

臺灣沿海地區土地資源利用問題之分析與建議

— 淡水河口、蘭陽海岸、蘇花海岸、花東海岸、彰雲嘉沿海五個一般保護區之個案研究

張長義

壹、前言

沿海地區是地球上一個特殊的地理區域，兼具海、陸之性質，一向即為人類活動的發展重心之一。由於以往人口較少，開發有限，對其環境資源不致於造成太大的衝擊。但近二、三十年來，由於人口的大量增加和經濟的日愈頻繁，對於土地資源的開發與需求日形迫切，而沿海地區具有易接近性和土地取得之容易，遂成為各種土地利用活動紛相爭取之所在。但由於沿海地區的領域有限，且具有易受破壞性的本質，加上管理機構的紛雜和管制方法的不足，造成各種土地資源利用的衝突，促使沿海地區的環境資源日愈衰敗與枯竭。同時由於我們對於沿海地區的生態環境了解有限，常造成不當的利用，不但破壞了當地的自然環境和生態資源，甚至引發了一些自然災害，如海水入侵、地層下陷等，對沿海地區居民的性命和財產造成重大的損失。

臺灣四面環海，海域遼闊，海岸線長且富變化，沿海地區蘊藏非常豐富之生物與景觀資源。惟此等自然孕育而成之珍貴資源非常脆弱，一旦遭受破壞，將需長久時間才能恢復，甚至永遠無法恢復。近三十年來，臺灣地區的人文社會經濟環境改變急速，更由於人口快速的成長，都市急遽的擴張

與工商業奇蹟似地發展，致使人們對於沿海資源之需求益形迫切，且充分地反應在沿海地區土地利用的競爭上。沿海地區的開發日益頻繁，使用的密度也愈加強烈。總括其活動包括農耕、設置工業區、海埔地的規劃與開發、港口的擴建、養殖漁業的發展、大型能源設施的興建、大型機場的完成、沿海運輸系統的興建、住宅社區之開發、風景遊憩區的開闢、海岸防風林之栽植等。然而由於對於沿海地區的生態環境缺乏認識及利用方式不當，致使沿海地區之自然環境及生物資源遭受嚴重之影響，甚多珍貴之生物與景觀資源已直接或間接受到破壞，因此沿海地區自然環境及資源保護已刻不容緩。

沿海地區受到海洋影響的大陸部份，其氣候、植生、動物、土壤明顯的和沿海地區以外的部份不同。其水循環受到潮汐的影響而有漲落的現象，且其水質帶有鹹味。

依據以上定義，美國聯邦政府於一九七二年所訂立的沿海地區經理法案 (Coastal Zone Management Act) 採用淡水與海水交界的水質為準，劃定海岸的範圍：海岸線附近的區域，其水質含鹽度在 0.5ppt 以上者稱之。因為 0.5ppt 對大多數海洋生物而言是維生的最下限，且 0.5ppt 的含鹽度人們恰好可用味覺查出來。但是 0.5ppt 的可測含鹽度常因風、

潮水、海浪及淡水補注的影響而範圍略有變動，所以取平均最大 0.5ppt 的界線為準。在美國阿拉巴馬州則採用受海水影響範圍來劃定沿海地區；受該州海岸線極度影響之海岸及鄰近海岸陸地，包括潮間帶、鹽沼、濕地及海灘。另外我們也可以採用動、植物活動分佈的範圍來劃定海岸的範圍。

沿海地區範圍之劃定無不是為了管理經營之便，因此有些地區建議採取明確的自然或人文界線。例如：美國德拉威爾州：介於德拉威爾河、德拉威爾水壩及大西洋間之土地、水流及相關地，以及由某些特定高速公路及道路形成之連線。

臺灣地區則於民國七十二年臺灣沿海地區自然環境保護之研究裏，劃定沿海地區的範圍：沿海地區包括陸域及水域。陸域：平均高潮線往內陸推移至第一條稜線或三公里所涵蓋之區域；依海岸之地理特性分別認定之。水域：平均高潮線往海洋延伸至三十公尺等深線間所涵蓋之區域。

行政院七十一年四月二十二日第一七七七次院會決議有關「保護臺灣沿海地區天然景觀及生態資源措施」案第二項『緊急進行調查規劃工作：查臺灣地區海岸線長達一、一四〇公里，若對沿海地區景觀及生態資源作全面調查規劃，勢必曠日持久，宜分別緩急，由內政部會同有關機關先就臺灣沿海地區擇其有特殊景觀及農漁業發展價值者，迅即進行勘查劃定區域，並規劃保護及發展措施，於六個月內提出報告，內政部初步構想擬將臺灣沿海地區劃為東北角海岸、蘇花公路、花東海岸、墾丁地區、外傘頂洲、彰化濱海及淡水河口等七個保護區，次要者，俟上述報告提出後，再繼續辦理，所需經費擬專案報請核撥。』

內政部遵示後即積極研擬「臺灣沿海地區自然環境保護計畫」，由於東北角海岸及墾丁海岸已分別列入「東北角海岸風景特定區計畫」及「墾丁國家公園計畫」範圍內，該二計畫將由其主管機關分別進行範圍內自然資源現況之評鑑工作，故不列入本保護計畫範圍。其餘之沿海地區，則就動物、植物、海洋生物及地形、地質景觀等自然資源方面，依保護區內各項資源之選擇標準（附錄一）調查規劃為五個保護區：（一）淡水河口保護區；（二）蘭陽海岸保護區；（三）蘇花海岸保護區；（四）花東沿海保護區；（五）彰雲嘉沿海保護區。並依保護區內保護程度之不同，分為：（一）自然保護區：嚴禁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；（二）一般保護區：在不影響環境之生態特色及自然景觀下，維持現有之資源利用型態。計畫完成後報院，奉行政院七十三年二月二十三日臺七十三交字第二六〇六號函核定實施。

本計畫之研究範圍依「臺灣沿海地區自然環境保護計畫」所核定之保護區（圖一）為準，計有：（一）淡水河口保護區；（二）蘭陽海岸保護區；（三）蘇花海岸保護區；（四）花東沿海保護區；（五）彰雲嘉沿海保護區等五處。

本研究計畫主要內容包括：

- 1 完成一般保護區之土地利用調查。
- 2 研訂一般保護區之土地利用管制規定。
- 3 一般保護區保護管制執行方式之建議。

貳、沿海地區之土地資源利用及其可能之影響

一、土地利用之定義及其分類標準

土地利用的觀念包括有形態 (Forms) 與功能 (Functions) 二種意義。依照克勞遜和史迪革 (Clawson & Stewart, 1965) 之定義為「人類在土地上從事一切直接與其有關之活動」。其與土地覆蓋 (Land Cover) 不同之處在於除了考慮表地覆蓋之形態與種類外，尚考慮到人類在土地上的活動之各種功能。例如海水浴場，在土地覆蓋中屬於沙灘地，但在土地利用中則屬於遊憩利用地。土地利用與人口成長、工業化、都市化、社會經濟結構和政策之改變與施行，皆會影響到土地利用的變遷，而土地利用類型的變遷，則足以反應出人口變遷和社會經濟結構與政策施行之結果。土地資源利用的主要目標在於「地盡其利」。土地為一有限之資源，土地利用效益有高也有低，在人口密集處，利用效益高的土地，往往成為各種土地利用競爭之所在地。因此，如何在有限的土地資源上，尋求一最合理及最有效的利用方式而能長久利用，成為當前最重要之課題，亦為世界各國所一致追求之目標。史鄧 (Stamp, 1948) 對於如何適當的利用土地資源，提出下列三項原則：(一) 最適合當地環境的利用；(二) 綜合性的利用；(三) 不浪費土地。此三項原則迄今一直為土地資源經理所遵循之原則。

土地利用資料可經由歷史記載、原著、地圖、地面實測、航空照片和衛星照片判釋等各種方式獲得，然其各有利弊，視使用者所需資料的詳細程度和方便與否而各自決定其收集資料的方式。而土地利用分類主要在將土地利用調查所得之資料加以有系統的整理，以供判識參考分析之用。其主要用於政策導向，引導新政策之形成，並幫助既定政策之實施。

。由於世界各地之自然環境和人文背景不同，土地利用分類至今尚無一統一的標準，而且視使用者所需資料的種類和詳細程度而異，也沒有一種完整的分類標準能符合各類使用者的需要。但基本上，任何一種分類標準必須能符下列幾項條件：(1) 各種土地利用類型必須完全獨立，祇能列於一種分類內；(2) 必須符合使用者之需要，而且儘可能也符合其他使用者之需要；(3) 必須容易了解及應用；(4) 在不同時間的調查及利用不同調查方法或不同之調查者利用相同調查方法，亦能重覆使用此分類標準，以便能做一比較。

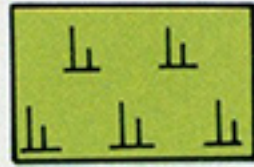
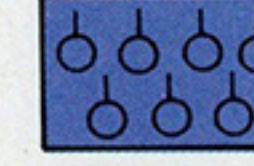
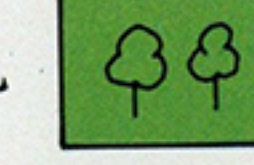
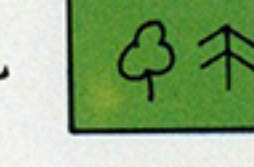
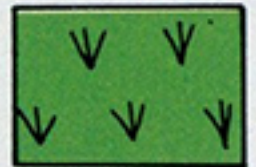
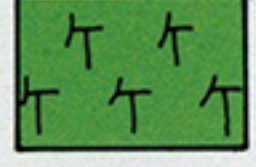
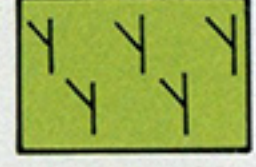
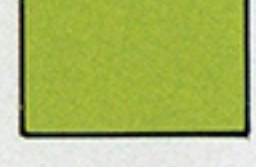
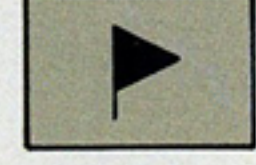
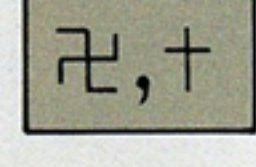
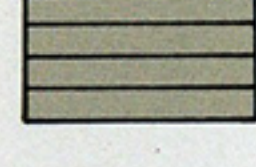
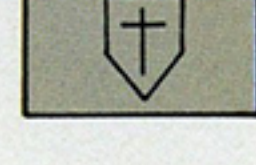
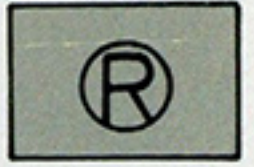
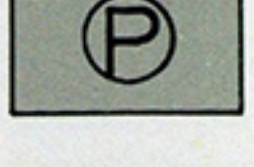
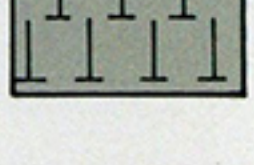
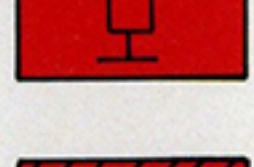
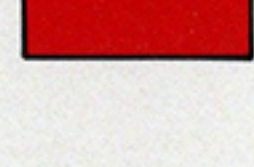
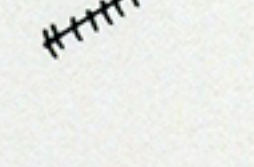
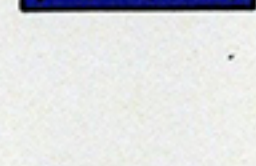
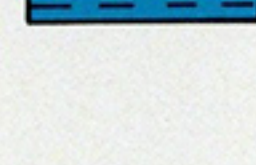
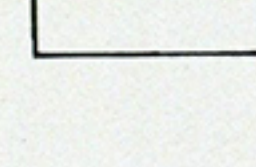
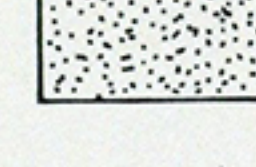
本研究土地利用資料之收集，乃以航測隊所出像片基本圖和近期拍攝之航空照片判釋，加以地面實測，後轉繪於二萬五千分之一等高線地形圖上，並利用讀點法算出各種土地利用類型之面積，其最小計算單位為〇·五公頃。至於土地利用分類標準，由於目前國內尚未有一套完全統一的土地利用分類標準，為應本研究之需要，作者乃以李鹿萃教授（一九七二）所定「臺灣地區土地資源利用分類草類」之分類（圖二）加以改編，並參考臺灣沿海地區實際之自然資源特性和人文狀況，配合航照判釋作業，加以修改而定（圖三），主要分成十大類型，並依實際狀況加以細分。

二、沿海地區可能之土地利用方式

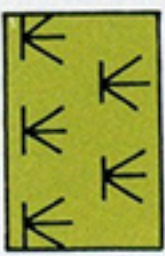
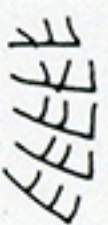
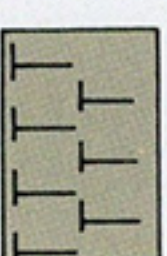
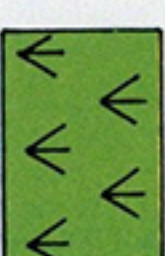
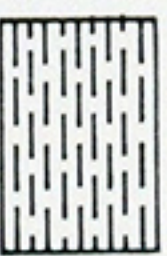
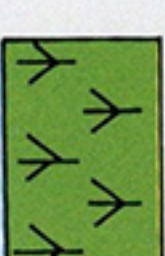
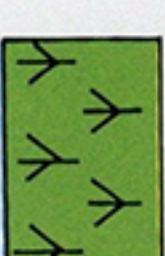
沿海地區的地理位置處於陸地與海域接壤的狹長地帶，其開發利用的方式兼具海陸資源的開發利用個性，因此沿岸土地利用的類型常具有競爭性。本節即先探討有關之可能土地利用方式，再分別分析這些土地利用方式所造成對自然環境的一些影響。

通常人們對於沿海地區的利用方式大致可歸納如下：

圖二 台灣地區土地資源利用分類草案

(一)耕地 1.水田  2.旱作地  (二)園藝地 1.菜圃  2.花圃  (三)果園 1.單種果園  2.多種果園  3.茶園  (四)林地 1.落葉林地  2.針葉林地  3.混合林地 	4.灌木矮叢林地  5.竹林地  (五)草地 1.雜種作物草地  2.秣草地  3.荒草地  (六)房屋及建築用地 1.住宅、農舍  2.公共建築  3.學校  4.宗教性建築  5.商業性建築  6.衛生醫療建築 	7.運動場、公園 泳池  8.停車場  9.墓地  (七)工業用地 1.製造工業  2.公用工業  3.服務性工業  4.特種工業  5.加工區  6.鹽田  (八)運輸用地 1.道路及車站  2.鐵路及車站 	3.機場  4.港口公共建築地  (九)採礦場 1.金屬礦地  2.非金屬礦地  3.油井、天然氣田 地熱  4.採石場  (十)水域 1.河流、湖泊、水庫 、池塘、渠道  2.魚塢  (十一)待使用地 1.建築用地、生產地 、砂場廢置者  2.砂礫地、沼澤濕地 
--	--	---	---

圖三 「台灣沿海地區自然環境保護計畫」土地資源利用分類

01 耕地	041 牧草地或牧場	072 道路	10 其他土地
011 水稻田			101 沙灘及沙丘
012 旱作地		073 鐵路	
02 果園	05 建築地	074 機場	102 岩石海岸
			
03 林地	051 一般建築地	075 堤防	103 遊憩地
			
031 一般林地	052 墓地	08 採礦場	104 特殊地 (含軍事地)
			
032 灌木林	06 工業地	09 水域	105 海埔新生地 (已開發)
			未使用)
033 竹林	061 工廠 (含工業區)	091 水體 (含河流、渠道)	
		092 魚塢 (含池塘)	106 荒廢地
034 紅樹林	062 鹽田	093 近海養殖區	
		094 淹水區	
04 草地	07 運輸地		
			
	071 港口		
			

(一) 初級產業經濟活動土地利用：

(1) 農業包括耕作、園藝、果園、造林、牧草地；

(2) 水產養殖漁業；

(3) 採礦或採砂石場及抽取地下水；

(二) 次級產業經濟活動土地利用：

(4) 工業及工業區之設立；

(5) 鹽田；

(6) 交通運輸活動包括港口、港灣、航道、堤防、倉儲、道路、鐵路、橋樑及機場；

(三) 三級產業經濟活動土地利用：

(7) 商業活動利用；

(8) 住宅利用；

(9) 遊憩活動利用；

(四) 其他非經濟性活動土地利用：

(10) 文教活動利用，如學校及宗教建築土地利用；

(11) 衛生醫療服務設施土地利用；

(12) 機關及其他公共建築土地利用；

(13) 墳場土地利用；

(14) 特殊之土地利用如軍事管制區及垃圾處理場；

(15) 自然及生態景觀保護區。

上面所列之各種土地利用類型中，有些是相容並蓄的，而有些則具互斥性，如果具相容性格或多種用途的土地利用方式，則可令其在有限的環境下發展，以不令其過分發展而產生衝突為原則，因衝突一旦發生再求解決，則困難極大，所以須以適當的開發利用計畫來引導。如果利用的方式具有排他性，則應選擇其中一種對環境之負面影響最小而經濟利

益最高的利用類型為之。

三、沿海地區土地資源利用可能產生之影響

沿海地區土地資源開發與利用可能造成的環境問題，分別敘述如下：

1 污染物直接排放之影響

長期釋放對於沿海生態系有害的污染物，乃是最為嚴重的污染。或許在短時間內並無大量的魚、貝類死亡，或是引人矚目的危害，然而不知不覺中，却毒化了整個沿海生態系，促使沿海的環境承載能力為之減弱，或使某些動、植物就此消失，使得環境品質日益敗壞。這些污染物可能來自於家庭廢水、工業廢料（包括氣體、固體和液體）或是熱廢水、有機物質等，而且污染物質對沿海生態系之承載力的影響是千變萬化，要一般人能了解它們的危害，實非易事。

眾所周知，河口是生態系最複雜的地區，也是最易受到危害的地區，因河口上游腹地廣大，有害物質却都全部匯集於河口，因此受害程度最大，河口污染物的來源大致可分為下列三種：

(1) 與河口開發程度有關的污染源，如都市或工廠排出之廢水、或開發農場所造成的逕流。

(2) 與特殊活動有關的污染源：如開挖、填土、船運交通、採礦及熱廢水排放等。

(3) 其他來源，水流調節的變化，或上游水質改變所引起的影響。

在這一節我們所探討的是「點源」(point sources)所造成的影響(註1)亦即都市、工廠、水力發電廠排水所造成的影響；大都市的發展往往帶來大量工業化的產品及廢棄物

，尤其化學工業廢棄物，其性質非常的複雜，很難評估對河流所造成的影響，所有被導入河口的廢棄物中，毒性物質對生物的成长或再生過程可能產生嚴重的傷害，有些甚至致使海中生物中毒死亡，最後變成爲祇有少數生物方能生存的生物沙漠。

