

金門海岸植被演替調查研究(一)

金門國家公園管理處委託研究報告

中華民國98年12月

# 金門海岸植被演替調查研究(一)

金門國家公園管理處委託研究報告

中華民國 98 年 12 月

內政部計畫編號：098301020600G1001

國科會 GRB 編號：PG9802-0395

# 金門海岸植被演替調查研究(一)

受委託者：中國文化大學 景觀學系

研究主持人：潘富俊

協同主持人：郭瓊瑩

研究助理：何宗遠

林軒霈

**金門國家公園管理處委託研究報告**

中華民國 98 年 12 月





## 目次

表次	III
圖次	V
摘要	VI
英文摘要	VII
第一章 前言	01
第一節 研究緣起與背景	01
第二節 相關研究探討	01
第三節 研究目的	03
第二章 研究方法	04
第一節 研究地點	04
第二節 環境概述	05
第三節 實施方法	06
第三章 研究結果	10
第一節 本區海岸類型	10
第二節 本區海岸植群分類	11
第三節 本區外來種植物統計	27
第四節 本區海岸植物演替	36
第五節 主要海岸植物間之相關性	45
第六節 主要草本植物帶之原生植物社會性	50

第四章 討 結 與 結 論 .....	52
第一節 海岸類型與植物 .....	52
第二節 海岸植物群落之分類 .....	53
第三節 本區海岸之外來植物 .....	54
第四節 本區海岸植物之演替推論 .....	55
第五節 本區海岸植物間的相關性 .....	57
第五章 建 議 .....	58
附錄一 烈嶼（小金門）海岸植物目錄 .....	64
附錄二 烈嶼（小金門）海岸植物照片 .....	73
附錄三 評審委員意見 .....	95
參考書目 .....	99

## 表次

表 1 本研究設置調查樣區地點代號及生育地概況	05
表 2 烈嶼地區海岸沙岸植群各植物帶原生種、外來種種數和平均優勢度比較	29
表 3 烈嶼地區海岸泥岸植群各植物帶原生種、外來種種數和平均優勢度比較	31
表 4 烈嶼地區海岸岩岸植群各植物帶原生種、外來種種數和平均優勢度比較	33
表 5 烈嶼海岸地區入侵種植物	34
表 6 烈嶼地區各類型海岸不同植物帶離岸平均距離	36
表 7 烈嶼地區海岸喬木帶主要樹種之種間相關 $X^2$ 值及顯著性測驗表	45
表 8 烈嶼地區海岸、沙岸灌木帶主要樹種之種間相關 $X^2$ 值及顯著性測表	46
表 9 烈嶼地區海岸泥岸灌木層主要樹種之種間相關 $X^2$ 值及顯著性測驗表	46
表 10 烈嶼地區海岸岩岸灌木帶主要樹種之種間相關 $X^2$ 值及顯著性測驗表	47
表 11 烈嶼地區海岸沙岸草本植物帶主要植物之種間相關 $X^2$ 值及顯著性測驗表	48
表 12 烈嶼地區海岸泥岸草本植物帶主要植物之種間相關 $X^2$ 值及顯著性測驗表	48
表 13 烈嶼地區海岸岩岸草本植物層主要植物之種間相關 $X^2$ 值及顯著性測驗表	



.....49

表 14 具觀賞價值地本地海岸植物.....58

## 圖次

圖 1 金門烈嶼地區(小金門)海岸植群調查樣區設置地點及代號·····	04
圖 2 寬 1m 長 50m 的帶狀橫截樣區，由海濱向內陸延伸·····	07
圖 3 使用 1×1 m <sup>2</sup> 方形樣框進行小區內植物調查 ·····	08
圖 4 烈嶼地區 100 個 1×50 m <sup>2</sup> 帶狀樣區海岸植群樹狀圖 ·····	12
圖 5 沙岸植群分布剖面 A ·····	39
圖 6 沙岸植群分布剖面 B ·····	40
圖 7 沙岸植群分布剖面 C ·····	41
圖 8 泥岸植群分布剖面 ·····	43
圖 9 岩岸植群分布剖面 ·····	44

# 金門海岸植被演替調查研究（一）

## 摘要

在烈嶼島 20 個研究地點，各設置 5 條 1x50m<sup>2</sup>樣帶，總共調查 125 個樣帶(區)的植物，量測樣區內植物之覆蓋度，並以覆蓋度為介量計算各樣區的相似性係數。用矩陣群團分析法，將全區植群分成 21 個群團 (groups)或型 (types)。沙岸植群 8 個、泥岸植群 5 個、岩岸植群 7 個；另有 1 個群團為岩岸、泥岸、沙岸植群所共有。本區海岸植物總計有 197 種，其中 154 種為原生種，43 種為外來種。各種海岸類型之喬木帶外來種種類及覆蓋度均遠小於原生種；灌木帶之外來種之種數約為原生種的 1/3，唯覆蓋度接近 1/2；草本植物帶植物種類較多，原生植物種類每調查區平均 16 種，外來種平均 6 種。各調查據點不同植物帶的外來種種數和覆蓋度卻有差異，可用以指示生育地受干擾的程度與演替之系列期。以 2x2 關聯表測定各海岸類型之各植物帶佔優勢之原生植物之間的相關性，結果顯示，喬木帶僅榕樹和苦楝呈顯著正相關。沙岸之灌木帶和泥岸灌木帶之原生植物之間，均不呈相關性。岩岸灌木帶之菱葉捕魚木和海桐、苦藍盤和海桐呈極顯著之正相關，雀梅藤和苦藍盤、菱葉捕魚木和苦藍盤呈顯著之相關；草本植物帶方面，沙岸之馬鞍藤、蔓荊、番杏、狗牙根、濱剪刀股之間大都呈顯著或極顯著之正相關。泥岸之馬鞍藤和狗牙根、羊蹄和鋪地黍呈顯著之相關；岩岸之番杏和狗牙根之間呈極顯著之相關性。根據各類型海岸分析其演替系列，並繪製演替剖面圖。演替研究結果、植物種間相關性及原生植物之社會性，可提供烈嶼地區海岸植物復育之參考依據。

關鍵詞：金門烈嶼地區海岸植群、演替、2x2 關聯表、矩陣群落分析、外來種

## ABSTRACT

Coastal vegetation of Lieyu Island of Jin-Men Area was studied by setting up sampling plots at 20 localities. Five 1x50 m<sup>2</sup> plots in each locality and totally 125 sampling plots had been carried out through the whole study area. Coverage of each plant species based on 1x1 m<sup>2</sup> subplot within the 1x50 m<sup>2</sup> plot was estimated and used for producing similarity index. Twenty-one vegetation types in the area had been identified through matrix cluster analysis. Among them, 8 types were found in sandy beaches, 5 types in muddy shorelines and 7 types in rocky shorelines while 1 type appeared in all kinds of coastal habitats. In total, there were 197 vascular plant species recorded in the sampling plots, in which 154 were native whereas 43 exotic species. Coverage and species diversity of exotic species were observed much lower or smaller than those of native ones in the tree zones, indicating less disturbance took place in the area. Nevertheless, species diversity was greater and averaged coverage was higher of exotics/natives in herbaceous zones than in shrub and tree zones. The observation revealed that the growth and dispersal of exotic species were much vigorous in herbaceous zones at least in this stage. In order to understand the inter-relationship between the common plant species, each possible paired species was tested by means of 2x2 contingency table method. The results were as follows: in tree zones, only *Ficus microcarpa* and *Melia azedarach* were positively associated. In shrub zones, no association was observed in all species tested for sandy beaches and muddy shorelines. On the contrary, positive association existed in many species pairs such as *Grewia rhombifolia* and *Pittosporum tobira*, *Clerodendron inerme* and *Pittosporum tobira*, *Sageretia theezan* and *Clerodendron inerme*, *Grewia rhombifolia* and *Clerodendron inerme* in shrub zones of rocky shorelines. Much more associated species were found herbaceous zones, i.g. *Ipomoea pes-capare* subsp. *brasiliensis* and most native species in sandy beaches and in rocky shorelines. Succession profiles of typical vegetation types in sandy beaches, muddy shorelines and rocky shorelines were completed based on data of vegetation zonation and survey made in the field. All analysis data in the study are expected to contribute to the restoration attempt of native vegetation for the coastal areas in the future.

Keywords: Lieyu Island, Jim-Men, coastal vegetation, succession, 2x2 contingency table, matrix cluster analysis, exotic plant species.

# 第一章 前言

## 第一節 研究緣起與背景

金門地區地理上離台灣較遠，而與福建毗鄰，植物組成和生態特性較接近福建，而與台灣明顯不同。過去因交通之阻隔，歷史發展和屬於戰地等因素，自然資源的研究較少。植物資源的研究，近年來才陸續有文獻出版。本區大部分地區都經過人類干擾，唯海岸附近過去因國防需要，多設定為地雷區，使得植群受到的干擾相對減少。在干擾較少的因素下，其植物組成、生態構造和過去擾動之海岸地區有何差異，植物演替的情形究竟為何，值得進行調查研究，也深具學術價值。

環境變遷也是金門地區面臨的重要議題，而海岸環境的變化是環境變遷的重要指標。海岸植物生態的變化和海岸環境的變遷習習相關。瞭解環境變化和機制，才能採取適宜的環境保育措施，使後代能永續利用資源。本研究為金門地區所有島嶼海岸植被的系列調查研究議題的一環。

## 第二節 相關研究探討

海岸植被的構造和形相，與森林植群有很大的差異，調查方法和使用的工具也大不相同。海岸植物形體較小，分布的密度越近海水線越小，離海水線越遠，植物形體漸大，密度越大。傳統的樣區法，不易獲得正確的海岸植物資料，欲精密調查則太費時。Mueller-Dombois 和 Ellenberg (1974) 提出用帶狀橫截樣區法，配合方形樣框 (square-meter quadrat) 進行沙漠植物、海濱植物或草原植群的調查研究，獲得良好的結果。其後的植物生態學研究，凡植物分布稀疏和形體矮小

的植被型，大多使用此法 (Causton, 1988)。

台灣地區的植群研究，近 40 年來有蓬勃的發展，研究森林植群的調查區域已逐漸遍及全台，調查研究的成果豐碩。但海岸植群的調查研究，卻比較稀少。早期有台東海岸地區植群研究 (潘富俊和林素夷, 1988; 潘富俊, 1989)，近期有苗栗地區海岸 (王勇為, 2005)、北部濱海地區海岸 (陳彥樺和李建堂, 2008)，和花蓮蘇花公路沿岸、海濱 (李瑞宗, 2003; 廖茂州, 2006)、恆春半島海岸植群研究 (葉慶隆和陳承隆, 2007) 等報告問世。上述報告的主要研究目的都在探究研究區海岸植物的組成和植群類別，對植群演替的分析，著墨較少。例如，廖茂州 (2006) 調查太魯閣國家公園轄區海濱 443 種維管束植物，並分出 17 個植物群叢，包括白茅、馬鞍藤、蔓荊、銀合歡、林投等為優勢種的植群。陳彥樺和李建堂 (2008) 觀察到老濱刺麥、白茅、狗牙根為北部濱海砂丘主要的植物，也記錄到入侵植物槭葉牽牛花、大花咸豐草等已成為該區海濱的優勢種。其中，僅王勇為 (2005) 對苗栗海岸的火災跡地的演替有所探討。

金門地區的植群調查研究，大多是近年金門國家公園成立後才陸續進行。首先是郭城孟和陳尊賢 (2002 和 2003) 在國家公園範圍內的植群調查，唯該研究主要針對區內土壤性質的研究分析，再論及各種生育地類型的植群分布。其中海岸部分的海濱植群之下列有：海生植群、沙灘植群、泥灘植群、海崖植群等，但並未設樣區深入調查。其後，呂金誠 (2004) 接受金門縣林務所的委託，進行金門地區的植群調查與研究，調查全區的植物種類和植群分布，包括人工林、作物等，共紀錄原生及馴化的植物 106 科 352 屬 542 種。海岸資源的研究，只有潮間帶的生物種類記述 (孫麗婷, 2005) 和地景資源的研究 (如林英生和吳啓騰, 2004) 等，海岸植群的研究仍舊缺如。烈嶼的植群調查有楊遠波等 (1998) 的金門和小金門的植物調查，但非單獨針對小金門的海岸植被研究，記錄包括金門和小金門共 504 種。報告中描述金門地區 4 種海濱植物群落：水生植物帶、草本植物帶、灌叢植物帶、森林植物帶。張惠珠和謝宗欣 (1997) 曾調查烈嶼的海岸植

群，不過僅限於九宮沙灘、九宮南側沿岸、將軍堡之沙灘和岩岸、清遠湖沙灘、清遠湖瀉湖濕地、東崗岩岸等少數地點，著重描述所發現的稀有種類，如扁豆莢大豆 (*Glycine dolichocarpa*)、細葉龍吐珠 (*Hedyotis tenelliflora*) 等。該研究並未對全島進行全面的海岸植物調查，也未有演替及植群結構的分析。

### 第三節 研究目的

依上所述，本研究的目的是為了解下列各項問題：

1. 不同的海岸地形、土壤、生育地，如沙灘、礫灘、岩灘或岩壁等，會形成不同的植物群落，各種生育地的代表植物群落為何，植被演替的方向為何等。
2. 土壤環境、生育地位置，海風鹽霧，如何影響植物的分布、構成植物演替分布系列。
3. 不同環境、離海水近至遠的生育地，優勢植物種類各有那些。
4. 各種海岸植物的分布型式，係點狀分布、偶然出現、團狀分布或塊狀分布等。
5. 各種海岸植物的生長分布相關性，如相互排斥、共同出現或隨機分布等。

計畫完成之後，期望達到下列目標：

1. 調查金門烈嶼區海岸雷區，不同生育地的植物組成及植群構造，以建立本區海岸植群資料庫，供未來經營規劃參據。
2. 比較干擾地區和未干擾地區的植物生態構成，可瞭解本區海岸植被演替情形，提供植被維護及保育策略依據。
3. 研究植群、植物種類在不同生育地的分布和適應性，可作為金門烈嶼海岸植被復育的科學根據。
4. 調查金門烈嶼區海岸植群在特殊環境的反應，分析植群的演替方向與過程等，均為自然解說教育的基礎教材。

## 第二章 研究方法

### 第一節 研究地點

在金門烈嶼選擇不同方位、不同生育地之海岸，如沙岸、岩岸、石礫岸、斷崖等，各種植被類型區域設置樣區。在下列地區設置調查樣區並進行植群調查：九宮碼頭岩岸、L56 據點、L33 據點、L36 據點、黃厝海岸、湖井頭海岸、西湖（雙口）海岸、上林海灘、貴山海岸、清遠湖海岸、鳥嘴尾海岸、砂溪海濱公園、南山頭海岸、青岐海岸、東崗海岸（圖 1）。樣區設置地點之詳細位置及調查區生育地概況如表 1。



圖 1 金門烈嶼地區（小金門）海岸植群調查樣區設置地點及代號



表 1 本研究設置調查樣區地點代號及生育地概況

代號	樣區地點	樣區位置	生育地描述
A	湖井頭	Km6.5，通海濱小路右側	沙岸綿長，有近期干擾
B	南山頭	Km11.9，海濱公園左側	沙岸，地勢平坦
C	東崗	Km15.2，右側海水域場對岸	沙岸，斜坡後接泥地
D	黃厝	Km3，小路左側	沙岸，地勢平坦
E	黃厝	Km2.1	沙岸，地勢平坦
F	黃厝	Km2.5	沙岸，地勢平坦
G	南山頭	Km11.7，砂溪海濱公園右側	沙岸，地勢平坦
H	清遠湖	Km10.6，浩然亭前方	沙岸，地勢平坦，有干擾
I	清遠湖	Km10.4，H 樣區左側 200m	沙岸，地勢平坦，有干擾
J	上林	Km8.5，李將軍廟前方	沙岸，平坦，新近干擾
K	貴山	Km9.1，萬神爺宮前方	泥岸，平坦，新近干擾
L	西湖(雙口)	Km7.7，小路左側	沙岸，有干擾
M	鳥嘴尾	Km11.4，三民主義萬歲牆前方	岩岸，地勢陡峭，包括山稜、山谷
N	青岐	Km13.7，小路右側	岩岸，地勢陡峭
O	東崗	Km15.5，海水浴場右側	泥岸，先陡後平
P	東崗	Km15，海水浴場左側	岩岸，干擾極少
Q	L56 據點	Km1.3，小路之左右側	大部分為陡峭的岩岸，小部分泥岸
R	九宮	Km0，九宮突出海岬	陡峭岩岸，干擾小
S	L33 據點	Km5.8	岩岸，陡峭
T	L36 據點	Km5.4	泥岸，稍陡
U	東崗	Km14.4，垃圾掩埋場右側	泥岸，谷地及稜線
V	西湖(雙口)	Km7.8，小路右側	沙岸，新近干擾地
W	青岐	Km13.2，小路左側	泥岸，地勢平坦，干擾小

## 第二節 環境概述

烈嶼島的位置在東經  $118^{\circ}12' - 16'$ ，北緯  $24^{\circ}24' - 28'$ 。位於福建東南沿海，九龍江口外，為金門縣所轄 12 島之一。東距金門 2 km，西距廈門島 7 km。島東北寬西南窄，長度約相等，皆約 6 km，面積  $14.85 \text{ km}^2$ ，北方和南方有一系列綿延起伏的丘陵地，中間有狹長之平原，四周海岸平緩，海岸線長 23.5 km。全

區屬亞熱帶海洋氣候，夏季西南季風，冬季東北季風，間有颱風。本區尚無氣象站，以金門氣象資料觀之，本區年平均溫度約 21°C，五到十月較熱，平均溫度 24°C 以上，十二到翌年三月較冷，平均溫度 16°C 以下。年雨量約 1,000 mm，有明顯乾濕季，每年四到八月為雨季，九到翌年三月為旱季。

### 第三節 實施方法

#### 1. 設置樣區：

(1) .每一研究地點，設置 5 條寬 1m，長 50m 的帶狀橫截樣區，每條樣帶即為樣區。同一研究地點之樣帶相隔 5m，以該地點之英文字母加 1 至 5 數字表之，如 A1、A2、A3、A4、A5 表湖井頭之 5 個樣區。樣區從海水的高潮線開始向內陸延伸，樣區和海岸線垂直（圖 2），設置 120 條樣帶。另外，局部海岸較寬闊、有森林分布的研究地點，接續原 50 m 樣帶再設置寬 1m、長 50m 的帶狀樣區。此類樣區共有 5 個，即南山頭 4 個樣區，以 B<sup>ˆ</sup>1、B<sup>ˆ</sup>2、B<sup>ˆ</sup>3、B<sup>ˆ</sup>5 表之；L33 據點 1 個樣區，以 S<sup>ˆ</sup>1、表之。兩者合計共設置 125 條樣帶。

(2).所有帶狀樣區橫跨無植被帶、草本植物帶、灌木帶、喬木帶。



圖 2 寬 1m 長 50m 的帶狀橫截樣區，由海濱向內陸延伸

## 2. 調查方法：

調查時，在帶狀樣區內，每隔 1m 以 1×1 m<sup>2</sup> 方形樣框進行調查，此樣框範圍內即為小區 (subplot)(圖 3)。小區內調查每種植物之覆蓋度，作為優勢度指標，同時記錄小區內植物之定性社會特徵－社會度 (sociability)。



