sa 12		Female	灌叢、樹冠層
金蛛科	<i>Cyclosa mulmeinensis</i>	二角塵蛛	Female	灌叢
	<i>Cyclosa mulmeinensis</i>	二角塵蛛	Male	灌叢
	<i>Neoscona punctigera</i>	茶色姬鬼蛛	Female	灌叢
	<i>Neoscona punctigera</i>	茶色姬鬼蛛	Male	灌叢
姬蛛科	<i>Dipoena martinae</i>	馬丁圓腹蛛	Male	樹冠層
袋蛛科	<i>Clubiona</i> sp.		Female	灌叢
驚蛛科	Gna 1		Male	地表
	Gna 2		Male	地表
蟹蛛科	<i>Thomisus labefactus</i>	三角蟹蛛	Female	灌叢
高腳蛛科	<i>Heterooda venatoria</i>	白額高腳蛛	Female	灌叢
山城蛛科	<i>Scytodes thoracica</i>	花皮蛛	Female	灌叢

附錄 6.1 東沙島昆蟲種類名錄。*代表第二次調查新發現之昆蟲

目 名	形態種編號	科 名	學名/形態種
Coleoptera 鞘翅目	Col0101	Chrysomelidae	<i>Cassida circumdata</i>
	Col0102	Chrysomelidae	<i>Phyllotreta</i> sp.1
	* Col0103	Chrysomelidae	<i>Scelodonta</i> sp.1
	Col0201	Lamiinae	<i>Pterolophia</i> sp.1
	* Col0202	Cerambycinae	<i>Chlorophorus graphuus</i> Holzschuh
	Col0301	Coccinellidae	<i>Marmonia</i> sp.1
	Col0302	Coccinellidae	<i>Menochilus sexmaculatus</i>
	Col0303	Coccinellidae	<i>Cryptogonus</i> sp.1
	Col0304	Coccinellidae	<i>Cryptogonus</i> sp.1
	Col0305	Coccinellidae	Coccinellidae sp.1
	Col0401	Silvanidae	Silvanidae sp.1
	Col0501	Elateroidea	Elateroidea sp.1.
	* Col0502	Elateroidea	Elateroidea sp.2.
	Col0601	Tenebrionoidea	<i>Alphitobius laevigatus</i> (Fabricius)
	Col0602	Tenebrionoidea	<i>Strongylium erythrocephalum</i> (Fabricius)
	Col0603	Tenebrionoidea	<i>Derosphaerus rotundicollis</i> (Laporte de Castelnau)
	Col0604	Tenebrionoidea	<i>Gonocephalum</i> sp.1
	Col0605	Tenebrionoidea	<i>Mesomorphus villiger</i> (Branchard)
	* Col0606	Tenebrionoidea	<i>Caedius</i> sp.1
	* Col0607	Tenebrionoidea	<i>Nesocaedius taiwanus</i> Shibata
	Col0701	Anthribidae	Anthribidae sp.1
	Col0702	Anthribidae	Anthribidae sp.1
	Col0801	Scolytidae	Scolytidae sp.1
	Col0901	Bruchidae	Bruchidae sp.1
	Col1001	Nitidulidae	Nitidulidae sp.1
	Col1002	Nitidulidae	Nitidulidae sp.2
	Col1101	Hydrophilidae	Hydrophilidae sp.1
	Col1102	Hydrophilidae	Hydrophilidae sp.2
	Col1201	Brentidae	<i>Cylas formicarius</i>
	Col1301	Staphylinidae	Staphylinidae sp.1
	* Col1401	Dermestidae	<i>Dermestes maculatus</i>
Hymenoptera 膜翅目	Hym0101	Chalcidoidea	<i>Anagyrus</i> sp.1.
	Hym0102	Chalcidoidea	Chalcidoidea sp.1
	Hym0103	Chalcidoidea	Chalcidoidea sp.2
	Hym0104	Chalcidoidea	Chalcidoidea sp.3
	Hym0105	Chalcidoidea	Chalcidoidea sp.4
	Hym0201	Ichneumonoidea	Ichneumonoidea sp.1
	Hym0202	Ichneumonoidea	Ichneumonoidea sp.2
	Hym0301	Formicidae	<i>Monomorium floricola</i>
	Hym0302	Formicidae	Myrmicinae sp.1.
	Hym0303	Formicidae	<i>Cardiocondyla nuda</i>
	* Hym0304	Formicidae	<i>Paratrechina kraepelini</i>