註 1：「點源」係污染物質來自一些工廠或是某些地點，且以較特殊的方式輸送，如管道、排水道、...等。若污染物質來自較廣大的地區，如農場或整個集水區等，則稱「非點源」(nonpoint-sources)。

有些工業廢水含有一些重金屬元素，不同於一般工廠所排放的廢水，而所含重金屬的種類也有所不同(表 1)，這些重金屬極可能導致生物、家畜及人類產生疾病或死亡，因爲水中的微生物會把重金屬積存於細胞中，而捕食微生物的動物又再次地積存這些重金屬，導致沿海地區的魚、貝類遭受污染，倘若人類食用這些魚、貝，也不可倖免於遭受毒害，輕者生病重者死亡。舉世聞名的日本水銀症，即是由於含汞的工業廢水排入河海所引起的，目前臺灣西部各主要河川及其河口、海域、和其沉積物中含重金屬的情形請參閱表 2 及表 3。

工業、水力或核能電廠排放出來的熱廢水，也是不容忽視的污染，又其出口可能位於有洋流經過的開放海域，或出水口處有較廣大的水體，因此其放射性物質可能直接危害人體，並不祇有熱污染危害生態系的問題而已。熱污染對沿海生態系可能產生的影響如下：

(1) 水温升高會使海水中的生物加速新陳代謝，魚、貝類的耗氧量增加，然温度高溶氧量反而減少，故水温增至某種程度，魚、貝類及海藻便大量死亡。

表 1 各種不同工廠廢水中可能含有之重金屬種類

工廠廢水的種類 Type-Industrial Effluents	(銀) Ag	(砷) As	(鎘) Cd	(鉻) Cr	(銅) Cu	(鐵) Fe	(汞) Hg	(錳) Mn	(鎳) Ni	(鉛) Pb	(硒) Se	(鈦) Ti	(鋅) Zn
(一般工業和採礦) General industrial and Mining				×	×	×		×		×			×
(電鍍) Plating			×	×	×				×	×			×
(油漆產品) Paint products				×						×		×	
(肥料) Fertilizers			×	×	×	×	×	×	×	×			×
(殺蟲劑/除草劑) Insecticides/pesticides		×			×		×						
(製革業) Tanning		×		×									
(紙類發品) Paper products				×	×		×		×	×		×	×
(與照相有關的) Photographic	×			×									
(纖維) Fibers					×								×
(印刷/染色) Printing/dyeing				×						×			
(電子) Electronics	×										×		
(冷却水) Cooling water				×									
(水管腐蝕) Pipe corrosion					×					×			

資料來源：洪楚璋，水污染對臺灣海域生態之影響

表 2 臺灣西部主要河川與河口含重金屬情形

區 位 (Location)	(鎘) (Cadmium)	(鉛) (Lead)	(銅) (Copper)	(汞) (Mercury)
(高屏溪) Kaoping chi ⁽⁷⁾			1.0±0.8	0.13±0.04
(高屏溪口) Kaoping Estuary ⁽⁷⁾			0.9±0.8	0.12±0.05
(朴子溪) Putzu Chi ^(2,8)			32±22	1.1 ±0.7
(北港溪) Peikang Chi ^(2,8)			28±27	1.2 ±0.8
(朴子溪及北港溪口) Putzu & Peikang Estuaries ^(2,8)	nd	13.6± 6.4	9.4±7.0	1.02±0.76
(愛河) Jen-Ai River* ⁽⁹⁾			³⁰ (0—140)	^{0.71} (0.10—1.97)
(前鎮河) Chien-Chen River* ⁽⁹⁾			⁶⁰ (10—110)	^{0.24} (0.04—5.20)
(典寶溪) Tien-Pao Chi* ⁽⁹⁾			³³ (0— 80)	^{0.86} (0.55—1.64)
(二仁溪) Erhjen Chi ⁽⁹⁾			⁶¹ (0—170)	^{4.27} (0.11—15.20)
(大肚(烏)溪) Ta-Tu (or Wu) Chi ⁽¹⁰⁾	0.5±0.1	11.0±15.3	1.0±0.1	1.12±1.46
(大肚(烏)溪口) Ta-Tu (or Wu) Estuary ⁽¹⁰⁾	0.4±0.2	6.5± 5.4	1.0±1.1	0.67±0.28
(淡水河) Tanshui River ⁽¹¹⁾	nd	26.7±12.0	13.4±3.1	2.34±2.18
(淡水河口) Tanshui Estuary ⁽¹¹⁾	nd	35.9±10.0	9.8±4.0	0.62±0.84
(二仁溪口) Erhjen Estuary ⁽¹³⁾	nd	21.6±23.1	20.2±16.7	0.34±0.27
(八掌溪及將軍溪) Pachang & Chishui Estuaries ⁽¹³⁾	nd	15.2± 6.7	18.8±4.3	0.22±0.16
(頭前溪口) Touchien Estuary ⁽¹³⁾	nd	19.1±16.2	17.8±13.3	0.31±0.20

nd: not detectable 無法測定，*In Kaohsiung City 高雄市內

資料來源：同表 1

表 3 臺灣西部主要河川、河口及海域沉積物含重金屬情形

區 (Location)	位	(鎘) Cd	(鈷) Co	(鉻) Cr	(銅) Cu	(錳) Mn	(鎳) Ni	(鉛) Pb	(鋅) Zn	(三氧化二鐵) Fe ₂ O ₃
(朴子溪) Putzu Chi ^(2,8)		0.005±0.005	24±	58±38	35±41	482±156	21±15	22±6	81±38	4.46±1.28%
(北港溪) Peikang Chi ^(2,8)		0.038±0.024	20±	38±20	14±10	352±164	14±11	16±9	67±50	3.60±1.55%
(朴子溪和北港溪口) Putzu & Peikang Estuaries ^(2,8)		0.044±0.027	23±7	44±16	14±8	457±177	15±8	19±9	60±22	3.89±1.20%
(大肚溪) Ta-Tu (or Wu) Chi		0.080±0.013	17±6	39±9	17±8	291±47	15±4	17±5	443±359	3.57±0.48%
(大肚溪口) Ta-Tu Estuary ⁽¹⁰⁾		0.067±0.020	13±3	29±6	21±10	367±48	11±3	17±7	42±19	2.68±0.21%
(高屏溪) Kaoping Chi ⁽⁷⁾		0.077±0.008	29±7	67±77	26±15	526±49	52±27	16±0	75±9	4.90±0.22%
(高屏溪口) Kaoping Estuary ⁽⁷⁾		0.079±0.016	34±5	67±10	37±9	513±49	42±5	22±8	80±8	5.04±0.32%
(愛河) Jen-Ai River ⁽⁹⁾		0.136±0.092	10±2	224±9	196±29	439±86	51±24	360±8	1721±39	5.27±0.60%
(前鎮河) Chienchen River ⁽⁹⁾		0.12 (0.053—0.407)	...	70 (46—90)	90 (46—140)	...	37 (22—66)	62 (12—262)	...	...
(二仁溪) Erhjen Chi ⁽⁹⁾		0.075 (0.042—0.150)	...	63 (44—100)	78 (44—100)	...	20 (16—28)	17 (8—36)	...	...
(典寶河) Tienpao Chi ⁽⁹⁾		0.083 (0.042—0.150)	...	62 (40—92)	52 (8—108)	...	27 (14—51)	15 (6—40)	...	...
(淡水河) Tanshui River ⁽¹¹⁾		0.029 (0.025—0.100)	...	87 (6—340)	28 (11—50)	...	...	18 (6—21)	...	...
(頭前溪) Touchien Chi ⁽¹³⁾		0.250—0.400	...	6—105	8—15	...	...	4—23	...	...
(八掌溪) Pachang Chi ⁽¹³⁾		0.25	...	20—210	8—20	...	...	4—11	...	...
(將軍溪) Chishui Chi ⁽¹³⁾		0.250—2.000	...	15—350	7—27	...	...	3—7	...	...
(曾文溪) Tsengwen Chi ⁽¹³⁾		0.250—0.500	...	42—350	9—14	...	...	4—8	...	...
(西南外海) SW offshore Coast ⁽¹²⁾		0.065	33	46	21	410	32	18	85	3.42
(西南外海) SW offshore Coast ⁽¹²⁾		0.067	13	29	21	367	11	17	42	2.68

*In Kaohsiung City . 高雄市內
資料來源：同表 1

(2) 水溫升高，魚的壽命會減短，也可能使魚不孕，所以曾到此地排卵的魚類，可能不再來該地產卵，甚或冬季的迴游性魚羣聚集，引來大量的鯊魚。

(3) 水溫升高會破壞食物鏈。

(4) 若熱源供應不連續，當水溫下降，亦會導致魚類不適應而死亡。

可分解的有機物是都市和工業廢棄物的主要成份之一，主要是由碳氫化合物所組成的，如植物、紙、動物性蛋白質、脂肪和油等。這些可分解的有機物不一定有害，不過，當水中有機物過多時，會產生優氧化作用，使水中的含氧量降低或產生毒性，妨礙浮游生物及魚、貝類之正常生長。又當植物性浮游生物繁殖過盛，將導致沿海地區的紅潮毒害，致使大量的魚羣及其他海洋生物資源的死亡。

此外，都市和工業廢棄物所造成的不良影響，還有周遭環境被細菌、病毒、和其他有毒的物質污染。例如：垃圾掩埋場或污水處理場之處理或選址不當，將使水中細菌數量過高。假設直接滲入到地下水或食用的水源，對水質、甚至人體的健康都會造成直接的危害。如果帶有病源的水直接流入河流或河口，使水中的魚、貝類害病死亡，或者細菌寄生於魚、貝類的體內，也會間接影響人體的健康。

若河口地區有大量的石油或有害物質在裝解運送，則對河口的生態環境將會有非常嚴重的潛在威脅性。因為這些大量的物質需經由大船轉至小船，或轉至輸送管或鐵路來運送，這種多次的裝解轉運過程，很容易促使東西流失掉，或者船隻發生漏油的現象，如果大量的有害物質，不慎流失，則其危害更是明顯又直接。例如民國六十六年二月七日布拉哥

油輪在基隆外海發生意外，即是長期危害沿海生態環境的明顯例證。

2 沿海集水區排水之影響

海岸生態系會受到干擾，主要是由於沿海集水區到沿海集水盆地之間，水流的流速、流量及水質的改變所引發的。在自然狀態之下，內陸地區任何的排水濕地及排水地區，能夠儲存及控制大量季節性的降水，使這些降水不致全部流經氾濫平原，直接注入海洋。緩和的釋水，能避免鹽分突然變化所帶來的威脅；同時，這些水也有充分的時間過濾及淨化，再以最高的品質注入河口。在這種平衡的狀態下，潔淨的水也能提供河口地區予適度的養份。

沿岸集水區的干擾，最明顯的影響乃是流速、流量及水質的改變，此種水流型態的改變，將導致鹽度的平衡或營養物的供給也發生變化，因而影響河口地區的自然組成，而後影響了動、植物的生長。

地表逕流帶來了各種不同的工業、農業及家庭廢棄物，減低了河口淡水的品質，這些污染物大多來自較廣大的地區，故而稱之為「非點源」(註二)。大多數非點源污染的問題多由於土壤受到持續性的侵蝕，及氮肥、磷酸鹽、硝酸鹽、農藥和有毒物質等使用於地表，而經逕流作用帶到支流，然後集中於河口。目前，國內雖已了解農藥污染的嚴重性，且設法改用毒性較低的物質，然而農業對農藥的依賴性仍舊相當高，甚至有增加的趨勢。至於逕流所帶來的殘留肥料及沉積物，會對沿海生態系產生嚴重危害的問題，仍然沒有受到應有的注意。

註二：見註一。

都市化及水利計畫（集水與排水以利農業、工業、家庭之使用）常常導致注入河口的淡水量為之減少，使得河口水域的面積也減少，無法充分稀釋上游所帶下來的鹽類，以致於降低應用承載能力。即使每年都有等量的淡水注入，但若某一季節淡水注入量和往常不同，也是有害的。因為水中生物在不同季節能調節自己以適應不同時期的鹽度，如果水中生物自己調節至低鹽度時期，但碰到淡水注入量減少，鹽份增高，會造成魚、貝類不適應而死亡。

清除沿海集水區地面的植被，增加不透水的表層，將使流入河口淡水的品質、流量及流速受到干擾，原因是由於雨水所含的污物，失去植物、土壤的淨化與過濾作用。由於不透水面積增加，使得雨水能經由地表更快速地注入沿海地帶，這些量多、流速大的逕流，更能攜帶大量的垃圾、污染物、沉積物等集中於河口地帶。不透水面積的增加，阻止雨水的下滲，因而失去了被土壤過濾、淨化和儲存的作用，若有植物的攔阻，雨水在地表的流速也可減低不少，況且能夠藉著植物的吸收、儲存及蒸散作用，減少逕流大量入海的機會。

若海水污染的問題是來自於都市逕流，而都市逕流乃由不透水面積增加所引起的，則解決這種污染問題的方法，還是要讓這些地表逕流有機會被植物及土壤吸收、儲存或淨化，使污染物不至於直接流入海中，因此可以利用人工設施將地表水導入緩衝的保護區，或有自然植生的排水系統，並且沿著沿海岸設立適當的植生緩衝地帶，使得逕流在入海之前先有機會淨化。因此開發程度愈高的地區，排水道邊緣愈需要有植生的緩衝，且植生的寬度也應愈大。

由於人為的開發活動，往往無法適當的控制排水，使得沿海集水區原有的自淨系統遭受破壞，自然流水型態被改變，植物的淨化儲存功能也跟著喪失，整個河口地區，短時間內即充滿上游排下的淡水，迫使上游陸地的水無以渲洩出海，造成下游地區發生洪氾。這種因開發活動所導致的干擾有六種負面的影響：

- (1) 鹽度突然改變；
- (2) 濁度加大；
- (3) 磷酸鹽增加；
- (4) 含氧量減少；
- (5) 生物需氧量顯著增加；
- (6) 大腸菌和其他細菌顯著增加。

此外，任何陸上低地的排水，或不透水的排水系統等為利於開發的活動，都對沿海的生物資源有負面的影響。基於考慮到生態、遊憩及資源的保育，故而沿海地區的河道開挖，不論是為排水或是水上交通之用，均會產生不良的影響，例如開挖時，可能使水的濁度增加，引起海水倒灌或海水入侵等問題，致使當地的動、植物因不適應而死亡。又海水入侵，會造成農業用水的污染，反需更高成本的處理，或是變更位置重建入水口。由於鹽度的改變，導致腐蝕作用加速進行，工業結構物的壽命減短。因此，有關沿岸地區任何的排水計畫，都必須有一共同的體認，即自然的排水對沿海生態系是最有利的。

3 沿海集水區之生態干擾

沿海生態環境的經理，應該注意不同的水文循環型態，以及集水盆地所產生的影響。各段海洋，因為自然特性不同

，所以有些沿岸地帶需要嚴格限制開發活動，及管制點源污染物的排放。例如：海灣或河口地區，由於不當的開發活動造成不良的水文循環，減低了水的循環流動和速度，這具有高度的潛在災害，因此這兩個地帶應予適當的管制。

河口系統，由於淡水的流動、潮汐的活動、風和洋流力量的聯合作用，產生特殊的水文循環和運動型態。潮汐作用往往是水流運動的主要力量，其對於河口系統作用力的變化是由海洋、河口，到上游支流遞減的；而水文活動也受系統內部份之形狀、大小，甚至水底物質所影響，當集水盆地較深，而潮汐的幅度較低時，循環力較低且水的流速也較弱，若將水流截斷，則嚴重地減低了外流的作用，導致污染，同時也使鹽份增高，傷害該地區的生物。

(1) 外流速率的問題：

於海灣及河口地區潮汐所及的地方有層流的現象（圖四）。而污染物的集中、擴散、累積，乃取決於海水與河水的層流。若將有層流發生的河口和不成層流的河口做比較，則有層流的河口，比較不易受到污染之害，因為這種情況下，污染物的流動速度較快，不過底層流却也會擾動沉積於底部的污染物，而至河口，甚至河川上游，且將沉積物帶回河口海灣地帶再沉積下來，造成淺灘阻止水流。

河口潟湖地帶的混合與流動過程中，風力是唯一會影響運動循環的因



圖四北半球河川出海口之縱剖面流況
(范光龍, P.41, 1984)

素，潟湖的水流速度通常是緩慢的，較易受污染物之害及生態的干擾。

因此在經理計畫中，河口潟湖需要嚴加保護，保護措施包括，在濕地上設立較寬的緩衝帶，禁止污水處理廠的廢水、暴風雨的水流直接排入，盡最大的努力阻止逕流中殘餘的肥料、農藥及土壤流入，並限制工業活動，船運等水上交通也應管制，以免沉積物受到擾亂，增加濁度，使海藻床受到危害。此外，也應避免因船隻所引起的污染。

(2) 集水區型態的改變：

海灣集水盆地的計畫和活動均有改變循環及外流型態的可能，這些改變通常對生態循環是有害的。例如：

① 由於建造橋墩、堤防、防潮堤，阻止了水流通過河口。

② 防沙堤妨礙水流。

③ 橋樑、船塢、支架和填土、侵入水域，使得水流型態改變。

(3) 亂流：

為了維持船道的暢通，或興建港口、碼頭、埋設管道、採挖工程建材，而進行的水底開挖活動。此挖填作業對沿海生態的影響如下：

① 可能造成長期或短期水流的改變。

② 增加水的濁度、鹽度（指水中所有的化學鹽類）。

③ 減低含氧量。

水底、鹽水濕地、潮汐灘地等地區的有機物，常因開挖活動而被挖掉或遭到破壞，如此勢必侵害了許多天然的棲息地，而有些開挖的物質及填到另一自然棲息地上，造成再一

次的破壞。

由於類似洪水挾帶泥沙等，無法控制的搬運與堆積作用，使得沿海集水盆地的水底沉積大量的污泥與岩屑，以致河口變得有如污染井一般，許多的污染物，像重金屬、農藥等都被吸附在這些沉積物中，而挖掘活動，更使這些泥沙與污染物再度懸浮於水中，增加動、植物受污染的機會，這些污染的懸浮物，也會增進營養物的釋放，導致優氧化作用。挖掘活動使河口水底累積了無數的污泥，污泥極具移動性，而不穩定，此種生態環境是絕對不會受動、植物歡迎的，如牡蠣即不適合棲息於此種柔軟的污泥床。水底的污泥不祇易造成水的混濁，使陽光無法穿透，以致於植物無法行光合作用；同時由於移動不定，使植物沒有穩定的根基。

開挖活動對河口所有生物的生長均有妨害，其中最易受到傷害的是牡蠣，牡蠣是一種不遷徙的貝類，幼蟲時隨波逐流，之後則擇一乾淨、穩定、又舒適的地點做為棲息地，由於開挖活動，促使水底岩石或貝床上污泥堆積，然即使是薄層的污泥（約一／二〇英吋），也會使牡蠣無以過活，如此牡蠣的產量因而銳減，嚴重地影響了貝類養殖事業。

