

行政院農業委員會林務局保育研究系列 88-11 號

卑南溪濱海保安林生態資源研究報告

Study of ecological resources of coastal protection
forest along Peinan Stream in Taitung, Taiwan.



委託單位：行政院農業委員會林務局

台東林區管理處

執行單位：國立台東師範學院環境安全衛生教育管制中心

研究主持人：劉炯錫

研究人員：施炳霖 趙仁方 黃國靖 楊懿如 黃光瀛 湯奇霖 楊貽雯
王土水

中華民國八十九年三月十五日

目錄

中文摘要 · · · · ·	1
英文摘要 · · · · ·	2
一、研究主旨 · · · · ·	3
二、問題之性質與背景 · · · · ·	4
三、研究綱目 · · · · ·	5
四、研究方法與過程 · · · · ·	5
五、結果與討論	6
(一) 景觀變遷 · · · · ·	7
(二) 維管束植物 · · · · ·	8
(三) 藻類 · · · · ·	15
(四) 陸棲昆蟲 · · · · ·	15
(五) 水棲昆蟲 · · · · ·	17
(六) 大型無脊椎動物 · · · · ·	18
(七) 魚類 · · · · ·	19
(八) 兩生類爬蟲類 · · · · ·	20
(九) 鳥類 · · · · ·	20
(十) 哺乳類 · · · · ·	21
(十一) 陸地生態體系的比較 · · · · ·	21
(十二) 水域生態體系的比較 · · · · ·	22
六、綜合討論與建議 · · · · ·	23
參考文獻 · · · · ·	28
圖次	
圖一、卑南溪濱海保安林的植被現況圖 · · · · ·	31
圖二、明治 37 年 (1904) 調製，大正十年 (1921) 訂正的台東街圖 · · ·	32
圖三、民國 68 年 (1979) 7 月卑南溪下游防風林的航空照片圖 · · ·	33
圖四、民國 73 年 (1984) 卑南溪下游防風林西北區域的航空照片 · · ·	34

圖五、民國 75 年（1986）卑南溪下游防風林的航空照片 ······	35
圖六、民國 83 年（1994）6 月 30 日卑南溪下游防風林的航空照片 ······	36
表次	
表一、卑南溪濱海森林遊樂區維管束植物名錄	37
表二、琵琶湖藻類名錄 ······	42
表三、琵琶湖公園昆蟲資源名錄及其分布地 ······	44
表四、水棲昆蟲名錄 ······	51
表五、卑南溪濱海保安林大型無脊椎動物的分布 ······	52
表六、卑南溪濱海保安林內的魚類相 ······	53
表七、兩生爬蟲類名錄 ······	54
表八、卑南溪濱海保安林的鳥類相及其分布 ······	55
表九、卑南溪濱海保安林哺乳類動物的分布 ······	57
表十、卑南溪濱海保安林主要陸域生態系統的比較 ······	58
表十一、卑南溪濱海保安林水域生態系統的比較 ······	59
照片 ······	60

中文摘要

本研究於 1999 年 4 月至 2000 年 3 月間調查卑南溪濱海保安林的生態資源，調查區域約 250 公頃。本保安林自 1910 年起即有築堤、造林計畫，復因洪水、底質差異、農墾、火災、築路、造橋、闢人工湖、興設台東森林公園等，在生態資源上可分為數區。其中陸域面積佔 90% 以上，草生地散生木麻黃等樹林的面積最廣，其後依次為木麻黃成熟人工林區、1-2 年人工造林地、銀合歡優勢區、人工庭園區、農墾區和少許的海岸砂原植物區。在靜止水域方面，依面積大小有人工湖、海邊溼地、琵琶湖、新堵塞湖及鷺鷺湖。另有流水型的卑南大圳排水溝流經保安林的邊緣。

生物資源方面，計發現浮游性藻類 18 屬。底棲性及著生性藻類 13 屬。由藻類的資料顯示琵琶湖屬乾淨水域。維管束植物方面，計發現蕨類植物 5 科 8 種，種子植物 54 科 181 種，外來種在全陸域佔有絕對優勢，其次為本土破壞地先驅植物。陸棲昆蟲 8 目 26 科 69 種，都是平地或低海拔地區常見的昆蟲。水棲昆蟲共發現 3 目 9 科 16 種，其中蜻蛉目 5 科 10 種，較為豐富。螺貝類 11 科 11 種，其中水棲螺貝類 8 科 8 種，具有代表性。魚類共發現 10 科 20 種魚類，具有淡水溼地魚類的代表性。兩生類 3 科 5 種，數量稀少。爬蟲類 6 科 7 種，屬常見種類。鳥類 25 科 60 種，陸鳥多為常見的文鳥科、鶲科、鳩鵠科、鶴科、紅尾伯勞、綠繡眼、燕科鳥種，水鳥以鷺科、秧雞科和雁鴨科等為主。哺乳類 3 科 5 種，包括體型中型的白鼻心及其他 4 種小型哺乳類。各種陸域動物在各植物分區有所不同，各沼澤的水域動物相也有很大差異。整體而言，陸域生物的多樣性低，較不具有特殊性。琵琶湖與海岸溼地的水域生物較具有台東淡水沼澤的代表性。

本研究認為造成本保安林陸域生物多樣性低的原因可能與形成時間短、與外界生物種源隔離、底質不佳及頻繁的自然與人為干擾等有關。為了提高生物多樣性，建議栽植本地自然演替後期的可能植物、建構生態走廊、設立種源庫、

處理外來植物等、減輕遊憩與工程建設對生物多樣性的不利影響。為了爭取民眾支持環境教育與生態保育，我們也建議研究復育梅花鹿和螢火蟲等明星動物的可行性。

英文摘要

We investigated the ecological resources of coastal protection forest along Peinan stream from April 1999 to March 2000. The investigated area is about 250 hectares.

In this area, the landscape was influenced by floods, substrates, farming, wild fire, road and bridge constructing, artificial lake making, Taitung Forest Park establishing, etc. We divided the ecological resources into many parts using landscape difference.

Above 90% area of this protection forest is belonged to terrestrial land. The widest landscape of terrestrial land is the grassland with scarcely distributed *Casuarina* tree, and then the 1-2 year artificial forest, the *Lacuna* dominant shrub, garden area, farming area, and coastal sand dune. The still fresh-water landscape from the largest to smallest are artificial lake, coastal wetland, Pipa Lake, newly jammed lake, Egret Lake. There is also a flowing drain ditch beside this protection forest.

The organisms in the terrestrial area are the common species like other developed urban ecosystems in Taitung, showing low degree of nature. Whereas the fresh-water ones are more valuable, for most representative wetlands in Taitung were developed. We found 18 genus of plankton algae and 13 genus of benthic or epiphytic algae. The result of alga distribution indicated that the water of Pipa Lake was clean. About vascular plants, we found 8 fern species and 181 flowering plant species. Exotic plant species are dominant all over the terrestrial area with some native pioneer species inside. All the 69 terrestrial insect species are common in low land. Among 16 species of aquatic insect found, 10 species of aquatic nymphs of dragonflies and damselflies showed the freshwater ecosystem is diverse. The mollusks include 3 terrestrial species and 8 freshwater species. The 20 fish species can represent the fresh-water wetland fauna of Taitung. There are only 5 frog species and 7 reptile species, which are all common. The 69 bird species are also common in other Taitung developed urban ecosystem. The mammal fauna includes 4 small species and 1 *Paguma* fox.

Many items maybe the reason for low terrestrial biodiversity in this protection forest, including short time of nature succession, isolation from other nature landscape, bad substrates, frequently nature and artificial disturbance. We suggest many tragedies for increasing the biodiversity of native organisms, including planting the native species of climax stage, linking by ecological corridors to more nature habitat,

establishing some organism spreading centers for nearby area, clearing the exotic species, preventing the impact from construction and tour activities, etc. For promoting most people supporting environmental education and conservation, we also propose the studies of how to introduce some star animal, like the sika deers and fireflies.

一、研究主旨

卑南溪濱海保安林位於台東市區北緣，卑南溪出海口的南岸。清朝時期，此地並無林木生長，為卑南溪河床。自民國前一年起，歷經築堤、造林等措施，形成近二百公頃的保安林地，台東縣政府近年來已在兼顧防洪防風沙的原則下，往運動、休閒等公園的方向規劃，並已部份施工。生態資源為發揮森林多功能的基本要素，建立這些基本資料，對經營管理人員在落實生態保育、環境教育，乃至防風砂、森林休閒等功能方面，具有實質的用途。有鑑於此，行政院農業委員會林務局台東林區管理處乃委託台東師範學院環境安全衛生教育管制中心執行本生態資源研究計畫。卑南溪濱海保安林的位置與台東市區的關係如圖一。

早於民國前 1 年、民國 20 年及 29 年，為防止卑南大溪內之風沙飛入台東社區內，及發揮防洪防風防風沙之效，日本政府於台東鎮臨近卑南大溪知溪岸，修築台東大堤 3000 公尺，將大堤內側河川地 179.11 公頃劃為第 19 號防風保安林，並將與 19 號保安林相鄰的 104 公頃土地劃為第 2 號保安林，權屬國有，由台東縣政府代管。當時經造林，頗收防洪、防風、防沙之效。但台東大堤於民國 32 年 9 月、37 年 10 月及 38 年 10 月先後三次被洪水沖毀，未予修復，保安林之林木多遭流失或被開墾，台東鎮又遭風沙之困擾。民國 59 年 6 月起起，台東縣政府取締盪墾並實施復舊造林，至 61 年底止，共造林 69 公頃餘。民國 62 年 10 月娜拉颱風過境，台東大堤潰堤約 400 公尺，保安林盪墾地與林地被流失約 80 公頃。後經台東縣政府陸續造林，二十多年來，卑南溪下游防風林的造林已對台東市區防止每年東北季風吹起挾帶卑南溪床及海岸的風砂已發揮預期的功能，並成為景觀資源，防風林內之琵琶湖並成為居民休閒的場所。

為了促進森林多目標利用，台東縣政府於民國 83 年 10 月向台灣省政府申請本保安林規劃為台東森林公園。民國 85 年 3 月台灣省財政廳准予補助 12943 萬元，已於民國 88 年 6 月施工完畢。範圍為卑南溪下游南側堤外由出海口至防風林盡頭約三公里之 2502、2519 保安林區，面積約 200 公頃（台東縣政府，1999）。民國 88 年 7 月起，台東縣政府為提升本公園之品質，陸續向行政院各部會申請公園建設等各項經費。本生態資源研究報告期望有助於台東縣政府等單位經營管理此一森林公園。

二、問題之性質與背景

生態資源是指一個區域內的動植物與其生育的環境所產生的物質與精神價值，包括食物、建材、水土保持、景觀、遊憩、信仰等多重價值。習慣上，我們以生態體系來區分各類的生態資源，各類的生態體系具有其環境特色與各自的生物組成份子，如海洋生態系、湖沼生態系、溪流生態系、森林生態系、草原生態系等，每一類生態系都可以再加以細分。各類生態系在不同的時間和地點也有所不同，因此世界上沒有任何相同的生態系。

由於環境倫理的演進，愈來愈多人認同生物生存權與尊重自然。但人類的精神與物質生活仍須依賴生物所提供的資源或與生物競爭資源，人類幾千年的文明導致許許多生物絕種及全球環境的變遷後，人類已逐漸朝向不違背生物生存權或促進恢復自然的前提下發展，換言之，朝向人與環境萬物的良性互動已然成為我們的課題，此亦為生態保育所追求的方向。

卑南溪濱海保安林既已朝向兼顧防風定砂與休閒遊憩的森林公園發展，如何促進這些功能與生態保育相輔相成？這有待了解本地生態系的組成份子、其間的關係及這些組成份子的演變，以及造成的原因。基於本保安林具有森林、草生地和湖沼，並基於生物分類專長之分工，我們分別就維管束植物、藻類、陸棲昆蟲、水棲昆蟲、水生無脊椎動物、魚類、兩生類、爬蟲類、哺乳類、鳥

類加以調查，再將這些結果以地理區域和食物鏈的觀念加以組織，以利探討。

三、研究綱目

- (一) 調查建立本區現有生物相。
- (二) 環境景觀和植物群落概念區分本區各主要生態系。
- (三) 用地圖表現各生態系的位置。
- (四) 以生態體系食物網觀念架構各生態地圖。
- (五) 用時間觀念推論各區域生態體系的演進。
- (六) 與其他地區比較，討論本區域的環境與生態特色。
- (七) 根據上述，提出經營管理建議。

四、研究方法與過程

- (一) 蒐集資料：蒐集有關本保安林及相似環境的動植物生態、本保安林的沿革與規劃、各時期的地形地貌等資料。
- (二) 調查分區：主要分為陸域和水域。陸域方面依維管束植物調查結果分為包括木麻黃成熟林、木麻黃高草地、銀合歡優勢區、人工栽植林、入口庭園。水域方面包括琵琶湖、海邊溼地、鷺鷥湖、新增塞湖、卑南大圳排水溝、入口庭園水池等。如圖一。
- (三) 進行野外調查：
 1. 維管束植物相：於 88 年 6 月間調查，並於 89 年 3 月間補充部份水域調查。調查結果以地圖表現在出各種植物相的分布圖，各種生態型的植物種類與數量組成，以利其他各項調查根據
 2. 藻類相：於 88 年 7 月間調查琵琶湖水域的藻類相。浮游性藻類方面，利用浮游生物網採取水域表層及中層之水樣，以 70% 酒精固定後，帶回研究室鏡檢，

記錄藻類種類及相對數量。底棲性及著生性藻類方面，利用鏟子採取水中枯枝或固體，以滴管吸取水底表層沈積物，以 70% 酒精固定後，帶回研究室鏡檢視，記錄藻類種類及大概數量，並依經驗將此相對數量分為少、中、多三級表示。

3. 陸棲昆蟲相與無脊椎動物相：

(1) 定點調查：於 88 年 7-8 月間，以及 89 年 2 月間選定調查範圍內之三個調查點，在三個定點調查區內，選擇四個觀察時段，分別是清晨（5-8 點）、下午（3-6 點）、夜間（6-10 點）。於定點觀察時，除了以目視觀察之外，並不定時的以掃網採集捕捉昆蟲。定點調查的地點包括琵琶湖域及周邊的木麻黃林、環保林園大道、鷺鷥湖及附近的木麻黃與銀合歡林。

(2) 穿越線調查：穿越線調查之路線，主要選擇定點調查三個觀點外的林小徑，以掃網進行採，採集時間與定點調查相同。

4. 水棲昆蟲相：於 88 年 10 月-12 月間在各型水域之不同類型棲息地調查，以撈網定性採集水棲昆蟲，鑑定其種類並判斷其常見的程度。

5. 水生動物相：於 88 年 5 月、7 月、12 月及 89 年 2 月、3 月調查，調查方式包括利用蝦籠、撈網、手拋網、流刺網、電魚等。種類涵蓋魚類、螺類、貝類、蝦蟹類，調查區域包括琵琶湖、海邊溼地、鷺鷥湖、新堵塞湖、卑南大圳排水溝、入口庭園水池等。

7. 兩生類與爬蟲類相：於 88 年 9 月及 89 年 2 月、3 月以目視和聽聲音辨別方式在各水域、林區觀察和採集，將結果分區顯示。

8. 鳥類相：於 88 年 9 月、12 月、89 年 1 月、2 月以目視辨別法和聲音分辨法、足跡判斷法調查在上午、黃昏和夜間進行調查，將結果分區顯示。

9. 哺乳類相：於 88 年 9 月、89 年 2、3 月以足跡判別法、老鼠籠捕捉的方式，在各陸域分區進行調查。

五、結果與討論

本調查目前已蒐集的資料包括景觀變遷資料、植群分布、昆蟲相、兩生爬蟲相、鳥類相、哺乳類動物相、淡水藻相、水產動物相。茲將初步結果說明如下：

(一) 景觀變遷：

1.1904 年：根據當時之地圖，本保安林區區為河川地，包括浮腹地、沙洲、溼地和海岸沙丘等，並無林木分布，如圖二。

2.1979 年：相對照於 1904 年之地圖，地貌已有很大的變化，如圖三。森林由西北往東南形成狹長的森林帶，堤防南岸附近、中華路底及海邊的森林較為茂密。卑南大溪自堤防尾處有襲毀人造林，導致整片流失的現象。西側南邊與東側南邊有大片的開墾地。西側開墾地間有一處苗圃，為台東縣政府所有。

3.1984 年：僅收集到約中華大橋西北側之航空照片，如圖四。東側被沖毀的堤防剛重建，被流失的林區尚未造林，其餘整體林相似較 1979 年茂盛。西側南邊的原開墾地多成森林或草生地。

