

PG9901-0598

金門海岸植被演替調查研究（二）

受委託者：社團法人台灣植物分類學會

研究主持人：潘富俊

協同主持人：郭瓊瑩

研究助理：戴家玲

方嘉旗

金門國家公園管理處委託研究報告

中華民國 99 年 12 月

（本報告內容及建議，純屬研究小組意見，不代表本機關意見）

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	02
第三節 研究目的	04
第二章 研究方法	05
第一節 研究地點	05
第二節 環境概述	05
第三節 實施方法	08
第三章 研究結果	12
第一節 本區海岸類型	12
第二節 本區海岸植群分類	13
第三節 本區外來種植物統計	31

第四節 主要海岸植物間之相關性·····	37
第五節 本區海岸植物演替·····	41
第六節 永久樣區調查·····	51
第四章 討論與結論·····	62
第一節 本區海岸類型與植物·····	62
第二節 海岸植物群落之分類·····	63
第三節 本區海岸植物間的相關性·····	64
第四節 永久樣區的植群優勢度變化·····	65
第五節 永久樣區的外來種處理·····	66
第六節 永久樣區的原生與外來植物相關性·····	67
第五章 建議·····	68
附錄一 金門海岸植物目錄·····	71
附錄二 金門海岸植物照片·····	81
附錄三 計畫期程·····	99
附錄四 評審委員意見·····	101
參考書目·····	105

表次

表 2-1	本研究設置調查樣區地點代號及生育地岸型·····	06
表 3-1	金門地區海岸沙岸植群各樣區原生種、外來種種數和平均優勢度比較 ·····	32
表 3-2	金門地區海岸泥岸植群各樣區原生種、外來種種數和平均優勢度比較 ·····	33
表 3-3	金門地區海岸岩岸植群各樣區原生種、外來種種數和平均優勢度比較 ·····	34
表 3-4	金門地區海岸沼澤帶植群各樣區原生種、外來種種樹和平均優勢度比較 ·····	36
表 3-5	金門地區沙岸喬木帶主要樹種之種間相關 χ^2 值及顯著性檢測表···	37
表 3-6	金門地區泥岸喬木帶主要樹種之種間相關 χ^2 值及顯著性檢測表···	38
表 3-7	金門地區岩岸喬木帶主要樹種之種間相關 χ^2 值及顯著性檢測表···	38
表 3-8	金門地區沙岸灌木帶主要樹種之種間相關 χ^2 值及顯著性檢測表···	39
表 3-9	金門地區岩岸灌木帶主要樹種之種間相關 χ^2 值及顯著性檢測表···	39
表 3-10	金門地區沙岸草本帶主要樹種之種間相關 χ^2 值及顯著性檢測表···	40
表 3-11	金門地區泥岸草本帶主要樹種之種間相關 χ^2 值及顯著性檢測表···	40
表 3-12	金門各類型海岸不同植物帶離岸平均距離·····	41

金門海岸植被演替調查研究(二)

表 3-13	永久樣區設置地點	51
表 3-14	雙口 LY01 樣區 1Q 優勢度分析	55
表 3-15	雙口 LY02 樣區 1Q 優勢度分析	55
表 3-16	將軍堡 LY03 樣區各季主要優勢種覆蓋度之變化	55
表 3-17	沙崗 JM01 樣區 1Q 優勢度分析	56
表 3-18	后扁 JM02 樣區 1Q 優勢度分析	56
表 3-19	烈嶼將軍堡(LY03)樣區 0 個月不同樣帶之相似性係數	58
表 3-20	烈嶼將軍堡(LY03)樣區 3 個月不同樣帶之相似性係數	59
表 3-21	烈嶼將軍堡(LY03)樣區 6 個月不同樣帶之相似性係數	59
表 3-22	烈嶼雙口 LY01 樣區主要優勢植物之種間相關 X^2 值及顯著性測驗表	60
表 3-23	烈嶼雙口 LY02 樣區主要優勢植物之種間相關 X^2 值及顯著性測驗表	61
表 3-24	烈嶼將軍堡 LY03 樣區主要優勢植物之種間相關 X^2 值及顯著性測驗表	61
表 3-25	金門沙崗 JM01 樣區主要優勢植物之種間相關 X^2 值及顯著性測驗表	61
表 3-26	金門后扁 JM02 樣區主要優勢植物之種間相關 X^2 值及顯著性測驗表	61

圖次

圖 2-1	金門地區海岸植群研究樣區設置地點	07
圖 2-2	金門海岸永久樣區排列及處理示意圖	10
圖 3-1	金門地區 1x50 m ² 帶狀樣區海岸植群樹狀圖	13
圖 3-2	金門沙岸植群分布剖面圖 A	45
圖 3-3	金門沙岸植群分布剖面圖 B	46
圖 3-4	金門沙岸植群分布剖面圖 C	47
圖 3-5	金門泥岸植群分布剖面圖	48
圖 3-6	金門岩岸植群分布剖面圖	49
圖 3-7	金門沼澤帶植群分布剖面圖	50

摘要

關鍵字：金門、海岸植群、海岸植群演替、2x2 關聯表、矩陣群團分析、外來種、永久樣區

一、研究緣起

金門地區孤大部分海岸長期埋設地雷成爲雷區，人爲的干擾較小；而有些地區則因公共工程需求，或長期耕作擾動，使本地區海岸擁有不同干擾程度、不同發育期之演替序列的植被。另外，金門烈嶼地區，自去年（98 年）起，已陸續在不同地點海岸進行清雷，形成不同演替期之裸地及植被，是研究海岸植被演替、植群構造、植物組成，及外來種如何影響海岸植物生態的最佳地點，極具學術價值，必須及時調查記錄，並進行深入的研究分析。

二、研究方法及過程

在金門選擇 27 處不同海岸地形，每處設置 5 個 $1 \times 50 \text{ m}^2$ 的帶狀橫截樣區，研究海岸植物組成、植物群落。樣區從海水帶向內延伸至陸地，樣區內以 $1 \times 1 \text{ m}^2$ 方形樣框，調查出現植物定量特徵（優勢度）、植物定性特徵（社會度），和紀錄生育地特性，以分析植群的梯度變化，作爲研究植被演替的依據。植群分類，先算出各樣區內相似性係數，以矩陣群團分析法爲之。

三、重要發現

全區可分成 19 型和 9 亞型，沙岸植群有 3 型。泥岸植群有 7 型，岩岸植群有 6 型和 5 亞型，潮間帶植群 2 型 1 亞型，沙岸、泥岸、岩岸混合植群有 3 亞型，本區樣區內出現的植物共有 205 種，其中 156 種為原生種，49 種為外來種，外來種中有 13 種為入侵種。爲了獲取海岸植群演替的直接資料，在金門及烈嶼不同時期清雷之海岸生育地，設置 45×50m² 永久樣區，每季(3 個月)調查植物之種類及優勢度變化，建立該區之海岸植被演替模式。6 個月的資料顯示，拔除外來種處理明顯地克制外來種和原生種，使原生種覆蓋度逐漸增加，未處理的樣區則原生種的擴展受到限制。在所有樣區原生種擴展速度最快的種類，有白茅、蔓荊，其他種類變化較不明顯。最後將本區沙岸、泥岸、岩岸、沼澤帶典型植群，繪製成植群演替剖面圖，以爲進行保育工作的策略依據。

四、主要建議事項

立即可行建議

主辦機關：金門國家公園管理處

建議一：本研究建議後續金門海岸地區植物的復育，相關單位能夠統合協調，並且嚴格限制栽種金門之原生樹種。

建議二：選擇適宜復育之海岸地形，進行復育試驗

建議三：沼澤帶溼地環境的保護

中長期建議

主辦機關：金門國家公園管理處

建議四：持續設置永久樣區，定期進行植群調查

建議五：針對目前自然族群較爲稀有的植物物種，應於現地劃設保護區

ABSTRACT

Keywords : Kim Men, coastal vegetation, vegetation 2x2 contingency table, matrix cluster analysis, exotic plant species, permanent plots.

The survey was made on coastal areas of Kim Men Island. Sampling plots were set on the 27 vegetation sites that presenting typical habitats of the coast areas. Belt transect plot of 1x50 m² width by length was used for the study. Five sampling plots for each habitat were applied. Coverage of each plant species based on 1x1 m² subplot within the 1x50 m² plot was measured and used for producing similarity index. Nineteen vegetation types and 9 subtypes in the area had been indentified through matrix cluster analysis. Among them, 3 types belonged to sandy beaches, 7 types muddy shorelines, 6 types and 5 subtypes rocky shorelines, 2 types and 1 subtypes littoral swamp zone, and 3 subtypes mixed of sandy beaches, muddy and rocky shorelines. In order to obtain the knowledge of growth patterns, each paired of both native and exotic species of dominant plant species, were compared and tested by the method of "2x2 contingency table." In addition, 6 permanent plots of 45x50 m² were set on coastal areas of both Lie Yu and Kim Men Islands to obtain vegetation succession data. Vegetation observation of the permanent plots which representing different stages of mine cleaning areas was made every 3 months. Plant species and their dominance were recorded by 1x1 m² subplot bases within the permanent plots. The result indicate that control of introduced at least in the begging of succession species enabled the expanding of native species . The most vigorous native species in the permanent plats were observed to be *Imperata cylindrical* var. *major* and *Vitex rotundifolia*. Succession profiles of typical types of sandy beaches, muddy shorelines, rocky lines and littoral swamp zone were completed based on data of vegetation conation and survey made in the field.

金門海岸植被演替調查研究(二)

第一章 前言

第一節 研究緣起與背景

金門地區孤懸海外，長期與外界隔離，自然資源的研究較少。本區大部分海岸長期埋設地雷成為雷區，人為的干擾較小；而有些地區則因公共工程需求，或長期耕作擾動，使本地區海岸擁有不同干擾程度、不同發育期之演替序列的植被。另外，金門烈嶼地區，自去年（98年）起，已陸續在不同地點海岸進行清雷，形成不同演替期之裸地及植被，是研究海岸植被演替、植群構造、植物組成，及外來種如何影響海岸植物生態的最佳地點，極具學術價值，必須及時調查記錄，並進行深入的研究分析。特別是海峽兩岸海岸地形多遭破壞使用，研究海岸植被受到極大的限制。金門及金門烈嶼保留大部分的海岸生育地供調查研究，使調查成果能提供本區甚至於台灣或世界其他熱帶、亞熱帶地區海岸植被復育之學術依據，是極珍貴的自然資源。

環境教育的實施是落實生態保育最有效的方法，深入了解本區的植被動態變化和海岸植物組成，並和解說教育相結合，才能達到資源永續利用和保育的目的。本研究係針對金門海岸及金門烈嶼清雷區進行植被演替調查，分析本區海岸植群結構、植被變異格局（patterns），以為未來植被復育及提供環境教育解說教材參據。

第二節 相關研究探討

海岸植物的調查，使用 Mueller-Dombois 和 Ellenberg (1984) 的帶狀橫截樣區法，配合方形樣框 (square-meter quadrat) 進行，可獲得良好的結果。許多植物生態學研究，凡植物分布稀疏和形體矮小的植被型，大多使用此法 (Causton, 1988)。本研究團隊，去年 (98) 使用此法進行金門烈嶼地區之調查研究，亦得到極佳的效果 (潘富俊和何宗遠，2009)。

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，卻仍相對稀少。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)，近期有恆春半島海岸植群研究 (葉慶隆和陳承隆，2007) 等報告問世。國外海岸植群的研究也不多，海岸植物的專著更是鳳毛麟角，僅 Chapman (1976) 的 “Coastal Vegetation”，研究澳洲的海岸植群，和 Seeliger (1992) 拉丁美洲的海岸植物社會的研究等。其他有關海岸植群的研究多數附屬在區域植群的研究的項目下。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。因此，海岸植物的演替研究，其迫切性較高。

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。該書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。海岸地形之植群具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。Clements (1928) 和後來之 Kent and 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) 化石序列的研究。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，為上述之(5)項，即不同時期生育地植被的研究。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植群演替概況(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種之；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(Clements, 1928)。

金門地區曾進行地質地形及地景之自然資源研究(王鑫, 1994; 林英生和吳啟騰, 2004); 植群調查研究方面, 最早僅有劉崇瑞和莊燦暘(1960)和劉業經等(1980; 1983)之植物種類調查, 其餘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)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。其後有楊遠波等(1998)的金門和金門烈嶼的植物調查, 記錄包括金門和金門烈嶼植物共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)曾調查金門的海岸植群, 著重描述所發現的稀

金門海岸植被演替調查研究(二)

有種類，如扁豆莢大豆 (*Glycine dolichocarpa*)、細葉龍吐珠 (*Hedyotis tenelliflora*) 等。該研究等並未對全區進行全面的海岸植物調查，也未有植群結構的分析。本研究的目的是為了解不同的海岸地形、土壤、生育地，如沙灘、礫灘、岩灘或岩壁等之代表植物群落，不同環境、離海水近至遠的生育地之優勢植物種類，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。以建立本區海岸植群資料庫，供未來經營規劃、植被維護及保育策略之依據。

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. 金門島不同的海岸地形，如沙灘、礫灘、岩灘或岩壁等之海岸地形代表植物群落為何。
2. 金門島不同海岸地形之植被分帶 (zonation)，不同干擾程度對植被的影響，進而探討本區海岸植物演替分布系列和植被演替的方向。
3. 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。
4. 外來種及入侵種 (invasive) 植物如何影響本區海岸植被的構成和植物演替。
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. 本區海岸植物種類組成和主要植群類別的調查結果，可作為解說教育教材。
2. 海岸植物的演替動態的研究結果，可提供干擾區域復育的準則。
3. 種間相關性分析結果，是未來國家公園區內海岸植群保育、復育措施的依據。

第二章 研究方法

第一節 研究地點

在金門選擇不同方位、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，調查植被組成。根據三次現勘，選擇在歐厝、翟山、赤山、塔仔腳、沙崗、下埔下、后扁、料羅、馬山、寒舍花、北山、泗湖、峰上、後峰、復國墩、漁村、溪邊、埔邊、金城等地區設置調查樣區(表 2-1)(圖 2-1)。

另外，在金門烈嶼海岸，依據不同時期，如 2009 年 1 月、2009 年 7 月、2010 年 1 月、2010 年 7 月等時期之清雷區若干處中，選擇在雙口及將軍堡海岸設置永久樣區。在金門本島則選定在沙崗、后扁兩地設置樣區，研究各期植被變化。

第二節 環境概述

金門本島及烈嶼、大膽、二膽等十二個島嶼，總面積為 150.45 平方公里，以瓊林-尚義為界，金門本島東半部地質主要為花崗片麻岩，西半部則廣泛分布紅土層，其餘則由沖積扇、泥煤層、玄武岩層及金門層等岩層組成。土壤以花崗片麻岩及紅土層風化而成的砂土和裸露紅壤土為主。

金門的氣候為亞熱帶海洋性氣候，年平均氣溫攝氏 20.9 度，最高溫月份在八月，平均月均溫 28.2°C，最低溫月份在一月，平均月均溫 12.8°C。平均年降雨量 1049.4 毫米，主要降雨集中在四月至九月，十月至十二月為旱季，蒸發量大於降雨量。

表 2-1 本研究設置調查樣區地點代號及生育地岸型

代號	樣區地點	樣區 GPS 定位位置		生育地岸型
A	歐厝	N 24.40017°	E 118.33508°	沙岸
B	歐厝	N 24.40638°	E 118.33796°	泥岸
C	歐厝	N 24.40302°	E 118.33689°	岩岸
D	翟山	N 24.38754°	E 118.32410°	沙岸
E	赤山	N 24.38754°	E 118.32414°	岩岸
F	塔仔腳	N 24.41007°	E 118.29919°	岩岸
G	沙崗	N 24.47835°	E 118.32752°	沙岸
H	沙崗	N 24.47761°	E 118.32853°	沙岸
I	下埔下	N 24.44371°	E 118.30846°	泥岸
J	沙崗	N 24.47835°	E 118.32752°	泥岸
K	后扁	N 24.49177°	E 118.45258°	沙岸
L	后扁	N 24.49305°	E 118.45295°	泥岸
M	料羅	N 24.41827°	E 118.43269°	沙岸
N	馬山	N 24.52606°	E 118.40863°	岩岸
O	馬山	N 24.52623°	E 118.40888°	泥岸
P	寒舍花	N 24.50348°	E 118.44743°	沙岸
Q	寒舍花	N 24.50134°	E 118.44736°	泥岸
R	北山	N 24.48715°	E 118.30699°	泥岸
S	泗湖	N 24.40941°	E 118.34045°	泥岸
T	峰上	N 24.42565°	E 118.45892°	岩岸
U	後峰	N 24.43290°	E 118.46230°	岩岸
V	復國墩	N 24.44349°	E 118.47176°	岩岸
W	漁村	N 24.43247°	E 118.40804°	岩岸
X	溪邊	N 24.43827°	E 118.46249°	岩岸
Y	浦邊	N 24.47898°	E 118.38543°	沼澤帶
Z	浦邊	N 24.47965°	E 118.38438°	沼澤帶
AA	金城	N 24.42972°	E 118.30973°	沼澤帶

(資料來源本研究)

第三節 實施方法

1. 設置海岸植群調查樣區：

- (1) 選擇代表本區海岸地形沙岸、泥岸、岩岸、沼澤帶之樣區 3-8 個，設置帶狀橫截樣區。
- (2) 海岸線樣區位於推移帶 (Ecotone)，涵蓋無植被帶、草本植物帶、灌木植物帶及喬木植物帶。
- (3) 樣區從海岸高潮線向內陸延伸。
- (4) 每個樣區寬 25m 長 50m，內設五條樣帶，每樣帶為寬 1m 長 50m，每樣帶之間相隔 5m。
- (5) 本區共設置 133 個樣帶。