圖 3 使用 1×1 m<sup>2</sup> 方形樣框進行小區內植物調查

### 3. 分析：

- (1) 植群分類，分別以小區 (subplot, 1×1 m<sup>2</sup>)、樣帶 (plot, 1×50 m<sup>2</sup>) 為單位，以矩陣群團分析法 (Matrix cluster analysis) 為之。用植物覆蓋度為介量，以**計量的相似性係數**算出各小區間的相似程度，成立相似性矩陣，共  $n/2 \times (n-1)$  個相似性係數。125 個樣區的相似性係數矩陣，共  $125/2 \times (125-1) = 7,750$  個相似性係數。
- (2) 植物和植物間的生長關係，是未來人工復育必須瞭解的生態特性。本研究利用 2×2 關連表 (2×2 contingency table)，計算原生優勢種類間是否具有互相排斥，或相互為伴生種的現象。先用 2×2 關聯表求出植物種類之間的卡方值 ( $\chi^2$ )， $\chi^2$  的計算使用 Gilbertson *et al.* (1985) 所建議的公式：

$$\chi^2 = \frac{(|ad - bc| - 0.5n^2) \times n}{(a + b)(c + d)(a + c)(b + d)}$$

其中 a = 兩種均出現的樣區數，b = A 種出現但 B 種不出現的樣區數，c = A 種不出現但 B 種出現的樣區數，d = 兩種都不出現的樣區數，n = 樣區總數。兩種之間的  $\chi^2$  值據顯著相關性 (0.05 及 0.01) 時，再以公式：

$$\frac{(a + c)(a + b)}{n}$$

檢測兩者是否正相關還是負相關 (Gilbertson *et al.*, 1985)，且不同海岸類有適生種類的分化，故依地形分別檢測。不同海岸類型之灌木帶、草本植物帶，均統計 100 個 1×1 m<sup>2</sup> 小區。喬木帶不分海岸類型，由於樹冠幅大多 > 1 m<sup>2</sup>，故採用 1×10 m<sup>2</sup> 帶狀樣區作為計算單位，共檢定 100 個樣區。

4. 繪製剖面圖：根據分析結果，繪製每種代表性海岸植群岩岸、泥岸、沙岸的剖面圖，以為演替推論的根據。由於沙岸植被最多，具有嚴重破壞、輕度破壞及接近原始的不同植被類型，分別繪製剖面圖。
5. 計算區內每種植物之覆蓋度，作為優勢度指標。同時記錄小區內植物之定性社會特徵－社會度 (sociability)，本研究使用 Daubenmire 之社會度分級標準 (Daubenmire, 1968)。

## 第三章 研究結果

### 第一節 本區海岸類型

#### 1. 沙岸 (Sandy Beaches)

烈嶼島的海岸地型大多屬平坦綿長的沙岸，寬度較大，但均受到長期且頻繁的干擾。此類海岸如雙口至上林的海灘，虎堡至貓公石海岸、清遠湖海岸等。

#### 2. 泥岸 (Muddy Shorelines)

由海水侵蝕陸地發育良好的土壤層而成，形成高度 1 至 3m 不等得垂直地形。與海水之間大多間雜著寬度不一的沙灘。其上植被發育良好，主要分布貴山、青岐、東崗等海岸。

#### 3. 礁岩海岸 (Rocky Shorelines)

包括礁岩海岸和礫石海岸。礁岩海岸面積及規模僅次於沙岸，緊臨海面，長年遭受海水侵蝕，多屬陡岸，有時形成海崖。主要分佈地點有九宮、貓公石、貴山、烏嘴尾、南山頭、東崗等海岸。礫石海岸，由石礫堆積而成的海岸，底層為岩石或砂，包含大小不一的石礫或破碎岩石，大多和岩岸地形相接，如南山頭、九宮碼頭海岸。

## 第二節 本區海岸植群分類

### 一、調查樣區的植群樹狀圖

在 125 條樣帶中，相似性系數最高之兩個樣區為 A4 和 A5，高達 98.92%，意即兩者植物組成最相似，各種植物的覆蓋度（優勢度）也差不多，應被視為同一植群。製作樹枝狀圖時，此樣區先聯結，然後將此二樣區合併，成為合成樣區，再與其他樣區比較。如此周而復始，聯結次高相似性系數的樣區，直至完成所有樣區的樹狀圖(Dendrogram) 為止，本區海岸植物最後形成如圖 4 之樹狀圖。

### 二、本區海岸植群之群團分析

用上述方法，臨界值 34%處，可將全區植群分成 21 個群團 (groups)，每一群團代表一種植物型 (type) 或植物社會 (plant community)。各型植物群落名稱均以該群團內的優勢種，根據湯含熙、盧澤愚 (1984) 所建議的方法命名，即同層群落不同優勢種用“+”號連結，不同層群者不同優勢種用“-”號連結。各群團之名稱生育地特徵及組成如下：

#### 第 01 群團 沙朴+潺槁樹+相思樹+小葉桑-三葉五加-薜荔型

樣區數：1

樣區：S'1

地點：L-33 據點

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：沙朴、潺槁樹、相思樹、薜荔、小葉桑、三葉五加

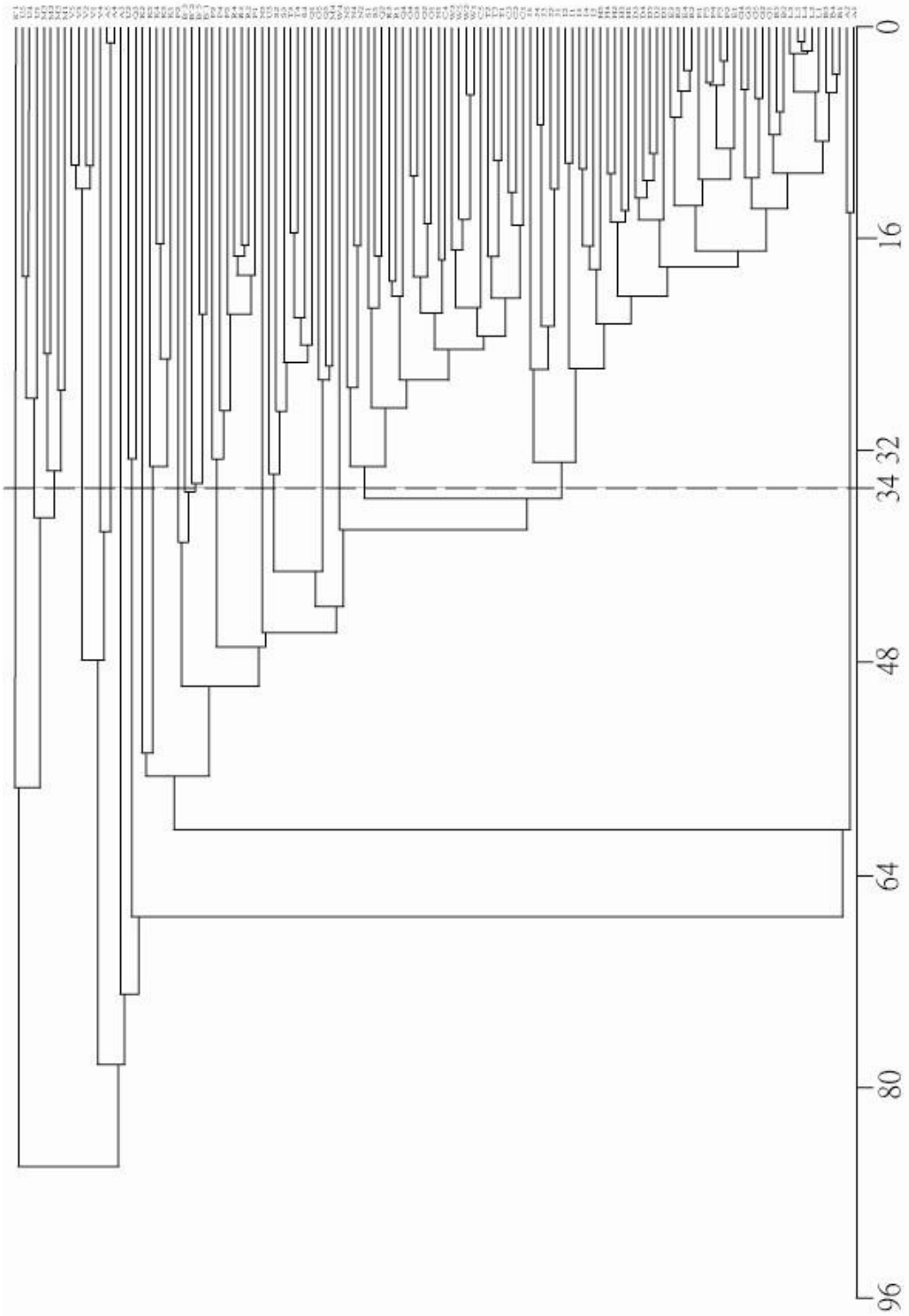


圖4 烈嶼地區100個1x50m<sup>2</sup>帶狀樣區海岸植群樣狀圖



其他：馬纓丹、銀合歡、雀梅藤、雞屎藤、海桐、香附子、羊角拗、海金沙、鄧氏胡頹子、月橘、鳳尾蕨、老荆藤、田代氏石斑木等。

本群團屬干擾較少的岩岸後方之森林植群，海岸急遽高起，灌木帶和喬木帶無法截然區分。由雀梅藤、海桐、鄧氏胡頹子、月橘等植物組成灌木帶，混生鳳尾蕨、老荆藤等。喬木帶的植物主要是沙朴、潺槁樹、桑樹、相思樹等，林下散生三葉五加、薜荔等。植群空隙處生有馬纓丹、銀合歡等入侵植物。

## 第 02 群團 **潺槁樹+相思樹-月橘型**

樣區數：3

樣區：U5、U4、U1

地點：東崗掩埋場

生育地特徵：泥岸

主要植物組成種類：潺槁樹、相思樹、月橘

其他：白茅、槭葉牽牛、假藿香薊、加拿大蓬、銀合歡、馬鞍藤、仙人掌、雀梅藤、馬纓丹、雞屎藤、苦楝、沙朴、木麻黃、龍舌蘭、海桐、鱧腸、土牛膝、小葉桑、雷公根、羊角拗、掃帚菊、雙花龍葵、海金沙、魯花樹、薜荔、弓果粟、桑、蘆竹、鐵牛入石、刺裸實、光果南蛇藤等。

屬於干擾中期的泥岸植物群落，草本植物帶、灌木帶、喬木帶區分清礎。草本植物帶主要由馬鞍藤、白茅構成，混生有假藿香薊、加拿大蓬等外來植物。灌木帶則有月橘、雀梅藤、光果南蛇藤、海桐、刺裸實等植物，混生馬纓丹、仙人掌、銀合歡、龍舌蘭等外來種類。喬木帶以潺槁樹、相思樹為優勢種，混生有沙朴、桑樹、薜荔等其他原生植物。

## 第 03 群團 **相思樹+榕樹-雀梅藤+馬纓丹型**

樣區數：4

樣區：M3、M2、M5、M1

地點：鳥嘴尾

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：雀梅藤、馬纓丹、相思樹、榕樹

其他：番杏、槭葉牽牛、假藿香薊、銀合歡、苦藍盤、沙朴、大花咸豐草、狗牙根、龍舌蘭、海桐、豨薟、菱葉捕魚木、枸杞、刺花椒、潺槁樹、羊角拗、黃鱧藤、月橘、絡石、弓果粟、孟仁草、桑、鐵牛入石、光果南蛇藤、孟仁草、九重葛等。

屬地形陡峭，岩石直接進入海中的岩岸植群，無植物帶及草本植物帶均極狹窄（2-3m），岩石縫隙散生番杏、狗牙根、孟仁草等草本植物。灌木帶由雀梅藤、苦藍盤、菱葉捕魚木、海桐等植物構成。喬木帶以相思林、榕樹為優勢種，混生沙朴、潺槁樹等原生種，樹冠破裂之林下混雜塊狀群生的馬纓丹和銀合歡單株。龍舌蘭、枸杞、刺花椒、九重葛等為人工栽植種類。

#### 第 04 群團 **銀合歡—銀膠菊+賽葵型**

樣區數：4

樣區：V5、V3、V2、V1

地點：雙口（西湖）

生育地特徵：沙岸

主要植物組成種類：銀合歡、銀膠菊、賽葵

其他：番杏、馬鞍藤、仙人掌、雀梅藤、馬纓丹、木麻黃、狗牙根、海濱月見草、狗尾草、細葉金午時花、藜、鋪地黍、狗尾草、土牛膝、相思樹、雙花草等。

為新近干擾、破壞嚴重的平坦地形，屬演替初期的典型沙岸植群。海岸前方的沙灘地有寬 5-8m 的草本植物帶，主要植物為馬鞍藤、狗牙根、番杏

等原生種，並有團塊狀生長的外來種海濱月見草。接近灌木帶，延生至灌木帶、喬木帶邊緣，有成片之銀膠菊。灌木帶主由銀合歡構成，為覆蓋度 80~100% 的優勢種類，散生雀梅藤、馬纓丹等。林下除銀膠菊外，尚分布有狗尾草、細葉金午時花、賽葵、鋪地黍等草本植物。喬木帶則為人工栽植的木麻黃及相思樹。

#### 第 05 群團 **銀合歡—藜+賽葵型**

樣區數：1

樣區：V4

地點：雙口（西湖）

主要植物組成種類：銀合歡、藜、賽葵

其他：番杏、馬鞍藤、仙人掌、雀梅藤、馬纓丹、木麻黃、狗尾草、鋪地黍、杖藜、銀膠菊、狗尾草、土牛膝、相思樹等。

本群團和上一群團類似，亦為新近干擾、破壞嚴重的平坦地形，屬演替初期的典型沙岸植群。惟本群團銀膠菊較少，而代之以藜。灌木帶主要亦由銀合歡構成，為覆蓋度 60~100% 的優勢種類。喬木帶也是人工栽植的木麻黃及相思樹。

#### 第 06 群團 **銀合歡型**

樣區數：2

樣區：A5、A4、

地點：湖井頭

生育地特徵：沙岸

主要植物組成種類：銀合歡

其他：蔓荊、番杏、槭葉牽牛、仙人掌、假藿香薊、羊蹄、馬纓丹、苦楝、

沙朴、木麻黃等。

亦為嚴重破壞後開始有植物生育的沙岸植物群落，組成種類多為外來入侵種植物，亦以外來種為主要優勢種類。前方草本植物帶狹窄，馬纓丹、仙人掌等則散生期間。林下孔隙處有假藿香薊群生、羊蹄散生。喬木帶有苦楝、沙朴、木麻黃組成。

#### 第 07 群團 **木麻黃—銀合歡—蔓荊型**

樣區數：1

樣區：A3

地點：湖井頭

生育地特徵：沙岸

主要植物組成種類：木麻黃、銀合歡、蔓荊

其他：白茅、番杏、槭葉牽牛、仙人掌、假藿香薊、苦楝等。

和上一群團類似，為嚴重甘擾的沙岸植物群落，上層的組成種類多為外來植物，以銀合歡為主要優勢種類。前方草本植物帶以蔓荊佔多數，散生白茅、番杏等。喬木帶以木麻黃佔絕對優勢。

#### 第 08 群團 **潺槁樹+榕樹+小葉桑型**

樣區數：2

樣區：U2、Q3

地點：東崗掩埋場、L56 據點

生育地特徵：岩岸、(泥岸)

主要植物組成種類：潺槁樹、榕樹、小葉桑

其他：槭葉牽牛、銀合歡、馬纓丹、雞屎藤、苦楝、沙朴、海桐、光果南蛇藤、菱葉捕魚木、海金沙、五節芒、毛雞屎藤、山葡萄、月橘、三葉五加、

日本金粉蕨、鳳尾蕨、蘆竹等。

本群團為植被較完整、干擾輕微的岩岸植群代表，外來種亦僅槭葉牽牛、銀合歡、馬纓丹等。無植被帶和草本植物帶不明顯，亦以喬木帶為主要植被型。灌木帶寬 2-3m，由光果南蛇藤、菱葉捕魚木、海桐構成。喬木帶由潺槁樹、榕樹、桑樹占優勢，沙朴、苦楝散生期間，林下分布有日本金粉蕨、鳳尾蕨等耐陰蕨類，及三葉五加、山葡萄、毛雞屎藤等。

#### 第 09 群團 **無根藤＋南嶺蕘花型**

樣區數：1

樣區：K2

地點：貴山

生育地特徵：泥岸

主要植物組成種類：無根藤、南嶺蕘花

其他：番杏、假藿香薊、加拿大蓬、銀合歡、大花咸豐草、羊蹄、變葉藜、雀梅藤、木麻黃、天蓬草舅、銀膠菊、馬唐、杖藜、田菁、海濱月見草、酢醬草、野棉花、大飛揚草、蠅子草、茵陳蒿、蒺藜草、豨薟、菟絲子、滿天星、假儉草、懷香、小葉桑等。

屬干擾破壞後發育初期的泥岸植被，外來入侵草本植物種類極多。草本植物帶包括前方沙灘植物及鄰接之泥地植物，前者由番杏、無根藤、海濱月見草、天蓬草舅等植物組成，後者以南嶺蕘花為主要植物組成，伴生以茵陳蒿、羊蹄、野棉花及假藿香薊、加拿大蓬、銀膠菊等外來入侵植物，無明顯的灌木帶，僅散生有雀梅藤、小葉桑苗等小型木本植物。喬木層為人工栽植之木麻黃。

#### 第 10 群團 **木麻黃－狗牙根＋鋪地黍＋銀膠菊型**

樣區數：4

樣區：K5、K4、K3、K1

地點：貴山

生育地特徵：泥岸

主要植物組成種類：狗牙根、鋪地黍、木麻黃、銀膠菊

其他：番杏、假藿香薊、仙人掌、變葉藜、馬纓丹、馬唐、田菁、海濱月見草、大飛揚草、蠅子草、蒺藜草、菟絲子、滿天星、假儉草、毛馬齒莧、相思樹、加拿大蓬、銀合歡、苦藍盤、大花咸豐草、羊蹄、山萵苣、馬纓丹、杖藜、酢醬草、碎米薺、茵陳蒿、狗尾草、蘆葦、印度牛膝、細葉金午時花、鐵掃帚、賽葵、香附子、龍葵、假地豆、多柱扁莎、土牛膝、枸杞等。

屬海蝕之裸露泥地，亦為干擾後發育初期的泥岸植被，草本植物種類極多，外來植物在群落中占優勢。以草本植物帶為主，生長狗牙根、鋪地黍為主。入侵種銀膠菊亦占極大的優勢，其他草類均為先驅之原生草本植物，或外來種植物。灌木帶不明顯，僅散生數叢苦藍盤、相思林幼樹等。喬木帶為人工造林樹種木麻黃。