4.1986 年：堤防扮演重要角色，堤防以下仍有流失情形，如圖五。其餘依圖像大致可分最深色的區域、次深色和較淺色三大區域。判斷最深色區域為低地水域，此時本保安林內由海岸沙丘到精誠路底一帶有一長條形的水域，推動為琵琶湖的前身。中間部份在中華路底的兩側也有一條更細的長條水域。最西側也有一長形水域。研究主持人在 84 年 7 月颱風期間曾進入保安林內，目睹漫過卑南大圳排水溝的洪水形成中華大橋東側一些低窪地形，推測琵琶湖、鷺鷥湖、新堵塞湖的形成可能與洪水有關。次深色部份推斷為森林，地形較高，在中華路底兩側的面積最大。另外在東側長條形水域的兩側，苗圃東側有一小塊狀森林，最西側水域旁有一森林帶。其餘較淺色的區域在西側呈現草生地間散生樹木，東側則可能為草生地，但可能仍很稀疏且無樹木生長期間。

5.1994 年：堤防末端之後仍有被洪水流失的現象，地圖上白色區域明顯是琵琶湖，另外多了一條中華大橋，將整個保安林區分成橋東區與橋西區，如圖六。在保安林內，靠近海邊的區域在 1986 年時僅在琵琶湖周邊有森林的分布，目前則全面由海岸沙丘延伸精誠路底附近，森林呈現擴張現象。由精誠路底到中華

大橋在北側部份仍由 1986 年的草生地或裸露地變成草生地中散生樹木的狀態。而整個橋東區的南側保安林則為農地。橋西區在博愛路底到中華大橋一帶在 1986 年呈現森林，目前則呈現草生地中散生樹木的狀態。由博愛路底往西側的整個橋西區，樹木更少，僅最西北角落、堤防南側幾處、苗圃西側、博愛路底靠市區部份一些地區仍有塊狀森林狀態外，原有緊臨苗圃東側的塊狀森林變成裸露地狀態，其餘大多為草生地散生樹木。苗圃南側有一些農地。

6.1999 年：現地調查結果如圖一。保安林內或周邊新增的設施有堤防往東延伸設至近海邊、台東市外環道在保安林內與中華大橋相接、橋東區堤防南側增設一 1100 公尺長的水池、柏油路面、木棧道的增設、新設庭園、人工構造物，另外海邊形成新溼地，西側有一鷺鷥湖和一堵塞湖、人工庭園內有一人工水池等水域。台東縣政府設置森林公園，並施工到目前的情形，海邊仍保持為森林，中華大橋兩側靠市區的保安林已發展為較成熟的森林狀態，橋西區仍呈現草生地散生樹木狀態。此外，橋東區琵琶湖北側至台東市外環道間、橋西區環保林園大道（由林務局造林）及新堵塞湖的南側均實施造林工作。農業開墾地目前集中於橋東區的南側。

綜觀影響景觀變遷的主要因素，包括自然力、堤防興築、造林、農業開墾、火災，以及近年來建中華大橋與台東市外環道，以及台東縣政府對台東森林公園的施工。堤防興築明顯改變洪水的影響，使堤防內的造林地和其他土地免於流失。但堤防內在颱風豪雨時仍有洪水流動的跡象，此可能為琵琶湖、新堵塞湖等低地形成的原因。人工造林使砂礫地和草生地變為森林。但根據居民指出 1986 年後的多起火災使森林又變成草生地。道路的開闢減少綠地面積，縣政府的近期施工增加水池、庭園、建築物等新地貌。

（二）維管束植物調查

卑南溪濱海森林遊樂區之維管束植物生態資源，經本調查共記錄維管束植

物 59 科 189 種；包括蕨類植物 5 科 8 種，種子植物 54 科 181 種。以階段 1 棲地調查法(Phase 1 habitat survey)進行棲地類型之調查，各種植物的分級(分為 5 級：E 級為 100-81%；D 級為 80-61%；C 級為 60-41%；B 級為 40-21%；A 級為 20%以下)列於表一。

卑南溪濱海森林遊樂區之維管束植物可分類植物社會為 1. 橋西區：散生木麻黃與灌叢區，包括：散生木麻黃類植物社會及銀合歡灌叢植物社會兩類型；2. 橋東區：木麻黃人工成熟林區，包括：木麻黃成熟人工林植物社會、銀合歡—木麻黃混生型植物社會、銀合歡—美洲闊苞菊混生型植物社會及馬鞍藤—海埔姜砂原植物社會等四種類型；3. 濕地沼澤區：主要有琵琶湖的過長沙、水燭、舖地黍、蘆葦、台灣蘆竹、巴拉草等植物所個別構成的單純的水生植物社會，較少有混生的情形；最東側的堤防旁沼澤濕地（海邊溼地），為水燭的優勢植物社會。以 Raunkiaer 之植物生活型調查，可區分植物出現之相對豐富度為五級，即 E 級：100-81%；D 級：80-61%；C 級：60-41%；B 級：40-21%；A 級：20%以下。其中木麻黃、銀合歡及大黍屬 E 級，最為優勢；所有本區的水生植物，除舖地黍及巴拉草外，屬於 A 級，應加以刻意保護。

1. 植物社會之分類

經調查後，可將卑南溪濱海防風林，以中華大橋為界，大致區分為二大區。另外，潮濕的沼澤地區，則單獨抽離，加以描述。因而共可分成三區描述，即：

(1) 橋西區：散生木麻黃與灌叢區

本區可再分出兩種類型的植物社會；此二種類型的社會相互鑲嵌，交錯生長（圖一）。

A. 草生地散生木麻黃區：

本區大多數區域屬於此種類型的植物社會。此因本區曾遭火焚（中華民國建築學會，1998），而成現狀。其主要的組成樹種殆以木麻黃為優勢，次為銀合歡，其它伴生樹種或散生或局部密生，如台灣欒樹、苦楝、構樹及血桐等。

目前植生除了殘存之木麻黃外，並可見為數不少的木麻黃幼株及部份的人工植栽，亦可見不少本土及歸化樹種的小樹及苗木自生其間，如台灣欒樹、銀合歡、苦楝、血桐、水柳、菲律賓野桐及構樹等，正在進行次生演替。

本區的灌木以馬櫻丹最優勢，次為印度田菁。另值得一提的有香澤蘭這種原本只歸化在中南部的植物，目前已進入本區。預料其將以野火燎原的態勢全面佔據東部的次生荒野地區。這又將是另一次本土植物的生態浩劫！

本區藤本植物以雞屎藤、毛西番蓮、三角葉西番蓮、賽芻豆及槭葉牽牛等較常見。

本區地被植物，以全面生長的大黍為最優勢，其餘草本植物，如甜根子草、大白花鬼針、白茅、紅毛草、鋪地黍、野茼蒿及長柄菊等或局部密集生長或全面散生；在少數地點可見青葙及繩黃麻的局部密生。

B. 銀合歡灌叢植物社會：

本類型的植物社會鑲嵌於上述的植物社會之中。此部分除因本區曾遭火焚（中華民國建築學會，1998），而成現狀外，依現地觀察可能有部分係遭人為清除地上物所造成。其主要的組成樹種殆以銀合歡為優勢，其它伴生植物有木麻黃、台灣欒樹、苦楝、構樹及血桐等之小苗或偶見零星的一些小喬木。其它的灌木、藤本及草本植物，則與前述的情況大致相似，在此不再贅述。

另外，本區除了散生木麻黃植物社會之外，亦有不少的人工植栽，沿著縱貫東西的園區道路兩旁種植。而靠近原住民文化會館，目前正在施工的遊憩區，

亦佔據不少的面積。

(2) 橋東區：木麻黃人工成熟林區

本區可再分出四種類型的植物社會；此四種類型的社會分布區域。

A.木麻黃成熟人工林植物社會：

本區大多數區域屬於此種類型的植物社會。其主要的組成樹種殆以木麻黃為優勢，次為銀合歡，其它伴生樹種或散生或局部密生，如樟樹、白肉榕、茄冬、蟲屎、苦棟、構樹及血桐等。

伴生灌木常見的有小葉桑、白飯樹、白仔、青苧麻、台灣山桂花、山煙草、月橘及瑪瑙珠等。

藤本植物以鐵牛入石、蔓澤蘭、紅瓜、三角葉西番蓮、毛西番蓮及海金沙等較常見。

地被草本植物以小毛蕨、突尖小毛蕨、密毛小毛蕨、土牛膝、鐵莧菜、一枝香、兩耳草、過江藤、鱗蓋鳳尾蕨、大馬塘及葉下珠等較常見。

B.銀合歡—木麻黃混生型植物社會：

主要分布在中華大橋旁。大致以橋南端引道、外環道及輕艇水道之間所圍成的等腰三角形部份。其主要優勢種為銀合歡，次為木麻黃，再次為構樹及血桐等陽性樹種。愈近水道，其組分子愈簡單，概以銀合歡為主，林間草本可見大黍成片生長，局部較稀疏的區域則可見白茅群生。在林緣處則可見許多好陽性草本植物，如大白花鬼針、山地豆、孟仁草、野塘蒿、酢漿草及甜根子草等。愈往南邊，則組分子與上一植物社會的愈相近。

C.人工栽植區：

包括琵琶湖畔至橋旁外環道之間。種植有大葉桃花心木、大葉山欖、黑板樹、樟樹、欖仁、小葉南洋杉、春不老、海芒果、垂榕、榕樹、鐵色、刺桐、馬拉巴栗、白樹仔、水黃皮及火焰木等。植栽之間雜草及藤本植物叢生，多為喜陽性種類。如大白花鬼針、長柄菊、山地豆、紅毛草、野牽牛、雞屎藤、毛西番蓮、雙蕊鼠尾粟、大黍、槭葉牽牛、孟仁草、野塘蒿、疾藜草及甜根子草等。

D. 銀合歡—美洲闊苞菊混生型植物社會：

在琵琶湖南，毗鄰外環道處，有一小區域約 0.7 公頃。在此一主要以銀合歡和美洲闊苞菊所共組成的植物社會中，其較常見的伴生植物有血桐、構樹、苦棟、樟樹、山鹽青、木芙蓉、青苧麻、槭葉牽牛、山苦瓜、毛西番蓮、銳葉牽牛及大黍等。

E. 馬鞍藤—海埔姜砂原植物社會：

在琵琶湖以南的木麻黃林東側，緊鄰海岸的砂灘上，主要以馬鞍藤及海埔姜為優勢的砂原植物社會，伴生植物主要為甜根子草。

另外，本區除了上述的植物社會之外，亦有不少的佔墾區（圖一）。主要在外環道以南，中華大橋以東的部分。此區主要為佔墾戶耕作區，部分已成荒地。可見釋迦、麻竹、刺竹、檳榔及可可椰子等作物。

（3）濕地沼澤區

本區包括琵琶湖、最東側的堤防旁及大橋以西有一些小水池或灌溉水道。但主要以琵琶湖及最東側的堤防旁這兩處濕地面積較大，且亦生長了不少的水生植物。其中琵琶湖周邊及池中生長著水丁香、毛蓼、過長沙、水燭、舖地黍、蘆葦、台灣蘆竹、巴拉草及過江藤等。

最東側的堤防旁可能為新近工程所挖掘，目前水池中以水燭最優勢，次為沈水及浮水性的異匙葉藻及馬藻，並有非維管束的輪藻類繁生於水底。另有少數的過長沙、海雀稗及擬莞屬植物。此區若能保留，並在其南邊種植一些本土的耐鹽性植物加以區隔未來人群的干擾，將成一不錯的水鳥覓食區。蓋此區與卑南溪口連成一氣，將是個極佳的水鳥保育區。

2.本區植物社會未來的可能演替方向

本區植物社會因位居河流出海口，且沿河岸向內陸延伸約 3 公里長。依潘富俊（1989）及施炳霖（1999）之分類方式，可將本區未來的植物社會演替的方向，大致分為三部分：即砂原植物社會、海岸林及低海拔（河岸）次生林植物社會。

但因本區冬季盛行東北季風，且緊鄰海域，再加上人工堤防的阻隔，自然演替之種源不易到達本區，因而等待自然演替進行更新，將是曠日廢時，不能滿足目前需求殷切的觀光旅遊。故以人工干預，加速演替的進行，乃當務之急。又本區水源不虞匱乏（中華民國建築學會，1998），以本土的砂原植物、海岸林及低海拔（河岸）次生林植物之種子或樹苗進行造林，當為可行之策（詳見下文）。

3.建議事項

日後對於本區之經營，應著重在使植生本土化，以取代單調的木麻黃林。如此，既可美化本區，並可作為本土植物的展示區及域外保育的重要場所。以下分為三個部分略述。

(1) 濕地的部分：本區的濕地主要以琵琶湖及最東側的堤防旁的濕地較為可觀。除了目前自生的水生植物之外，可考慮引進本地溪流或水田中的水生植物種植，如龍鬚草、馬藻、異匙葉藻、野慈姑、五蕊石薯、風車草、

鬯蕨、莢薺、水毛花、小茨藻、瓜皮草及水車前草等。這些水生植物多數因台灣水田的殺草劑之使用，而變得稀少，亟需類似琵琶湖這樣優良的濕地來加以保育；未來台灣水生植物的保育或將因此找到一線生機。

(2) 人工林地的維護及更新：目前木麻黃人工林中有部分已進行更新，但可能欠缺整體考量，種植的種類，參雜太多的外來樹種，且欠缺生態植生的原則，因而顯得有些零亂。建議未來再增加植生時，應考量本土樹種為主，以漸進的方式，模擬自然狀態下林木自發演替的模式，逐步完成林相的更新。做法可以是以採集本土一些耐蔭樹種的種子，洒於木麻黃林下，讓其自行發芽更新，或以人工培育的小苗植入林中，以加快其取代木麻黃的速率。本土植物種類的選擇建議名單：

A.耐蔭植物：樟樹、榕樹、白肉榕、雀榕、大葉赤榕、台灣天仙果、樹杞、鐵雨傘、台灣山桂花、九節木、台灣假黃楊、大頭茶、黃心柿、茄冬、月橘、姑婆芋、蘭嶼芋、山棕、小毛蕨、突尖小毛蕨、鱗蓋鳳尾蕨、海金沙、撫蘭、琉球黃楊、杜英、蘭嶼八角金盤及鵝掌藤等。

B.陽性植物：苦楝、台灣紫珠、朝鮮紫珠、艾納香、欖仁、九芎、血桐、蟲屎、白飯樹、白仔、紅仔珠、小葉桑、山鹽青、青藤、雞屎藤、五節芒、野牡丹、桃金娘、魯花樹、北仲、蘭嶼裸實、宜梧、台灣胡蘿子、克蘭樹、火筒樹、臭娘子、小葉魚臭木、黃荆、無患子、台灣欒樹、車桑子、黃連木、猿尾藤、台東漆樹、食茱萸、台灣海桐、海桐、過山香、山白、細葉饅頭果、冇骨消、珊瑚樹、蘭嶼土沈香、蘭嶼鐵覓、台東火刺木、菲島福木、早田氏柃木及鵝鑾鼻鐵線蓮等。

C.耐鹽性植物：止宮樹、台灣樹蘭、棋盤腳樹、蓮葉桐、白水木、草海桐、蔓荆、濱刀豆、濱旋花、厚葉牽牛、馬鞍藤、大萼旋花、蘭嶼小鞘蕊花、瓊崖海棠、蔓榕、疏花魚藤、欖李、銀葉樹、林投、黃槿、鐵色、毛苦參、搭肉刺、

海檬果、爬森藤、苦藍盤、白花苦林盤、濱斑鳩菊、濱剪刀股、薪艾、鬯蕨、海馬齒、濱刺麥及馬尼拉芝等。

另有一些喜濕性的陽性植物，如筆筒樹、蘭嶼水絲麻、四脈麻、水柳、水麻及木苧麻等，則適合植於湖旁。

(三) 藻類

經檢查樣本，至目前為止計鑑定出浮游性藻類：綠藻類 4 屬；矽藻類 11 屬；藍綠藻類 3 屬；合計 18 屬。底棲性及著生性藻類：綠藻類 1 屬；矽藻類 10 屬；藍綠藻類 2 屬；合計 13 屬，如表二。

由目前的結果中，矽藻類的 *Dinobryno* sp. 屬於乾淨至輕度污染水域的指標種(水野壽彥，1987)。藍綠藻類的 *Oscillatoria* sp. 屬於中度污染水域的指標種。所以出現此水域的指標種不相符的情形，與水中局部區域，特別是近岸處的地方所出現的局部污染有關；此種污染主要因岸邊植物的枯枝落葉掉入所造成；此為水體生態系中的常態情形。因此，本區水域仍可判定為貧腐水域(水野壽彥，1987)。即本區仍屬乾淨水域。

