

# 台灣東部沿海地區環境生態資料庫之建置與應用

葉惠中

中國文化大學土地資源學系助理教授

楊重信

中國文化大學景觀學系教授

郭瓊瑩

中國文化大學景觀學系教授兼主任

盧光輝

中國文化大學土地資源學系教授兼主任

## 摘要

台灣地區四面環海，沿海區域蘊藏豐富的生物種類及景觀資源，為能達到對海岸地區各項資源之保護與管理，可利用地理資訊系統具有分析、處理、儲存及展現空間資料的特性，迅速有效地整合大量相關資料，以落實沿海保護區域的永續經營。

故本研究主要是針對台灣東部沿海地區，包括濱海陸域及近岸海域之海岸地區為研究範圍，進行其環境生態資源之調查，建立海岸分區管理系統，檢討與調整海岸保護區範圍，最後建置沿海地區環境生態資源資料庫與其查詢系統，並結合飛行模擬技術，以輔助沿海保護區域的經營管理。

關鍵字：地理資訊系統、沿海保護區、環境生態資料庫、飛行模擬

---

通訊作者：葉惠中

中國文化大學土地資源學系助理教授

## 壹、前言

### 一、研究動機

台灣之地理位置位處於世界之最大陸地與最大海洋的交界，其四面環海且沿海地區蘊藏非常豐富之生物與景觀資源，為對海岸各項資源作有計畫之規劃與管理，並對珍貴稀有資源加以保護，以達到資源之永續利用目的。因此行政院於民國 71 年 4 月 22 日第 1777 次院會決議採取有關「保護台灣沿海地區天然景觀及生態資源措施」，故內政部依行政院指示，會同經建會、農發會、國防部、經濟部、財政部、交通部、台灣省政府以及專家學者，於民國 72 年 6 月 25 日完成「台灣沿海地區自然環境保護計畫」，劃設有淡水河口、彰雲嘉沿海、墾丁沿海、花東沿海、蘇花海岸、蘭陽海岸、東北角沿海等七個保護區，又於 74 年 2 月完成了北海岸、北門、尖山、九棚、好美寮等五個保護區。所以「台灣沿海地區自然環境保護計畫」共劃設了十二處的沿海保護區，將沿海保護區分成自然保護區及一般保護區兩大類來實施分級管制。現而今，「台灣沿海地區自然環境保護計畫」核定實施已十年有餘，其劃設之十二處沿海保護區，隨著經濟結構與社會環境的不斷改變，各種多元化之土地使用型態已使臺灣沿海地區環境起了很大的變化，為使既有劃設之保護區範圍與保護措施能切合時宜並符合國際海洋與海岸資源保育與利用之思潮，亟需對原計畫之內容加以檢討修正，以能確實有效對海岸資源作有效之保護、復育、以及永續之經營。

### 二、研究目的

台灣沿海地區除了已劃設的 12 處沿海保護區外，又依不同法律規定劃設出各種類型之保護區，例如依都市計畫法劃設有「保護區」；依區域計畫法劃設有「風景區」；依山坡地保育條例劃設有「山坡地保育區」；依國家公園法劃設有「一般管制區」、「遊憩區」、「史蹟保存區」、「特別景觀區」及「生態保護區」等；依文化資產保存法劃設有「古蹟保存區」、「生態保護區」、「自然保留區」；依野生動物保育法劃設有「重要棲息環境」、「野生動物保護區」等；依水利法劃設有「防洪區」、「行水區」、「水源保護區」等；依污染防治法劃設有「水污染管制區」；依自來水法劃有「水源水質水量保護區」；依水土保持法劃設有「特定水土保持區」；依漁業法劃設有「水產動物繁殖保育區」；依發展觀光條例劃設有「風景特定區」等。由上述可知，我國海岸地區之管理機關及相關法令是分散在不同的單位與法令當中，可見各種保護區之管理事權是過於分散亦或是相互重疊，因此「海岸法」之制定即是企圖將現有與海岸管理有關之法令、機構及各類保護區整合。依據海岸法草案內容，凡重要水產資源地區、珍貴稀有動植物地區、特殊景觀資源地區、重要文化資產地區、重要河口生態地區及其他依法規定應予保護之地區，皆應劃設為「海岸保護區」並訂定「海岸保護計畫」加以保護管理；而海岸侵蝕嚴重地區、洪泛溢淹地區、暴潮溢淹