#### 第 11 群團 **沙朴+潺槁樹-苦藍盤+雀梅藤型**

樣區數：1

樣區：P2

地點：東崗海岸

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：沙朴、潺槁樹、苦藍盤、雀梅藤

其他：海桐、光果南蛇藤、毛雞屎藤、虎婆刺、仙人掌、狗牙根等。

本群團為本區干擾最少的岩岸植物群落。生育地多岩石，地形陡峭。草本植物帶極狹小，散生叢狀狗牙根。其他各植物帶均以原生種植物佔優勢，

僅在局部空曠處散生少數銀合歡、仙人掌單株。灌木帶主由苦藍盤、雀梅藤構成。喬木帶以沙朴、潺槁樹為優勢種。

#### 第 12 群團 **沙朴—雀梅藤+光果南蛇藤—濱刺麥型**

樣區數：1

樣區：B'3

地點：南山頭

生育地特徵：沙岸

主要植物組成種類：沙朴、雀梅藤、光果南蛇藤、濱刺麥

其他：林投、苦藍盤、狗牙根、海濱月見草等。

為本區寬闊沙岸後方的植物群落，干擾較少。草本植物帶接續前方之濱刺麥植物群落，亦以濱刺麥為主要優勢種，散生狗牙根、海濱月見草匍匐性草本植物。灌木帶以雀梅藤、光果南蛇藤為優勢種。喬木帶以沙朴為唯一優勢種。

#### 第 13 群團 **苦楝+沙朴—雀梅藤+林投+光果南蛇藤—濱刺麥型**

樣區數：3

樣區：B'2、B'5、B'1

地點：南山頭

生育地特徵：沙岸

主要植物組成種類：苦楝、雀梅藤、沙朴、濱刺麥、林投、光果南蛇藤

其他：槭葉牽牛、銀合歡、苦藍盤、大花咸豐草、仙人掌、馬纓丹、狗牙根、海濱月見草、長柄菊、南嶺蕘花、防己、黃鱧藤、羊角藤、車桑子、土防己、木麻黃、龍舌蘭、鹽飄拂草、刺裸實等。

為本區典型的沙岸植物群落之一。沙灘極為寬闊，30-50m 不等，草本植

物帶亦寬，爲本群團的主要的植物群落，以濱刺麥爲主要優勢種，散生狗牙根、海濱月見草、長柄菊等匍匐性草本植物。灌木帶以雀梅藤、光果南蛇藤和林投爲優勢種，苦藍盤、黃鱗藤、車桑子次之。喬木帶由沙朴、苦楝組成。干擾及植物間空隙地帶被外來種植物，如仙人掌、銀合歡、馬纓丹、海濱月見草所占據。樹冠上極地面多藤本植物如羊角藤、槭葉牽牛。

#### 第 14 群團 **苦楝+沙朴—海桐+薜荔—槭葉牽牛型**

樣區數：7

樣區：P3、P4、P5、R4、R5、R2、P1

地點：東崗、九宮海岸

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：槭葉牽牛、苦楝、沙朴、海桐、薜荔

其他：銀合歡、苦藍盤、大花咸豐草、雀梅藤、馬纓丹、雞屎藤、木麻黃、無根藤、狗牙根、天蓬草舅、龍舌蘭、光果南蛇藤、菱葉捕魚木、小葉桑、潺槁樹、魯花樹、甜根子草、黃鱗藤、鄧氏胡頹子、毛雞屎藤、琉球野薔薇、戟葉堇菜、虎婆刺、山綠柴、山葡萄、竹、桑、葛藤、加拿大蓬、仙人掌、豨薟、香附子、刺花椒、濱刀豆等。

本群團爲本區典型的岩岸植物群落。由於生育地多岩石，可耕地小，除了原有的軍事設施外，干擾較少，入侵的外來種有槭葉牽牛、銀合歡、馬纓丹、加拿大蓬等，唯均呈點狀分布，散布在局部地區。包括東崗及九宮的多數樣帶。草本植物帶由濱刀豆、琉球野薔薇、狗牙根、天蓬草舅等匍匐或蔓狀藤本植物組成。灌木帶有苦藍盤、雀梅藤、菱葉捕魚木、鄧氏胡頹子等。喬木帶以苦楝、沙朴爲主，散生潺槁樹、小葉桑等。

#### 第 15 群團 **沙朴—槭葉牽牛+羊角拗型**



樣區數：1

樣區：N3

地點：青岐海岸

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：槭葉牽牛、沙朴、羊角拗

其他：番杏、加拿大蓬、銀合歡、馬鞍藤、大花咸豐草、馬纓丹、雞屎藤、狗牙根、銀膠菊、馬唐、酢醬草、野棉花、狗尾草、山土豆、賽葵、土牛膝、濱刀豆、海金沙、防己、桑等。

植群在離岸之內側曾遭遇頻繁的干擾破壞，唯生育地前方坡度較陡之處植被比較完整。草本植物帶有番杏、馬鞍藤、狗牙根、濱刀豆等。灌木層干擾較為嚴重，多分布銀合歡、馬纓丹、銀膠菊等入侵植物，耐旱植物如野棉花、海金沙等亦生長在此帶。喬木層植物較單純，以沙朴為主要優勢種，也散生有小葉桑。

## 第 16 群團 小葉桑型

樣區數：7

樣區：U3、S2、S3、T5、T4、S4、Q1

地點：L56 據點、L33 據點、L36 據點

生育地特徵：泥岸、(岩岸)

主要植物組成種類：小葉桑

其他：蔓荊、槭葉牽牛、銀合歡、馬鞍藤、仙人掌、馬纓丹、雞屎藤、苦楝、沙朴、木麻黃、濱刺麥、龍舌蘭、海桐、光果南蛇藤、馬唐、潺槁樹、相思樹、羊角拗、海金沙、五節芒、榕樹、薜荔、三葉五加、蘆竹、濱豇豆、台灣光臘樹、鱗毛蕨、大葉桉、楓香、山黃麻等。

本群團由 3 個調查樣點之部分樣帶合成，均為泥岸或者岩岸中土壤較多

的泥岸地形(Q1)之植群，為前期干擾遺留的二期植被。喬木帶之台灣光臘樹、大葉桉、相思樹、楓香等均為前期造林的樹種。草本植物帶有蔓荊、馬鞍藤、濱刺麥等。灌木帶有海桐、光果南蛇藤等。喬木帶以桑樹為主要優勢種，另有少數苦楝、沙朴、潺槁樹摻雜其間，耕地及道路兩旁有人工林。

#### 第 17 群團 **潺槁樹－馬纓丹型**

樣區數：3

樣區：O5、Q5、M4

地點：鳥嘴尾、L56 據點、東崗

生育地特徵：岩岸、(泥岸)

主要植物組成種類：馬纓丹、潺槁樹

其他：槭葉牽牛、假藿香薊、加拿大蓬、銀合歡、苦藍盤、仙人掌、雀梅藤、雞屎藤、苦楝、沙朴、狗牙根、海桐、光果南蛇藤、馬唐、海濱月見草、茵陳蒿、菱葉捕魚木、小葉桑、相思樹、五節芒、榕樹、鄧氏胡頹子、毛雞屎藤、薜荔、月橘、白桑、日本金粉蕨、鳳尾蕨、鯽魚草、九重葛、黃荊等。

本群團主要是岩岸植群，只有 O5 樣帶為東崗之泥岸，但生育地多岩石，因此亦可歸類為岩帶植群。本群團之植群局部受到較嚴重的干擾，故馬纓丹成為優勢種之一。九重葛和仙人掌都是人工栽植植物。本植群之草本植物帶以外來之海濱月見草、狗牙根為主。灌木帶由馬鞍藤、苦藍盤、雀梅藤、菱葉捕魚木、海桐、光果南蛇藤等組成。喬木帶則多潺槁樹，另有苦楝、沙朴。

#### 第 18 群團 **木麻黃－車桑子型**

樣區數：1

樣區：W4

地點：青岐海岸

生育地特徵：泥岸

主要植物組成種類：木麻黃、車桑子

其他：白茅、假藿香薊、銀合歡、雀梅藤、苦楝、濱刺麥、無根藤、狗牙根、龍舌蘭、海濱月見草、賽葵、羊角拗、黃鱗藤、鄧氏胡頹子、桑等。

本區前方有 8-10m 之沙灘，接著即鄰接海蝕裸露泥地。沙灘之草本植物帶由濱刺麥、狗牙根、海濱月見草構成，泥地之草本植物帶則多白茅、假藿香薊和無根藤，間有散生植株高大的龍舌蘭。灌木帶主由耐旱之車桑子、雀梅藤、黃鱗藤和鄧氏胡頹子組成。喬木層多木麻黃，另有苦楝、桑樹等。

#### 第 19 群團 **木麻黃—馬纓丹—槭葉牽牛型**

樣區數：26

樣區：N5、N4、N2、S1、S5、Q2、R3、R1、Q4、O4、O3、O2、O1、N1、C4、W3、W5、W2、W1、C5、T2、T3、T1、C3、C2、C1

地點：東崗海水浴場、L56 據點、九宮海岸、L33 據點、L36 據點、青岐海岸

生育地特徵：沙岸、泥岸、岩岸

主要植物組成種類：槭葉牽牛、馬纓丹、木麻黃

其他：蔓荊、白茅、銀合歡、馬鞍藤、大花咸豐草、仙人掌、雀梅藤、苦楝、狗牙根、龍舌蘭、南嶺蕘花、馬唐、茵陳蒿、龍爪茅、小葉桑、潺槁樹、相思樹、掃帚菊、銀膠菊、加拿大蓬、海濱月見草、海金沙、五節芒、車桑子等。

有 26 條樣帶匯合成本群團，是唯一涵蓋本區沙岸、泥岸、岩岸集所有海岸地形的植物群團。屬於近期干擾之岩岸植群，由外來植物占優勢之植物社會。除優勢種槭葉牽牛、馬纓丹及木麻黃等均為外來植物之外，其他如加拿大蓬、銀合歡、海濱月見草、大花咸豐草、龍舌蘭、銀膠菊、酢醬草、龍爪茅、枸杞、掃帚菊等均有非本地種。草本植物帶前方由狗牙根、番杏、馬鞍

藤、濱刀豆、濱豇豆構成，後方則多甜根子草。灌木帶馬纓丹極多，有銀合歡、雀梅藤、光果南蛇藤、魯花樹分布其間。喬木帶有木麻黃、榕樹、沙朴等。

## 第 20 群團 **濱刺麥+蔓荊+白茅型**

樣區數：45

樣區：J5、J4、J3、J2、J1、I2、I1、I5、I4、I3、H5、H4、H2、H3、H1、D3、D4、D5、D2、D1、E3、E5、E4、E2、E1、F1、F5、F4、F3、F2、G4、G3、G5、G2、G1、B5、B2、L3、L5、L4、L2、L1、B3、B4、B1

地點：湖井頭、黃厝、砂溪海濱公園、清遠湖、西湖、上林海灘

生育地特徵：沙岸

主要植物組成種類：濱刺麥、蔓荊、白茅

其他：假藿香薊、銀合歡、馬鞍藤、苦藍盤、仙人掌、變葉藜、雀梅藤、馬纓丹、土防已、沙朴、木麻黃、濱剪刀股、無根藤、狗牙根、鋪地黍、海濱月見草、茵陳蒿、甜根子草、虎婆刺、山綠柴、海馬齒、裸花鱸蓬、山漆莖、灰木、林投等。

本群團為具有相類似植物組成之 45 條樣帶植物群落，地形上屬沙岸。唯多數樣帶受到程度大小不一、時間遠近不同的干擾。各種植物覆蓋度都低於 10%，覆蓋度最高之植物為濱刺麥，亦僅有 3.5% 的覆蓋度。草本植物帶主要種類有濱刺麥、蔓荊、白茅，其餘為狗牙根、茵陳蒿等，有些地區以甜根子草為優勢種。灌木帶有銀合歡、苦藍盤、馬纓丹、雀梅藤等，局部地區也出現以林投為主的植物帶。喬木帶不明顯，有些地區有沙朴和木麻黃。

## 第 21 群團 **苦藍盤型**

樣區數：2

樣區：A2、A1

地點：湖井頭

生育地特徵：沙岸

主要植物組成種類：苦藍盤

其他：蔓荊、番杏、白茅、槭葉牽牛、假藿香薊、加拿大蓬、銀合歡、馬鞍藤、仙人掌、羊蹄、變葉藜、雀梅藤、馬纓丹、雞屎藤、苦楝、田菁等。

此為小溪流出海口，鄰接沙丘的植物群落。前方由生長在沙灘、沙丘之植物構成草本植物帶，主要是匍匐性之蔓荊、馬鞍藤，間有白茅、變葉藜、羊蹄等。灌木帶為本群團之主要群落，以苦藍盤為單一優勢種，優勢度接近 100%，並散生有少量之雀梅藤。樣區內無喬木帶。

根據以上所述，植群屬於沙岸地形之群團一共有 8 個，上林海岸 (J)、西湖 (雙口) 海岸 (V)，分別歸入群團 20 和群團 5。有些調查樣點之樣帶由於調查區植群變異較大，5 條樣帶被分成 2 個類群，如湖井頭海岸 (A) 植群分成群團 6、群團 7 和群團 21。多數調查點之沙岸植物群落，被併入群團 20，包括湖井頭海岸 (A)、黃厝 (D)、砂溪 (G)、清遠湖 (I)、西湖 (U) 之全部或部分樣帶。說明全區沙岸植群有其共同性，也有局部地區的獨特性。

泥岸地形之植群群團有 5，但每一調查點之樣帶植物變異均大，無一調查點成獨立歸群，多數地點之植群歸類成 2 個以上不同的群團，如貴山海岸 (K) 分成群團 9 和群團 10，青岐海岸 (W) 歸成群團 18 和群團 19，而東崗海岸 (U) 則更分成 3 個群團，分別為群團 2、群團 8、群團 16。不同地點泥岸地形之植物群落，均未被歸類為同一群團。

岩岸地形的植物群團有 7，多數調查樣點之植物變異亦大，但東崗 (P) 和九宮 (R) 海岸的植群相似性高，被歸為同一群團 (群團 14)。其餘各樣點之樣帶，均隸屬 2 個以上的群團，如 L33 據點 (S)，被分至群團 16 和群團 19；L56

據點 (Q) 分成群團 8、群團 16、群團 17；青岐海岸 (N) 分至群團 15、群團 18、群團 19；清遠湖海岸 (M) 則分屬群團 3 和群團 17。

有些調查區 (樣點)，雖以岩岸為主，部分樣帶岩石風化程度較深，有泥岸的生育條件，植物組成類似泥岸植物，如 L33 據點 (S) 和 L56 據點 (Q) 的某些樣帶，與泥岸地形之 L36 (T) 之植群歸為同一群團 (群團 16)。相反地，有些以泥岸為主的調查區，因部分生育地有石質地，植物植群多旱生型之岩岸型植物，被歸類在以岩岸為主的植物群落，如東崗 (B) 泥岸之一些樣帶，和岩岸地形之 L56 據點 (Q)、清遠湖 (M) 海岸植群相同之群團 17。

有些調查區之樣帶分布地點，由於干擾嚴重，或干擾歷史的遠近不同，植物群落極端不安定，無特定之優勢種，或所有植物種類的優勢度均低，無法顯示特定海岸類型，被歸為同一類群，本區之 L33 據點 (S)、L56 據點 (Q)、九宮岩岸 (R)、東崗泥岸 (O)、青岐岩岸 (N)、東崗沙岸 (E)、青岐泥岸 (W)、L36 據點 (T) 之部分樣帶，聯合成為群團 19 即為其例。

### 三、本區各類型的海岸植群

綜合以上分析資料，本區植物群落之種類，大致與海岸地形有關。

#### 1. 沙岸地形植物社會

沙岸地形，干擾較小的區域，形成沙朴—雀梅藤+光果南蛇藤+林投—濱刺麥型植物社會、苦楝+沙朴—雀梅藤+林投+光果南蛇藤—濱刺麥型植物社會、或苦藍盤型植物社會。沙灘範圍廣闊的區域則成濱刺麥+蔓荊+白茅型植物社會。有些破壞程度較大的地區，則形成木麻黃—銀合歡—蔓荊型植物社會。破壞更激烈的地方，則發生銀合歡—銀膠菊+賽葵型、銀合歡—藜+賽葵型、或銀合歡型植物社會。

## 2.

### 泥岸地形之植物社會

泥岸地帶之生育地多已遭受到干擾、破壞，有些破壞較小或植被發育較完整之地帶，有潺槁樹+相思樹+小葉桑—月橘型植物社會；一般破壞較激烈的泥岸區域，則生成無根藤+嶺南蕘花型植物社會、木麻黃—車桑子型，或木麻黃—狗牙根+鋪地黍+銀膠菊型植物社會。

## 3.

### 岩岸地形植物社會

比較之下，本區岩岸植被的破壞較小，多發育成沙朴+潺槁樹+小葉桑—三葉五加型植物社會、沙朴+潺槁樹—苦藍盤+雀梅藤型，或潺槁樹+榕樹+小葉桑型植物社會。局部有干擾之處，則分布相思樹+榕樹—雀梅藤+馬纓丹型植物社會、苦楝+沙朴—海桐+薜荔—槭葉牽牛型、或沙朴—槭葉牽牛+羊角拗型植物社會。破壞較多之處，目前植被為潺槁樹—馬纓丹型植物社會。

## 第三節 本區外來種植物統計

本區曾經經歷 1949~1958 年國共對立、砲彈轟炸及戰爭的破壞，所有海岸植物已非原有植被。然因防禦需要，在各島嶼海岸處均設置地雷區，五十年來基本上已防止人類的大型干擾，植被逐漸復育，形成演替初、中期之「二期林」群落。調查結果顯示，本區二次演替過程目前的演替序列，受到引進植物很大的影響，許多植群以外來植物為主要組成，佔據原生植物的生育空間，這類強勢的外來植物稱之為入侵植物（invasive plants）。根據調查樣區內出現的植物，本區的外來種共有 43 種，喬木類有木麻黃、相思樹、台灣光蠟樹、大葉合歡、楓香、大葉桉、烏桕等 7 種，均為前期的造林樹種。灌木有銀合歡、馬纓丹、枸杞、田代石斑木，其中銀合歡和馬纓丹屬於本區的入侵植物。另有兩種特殊用途的灌木狀植物：龍舌蘭和仙人掌。木質藤本有九重葛，草質纏繞性藤本有槭葉牽牛，後

者為本區侵略性最強的植物之一。雙子葉草本植物的外來種類較多，其中又以菊科植物為多，有假藿香薊、大花咸豐草、加拿大蓬、銀膠菊、青蒿、掃帚菊、南方山芫荽、紫背草、貓兒菊、長柄菊等 10 種。菊科中的假藿香薊、大花咸豐草、加拿大蓬、銀膠菊，都是本區海岸最具侵略性的植物。其他還有大戟科的大飛揚草、小飛揚草、猩猩草和篋麻，蝶形花科的天藍苜蓿、黃香草木犀，以及烏面馬、毛馬齒莧、懷香、海濱月見草、酢醬草、紫花酢醬草等。單子葉植物的外來種主要是禾本科的蒺藜草、孟仁草、龍爪茅、紅毛草等。

### 一、沙岸植群

沙岸植群共有 12 個據點，各據點不同植物帶之原生種、外來種之種樹及平均優勢度如表 1。各調查據點之草本植物帶平均有 11 種原生種 (6-17 種)，4 種外來種 (1-7 種)，平均優勢度原生種 144.95，外來種 49.73。無論是組成種數或優勢度，均以原生種為優勢，唯個別地點如西湖 B (雙口) (V) 之外來種優勢度 (270.03)，遠大於原生種(93.48)，屬新近干擾區，植被開始演替，外來植物海濱月見草侵入，並佔領大面積生育地。灌木帶之植物組成較為簡單，各調查據點之原生灌木平均只有 2 種(1-4 種)，外來種平均 1 種(1-2 種)，平均優勢度原生種 122.62，外來種 47.69。黃厝 A (據點 D) 之外來種主要由銀合歡和馬纓丹佔據，故優勢度 181.67 稍大於原生種之 171.16。喬木層方面，組成樹種平均僅 2 種，主要是沙朴及苦楝，有時有桑樹，外來種僅 1 據點出現 1 種，優勢度亦以原生種為大宗 (表 2)。