(4) 集水盆地周緣地帶

集水盆地周緣地帶，在生態結構上依各地區而有所不同，因此產生的問題也不盡相同。在岩岸地區，地形崎嶇，比較不易受到危害，不過海蝕平臺屬例外；而在沙岸，通常較具彈性，也比較不易受到危害，除非移走沙石。至於沙丘通常都位於近內陸地帶，是比較脆弱，也比較容易受到危害的地區，如果沙丘被破壞或被移走，則重要之緩衝功能也隨之消失，暴風雨來臨時，整個沿海地帶可能即將遭到暴潮的侵

襲。因此沙丘需加以特別的保護。

4 生態保護區之干擾

一般可將沿海生態體系區分為三種類型：棲息單元、生產單元和結構單元。有些生態區祇具一類，有些則三類都包括在內。這節主要在探討生態區易受破壞的類型；沿海生態體系遭到破壞和環境承載能力的減少，可由任一生態保護區的減少或損失得知。

(1) 沿岸生態保護區：

在沿海的經理計畫中，我們可將整個沿海集水區稱為環境敏感地區，在這些地區中，又將排水體系與洪氾平原加以區分，以便認識那些特別敏感的地區。這些特別敏感的地區不祇是沿海系統的一部份，也是沿海生態體系的重要部份之一，所以非常的重要，這些生態保護區包括淡水濕地（具有保護逕流水質的功能）和沙丘（保護濱線結構的完整）。

(2) 淡水濕地：

沿海集水區排水系統的中心就是淡水濕地，其能涵留部份的逕流，再緩和地釋出，此種緩緩釋出的水具有良好的水質、流速及流量，這即是其做為供給淡水水利計畫的主要價值，不過在此祇討論淡水濕地和沿海生態系統的關係。

以往淡水濕地極易被忽視，隨之填土、排水、改變其水源、或降低地下水位，由此而失却了集水的功能，成為污染物集中的地方。類似這些損害行為，都將干擾到沿海生態系統的功能，並且降低承載能力。

淡水濕地和鹼水濕地有兩種連接的情況：第一種是淡水濕地直接位於鹼水濕地之後，且有淡水直接注入鹼水濕地；第二種是淡水濕地和鹼水濕地相距較遠，此時淡水濕地則在

改善沿海集水區和河口海灣區之間的流水，而沼澤地和紅樹林沼澤地的生命力，也是要依賴近沿岸集水區排水系統流入的淡水。

由淡水濕地所造成的自然水流型態，其功能為眾所公認的；因為藉著這種水流型態，含有養份的水，能以適當的量或速度流到河口，由於開發活動，而減少了淡水濕地，也使逕流的速率加大，導致洪水淹沒沼澤及紅樹沼澤，同時也由於流速太快，使得水中的養份無法被充分的消化吸收。

(3) 沙丘與灘脊系統：

沙丘和灘脊是儲存沙的地區，能使波浪的侵蝕和堆積力量產生長期的平衡，因沙丘是一種短暫的組成，所以人類活動極容易破壞沙丘，祇要其形成作用減弱，則功能就被破壞，也就無法擔任保護的角色。

沙丘上的植物是用來阻擋酷烈的海風、飛沙和鹽份，而不是作為人類採擷踐踏或飼養動物之用的。當沙丘表面的植被遭到破壞，沙丘就開始移動，從此，植物生長的速度，可能跟不上沙丘的移動速度，致使沙丘的前緣開始移動，並遭到侵蝕。

移動沙丘的後面是穩定的沙丘羣，通常有許多的蔓草、灌木和叢林生長於其間。當暴風雨來臨，這些有植生的穩定沙丘提供許多防護的作用，使得移動沙丘不致再向內陸侵入。

而當移動沙丘或穩定沙丘遭到破壞之後，恐怕沒什麼東西可用來穩定海水留了的漂沙。

沿岸集水區內的開發地帶，若暴風雨或洪水來襲，實在非常危險，在開敞的沿海地區，其危險多半衍生於暴風雨造

成的波浪強烈襲擊。海灘，則是由以下二個作用力達到動態平衡所形成的：

① 暴風雨、強風和波浪的侵蝕作用。

② 地質、海洋和氣象聯合產生的沉積作用。

由於這些因子的交互作用，沙灘、沙島和沙丘都有關聯，不過多以沙丘的重要性最為顯著。

大規模地開發沙丘和沙灘，往往造成土地利用的衝突。雖然亟需開發這些地方以為住宅用地，可是這些地區實也是最為敏感的區域，故而開發這些地方，往往容易發生一些問題。

沙丘地區的建築物，常易受到颱風和溫帶氣旋所帶來的暴潮和風沙所毀損，就算在穩定的沙丘上，一樣會遭遇週期性的破壞（或許五十年才一次）。不當的建築與侵蝕作用之間，致使人與環境的衝突更趨明顯；一旦地基開始損壞，工程師則企圖以混凝土來穩定；另外在沙丘地帶興築海堤，目的雖在保護人民的生命財產，可是沙丘系統的基本防護功能却遭到更大的損害。事實上，祇要將建築物建築在一永久的穩定地區；如沙丘後植被發育成熟的地區即可，何以要冒險建在沙地之上？

(4) 潮汐灘地：

泥質或沙質的灘地，由於利用價值不甚明顯，往往受到忽視，不過近年來，由研究得知其對河口的貢獻實是非常顯著，因此應儘可能地予以保護，改變潮汐灘地的水流沉積作用，或是於其上堆積棄土都會產生不良的影響；另外污染物

質，如亞硫酸液（紙漿廠所排出的）、熱廢水和污水等，對潮汐灘地的生物族羣也是有害的，當它們受到污染以後，會有令人厭惡的惡臭產生。然而經常會有眾多的羣衆壓力，想利用潮汐灘地，其實開發潮汐灘地做為建築用地或其他經濟利用的潛力仍有待研究。

(5) 沿海水底草床：

水底的海草也屬河口生態系的重要部份，供給初級的生產物質，並具有儲藏養份及棲息場所的功能，還有穩定海底沉積物的作用，及養育著許多水中的生物。

海草床極易受到各種污染的侵害。如核能（火力）電廠所排放的廢熱及所引起的水混濁，由於水中含沙泥使得水的混濁度加大，陽光無法穿透，阻礙海草的生長。又泥沙沉積地河底，會造成水底的不穩定，移動的泥沙，使得海藻的根無法固定，又在海草床上航行的船隻，也會擾動水底的污物。

海草床的減少或消失，對河口生態體系的穩定也是有害的；反之，污水太多或都市逕流挾帶的養份過高，使得海草生長過盛，造成優氧化作用；因此，污染防治也應注意到解決海草生長過盛的問題。

(6) 沿海濕地：

沿海濕地在沿海地區的生態系中具有如下的功能：棲息、養份生產、能量保存、水質淨化、沉澱沉積物、景觀吸引力、暴風雨防護、海濱穩定等。若沿海濕地的植被遭到砍除，則會降低了生態系中生物的承載能力，所以如果沿海地區人爲的破壞太多，或資源的使用率過高，上述的一些功能，就會顯得更形重要。因此最適當的生態經理原則應該是，沿

海集水區的發展程度越高，沿海濕地越需要保護。可是因為沿海濕地常能符合許多重要開發的需求，如地價低等等，因此常被填土，以爲住宅或工業用地，造成沿海生態體系嚴重的破壞。其實，對於鹹水沼澤或紅樹林，用不著清除植物或是填土，就可能對其造成或許多嚴重的干擾；另外濕地堤道的開挖、抽水、貯水和填土，或其他會妨礙濕地排水的活動，已給海洋生態系帶來了許多負面的影響；雖然濕地能夠消化一些污染物，但究竟有限，因此仍應予以保護，以免受到逕流、河口海灣所夾雜的污染物之危害，或土壤沉積的有毒物質之危害。一般健康的沼澤，多具有景觀的資源價值，受污染的沼澤則令人禁足，同時營養物質過多，也會導致蚊蠅叢生，甚至疾病蔓延。

(7) 海藻床：

海藻地能供給許多的沿海生物棲息和覓食之用。故而若陸地上的廢水流入，將有不良的影響，因這些廢水中豐富的養份，可能強化水中的食物鏈，吸引食用海藻的生物增加。化學熱污染和船隻推進器，也具有同樣潛在的危害。至於日常的海藻採擷，以提供煉藻膠和其他的化學物質，是否「對於海藻床的生態具有非常嚴重的危害」至今仍爲一爭論的議題。

(8) 貝床：

貝類的重要性不只在可供人食用，同時貝床也是整個生態系裡的重要單元。許多人爲的干擾，對牡蠣和其他貝類而言都是有害的。例如混濁又含泥的水，對幼蟲而言實是很不利的生長環境，然如有底泥，即使水很清澈，貝類的幼蟲也無法生存。而已經都市化的沿海集水區所排放出來的淡水，

極可能會危害蛤和其他貝類的生長。

貝類是水中著名的過濾器，它們能將水中有毒的物質，如農藥、細菌、……吸收、濃縮於細胞中，如果動物或人食用了此種貝類，會造成生物性集中，人體健康即遭受傷害，由此，許多河口海岸地帶的貝類禁止採採，以免有人受害，然而與其禁止採採，不如嚴以控制污染源，以確保貝類的健康和安安全以爲人之利用，並保持自然生態的平衡和環境承載能力。

(9) 珊瑚礁：

珊瑚礁能提供豐富的食物和棲息場所給許多的魚類和無脊椎動物，亦具有許多基本的生態功能，如使熱帶海岸免受暴風雨的侵襲。一般珊瑚礁海岸可能受到的衝擊大致如下：

懸浮的沉積物，減低陽光的穿透力，傷害珊瑚的生長。當活珊瑚羣還很薄時，懸浮的沉積物若漂到珊瑚上，珊瑚很快地就會死亡，因此珊瑚和軟珊瑚無法在漂移性的泥質沉積物上生活。爲了興建港口、船塢、浚渫水道，會有許多的挖填作業，或者爲了工程需要，在海岸地帶挖沙、移沙和填沙，危及珊瑚羣礁。另外，污水是珊瑚羣礁的第二大敵，污水會降低含氧量，或造成優氧化作物，使得海藻生長過盛，減緩珊瑚生長。還有，由土地經理不良所引起的影響，例如土地利用不當或地表不透水層增加，導致地表逕流過多，使得海水鹽度突然下降，可能數小時之內即令珊瑚死亡，在許多地區，也由於熱廢水的影響，使得珊瑚族羣大量死亡。

(10) 繁殖、哺育、覓食及避冬地區：

許多的生物爲了繁殖下一代而集中於某些生態地區，稱爲「繁殖區」，這些地區因生物種類的不同而各異，因此，

飛禽走獸的棲息地到河口水底的相關地區，都必須加以特別的保護，因爲生態繁殖區數量有限，且又很敏感，許多的不良影響會導致產卵、孵化等的減少。

哺育地也是個生態敏感的地區；同時它也是海岸生態系的重要部份。哺育地多位於濕地、海草床、河口地區、鹹水湖、珊瑚礁床、和其他的棲息地。由許多的研究顯示，自然狀況的改變和污染都會危害到這地區。

遷徙性動物集聚地區和生態保護區，乃是海岸地帶生物的覓食地帶，此地區也是會因爲污染而使其功能改變並消失。

寒冷地區的有些動物，在冬天時會遷往溫暖的地帶避寒，是爲「避冬」。當它們集中於避冬區時，極易受到危害，且傷亡的數量往往很大。這些傷亡大多由於污染、熱廢水、或是河口地帶的細菌感染、或是開挖活動所致，甚至有些則是人爲過度捕捉所引起的。

叁、沿海地區土地資源利用管制之導引及實施要則考慮事項

本章將沿海地區主要的土地資源利用方式和可能實施之計畫劃分成二十四種類型，在保護沿海生態系的前提下，依其對沿海地區可能產生之破壞，提供一般的管制導引和實施要則，以爲沿海地區土地資源利用管制實施之參考。