地區、地層下陷地區與其他潛藏災害地區，亦應劃設為「海岸防護區」並訂定「海岸防護計畫」加以防護管理。故本研究之目的在於從事沿海地區自然環境生態資源調查分析，研擬海岸保護區範圍劃設原則與調整建議，最後建置完成環境生態資源資料庫及其查詢系統。

## 貳、研究區域

本研究乃配合內政部營建署市鄉規劃局辦理檢討修訂「台灣沿海地區自然環境保護計畫」之工作內容與時程，其研究區域範圍包括台北市、台北縣、基隆市、宜蘭縣、花蓮縣與台東縣（包含綠島及蘭嶼）等六縣市之沿海地區。海岸法草案中已將沿海地區改稱為海岸地區，且其定義包含了濱海陸地與近海海域兩個部份，其中所謂濱海陸地是以平均海水面至最近之山稜線，或至地形、植被有顯著變化之處，或至濱海主要公路、行政區界、溝渠、宗地界線明確之處；而近岸海域則是以平均海水面至等深線三十公尺，亦或是平均海面向海六公里處，於兩者中取其距離較長者為界，且不過領海範圍所涵蓋之區域。因此本研究區域內共包含了淡水河口、北海岸沿海、東北角沿海、蘭陽海岸、蘇花海岸、花東沿海等六個沿海保護區。研究範圍如圖 1 所示。

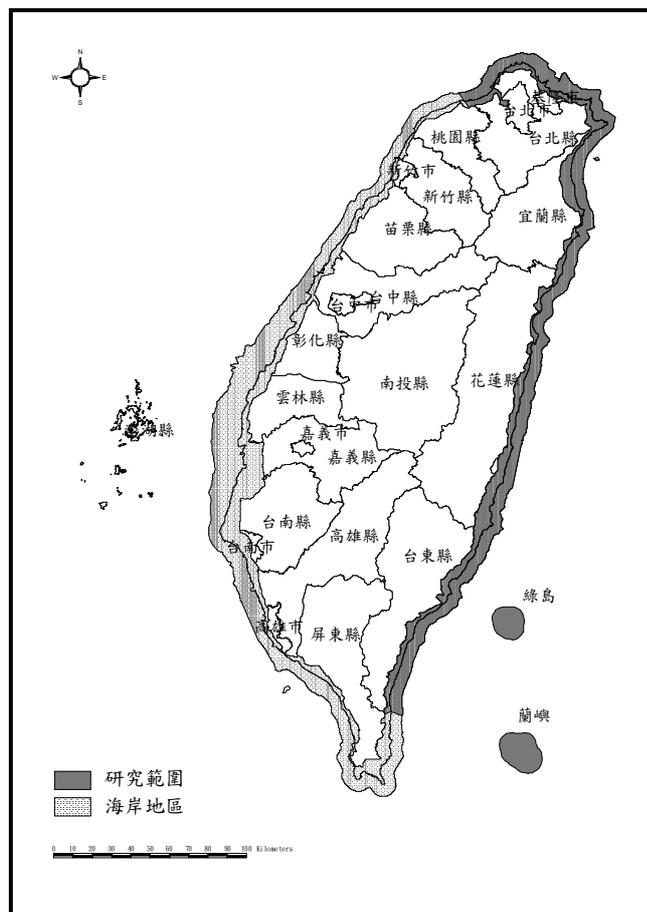


圖 1 研究範圍

## 參、海岸地區分區系統

海岸資源具複雜且多元競用與脆弱等特性，因此其規劃與管理宜採用適宜性分析，依環境敏感程度來劃設海岸分區，並實施分區分級管理，期能達成海岸地區資源管理之永續利用與減輕海岸地區自然災害之損失。而海岸地區管理之一般性原則主要是促進海岸土地與資源之合理且適當利用；其次是有效管理海岸土地與資源利用之活動，並避免不當的利用型態以防止海洋資源遭受污染；最後制訂出適合時宜之海岸土地與資源管理法規體系，以供實際執行管理工作之依據。近年來，國際間海岸管理趨勢是以整合性海岸地區管理方式進展，其所欲達成的管理目標不外乎是希望透過環境規劃手段，依環境敏感程度來實施分級管理，維護海岸生態系統的平衡，達成資源永續利用之目的。