表 2 烈嶼地區海岸沙岸植群各植物帶原生種、外來種種數和平均優勢度比較

	植物種數		平均優勢度（覆蓋度）	
	原生種	外來種	原生種	外來種
<b>A 湖井頭</b>				
草本植物帶	10	7	91.8	22.09
灌木帶	2	2	170.55	197.21
喬木帶	2	0	36.67	0
<b>B 南山頭</b>				
草本植物帶	10	3	130.44	20.42
灌木帶	0	0	0	0
喬木帶	0	0	0	0
<b>C 東崗</b>				
草本植物帶	5	2	66.29	37.03
灌木帶	4	2	107.47	74.68
喬木帶	4	0	309.25	0
<b>D 黃厝 A</b>				
草本植物帶	10	5	155.69	9.06
灌木帶	4	2	171.16	181.67
喬木帶	3	0	92	0
<b>E 黃厝 B</b>				
草本植物帶	10	3	195.84	13.71
灌木帶	1	1	147.86	21
喬木帶	0	0	0	0
<b>F 黃厝 C</b>				
草本植物帶	8	2	97.03	0.125
灌木帶	1	1	256	33
喬木帶	0	0	0	0
<b>G 砂溪</b>				
草本植物帶	6	1	183.9	3.25
灌木帶	3	0	216	0
喬木帶	0	0	0	0
<b>H 清遠湖 A</b>				
草本植物帶	13	1	171.41	25.16
灌木帶	4	0	200.56	0
喬木帶	0	0	0	0

(續表 2)

	植物種數		平均優勢度 (覆蓋度)	
	原生種	外來種	原生種	外來種
<b>I 清遠湖 B</b>				
草本植物帶	11	1	242.46	37.31
灌木帶	1	1	118	6.875
喬木帶	2	0	255.71	0
<b>J 上林</b>				
草本植物帶	17	7	159.56	68.04
灌木帶	1	2	154.38	71.57
喬木帶	0	0	0	0
<b>L 西湖 A</b>				
草本植物帶	13	6	151.48	90.59
灌木帶	1	2	34.44	147.67
喬木帶	3	0	136.23	0
<b>V 西湖 B</b>				
草本植物帶	14	6	93.48	270.03
灌木帶	1	2	43.33	369.93
喬木帶	0	1	0	38.75
<b>各據點平均</b>				
草本植物帶	11	4	144.95	49.73
灌木帶	2	1	147.25	100.33
喬木帶	2	0	138.31	6.46

## 二、泥岸植群

泥岸植群共有 5 個調查據點，各據點不同植物帶之原生種、外來種之種數及平均優勢度如表 3。由於本類型生育地多為化育完成之土壤組成，理論上能負荷更多植物的生長。因此，各植物帶之平均種數原生種和外來種之種數均大於沙岸地形。本類型的草本植物帶原生種平均 18 種 (9-39 種)，外來種平均 7 種 (1-18 種)，平均優勢度原生種 97.64，亦大於外來種之 36.05。只有東崗 A (據點 O) 之外來種優勢度高於原生種，因此地之草本植物帶由海濱月見草、假藿香薊等入侵植物所佔領。灌木帶之原生植物平均有 6 種 (3-10 種)，外來植物平均 2 種 (2-4

種)，平均優勢度亦原生植物大於外來植物 (122.62 : 47.69)，各據點均以原生植物佔優勢。喬木帶之原生植物平均有 4 種 (2-6 種)，外來種平均僅 1 種 (0-3 種)；平均優勢度原生種大於外來種 (207.11 : 59.56)。青岐 (W) 之樣區內喬木帶無外來種。

**表 3 烈嶼地區海岸泥岸植群各植物帶原生種、外來種種數和平均優勢度比較**

	植物種數		平均優勢度 (覆蓋度)	
	原生種	外來種	原生種	外來種
<b>K 貴山</b>				
草本植物帶	39	18	332.74	93.33
灌木帶	3	4	29.27	16.57
喬木帶	2	2	8	31.38
<b>O 東崗 A</b>				
草本植物帶	11	6	21.1	47.18
灌木帶	6	2	161.75	107.59
喬木帶	4	1	228.63	86.67
<b>T L36 據點</b>				
草本植物帶	11	1	69.22	11.26
灌木帶	4	2	80.1	30.29
喬木帶	4	3	287.22	31.43
<b>U 東崗 B</b>				
草本植物帶	20	7	37.94	21.66
灌木帶	10	2	98.79	43.71
喬木帶	6	1	271.48	148.34
<b>W 青岐</b>				
草本植物帶	9	4	27.18	6.82
灌木帶	7	2	243.17	40.3
喬木帶	4	0	240.2	0
<b>各據點平均</b>				
草本植物帶	18	7	97.64	36.05
灌木帶	6	2	122.62	47.69
喬木帶	4	1	207.11	59.56

### 三、岩岸植群

岩岸植群有 6 個調查據點。本海岸類型大多坡度較陡，基質多岩石少土壤，受到人類墾殖的破壞較少，較能維持原始的植相，調查樣區內的植物種類亦多 (表 4)。草本植物層較前兩者狹窄，但出現的原生植物平均有 18 種 (14-23 種)，外來種 7 種 (4-10 種)。平均優勢度兩者均較低，外來種優勢度稍大於原生種 (42.30 : 30.48)。灌木層之原生植物平均有 8 種 (5-11 種)，外來種 3 種 (2-5 種)，平均優勢度原生種也大於外來種 (131.90 : 77.10)。喬木層之原生植物平均 6 種 (6-11)，外來種 1 種 (0-2 種)，平均優勢度原生種之 204.35，遠大於外來種之 60.10。

表 4 烈嶼地區海岸岩岸植群各植物帶原生種、外來種種數和平均優勢度比較

	植物種數		平均優勢度 (覆蓋度)	
	原生種	外來種	原生種	外來種
<b>M 清遠湖</b>				
草本植物帶	15	6	31.11	23.74
灌木帶	10	4	130.73	141.62
喬木帶	6	1	139.34	154.81
<b>N 青岐</b>				
草本植物帶	23	11	33.92	116
灌木帶	5	3	63.05	110.87
喬木帶	6	1	154.53	37.5
<b>P 東崗</b>				
草本植物帶	14	6	24.32	37.45
灌木帶	8	5	212.85	35.25
喬木帶	4	0	206.89	0
<b>Q L56 據點</b>				
草本植物帶	19	10	49.68	31.59
灌木帶	11	2	90.82	70.83
喬木帶	6	1	241.87	68
<b>R 九宮</b>				
草本植物帶	19	4	20.07	27.03
灌木帶	9	2	228.79	49.04
喬木帶	4	0	200.92	0
<b>S L33 據點</b>				
草本植物帶	18	7	23.77	17.96
灌木帶	5	2	65.13	54.98
喬木帶	5	2	282.56	100.2
<b>各據點平均</b>				
草本植物帶	18	7	30.48	42.30
灌木帶	8	3	131.90	77.10
喬木帶	6	1	204.35	60.10

#### 四、本區的入侵植物

本區海岸植物群落中，主要的入侵植物有銀合歡（*Leucaena leucocephala*）、馬纓丹（*Lantana camara*）、仙人掌（*Opuntia stricta* var. *dillenii*）、龍舌蘭（*Agave americana*）、槭葉牽牛花（*Ipomoea cairica*）等。其中又以銀合歡、馬纓丹、槭葉牽牛最為普遍，幾乎每個調查樣區都有此三種植物出現，且形成樣區內主要的優勢種（表 5）。入侵種共同的特徵：適應強、結實量大、生長迅速。冬季一年生原生植物死亡，多年生草本植物地上部枯萎，但外來種則枝葉繁茂、花實纍纍，在原生植物尚未發芽生長前迅速佔領生育地，各海岸地形植物帶干擾地都由入侵種首先佔領。

表 5 烈嶼海岸地區入侵種植物

植物種類	(科別)	原產地	入侵生育地	入侵概況
馬纓丹 <i>Lantana camara</i>	(馬鞭 草科)	中南美 洲	草本植物帶 至喬木帶	不擇土宜，分布沙灘 後方至農地，侵略性 強
銀合歡 <i>Leucaena leucocephala</i>	(含羞 草科)	墨西 哥、中美 洲	草本植物帶 至喬木帶	開闊、陽光充足之生 育地均能生長
仙人掌 <i>Opuntia stricta</i> var. <i>dillenii</i>	(仙人 掌科)	墨西哥	草本植物帶 至喬木帶	乾旱生育地，具刺， 莖部分離後又可長 新植株
龍舌蘭 <i>Agave americana</i>	(龍舌	墨西哥	草本植物帶	花莖高大，胎生苗，

蘭科)

至喬木帶

隨風散播

(續表 5 )

植物種類	(科別)	原產地	入侵生育地	入侵概況
槭葉牽牛 <i>Ipomoea cairica</i>	(旋花科)	熱帶美洲	草本植物帶 至喬木帶	蔓延迅速，完全覆蓋樹冠，常導致被爬植物死亡
假霍香薷 <i>Ageratina adenophora</i>	(菊科)	熱帶美洲	草本植物帶 至灌木帶	蔓生開闊地，成片生長
大花咸豐草 <i>Bidens pilosa var. radiata</i>	(菊科)	熱帶美洲	草本植物帶 至灌木帶	蔓生開闊地，成片生長
加拿大蓬 <i>Conyza canadensis</i>	(菊科)	北美洲	草本植物帶 至灌木帶	蔓生開闊地，成片生長
銀膠菊 <i>Parthenium hysterophorus</i>	(菊科)	熱帶美洲	草本植物帶 至灌木帶	蔓生開闊地，成片生長，已侵入耕地
海濱月見草 <i>Oenothera drummondii</i>	(柳葉菜科)	歐洲	草本植物帶	佔據沙灘生育地，取代原生植物
蒺藜草 <i>Cenchrus echinatus</i>	(禾本科)	北美洲	草本植物帶	生育開闊處，已侵入耕地

## 第四節 本區海岸植物演替

### 一、各類型海岸的植群分帶

根據植物種類組成，植群之形相、構造，本區海岸植群由海水高潮線至內陸可明顯分成 4 個區帶：無植物帶、草本植物帶、灌木帶及喬木帶。高潮線至第一株植物出現之間，為寬窄不等之沙灘、石礫或岩石，屬無植物帶；其後的植物帶即草本植物帶，由低矮之禾本科植物、菊科植物或匍匐在地面上到處蔓生的藤本植物組成。此類植物有時散生，有時集生成團塊狀。灌木帶則由耐風、耐鹽之灌木類植物或喬木之小苗所構成，植株高度大多不超過 2m，局部破壞處有銀合歡、馬纓丹入侵。喬木帶則在灌木帶後方，鄰接耕地或二期森林。

經原地實測，本區各類型海岸從海水高潮線至各植物帶的平均距離，如表 6。

表 6 烈嶼地區各類型海岸不同植物帶離岸平均距離（括號內為各帶寬度，單位：m）

海岸類型	無植物帶	草本植物	灌木帶	喬木帶
沙岸	(18.4)	18.4 (12.9)	31.3 (12.7)	44.0
泥岸	(16.8)	16.8 (7.0)	23.8 (0.4)	24.2
岩岸	(10.0)	10.0 (5.0)	15.0 (6.4)	21.4

沙岸地形，大都平整寬廣、腹地大，平均在離海水高潮線 18.4m 處才出現草本植物；灌木帶在平均 31.3m 處，喬木帶則多在 44m 以外才出現。沙岸草本植物帶平均寬 12.9m，主要植物的種類：原生種有馬鞍藤、濱刺麥、蔓荊、白茅、狗牙根等；引進植物有海濱月見草、加拿大蓬、蒺藜草、大花咸豐草等；有些溝渠出海低窪處，有成片鹼蓬生長。灌木帶平均寬 12.7m，主要有南嶺蕘花、雀梅



藤、苦藍盤、海桐，引進種植物主要除銀合歡、馬纓丹之外，尚有仙人掌、枸杞等。喬木帶主要的樹種有沙朴、潺槁樹、棟樹、桑樹等原生樹種，和木麻黃、相思樹等造林木。

泥岸的腹地較小，離海水高潮線平均寬度 16.8m 以後已有植被出現，組成種類多為匍匐性藤本植物及小型禾本科植物。灌木帶在平均 23.8m 處；喬木帶在 24.2m 處。泥岸土壤較沙岸厚實，生育地條件較佳，草本植物帶有茵陳蒿、蘆葦、鋪地黍、羊蹄等；並散生有田菁、木藍、懷香等作物。灌木帶平均僅 0.4m，有些干擾嚴重之處，直接由草本植物帶進入喬木帶。本類型海岸灌木帶的主要組成的種類有月橘、雀梅藤、海桐等，引進種亦以銀合歡、馬纓丹居多，枸杞、仙人掌次之。喬木帶以潺槁樹、苦楝、沙朴、桑等原生種為主，亦多相思樹、木麻黃人工林。

岩岸離海很近，多直接和海水接觸。由於地勢較高，平均在 10m 即開始出現植物；15.0m 處為灌木帶；21.4m 處為喬木帶。岩岸草本植物帶平均寬度僅 5m，主要原生植物種類極少，以狗牙根、番杏等植物為主，有時散生馬唐、鋪地黍、鹽地鼠尾粟等小型耐鹽草本植物。灌木帶平均寬度 6.4m，由於破壞少，植相大致完整，有雀梅藤、菱葉捕魚木、海桐、苦藍盤等。喬木層離內陸較近之處多遭開墾破壞，地勢較陡區域或原來之地雷區內，有保存較佳之沙朴、潺槁樹、林投，另有榕樹、小葉桑、魯花樹等原生植物及木麻黃、相思樹等人工造林。

## 二、本區海岸植物之演替剖面圖

### 1. 沙岸

有 3 種類型：

干擾較少典型的沙岸植群，以原生植物為主。草本植物帶由馬鞍藤、蔓荊等匍匐性藤本植物，和狗牙根、番杏等多年生草本植物組成。灌木帶有雀梅藤、苦藍盤、南蛇藤、黃鱗藤等。喬木帶以苦楝、沙朴、小葉桑為主要優勢種（圖 5）。

第二型的沙岸植群屬干擾中等，或干擾後逐漸恢復的植被，原生植物種類亦佔大部分。草本植物帶由馬鞍藤、濱剪刀股、濱刺麥等原生植物組成，有時混生白茅及海濱月見草。灌木帶有雀梅藤、林投、南蛇藤等。喬木帶以沙朴、苦楝佔優勢。本植群以草本植物帶之濱剪刀股、濱刺麥和灌木帶之林投為特色（圖 6）。

第三型的沙岸植群則為嚴重破壞，屬演替初期的植物群落。植物種類繁多，唯佔優勢者均為外來種。草本植物帶由馬鞍藤、海濱月見草、狗牙根等植物為主，灌木帶則以銀膠菊、銀合歡佔絕對優勢，另混生狗尾草、賽葵、藜等植物於空隙地。喬木帶由木麻黃、相思樹等人工造林組成（圖 7）。

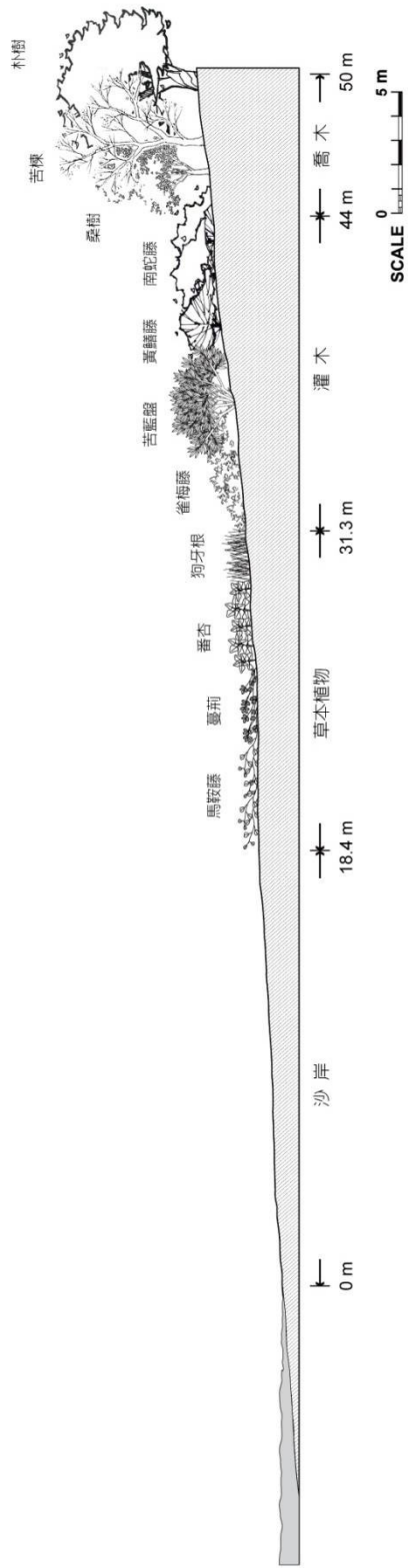


圖5 沙岸植群分布剖面圖A

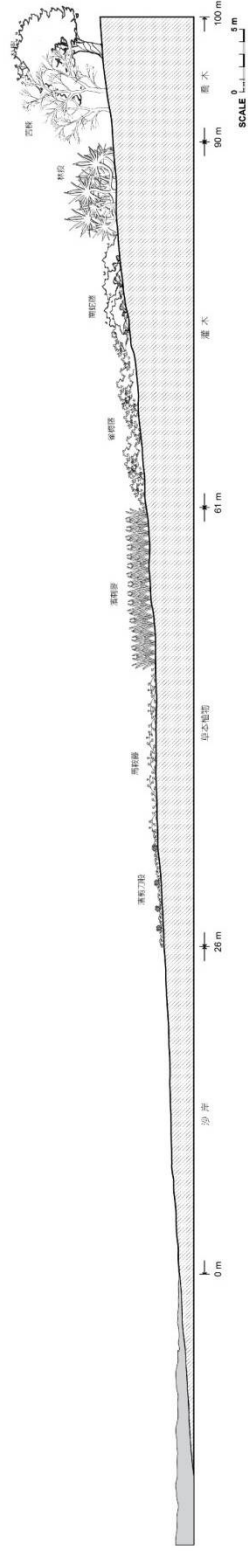


圖6 沙岸植群分布剖面圖B (南山頭海岸)