2. 植群調查法：

調查時，在帶狀樣區內，每隔 1m 均以 1x1 m² 方形樣框進行調查，此樣框範圍內即為小區 (subplot)。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(sociability)，本研究使用 Daubemire (1968) 之社會度分級標準。實測每條帶狀樣區內無植被帶、草本植物帶、灌木帶和喬木帶之寬度、距離。小區內之生育地類型、土壤概況、傾斜度等亦詳細記錄之。

3. 永久樣區的設置：

- (1) 因早年戰爭影響，金門及烈嶼地區大部分海岸長期埋設地雷成為雷區，鮮少有人為的開發和干擾，但近期已陸續開始進行排雷。本研究針對目前金門及烈嶼海岸清雷區域，依據排雷的時間順序，分別在烈嶼鄉的雙口海岸 (7.2km) (LY01、LY02、LY04)、將軍堡 (1.8km) (LY03)；金門本島沙崗(JM01)、后扁(JM02)等地，共設置 4 處 6 個永久樣區，每季(3 個月)進

行樣區的植被演替調查。

本研究設置於雙口海岸之 LY01、LY02 兩處永久樣區，於今年 7 月因烈嶼鄉公所舉辦兩岸泳渡活動緣故，遭到大型機具鏟平，使得兩處永久樣區完全損毀。而後經國家公園管理處協助與鄉公所同意下，於原樣區旁重新設置 LY04 樣區。

- (2) 金門之永久樣區 ($50 \times 45 \text{ m}^2$) 內, 每個樣區設置 9 條 $5 \times 50 \text{ m}^2$ 樣帶, 並分別進行 a. 每季清除外來種植物、b. 每年清除外來種、c. 完全不清除等 3 種處理。每處理各 3 重複, 樣帶內以方形樣框調查每 1 m^2 之植物種類、覆蓋度。每季在原地區調查一次, 每年共 4 次, 記錄植物組成及優勢度之變化 (圖 2-2)。

4. 分析：

- (1) 植物群團分析：植群分類，分別以小區 (subplot, $1 \times 1 \text{ m}^2$)、樣帶 (plot, 1×50

m^2) 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。再以矩陣群團分析法 (Matrix cluster analysis) 製作出樹狀圖 (Dendrogram)。海岸植群部分共完成 17556 個相似性比較及樹狀圖。

- (2) 外來種在各群團及各岸型之入侵情形及其優勢度。
- (3) 以 2×2 關連表 (2×2 contingency table)，計算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 (χ^2)， χ^2 的計算使用 Gilbertson *et al.* (1985) 所建議的公式。

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

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 χ^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。

- (4) 永久樣區以植物優勢度之消長，分析不同時期不同處理植物種類的變化。
2. 根據矩陣群團分析結果，繪製各岸型代表植群剖面圖，分別繪製岩岸、泥岸、沙岸、沼澤帶的代表性植群的剖面圖，作為海岸植群演替推論的根據。其中沙岸因較為平坦，容易受到人為干擾影響，因此植被社會型變化多，具有嚴重破壞、輕度破壞及接近原始的不同演替期代表之植被類型，並且分別繪製剖面圖。

第三章 研究結果

第一節 本區海岸類型

本研究調查根據樣區土壤組成與地形變化等環境條件，可將樣區海岸區分為以下 4 種類型：

1. 沙岸 (Sandy Beaches)

歐厝、翟山、沙崗、后扁、料羅、寒舍花等 6 處樣區環境屬於沙岸地形，其地勢開闊，寬度較大，地形較平坦，人為干擾情形較為嚴重。

2. 泥岸 (Muddy Shorelines)

歐厝、沙崗、下埔下、后扁、馬山、寒舍花、北山、泗湖等 8 處樣區環境屬於泥岸地形，近海一面均有寬度大小不一的沙岸，使得該類型海岸前緣的植群與沙岸類型較為接近。受到人為干擾的情形相對較沙岸少。

3. 岩岸 (Rocky Shorelines)

歐厝、赤山、塔仔腳、馬山、峰上、後峰、復國墩、漁村、溪邊等 9 處樣區環境屬於岩岸地形。其多為陡峭的岩石海岸，受到的人為干擾極少，植群保存較完整。

4. 沼澤帶海岸

浦邊、金城為金門之沼澤帶海岸，其生育環境極為特殊。漲潮時大部分生育為海水所淹沒，是為高鹽度高濕度、土壤通氣性極低之生育地。

第二節 本區海岸植群分類

一、調查樣區的植群樹狀圖

在 133 條樣帶中，位於沼澤帶樣區之 AA2 和 AA3，有高達 0.9946 的相似性係數，故於樹狀圖開始時就立刻歸群，其餘則按其相似性係數高低相聯結合併成為一樣區，再與其他樣區做比較。經過層之聯結之後，133 條樣帶之樹狀圖如圖 3-1。

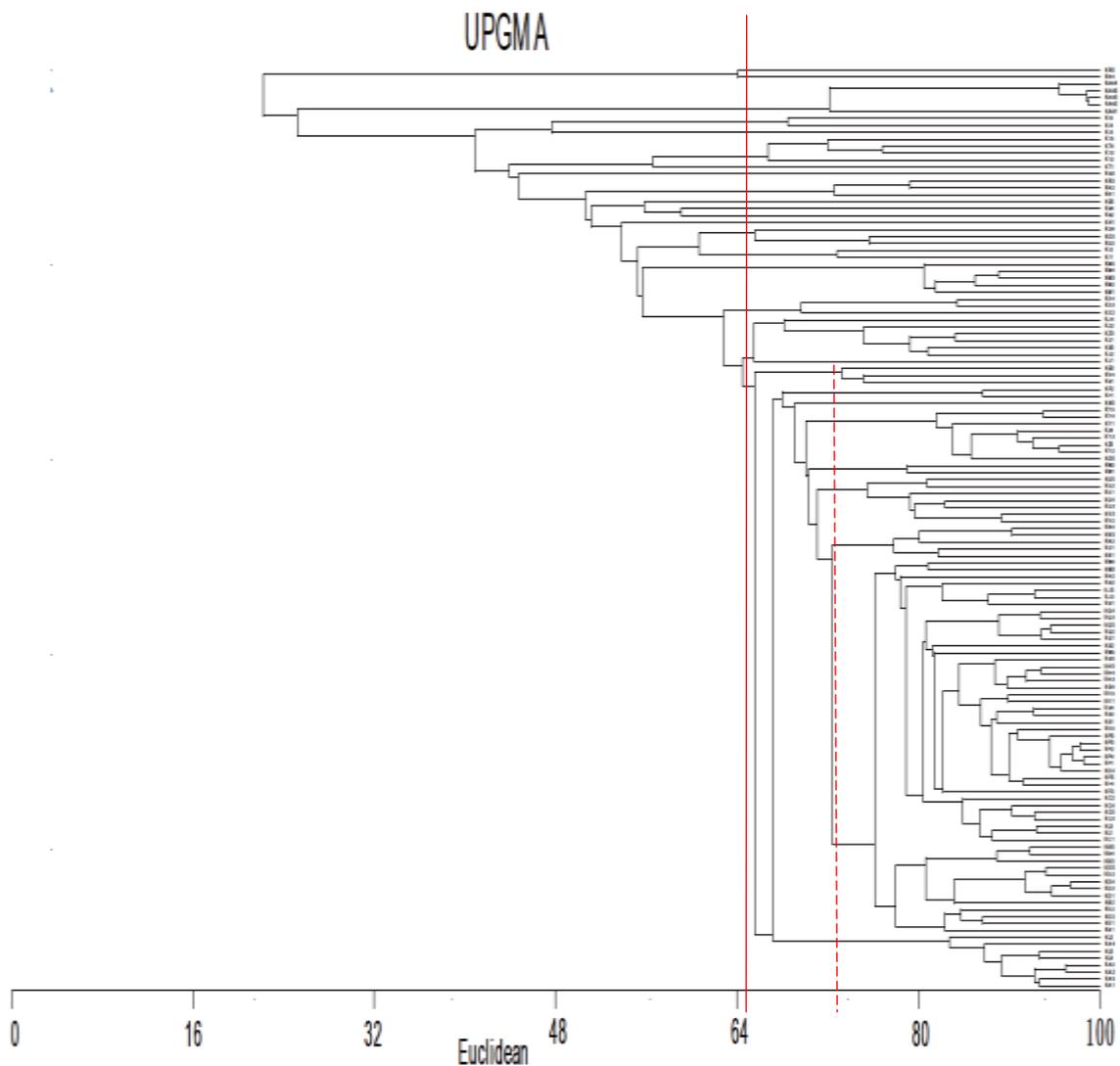


圖 3-1 金門地區 1x50 m² 帶狀樣區海岸植群樹狀圖(資料來源本研究)

金門海岸植被演替調查研究(二)

二、本區海岸植群之群團分析

根據植群之結構及生育地類型，可在臨界值 65% 處將全區植群分為 19 個群團。由於第 19 個群團內的樣帶歧異度太高，一共包含 90 條樣帶。故再於臨界值 73% 處將第 19 群團分出 9 個亞群團。每一群團之命名以優勢種命名法訂定，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。

群團分析之結果如下：

第 01 群團 潺槁樹型

樣區數：1

樣區：R4

地點：北山

生育地特徵：泥岸

主要植物組成種類：潺槁樹。

其它：相思樹、雀梅藤、銀合歡、月橘、山藥、槭葉牽牛、番杏、龍葵、南蛇藤、

大花咸豐草、苦楝、海金沙、紅梅消等。

此群團之潺槁樹具有高優勢度其覆蓋度近 72%，而外來種的相思樹覆蓋度近 20%，灌木層雀梅藤有近 15% 之覆蓋度，其餘植物平均覆蓋率均在 3% 以下。

第 02 群團 潺槁樹+相思樹型

樣區數：1

樣區：R5

地點：北山

生育地特徵：泥岸

主要植物組成種類：潺槁樹、相思樹。

其它：雀梅藤、銀合歡、月橘、山藥、槭葉牽牛、番杏、龍葵、沙朴、南蛇藤、

小葉桑、大花咸豐草、濱豇豆、刺裸實、馬纓丹、雞屎藤、仙人掌等。

此群團與群團 01 極為相似，但組成植物種類有很大的差別，且相思樹之覆蓋度較大，故單獨而成一群團。本群團潺槁樹之覆蓋度在 50% 以上，外來種的相思樹覆蓋度近 40%，其餘植物平均覆蓋率均在 9% 以下。

第 03 群團 海茄苳—互花米草型

樣區數：5

樣區：AA1、AA2、AA3、AA4、AA5

地點：金城

生育地特徵：沼澤帶海岸

主要植物組成種類：互花米草、海茄苳。

其它：無。

此群團植相非常單純，僅有兩種植物分佈且均有覆蓋度的優勢，互花米草覆蓋率達 56% 以上，海茄苳則為 37% 以上的覆蓋率，於現地可見兩種植物對於高濕度高鹽度之沼澤帶生育地具有生長優勢。

第 04 群團 樟樹—篔麻—加拿大蓬+象草型

樣區數：3

樣區：I4、I5、O5

地點：下埔下、馬山

生育地特徵：泥岸

主要植物組成種類：樟樹、篔麻、加拿大蓬、象草。

其它：沙朴、苦楝、大花咸豐草、龍葵、潺槁樹、銀合歡、銀膠菊、蔓荊、魯花樹、小葉桑、馬鞍藤、海濱月見草、馬纓丹、鵝仔菜、賽芻豆、馬唐、絲瓜、賽葵、細葉金午時花。

金門海岸植被演替調查研究(二)

此群團中象草具有最高的覆蓋度近 41%，加拿大蓬則為 14% 之覆蓋度，灌木層有篔麻近 12% 之覆蓋度，喬木層則有樟樹 10% 之覆蓋度，其餘植物均在平均覆蓋度 6% 以下。

第 05 群團 苦楝—銀合歡—象草型

樣區數：1

樣區：I3

地點：下埔下

生育地特徵：泥岸

主要植物組成種類：銀合歡、苦楝、象草。

其它：篔麻、加拿大蓬、沙朴、大花咸豐草、龍葵、潺槁樹、銀膠菊、蔓荊、月橘、小葉桑、馬鞍藤、海濱月見草、馬纓丹、鵝仔菜、狗尾草、雞屎藤、鐵牛入石、天門冬、田菁、賽葵、蒺藜草、假霍香薷。

此群團之入侵種銀合歡具有最高的優勢度達 33% 以上，而原生種之苦楝只有 23% 的覆蓋度，象草於草本植物帶具有較高的優勢 24%，其餘植物均在平均覆蓋度 16% 以下。

第 06 群團 海桐—魯花樹型

樣區數：4

樣區：T2、T3、T4、T5

地點：峰上

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：海桐、魯花樹

其它：馬纓丹、龍舌蘭、雀梅藤、潺槁樹、相思樹、刺裸實、槭葉牽牛、月橘、薜荔、苦藍盤、日本金粉蕨、沙朴、南嶺蕘花、龍葵、紅毛草、小果薔薇、木麻黃、南蛇藤、菱葉捕魚木、孟仁草、紅珠仔、雞屎藤、凹頭萇芝、武

靴藤、冷蕨、假霍香薊、桔梗蘭、鄧氏胡頹子、羊角拗、狗尾草、加拿大蓬、漢氏山葡萄。

此群團之海桐具有相對較高之優勢度達 36%，魯花樹覆蓋度在 18% 以上，入侵種之馬纓丹覆蓋率為 11%、龍舌蘭為 10%，其餘植物之平均覆蓋度均在 8% 以下。

第 07 群團 正榕—海桐+馬纓丹型

樣區數：1

樣區：T1

地點：峰上

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：正榕、海桐、馬纓丹

其它：魯花樹、龍舌蘭、雀梅藤、槭葉牽牛、月橘、薜荔、虎尾蘭、日本金粉蕨、沙朴、南蛇藤、雞屎藤、小葉桑、假霍香薊、濱刀豆、海濱月見草。

此群團中喬木層之正榕覆蓋度近 27%、海桐近 24%，灌木層之入侵種馬纓丹覆蓋度亦達 25%，其餘植物之平均覆蓋度均在 15% 之下。

第 08 群團 長柄菊型

樣區數：1

樣區：G3

地點：沙崗

生育地特徵：沙岸

主要植物組成種類：長柄菊。

其它：鋪地黍、蔓荊、馬鞍藤、海濱月見草、田麻、龍舌蘭、黃花木犀、黃細心、番杏、龍葵、狗牙根、小海米、孟仁草、加拿大蓬、狗尾草、仙人掌、濱

金門海岸植被演替調查研究(二)

大戟、羊蹄、天蓬草舅、木麻黃。

在此群團中長柄菊覆蓋度近 41%，為鋪地黍及蔓荊的兩倍餘，其餘植物之平均覆蓋度均在 4% 以下，足見長柄菊之生長優勢。

第 09 群團 潺槁樹+小葉桑型

樣區數：3

樣區：R1、R2、R3

地點：北山

生育地特徵：泥岸

主要植物組成種類：潺槁樹、小葉桑。

其它：雀梅藤、龍葵、苦楝、相思樹、月橘、蘆竹、南蛇藤、海金沙、馬纓丹、大花咸豐草、濱豇豆、鐵牛入石、鳳尾蕨、沙朴、櫻桃小番茄、雞屎藤、番杏、加拿大蓬、半邊羽裂鳳尾蕨、昭和草、銀合歡、紅珠仔。

此群團與第 01 群團極為相似，潺槁樹之覆蓋度近 30%，為群團之優勢種，小葉桑之覆蓋度則近 18%。

第 10 群團 正榕+木麻黃—雀梅藤型

樣區數：1

樣區：E5

地點：赤山

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：正榕、木麻黃。

其它：雀梅藤、槭葉牽牛、大花咸豐草、馬纓丹、鄧氏胡頹子、薜荔、苦楝、雞屎藤、羊角拗、小葉黃鱧藤、月橘、武靴藤、南蛇藤、凹頭蕨芝、紅毛草、無根藤、沙朴、白茅、鐵牛入石、南嶺蕘花、加拿大蓬、毛雞屎藤、小飛揚草、蔓荊、桔梗蘭、苦藍盤、黃花酢醬草、香附子、假霍香薊。

此群團中喬木層正榕佔有高優勢度達 27%，木麻黃之覆蓋率近 18%，灌木層雀梅藤之覆蓋度近 13%，其餘植物平均覆蓋度多在 10% 以下。

第 11 群團 雀梅藤—槭葉牽牛+大花咸豐草型

樣區數：1

樣區：E4

地點：赤山

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：雀梅藤、槭葉牽牛。

其它：木麻黃、大花咸豐草、馬纓丹、鄧氏胡頹子、白桑、苦楝、雞屎藤、羊角拗、小葉黃鱔藤、月橘、南蛇藤、紅毛草、無根藤、沙朴、構樹、潺槁樹、鐵牛入石、南嶺蕘花、紅梅消、毛雞屎藤、銀合歡、桔梗蘭。

槭葉牽牛因覆蓋於其他植物之冠層故生長勢佳，其覆蓋度近 29%，於下層的雀梅藤覆蓋度為 24%，草本植物層之入侵種大花咸豐草有近 11% 之覆蓋度，其餘植物大多平均覆蓋率在 7% 之下。

第 12 群團 木麻黃—雀梅藤—大花咸豐草型

樣區數：1

樣區：E2

地點：赤山

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：木麻黃、雀梅藤。

其它：槭葉牽牛、大花咸豐草、馬纓丹、鄧氏胡頹子、雞屎藤、羊角拗、小葉黃鱔藤、武靴藤、南蛇藤、濱艾、無根藤、樹蘭、甜根子草、構樹、草海桐、

金門海岸植被演替調查研究(二)