海岸地區的土地分區一般而言有保護區、保育區及發展區或使用區。而美國各州的海岸管理準則一般是將海岸地區分為開發區、保育區與自然災害區三大類。本研究參酌國內外相關資料，最後建議將海岸地區之分區管理系統分成三個類別，分別是保護區、防護區及城鄉發展區等三類，其分區系統如表 1 所示。

表 1 海岸地區之分區系統

分區		目的/功能	基本管理原則
保護區	一級保護區	◎保護海岸具稀少性之資源 ◎維持海岸生態體系之平衡 ◎提供環境教育與科學研究之功能	禁止任何改變現有生態特色及自然景觀之行爲，並加強區內自然資源之保護與復育
	二級保護區	◎減少海岸資源使用之衝突	在不影響環境之生態特色及自然景觀前提下，容許相容之土地利用
防護區	暴潮溢淹 洪氾溢淹 地層下陷 海岸侵蝕 保安林	◎防治海岸災害 ◎保護民眾生命財產安全 ◎防止國土流失	禁止開發行爲 容許相容之使用行爲 採取保護與保安措施
城鄉發展區	已發展區 可發展區	◎合理有效利用海岸地區 ◎確保海岸資源之永續利用 ◎確保民眾親水權、公共通行權及公共水域之使用權	實施開發許可制

### 一、保護區

海岸地區之保護區功能，其主要功能在保存海岸之資源特性，維持生態系

之平衡，並且提供環境教育及科學研究之功能。而區內又可分成一級保護區及二級保護區，係利用核心區及緩衝區之構想。研究中將一級保護區設定成保護核心區，除了積極保護、復育資源，更嚴格禁止任何改變原有自然狀態之使用行為，且其性質與行政院核定之台灣沿海地區自然環境保護計畫中之自然保護區相近。另外將二級保護區界定為保護緩衝區，同樣是積極保護與復育資源，但同時經過嚴謹、審慎評估後，且在不影響環境之生態特色及自然景觀前提下，容許相容之土地利用，其性質則與台灣沿海地區自然環境保護計畫中之一般保護區相近。

## 二、防護區

為防治海岸地區之災害發生，並避免人民財產與安全之損失，以及確保國土安全等因素，本研究將海岸地區容易受災害影響之範圍，劃設為海岸防護區，從事積極防護與保安之管理工作，並且禁止任何開發行為。依我國海岸地區之災害種類及防護功能，研究中將海岸防護區分成五種類型，分別為暴潮溢淹防護區、洪氾溢淹防護區、地層下陷防護區、海岸侵蝕防護區、保安林防護區。而海岸防護區主要係為防護海岸災害而加以劃設，基本上是具有消極限制土地利用、防止災情擴大，以及積極地加強區內防護設施興建、保護民眾生命財產安全之功能。目前台灣最關注之海岸災害主要有海岸侵蝕、海水倒灌、地層下陷、洪氾溢淹、沙埋、鹽害、地震、及颱風災害等。

## 三、城鄉發展區

將海岸地區之保護區及防護區劃設後，其餘則為城鄉發展區，區內又分成已發展區及可發展區兩類。城鄉發展區係不具資源保護功能與海岸防護等相關之功能，可供作土地開發用途，而區內既有之聚落則劃為已發展區，其餘則為可發展區。開發區內之土地使用管理則透過開發許可制，規範有限度之開發行為，以維護永續發展。

## 肆、海岸保護區檢討與調整

本研究希望利用一種有系統化的規劃及分析架構，來檢討台灣北部及東部海岸目前既有之沿海保護區之劃設範圍的適宜性。因此本研究採用一般空間分析模式，利用土地適宜性分析架構，將既有的資料型態，以空間形式方式展現，透過地理資訊系統分析與空間套疊模式之應用，從而進行海岸保護區範圍之檢討與胖胖調整工作。

### 一、生態環境資源

本研究的一項重要目的是檢討並調整現存既有之北部及東部沿海保護區範圍。因此研究中針對研究區域進行生態環境資源的調查，該項資源除可提供用來建置沿海地區環境資料庫之所需外，主要係用來作為調整檢討沿海保護區

範圍之依據。研究中首先針對海岸地區重要的，或稀有的，或具有保護價值之生態環境資源進行分類，將其分為動物資源、植物資源及景觀資源三種類型，其中動物資源計有 86 種，植物資源 42 種，魚類資源 42 種，自然景觀 41 處，人文古蹟 20 處等。其次再將每一種生態環境資源依其資源豐富度予以分為三個等級，利用空間網格型態格式展現，以利空間套疊分析。

