

八十四年度港灣技術短期訓練班講義

目 錄

一、台灣海岸資源的永續經營及利用.....	1-1
黃金山 台灣省水利局副局長	
二、海岸管理的理念與制度.....	2-1
邱文彥 國立中山大學海洋環境學系副教授	
三、台灣西海岸整體沖淤概況.....	3-1
黃清和 港灣技術研究所研究員兼組長	
四、台灣海岸開發與生態保育.....	4-1
吳全安 行政院環保署監測及資訊處科長	
五、台灣海岸地區資源利用與保育.....	5-1
張長義 國立台灣大學地理系教授	

台灣海岸資源的永續經營及利用

黃金山 台灣省水利局副局長

壹、前 言

大多數的國家都體認到他們的海岸地帶具有難得的各種資源，需要予以特別的關注。近年來更將海岸視為一種綜合性的資源，許多的國家已經採取特別行動，保護海岸資源並經營海岸資源的開發利用。更有些國家已開創綜合性，全國性的海岸地區經營計畫，將各種資源的保育與經濟開發的計畫加以整合。目前的世界趨勢是走向更綜合性及更整合性的海岸資源之經營方式，並且以符合資源永續利用的基本理念做為經營的大原則。

本文將介紹如何去對待吾人生活環境所及的海岸資源，如何分門別類的去瞭解它的性質。並於掌握了它的自然性質之後，特別應注意海岸資源具有何種易受傷害性（Vulnerability），於經營利用的同時，顧慮到海岸生態體系的永續繁延以及非生態體系的持續穩定，達到吾人與海岸資源的永續共存共榮及有效的保育利用。

海岸資源的經營利用至為特別，因為海岸地區為海陸的交界處，它的環境至為敏感而有強烈的來自陸地及海洋的雙重影響。例如陸地方面的集水區高度開發以及海邊的海埔地開發行為均將造成海岸地區不可逆的改變，劇烈的改變了海陸之相關界面。本文介紹如何的避免開發利用的同時，減輕對敏感的海岸地區造成不可逆的傷害。妥善的規劃可以讓大部分的傷害性影響由近岸海水的自然過程予以吸收。這種自然的力量為潮汐及鹽分的梯度，控制著整個的海岸地帶，包括生態體系的分布及其利用形式，與開發行為對海岸資源的衝擊。總之，海岸資源經營的基本觀念係強調以保育及多樣化之海岸系統能力，來吸收海岸地區各種開發行為對海岸資源所造成的沖擊。

所謂保育（Conservation）是資源的妥善而明智的利用，並非完全不能利用。換句話說就是避免資源的浪費。因此，海岸資源的保育必須

經過謹慎的規劃；(1)如果有妥善的規劃，海陸交界及近海的自然力量有可能提供海岸地帶可更新自然資源的保育。(2)海岸資源的經濟重要性及貢獻應該可以調查計測。(3)海岸資源經營的各種簡單而經濟可行，成功的永續資源利用選擇，很容易被陸側發展的破壞性影響所消耗。因此海岸資源的保育必須有綜合性的妥善而明智的規劃，才能盡可能避免不當的海岸資源開發利用。

所謂多樣性 (Diversity) 或多樣化 (Diversify)，對生態學家或自然資源學家來講，為衡量海岸生態體系的物種數目，瞭解海岸資源的豐富性及彈性的指標。一般而言，系統越多樣，對於海岸開發所造成的傷害越具彈性。以保育來維持海岸資源物種的多樣性是一種技術，可有效的影響某一海岸的受傷彈性 (resilience)，也就是說多樣的物種體系具有基因資源，可提供海岸資源因承受開發的破壞性沖擊之恢復彈性。

若干實際研究，包括台灣以及國外的海岸資源之經營及利用，將於本文中引述，做為如何達到海岸資源永續經營之案例。

貳、海岸資源的定義、分類及經營利用方針

海岸資源包括有主要的自然資源以及經濟的資源。在世界上許多的地區，對於其海岸資源，不論已利用或未利用，其經濟的效益似尚未達到其最大的潛能。有些國家已經從海岸資源吸取到經濟的利益，使海岸地帶擔任著各種的任務。如歐洲的荷蘭，從十六世紀開始，不斷的將其海岸的低濕地，開發轉變變為農業經營及民眾的生活地區，亞洲的孟加拉 (Bangladesh) 依賴恒河三角洲 (Gangetic delta) 的經營以做為其紙漿木料、家用木材以及食物的來源，島國的新加坡將其海岸地帶劃定為商業及航運等經濟發展的重要地點。目前有些國家的海岸資源開發有完善的評估及計畫，但有些國家卻沒有。吾人可以由這些發展結果的比較發現，對於海岸資源沒有足夠考慮的長遠計畫，已可看到海岸資源的損失及退化。

海岸資源如果加以分類的話，約有以下五類不同形式；珊瑚礁 (Coral reefs)，紅樹林生態體系 (Mangrove ecosystems)，海灘系統 (Beach system) 河口及潟湖 (estuaries and lagoons)，以及海草

床 (seagrass beds)。以上的五類均具有其生物的 (biotic) 及非生物的 (abiotic) 部份，如果吾人在海岸地帶從事開發利用行為的時候：(1)於計畫核定之前必須將該計畫開發後，對海岸地區各種資源的沖擊加以考慮，詳加評估，謀求減輕傷害的對策，(2)每一種資源單位均必須視為整體海岸資源及其生態體系的一環，相互之間均會有影響。

海岸開發利用在一個經濟已高度發展的國家，尤其像台灣這樣地狹人稠，實在是無可避免的事情，問題只是吾人應在兼顧海岸資源的可供永續利用的前題下經營海岸的開發，盡量減少因為開發利用對資源的永續發展造成無可補救的不可逆傷害就好。一種適當規劃的計畫，不但可以使得海岸地區繁榮發展，更能使海岸資源永續保持。未妥善或不當的計畫，快慢都會產生不良的後果。以下各點均為各個計畫考慮時必須追問的議題：

- (一)開發之初的研究或計畫是否認識到海岸各種可更新資源的潛在受影響性，以及是否已研提了它們的保護措施？
- (二)如果一個開發計畫係位於河川上游集水區者，是否考慮到這個計畫改變的河川流量及水質對下游海岸資源的沖擊？
- (三)對於海岸交界處的物理條件及敏感的生態地區諸如濕地，海草床，魚及貝殼類的繁殖場所等是否已充分加以瞭解及適當的保護？
- (四)對於排放污染及過度營養於海岸地帶是否已有適當的警告，俾利避免？如工業廢污及都市污水？
- (五)對於維護下列各項是否已有充分的關注？
 - 1. 水域的鹽分濃度
 - 2. 水域的溫度
 - 3. 潮汐及海流的自然形態
 - 4. 淡水流入的自然形態
 - 5. 水域原有的清晰度及透明度。

雖然整體及綜合性的經營規劃並不一定能保證自然海岸資源的永續及高產值。不過可以確定的是，如果不良的規劃經營，一定導致資源的衰退。如果過度的開發利用，那麼資源也會很快的衰敗。將來的趨勢必定是開發與資源的保育緊密的結合。於海岸地帶，更迫切需要明智的經營方針，以達到海岸資源，不論生物的或非生物的永續經營利用。

參、海岸資源經營準則各論

不同的資源有不同的經營策略，以下依各種不同資源不同的自然性質，分別加以介紹：

一、珊瑚礁 (Coral reefs)

一般珊瑚礁形成於熱帶海岸的淺海地區，而該地區的海水應具備有充足的溶氧，乾淨而溫暖，沒有懸浮質泥沙，沒有過度的淡水及污染流入。事實上珊瑚礁係由兩性同體的珊瑚不斷生長及發展而造成一座堅硬的碳酸鈣基盤，這種珊瑚也叫「造礁珊瑚」(reef-building corals)。珊瑚的成長並不快，一般而言，一年約在1/10~10公分之間。

大部份的珊瑚物種，發展珊瑚礁於水溫超過20℃的熱帶地區。因此，大部分的珊瑚礁出現於熱帶地區，或高緯度但經常有溫暖洋流經過的地區。世界上最大的珊瑚礁分布於太平洋西岸，自日本九州以南至大洋洲及澳洲東北部。加勒比海，印度及非洲東部則有少部分的分布。台灣也正位於珊瑚礁發展的地區，以東南沿海至西南沿海一帶為主要的分布地區。因為珊瑚的生長環境必需是溫暖，乾淨，沒有懸浮泥沙，岸床又具有岩盤做為基盤，這些條件也僅有台灣東南至西南沿海才具備。

對於我們人類社會而言，珊瑚礁具備有多樣化的直接及間接的效益。最主要及最有價值的則是珊瑚礁系統支持了海洋魚類甚可觀的產量。估計每一平方公里可產五噸之魚類。這個產量並不指於珊瑚礁地區內的魚獲，而是包括了別的地方的魚獲，不過這些魚類卻是依賴著珊瑚礁系統生存長成。珊瑚本身也是至為珍重的飾品材料，甚至於分類於珠寶類。或於有些國家所生產的珊瑚加工飾品更提供外銷，如菲律賓於1977年外銷珊瑚加工品達到200萬美元。珊瑚礁地區也是觀光、休閒、遊憩的好去處，特別是海底景觀的觀賞及潛水活動的甚佳地點。老化的珊瑚礁也是石灰材料的來源，如印尼及印度均以珊瑚礁為石灰的一種來源。珊瑚礁更是海岸保護的最前鋒，有珊瑚礁的地方，吾人如能予以保育維持，應為最佳的海岸護欄。

雖然我們台灣地區的珊瑚礁分布並不廣，不過就整體海岸資源的永續經營觀點而言，吾人仍必須瞭解珊瑚礁資源到底有那些問題。由於珊

珊瑚礁的發展應有下列特殊條件的環境，如清晰透明，溫暖，循環流動不斷，沒有懸浮泥沙，而充滿活力的海水。地形上又是具有堅硬基盤，淺的大陸棚地區或海島的周圍。因此，珊瑚礁以及珊瑚生物對於以下各項因素至為敏感，(1)太多的淡水流入，降低了生長海域內的鹽分濃度，(2)隨水而下的泥沙會干擾珊瑚生態體系的過濾作用，(3)溫度高於珊瑚的忍受上限，(4)污染，如農藥的進入當地水體，(5)撞擊，如被颱風所破壞或因船錨而破碎，(6)過多的養分濃度刺激著共生的藻類過度生長，可能覆蓋而殺死了珊瑚的有機體，或植物性的浮游生物太茂盛，遮住珊瑚礁，減少其光合作用的速率。

由於珊瑚礁為海岸暴潮的自然緩衝地帶，因此對珊瑚礁的採礦行為會增加海岸的侵蝕及海岸的危險性。陸地的不當開發，造成注入海岸的濁水增加，進入的泥沙也會對珊瑚礁造成傷害。另一種自然界對珊瑚礁的傷害是颱風。除了以上所列舉的各項之外，以下各項因素也會使珊瑚礁退化，損毀：(1)由於抽砂，造地或各種施工所造成淤沙，(2)各種對水質的污染，或改變了鹽分濃度及水溫；如漏油，工業廢污，及家庭污水等，(3)太多的淡水排入，如河川引水，或排水出口的改變，(4)破壞性的捕魚行為，如爆炸，放毒，或流刺網，(5)過度的撈採珊瑚，(6)為水族館捕撈奇異的物種，(7)於珊瑚礁地區的遊憩行為；如船錨撞擊珊瑚礁或為紀念品的濫採。因此，為了珊瑚礁的永續經營利用，以下的準則必須遵守。

- (一)盡量不以珊瑚礁為建材或石灰的來源，尤其是活體珊瑚地帶更應避免擾動，加強保護。
- (二)於有珊瑚礁地區的上游或鄰近地區，不能從事抽砂或任何可能攪動泥沙的行為。
- (三)避免將任何污染排入於珊瑚礁地區，工業區之設置應與珊瑚礁地區保持有安全距離的隔離。
- (四)於珊瑚礁地區魚貝或珊瑚的生產性採收應訂定限量，以防採收過量導致破壞。
- (五)嚴禁於珊瑚礁地區使用炸魚，毒魚等漁撈的方法。
- (六)以珊瑚礁為國家無價之寶的觀點，提昇及控制遊憩的品質，如於礁區活動時，船隻不可拋錨，遊客不可採摘珊瑚做為紀念品。
- (七)珊瑚礁地區的鹽分濃度應避免極端的變化，如太多的淡水沖淡或

有過濃的鹽水排水均應避免。

(八)在珊瑚礁可忍受的溫度範圍內，避免水域內水溫的過度改變。如溫水應避免排入珊瑚礁水域，如電廠或工業冷卻後的溫水，應由調節池調節至水溫接近水域水溫時始可排入。

雖然珊瑚礁在台灣的分佈並不多，但關於它的永續經營方式必須充分瞭解，盡量避免吾人的各種活動對它造成不可逆的傷害。台灣地區的珊瑚礁集中於島的南端，由東南至西南。主要均已劃入墾丁國家公園的範圍內，依準則所要求的各項，其中恐怕以核三的溫水排放最值得追蹤監視。台東及澎湖有少部分之分佈，如蘭嶼島及澎湖之碇砧石為老死之珊瑚礁。應盡量保留，以做為海岸的屏障。

二、紅樹林 (Mangroves)

紅樹林是鹽生植物 (halophytic)，枝葉茂盛，群生於熱帶及亞熱帶海岸及河口，特別在淡水與鹽水交會，土壤多泥質之立地環境下生長，常綠喬木至灌木樹林。全世界的品種不下50種。不過目前在台灣常見的已不多，最多算是紅樹科的水筆仔及馬鞭草科的海茄苳，僅有少數的五梨跤及欖李。世界之分佈如表一。

表一 世界紅樹林的分佈面積 單位：公頃

地 區	面 積
亞 洲	6,517,000
非 洲	5,117,000
南 美 洲	4,105,000
北 美 洲	1,670,000
大 洋 洲	1,515,000
加 勒 比 海	962,000
中 美 洲	888,000

紅樹林的生長結構大概可以區分為以下五種形式，海邊形，流域形，河邊形，砂洲形及矮樹形。紅樹林的生長速度很快；一般在條件良好的情況下，一天在一個平方公尺之內能生成14克的碳，其枝葉的生長至為茂盛。尤其落葉量很大。大概一天一平方公尺之內能有1～4克碳當量的落葉高產量所需要的條件是中度鹽分，全年溫暖，有正常的地表水沖洗，並曝露於湍急逕流等的配合。紅樹林在生態體系上的任務最主要的還是在它高生產力枝葉的提供。落葉經腐碎分解之後，隨水流移動，散布提供近海各種動植物的營養。紅樹林可以保護近海的魚場，於暴風時，紅樹林提供了海岸的緩衝地帶。紅樹林也可以穩定海岸，使海岸不易被侵蝕。紅樹林對水質也有淨化功效，因為它能吸收河水的營養。紅樹林也具有一定的分解及解毒的能力；例如某些重金屬被分解為不被溶解的硫酸鹽。

除了上述的生態學上的任務之外，紅樹林更可以提供直接的經濟利益及商業用途。世界上有很多國家或地區直接依賴著此項資源而生存，許多生活上所需要的東西均採取自紅樹林；如木材，製紙漿材料，木屑，燃料，木炭，蜂蜜生產，家用雜物等。在亞洲的許多地區，民眾的生活甚至於直接與紅樹林相處，包括高架的房屋，店舖，戲院，步道及小型的工業等。因此，紅樹林的保育至為重要。

台灣因為紅樹林分布並不多，截至目前為止，並未受到太多的重視。目前最多，並且以水筆仔為主的僅存區域為淡水河口、竹圍仔一帶有比較大規模的生長分布。通宵海水浴場旁邊有人工種植的水筆仔，但面積並不大。濁水溪河口北岸大城海邊，於民國75年曾由台灣省水利局試種，不過成活的狀況並不理想。嘉義東石海邊，有以海茄苳為主，夾雜少數水筆仔的分布。曾文溪以南至高雄旗津之間，於各排水出水有零星的分布，樹種仍以海茄苳為主，但台南安平附近，發現夾雜了一些五犁跤及欖李。高雄縣的排水出口也有一些生長。因此，總體而言，台灣西部沿海的零星紅樹林，不但並無直接的經濟效益，即使其他的環境及生態功能也並未受到重視，只是偶而大家熱鬧的討論一陣子之後，又恢復平靜。資源的保育經營是要天天做的事情，隨時隨地均應予以關心。

以下是海岸資源經營規劃及開發利用時對於紅樹林生態體系（Mangrove ecosystem）應顧慮的一些基本事項：

(一)維持海岸河口適合紅樹林生長的立地條件，避免開發海岸時滋生

太多的淤沙，過度的沖蝕或劇烈改變了環境的水質。

(二)陸地上或海岸的開發，如有改變自然水沙形態或水質之性質者，均應以能維持紅樹林之生存條件為考量。

(三)紅樹林環境之海水鹽分濃度不能有太大的改變，如太多排水出口注入或海水淡化之鹵水排入均應避免。

(四)盡量維持紅樹林生長環境的地形學平衡，不沖不淤，不蝕。海岸的任何建設工程均應評估是否造成對紅樹林的沖擊。

(五)如有直接採收紅樹林做為經濟性使用，應限量收成，以維永續經營。

(六)對於有危險性材料，油污污染可能時，應設法保護。

(七)紅樹林如無地表水的循環，會造成紅樹林的死亡，圍堰堵水，使紅樹林棲息地變成死水的行為應禁止。

三、海灘 (Beach)

海灘係由未固結的泥沙，沿岸被水的運動所移動、堆積、塑造成海浪作用的特殊形狀。其範圍為最低潮位至最高潮位之間，並含岸邊的灘地。海灘的存在及消長為海岸地形 (Coastal Geomorphology) 是否平衡的指標。海灘的消長除受自然界力量影響之外，人類活動的影響也關係更大。目前由於過度的開發，全世界均已面臨美麗而珍重的海灘逐漸消失無蹤的悲哀。海灘係由未固結的泥沙所形成，其材料自岩屑，礫石，沙至泥。海灘的形成最少應具備以下的三項條件(1)中等至平緩的海岸棚狀灘地，(2)有未固結泥沙的來源，(3)適當的自然力，如潮汐及海浪，以維持海灘。影響海灘的自然界力量略為：海浪的季節性頻率，波幅及波浪的長度及波浪的距離等。

海灘的分類並不容易，不過如果勉強分類可以依其地形學上的分類及形成海灘材料的不同而分類。依材料之不同而分的話有卵石海灘，礫石海灘，沙灘及泥灘等。依地形學上分類的話有由岩岸侵蝕而成的分裂性海灘，其具有薄沙覆蓋於岩床之特性，以地質年代而言也稱為年青的海灘，第二種為海灣出口砂嘴性的海灘，第三種為發展有離岸屏障式沙洲的海灘。

海灘的任務主要分為生態性的功能及地形上穩定的功能兩大項。前者除提供為潮間帶各種動植物的棲息及活動場所之外，由於潮汐的漲退

，也提供魚類及鳥類覓食活動的空間。就我人類而言，海灘更是到海上的必然通道，是遊憩休閒的最佳場所。對於地形學上的功能為保護海岸的緩衝地帶，如果在海岸之外，有遠而淺的海灘，碎波線離岸甚遠，海岸必然穩定，不必做任何的人工保護。

海灘的直接用途，第一為採取做為建築材料，如做為混凝土骨材，第二為採取做為礦石原料，如某些重金屬可能在海灘沉積，經海浪不斷的淘洗之後，如聚集數量可觀，也許有開採的價值，第三種海灘的直接利用為遊憩休閒用途，如做海水浴場等海灘及海水面活動的場所。問題是海灘的平衡依賴著兩種主要的因素，第一為有不斷的砂源可以補充海灘因不斷的海浪及沿岸流所侵蝕帶走的材料，第二為自然界力量控制，如沿岸流及海浪的不斷作用，也帶走了材料，也帶來了補充。因此某一段海灘之是為淤積而延伸，或為沖刷而侵蝕，端看該段海灘之泥沙材料之收支是否平衡。海灘之是否靠近海洋深谷也是一項因素。

依據海岸地形學者 (Coastal Geomorphologists) 的觀點；以世界性的基礎而言，海灘的沖淤過程，係受侵蝕過程 (Erosional processes) 的主宰，特別又因人類活動增加之後，更劇化了海岸的侵蝕，使得海灘及海岸難以達到平衡。其最主要的原因為：(1)陸地上游的各種活動，如築壩建水庫或引水等，減少了泥沙下輸至海岸，(2)不當的海岸構造物，改變了沿岸流的輸沙過程，造成了沖淤過程之無法平衡，(3)海灘抽沙，採砂及採礦，各種海灘材料的移出，加速了海灘的消失，(4)不當的開港建埠也會影響整個沿岸泥沙的運輸及其動態的平衡。因此為達到海灘的平衡，其最基本的原則則是不劇烈改變影響海灘穩定的三大因素，泥沙來源，沿岸流及波浪的自然機制。使海灘不但有利於生態體系的永續發展，也可讓海灘，永續平衡健在以供吾人利用。以下各點為其保育經營的準則：