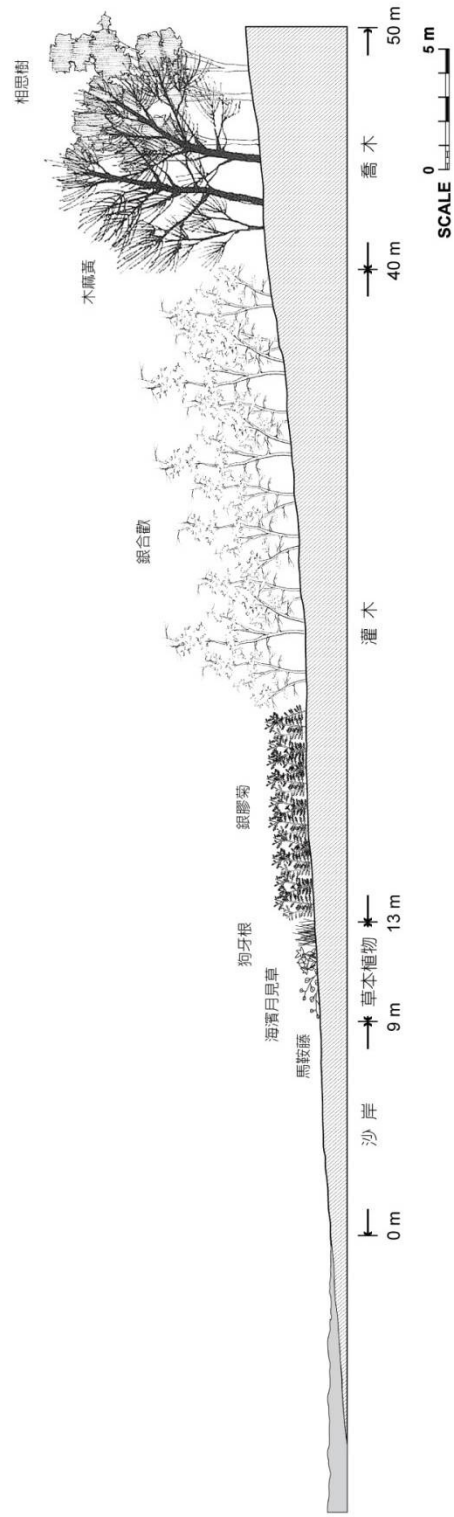


圖7 沙岸植被分布剖面圖C(西湖海岸)

## 2. 泥岸

生育地主要由海蝕泥地構成，前方有寬度 2-10m 的沙灘，沙灘後方緊鄰隆起的泥層。草本植物帶的主要植物有馬鞍藤、鋪地黍、羊蹄、茵陳蒿、狗牙根等植物組成，其中馬鞍藤主要生長於沙地。灌木帶的主要植物有月橘、雀梅藤、海桐、刺裸實、薜荔等，有時混生馬纓丹、銀合歡等外來種。喬木帶的主要組成樹種為潺槁樹、苦楝、沙朴、小葉桑等（圖 8）。

## 3. 岩岸

生育地前方由岩石風化的石礫及岩塊構成。草本植物帶寬度較小，約 1-8m，平均 5m。植物種類較少，以狗牙根、番杏等為主要優勢種，另散生白茅、馬唐等禾本科植物。灌木帶主要由雀梅藤、菱葉捕魚木、海桐、苦藍盤構成。喬木帶則以沙朴、潺槁樹、榕樹、桑、魯花樹等為優勢種（圖 9）。

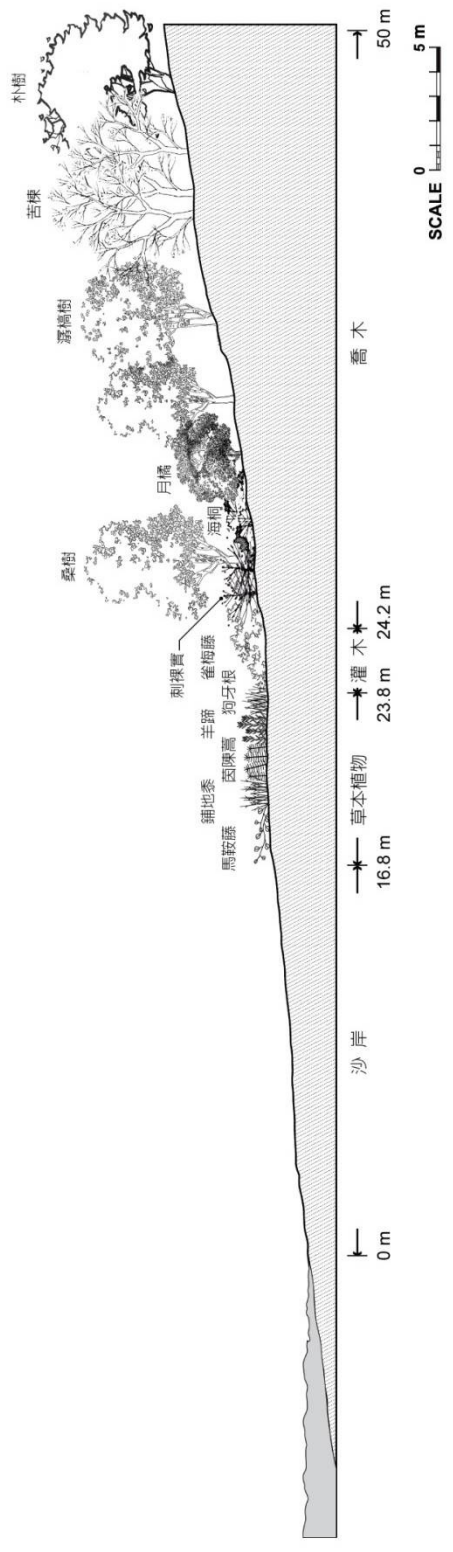


圖8 泥岸植群分布剖面圖

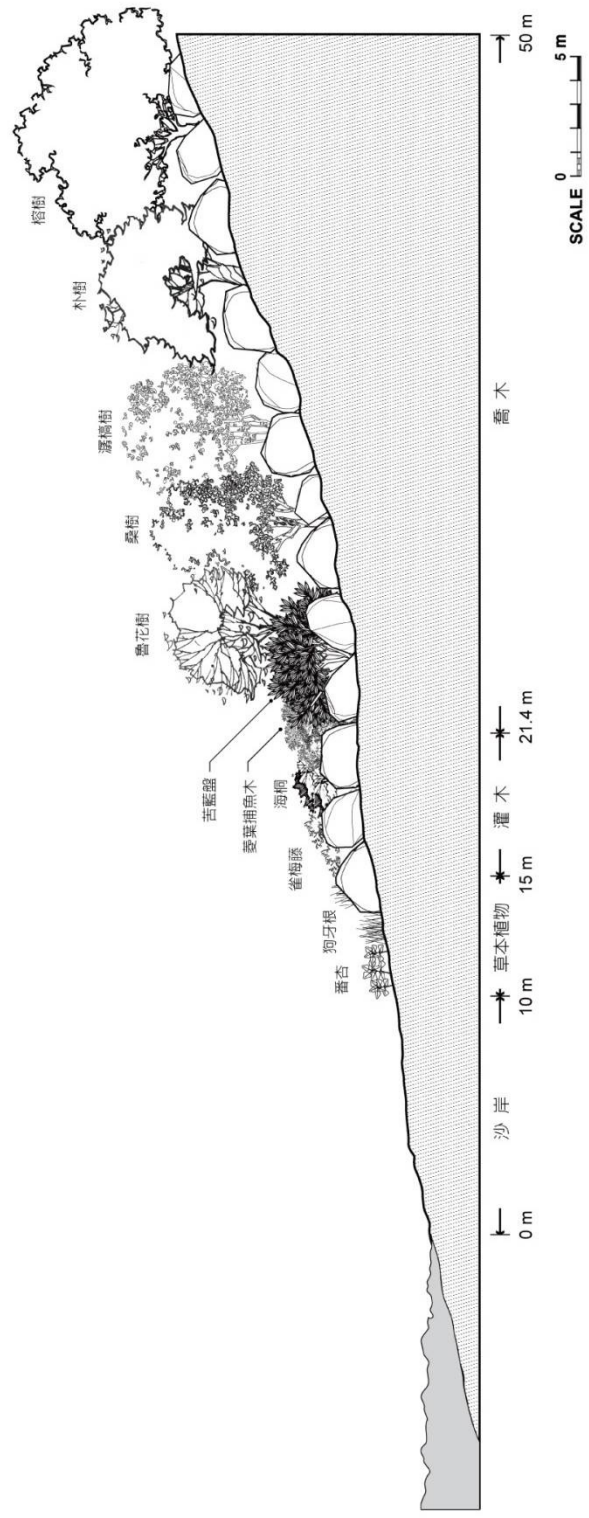


圖9 岩岸植群分布剖面圖



## 第五節 主要海岸植物間之相關性

植物在生育地的生長，特別是生態需求相似，生態地位（niche）相同的種類，存在著正相關、負相關或不相關的種間關係。呈現正相關的植物成長中之生理、生態需求可能有互補作用，兩者在生育地經常一起出現。呈現負相關的植物可能因競爭關係或毒他作用（allelopathy），致使兩者相互排斥。無相關性存在的植物，因繁殖體的散播，著土、發芽而生長，兩者之間的分布完全逢機。根據現地調查的資料，檢測種間的相關性，其結果如下：

### 一、喬木帶植物

本區海岸喬木帶植物都在鄰接內陸處，生育地土壤基本已發育完成。3種海岸類型之喬木帶植物並無區別，均以沙朴、潺槁樹、榕樹、苦楝、桑、魯花樹、木麻黃、相思樹等為主要優勢種類。其中木麻黃與相思樹為外來種，且具有排他性質，不予檢測，其餘樹種用 100 個 1×10 m<sup>2</sup> 小區經 2×2 關聯表測定種間之相關性如表 7。

表 7 烈嶼地區海岸喬木帶主要樹種之種間相關  $\chi^2$  值及顯著性測驗表

樹種	沙朴	潺槁樹	榕樹	苦楝	桑	魯花樹
沙朴	---	---	---	---	---	---
潺槁樹	0.32 (ns)	---	---	---	---	---
榕樹	1.22 (ns)	1.06 (ns)	---	---	---	---
苦楝	0.70 (ns)	3.43 (ns)	<b>7.38**(+)</b>	---	---	---
桑	0.02 (ns)	0.41 (ns)	1.69 (ns)	0.66 (ns)	---	---
魯花樹	0.07 (ns)	0.41 (ns)	2.33 (ns)	3.21 (ns)	0.08 (ns)	---

在 100 個不分區海岸類型之 1×10 m<sup>2</sup> 樣帶中，6 種原生樹種之間，多數並無分布上的關連性，只有榕樹和苦楝極具顯著之相關性。

## 二、灌木層植物

### 1. 沙岸灌木帶

本區優勢度較高的沙岸灌木帶原生植物，只有雀梅藤、黃鱗藤、苦藍盤 3 種。100 個 1×10 m<sup>2</sup> 小區經 2x2 關聯表分析結果顯示，3 種植物在沙岸灌木帶的分布並無相關性 (表 8)。顯示 3 者在本類型海岸灌木帶之植物生長純屬逢機分布的結果。

植物種類	雀梅藤	黃鱗藤	苦藍盤
雀梅藤	---	---	---
黃鱗藤	0 (ns)	---	---
苦藍盤	1.56 (ns)	0 (ns)	---

表 8 烈嶼地區海岸、沙岸灌木帶主要樹種之種間相關  $\chi^2$  值及顯著性測驗表

### 2. 泥岸灌木帶

本區海濱泥岸的灌木帶較窄，寬度 0-2m，平均僅 0.4m，故植物種類亦少，主要原生植物有月橘、雀梅藤、海桐等。100 個 1×10 m<sup>2</sup> 小區經 2x2 關聯表檢測，結果亦顯示 3 者亦無分布上的相關性 (表 9)。

表 9 烈嶼地區海岸泥岸灌木層主要樹種之種間相關  $\chi^2$  值及顯著性測驗表

植物種類	月橘	雀梅藤	海桐
月橘	---	---	---
雀梅藤	0 (ns)	---	---
海桐	0 (ns)	0 (ns)	---

### 3. 岩岸灌木帶

岩岸灌木帶並非本區所有海岸類型中寬度最大者，平均寬度 6.1m，次於沙岸的灌木帶寬度。但破壞最少，植物種類較多，除早年軍事需要所造成的局部干擾地有銀合歡、馬纓丹入侵外，植相尚稱完整。原生之植物優勢度較高者有雀梅藤、菱葉捕魚木、海桐及苦藍盤等。100 個 1×10 m<sup>2</sup> 小區相關性測定結果顯示，雀梅藤的分布和菱葉捕魚木、海桐無顯著相關，但與苦藍盤的分布有顯著之正相關；菱葉捕魚木和海桐、海桐和苦藍盤之間，有極顯著的相關性。菱葉捕魚木和苦藍盤之間則呈顯著之正相關 (表 10)。

表 10 烈嶼地區海岸岩岸灌木帶主要樹種之種間相關  $\chi^2$  值及顯著性測驗表

植物種類	雀梅藤	菱葉捕魚木	海桐	苦藍盤
雀梅藤	---	---	---	---
菱葉捕魚木	0.04 (ns)	---	---	---
海桐	0.04 (ns)	<b>20.06** (+)</b>	---	---
苦藍盤	<b>6.27* (+)</b>	<b>5.20* (+)</b>	<b>29.74** (+)</b>	---

## 三、草本植物帶

### 1. 沙岸草本植物帶

本區沙岸草本植物帶佔優勢的原生植物有馬鞍藤、蔓荊、番杏、狗牙根、濱剪刀股、濱豇豆、鋪地黍等 8 種，計算種間相關性，結果如表 11。具極顯著正相關性的植物有馬鞍藤和蔓荊、馬鞍藤和狗牙根、馬鞍藤和濱剪刀股、蔓荊和狗牙根、蔓荊和濱剪刀股、蔓荊和鋪地黍、番杏和濱剪刀股、狗牙根和濱剪刀股。具顯著性正相關的植物有濱剪刀股和鋪地黍。顯示濱剪刀股與多數其他植物的分布呈正相關；蔓荊亦常和其他植物共同出現，與濱剪刀股、狗牙根、馬鞍藤、鋪地黍等均呈顯著或極顯著的相關性。相反地，濱豇豆與其他植物、番杏與其他植

物的分布大都沒有相關性。

**表 11 烈嶼地區海岸沙岸草本植物帶主要植物之種間相關  $\chi^2$  值及顯著性測驗表**

植物種類	濱剪刀股	濱豇豆	番杏	狗牙根	馬鞍藤	蔓荊	鋪地黍
濱剪刀股	---	---	---	---	---	---	---
濱豇豆	0.00 (ns)	---	---	---	---	---	---
番杏	<b>8.16**(+)</b>	0.00 (ns)	---	---	---	---	---
狗牙根	<b>28.45**(+)</b>	0.00 (ns)	0.77 (ns)	---	---	---	---
馬鞍藤	<b>19.25**(+)</b>	0.00 (ns)	0.13 (ns)	<b>6.84**(+)</b>	---	---	---
蔓荊	<b>56.64**(+)</b>	0.00 (ns)	0.82 (ns)	<b>26.8**(+)</b>	<b>11.34**(+)</b>	---	---
鋪地黍	<b>4.88*(+)</b>	0.00 (ns)	0.00 (ns)	0.00 (ns)	0.00 (ns)	<b>5216**(+)</b>	---

## 2. 泥岸草本植物帶

泥岸草本植物帶優勢度較高之原生植物有羊蹄、茵陳蒿、番杏、狗牙根、馬鞍藤、鋪地黍等，100 個  $1 \times 10 \text{ m}^2$  小區經  $2 \times 2$  關聯表測定上述各種之種間相關，結果如表 10。大部分泥岸的野生草本植物之間不呈相關， $\chi^2$  值不顯著，僅馬鞍藤和狗牙根、羊蹄和鋪地黍之間呈顯著性相關 (表 12)。

**表 12 烈嶼地區海岸泥岸草本植物帶主要植物之種間相關  $\chi^2$  值及顯著性測驗表**

植物種類	羊蹄	茵陳蒿	番杏	狗牙根	馬鞍藤	鋪地黍
羊蹄	---	---	---	---	---	---
茵陳蒿	1.15 (ns)	---	---	---	---	---
番杏	0.12 (ns)	3.10 (ns)	---	---	---	---
狗牙根	0.23 (ns)	0.07 (ns)	0.53 (ns)	---	---	---
馬鞍藤	1.80 (ns)	0.00 (ns)	0.18 (ns)	<b>5.29*(+)</b>	---	---
鋪地黍	<b>4.43*(+)</b>	0.00 (ns)	2.98 (ns)	3.26 (ns)	0.11 (ns)	---

## 3. 岩岸草本植物帶

岩岸草本植物帶較普遍且佔優勢的原生草本植物，僅番杏和狗牙根兩種。經

測定兩者之間的種間相關性，結果顯示兩者呈極顯著之相關性 (表 13)。

**表 13 烈嶼地區海岸岩岸草本植物層主要植物之種間相關  $\chi^2$  值及顯著性測驗表**

植物種類	狗牙根	番杏
狗牙根	---	---
番杏	<b>18.06** (+)</b>	---

## 第六節 主要草本植物帶之原生植物社會性

本區海岸植群，各類海岸之草本植物帶，統計在所有小區（subplots，1×10 m<sup>2</sup>）出現的原生草本植物，出現頻率>50%者，以 Daubenmire (1968) 之社會度 (Sociability) 分級，得到本區主要原生海岸植物之社會屬性如下：

### 一、社會度 5 級 (Soc.5.) 之植物

植物形成連續分布，幾乎覆蓋全樣區的植物，即覆蓋面積 50~100%者。大多屬於節節生根之匍匐性植物，或具地下走莖（rhizome）之草本植物。此類植物有：濱刀豆（*Canavalia lineata*）、狗牙根（*Cynodon dactylon*）、馬鞍藤（*Ipomoea pes-caprae*）、鋪地黍（*Panicum repens*）、濱豇豆（*Vigna marina*）蔓荊（*Vitex trifolia* var. *simplicifolia*）、白茅（*Irperata cylindrica*）等。

### 二、社會度 4 級 (Soc.4.) 之植物

常形成較大區塊，覆蓋面積 20~50%之植物。此類植物常有纏繞莖或走莖（stolon），有時亦具地下走莖，常在生育地上呈團塊狀分布。此類植物有：海金沙（*Lygodium japonicum*）、羊角藤（*Gymnema sylvestre*）、甜根子草（*Saccharum spontaneum*）、鹼蓬（*Suaeda maritima*）、天蓬草舅（*Wedelia prostrata* var. *prostrata*）等。

### 三、社會度 3 級 (Soc.3.) 之植物

分布小區塊，覆蓋面積 10~20%之植物稱之。常為直立性之草本植物，包括

一年生至多年生植物。植物體基部萌芽力強，或莖基常分枝，植物常成群散生，散布在生育地各處。此類植物有：茵陳蒿 (*Artemisia capillaris*)、蘆竹 (*Arundo formosana* Hack.)、變葉藜 (*Chenopodium acuminatum. subsp. virginatum*)、藜 (*Chenopodium album*)、香附子 (*Cyperus rotundus*)、五節芒 (*Miscanthus floridulus*)、海馬齒 (*Sesuvium portulacastrum*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、番杏 (*Tetragonia tetragonoides*)、杖藜 (*Chenopodium giganteum*) 等。

#### 四、社會度 2 級 (Soc.2.) 之植物

分布成小集團的植物。此類植物有：天門冬 (*Asparagus cochinchinensis*)、桔梗蘭 (*Dianella ensifolia*)、馬唐類 (*Digitaria* spp.)、鹽飄拂草 (*Fimbristylis cymosa*)、濱剪刀股 (*Ixeris repens*)、鴨舌草 (*Monochoria vaginalis*)、半邊羽裂鳳尾蕨 (*Pteris semipinnata*)、紅梅消 (*Rubus parvifolius*)、虎婆刺 (*Rubus takasagoensis*)、酸模 (*Rumex acetosa*)、羊蹄 (*Rumex japonicus*)、鳳尾蕨 (*Pteris multifida*)、南國薊 (*Cirsium japonicum* var. *austrake*)、蠅子草 (*Silene fortunei*)、滿天星 (*Alternanthera sessilis*)、細葉假黃鸝菜 (*Cymbopogon lanceolatum*)、扭鞘香茅 (*Cymbopogon tortilis*) 等。