(三) 陸域昆蟲

本調查共記錄 8 目 26 科 69 種(表三)。從出現的昆蟲種類來看，大部分的昆蟲都是平地或低海拔地區常見的昆蟲，但由於琵琶湖海濱公園緊臨海岸，海風的吹襲加上附近區域植被單純，在種類上，甚至比市區的一些公園綠地(如鯉魚山)的種類還少。不過琵琶湖海濱公園為卑南大溪的出海口，而且有兩個湖泊的關係，在蜻蜓類的種類和數量上均相當豐富，是台東市區難得的蜻蜓發生地。此外，琵琶湖海濱公園範圍廣闊，在整建過程中，摘植了不少花卉，配合該地原有的野生蜜源植物(如馬纓丹)，雖然在調查期間未發現蝶類的幼生

期，但仍舊吸引不少蝶類來訪花採蜜。蜻蜓和蝴蝶是本區最重要的兩類昆蟲。

本調查將琵琶湖海濱公園區分為四個部分，分別是琵琶湖及其周邊部分、環保林園大道、鷺鷥湖及其周邊部分和其他林間小徑。琵琶湖及其周邊部分，因有大型的河口湖和溪流，因此是本區蜻蜓主要的棲息地，種類和數量都是全區最豐富的地區；此外，在湖邊的木麻黃林中雜有少數的馬纓丹，亦會吸引部分的蝶類前來（如玉帶鳳蝶、青帶鳳蝶等），但數量並不多，部分的蝶類會於琵琶湖附近的溪流旁逗留吸水（如台灣粉蝶、荷氏黃蝶等）。在其他昆蟲部分，直翅類昆蟲（如蝗蟲）和半翅目昆蟲（如小珀椿）主要生活在林下的草叢中，八星虎甲蟲則常出現在溪邊附近。在林中亦發現許多蟬蛻，顯示該地是蟬類的生育地之一。

環保林園大道是新開發的區域，幾乎所有的植被都是人工摘植的，由於植被摘植的時間並不長，所以目前尚未吸引多數昆蟲前來，僅有部分蝶類前來採蜜，但數量均不多。值得一提的是附近有一片構樹林，吸引了一些昆蟲，如扁鍬形蟲、東方白點花金龜等就常出現在這片構樹林中。

鷺鷥湖是一個小型的湖泊，附近植被茂密，使得整個湖泊幾乎都在林蔭下，附近又有成片的馬纓丹，所以鷺鷥湖成為許多蝶類和蜻蜓的棲息地。在鷺鷥湖的蜻蜓種類和數量上不如琵琶湖豐富，其主要的原因是鷺鷥湖小，附近的河川砂質較多，可供蜻蜓幼蟲（水薑）生存的環境較少，所以在蜻蜓方面不如琵琶湖豐富。但在蝶類部分則是全區最豐富的區域，因為鷺鷥湖離海岸較遠，湖邊的林蔭及馬纓丹提供許多蝶類棲息及覓食，因此，在蝶類的數量及種類上，比起其他區域要豐富。此外，湖邊的林下草叢，台灣騷蠅的數量頗多。

其他的林間小徑，昆蟲種類並不豐富，但偶而會出現一些該區少見的蝶類，但數量均不多，這種現象可能來自琵琶湖海濱公園的主要海岸植被是木麻黃和銀合歡，在這些林木下層的灌叢和草叢的種類單調，所以棲息的昆蟲種類不多。其他的飛行性昆蟲（如蝴蝶、蜻蜓等），則因喜好較大的飛翔空間，林下的部分原本數量就不多，加上海風的吹襲，所以出現的頻率就不高。但因林下的植被

偶而會出現蝶類的食草植物，所以仍有部分的蝶類穿梭期間尋找產卵地，甚至會出現其他地區少見的蝶類。

綜觀琵琶湖海濱公園的昆蟲資源，雖然整體來說種類和數量上並不豐富，但在琵琶湖和鷺鷥湖兩地，其昆蟲的種類和數量上（尤其是蝶類和蜻蜓），均足以提供一般民眾在琵琶湖海濱公園休閒時的觀賞之用。在動物的解說上，若配合其他的生物（如鳥類），共同製作動物的解說牌，則可挑選一些大型、具觀賞價值的蝶類和蜻蜓，作為琵琶湖海濱公園昆蟲的代表。如此則可提高琵琶湖海濱公園的休閒價值。

(五)水棲昆蟲

共採集鑑定出 3 目 9 科 16 種。

包括：蜻蛉目 5 科 10 種：

鞘翅目 3 科 5 種；

蜉蝣目 1 科 1 種

蜻蛉方面：琵琶湖四周植物以木麻黃與禾本科（Poaceae）植物為主，靠近水域的禾本科植物有部分根莖沉入水中，此外，湖岸周圍的水域中有許多木麻黃枯萎落下的莖、葉，這樣的環境提供了瘦面細蟬與青紋細蟬稚蟲良好的棲息環境，常可在落葉堆中發現不少瘦面細蟬的稚蟲，而青紋細蟬的稚蟲則較偏好攀爬於禾本科植物的沉水根莖部分。

琵琶湖靠近步道的湖岸種有蟛蜞菊，蟛蜞菊落入水中根莖上的蜻蛉數量較少，但仍有部分種類的蜻蛉會攀爬其上，其中以脛模琵蟬與褐斑蜻蜓的稚蟲為主，但也有部分脛模琵蟬的稚蟲會停棲於靠近湖岸的水中石頭或枯枝上。

湖岸有部分水域的水深較淺，水底多細泥與石塊，石塊的表面常長有絲狀藻類，這部分的水域中蜻蛉稚蟲的數量較多，其中尤以蜻蜓科（Libellulidae）的種類為主，霜白蜻蜓、金黃蜻蜓、鼎脈蜻蜓與杜松蜻蜓的稚蟲大多棲息於此區的細泥中。

的種類為主，霜白蜻蜓、金黃蜻蜓、鼎脈蜻蜓與杜松蜻蜓的稚蟲大多棲息於此區的細泥中。

值得一提的是琵琶湖所孕育的水棲昆蟲中也不乏大型而美麗的種類，綠胸晏蜓便是其中之一，綠胸晏蜓的稚蟲喜歡棲息於水中的落葉堆中或枯枝上，齡期較小的會停棲在落葉堆中，齡期較大的則較偏好停棲於水中枯枝上，其稚蟲以捕食水中魚類及水棲昆蟲維生。此外，粗鉤春蜓也是琵琶湖中的大型蜻蛉，其稚蟲棲息的環境則以湖中水較深的部分為主，終齡的稚蟲會在夜間爬至湖岸的石頭上羽化，偶爾可在湖邊的石頭上發現牠羽化後留下的空殼。

甲蟲方面：琵琶湖所採得的水生甲蟲計有3科5種，圓花蚤科（*Helodidae*）1種；龍蝨科（*Dytiscidae*）2種；牙蟲科（*Hydrophilidae*）2種。這些水生甲蟲皆屬於小型的種類，體型小於5mm，於琵琶湖的湖岸水域中相當常見，大多棲息於水中的落葉堆或細泥上。

蜉蝣方面：琵琶湖的水域中採得1種四節蜉蝣，老熟稚蟲體長約為6mm，主要棲息於水流較緩或靜止水域中的水生植物或石壁上。

（六）大型無脊椎動物

大型無脊椎動物在陸域主要包括蚯蚓、螺類、馬陸、蜈蚣、蜘蛛等。在台灣，這些動物除了螺類外，仍缺乏動物分類學家專門的分類研究。非洲大蝸牛為本保安林最常見的螺類，在木麻黃成熟林、琵琶湖北岸造林地、木麻黃與銀合歡灌叢都很常見，散生木麻黃高草地及農墾地也有分布，但在入口庭園的低草地則未發現。左旋栗蝸牛在高草地最多，在庭園低草地、銀合歡灌叢、新造林地也普遍，但在木麻黃成熟林及農墾地未發現。琥珀蝸牛在庭園低草地、高草地的數量普遍，但其餘區域未發現。福壽螺在木麻黃成熟林及高草地的低窪潮溼處也常出現。其他陸棲大型無脊椎動物，蚯蚓喜歡在底質多壤土的環境，推測這些動物在中華大橋東區木麻黃成熟林較多，琵琶湖北岸新造林地和環保林園大道及入口庭園有客土，木麻黃散生的高草地因礫石上已有腐植質堆積可

能次之。銀合歡灌叢區多礫石且腐植質堆積仍少，東南農墾區因施用肥料、農藥也可能較少，東北角裸露地則更少。蜈蚣、馬陸較喜歡有落葉堆積處，在木麻黃成熟林較為常見，高草區也有分布，其餘地區較少。蜘蛛在各型林地、高草地均有分布，但數量都不很多，且多小型種類。

水棲大型無脊椎動物包括水棲昆蟲、螺貝類和蝦蟹類，水棲昆蟲另外說明。螺貝類以福壽螺最普遍，鷺鷥湖、琵琶湖、西南湖都很常見，但在東北湖則未發現。石田螺、流紋卷在鷺鷥湖、東北湖都很常見，琵琶湖也有分布，西南湖尚未發現。錐蜷於東北湖、囊螺在鷺鷥湖、台灣錐實螺在琵琶湖僅少量發現。台灣蜆在鷺鷥湖、東北湖、琵琶湖的數量都很普遍。圓蚌則僅於鷺鷥湖發現。琵琶湖在 88 年 6 月時的螺貝類均很普遍，89 年 3 月調查時未發現活體，原因不明。甲殼類方面，南海沼蝦、字紋弓蟹均在琵琶湖內捕獲。

(七) 魚類

共發現 10 科 20 種魚類，以琵琶湖和卑南大圳大排水溝的種類最多，共發現 16 種，新堵塞湖最少僅 2 種，如表六。外來魚種吳郭魚和大肚魚除了在新形成的新堵塞湖未發現外，在其餘區域都很常見。鯉科靜水型或下游的魚種中，高身鯽魚除了海邊溼地未發現外，其餘都有分布，在新堵塞湖呈一支獨秀，在鷺鷥湖也很多。台灣鯽魚在西南湖、琵琶湖、大排水溝都有發現，高體 在鷺鷥湖和大排水溝較普遍，革條副鱂僅在大排水溝發現一隻，羅漢魚、菊池氏細鯽均在大排水溝發現。鯉科溪流型的魚類中，平頭 在琵琶湖、大排水溝很常見；粗手 雖也有分布，但數量稀少；馬口魚在琵琶湖有成熟的個體，數量普通；何氏棘 在琵琶湖有目視發現，但數量很少，可能屬人為放生。底棲性的魚種中，塘虱魚、鱧魚、極樂吻蝦虎為純淡水魚，極樂吻蝦虎為琵琶湖很常見的魚種，塘虱魚在琵琶湖和大排水溝有發現，鱧魚在琵琶湖有分布。洄游性的底棲魚類中，棕塘鱧最常見，在琵琶湖、大排水溝很常見，海邊溼地也有分布。鱸鰻、白鰻在琵琶湖、大排水溝都有捕獲，也發現有人以長線釣鉤專門捕

捉鱸鰻和白鰻。大鱸鰻在大排水溝數量很多，每次撒網多可捕獲。根據常往捕魚的居民指稱大鱸鰻（豆仔魚）的數量最近在海邊溼地和琵琶湖已越來越少，吳郭魚較多。虱目魚和大鱸鰻類似，也是從海邊洄游上來，但在琵琶湖、海邊溼地、大排水溝的數量都不多。

（八）兩棲爬蟲類

卑南溪口森林保安林的兩棲類和爬蟲類的種類少，數量也不多。黑眶蟾蜍較普遍，在木麻黃、琵琶湖畔、人工水泥排水溝，甚至柏油路面都常可發現。澤蛙在人工水泥排水溝、入口庭園的封閉人造水池、木麻黃林內、琵琶湖有發現。日本樹蛙在人工水泥排水溝的流水環境有分布。白頷樹蛙、小雨蛙僅在木麻黃內捕獲。以上種類都未發現其蝌蚪。

爬蟲類的蜥蜴較常見者有斯文豪攀木蜥蜴、蠍虎、蓬萊草蜥、麗紋石龍子，短肢攀蜥僅發現 1 隻。蛇類有雨傘節、飯匙倩、龜殼花。仍須進一步調查。

（九）鳥類

本調查共發現 25 科 60 種鳥類，包括游禽、涉禽、猛禽、飛禽和陸禽等五大類。游禽的種類和數量不多，包括小鸞鶴、小水鴨、白眉鴨、花嘴鴨和紅冠水雞。西南湖為各游禽最主要的躲藏、休憩場所，常有十幾隻花嘴鴨和小水鴨棲息。紅冠水雞則在各型的水域均普遍分布。

涉禽有鷺科、秧雞科和鶲科，其中鷺科以西南湖的種類和數量最多，大白鷺、中白鷺、小白鷺、蒼鷺、夜鷺均很常見，栗小鷺和紫鷺也有發現。鷺鷥湖的鷺鷥相次之，其餘則較散見。白腹秧雞發現在西南湖、鷺鷥湖、大排水溝。小青足鶲、東方環頸、小環頸 發現於河口的沙灘。

猛禽類僅見紅隼和魚鷹兩種，紅隼和魚鷹見於卑南大溪上方或堤防附近。

飛禽類在空中飛翔的時間很長，鷗科的小燕鷗和燕鷗都發現在卑南溪口沙灘或在海岸線上空。小雨燕、洋燕、家燕、棕沙燕常在高空飛翔或在堤岸邊休

息。

陸禽類因種類眾多，分別列述。翠鳥為捕魚鳥，雖有發現，但並不普遍。

白鵲鴿喜歡活動於臨時積水或空曠處，大部分在堤岸邊、馬路上發現。台灣夜鷹在夜間於空曠地出沒，小雲雀則於白天在稀疏草地或空曠地活動，經常飛空鳴叫。

環頸雉和竹雞為兩種地上走禽，常可聽見其從在散生木麻黃高草區與樹林內傳出叫聲。

鶲科的鶲亞科中，基本上都是草地、樹林的種類，但其中灰頭鶲鶲、褐頭鶲鶲、大葦鶲偏向高草地。棕扇尾鶲、黃頭扇尾鶲較偏向樹林。褐色柳鶲、極北柳鶲、短翅樹鶲也有發現。畫眉亞科的畫眉可能為放生種，發現在人工庭園旁的樹林內和琵琶湖北岸人工栽植林內。鶲亞科的藍磯鶲最常見，在樹林、草地和空曠地常可發現；黃尾鶲和赤腹鶲出現在高草地，黑枕藍鶲則為樹林鳥種。

文鳥科鳥種也是保安林內主要鳥種，主要吃食草籽，斑文鳥、白腰文鳥、麻雀在高草地、灌叢、森林常可成群發現，黑頭文鳥的數量則較少。科的黑臉 在銀合歡灌叢發現 4 隻。伯勞科的灰頭紅尾伯勞和紅尾伯勞在高草地、樹林都有分布。鶲科的紅嘴黑鶲較少，烏頭翁則數量很多，全區陸地可聽見其鳴唱。繡眼科的綠繡眼數量也很多，全區可發現。鳩鴿科的紅鳩汗斑頸鳩數量普遍，很容易在獨立木、樹林、建築物等發現，金背鳩則較少。啄木鳥科的小啄木已對枯死的木麻黃展開敲啄尋蟲的行為。

(十) 哺乳類

哺乳類僅發現 3 目 3 科 5 種，如表九。家駒最普遍，除入口庭園的低草地外，全區分布。赤腹松鼠在木麻黃-高草區，木麻黃-銀合歡區，及木麻黃成熟林內僅可發現其活動蹤跡。小黃腹鼠的分布和赤腹松鼠相近。鬼鼠則集中在有高草的木麻黃—高草區。白鼻心在木麻黃林、銀合歡、高草地都有留下足跡，曾發現其吃食木瓜。

(十一) 陸地生態體系的比較

保安林內的陸地生態體系，主要包括木麻黃成熟林區、銀合歡與木麻黃混生林區、高草地散生木麻黃區及近年的非木麻黃人工造林區四個區域(如表十)。這幾個區域的生物多樣性均不高。基本上，木麻黃成熟林區已有較的多先驅植物和地被植物，由於植物相較豐富、土壤溼度較高、落葉堆積較多及提供停棲場所等，高草區的禾草茂密可躲藏，土壤也有少量堆積，其草葉為蝗科昆蟲食物，草籽提供文鳥科、鳩鴿科食物，因此這兩區的生態體系較銀合歡—木麻黃混生區及人工造林地複雜。銀合歡盛行的區域，通常土壤底質仍可見石礫，落葉堆積較少，不利動物覓食和停棲。人工造林地植物相更單調，造林時即使覆土，但土壤多裸露，地被植物可能因常除草，多為生命週期短的種類，沒有灌木層，不利動物躲藏和覓食。

(十二) 水域生態體系的比較

根據 Pennak (1989) 的淡水無脊椎動物、Ward (1992) 水棲昆蟲生態學、Brooke and Birkhead (1991) 鳥類學等人之資料，將保安林主要水域生態體系比較如表十一。