- (一)在海灘地區或其附近有任何的改變行為之計畫時，應充分瞭解自然的海灘系統，多做不同地點的比較研究。
- (二)建設之前應設定後退線。
- (三)如有一沿岸主要構造之興建，如造港，應研究留設泥砂通道。
- (四)海灘如有侵蝕，盡量採用軟性工法，如人工養灘或改變河道，避免採用硬性工法如護岸或海堤。
- (五)維持一道突出的屏障沙洲。

(六)如果海灘對於觀光、遊憩、休閒、或為野生物的棲息地 (habitat)，嚴禁在砂洲，海灘或近海開採泥砂或礦石。

(七)於颱風過後，或其他原因而有海灘變化，不必驚慌，盡可能的讓正常的海灘自然力量機制循環恢復，尤其不必急於設硬性的構造物，有時反而加速了海灘的永久消失。

四、河口及潟湖 (Estuaries and Lagoons)

此處的河口及潟湖係指具有若干與外海通路的淺海海灣，並不包括開放性的海灣及深海。而河口及潟湖之間也有含混，其差別大概是：

(一)海岸潟湖係指低於平均高潮位以下之濕窪地，或經常或斷續的與海相連。

(二)相對的，河口係指一半封閉的水體與大海相通，水域的水由排入的淡水所稀釋。

(三)兩者之主要差別在於(1)與大海相連的程度及(2)接受淡水的量的多少。

總而言之，河口係河川的出口，而潟湖係一個隔離的淺海灣，以屏障沙洲與大海相連。不過河口與潟湖的生態環境很相似，因此一般均併稱為河口潟湖環境。以台灣而言，潟湖並不多，如雲林嘉義沿海的統仙洲，外傘頂洲所屏障的內海，台南沿海各鯤鯓所圍內海均屬潟湖，河口則有淡水河、頭前溪、烏溪、濁水溪、北港溪、曾文溪及高屏溪等有比較顯著的河口形態。

海岸潟湖之分類主要係依據其與大海相通的程度而分為以下四種：開放形、半開放形、封閉形，以及河口形。河口之分類則常以其與海水的關係區分，第一種為分層形的河口，海水及淡水在河口地區明顯的分層，第二種為混合式河口，海水與淡水均勻的混合，第三種為部分混合形，以第三種形態的河口居多。不論是河口或潟湖均具有很高的生產力，其主要因素為：(1)海水及淡水的關鍵角色係提供及更新營養分，有機物質及溶氧，(2)由於在這些區域的淺水環境，陽光輻射提供了充足的能源，(3)高混合率幫助了氣體的交換，養分的循環，及廢污的移出。整個河口的動態平衡依靠著區域內水的循環。垂直及水平的水循環，運輸養分，推動浮游的生物，支持及散布物種（魚貝類的浮游幼蟲），沖走動植物生活廢污，清除污染系統，控制鹽分濃度，清除泥沙，混合水體，

以及行使其他有用的任務。河口部分的水體運動係由逕流體積，水流速度，潮汐活動，風，以及也略受外面海洋力量的影響。

河口及潟湖的功能至為複雜，提供航運，廢污排除，海洋養殖，休閒遊憩及居住的發展。有些地區潟湖及窪地均已被開墾為農業使用，如荷蘭須德海的開發。在台灣，其實早期曾文溪以南至安平，目前安南區的大部分均是古台江灣的潟湖地區，目前均已開發成為熟田。因此，河口潟湖生態體系提供以下的功能：(1)經由潮汐的作用，提供養分及有機物質為海洋及淡水兩側所用。(2)提供許多具有商業及休閒價值魚類的棲息環境。(3)提供需要淺水，受保護之繁殖棲息地以供近海及海洋魚類或為其幼魚生長地。由於世界性的經濟蓬勃發展，使得河口潟湖環境也均面臨到衝擊，首先密集的經濟發展之後，一切廢污污染均借道河口潟湖宣洩至海洋，其次河口潟湖的直接利用，以其水體做為油料運輸，化學的或其他的有毒材料，借由船舶、管路，或鐵路之運輸，對河口潟湖之脆弱生態環境造成了威脅。河川上游的開發，改變了下注河口之逕流形態，也對河口潟湖環境造成了傷害性的威脅。因此對於河口潟湖生態體系之經營，應注意以下之準則；俾達到其永續保育經營利用的目的。

(一)工業及都市的廢水均必須達到完全處理之後才能排放海洋，因河口潟湖生態環境對污染至為敏感。

(二)有高污染潛在威脅的工業應設置於遠離河口潟湖生態環境之外。

(三)控制暴雨逕流或任何污染擴散源注入。

(四)避免堵塞水循環。

(五)如必要疏浚時，必須小心注意所浚材料不至洩入生態敏感高生產力地區。

五、海草床 (Seagrass beds)

海草係種子繁殖之海生植物，生長於淺，高溫之熱帶近海水域。由於其種子的散布，其再生及生產力均很高。此種有機體，除可直接提供其枝葉為食物之材料外，其棲息地 (habitat) 更是許多海藻，小動物及微生物生長的環境。海草的枝葉也提供為許多海洋動物的食物來源。海草床也具有泥沙固定的功能，可以防止淺海的沖蝕。

海草主要分布於高溫熱帶的近海環境，只要該處具有適當而淺水的基盤，水質清澈，並無太強大波浪的地區均可以分布。台灣沿岸淺海之

海草床之資源調查報告不多，今後應多予以調查瞭解，以供吾海岸資源經營的參考。

海草床具有經濟或商業的用途，可提供為肥料，化學材料及飼料食物等。除其直接的用途之外，也提供為海洋生物的棲息地，海洋生物的食物，也可以穩定海岸等功能。問題是海草床需要有淺而軟性的基盤，有高度清澈透明的水質，生長環境更必須要有循環不停的洋流以供傳送養分及移走新陳代謝的廢料。其生長環境與珊瑚極為相似，均需要極佳的水質。不過海草床對於過多的泥沙，遮陰及水污染均至為敏感，更怕深至海床的拖網漁撈作業傷害其生長的基床。海草床對於熱水的排入也至為敏感，如工廠或發電廠的廢水排放等。

目前世界性的對於海草資源的傷害係來自於過度抽沙，疏浚及填土作業，水污染包括海水淡化廠鹵水的排放，石油生產運輸設施，排放污染的工業，意外的漏油，以及來自發電廠溫熱水的排放。如果某個區域的海草床消失，表示這個區域的魚類產量也將減少，主要因以海草床為棲息的破壞，造成區域生物鏈體系的改變。不幸的是海草床的生態環境之變化較難為人注意，僅有漁夫於作業時可能會有所感覺，不像紅樹林及珊瑚礁比較容易引起人們的注意。以下為維持海草床資源的永續經營所必須注意的一些準則：

- (一)於海草生長區域或其附近，應盡量避免抽沙及填土。
- (二)計畫的海岸工程均可能顯著的影響海水循環流動的形態，設計時應盡量避免於海草床或其附近造成淤積或侵蝕。
- (三)現有於海草床或其附近的排污作業應重新檢討，設法避免其進入海草床地區。
- (四)拖網或其他對海草床有傷害性的漁撈作業均應改進。
- (五)如有改變海草床環境鹽分濃度之引水計畫，均應慎重評估。
- (六)對於漏油於海草地區應絕對設法防止。
- (七)對於海草床的分布應予以調查認定，並繪圖列入海岸資料目錄之間，於任何開發計畫或行為時應謹慎評估。

以上有關海岸資源，依照一般的分類，包括自珊瑚礁、紅樹林生態體系，海灘系統，河口及潟湖，至海草床，分別簡略將其生態性質，對環境保育及經濟的功能加以介紹，並條列各項資源經營的一些基本準則，以供海岸地區開發及保育工作的參考。台灣沿海的海岸資源，迄今並

無完整性及目錄性的調查，認定及分類建檔，資料至為缺乏，所有也僅是各個開發計畫為其計畫之核定所需程序之一，為環境影響評估調查之一小部分而已。不過因為目的不同，資料不但局限於計畫區小範圍，其目的也為通過計畫，當然不會完全客觀。因此，此項工作仍有待全體國人之努力。

除以上所列的五種海岸資源之外，砂丘（dune）包括離岸沙洲及岸上砂丘也是一種海岸的特殊資源，這些砂洲或砂丘的形成，其沙源都是來自陸地上的河川，經過集水區的侵蝕（Erosion）作用，隨著水的逕流，經過河川的輸送，到達海岸，首先開始堆積於河口，經過沿岸流的輸送，波浪的作用，分布於海灘，於季節風強勁的海岸，退潮時露出海水面的沙灘，很快的風乾，隨風飄移，重新堆積，積沙成丘，而且一直依沙源補給的多寡而不斷的移動、消長，成為海岸的特殊景觀。不論離岸的沙丘或岸上的沙丘，均是海岸保護的第一道屏障。有了離岸沙丘，其與陸岸之間必然形成低淺的海岸潟湖（Coastal Lagoon），除隔開外海的潮浪免予直接襲擊海岸之外，所圍的潟湖更是一個高生產力的生態體系。雲林嘉義統仙洲及外傘頂洲即是一例，應予珍惜。岸上沙丘的發展也是海岸的一道天然屏障，台灣自宜蘭，西北部自南坎溪河口以南至大安溪口均有顯著的堆積，大南溪以南則比較零星。

沙洲或沙丘所面臨的問題，除天然的不穩定，隨時會隨風飄移，隨潮汐海浪而改變形狀之外，目前面臨的威脅為沙源的補充減少以及採沙行為的增加。因此，對於沙洲及沙丘經營保育的原則為防風定沙；避免採取沙丘做為各種建材之用，以下各項更應考慮：

(一)不以人工採取沙洲及沙丘之沙料。

(二)陸上可能減少沙源之開發行為均應慎重加以研究評估，並採減輕衝擊之對策。

(三)不論沙洲或沙丘，於其形成之後應即積極從事防風定沙。先以耐鹽性及爬藤性植物定沙，如種植馬鞍藤或蟳廣菜，然後種植防風林，如木麻黃或聖柳，不過應避免採用單一林相，應以混合林為佳。最近沙棘的研究盛行，也可引進。

肆、海岸資源開發利用經營準則各論

由於人口的增加，社會經濟的發展，海岸資源如果完全僅做保育，不做發展利用，恐怕已難抵擋各方所加的壓力。包括最早的海上運輸所需要的港埠建設至最近休閒遊憩的需求。目前已有世界性過份要求海岸資源開發利用的趨勢。因此，為兼顧資源的保育以及社會要求的開發利用，達到永續經營利用的目的，各類的開發活動，於規劃研究時，均應依照以下所述的準則，謹慎加以評估，謀求妥善的平衡對策。

一、海岸農業

由於世界性的人口壓力，經濟發展的要求可供開發及可耕地均日益在減少之中，因此對於邊際土地的開發以供農業使用的要求趨勢日益增加。海岸地區的潮間帶（intertidal zone）土地；包括紅樹林、潟湖、濕地及泥炭土壤均成為開發利用的目標。由於水稻比較耐鹽害水浸，因此常常是開發後的第一種作物。

雖然在台灣開發海埔地以供農業生產的時代已經過去，不過目前仍有些開發中國家，從事於開發改變海岸邊際土地以生產糧食，特別是生產稻米。不過開發前後，土地的生產價值是否增加，以及增加的生產價值是否可以平衡抵付開發的成本仍然應該認真的分析評估。以下為海岸以農業為目的之開發利用應考慮的準則：

- (一)有硫酸鹽性質的土壤應避免開發，保留其為自然的，未被擾動的植物生態。因為酸性太強的土壤，產量甚低，或甚至於無法生產，導致無法抵償開發成本。
- (二)農業生產區的防潮防洪設施應完善。開發時應儘量減少對自然資源及野生物棲息地的干擾。
- (三)開發區的標高最少應高於平均海水面，以利對於潮浪及洪水應有的防護。
- (四)開發區應有適當的排水系統，以供排除區內由區外滲漏進來的含鹽或酸水。不過排水不宜注入紅樹林河口等生態敏感地區。
- (五)設計者應確定枯水期仍能獲得適當水源以供農業使用。
- (六)如果圍墾區放棄時，圍堤應予以破除，以利恢復自然的植物覆蓋

- 。
- (七)於農業開發計畫之規劃研究時，應嚴格進行決擇分析（trade-off analysis），比較開發前之自然資源的原狀保育利用效益，與開發後效益扣除投資成本之比較，以供審議計畫核定之依據。

二、陸地農業

陸地上，河川上游集水區的土地利用，陸上農業活動，關係著海岸資源的保育至鉅。尤其以土地利用後之排水流入海岸環境者為著。影響海岸生態體系的陸地農業開發活動包括森林的砍伐，集水區的植物覆蓋被清除以種植作物，改變了集水區逕流及水砂的特性。更因農業生產必須使用肥料，農藥及引水，更改變了逕流到達海岸的化學性質。陸地上的自然環境改變之後，逕流或增加或減少，隨逕流到達海岸的泥沙或增加或減少也均對海岸生態體系有或多或少的影響。如果泥沙大量增加，對於珊瑚及海草床生態體系均有傷害性的沖擊。農用化學物質，包括農藥、除草劑、肥料及其他的土壤改良劑都會隨水進入海岸生態體系之間，影響食物網，造成海洋動植物的有毒改變，最後區域內所捕撈的魚蝦又會影響到當地居民的健康問題。

太多的泥沙下輸到海岸地帶，會使珊瑚礁死亡埋沒，劣化水質，海灣會被淤淺，觀光價值降低，漁獲的產量也會減少。唯一的好處是泥沙增加之後，海岸的穩定性可以提高，陸地也可以延伸增加。除了陸地上農業活動可能影響海岸生態系統之外，工業的排放影響水質及海洋水溫的機制，築壩造水庫會減少泥沙及下輸的養分濃度。農業開發計畫於規劃時應整體性及綜合性的規劃，以達到保育及永續經營海岸資源的目的。規劃的準則條列如下：

- (一)避免由於陸上農業活動，或浚渫及浸蝕的不良控制，下輸太多的污染物及過多的營養進入河川，導致直接進入海岸地帶敏感及緊要的海岸資源體系。沖蝕控制不良地區可考慮使用攔砂壩，平台階段及截流溝等可能方法，以緩和土壤的沖失。土壤利用的改變，如重新造林，有控制的放牧以及耕作技術的改變均可以採用。
- (二)陸地農耕作業，應設法維持其下游海洋水域水質的鹽分濃度於穩定的水準。對某一水域，尤其是生態敏感地區的過度宣洩淡水或減少淡水的洩入均難維持穩定鹽分濃度，應儘量設法避免。

- (三)高溫的水應以調節池調節，使抵達海岸水體時不致過熱或太冷。
- (四)採用良好農作方式可以維持海洋水體的水質清晰透明。
- (五)維持地表及地下水的時間及空間的自然分布型態。可能減少海洋生態敏感地區水域鹽分濃度的計畫及行為均應避免。

三、海岸水產養殖

水產養殖 (Aquaculture) 係以人工的方式於池塘或於大海湖泊，一定範圍之內投入飼料，養殖水產資源。海岸以海水從事的養殖一般稱為海洋養殖 (Mariculture)。於海面有以箱網養殖的海洋養殖，於海岸地帶有圍成魚塭，引入海水養殖者。陸上離海較遠的水產養殖殆為純淡水的養殖。

以箱網或棚架設置於近海處，從事養殖者又叫開放式海水養殖 (Open-system mariculture)，如養蚵係以棚架，養石斑魚等則以箱網為之。以魚塭養殖的方式又有廣闊而粗放的養殖法 (extensive mariculture) 及集約的養殖法 (intensive mariculture) 兩種，前者係於潮間帶廣闊面積圍成魚塭，以自然海域的魚苗放養，生產量並不高，風險又大。後者則建築較佳的魚塭，集約性的人工養殖，投入飼料養殖。何種為宜端看當地的環境及消費市場的需求而定。

目前海岸水產養殖所面臨的問題，如係淡水養殖，因海岸附近淡水缺乏，各河川排水之水質又不符合水產養殖的需求，因此台灣海岸一帶，就地抽取地下水使用，造成了地下水的超用，也衍生了地盤下陷的問題。如果完全採用海水養殖，岸上的漁塭均灌入鹹水，萬一有一天養殖不能經營，這些土地都已經鹹化，改為農耕利用恐怕就有問題。如果利用潮間帶圍成魚塭養殖；雖然這種情況在台灣較少，但應考慮該潮間帶之自然海岸資源，不論是生物的或非生物的資源之遭受取代，是否符合保育及經濟的利益。記得若干年前，東北海岸之岩盤潮間帶曾經被開發建設成九孔養殖池，破壞美麗的景觀資源即為一例。因此，於海岸地區經營水產養殖之保育經理準則如下：

- (一)與其反對在海岸地區從事於水產養殖事業，不如認真考慮如何改進養殖的技術。
- (二)對於海岸養殖事業的開發應以國家或區域計畫的觀點，評估比較並認真考慮是否有其他潛在，更有價值的資源利用計畫與其衝突

- 。
- (三)潮間帶養殖區之規劃研擬時，對於附近的自然棲息地應有保護計畫，特別對於自然水流的型態，如潮汐之進出不能予以中斷。
 - (四)如果有紅樹林的地區，魚塭設置於陸側，使紅樹林做為魚塭與大海的緩衝區。
 - (五)如果養殖技術能改進，海水養殖的產量可以大幅提高，如控制優良水質，增加營養及人工投料飼養。問題是水質與營養為二個衝突的因素，如何維持平衡以達到最佳的養殖效果才是真正的技術。
 - 。
 - (六)如果有潮間帶的魚塭計畫放棄不養，其圍堤應即加以破壞，使恢復原來的自然狀況。

四、捕撈漁業 (Capture Fisheries)

世界性的捕撈漁業均面臨著魚獲量的衰退，其主要原因可能是過度的開發及環境的問題，如棲息地的消失及污染問題。以下所提供的經營準則，主要是有關環境的問題。漁撈資源嚴重依賴著河口及海岸水域，如果河口及海岸水域環境劣化了，密切關係著魚獲量的減少。影響著魚獲量減少的環境因素包括，伐木、農耕利用、家庭及工業污水、採煤、土地開發、都市化、水產養殖及濕地的消失等。

許多的魚種依賴著若干關鍵的環境因素，如以近岸地區為產卵、孵育及覓食的場所。因此這些棲息地的改變或消失都會間接影響著捕撈魚獲。陸地上的各種開發行為不但會排放廢污於海岸生態敏感地區，也會改變自然輸入於海岸環境的水沙分布，包括時間及量的改變。海岸構造物及水資源的開發計畫也會有潛在的改變自然型態及可能傷害當地的漁業資源。因此不論是陸地及海岸的開發都會造成淤沙，侵蝕及底床化學性質的改變，導致敏感漁業資源棲息地的消失。相對的，漁撈作業，如沿著海底的拖網及網撈均有可能傷害到海草床、珊瑚礁及其他的魚類棲息環境。以下準則為維持及永續經營漁撈事業的最少要求：

- (一)避免水域範圍內之溫度及鹽分濃度有太大的變化，特別是敏感的產卵，孵幼及覓食的棲息地區。
- (二)於關鍵的漁撈資源地區，應避免對其自然水質的清晰及透明度有太大的改變。

- (三)避免排放污染物及過多的營養於關鍵的漁撈資源地區。
- (四)避免改變海陸交界處的地形及海底性質，特別是重要的漁撈資源地區。因為海岸及近海的底床常為魚貝類產卵，孵幼，小魚及貝類的棲息地。
- (五)於漁撈資源的重要關鍵地區，應避免改變當地的自然潮汐及淡水逕流的型態。

五、紅樹林的採收 (Mangrove forest Harvesting)

在台灣的红樹林分布本來就不多，將紅樹林當做一種經濟的資源經營更少，不過以下仍將有關紅樹林的經營準則條列，以供整體性資源保育經營管理的參考。

- (一)紅樹林的年砍伐及收成計畫應有詳細的材積測量、材積生長率及樹林的分布做基礎訂定之。
- (二)為了維持長期的永續年砍伐產量，全部紅樹林均應檢討計算其自然的成長率。
- (三)紅樹林永續經營的最關鍵事項是決定樹林的砍伐時間，並應考慮盡量減少擾動底床的泥沙。
- (四)砍伐時避免沿岸及沿潮溝砍伐，以防止泥砂之沖蝕。
- (五)如果可能的話，以小帶狀或小塊狀垂直於海岸方面砍伐。
- (六)砍伐作業時，如僅取走粗大木料，其枝葉之處理應避免妨礙紅樹林的再生。
- (七)由於紅樹林的種類及形式甚多，因此，其砍伐應謹慎設計，以免傷害到其鄰近的海岸資源的棲息環境。

六、燃料木材及其他可更新之資源(Fuelwood and other renewable resources)

台灣由於高度的經濟發展，目前幾乎已很少採用木材為燃料，不是用天然氣、液化天然氣就是用電。不過在開發中國家燃料生產仍然是問題。除了燃料之外，海岸紅樹林生態體系也能提供若干可更新，永續生產 (Sustained Yield) 的功能，雖然在台灣並無太大的份量，仍將其經營的準則條列如下以供參考。