一、農業

導引一：農地的耕作方式必須加以管制，以免沿海生態系受到肥料、化學藥劑、沉積物的污染和逕流改變的破壞。

實施要則 1：對於農地的侵蝕和地表逕流必須加以管制。

2：使用肥料必須加以管制，以防止從逕流中流失造成水污染。

3：使用生物藥劑必須加以管制以免流失，並減少直接施用於水體上。

導引二：農場規劃中必須包括水質和生態區的保護。

實施要則 1：所有生態區必須確定，禁止做為農業用地。

2：農地和牧地必須退離水體，預留緩衝區。

3：沿海低地之耕作方式必須加以限制，避免大量使用化學藥劑和排水。

4：沿海高地之農場規劃時，必須儘量減少改變自然排水系統。

導引三：位於沿海高地之飼養場和集約畜牧，其廢水排放必須加以管制。

實施要則 1：飼養場和集約畜牧必須提出水污染防治方法。

2：飼養場和集約畜牧的位置，必須高於洪氾平原之上。

二、機場

導引：機場必須加以選址和設計，以保護沿海生態系，防止水污染和破壞生態區。

實施要則 1：機場設備必須加以設計，避免侵入生態區或洪氾平原低地。

2：暴雨逕流必須加以控制處理，以免污染沿海水域。

三、海濱的保護與經理

導引一：海濱保護計畫主要在維持其自然的坡度和形狀。

實施要則 1：只有在利用非工程方法無法保護海濱時，才用工程方法輔助。

2：侵蝕海灘沙源之補充，可從離岸堆積物中或有多餘之地區獲取。

3：港口的穩定計畫必須與整個海濱保護計畫配合。

4：鼓勵私人或政府從事於沙丘復舊及穩定計畫。

導引二：實施立法以保護前濱沙丘。

實施要則 1：實施土地利用法以禁止在前濱沙丘帶和海濱地區的開發。

2：前濱沙丘帶上，人及車輛之通行必須加以限制。

3：海濱和沙丘帶上，生物之棲息、繁殖等地，必須加以確定及保護。

四、防潮堤

導引：在所有濕地中，防潮堤必須靠近陸地，並且需設計以取得生態上的協調。

實施要則 1：鼓勵種植濕地中原有植物等自然方法，以保護海岸避免侵蝕。

2：防潮堤及其類似之工程設施，在沿海濕地中必須建在年洪水線以上。

3：防潮堤之設計必須能允許地下水和逕流的滲透。

五、水閘和引水道

導引：設計水經理計畫以維持其原有之水質、流量和流速。

實施要則：儘可能利用非工程方法控制淡水流路。

六、河口地區洪患之保護

導引：河口區洪氾平原經理必須與生態經理計畫相結合。

實施要則 1：河口區的所有工程設施必須位於年洪水線以上。

2：所有河口洪氾平原區內之建築物，必須架高至一百年洪水線以上。

3：避免大範圍的洪患保護工程。

七、採礦、石業

導引：採礦、石業的位置和作業方式必須加以管制，以免破壞沿海生態系。

實施要則 1：河口區和生態區禁止從事浚渫和條狀採礦。

2：海水淡化和取鹽作業必須加以管制，以防止水污染危害生態系。

八、林業

導引：伐木作業必須加以管制，以期沿海集水區之逕流能維持原有之水質、流量和流速。

實施要則 1：在沿海地區各階段的伐木作業必須有土壤侵蝕的限制標準。

2：在沿海水域和河流兩側必須留有自然植被以爲緩衝區。

九、抽取地下水

導引：水資源經理規劃中必須包括抽取地下水之管制。

實施要則：抽取地下水必須加以管制，以防止海水入侵和地層下陷。

十、重工業

導引：重工業的選址儘量遠離生態區。

實施要則 1：必須位於水邊之重工業，儘可能設於劃爲工業用地之地區。

2：重工業必須設於其廢棄物排放對生態威脅最小之地區。

十一、地面排水

導引：維持沿海集水區排水系統的水質、流量和流速。

實施要則 1：避免排水至沿海濕地。

2：沿海地區的人工排水系統必須加以設計，以確保水流經該地區時，其水質、流量和流速與自然排水系統一樣。

十二、遊艇碼頭

導引一：遊艇碼頭和小型港口必須加以規劃以期減少水污染。

實施要則 1：遊艇碼頭必須設於高效率水循環之水域。

2：遊艇碼頭所增加之渠道必須設計有最佳之水循環狀況，避免有死水道。

3：設計遊艇碼頭時，必須加入適當處理廢水、污水和廢棄物的設備。

導引二：遊艇碼頭和小型港口不能改變原有之海岸形狀或破壞生態區。

實施要則：規劃時必須將挖掘工程、改變海岸線、干擾生態區等降至最低程度。

十三、蚊蠅防治

導引：使用最適當之水資源經理技術以防治鹽水沼澤之蚊蠅。

實施要則 1：利用水道連結各沼澤區的水資源經理技術爲主要之防治方法。

2：當上述方法無效時，利用孤立法，將其限制於某一環境以期集中防治。

3：當緊急狀況需使用殺蟲劑時，限制使用持續性較短的化合物。

十四、航道浚渫及其所挖泥沙之處理

導引一：設計航道浚渫計畫以避免侵蝕、水污染、改變水循環和干擾生態區。

實施要則 1：航道位置必須選定，以保護生態區和防止海岸侵蝕。

2：航道之大小維持其最低的需求。

3：在魚羣繁殖和遷徙期間必須停止浚渫工程。

4：浚渫方式必須選擇破壞環境最小之作業方法。

導引二：浚渫時所挖沙泥之處理必須加以管制，以保護水質和生態區。

實施要則 1：使用替代方法避免所挖沙泥棄置於河口地區或生態區。

2：所挖沙泥棄置時必須加以處理以防止造成水污染。

十五、石油和煤氣工業

導引：管制石油和煤氣的開發，降低其在離岸、內岸和岸上活動對環境所產生的破壞。

實施要則 1：石油和煤氣開發作業必須加以管制以降低油

污染的危害。

2：管制石油工業在沿海水域的挖掘及其他活動，使之符合所定之開發標準。

3：沿海石油和煤氣工業的開發，對其環境、社會、經濟等所有一切直接或間接的影響必須做一確信的評估。

十六、突堤碼頭和船塢

導引：限制遊憩用船的停泊設施侵入沿海濕地或水域。

實施要則 1：停泊處應用樁基建造，避免填實。

2：儘量使用浮圈停泊和共同碼頭。

十七、電廠

導引一：電廠選址必須避免破壞生態區。

實施要則：電廠位置必須遠離生態區。

導引二：冷卻水的取水和排放必須加以選址、設計和操作，以免產生不良的效果。

實施要則 1：使用開放式冷卻循環之電廠，必須限制於寬廣之海岸或離岸海域。

2：使用開放式冷卻循環之電廠，禁止位於封閉性的水體或其附近。

十八、住宅區的開發

導引一：覆審沿海地區所有住宅區開發和工程之申請必須符合生態保護計畫之要求。

實施要則 1：禁止在生態區內從事住宅區之開發。

2：住宅區的開發必須完全管制以防止集水區內自然排水系統的改變。

導引二：對於在沿岸和洪氾平原區申請住宅開發工程，必須

建立一特別審查程序。

實施要則 1：在洪患地區申請住宅開發，必須特別管制，且需符合洪患保險標準。

2：爲了保護海岸形狀、生態區，避免水污染，對於沿海地區的開發必須有特別的限制。

3：禁止沿海住家在渠道旁邊挖掘或填土。

十九、道路和橋樑

導引一：道路系統的選址必須避免侵害生態區或干擾地面水和地下水的流通。

實施要則 1：道路系統的位置必須避開生態區。

2：穿過洪氾平原的道路必須與水流流路平行。

導引二：設計架高穿越水域之道路，避免破壞生態區，並降低對水域內水流之干擾。

實施要則：設計堤道時，利用樁基架高道路，避免使用填實方式。

導引三：道路施工時，利用工程和維護方法，不要改變生態區，並且不要對水質和水流有不良的影響。

實施要則 1：施工作業必須秉持沿海生態保護和水質的要求標準。

2：各施工階段必須避開沿海生物的繁殖、成長和遷徙期。

二十、污水淨化槽的選址

導引：污水淨化系統必須加以選址和維護，以免造成水污染。

實施要則 1：污水淨化系統的收集和處理場必須退離高潮線至少四六公尺。

2：污水淨化系統的安置地點至少需高於最高地下水水位一·二公尺。

3：污水淨化系統必須安置於土壤性質適宜之處。

二十一、廢水處理系統

導引一：廢水處理廠的位置、排水口和管線系統等均不能干擾生態區。

實施要則：廢水處理廠的設備和集水管線等均需避開生態區。

導引二：立即採取行動改善廢水處理系統和排放設備，以符合廢水排放標準。

實施要則 1：儘可能利用地表爲已處理廢水之排放處。

2：若排放至河口地區，則需做進一步的廢水處理。

3：若排放處置於海洋，必須遠離海岸且能大量擴散之處。

4：暴雨逕流和工業廢水的收集與處理，儘可能從衛生排水道中分離。

5：廢水中污染質之凝結物最好再進一步處理。

二十二、固體廢棄物的處理

導引：選擇固體廢棄物的處理場所，以防止污染沿海水域。

實施要則 1：生態區不能做爲掩埋場。

2 衛生掩埋場必須選擇水性質和土壤滲透性適宜之處。

二十三、開發地點之準備作業

導引一：開發地點之準備作業和施工期間對於土壤侵蝕必須

嚴格控制。

實施要則 1：利用自然植被為

緩衝區，或人工
攔截系統以防止
侵蝕。

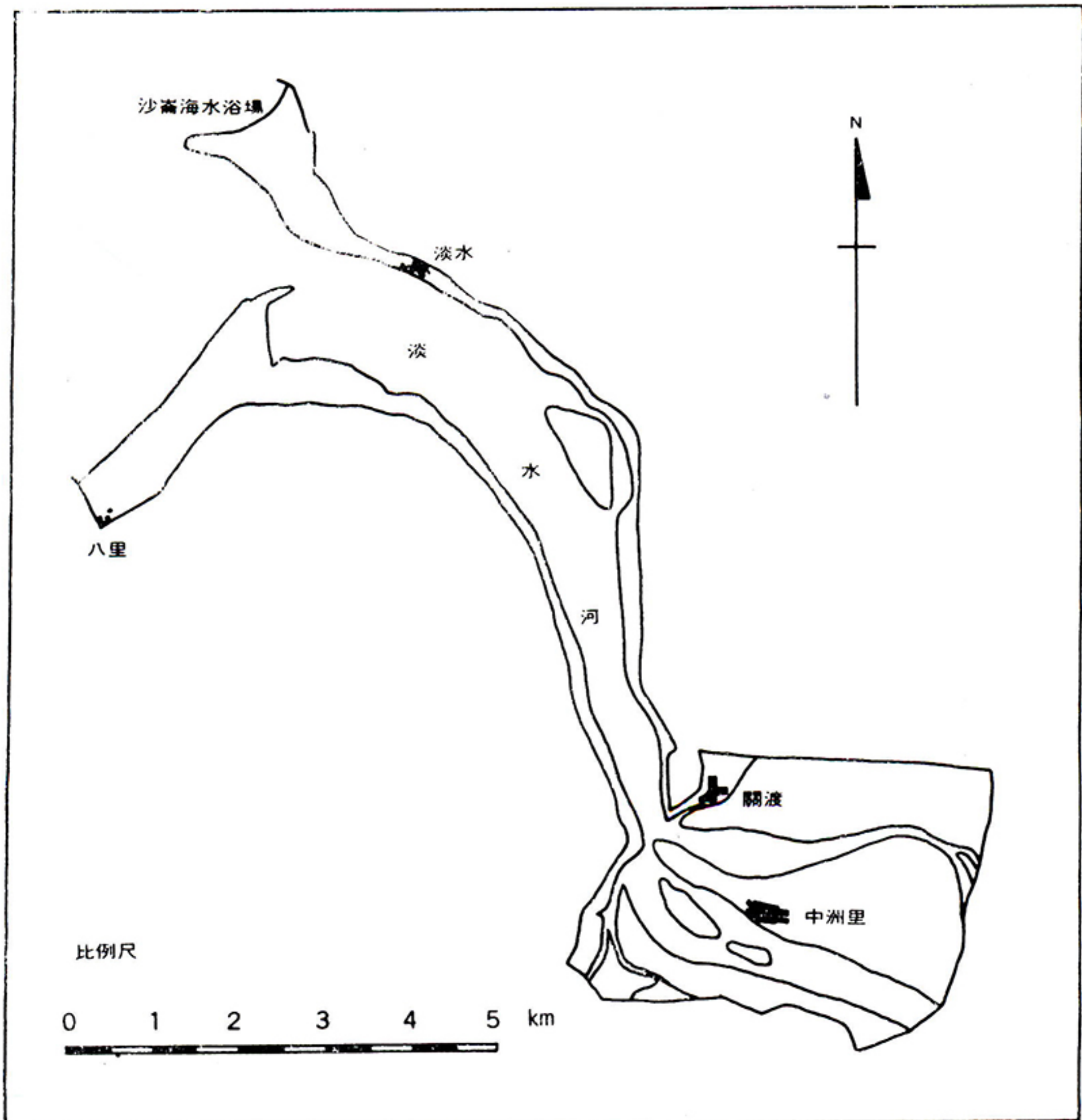
2：建築逕流引水道
和去除沉積物等
方法，互相配合
以使裸露地區侵
蝕降至最低程度
。

3：在開發活動破壞
地表植被覆蓋，
產生易受侵蝕之
裸露地表時，必
須立刻進行土壤
穩定計畫。

導引二：在開發地區內的自然排
水系統和濕地必須加以
維護。

實施要則 1：避免排水至高地
下水位地區。

2：當濕地為了某種
目的必須使用時
，只能做些輕便
的工程設施。



圖五 淡水河口保護區範圍圖

二十四、都市逕流

導引一：儘可能限制不透水層之覆蓋，降至最低程度。

實施要則：在規劃開發時，儘可能維持地表透水。

導引二：設計暴雨排水計畫時，儘量利用自然排水系統，減少暴雨排水系統的需要。

實施要則1：暴雨逕流需加以引導和分散至土壤適宜有自然植被覆蓋的地區。

2：利用攔截系統延遲暴雨逕流，再加以分散放

流，以維持開發前之水流狀況。

導引三：儘可能分別收集暴雨再利用，否則分別處理。

實施要則1：暴雨逕流的收集與處理，儘量和衛生系統分

開。

2：逕流特殊污染之集中區，必須加以確定及孤立，以便做特殊處理。

肆、淡水河口保護區

一、保護區之範圍（圖五）

本保護區位於臺北市與臺北縣。北界臺二號公路及大度路，南臨蘆洲鄉堤防、縣道一〇三號公路及省道臺一五號公路；東至仙渡（關渡）平原及臺北市蔬菜專業區東緣，西抵淡水河口及其附近之沙崙與八里海水浴場。其中依自然資源之分布特性，劃定1竹圍紅樹林；2挖子尾紅樹林；3關渡草澤等三區為自然保護區，其餘地區則為一般保護區。三處自然保護區之範圍如下：

1 竹圍自然保護區範圍：北起鶯歌橋下小溪，左沿淡水

河右岸為西界；右以北淡線鐵道為東界，至高厝橋以南第一條小溪；沿魚池北堤岸至淡水河右岸為南界。

2 挖子尾自然保護區範圍：北以淡水河左岸為界；左沿八里水警分隊小路至臺十五號支線為西界；右沿陳兩傳招待所北圍牆為東界；南以紅樹林生長區與稻田分界小土堤為界。

3 關渡自然保護區範圍：北以關渡防潮堤為界；西至中港河口；東至以堤防起算二公里九〇公尺處之水泥樁基石，即土地公祠前開門；南以基隆河主河道右岸為界。

二、自然環境與資源特性

本保護區主要為淡水河上游挾帶而來之大量沙、泥及有機物淤積而成之沼澤地，包括竹圍和挖子尾之紅樹林沼澤和關渡之草澤，由於排水不易，長期積水，加上潮汐之影響，水中含鹽之變化很大，泥土通氣性不良，生存環境非常惡劣。紅樹林及莎草科之植物即為少數能適應此種惡劣環境的植物種類，而其生態系中消費者的數量和種類也有限，屬於生產者的植物大都原地死亡後在沼澤地上腐爛分解，使得有機物的含量特別高，並可隨著潮水之升降，被帶至鄰近水域，供作魚蝦和貝類之主要食物來源，間接成為鳥類和人類之食物來源。

以往河口沼澤區由於排水不良和泥濘不堪，不利於人類的活動，再加上蚊蠅滋生，所以一直被忽略，被認為是沒有任何利用價值的區域。世界上即有不少位於河口的沼澤地（包括臺灣在內），就在這種情況下，被疏濬和填土，而受到破壞。然而近年來，由於沼澤生態學的發展，生態學家已瞭解河口地區的沼澤地是地球上基礎生產量最高的處所之一，

而沿海地區漁產的多寡與河口沼澤有著密切的關係。如果沒有河口沼澤，則沿海漁獲量將顯著的減少。

三、土地利用現況

本保護區之總面積二、六〇九公頃，其土地別用狀況如表四所示（土地利用圖見附錄二）。其中水域所佔面積最廣，達一、二二六公頃，佔四六·九九%，主要為淡水河河口區，此處為臺灣文蛤幼苗之主要供應地。本區內陸地主要沿著淡水河兩岸呈狹長之分佈，以耕地、建築地和其他土地所佔面積較大。耕地面積八四一公頃，佔三二·二三%，主要分佈於兩岸之平坦沖積地上，其中以水稻田佔地較廣，達五二七·五公頃，而旱作地祇佔三一三·五公頃，以蔬菜和瓜類作物為主，在浮洲里有一蔬菜專業區。建築地面積一二六公頃，佔四·八三%，在五個保護區內，其所佔之比例最高，此乃因本保護區緊臨臺北盆地，受到人口成長和都市化影響較大所致。其分佈受到地形的限制，沿著淡水河兩岸沖積地成線狀分佈，而且有逐漸往兩側山坡地和淡水河河川地發展之趨勢。其他土地面積二〇三·五公頃，佔七·八%，以沙灘、沙丘和遊憩地為主。其中遊憩地面積三七公頃，主要為位於本保護區內南界和北界的八里海水浴場和沙崙海水浴場。

林地面積九一·五公頃，佔三·五一%，其中以紅樹林為主，佔七三·五公頃，主要為分佈於淡水、竹圍間之河口泥灘地上和八里鄉挖子尾附近，為水筆仔之所構成之純林，為本保護區內所保護重點之一。工業地面積一四公頃，佔〇·五四%，主要為分佈於八里之龍形和渡船頭之間的遊艇製造工廠。

表 4 淡水河口保護區土地利用分類表（註 1）

土地利用類型	面積（公頃）	百分比
耕地	841.0	32.23
果園	15.0	0.57
林地	91.5	3.51
草地	49.5	1.90
建築用地	126.0	4.83
工業用地	14.0	0.54
運輸用地	42.5	1.63
水域	1,226.0	46.99
其他用地	203.5	7.80
合計	2,609.0	100.00

運輸地面積四二·五公頃，佔一·六三%，其中道路面積佔三八公頃，主要為位於淡水河北岸的臺二號公路和南岸的臺一五號公路和縣道一〇三公路，其中有省道總長二二·五公里，縣道總長一三公里。堤防面積佔四·五公頃，主要為河堤，其總長達一四·五公里。

四、一般保護區內土地資源利用問題之分析

淡水河河口地區，由於地處臺北近郊，土地利用情形本已相當複雜，加上關渡大橋竣工通車及臺北至淡水間的道路擴寬後，交通更形順暢便捷，都市化的腳步愈形快速明顯，直接可見的即有大量的住宅區及第三級產業活動的興起，還有遊憩活動的頻繁等，都促使對本區的開發需求日形迫切，土地利用的衝突更加明顯。這些情形對於本保護區的環境保

護都構成直接的威脅與壓力。

以下即根據各項開發活動的類型，討論本保護區內現階段土地利用所可能產生的問題：

(一) 農業

(1) 耕地與果園：佔本保護區總面積的三二·八%，比例並不小，其中在生態上比較具有危險性的問題，可能是來自於肥料和生物、化學藥劑的使用和噴灑。

因肥料中含有相當多的硝酸鹽，若固著不當，則可溶性的硝酸鹽極易隨著逕流或地下水流失而達到河口地區，而促成藻類大量的繁殖。生物與化學藥劑主要是用來除草及撲殺病蟲害，可是其成分通常對於沿海水體中的生物也會造成威脅。由於保護區內的農田距離水體都很近，故此問題更應嚴加提防。

(2) 畜牧和養殖：魚塢在本保護區內較不重要，會對環境有所影響的乃是本地的養豬、養鴨……等養殖戶，直接將牲畜的排泄物排入草澤及河流當中，由於水中如果含有過多的排泄物，會造成水體的優氧化作用、降低水中的含氧量，及促成水中細菌滋生等影響，不僅污染水質，也嚴重地威脅到水中生物的生存。

(二) 堤防：本保護區內的堤防多以河堤為主，而在此地興建河堤的目的不外(1)防洪；(2)築堤填地，而後者在本保護區內的衝突至為嚴重。所以其主要的問題是(1)與重要的生態區爭地，填土及堤防的興建過程，破壞或消除了重要的生態區；(2)堤防的結構與材料多是不透水的，阻礙原始的水文循環，如阻絕了水的流路、及滲透……等問題。

(三) 防洪工程及設施：淡水河沿岸由於地形、氣候……等

關係，每年颱風期淡水河常易氾濫成災，對居民的生命財產造成嚴重的威脅，故防洪計畫與防洪工程設施必然不可或缺。

由於本保護區是位於下游地區的河口地帶，除了保護區內及附近防洪設施及工程的構築會影響到區內的生態環境外，臺北地區整體的防洪計畫亦會對本保護區產生直接或間接的影響。總觀這些防洪計畫及設施，可區分為三部分：(1)堤防的興建，(2)二重疏洪道的開闢，(3)排水設施的建設。堤防興建可能產生的問題，前面已經討論過，故在此不予重覆；二重疏洪道的開闢，主要是在颱風期改變了河口地區的整個水文情況，如改變了洪峯的時間、洪水的量……；而排水道、抽水站等排水設施的影響也和前者一般。由於暴雨期常是對生態棲息環境最具破壞力的時期，故而暴雨逕流型式的巨大改變，對生態的影響之劇烈是可以想見的。

(四) 抽沙作業：保護區內淡水河上的抽沙活動非常頻繁，抽取沙石，表面上雖可以幫忙疏浚河道，然而却對生態環境產生許多負面的影響：

(1) 增加河水的混濁度。
(2) 造成水中含氧量減少。
(3) 在富生產力的河口地區，造成許多生態棲息地遭受擾動。

(4) 改變河口地區的水循環。
(5) 造成鹽水及沈積物的入侵。

(五) 林地：本保護區內的林地，主要是紅樹林，即為保護區主要的保護項目，因為紅樹林是一重要的生態棲息地與生態生產區，也甚具學術與教育價值，然由於土地利用的衝突



。伐砍意任禁嚴護保法設應，能功面方多具林樹紅：一片照



源資境環的內區護保到害危會均，等水廢、污、圾垃之放排區地游上、中流河：二片照

— 臺灣沿海地區土地資源利用問題之分析與建議 —



。區態生澤沼壞破接直爲行土填：三片照



。施實能方後查調，究研慎審需，大甚響影業作砂抽中河：四片照

，過去常遭不肖商人砍除，或破壞沼澤地內的水循環，故應嚴以保護。

(六)工業：淡水河兩岸附近工廠的數目及種類繁多，不過分佈也很零散，常常有些工廠如鋼鐵廠、造船廠、藥廠……等，由於臨近水道，直接將工廠所排放的廢水排入河道；在野外調查中，就曾目睹有造船廠將含有油漆的廢水直接排入淡水河，也有藥廠和金屬工廠的廢水流經紅樹林地區。工廠廢水中多含有化學及金屬物質，極易殘害水中的生物，所以工廠廢的排水亦是本保護區嚴重的問題之一。

(七)遊憩設施：區內主要的遊憩據點有以下三種：(1)海水浴場，包括八里及沙崙海水浴場，(2)河濱及海濱公園（計畫中），(3)保護區，關渡水鳥保護區及竹圍紅樹林保護區。海水浴場、河濱和海濱公園的問題可分為(1)硬體設施，如停車場、休息區……等的興建，增加了不透水面積；另防波堤的建造原在防止海岸的侵蝕，却形成周圍的暗流（八里海水浴場）。(2)人為因素，遊客的垃圾污染和攤販隨意破壞地形及沙丘。而有關保護區，則是因為透過大眾傳播的宣導，來者益多，參觀、研究、賞鳥等活動日益頻繁，唯遊客的無知或不注意，常對保護區造成干擾與傷害，另遊客的垃圾問題亦應注意。

(八)紅樹林及水鳥保護區：遊客及排放水是主要影響生態的二十大問題，在前後文中都有說明，故不重覆。

(九)漁港、碼頭：其直接影響到的即本區內水循環以及沿岸漂沙的改變，並且所產生的廢水、污水和廢棄物等均會造成水質的改變，污染水體，影響整個河口生態系。

(十)住宅及都市開發計畫：其可能之影響有(1)直接侵入生

態區，當初淡水鎮新生地開發計畫即直接侵犯到竹圍自然保護區，後來經過修正方得以避免；(2)不透水面積的增加，將改變原有的水循環系統，增加地面逕流，使得水中含沙量增加，造成混濁度增高；(3)污水、廢水等的排放，將改變其原來的水質，造成水污染。