鷺鷥湖的面積很小，但其底質泥份較高，水質雖濁，但生物相豐富。營養主要來自湖邊兩旁的水草和木麻黃落葉，底棲動物有濾食性台灣蜆、刮食性石田螺、碎屑食性的流紋蟾和草食性的福壽螺都有很多數量。雜食性的魚類、鴨、秧雞等常見。肉食者有蜻蛉稚蟲、鷺科、翠鳥較為常見。

琵琶湖的水質清澈，沙底質已沈積一層泥質，為一封閉水域的沼澤，營養來自兩旁木麻黃落葉、湖中水草、底藻和浮游藻類，來源較為豐富。水域環境有不同的深淺及多樣的水生植物群落，包含了各型食性的動物，包括濾食的台灣蜆、刮食的蜉蝣、碎食的流紋蟾、草食的福壽螺等、雜食的魚類和紅冠水雞、肉食的蜻蛉稚蟲、鱧、鰻、何氏棘、鷺科、翠鳥等都屬常見。

卑南大圳排水溝的水質來自終年不清，底質多泥，營養主要來自流水、落

葉、家庭廢水、垃圾及兩岸樹木落葉與河岸巴拉草，搖蚊幼蟲和貧毛類動物的數量頗多，食草的福壽螺、雜食性的各種魚類與紅冠水雞、肉食性的清鯉稚蟲、鰻魚、鸕鷀等頗多。

海邊溼地過去曾與溪口相連至海，目前成封閉的水域，水質清澈，底質以砂礫為主，泥份沈積仍少。營養主要來自浮游藻、底藻和水草，底棲無脊椎動物有濾食的台灣蜆、刮食的石田螺、碎食的流紋蟇都很普遍，但尚未發現草食的福壽螺。雜食者有以吳郭魚為優勢的魚類和常棲息的鴨科、紅冠水雞，肉食者有蜻蛉稚蟲和鸕鷀科鳥類，但鸕鷀科數量不普遍。

新堵塞湖為新人工圍堵不到一年的潭，面積約2公頃，水質稍濁，但較鸕鷀湖清澈，底質仍以石礫為主，很少有泥份沈積。營養有來自兩岸的木麻黃、鋪地黍、五節芒等，浮游藻類應也不少。目前水生動物仍少，以福壽螺、鯽魚為主，雖然此地的鸕鷀、鴨科等水鳥的種類和數量最多，但以休憩為主。紅冠水雞和小鸕鷀則應在這裡覓食。

六、綜合討論與建議

(一) 生物相

卑南溪口濱海保安林的陸域生物相和台東區郊相較並無特殊之處，動植物種類遠較天然的海岸林、河岸林或低海拔次生林為低。造成本區陸域生物多樣性低的原因可能有下列幾點：

1. 時間效應：本區雖在1910年起即開始有築堤、造林措施，但因堤防潰決、火災、開墾等影響，僅在琵琶湖周圍及中華大橋兩側靠近市區的一小片區域在1979年開始即呈現森林狀態，其餘多屬後來形成的森林，許多仍處於草生地或新造林地階段。較老齡的林地以木麻黃為主，演替到目前為止，仍僅有先驅樹木的出現，且都還是幼齡木。可見並無足夠的時間讓更多的生物進入本區並繁衍。
2. 空間效應：本區和其他自然區域並不相連，類似生態孤島。東臨太平洋，僅

海岸植物如砂原植物有機會從海岸登陸生長，對其餘種類造成阻隔。北有堤防和卑南大溪相隔，由洪水帶下來的動植物種源至本區的機會不高。卑南溪河床寬廣，也對一些生物傳播造成阻隔。南側的卑南大圳平常水流湍急，對步行的爬蟲類、鼠類等應有隔阻作用，大圳外的市區和水田也少有野生動植物的種源可擴散至本區。

3.生育地效應：本區的底質南側多沙泥，北側越靠卑南大溪越多石礫；另外在橋東區的底質又較橋西區為細，東區多沙泥、西區多石礫。沙泥底質的植物生長較為旺盛，形成較茂密的木麻黃林，且先驅樹木已在林下生長。北側則以銀合歡和草生地較多，植物演替較緩慢。

4.人為干擾：本區域造林後也常有人為干擾，其中以火災的影響較為明顯，火災通常發生在橋西區，火災後過去累積的土壤容易因雨而流失，回復草生地狀態。除火災外，築堤、築橋、築道路、人工造林方式也對本地生物多樣性產生明顯影響。

5.生物相互作用：植物相較豐富的區域通常動物相也跟著豐富。以鳥種與樹木為例，本區尚未發現能攜帶大型果實的鴉科鳥種，也缺乏青剛櫟、無患子、大葉楠、山枇杷等大型種子的樹種。另外，本區的枯木除木麻黃外，其餘種類尚少，對一些吃食腐木的甲蟲幼蟲，及吃枯木甲蟲的啄木鳥、五色鳥也不適合。

本區水域多樣性以琵琶湖和海岸溼地較為可觀。新形成的東北湖具有異匙葉藻、馬藻、輪藻，琵琶湖有過長沙等目前已不多見的水生植物，加上水蠻燭、蘆葦、鋪地黍等構成美麗的景觀，並可提供多樣的水生動物棲息環境。相較於台東地區其他溼地如大坡池、金龍湖、知本溪口、太平溪口等，本區水域的生物多樣性很高。主要原因為這些溼地多已遭到池塘化的破壞，湖岸淺草區多被堤岸化，導致湖邊太深而不利沈水、浮葉、挺水、溼生植物的生長。但本區水域若與宜蘭神祕湖（劉炯錫、林曜松，1992）、雙連埤（劉炯錫等，1995）等天然湖沼相較，生物多樣性仍低，可能為形成時間不長，加上和外界隔離有關。

(二) 提高生物多樣性的策略：

生物多樣性是人類生存的物質基礎，傳統生物保育主要在拯救個別受到威脅的物種，現代則強調各種生物賴以生存的生態系統（林曜松，1999），1992年起在聯合國的推動下，各國開始簽署了生物多樣性公約。本報告基於從生態體系的角度來推動生物多樣性公約，建議在本保安林實施下列策略：

1. 加速生態演替：

台灣平地和沙丘海岸生態體系幾乎已全遭破壞，東部亦然。目前本保安林雖造林有成，但為了提高生物多樣性，建議在木麻黃、銀合歡等單一林相內以撒種或林下栽植的方式讓更多本土低海拔植物得以生長。目前本保安林的人工造林常為外來種，且種植方式常以整區或整排方式進行，不利生物多樣性的提升。若完全經由自然演替來提高生物多樣性，由於本區和外界呈現隔離狀態，有些種類不易抵達，演替速度可能更加緩慢。為了加速演替速率，建議以人為方式造成木麻黃或銀合歡林內的孔隙，在這些孔隙中栽植或撒種演替較後期的種類如瓊崖海棠、蓮葉桐、欒仁樹等。有些難以到達的種類如無患子、光蠟樹、低海拔的殼斗科與樟科樹木、山漆、鴨腳木等均可引進。為了讓先驅植物成林，可砍伐其周圍的木麻黃或銀合歡等。而有些立地多石塊、石礫，建議加以覆土改善。海岸地區目前的植物種類很少，建議引進林投、草海桐等海岸沙丘植物。水生生態體系方面建議可引進野慈姑、鵝舌草、水毛花等卑南大溪原有的水生植物，但重點應放在與外界水體的聯繫。

2. 建構生態走廊：

在陸域生態體系方面，本保安林內因中華大橋、台東市外環道引道而隔成東、西、南等三大區塊，這兩區塊間僅有兩處沒有植生的孔道可東西相連，此對哺乳類、爬蟲類、蛙類、蝶類等的行動具有隔阻作用，為了促進生物間的交流以提高生物多樣性，建議在不影響道路安全下，特別設立動物生態走廊，以利動物遷移和活動。目前新建的環保林園大道、自行車道也對蝶類、蚯蚓、爬蟲類等有隔阻作用，建議在一些自行車及人行步道能部份挑高或漏空，一方面

讓動物等以穿越，一方面也兼顧景觀或觀景價值。本保安林和外界自然區域隔離，為了促進自然區域的動物得以遷入本保安林，建議在卑南溪堤防的南側坡面種植本土樹木，成為通往卑南山礫岩層的生態走廊。另外，台東市正在規劃的濱海保安林若能復育海岸生態，也可促進海岸地區生物的互動。

水域生態方面，目前各靜水域和外界均隔離，動植物種類無法互通。建議鶯鶯湖和新增塞湖能相接，並架設橋樑於兩湖之間的環保林園大道，兼顧造景和陸地、水域生態的交流互動。西南湖域的魚類相目前僅鯽魚和日本鯽魚，沒有從海邊洄游上溯的魚蝦蟹類，建議此湖域連接卑南大圳，以促使鱸鰻、大鱗鰻等棲息。海邊溼地和卑南大溪口因有人為石堤阻隔而未相連，建議能去除部份石堤，以使此溼地的水能與卑南大溪相連，促進溪口種源進入本水域。琵琶湖過去曾與海域相連，目前由於東面沙丘過高，湖水乃滲入地下而出海，僅颱風豪雨時才與海域連接，建議不必改變此狀態，以保有琵琶湖的特有生態現象。

3. 設立種源庫：有些昆蟲如蝴蝶等，其幼蟲覓食特殊植物，如鳳蝶科幼蟲常以芸香科、馬兜鈴科為食草，成蝶又需要蜜源植物。建議栽植這些種類的食草和蜜源植物，以繁衍蝶類。由於本公園緊臨台東市區，若本公園可提供充分的蝶類種源，市區的蜜源植物就容易吸引蝴蝶，為台東市增添美麗景觀。

4. 劃設禁止人為干擾區域：本保安林內目前水域以琵琶湖域靠海邊之水域及東北角的海岸溼地的水域動植物相較為豐富，陸域以琵琶湖周圍及中華大橋西側靠近台東市區一小塊區域為較為成熟的林相，建議未來經營保安林時，能禁止破壞。

5. 外來種的處理：目前外來種的木麻黃、銀合歡、馬櫻丹、大黍、巴拉草在本保安林內佔有較大面積的群落，建議以漸進的方式，用本土植物取代之，例如前述加速生態演替的方式。在動物方面，非洲大蝸牛、福壽螺、吳郭魚、日本鯽魚、平頷、大肚魚為主要外來種，這些種類多已在本地馴化，目前仍無適當的處理方法。

三、解說教育

目前保安林內有自行車道旁有解說牌的設計，但這些解說牌常介紹目前並未出現的種類如五色鳥等，且僅止於鳥類方面。雖然本保安林目前在陸域生態方面尚不理想，但仍建議能出版解說書籍或建立網站，初期以綜合性為佳，包括本地區的地型、地景、陸地生態演替、溼地生態等，甚至包括地景美學、台東市平原發展沿革及本地原住民的生態文化等，兼重生態體系的組成、生態景觀演變的原理及人文等。

四、明星動物的復育

為了促進大眾認同生態保育，明星動物因具有較高的觀賞等價值，其復育常被作為整體生態體系復育的策略。本研究建議可研究梅花鹿復育的可行性。目前墾丁國家公園管理處所復育再野放的梅花鹿，在野外的數量正在增加中，其由原先的 120 公頃野放區已擴展至約 250-300 公頃的範圍（王穎，1999）。由於該群梅花鹿引進自圓山動物園，圓山動物園的種源取自綠島，綠島的種源則來自台東。因此，台東地區梅花鹿的種源並未斷絕。梅花鹿的食性廣泛，可吃食各種草葉和樹葉，包括銀合歡等，但不吃木麻黃（劉和義等，1992；陳蕙芬、王穎，1999）。以現階段而言，梅花鹿的食物來源豐富，尤其是橋西的高草區。本保安林面積達 250 公頃以上，且若有生態走廊設計，還可連接利吉層、卑南山礫岩層、濱海公園等，梅花鹿潛在的棲息範圍更大，建議未來可研究梅花鹿復育的可行性。另外，本研究雖尚未發現螢火蟲，但螺類是螢火蟲的主要食餌，本保安林的鷺鷥湖有豐富的螺類，若新堵塞湖未來也能成為小型螺類繁衍的場所，應有助於復育螢火蟲。

五、遊憩規劃與工程建設

為了兼顧本保安林防風定砂、休閒遊憩及生態保育，台東縣政府在本森林保安林的規劃上達成低密度開發的共識，工程執行以來，大部分的綠地仍然保留，在東北側挖掘一輕艇帆船比賽用水池長 1100 公尺、寬 100 公尺，為目前最大規模的工程。另外，在入口處設有停車場和庭園，以及自行車道等道路用地，總計施工的範圍不及 10%，在發展遊憩時，尚能兼顧防風定砂與生態保育的功

能。但庭園區的人工水池有優養化的現象，由於該水池沒有底泥，維管束植物難以生長，由空中等飄進的營養鹽過剩，乃造成藻類繁生，水質變綠，建議池底能鋪泥，並種植水生植物，以兼顧美化景觀與生態保育。

經濟部水利處第八河川工程局在中華大橋東側施工，根據了解，該工程將延伸到海邊，並以消波塊等圍堵東側的海岸，此對景觀和生態可能造成嚴重的破壞，導致東北湖和外界隔絕，許多動植物無法和卑南大溪及海洋交流。建議能讓卑南溪口的特有生態保留自然的一面。

參考文獻

台東縣政府，1999，台東縣卑南溪下游防風林提供民眾休憩運動綠地開發計畫（台東森林公園）簡報。

行政院衛生署環境保護局。1984。台灣地區湖沼水庫浮游生物水質污染指標研究 I 分類(1)。行政院衛生署環境保護局，台北。55 頁。

行政院衛生署環境保護局。1986。日月潭指標生物及抽蓄發電對水質之影響調查報告。行政院衛生署環境保護局，台北。47 頁。

行政院衛生署環境保護局。1987。以指標生物方法對台灣地區重要水庫優養化情形之初步評鑑結果報告。行政院衛生署環境保護局，台北。14 頁。

行政院衛生署環境保護局。1987。翡翠水庫指標生物與水質調查報告。行政院衛生署環境保護局，台北。40 頁。

李惠林、劉棠瑞、黃增泉、小山鐵夫、棣慕華，1978a, *Flora of Taiwan*. Volume four: *Angiospermae*. 現代關係出版社，994 頁。

李惠林、劉棠瑞、黃增泉、小山鐵夫、棣慕華，1978b, *Flora of Taiwan*. Volume five: *Angiospermae*. 現代關係出版社，1166 頁。