#### 五、社會度 1 級 (Soc.1.) 之植物

單株生長植物，成單株狀散布在生育地。此類植物有：濱當歸 (*Angelica hirsutiflora*)、海綠 (*Anagallis arvensis*)、碎米薺 (*Cardamine flexuosa*)、鱧腸 (*Eclipta prostrata*)、濱防風 (*Glehnia littoralis*)、黃花磯松 (*Limonium sinense*)、賽葵 (*Malvastrum coromandelianum*)、女婁菜 (*Melandrium apricum*)、豨薟 (*Siegesbeckia orientalis*)、戟葉堇菜 (*Viola betonicifolia*)、南嶺蕘花 (*Wikstroemia*

*indica*)、其昌假蛇尾草 (*Thaumastochloa chenii*) 等。

## 第四章 討論與結論

### 第一節 海岸類型與植物

海岸植被的類型方面，Chapman (1975) 將美國的海岸植被區分成岩岸 (rocky shores, or littoral)、鹽澤 (salt marshes)、沙丘 (sand dune)、紅樹林 (mangrove)、砂礫 (shingle)、崖壁 (cliff) 等植群，並描述各類植群的環境特色，植物組成等。Archibold (1995) 依大尺度的地球植群進行分類，將全球海岸植被分成岩岸 (Rocky shorelines)、沙岸及沙丘 (sandy benches and dunes)、鹽澤 (salt marshes)、紅樹林 (mangrove) 等。本區除未有紅樹林及典型的鹽澤外，也分成岩岸、砂礫岸和沙岸等，但由於砂礫岸面積極小，且本區之砂礫和岩岸之間區分不明顯，地形類似，植被類型亦無法明顯區隔，本研究將兩者合併，概稱之岩岸。本區較特別而在別處鮮少形成的海岸地形則為泥岸，可能與本區為小島地形有關。張惠珠和謝宗欣 (1997) 研究烈嶼海岸植物 7 區，分成沙灘、岩岸和瀉湖濕地。前兩者和本研究結果相似，但該研究可能取樣太少，調查區未及泥岸地形，而瀉湖濕地未在本次調查的範圍。

本區出現在調查樣區內的植物共有 197 種 (附錄一)，其中有 154 種為原生種，43 種為外來種。其中有典型的海岸植物，如馬鞍藤、蔓荊等；也有生長在低海拔地區或山麓地帶，非一定生長在海岸的耐風、耐鹽植物，如榕樹、苦楝等。部分造林樹種如大葉桉、台灣光臘樹、楓香、木麻黃，或栽培作物逸出耕地、耕作殘留之懷香、印度田菁，也有當年駐軍栽培在營區的觀賞植物，如九重葛、烏面馬、田代氏石斑木等。

烈嶼地區分布之海岸沙灘植物，如馬鞍藤 (*Ipomoea pescaprae*) 廣泛分布於金門海岸 (呂金誠，1994)、台灣全島海岸 (洪丁興等，1976；1978；1981)，也分布於世界熱帶地區，如印尼之蘇門答臘，形成所謂的馬鞍藤群系 (Pes-capare



Formation) (Whitlen *et al.*, 2000)。其他屬於世界泛熱帶分布的植物種類，尚有濱刺麥 (*Spinifex littoreus*) 等，顯示本區海岸植物區系無法完全與世界海岸區隔。

台灣常見及分布廣泛海岸植物不見於烈嶼地區者：有喬木類之黃槿 (*Hibiscus tiliaceus*)、海欖果 (*Cerbera manghas*)、臭娘子 (*Prema obtusifolia*)；灌木之草海桐 (*Scaevola sericea*)、台灣海棗 (*Phoenix hanceana*)；雙子葉草本植物之蒺藜草 (*Tribulus terrestris*)、濱排草 (*Lysimachia mauritiana*)、台灣蒲公英 (*Taraxacum formosanum*)；單子葉草本植物之允水蕉 (*Cium asiaticum var. sinicum*)、濱筭草 (*Thuarea involuta*)，而部分種類亦出現在金門島 (呂金誠，2004)，顯示海岸植物種類的出現與否，似與海島之面積有關，而與地形、土壤、氣候無涉。

## 第二節 海岸植物群落之分類

經群團分析，本區海岸植物群落可區分成 21 個群團。沙岸、泥岸和岩岸地形各有不同的植物社會。各類型海岸雖有相同的植物種類，亦各有特徵形植物。植群受到干擾的程度、時間的久暫，均影響植群的發育，而形成目前龐雜的植物群團。

一般而言，新破壞的地區，生育地多屬新植物進駐 (recruiting) 期間，植群的發育屬於演替前期階段。此時植群種類較多，常以外來種或入侵種植物，或先鋒植物 (pioneer species) 為主要優勢種類。某些侵略性較強之植物，常具有較大的覆蓋度，如銀膠菊、銀合歡等。干擾輕微，或破壞歷史較久遠的生育地，植被發育時間較久，屬於演替序列後期的植物群落，則單位面積內的植物種類相對減少，而且以原生種居多。

本區沙岸地形之植物社會 (群團)，干擾較小的植物群落，有沙朴—雀梅藤 + 光果南蛇藤 + 林投—濱刺麥型植物社會、濱刺麥 + 蔓荊 + 白茅型植物社會；破

壤中等之生育地植群為木麻黃－銀合歡－蔓荊型植物社會；破壞較激烈之植群為銀合歡－銀膠菊＋賽葵型植物社會，或銀合歡植物社會。泥岸地形之植物社會(群團)，干擾較小的植物群落，為潺槁樹＋相思樹＋小葉桑－月橘型植物社會、小葉桑型植物社會；破壞較多或新近干擾之植物群落，則形成無根藤＋嶺南蕘花型植物社會、木麻黃－狗牙根＋鋪地黍＋銀膠菊型植物社會；岩岸地形多發育成沙朴＋潺槁樹＋小葉桑－三葉五加型植物社會、沙朴＋潺槁樹－苦藍盤＋雀梅藤型，或潺槁樹＋榕樹＋小葉桑型植物社會。局部有干擾之處，則分布相思樹＋榕樹－雀梅藤＋馬纓丹型植物社會、苦楝＋沙朴－海桐＋薜荔－槭葉牽牛型、或沙朴－槭葉牽牛＋羊角拗型植物社會。破壞較多之處，植被為潺槁樹－馬纓丹型植物社會。

### 第三節 本區海岸之外來植物

外來種常出現在破壞較為嚴重或近期干擾地、空隙地等，不但種數多，覆蓋度也很大，常成塊狀或片狀生長，甚至佔據大部分的生育地空間。本區和之外來種種類雖然只佔全部調查植物種類的 21.8% (43 種)，總覆蓋度佔 28.13%。喬木帶之外來種種類較少，多為前期造林木，總平均覆蓋度僅 18.66%。灌木帶的外來種種類亦少，但總覆蓋度佔全部灌木帶植物的 35.91%，此外來種銀合歡和馬纓丹佔絕大部分。草本植物帶的外來種則種數極多，佔全部外來種總數的 66.7%，總覆蓋度佔 28.39%。有些生育地，如岩岸知草本植物帶總平均覆蓋度外來種 (43.30%) 大於原生種(30.48%)(表 3)，顯示外來種在本區生長的情形，喬木帶較輕微，灌木帶及草本植物帶則較為嚴重。外來植物的優勢度和種類多寡，可判別生育地受干擾的程度及干擾歷史的時期遠近。外來種優勢度大、種類多，指示生育地受到的干擾大，或受干擾的時間非常近；反之，優勢度小、種類少，指示生育地受到的干擾小，或受干擾的時間非常久遠。

#### 第四節 本區海岸植物之演替推論

植被演替的現象和演替的理論，早在 1928 就由 Clements 在其鉅作《植物演替和指標》(Plant Succession and Indicators) 一書中提出，並舉出北美洲之海岸耐鹽指標植物和特徵，和代表種類，包括鼠尾粟類 (*Sporobolus* spp.)、鹽角草類 (*Slicornia* spp.) 瓣鱗花屬 (*Frankenia* spp.) 及 *Spirostachys* spp.、*Dondia* spp. 等多種植物。本區位於亞熱帶地區，植物組成、植物分布格局，與北美大陸海岸大不相同，唯海岸地形之植群帶狀分化及演替系列的變化，植被由無植物帶、草本植物帶、灌木帶，漸次至喬木帶之生態特性，全世界並無不同 (Clements, 1928)。Clements (1928) 和後來之 Kentand Coker (1992) 均提出，研究植物演替的方法有 6：(1) 永久樣地的重覆觀測，(2) 現存植被與昔日記錄的比較，(3) 群落中植物齡級分配的研究，(4) 殘遺植物種的性質與存在的推論，(5) 不同時期生育地研究的推論，(6) 化石序列。本區從未設置永久樣區，無百年來的植被記錄，亦無植物化石的發現；植物齡級分配的研究僅是用在森林，上述 (1)、(2)、(3)、(6) 之方法不適用於本區。

適合研究本區植物演替的方法，為 (5) 不同時期生育地質被的研究，即由海岸無植物帶、草本植物帶、灌木帶、喬木帶之植物帶狀分化，可視為由裸地至成熟森林不同時期的演替序列。另外，由現存植物種類組成，也能推論本區各生育地之質群演替概況 (上述方法 4)。入侵植物及適生於貧脊、乾旱之先驅性草本植物，屬演替前期種類；對生育地肥沃度或土壤養分需求較高之大型多年生草本植物及小灌木踵之；其次則為形態較大之灌木；不耐蔭之落葉性喬木則首先出現在喬木帶，最後則由耐蔭性喬木取代而達到演替的極盛相群落。

沙岸的高潮線以上，有寬 8~30m、平均為 18.4m 的無植物帶。最先出現的植物為節節生根的匍匐藤蔓植物如馬鞍藤、濱剪刀股，或地下走莖發達的濱刺麥

等，成團塊狀群落散布在前線，形成開放性植物群落。越靠近內陸植物的密度及覆蓋度越高，形成密實的閉鎖性草本植物群落。此類植物組成亦大多數為蔓狀植物，如蔓荊、走莖發達的狗牙根、白茅等，寬度約 20m。其後則為雀梅藤、苦藍盤、鄧氏胡頹子、海桐形成的灌木帶。灌木帶的寬度 5~20m，平均 9.8m，高度多在 1~2m，樹冠低矮密實，常形成覆蓋度接近 100%的灌叢。灌木帶之後離高潮線 50m 處則為喬木林帶。喬木林帶多遭破壞，有些地區栽植木麻黃、相思樹，形成防風林帶。唯尚有原生林木混生其中，優勢度大小不一。主要的樹種有潺槁樹、榕樹、沙朴、桑樹等（圖 4）。泥岸、岩岸亦有相似的植物剖面結構，唯兩者各類型植物帶均離海較近，寬度較小。

本區各類型海岸植物演替，屬 Clements (1928) 演替中的乾生演替序列 (Xerosere)，即植物的演替源於乾生的沙地或裸露的岩石表面。根據樣區調查資料，本區海岸植群之帶狀分化 (zonation) 各植物帶之組成等，推斷各類海岸之演替序列如下：

**沙岸：沙灘→匍匐性草本植物→直立草本 →灌木→落葉性喬木→常綠性喬木**

馬鞍藤、濱刺參、蔓荊	茵陳蒿、藜	雀梅藤	沙朴	榕樹
濱剪刀股、狗牙根		苦藍盤	苦楝	潺槁樹
		林投	小葉桑	魯花樹

**泥岸：裸地→匍匐性草本植物→直立草本 →灌木 →落葉性喬木→常綠性喬木**

狗牙根、鋪地黍	羊蹄、茵陳蒿	月橘	沙朴	榕樹
		雀梅藤	苦楝	潺槁樹
		海桐	小葉桑	魯花樹
		刺楸實		

**岩岸：岩石、石礫→草本植物→直立草本→灌木 →落葉性喬木→常綠性喬木**

狗牙根、番杏	白茅	雀梅藤	沙朴	榕樹
	細葉假黃鵝菜	海桐	苦楝	潺槁樹
	馬唐	苦藍盤	小葉桑	魯花樹
		菱葉捕魚木		

草本植物固定土砂，植物根部之根酸溶解岩石、石礫，枯枝落葉和死亡植物體增加土壤腐植質，同時土壤動物進入，土壤團塊化。其後灌木植物進入，土壤化育更深化，大型植物之落葉性喬木接著入侵。生育地穩定之後，耐蔭之常綠樹進入，族群逐漸穩定，達到極盛相（Climax）。海岸前線經年海蝕，不斷產生沙灘、裸露泥地、岩石地，植被演替不斷的從頭發生。

## 第五節 本區海岸植物間的相關性

喬木帶樹種的相關性，只有榕樹和苦楝，成極顯著之正相關。灌木帶植物的相關性統計結果發現，雀梅藤和苦藍盤，菱葉捕魚木和苦藍盤之間有顯著之正相關；菱葉捕魚木和海桐，海桐和苦藍盤之間有極顯著之正相關。不同海岸地形之植物有不同之結果，例如沿岸灌木帶之雀梅藤和苦藍盤是正相關（表 8），但砂岸灌木帶之同組植物卻無相關性（表 6），原因是後者之外來植物（如馬纓丹、銀合歡）之樣本數太大，兩者同時不出現的樣本數大增，致影響統計結果。

草本植物帶之原生植物種類較多，在沙岸地形，呈顯著性正相關的植物配對有：濱剪刀股和鋪地黍。呈極顯著性正相關的植物配對有：濱剪刀股和番杏、濱剪刀股和狗牙根、濱剪刀股和馬鞍藤、濱剪刀股和蔓荊、狗牙根和馬鞍藤、狗牙根和蔓荊、蔓荊和馬鞍藤、蔓荊和鋪地黍。

在泥岸地形，呈顯著性正相關的植物只有羊蹄和鋪地黍、狗牙根和馬鞍藤，其他植物間的相關性卻不顯著。岩岸地形，所測試之狗牙根和番杏，呈極顯著之正相關，唯其他地形此兩種植物之相關性卻不顯著。本研究並未發現本區海岸地區原生植物之間有呈負相關者。由於本研究調查著重未來原生植物的復育，僅測定原生植物的相關性。在本區嚴重干擾地區或新進擾動生育地的植群組成及生長觀察，發現外來植物常成片狀分佈，佔據絕大面積的生育地，原生種的生長拓展受到抑制。未來將檢測外來種和原生種之間是否存在負的相關性。

## 第五章 建議

### 一、以原生於烈嶼的海岸植物為復育對象

依調查資料顯示，原生於烈嶼海岸的各種生活型植物有 197 種。海岸地區地雷清除之後，原生育地宜選取其中樹形美觀、葉色花果美麗之植物，培育栽植之。草本植物宜選擇多年生之耐旱種類，依海岸植物演替序列，各演替期相關植物帶之位置及寬窄，栽培復育之。非原生小金門，但在台灣地區視為原生種的植物，則不宜栽種。例如，台灣光臘樹、白水木。台灣光臘樹分布戰備道旁，應為早期自台灣引種的行道樹；白水木只出現在青岐海岸工程設施沿線，應非自生該處者。原產本區山麓海岸地區的喬木，樹形美觀物種、葉形葉色物種均具觀賞價值的喬木為潺槁樹，宜大量栽培供為行道樹及海岸復育地之喬木帶植物之用。灌木類之海桐、雀梅藤、灰木；木質藤本之光果南蛇藤、琉球野薔薇、小果薔薇；草本植物之濱防風等，均為兼具保育及美觀價值之植物，宜規劃在本島海岸受到干擾的生育地及道路、景點大量栽植（表 14）。

表 14 具觀賞價值地本地海岸植物

生活型	植物種類	特色
喬木	潺槁樹	樹形美觀，葉質地厚、深綠色，耐蔭，夏天開黃色花、花叢著生
灌木	海桐	葉革質、先端圓，夏天開白花、花有濃郁香味
	雀梅藤	蔓狀灌木，葉圓小，可栽植為盆栽供觀賞
	灰木	落葉灌木，春季開白花，著花繁密

(續表 14)

生活型	植物種類	特色
木質藤本	光果南蛇藤	葉呈翠綠至深綠色，為極幽美之藤本植物
	小果薔薇	夏季開白花，可為花樹植栽
	琉球野薔薇	春季開白花，可為花樹植栽
多年生雙子葉	濱防風	葉革質深綠、表面光亮，花白色，可成片栽植
草本	濱當歸	葉革質翠綠、表面光亮，花白色，可成片栽植

-----

## 二、入侵植物的防治

調查資料顯示破壞越嚴重、干擾越頻繁的生育地，外來或入侵植物種類越佔優勢。小金門海岸入侵種植物分布最普遍、為害最嚴重者，有如下種類：銀合歡、馬纓丹、槭葉牽牛花、大花咸豐草、銀膠菊等。銀合歡和馬纓丹幾乎每個樣區都出現，常常成片佔有生育地，成為灌木帶的優勢種；槭葉牽牛花出現的範圍更廣，草本植物帶、灌木帶、喬木帶均可見之，常覆蓋在其他植物及樹冠之上；大花咸豐草不但生長於受到干擾的開闊地，連林下都大量生育；銀膠菊則分布在開闊處，由海岸侵佔至內陸農田。入侵植物的防治成效，是未來海岸植物復育成敗的關鍵。

據現場調查結果顯示，本區冬季寒風凜烈，原生一年生植物大多枯萎，多年生植物地上部亦多乾枯。相反地，入侵植物如銀合歡、馬纓丹、槭葉牽牛花、大花咸豐草、銀膠菊等，冬季不但生機盎然，且多花實盛結，極易趁機拓展族群，佔據四周無植物狀態之生育地。因此，冬季是防除入侵植物種類的最有效季節。

### 三、根據不同的海岸地形進行植群復育

目前的調查資料顯示，本區之沙岸、泥岸、岩岸，濱海第一線之草本植物帶植物組成和寬度均有差異；灌木帶之植物組成類似，但均有各型海岸之特徵種，寬度也有差異；喬木帶之植物組成種類則相似性更高。未來海岸地區的植被復育，應分別就不同海岸地形，栽植各相應組合的植物。