## 二、豐富度空間疊合

本研究經考量檢討調整保護區範圍所需資料之精度需求後，以 100 公尺見方的網格基本單元，將研究範圍劃分為 35 個空間圖幅，每個空間圖幅包括  $256 \times 256 = 65536$  個網格基本單元，故研究中所需運算之空間網格共計 2293760 個。而空間圖幅之編號如圖 2 所示。其次，為計量環境生態資源之豐富度分布情形，研究中採用專家意見，將各項環境生態資源之豐富度分為高、中、低三個等級，並以 3、2、1 來表示。環境生態資源之空間套疊係以線性加總方式進行，逐次套疊加總以求得各網格之環境生態資源豐富度之總分。

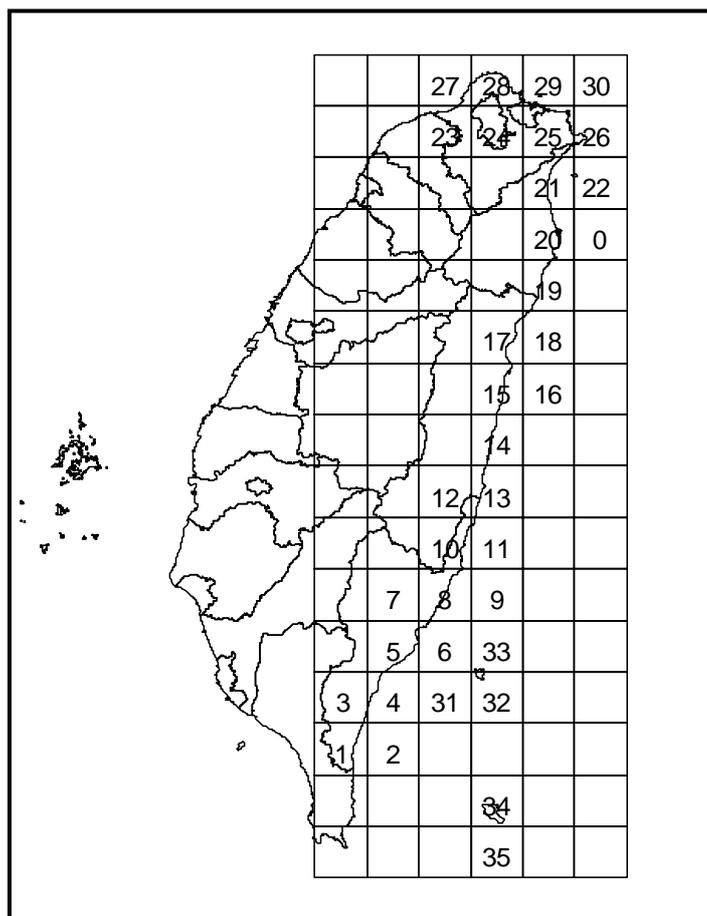


圖 2 研究地區圖幅編號

本研究將疊合運算所求得之環境生態資源豐富度分成三個級別，即將網格豐富度總分在 21 分以上者列為第一等級，代表該網格為環境生態資源高度豐富區；其次將豐富度總分在 11 至 20 之間者列為第二等級，代表其為環境生態

資源中度豐富區；最後將豐富度總分在 10 以下者列為第三等級，代表其為環境生態資源低度豐富區。本研究地區之環境生態資源分布屬於中度及高度豐富者主要有十八個地區，主要分布在河口與河谷地帶，其分布位置如圖 3 所示。

### 三、保護區檢討與調整

本研究所蒐集之保護區除沿海保護區外，尚有各目的事業主管機關依法劃定之各種保護區，其中建置較為完整者有七種，包括國家公園、保安林、國有林自然保護區、國家保留區、自然保留區、野生動物重要棲息環境及野生動物保護區、水產動物繁殖保育區等。研究中首先訂定海岸保護區範圍調整擴大及增設之原則，然後依據環境生態資源豐富度空間分析與各類法定保護區空間套疊等結果，依調整原則予以調整。本研究所研擬之海岸保護區調整原則如下：

- (一) 自然保護區與其他法定保護區範圍重疊者，其範圍以其聯集(Union)為準，並劃設為一級保護區。
- (二) 沿海保護區範圍超越海岸地區範圍者，海岸範圍以沿海保護區為準。