巫文隆、謝伯娟、吳書平、吳錫圭，1997，台東縣陸棲蝸牛相，台東文獻復刊 1：68-83。

林曜松，1999，生物多樣性公約（一）保育國際化，大自然季刊 65：92-97。

林得次、劉炯錫，1998，達魯瑪克的植物文化，台東縣永續發展學會，57 頁。

施炳霖、林文珠、謝花仙與張金龍。1989。台北縣泰山鄉大窠溪水中微生物分佈調查。台北縣立泰山國中，台北（未正式發行）。88+12 頁。

胡鴻鈞。1980。中國淡水藻類。科學技術出版社，北京。525 頁

郭城孟，1999，台灣維管束植物簡誌第壹卷再版。行政院農業委員會出版，266 頁。

陳芬蕙、王穎，1999，社頂地區台灣梅花鹿之棲地利用及食性，台灣梅花鹿復育成果及展望研討會論文集，國立台灣師範大學生物系，24-53 頁。

陳兼善、于名振，1993，台灣脊椎動物誌中、下冊，台灣商務印書館發行。

楊遠波、劉和義、呂勝由，1999，台灣維管束植物簡誌第貳卷再版。行政院農業委員會出版，352 頁。

劉和義，1992，綠島野放梅花鹿生態之調查研究，國立中山大學生物系研究，78 頁。

劉和義、楊遠波、呂勝由、施炳霖，1998，台灣維管束植物簡誌第參卷。行政院農業委員會出版，389 頁。

劉炯錫 1990 陽明山國家公園菜公坑山區囓齒類動物與植物社會關係之研究。國立台灣大學森林學研究所碩士論文。67 頁。

劉炯錫、林曜松 1992 神秘湖水生動物相及其分布之調查研究。生物科學 35 (2)：51-64。

劉炯錫、陳子英、劉盈昌，1995，雙連埤生態園區解說規劃計畫，宜蘭縣政府印行，36 頁。

劉業經、呂福原、歐辰雄，1994，台灣樹木誌。中興大學出版委員會，924 頁。

川合禎次，1988；日本產水生昆蟲檢索圖說，東海大學出版會，409 頁。

山岸高旺與秋山優。1987a。淡水藻類寫真集 6 卷。內田老鶴園，東京。100 頁。

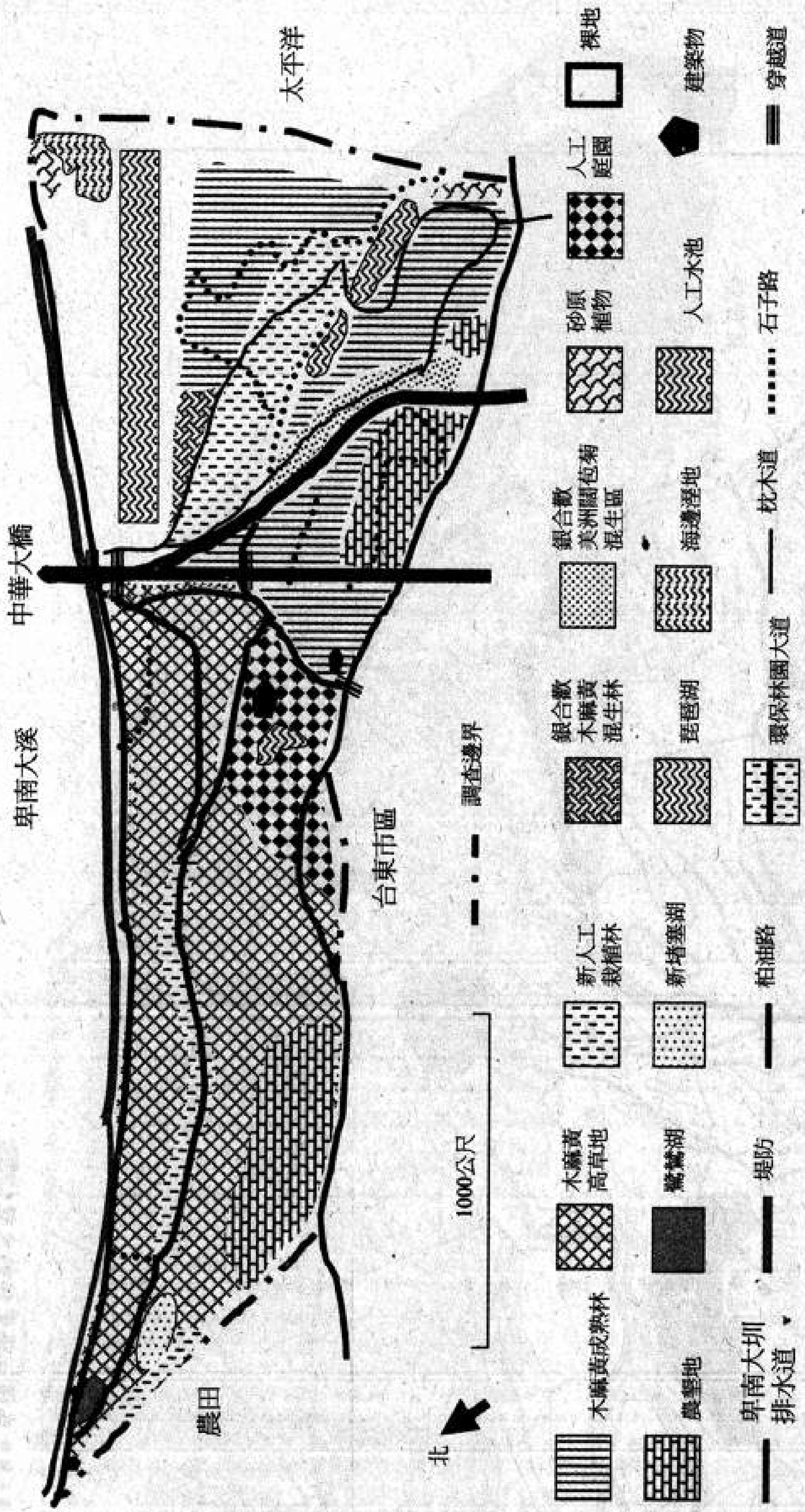
山岸高旺與秋山優。1987b。淡水藻類寫真集 7 卷。內田老鶴園，東京。100 頁。

水野壽彥。1987。日本淡水 plankton 圖鑑。保育社，東京。353 頁。

Pennak, R. W., 1989, Fresh-water invertebrates of the United States, John Wiley & Sons, Inc. 628pp.

Brooke Michael and Tim Birkhead, 1991, The Cambridge encyclopedia of ornithology, Cambridge University Press, 362pp.

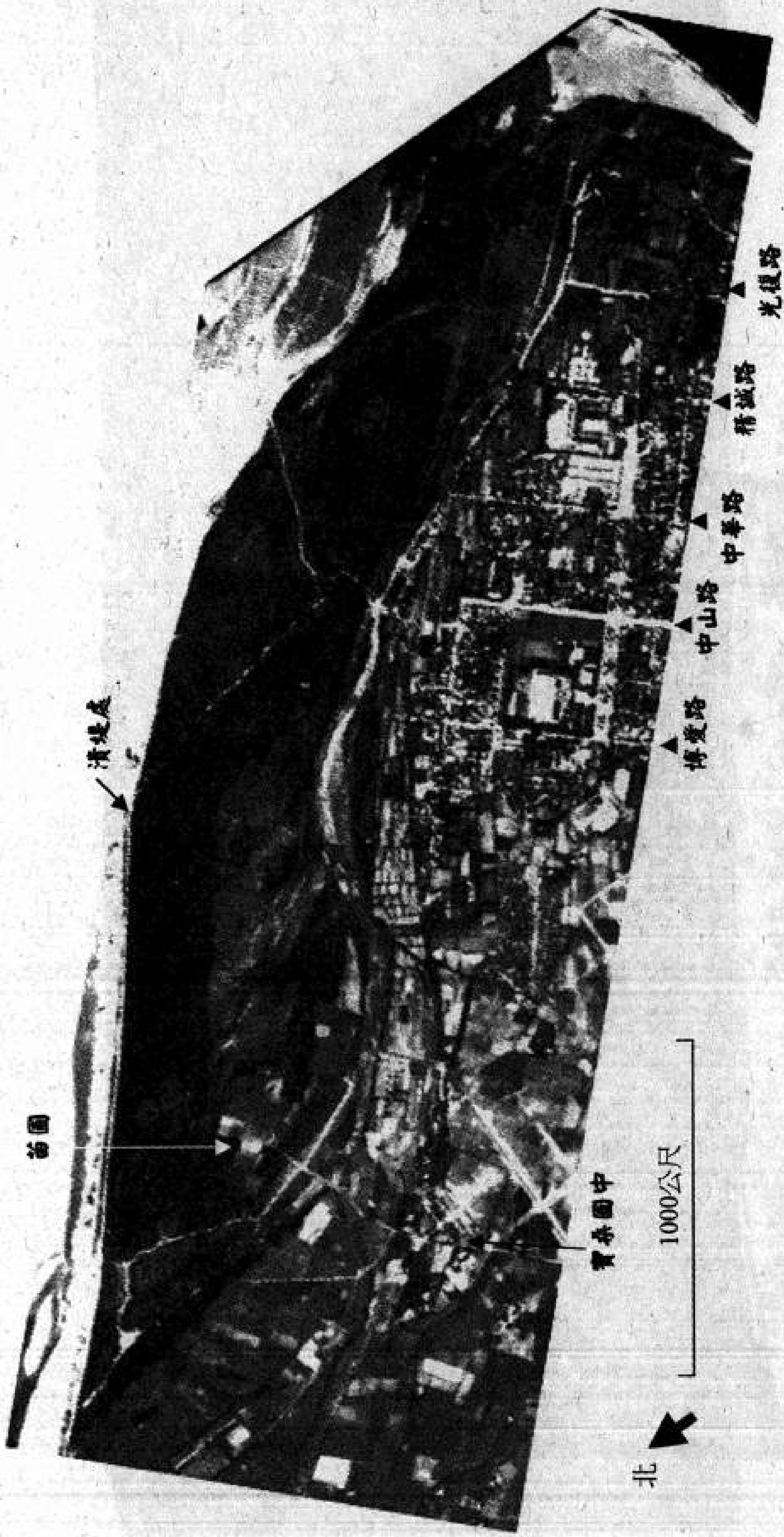
圖一、卑南溪濱海保安林的植被現況圖



圖二、明治37年（1904）調製・大正十年（1921）訂正の台東街圖

■■■■ 本清海保安隊の大艇位置





圖三、民國68年7月卑南溪下游防風林的航空照片圖

圖四、民國73年卑南溪下游防風林西北區域的航空照片



苗圃



中華路
中山路
博愛路
青林園
光復路
信義路
1000公尺

圖五、民國75年卑南溪下游防風林的航空照片

圖六、民國83年6月30日卑南溪下游防風林的航空照片

新建中華大橋



表一、卑南溪濱海保安林雜管束植物名錄

科名或學名	中名科名或俗名	豐富度等級(註)
Equisetaceae	木賊科	
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	木賊	A
Schizaeaceae	海金沙科	
<i>Lygodium japonicum</i> (Thunb.) Sw.	海金沙	B
Cyatheaceae	桫羅科	
<i>Cyathea lepifera</i> (J.Sm.) Copel.	筆筒樹	A
Pteridaceae	鳳尾蕨科	
<i>Pteris fauriei</i> Hieron.	傅氏鳳尾蕨	A
<i>Pteris vittata</i> L.	鱗蓋鳳尾蕨	B
Thelypteridaceae	金星蕨科	
<i>Cyclosorus acuminatus</i> (Houtt.) Nakai	小毛蕨	C
<i>Cyclosorus acuminatus</i> var. <i>kuliangensis</i> Ching	突尖小毛蕨	C
<i>Cyclosorus parasiticus</i> (L.) Farw.	密毛小毛蕨	C
Araucariaceae	南洋杉科	
<i>Araucaria excelsa</i> (Lamb.) R. Br.	小葉南洋杉	
Casuarinaceae	木麻黃科	
<i>Casuarina equisetifolia</i> L.	木麻黃	E
Salicaceae	楊柳科	
<i>Salix babylonica</i> L.	垂柳	
<i>Salix warburgii</i> O. Seemen	水柳	A
Moraceae	桑科	
<i>Broussonetia papyrifera</i> (L.) L'Herit. ex Vent.	構樹	C
<i>Ficus benjamina</i> L.	垂榕(白榕)	
<i>Ficus caulocarpa</i> (Miq.) Miq.	大葉雀榕	
<i>Ficus elastica</i> Roxb.	印度橡膠樹	
<i>Ficus microcarpa</i> L. f.	榕樹(正榕)	B
<i>Ficus pandurata</i> Hort. ex Sand	提琴葉榕	
<i>Ficus superba</i> (Miq.) Miq. var. <i>japonica</i> Miq.	雀榕(山榕)	A
<i>Ficus virgata</i> Reinw. ex Bl.	白肉榕	C
<i>Morus australis</i> Poir.	小葉桑	B
Urticaceae	蕁麻科	
<i>Boehmeria densiflora</i> Hook. & Arn.	密花苧麻	A
<i>Boehmeria nivea</i> (L.) Gaudich var. <i>tenacissima</i> (Gaudich.) Miq	青苧麻	B
<i>Debregeasia orientalis</i> C. J. Chen	水麻	A
<i>Pilea microphylla</i> (L.) Liebm.	小葉冷水麻	B
<i>Pouzolzia zeylanica</i> (L.) Benn.	霧水葛	B
Polygonaceae	蓼科	
<i>Polygonum barbatum</i> L.	毛蓼	A
Amaranthaceae	莧科	
<i>Achyranthes aspera</i> L. var. <i>indica</i> L.	印度牛膝(土牛膝)	D
<i>Amaranthus inamoenus</i> Willd.	莧	A
<i>Amaranthus viridis</i> L.	野莧菜	C
<i>Celosia argentea</i> L.	青葙	A
Annonaceae	番荔枝科	
<i>Annona squamosa</i> L.	番荔枝(釋迦果)	A
Lauraceae	樟科	
<i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Presl.	樟樹	C

Menispermaceae		防己科	
<i>Cocculus sarmentosus</i> (Lour.) Diels var. <i>stenophyllus</i> Merr.		細葉鐵牛入石	A
Clusiaceae (Guttiferae)		金絲桃科	
<i>Calophyllum inophyllum</i> L.		胡桐(瓊崖海棠)	
<i>Garcinia subelliptica</i> Merrill		菲島福木	
Rosaceae		薔薇科	
<i>Rubus rosifolius</i> J. E. Smith		刺莓	A
Fabaceae		豆科	
<i>Albizia lebbeck</i> (L.) Benth.		大葉合歡	A
<i>Alysicarpus vaginalis</i> (L.) DC.		煉莢豆(山地豆)	D
<i>Canavalia rosea</i> (Sw.) DC.		濱刀豆	B
<i>Cassia fistula</i> L.		阿勃勒	
<i>Cassia siamea</i> Lam.		鐵刀木	
<i>Erythrina variegata</i> L.		刺桐	
<i>Galactia tenuiflora</i> (Klein ex Willd.) Wight & Arn.		細花乳豆	A
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit		銀合歡	E
<i>Macroptilium atropurpureus</i> (DC.) Urban		賽芻豆	C
<i>Melilotus suaveolens</i> Ledeb.		草木樨	A
<i>Pongamia pinnata</i> (L.) Pierre		水黃皮	
<i>Pueraria montana</i> (Lour.) Merr.		山葛	B
<i>Sesbania cannabiana</i> (Retz.) Poir		田菁	C
Oxalidaceae		酢漿草科	
<i>Oxalis corniculata</i> L.		酢漿草	D
Euphorbiaceae		大戟科	
<i>Acalypha australis</i> L.		鐵莧菜	D
<i>Acalypha wilkesiana</i> Muell.-Arg.		威氏鐵莧	
<i>Bischofia javanica</i> Blume		茄冬	C
<i>Chamaesyce hirta</i> (L.) Millsp.		飛揚草	E
<i>Chamaesyce thymifolia</i> (L.) Millsp.		千根草	B
<i>Drypetes littoralis</i> (C. B. Rob.) Merr.		鐵色	
<i>Euphorbia cyathophora</i> Murr.		猩猩草	A
<i>Flueggea virosa</i> (Roxb. ex. Willd.) Voigt		密花白飯樹	B
<i>Gelonium aequoreum</i> Hance		白樹仔	
<i>Glochidion philippicum</i> (Cavan.) C. B. Rob.		菲律賓饅頭果	B
<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Muell.-Arg.		血桐	C
<i>Melanolepis multiglandulosa</i> (Reinw.) Reich. f. & Zoll.		蟲屎	C
<i>Phyllanthus multiflorus</i> Willd.		多花油柑(白仔)	B
<i>Phyllanthus urinaria</i> L.		葉下珠(珠仔草)	C
<i>Ricinus communis</i> L.		蓖麻	C
Rutaceae		芸香科	
<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack.		月橘	B
<i>Toddalia asiatica</i> (L.) Lam.		飛龍掌血	A
Meliaceae		棟科	
<i>Melia azedarach</i> Linn.		苦棟	C
<i>Swietenia macrophylla</i> King		大葉桃花心木	
Anacardiaceae		漆樹科	
<i>Pistacia chinensis</i> Bunge		黃連木	
<i>Rhus javanica</i> L. var. <i>roxburghiana</i> (DC.) Rehd. & Willson		山鹽青	B
Sapindaceae		無患子科	
<i>Koelreuteria henryi</i> Dummer		台灣欒樹(苦荳舅)	D
Vitaceae		葡萄科	
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Traut. var. <i>hancei</i>		漢氏山葡萄	C