櫻桃小番茄、鐵牛入石、南嶺蕘花、加拿大蓬、紅梅消、毛雞屎藤、銀合歡、小葉桑、鵝仔菜、假霍香薊。

喬木層之木麻黃覆蓋度在 23% 以上，灌木層之雀梅藤覆蓋率近 34%，草本植物層之入侵種大花咸豐草有進 15% 之覆蓋度，其餘植物平均覆蓋度皆在 5% 以下。

第 13 群團 黃花木樨+鋪地黍+番杏型

樣區數：1

樣區：H1

地點：沙崗

生育地特徵：沙岸

主要植物組成種類：黃花木樨、鋪地黍、番杏

其它：龍葵、海濱月見草、狗尾草、變葉藜、龍舌蘭、銀膠菊、長柄菊、蒺藜草、蔓荊、馬鞍藤、羊蹄、加拿大蓬、鱧腸、仙人掌、濱旋花、大花咸豐草、孟仁草。

黃花木樨在此群團有 32% 以上的覆蓋度，其餘植物平均覆蓋度皆在 15% 以下，顯示在部份沙岸地區其物種具有優勢。但歸群結果只有一個樣區，因此這種優勢並不是普遍性的存在。

第 14 群團 銀合歡型

樣區數：3

樣區：02、03、04

地點：馬山

生育地特徵：泥岸

主要植物組成種類：銀合歡。

其它：銀膠菊、龍葵、木麻黃、馬鞍藤、槭葉牽牛、黃花木犀、加拿大蓬、大花咸豐草、鹽地鼠尾粟、馬纓丹、海濱月見草、狗尾草、沙朴、苦楝、仙人

掌、鐵牛入石、番杏、杖藜、變葉藜、蒺藜草、五節芒、菱葉捕魚木、賽葵、掃帚菊、豨薟、闊葉大豆、山地豆、裸花鹼蓬、黃花酢醬草、相思樹。入侵種銀合歡於此群團中有高度優勢，其覆蓋度近 26%，而其餘植物平均覆蓋度皆低於 10%。此地受干擾情形非常嚴重。

第 15 群團 銀合歡—銀膠菊+龍葵型

樣區數：2

樣區：I1、I2

地點：下埔下

生育地特徵：泥岸

主要植物組成種類：銀合歡、銀膠菊、龍葵。

其它：馬鞍藤、蓖麻、加拿大蓬、大花咸豐草、小葉桑、馬纓丹、海濱月見草、象草、月橘、鋪地黍、藜、沙朴、苦楝、紫茉莉、蔓荊、菲島垂椴草、鐵牛入石、潺槁樹、番杏、羊角拗、賽蜀豆、蘆竹、苦瓜、賽葵、雞屎藤、野莧、孟仁草、天門冬、紅梅消、假霍香薷。

此樣區的代表優勢種銀合歡、銀膠菊皆為入侵種，本群團亦屬嚴重干擾的植群。銀合歡有 25% 以上的覆蓋度，銀膠菊有近 23% 的覆蓋度，本土種之龍葵其覆蓋度 14%，其餘植物之平均覆蓋度均在 10% 以下。

第 16 群團 大花咸豐草型

樣區數：5

樣區：M1、M2、M3、M4、M5

地點：料羅

生育地特徵：沙岸

主要植物組成種類：大花咸豐草型。

金門海岸植被演替調查研究(二)

其它：馬鞍藤、銀合歡、木麻黃、海濱月見草、蔓荊、白茅、篔麻、沙朴、雙耳草、苦楝、仙人掌、槭葉牽牛、狗牙根、武靴藤、象草、杖藜、正榕、細葉金午時花、濱艾、加拿大蓬、曼陀羅、鋪地黍、圓葉金午時花、龍舌蘭、藜、繖花龍吐珠、蒺藜草、孟仁草、掃帚菊。

此群團幾乎被入侵種大花咸豐草盤踞，其覆蓋度達 35% 以上，而其餘植物之平均覆蓋度都低於 5%。

第 17 群團 木麻黃—小葉黃鱧藤—狗牙根型

樣區數：3

樣區：X2、X3、X4

地點：溪邊

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：木麻黃、小葉黃鱧藤、狗牙根。

其它：海桐、雀梅藤、蔓荊、白茅、南嶺蕘花、無根藤、黃花磯石松、馬鞍藤、海濱月見草、大花咸豐草、香菇、五節芒、孟仁草、羊角拗、天蓬草舅、馬纓丹、女婁菜、小豆芽、天門冬、鄧氏胡頹子、加拿大蓬、仙人掌、雞屎藤、鹽飄拂草、蔓蟲豆、假霍香薊、潺槁樹、蝙蝠草、香附子、濱排草、紅梅消、看麥娘、龍葵、鐵牛入石、草海桐、細竹蒿、紫背草、山地豆、狗娃花、黃花酢醬草、小海米、毛馬齒莧、濱大戟、鵝仔菜、掃帚菊、馬唐、碎米薺、變葉藜。

喬木植物帶之木麻黃其覆蓋度近 11%，灌木植物帶之小葉黃鱧藤其覆蓋度 12%，草本植物帶之狗牙根為 18%，其餘植物平均覆蓋度大多在 5% 之下。

第 18 群團 鋪地黍型

樣區數：7

樣區：J1、J2、J4、S5、Z1、Z2、Z3

地點：沙崗、泗湖、浦邊

生育地特徵：泥岸、沼澤帶

主要植物組成種類：鋪地黍。

其它：馬鞍藤、銀膠菊、鹽地鼠尾粟、長柄菊、狗牙根、苦檻藍、田麻、海茄苳、狗尾草、海濱月見草、紅毛草、假霍香薊、銀合歡、馬唐、濱刺麥、山地豆、加拿大蓬、天蓬草舅、裸花鹼蓬、大花咸豐草、苦楝、毛木藍、黃細心、黃花酢醬草、馬纓丹、大飛揚草、仙人掌、紅仔珠、龍舌蘭、槭葉牽牛、龍葵、細葉金午時花、番杏、鱧腸、鋪地蝙蝠草、藜、蔓荊。

鋪地黍於此群團有極大的優勢，其覆蓋率達 22%，其餘植物平均覆蓋度皆在 6% 以下，優勢度差異幾近 4 倍。

第 19 群團

用臨界值 73% 將第 19 群團分出 9 個亞群團如下：

(1) 木麻黃—雀梅藤—大花咸豐草亞群

樣區數：3

樣區：E1、E3、V4

地點：赤山、復國墩

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：木麻黃、雀梅藤、大花咸豐草。

其它：南蛇藤、槭葉牽牛、羊角拗、鄧氏胡頹子、雞屎藤、狗牙根、白桑、五節芒、草海桐、馬纓丹、馬鞍藤、正榕、賽蜀豆、紅梅消、白茅、小葉黃鱒藤、月橘、構樹、桔梗蘭、鵝仔菜、凹葉柃木、沙朴、苦楝、甜根子草、濱艾、菝葜、南嶺蕘花、武靴藤、紅毛草、龍葵、海濱月見草、銀合歡、濱刺麥、毛馬齒莧、鹽飄拂草、假霍香薊、天門冬、鐵牛入石、馬唐、濱

金門海岸植被演替調查研究(二)

大戟、狗尾草、加拿大蓬、細纍子草。

喬木植物帶之木麻黃覆蓋度近 19%，灌木植物帶之雀梅藤覆蓋度為近 7%，草本植物帶之入侵種大花咸豐草其覆蓋度為 7%，其餘植物之平均覆蓋度皆在 5% 以下。

(2) 魯花樹—海桐亞群

樣區數：2

樣區：F1、F2

地點：塔仔腳

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：海桐、魯花樹

其它：木麻黃、雀梅藤、田代氏石斑木、龍舌蘭、車桑子、雙面刺、相思樹、狗牙根、馬唐、紅毛草、羊角拗、無根藤、南嶺蕘花、苦藍盤、南蛇藤、菝葜、桔梗蘭、馬纓丹、鹽飄拂草、孟仁草、琴葉紫苑、細葉金午時花、濱刺麥、雙花草、看麥娘、狹葉土丁桂、潺槁樹、細葉饅頭果、桃金娘、菱葉捕魚木、石胡荽、葉下珠、合萌、狗尾草、假霍香薷、雞屎藤、鵝仔菜、細葉蘭花蓼、碎米薺。

此群團中海桐之覆蓋度為 18%，魯花樹之覆蓋度為 11%，其餘植物之平均覆蓋度皆在 4% 以下。

(3) 馬唐亞群

樣區數：1

樣區：N5

地點：馬山

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：馬唐

其它：龍葵、銀合歡、紅毛草、賽葵、馬鞍藤、加拿大蓬、槭葉牽牛、鐵牛入石、
豨簽、蔓荊、番杏、假霍香薊、枸杞、牛筋草、狗尾草、圓葉鴨跖草、掃
帚菊、馬纓丹、雞屎藤、雀梅藤、紅梅消、香附子、蒺藜草、天門冬、杖
藜、山地豆、鵝仔菜、黃花酢醬草、小葉黃鱧藤、小葉桑、龍舌蘭、鱧腸、
潺槁樹、細竹蒿。

馬唐於此群團中有高度優勢其覆蓋度近 19%，其餘植物之平均覆蓋度皆在 7% 以
下。

(4) 鹽地鼠尾粟亞群

樣區數：7

樣區：Y1、Y2、Y3、Y4、Y5、Z4、Z5

地點：浦邊

生育地特徵：沼澤帶

主要植物組成種類：鹽地鼠尾粟

其它：裸花鹼蓬、海茄苳、互花米草、黃花磯松、苦檻藍、仙人掌。

鹽地鼠尾粟於此群團中有高度優勢其覆蓋度 19%，其餘植物之平均覆蓋度皆在
7% 以下。

(5) 馬纓丹—大花咸豐草亞群

樣區數：2

樣區：W1、W2

地點：漁村

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：大花咸豐草、馬纓丹

金門海岸植被演替調查研究(二)

其它：刺裸實、鋪地黍、雙面刺、雀梅藤、月橘、相思樹、羊角拗、狗牙根、雞屎藤、紅毛草、細葉金午時花、孟仁草、潺槁樹、槭葉牽牛、小果薔薇、銀膠菊、菱葉捕魚木、魯花樹、銳葉牽牛、龍葵、蒺藜草、沙朴、海桐、雙穗雀稗、南嶺蕘花、毛馬齒莧、加拿大蓬、車桑子。

此群團中之優勢種皆為入侵種，大花咸豐草之覆蓋度近 14%，馬纓丹之覆蓋度近 11%，其餘植物之平均覆蓋度皆在 8% 以下。

(6) 小葉黃鱔藤—狗牙根+白茅亞群

樣區數：7

樣區：U1、U2、U3、U4、U5、V2、V3

地點：後峰、復國墩

生育地特徵：岩岸

主要植物組成種類：小葉黃鱔藤、狗牙根、白茅

其它：龍舌蘭、南嶺蕘花、馬纓丹、濱艾、草海桐、海桐、南蛇藤、馬鞍藤、假霍香薊、大花咸豐草、相思樹、雀梅藤、鋪地黍、紅梅消、鹽飄拂草、鄧氏胡頹子、狗娃花、銀合歡、孟仁草、菟絲子、黃花磯松、天門冬、雞屎藤、加拿大蓬、槭葉牽牛、蔓荊、鐵牛入石、看麥娘、蝙蝠草、海金沙、火炭母草、潺槁樹、香附子、無根藤、紅仔珠、碎米薺、細竹蒿、細纍子草、鵝仔菜、山地豆、半邊羽裂鳳尾蕨、天蓬草舅、葉下珠、魯花樹、濱排草、掃帚菊、滇苦菜、銀膠菊、濱大戟、香菇、毛馬齒莧、千金藤、毛雞屎藤、馬唐、仙人掌、女婁菜、龍葵、變葉藜、南國薊、雙穗雀稗、圓葉金午時花、雷公根、海濱月見草、黃花酢醬草。

小葉黃鱔藤和白茅於此群團中之覆蓋度相近都在 11~12% 之間，狗牙根之覆蓋度為 8%，其餘植物之平均覆蓋度皆在 5% 以下。

(7) 銀合歡—大花咸豐草亞群

樣區數：5

樣區：N1、N2、N3、N4、O1

地點：馬山

生育地特徵：岩岸、泥岸

主要植物組成種類：銀合歡、大花咸豐草

其它：龍葵、加拿大蓬、牛筋草、槭葉牽牛、馬纓丹、狗尾草、海濱月見草、馬唐、馬鞍藤、變葉藜、黃花木犀、杖藜、豨薟、枸杞、黃花酢醬草、賽葵、銀膠菊、天蓬草舅、潺槁樹、狗牙根、沙楠子、番杏、假霍香薊、掃帚菊、鐵牛入石、沙朴、雀梅藤、濱刺麥、鋪地黍、天門冬、小葉黃鱔藤、龍舌蘭、紅梅消、香附子、木麻黃、蔓荊、南蛇藤、白茅、圓葉鴨跖草、雞屎藤。

此群團中之優勢種皆為入侵種，銀合歡之覆蓋度近 10%，大花咸豐草之覆蓋度 8 為%，其餘植物之平均覆蓋度均在 5% 以下。

(8) 白茅+海濱月見草亞群

樣區數：54

樣區：B1、B2、B3、B4、B5、C1、C2、C3、C4、C5、D1、D2、D3、D4、D5、F3、F4、F5、G1、G2、G4、G5、H2、H3、H4、H5、J3、J5、K1、K2、K3、K4、K5、L1、L3、P1、P2、P3、P4、P5、Q1、Q2、Q3、Q4、Q5、S1、S2、S3、S4、V1、V5、W3、W4、W5、

地點：漁村、沙崗、寒舍花、泗湖、復國墩、后扁、塔仔腳、歐厝、翟山

生育地特徵：沙岸、泥岸、岩岸

主要植物組成種類：白茅、海濱月見草

其它：馬鞍藤、濱刺麥、鋪地黍、狗牙根、蔓荊、鹽飄拂草、番杏、假霍香薊、

金門海岸植被演替調查研究(二)

木麻黃、魯花樹、紅毛草、長柄菊、馬纓丹、雀梅藤、月橘、田麻、濱艾、黃花木犀、草海桐、刺裸實、海桐、大花咸豐草、車桑子、小葉黃鱔藤、龍葵、羊角拗、銀合歡、加拿大蓬、紅仔珠、變葉藜、相思樹、狗尾草、黃細心、南嶺蕘花、南蛇藤、雙面刺、看麥娘、紅梅消、仙人掌、天蓬草舅、苦楝、菱葉捕魚木、銀膠菊、潺槁樹、甜根子草、武靴藤、孟仁草、無根藤、雞屎藤、桃金娘、濱剪刀股、女婁菜、滇苦菜、鐵牛入石、田代氏石斑木、木賊、龍舌蘭、圓葉金午時花、桔梗蘭、山地豆、濱豇豆、天門冬、濱旋花、擬鴨舌癩、假千日紅、艾草、小海米、細葉金午時花、刺花椒、杖藜、羊蹄、鱧腸、鄧氏胡頹子、黃花磯松、香附子、藜、小果薔薇、圓葉鴨跖草、沙楠子、鵝仔菜、細葉饅頭果、馬唐、香菇、毛馬齒莧、牛筋草、槭葉牽牛、細竹蒿、苦蕒、菟絲子、濱防風、濱大戟、爵床、細纍子草、沙朴、琉球野薔薇、毛木藍、狗娃花、短葉水蜈蚣、鋪地蝙蝠草、印度田菁、黃花酢醬草、南國薊、石胡荽、牽牛、繖花龍吐珠、狹葉土丁桂、小海米、烏柏。

此群團包含三種岸型，其樣條間植群差異不大，又靠近海岸高潮線之植群極為相似，故白茅和海濱月見草成為此群團之具有覆蓋度優勢植物，海濱月見草之覆蓋度近 6%，白茅之覆蓋度則近 4%，其餘植物之平均覆蓋度均在 3% 以下。

(9) 濱刺麥亞群

樣區數：8

樣區：A1、A2、A3、A4、A5、L2、L4、L5

地點：歐厝、后扁

生育地特徵：沙岸、泥岸

主要植物組成種類：濱刺麥

其它：馬鞍藤、白茅、海濱月見草、假霍香薊、天蓬草舅、加拿大蓬、掃帚菊。

濱刺麥於此群團中有高度優勢其覆蓋度在 25% 以上，其餘植物之平均覆蓋度均

在 4% 以下，其幾為佔盡海岸生育地。

根據上述分析，沙岸群團共有 3 個，即群團 8、13、16，包含樣區歐厝 (A)、翟山 (D)、沙崗 (G)、沙崗 (H)、后扁 (K)、料羅 (M)、寒舍花 (P) 等地。部份沙岸被併入亞群 (8) (9)。

泥岸群團共有 7 個，即群團 1、2、4、5、9、14、15，包含樣區歐厝 (B)、下埔下 (I)、沙崗 (J)、后扁 (L)、馬山 (O)、寒舍花 (Q)、北山 (R)、泗湖 (S)。部份泥岸被併入群團 18、亞群 (7) (8) (9)。

岩岸群團共有 6 個，即群團 6、7、10、11、12、17 和亞群 (1)、(2)、(3)、(5)、(6)，包含樣區歐厝 (C)、赤山 (E)、塔仔腳 (F)、馬山 (N)、峰上 (T)、後峰 (U)、復國墩 (V)、漁村 (W)、溪邊 (X) 等。部份岩岸被併入亞群 (7)、(8)。