(十一)垃圾處理場：未經過適當的選址及處理即設置，將造成極嚴重的水污染，危害到整個生態系。

五、一般保護區內土地資源利用的管制建議

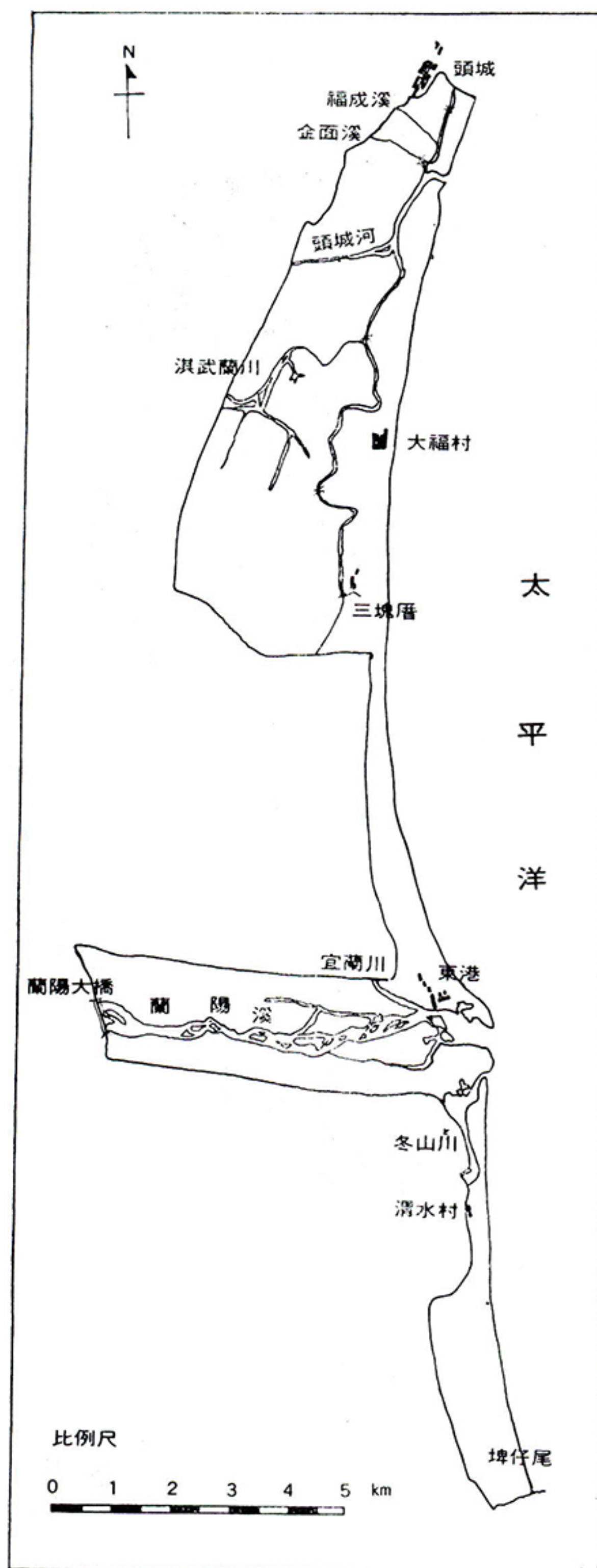
本保護區位於淡水河口，其保護重點在於河口及沼澤地的生態系，任何改變潮汐和淡水河流量、流速、水質等的開發活動均會直接或間接的破壞原有的生態系，危害到自然生物及景觀資源。一般保護區內土地資源利用的管制原則，茲建議如下幾點：

- 1 嚴禁污、廢水和廢棄物等直接排入水域。
- 2 淡水河中的抽沙活動需加以限制，有關抽沙地點和抽沙量需經審慎調查研究後，依法申請核准。
- 3 河岸兩旁的開挖和填土工程需加以管制，工程進行中需隨時做好水土保持工作。
- 4 文蛤苗之採收需加以限制。
- 5 禁止捕捉或干擾鳥類的行為。
- 6 嚴禁任意砍伐紅樹林。
- 7 儘量減少地面不透水層的鋪設。

註1：土地利用類型比面積計算，請參閱七頁。

伍、蘭陽海岸保護區

一、保護區之範圍（圖六）



圖六 蘭陽海岸保護區範圍圖

本保護區位於宜蘭縣。北起頭城海水浴場，南至仁澤工業區北緣，東界海岸線，西臨臺二號公路、鄉間連絡道及蘭陽大橋。依自然資源分佈特性，劃定蘭陽大橋至蘭陽溪口及兩岸堤防所涵蓋之區域為自然保護區，其餘地區為一般保護區。其中蘭陽溪口自然保護區範圍：西以蘭陽大橋為界；南沿五結防潮堤至清水出入海管制站，由清水橋跨冬山河，順冬山河右岸小路至海岸；北沿壯圍堤防至宜蘭河口，順廊後堤防過萬善廟，沿廟旁小路至海岸；東以壯圍鄉及五結鄉突出蘭陽溪口的沙嘴沿海為界。

二、自然環境與資源特性

蘭陽平原是臺灣東北部一個主要的河口沖積平原，在大陸構造上而言，可說是介於中央山脈和雪山山脈之間的一個

陷落地塊。境內的主要河川為蘭陽溪，另外有大礁溪、小溪、冬山溪、潘社坑溪和武荖坑溪等小溪。這些溪流從上挾帶大量的泥沙而下，逐漸沈積而形成蘭陽平原。在這些河流的出口處，尚可見正在形成的沖積扇，其海岸線有逐漸往外延伸的趨勢。

蘭陽平原的海岸線，北起頭城，南迄蘇澳，是臺灣東北部最平滑的海岸線，由於受東北季風的影響，海岸線微向內凹，其中段從竹安到蘭陽溪口的海岸線，由於受到風和浪的作用，形成了不少與海岸線平行之沙脊，其高度介於十公尺至二十公尺之間，這些沙脊常阻礙河水直接流入海岸。因此，蘭陽平原在雨季時，往往會有排水不良的現象發生，而在這些海岸沙脊的背後形成大片的沼澤地。此外，礁溪和竹安

附近，由於地層之特殊構造，地下水非常豐富，處處都是湧泉，且終年不竭。

由於河川上游攜帶而來的淤泥和有機物等，在河口地區沈積下來，加上海浪的作用，形成了泥灘、草澤和沙灘等三種特殊的地形景觀，形成特殊的生態系，而吸引了大批的水鳥在此佇棲。而臺灣位於東亞鳥類遷移之路線上，可說是中繼站，不少鳥類就在臺灣做短暫的停棲後，再繼續南飛至菲律賓。而竹安溪與蘭陽溪口之間排水不良的低地，即成為鳥類遷移過程中，在臺灣的主要佇棲地。本區之鳥類相極為豐富，在臺灣約四百種的鳥類中，本區就佔了二百多種，其中以遷移性的水鳥佔多數。臺灣地區有記錄之水鳥，在此地幾乎都可發現。由於大多屬於遷移性鳥類，所以數量及種類隨季節性而有明顯之變化，在一年當中，除夏季外，幾乎隨時都可見到為數不少的水鳥。

三、土地利用

現況
本保護區之

表 5 蘭陽海岸保護區土地利用分類表（同註肆一）

土 地 利 用 類 型		面 積 (公頃)	百 分 比
耕 林 草 建 運 水 其 合	地	2,692.0	64.287
	地	271.5	6.48
	地	2.5	0.06
	地	128.0	3.05
	地	32.5	0.77
	域	763.0	18.81
	地	299.5	7.15
計		4,189.5	100.00

總面積四、一八九·五公頃，其土地利用狀況如表五所示（土地利用圖見附錄二）。由於本區主要位於宜蘭平原內，屬於沖積平原區，地勢平坦，土壤肥沃，雨量豐沛，非常適於農業發展，故本保護區內耕地所佔面積最廣，達二、六九二公頃，佔總面積的六四·二八%，其中以水稻田為主，佔二、〇五八·五公頃，分佈於沿海沙丘帶之內側至保護區之西界，而旱作地祇佔六三三·五公頃，以種植花生和地瓜為主，主要分佈於沿海沙丘帶之凹處或沙丘後側。

水域面積七六三公頃，佔一七·二九%，為本區內次要之土地利用類型，其中水體佔二五八公頃，河道佔一四五公頃，魚塢佔三六〇公頃。由於沿海地區受東北季風影響，有廣大面積之沙丘帶分佈，大都成波浪狀與海岸平行分佈，常阻礙河流入海。每當暴雨時，河水排洩不易，常在沙脊後方積水氾濫。因此當地居民大都於易淹水區開闢魚塢，主要養殖斑節蝦，另有小型之鰻魚池。這些魚塢主要分佈於河口附近，或沿著濱海公路兩旁呈點狀分佈，目前魚塢面積有逐漸增多之趨勢。

林地面積二七一·五公頃，佔六·四八%，主要為木麻黃防風林和林投等海濱植物，分佈於沿海沙丘帶上，成狹帶分佈。其他用地二九九·五公頃，佔七·一五%，主要為分佈於沿海之沙灘和沙丘地。

由於本區之經濟結構以農業為主，尚屬農村社會，聚落仍保持著舊有之農村特色，成點狀分佈於本區內。建築地面積一二八·〇公頃，佔三·〇五%，受交通運輸之影響，大都沿濱海公路成點狀分佈，其中墓地面積一八公頃，為避免水患，大多分佈沙丘地勢較高之處。

運輸地面積三二·五公頃，佔〇·七四公頃，其中道路面積二三公頃，主要為位於濱海的台二號公路，道路總長二四·二五公里。堤防面積九·五公頃，主要為河堤，總長度達三〇·五公里。

四、一般保護區內土地資源利用問題之分析

本區內之土地利用以稻作和魚塭為主，此等利用方式乃因本區之地理條件與生態環境上之排水不良與沼澤地等特色而來，與當地的自然環境十分協調，故對於本區的自然景觀與生態資源所產生的衝擊不致於太大。唯近年來，自從沿海公路（台二號）開闢通車後，交通更加便捷，對於本區土地資源開發與利用有加速的趨勢，已直接或間接的危害到本區的自然景觀與生態資源。

以下即根據各項開發活動的類型，討論本區內現階段土地利用所可能產生的問題：

(一)魚塭：本區目前面臨最大的問題應為魚塭的開闢。魚塭的開闢原為因應當地因排水不良形成低窪濕地的自然特性而來，與自然環境相當協調。然而近年來由於魚塭的經濟效益遠超過稻作，加上道路開闢，運輸便利，是以最近本區內魚塭開闢有加速的趨勢，其面積不斷在擴大中。其可能產生之問題有下列幾點：

1 本區魚塭原本利用低窪濕地開發而成，與當地自然環境十分協調。當其面積逐漸擴張後，勢必有些優良農地會轉變為魚塭。此種農地一經轉變後將無法再度恢復成農地，此種轉變是否值得與恰當，有待進一步分析。而且在開挖填土工程進行中將增加水中的淤沙量對沿海地區生態環境造成相當大的危害。而施工後也將改變原有的水文循環系統。

2 以往魚塭的塭堤乃以土堤為主，對於自然環境影響不大。但目前魚塭的塭堤已逐漸採用混凝土建造，不但阻礙草類的生長，影響水鳥的佇棲及生存環境，更可能改變自然的排水及水文特性，影響水循環，甚至於可能導致洪患的增多。

3 魚塭養殖的用水大都抽自地下水，由於魚塭面積增多後，對於用水量的需求也必將大增，勢必大量抽取地下水。地下水大量抽取，若超過其安全抽水量時，會導致地層下陷和海水入侵等自然災害。屏東縣的林邊一帶，即因大量的抽取地下水而導致地層下陷和海水入侵的災害。目前本區公館附近已經有海水入侵地下水層的現象發生，自水井中取出的水已帶有鹹味。因此若不再加以限制地下水的抽取量，本區勢必步入林邊的後塵，導致自然災害的發生。同時地下水位也將上升，破壞原有的生態環境，威脅到沼澤濕地內水鳥的生存。

(二)疏濬排水計畫：臺灣省水利局在本區內有疏濬排水計畫，此計畫若付之實施，將會改變原有的流量、流速等水文狀況，而改變本區原有的生態環境，可能影響水鳥於遷徙過程中至此佇棲外，亦可能影響到鳥類往返的遷移路徑。而其工程進行中，也將增加水中的淤沙量，危害原有的生態系。

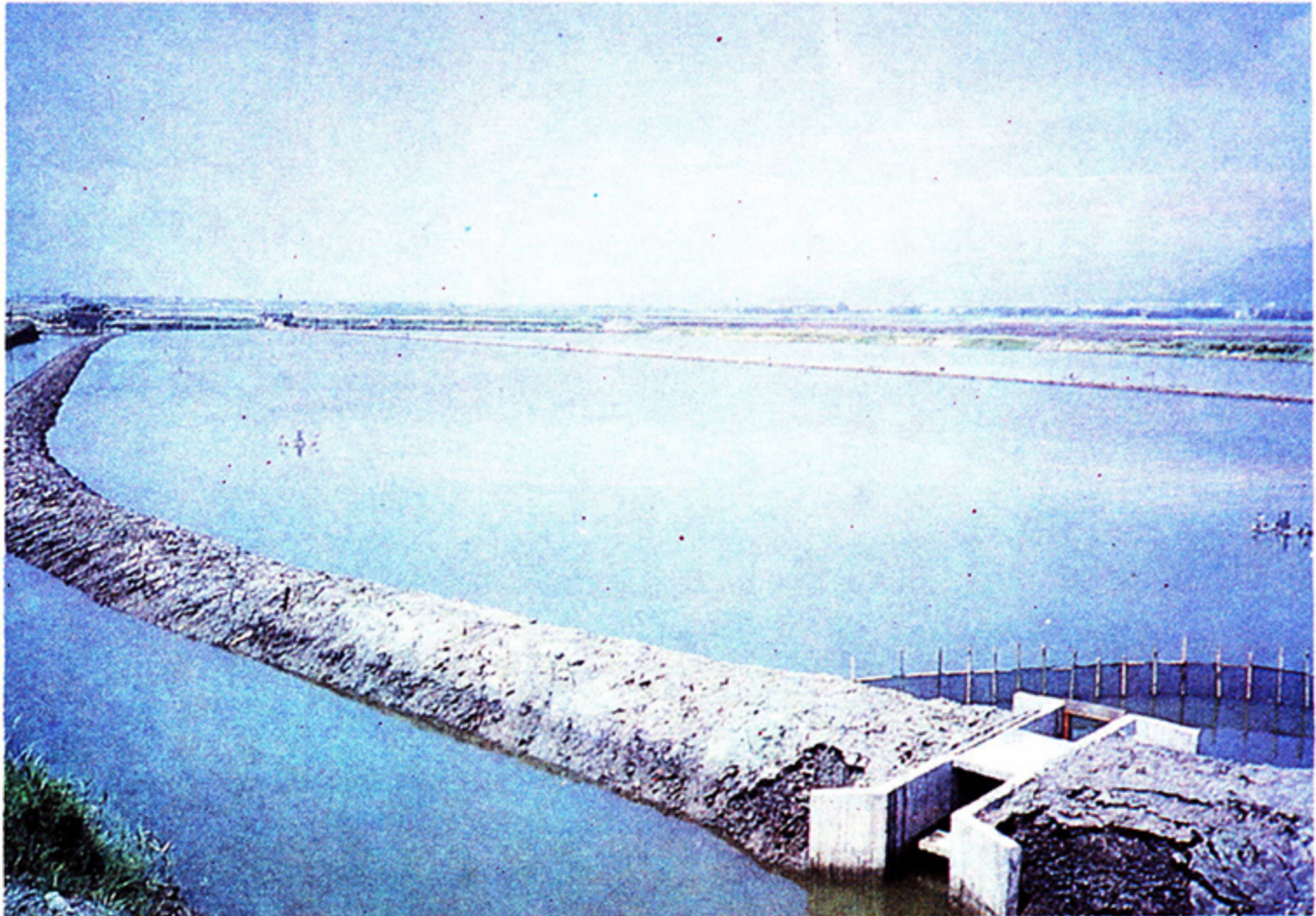
(三)防風林的砍伐：防風林的種植原本為防風定沙之用，其生長不易。利澤簡附近有部份居民將沙丘上的防風林砍伐後種植花生。其覆蓋不若原先完整，在冬季強烈東北季風的吹襲下，其沙丘可能有內移的現象發生，可能會產生風害和沙害。

(四)河川地養鴨或鵝：其產生之污水及排泄物直接排入水

— 獻 文 灣 臺 —



。制管以加需量取抽水地及關閉之塭魚：五片照



。土凝混用使免避，之爲堤土以好最堤塭：六片照



。中域水入排接直免避，理處以加應物泄排其，鵝、鴨養飼地川河：七片照



。用利更變伐砍法非禁嚴，能功殊特具林風防岸海：八片照

中，污染原有之水質，將危害到原有的河口及沿海生態系。

五、一般保護區內土地資源利用的管制建議

本區由於具有特殊的地理環境，形成了大片的沼澤濕地，吸引了大量的水鳥至此棲息，具有豐富的鳥類資源，此為本保護區的重點所在。一旦棲息環境受到破壞時，原有的鳥類資源也將受到影響。因此任何直接或間接破壞原有的棲息環境的一切開發活動，均會降低原有鳥類資源的質與量，皆需加以管制。本區內一般保護區的管制事項建議如下：

- (一) 儘量維持目前與自然環境相協調的土地利用方式，避免以混凝土鋪設魚塭之塭堤。
- (二) 禁止捕捉和干擾鳥類的行為。
- (三) 魚塭的開闢需加以限制，避免優良農地改變為魚塭。
- (四) 限制地下水的抽取量，以避免引發地層下陷或海水入侵等自然災害。
- (五) 有關之疏濬排水計畫事前需加以評估，以免改變原有的水文系統，破壞本區之棲息環境。
- (六) 禁止任意砍伐沿海之防風林。
- (七) 耕地使用之農藥和肥料需加以限制，避免大量施用，以免污染水質。

陸、蘇花海岸保護區

一、保護區之範圍（圖七）

本保護區位於宜蘭縣和花蓮縣。北起宜蘭縣東澳灣，南至花蓮縣崇德隧道附近；東界海岸線，西鄰第一條稜線。依自然資源分佈特性，劃定1烏石鼻海岸；2觀音海岸3清水

斷崖等三區為自然保護區，其餘地區為一般保護區。其三處自然保護區之範圍如下：

1 烏石鼻自然保護區範圍：北起粉鳥林海岸，左沿粉鳥林溪谷過蘇花公路，至朝陽里的天后宮為西界；右以臨太平洋海岸線為東界，涵蓋蘇花公路以東的第十一林班地。並且包括龜山第十二林班地所有範圍。