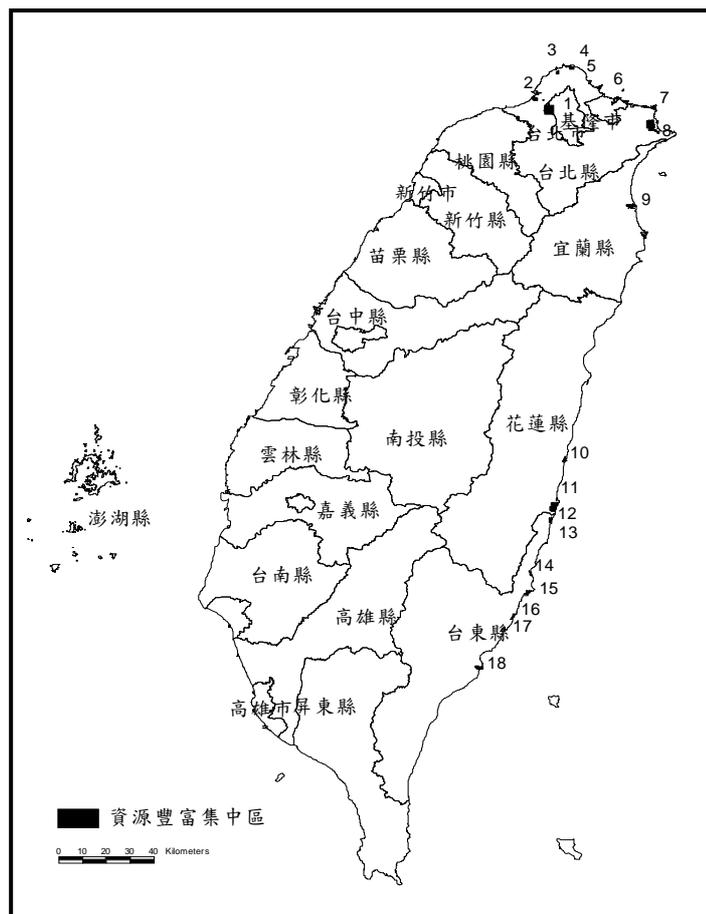


圖 3 資源豐富地區之分布地區

(三) 自然保護區範圍或其他法定保護區範圍與海岸地區範圍彼此間之間隙小

者，依實際現況調整使其一致。

- (四) 與原劃設海岸保護區緊鄰之生態環境資源豐富地區，予以納入保護區範圍內。
- (五) 將生態環境資源豐富之海岸地區新劃設為海岸保護區。
- (六) 海岸管理計畫草案劃設之海岸保護區予以檢討納入。
- (七) 邊界之調整因明顯地形地貌或可辨認之標的物調整。
- (八) 離島地區因資源豐富，加上特殊性較高，均劃設為一級保護區，其範圍以其海岸線向外海延伸六公里處。
- (九) 海域部份資源分布地區，如珊瑚礁等資源，其範圍劃設以等深線三十公尺為界，若有超過之部分地區，則延伸劃至調查之範圍。

另外，本研究以台灣沿海地區自然環境保護計畫與台灣地區海岸管理計畫草案所劃設之沿海保護區及海岸保（防）護區為基礎，利用環境生態資源豐富度空間分析以及各類法定保護區空間套疊結果，並依前述之海岸保護區範圍調整原則逐區檢討分析，獲致之結論為本研究地區之海岸保護區範圍需變更者，計有淡水河口保護區 3 處、北海岸沿海保護區 10 處、東北角海岸保護區 4 處、蘭陽海岸保護區 5 處、蘇花海岸保護區 5 處、花東沿海保護區 13 處，共計 40 處。

## 伍、環境生態資料庫建置

地理資訊系統(Geographic Information System：GIS)係為一套可以整合各項相關地理資料之資訊化作業系統，其架構於一完整且豐富的地理資料庫之上，可對空間中地理之分布數據進行蒐集、儲存、管理、運算、分析、描述及顯示之一種科技，其常用於地理區域內各種空間現象之分析與處理，以解決各種規劃、決策與管理等問題。本研究之主要目的在於從事沿海地區自然環境生態資源調查分析，並建置完成其環境生態資料庫，而本計畫所建置的環境生態資料庫主要可分為四大部分，分別為海洋資料庫、海岸資料庫、遊憩資源資料庫及河口生態資料庫等，其中海洋資料庫、海岸資料庫及河口生態資料庫為面圖層；而遊憩資源資料庫則包含了點與面兩種圖層。此外本系統亦提供 1/5000 的航照圖，1/25000 的經建版地圖及 1/50000 的海岸地形圖等三種不同比例尺之背景圖，可讓使用者能更快速且明確地瞭解現況位置。