(一)燃料及木炭

1. 以紅樹林為燃料或木炭使用時，為維持其永續生的經營目的，

盡量以收集枯死枝葉為燃料。

2. 做為木炭用途者則比照四之 ，紅樹林採收的經營準則辦理。

(二) 青飼料 (green forage)

紅樹林的葉子可提供為家畜的青飼料，如在中東之巴基斯坦及印度有做為駱駝及乳牛青飼料之紀錄。而且據報導，以紅樹林樹葉為乳牛飼料之奶油成分還特別高。其永續生產的經營準則如下：

1. 在決定青飼料用途之前，枝葉的最大永續產量必須先行研究設定。
2. 如果紅樹林的分布區域不大，可採用輪流採收的方式。採收過之分區必須等其恢復後始可再用。

(三) 蜂蜜及蜜腊

在紅樹林分布地區經營養蜂以生產蜂蜜及蜜腊也有其經濟價值。其準則如下：

1. 為維持蜂蜜之永續生產，紅樹林應加強保護。
2. 由於花期的限制，如以紅樹林為花蜜及花粉的來源，應有其他替代來源，以維蜜蜂之永續生存。

七、石油及天然氣的作業 (Oil and gas operations)

石油工業包括探勘、生產、提煉及運輸。不過在台灣探勘及生產在海岸地帶之作業不多，主要為提煉及運輸，尤其六輕計畫及其完成之後，提煉及運輸時是雲林海岸的一項重要沖擊。茲將其應注意經營準則條列如下：

- (一) 石油及天然氣的有關作業，應以對相關海域的鹽分濃度、溫度，及水質的清晰及透明度改變最少的方法經營為原則。
- (二) 石油及天然氣的有關設施及營運作業，應維持海岸水陸交界處及原始海床形態的整體性。因為海陸交界及海床為海岸資源能否永續經營的關鍵因素。
- (三) 所有的石油及天然氣之相關作業應絕對避免石油及其產物洩入海岸及海洋環境之中。
- (四) 詳細的意外事件處理計畫應建立，做為有潛在漏油港口或敏感海岸地區因應漏油事件之需要。
- (五) 在海岸相關作業採行之前，應以最壞的事故狀況先行模擬，包括

其結果及影響。必須包括最壞事故發生時對海岸濕地及漁業資源傷害的詳細評估。

(六)海灘油污污染時應即清除，不過應避免使用過重的機械，以免傷害海床。

八、海岸的發電 (Coastal power generation)

發電廠的廠址常常選擇於海岸地帶，因為發電廠需要大量的冷卻用水。除非電廠採用封閉式循環冷卻系統 (Closed-cycle cooling system)，由電廠冷卻作用後的熱水必須排入離開取水口有一段相當距離的近岸水域，以防止再度被循環取入。電廠設置於海岸地帶，除了經常性的引水及熱水的排放會對當地的生態體系造成致命性的傷害之外，電廠的廢污排除也常是問題，除長期性的影響之外，也會有偶發的意外事件，也會對海岸敏感生態體系造成傷害，不得不謹慎。因此以下將海岸發電的經營準則加以條列，以供參考。

- (一)只有設計為封閉式的冷卻循環系統的電廠可以設置於河口及潟湖地區。因為河口及潟湖地區為重要的近海魚類繁殖及覓食的生態敏感地區。
- (二)電廠的選址應盡量避開生態敏感地區，如濕地、海草床、珊瑚礁以及貝類棲息地，並應不妨礙河口及近海魚種的游移路線。
- (三)建廠，鋪設管線及發電廠營運作業，應維持海陸交界及近岸海床的整體性。因為海陸交界及近岸海床為海岸資源得以永續利用的重要因素。
- (四)電廠設計者對於其冷卻用水的引水系統應特別謹慎，除冷卻後熱水的排放應避免生態敏感地區之外，引水系統的設計應特別避開生態敏感地區，並對於各種魚類的隨水吸入應有妥善過濾防止之設備。
- (五)電廠營運應避免核廢料及有毒物質排入海岸水域影響水質。尤其應特別注意避免排水於最終可能為吾人所消耗之食物鏈生態體系之內。
- (六)應加強電廠營運操作人員的有效維修訓練，使得熟練人員足以負責緊急狀況，盡量減少意外的發生。
例如在台灣的核一至核三冷卻水的排除，以及飛灰的處理，截至

目前仍然是備受爭議的問題。

九、築港及航道

由於世界性的經濟蓬勃發展，進出口大宗物質交換頻繁，因此海運發達，導致港埠及航道的新開闢或擴建不斷的發生。不良的設計可能在經濟獲利的同時也喪失了鉅大的經濟利益或付出了無數的機會成本。特別是對於依賴著開發前海岸資源生活的民眾，因此必須謹慎考慮。以下為若干準則性的要求。

- (一)築港或港的改善時，應以做到能最少影響到下列的環境水域水質；鹽分濃度、水溫、溶氧、氮磷的濃度，有機物的組成及水的清晰透明度為原則。
- (二)廢污排放地點，排放率，成分必須由工程師，水質及自然資源的專家們小心的加以評估，俾盡量減少其對吾人的健康及重要生物資源造成不良的沖擊。
- (三)航道的疏浚作業應考慮對海底底層物種溶氧衰退的衝擊，並考慮在海草床及珊瑚礁地區淤沙淤積是否對其敏感物種有不良的影響。
- (四)疏浚之棄置場以選擇於岸上通常比仍丟於近岸或深海為佳。不過不同替代方案應以經濟及自然資源的觀點，詳加評估，認定最佳的處置方向。
- (五)港灣、碼頭及航道之施設必須維持自然泥沙沖淤的平衡。
- (六)港口海灣及航道必須位於有高流動率的地區，通達航道應設計可盡量減少水流循環的改變及避免變成死水區。
- (七)港灣航道應位於避開敏感海岸資源地區或隔有不會影響之距離。
- (八)港灣設施應附設有有效處理生活及產業污水之設施。
- (九)疏浚及離岸廢污拋棄必須考慮其適當的時間，避免影響到重要而有商業魚獲價值魚類的迴游，產卵及孵育幼苗的敏感時期。

十、公路、鐵路及橋樑

台灣地區最近由於土地價格的高漲，公共建設土地的取得越來越困難，因此最近西濱快速道路有很多路段都被要求要移到海岸。以下為必須考慮之準則。

- (一)公路、鐵路及橋樑如建設於海岸地帶，其設計必須要對自然地表水流的特性予以維持，避免有重大的改變。
- (二)路基的填方必須採用清淨土料，不得有污染，其邊坡必須加以植草或設施予以穩定，以免沖蝕。
- (三)於工程規劃設計之團隊成員內，除必須應有海岸工程師參與之外，也應有海岸低地生態學的專家參與。

十一、海岸保護 (Shore protection)

目前台灣處理海岸哲學是有用的海岸可以花很多的錢加以保護，用途少，保護的僅是平民百姓，或農田魚塭的話，保護的意願就很低，而且也無財源可以投資。海岸保護的方式，也以硬式的保護多，其實海岸之保護，其最主要的目的為保持海岸不沖不淤的動態平衡，不一定要建造海堤，海堤也不一定可以保護海岸，以下條列一些基本的考慮準則。

- (一)海岸的構造物應設立一條後退線。
- (二)如果一個妨礙沿岸泥沙移動的構造物興建，必須允許足夠泥沙的通道。
- (三)盡可能的以軟性的工法，如養灘及分流的方式替代硬性的工法，如護岸及海堤來解決海灘侵蝕的問題。
- (四)離岸沙洲 (foredune) 不可破壞或以人工予以改造。
- (五)如果砂灘的位置不理想，不可從砂洲、海灘或沿岸附近隨便開挖。
- (六)於颱風之後或有重大的海灘變化，不必驚慌。
- (七)在想改變沙灘以前應先行瞭解它。

由於海陸交界處是處於一種動態的，自然變動的系統，處理此種系統必須小心的研究，研究可能必須花相當的成本。不過此種調查研究投資的成本如果以不良的設施失敗的花費相比，實在就微不足道。40年前高雄市紅毛港至高雄縣蚵子寮一帶開始興建海牆 (Sea-wall) 其構造的方式完全採用類似重力壩的方式，完成沒有多久就不見了，40年來，海岸保護的工法一直在改進，最佳的方法恐怕還沒有產生，以軟性替代硬性的可能是必須思考的方向。

十二、廢污排除及疾病的控制

一般河川及海洋水體長久以來即被視為方便的家庭，市區及工業廢污水的接受處。因為水體有其一定程度的稀釋及微生物的活動能力可以消除或降低對人類健康及環境影響的不良作用。因此，世界上不論任何地區，海洋常常被利用為廢污的棄置場所。如果不得不如此的話，下列的準則仍應考慮。

(一)家庭污水於排放之前必須處理，以盡量降低可能過份肥化了海域水體，特別對於封密或半封閉式的水域如瀉湖地帶。並應盡可能的控制會導致人類疾病的病原體。

(二)以氧化塘處理工業廢水，成本可能較低。

(三)如氧化塘為污水處理方式，應避免地下水的污染。

(四)將污水注入地下將導致地下水的污染及破壞，應禁止之。

(五)雖然若干自然系統，如瀉湖，濕地及紅樹林系統可做廢水消化處理之用，不過應小心的評估其容量及謹慎設計。

雖然自然的淡水及海水生態體系均可以有效去除廢水中之營養成份，減輕總的懸移固體物，不過一些病原菌，包括病毒性有機體仍可能存活，應特別小心。

十三、海岸遊憩及觀光

過去幾十年來，世界性的觀光事業一直持續蓬勃發展，海岸資源是世界性的休閒遊憩及觀光旅遊的好去處。雖然發展海岸地區為休閒遊憩及觀光具有其顯著的經濟價值，不過仍然存在著許多的問題，以下的準則可提供為改正或盡量減少問題的方法及考慮。

(一)海岸觀光的開發必須以國家的、區域的及地區性社會經濟發展的基本計畫為基礎，以保證其符合整體環境的發展策略目標及需要。

(二)海岸地區如保留為觀光發展，必須包括於區域計畫之分區使用計畫內，並考慮該地區的自然地理及社會經濟條件。

(三)為避免自然資源的劣化以及交通運輸的過度負荷，該地區的觀光總人口必須依照運輸容量加以決定。

(四)為保證對海岸自然生態體系的最少衝擊，必須要求清潔。

(五)通達方法必須妥善設計，考慮盡量減少交通的擁擠、吵雜，固體及液體廢物的污染等對該附近地區的衝擊。

(六)觀光區的服務性設施應盡量集中，盡量保留自然資源地區原始的狀況。

(七)應有適當的污水處理設備，廢水必須禁止排入於海灘、珊瑚礁及其他敏感地區。

十四、水資源的開發

由於社會經濟的蓬勃發展以及人民生活水準的普遍提高，水資源的開發利用不斷的擴大，已經是普遍的世界性問題。不過在陸地上的水資源開發設施如水庫及引水等，均改變了各河川本來自然水沙到達海洋的機制，也使原來隨河水到達海洋的水中營養份之質量及時間分布均起劇烈的改變，使得海岸地帶各種天然資源所受到的衝突非常嚴重。因此即使是陸地上河川上游的水資源開發計畫，對於維持海岸濕地、河口、潟湖及其相關漁業資源也應認真加以考慮。以下為水資源開發時與海岸資源相關必須考慮的基本原則。

(一)於水資源開發計畫之規劃研究階段，應評估其對海岸資源環境的影響，於影響界定之後，應即採取捕救措施。如確認水質會有所變化，應即先行研究，謀求適當對策。

(二)對於上游集水區的開發過程所造成對海岸及近海地區的影響範圍應予以界定。

(三)對於受影響範圍內的重要海岸及海洋資源應予以確認。

(四)有關基本研究的執行應包括資源的調查，現況的評估，物理環境及形成過程的描述，並應包括由陸地進入影響區域水資源的性質及量的評估。

(五)對於注入影響區域之關鍵水源應執行一項環境監測計畫，包括淡水水流，懸移泥砂，選定的營養項目，選定的污染項目，溶氣等。

(六)如果關鍵的輸入因素業已界定，應建立維持上述所定海岸及海洋資源及其過程所需要的最起碼的水準。

(七)如果海岸資源地區已察覺受到有害的衝擊，查定其來源及上游的地點。嗣後並謀有效改正之對策。

(八)上游的水資源經營計畫均必須顧慮其對下游的負面影響。

(九)對於上游集水區開發活動與海岸的關連，應建立評估的系統性程

序。

- (H)如果上游水資源開發計畫會形成對海岸資源的門檻標準產生關鍵性的影響及改變的話，開發計畫的設計必須適當的修正。

十五、工業區的選址

為方便原料及工業產品的進出以及工業廢污的處理方便，近年來世界性的將工業的發展集中於海岸地帶。自民國60年代的高雄中鋼、中船及石化業的臨海及林園工業區之後，最近的彰濱工業區及雲林離島工業區均選擇於海岸地區開發工業區。即使如此，在海岸地區的工業區定位，仍然有許多的替代方案可供選擇，為評估這些替代方案，下列的準則必須加以考慮。

- (一)於海岸工業區的若干選址方案之中，應以對敏感及有價值的自然生物棲息地及現有資源的衝擊最小者為優先。嚴重而無防治可能的污染性工廠應絕對不可設置於海岸地區。
- (二)海岸的重工業應集中於一處，不宜四處分散設置。
- (三)工業區與自然土地之間最好有緩衝地帶。
- (四)於施工前的設計階段，對於自然水流及潮汐的形態應加以注意，並盡量不妨礙或改其自然狀況。
- (五)工業生產的廢污必須詳為瞭解，並應做適當的處理，以控制海岸資源之不被污染。
- (六)工業區間生產過程所產生的冷卻過的熱水為不可避免的，應盡量先做處理，如調節池，再予以放流，俾儘量減少對海岸環境的衝擊。
- (七)有發生意外傾向之工業，如有毒材料的外洩，包括石油，必須有實在的緊急應變計畫，污染減少設備及訓練的人員，為污染清除及善後負責。

十六、海岸及海洋開礦

在台灣，海岸及海洋開礦的行為，除海岸沙石及海洋油氣之外，其他並不多，不過對於有關的經營處理原則仍應加以掌握瞭解。

- (一)活珊瑚的開採應加以限制，必要時則應嚴格禁止。
- (二)海灘砂石的開採也應加以限制或禁止，因為海灘砂石開採移走後

- ，自然必須重新調整平衡，可能導致其臨近地區的被侵蝕。
- (三)海洋的採礦行為應離海岸有足夠距離以外，以免造成海岸的不平衡。
 - (四)海岸及近海採礦行為應有一整體性的經營計畫。
 - (五)海沙的開採行為應依海沙分布目錄進行，包括：
 1. 海沙堆積地點。
 2. 淤積性質，包括深度，顆粒大小，粒徑分布及分布的範圍。
 3. 海沙堆積地點的環境狀況。
 4. 海岸或海洋採砂之經濟及環境的評估。
 - (六)地點的選擇應依資料之分析及相關經濟性而定。
 - (七)如果地點選定了，開採前對當地的基礎研究仍應辦理，始可進行。
 - (八)依據事先所訂環境條件必須擬定一監測計畫。
 - (九)開發結束之後也應做一次或若干次的環境影響評估，以視其影響程度及爾後之恢復狀況。
 - (十)如果開採影響海岸穩定，應即嚴格禁止。

十七、鹽的生產

鹽 (Sodium chloride) 為吾人日常生活所必須，也是一種工業的原料，原始的海鹽生產方式係以晒鹽場 (evaporation ponds) 的方式去除水分，取得粗鹽。國內晒鹽的事業因為受到社會經濟發展的影響，工資高漲，近年來轉變海岸低地為鹽場之行為已不再發生。現有的鹽場也有萎縮的趨勢，不過在海岸生產鹽的一些應注意的原則仍條列如下以供參考。

- (一)新鹽場的開闢或現有鹽場的擴大，均必須考慮其計畫對海岸棲息地的整體影響，如因水流的形態改變所衍生的衝擊。
- (二)如果鹽場放棄時，應將其堤防破除，以恢復自然之狀況。
- (三)國家計畫應鼓勵適當的鹽場定位及有效的生產技術。
- (四)如以工廠生產，其引水及排水對海岸環境的影響應事先評估，設計環境條件標準，事後監測追蹤再評估，如有不良影響，檢討其原因，謀求改善。

以上十七種不同的開發性質，其經營準則雖略有差異，不過相通之

大原則爲(1)任何在陸地海岸或海洋地區的開發計畫均必須事先加以評估，以對海岸自然環境及資源的負面沖擊最少者爲之。(2)海岸地區的開發或行爲均應以不傷害海岸地形學的平衡及海岸資源的永續經營利用爲原則。(3)開發或行爲之後，更應依事先所訂環境品質之門檻標準，監測對照，如有嚴重傷害，更應立即採取改善措施，以減少其傷害程度。(4)最終之目的即爲開發與保育能並重，並達到動態平衡之境界。

伍、台灣海岸的特性及保育經營的原則

台灣海岸總長一千多公里，各段海岸之性質均有差異，基本上以宜蘭爲起點之東北部蘭陽地區海岸爲沖積三角洲、沙岸、海岸岸上並堆積有風積的沙丘。更向東北部海岸，頭城以北，經基隆至磺溪出口北岸均爲岩岸；主要爲砂岩，礫岩夾雜少部分之泥性岩層，長年經海水的洗禮侵蝕，形成奇特的岩石海岸景觀。磺溪以南，開始岩砂岸並列，海床大部份仍爲岩床，但岸上卻有斷續的風積沙丘。淡水河口以南，海床漸深，沿岸沙灘及沙丘明顯交替變動，一直到中部大安溪出口。大安溪口以南岸上沙洲漸少，自烏溪口以南至曾文溪口之間，局部之低窪濕地及海岸半開放之潟湖漸多，並形成離岸堆積性不穩定沙洲，爲海岸之前方屏障，其間以雲嘉間之統仙洲，外傘頂洲，台南附近之所謂鯤鯓，最爲顯著。其主要形成之原因二項，陸上下輸至海岸之泥沙多，近海海床淺而平緩，容易堆積形成。

二仁溪以南至高屏溪之間，低窪濕地呈現慢慢減少的趨勢，尤其接近高屏溪口，自蚵子寮以南均已成爲持續侵蝕性之海岸，海岸之自然灘地維持至爲困難，主要因爲接近於由菲律賓北上，位於高屏溪口以南不到20公里的海洋深谷（Submarine canyon）。泥沙在接近海洋深谷處，有去無回，不再能爲海岸平衡之循環材料。"Submarine canyons where sands are known to be drifting deeper and are no longer a part of the local circulating sand budget"。這也就是爲什麼高屏溪是台灣最大的集水區，爲什麼它每年帶出海的無數泥沙卻不見在海岸形成潟湖及離岸砂洲之根本原因。

進入屏東南端，自枋寮以南，岩岸已直逼海灘，短促河流出口所形成之沙灘範圍均不大。東部台東花蓮兩縣除花蓮溪口、卑南溪口、知本

及利嘉溪等河口形成礫石性之沙石灘外，其餘殆為岩岸夾雜坡陡，範圍不大之沖積扇海灣。基本上受到板塊擠壓降起及臨接陡坡深海之雙重影響，為持續侵蝕性之海岸。

目前台灣地區海岸資源，以資源永續經營的觀點而言，似以開發利用重於保育。尤其整個海岸資源的行政管理工作並未受到應有的重視。早期的海岸資源係以農業為目的的海埔地開發，首先由行政院負責直接推動，爾後改為以養殖為目的，改由台灣省政府接手，民國64年以後，省府停止了海埔地的開發利用，工業局卻積極開始推動彰濱工業區的開發，最近又有雲林離島工業區的開發。保育方面，雖然內政部劃定了一些自然保護區，也在研訂海岸法，不過均尚無具體成效。交通部為觀光之需要，東部、東北角及澎湖均開發特定區，雖稱保育，仍以利用為主。

其實海岸資源之保育或利用，依法應為地方之事務。各縣應有自己的主張，中央最多僅應訂定一些基本的策略，而不宜直接在地方的轄區內分設單位直接經營，已有權責不分之感。建議各縣政府應積極重視自己的資源，依各縣社會經濟的發展狀況，擬定自己的海岸資源經營方向，不過最好以保育及利用並重之原則研擬可以永續經營的基本計畫。

陸、結 語

資源的永續利用為吾人類在地球上能永續發展的不二法門，過度的開發利用會導致資源過度利用，提早枯竭。過度的保育又會妨礙經濟的發展。保育及開發利用並重，維持資源的永續經營利用，措詞簡單，實施不易，各級政府及全體國民均應發揮智慧，努力設法達成，以免後代子孫之生存發展受到傷害。

附註：本文經營準則（Management Guidelines）取材自"Coasts; Coastal Resources Management Guidines" Coastal publication No, 2, Renewable Resources Series Samuel C. Snedaker, Charles D. Getter, Research Planning Institute, Inc. January 1985 Columbia, South Carolina, U.S.A.