沼澤帶群團共有 2 個，包含群團 3 及亞群 (4)，樣區浦邊 (Y)、浦邊 (Z)、金城 (AA)。部份沼澤帶被併入群團 18。

三、本區各類型的海岸植群

根據以上之群團分析可增進對各海岸地形植物社會之了解，其與地形土壤結構之關係甚為密切，依各種岸型分析如下：

1. 沙岸地形植物社會

在干擾較少的生育地，會出現原生種較多的黃花木樨+鋪地黍+番杏型植物社會。若是有中度干擾則出現長柄菊型植物社會。干擾嚴重或新近的干擾則形成大花咸豐草型植物社會。

2. 泥岸地形植物社會

若是植物社會發展較完整會出現潺槁樹型或潺槁樹+小葉桑型或潺槁樹+相思樹型之植物社會。若是中度干擾，則會出現樟樹—篔麻—加拿大蓬+象草型植物社會。若嚴重的干擾，則會出現銀合歡型或苦楝—銀合歡型或銀合歡—銀膠菊+龍葵型之植物社會。

3. 岩岸地形植物社會

較特殊的植物社會型有馬唐型與雀梅藤—槭葉牽牛型，馬唐型推論為與海岸地形有關，雀梅藤—槭葉牽牛型則是植群受干擾後，槭葉牽牛入侵原生雀梅藤生育地之明顯證據。

4. 沼澤帶地形植物社會

沼澤帶之兩種群團為海茄苳—互花米草型與鹽地鼠尾粟型。鹽地鼠尾粟型植物社會生育地為海水長退之處，而互花米草—海茄苳型則是生長於靠近河口之沼澤帶。

第三節 本區外來種植物統計

外來種干擾程度之高低，常可藉由外來種的優勢度以制定之。本區各類型海岸植群之外來種和原生種植物之優勢度比較，分述如下：

一、沙岸植群

沙岸植群共有 7 個樣區，各樣區原生種、外來種種數和平均優勢度比較如表 3-1。歐厝沙岸為外來種植物種數大於原生種之樣區，但外來種優勢度卻沒有超過原生種。而料羅沙岸受到人為干擾的情形極為嚴重，故其外來種覆蓋優勢度遠大於原生種，為原生種之 2.18 倍。寒舍花的外來種優勢度稍大於原生種，其餘各樣區原生種之優勢度均大於外來種。

二、泥岸植群

泥岸植群共有 8 個樣區，各樣區原生種、外來種種數和平均優勢度比較如表 3-2。大多數樣區之外來種種數均低於原生種，只有下埔下泥岸外來種覆蓋優勢度為原生種之 1.47 倍，顯示其受到的干擾較新、較嚴重。北山受到的干擾最少，外來種的平均優勢度僅 19.398，遠低於原生種的 490.926。

三、岩岸植群

岩岸植群共有 7 個樣區，各樣區原生種、外來種種數和平均優勢度比較如表 3-3。每個樣區之外來種種數均低於原生種，僅馬山岩岸之外來種覆蓋優勢度為原生種之 1.47 倍，本區前期為軍事區，受到一定程度的干擾。復國墩和塔仔腳樣區受到的干擾較少，其外來種優勢度均小於 10.0。

表 3-1 金門地區海岸沙岸植群各樣區原生種、外來種種數和平均優勢度比較

樣區	植物種數		平均優勢度	
	原生種	外來種	原生種	外來種
A 歐厝	濱刺麥、馬鞍藤	假藿香薊、加拿大蓬、海濱月見草	157.05	16.61
D 翟山	馬鞍藤、狗牙根、圓葉金午時花、濱刺麥、濱剪刀股、白茅、濱艾、甜根子草、鱧腸、女婁菜、擬鴨舌癩、天蓬草舅、蔓荊、烏柏、鹽飄拂草、鐵牛入石、無根藤、山地豆、藜	海濱月見草、假藿香薊、大花咸豐草、仙人掌、狗尾草、紅毛草、加拿大蓬	93.72	77.29
G 沙崗	鋪地黍、蔓荊、馬鞍藤、番杏、黃細心、黃花木犀、田麻、龍葵、狗牙根、變葉藜、小海米、杖藜、羊蹄、天蓬草舅、濱旋花、牛筋草、鱧腸、苦蕒、菟絲子、孟仁草、圓葉鴨跖草、藜、濱大戟、黃色飄拂草、濱防風	長柄菊、海濱月見草、仙人掌、龍舌蘭、假藿香薊、狗尾草、加拿大蓬、木麻黃、銀膠菊	210.63	23.80
H 沙崗	鋪地黍、黃花木犀、番杏、變葉藜、龍葵、馬鞍藤、蔓荊、狗牙根、黃細心、天蓬草舅、鱧腸、羊蹄、藜、濱旋花、香附子、水蜈蚣、山地豆、黃花磯松、孟仁草、濱防風	海濱月見草、狗尾草、銀膠菊、龍舌蘭、長柄菊、假藿香薊、加拿大蓬、大花咸豐草、仙人掌、疾藜草、毛馬齒莧、木麻黃、田菁、假千日紅	161.36	29.36
K 后扁	蔓荊、濱刺麥、白茅、馬鞍藤、狗牙根、甜根子草、木賊、濱旋花、鋪地黍、狹葉金午時花、苦楝、番杏、鱧腸、馬唐、繖花龍吐珠、小海米	海濱月見草、假藿香薊、加拿大蓬、大花咸豐草	94.28	41.38
M 料羅	馬鞍藤、蔓荊、白茅、沙朴、兩耳草、苦楝、狗牙根、武靴藤、杖藜、正榕、細葉金午時花、濱艾、曼陀羅、鋪地黍、圓葉金午時花、藜、繖花龍吐珠、孟仁草、掃帚菊	大花咸豐草、木麻黃、海濱月見草、銀合歡、篋麻、仙人掌、槭葉牽牛、象草、加拿大蓬、龍舌蘭、疾藜草	99.65	217.02
P 寒舍花	濱刺麥、狗牙根、馬鞍藤、濱剪刀股、白茅、番杏、鋪地黍、蔓荊、濱防風、變葉藜、天蓬草舅、孟仁草	海濱月見草、假藿香薊	11.54	19.20

(資料來源本研究)

表 3-2 金門地區海岸泥岸植群各樣區原生種、外來種種數和平均優勢度比較

樣區	植物種數		平均優勢度	
	原生種	外來種	原生種	外來種
B 歐厝	濱刺麥、馬鞍藤、鋪地黍、鐵牛入石、白茅、蔓荊、濱艾、女婁菜、鹽飄拂草、紅梅消、狗牙根	假藿香薊、加拿大蓬、海濱月見草、馬纓丹、紅毛草、木麻黃	143.20	66.84
I 下埔下	龍葵、沙朴、苦楝、樟樹、小葉桑、潺槁樹、月橘、蔓荊、魯花樹、馬鞍藤、鋪地黍、藜、鵝仔菜、賽芻豆、垂椏草、番杏、羊角拗、馬唐、雞屎藤、蘆竹、鐵牛入石、苦瓜、絲瓜、賽葵、天門冬、野菟、孟仁草、細葉金午時花、紅梅消	象草、銀合歡、銀膠菊、加拿大蓬、篋麻、大花咸豐草、馬纓丹、海濱月見草、紫茉莉、狗尾草、假藿香薊、田菁、疾藜草	232.24	341.07
J 沙崗	鋪地黍、馬鞍藤、田麻、狗牙根、馬唐、山地豆、天蓬草舅、毛木藍、黃細心、番杏、細葉金午時花、蔓荊、龍葵、濱大戟、蝙蝠草、銳葉牽牛、鱧腸、藜、大飛揚草	銀膠菊、長柄菊、狗尾草、銀合歡、海濱月見草、加拿大蓬、大花咸豐草、紅毛草、仙人掌、假藿香薊、龍舌蘭	208.03	46.92
L 后扁	濱刺麥、白茅、馬鞍藤、天蓬草舅、濱艾、掃帚菊	海濱月見草、假藿香薊、加拿大蓬	129.91 2	16.14
O 馬山	馬鞍藤、鹽地鼠尾粟、黃花木犀、龍葵、變葉藜、番杏、濱刺麥、馬唐、裸花鹼蓬、潺槁樹、鐵牛入石、牛筋草、酢醬草、掃帚菊、杖藜、黃花磯松、沙楠子、五節芒、沙朴、菱葉捕魚木、賽葵、狗牙根、苦楝、豨薟、天門冬、闊葉大豆、山地豆、香附子、相思樹	銀合歡、木麻黃、槭葉牽牛、海濱月見草、銀膠菊、馬纓丹、大花咸豐草、加拿大蓬、狗尾草、仙人掌、疾藜草	191.62	149.02
Q 寒舍花	鹽飄拂草、白茅、狗牙根、濱刺麥、看麥娘、馬鞍藤、鋪地黍、濱艾、天蓬草舅、濱防風、濱剪刀股、番杏、女婁菜、變葉藜	海濱月見草、木麻黃、假藿香薊	90.12	39.90
R 北山	潺槁樹、相思樹、小葉桑、雀梅藤、龍葵、月橘、苦楝、蘆竹、南蛇藤、海金沙、濱豇豆、鐵牛入石、山藥、沙朴、鳳尾蕨、番杏、雞屎藤、半邊羽裂鳳尾蕨、刺裸實、紅仔珠、紅梅消	銀合歡、馬纓丹、大花咸豐草、槭葉牽牛、櫻桃小番茄、加拿大蓬、昭和草、仙人掌	490.93	19.40
S 泗湖	鋪地黍、白茅、狗牙根、馬鞍藤、紅珠子、濱刺麥、南蛇藤、羊角拗、苦楝、菱葉捕魚木、雀梅藤、滇苦菜、潺槁樹、雞屎藤、鄧氏胡頹子、山地豆、酢醬草、紅梅消、鵝仔菜、鐵牛入石	紅毛草、海濱月見草、假藿香薊、加拿大蓬、大花咸豐草、馬纓丹	135.79	37.46

(資料來源本研究)

表 3-3 金門地區海岸岩岸植群各樣區原生種、外來種種數和平均優勢度比較

樣區	植物種數		平均優勢度	
	原生種	外來種	原生種	外來種
C 歐厝	濱刺麥、馬鞍藤、狗牙根、濱防風、藜、馬唐、鹽飄拂草、小海米、女婁菜、濱剪刀股、天蓬草舅、滇苦菜	假藿香薊、加拿大蓬、濱月見草、木麻黃、大花咸豐草	126.37	37.10
E 赤山	雀梅藤、濱刺麥、白茅、沙朴、紅梅消、雞屎藤、鄧氏胡頹子、小葉黃鱔藤、南蛇藤、白桑、甜根子草、草海桐、月橘、菝葜、構樹、羊角拗、五節芒、苦楝、龍葵、樹蘭、武靴藤、毛雞屎藤、蔓荊、無根藤、南嶺蕘花、濱艾、鐵牛入石、小葉桑、鵝仔菜、正榕、柃木、桔梗蘭、潺槁樹、刺裸實、苦藍盤、香附子、酢醬草、薜荔、小飛揚草	槭葉牽牛、木麻黃、大花咸豐草、馬纓丹、假藿香薊、加拿大蓬、銀合歡、櫻桃小番茄、紅毛草	322.97	114.03
F 塔仔腳	細葉金午時花、狗牙根、雀梅藤、馬唐、濱刺麥、南嶺蕘花、鹽飄拂草、無根藤、羊角拗、海桐、田代氏石斑木、葉下珠、雙面刺、細葉鰻頭果、琴葉紫苑、合萌、桃金娘、車桑子、狹葉土丁桂、相思樹、菝葜、南蛇藤、菱葉捕魚木、看麥娘、魯花樹、苦藍盤、鵝仔菜、孟仁草、潺槁樹、雞屎藤、桔梗蘭、雙花草、細葉蘭花蓼、石胡荽、武靴藤、細竹蒿、香附子、鐵牛入石、鋪地黍、紅仔珠、月橘、假葉下珠、琉球野薔薇	木麻黃、馬纓丹、龍舌蘭、紅毛草、假藿香薊、狗尾草、仙人掌、毛馬齒莧、大花咸豐草	141.03	8.82
N 馬山	龍葵、馬唐、牛筋草、馬鞍藤、賽葵、杖藜、豨薟、黃花木犀、鐵牛入石、天蓬草舅、酢醬草、狗牙根、蔓荊、番杏、雀梅藤、掃帚菊、沙楠子、沙朴、濱刺麥、圓葉鴨跖草、紅梅消、雞屎藤、小葉黃鱔藤、鋪地黍、天門冬、香附子、潺槁樹、南蛇藤、白茅、山地豆、鵝仔菜、小葉桑、鱧腸、細竹蒿	銀合歡、加拿大蓬、大花咸豐草、馬纓丹、槭葉牽牛、狗尾草、紅毛草、海濱月見草、枸杞、假藿香薊、銀膠菊、疾藜草、木麻黃、龍舌蘭	136.27	153.43
T 峰上	海桐、魯花樹、雀梅藤、潺槁樹、正榕、相思樹、刺裸實、月橘、薜荔、苦藍盤、日本金粉蕨、沙朴、南嶺蕘花、龍葵、小果薔薇、南蛇藤、菱葉捕魚木、孟仁草、紅仔珠、雞屎藤、凹頭蓼芝、小葉桑、武靴藤、冷蕨、濱刀豆、桔梗蘭、鄧氏胡頹子、羊角拗、漢氏山葡萄	龍舌蘭、馬纓丹、槭葉牽牛、虎尾蘭、紅毛草、麻黃、假藿香薊、狗尾草、海濱月見草、加拿大蓬	419.97	135.37

(續表 3-3)

樣區	植物種數		平均優勢度	
	原生種	外來種	原生種	外來種
U 後峰	白茅、小葉黃鱧藤、狗牙根、南嶺蕘花、濱艾、海桐、南蛇藤、馬鞍藤、海桐、相思樹、雀梅藤、鋪地黍、紅梅消、鄧氏胡頹子、狗娃花、鹽飄拂草、孟仁草、黃花磯松、天門冬、雞屎藤、鐵牛入石、蝙蝠草、海金沙、火炭母草、紅仔珠、看麥娘、香附子、碎米薺、細竹蒿、無根藤、鵝仔菜、潺槁樹、細纓子草、山地豆、半邊羽裂鳳尾蕨、葉下珠、魯花樹、丁葵草、濱排草、掃帚菊、滇苦菜、千金藤、馬唐、女婁菜、龍葵、變葉藜、雀稗、圓葉金午時花、酢醬草	龍舌蘭、馬纓丹、假藿香薊、大花咸豐草、銀合歡、加拿大蓬、槭葉牽牛、銀膠菊、仙人掌、毛馬齒莧	274.05	68.40
V 復國墩	小葉黃鱧藤、狗牙根、草海桐、白茅、馬鞍藤、南嶺蕘花、雀梅藤、菟絲子、蔓荊、無根藤、鹽飄拂草、天門冬、孟仁草、雞屎藤、潺槁樹、鐵牛入石、黃花磯松、紅梅消、看麥娘、香附子、香菇、狗娃花、天蓬草舅、細纓子草、海桐、葉下珠、爵床、濱大戟、馬唐、龍葵、毛雞屎藤、南國薊、雷公根、酢醬草、鵝仔菜	木麻黃、假藿香薊、馬纓丹、加拿大蓬、大花咸豐草、海濱月見草、毛馬齒莧、狗尾草、龍舌蘭	144.69 2	2.006
W 漁村	刺裸實、鋪地黍、魯花樹 月橘、雙面刺、相思樹、雀梅藤、車桑子、羊角拗、孟仁草、狗牙根、潺槁樹、小葉黃鱧藤、南嶺蕘花、菱葉捕魚木、雞屎藤、武靴藤、細葉金午時花、龍葵、小果薔薇、圓葉金午時花、濱豇豆、艾草、刺花椒、天門冬、沙楠子、銳葉牽牛、香附子、沙朴、海桐、圓葉鴨跖草、雀稗、香菇、鐵牛入石、桔梗蘭、田麻、酢醬草、黃花磯松	大花咸豐草、馬纓丹、紅毛草、槭葉牽牛、銀膠菊、馬齒莧、加拿大蓬、疾藜草、狗尾草、銀合歡、海濱月見草、假千日紅	152.22 8	71.23
X 溪邊	狗牙根、小葉黃鱧藤、海桐、雀梅藤、蔓荊、白茅、南嶺蕘花、無根藤、黃花磯松、馬鞍藤、香菇、五節芒、孟仁草、羊角拗、天蓬草舅、女婁菜、丁葵草、天門冬、鄧氏胡頹子、雞屎藤、鹽飄拂草、潺槁樹、蝙蝠草、香附子、濱排草、紅梅消、看麥娘、龍葵、鐵牛入石、草海桐、細竹蒿、紫背草、山地豆、狗娃花、酢醬草、小海米、濱大戟、鵝仔菜、掃帚菊、馬唐、碎米薺、變葉藜	木麻黃、海濱月見草、大花咸豐草、馬纓丹、加拿大蓬、仙人掌、假藿香薊、毛馬齒莧	220.96 2	10.882

(資料來源本研究)

金門海岸植被演替調查研究(二)