### 一、海洋資料庫

本計畫所建置之「海洋資料庫」共包含五大類，分別為海洋甲殼動物類、海洋魚類、海洋珊瑚類、海洋棘皮動物類、海洋軟體動物類等五大類圖層。研究中為便利於管理者或使用者的查詢及分類使用，於各大類中再加以細分成不同類別圖層，其結果共有 71 種圖層，換言之，本計畫所建置之「海洋資料庫」共包含有 76 個圖層。

### 二、海岸資料庫

本計劃所建置之「海岸資料庫」包含了海岸植物及海岸動物兩部分，其中海岸植物部分又可分成裸子葉及雙子葉植物、單子葉植物、紅樹林及草澤群落等；而海岸動物部分則分成鳥類與甲殼類，故「海岸資料庫」共包含五大類圖層，分別為海岸甲殼動物、海岸鳥類、海岸單子葉植物、海岸雙子葉植物、海岸紅樹林及草澤。其次，為方便管理者或使用者的查詢使用，再將各大類中細分為 36 種圖層；亦即，本計劃所建置之「海岸資料庫」共含有 41 個圖層。

### 三、遊憩資源資料庫

本計劃所建置之「遊憩資源資料庫」則分成人文景點、自然景點、人文區域、自然區域等四個圖層，其中人文景點、自然景點為點圖層；而人文區域、自然區域則為面圖層。

### 四、河口生態資料庫

本計劃所建置之「河口生態資料庫」主要是針對計畫中所檢討或建議之保護區及防護區，研究中包含四個圖層，分別為環境生態保育區、國土保安防護區、計畫修訂保護區及河口保護區。

### 五、查詢系統架構

本研究系統架構是配合內政部營建署市鄉規劃局之軟硬體需求，利用 ESRI 公司所出品之 ARC/INFO 及 ArcView 系列軟體為主，配合 Avenue 程式語言來撰寫管理者或使用者方便於利用或查詢的使用者介面。本查詢系統架構主要包括六個部份，分別為系統設定、圖層控制、圖層註記、資料查詢、視窗定位及圖面控制等部份，其完整系統架構如圖 4 所示。