(Planch.) Rehder		
Tiliaceae	田麻科	
<i>Corchorus aestuans</i> L. var. <i>aestuans</i> .	繩黃麻	B
<i>Muntingia calabura</i> L.	西印度櫻桃	C
Malvaceae	錦葵科	
<i>Abutilon indicum</i> (L.) Sweet	冬葵子	B
<i>Hibiscus mutabilis</i> L.	木芙蓉	C
<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	黃槿	B
<i>Malvastrum coromandelianum</i> (L.) Garcke	賽葵	B
<i>Sida acuta</i> Burm. f.	細葉金午時花	B
<i>Sida rhombifolia</i> L. ssp. <i>rhombifolia</i> .	金午時花	B
<i>Urena lobata</i> L.	野棉花	C
Bombacaceae	木棉科	
<i>Chorisia speciosa</i> A. St-Hil.	美人樹	
<i>Pachira macrocarpa</i> (Cham. & Schl.) Schl.	馬拉巴栗	
Passifloraceae	西番蓮科	
<i>Passiflora foetida</i> L. var. <i>hispida</i> (DC. ex Triana & Planch.) Killip	毛西番蓮	C
<i>Passiflora suberosa</i> Linn.	三角葉西番蓮	E
Caricaceae	番木瓜科	
<i>Carica papaya</i> L.	木瓜	A
Cucurbitaceae	葫蘆科	
<i>Coccinia grandis</i> (L.) Voigt	紅瓜	E
<i>Diplocyclos palmatus</i> (L.) C. Jeffrey	雙輪瓜	B
<i>Momordica charantia</i> L.	苦瓜	B
<i>Mukia maderaspatana</i> (L.) M. J. Roem.	天花	B
Lythraceae	千屈菜科	
<i>Lagerstroemia subcostata</i> Koehne	九芎	C
Myrtaceae	桃金娘科	
<i>Eucalyptus maculata</i> Hook. var. <i>citriodora</i> (Hook) F. Muell.	檸檬桉	
<i>Psidium guajava</i> L.	番石榴(拔仔)	A
Combretaceae	使君子科	
<i>Quisqualis indica</i> L.	使君子	B
<i>Terminalia catappa</i> L.	欖仁	C
Onagraceae	柳葉菜科	
<i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) Raven	水丁香	B
Apiaceae	繖形科	
<i>Centella asiatica</i> (L.) Urban	雷公根	C
Myrsinaceae	紫金牛科	
<i>Ardisia squamulosa</i> Presl	春不老	
<i>Maesa tenera</i> Mez	台灣山桂花	B
Sapotaceae	山欖科	
<i>Palaquium formosanum</i> Hayata	台灣膠木	
Loganiaceae	馬錢科	
<i>Buddleia asiatica</i> Lour.	揚波(駁骨丹,白埔姜)	B
Apocynaceae	夾竹桃科	
<i>Alstonia scholaris</i> (L.) R. Br.	黑板樹	
<i>Cerbera manghas</i> L.	海欒果	
Asclepiadaceae	蘿藦科	
<i>Tylophora ovata</i> (Lindl.) Hook. ex Steud.	鵝蔓	A
Rubiaceae	茜草科	
<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr.	牛皮凍(雞屎藤)	C
Convolvulaceae	旋花科	

<i>Ipomoea acuminata</i> (Vahl) Roem. & Schult.	銳葉牽牛	B
<i>Ipomoea cairica</i> (L.) Sweet	番仔藤(槭葉牽牛)	C
<i>Ipomoea hederacea</i> (L.) Jacq.	碗仔花	B
<i>Ipomoea obscura</i> (L.) Ker-Gawl.	野牽牛	C
<i>Ipomoea pes-caprae</i> (L.) Sweet subsp. <i>brasiliensis</i> (L.) Oostst.	馬鞍藤	C
<i>Ipomoea triloba</i> L.	紅花野牽牛	C
<i>Merremia gemella</i> (Burm. f.) Hall. f.	菜樂藤	B
Verbenaceae	馬鞭草科	
<i>Callicarpa formosana</i> Rolfe	杜虹花(橙黃)	B
<i>Lantana camara</i> L.	馬櫻丹	D
<i>Phyla nodiflora</i> (L.) Greene	過江藤	B
<i>Stachytarpheta jamaicensis</i> (L.) Vahl.	長穗木(木馬鞭)	C
<i>Vitex rotundifolia</i> L. f.	海埔姜(蔓荆)	B
Solanaceae	茄科	
<i>Capsicum annuum</i> L. var. <i>acuminatum</i> Fingerh.	辣椒	A
<i>Physalis angulata</i> L.	燈籠草	A
<i>Solanum capsicatum</i> Link.	瑪瑙珠	D
<i>Solanum nigrum</i> L.	龍葵	C
<i>Solanum verbascifolium</i> L.	山煙草	B
Scrophulariaceae	玄參科	
<i>Bacopa monnieri</i> (L.) Wettst.	過長沙(百克爬草)	B
Bignoniaceae	紫葳科	
<i>Spathodea campanulata</i> Beauv.	火焰木	A
Asteraceae	菊科	
<i>Ageratum houstonianum</i> Mill.	紫花藿香薊	A
<i>Aster subulatus</i> Michaux	帝馬蘭	C
<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>minor</i> (Blume) Sheriff	小白花鬼針	E
<i>Bidens pilosa</i> L. var. <i>radiata</i> Sch. Bip.	大白花鬼針	E
<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R. M. King & H. Rob.	香澤蘭	A
<i>Crassocephalum rubens</i> (Juss. ex Jacq.) S. Moore	昭和草	C
<i>Eclipta prostrata</i> L.	鱗腸	C
<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC.	紫背草	C
<i>Erigeron bonariensis</i> L.	野桐蒿	E
<i>Ixeris chinensis</i> (Thunb.) Nakai	兔仔菜	C
<i>Lactuca sororia</i> Miq.	山苦賣	B
<i>Mikania cordata</i> (Burm. f.) B. L. Rob.	蔓澤蘭	D
<i>Pluchea carolinensis</i> (Jacq.) G. Don	美洲闊苞菊	B
<i>Synedrella nodiflora</i> (L.) Gaert.	金腰箭	C
<i>Tridax procumbens</i> L.	長柄菊	D
<i>Vernonia cinerea</i> (L.) Less.	一枝香	D
<i>Wedelia biflora</i> (L.) DC.	雙花蟛蜞菊	B
<i>Wedelia trilobata</i> (L.) Hitchc.	三裂葉蟛蜞菊	B
<i>Xanthium strumarium</i> L. var. <i>japonica</i> (Widder) Hara	蒼耳	A
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC.	黃鵝菜	C
Potamogetonaceae	眼子菜科	
<i>Potamogeton crispus</i> L.	馬藻	A
<i>Potamogeton distinctus</i> Bennett	異匙葉藻	A
Liliaceae	百合科	
<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	天門冬	A
Agavaceae	龍舌蘭科	
<i>Sansevieria trifasciata</i> Prain	虎尾蘭	
Commelinaceae	鴨跖草科	

<i>Commelina communis</i> L.	鸭跖草	C
Cyperaceae	莎草科	A
<i>Cyperus alternifolius</i> subsp. <i>flabelliformis</i> (Rottb.) Kukenthal	風車草	
<i>Cyperus rotundus</i> L.	香附子	D
<i>Schoenoplectus</i>	擬莞屬	A
Poaceae	禾本科	
<i>Arundo donax</i> var. <i>donax</i> .	蘆竹	C
<i>Arundo formosana</i> Hack.	台灣蘆竹	A
<i>Bambusa oldhamii</i> Munro	綠竹	
<i>Bambusa stenostachya</i> Hackel	刺竹(坭竹、鬱竹)	
<i>Brachiaria mutica</i> (Forsk.) Stapf	巴拉草	D
<i>Cenchrus echinatus</i> L.	蒺藜草	D
<i>Chloris barbata</i> Sw.	孟仁草	E
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	狗牙根	E
<i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Beauv.	龍爪茅	E
<i>Dendrocalamus latiflorus</i> Munro	麻竹	
<i>Digitaria magna</i> (Honda) Tsuyama	大馬唐	D
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) Beauv. var. <i>formosensis</i> Ohwi	台灣野稗	B
<i>Eleusine indica</i> (L.) Gaertn.	牛筋草	E
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>major</i> (Nees) C. E. Hubb. ex Hubb. & Vaughan	白茅	E
<i>Leersia hexandra</i> Swartz	李氏禾	A
<i>Miscanthus floridulus</i> (Labill.) Warb. ex Schum. & Laut.	五節芒	C
<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Arduino) Roem. & Schultes	求米草	C
<i>Panicum maximum</i> Jacq.	大黍	E
<i>Panicum repens</i> L.	舖地黍	C
<i>Paspalum conjugatum</i> Berg.	兩耳草	C
<i>Paspalum vaginatum</i> Sw.	海雀稗	B
<i>Pennisetum purpureum</i> Schumach.	象草	E
<i>Phragmites communis</i> (L.) Trin.	蘆葦	A
<i>Rhynchelytrum repens</i> (Willd.) C. E. Hubbard	紅毛草	E
<i>Saccharum spontaneum</i> L.	甜根子草	C
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	狗尾草	B
<i>Sporobolus diander</i> (Retz.) Beauv.	雙蕊鼠尾粟	D
<i>Thuarea involuta</i> (Forst.) R. Br. ex Roem. & Schult.	鷄蓄草	C
Arecaceae	棕櫚科	
<i>Areca catechu</i> L.	檳榔	
<i>Chrysalidocarpus lutescens</i> Wendl.	黃椰子	
<i>Cocos nucifera</i> L.	椰子	
Araceae	天南星科	
<i>Alocasia macrorrhiza</i> (L.) Schott & Endl.	姑婆芋	D
Pandanaceae	露兜樹科	
<i>Pandanus odoratissimus</i> L. f. var. <i>sinensis</i> (Warb.) Kanehira	林投(露兜樹)	A
Typhaceae	香蒲科	
<i>Typha angustifolia</i> L.	水燭	A
Zingiberaceae	薑科	
<i>Hedychium coronarium</i> Koenig	穗花山奈(野薑花)	A

註：E 級為 100-81%；D 級為 80-61%；C 級為 60-41%；B 級為 40-21%；A 級為 20%以下；經人工栽植而歸化者，亦給予分級；新近栽植者不予分級。

表二、琵琶湖藻類名錄（定性調查，1：少，2：中，3：多）。

一、浮游性藻類名錄：

Chlorophyceae

Microspora sp. 1

Oedogonium sp. 2

Pediastrum biwae Negoro 1

Pediastrum simplex (Mey.) Lemm. var. *duodenarium* (Bail.) Rabenh. 3

Scenedesmus perforatus Lemm. 1

Bacillariophyceae

Cymbella sp. 1

Fragilaria sp. 1

Fragillaria sp1. 3

Gomphonema sp. 3

Gyrosigma sp. 1

Microcystis sp. 3

Navicula spp. 1

Nitzschia spp. 1

Pinnularia spp. 1

Raphidiopsis sp. 3

Rhopalodia sp. 1

Synedra sp. 1

Cyanophyceae

Lyngbya sp. 3

Merismopedia elegans A. Br. 3

Merismopedia sp. 2

Oscillatoria spp. 1

二、底棲性及著生性藻類名錄：

Chlorophyceae

Scenedesmus quadricauda (Turp.) Breb. 1

Bacillariophyceae

Cymatopleura elliptica (Brebisson) W. Smith var. *constricta* Grunow 1

Cymbella spp. 1

Dinobryno sp. 1

Fragillaria sp2.

Melosira sp.

Navicula spp. 1

Nitzschia spp. 1

Pinnularia spp. 1

Rhizoclonium sp. 3

Synedra ulna 2

Synedra spp. 1

Cyanophyceae

Chroococcus tenax (Kirchn.) Hier. 1

Oscillatoria sp. 1

表三、卑南溪口濱海保安林昆蟲資源名錄及其分布地

種	名	琵琶湖	環保林園大道	鷺鷥湖	其他
Odonata 蜻蛉目					
Aeshnidae 曙蜓科					
<i>Anax parthenope julius</i> Brauer		✓			
綠胸曇蜓					
Coenagrionidae 細蟌科					
<i>Ischnura senegalensis</i> (Rambur)		✓		✓	✓
青紋細蟌					
Euphaeidae 幽蟌科					
<i>Euphaca formosa</i> Hagen 短腹幽蟌				✓	
Platycnemididae 琵蟌科					
<i>Copera marginipes</i> (Rambur)		✓		✓	
脛蹠琵蟌					
Gomphidae 春蜓科					
<i>Ictinogomphus pertinax</i> (Hagen)		✓		✓	
粗鉤春蜓					
Libellulidae 蜻蜓科					
<i>Crocothemis servilia servilia</i> Drury		✓			✓
猩紅蜻蜓					
<i>Diplacodes trivialis</i> Rambur		✓	✓	✓	✓
侏儒蜻蜓					
<i>Neurothemis ramburii terminata</i> Ris		✓		✓	
善變蜻蜓					
<i>Orthetrum pruinatum neglectum</i>		✓			✓
(Rambur) 霜白蜻蜓中印亞種					
<i>Orthetrum sabina sabina</i> Drury		✓	✓	✓	✓
杜松蜻蜓					
☆ <i>Orthetrum triangulare triangulare</i> (Selys)		✓	✓	✓	✓
鼎脈蜻蜓					

表三、卑南溪口濱海保安林昆蟲資源名錄及其分布地

種 名	琵琶湖	環保林園大道	鶯鶯湖	其他
<i>Pantala flavescens</i> (Fabricius)	✓	✓	✓	✓
薄翅蜻蜓				
<i>Trithemis festiva</i> (Rambur)	✓			
樂仙蜻蜓				
Orthoptera 直翅目				
Acrididae 蝗科				
<i>Atractomorpha bedeli</i> Bolivar	✓	✓	✓	✓
負蝗				
<i>Oxya</i> sp. 稻蝗			✓	✓
Gryllidae 蟋蟀科				
<i>Brachytrupes</i> sp. 大蟋蟀				✓
<i>Teleogryllus</i> sp. 眉紋蟋蟀	✓	✓	✓	✓
Tettigoniidae 錐蟹科				
<i>Mecopoda elongata</i> Linnaeus	✓	✓	✓	✓
台灣騷蟹				
Blattaria 蟑螂目				
Blattellidae 姬蟑科				
<i>Blattella</i> sp. 姬蟑		✓		✓
Hemiptera 半翅目				
Pentatomidae 椿科				
<i>Erthesina fullo</i> Thunberg	✓	✓	✓	✓
黃斑椿象				
<i>Plautia crossoata</i> (Fabricius)	✓	✓	✓	✓
小珀椿				
Pyrrhocoridae 星椿科				

表三、卑南溪口濱海保安林昆蟲資源名錄及其分布地

種 名	琵琶湖	環保林園大道	鶯鶯湖	其他
<i>Dysdercus crucifer</i> Stal 紅星椿	✓			✓
Homoptera 同翅目				
Cicadidae 蟬科				
☆ <i>Cryptotympana holsti</i> Distant 台灣熊蟬	✓		✓	✓
<i>Cryptotympana facialis</i> Walker 熊蟬	✓	✓	✓	✓
Lepidoptera 鳞翅目				
Papilionidae 凤蝶科				
<i>Graphium agamemnon</i> (Linnaeus) 緣斑鳳蝶	✓		✓	✓
<i>Graphium sarpedon connectens</i> (Fruhstorfer) 青帶鳳蝶	✓	✓	✓	✓
<i>Papilio demolens libanius</i> Fruhstorfer 無尾鳳蝶			✓	✓
<i>Papilio memnon heronus</i> Fruhstorfer 大鳳蝶			✓	✓
<i>Papilio polytes pasikrates</i> Fruhstorfer 玉帶鳳蝶	✓	✓	✓	✓
<i>Papilio protenor amaura</i> Jordan 黑鳳蝶	✓		✓	✓
<i>Papilio xuthus koxingus</i> Linnaeus 柑橘鳳蝶	✓			
Pieridae 粉蝶科				
<i>Appias indra aristoxenus</i> Fruhstorfer 雲紋粉蝶			✓	

表三、卑南溪口濱海保安林昆蟲資源名錄及其分布地

種 名	琵琶湖	環保林園大道	鶯鶯湖	其他
<i>Appias lyncida formosana</i> Wallace 台灣粉蝶	✓		✓	✓
<i>Catopsilia pomona pomona</i> Fabricius 銀紋淡黃蝶	✓	✓	✓	✓
<i>Catopsilia pyranthe</i> Linnaeus 水青粉蝶	✓	✓	✓	✓
<i>Eurema alitha esakii</i> Shirozu 江崎黃蝶	✓	✓		✓
<i>Eurema blanda arsakia</i> (Fruhstorfer) 台灣黃蝶	✓	✓	✓	✓
<i>Eurema hecabe</i> (Linnaeus) 荷氏黃蝶	✓	✓	✓	✓
<i>Pieris rapae crucivora</i> Boisduval 紋白蝶		✓	✓	✓
Danaidae 斑蝶科				
<i>Danaus chrysippus chrysippus</i> (Linnaeus) 樺斑蝶	✓	✓	✓	✓
<i>Euploea tulliolus koxinga</i> Fruhstorfer 小紫斑蝶	✓		✓	✓
<i>Ideopsis similis similis</i> (Linnaeus) 琉球青斑蝶	✓			
Satyridae 蛇目蝶科				
<i>Elymnias hypermnestra hainaan</i> Moore 紫蛇目蝶	✓		✓	✓
<i>Melanitis leda</i> (Linnaeus) 樹蔭蝶			✓	✓
<i>Mycalesis gotama nanda</i> Fruhstorfer 姬蛇目蝶				✓