台灣之狀況為個人之瞭解及管見。

海岸管理的理念與制度

邱文彥 國立中山大學海洋環境學系副教授

摘 要

海洋環境是地球維生系統不可或缺的一部分，也是人類永續發展的機會所在。因此，世界各國對於海洋環境的保護，海洋與海岸資源的開發利用，都抱持慎重其事的態度。海岸地區由於位居水陸交互作用的區帶，提供人類畔水而居的諸多利益，對於經濟生產、交通運輸、國防保安、休閒遊憩、資源保育和教育研究上，都有相當的貢獻或功能，不但是生產力甚高的生態系，也是文明發展的重要基地。

但長久以來，國人對於海岸問題不甚重視，海洋未被視為「資源」的結果，遂使海域資源遭致大量破壞，海洋環境品質日益惡化。海岸地區的規劃與管理，首重基本資訊的調查與建立，依據資訊進行資源的歸類、評估與分區管制。重要的生態、景觀和文化等海岸資源，必須優先保護，區劃管理。其他土地則視提具計畫，作許可開發之管制，使海岸的開發行為能與自然環境的條件，相互調和，以減少對資源環境的負面影響。

國內海岸管理績效不彰，主要原因在各項開發缺乏整合協調，多係基於本位與各目的事業之思考，是故海岸的整體規劃極有必要，也符於國際潮流。此外，海岸事務專責專法素為各方所倡議。目前政府正積極研訂「海岸法」及「海埔地開發管理辦法」等法規體系，以因應此一需求。唯海岸地區有何政策綱領、海岸法架構如何、開發許可之建立與發展等，仍有必要再為斟酌，俾集思廣益，以維護海洋環境及永續利用資源。

壹、前言

地球表面約有百分之七十的面積為海洋所覆蓋，海洋不僅孕育了豐富的生物，提供人類主要食物來源，對於氣候的調節與廢棄物的涵容，也發揮了重大的功能。世界上各主要國家對於海洋的保護，與其資源的開發管理，均顯示高度的重視。例如，美國商業部即設有「國家海洋及大氣總署」（National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA），統籌全國海洋環境之保護與研究事務。海洋環境的保護已朝向國際化的方式發展，因此國際或區域間的合作或協約，也極為密切。聯合國海洋公約（UNCLOS）已於一九九四年十一月十六日生效，對於海洋國家的約制，將更為強而有力。綜言之，海洋已被視為是地球人類共有的一項重要資產（global common）；海洋環境與資源應當審慎地保護和利用，也成為國際間日漸強烈之共識。

貳、海洋之保護與管理內涵

由於海洋不是單一的水體，而是一個與大氣、陸域和人類活動密切作用的動態系統，因此海洋與海岸相關的研究，是工程、科學與人文的綜合體。其相關的內容，應涵蓋生態、污染、社會、經濟、法律、政治、行政、管理、國際關係、工程與技術等內涵。而其於推動與應用，則包括規劃、制定、執行及評估等階段。如此廣泛的層面，適足以說明海洋與海岸領域應有之科際整合特色與必要性。

一九九二年六月間在巴西舉行的「聯合國環境與發展會議」，可說是人類有史以來首次匯集全球各國政府及民間重要團體，為因應人類普遍關切的環境課題所作的最有企圖心的努力。這次會議計有上百個國家代表共同研討永續發展、地球暖化、生物多樣性及已開發和開發中環境事務關係等四大課題，其成果包括：(1)里約環境與發展宣言（The Rio Declaration on Environmental and Development）；(2)二十一世紀議程（或行動策略）（Agenda 21）；(3)地球暖化公約（Global Warming Convention）；(4)生物多樣化公約（Biodiversity Convention）等，希望為人類邁向二十一世紀作出貢獻（王鑫，1992；Kupchella and

Hyland, 1993)。其中，有關海岸管理及海洋保護部分，二十一世紀議程在第十七章中有詳細的要求與說明(UNCED, 1992；Sitarz, 1993)。本章的主要內容如次：

- (一)海岸地區（含專屬經濟區）之綜合管理與永續發展——爲了達到此一目的，各國應提供一個整合性的政策與開放的決策過程，以納入所有部門；同時應提昇各項使用之相容性，評估海岸開發的影響，作好海岸管理計畫。
- (二)海洋環境之保護——依據海洋法公約，各國必須允諾訂定法規、採行必要措施，以預防、減少及控制海洋環境的惡化；爲達成此一目標，海洋環境之保護除應評估各項活動的負面影響外，並應納入環境、社會與經濟發展的政策中。各國並應研提經濟誘因，應用清理技術與污染者付費原則，改善海岸生活品質，從而和緩海洋環境的惡化。對於海域及陸域廢污的排放，均應併同重視。
- (三)公海海洋生物資源之永續利用及保育——各國應盡其可能，開發並增進海洋生物資源的潛力，維持及復育海域生物，有效監測管制漁業活動，保護瀕臨絕種海洋生物、保存棲息地及敏感地帶，加強國際及區域合作、並進行科學研究。
- (四)海洋環境與氣候變遷極度不確定性之研究——推動科學研究，有系統觀測海氣象變遷，並進行國際合作與資料交流，精進相關科技，以探討全球變遷的影響。
- (五)國際與區域合作、協調之強調——各國應統合相關部門的活動，參與聯合國計畫，定期舉行區域或政府間檢討，與採行適當之國際或區域的合作，以協調統合各國力量，共同執行海洋管理計畫。
- (六)島嶼之永續發展——各國應進行島嶼特性與資源的研究調查，確定其生態承載量，同時支持並採取海洋、海岸永續發展的計畫，運用有效措施與技術，克服島嶼的環境變遷，減低海洋及海岸資源的負面影響。

在二十一世紀議程中特別強調，海洋環境（marine environment），包含所有海、洋及海岸地區所形成的整體範圍，是地球維生系統不可或缺的部分，也是永續發展的機會所在（“The marine environment—including the oceans and all seas and adjacent coastal areas—

forms an integrated whole that is an essential component of the global life—support system and positive asset that presents opportunities for sustainable development”)。這項理念，當為支持海洋、海岸管理與永續發展最重要的基礎，也是海洋環境保護的意義所在。表一係彙整二十一世紀議程中有關海岸管理部份的策略，可供參考。

由以上國際性的綱領，足可印證前述海洋環境含涉之廣泛，而須仰賴各級政府、各個部門及各個學科和產、學、官、民的密切合作。

參、海岸地區的定義與海岸開發現況

台灣是一個大陸島嶼，海岸線長達一千一百四十公里，海岸的天然資源非常豐富。以地形地質而言，大致可分為四類：北海岸為火山邊緣緩坡地與海岸相交之沈降海岸，東海岸為侵蝕性之斷層岩岸，南海岸屬珊瑚礁海岸，西海岸則為堆積性之隆起沙岸。植物方面依生育地特性，可分為：沙岸植物帶、礁岸植物帶、岩岸植物帶、鹽濕地植物帶、沼澤紅樹林帶、天然海岸林帶、人工海岸林帶等。西海岸廣大潮汐灘地，不但為水鳥棲食地區，更是魚貝類大量生育的地帶。東部海域因黑潮流經，漁業資源頗為豐富，景觀方面和海蝕地形，極富變化，都是珍貴的天然資源（張隆盛，1987）。

然而在土地需求孔殷，取得不易的壓力下，台灣海岸地區成了各種土地使用競相角逐的區帶。目前在台灣海岸的主要利用型態，包括：農業、畜牧、林業、鹽業、水產養殖、寶石及土石採取、風景遊憩設施、港口與船塢、住宅社區、軍事用地、工業區、發電廠、機場、陸地交通運輸設施、污水及垃圾處理用地、海岸保護工程設施、自然及生態保護區、排水及防潮設施，以及石油及天然氣探採等，幾乎不勝枚舉（張長義，1992）。其中以海埔地開發工程，動輒上千公頃，最為各方關切。這些快速開發的土地，使用目的相互衝突或不相容者頗多，區位上未能適宜規劃，法制管理不夠健全，加上守法保育觀念不足，已使台灣海岸資源遭受破壞，環境品質日益惡化，而衍發了諸多問題。其中，較顯著的因果問題包括：

(一)海岸開發與保育政策不明，造成法令目的相互衝突——內政部於七

十三年及七十六年間所研擬之「台灣沿海地區自然環境保護計畫」，係報院核定公告的明確計畫。其中，所謂「自然保護區」係禁絕一切開發與破壞行為；而「一般保護區」在不違反保育原則下，得維持現況使用。然而彰雲地區的潮間帶目前卻大肆開發為工業區，北由芳苑、大城、離島、鰲鼓南迄布袋、東石等海埔地，均位於上開計畫「一般保護區」內。此一事實顯示了：(1)法令位階差異及目的之衝突，亦即行政院核定發布的保護計畫，卻

表一 二十一世紀議程有關海岸管理之策略

(I) 專案計畫與措施 (programs and activities)：

- 為有效開發與保護全球之海岸地區，首要之務是研訂指導綱要(guidelines)，並在地方、國家與區域採行綜合性的海岸地區管理計畫 (coastal zone management plans)。此一措施對於常見於低窪國家、封閉型或半封閉海域，相互有關的脆弱生態系，尤為重要。而海岸地區現有及預測之使用情形，必須予以認定。
- 國家資源及環境監測系統 (National resource and environmental accounting systems) 必須建立執行，以反映包括污染、海洋侵蝕、資源損失及棲地破壞等，因海岸地區使用所帶來的變遷。
- 適當的土地使用政策與法制架構必須予以規劃。這些政策應規範海岸地區管理與使用的各個階段，同時推動有利環境的科技及永續性的作業方式。
- 所有海岸開發應規定要求其進行環境影響評估 (environmental impact assessment)。
- 應擬訂意外災害應變計畫 (contingency plans)，以因應包括氣候變遷造成海水平面上升的可能天然災害。
- 應擬訂意外災害應變計畫，以因應包括溢油在內日漸增加的污染情形。
- 海岸地區的人類聚落 (human settlements) 必須予以改善，以提供較佳住宅；保護其飲水供應；而污水、團體及工業廢棄物的處置必須採取立即的努力，予以改善。
- 對於受損的野生動物棲息地，應致力使其恢復。沿海國家並應採取各

種措施，以維護其境內海洋生物的多樣性與生產力。

- 上述措施應包括海洋生物之調查，瀕臨絕種生物之清查登錄（inventories），海岸重要棲息地檢查，以及海岸保護區的劃設與管理。
- 沿海國家應與其他國家合作，以發展海岸觀察系統（coastal observation systems）。在這些重要地區科學研究，應給予支持。
- 同樣重要的是，此一研究結果必須以易懂的形式（understandable format）傳播給所有決策者，以及民眾關心人士。
- 應建立機制（mechanisms），以確保學術機構、私人企業、婦女、青年、當地人士及地方團體積極參與政府規劃的各種層面。
- 在所有規劃與決策的階層中，關心的個人、團體與組織，應給予管道獲得所有相關資訊。為使海岸管理計畫能夠成功，規劃過程中民眾的參與是不可或缺的。
- 教育與訓練必須增加，其目標在培養對於綜合性海岸管理具有實際知識的專業群體。
- 科學家、技術人員，及管理人士（包括社區階層的管理人士）應予訓練。地方民眾、漁民、婦女，及青年們，應鼓勵其參與教育及訓練計畫。
- 健全的環境管理技術，以及對於環保的關切，必須納入任何海岸管理的課程內。
- 所有沿海國家應建立機制，在規劃與管理海岸地區時，將所有相關團體納入諮詢（consultation）。這些機制應能容許學術與企業團體，以及地方團體與當地民眾的投入。

（II）經費：

實施上述計畫以保護海岸地區，並健全其發展，每年估計經費為六十億美元，其中有五千萬元係以補助方式，來自國際性團體。

難以抗衡依法律（如「促進產業升級條例」）進行的開發計畫；而同屬行政院之機關間，究應如何協調，是值得研究的。(2)「一般保護區」或可在主管機關同意下進行開發，但目前情勢發展卻顯示政府在保育與開發二者間，政策不明，自然無法兼籌並顧，而屈就於經濟需求。

(二)相關官署與法規甚多，整合協調不易——由表二，與海岸相關機關與法規雖多不勝枚舉，但整合協調十分不當，海岸事務仍舊只

是一個「配角」，未被正視為一項「主體事務」。

- (三)海岸管理法規仍在研訂中，尚未建立健全之體系——由於海岸管理專屬法規除「海埔地開發管辦法」於民國八十二年四月卅日發布實施外，其餘的均在草案階段。根據估計，此一系統仍需三至五年的時間，才能建立完成據以施行。民國七十九年八月間，台北縣八里鄉八仙樂園違法築堤填海，在事發後由中央至省縣都有機關涉及，卻無法確定誰是完全的主管機關，即說明了此一窘境（聯合報，81.12.27）。由於欠缺主導之法律與完整規定，遂不易協調統籌海岸地區的各项計畫與行政工作，情況即趨分歧，而管理績效也打了折扣。
- (四)海岸開發區位不當，相關計畫產生競合問題——國內許多土地使用多以「需求」為出發點，並未考慮環境「供給面」的潛力或限制條件，因此區位適宜性規劃上未依照生態系或環境特性配合利用。此外，相關計畫也未能整體考量。例如台中港工業區土地未充分利用，即大規模開發彰濱工業區；鰲鼓一帶經濟部擬設工業區，附近東石地區內政部則規劃為遊憩地區，均產生競合問題。如林口、桃園附近海岸開發情況，足為殷鑒。（林永德，1991；行政院環境保護署，1993）
- (五)開發規模龐大，規劃過於倉促——日本關西機場規劃了二十五年，施工七年半，才建成 510 公頃。目前台灣推動中任一海埔地開發計畫，其開發面積動輒上千公頃（如香山海埔地 1,025 公頃，離島工業區 15,680 公頃）事實上是否需要這麼多土地，完工後做何確定使用，均不無疑問。此一幾乎完全以「需求」、「造地」為唯一目標的做法，頗值得商榷。尤其是許多規劃在一、二年內提出，在自然環境、生態系統、施工方法或環境與效益評估上，顯未深入，與國外先進經驗長達十至二十五年的審慎規劃開發相較，國內草率做法足堪憂慮（郭金棟，1990）。
- (六)海域嚴重污染，天然資源飽受威脅——過去在管理體制上是海陸分家，分別管理。但事實上，近岸與近海關係密切，相互影響。因此海岸地區的管理，必須將海陸域視為一體，不宜就海岸線一分為二。目前沿海養殖用水水質惡劣，不但魚貝類經常暴斃，過去二仁溪也發生過「綠牡蠣」事件。而最近核電廠附近「祕雕魚

」事件，不論成因如何，都令人驚心動魄，毛骨悚然（中國時報、聯合報等， 82.9.29）。由內陸河川排放的工業廢水、家庭污水及農牧污水是主要的海域污染來源，必須嚴加管理。近岸地區電魚、炸魚、毒魚及濫捕等違法漁業活動，濫伐濫墾，以及重大海岸工程（如電廠）之吸排水，已使珊瑚、浮游生物及魚類等天然資源飽受威脅，而有突變、破壞或銳減現象（張長義，1992；中國時報、聯合報， 82.9～10月報導）。

(七)海岸嚴重侵蝕，地層下陷，海水倒灌——台北縣八里海岸嚴重侵蝕的情況，顯示目前台灣沿岸多數區段侵蝕的速度極為驚人。在最近十餘年來，台北縣八里、宜蘭及高雄縣蚵寮一帶，海岸線後退有極為明顯的現象，已到了不能不正視的地步。此外沿海地區大量開闢為養殖用地，超抽地下水，造成地層下陷，海水倒灌現象，已是一個老問題。其中以屏東佳冬、嘉義東石及雲林口湖地區最嚴重，若干災區甚至淹水積久不退，已造成嚴重財產損失與生命健康的威脅，構成了社會問題（聯合報，81.9.20）。

表二 海岸相關主管機關與職掌

主 管 機 關	相 關 業 務
1.經濟建設委員會	• 部會協調與重大決策 • 國土規劃
2.內政部	• 海岸地區整體規劃與管理 • 國家公園規劃與管理 • 都市、非都市土地之管制及區域計畫 • 海岸土地之測繪登錄與土地行政 • 近岸海域巡邏緝私 • 古蹟調查評審與指定
3.交通部	• 港口與交通設施建設 • 船舶污染防治

	• 觀光遊憩之規劃管理 • 海氣象資訊之測報
4.經濟部	• 產業發展與工業區開發 • 海陸域能礦資源開發管理 • 野生動植物進出口檢疫 • 生態保育區、自然保留區及珍稀動植物之公告與保育
5.國防部	• 國家安全、海岸巡防與海岸進出管制
6.財政部	• 海岸國有土地之管理 • 財政稅收之管理
7.教育部	• 古物保存 • 環境教育與宣導
8.農業委員會	• 農林漁牧之經營管理與水土保持 • 野生動植物與自然保育
9.環境保護署	• 環境影響評估 • 公害防治與環境管理 • 環境教育 • 環境資訊系統
10.文化建設委員會	• 文化資產保存

以上各項問題，有因有果，或許只是台灣海岸問題顯露的「冰山一角」而已。在進入下一世紀之際，審度國際潮流，展望台灣永續發展的需求，則海岸地區的管理的確需予以高度重視，並集思廣益，戮力以赴。

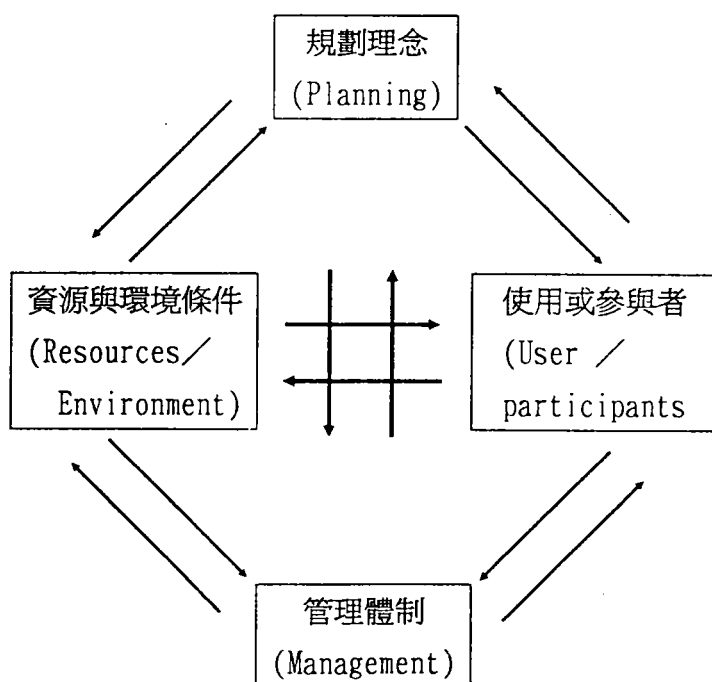
肆、規劃之理念

「永續發展 (Sustainable Development)」是資源保護利用所追求的目標，為當今國際思潮主流，亦為一九九二年巴西「地球高峰會議」的主題之一。海洋環境之保護，關係著人類世世代代的福祉，在「我們共同的未來 (Our Common Future)」一書中，列為舉世應共同關切的課題。海洋環境的規劃管理，最終目的當在追求人類的永續發展。

一、整合性的規劃觀 (Integrated planning approach)

為了因應二十一世紀海岸管理，以及今後世代永續發展的需求，未來的重要工作應有一套理念，有系統而周密地據以發展。對於海洋環境之保護，或海洋海岸資源之開發管理，整合性的規劃觀 (Integrated planning approach) 可以說是一個適當的理念。此一理念係強調環境因子、相關權益、規劃理念及管理營運之關聯性，當可因應未來的需求 (參見圖一)。

圖一 整合性規劃的相關要素



吾人規劃之先，應考慮環境與資源之潛力與限制條件，此為環境規劃（Environmental planning）的重要理念。規劃更要兼顧利害關係人的權益，並反映未來長程管理的需求（planning mirrors management）。另一方面而言，一個規劃的良窳，不但影響（或破壞）資源的有效使用，對居民權益的提昇（或折損），以及管理績效的提昇（或降低），都有密切關係。因此，規劃師應設身處地，以「參與性」的態度，統合本身規劃理念與外在環境需求，才能創造出理想的規劃成果。此即產、官、學、民共同參與機制（Public participation or partnership）的基礎。在規劃營運之後，使用者或參與者的反應，以及環境的變遷資訊，則可回饋評估，供規劃與管理未來或修正之參考。從另一角度來說，經過適當教育、訓練的使用者或參與者（stakeholders），逐漸將形成一種新的倫理觀或行為模式，則可使管理績效大為提昇。