各類型海岸之植群復育，其組成及栽種寬度建議如下：

#### 1.沙岸

草本植物帶：離高潮線 18.4m，寬度 12.9m，植栽種類為馬鞍藤、濱刺麥、蔓荊、狗牙根等原生種植物。

灌木帶：鄰接草本植物，寬度 12.7m，植栽種類有雀梅藤、苦藍盤、海桐、林投。

喬木帶：鄰接灌木帶，寬度不限，植栽樹種應為沙朴、潺槁樹、苦楝、小葉桑等。

#### 2.泥岸

草本植物帶：離高潮線 16.8m，寬度 7.0m，植栽種類：鋪地黍、馬鞍藤、羊蹄、茵陳蒿、狗牙根。

灌木帶：鄰接草本植物帶，寬度 0.4m，植栽種類：月橘、雀梅藤、海桐。

喬木帶：潺槁樹、苦楝、沙朴、小葉桑。

#### 3.岩岸

草本植物帶：離高潮線 10.0m，寬度 5.0m，植栽種類：狗牙根、番杏。

灌木帶：寬度 6.4m，植栽種類：雀梅藤、菱葉捕魚木、海桐、苦藍盤。

喬木帶：沙朴、潺槁樹、榕樹、魯花樹、小葉桑。

### 四、成立專責機構或委託專人執行原生種的採種育苗



灌木、喬木、木質藤本生長較慢，結實季節短，採種不易。宜及早採種育苗，可委託學術單位或技術單位早一、二年採種育苗，苗木出栽時苗齡最好一年以上，有些種類須要兩年。本區の木本植物復育，不宜採用直接播種或扦插苗栽植，而宜以容器育苗為之。建議栽培之灌木帶植物種類，有雀梅藤、苦藍盤、海桐、月橘、林投、菱葉捕魚木等；喬木帶之樹種有沙朴、潺槁樹、苦楝、小葉桑、魯花樹、榕樹等。草本植物之復育則直接播種及容器育苗兼而用之，但草本植物帶之木質藤本，則以容器育苗為佳。草本植物帶優先培育的種類如下：A.匍匐性藤本：馬鞍藤、蔓荊。B.草本：狗牙根、濱刺麥、鋪地黍、番杏等。

所有的復育植物都必須採自原產烈嶼的母株。本區之外的植物，即使是產自金門島或台灣之同分類群都不宜採用。採集種子或其他繁殖法的植物單株數量愈多愈佳，以維持本區植物基因的多樣性。

其他族群數量較小、覆蓋度較小的原生植物，亦可同時培養復育。唯海岸植物群落一旦恢復，生育地的干擾度降低之後，大部分其他植物會遵行植物演替序列規律，自行適生發育。

## 五、執行植群復育工作宜遵循植物生態習性

本區原生海岸植物之相關性分析結果顯示，不同種間在生育地的分布，會呈現無相關、正相關或負相關等關係。呈顯著或極顯著相關性的植物，在特定地區混合栽植，可能會有助於生育地植被的恢復。此類植物有喬木帶之榕樹－苦楝；灌木帶之菱葉捕魚木－海桐、菱葉捕魚木－苦藍盤、雀梅藤－苦藍盤、海桐－苦藍盤；草本植物帶之濱剪刀股與其他原生植物、蔓荊與多數原生植物、馬鞍藤－狗牙根等。草本植物之復育栽植密度，則還需遵行各種植物之社會度 (sociability) 性質作適當的配置，如社會度高之濱刀豆、馬鞍藤等之密度可低，因為該類植物

會迅速覆蓋地面，並形成大面積覆蓋；而社會度低之植物如濱防風、女婁菜等，則栽植密度宜高，避免生育裸露太久，增加入侵種佔據的機會。

## 六、設置植群演替永久觀察區

本區海岸已逐漸在清除地雷。地雷清除之後原生育地植物大都完全清除，留下裸地，植物會自然發生。不同時期清雷，有不同發育期的植物群落。未來宜適當保留生育地，依沙岸、泥岸、岩岸等不同海岸地形，設置永久樣區供永久觀察之用。

在復植栽之同時，宜先在不同海岸地形劃定試區，進行演替觀察。試區至少有人工植栽區、定期去除外來種區、完全不作任何處理區等處理。每小區從海濱高潮線起向內陸延伸，長 100m，寬 200m。定期記錄植物生長及組成變化，提供詳實的植物演替數據，並作為未來海岸干擾地復育的參據。

## 七、解說教育的題材

### 1. 各類型海岸之植物群落

認識沙岸干擾較小之沙朴－雀梅藤＋光果南蛇藤＋林投－濱刺麥型植物社會，濱刺麥＋蔓荊＋白茅型植物社會。泥岸之潺槁樹＋相思樹－月橘型植物社會，木麻黃－狗牙根＋鋪地黍＋銀膠菊型植物社會。岩岸之沙朴＋潺槁樹＋小葉桑－三葉五加型植物社會，或沙朴＋潺槁樹－苦藍盤＋雀梅藤型植物社會、榕樹＋潺槁樹＋小葉桑型植物社會、苦楝＋沙朴－海桐＋薜荔型植物社會。

### 2. 海岸植物分帶（植被演替之各系列）

認識各類型海岸（沙岸、泥岸、岩岸）植物帶之代表植物種類，如沙岸草本

植物帶之濱刺麥、蔓荊；灌木帶之雀梅藤、苦藍盤；喬木帶之苦棟、小葉桑、潺槁樹、沙朴等。其他如泥岸、岩岸之草本植物帶、灌木帶等亦各有代表之植物種類。

### 3. 不同時期挖除地雷區的植物生長概況

本區海岸至今年起已開始清除地雷，清地雷時期差別最大之生育地已接近一年。可以季為基礎，觀察春、夏、秋季不同時期裸露生育地植被恢復的情形、植被組成和覆蓋度的變化，是極佳之植物演替教材。可由專家帶領志工或學校老師現場調查，編定教材供教學之用。

### 4. 入侵植物形態特徵及指示意義

入侵植物如銀合歡、馬纓丹、槭葉牽牛等幾乎全年開花，四季結實，單位時間內的種子產量大。本區之入侵植物都不擇土宜，沙地、泥地、岩石縫或耕地均有生長分布。冬季原生植物大多死亡或停止生長，對照入侵植物的生長勢，可以瞭解為何原生植物無法和入侵植物競爭。另外，入侵植物種數多及優勢度高的地區，指示破壞干擾的時期較近；反之，原生植物佔絕對優勢之處，大多干擾較輕微或恢復時期較久遠。

### 5. 觀察原生植物分布及相關性

原生植物呈現不同的社會度，可根據本研究之結果，指導學生辨識。現場觀察經常一起出現之原生植物，即分布呈正相關之植物種類，如各種海岸地形，喬木帶之榕樹和苦棟；岩岸灌木帶之菱葉捕魚木和海桐、苦藍盤，海桐和苦藍盤等；沙岸草本植物帶之濱剪刀股與其他植物如番杏、狗牙根、馬鞍藤、蔓荊、鋪地黍；泥岸草本植物帶之羊蹄和狗牙根等，瞭解植物生態學上重要的植物間交感現象。

## 附錄一 烈嶼（小金門）海岸植物目錄

學名前有\*號者表外來種

### AIZOACEAE（番杏科）

- 001 *Sesuvium portulacastrum* (L.) L. 海馬齒  
002 *Tetragonia tetragonoides* (Pall.) Kuntze 番杏

### AGAVACEAE（龍舌蘭科）

- 003\**Agave americana* L. 龍舌蘭  
004 *Dracaena angustifolia* Roxb. 番仔林投

### AMARANTHACEAE（莧科）

- 005 *Achyranthes aspera* L. var. *indica* L. 印度牛膝（土牛膝）  
006 *Achyranthes aspera* L. var. *rubro-fusca* Hook. f. 紫莖牛膝  
007 *Alternanthera sessilis* (L.) DC. 滿天星

### APIACEAE（繖形科）

- 008 *Angelica hirsutiflora* Liu, Chao & Chuang 濱當歸  
009 *Centella asiatica* (L.) Urban 雷公根  
010\**Foeniculum vulgare* Mill. 懷香  
011 *Glehnia littoralis* F. Schmidt ex Miquel 濱防風

### APOCYNACEAE（夾竹桃科）

- 012 *Strophanthus divaricatus* (Lour.) Hook. et Arn. 羊角拗  
013 *Trachelospermum jasminoides* (Lindl.) Lemaire 絡石

### ARALIACEAE（五加科）

- 014 *Acanthopanax trifoliatum* (L.) Merr. 三葉五加

### ASCLEPIADACEAE（蘿藦科）

- 015 *Gymnema sylvestre* (Retz.) Schultes, Roem & Schultes 羊角藤（武靴藤）

### ASTERACEAE（菊科）

- 016\**Ageratina adenophora* (Spreng.) R. M. King & H. Rob. 假藿香薊（紫莖澤蘭）  
017 *Artemisia capillaris* Thunb. 茵陳蒿  
018\**Artemisia carvifolia* Buch.-Ham. 青蒿

- 019 *Artemisia princeps* Pamp. var. *orientalis* (Pamp.) Hara 艾草  
 020\**Aster subulatus* Michaux 掃帚菊  
 021\**Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch. 大花咸豐草  
 022 *Cirsium japonicum* DC. var. *austrake* Kitam. 南國薊  
 023\**Conyza canadensis* (L.) Cronq. 加拿大蓬  
 024\**Cotula australis* (Sieber ex Spreng.) J.D. Hook. 南方山芫荽  
 025 *Crepidiastrum lanceolatum* (Houtt.) Nakai 細葉假黃鶴菜  
 026 *Eclipta prostrata* (L.) L. 鱧腸  
 027\**Emilia sonchifolia* (L.) DC. var. *javanica* (Burm. f.) Mattfeld 紫背草  
 028\**Hypochaeris radicata* L. 貓兒菊  
 029 *Gnaphalium pensylvanicum* Willd. 匙葉鼠麴草  
 030 *Ixeris chinensis* (Thunb.) Nakai 兔仔菜  
 031 *Ixeris repens* (L.) A. Gray 濱剪刀股  
 032 *Lactuca indica* L. 鵝仔草 (山萵苣)  
 033\**Parthenium hysterophorus* L. 銀膠菊  
 034 *Siegesbeckia orientalis* L. 豨薟  
 035 *Sonchus oleraceus* Linn. 苦蕒  
 036\**Tridax procumbens* L. 長柄菊  
 037 *Vernonia cinerea* (L.) Less. 一枝香  
 038 *Wedelia prostrata* var. *prostrata* 天蓬草舅

#### BRASSICACEAE 十字花科

- 039 *Cardamine hirsuta* Linn. 碎米薺  
 040 *Lepidium virginicum* L. 獨行菜

#### CACTACEAE (仙人掌科)

- 041\**Opuntia dillenii* (Ker) Haw. 仙人掌

#### CARYOPHYLLACEAE (石竹科)

- 042 *Arenaria serpyllifolia* L. 無心菜 (鵝不食草)  
 043 *Sagina japonica* (Sw.) Ohwi 漆姑草  
 044 *Silene aprica* Turcz. ex Fisch. et Mey. 女婁菜  
 045 *Silene fortunei* Vis. 蠅子草

#### CASUARINACEAE (木麻黃科)

- 046\**Casuarina equisetifolia* L. 木麻黃

#### CELASTRACEAE (衛矛科)

047 *Celastrus punctatus* Thunb. 光果南蛇藤

048 *Maytenus diversifolia* (Gray) Hou 刺裸實

#### CHENOPODIACEAE (藜科)

049 *Chenopodium album* L. 藜

050 *Chenopodium giganteum* D. Don 杖藜

051 *Chenopodium virgatum* Thunb. 變葉藜

052 *Suaeda maritima* (L.) Dum. 裸花鹽蓬

#### CONVOLVULACEAE (旋花科)

053 *Cuscuta australis* R. Brown 菟絲子

054\**Ipomoea cairica* (L.) Sweet 槭葉牽牛

055 *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Brown subsp. *brasiliensis* (L.) Oostst. 馬鞍藤

056 *Ipomoea stolonifera* (Cyrill.) J. F. Gmel. 厚葉牽牛

057 *Ipomoea triloba* L. 紅花野牽牛

#### CYPERACEAE (莎草科)

058 *Cyperus rotundus* L. 香附子

059 *Fimbristylis cymosa* R. Brown 鹽飄拂草

060 *Pycreus polystachyos* (Rottb.) P. Beauv. 多柱扁莎

#### DRYOPTERACEAE (鱗毛蕨科)

061 *Dryopteris austriaca* (Jacq.) Woynar ex Schinz & Thell. 闊葉鱗毛蕨

#### ELAEAGNACEAE (胡頹子科)

062 *Elaeagnus thunbergii* Serv. 鄧氏胡頹子

#### EUPHORBIACEAE (大戟科)

063 *Breynia officinalis* Hemsl. 紅珠子

064\**Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. 大飛揚草

065\**Chamaesyce thymifolia* (L.) Millsp. 小飛揚草

066\**Euphorbia cyathophora* Murr. 猩猩草

067 *Glochidion rubrum* Bl. 細葉饅頭果

068 *Phyllanthus urinaria* L. subsp. *nudicarpus* Rossign. & Haic. 光果葉下珠

069\**Ricinus communis* L. 蓖麻

070\**Sapium sebiferum* (L.) Roxb. 烏桕

### FABACEAE (蝶形花科)

- 071 *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC. 山土豆  
072 *Canavalia rosea* (Sw.) DC. 濱刀豆  
073 *Crotalaria pallida* Ait. var. *obovata* (G. Don) Polhill 黃野百合  
074 *Desmodium heterocarpon* (L.) DC. 假地豆  
075 *Galactia tenuiflora* (Klein ex Willd.) Wight & Arn. var. *tenuiflora* 細花乳豆  
076 *Galactia tashiroi* Maxim. 田代氏乳豆  
077 *Indigofera hirsuta* L. 毛木藍  
078 *Kummerowia stipulacea* (Maxim.) Makino 圓葉雞眼草  
079 *Lespedeza cuneata* (Dumont d. Cours.) G. Don. 鐵掃帚 (千里光)  
080\**Medicago lupulina* L. 天藍苜蓿  
081\**Melilotus officinalis* (L.) Pall. 黃香草木樨  
082 *Melilotus suaveolens* Ledeb. 草木樨  
083 *Millettia reticulata* Benth. 老荆藤  
084 *Pueraria lobata* (Willd.) Ohwi subsp. *thomsonii* (Benth.) Ohashi & Tateishi 大葛藤  
085 *Rhynchosia volubilis* Lour. 鹿藿  
086 *Sesbania cannabiana* (Retz.) Poir 田菁  
087 *Vigna marina* (Burm.) Merr. 濱豇豆

### FLACOURTIACEAE (大風子科)

- 088 *Scolopia oldhamii* Hance 魯花樹

### HAMAMELIDACEAE (金縷梅科)

- 089\**Liquidambar formosana* Hance 楓香

### LAMIACEAE (唇形科)

- 090 *Clinopodium umbrosum* (Bieb.) C. Koch 風輪菜

### LAURACEAE (樟科)

- 091 *Cassytha filiformis* L. 無根藤  
092 *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob. 潺槁樹

### LILIACEAE (百合科)

- 093 *Asparagus cochinchinensis* (Lour.) Merr. 天門冬  
094 *Dianella ensifolia* (L.) DC. 桔梗蘭 (山菅蘭)

### MALVACEAE (錦葵科)

- 095 *Abutilon indicum* (L.) Sweet 磨盤草  
096 *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke 賽葵  
097 *Sida acuta* Burm. f. 細葉金午時花  
098 *Sida cordifolia* L. 圓葉金午時花  
099 *Urena lobata* L. 野棉花

#### MELIACEAE (楝科)

- 100 *Melia azedarach* L. 苦楝

#### MENISPERMACEAE (防已科)

- 101 *Cocculus orbiculatus* (L.) DC. 鐵牛入石  
102 *Cocculus trilobus* (Thunb. ex Murray) DC. 木防已  
103 *Stephania japonica* (Thunb. ex Murray) Miers 千金藤  
104 *Stephania cephalantha* Hayata 大還魂 (玉笑葛藤)

#### MIMOSACEAE (含羞草科)

- 105\* *Acacia confusa* Merr. 相思樹  
106\* *Albizia lebbek* (L.) Benth. 大葉合歡  
107\* *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit 銀合歡

#### MORACEAE (桑科)

- 108 *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent 構樹  
109 *Cudrania cochinchinensis* (Lour.) Kudo & Masam. 凹頭萇芝  
110 *Ficus microcarpa* L. f. 榕樹 (正榕)  
111 *Ficus pumila* L. var. *pumila* 薜荔  
112 *Morus alba* L. 白桑  
113 *Morus australis* Poir 小葉桑

#### MYRTACEAE (桃金娘科)

- 114\* *Eucalyptus robusta* Smith 大葉桉  
115 *Syzygium buxifolium* Hook. & Arn. 小葉赤楠

#### NYCTAGINACEAE (紫茉莉科)

- 116\* *Bougainvillea spectabilis* Willd. 九重葛 (南美紫茉莉)

#### Oleaceae (木樨科)



117\**Fraxinus formosana* Hay. 台灣光臘樹

**ONAGRACEAE (柳葉菜科)**

118\**Oenothera drummondii* Hook. 海濱月見草

**OXALIDACEAE (酢醬草科)**

119\**Oxalis corniculata* L. 酢漿草

120\**Oxalis corymbosa* DC. 紫花酢漿草

**PANDANACEAE (露兜樹科)**

121 *Freycinetia formosana* Hemsl. 山露兜 (山林投)

122 *Pandanus odoratissimus* Linn. f. var. *sinensis* (Warburg) Kaneh. 林投

**PITTOSPORACEAE (海桐科)**

123 *Pittosporum tobira* Ait. 海桐

**PLUMBAGINACEAE (藍雪科)**

124 *Limonium sinense* (Girard) Ktze. 黃花磯松

125\**Plumbago zeylanica* L. 烏面馬

**POACEAE (禾本科)**

126 *Arundo donax* L. 蘆竹

127\**Cenchrus echinatus* L. 蒺藜草

128\**Chloris barbata* Sw. 孟仁草

129 *Cymbopogon tortilis* (Presl) A. Camus 扭鞘香茅

130 *Cynodon dactylon* (L.) Pers. 狗牙根

131 *Cyrtococcum patens* (Linn.) A. Camus 弓果黍

132 *Chrysopogon aciculatus* (Retz.) Trin. 竹節草

133\**Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv. 龍爪茅

134 *Dichanthium aristatum* (Poir.) C. E. Hubb. 毛梗雙花草

135 *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler 升馬唐

136 *Digitaria setigera* Roth 短穎馬唐

137 *Digitaria longiflora* (Retz.) Pers. 長花馬唐

138 *Eccoilopus cotulifer* (Thunb.) A. Camus 油芒

139 *Echinochloa colona* (L.) Link 芒稷

140 *Eragrostis amabilis* (L.) Wight & Arn. ex Nees 鰾魚草

141 *Eragrostis pilosa* (L.) P. Beauv. 畫眉草

142 *Eremochloa ophiuroides* (Munro) Hack. 假儉草

- 143 *Imperata cylindrica*(L.) P. Beauv. var.(Nees) C.E.Hubb.ex Hubb.& Vaughan majorr  
白茅
- 144 *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb. 五節芒
- 145 *Monochoria vaginalis* (Burm. f.) Presl 鴨舌草
- 146 *Panicum repens* L. 鋪地黍
- 147 *Phragmites communis* (L.) Trin. 蘆葦
- 148 *Pogonatherum crinitum* (Thunb.) Kunth 金絲草
- 149\**Rhynchelytrum repens* (Willd.) C. E. Hubb. 紅毛草
- 150 *Thaumastochloa chenii* C. Hus 其昌假蛇尾草
- 151 *Saccharum spontaneum* L. 甜根子草
- 152 *Setaria viridis* (L.) Beauv. 狗尾草
- 153 *Spinifex littoreus* (Burm. f.) Merr. 濱刺麥 (貓鼠刺)
- 154 *Sporobolus indicus* (L.) R. Br. var. *major* (Buse) Baaijens 鼠尾粟

#### POLYGONACEAE (蓼科)

- 155 *Polygonum perfoliatum* L. 扛板歸 (刺藜頭)
- 156 *Rumex acetosa* L. 酸模
- 157 *Rumex japonicus* Houtt. 羊蹄