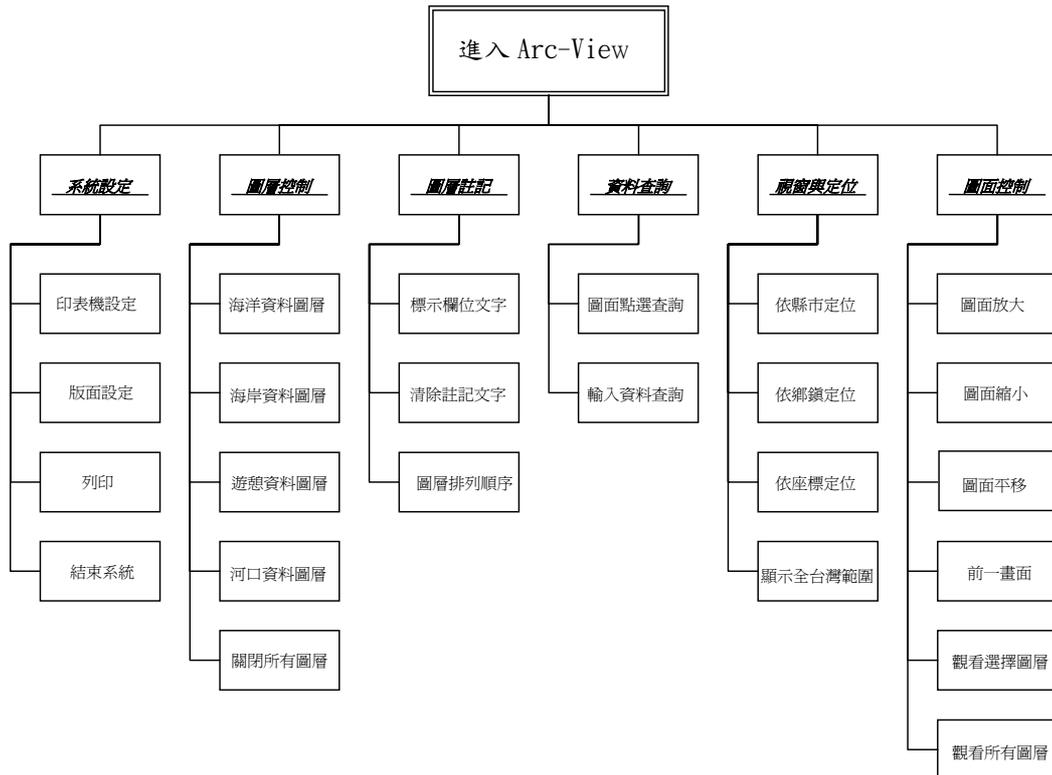


圖 4 查詢系統架構圖

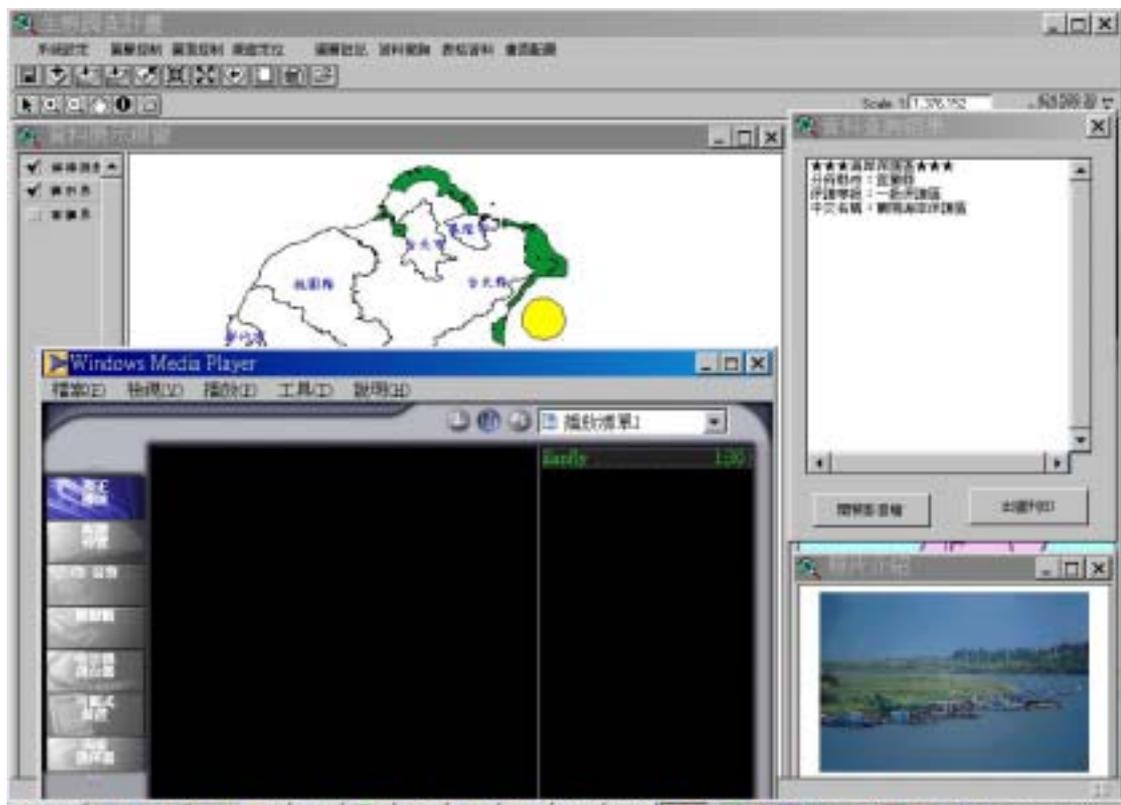


圖 5 影音短片功能

## 六、影音短片功能

本系統除具備基本資料整合查詢之功能外，還提供播放影音檔(.AVI)之功能。當點選此功能時可啓動 Windows 本身內掛程式 Windows Media Player 來加以播放，因此無須額外購買其它播放軟體。其中有關影音檔之製作可利用相關遙測影像軟體來完成，本研究以飛行模擬方式介紹台灣東部沿海之河口情形。故該系統除了單純的查詢介面及單張圖片之展示外，可讓系統提供更生動的方式來介紹各種資料庫的相關內容給使用者了解，並使系統之資訊更加完整豐富。如圖 5 所示。