海岸管理的相關計畫與機制，若能依此理念，統籌規劃設計，則未來海洋環境之保護，抑或其資源的經營管理，必將有譜有序，符於今後永續的需求。

二、規劃之程序與要項

規劃（Planning）不僅在產出一個合宜的計畫（plan），規劃也是一個連續不斷的過程（continuing process），這是它最重要卻常為人所忽略的本質。換言之，規劃並不是在湊成一個停滯完結的計畫，而是透過：(1)問題認定；(2)目標與標的界定；(3)方案研擬；(4)方案評估；(5)計畫定案；(6)執行；(7)回饋與評估等過程，逐步邁向目標，解決問題，也發掘或預期未來的問題，而進入下一循環。所以，規劃是一個「為達到既定目標，而發展最佳策略的周密性、社會性與有組織的活動」（Catanese and Snyner, 1979）。規劃不是一成不變的或嚐試錯誤的動作，而應是考量周全、具有未來目標與行動導向的作為。

對於海岸資源的開發管理，規劃的重要工作與概念至少包括下列五項：

（一）海洋環境資訊系統之建立

以往「重陸輕海」或「海陸分家」的觀念作法，使海域資訊呈現殘缺不足的現象。由於海洋相關資料（尤其是海象資料）並無統籌機制，因此各項研究所得的資訊藏諸名山、束之高閣或散落遺失的情況

屢見不鮮。而研究計畫關聯協調或逐年連續的不多，因此海洋資訊即出現重複浪費或時斷時續的情況，對於規劃管理與後續研究，都有不利的影響。對於海洋環境的綜合管理，以及地球變遷的掌握而言，建立一個制度化的資訊系統有著無比的重要性。海洋環境研究監測的資訊，由收集、分析至傳佈使用，都應該有適當的統籌機制，才能使資訊作公開、經濟、有效及恆久的運用。政府當局如能成立一個「海洋環境資訊中心」，結合遙測、實測及 GIS 資訊，對於海洋海岸的研究管理，定當有極大助益。

(二)環境適宜性分析與整體規劃

事實上，以環境規劃的觀點而言，一項土地使用計畫前的適宜性 (Suitability) 分析，是最根本的。環境規劃學者 Ian L. McHarg 認為，土地有其「潛力 (Opportunity)」與「限制 (Constraint)」，理想的規劃應是由土地的潛力或限制條件決定土地使用型態。換言之，這是一種強調土地「供給面」的考量，藉供需平衡的審慎思考，達到開發利用與環境保育的和諧目標。此一概念可說完全反駁了傳統以「需求」決定土地使用的方式 (McHarg, 1969; 黃書禮, 1988)。如就海岸地區土地的開發利用而言，吾人應視其潛力或限制條件，充分掌握台灣海陸域環境及資源的特性，善加利用，始符合規劃之理想。

海岸資源具有高度之生產力及休閒遊憩、教育研究、國土保安等多方面功用。但這些資源具敏感性，且相當脆弱，容易因劇烈之自然現象，或不當之人為活動而受損。為使海洋、海岸資源能永續利用，並滿足國家發展之需求，海洋環境應作有效合理之規劃與管理。

進行海岸地區之規劃，須先界定規劃區域，可以海岸地形為基礎，劃定同質海岸單元區 (Homogeneous Coastal Unit, HCU) 為規劃區域；或考慮海岸生態體系完整性及行政管理有效性，而予以劃定。規劃區域範圍確定後，即應搜集編目 (inventory) 區域內之氣象、水文、地形、地質、土壤、社會、經濟、交通及環境災害等環境因子有關資料，並著手調查海岸地帶之地貌、動物、植物、海洋生物等可再生資源之生育地類型及其物種與分布情形，並分析其特性，以建立規劃區域內海岸資源利用型態之適當分區，同時將不相容之資源利用型態加以區隔。規劃資源分區利用型態，應先建立資源利用之適宜性

準則。適宜性準則確立後，須擬訂海岸資源分區利用等級之規則或綱領，以供規劃分區依據。在陸域部分爲了保護生態敏感地區，可依資源特性分成保護區（Preservation Area）、保育區（Conservation Area）、及發展區或使用區（Development Area或Utilization Area）三種（Clark, 1974）。資源只要具有獨特性，不論其對地區或國家經濟發展價值爲何，皆應劃爲保護區；資源若僅具稀有性或代表性，則可劃爲保育區，在永續存在之前提下，進行合理的資源利用型態。其它不具上述獨特性、稀有性及代表性之資源，仍應透過許可制度，劃爲許可開發區，以資慎重。

（三）環境影響評估

環境影響評估（Environmental impact assessment, EIA）是任何政策、方案或計畫在決策過程中，預先納入環境因子的考量方法。其目的在避免人類開發利用的行爲，對於環境與生態造成嚴重的負面影響。因此，環境影響評估是任何環境規劃與管理最重要的先期作業，通常也是取得開發許可（planning permission）與類似許可證（permits）的前提條件。保護海洋環境，不僅在反映當前困境，更要有一套方法能預期或發掘或發掘問題，俾採取減低負面影響的對策。此一方法，最重要的即是環境影響評估。以海岸地區而言，其環境影響評估要項可彙整如表三。

而透過上述規劃過程，最具體的成果是一個統合各項資訊及各個特定計畫的整合性海岸管理計畫（Integrated coastal zone management plan），此一整合性總體計畫之目的，在協調個別計畫的執行，並提供有關機關與執行時的政策指導。由表四內涵爲例，特定地區的管理計畫必須針對其重要課題，而採取必要措施。因此，海岸管理不單是攸關土地分區使用計畫（Landuse zonation plan），對於海岸紅樹林、潟湖、漁業、水質及社經發展計畫，均須併同重視。且任何計畫，均有自政策、目標、法規、組織、時序等完整之內涵。最近我國內政部營建署亦著手整體規劃海岸地區，即朝此一方向進行。

表三 環境影響評估調查要項

環境類別	環境項目	調 查 內 容
自然環境	氣 象	氣溫、風向、風速、日照、輻射量、降雨量、蒸發量、濕度、混合層高度等
	海 象	潮汐、潮位、潮流、漂沙、波浪等
	地 文	水深、地形、地勢、地貌、地層、地質特性、地盤下陷（下陷量歷程、下陷範圍）、土壤沖蝕及特殊現象等
	水 文	地表水系、流量流速、水位、水井分佈、地下水位、流向、地下水使用現況等
生態環境	陸域動物	棲息地、種類、數量、保育類、珍貴稀有類、瀕臨滅絕類等。
	陸域植物	植物社會、種類組成、數量、優勢種、稀有種、特有種、瀕臨滅絕種等
	水域動物	種類、數量、稀有種、特有種、瀕臨滅絕種、漁場、哺育場等
	水域植物	種類、數量、稀有種、特有種、瀕臨滅絕種等
	底 泥	銅、鋅、鉛、鎘、汞、鉻、氰化合物、氟化物、有機磷化合物、PCB、農藥等
生活環境	空氣品質	懸浮微粒、一氧化碳、氮氧化物、臭味、碳氫化合物等
	水 質	pH、濁度、溶氧量、懸浮固體、COD、BOD、大腸菌總數、銅、鋅、鉛、鎘、汞、六價鉻化合物、總磷、總氮等
	噪 音	各時段均能音量、日夜音量、百分率音量等
	振 動	垂直振動位準
	電波干擾	收音、收視情況等
	土壤污染	酸鹼度、農藥及重金屬含等
	廢 棄 物	一般及事業廢棄物、建築廢土產生量與處理處置現況等

(續下頁)

環境類別	環境項目	調 查 內 容
文化、景觀及遊憩環境	歷史文化	文化沿革、宗教活動、寺廟分佈、特殊民俗文化等
	古 蹟	舊社、遺址等
	景觀資源	自然、人爲及生態景觀、眺望點、視域等
	景觀品質	景觀獨特性等
	遊憩資源	遊憩機會、據點、型式、容量、潛能及需求量等
	遊憩品質	獨特性、體驗及教育性等
社會經濟環境	社會結構	人口數量、組成與變遷、特殊民族性等
	社區發展	社區阻絕性、內部關係等
	社會心態	居民意見及接受性等
	公共設施	交通運輸、水電供給、通訊、瓦斯供給、下水道系統等
社會經濟環境	水權及水利設施	水權、堤防、護岸、取水口等
	公共服務	醫療保健、治安、教育等
	公共衛生	病媒等
	就 業	就業機會、職業分佈等
	土地利用	農業區、商業區等土地分區現況
	地 價	地價及其波動等
	經濟活動	產業分佈及活動等

表四 印尼Segara Anakan Lagoon課題導向管理計畫

1. 紅樹林管理計畫

- 紅樹林管理之政策與目標
- 管理問題與原因
- 管理之課題
- 計畫範圍及管制之活動
- 資源分區計畫（含紅樹林分佈現況圖、管理地區與選址準則、每一分區容許之活動種類）
- 實施計畫的必要措施
- 實施計畫所關涉的法規制度
- 實施的時序與概估成本

2. 潟湖與離岸漁業管理計畫

- 政策與目標
- 漁業的課題與原因
- 管理策略
- 計畫範圍及管理的漁業或受影響社區
- 漁撈的指導原則
- 分區管理計畫（顯示漁業資源分佈、不同地區允許活動、每一區內可接受的漁撈量）
- 實施計畫的必要措施
- 實施計畫所關涉的法規制度
- 實施的時序與概估成本

3. 淤泥控制與水質管理計畫

- 政策與目標
- 課題及原因
- 維護該地區所需的策略
- 實施上述策略的可行方案
- 實施所關涉之制度
- 優先採行的方案益本分析
- 實施成本

4. 土地使用分區計畫

- 經分析現況及可能的土地使用後所建議的政策與目標
- 主要土地使用分區計畫（含紅樹林保存、紅樹林採收、紅樹林改作、養殖開發、農業、人類聚落、公園、遊憩區等）
- 實施分區計畫的必要措施
- 實施所關涉的法規制度
- 實施的時序與概估成本

5. 社會經濟與替代生計發展計畫

- 生計發展的政策與目標
- 社經部門的課題與原因
- 實施的必要措施
- 實施所關涉的法規制度
- 實施的時序與概估成本
- 對於當地居民的概估利益

（資料來源：White, 1989）

伍、管理之架構

台灣四周環海，海洋環境保護與海域資源的利用管理，無疑是國家永續發展的重要課題。目前於內政部研訂中的法律，包括「海岸法」、「中華民國領海及臨接區法」和「中華民國專屬經濟海域及大陸礁層法」等多種；，顯見政府對於海洋海岸問題已日趨重視。換言之，未來海域資源的利用與海洋環境的保護，均將納入我國正式而恆久之體制。

除水污染防治法外，上述三大法案無疑將是左右海洋環境品質、海域資源保育及相關研究最主要的依據。此外，內政部最近發布的「海埔地開發管理辦法」，則為至今海岸開發管理最主要的現行規定。茲摘述各法規主要內容如下：

一、中華民國專屬經濟海域及大陸礁層法（草案）

我國在一九五八年曾簽署大陸礁層公約，此後相關法制即未繼續建立。為因應國際海洋秩序之建立，明確主張我國在專屬經濟海域及大陸礁層之權利，同時協助解決海域糾紛，則訂定適當法律以為執行依據，

當爲其立法宗旨。未來「中華民國專屬經濟海域及大陸礁層法」可能包含之內容，概有以下五項（內政部地政司，1993a）：

- (一)參照一九八二年聯合國海洋法公約規定，明定我國「專屬經濟海域」範圍爲鄰接領海外側至距離領海基線二百海浬間之海域（含水體、海床與底土）。
- (二)明定於劃定之專屬經濟海域內我國所主張之專屬權利（Sovereign rights）及管轄權（Jurisdiction）。例如非物與非生物資源之探勘、開發、管理、養護之專屬權利；能源開發之專屬權利；人工島、設施或結構之建造、使用、改變或拆除之管轄權；海洋科學研究之管轄權；傾棄廢棄物管制與海洋環境保護之管轄權等。從事上述活動，須經中華民國政府之許可。
- (三)明定於我國大陸礁層從事非生物資源及定居種生物資源之探勘、開發、管理、養護，以及從事海底電纜或管道之鋪設、維護或變更，其路線劃定等均須依我國法令申請或應經政府許可。
- (四)爲遂行我國在專屬經濟海域及大陸礁層之專屬權利及管轄權，明定我國在國防、警察及其他機關對上述區域內之人或物，認爲有違反我國法令時，得進行追捕、登臨、檢查、扣留或逮捕之權利。
- (五)明定行爲人故意或過失損害我國專屬經濟海域天然資源或自然生態時，應負連帶賠償責任。對於違反本法其他規定者，分別處以徒刑、罰金或罰鍰、回復原狀或強制拆除等處分。

綜上所列，本法就海洋環境的保護及海域資源之開發管理而言，我國管轄權之行使，甚具意義。

二、中華民國領海及鄰接區法（草案）

國家主權當不止及於陸域部分，「內水以外鄰接本國海岸之一帶海域」，亦即「領海」部分，亦應包括在內。草擬完成待審中的「中華民國領海及鄰接區法」，爲我國延伸與執行國家主權、管理海域行爲之重要法律。未來「中華民國領海及鄰接區法」可能包含下述主要內容（內政部地政司，1993b）：

- (一)明定我國領海爲自基線起至其外側十二海浬之海域；且我國主權及於領海、領海之上空、海床及底土。

- (二)確立領海基線之劃定以直線基線為原則，此一基線及領海外界線均由政府公告之；對於由歷史證據顯示，為我國最早發現、開發與經管之「歷史性水域」（如南海），由政府劃定其範圍，以為權利主張依據。
- (三)訂定與相鄰或相向國家領海重疊時，以等距中線或協議處理之方式。
- (四)明定外國船舶在和平互惠原則下，得無害通過我國領海；非屬無害通過和基於國家利益或安全顧慮者，明定執法或暫停外國船舶通過之規定。
- (五)明定我國鄰接區為鄰接領海外側至距離基線二十四海浬間之海域；在鄰接區內我國得採防止與處罰違反海關、移民、環保等法規行為之必要措施；我國國防、警察及其他機關對於領海及鄰接區內之人或物，認有違法之虞時，得採行緊迫、登臨、檢查、扣留或逮捕之措施。

依據上述架構，未來南海之開發、國際協調合作，以及鄰接區內環保法規的執行，對於資源的永續利用至為重要。唯上開二項法律草案，至今仍在立法院中始終無法排上議程，對於我國主權宣示及海洋經營，實諸多不利。

三、海岸法（草案）

雖然現行法規與海岸相關者多不勝枚舉，但今天台灣海岸地區問題頻仍，管理績效不彰。追根究底，是現行法規對於海岸資源保護，及其開發利用的規範過於零散與空洞，使其無法因應變遷的需求。故爾必須採行強力有效的手段，重整海岸行政系統。內政部爰奉行政院令研擬「海岸法」，期望建立一個「專責專法」、「事權統一」的新體制。內政部營建署，於民國八十三年九月間。研訂完成的海岸法（草案），內容旨趣與數年前的初稿有相當的差距，學者專家對此也有不同的觀點與比較（胡念祖，1994；陳泰安，1994）。依據民國八十三年八月初經內政部法規會審議通過的海岸法（草案），其主要內容可歸納如次（內政部，1994.9；邱文彥等，1994）：

- (一)揭示本法之宗旨為海岸地區土地之保護與利用，以及海岸災害之防治。

- (二)明訂本法之主管機關與國土利用之主管機關一致，在中央為內政部，在省（市）為省（市）政府，在縣（市）為縣（市）政府。
- (三)明訂海岸地區包括「濱海陸地」及「近岸海域」，並訂定其劃定程序與劃定原則。
- (四)為有效管理海岸地區土地，中央主管機關應會同有關機關建立基本資料庫，及相關設施或測站。
- (五)明訂海岸地區之整體規劃，以指導海岸土地之保護、防災及開發；中央主管機關應會同有關機關擬訂整體海岸管理計畫，報請行政院核定後實施。另明訂海岸管理計畫應配合實際發展情形，定期通盤檢討。
- (六)規定凡具有重要水產資源、珍貴稀有動植物、特殊景觀、重要文化史蹟、及特殊河口生態地區，將劃定海岸保護區，訂定保護計畫，進行保護管理。海岸保護區並區分一級保護區及二級保護區，作不同程度之管理。
- (七)明訂主管機關為防治海岸災害、預防海水倒灌、國土流失、保護民眾生命財產安全，得於海岸地區劃設海岸防護區，訂定防護計畫，加以防護管理。
- (八)依據管理計畫採許可制度加以管理，以落實其計畫管理之目的。在一級保護區內，禁止開發之防護區以外之地區從事海域遊憩商業活動、海埔地開發、開採礦物土石（砂）、抽用地下水、海岸能源活動、興建建築物排放廢水或廢棄物、挖掘水道等行為，應先擬具開發計畫，取得主管機關許可，始得為之。許可權利之移轉或內容變更，應再經許可。
- (九)為進行施工管理，明訂施工應經許可及進行施工檢查之規定。
- (十)明訂為實施海岸保全、保護、開發計畫，計畫機關得在取得證明文件與通知有關權利人後，進入或臨時使用公私有土地、遷建設施或協議取消、變更漁業權；並對因而發生之損失於必要時給予適當之補償。
- (十一)明訂開發影響費與使用租金之徵收，及其收入之歸屬原則。規定主管機關為改善開發之負面影響，得開徵海岸開發影響費，徵收標準由內政部另行訂定統一標準，所收取的開發影響費用以百分之二十、百分之二十及百分之六十比例歸中央、省、縣市成立基

金管理運用。

(三)明訂有關填埋地土地所有權取得與土地使用移轉限制等特別規定。

(四)為有效推動海岸行政與海岸建設，明訂各級海岸管理基金之成立及海岸管理專業人員之設置。

(五)為強化海岸管理，嚴訂罰則。凡破壞海岸，並釀成重大災害者，可以處罰十年以下、三年以上有期徒刑；違規者視情節輕重，最高可處一百萬元罰鍰。此外，未經主管機關同意，擅自在海岸保護區內使用、改變、破壞原有狀態的行為者，處新台幣三萬元以上、十五萬元以下罰鍰；因而造成海岸保護區內嚴重破壞者，處六個月以上、五年以下有期徒刑，得併科三十萬元以下罰金；因而釀成災害者，處三年以上、十年以下有期徒刑，得併科六十萬元以下罰金。

(六)明訂海岸法施行細則之訂定，及本法之施行日期。

然而，上述草案在送行政院審查時，行政院認為內容尚斟酌，須俟國土規劃研討會擬訂海岸地區政策綱領後，再據以立法。其中，土地私有、基本定義、機關協調、地方執行機關、開發影響費與海岸管理基金等，都是較具爭議的課題。因此，海岸法的內容架構，仍有甚多思考與討論之空間。

四、海埔地開發管理辦法及其審議規範

「海埔地開發管理辦法」原係依照「農業發展條例」第十七條規定訂定，因此海埔地之開發侷限於農漁使用，致無法因應多元化利用之需求。在「海岸法」尚未研訂完成，國內海埔地開發利用亟待管制的迫切壓力下，先行修訂「海埔地開發管理辦法」遂成為當局權宜做法。換言之，修正原「海埔地開發管理辦法」係為因應實需之職權立法。在未來「海岸法」通過後，海岸管理的法源，仍將回歸至「海岸法」。根據內政部甫修訂完成且於八十二年四月卅日發布實施的「海埔地開發管理辦法」，除維持原辦法精神，主張中央主管機關應整體規劃海埔地之開發利用外，其他理念與重要內容包括如下：

(一)海埔地之開發突破傳統的農漁使用，其保育與利用將因應多元化趨勢，妥當管理。

(二)爲期事權統一，配合國土利用，明定內政部爲海岸地區的中央主管機關。

(三)擴大「海埔地」之定義，由低潮線以內之「潮間帶」向外延伸，俾管制所有「海岸地區」內之開發行爲。

(四)建立開發許可制度，規定申請程序、檢附書圖文件、公開展覽方式、核發許可原則、審查時應徵詢相關機關意見、審查期限（九十天）及公告期間（三十日）、變更許可及原核准許可移轉之限制等。

(五)明訂施工管理規定，要求應於一年內申請核發施工許可、主管機關與申請人應訂開發契約、開發損害應予賠償及完工勘驗認可之程序。

(六)爲利審查工作進行，除審查原則外，開發計畫之開發許可及施工許可審查時，其內容涉及專門技術或知識部分，得委託專業機構或學術團體代爲審查，審查費由開發人負擔。

(七)加強土地管理，明訂完工認可後應依法辦理地籍測量、土地總登記、及土地編定等管理工作，以及所有權登記、成本抵算、管理維護機關和十五年內不得變更使用等規定。

由於「海岸法」仍未研訂完成及立法實施，因此台灣地區海岸地區之開發管制，將以新修訂之「海埔地開發管理辦法」爲依據。事實上，新修訂的該一辦法已將海埔地的實質意義擴大，理想的情況，似以「海岸地區開發管理辦法」稱之較爲明確。目前內政部區域計畫委員會正審查「海埔地開發許可審議規範」中，有關海象資料累積年限、抽沙區位等，仍有不同意見與看法，尙待進一步溝通討論。