四、沼澤帶植群

岩岸植群共有 3 個樣區，各樣區原生種、外來種種數和平均優勢度比較如表 3-4。每個樣區之外來種種數均遠低於原生種，生長環境之植相極為單純。

表 3-4 金門地區海岸沼澤帶植群各樣區原生種、外來種種樹和平均優勢度比較

樣區	植物種數		平均優勢度	
	原生種	外來種	原生種	外來種
Y 浦邊	鹽地鼠尾粟、裸花鹼蓬、黃花磯松、海茄苳	互花米草	155.306	0
Z 浦邊	鹽地鼠尾粟、苦檻藍、海茄苳、裸花鹼蓬	槭葉牽牛、仙人掌、互花米草	146.506	0.06
AA 金城	海茄苳	互花米草	468.1	0

(資料來源本研究)

第四節 主要海岸植物間之相關性

植物之種間相關性研究結果，可顯示各優勢種植物之間存在正相關、負相關或不相關等關係。代表其彼此有潛在的互利共生或競爭關係，是植物演替重要的指標，也是瞭解植群結構及栽植復育植物選擇重要的依據。根據調查數據分析本區優勢種之種間相關性結果如下：

一、喬木植物帶

1. 沙岸喬木帶

本區之沙岸喬木帶的優勢種為外來種之木麻黃與入侵種之銀合歡，結果顯示兩者無明顯之種間相關性（表 3-5）。

表 3-5 金門地區沙岸喬木帶主要樹種之種間相關 X^2 值及顯著性檢測表

植物種類	銀合歡	木麻黃
銀合歡	---	---
木麻黃	1.17(ns)	---

(資料來源本研究)

2. 泥岸喬木帶

本區之泥岸喬木帶以入侵種銀合歡最為優勢，與潺槁樹、沙朴、相思樹、木麻黃之間均呈極顯著的相關（表 3-6）。潺槁樹和小葉桑、沙朴、相思樹之間亦呈極顯著的相關性。小葉桑和苦楝、沙朴之間，呈顯著之相關性。其餘之樹種之間則相關性並不顯著。

金門海岸植被演替調查研究(二)

銀合歡	---	---	---	---	---	---	---
苦楝	2.77(ns)	---	---	---	---	---	---
小葉桑	0.84(ns)	5.91*(+)	---	---	---	---	---
潺槁樹	39.24**(+)	3.56(ns)	10.03**(+)	---	---	---	---
沙朴	20.07**(+)	0.07(ns)	5.02*(+)	16.21**(+)	---	---	---
相思樹	30.49**(+)	0.02(ns)	0.00(ns)	10.32**(+)	0.00(ns)	---	---
木麻黃	21.38**(+)	0.00(ns)	0.00(ns)	0.00(ns)	0.00(ns)	0.00(ns)	---

表 3-6 金門地區泥岸喬木帶主要樹種之種間相關 X^2 值及顯著性檢測表

(資料來源本研究)

3. 岩岸喬木帶

本區之岩岸喬木帶潺槁樹和魯花樹、木麻黃、沙朴之間，呈顯著的種間相關性。沙朴和木麻黃、木麻黃和銀合歡、魯花樹和相思樹之間，亦呈顯著之種間相關性。其餘各種之間則相關性並不顯著，有輕微顯著的種間相關性，潺槁樹、木麻黃為主要的優勢種（表 3-7）。

表 3-7 金門地區岩岸喬木帶主要樹種之種間相關 X^2 值及顯著性檢測表

植物種類	魯花樹	潺槁樹	木麻黃	沙朴	銀合歡	相思樹
魯花樹	---	---	---	---	---	---
潺槁樹	5.78*(+)	---	---	---	---	---
木麻黃	0.07(ns)	4.91*(+)	---	---	---	---
沙朴	0.07(ns)	5.74*(+)	4.12*(+)	---	---	---
銀合歡	1.57(ns)	0.37(ns)	6.97*(+)	0.01(ns)	---	---
相思樹	4.91*(+)	0.22(ns)	0.1(ns)	0.18(ns)	1.99(ns)	---

(資料來源本研究)

二、灌木植物帶

本區灌木帶之植物種類較為稀少，唯沙岸之仙人掌與龍舌蘭和泥岸之馬纓丹較有較高的優勢度，但於種間相關均不顯著（表 3-8）（表 3-9）。

表 3-8 金門地區沙岸灌木帶主要樹種之種間相關 X^2 值及顯著性檢測表

植物種類	仙人掌	龍舌蘭
仙人掌	---	---
龍舌蘭	0.93(ns)	---

(資料來源本研究)

表 3-9 金門地區岩岸灌木帶主要樹種之種間相關 X^2 值及顯著性檢測表

植物種類	馬纓丹	雀梅藤	小葉黃鱗藤
馬纓丹	---	---	---
雀梅藤	2.41(ns)	---	---
小葉黃鱗藤	0.19(ns)	0(ns)	---

(資料來源本研究)

三、草本植物帶

本區之岩岸草本帶較無明顯之種間相關性。

1. 沙岸草本帶

本區沙岸草本帶具有多組植物之間是高種間相關性，海濱月見草與白茅，鋪地黍和番杏、海濱月見草，海濱月見草和濱刺麥、番杏，長柄菊和龍葵之間，呈極顯著的相關性。鋪地黍和龍葵，狗牙根和番杏、濱刺麥之間呈顯著之相關性。其餘各種之間無相關性。具有高優勢度植物種間相關性如下（表 3-10）。

表 3-10 金門地區沙岸草本帶主要樹種之種間相關 X^2 值及顯著性檢測表

植物種類	鋪地黍	番杏	海濱月見草	鼠刺	龍葵	長柄菊	狗牙根	白茅
鋪地黍								
番杏	34.5**(+)							
海濱月見草	9.15**(+)	26.25**(+)						
鼠刺	0.00(ns)	0.82(ns)	23.38**(+)					
龍葵	5.09*(+)	1.06(ns)	0.68(ns)	0.00(ns)				
長柄菊	2.16(ns)	1.86(ns)	2.67(ns)	0.00(ns)	20.96**(+)			
狗牙根	2.54(ns)	4.96*(+)	0.45(ns)	5.46*(+)	0.03(ns)	0.3(ns)		
白茅	0.00(ns)	0.62(ns)	96.28**(+)	3.52(ns)	0.00(ns)	0.00(ns)	3.38(ns)	

(資料來源本研究)

2. 泥岸草本帶

本區具有種間正相關性之種類繁多，鋪地黍與龍葵、大花咸豐草、白茅之間，番杏與銀膠菊、長柄菊之間，海濱月見草與濱刺麥、加拿大蓬、狗牙根之間，加拿大蓬和白茅之間，均呈極顯著之種間相關性。其餘植物之相關性如（表 3-11）。

表 3-11 金門地區泥岸草本帶主要樹種之種間相關 X^2 值及顯著性檢測表

植物種類	鋪地黍	番杏	海濱月見草	濱刺麥	加拿大蓬	銀膠菊	龍葵	長柄菊	大花咸豐草	狗牙根	白茅
鋪地黍											
番杏	0.2(ns)										
海濱月見草	2.96(ns)	5.98*(+)									
濱刺麥	0.23(ns)	6.99*(+)	16.1**(+)								
加拿大蓬	0.71(ns)	0.95(ns)	38.34**(+)	28.76**(+)							
銀膠菊	0.6(ns)	13.85**(+)	1.38(ns)	0.00(ns)	2.91(ns)						
龍葵	10.57**(+)	0.25(ns)	0.9(ns)	0.00(ns)	0.23(ns)	0.12(ns)					
長柄菊	0.4(ns)	9.05**(+)	0.025(ns)	0.00(ns)	0.06(ns)	4.43*(+)	1.02(ns)				
大花咸豐草	13.01**(+)	0.13(ns)	4.79*(+)	0.02(ns)	1.69(ns)	4.87*(+)	0.00(ns)	0.00(ns)			
狗牙根	0.04(ns)	1.98(ns)	7.49**(+)	9.1**(+)	1.06(ns)	0.97(ns)	5.61*(+)	5.16*(+)	0.39(ns)		
白茅	9.08**(+)	0.05(ns)	0.03(ns)	3.11(ns)	34.26**(+)	0.00(ns)	0.00(ns)	0.00(ns)	0.01(ns)	14.07**(+)	

(資料來源本研究)

第五節 本區海岸植物演替

一、各類型海岸的植群分帶

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、篔麻、馬纓丹等植物入侵。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 3-12。

表 3-12 金門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	(13.7)	13.7 (9.8)	23.5 (11.2)	34.7
泥岸	(14.6)	14.6 (9.8)	24.4 (1.7)	26.1
岩岸	(10.7)	10.7 (4.3)	15.0 (7.1)	22.1
沼澤帶	(0.0)	0.0(14.6)	14.6(35.4)	-

(資料來源本研究)

金門海岸植被演替調查研究(二)

沙岸地形，大都平整寬廣、腹地大，平均在離海水高潮線 13.7m 處才出現草本植物；灌木帶在平均 23.5m 處，喬木帶則多在 34.7m 以外才出現。沙岸草本植物帶平均寬 9.8m，主要植物的種類：原生種有馬鞍藤、濱刺麥、蔓荊、白茅、狗牙根、濱艾、番杏、龍葵、黃花木樨等；引進植物有海濱月見草、加拿大蓬、假藿香薊、長柄菊、大花咸豐草、龍舌蘭等。灌木帶平均寬 11.2m，主要有南嶺蕘花等，引進種植物主要除銀合歡、馬纓丹之外，尚有篔麻、仙人掌等。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。

泥岸離海水高潮線平均寬度 14.6m 以後已有植被出現，組成種類多為匍匐性藤本植物、小至大型禾本科植物及菊科植物。灌木帶在平均 24.4m 處；喬木帶在 26.1m 處。泥岸土壤較沙岸厚實，生育地條件較佳，草本植物帶有濱艾、鋪地黍、鹽飄拂草等；外來種植物則有海濱月見草、銀膠菊、大花咸豐草、加拿大蓬及象草等。灌木帶平均僅 1.7m，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等，引進種亦以銀合歡、馬纓丹、篔麻居多。喬木帶以潺槁樹、苦楝、沙朴、桑、樟樹等原生種為主，亦多相思樹、木麻黃人工林。

岩岸大多直接和海水接觸。由於地勢較高，平均在 10.7m 即開始出現植物；15.0m 處為灌木帶；22.1m 處為喬木帶。岩岸草本植物帶平均寬度僅 7.1m，主要原生植物種類較其少，以狗牙根、番杏、馬鞍藤、龍葵等植物為主，有時散生天蓬草舅、小海米、看麥娘等小型耐鹽草本植物。灌木帶平均寬度 4.3m，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、草海桐、鄧氏胡頹子、月橘、小葉黃鱗藤、刺裸實等。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、苦楝，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。

沼澤帶環境屬於半數時間會浸沒在水面的地區，由內陸往外平均 0 公尺即有草本植物生長，物種大多為裸花鹼蓬、黃花磯松、鹽地鼠尾粟等少數耐鹽植物。再往外平均 14.6m 灌木帶則有大片海茄苳形成的紅樹林景觀。另外因這類岸型常常浸泡在海水裡，因此並無調查到任何喬木種類。

二、本區海岸植物之演替剖面圖

1. 沙岸

沙岸植群受到干擾影響程度，或干擾後逐漸恢復的植被，反映出不同原生植物與外來種植物種類和植群組成。干擾較少或較穩定的地區，草本植物帶由馬鞍藤、濱剪刀股、濱刺麥等原生植物組成（圖 3-2），局部干擾之地區混生白茅及海濱月見草，或有濱艾叢生其中（圖 3-3）。灌木帶有雀梅藤、南嶺蕘花等。喬木帶以沙朴、苦楝佔優勢。干擾嚴重的沙岸植群，則草本植物多海濱月見草、大花咸豐草；灌木層由仙人掌、銀合歡等佔優勢；喬木層則多木麻黃及苦楝（圖 3-4）。

2. 泥岸

生育地主要由海蝕泥地構成，前方有寬度 5-27m 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、濱刺麥、白茅、鋪地黍、大花咸豐草、加拿大蓬等植物組成，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 3-5）。

金門海岸植被演替調查研究(二)

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 2-19m，平均 4.3m。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 3-6）。

4. 沼澤帶

生育地主要由土壤排水性不佳的泥地構成，草本植物帶寬度約 2-33 之間，平均 14.6m。植物種類以裸花鹼蓬、黃花磯松、鹽地鼠尾粟為主要優勢種。灌木帶則以海茄苳為優勢種（圖 3-7）。

第六節 永久樣區調查

一、永久樣區之植群調查

烈嶼雙口海岸 LY01、LY02 樣區於 2010 年 4/09~10 日完成植群調查，並依 3 種不同處理方式，個別清除或保留樣區內外來種植物。將軍堡 LY03 樣區分別在 04/09~10、07/02~03、10/03~10/04 完成第一、二季的植群調查記錄並處理外來種植物。烈嶼雙口 LY04、金門沙崗 JM01 及后扁 JM02 等三處樣區，則在 08/19~20 日完成樣區設置、植群調查並進行外來植物處理(表 3-13)。

表 3-13 永久樣區設置地點

樣區編號	設置地點	排雷時間	備註
LY01	烈嶼雙口 7.2km	98 年 7 月	沙岸
LY02	烈嶼雙口 7.2km	99 年 1 月	沙岸
LY03	烈嶼將軍堡 1.8km	98 年 1 月	沙岸
LY04	烈嶼雙口 7.2km	99 年 7 月	沙岸
JM01	金門沙崗	98 年 11 月	沙岸
JM02	金門后扁	97 年 11 月	泥岸

(資料來源本研究)

金門海岸植被演替調查研究(二)

1. 永久樣區的植群組成

烈嶼雙口 LY01、LY02 及 LY04 三處樣區所在區域，為地形平緩、具有連續而且腹地廣大的沙岸類型。雖然經排雷與機具清除過環境，但仍留有許多喬木零星分佈於其上。喬木層主要為小葉桑、木麻黃、台灣欒樹及大葉合歡等中、大型喬木。灌木層則以叢生的銀合歡、篔簹為主，在接近高潮線或是較為開闊的地方，則生長有番杏、大花咸豐草、鋪地黍、馬鞍藤等地被植物。

烈嶼將軍堡 LY03 樣區所在位置，為兩個舢舨角間的平坦沙岸海灣，植群主要以多年生草本為主，僅少數的苦楝散生其中。地被植物以海濱月見草、白茅、蔓荊、濱刺麥、狗牙根、鋪地黍為主，偶有濱艾叢生。

金門沙崗 JM01 樣區則位在極為寬廣平坦的沙岸上，因距離排雷完成時間僅相隔一年，生長其上大多為散生的多年生草本植物。以鋪地黍、蔓荊、馬鞍藤、海濱月見草、長柄菊、黃細心、番杏、龍葵、變葉藜等地被植物為主。另外還有黃花木樨、銀膠菊局部叢生在樣區內。

金門后扁 JM02 樣區位在離海岸線約 2 公尺高的平坦泥岸上，該樣區同樣因排雷時間接近，故其上生長植物大多為覆蓋度不高的多年生草本植物。主要植物種類為狗牙根、海濱月見草、鋪地黍、濱刺麥、馬鞍藤、蔓荊、白茅、香附子及鹽飄拂草等。在樣區外圍更接近內陸的區域，則有大片木麻黃純林。

2. 永久樣區的植群優勢度分析

金門烈嶼雙口海岸 LY01、LY02 永久樣區於今年 3 月底完成第一季 (1Q) 植群調查及 3 種外來種植物處理,由表 3-14 之分析結果得知,清雷 6 個月後的 LY01 樣區,以龍葵、番杏、大花咸豐草、杖藜等多年生草本植物優勢度(覆蓋度)最高。平均優勢度介於 13.25~5.69% 之間。相對優勢度則介於 21.23~9.12%之間,合計佔 59.34%。其次是小葉桑、木麻黃、槭葉牽牛、銀合歡、台灣欒樹、大葉合歡等木本、藤本植物。

已除雷 12 個月的 LY02 樣區,仍以龍葵、鋪地黍、番杏等多年生草本為主要植物種類,平均優勢度介於 12.32~8.33% 之間,相對優勢度合計佔 48.06%。但木本植物部分相對於 LY01 樣區,則已開始拓展,逐漸取得優勢,如大葉合歡及銀合歡在樣區內的相對優勢度已達到 18.6% (表 3-15)。

金門烈嶼將軍堡 LY03 永久樣區於今年 4 月初完成第一季 (1Q) 植群調查及 3 種外來種植物處理,7 月初植群調查及外來種植物的 3 種處理。由表 3-16 之分析結果得知,雖然與雙口同樣為沙岸地形,但清雷至今 18 的月的 LY03 樣區,優勢種明顯不同。主要以草本植物為組成,並且以海濱月見草、白茅、蔓荊、濱刺麥、狗牙根、鋪地黍等為主要優勢物種。經過兩季外來種植物的 3 種處理後,可以看出白茅優勢度呈現逐季增加趨勢,平均優勢度由 0 個月時的 15.46%,經過 6 個月後增加到 28.86%,相對優勢度則由 29.42%增加到 49.32%,其餘植物的相對優勢度大多呈略微增加或減少。值得注意的是,海濱月見草平均優勢度由 0 個月時的 18.95%,明顯下降到 6 個月時的 2.04%,相對優勢度則是逐季下降趨勢。自 0 個月時的 36.06%下降至 3 個月時的 29.50%,6 個月時更下降至 3.48%,但根據現場的觀察,海濱月見草植株雖小,但仍然有開花、結果的現象。

金門海岸植被演替調查研究(二)

金門西北邊的沙崗 JM01 樣區為沙岸岸形，距離完成排雷約間隔 12 個月的時間。本區植群尚屬於演替初期階段，因此大部分為多年生草本植物，而且平均覆蓋度相較於其他樣區偏低。主要植物種類以鋪地黍、蔓荊、馬鞍藤、海濱月見草、長柄菊、黃細心、番杏、龍葵、變葉藜等為優勢物種。其中鋪地黍、蔓荊的相對優勢度達 24.85~20.12%(表 3-17)。