目 名	形態種編號	科 名	學名/形態種	
Diptera 雙翅目	Dip0101	Culicidae	<i>Aedes albopictus</i>	
	Dip0102	Culicidae	Culicidae sp.1	
	Dip0201	Sciomyzoidea	Sciomyzoidea sp.1	
	Dip0202	Sciomyzoidea	Sciomyzoidea sp.2	
	Dip0301	Calliphoridae	Calliphoridae sp.1	
	Dip0302	Muscidae	Muscidae sp.1	
	Dip0401	Drosophiloidea	Drosophiloidea sp.1	
	Dip0402	Drosophiloidea	Drosophiloidea sp.2	
	Dip0403	Drosophiloidea	Drosophiloidea sp.3	
	Dip0501	Agromyzidae	Agromyzidae sp.1	
	Dip0502	Agromyzidae	Agromyzidae sp.2	
	* Dip0601	Sarcophagidae	Sarcophagidae sp.1	
	* Dip0701	Syrphidae	<i>Episyrphus</i> sp.1.	
	Hemiptera 半翅目	Hem0101	Reduviidae	Reduviidae sp.1
Hem0102		Miridae	<i>Deraeocoris ryukyensis</i> Nakatani	
Hem0201		Pentatomidae	<i>Plautia crossota stai</i> Scott	
Hem0202		Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i> (Linnaeus)	
* Hem0203		Pentatomidae	Pentatominae sp.1	
Hem0301		Coreoidea	<i>Acanthocoris sordidus</i> (Thunberg)	
Hem0302		Rhopalidae	<i>Leptocoris augur</i> (Fabricius)	
* Hem0401		Alydidae	<i>Riptortus linearis</i> (Fabricius)	
* Hem0501		Cydnidae	Cydnidae sp.1	
* Hem0601		Lygaeidae	Lygaeidae sp.1	
* Hem0602		Lygaeidae	<i>Nysius</i> sp.1	
* Hem0603		Lygaeidae	<i>Paromius</i> sp.1	
Hom0101		Aphidoidea	Aphidoidea sp.1	
Hom0201		Aleyrodoidea	Aleyrodoidea sp.1	
Hom0202		Aleyrodoidea	Aleyrodoidea sp.2	
Hom0301		Coccoidea	Coccoidea sp.1	
Hom0302		Coccoidea	Coccoidea sp.2	
Hom0401		Cicadelloidea	Cicadelloidea sp.1	
Hom0402		Cicadelloidea	Cicadelloidea sp.2	
Hom0403		Cicadelloidea	Cicadelloidea sp.3	
Hom0404		Cicadelloidea	Cicadelloidea sp.4	
Hom0501		Delphacidea	Delphacidea sp.1	
Hom0502		Delphacidea	Delphacidea sp.2	
Hom0601		Psyllidea	Psyllidea sp.1	
Hom0602		Psyllidea	Psyllidea sp.2	
Hom0603		Psyllidea	Psyllidea sp.3	
Orthoptera 直翅目		Ort0101	Acrididae	<i>Aiolopus tamulus</i>
		Ort0201	Pyrgomorphidae	<i>Atractomorpha sinensis</i>
		Ort0301	Oecanthidae	Oecanthidae sp.1
		Ort0401	Trigonidiidae	<i>Trigonidium cicindeloides</i>
		Ort0501	Grylloidea	Grylloidea sp.1
		Ort0601	Tettigoniidae	<i>Conocephalus maculatus</i>

目 名	形態種編號	科 名	學名/形態種	
Collembola 彈尾目	Art0101	Entomobryidae	Entomobryidae sp.1	
	Art0201	Neanuridae	Neanuridae sp.1	
Blattaria 蜚蠊目	Bla0101	Blattellidae	<i>Blattella</i> sp.1	
	Bla0201	Epilamproidea	Epilamproidea sp.1	
Psocoptera 啮目	Pso0101	Ectopsocidae	Ectopsocidae sp.1	
	Pso0102	Lepidopsocidae	Lepidopsocidae sp.1	
	Pso0103	Liposcelididae	Liposcelididae sp.1	
	Pso0104	Peripsocidae	Peripsocidae sp.1	
	* Pso0105	Caeciliusidae	Caeciliusidae sp.1	
	* Pso0106	Psocidae	Psocidae sp.1	
	* Pso0107	Trogiidae?	Trogiidae? sp.1	
Thysanoptera 綫翅目	Thy0101	Terebrantia	Terebrantia sp.1	
	Thy0102	Terebrantia	Terebrantia sp.2	
	Thy0103	Terebrantia	Terebrantia sp.3	
Thysanura 總尾目	Zyg001	Zygentoma	Zygentoma sp.1	
Lepidoptera 鱗翅目	Lep0101	Noctuidae	Noctuidae sp.1	
	Lep0102	Noctuidae	Noctuidae sp.2	
	* Lep0103	Noctuidae	<i>Achaea</i> sp.	
	Lep0201	Lymantriidae	Lymantriidae sp.1	
	Lep0301	Arctiidae	<i>Utetheisa pulchelloides</i> Hampson 1907	
	Lep0401	Pyraloidea	Pyraloidea sp.1	
	Lep0402	Pyraloidea	Pyraloidea sp.2	
	Lep0501	Geometroidea	Geometroidea sp.1	
	Lep0601	Sphingidae	Sphingidae sp.1	
	Lep0602	Sphingidae	Sphingidae sp.2	
	Lep0603	Sphingidae	Sphingidae sp.3	
	Lep0604	Sphingidae	<i>Cephonodes hylas</i>	
	Lep0701	Pterophoroidea	Pterophoroidea sp.1	
	Lep0801	Danaidae	<i>Euploea core amymone</i> (Godart)	
	Lep0901	Lycaenidae	<i>Zizina otis</i> (Fabricius)	
	Lep0902	Lycaenidae	Lycaenidae sp.1	
	* Lep1001	Hesperiidae	<i>Parnara guttata guttata</i>	
	* Lep1002	Hesperiidae	<i>Hasora taminatus vairacana</i>	
	Neuroptera 脈翅目	Neu0101	Chrysopidae	Chrysopidae sp.1
		Neu0201	Hemerobiidae	Hemerobiidae sp.1
* Neu0301		Myrmeleonidae	Myrmeleonidae sp.1	
* Lib0101		Libellulidae	<i>Pantala flavescens</i>	
Mantodea 螳螂目	Man0101	Mantidae	<i>Hierodula patellifera</i>	