五、其他行相關法規與行政機關

專責專法，可以說是提高行政績效最直接的方式。加拿大在一九九五年四月間，擬將原有的「漁業及海洋部」升格爲「海洋部」，成爲全國最高的海洋主管機關。大陸亦設有「國家海洋局」及戰略（即政策）研究機關，海南省更設置了第一個省級正廳級的「海洋廳」，以因應日趨複雜的海洋事務。目前我國與海洋、海岸相關的法規，可謂多如牛毛，缺乏明確政策、專責機關及專門法律，使海洋海岸事務一直在行政系統中充當「配角」的地位，以致管理績效不彰，而已引起頗多關切（張

長義，1992；邱文彥，1992；葉俊榮，1993）。如何提昇其績效，這是我國海洋環境管理的重大課題，亟待積極研究，俾有所改善。

六、專門人才之培育

由於以往國內對於海洋與海岸的管理問題並未重視，使目前政府與民間部門對於海洋領域的人才需求均感迫切。海洋環境要能妥當保護，人才是成敗關鍵。因此相關人才的培訓，實已刻不容緩。而國家考試列出適當的學門，以徵求適任專才，當屬文官制度的重要課題。而有規劃地使各機關有關人員的集中培訓，相信是長程管理的最基礎工作，可以及時因應時需。

陸、結 語

海洋是人類共同的資產，沿海各國必須集結群力，合作保護，這是當前國際的共識與努力的方向。海洋環境保護的成效，關涉吾人永續發展的機會甚鉅。然而，與海洋環境相關的各項工作，例如海洋科學相關研究、工程與技術、行政管理法規、沿岸土地利用規劃、環境影響評估制度、漁業資源保育利用、災害應變計畫、各類保護區劃設管理，或民眾參與機制等，都與規劃管理環環相扣，關係密切。這些與規劃管理相關的工作，規劃師必須以科學與工程的知識為基礎，納入人文的體制中運作；而其最終目的，則是為人類各世代的福祉著想。因此，我們可以說，海洋與海岸之規劃與管理，是一件相當複雜，但卻極有意義的「藝術」。

參考文獻

1. 內政部營建署（1993），海岸法（草案）。
2. 內政部地政司（1993a），中華民國專屬經濟海域及大陸礁層法（草案），台北。
3. 內政部地政司（1993b），中華民國領海及鄰接區法（草案），台北。
4. 王鑫（1992），「什麼是地球高峰會」，聯合報，5月29日。

5. 吳全安 (1988), 「海洋資源規劃與管理之研究——以嘉義縣海岸為個案」, 台大碩士論文。
6. 邱文彥 (1992), 「海岸管理法制問題之探討」, 中華民國海洋科技學會第七屆年會暨環境資料講習會及漁業資源、台灣四周之海洋環境、海洋科技及事務研討會, 高雄。
7. 黃書禮 (1988), 「環境規劃與區位」, 環境影響評估講習教材及參考資料, 第一冊。
8. 張長義 (1992), 「台灣沿海地區的環境問題與資源管理之探討」, 國土規劃學術研討會——永續發展的綠色台灣論文集, 台灣教授協會主辦, 頁VII-1~VII-7, 台北。
9. 葉俊榮 (1993), 「台灣海岸的法規範基礎與決策模式」, 工程環境特刊, 第五號, 頁1-50。
10. 日本「公有水面埋立法施行規則」。
11. Catanese, A. J. and J. C. Snyder (1979), Introduction to Urban planning, New York, McGraw-Hill.
12. Chua, Thio-Eng (1989), "Developing Coastal Area Management Plans in the Southeast Asian Region", Coastal Zone '89, pp. 2192~2201.
13. Kupchella, Charles E. and Margaret C. Hyland (1993), Environmental Science; Living with the System of Nature, Prentice-Hall International Editions.
14. McHarg, I. L. (1969), DESIGN WITH NATURE, Philadelphia: The Falcon Press.
15. Salm, R.D. (1984), Marine and Coastal Protected Area: A Guide for Planners and Managers, Switzerland: IUCN.
16. Star, J., and Estes, J., (1990), "Geographic Information Systems", Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, pp. 76~85.
17. Stiarz, Daniel., ed. (1993), Agenda 21: The Earth Summit Strategy to Save Our Planet Boulder, Colorado: Earthpress.
18. United Nations, Conference on Environment and Development (UNCED) (1992), Agenda 21.

- 19 White, Alan T. (1989) , "Comparison of Coastal Resources Planning and Management in the ASEAN Countries," Coastal Zone '89, pp.2123~2133.

臺灣西海岸整體沖淤概況

黃清和 港灣技術研究所海岸工程組研究員兼組長

壹、前言

臺灣西海岸爲一平緩沙灘海岸，沿岸漂沙活動劇烈，海岸潮間帶廣闊、沙洲林立。根據中華顧問工程司、水利局第十工程處、國立成功大學水利及海洋工程研究所郭金棟教授、中興顧問社、台南水工所工研院能資所遙測室吳啓南研究員、漁技社以及本所對台中港漂沙與外傘頂洲地形變遷之研究結果，檢視臺灣西海岸沖淤近況如下：

貳、西海岸沖淤概況

(一)公司田溪河口到淡水河北岸間海岸

淡水河口以；北海岸自金山、野柳至淡水河口北方一帶大部份屬於礁岩海岸地形，本區海岸地形變化主要係受東北季風影響，其漂沙優勢方向係由北向南移動，至淡水河口附近，因受河口水流影響，有部份沙粒沈積於沙崙一帶海岸。

根據水利局第十工程處自民國75年10月起至81年5月爲止於每9月東北季風前及翌年5月東北季風後，對公司田溪至林口電廠一帶海岸之水深測量圖資料分析結果顯示，本段海岸於-10m水深線之年淤量約30萬立方公尺；同時根據中華顧問工程公司理「淡海新市鎮特定區計劃綜合示範社區開發工程污水處理廠用地等築堤造地工程規劃設計」報告中〔23〕對該區漂沙現象分析之結果與航照圖判知，近幾年本處海岸並無發生相當大之變化，故可將本處海岸視爲幾近於平衡海岸，惟公司田溪因上游河川輸沙開採及攔河工之完成，輸砂量日漸減少，使海岸有受侵蝕之虞。

(二)淡水河口南岸至林口間海岸

該區海岸屬砂質海岸漸變爲礫石海岸，根據成大郭金棟教授研究報告〔5〕指出，此間海岸在1904年至1985年間有相當豐富之河砂供給形成淤

積海岸；根據水利局第十工程處自民國75年10月至81年5月間歷年觀測之地形資料分析結果顯示〔21〕，若以民國75年10月水深圖為基準而言，在淡水河口—5m水深內呈侵蝕，其他區域皆呈淤積現象，淤積量由河口往南增加，遠岸淤積量（—5m～—10m水深間）較近岸（0m～—5m水深間）為大，惟若75年5月水深圖為基準加以分析，則該區海岸呈現北端侵蝕，南端淤積趨勢，而遠岸之侵蝕量較近岸為劇烈，河水侵蝕量最大，故知本區之漂沙優勢方向為由北向南漂移，若考慮水深±0m～—10m間漂沙淤積量，依據中華顧問工程公司之報告為平均每年淤積量約30萬立方公尺，惟近年來因上游河床大量採砂，海岸逐年退縮，昔日碉堡沒入海中已不復再見，而今日八里污水廠也深受威脅，幸好淡水港之興建及時保住河口附近海岸，但如不事前防範，則數年後林口附近海岸之侵蝕將指日可待。

(三) 桃園觀音附近海岸

此段海岸亦屬砂灘，根據郭金棟教授研究報告〔5〕指出，觀音以北部份侵蝕互見大致平衡，除下埔附近侵蝕外，以南部份大致淤積，以觀音海水浴場及永安漁港北側較為顯著，永安以南因受防波堤阻擋呈現侵蝕，大致而言該區海岸尚稱穩定。

(四) 新竹漁港附近海岸

省漁業局為瞭解新竹漁港附近海岸地形變化，於民國81年委託工程顧問公司辦理新竹漁港漂沙調查工作〔22〕，根據81年8月、11月以及82年4月、5月四季測量之地形資料顯示，該區海岸頭前溪口以北，自+2m～—20m海灘坡度約1/100呈均勻坡降，但整體海灘均呈侵蝕現象，而侵蝕速度以冬季期間為甚；頭前溪口以南至新竹漁港北防波堤以北，海灘坡度在±0m～—6.0m間為1/230，在—6m～—20m間為1/50，在夏、秋二季，海灘斷面受河川輸沙影響，海灘斷面較不規則，經冬季季風後，斷面則趨於平整，惟普遍呈侵蝕現象；新竹漁港南北防波堤間，海灘坡度1/45，漂沙活動劇烈，經冬季季風後，除港口附近略有淤積外，普遍均有侵蝕現象；新竹漁港南防波堤以南，海灘地變化以±2.0m～—3.0m間以及—5.0m～—13.0m間較為劇烈，整體而言，在調一年期間，南堤南側普遍呈淤積現象，故綜合本次調查所得81年8月至82年5月間新竹漁港附近海岸地形變化概況，在經歷一年季節風，除南防波堤以南略有淤積外，其它地形均呈侵蝕現象，惟新竹漁港至今北防波堤北側均呈明顯淤積現象，此兩者差異有待進一步調查。

根據郭金棟所著「臺灣海岸地形變化及未來之開發利用」報告〔5〕指出，新竹地區海岸漂沙主要來源應為頭前溪及鳳山溪，其漂沙之優勢方向則由北向南，每年漂沙量根據台大海洋研究調查計算約為 164 萬方，而中華顧問工程公司根據Savage估算新竹漁港附近海岸因波浪作用所帶動漂沙量約為每年 102 萬方，兩者可供參考比較。

(五)新竹香山附近海域沖淤近況

本海域係指客雅溪口以南約12公里長到竹苗交界處之海岸。本所根據中華顧問工程公司所提供民國67年以及81年地形資料，將兩年水深地形利用數位板掃描成點位數據，再將地形平面切割分成（Ⅰ區～Ⅷ區）等共八個分區，每一分區水平距離長1,000公尺，垂直距離範圍涵蓋到水深負15m處，以分區計算比較分析歷年之土方量作為標沙沖淤參考。

計算分析結果顯示〔15〕、〔16〕，自民國67年到81年間在新竹香山區附近水域除南、北兩端屬侵蝕外，中間部份則屬淤積，尤其是海山海山船澳以北2,000公尺範圍香山地區海岸，在該段期間共淤積 946 萬立方公尺（計算面積 555 萬平方公尺，水深到15公尺處），即每年平均淤積量約為 67.5萬立方公尺；每單位平方公尺平均每年淤積12公分，累計這14年期間每平方公尺平均淤積1.68公尺；而該區水域，北端則每年平均約侵蝕33.5萬立方公尺（計算面積為 422 萬平方公尺），推算為每平方公尺平均每年侵蝕約 8 公分；累計14年期間每平方公尺平均侵蝕1.12公尺，南端則每年平均侵蝕約43萬立方公尺（計算面積為 368 萬立方公尺），換算為每平方公尺平均每年侵蝕11.7公分，在這14年期間每平方公尺平均侵蝕1.64公尺；惟若考慮整個新竹香山區附近海域之總侵淤積量，在這14年期間共淤積 121 萬立方公尺，即平均每年淤積約8.64萬立方公尺。

(六)苗栗附近海岸

中港溪輸砂以及後龍溪以南通霄間丘陵地山丘之沖刷為該區海岸漂沙主要來源，根據郭金棟教授研究報告〔5〕指出，竹苗縣界以南竹南一帶海岸大致保持安定變化少，崎頂附近則有侵蝕，冷水坑溪口處淤積，往南淤積漸增至中港溪口尤為明顯，而該區海岸通霄附近因通霄火力發電廠有顯著突出海岸構造物，沖淤情況較為緩和。

(七)台中港附近海岸

本海岸係指北起大甲溪口，南至大肚溪口間長達十數公里間之海岸。根據本所張金機所長以及邱永芳研究員等在「台中港漂沙防治與新生地開

發」第一年研究報告〔20〕中指出，由台中港務局提供自民國62年到民國82年近18年水深地形圖研判，大甲溪間則每年約侵蝕三百九十萬立方公尺；而北防沙堤與北防波堤間每年約堆積一百一十萬立方公尺， -15^{m} 及 -20^{m} 等深線則每年平均外移二十餘公尺至三十公尺。根據民國65年到82年共7年間，北防沙堤到北防波堤間之區域內，其沙之堆積厚度共為 4.94^{m} ，平均每年約以30公分的厚度在增加，其中以北防波堤250公尺範圍內其堆積厚度為最多，十七年來共增加8.23公尺。

(八)彰濱地區附近海岸

本海岸係指大肚溪以南至濁水溪以北，該區海岸由於坡度平緩，泥沙供應充足，故由北向南分別規劃中或已完成伸港區、高埔區、崙尾區、鹿港區、福興區、漢寶區、王功區、永興區、芳苑北區、芳苑南區以及大城區等十一處海埔新生地開發案。

根據台南水工所就民國68年以及80年所得彰化海岸地形資料分析結果顯示〔14〕， -2^{m} 等深線在大肚溪口以南，伸港附近海灘及鹿港區以南福興附近海灘間有沖涮外，其餘變化不大； -4^{m} 等深線在大肚溪口以南至崙尾北堤間，可能係受崙尾北堤之影響而有明顯之淤積，而崙尾北堤以南至鹿港區間則為嚴重之沖涮，鹿港區以南至濁水溪外海間之海岸則為淤積，再往南則沖淤互見， -6^{m} 等深線除大肚溪口外略有沖涮外，自大肚溪口以南至崙尾北端間皆為淤積其後之沖涮特性與 -4^{m} 等深線相同；而 -10^{m} 沖淤趨勢與 -6^{m} 等深線略同； -15^{m} 等深線自大肚溪口以南至蚵寮北堤間有明顯淤積而崙尾海堤外沖涮趨勢有減少之傾向，而往南之淤積則有增多現象； -20^{m} 等深線則自大肚溪以南至崙尾北堤間皆為淤積，顯示此區漂沙活動在 20^{m} 水深處仍然活躍，故本區海岸大致而言，崙尾北堤以北大致為淤積區，而以南至鹿港區則大抵屬沖涮，自鹿港區向南則又有一段長約4公里左右之淤積區，再往南則沖淤互見；惟目前規劃中之彰濱工業區亦位於該區海岸，由於工業區之開發，涉及大規模海岸結構物之興建，因此工業區開發後附近海岸地形安定與否，有關單位應進一步謹慎評估。

(九)雲嘉海域附近海岸

本區海岸係指濁水溪口以南到八掌溪口以北間之雲林及嘉義間海岸，該區海岸沙洲羅列，其沙源主要由內陸之濁水溪，北港溪、新虎尾溪、八掌溪及其他排水幹線供應，其中以濁水溪為主要沙源供應。本區海底坡度極為平緩，潮間帶內坡度小於 $1/1000$ ，雲林全境沿岸均有沙洲活動，其

西南側長達20公里之外傘頂洲爲全省最大之外海沙洲，高潮時沙洲大都潛沒於水底，僅少部份露出水面，屬於潛沒沙洲，雲林境內之外海沙洲，目前僅濁水溪口外有少許淤積，台西以南之沙洲均屬侵蝕狀態，且該區海域之漂沙因受潮流之南北往返運動及季風波浪之作用，其漂沙優勢方向由北逐漸往南遷移。最近由於台塑六輕離島工業區在此海岸興建，爲了解在此砂質海岸上填土造地，可能對週圍海岸造成影響，中興顧問社在民國80年曾委託台南水工所〔19〕在該區海岸進行漂沙調查活動，根據其所測之水深地形圖，可看出雲林西海岸全縣均建造有海堤及海埔地，顯示人爲活動已影響到海岸之輸沙活動。圖形顯示濁水溪口有河口沙洲，水深 ± 0 m線延伸至海豐區， -5 m向外海突出呈一弓形，其外側水深 -25 m有廣大沙波群；台西海埔地外側有小型沙洲向西南方向延伸，大致上與舊海岸線平行；台西海埔地南側三條崙外海有一長條型沙洲，大致與海岸線平行，其內側爲一深 8 m之潮溝，沙洲外側非常平緩，水深 -10 m延伸至外海約7公里；三條崙沙洲西南側有一小型沙洲，距箔子寮漁港5公里，此沙洲處於外海受波浪水流作用，漂沙活動劇烈。台子村以南鰲鼓海埔地以西爲外傘頂洲，在其南側不到2公里內，水深降至 -40 m有關外傘頂洲海岸變遷詳如下章節所述。根據中興顧問社辦理「雲林離島式基礎工業區八十二年度整體規劃通盤檢討及綱要計劃擬定」期末報告〔19〕綜合而論，由於古濁水溪主流之北移，海岸各沙洲因沙源銳減造成侵蝕，而現今濁水溪右沙洲成長向南延伸，舊虎尾溪口之沙洲後退南移，外傘頂洲向南漂移約5~10公里，至今仍繼續後退旋轉變形。且在定性上亦可看出雲林海岸基本上可分爲4大沙洲系統，濁水溪、台西、舊虎尾溪及外傘頂外洲，由於濁水溪改道，此四沙洲各自變形、侵蝕，濁水溪口之沙洲向南延伸，已與台西之沙洲相連接，舊虎尾溪之沙洲向南延伸、變形其北端嚴重侵蝕，目前有跡象顯示台西之沙洲有和舊虎尾溪沙洲接觸之可能，外傘頂洲仍自成一獨立之系統。

(+)外傘頂洲海岸地形之變遷

本所曾收集各有關單位所提供不同縮尺之歷年外傘頂洲附近實測等深圖，經整理爲相同縮尺之歷年海岸灘線比較〔1〕，〔2〕，〔3〕、〔6〕~〔11〕而本所八十三年度10月份亦曾委託台技工程顧問公司進行與前面三個年度相同範圍之外傘頂洲水深地形測量，茲將連續四年施測地形其 ± 10 m、 -5 m、 -10 m以及 -15 m等深線點繪如圖1，圖形顯示， -15 m

等深線在前三年有向陸側內移呈侵蝕趨勢，惟今年度顯示有淤積現象，即 -15m 等深線向海側外移； -10m 等深線在外傘頂洲北半部有向陸側內移以及由北往南移動趨勢，惟在外傘頂洲南半部海側則沖淤互見； -5m 等深線則有向陸側內移趨勢； $\pm 0\text{m}$ 等深線則有向陸側內移呈侵蝕現象，為進一步瞭解外傘頂洲海岸灘線變化情況，特將連續四年灘線之變化點繪如圖 2 所示，圖形顯示，根據 1993 年 10 月之觀測結果，外傘頂洲突出部份海岸灘線向西南方向推進呈淤積狀態，惟在中間部份則明顯侵蝕，為更清楚瞭解其侵淤狀態特將 (a)、(b)、(c) 區部份放大如圖 3(a)、(b)、(c) 所示，根據連續四年觀測分析結果顯示，該區海岸灘線向陸側內移 300 公尺即平均每年向陸側侵蝕大約 100 公尺。

(ㄅ) 朴子溪口以南至曾文溪口間海岸

該海岸為台灣西海岸僅存的一段沙洲海岸，包括東石港洲、白水湖洲、新北門港洲（好美里洲）、海汕洲、王爺港洲、青山港洲、網子寮洲、頂頭額洲以及新灣崙洲等，由此往南，現已無露出高沛位面之沙洲存在；根據工研院能資所吳啓南研究員〔4〕利用歷年航空照片判釋分析顯示，朴子溪口至曾文溪口沿海的九個沙洲除已陸化的海汕洲較為穩定外，四十餘年來所有沙洲都有內移及南進趨勢。且資料顯示，北門以南至七股沿海的爺港洲、青山港洲以及網子寮洲都有較劇烈侵蝕後退現象，尤以馬沙溝至七股外海後兩者最為嚴重。

(ㄅ) 安平港附近海岸

該區海岸係指曾文溪口以南至二仁溪口間海岸，因受曾文溪豐富輸砂影響，外海外洲亦甚發達，其成因與該區波浪小，潮差小亦有關。此等沙洲於 17 世紀的地圖上即已存在，如鹿耳門、北線尾、一、二、三鯤鯓等沙洲，其內海則為台江灣，但此等沙洲已連成一線。惟根據成大郭教授〔5〕、〔18〕歷年地形測量圖分析，曾文溪口至安平間自 1958~1977 年間則呈侵蝕，但速度緩慢每年 0.5m 不到，而安平港至安平新港之沙洲則略有淤積每年約 0.5m ，安平新港以南鯤鯓一帶則又見侵蝕，二仁溪口北側則明顯堆積，以後數十年雖其變化率不同，但侵、淤之趨勢大致相同。故整體而，言該區海岸尚稱穩定。