2 觀音海岸自然保護區範圍：北起蘇澳鎮及南澳鄉的界線；左沿海岸山主稜線及台九號公路，至觀音二號橋為西界；右以沿太平洋海岸為東界；南以觀音二號橋下的小溪為界。

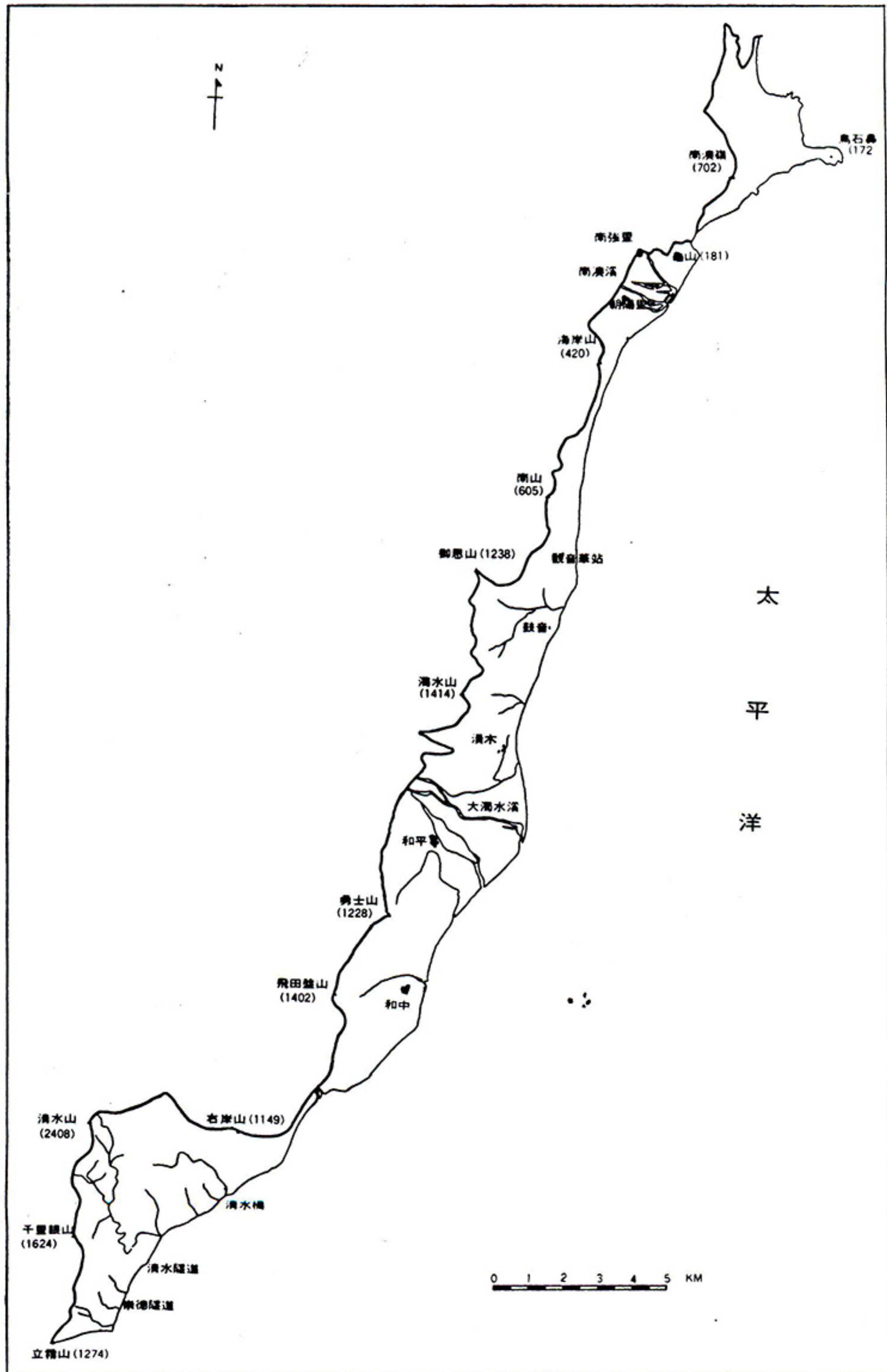
3 清水斷崖自然保護區範圍：北起和仁卡南岸溪的卡南橋；以臨太平洋的海岸線為東界；以右岸山、清水山、千里眼山及立霧山等的主稜線為西界；南至第十林班地南界。

二、自然環境與資源特性

蘇花海岸為一斷層海岸，其範圍從宜蘭縣的北方澳延伸到花蓮縣的崇德，此段海岸因懸崖逼近海岸，除了少數河口沖積扇外，幾乎沒有平地存在。海岸線全長約九十多公里，崖高在三〇〇至一二〇〇公尺之間。

蘇花海岸可分為三部份，蘇澳至南澳為北段，南澳至和平為中段，和平至崇德為南段，三段海岸為南澳溪和平溪分隔。北段海岸彎曲，中段和南段海岸平直，無論海岸彎曲或平直，都以斷崖形式和海面相接。

蘇澳至東澳之間是岩石海岸，崖下幾無沙灘存在，由於強烈波浪不斷的侵蝕，使海崖不斷的向西側山區崩退。東澳灣由於灣頭上游缺乏水量巨大之河流，因此灣口之沈積作用緩慢，東澳到南澳之間也是連續斷崖，因為海蝕之影響也向



圖圍範區護保岸海花蘇 七圖

後退移。南澳是一個河口平原，面積廣大，為南澳溪沖積而成。南澳至和平之間，有長約十二公里之直線狀斷崖（觀音海岸），其中段有許多巨大之海蝕洞，是蘇花大斷崖最標準的一段，大致保存完整，和平溪以南到崇德的海岸，與前兩段海岸大為不同，主要是因為片麻岩和大理岩（變質石灰岩）大量出現，其岩性能維持陡峭之邊坡而不致於崩壞，因此這段海岸最為陡峻，逼近海岸之山峯也不乏超過一千公尺者。

蘇花海岸之特殊地形、地質景觀，不僅與當地之侵蝕營力如氣候、降雨有關，更與地質構造、岩層性質、冰河期以來之海水面升降及地殼之變動有關。根據研究得知，本段海岸外形上是沈降型海岸，或稱為侵蝕後退型海岸，因在成因上受斷層構造之控制，因此全線海岸逼近海水，祇有少數之河口附近有沖積平原或三角洲之生成。強烈之東北季風、颱風，以及伴隨而來之強烈波浪，不斷的侵蝕此段海岸，形成極為壯觀的海崖地形，而其崖下更有許多海蝕地形的形成，如海蝕洞、海蝕凹壁、落石堆等，其中海蝕洞最發達的地方在觀音海岸附近之海岸，較大之海蝕洞有高達二十公尺，寬約十數公尺者。

蘇澳到南澳之間，區域性之地層走向幾乎與海岸垂直，由於岩層軟硬之不同，在遭受差異侵蝕之後，地形上表現的十分明顯。南方澳至東澳之間的烏岩角，及東澳與南澳間的烏石鼻，都是堅硬岩石所生成的突岬地形。和平由於上游和平溪挾帶大量沙石於河口堆積，形成外形完美的弧形三角洲，十分悅目，和平至崇德之間，為大理岩和片麻岩的分佈區，其岩層走向大致與海岸線平行，有利於平直海岸之形成，

和平溪以南，清水山之東側，即為中外聞名的清水斷崖。

三、土地利用現況

本保護區總面積七、一四三·五公頃，大都屬於山區，地勢險峻，除少數河口沖積平原區外，幾無平地之存在，故交通非常不便，人口稀少，其土地利用狀況如表六所列（土地利用圖見附錄二）。林地面積五、七〇三公頃，佔七九·八三%，為本區內主要之土地利用類型。由於本區地勢崎嶇，坡度大，且林相不佳，經濟價值較低，故天然闊葉林尚少遭受破壞，除少數為人工種植之林地外，全區大都為原始之闊葉樹林。

耕地面積六〇九公頃，佔八·五三%，主要分佈於東澳、南澳、和平和新城等處之河口沖積平原區。其中以旱作地為主，面積佔四七四公頃，以種植花生、地瓜、蔬菜和瓜類為主。水稻田祇佔一三五公頃，僅在南澳有較大面積之分佈。

其他土地利用面積三六八公頃，佔五·一五%，主要為沙灘地。由於本區海岸以斷崖形成與海面相接，且為一侵蝕後退海岸，故海岸沙灘較少，沙灘主要分佈於各主要溪流之河口地帶。

由於本區大都屬於山區，地勢崎嶇，交通不便，人口稀少，故建築地面積祇有四八公頃，佔〇·六七%，較大之村落僅有東澳村、南澳鄉和和平村等三處。

採礦場面積二六·五公頃，佔〇·三七%，以開採工業原料石灰石礦、白雲石礦、長石礦和大理石礦為主。自從北迴鐵路通車後，水泥廠和採石之礦區在本區內有逐漸增加之趨勢。礦區主要分佈於和平、新城附近山區，以及崇德附近

蘇花公路兩旁。

表 6 蘇花海岸保護區土地利用分類表 (同註肆—1)

土 地 利 用 類 型			面 積 (公頃)	百 分 比
耕 果 林		地	607.0	8.53
		園	23.5	0.33
		地	5,703.0	79.83
草 建 運	生 築 輸	地	236.5	3.31
		地	48.0	0.67
		地	38.5	0.54
採 水 其	礦 他 用	場	26.5	0.37
		域	90.5	1.27
		地	368.0	5.15
合		計	7,143.5	100.00

運輸地面積三八·五公頃，佔〇·五四%，除北迴鐵路外，主要為台九號公路，在本區內總長四二·七五公里，目前尚有部份路段保持單線通車，其長久以來，一直為臺灣東部南北交通之主要孔道。

四、一般保護區內土地資源利用問題之分析

本保護區大都屬於山區，富藏礦石資源並具有特殊的地形景觀，以往由於地勢崎嶇，交通不便，人口較為稀少，其土地開發活動較為單純，對本區自然景觀及生態資源的衝擊

也較小。唯近來北迴鐵路通車後，有不少的水泥公司在此設廠，採礦場也逐漸增多，對本區的環境衝擊逐漸增大。由於本保護區的保護重點為地形與地質景觀資源，因此所面臨的最大問題，即為採礦場的逐漸增加，已直接或間接的破壞本區的景觀資源。以下即就各項開發活動的類型，分析本保護區內現階段土地利用所可能產生之問題：

(一) 農業：本區的農業主要分佈於東澳、南澳、和平和新城等處的河口沖積平原區，或河川地內。由於耕地極接近水域，因此施用之農藥與肥料等化學藥劑極易流入水中污染原有的水質，危害沿海的生態系。

(二) 採礦場：此為破壞本區內自然景觀及生態資源最嚴重的開發活動。其影響有下列幾點：1 由於本區的礦石開採，大都採用下拔法，直接造成地表的裸露或產生崩塌，破壞原有的地形景觀；2 地表裸露及崩塌的產生造成地表侵蝕和逕流的增加，改變了原有的河川流量並增加水中的淤沙量，影響沿海地區的生態功能。

(三) 道路：蘇花公路於南澳至崇德段的拓寬，除在和平外，其餘都在陡峭的崖壁上進行開挖，其影響有下列幾點：1 直接破壞原有的地形景觀；2 開挖勢必破壞原有植被，促成山崩的發生；3 開挖之土方直接堆棄路旁或推置崖下，不但再度破壞道路下方之植被並影響沿海生態系。

五、一般保護區內土地資源利用之管制建議

蘇花海岸為地質構造配合波浪、氣候等因子作用而形成之特殊區域，不僅具有特殊之地形與地質景觀，更為一完整之生態區。由於區內人口稀少，交通較不方便，故破壞情形較不嚴重。隨著北迴鐵路通車之便及水泥業逐漸東移中於本



照片九：本保護區內具有豐富的地形、地質景觀資源。

照片十：道路開挖土方應運至區外處理，以減少破壞。





。照片一十：採礦作業破壞地貌，影響甚鉅。



。照片二十：河口沖積平原區，主要耕作地，施用肥料、化學藥劑，以管制。

區和採礦石場之增多，其對本區自然環境景觀及生態資源之衝擊也將逐漸增大。對於一般保護區之管制原則，建議如下幾點：

- (一) 禁止非法開採礦石。
- (二) 對於採礦權之申請，嚴格審查，禁止於河口地區開採礦石。
- (三) 限制使用下拔法的礦石開採作業方式，輔導其他作業方式。
- (四) 礦石開採必須隨時做好水土保持工作，採礦終了必須恢復植被覆蓋。
- (五) 道路開闢事前需進行評估工作，施工時需隨時做好水土保持及邊坡穩定工作。其開挖之土方禁止堆置路旁或直接推棄於崖下，必須運出區外處理。
- (六) 禁止破壞原有之植被。
- (七) 水泥製造業必須做好污染防治措施。

柒、花東沿海保護區

一、保護區之範圍（圖八）

本保護區位於花蓮縣和臺東縣。北起花蓮溪口，南至卑南大溪口，東至花蓮縣水璉及臺東縣重安間之二十公尺等深線，西界第一條陵線。依自然資源分布特性，劃定1花蓮溪口附近；2水璉、磯崎間海岸；3石門、靜浦間海岸及石梯坪附近海域；4石雨傘海岸；5三仙臺海岸及其附近海域等五個地區為自然保護區，其餘之陸域及海域為一般保護區。其自然保護區之範圍分述如下：

1 花蓮溪口自然保護區範圍：北起花蓮溪口右岸沙嘴；左沿花蓮山主稜線至臺十一號公路為西界；右以臨太平洋海岸線為東界；南至電信局花蓮變電所。

2 水璉磯崎海岸自然保護區範圍：水璉溪以南，牛山以北，最靠近海岸的稜線為北界；左邊經過牛山，以臺十一號公路為西界；右以臨太平洋海岸線為東界；南以臺十一號公路上，十九號橋下小溪至海岸一線為界。

3 石門、靜浦間自然保護區範圍；分述如下：

(1) 石門自然保護區範圍：北起石門橋；左以海岸公路為西界；右以臨太平洋海岸線為東界，包括岩礁；南以石梯橋為界。

(2) 石梯坪自然保護區範圍：北起石梯風景區步道與臺十一號公路交界處海岸；左沿步道至遊客服務中心南緣為西界；右沿臨太平洋海岸線為東界，包括所有礁岩；南以遊客服務中心南緣向海小步道為界。

(3) 秀姑巒溪口自然保護區範圍：西起長虹橋；北沿秀姑巒溪左岸，過大港口河堤至海岸，包括沙嘴；南沿秀姑巒右岸，至靜浦海岸；東以獅球嶼溪臨太平洋岸為界。

4 石雨傘自然保護區範圍：南起石雨傘觀海臺，左沿出露岩石西側小步道為界；石以海岸線為界；向北包括突出太平洋的所有岩礁。

5 三仙臺自然保護區範圍：北起三仙臺風景區，包括三仙臺嶼及其周圍的岩礁；左以岩石與草地交界為西界；右以臨太平洋海岸線為東界，南至萬年溪出海口。

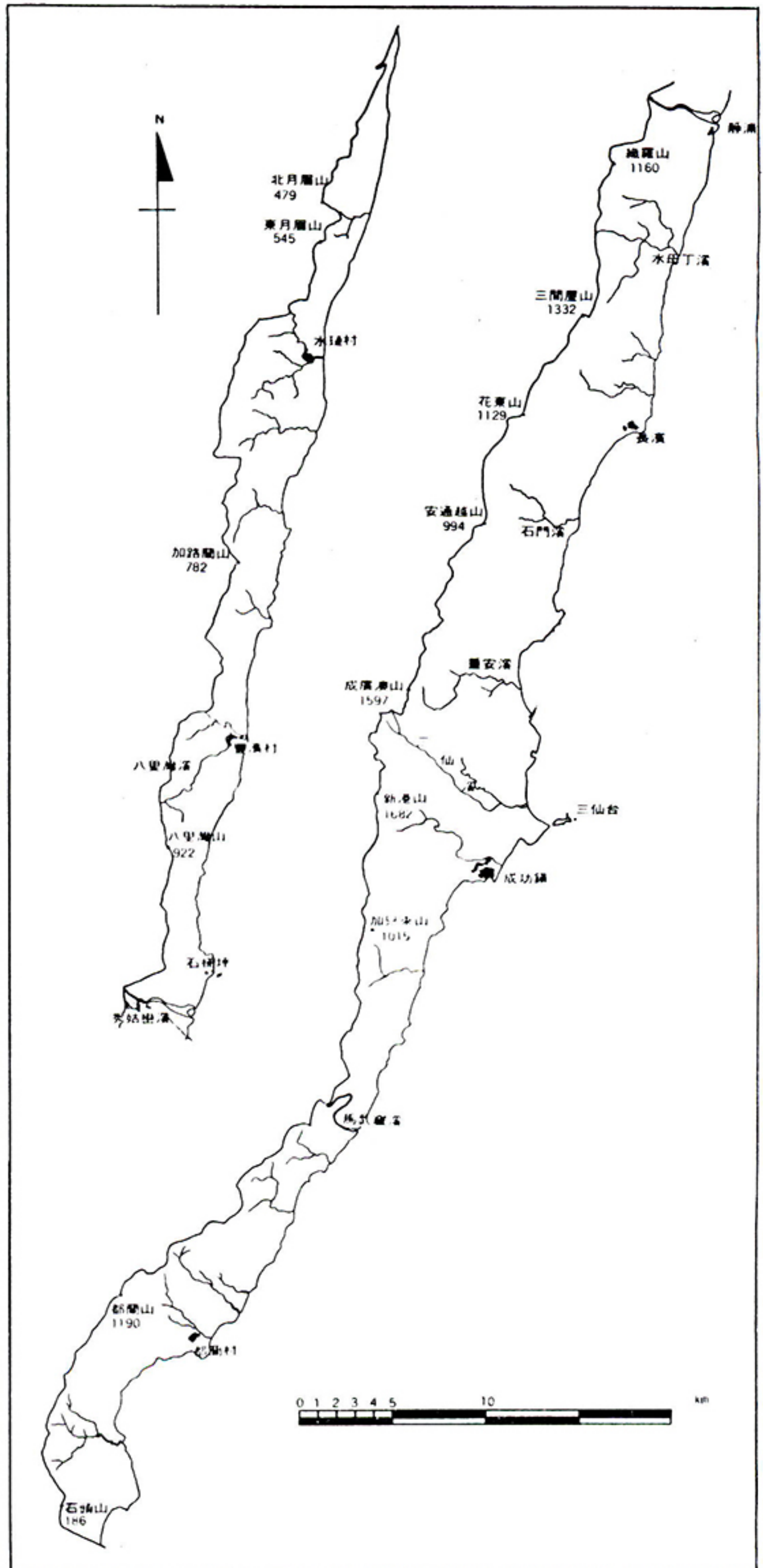
二、自然環境與資源特性

花東海岸在海岸山脈之東坡，位於本島東岸中段，北起

花蓮溪口，南迄卑南溪口，直線距離約一百三十八公里，全區海岸大多平直，海濱線長約一百五十公里。

其海岸地形除海灣、海岬、沙灘及岩岸之外，尚有三種特殊之景觀，即海岸階地，現代隆起珊瑚礁和隆起岩臺。海岸階地是向海岸方向緩傾之斜坡，頂部有數公尺之礫石層覆蓋，為聚落和農耕集中的地方，其發育主要在本段海岸之南段，新社以北甚少發育，新社到豐濱間以及大港口以南至加路蘭則普遍可見。階地之寬度自山脚至海濱，通常是五百至

一千公尺，最寬廣之處在都蘭、成功和長濱等地，可達二千公尺。在同一地區，階地之層數可能多至數級，成功鎮北方之階地高度達一百五十公尺，同時有六十公尺至八十公尺高之階地。隆起珊瑚礁則可見於石梯坪、大港口、三仙臺、成廣澳、猴子山（小野柳）一帶。隆起珊瑚礁有呈塊狀生於堅密安山岩集塊岩者，有呈崎嶇外形者，也有位於岩臺上零星分佈者，也有呈大小塊體直接附著於海灘大小礫塊者。岩臺則為海浪長期侵蝕沿岸硬岩的產物，主要分佈於大港口以南