表三、卑南溪口濱海保安林昆蟲資源名錄及其分布地

種	名	琵琶湖	環保林園大道	鷺鷥湖	其他
Nymphalidae 蛱蝶科					
<i>Ariadne ariadne pallidior</i> Fruhstorfer		✓	✓	✓	✓
樟蛺蝶					
<i>Hypolimnas bolina kezia</i> (Butler)			✓		✓
琉球紫蛺蝶					
<i>Hypolimnas misippus</i> Linnaeus			✓		
雌紅紫蛺蝶					
<i>Junonia almana almana</i> (Linnaeus)			✓	✓	
孔雀蛺蝶					
<i>Neptis hylas luculenta</i> Fruhstorfer				✓	✓
琉球三線蝶					
<i>Phalanta phalantha</i> (Drury)		✓			
紅擬豹斑蝶					
<i>Polygonia c-aureum lunulata</i> Esaki et Nakahara	黃蛺蝶		✓	✓	✓
<i>Symbrenthia lilaea formosanus</i>			✓		✓
Fruhstorfer 黃三線蝶					
Lycaenidae 小灰蝶科					
<i>Zizeeria maha okinawana</i> Matsumura		✓	✓	✓	✓
沖繩小灰蝶					
<i>Zizula hylax</i> Fabricius		✓	✓	✓	✓
迷你小灰蝶					
Hesperiidae 弄蝶科					
<i>Borbo cinnara</i> (Wallace)		✓	✓		✓
台灣單帶弄蝶					
<i>Parnara naso bada</i> Moore		✓			
姬單帶弄蝶					
<i>Potanthus confucius angusta</i> Matsumura		✓			

表三、卑南溪口濱海保安林昆蟲資源名錄及其分布地

種 名	琵琶湖	環保林園大道	鷺鷥湖	其他
台灣黃斑弄蝶				
<i>Telicota ohara formosana</i> Fruhstorfer	✓			
竹紅弄蝶				
Arctiidae 燈蛾科				
☆ <i>Amata perixanthia</i> (Hampson)		✓	✓	✓
廣鹿蛾				
<i>Nyctemera adversata</i> (Schaller)				✓
粉蝶燈蛾				
Zygaenidae 斑蛾科				
<i>Artona hainana</i> (Butler)	✓		✓	✓
七黃斑蛾				
Coleoptera 鞘翅目				
Cerambycidae 天牛科				
<i>Anoplophora malasiaca</i> Thomson			✓	✓
星天牛				
<i>Psacothea hiraris</i> 黃星天牛		✓		
Cicindelidae 斑蠹科				
<i>Cicindela aurulenta</i> Fabricius	✓			✓
八星虎甲蟲				
Lucanidae 鍬形蟲科				
<i>Serognathus platymelus sika</i> Kriesche		✓		
扁鍬形蟲				
Scarabaeidae 金龜子科				
<i>Protaetia orientalis</i>		✓		
東方白點花金龜				
<i>Rhomborrhina splendida</i>			✓	
金艷騷金龜				

表三、卑南溪口濱海保安林昆蟲資源名錄及其分布地

種 名	芭湖	環保林園大道	鷺鷥湖	其他
Coleoptera 鞘翅目				
Elateroidea 叮頭蟲科			✓	
<i>Agrypnus politus</i>				
大黑叮頭蟲				
Hymenoptera 膜翅目				
Vespidae 胡蜂科				
<i>Vespa affinis affinis</i> (Linnaeus)	✓	✓	✓	✓
黃腰虎頭蜂				
Phasmida 竹節蟲目				
Phasmidae 竹節蟲科			✓	
<i>Lonchodes</i> sp.				
竹節蟲				

註：☆ 表示台灣特有種或特有亞種。

表四、水棲昆蟲名錄

Odonata 螢蛉目

瘦面細蟌 *Pseudagrion microcephalum* (Rambur, 1842)

青紋細蟌 *Ischnura senegalensis* (Rambur, 1842)

脛橫琵蟌 *Copera marginipes* (Rambur, 1842)

粗鉤春蜓 *Ictinogomphus rapax* (Rambur, 1842)

霜白蜻蜓 *Orthetrum pruinatum neglectum* (Rambur, 1842)

金黃蜻蜓 *Orthetrum glaucum* (Brauer, 1865)

鼎脈蜻蜓 *Orthetrum triangulare* subsp.

杜松蜻蜓 *Orthetrum sabina sabina* (Drury, 1770)

褐斑蜻蜓 *Brachythemis contaminata* (Fabricius, 1793)

綠胸晏蜓 *Anax parthenope julius* Brauer, 1865

Coleoptera 稚翅目

圓花蚤 *Cyphon* sp.

龍蝨 *Pseuduvarus vitticollis* (Boheman, 1848)

龍蝨 *Leiodytes perforatus* (Sharp, 1882)

牙蟲 *Berosus* sp.

牙蟲 *Enochrus* sp.

Ephemeroptera 蜉蝣目

四節蜉蝣 *Cloeon pandum* Chang, 1992

表五、卑南溪濱海保安林大型無脊椎動物的分布(定性調查，1：少，2：中，3：多)

類別	科名	中文名	學名	地點				
				農耕地	新墾地	庭園	草地	海岸邊
環節動物	蚯蚓			2	2	1	2	1
軟體動物	田螺科	石田螺	<i>Sinotaija quadrata</i> (Benson)					3
	蘋果螺科	福壽螺	<i>Ampullariun insularum</i> Orbigny				3	1
	川蜷科	流紋蜷	<i>Thiara riqueti</i> (Grateloup)	2	1		3	3
		錐蜷	<i>Thiara plicaria</i> (Born)			3	2	3
	椎實螺科	台灣椎實螺	<i>Lymnaea swinhonis</i> (Adams)				2	
	叢螺屬		<i>Physa</i> sp.		1			
	蜆科	台灣蜆	<i>Cornicula</i> sp.		3	3	3	
	蚌科	圓蚌	<i>Anadonta woodiana</i> (Lea)			2		
	號角螺科	號角白蠣牛	<i>Succinea</i> sp.				3	2
		號角螺旋螺牛	<i>Setsuna pekanensis</i> (Rolle)				2	3
		南亞蠣牛	<i>Achatina fulica</i> Bowdich		3	3	2	2
		非洲大蠣牛	<i>Varuna littoralis</i> (Fabricius)				2	
甲殼類	方蟹科	字紋弓蟹	<i>Macrobrachium australe</i> (Guerin-				2	
	長臂蝦科	南海沼蝦						

表六、卑南溪濱海保安林內的魚類相（定性調查，1：有出現，2：普遍，3：常見）

科名	中文名	學名	新 鹽 鶯 湖	新 堵 塞 湖	琵 琶 湖	海 邊 溼 地	大 排 水 溝
雙鰾科	白鰾 鱸鰾	<i>Anguilla japonicus</i> <i>Anguilla marmorata</i>		1	3	3	3
鯉科	鯽 高身鯽 何氏棘 高體 革條副鱗 菊池氏紐鯽 粗首 平頭	<i>Carassius auratus</i> <i>Carassius cuvieri</i> <i>Barbodes hollandi</i> <i>Rhodeus ocellatus</i> <i>Paracheiloglanthus himanegus</i> <i>Aphyocarpus kikuchii</i> <i>Zacco platypus</i> <i>Zacco platypus</i>	3	1 3	2 1	2 1 1 3	2 2 1 3
塘鱧魚科	臺灣馬口魚	<i>Candidia barbata</i>			2	1	1
胎生魚科	羅漢魚	<i>Pseudorasbora parva</i>				2	2
慈鯛科	塘疊魚	<i>Clarias fuscus</i>				3	3
塘虎科	大肚魚	<i>Gambusia affinis</i>				3	3
鰕虎科	吳郭魚	<i>Tilapia sp.</i>				3	3
鰐科	棕塘鱧 極樂吻蝦虎 體魚	<i>Eleotris fusca</i> <i>Awaous melanocephalus</i> <i>Rhinogobius giurinus</i>				3	2
鯔科	厚唇鱻 鰐鱲	<i>Channa maculata</i>				2	3
鯧科	大鱗鯧	<i>Liza macrolepis</i>				1	2
虱目魚科	虱目魚	<i>Chanos chanos</i>				1	1

表七・兩生爬蟲類名錄

無尾目	蟾蜍科	黑眶蟾蜍	<i>Bufo melanosticus</i>
		盤古蟾蜍	<i>Bufo bufo</i>
	樹蛙科	日本樹蛙	<i>Buergeria japonicus</i>
	樹蛙科	白頷樹蛙	<i>Polypedates megacephalus</i>
	赤蛙科	澤蛙	<i>Rana limnocharis limnocharis</i>
	飛蜥科	斯文豪氏攀蜥	<i>Japalura swinhonis</i>
		短肢攀蜥	<i>Japalura brevipes</i>
	守宮科	蝎虎	<i>Hemidactylus frenatus</i>
	正蜥科	蓬萊草蜥	<i>Takydromus stejnegeri</i>
有鱗目	石龍子科	麗紋石龍子	<i>Eumeces elegans</i>
	蝙蝠蛇科	雨傘節	<i>Bungarus multicinctus</i>

表八、卑南溪濱海保安林的鳥類相及其分布

類別 科別	鳥種	木	木	銀	新	銀	農	空	琵	鷺	大	西
		麻	麻	合	人	合	墾	曠	琶	鶯	排	南
		黃	黃	歡	工	歡	地	地	湖	鶯	水	湖
		成	高	木	栽	闊	園				溝	
		熟	草	麻	植	芭					口	
		林	地	黃	林	菊					濕	
											地	
游禽 驚鴉科	小驚鴉											Y
游禽 雁鴨科	小水鴨											Y
游禽 雁鴨科	白眉鴨											Y
游禽 雁鴨科	花嘴鴨										Y	Y
游禽 秧雞科	紅冠水雞									Y	Y	Y
涉禽 驚科	大白鷺											Y
涉禽 驚科	小白鷺		Y								Y	Y
涉禽 驚科	中白鷺		Y							Y	Y	Y
涉禽 驚科	蒼鷺									Y	Y	Y
涉禽 驚科	夜鷺									Y		Y
涉禽 驚科	紫鷺											Y
陸禽 驚科	綠蓑鷺											
涉禽 驚科	栗小鷺									Y		Y
涉禽 秧雞科	白腹秧雞									Y		Y
涉禽 鶲行科	小青足鶲											
涉禽 鶲行科	小環頸											Y
涉禽 鶲行科	東方環頸行鳥											
猛禽 隼科	紅隼		Y								Y	
猛禽 魚鷹科	魚鷹										Y	Y
陸禽 鳥科	燕鷗										Y	Y
飛禽 鳥科	小燕鷗										Y	Y
飛禽 雨燕科	小雨燕										Y	Y
飛禽 燕科	洋燕										Y	Y
飛禽 燕科	家燕		Y								Y	Y
飛禽 燕科	棕沙燕		Y								Y	Y
陸禽 翠鳥科	翠鳥									Y		Y
陸禽 鵝鴨科	白鵝鴨										Y	
陸禽 夜鷹科	台灣夜鷹		Y									
陸禽 百靈科	小雲雀									Y		
陸禽 雉科	環頸雉		Y			Y						
陸禽 雉科	竹雞		Y								Y	

類別	科別	鳥種	木 麻 黃 成 熟 林	木 麻 黃 高 草 地	銀 合 歡 木 麻 植 黃	人 工 裁 闊 林	銀 合 歡 園	農 墾 栽 芭	空 曠 地	琵 琶 湖	鶩 鶩 湖	卑 南 溪 口	大 排 水 溝	西 南 湖
陸禽	鶲科	灰頭鶲鶯		Y Y										
陸禽	鶲科	褐頭鶲鶯												
陸禽	鶲科	褐頭鶲鶯		Y Y										
陸禽	鶲科	褐色柳鶯		Y								Y		
陸禽	鶲科	極北柳鶯			Y									
陸禽	鶲科	棕扇尾鶯		Y										
陸禽	鶲科	黃頭扇尾鶯		Y										
陸禽	鶲科	短翅樹鶯			Y									
陸禽	鶲科	大葦鶯		Y Y										
陸禽	鶲科	畫眉		Y			Y							
陸禽	鶲科	黃尾鶲			Y									
陸禽	鶲科	黑枕藍鶲		Y										
陸禽	鶲科	赤腹鶲			Y									
陸禽	鶲科	藍磯鶲									Y			
陸禽	岩鶲科	樹鶲					Y							
陸禽	卷尾科	大卷尾			Y									
陸禽	文鳥科	麻雀		Y Y	Y							Y		
陸禽	文鳥科	白腰文鳥		Y Y										
陸禽	文鳥科	斑文鳥		Y Y	Y		Y							
陸禽	文鳥科	黑頭文鳥			Y									
陸禽	鴉科	黑臉鴉						Y						
陸禽	伯勞科	灰頭紅尾伯勞						Y		Y				
陸禽	伯勞科	紅尾伯勞		Y Y	Y	Y	Y	Y						
陸禽	鵙科	紅嘴黑鵙		Y Y	Y									
陸禽	鵙科	烏頭翁		Y Y										
陸禽	鵙科	烏頭翁		Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y			
陸禽	繡眼鳥科	綠繡眼		Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y			
陸禽	鳩鴿科	金背鳩		Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y			
陸禽	鳩鴿科	紅鳩		Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y			
陸禽	鳩鴿科	斑頸鳩		Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y	Y Y			
陸禽	啄木鳥科	小啄木	Y					Y						

表九、卑南溪濱海保安林哺乳類動物的分布（定性調查，1：少，2：中，3：多）

目名	科名	中文名	學名	木	木	新	銀	農	入
				麻	麻	人	合	墾	口
				黃	黃	工	歡	地	庭
				成	高	栽	木		
				熟	草	植	麻		
				林	地	林	黃		
食蟲目	尖鼠科	家鼩	<i>Suncus murinus</i>	3	3	3	2	3	0
齧齒目	鼠科	赤腹松鼠	<i>Callosciurus erythraeus</i>	2	1	0	2	0	0
		小黃腹鼠	<i>Rattus losea</i>	2	3	1	0	1	0
		鬼鼠	<i>Bandicota indica</i>	0	3	0	0	0	0
食肉目	靈貓科	白鼻心	<i>Paguma larvata taivana</i>	2	1	0	2	0	0

表十、卑南溪濱海保安林主要陸域生態系統的比較

項目	木麻黃--高草地	銀合歡--木麻黃	木麻黃成熟林	人工林地
底質	土壤較薄，草的莖葉遮阻石	土壤較薄，石礫裸露於地	土壤較厚，只見落葉堆積於沙土	土壤較厚，沙土裸露
底質乾溼度	較低	最低	較高	次高
生產者	喬木層	木麻黃散生於高草間，次為銀合歡，散生或局部密生有台灣欒樹、苦楝、構樹及血桐等。	其主要優勢種為銀合歡，次為木麻黃，再次為構樹及血桐等陽性樹種。	以木麻黃為優勢，其它伴生樹種或散生或局部密生，如銀合歡、樟樹、白肉榕、茄冬、蟲屎、苦楝、構樹及
	灌木層	以馬櫻丹最優勢，次為印度田菁、香澤蘭進入本區。	以馬櫻丹最優勢，次為印度田菁、香澤蘭進入本區。	大葉桃花心木、大葉山櫻、黑板樹、樟樹、欖仁、小葉南洋杉、春不老、海芒果、垂榕、榕樹、鐵色、刺桐、馬拉巴栗、白樹仔、水黃皮
	藤本層	雞屎藤、毛西番蓮、三角葉西番蓮、賽芻豆及槭葉牽牛等較常見。	雞屎藤、毛西番蓮、三角葉西番蓮、賽芻豆及槭葉牽牛等較常見。	小葉桑、白飯樹、白仔、青苧麻、台灣山桂花、山煙草、月橘及瑪瑙珠
	地被層	大黍最優勢，次為甜根子草、大白花鬼針、白茅、紅毛草、鋪地黍、野蕩蒿及長柄菊等局部密集或全面散生	常見大黍成片生長，局部可見白茅群生。在林緣處可見好陽性草本植物，如大白花鬼針、山地豆、孟仁草、野蕩蒿、酢漿草及甜	鐵牛入石、蔓澤蘭、紅瓜、三角葉西番蓮、毛西番蓮及海金沙
				野牽牛、雞屎藤、毛西番蓮、槭葉牽牛
一級消費者	蚯蚓	中	少	中
	昆蟲	中：蝗科多	少	中：蝶科、半翅目、鱗翅目、鞘翅目、蟬較多
	螺類	中：非洲大蝸牛	中：非洲大蝸牛	中：非洲大蝸牛
	馬陸	中	少	中
	鳥類	中：文鳥科、鳩鵠科多	少	中：烏頭翁、綠繡眼、鶲科較多
	哺乳類	多：鬼鼠、小黃腹鼠、松鼠、白鼻心	少：赤腹松鼠、白鼻心	中：赤腹松鼠、小黃腹鼠、白鼻心
二級消費者	昆蟲	中：蜻蛉目多	少	中：蜻蛉目多
	蜈蚣	少	少	少
	蜘蛛	少	少	中
	兩生類	少	少	少
	爬蟲類	少	少	少
	食蟲鳥	中：伯勞鳥、夜鷹	少：伯勞	少：黑枕藍鵲
	哺乳類	家鵝、白鼻心	家鵆、白鼻心	家鵆