(ㄅ) 高雄二港口附近海岸

該區海岸係指高雄第二港口以南到鳳鼻頭間海岸，根據本所在該區海域所作沖淤調查結果顯示〔17〕，該區海岸特性以向、離岸方向漂沙為主

屬侵蝕海岸，每年平均被帶走之漂沙量自民國69年到79年間，每年平均約30萬立方公尺。

(四)中芸漁港附近海岸

本所根據漁技社提供〔24〕分別在民國68年、77、78、79年以及80年5月間等所測五次中芸漁港附近水域水深測量圖加以比較分析，分析結果顯示在民國68到77年間西防波堤未興建前，中芸漁港外廓堤防附近水域 -4 m 以上（含 -3 m 、 -2 m 、 -1 m ）均呈淤積外，其餘均為侵蝕；而民國77年到78年間，西防沙堤以西及呈淤積，惟西防沙堤與西防波堤間近岸處呈侵蝕，海側則呈淤積狀；而根據民國78年到79年間兩張地形圖分析比較，分析結果顯示在該段期間中芸漁港整個海域均呈侵蝕，惟到民國80年時，中芸漁港附近水域則全面呈淤積，故就現場資料分析顯示，西防沙堤未興建前中芸漁港附近水域地形變化略呈淤積，惟土方量無明顯趨勢，西防沙堤興建以後，雖沖淤互見惟若以長期資料分析研判，當中芸漁港西防沙堤興建以後，該區則以平均每年約10萬米立方速率逐年呈淤積現象，而此漂沙來源及方向當來自西向之鄰近海域地形變化當無疑義，蓋中芸漁港東邊雖有河川輸砂量頗大之高屏溪，惟因在河溪入口處有一深達200公尺以上之深谷，為台灣西南海岸一明顯之漂沙走向分界。

(五)屏東縣附近海岸

根據郭金棟教授〔5〕依歷次測量圖分析顯示，自東港至林邊溪口在早期屬侵蝕，而自民國72年後反有淤積；楓洪、四重溪口一帶則因有若干地區開闢公路，挖土填海致海岸前進外，其他地區則保持平衡；珊瑚礁海岸亦保持不變；貓鼻頭至南灣、鵝鑾鼻部份海岸，則因受波浪沖擊侵蝕，而珊瑚礁成長極為緩慢，故該區亦呈現侵蝕。

參、西海岸漂沙特性

故綜合台灣西海岸之漂沙特性〔12〕，台灣西海岸北自淡水河口起，沿林口、新竹、崎頂、後龍、通霄、台中港、雲林、東石、布袋、七股、安平、興達港、高雄、東港，南至恒春止，大部份係由河流排出之土砂沖積所構成，為粒徑小於 $0.1\text{ mm}\sim 0.2\text{ mm}$ 之下之細砂。過去由海埔地及漁港方面之觀測記錄資料及計算，海岸有明顯之侵蝕現象，幸賴過去河川之土砂大量補給，尚能維持成長，例如新竹海埔地、彰化王功、

寓埔海地、雲林台西海埔地、嘉義鰲鼓海埔地、台南七股及曾文海埔地等均為利用過去河川大量排出之淤積泥沙在西部海岸形成淺灘棚，而加以圍堤造成新生地，是為最好證明。

近年來由於河流上游水土保持工作之改善及多處水庫之興建，河流之沖積物已逐漸減少，新竹、崎頂、後龍、白沙屯、台中、雲林、外傘頂洲及二仁溪以南興達港、蚵仔寮、高雄港海岸、中芸、林邊、枋寮等海岸皆發生侵蝕現象。換言之，即台灣西海岸及西南岸已進入侵蝕期，其特性說明如下：

- (一)近十餘年，由於石門水庫、翡翠水庫相繼完成，集水面積減少以及大量抽砂結果，淡水河口以南呈侵蝕，海岸線退縮，惟－2"以下部份則淤積；碎波帶變寬，外灘坡度變緩，而內灘則漸深內移。
- (二)西海岸雲林縣海豐島以及嘉義縣外傘頂洲一帶沙洲，則由濁水溪之沖積所形成，其中外傘頂洲最先形成，其次為海豐島，最後為佳里附近海灘。
- (三)外傘頂洲形成之後，由南向北之漂沙被遮斷，而由北向南之漂沙則堆積形成海豐島，並對南邊之沙灘影響極大。因外傘頂洲之北部，在冬季 NNE 向季節風時所產生之波浪對漂沙之影響，遠較夏季 SW 風向之波浪影響為大，因而向南之漂沙停泊在外傘頂洲，故對南邊海岸無法再供給漂沙。
- (四)近年來因來自虎尾溪之土砂沉積物逐漸減少，致海豐島部份開始侵蝕，且其頂端逐漸減少，昔日島上之燈塔及防風林已經倒毀，預測最後海豐島終將消失。
- (五)因海豐島之形成，使外傘頂洲之供給砂源減少，導致外傘頂洲整體之減少，近三年除外海側之乾潮線每年平均向陸側退縮 100 公尺外，其頂部高程亦逐漸減少（由原先之十公尺到目前之一公尺），整個沙洲並向南延伸，此現象明確地顯示漂沙係由北向南面移動之傾向。
- (六)外傘頂洲以南區域因北來波浪受阻止，布袋海岸前沙洲由南面而向北伸展，係由南方來襲波浪產生之漂沙所形成。即東石至布袋間之沙洲全部由北上之漂沙所供給，漂沙之供給來源，過去為曾文水溪，現今為北港溪、八掌溪及急水溪，數量甚微，且日漸減少。在此附近之沙洲及海灘似處於侵蝕階段。從八掌溪口正北新沙洲之形成

，及其漸由南向北伸展，顯示漂沙係向北移。

(七)東石布袋附近之外傘頂洲對由北而來之波浪遮斷效果漸減，因冬季向南移動漂沙量，愈向南方愈增加，而夏季向北移動之漂沙量亦有愈南方愈增加之趨勢。

(八)依舊海圖，在曾文海灘前之沙洲，似因曾文溪河道之南移所形成。

(九)自台南或高雄連接東石之直線以西之沿海區域，為曾文溪三角地帶，如圖 4 所示，該區域皆被外傘頂洲所遮蔽，則在此區域之沙灘多數受曾文溪所影響。此三角地帶以曾文溪口為頂點，此現象表示曾文溪流出之土砂有向北堆積之傾向，此現象亦可由急水溪和曾文溪在洪水時所發生之地形變化大部份在北側而得證明，即曾文溪口於排出土砂時向南移；東石以北為濁水溪之影響範圍，濁水溪之土沙向南漂移而面積，此與曾文溪及急水溪土砂之向北移成相反方向。由曾文溪及濁水溪所形成之沙洲，深度約20公尺。

由以上所述，西海岸之海灘形成及發展經過，以東石與布袋之間為分界線形成兩部份，此境界線正與澎湖群島相對、產生波浪及潮流之變化。境界線以北，冬季北來波浪對漂沙之搬運力遠較夏季南來之波浪對漂砂之搬運力為大，境界線以南之情形恰相反，如圖 5 所示，潮位及風之作用亦用同樣傾向之可能性。

其次為曾文溪口至高雄壽山約45公里之西南海岸，其能產生砂源之水溪流，僅曾文溪、鹽水溪、二仁溪、阿公店溪而已，經查阿公店水庫已完成，且二仁溪排泥沙量含泥較沙為多，因此此段45公里長西南海岸，其漂沙來源有限，僅靠曾文、二仁兩溪每年排沙量及海岸淺灘棚以往淤積沙量，受季風所產生沿岸流，冬季則由北向南移動，夏季則由南向北移動為主，由外海向內灘縱向移動之漂沙量較小，因此已逐漸呈現侵蝕現象，尤其是蚵仔寮及興達港附近海岸侵蝕現象更為明顯，水利局於蚵仔寮海岸每年投資龐大工程費修建海堤，以防止海灘侵蝕稱為黃金海岸即為明證。同時自安平港以南海岸亦無法再出現大型離岸沙洲，海岸線均呈現與海底水深線平行之灘線。亦即泥沙供給來源不多之明證。

自高雄港以南至恒春約80公里長稱為南部海岸，其地質為礫及砂，粘土構成，此區域內能夠產生沙源之溪流，僅有高屏溪、東港溪、林邊溪三條，其中高屏溪之年排沙量雖然高達2,570萬立方公尺，但由於其出海口處有一大深溝，因此每年排出之泥沙均被其吞沒，以致對兩岸海

灘均不致構成淤積之威脅。南區海岸即然無大量漂沙來源供應，又是本省颱風頻繁之地區，故其海岸目前已進入侵蝕狀態，故整個西海岸之沖淤近況可概略整理如圖 6 示。

肆、結論及建議

綜合以上各章節，有關台灣西海岸沖淤調查研究結果，吾人可獲致以下數點結論及建議：

- (一)根據西海岸海灘形成及發展經過，有關漂沙優勢方向可以東石與布袋之間為分界線形成兩部份，此境界線正與澎湖群島相對，產生波浪及潮流之變化，境界以北，冬季北來波浪對漂沙之搬運力遠較夏季南來之波浪對漂沙之搬運力為大，境界線以南之情形恰相反。
- (二)近年來由於河川上游水土保持工作之改善及多處水庫之興建，河川之沖積物已逐漸減少，致八里、新竹、崎頂、後龍、白沙屯、台中、雲林、外傘頂洲以及二仁溪以南興達港、蚵仔寮、高雄海岸、中芸、林邊、枋寮等海岸皆發生侵蝕現象，換言之台灣西海岸及西南海岸已進入侵蝕期。
- (三)新竹香山附近海域根據計算分析結果顯示，除南、北兩端係屬侵蝕外，中間部份即海山船澳以北2000公尺範圍香山地區海岸則屬淤積，若計算水深到-15公尺處，則平均每年淤積量約為67.5萬立方，每平方公尺平均每年淤積12公分，惟若考慮整個新竹香山區附近海域之總侵淤量，則每年平均淤積約8.64萬立方公尺。
- (四)根據外傘頂洲連續四年實測地形比較結果顯示，其海岸灘線南端突出部份向西南方向推進呈淤積狀態，惟在中間部份則明顯侵蝕，三年期間該區海岸灘線共向陸側內移 300 公尺，即平均每年向陸側侵蝕大約 100 公尺。
- (五)高雄海域漂沙特性，根據分析結果顯示，係以向、離岸方向(on-off shore)漂沙為主，屬侵蝕海岸，該區每年平均被帶走約30萬立方公尺土量。
- (六)由於西海岸正邁入侵蝕期，惟目前正有幾處大型工業區正在該區海岸開發，此種大規模海岸結構物之興建，對海岸地形安定與否，建議有關單位應進一步謹慎評估。
- (七)台灣係一島國，土地面積狹小，海岸空間利用乃未來發展趨勢，建議上級單位應以整體性及長遠性計劃作綜合性考慮環境災害、安全、保育生態資源，並建立一套健全之開發與管理制度，俾使珍貴海岸資源得以永續保存。

及利用之目的。

伍、參考文獻

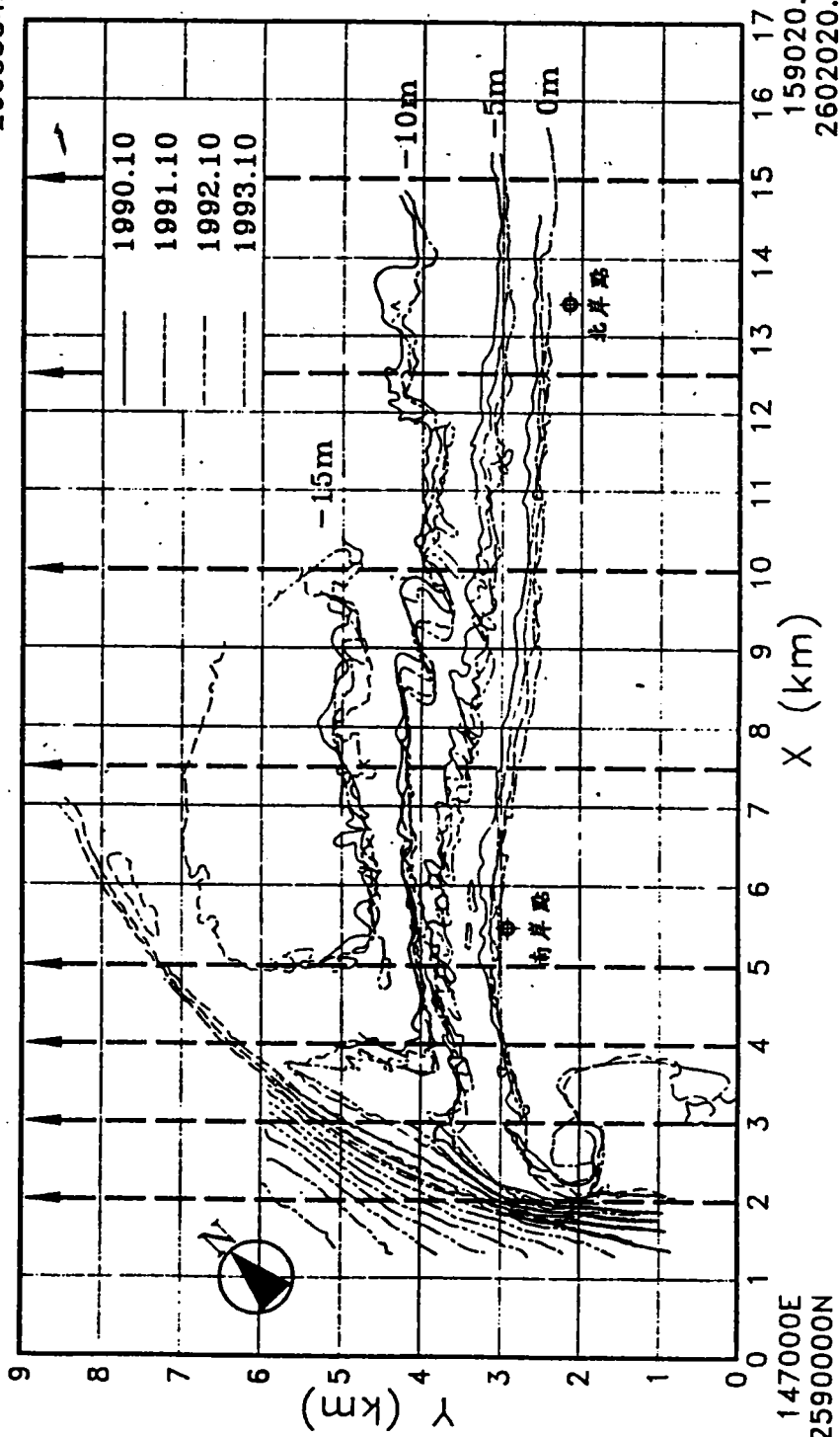
1. 臺灣西海岸沖淤調查研究(一)；港研所八十年度基本研究報告。
2. 臺灣西海岸沖淤調查研究(二)；港研所八十一年度基本研究報告。
3. 臺灣西海岸沖淤調查研究(三)；港研所八十二年度基本研究報告。
4. 吳啓南(1990、1991)：「遙測應用於嘉南地區海岸變遷研究」，工研院能資所。
5. 郭金棟(1990, 12)：「臺灣海岸地形變化及其未來之開發利用」，成大水利及海岸工程研究所，CKHOTR-90-12。
6. 黃清和、林柏青等(1991, 7)：「臺灣西海岸沖淤調查研究(一)」，港研所，基本研究報告(研四)。
7. 黃清和、林柏青等(1992, 7)：「臺灣西海岸沖淤調查研究(二)」，港研所，基本研究報告(研五)。
8. 林柏青、蔡立宏、黃清和(1992, 11)「外傘頂洲沿岸波能及漂沙量之推算研究」，第十四屆海洋工程研討會論文集，PP.551～531，交通大學，新竹。
9. 蔡金吉、黃清和(1992, 11)「雲嘉海域外傘頂洲地形變遷之研究」，第十四屆海洋工程研討會論文集，PP.489～514，交通大學，新竹。
10. 黃清、林柏青、蔡立宏、蔡金吉(1993, 6)「外傘頂洲海岸地形變遷之觀測與分析」，近海環境監測與模擬研討會論文集，PP.7-1～7-26，工研院能資所。
11. CHING-HER HWANG, PO-CHING LIN(1993, 7)："Coastal Processes on the Wai- San-Ding barrier of Taiwan Strait, R.O.C.", the Eighth, Symposium on Coastal and Ocean Management, Coastal Zone 93', Report No.291, ASCE, New Orleans, Louisiana, U.S.A.
12. 高雄市「紅毛港遷村計劃」規劃草案報告(1982, 12)：台灣漁業技術顧問社。
13. 魏兆歆等(1988)：「旗津外海海況調查分析研究報告」，國立高雄海事專科學校。
14. 彰化濱海工業區整體開發規劃調查研究(第二份)，(1992, 6)：成大台南

水工所。

15. 新竹香山區海埔新生地造地開發計畫環境說明書(1992,7)：中華顧問工程公司。
16. 新竹香山區海埔新生地造地開發計畫(1993,1)：台灣省政府。
17. 高雄海域海氣象調查研究(1993,3)：港研所專刊 No.89。
18. 郭金棟等(1993,7)：「安平漁港舊港闢建可行性研究報告」，國立成功大學水利及海洋工程研究所，CKHOPJ-93-002。
19. 雲林離島式基礎工業區八十二年度整體規劃通盤檢討及綱要計劃擬定(1993,8)，財團法人中興顧問社。
20. 張金機、邱永芳等(1994,6)：「台中港漂沙防治與新生地開發」，港研所。
21. 何良勝等(1994,6)：「淡水港興建對鄰近海岸地形變遷之影響」—動床水工模型試驗預備試驗報告。
22. 台灣省漁業局新竹漁港港口改善暨水工模型漂沙試驗報告(1994,6)，財團法人台灣漁業技術顧問社。
23. 淡海新市鎮特定區計劃綜合示範社區開發工程污水處理液用地等築堤造地工程規劃設計報告(1994,6)，中華顧問工程公司。
24. 黃清和、廖慶堂、蔡立宏、蔡金吉(1992,7)：「高雄縣中芸漁港漂沙模型試驗研究」，港研所專刊，No.80。

140636.039E
2596363.961N

152656.8542E
2608384.7763N



147000E
2590000N

159020.8153E
2602020.8153N

圖 1 外傘頂洲西側地形等深線變化比較圖 (1990 ~ 1993)

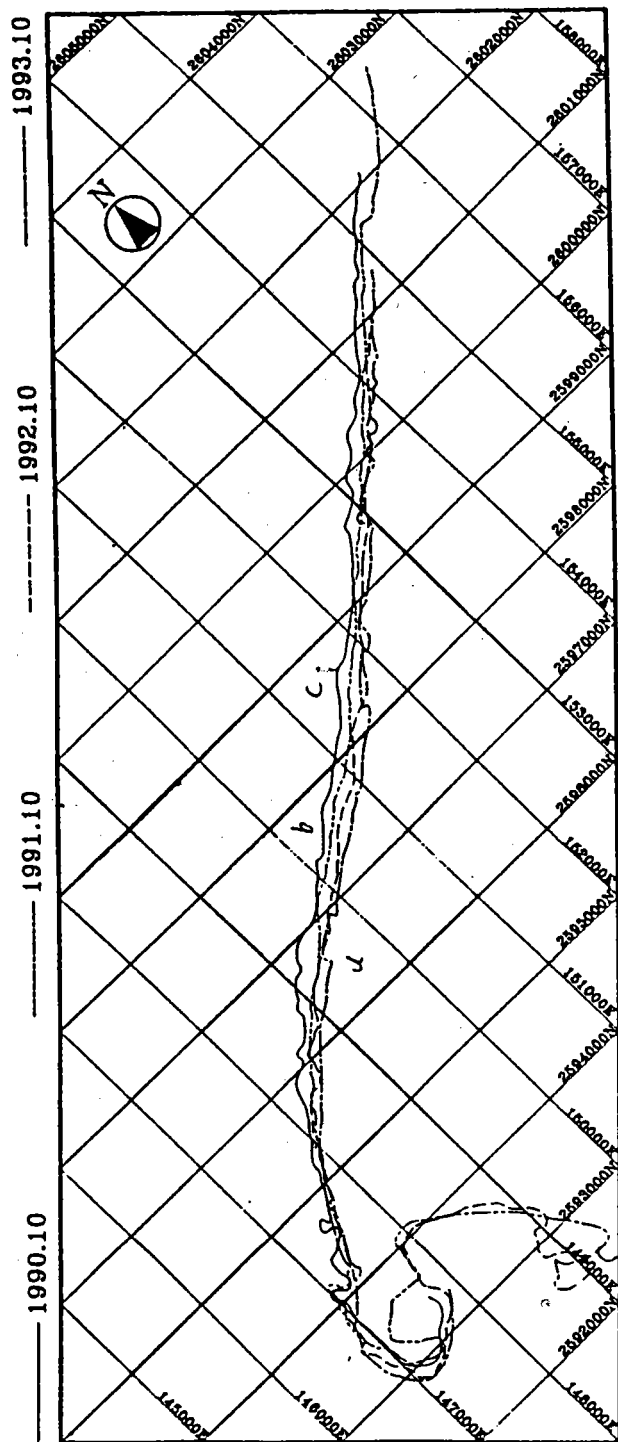


圖 2 外傘頂洲西側海灘線 (±0^m) 歷年變化比較圖 (1990 ~ 1993)