圖八 花蓮東沿海保護區範圍圖

之靜浦至豐濱之間，石梯坪附近有發育良好的岩臺。

黑潮主流自南而北，流經本省東部海域，因此本區終年受黑潮影響，尤以外海所受影響較大，近岸處之海流除了受黑潮影響外，漲退潮時海流向亦經常改變。此外，在巖石分佈，暗礁聳立之海域，海流之變化更大，經常漩渦迭起，海水流向錯綜複雜。

花東沿海之大陸棚甚為狹小，岸邊水深常遽降至二十至三十公尺深，海底坡度陡峻。在大陸棚外側則急降至數千公尺之深，此處本省西部海岸多為平坦緩降之情形迥異。其離岸較遠之海水較為清澈，透明度可達三十公尺以上。沿岸海域則多為沙灘或卵石灘，底質以泥沙居多，終年受海流及潮汐作用，以及沿岸河流流入，帶來沈積物之影響，使得沿岸之水質反而較為混濁，透明度平均約在三至五公尺左右。

冬季東北季風期間，沿海受到風力影響甚鉅，沿岸地區經帶大浪排空，使得部份漁業無法進行。夏季西南季風盛行期間，其海況較佳，但此時常有颱風之侵襲。因此，此海域之海況並不穩定。

花東海岸瀕臨太平洋，沿海海域相當深，且為黑潮流經之地，故洄游性漁類資源相當豐富。本區海域內海洋生物資源之特徵有四：

- (1) 礁岩性之魚類相中，魚類之種類及數量皆較本省南部海域內所棲息者為少。
- (2) 表層洄游性魚類，如鮪魚、鯖魚、旗魚、鰹魚、鬼頭刀等，數量皆相當豐富。
- (3) 海藻生長旺盛，在春季海藻繁殖季節，海底裡到處可見生長繁茂的海藻床。

表7 花東沿海保護區土地利用分類表（同註肆~1）

土 地 利 用 類 型		面 積 (公頃)	百 分 比
耕 地	地	11,225.0	20.99
	園	344.0	0.64
林 地	地	38,716.0	72.41
	生	682.5	1.28
草 地	地	701.5	1.31
	用		
建 築 用 地	地	5.0	0.01
	地	144.5	0.27
工 業 用 地	地	14.5	0.03
	場	364.0	0.68
運 輸 用 地	地	1,274.5	2.38
	地		
採 礦 用 地	地		
	地		
水 域	地		
	地		
其 他 用 地	地		
	地		
合 計		53,471.5	100.00

(4) 本區海域為九孔蘊藏量最豐富之處。本區海域內之海洋景觀普遍較為單調，不若本省東北角及南部海域內之海洋景觀之豐富。珊瑚礁發育較為良好之處在花蓮縣之石梯坪及臺東縣富岡北端一帶。這些珊瑚礁海域內之海洋景觀是本區海洋特殊天然景緻之精華，珊瑚礁魚類也較多。

三、土地利用現況

本保護區陸域總面積五三、四七一·五公頃，其中花蓮縣轄面積一五、九六二公頃，臺東縣轄面積三七、七七九·

五公頃，其土地利用狀況如表七所示（土地利用圖見附錄二）。其中林地面積三八、七一六·〇公頃，佔總面積七二·四一%，為本區內主要之土地利用類型。主要分佈於本保護區之西側，即海岸山脈東坡之山區，其生育欠佳，且有部份為灌木林，經濟價值甚低。草地面積六八二·五公頃，佔一·二八%，大部份亦位於海岸山脈之山區，另有小部份分佈於沿海地區。

耕地地面一二二五公頃，佔二〇·九九%，主要分佈於狹長之海岸地帶和河口附近。其中水稻田面積佔五、六五六·五公頃，主要分佈於海岸階地上。旱作地面積五五六·五公頃，大多分佈於山坡地上，以種植甘蔗、瓊麻、玉米和蕃薯為主。另外果園面積三四四公頃，主要亦分佈於山坡地，以種植木瓜、檳榔和可可椰子為主。

建築地面積七〇一·五公頃，佔一·三一%，主要沿著海岸公路成點狀分佈。除水璉村和蕃薯寮位於山區外，其餘大都位於海岸階地上。由於長濱、成功和都蘭三處之海岸階地較發達，故形成較大之聚落。

採礦場面積一四·五公頃，以開採石灰石石材資源和黏土礦為主。其他土地利用面積一二七四·五公頃，佔二·三八%，主要為沙灘、沙丘和岩石海岸，另有小部份遊憩地。

運輸地面積一四四·五公頃，其中大部份為道路，佔一二六公頃，主要為臺一一號公路，總長計一四六公里。港口計有一處，均為漁港，面積共一八·五公頃。

四、一般保護區內土地資源利用問題之分析

本保護區在地理位置上為一相當完整之封閉區域，區內具有相當豐富的地形景觀資源和海洋漁業資源。以往由於人

口較稀少，屬低密度利用開發之區域，自然環境較少受到破壞。但近年來，由於交通之逐漸便利及觀光遊憩活動之盛行等，各種開發活動也逐漸增多，對於本區之自然環境景觀及生態資源逐漸造成壓力。以下即就本保護區內主要的開發活動類型分析現階段土地利用所可能產生之問題：

(一) 農業：本區內之農業活動為水田、旱作地和果園，主要分佈於河口地區、海岸階地和鄰海之山坡地上，其肥料和農藥的施用極易流入海中污染沿岸之水質危及沿海之生態系。另外旱作地和果園大都位於山坡地上，部份乃燒墾原有植被而成，若不做好水土保持工作，極易形成土壤沖蝕，使得原有河流之淤砂量增多，影響沿海地區之生態系。

(二) 林地：本區林地所佔之面積最大，多為國有林地，由於多為混淆林，其經濟價值甚低，甚少砍伐，對本區之環境資源影響較小。唯目前有小部份地區被焚燒開墾為旱作地或果園，或因採礦開路而被砍伐，破壞其原有之植被，影響其景觀並間接危害沿海地區之生態系。

(三) 漁港：漁業為本區主要之經濟活動，故漁港為不可缺少之必要設施，本區內計有石梯、新社、長濱……等漁港和船澳計一一處，在臺灣省五年漁港修建規劃方案中擬擴建石梯漁港並新建石雨傘船澳。其對沿海環境之影響可分為施工期和使用期兩方面討論。在施工期間由於必須疏濬航道、設置沈箱建造防波堤等措施，改變了原有海底地形與海水流路，干擾沿海之生物棲息地。而使用期間則因漁船之活動而產生污水、廢油及廢棄物等均會破壞沿海之生態系。

(四) 養殖漁業：本區之養殖漁業主要分佈於成功以北至重安附近，南方之加路蘭亦有分佈，其對本區環境之影響可分

為場址之位置之用水取得兩方面討論。其魚塭之開闢大多數會破壞原有之地形，直接破壞原有之地形景觀並干擾沿海生態系。而其用水方面，若為海水養殖則會干擾原有海水流路污染其水質；若為淡水養殖，則用水取自河流或大量抽取地下水，將會改變原有的自然排水系統或引發地層下陷及海水入侵等自然災害。

(四)採礦石場：由於本區對外運輸不十分便利，加以探勘不易礦藏量不豐，故目前僅有少數幾家石礦工廠散布於靜浦至成功一帶。礦產之開發對於環境之影響甚大，除礦場外尚須開路以便運輸，勢必破壞原有之植被，直接破壞原有之景觀，並且增加土壤之沖蝕，若不做好水土保持工作極易造成下游地區之災害並破壞沿海之生態系。

(六)道路：保護區內之主要道路為臺一一號道路，由於部份路線緊臨海岸，受到海水侵蝕作用，其路基常有崩塌之現象產生，除做有海岸工程以防止海水侵蝕外，部份路段有往內側移動拓寬，重新開挖內側崖坡，以維持道路之暢通。因地質條件不佳和施工不慎，常再度引發崩山，造成嚴重之土壤沖蝕，更有將開挖之土方直接堆棄於臨海一側，將增加沿海水域之淤沙量及混濁度，威脅到生態系並破壞景觀。另外坡地產未道路之開闢和風景遊憩區內道路之鋪設也直接或間接的破壞本區內的自然景觀和環境資源，降低原有之環境品質。

(七)風景遊憩區之開闢：隨著國民所得之提高，近年來大眾逐漸重視遊憩活動，對其需求逐日增加。而本保護區之內具有豐富的遊憩資源，以往即為一般旅遊重點之一，近年來隨著遊憩需求之增加及交通之便利，本區內風景及遊憩區之

發展更形加速。雖然遊憩活動為本區最具潛力的開發行動，但若不經過妥善的選址規劃和開發，將會導致本區內自然景觀和環境資源的日趨敗壞。風景及遊憩區之開闢對於沿海地區的自然景觀及環境資源之影響可從兩方面討論：1 開發活動本身從選址、規劃、設計到施工，無可避免的多少會改變原有的自然環境，若能妥善的進行必能將其破壞降至最低，提高其遊憩功能。2 遊客之增多將對自然環境產生壓力，敗壞其環境品質，如排泄物、廢棄物之增加和攤販之聚集等，均會對本區內自然景觀及環境資源造成很大的威脅。此點可經由妥善的規劃設計和經理方面加以改善。

五、一般保護區內土地資源利用的管制建議

本保護區內具有豐富的地形景觀及沿海生物資源，極具觀光遊憩價值和漁業經濟價值，此即為本區保護重點之所在。由生態上和長期經濟效益上來看，保護沿海地區的生態系，尤其是河口地區，即為確保漁業資源不虞匱乏之最佳方法。而漁業為本區主要的經濟活動，因此審慎的保護本區之沿海生態系實為當前最重要之課題。另外本區內具有豐富的觀光遊憩資源，極具發展潛力。但由於觀光遊憩活動的發展過於迅速，沒有一完整且有系統的發展和完善的劃設計及經營管理措施，不但未能發揮其應有的遊憩功能，反而直接或間接的破壞既有的自然景觀和生態資源，使得環境品質日益敗壞，此亦為本區當前所面臨的主要問題之一。

對於一般保護區內土地資源利用之管制原則，茲建議如下幾點：

1 觀光遊憩活動之發展需配合社會、經濟需求及當地資源特性，做一有系統的綜合性發展。

— 臺灣沿海地區土地資源利用問題之分析與建議 —



。力潛發展具極，源資憩遊的富豐有具區本：三十片照



。在所地耕和落聚要主爲地階岸海：四十片照



。制管以加需關開之塭魚岸沿：五十片照



。劃規細詳需工施和點地其唯，施措要必之業漁展發為港漁：六十片照

2 觀光遊憩區之開闢從選址、規劃、設計到施工，必須有一完善的開發計畫，並務必與當地之自然景觀相協調。

3 觀光遊憩區開闢完成後，必須有良好的經營管理措施，並且確實執行。尤其攤販必須嚴加管理。

4 嚴禁非法盜採礦石。

5 採礦石之申請案必須嚴格審核，並嚴格要求其作業方式，並須隨時做好水土保持工作。

6 坡地之開發需依有關規定辦理，並確實做好水土保持工作，嚴禁任意砍伐或焚燒林木。

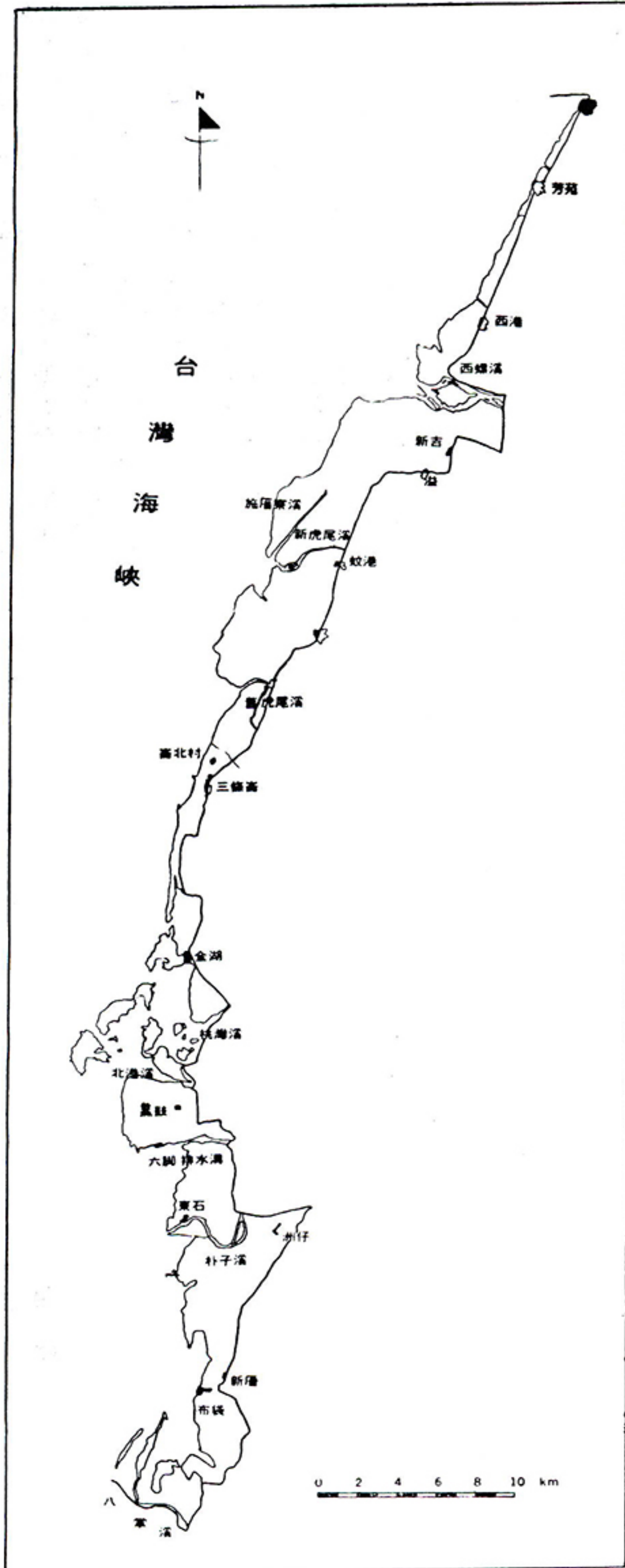
7 嚴格取締廢棄物或污、廢水等直接排放入河川內或海域。

8 養殖漁業之發展必須審慎控制，並嚴禁非法的佔用公有地。

捌、彰雲嘉沿海保護區

一、保護區之範圍（圖九）

本保護區位於彰化、雲林及嘉義三縣。北起彰濱工業區南緣，南至八掌溪口；東臨海岸公路，西界二十公尺等深線。依其自然資源分佈特性，劃定六腳大排水以南，朴子溪口以北之紅樹林生育地區為自然保護區，其餘之陸域及水域為一般保護區。



圖九 彰雲嘉沿海保護區範圍圖

其中東石、型厝寮自然保護區範圍為，北起六脚大排水右岸防波堤；東以新結莊、型厝寮、塭港一線，省水利局海堤為界；南至東石海埔新生地北緣防波堤；向西包含所有紅樹林生長的淺灘。並建議納入東石大橋至朴子溪口間，朴子溪兩岸所有紅樹林生長區。

二、自然環境與資源特性

彰化沿海包括大肚溪河口以南至濁水溪河口以北之海域，這一帶海域潮間帶多為泥質潮汐灘地。此灘地面積相當遼闊，但外圍無天然屏障，由於地形平坦，潮間帶之寬度達數公里。雲林、嘉義沿海包括濁水溪河口以南至八掌溪河口以北一帶海域，其潮間帶亦為泥質潮汐灘地所構成。濁水溪口以南到下崙之間為雲林灘地，長約十八公里，其中在台西外海灘地外側，有一向西南延伸之沙洲，即為海豐島，此沙洲屬陸地邊緣灘地之延伸，地形極不穩定，目前仍在演變之中。自下崙以南至東石、布袋之間，是長約二十公里之嘉義灘地，此段海岸之潮間帶最寬廣處長七公里，另下崙沿海灘地也下西南延伸二十公里以上，而形成離岸沙洲島，此即為外傘頂洲。

外傘頂洲，是臺灣西南海岸面積最大的離岸沙洲，長約五千公尺，寬約一千二百公尺，島上布滿沙丘，其南端距離海岸達十五公里，其延伸方向與海岸成四十度夾角，角內所夾灘地之深度甚淺，其中大部份區域之水深在五公尺以內。

潮汐灘地乃指漲潮時被海水淹沒，退潮時裸露在外的淺灘地，隨著漲退潮，其每日週期性的變化兩次。這些區域內日照、氧氣、二氧化碳營養鹽類和礦物質含量都非常豐富，足以供應多種生物在此繁殖生育。本區之泥質潮汐灘地上，

漁民培育許多具有高度經濟價值貝類，如文蛤、牡蠣、蜆等，除上述經濟貝類外，還有許他貝類、螺類、腕足類、沙錢、海膽、蟹類等無脊椎動物，常引來許多海鳥或岸鳥於海邊覓食，以鷺科、雁鴨科、鵲科和鵲科等最為普遍。若以季節來分，則以春、秋過境候鳥和冬季候鳥為最多。其中鷺、鵲、鵲等科之鳥類，在退潮時都散佈在淺灘上覓食，漲潮時則聚集在堤防內之空曠地上休息，形成一時羣鳥蔚集之景象，鷺鳥有些營巢在紅樹林內。有些海鳥和岸鳥擔任清道夫的任務，攝食貝類、螺類、蟹類等無脊椎動物的屍體，維持灘地上的清潔，減少一些環境中的生物污染。同時遷移性的水鳥亦是一種重要的觀光資源，牠們羣聚在洩灘上覓食、追逐、求偶、飛翔等，更是賞鳥者爭相觀賞之對象。

在東石與布袋一帶之河口與濱海地區有紅樹林之分布，其種類有海茄冬、水筆仔與五梨跤，其中以分佈於沿海一帶之五梨跤為珍貴之稀有種。

本區海域亞潮帶內之魚類相較為單純，偶而也有洄游性或表層性之魚類出現。由於本區海域坡度較為平緩，底部多為泥質或沙質地，因此甚少珊瑚礁魚類棲息於此。而淺水域在春、夏兩雨夏，仔魚之數是相當多，為仔稚魚孵育場。在紅樹林內與林緣則以彈塗魚苗和蟳苗為最多。

三、土地利用現況

本保護區總面積九九、二九〇公頃，其中屬彰化縣轄面積佔一七、六八三公頃，雲林縣轄面積六一、八八七公頃，嘉義縣轄面積一九、七二〇公頃。由於本保護區以保護沿海之潮汐灘地為主，故海域在本區內所佔之面積極廣，而陸地僅佔小部份。其土地利用狀況如表八所列（土地利用圖見附

表 8 彰雲嘉沿海保護區土地利用分類表 (同註肆~1)

土 地 利 用 類 型	面 積 (公頃)	百 分 比
耕 地	6,057.0	6.10
林 地	872.0	0.88
草 地	151.0	0.15
生 地	490.5	0.50
建 築 用 地	1,585.5	1.59
工 業 用 地	117.0	0.12
運 水 地	86,472.5	87.09
其 他 用 地	3,544.5	3.57
合 計	99,290.0	100.00