## 陸、結論

本研究主要是針對台灣東部沿海地區，包括濱海陸域及近岸海域之海岸地區為研究範圍，進行其環境生態資源之調查，建立海岸分區管理系統，檢討與調整海岸保護區範圍，最後建置沿海地區環境生態資源資料庫與其查詢系統。研究中首先蒐集北部及東部海岸之海洋生物、海岸生物、文化景觀資源等環境生態資料；另外再從相關政府計劃與法令規定中研議出海岸地區之分區系統，建議將沿海地區區分為保護區、防護區與城鄉發展區，並說明不同分區之主要目的、功能與其基本管理原則。

另外有關海岸保護區範圍的檢討與調整，研究中利用環境生態資源豐富度之空間疊合分析來檢討，將環境生態資源豐富度分成三個級別，其中總分在 21 分以上者列為第一等級，代表為環境生態資源高度豐富區；總分在 11 至 20 之間者列為第二等級，代表為環境生態資源中度豐富區；總分在 10 以下者列為第三等級，代表為環境生態資源低度豐富區。其次，再利用環境生態資源豐富度之空間分析結果，檢討研究地區內之海岸保護區範圍需變更者，其結果計有淡水河口保護區 3 處、北海岸沿海保護區 10 處、東北角海岸保護區 4 處、蘭陽海岸保護區 5 處、蘇花海岸保護區 5 處、花東沿海保護區 13 處，共計 40 處。最後本研究將所調查分析、蒐集或自行完成的沿海地區自然環境生態資料，建置完成其環境生態資料庫，研究中所建置的環境生態資料庫主要分為四部分，分別為海洋資料庫、海岸資料庫、遊憩資源資料庫及河口生態資料庫等，另外配合管理單位之需求，利用 Avenue 程式語言來撰寫管理者或使用者方便於利用或查詢的使用者介面，以期能達到有效的管理目的。

## 柒、參考文獻

1. 中國文化大學(2001)，「國土之保育與利用-中央山脈保育軸先驅計畫」，內政部營建署。
2. 中華民國國家公園學會(1994)，「台灣地區之國家公園」，內政部營建署。
3. 中華民國國家公園學會(1995)，「花東海岸及縱谷環境敏感地區之調查規劃與管理」，行政院環境保護署。

4. 中華民國景觀學會(2003)，「建置台灣沿海地區環境生態資料庫暨相關法規競合與土地使用管理機制研究」，內政部營建署市鄉規劃局。
5. 內政部(2000)，「海岸法（草案）」。
6. 內政部營建署(1987, 1984)，「台灣沿海地區自然環境保護計畫」。
7. 內政部營建署(1990)，「蘭嶼國家公園自然及人文資源」，內政部營建署。
8. 內政部營建署(2000)，「東部海岸國家風景區主要計畫」，交通部觀光局東部海岸國家風景區管理處。
9. 行政院環境保護署(1994)，「海岸開發環境影響評估審查作業要點」。
10. 吳全安(1988)，「海岸地帶資源規劃與管理之研究－以嘉義縣海岸為個案」，國立台灣大學地理環境研究所碩士論文。

# Establishment and Application of Environment and Ecological Database for Coastal Area in Eastern Taiwan

Hui-Chung Yeh\*

Assistant Professor, Department of Natural Resources, Chinese Culture University

Chung-Hsin Yang

Professor, Department of Landscape Architecture, Chinese Culture University.

Monica Kuo

Professor and Chairman, Department of Landscape Architecture, Chinese Culture University.

Kwong-Fai A. Lo

Professor and Chairman, Department of Natural Resources, Chinese Culture University.

## Abstract

Taiwan is surrounded by sea, contains the abundant biological kind and landscape resource in the coastal area. In order to reach the protection and management of every resource in the coast area, we utilize the characteristic of the geographic information system to deal with store and represent the space materials and to combine a large amount of relevant materials promptly and efficiently.

The coastal zone in eastern Taiwan is mainly our study area, including strand land-based area and nearly bank coast of sea area. In this study, we collect all the marine lives, coastal live, cultural and landscape resources data available at the present time. We also establish an environmental and ecological resource database, and an inquire system which enable one to inquire the information available in the database. By combining the satellite images and fly simulation technique, we demonstrate that environmental and ecological resource database could be used to protect the management and administration of the coastal zone in the study area

**Keywords:** Geographic information system, Coastal conservation zone, Environmental and ecological database, Fly simulation.

---

\*Hui-Chung Yeh

Assistant Professor, Department of Natural Resources, Chinese Culture University.