金門東北邊的后扁 JM02 樣區為泥岸地形，距離完成排雷約間隔 24 個月的時間，雖然較沙崗樣區為早，但同樣主要為多年生草本植物組成，且覆蓋度低。主要植物種類以狗牙根、海濱月見草、鋪地黍、濱刺麥、馬鞍藤、蔓荊、白茅、香附子等為優勢種。其中狗牙根、海濱月見草相對優勢度達 23.96~20.63%，其次為鋪地黍和濱刺麥的 16.69~16.27%，其餘植物相對優勢度皆下於 10%(表 3-18)。

表 3-14 雙口 LY01 樣區 1Q 優勢度分析 表 3-15 雙口 LY02 樣區 1Q 優勢度分析

植物種類	平均優勢度	相對優勢度	植物種類	平均優勢度	相對優勢度
龍葵	13.25	21.23	龍葵	12.32	19.06
番杏	11.30	18.09	鋪地黍	10.42	16.12
大花咸豐草	6.80	10.90	番杏	8.33	12.88
杖藜	5.69	9.12	大葉合歡	6.59	10.19
小葉桑	3.99	6.39	銀合歡	5.46	8.44
木麻黃	2.18	3.49	杖藜	4.86	7.51
槭葉牽牛	1.87	3.00	馬鞍藤	4.77	7.38
銀合歡	1.37	2.20	木麻黃	3.86	5.98
台灣欒樹	1.14	1.83	槭葉牽牛	1.88	2.91
大葉合歡	1.11	1.79	狗尾草	0.90	1.39

(資料來源本研究)

表 3-16 將軍堡 LY03 樣區各季主要優勢種覆蓋度之變化

植物種類	0 個月		3 個月 (第一季)		6 個月 (第二季)	
	平均優勢度	相對優勢度	平均優勢度	相對優勢度	平均優勢度	相對優勢度
海濱月見草	18.95	36.06	15.20	29.49	2.04	3.48
白茅	15.46	29.42	23.05	44.72	28.86	49.32
蔓荊	10.83	20.62	2.48	4.81	18.79	32.10
濱刺麥	3.02	5.74	3.45	6.70	2.56	4.37
狗牙根	1.20	2.28	2.74	5.31	1.59	2.71
鋪地黍	0.94	1.79	0.41	0.79	2.07	3.53
濱艾	0.64	1.21	0.83	1.60	0.62	1.06
濱剪刀股	0.62	1.17	0.66	1.27	0.01	0.02
馬鞍藤	0.10	0.19	0.99	1.92	0.45	0.77

(資料來源本研究)

表 3-17 沙崗 JM01 樣區 1Q 優勢度分析

植物種類	平均優勢度	相對優勢度
鋪地黍	4.15	24.85
蔓荊	3.36	20.12
馬鞍藤	2.04	12.22
海濱月見草	1.45	8.66
長柄菊	1.24	7.40
黃細心	1.11	6.61
番杏	0.63	3.75
龍葵	0.59	3.54
變葉藜	0.53	3.14
狗牙根	0.24	1.42

(資料來源本研究)

表 3-18 后扁 JM02 樣區 1Q 優勢度分析

植物種類	平均優勢度	相對優勢度
狗牙根	3.11	23.96
海濱月見草	2.68	20.63
鋪地黍	2.16	16.69
濱刺麥	2.11	16.27
馬鞍藤	0.94	7.22
蔓荊	0.69	5.32
白茅	0.53	4.12
香附子	0.45	3.51
鹽飄拂草	0.23	1.79
天蓬草舅	0.05	0.39

(資料來源本研究)

3. 永久樣區不同處理樣帶間的相似性

因烈嶼雙口 LY01、LY02 樣區早前遭到大型機具鏟除，因此現階段僅將軍堡 LY03 樣區完成兩季的植群調查記錄及外來種植物處理。藉由矩陣群團分析方法，在每季的外來種處理過程中，樣帶和樣帶之間的植群的相似性也是研究中重要的觀察指標。

在樣區剛設置的階段，樣帶與樣帶之間的相似性係數介於 89.34~62.06%之間，平均值為 78.62%，其中 LY03-I-C 樣帶與 LY03-II-S 樣帶相關性係數最低，LY03-II-Y 樣帶與 LY03-III-Y 樣帶間相關性係數最高(表 3-19)。

將軍堡 LY03 樣區在經過第一季的外來種植物處理後，樣帶間的相關性係數介於 88.75~65.93%之間，係數平均值為 78.57%。與 0 個月時的數據比較後，可以看出 3 個月時樣帶間的平均值變化不大。矩陣中最高值略為下降，最低值上升，整體相似性較 0 個月時稍為集中(表 3-20)。其中 LY01-I-Y 樣帶和 LY03-III-Y 樣帶、LY03-II-C 樣帶和 LY03-III-C 樣帶、LY03-II-S 樣帶和 LY03-III-S 樣帶三組數據中，可以看到相似性係數較其他組合稍為明顯的增加。

將軍堡 LY03 樣區在經過第二季的外來種植物處理後，樣帶間的相關性係數介於 93.99~54.74%之間，係數平均值為 75.17%。與 0 個月時的數據比較後，可以看出 6 個月時樣帶間的平均值略為下降。但是矩陣中最高值明顯為上升，最低值顯著下降，整體相似性較 0 個月時分散(表 3-21)。

金門海岸植被演替調查研究(二)

其中 LY01-I-C 樣帶和 LY03-II-C 樣帶、LY03-II-C 樣帶和 LY03-III-C 樣帶、LY03-II-S 樣帶和 LY03-III-S 樣帶、LY03-II-Y 樣帶和 LY03-III-Y 樣帶四組數據中，可以看到相似性係數較其他組合稍為明顯的增加。另外還是多種相關性係數明顯下降的組合。

表 3-19 烈嶼將軍堡(LY03)樣區 0 個月不同樣帶之相似性係數

	LY03 -I-C	LY03 -I-S	LY03 -I-Y	LY03 -II-C	LY03 -II-S	LY03 -II-Y	LY03 -III-C	LY03 -III-S	LY03 -III-Y
LY03-I-C		77.64	79.97	78.58	62.06	65.32	79.22	82.06	72.88
LY03-I-S			87.30	75.70	75.16	80.34	87.83	86.76	84.31
LY03-I-Y				83.50	70.44	75.27	82.51	82.48	81.45
LY03-II-C					62.81	70.42	69.34	79.77	78.47
LY03-II-S						82.71	81.32	73.13	76.82
LY03-II-Y							84.75	78.52	89.34
LY03-III-C								84.69	83.80
LY03-III-S									83.48
LY03-III-Y									

(資料來源本研究)

表 3-20 烈嶼將軍堡(LY03)樣區 3 個月不同樣帶之相似性係數

	LY03 -I-C	LY03 -I-S	LY03 -I-Y	LY03 -II-C	LY03 -II-S	LY03 -II-Y	LY03 -III-C	LY03 -III-S	LY03 -III-Y
LY03-I-C		65.93	69.00	68.92	81.36	74.66	72.11	74.68	73.53
LY03-I-S			78.17	84.09	75.58	76.00	85.42	79.80	72.63
LY03-I-Y				84.96	75.89	79.08	77.96	77.81	78.32
LY03-II-C					75.16	77.61	79.41	83.48	78.37
LY03-II-S						88.75	83.44	80.27	78.02
LY03-II-Y							85.34	81.35	83.11
LY03-III-C								84.51	77.64
LY03-III-S									86.32
LY03-III-Y									

(資料來源本研究)

表 3-21 烈嶼將軍堡(LY03)樣區 6 個月不同樣帶之相似性係數

	LY03 -I-C	LY03 -I-S	LY03 -I-Y	LY03 -II-C	LY03 -II-S	LY03 -II-Y	LY03 -III-C	LY03 -III-S	LY03 -III-Y
LY03-I-C		61.90	58.74	90.21	66.79	64.79	68.60	65.13	64.91
LY03-I-S			66.46	69.55	82.30	82.99	77.61	87.23	78.48
LY03-I-Y				66.39	57.7	64.50	54.74	65.09	57.30
LY03-II-C					72.56	70.86	74.54	72.35	71.19
LY03-II-S						92.24	92.18	87.10	93.99
LY03-II-Y							88.40	89.13	90.62
LY03-III-C								83.60	92.22
LY03-III-S									83.87
LY03-III-Y									

(資料來源本研究)

4. 永久樣區的種間相關分析

針對目前已完成植群調查的 4 處 6 個永久樣區，為避免後續外來種植物處理時所產生的誤差，皆以 0 個月時紀錄的數據為依據進行種間相關分析，計算各個樣區中主要的優勢物種之間的相關性程度。

烈嶼雙口 LY01 樣區以龍葵、番杏、大花咸豐草、杖藜 4 個主要優勢植物作種間相關分析，其中大花咸豐草與番杏間的 X^2 值為 0.94 最高，但未達到顯著性相關。LY02 樣區則分析龍葵、鋪地黍、番杏、馬鞍藤及杖藜 5 種植物間的相關性，以龍葵和杖藜間的 X^2 值 0.11 為最高，但仍未達到顯著性。將軍堡 LY03 樣區則以海濱月見草、白茅和蔓荊 3 種植物來作分析， X^2 值以海濱月見草和白茅間的 0.39 最高，但同樣的未達到顯著性。其餘的沙崗 JM01 樣區、后扁 JM02 樣區，分別以海濱月見草-鋪地黍、濱刺麥-狗牙根的 X^2 值 0.24 為最高，仍然未能達到顯著性(表 3-22，表 3-23，表 3-24，表 3-25，表 3-26)。

表 3-22 烈嶼雙口 LY01 樣區主要優勢植物之種間相關 X^2 值及顯著性測驗表

植物種類	龍葵	番杏	大花咸豐草	杖藜
龍葵	---	---	---	---
番杏	0.05 (ns)	---	---	---
大花咸豐草	0.64 (ns)	0.94 (ns)	---	---
杖藜	0.08 (ns)	0.09 (ns)	0.36 (ns)	---

(資料來源本研究)

表 3-23 烈嶼雙口 LY02 樣區主要優勢植物之種間相關 X^2 值及顯著性測驗表

植物種類	龍葵	鋪地黍	番杏	馬鞍藤	杖藜
龍葵	---	---	---		---
鋪地黍	0.06 (ns)	---	---		---
番杏	0.10 (ns)	0.06 (ns)	---		---
馬鞍藤	0.09 (ns)	0.08 (ns)	0.08 (ns)		---
杖藜	0.11 (ns)	0.06 (ns)	0.06 (ns)	0.08 (ns)	

(資料來源本研究)

表 3-24 烈嶼將軍堡 LY03 樣區主要優勢植物之種間相關 X^2 值及顯著性測驗表

植物種類	海濱月見草	白茅	蔓荊
海濱月見草	---	---	---
白茅	0.39 (ns)	---	---
蔓荊	0.38 (ns)	0.14 (ns)	---

(資料來源本研究)

表 3-25 金門沙崗 JM01 樣區主要優勢植物之種間相關 X^2 值及顯著性測驗表

植物種類	鋪地黍	蔓荊	馬鞍藤	海濱月見草
鋪地黍	---	---	---	---
蔓荊	0.11 (ns)	---	---	---
馬鞍藤	0.13 (ns)	0.09 (ns)	---	---
海濱月見草	0.24 (ns)	0.15 (ns)	0.21 (ns)	---

(資料來源本研究)

表 3-26 金門后扁 JM02 樣區主要優勢植物之種間相關 X^2 值及顯著性測驗表

植物種類	狗牙根	海濱月見草	鋪地黍	濱刺麥
狗牙根	---	---	---	---
海濱月見草	0.32 (ns)	---	---	---
鋪地黍	0.13 (ns)	0.18 (ns)	---	---
濱刺麥	0.24 (ns)	0.12 (ns)	0.20 (ns)	---

(資料來源本研究)

第四章 討論與結論

第一節 本區海岸類型與植物

本區之海岸類型分為沙岸、泥岸、岩岸及沼澤帶四種類型，共有植物 210 種，其中 160 種為原生種、50 種為外來種，入侵種為 13 種。

草本植物帶常出現的植物有白茅、鼠刺、鋪地黍、海濱月見草、大花咸豐草，於沙岸較常有番杏、長柄菊，泥岸較常有象草、龍葵、銀膠菊、加拿大蓬，岩岸較常有馬唐、狗牙根、槭葉牽牛。入侵種銀膠菊、海濱月見草、大花咸豐草在各樣區優勢度都很高，顯見外來種入侵情形之嚴重。

灌木植物帶於不同岸型各有其較常出現之植物，於沙岸較常出現黃花木樨，於泥岸地形較常出現篔麻，於岩岸較常出現馬纓丹、雀梅藤、槭葉牽牛、小葉黃鱧藤。入侵種馬纓丹、槭葉牽牛均在岩岸有較高的優勢度，外來種之灌木植物在岩岸地形也較具競爭優勢。

喬木植物帶於沙岸較無分佈上的優勢，在泥岸、岩岸皆有分佈優勢的是入侵種銀合歡，其餘泥岸尚有樟樹、苦楝、潺槁樹、相思樹、小葉桑，岩岸有海桐、正榕、魯花樹、木麻黃。

第二節 海岸植物群落之分類

本區之植物群團以臨界值 65%將全區植群分為 19 種群團。由於第 19 群團樣區數太多，且植被複雜度仍高，均質性低，於臨界值 73%可將其分為 9 個亞群團。可看出群團內，不同亞群之間因干擾程度的差異下，仍分化出不同的植物群落。

本區之沙岸地形植物群落，受到較少干擾的形成黃花木樨+鋪地黍+番杏型植物社會，干擾或入侵嚴重的則出現長柄菊型及大花咸豐草型植物社會。本區之泥岸地形植物群落，接近極盛相的是潺槁樹型或潺槁樹+小葉桑型植物社會；若有部份干擾，則形成潺槁樹+相思樹型或樟樹-蓖麻-加拿大蓬+象草型植物社會，若干擾或入侵嚴重則出現銀合歡型或苦楝-銀合歡型或銀合歡-銀膠菊+龍葵型之植物社會。岩岸地形植物群落，因其生育地之土壤結構不同，故有多種之植物社會型，具有部份沙岸地形者出現馬唐型植物社會；岩岸地形較完整且受到干擾少出現魯花樹-海桐型之較原始植物社會；受到干擾較多則出現雀梅藤-槭葉牽牛型、木麻黃-雀梅藤型、木麻黃-雀梅藤-大花咸豐草型、木麻黃-小葉黃鱗藤-狗牙根型、小葉黃鱗藤-狗牙根+白茅型、正榕-海桐-馬纓丹型、正榕+木麻黃型等植物社會。

本區海岸群落與烈嶼的比較，差異較大之處為烈嶼之沙岸地形植物社會型大多具有灌木帶及喬木帶之植物，而大金門則罕有灌木帶及喬木帶之植物。此應為烈嶼面積較小，故海岸地形推移爬升較快，因此在 50m 內就包含灌木及喬木帶之植物。外來種之入侵而言，烈嶼之沙岸地形主要之入侵植物為銀合歡，而本區則為大花咸豐草。泥岸地形植物型中，潺槁樹、小葉桑、相思樹均為兩地之重要社會型喬木層植物，而銀膠菊為兩地共有之入侵植物。烈嶼之岩岸地形植物社會型較為相近，大金門則在岩岸地形發展出許多不同的植物社會型，亦應為烈嶼面積

較小因此岩岸地形較少有草本植物帶之生長空間，而大金門地形推移較緩因此多有包含草本植物帶之植物社會型。

第三節 本區海岸植物間的相關性

本區之沙岸喬木帶無明顯之種間相關性存在。泥岸喬木帶之原生種小葉桑和苦楝、沙朴、潺槁樹之間均有正相關，潺槁樹和沙朴、相思樹之間亦然。而入侵種銀合歡和潺槁樹、沙朴、相思樹、木麻黃之間皆有高度之種間相關性，顯見其入侵情形之嚴重。岩岸喬木帶潺槁樹和魯花樹、木麻黃、沙朴之間均有正相關存在，木麻黃和沙朴、銀合歡之間及相思樹和魯花樹之間亦然，岩岸之外來種入侵速率較泥岸為慢。

本區灌木植物帶均無明顯之種間相關性存在。

本區沙岸草本植物帶具種間相關性之植物種類很多，白茅和海濱月見草之間，鋪地黍和番杏、海濱月見草、龍葵之間及番杏和海濱月見草、狗牙根之間及濱刺麥和海濱月見草、狗牙根之間及龍葵和長柄菊之間皆有正相關存在。泥岸草本植物帶具有正相關的有鋪地黍和龍葵、大花咸豐草、白茅之間及番杏和海濱月見草、濱刺麥、銀膠菊、長柄菊之間及海濱月見草和濱刺麥、加拿大蓬、大花咸豐草、狗牙根之間及濱刺麥和加拿大蓬、狗牙根之間及加拿大蓬和白茅之間及銀膠菊和長柄菊、大花咸豐草之間及狗牙根和龍葵、長柄菊之間。泥岸與岩岸之入侵種海濱月見草都與他種植物有高度之種間相關性存在，固亦證明其外來種入侵之嚴重性。