#### PORTULACACEAE (馬齒莧科)

- 158\**Portulaca pilosa* L. 毛馬齒莧

#### PRIMULACEAE (櫻草科)

- 159 *Anagalis arvensis* L. 琉璃繁縷

#### PTERIDACEAE (鳳尾蕨科)

- 160 *Onychium japonicum* (Thunb.) Kunze 日本金粉蕨
- 161 *Pteris multifida* Poir. 鳳尾蕨
- 162 *Pteris semipinnata* L. 半邊羽裂鳳尾蕨

#### RHAMNACEAE (鼠李科)

- 163 *Berchemia lineata* (L.) DC. 小葉黃鱗藤
- 164 *Rhamnus brachypoda* C.Y. Wu ex Y.L. Chen 山綠柴
- 165 *Sageretia theezans* (L.) Brongn. 雀梅藤

#### ROSACEAE (薔薇科)

- 166\**Rhaphiolepis indica* Lindl. ex Ker var. *tashiroi* hay. 田代氏石斑木
- 167 *Rosa bracteata* Wendl. 琉球野薔薇

- 168 *Rosa cymosa* Tratt. 小果薔薇  
169 *Rubus croceacanthus* Levl. 虎婆刺  
170 *Rubus parvifolius* L. 紅梅消

**RUBIACEAE (茜草科)**

- 171 *Paederia scandens* (Lour.) Merr. 雞屎藤  
172 *Paederia cavaleriei* H. Lev. 毛雞屎藤  
173 *Paederia scandens* (Lour.) Merr. 牛皮凍 (雞屎藤、仁骨蛇、臭腥藤)

**RUTACEAE (芸香科)**

- 174 *Murraya paniculata* (L.) Jack. 月橘  
175 *Zanthoxylum simulans* Hance 刺花椒

**SAPINDACEAE (無患子科)**

- 176 *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. 車桑子

**SCHIZAEACEAE (海金沙科)**

- 177 *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙

**SMILACACEAE (菝葜科)**

- 178 *Smilax china* L. 菝葜

**SOLANACEAE (茄科)**

- 179\**Lycium chinense* Mill. 枸杞  
180 *Solanum biflorum* Lour. 雙花龍葵 (耳鉤草)  
181\**Solanum capsicoides* Allioni 顛茄  
182 *Solanum nigrum* L. 龍葵

**SYMPLOCACEAE (灰木科)**

- 183 *Symplocos chinensis* (Lour.) Druce 灰木

**Thelypteridaceae (金星蕨科)**

- 184 *Christella acuminata* (Houtt.) Lev. 小毛蕨

**THYMELAEACEAE (瑞香科)**

- 185 *Wikstroemia indica* (L.) C. A. Mey. 南嶺薨花

**TILIACEAE (田麻科)**

186 *Grewia rhombifolia* Kanehira & Sasaki 菱葉捕魚木

**ULMACEAE (榆科)**

187 *Celtis biondii* Pamp. 沙楠子樹

188 *Celtis sinensis* Pers. 朴樹

189 *Trema orientalis* (L.) Blume 山黃麻

**VIOLACEAE (堇菜科)**

190 *Viola betonicifolia* J. E. Smith 戟葉堇菜

**VERBENACEAE (馬鞭草科)**

191 *Caryopteris incana* (Thunb. ex Houtt.) Miq. 灰葉蕓

192 *Clerodendron inerme* (L.) Gaertn. 苦藍盤

193\* *Lantana camara* L. 馬纓丹

194 *Premna microphylla* Turcz. 臭黃荊 (小葉臭魚木)

195 *Vitex negundo* L. 黃荊

196 *Vitex rotundifolia* L. f. 海埔姜 (山埔姜、白埔姜、蔓荊子)

**VITACEAE (葡萄科)**

197 *Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Traut. var. *hancei* (Planch.) Rehder 漢氏  
山葡萄

## 附錄二 烈嶼（小金門）海岸植物照片



001 海馬齒



002 番杏



003 龍舌蘭



004 番仔林投



005 印度牛膝



006 紫莖牛膝



007 滿天星



008 濱當歸



009 雷公根



010 懷香



011 濱防風



012 羊角拗



013 絡石



014 三葉五加



015 羊角藤



016 假藿香薊





017 茵陳蒿



018 青蒿



019 艾草



021 大花咸豐草



022 南國薊



023 加拿大蓬



025 細葉假黃鵪菜



026 鱧腸



027 紫背草

029 匙葉鼠麴草



030 兔仔菜

031 濱剪刀股



032 鵝仔草

033 銀膠菊



034 豨薟

035 苦菜





036 長柄菊



039 天蓬草舅



040 獨行菜



041 仙人掌



044 女婁菜



046 木麻黃



047 光果南蛇藤



048 刺裸實



049 藜



050 杖藜



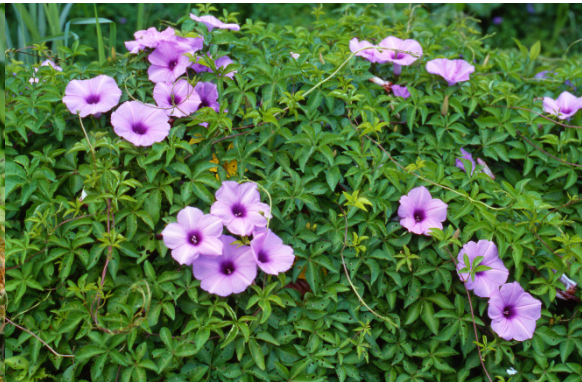
051 變葉藜



052 裸花鹼蓬



053 菟絲子



054 槭葉牽牛



055 馬鞍藤



056 厚葉牽牛



057 紅花野牽牛



058 香附子



059 鹽飄拂草



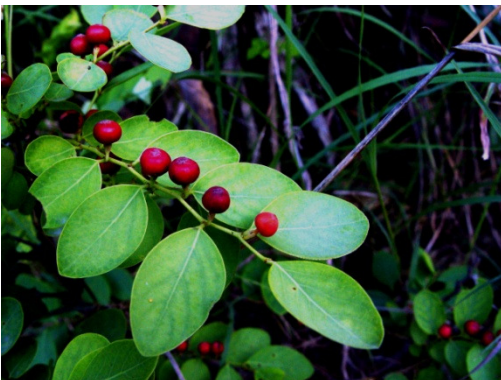
060 多柱扁莎



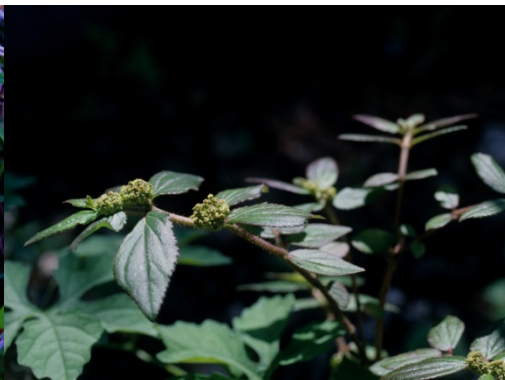
061 闊葉鱗毛蕨



062 鄧氏胡頹子



063 紅珠仔



064 大飛揚草



065 小飛揚草



066 猩猩草



067 細葉饅頭果



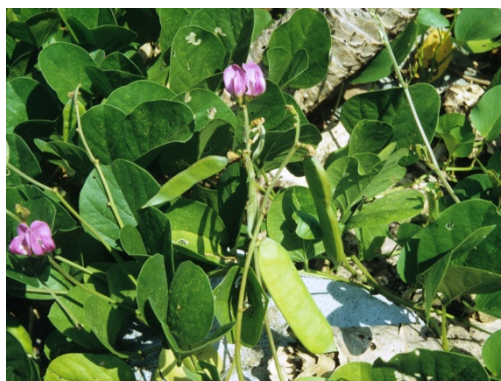
069 蓖麻



070 烏柏



071 山地豆



072 濱刀豆



073 黃野百合



074 假地豆



075 細花乳豆



076 田代氏乳豆



077 毛木藍



079 鐵掃帚



080 天藍苜蓿



081 黃香草木樨



083 老荆藤



084 大葛藤



085 鹿藿



086 田菁



087 濱豇豆



088 魯花樹



089 楓香



090 風輪菜



091 無根藤



092 潺槁樹



093 天門冬



094 桔梗蘭



095 磨盤草



096 賽葵



097 細葉金午時花



098 圓葉金午時花



099 野棉花



100 苦楝



102 木防己



103 千金藤



104 大還魂



105 相思樹



106 大葉合歡



107 銀合歡



109 凹頭蓑苳





110 榕樹



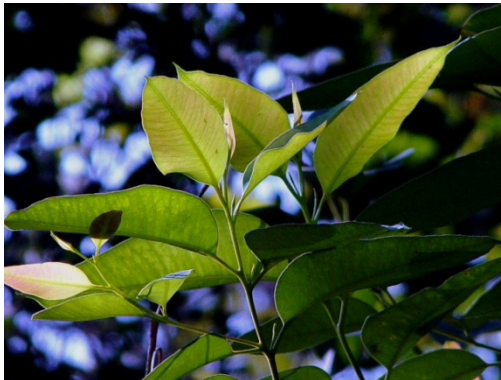
111 薜荔



112 白桑



113 小葉桑



114 大葉桉



115 小葉赤楠



116 九重葛



117 台灣光臘樹



118 海濱月見草



119 黃花酢漿草



120 紫花酢漿草



121 山露兜



122 林投



123 海桐



124 黃花磯松



125 烏面馬



126 蘆竹



127 蒺藜草



128 孟仁草



129 扭鞘香茅



130 狗牙根



131 弓果粟



133 龍爪茅



134 毛梗雙花草



135 升馬唐



136 短穎馬唐



137 長花馬唐



138 油芒



139 芒稷



140 鯽魚草



142 假儉草



143 白茅



144 五節芒



145 鴨舌草



146 鋪地黍



147 蘆葦



149 紅毛草



150 其昌假蛇尾草



151 甜根子草



152 狗尾草



153 濱刺麥

154 鼠尾粟



156 酸模

157 羊蹄



158 毛馬齒莧

159 琉璃繁縷



160 日本金粉蕨

161 鳳尾蕨



162 半邊羽裂鳳尾蕨



163 小葉黃鱗藤



165 雀梅藤



166 田代氏石斑木



167 琉球野薔薇



168 小果薔薇



169 虎婆刺



170 紅梅消



171 雞屎藤



172 毛雞屎藤



173 擬鴨舌癩



174 月橘



175 刺花椒



176 車桑子



177 海金沙



178 菝葜





179 枸杞



181 巔茄



182 龍葵



183 灰木



185 南嶺薺花



186 菱葉捕魚木



187 沙楠子樹



188 沙朴



189 山黃麻



190 戟葉堇菜



191 灰葉薺



192 苦藍盤



193 馬纓丹



195 黃荊



196 海埔姜



197 漢氏山葡萄

### 附錄三 評審委員意見

#### 一、期中審查

「金門海岸植被演替調查研究(一)」期中審查會議

#### 一、會議報告及討論：(簡報如報告書)

##### (一)討論事項

時 間：98 年 07 月 30 日 (星期四) 上午 11：00 分	
地 點：本處第一會議室	
主持人：曾處長偉宏 記 錄：李秀燕	
出席人員	簽 到 處
呂委員金誠	呂金誠
張副處長登文	
鄭秘書瑞昌	
企劃經理課	蘇承基
環境維護課	呂清福
遊憩服務課	王瑞華
解說教育課	黃子娟
烈嶼管理站	
西區管理站	許丕祥
東區管理站	陳玉成
保育研究課	蔡水田

列席人員	簽到處
中國文化大學	潘富俊

呂委員金誠：

1. 有關期中報告書撰寫格式與規範格式相左，請修正。
2. 報告書內容之文獻資料處理與分析請再充實。
3. 金門外來植物大多來自中南美洲，應與軍方食物來源相關，另報告書所提之林投，據所知並無引進紀錄。
4. 本案對植被演替部分可增加研究資料。
5. 其他意見如審查意見表(如附件)。

(二)受託單位回覆：

本案依管理處邀標書內容提供烈嶼雷區植被復育調查研究並依合約進行期中進度報告，對委員之意見會參考修正。

二、 結論：

(1)請受託單位依據內政部委託研究計畫作業要點規定辦理報告書撰寫。

(2)本案期中報告審查原則通過，請受託單位依時程及合約續辦。

三、 散會(上午 12 時 10 分)。

## 二、期末審查

「金門海岸植被演替調查研究(一)」期末審查會議

## 四、會議報告及討論：(簡報如報告書)

### (二)討論事項

廖委員宇賡：

列席人員	簽到處
中國文化大學	潘富俊、何宗遠、林軒霈

1. 報告書 p2 之文獻資料內容有部分不正確，請修正。
2. p4 地圖請加比例尺，另 p11、p14 植物群團組成種類在主要植物組成及其他二方面有某些植物有重覆出現，請修正。
3. 建議報告書內容地名烈嶼(小金門)、植物學名字型及物種名稱

時間：98 年 12 月 11 日 (星期五) 上午 11：00 分	
地點：本處第一會議室	
主持人：曾處長偉宏	
記錄：李秀燕	
出席人員	簽到處
廖宇賡委員	廖宇賡
張副處長登文	
鄭秘書瑞昌	
企劃經理課	蘇承基
環境維護課	
遊憩服務課	陳玉成
解說教育課	黃子娟
烈嶼管理站	賴書輝
西區管理站	李佳沛
東區管理站	薛祖貴
保育研究課	邱天火

請統一。

4. 請將本案植物調查物種馬唐增進於植物 p56 目錄中。
5. 有關海岸植物相關性調查中出現都是正相關資料，請問為何無負相關資料？另防己科或防已科何一正確？。

(二)受託單位回覆：

- 1.有關海岸植物相關性調查中因烈嶼區地域小，無負相關資料是合理的，有負相關資料應是外來植物才會出現。
- 2.對於防己科或防已科，因防己科在使用上頻繁，已無法分辨，但已字為具藥用功能上意義，嚴謹上應為防已科。
- 3.本案對委員之意見會參考修正。

五、 結論：

- 1.請受託單位於報告書 p5、p44 內容詳加充實。
- 2.本案期末報告審查原則通過，請受託單位依時程及合約續辦。

六、 散會(上午 11 時 50 分)。

## 參考書目

王勇為 2005 苗栗縣海岸植群變遷與保育之研究。國立中興大學生命科學系碩士論文。

王鑫 1994 地質地形部份。金門地區自然資源基礎調查與保育方針之研究。內政部營建署國家公園組。第 1-89 頁。

呂金誠 1994 植物資源部分。金門地區自然資源基礎調查與保育方針之研究。內政部營建署國家公園組。第 125-141 頁。

呂金誠 2004 金門地區植群調查與研究。金門縣林務所。

吳啓騰、林英生 1998 金門的地質地貌。稻田出版社。

李瑞宗 2003 太魯閣國家公園蘇花海岸植物調查研究。太魯閣國家公園管理處委託研究。

林英生、吳啓騰 2004 金門海岸地景資源。金門縣政府。

金門國家公園 2003-4 金門國家公園土壤調查分析及植生適應性研究 中華民國國家公園學會。

洪丁興、孟傳樓、李遠慶、陳明義 1976 台灣海邊植物（1）農復會、林務局、中興大學合作印行。

洪丁興、孟傳樓、李遠慶、陳明義 1978 台灣海邊植物（2）農復會、林務局、中興大學合作印行。

洪丁興、孟傳樓、李遠慶、陳明義 1981 台灣海邊植物（1）農發會、林務局、



中興大學合作印行。

張惠珠、謝宗欣 1997 金門沿海海濱植物相調查研究。金門國家公園管理處。

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委託研究。

孫莉婷 2005 金門潮間帶生物世界。內政部營建署金門國家公園管理處。

陳彥樺、李建堂 2008 台北縣三芝鄉淺水灣西側海岸沙丘地形與植群分布關係之研究。地理學報 51：1-20。

張傑鈞 2007 澎湖、金門地區造林地林下植物多樣性之研究。國立中興大學森林學系碩士論文。

陽含熙、盧澤愚 1983 植物生態學的數量分類方法。北京科學出版社。

楊遠波、呂勝由、施炳霖、陳添財 1998 金門及小金門植物資源調查。國家公園學報 8 (1): 41-58

劉棠瑞、莊燦暘 1960 金門植物小誌。台大農學院實驗林印行。

葉慶龍、陳承隆 2007 台灣恆春半島海岸植群生態之研究。中華林學季刊 40(2):447-458。

廖茂州 2006 太魯閣國家公園海濱植被之研究。國立花蓮教育大學生態與環境教育研究所碩士論文。

潘富俊 1989 東部海岸陸域資源調查分析—植物及其景觀調查分析。中華民國戶外旅憩學會。

潘富俊、林素夷 1988 東海岸的植群生態。環境保護與生態保育研討會論文。  
pp.125-142， 1988 年 4 月 25-26 日。

楊遠波、呂勝由、施炳霖、陳添財 1998 金門及小金門植物資源調查。國家公園學報 8 (1): 41-58。

蔡家銘 2004 金門地區植群生態之研究。國立中興大學森林學系碩士論文。

劉棠瑞、蘇鴻傑 1983 森林植物生態學。臺灣商務印書館股份有限公司。

劉業經、歐辰雄、呂金誠 1980 金門植物之初步探討。國立中興大學森林系年報。  
第 168-193 頁。

劉業經、呂福原、歐辰雄、呂金誠 1983 金門植群之研究。中學林學季刊  
16 (2): 113-149。

Archibold, O. W. 1995 Ecology of World Vegetation. Chapman & Hall.

Batianoff, G., A. Franks 1997 Mackay Coast- Vegetation, Floristics and  
Conservation. Queensland Government, Dept. of Environment, Australia.

Causton, D.R. 1988 An Introduction to Vegetation Analysis: Principles, Practice and Interpretation. Unwin Hyman Ltd., London UK.

Chapman, V.J. 1976 Coastal Vegetation. Pergamon Press Ltd., Australia.

Clements, F. E. 1928 Plant Succession and Indicators. The H.W. Wilson Company, NY.

Daubenmire, R. 1968 Plant Communities: A Textbook of Plant Syaecology. Harper & Raw Publishers, Ltd., N.Y.

Gilbertson,D.D., M. Kent and F.B.Pyatt. 1985 Practical Ecology for Geography and Biology. Chapman & Hall.

Grime, J. P. 1979 Plant Strategies, Vegetation Processes, and Ecosystem Properties. John Wiley & Sons Ltd.

Kent, M. and D. Coker 1992 Vegetation Description and Analysis. CRC Press, Inc., London UK.

Martinez, M.L. N.P. Psuty ( eds. ) 2004 Coastal dunes: ecology and conservation. Springer-Verlag, Berlin.

McLachlan, A. and A. Brown 2006 The Ecology of Sandy Shores. Academic Press, London UK.

Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg 1974 Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley & Sons, Inc.

Scarano, F.R. 2002 Structure, function and floristic relationships of plant communities in stressful habitats marginal to the Brazilian Atlantic Rainforest. *Annals of Botany* 90:517-524.

Seeliger, U. (ed.)1992 Coastal plant communities of Latin America. Academic Press, New York.

Whitten, T., S.J. Damanik, J. Anwar and N. Hisyam 2000 The Ecology of Sumatra. Periplus Editions (HK) Ltd.