表十一、卑南溪濱海保安林水域生態系統的比較

類別	鷺鷺湖	新堵塞湖	琵琶湖	海邊溼地	大排水溝
水質	濁	中	清澈	清澈	濁
底質	泥	石礫	沙泥	砂礫	泥沙
外來營養	多：落葉	少：落葉	中：落葉	極少：空氣	多：流水、落葉、廢水、垃圾
底藻	少	少	多	多	少
浮游藻	少	多	多	多	少
植物	中：岸邊	少：岸邊	中：過長沙、水蠟燭、鋪地黍、巴拉草、	多：水蠟燭、異匙葉藻、馬藻、輪藻	巴拉草、鋪地黍等
濾食者	多：台灣蜆	無	台灣蜆	台灣蜆	無
刮食者	多：石田螺	無	蝦蛄	多：石田螺	無
碎屑食者	多：石田螺、流紋蟻	無	多：流紋蟻	多：流紋蟻	搖蚊幼蟲和黃毛類動物數量
食草性	多：福壽螺	多：福壽螺	多：福壽螺	無	多：福壽螺
雜食者	吳郭魚、高體鈎鱗、高身鯽魚、鴨科、紅冠水雞	鯽魚、高身鯽魚、鴨科、紅冠水雞	蝦虎科、吳郭魚、平合鰻、大肚魚、棕塘鱧、鯽魚、紅冠水雞	吳郭魚、棕塘鱧、大鱗鱈、吳郭魚、鯽魚、高體鈎鱗、棕塘鱧、大肚魚、紅冠水雞	大鱗鱈、平領鱈、吳郭魚、鯽魚、高體鈎鱗、棕塘鱧、大肚魚、紅冠水雞、白腹秧
肉食者	蜻蛉稚蟲、大肚魚、鷺科、翠鳥	鷺鷺、小鷺鷠	蜻蛉稚蟲、鱧、鰻、何氏棘鯛、鷺科、	蜻蛉稚蟲、鷺科	蜻蛉稚蟲、鰻魚、鷺科



1-1



1-2



1-3



1-4



1-5



1-6

照片說明

- 1-1 卑南溪口濱海防風林的堤防上看展望利吉層、卑南山礫岩層、卑南大溪、太平洋等景觀。
- 1-2 防風林旁的海岸為沙、礫灘，常有居民前往戲水和垂釣。
- 1-3 本土先驅樹種的樹冠已經趨近老熟木麻黃林的樹冠。常見種類為血桐、蟲屎、樟樹、茄苳、九芎、白肉榕等。
- 1-4 九芎樹幹穿插在成熟木麻黃林內的一景。
- 1-5 水柳在中華大橋旁的成熟木麻黃林內局部分布。
- 1-6 成熟木麻黃林內的地被植物繁茂情形。



2-1



2-2



2-3



2-4



2-5



2-6

照片說明

- 2-1 琵琶湖北岸人工造林地被銀合歡等先驅樹木取代的情形。
- 2-2 外來的美洲閣芭菊局部分布於中華大橋東南側一帶。
- 2-3 中華大橋西側稀疏的木麻黃林下，大黍為分布面積最廣的高草。
- 2-4 中華大橋西側稀疏的木麻黃林下，白茅也是主要高草種類。
- 2-5 馬鞍藤是濱海砂原最常見的植物。
- 2-6 海岸林樹種欒仁樹的小苗從海邊砂礫中成長。



3-1



3-2



3-3



3-4



3-5



3-6

照片說明

- 3-1 台東林區管理處在琵琶湖北岸木麻黃成熟林內林下栽植成排的樹種，水黃皮為其中的樹種之一。
- 3-2 台東縣政府在琵琶湖北岸的新植人工林。
- 3-3 台灣省政府補助的環保林園大道旁的植栽情形。圖左上角為開闢大道時唯一留存的幾株構樹，是甲蟲相較豐富的區域。
- 3-4 森林公園的入口庭園的園藝景觀。
- 3-5 防風林旁卑南大溪堤防防汛道路的行道樹，樹種為外來的園藝樹種，是否適地適木值得商榷。
- 3-6 經濟部水利局在防風林東北側的堤防、消波塊施工未經環境影響評估，對海岸水理及陸地生態的影響值得注意。



4-1



4-2



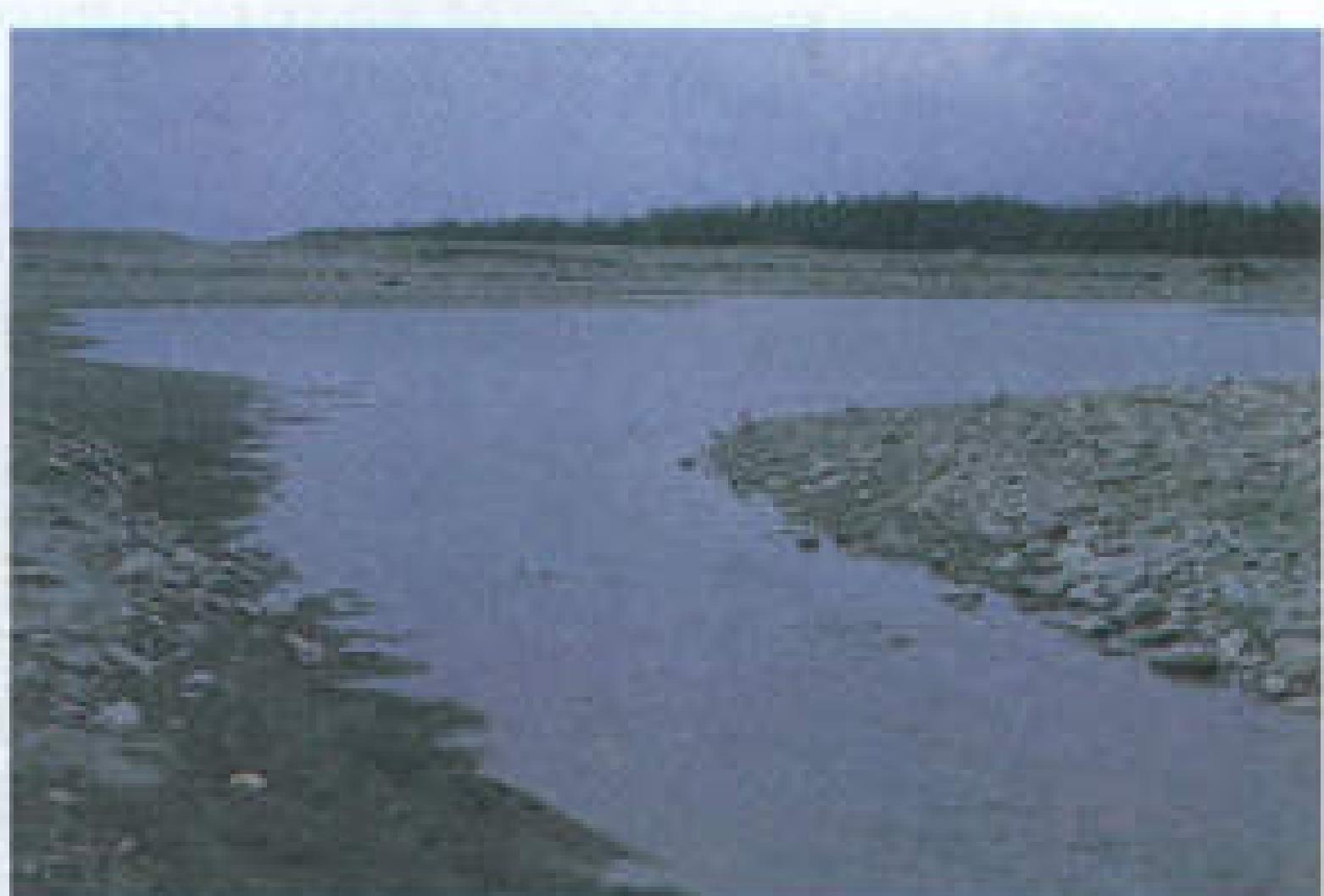
4-3



4-4



4-5



4-6

照片說明

4-1 琵琶湖一景。湖水來自湧泉。分為兩大水域，西側水域的底質為礫石。此為東側水域，底質多為沙泥，水草較繁茂，包括沈水、挺水、溼生植物。

4-2 海邊溼地一景，水草繁茂，包括沈水、浮葉、挺水、溼生植物。

4-3 鶯鶯湖一景，底質為泥質，水質較濁，岸邊溼生植物繁茂。

4-4 新堵塞湖一景，木麻黃被淹沒其中。底質為砂礫質，岸邊水草不多。

4-5 森林公園入口庭園的人工水池，底質為水泥，邊坡九十度。

4-6 卑南溪口的潟湖一景，後方的防風林的高度由海邊往內陸漸升。



5-1



5-2



5-3



5-4



5-5



5-6

照片說明

- 5-1 海邊溼地的沈水植物--馬藻構成的局部景觀。
- 5-2 海邊溼地的沈水植物—輪藻構成的局部景觀。
- 5-3 海邊溼地的浮葉植物—異匙葉藻景觀。
- 5-4 水蠶燭分布於海邊溼地和琵琶湖。
- 5-5 莎草科的擬莞分布於海邊溼地。
- 5-6 過長沙分布於琵琶湖，可以沈水、挺水、浮葉三種形態呈現。



6-1



6-2



6-3



6-4



6-5



6-6

照片說明

6-1 青紋細蟌為常見種類，幼蟲在琵琶湖等水域都很常見。

6-2 短腹幽蟌為另型的豆娘。

6-3 鼎脈蜻蜓為常見種類。

6-4 侏儒蜻蜓為常見的藍蜻蜓。

6-5 薄翅蜻蜓為常見的紅蜻蜓。

6-6 粗鉤春蟌為常見的大直升機。



7-1



7-2



7-3



7-4



7-5



7-6

照片說明

7-1 玉帶鳳蝶

7-2 琉球青斑蝶很容易被蜜源植物所吸引。

7-3 台灣黃蝶與銀紋淡黃蝶等粉蝶常構成群蝶景觀。

7-4 熊蟬讓防風林更聲動。

7-5 扁鍬形蟲在環保林園大道的構樹上較為常見。

7-6 稻蝗等直翅目昆蟲為高草區的主要一級消費者。



8-1



8-2



8-3



8-4



8-5



8-6

照片說明

8-1 非洲大蝸牛是防風林內最常見的陸棲螺類。清晨活動。

8-2 左旋粟蝸牛為本土的陸棲螺種。

8-3 石田螺普遍分布於鷺鷥湖、海邊溼地和琵琶湖。

8-4 流紋蜑分布於鷺鷥湖、海邊溼地和琵琶湖。

8-5 台灣蜑 (*Cornicula sp.*) 鷺鷥湖、海邊溼地和琵琶湖。

8-6 圓蚌僅發現於鷺鷥湖。



9-1



9-2



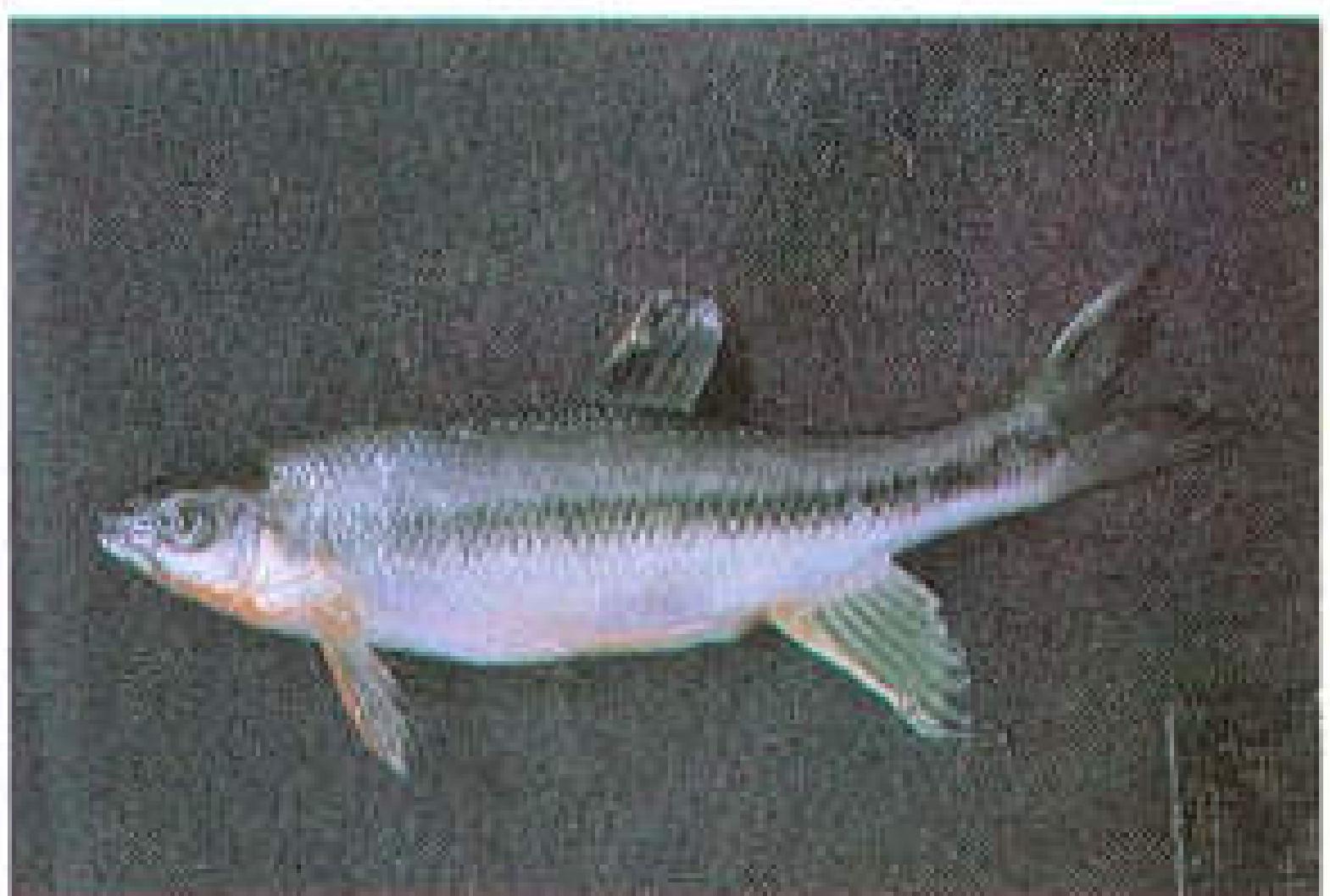
9-3



9-4



9-5



9-6

照片說明

9-1 高體鰐鮀為本土普遍的湖沼淡水魚，色彩鮮豔。

9-2 革條副鱊亦為本土普遍的湖沼淡水魚。

9-3 鯽魚普遍分布於各水域。

9-4 羅漢魚發現於大排水溝。

9-5 菊池氏細鯽為花東特有種。

9-6 臺灣馬口魚為被放生於琵琶湖的溪流魚種之一。



10-1



10-2



10-3



10-4



10-5



10-6

照片說明

- 10-1 鮧魚常見於琵琶湖表層水域活動。
- 10-2 塘鰩魚發現於琵琶湖、大排水溝。
- 10-3 棕塘鱧為洄游性魚種，常見於大排水溝。
- 10-4 大鱗鱧為洄游性魚種，常見於大排水溝。
- 10-5 吳郭魚廣泛分布於各水域。
- 10-6 大肚魚廣泛分布於各水域，常被蜻蜓稚蟲捕食。



11-1



11-2



11-3



11-4



11-5



11-6

照片說明

11-1 澤蛙常在任何積水附近活動，但在防風林內數量不多。

11-2 小雨蛙常在小水溝或積水活動，數量也不多。

11-3 蓬來草蜥是常見於草地、裸地活動的種類。

11-4 築作氏攀木蜥蜴是樹上常見的種類，常跑到自行車步道活動。

11-5 足跡是判斷隱匿性動物的證據，圖為環頸雉和果子狸留下的腳印。

11-6 烏頭翁為花東特有種，為本防風林最常見的樹林鳥種。



12-1



12-2



12-3



12-4



12-5



12-6

照片說明

12-1 小水鴨冬候鳥，在防風林各水域的數量不多。

12-2 小鷺鶴的數量雖少，但終年在各水域可見零星個體。

12-3 圖為大白鷺。白鷺鶴是防風林日間水鳥的代表。

12-4 夜鷺是防風林夜間水鳥的代表。

12-5 臭鼩為防風林內最普遍分布的哺乳類。

12-6 小黃腹鼠（左）與鬼鼠（右）在高草區較多。尤其，鬼鼠為台灣體型最大的鼠種，在高草區常見其路徑、洞穴。