第四節 永久樣區的植群優勢度變化

因目前僅烈嶼將軍堡 LY03 樣區有逐季植群調查的記錄，能夠比較樣區內植群的間優勢度的變化。根據分析的數據顯示，白茅的平均優勢度經過兩季之後，由 15.46 增加到 28.86，相對優勢度則由 29.4% 上升至 49.32%。另外，蔓荊的平均優勢度由 10.83 增加至 18.79，相對優勢度同樣自 20.62% 上升到 32.10%。顯示其兩種植物族群均有所成長，植物體覆蓋面積增加。細究各個樣帶內優勢度的變化，除了少數幾條樣帶外，大部分不論外來種植物處理方式的樣帶，植物覆蓋度皆有明顯增加。

其中值得注意的是，海濱月見草的平均優勢度由 0 個月時的 18.95，減少到 6 個月時的 2.04。相對優勢度則由 36.06% 下降至 3.48%。族群覆蓋面積明顯減少許多，顯示外來種植物處理方式已有初步的成效，可供未來外來入侵植物防治的參考依據。與種間相關分析結果得知，植群間消長的變化並非為特定物種間的相關性影響。若深入探究各個樣帶的覆蓋度變化，可以發現每季清除外來種植物樣帶的優勢度，皆低於每年清除外來種植物的優勢度。

其餘的植物在覆蓋度方面，則大多呈現略為增加或是減少的現象，並沒有太明顯的優勢度變化，處於一種相對穩定的植生狀態。

第五節 永久樣區的外來種處理

永久樣區的外來種處理，分為每季清除、每年清除以及不清除外來種植物三種處理方式，並且隨機排列成三個重複。在每次去除外來種植物後，一方面抑制了外來種藉由快速開花、結實、萌芽的擴張族群機制外，另一方面也提供原生種植物族群新的發展空間。在這樣不斷逐次累積的植群消長變化之下，理論上來說，不同外來種處理方式的樣帶之間的相似性將愈來愈低。相反的，相同外來種處理方式的樣帶之間相似性將愈來愈高，而逐漸發展出各自不同的植群演替結果。

將軍堡 LY03 樣區已經過了三次的植群調查，兩個季度的外來種處理，可以看出在 0 個月時各樣帶間的矩陣群團分析結果，大部分的樣帶間相似性都在 70% 以上，反應出樣帶之間是屬於較為相近的植群組成。在第 3 個月時的群團分析結果，整體來看，樣帶間的相似性係數似乎較前一季略為集中，但其中有 1/2 的樣帶之間相似性係數是下降的。相同的有一半的樣帶組合相似性係數是提高的。在第 6 個月時的分析數據中，約有 20 個組合是較 0 個月時下降，並且出現了分化趨勢。

雖然從第 6 個月的數據分析結果，無法明確呈現出相同的外來種處理樣帶間相似性係數上升，不同外來種處理樣帶間相似性係數下降的現象，推測應該為目前植群調查與外來種處理的時間長度，還不足以使樣帶間的植群組成演替出明顯的分化，仍需要更多的時間與持續的研究來驗證。

第六節 永久樣區的原生與外來植物相關性

永久樣區因為會有定期去除外來種植物的過程，因此要探討樣區內植物物種之間是否存在有相關性，現階段只能以第 0 個月的調查數據來計算，避免去除外來種植物所產生的誤差。而所選擇比較的植物物種，以該樣區內優勢度最高的數個物種，經由 2x2 關聯表測定種間之相關性。除了可以藉此瞭解哪些植物生長環境、生態地位相近或是相反之外，亦可用於植群優勢度的變化的分析。

在目前 4 處 6 個永久樣區共 10 個優勢物種的種間相關分析結果，得到的卡方值都無顯著性。除了可能原來物種間即無相關性之外，另一個可能的原因為永久樣區植群發展仍屬於演替早期，大部分樣區因距離排雷完成的時間相當近，生長其上的植物覆蓋度都偏低，多呈現零星叢生或散生的狀態。因此在使用 2x2 關聯表分析物種間相關性時，不易看出其間的相關性。在後續樣區內植群到達穩定而且發展出明顯的植群社會後，可再進行種間相關分析。

第五章 建議

建議一

金門海岸地區植物的復育，各單位不宜各行其事：立即可行建議

主辦機關：金門國家公園管理處

本研究在進行海岸植群調查過程中，發現多處臨近濱海地區已開始栽種海岸植物，其中林務所於歐厝海岸，以整齊的行列方式，栽種水黃皮、黃槿等由台灣引進的樹種，甚至是小葉南洋杉、肯氏南洋杉等外來種植物。

本研究建議後續金門海岸地區植物的復育，相關單位能夠統合協調，並且嚴格限制栽種金門之原生樹種。

建議二

主辦機關：金門國家公園管理處

選擇適宜復育之海岸地形，進行復育試驗：立即可行建議

由於近年來金門及烈嶼海岸已有多處地區陸續完成排雷，並且開始於歐厝、馬山等地種植防風林，國家公園管理處可在適宜復育之沙岸、泥岸及岩岸等海岸地形，各岸形選擇數個地區進行復育試驗。

建議三

主辦機關：金門國家公園管理處

沼澤帶溼地環境的保護：立即可行建議

由於形成植群生長的沼澤帶溼地環境條件較為嚴苛，金門地區只有浦邊及金城浯江出海口等少數地區具有此種濕地生態環境，並且維持穩定的植物族群和提供良好的動物棲息功能。建議國家公園管理處可將現有植群、動物及

整體生態環境劃定範圍，請專人協助規劃以及後續的經營管理。

建議四

主辦機關：金門國家公園管理處

持續設置永久樣區，定期進行植群調查：中長期建議

在已完成清雷的海岸地區，生育地植栽大都完全清除，留下裸地，植物自然發生，不同時期清雷，有不同發育期的植物群落。沙岸、泥岸、岩岸等海岸地形，在完成清雷的各種岸形中，持續地在適宜的地點設置永久樣區，並定期進行植群調查。

建議五

主辦機關：金門國家公園管理處

針對目前自然族群較為稀有的植物物種，應於現地劃設保護區：中長期建議

在不影響自然族群持續發展，或是自然族群面臨絕跡的前提下，則建議國家公園管理處在其他適宜生長的环境條件下，進行遷地保育。除保存稀有植物物種種源外，也可提供相關領域研究其生物特性、觀賞展示或是解說教育服務 等其他功能。

附錄一 金門海岸植物目錄

學名前有*號者表外來種

ACANTHACEAE (爵床科)

001 *Justica procumbens* 爵床

AIZOACEAE (番杏科)

002 *Sesuvium portulacastrum* (L.) L. 海馬齒

003 *Tetragonia tetragonoides* (Pall.) Kuntze 番杏

AGAVACEAE (龍舌蘭科)

004**Agave americana* L. 龍舌蘭

005**Sansevieria trifasciata* Prain 虎尾蘭

AMARANTHACEAE (莧科)

006 *Achyranthes aspera* L. var. *indica* L. 印度牛膝 (土牛膝)

007 *Achyranthes aspera* L. var. *rubro-fusca* Hook. f. 紫莖牛膝

008 *Amaranthus viridis* 野莧

009 *Celosia argentea* 青葙

010 *Gomphrena celosioides* 假千日紅

APIACEAE (繖形科)

011 *Centella asiatica* (L.) Urban 雷公根

012**Foeniculum vulgare* Mill. 懷香

013 *Glehnia littoralis* F. Schmidt ex Miquel 濱防風

APOCYNACEAE (夾竹桃科)

014 *Strophanthus divaricatus* (Lour.) Hook. et Arn. 羊角拗

015 *Catharanthus roseus* (L.) G. Don 長春花

ASCLEPIADACEAE (蘿藦科)

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

ASTERACEAE (菊科)

017**Ageratina adenophora* (Spreng.) R. M. King & H. Rob. 假藿香薊 (紫莖澤蘭)

018**Artemisia carvifolia* Buch.-Ham. 青蒿

金門海岸植被演替調查研究(二)

- 019 *Artemisia fukudo* Makino 濱艾
020 *Artemisia princeps* Pamp. var. *orientalis* (Pamp.) Hara 艾草
021 *Aster hispidus* 狗娃花
022 *Aster panduratus* 琴葉紫菀
023**Aster subulatus* Michaux 掃帚菊
024**Bidens pilosa* L. var. *radiata* Sch. 大花咸豐草
025 *Centipeda minima* 石胡荽
026 *Cirsium japonicum* DC. var. *austrake* Kitam. 南國薊
027**Conyza canadensis* (L.) Cronq. 加拿大蓬
028**Cotula australis* (Sieber ex Spreng,) J.D. Hook. 南方山茺葵
029**Crassocephalum crepidioides* 昭和草
030 *Crepidiastrum taiwanianum* 臺灣假黃鵪菜
031 *Eclipta prostrata* (L.) L. 鱧腸
032**Emilia sonchifolia* (L.) DC. var. *javanica* (Burm. f.) Mattfeld 紫背草
033 *Glossocardia bidens* 香菇
034 *Gnaphalium purpureum* 鼠麴舅
035**Hypochaeris radicata* L. 貓兒菊
036 *Ixeris repens* (L.) A. Gray 濱剪刀股
037 *Lactuca indica* L. 鵝仔菜 (山萵苣)
038**Parthenium hysterophorus* L. 銀膠菊
039 *Siegesbeckia orientalis* L. 豨薟
040 *Sonchus oleraceus* Linn. 滇苦菜
041**Tridax procumbens* L. 長柄菊
042 *Wedelia prostrata* var. *prostrate* 天蓬草舅

ATHYRIACEAE (蹄蓋蕨科)

- 043 *Cystopteris tenuisecta* (Blume) Mett. 粗柄毛冷蕨

BORAGINACEAE (紫草科)

- 044 *Bothriospermum zelanicum* 細纓子草

BRASSICACEAE (十字花科)

- 045 *Cardamine hirsuta* Linn. 碎米薺
046 *Coronopus didymus* 臭濱芥
047 *Lepidium virginicum* L. 獨行菜

CACTACEAE (仙人掌科)

- 048**Opuntia dillenii* (Ker) Haw. 仙人掌

CAMPANULACEAE (桔梗科)

049 *Wahlenbergia marginata* 細葉蘭花參

CARYOPHYLLACEAE (石竹科)

050 *Silene aprica* Turcz. ex Fisch. et Mey. 女婁菜

CASUARINACEAE (木麻黃科)

051**Casuarina equisetifolia* L. 木麻黃

CELASTRACEAE (衛矛科)

052 *Celastrus punctatus* Thunb. 光果南蛇藤

053 *Maytenus diversifolia* (Gray) Hou 刺裸實

CHENOPODIACEAE (藜科)

054 *Chenopodium album* L. 藜

055 *Chenopodium giganteum* D. Don 杖藜

056 *Chenopodium virgatum* Thunb. 變葉藜

057 *Suaeda maritima* (L.) Dum. 裸花鹼蓬

COMMELINACEAE (鴨跖草科)

058 *Commelina benghalensis* 圓葉鴨跖草

059 *Murdania simplex* 細竹篙

CONVOLVULACEAE (旋花科)

060 *Calystegia soldanella* (L.) R. Br. 濱旋花

061 *Cuscuta australis* R. Brown 菟絲子

062 *Evolvulus alsinoide* var. *decumbens* 狹葉土丁桂

063 *Ipomoea biflora* 白花牽牛

064**Ipomoea cairica* (L.) Sweet 槭葉牽牛

065 *Ipomoea indica* 銳葉牽牛

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

067 *Ipomoea triloba* L. 紅花野牽牛

CUCURBITACEAE (葫蘆科)

068**Momordica charantia* L. 苦瓜

069**Luffa cylindrical* Mill. 絲瓜

CYPERACEAE (莎草科)

- 070 *Bulbostylis barbata* (Rottb.) C. B. Clark 毛球柱草
071 *Carex pumila* Thunb. 小海米
072 *Cyperus compressus* L. 扁穗莎草
073 *Cyperus rotundus* L. 香附子
074 *Fimbristylis cymosa* R. Brown 鹽飄拂草
075 *Fimbristylis sericea* (Poir.) R. Br. 黃色飄拂草
076 *Kyllinga brevifolia* Rottb. 短葉水蜈蚣
077 *Pycreus polystachyos* (Rottb.) P. Beauv. 多柱扁莎

DIOSCOREACEAE (薯蕷科)

- 078 *Dioscorea opposite* Thunb. 山藥

ELAEAGNACEAE (胡頹子科)

- 079 *Elaeagnus thunbergii* Serv. 鄧氏胡頹子

EQUISETACEAE (木賊科)

- 080 *Equisetum ramomissimum* Desf. 木賊

EUPHORBIACEAE (大戟科)

- 081 *Breynia officinalis* Hemsl. 紅仔珠
082* *Chamaesyce hirta* (L.) Millsp. 大飛揚草
083* *Chamaesyce thymifolia* (L.) MILLSP. 小飛揚草
084* *Euphorbia cyathophora* Murr. 猩猩草
085 *Glochidion rubrum* Bl. 細葉饅頭果
086 *Phyllanthus urinaria* L. subsp. *nudicarpus* Rossign. & Haic. 光果葉下珠
087* *Ricinus communis* L. 蓖麻
088* *Sapium sebiferum* (L.) Roxb. 烏桕
089 *Synostemon bacciforme* (L.) Webster 假葉下珠

FABACEAE (蝶形花科)

- 090 *Aeschynomene indica* L. 合萌
091 *Alysicarpus vaginalis* (L.) DC. 山土豆
092 *Cajanus sacarabacoides* (L.) Thouar. 蔓蟲豆
093 *Canavalia rosea* (Sw.) DC. 濱刀豆
094 *Christia obovata* (Poir.) Bahn.f.ex Meeuw. f. 鋪地蝙蝠草
095 *Desmodium heterocarpon* (L.) DC. 假地豆
096 *Glycine tomentella* Hayata 闊葉大豆

- 097 *Indigofera hirsuta* L. 毛木藍
098 *Macroptilium atropurpureum* (DC.) Urban 賽芻豆
099**Medicago lupulina* L. 天藍苜蓿
100**Melilotus officinalis* (L.) Pall. 黃香草木樨
101 *Rhynchosia volubilis* Lour. 鹿藿
102 *Sesbania cannabiana* (Retz.) Poir 田菁
103 *Vigna marina* (Burm.) Merr. 濱豇豆
104 *Zornia cantoniensis* Mohlenb 丁葵草

FLACOURTIACEAE (大風子科)

- 105 *Scolopia oldhamii* Hance 魯花樹

GOODENIACEAE (海通草科)

- 106 *Scaevola taccada* 草海桐

HAMAMELIDACEAE (金縷梅科)

- 107**Liquidambar formosana* Hance 楓香

LAURACEAE (樟科)

- 108 *Cassytha filiformis* L. 無根藤
109 *Cinnamomum camphora* (L.) Presl 樟樹
110 *Litsea glutinosa* (Lour.) C. B. Rob. 潺槁樹

LILIACEAE (百合科)

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

MALVACEAE (錦葵科)

- 113 *Malvastrum coromandelianum* (L.) Garcke 賽葵
114 *Sida acuta* Burm. f. 細葉金午時花
115 *Sida cordifolia* L. 圓葉金午時花

MELIACEAE (楝科)

- 116 *Aglaiia odorata* Lour. 樹蘭
117 *Melia azedarach* L. 苦楝

MENISPERMACEAE (防已科)

- 118 *Cocculus orbiculatus* (L.) DC. 鐵牛入石
119 *Stephania japonica* (Thunb. ex Murray) Miers 千金藤

MIMOSACEAE (含羞草科)

- 120**Acacia confusa* Merr. 相思樹
121**Albizia lebbbeck* (L.) Benth. 大葉合歡
122**Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit 銀合歡

MORACEAE (桑科)

- 123 *Broussonetia papyrifera* (L.) L'Herit. ex Vent 構樹
124 *Cudrania cochinchinensis* (Lour.) Kudo & Masam. 凹頭蓑芝
125 *Ficus microcarpa* L. f. 榕樹 (正榕)
126 *Ficus pumila* L. var. *pumila* 薜荔
127 *Morus alba* L. 白桑
128 *Morus australis* Poir 小葉桑

MYRTACEAE (桃金娘科)

- 129 *Rhodomyrtus tomentosa* (Ait.) Hassk. 桃金娘

NYCTAGINACEAE (紫茉莉科)

- 130 *Boerhavia diffusa* L. 黃細心
131**Miralbilis jalapa* L. 紫茉莉

ONAGRACEAE (柳葉菜科)

- 132**Oenothera drummondii* Hook. 海濱月見草

OXALIDACEAE (酢醬草科)

- 133**Oxalis corniculata* L. 酢漿草
134**Oxalis corymbosa* DC. 紫花酢漿草

PITTOSPORACEAE (海桐科)

- 135 *Pittosporum tobira* Ait. 海桐

PLUMBAGINACEAE (藍雪科)

- 136 *Limonium sinense* (Girard) Ktze. 黃花磯松

POACEAE (禾本科)