八公頃(註三)。由於泥質潮汐灘地適於底棲貝類養殖之發展，為傳統之淺海貝類養殖區。目前漁民於潮間帶整闢為文蛤、蚶、蜆、牡蠣等經濟貝類之養殖場，而於本區低潮線以下之海域，則已充份利用為牡蠣養殖場。水深兩公尺以內之區域使用插筴式養殖，水深二至五公尺海域內，以簡易垂下式養殖。在嘉義外傘頂洲與八掌溪口間之海域內，則使用浮筏式養殖。魚塭有淡水魚塭和鹹水魚塭兩種，淡水魚塭以養殖鰻魚和吳郭魚為主，而鹹水魚塭則以養殖虱目魚、文蛤、草蝦、蟳等為主。

錄二)。

本區水

域面積八六、四七二·五公頃，佔總面積八七·〇九%，其中水體面積佔六八、二六一公頃，河道佔一〇一公頃，魚塭佔五、二五二·五公頃，近海養殖面積佔一二、八五

註三：近海養殖面積以航空照片判釋和二萬五千分之一等高線地形圖所標示之蚵床為主計算而得。

耕地面積六、〇五七公頃，佔六·一〇%，為本區次要之土地利用。由於本區降雨量較少，故旱作地分佈面積較廣，佔三、一七一公頃，以種植蘆筍、甘蔗、花生和地瓜為主。而水稻田面積僅佔二、八八六公頃，且有部份為一期稻作。另區內河川地也有旱作，以種植花生和西瓜為主。

林地面積八七二公頃，佔〇·八八%，主要為分佈於沿海之木麻黃防風林。另有小部份之紅樹林，面積共七九公頃，在嘉義東石與塭港間有較大面積之分佈。

工業地面積一、五八五·五公頃，佔一·五九%，為五個保護區中分佈面積及所佔比例最高者，主要分佈於嘉義縣布袋附近之鹽田，乃以日曬法製鹽。其他土地面積三、五四四·五公頃，佔三·五七%，其中海埔新生地尚未利用者佔九五公頃，其餘為分佈於沿海之沙灘和沙，佔三、四四九·五公頃。建築地面積四九〇·五公頃，佔〇·五%，主要沿著海岸公路兩邊成點狀分佈。

運輸地面積一一七公頃，其中港口佔二〇·五公頃，道路佔五五公頃，堤防佔四一·五公頃。本區之港口均為漁港，計有一一處。道路總長計五一·五公里，主要為臺一七號公路。堤防總長一二一公里，其中海堤長六七·二五公里，防潮堤長一四公頃，河堤長三九·七五公里。

四、一般保護區內土地資源利用問題之分析

由於泥質潮汐灘地上，有大量的貝、蝦、蟹、螺等生物棲息其上，不但吸引大批鳥類來此棲息，更為臺灣西部沿海魚類覓食繁殖之場所，而區內之紅樹林更為野生動物及魚貝

類等提供天然之食物及棲息場所，具有十分豐富的漁業資源。更由於泥質潮汐灘地適於發展底棲貝類之養殖，傳統上即為主要的淺海貝類養殖區，此亦為本保護區內居民主要的產業活動之一。近幾年來，本省西部沿海曾發生多次淺海養殖貝類大量暴斃事件，經調查研究顯示，與水域污染有密切相關。另外根據臺灣省水污染防治所調查資料顯示，本保護區內之主要河川，如北港溪、朴子溪、八掌溪等，目前水污染之情形相當嚴重，對沿海地區之生態系產生相當大的威脅。因此保護區之保護重點在於確保潮汐灘地之完整性及水域內水質之清潔，以確保沿海地區豐富的漁業資源。以下即就本區內各項開發活動，分析現階段土地利用所可能產生的問題：

(一) 農業：

(1) 耕地：本區之耕地離海域甚近，灌溉渠道網密佈，土質又因鹽化需仰賴施肥以增加其沃度，肥料及農藥的大量噴灑勢必經由滲透或逕流而注入海域污染其水質，危害沿海之生物。

(2) 畜牧業：本區內有鷄鴨的飼養場及養豬場，其排泄物若不加以適當的處理，直接排入水域，將污染沿海水質，危害沿海生態系。

(二) 漁業：

(1) 淺海養殖：此為本區內最主要的開發活動，由於其因應自然環境發展而成，對於環境影響不大，唯需注意其養殖密度不可太密。

(2) 魚塢：本區內有淡水魚塢和鹹水魚塢兩種，由於需大量抽取地下水，若超出安全抽水量，將造成地層下陷和海水

入侵等自然災害。另外其開闢位置需加以選址，以免改變原有的水文循環系統，阻礙排水，造成洪患。

(三) 漁港：由於漁業為本區內居民主要的經濟活動，故漁港為不可缺少的設施。根據臺灣省五年漁港修建規劃方案中，本保護區內改善、擴建或新建之漁港計有泊子寮漁港、臺子村船澳、東石漁港、塭港船澳、網寮船澳和北門漁港等六處。其施工期間由於必須疏濬航道、設置沈箱建造防波堤等措施，將改變原有的海底地形、海水流路、漂沙流路及增加水中混濁度等，均會干擾原有沿海生物的棲息地，危害生態系。而於使用期間，因漁船之活動而產生廢油、污水及廢棄物等，均會污染海域之水質，危害到沿海的生態系。

(四) 社區發展：在施工期間，從築堤、開挖、填土到整地期間，不但直接改變原有之地形破壞沿海生物之棲息地，也改變原有的水文系統，影響到沿海生態系。而道路、住宅等不透水層面積之增加，將使地面逕流增加，使海域泥沙含量增多，增加混濁度。另外家庭污、廢水之排放若不加以適當之處理，直接排入海域中，均會污染原有海域的水質，危害到沿海生物。

(五) 海埔地的開發：其將直接改變原有地形，破壞潮汐灘地，危害到沿海生物的棲息地。另外開發完成後，無論從事何種土地利用形式，如耕地、畜牧業、魚塢或住宅用地等，均會間接的再度影響到沿海地區的生態系。

五、一般保護區內土地資源利用的管制建議

本保護區內具有豐富的漁業資源，而泥質潮汐灘地傳統上即為本省主要的淺海貝類養殖區，最適合本區的土地利用型態。因此凡是破壞本保護區內潮汐灘地的一切開發活動、



。式方用利地土的統傳區本爲殖養海淺：七十片照



。中小縮漸逐積面前目，用利地土的統傳爲亦田鹽曬日：八十片照



。制管以加需量水下地取抽其，增大積面塭魚得使起興之業漁殖養：九十片照



。劃規的善妥及估評先事需，鉅甚響影發開之地埔海：十二片照

污染沿海水域和改變水文循環的一切行為均應加以管制。對於一般保護區內土地資源利用的管制原則，茲建議如下幾點：

1 泥質潮汐灘地儘量維持目前的土地利用型態，任何改變其地形、地貌的開發活動，均需依法取得核准。

2 任何海埔新生地開發計畫之規劃及實施，必須先行評估其對沿海環境之影響，並需經本保護計畫之專責機構同意後方得辦理。

3 漁港的修建計畫必須審慎規劃和施工，避免污染水質，改變水循環、干擾生態系及防止海岸侵蝕。

4 水產資源之經理，應依照漁業法之有關規定加強辦理。

5 嚴禁污、廢水及廢棄物直接排入河川內或沿海水域。

6 魚塢之開闢需依有關之規定辦理，其抽取地下水量需加以管制，嚴禁私自開鑿地下水井。

玖、結論與建議

由於沿海地區位於海、陸交接之處，兼具海、陸資源特性，具有複雜之生態系，為一特殊的地理區域，在管制規劃之研擬上即有其困難性，若同時要兼顧環境資源保護和資源開發與利用之前提下，更會增加其複雜性，再加上管理機構之紛歧和有關法律條文之繁雜，使得實際執行上會產生許多困擾，而有無所適從之感。由於一般保護區的保護原則為在不影響環境之生態特色及自然景觀下，維持現有之資源利用型態。也就是說在一般保護區內是允許某些種類與某些程度

的開發與利用，不似自然保護區那般嚴格的管制。但是多數開發與利用活動的進行，或多或少對於保護區內的環境與資源均會有所影響，祇是程度上的差異而已。因此一般保護區內所有的開發與利用活動均需加以管制，小心的經營管理，以期將各種活動所可能產生之危害程度降至最小，以便能達到保護環境及資源之目的，同時能充分利用各種資源兼顧到經濟發展之需求。而其所應注意及考慮事項在本報告第貳、叁章中已詳細探討。

本計畫五個沿海保護區，各有其環境資源特色及開發利用之發展背景，其所面臨之問題不盡相同，因此各保護區內之管制重點也有所差異。本報告第肆章至第捌章即分別就各保護區的土地資源利用現況探討其問題所在而建議重點式的管制事項，以疏解目前之急。一般而言，在兼顧環境保護和經濟發展所使用之方法有很多種，其中有三項可全面適用於各個保護區中執行，但因其牽涉層面太廣，非本研究所能涵蓋，故僅能在此提出，以供將來實際管制執行時參考之用，同時也是所應朝向之道：

一、建立申請制度：在保護區內之各項開發活動，均需經過合法之申請核准後方能進行。而重大之開發活動更需經過本計畫之專責機構同意後方得實施。

二、整體規劃：將本保護計畫正式納入綜合開發計畫或區域計畫內，做一整體性的綜合規劃。

三、土地利用分區管制：這是較古老但也是較有效的一種方法。即在各個保護區內，依其環境資源特性而分區管制，分別列出各區內可以開發利用之種類及其管制標準。為使本保護計畫能夠落實，下列幾點必須要做到：

一、盡快制定專法

目前適用於沿海地區的有關法律條文相當繁多，常使承辦人員在實際執行時有無所適從之感，易生糾紛，常形成管制上之漏洞。有部份法規條文等已過時，不能與環境保護之需求互相配合，或其彼此之間有所矛盾、衝突。爲使執行事權統一而明確，執行方法有效且易行，唯有制定專法，在法律基礎下，方能有效的貫徹保護的目的。

二、成立專責機構執行專法

目前沿海地區中有關之主管機構相當多，常形成多頭馬車之局面，事權分散，遇有衝突時，又缺乏協調之機構。因此必須有專責機構負責實際業務之執行及足夠經費之支援下，保護計畫方能落實推行。

三、加強基礎科學之研究

由於沿海地區具有複雜的生態系，其組成及影響因子非常繁多，若無法確實瞭解所有環境、資源特性及生態作用的話，管制方法之執行必有所偏失。

四、與其他有關單位密切配合

由於沿海地區多位於河流下游出海口處，河流中、上游地區的一切開發活動，直接或間接的會影響到沿海地區。因此單單保護區內之管制措施執行良好是不够的，因爲保護區外的一些開發活動也會影響到保護區內，例如中、上游地區垃圾和污、廢水的排放等，勢必影響到保護區內的生態環境。因此必須要各有關單位的密切配合和確實執行，即有沿海集水區經理之觀念，本保護計畫方能達到盡善盡美的地步。

拾、參考資料及文獻

- 1 內政部，（一九八三），臺灣沿海地區自然環境保護計劃之研究。
- 2 內政部，（一九八四），臺灣沿海地區自然環境保護計劃之研究。（後續計畫）。
- 3 行政院經濟建設委員會，（一九八一），臺灣地區工業區開發重要問題之檢討，一一二五頁。
- 4 行政院經濟建設委員會，（一九八二），臺灣北海岸使用及環境保護之研究。
- 5 農發會，（一九八一），農村土地利用與社區發展綜合規劃研究報告，政大、中興、東海大學研究。
- 6 臺灣省水利局，海埔地開發政策及綜合經營利用之研究，臺灣省水利局叢刊第一二四號。
- 7 臺灣省農林廳漁業局，（一九八〇），臺灣省五年漁港修建規劃方案。
- 8 臺灣省礦務局，（一九八四），東部地區礦產開發概況簡報資料。
- 9 臺灣銀行研究室編印，（一九六六），臺灣之河川，臺灣研究叢刊第八十四種。
- 10 臺銀季刊，第十三卷第二期，海埔地特刊。
- 11 環境保護專刊，一九八四年六月，臺灣沿岸海洋生物與環境。
- 12 卞六安，（一九八一），「臺灣地區農地資源現況」、「問題及調查規劃」，臺灣農業雙月刊，Vol. 17, No. 6, 四—一八頁。
- 13 李三畏，（一九八一），「臺灣集水區之調查與規劃」，中國水土保持學報，Vol. 12, No. 2, 103—160。

- 頁。
- 14 李鹿萃，(一九七二)，應用地理學，正中書局。
- 15 何春蓀，(一九七五)，臺灣地質概論。
- 16 林朝榮，(一九五七)，臺灣地形。
- 17 范光龍，(一九八四)，「近岸海流與沿岸環境之關係」，環境科學與技術問題研討會論文集，四〇—四七頁。
- 18 夏之華，(一九五七)，臺灣土地利用現況，農復會特刊二四號。
- 19 張長義等，(一九八四)，臺灣沿海地區自然環境保護計劃之研究(後續計畫)——土地利用調查分析研究報告。
- 20 陳正祥，(一九五七)，氣候之分類與分區，國立臺灣大學實驗林業叢刊第七號，六一—九五頁。
- 21 盛志澄、康瀚，(一九六一)，臺灣之防風林，農復會特刊第三二號。
- 22 楊宗霖、石子材，臺灣農林航測調查，省農林廳航測所。
23. Anderson, J. R. et al. (1976), A Land Use and Land Cover Classification System for Use with Remote Sensor Data, U. S. G. S. Professional Paper 964.
24. Anderson, J. R. (1977), "Land Use and Land Cover Changes—a framework for monitoring", U. S. G. S. Journal of Research, Vol. 5, No. 2, pp. 143—53.
25. Burley, T. M. (1961), "Land Use or Land Utilization?", Professional Geographer, Vol. 13, No. 6, pp. 18—20.
26. Chu Tsu-You (1971), "Environmental Study of the Surrounding Waters of Taiwan", ACTA Oceanographica Taiwanica Science.
27. City of San Diego Planning Department (1969), The Ocean Edge of San Diego, City Administration Building Community Concourse San Diego, California.
28. Clawson, M. and C. L. Stewart (1965), Land Use Information, A Critical Survey of U. S. Statistics Including Possibilities for Greater Uniformity, Baltimore: The Johns Hopkins Press.
29. Coleman, A. M. (1969), "A Geographical Method for Land Use Analysis" Geography, Vol. 54, No. 1, pp. 43-55.
30. E. P. Odum, (1971), Fundamentals of Ecology, 3ed., W. B. Saunders Co., Philadelphia.
31. Friberg, J. C. (1976), Field Work Techniques: A Revised Research Bibliography for the Fieldwork and Reference Guide for Uassroom Studies, Discussion Paper Series, No. 14. Department of Geography, Syracuse Univ.
32. Greenhood, David (1964), "Basic Maps Upon the Ground Survey", Mapping, Chicago: Univ. of Chicago Press.
33. Hunt, A. J. (1953) "Land-Use Survey As a Training Project", Geography, Vol. 38, pp. 277—286.
34. Jackson, Richard H. (1981), Land Use in America, N. Y.: John Wiley & Sons.

35. John R. Clark, (1977), Coastal Ecosystems Management: A Technical Manual for the Conservation of Coastal Zone Resource, N. Y. John Wiley & Sons.
36. J. R. Clark, J. S. Banta, J. A. Zinn, (1980), Coastal Environmental Management, The Conservation Foundation, Washington D. C.
37. Jon A. Kusler, (1980), Regulating Sensitive Lands, Environmental Law Institute, Washington D. C.
38. Lecate, D. S. (1961), "A Review of Land Type Classification and Mapping", Land Economics, Vol. 137, pp. 271—278.
39. Lounsburg, J. F. and F. T. Aldrich (1979), Introduction to Geog. Field Methods and Techniques, London: Charles E. Merrill.
40. M. T. Beatty, C. W. Petersen, L. D. Swindale, Editors, (1978), Planning the Uses and Management of Land, American Society of Agronomy, Inc.
41. Patterson, T. W. (1979), Land Use Planning Techniques of Implementation, N. Y.: Van Nostrand Reinhold Environmental Engineering Series.
42. Rhind, D. W. and R. Hudson (1980), Land Use, N. Y. Methuen.
43. Robert G. H. & Jeffery A. Zinn (1985), "Environmental and Development Conflicts in Coastal Zone Management", Journal of the American Planning Association, Vol. 51 No. 3, pp. 299—311.
44. Stamp, L. D. (1948), The Land of Britain: Its Use and Misuse, London: Londman.
45. T. L. Hsu (1962), "A study on the Coastal Geomorphology of Taiwan", Proceedings of the Geological Society of China, No. 5 Taipei, pp. 29—45.
46. Theodore C. Foin Jr. (1976), Ecological Systems and the Environment, Houghton Mifflin Co., Boston.
47. U. S. Congress, The Coastal Zone Management Act of 1972, P. L. 92—583.
48. U. S. Department of Commerce, (1979), Coastal Zone Management Program for the Virgin Islands, Washington D. C.
49. U. S. Federal Water Pollution Control Act Amendments of 1972, U. S. Public Law 92—500.

附錄一 ..

臺灣沿海保護區劃定之選擇標準

保護區內之自然資源應具有代表性、自然性、稀有性、多樣性及可行性等特性，其認定或選擇標準如下：

一、動物資源選擇標準：

- 1 稀有或瀕臨絕種者。
- 2 具學術研究或大眾科學教育價值者。
- 3 具觀賞價值者。
- 4 動物社會未被人為破壞與改變，尚保存自然狀態者。

5 具高度經濟價值者。

二、植物資源選擇標準：

- 1 植物社會未被人為破壞與改變，尚保持自然狀態者。
- 2 稀有或瀕臨絕種者。
- 3 具學術研究或大眾科學教育價值者。
- 4 碩存之母樹林。

三、海洋資源選擇標準：

- 1 稀有之海洋生物。
- 2 海洋生物羣聚未被人為破壞，尚保持自然狀態者。
- 3 具學術研究或大眾科學教育價值者。
- 4 具無法以人力再造之特殊天然景緻者。
- 5 具特殊漁業資源或適宜培育特殊漁業資源者。

四、地形、地質景觀資源選擇標準

- 1 稀有或特殊之地形、地質景觀，未被人為改變與破壞，尚保持自然狀態者。
- 2 具學術研究與大眾科學教育價值者。
- 3 高品質景觀資源，可供國民遊憩使用者。

作者簡介

張長義：生於民國三十四年七月十四日，臺灣省宜蘭縣人。民國五十八年畢業國立臺灣大學地理學系，六十三年獲得美國德州農工大學碩士學位，目前於美國德州奧斯汀大學進修。民國六十五年起任教於國立臺灣大學地理學系，七十三年八月起擔任地理學系及研究所主任迄今。

研究方向及專長有土地利用分析及規劃、環境資源分析與經理、海岸保育規劃等。歷年來曾主持許多研究計畫並擔任多次大型計畫之主持人及總召集人，如「臺灣北部沿海工業區環境影響評估示範計畫」、「山地農村土地利用及社區發展綜合規劃」、「臺灣公元二千年」等。同時負責主辦多項訓練班及研討會，如「環境影響評估訓練班」、「臺灣海岸地區資源保育與管理研討會」等。

— 獻 文 灣 臺 —