- 137 *Alopecurus aequalis* Sobalewski 看麥娘
 138 *Arundo donax* L. 蘆竹
 139 **Avena sativa* L. 燕麥
 140**Cenchrus echinatus* L. 蒺藜草
 141**Chloris barbata* Sw. 孟仁草
 142 *Cynodon dactylon* (L.) Pers. 狗牙根
 143**Dactyloctenium aegyptium* (L.) Beauv. 龍爪茅
 144 *Dichanthium aristatum* (Poir.) C. E. Hubb. 毛梗雙花草
 145 *Digitaria ciliaris* (Retz.) Koeler 升馬唐
 146 *Digitaria setigera* Roth 短穎馬唐
 147 *Digitaria longiflora* (Retz.) Pers. 長花馬唐
 148 *Eleusine indica* (L.) Gaertn. 牛筋草
 149 *Eremochloa ophiuroides* (Munro) Hack. 假儉草
 150 *Imperata cylindrica*(L.) P. Beauv. var.(Nees) C.E.Hubb.ex Hubb.& Vaughan majorr
 白茅
 151 *Miscanthus floridulus* (Labill.) Warb. ex K. Schum. & Lauterb. 五節芒
 152 *Miscanthus sinensis* Anderss.var.formosanus Hack 台灣芒
 153 *Panicum repens* L. 鋪地黍
 154 *Paspalum conjugatum* Bergius 兩耳草
 155 *Paspalum distichum* L. 雙穗雀稗
 156 *Pennisetum alopecuroides* (L.) Sprengel 狼尾草
 157 **Pennisetum purpureum* Schumacher 象草
 158 *Phragmites communis* (L.) Trin. 蘆葦
 159**Rhynchelytrum repens* (Willd.) C. E. Hubb. 紅毛草
 160 *Saccharum spontaneum* L. 甜根子草
 161**Setaria viridis* (L.) Beauv. 狗尾草
 162**Spartina alterniflora* Loiseleur 互花米草
 163 *Spinifex littoreus* (Burm. f.) Merr. 濱刺麥 (貓鼠刺)
 164 *Sporolobus virginicus* (L.) Kunth 鹽地鼠尾粟
 165**Triticum aestivum* L. 小麥

POLYGONACEAE (蓼科)

- 166 *Polygonum chinense* 火炭母草
 167 *Rumex acetosa* L. 酸模
 168 *Rumex japonicus* Houtt. 羊蹄

金門海岸植被演替調查研究(二)

PORTULACACEAE (馬齒莧科)

169**Portulaca pilosa* L. 毛馬齒莧

PRIMULACEAE (櫻草科)

170 *Anagalis arvensis* L. 琉璃繁縷

171 *Lysimachia mauritiana* 濱排草

PTERIDACEAE (鳳尾蕨科)

172 *Onychium japonicum* (Thunb.) Kunze 日本金粉蕨

173 *Pteris multifida* Poir. 鳳尾蕨

174 *Pteris semipinnata* L. 半邊羽裂鳳尾蕨

RHAMNACEAE (鼠李科)

175 *Berchemia lineata* (L.) DC. 小葉黃鱗藤

176 *Sageretia theezans* (L.) Brongn. 雀梅藤

ROSACEAE (薔薇科)

177**Rhaphiolepis indica* Lindl. ex Ker var. *tashiroi* Hay. 田代氏石斑木

178 *Rosa bracteata* Wendl. 琉球野薔薇

179 *Rosa cymosa* Tratt. 小果薔薇

180 *Rubus croceacanthus* Levl. 虎婆刺

181 *Rubus parvifolius* L. 紅梅消

RUBIACEAE (茜草科)

182 *Galium spurium* L. var. *echinospermum* (Waltr.) N. H. F. Desp. 豬殃殃

183 *Hedyotis biflora* (L.) Lam. var. *parvifolia* Hook. & Arn. 脈耳草

184 *Hedyotis corymbosa* (L.) Lam. 繖花龍吐珠

185 *Paederia scandens* (Lour.) Merr. 雞屎藤

186 *Paederia cavaleriei* H. Lev. 毛雞屎藤

RUTACEAE (芸香科)

187 *Murraya paniculata* (L.) Jack. 月橘

188 *Zanthoxylum nitidum* (Roxb.) Prodr. 雙面刺

189 *Zanthoxylum simulans* Hance 刺花椒

SAPINDACEAE (無患子科)

190 *Dodonaea viscosa* (L.) Jacq. 車桑子

191 *Koelreuteria henryi* Dummer 台灣欒樹

SCHIZAEACEAE (海金沙科)

192 *Lygodium japonicum* (Thunb.) Sw. 海金沙

SMILACACEAE (菝葜科)

193 *Smilax china* L. 菝葜

SOLANACEAE (茄科)

194* *Datura stramonium* 曼陀羅

195* *Lycium chinense* Mill. 枸杞

196* *Lycopersicon esculentum* 番茄

197* *Physalis angulata* 苦蕒

198 *Solanum nigrum* L. 龍葵

THEACEAE (山茶科)

199 *Eurya emarginata* (Thunb.) Mak. 凹頭柃木

THYMELAEACEAE (瑞香科)

200 *Wikstroemia indica* (L.) C. A. Mey. 南嶺蕘花

TILIACEAE (田麻科)

201 *Corchorus aestuana* L. 田麻

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

203 *Triumfetta bartramia* L. 垂椏草

ULMACEAE (榆科)

204 *Celtis biondii* Pamp. 沙楠子樹

205 *Celtis sinensis* Pers. 朴樹

VERBENACEAE (馬鞭草科)

206 *Avicennia marina* (Forsk.) Vierh. 海茄苳

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

208* *Lantana camara* L. 馬纓丹

209 *Vitex rotundifolia* L. f. 海埔姜 (山埔姜、白埔姜、蔓荆子)

VITACEAE (葡萄科)

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

附錄二 金門海岸植物照片



002 海馬齒



003 番杏



004 龍舌蘭



006 印度牛膝



007 紫莖牛膝



011 雷公根



012 懷香



013 濱防風

金門海岸植被演替調查研究(二)



014 羊角拗



016 武靴藤



017 假藿香薷



020 艾草



021 狗娃花



022 琴葉紫菀



024 大花咸豐草



025 石胡荽



026 南國薊



027 加拿大蓬



032 紫背草



033 香菇



034 鼠麴舅



036 濱剪刀股



037 鵝仔菜



038 銀膠菊

金門海岸植被演替調查研究(二)



039 豨薟



040 滇苦菜



041 長柄菊



042 天蓬草舅



046 臭濱芥



048 仙人掌



049 細葉蘭花參



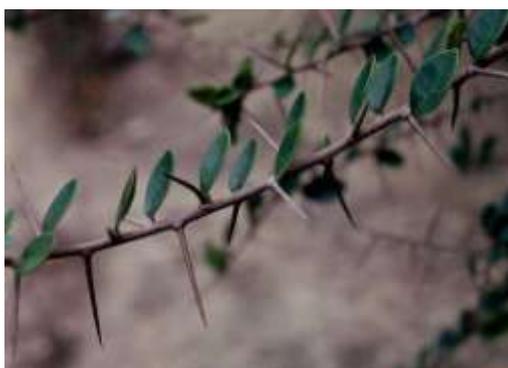
050 女婁菜



051 木麻黃



052 光果南蛇藤



053 刺裸實



054 藜



055 杖藜



057 裸花鹼蓬



059 細竹篙



061 菟絲子



062 狹葉土丁桂



063 白花牽牛



064 槭葉牽牛



065 銳葉牽牛



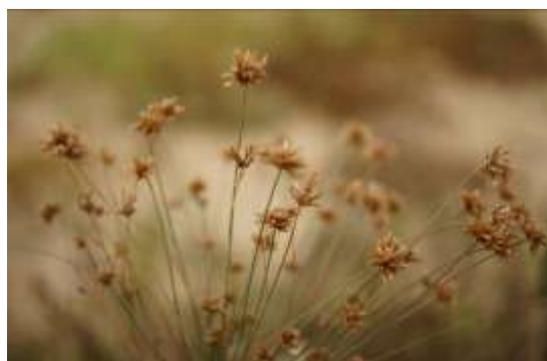
066 馬鞍藤



067 紅花野牽牛



069 絲瓜



070 毛球柱草



071 小海米



073 香附子



074 鹽飄拂草



076 短葉水蜈蚣



077 多柱扁莎



079 鄧氏胡頹子



081 紅仔珠



082 大飛揚草

金門海岸植被演替調查研究(二)



083 小飛揚草



084 猩猩草



085 細葉饅頭果



087 蓖麻



088 烏柏



091 山土豆



093 濱刀豆



097 毛木藍



098 賽芻豆



099 天藍苜蓿



101 鹿藿



102 田菁



103 濱豇豆



105 魯花樹



108 無根藤



109 樟樹

金門海岸植被演替調查研究(二)



110 潺槁樹



111 天門冬



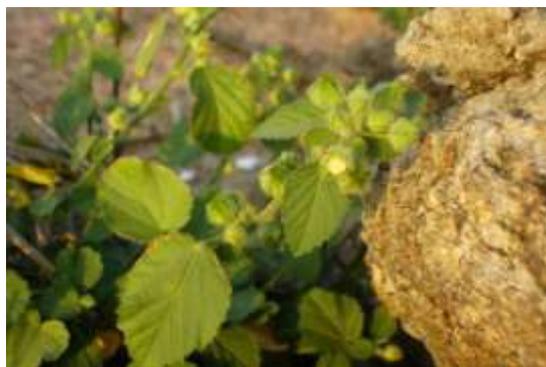
112 桔梗蘭



113 賽葵



114 細葉金午時花



115 圓葉金午時花



116 樹蘭



117 苦楝



120 相思樹



121 大葉合歡



122 銀合歡



127 白桑



128 小葉桑



130 黃細心



132 海濱月見草



133 酢漿草

金門海岸植被演替調查研究(二)



134 紫花酢漿草



135 海桐



136 黃花磯松



137 看麥娘



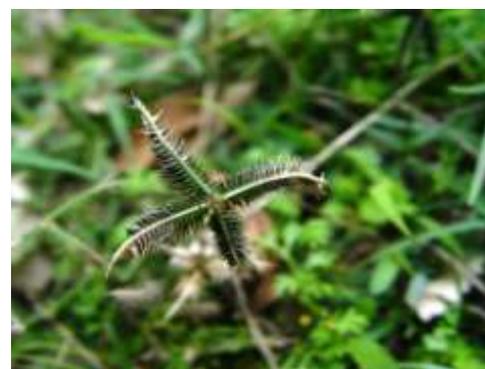
138 蘆竹



140 蒺藜草



142 狗牙根



143 龍爪茅



144 毛梗雙花草



145 升馬唐



146 短穎馬唐



147 長花馬唐



149 假儉草



150 白茅



151 五節芒



153 鋪地黍

金門海岸植被演替調查研究(二)



158 蘆葦



159 紅毛草



160-甜根子草



161 狗尾草



162 互花米草



163 濱刺麥



167 酸模



168 羊蹄



170 琉璃繁縷



172 日本金粉蕨



173 鳳尾蕨



174 半邊羽裂鳳尾蕨



175 小葉黃鱧藤



176 雀梅藤



177 田代氏石斑木



178 琉球野薔薇

金門海岸植被演替調查研究(二)



179 小果薔薇



180 虎婆刺



181 紅梅消



184 繖花龍吐珠



185 雞屎藤



186 毛雞屎藤



187 月橘



189 刺花椒



190 車桑子



192 海金沙



193 菝葜



195 枸杞



198 龍葵



200 南嶺蕘花



201 田麻



202 菱葉捕魚木

金門海岸植被演替調查研究(二)



205 朴樹



206 海茄苳



208 馬纓丹



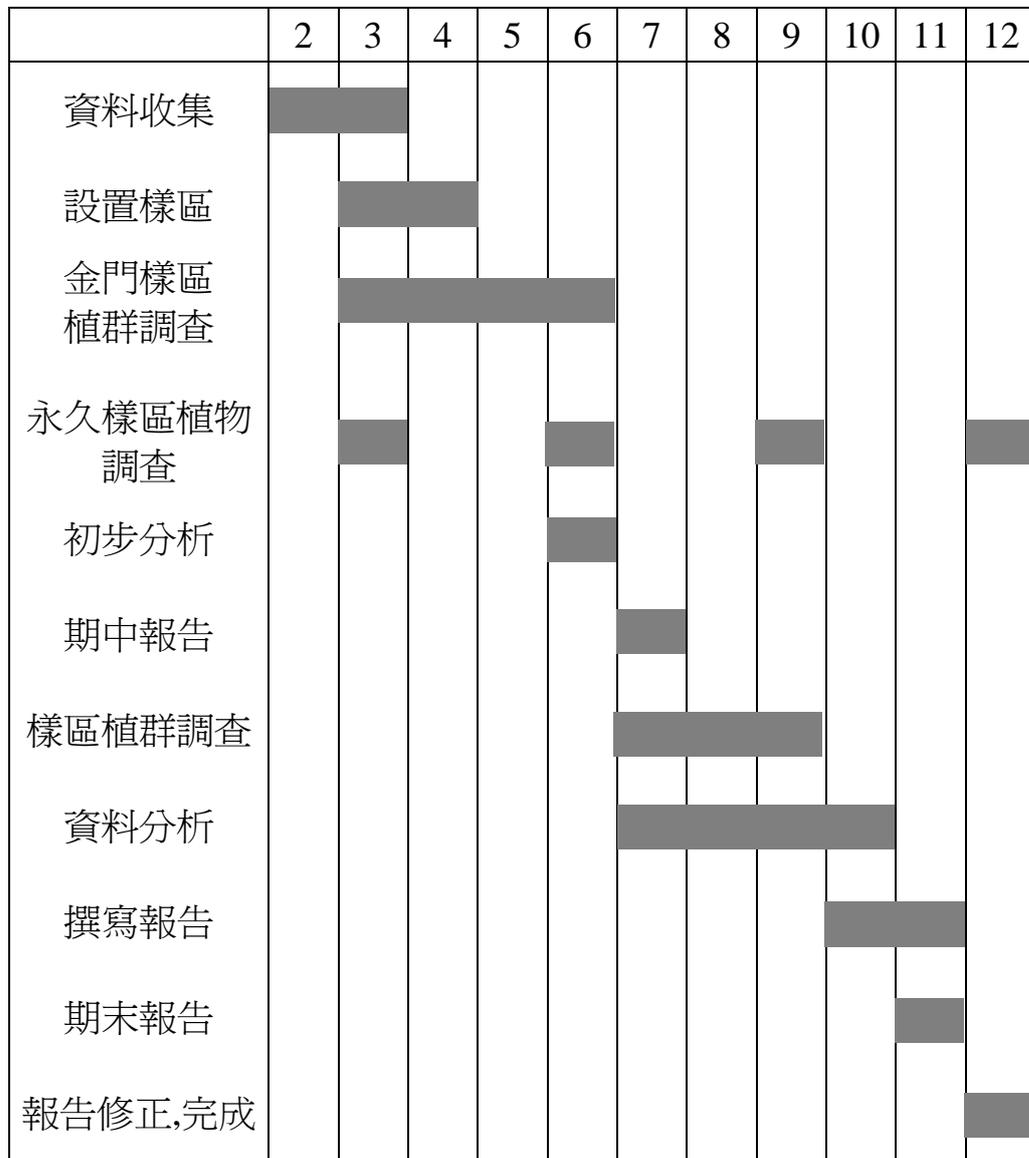
209 海埔姜



210 漢氏山葡萄

附錄三 計畫期程

甘特條型圖



金門海岸植被演替調查研究(二)

列席人員	簽到處
社團法人台灣植物分類學會	潘富俊、戴家玲、何宗遠、蕭暉婷、陳韻如、謝漢君、 潘遵宇、方嘉旗

一、會議報告及討論：(簡報如報告書)

(一)討論事項

葉委員媚媚：

1. 有關金門海岸林復育樹種，因木麻黃老化，本所於81年與農委會林試所合作海岸更新林計畫，亦利用本地原生樹種潺槁樹栽植於翟山坑道，92年由澎湖造林工作隊實施公有地造林，於第一線採先驅樹種如木麻黃、黃槿等，97-102年金防部實施348公頃排雷，因金門風勢強，雷區復育全部採原生樹種有其困難，97年本所則於第二線栽種本地原生樹種潺槁樹與烏桕。
2. 建議建立海岸植被復育之基礎資料，供日後參考。
3. 有關本案請納入植被種類及覆蓋度及其與週邊植被相關性。
4. 海岸植被演替消長與土質、風向、降雨量、氣溫等氣候有關，建議於本案增加其內容以相呼應。

(二)受託單位回覆：

1. 本案去年於烈嶼調查時將泥岸與岩岸植被作一相關性分析，之後會將大金門與烈嶼植被一起作分析。
2. 金門海岸種植先驅防風樹種有氣候上考量，日後樂於見到原生植被恢復的成果。

二、結論：

1. 有關永久樣區可設置於國家公園土地或特別景觀區內。
2. 有關永久樣區植被調查監測志工培訓計畫，由本處員工、志工及民眾共同參與，以達永續目標。
3. 國內如有相關植被經濟效益分析資料則請納入本案。
4. 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。

三、散會(下午2時0分)。

列席人員	簽到處
社團法人台灣植物分類學會	潘富俊

一、 會議報告及討論：(簡報如報告書)

(二)討論事項

盧副處長淑妃：

1. 目前永久樣區的設置地點為烈嶼雙口、將軍堡及大金門后扁、沙崗等四處，本年度之海岸植被調查中，金門那些海岸需嚴格保護？尤其於排雷後之相關問題加以研析。
2. 建議承辦課室於 100 年起與本地林務所及相關造林單位協調共同推動海岸植被復育及棲地復舊等工作。
3. 有關金門海岸植被復育應設在那一區域比較妥適？
4. 期末報告書 P31，各類型海岸植群部分請將原生植物及外來植物之物種名稱列出，使內容更清楚。

(二)受託單位回覆：

有關復育區域可選擇於永久樣區附近，作為日後海岸植被演替之比較，土地以國家公園範圍為考量。

二、 結論：

5. 建議承辦課於 101 年-104 年中長期計畫思考資源保護區域範圍及區外保育經營策略。
- 2.請受託單位依建議修正報告內容。
- 3.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。

三、 散會(上午 10 時 30 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。

金門海岸植被演替調查研究(二)

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。
- 潘富俊、何宗遠 2009 金門海岸植被演替調查研究 (一) 內政部營建署金門國家公園管理處。
- 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。

金門海岸植被演替調查研究(二)

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.