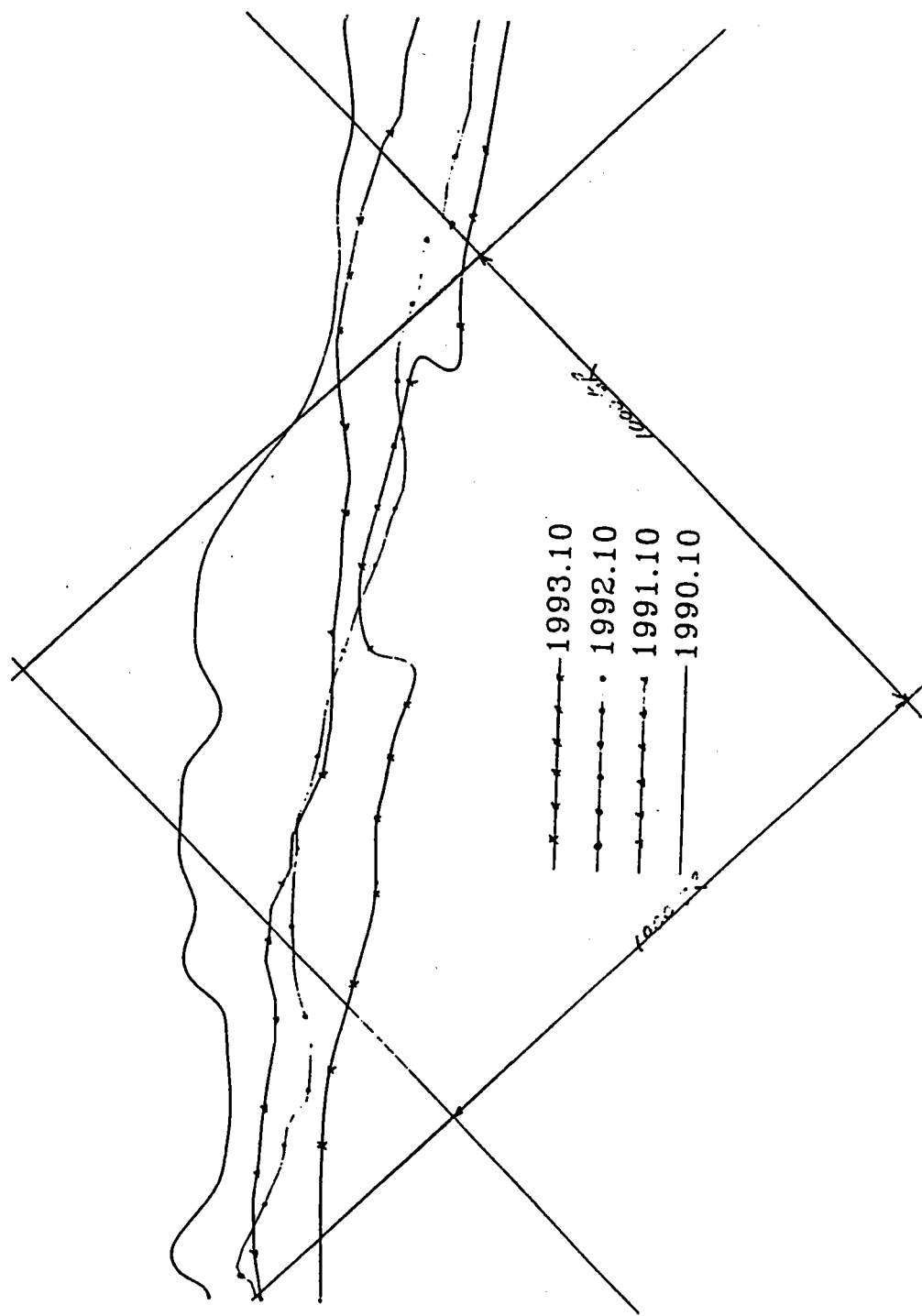


圖3(a) 外傘頂洲西側海灘線a區放大歷年變化比較圖(1990~1993)

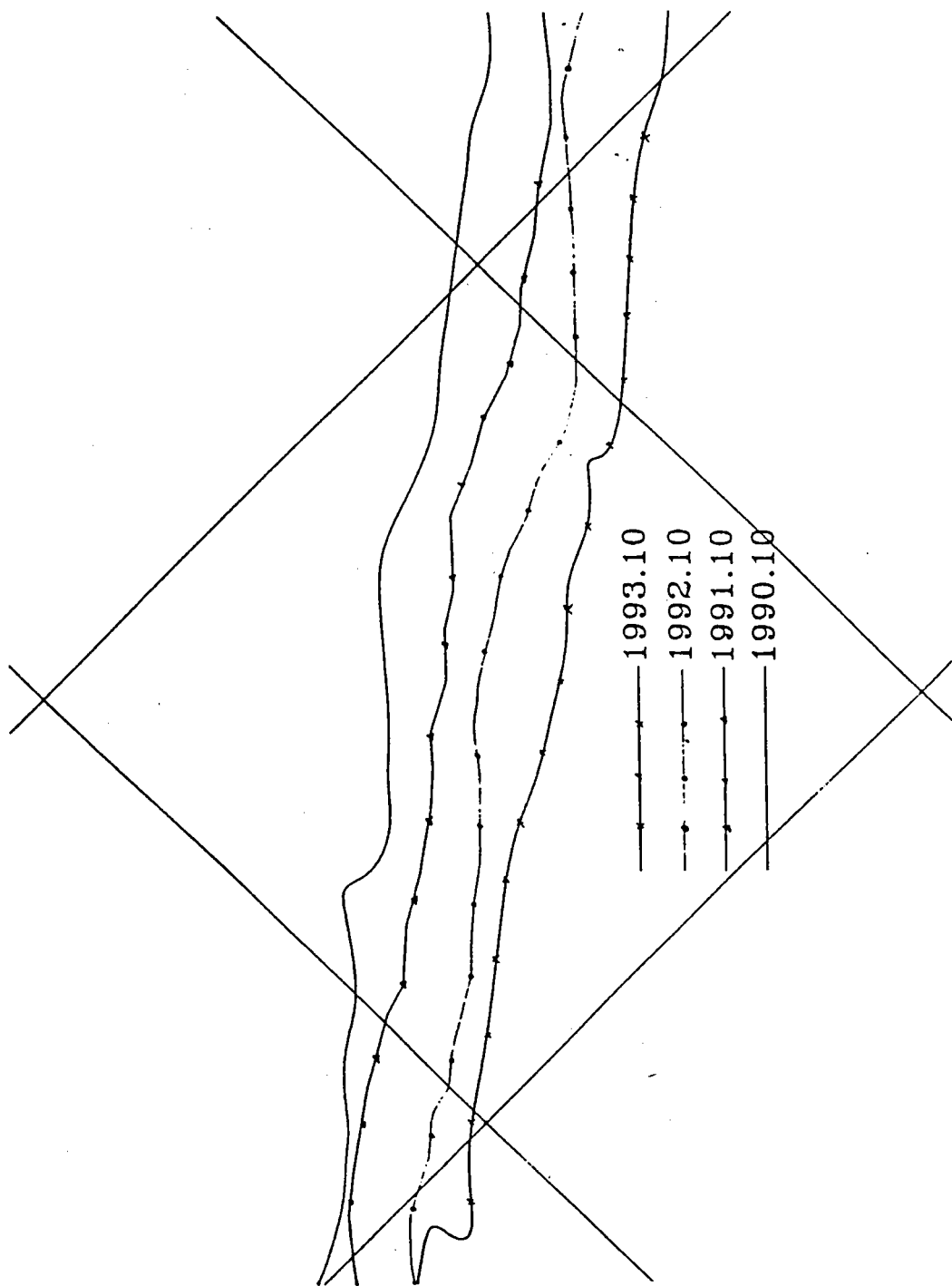


圖3(b) 外傘頂洲西側海灘線 b 區放大歷年變化比較圖 (1990 ~ 1993)

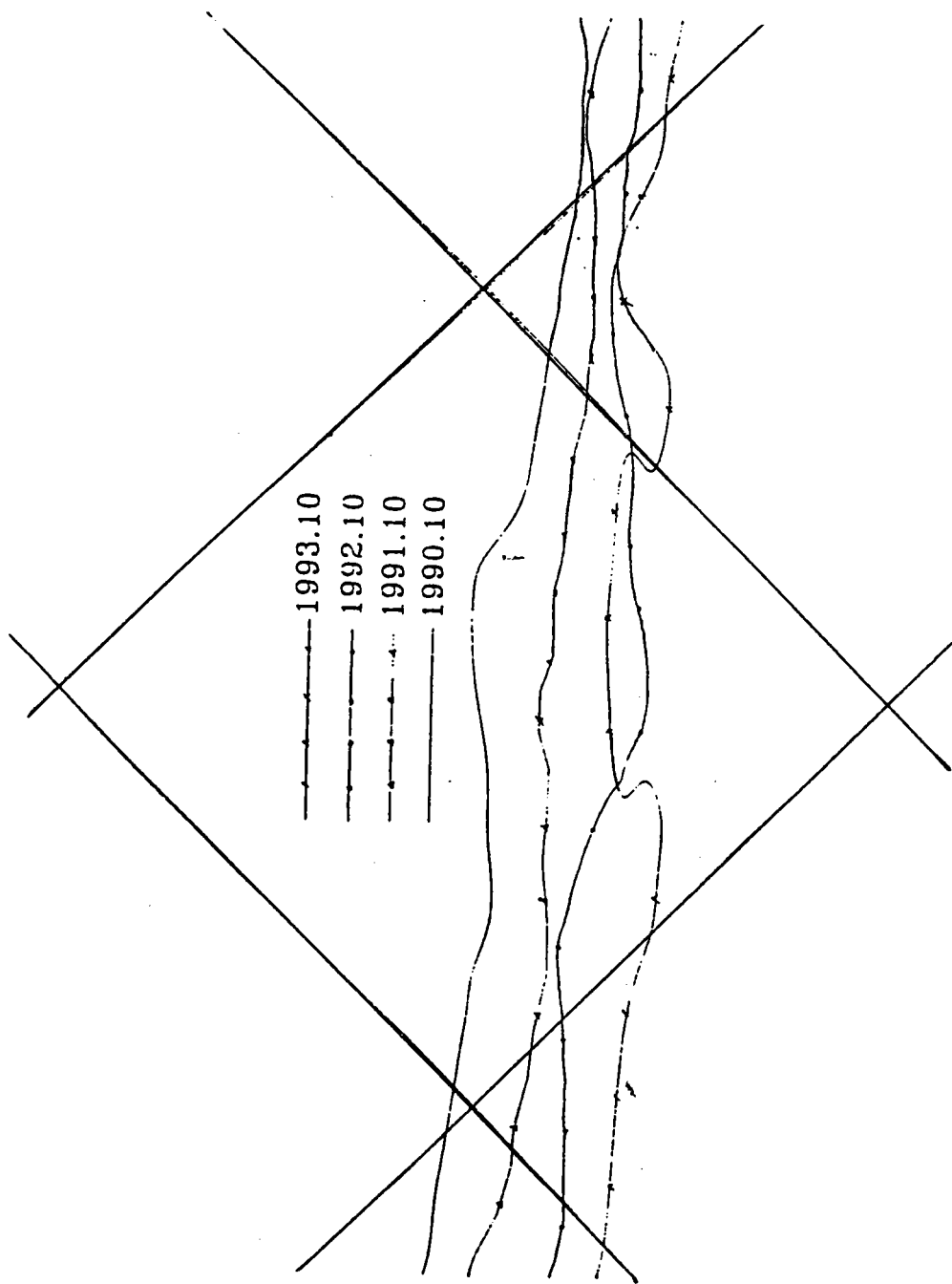


圖3(c) 外傘頂洲西側海灘線 c 區放大歷年變化比較圖 (1990 ~ 1993)

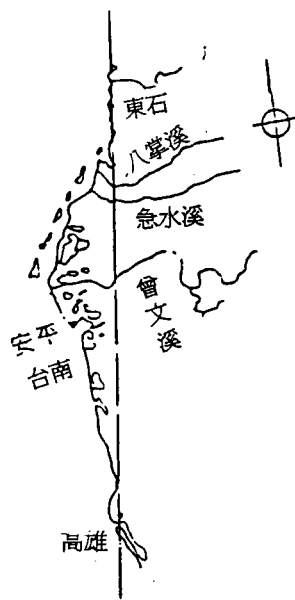


圖 4 曾文溪三角地帶

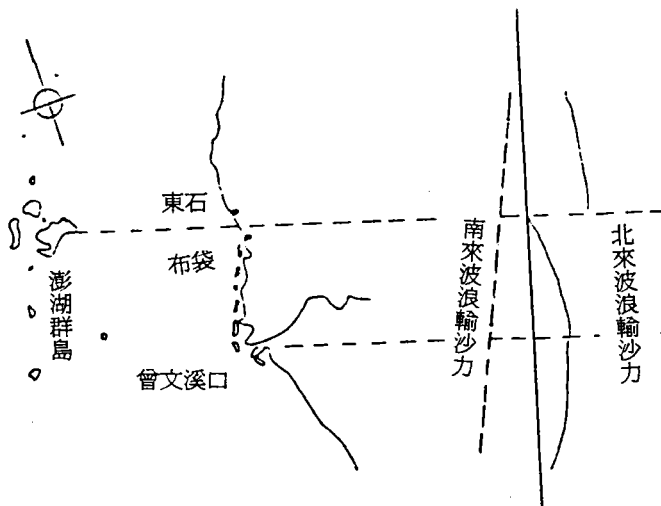


圖 5 漂沙運搬力示意圖

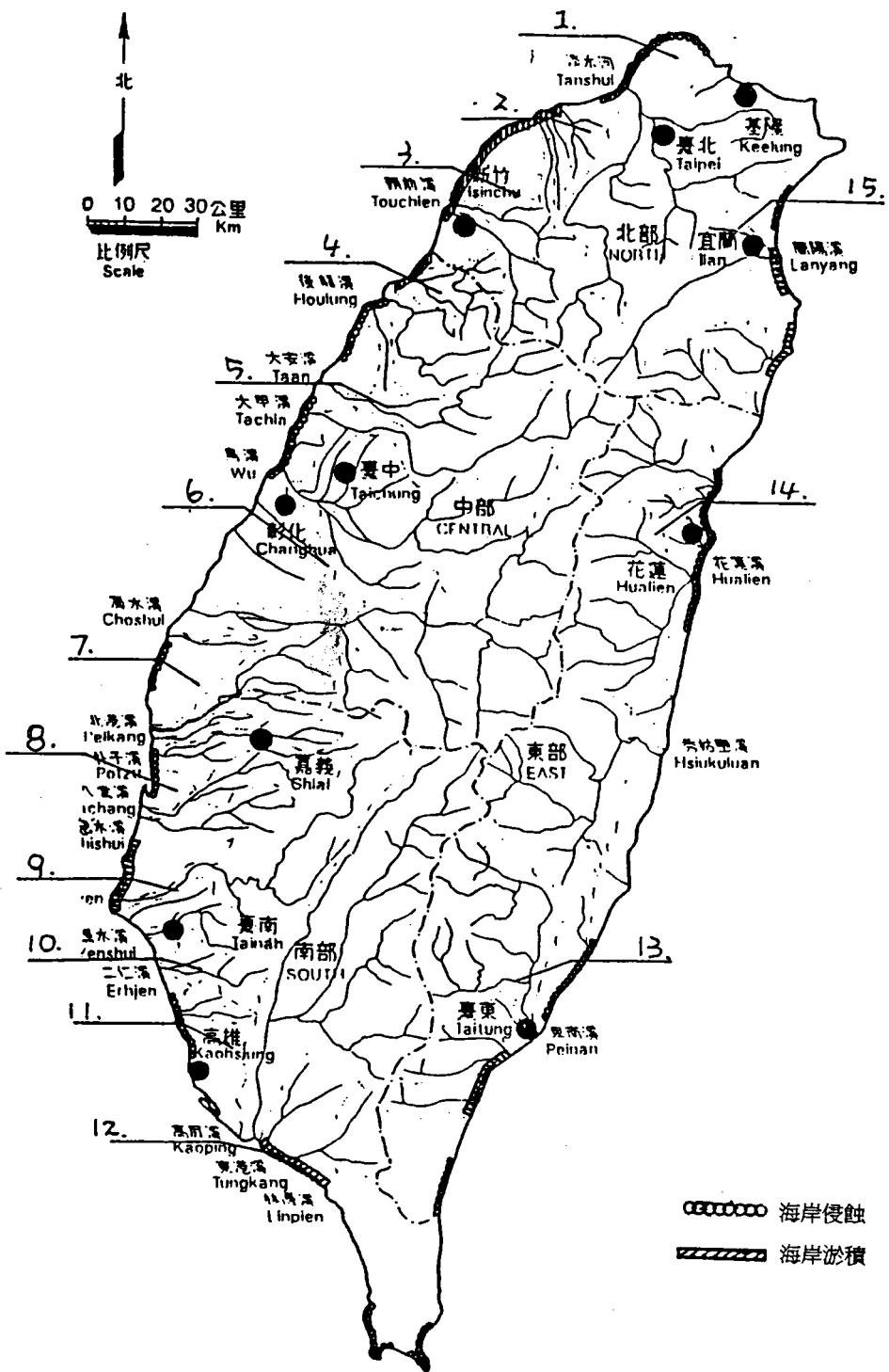


圖 6 台灣四週海岸沖淤近況示意圖

台灣海岸開發與生態保育

吳全安 行政院環保署監測及資訊處科長

摘 要

海岸地區為海洋與陸地交互作用之帶狀區域，海岸資源除具海洋生物高生產力外，並有環境保護、國土保安、觀光遊憩、環境教育、學術研究等功能，使用不當將導致資源斲喪，並造成環境災害。

為避免破壞海埔地、河灣、潟湖與近岸淺海域，未來之填海造地計畫，應至水深十公尺外之海域以人工島方式開發，以保留這些重要的淺海養殖區、水鳥生育地及國民親水空間，並防止「突堤效應」產生的海岸侵蝕。

此外，因海岸紅樹林、珊瑚礁、海灘、離岸沙洲及沙丘屬於海岸天然防護設施，可消滅波浪能量，故如何加強保護及穩定這些天然防護設施，是海岸國土保安及生態保育上刻不容緩之重大課題。

至於潮間帶之開發許可地區，於先期規劃階段，即應辦理環境影響評估工作，施工及營運時應依審查結論確實辦理，並做好監測工作。

壹、前 言

海岸地區為海洋與陸地交互作用之帶狀區域，兼具海洋與陸地生態體系特性，本質上屬於生態過渡地區（ECOTONE）。河灣、潟湖、海埔地及近岸淺海域，因營養鹽豐富及透光度良好，而有大量藻類及動植物浮游生物存在，所以它也是海洋生物種類最繁雜及海洋生產力最高的地區，全球百分之九十以上的漁蝦貝類生長於上述地區。海岸資源除具海洋生物高生產力外，並有環境保護、國土保安、觀光遊憩、環境教育、學術研究等功能。

由於受波浪、潮汐、風、沿岸流及漂沙等自然因子不斷作用影響，海岸線及沙洲、沙丘、潟湖、河灣、海埔地等海岸地形呈動態變化，其

環境資源具敏感性與脆弱性，使用不當將導致資源斲喪與國土流失，產生環境災害，造成社會問題。

故海岸地區之利用需以生態保育為出發點，兼顧保護與發展，將海與陸一併考慮，將傳統的以陸地或海洋為基礎之資源管理方式，加以修正統合，訂定能滿足這種生態過渡地區其特定管理所需之專門法規與整體管理計畫，以有效規範及促進海岸地區有計畫之合理利用，防治環境災害，維護海岸生態平衡，確保海岸環境資源之永續利用。

貳、海岸地區範圍

海岸地區為海岸線兩側海陸相鄰之帶狀區域，包括海岸線兩側之海洋、陸地及風交互作用地區，具動態之地形及生態條件，其向陸範圍為海水及鹽分入侵等海洋因子影響可及之陸地，向海範圍則為陸地或大陸棚上之自然或人為作用影響所及之海域。

海岸地區範圍無單一劃定標準，其除考慮當地自然環境特性外，並衡量國家發展政策、資源管理體系及現存之各種土地利用計畫法規與行政界線等人文因素，故其範圍係兼顧生態體系完整性及行政管理可行性，因地制宜所劃定。一般而言，陡峻的海岸其海岸地區狹窄，低平的海岸則海岸地區寬廣。

表一乃表示世界上七種不同的海岸地區範圍形態⁽¹⁾，其中有部分已被具有海岸線的國家或地區用以劃定海岸地區範圍。第一類型之海岸地區為最寬範圍者，其自二百海浬專屬經濟區之向海極限到海岸集水區或到海洋氣候影響所及之內陸極限，第七類型則為最窄範圍者，其乃自領海內之任意距離至濱海陸地之內陸極限。

目前內政部營建署研擬完成報行政院審議之「海岸法」草案，其對海岸地區範圍界定⁽³⁾如下：「海岸地區包括濱海陸地及近岸海域。其劃定原則：(一)濱海陸地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、地籍產權界線明確之處為界。(二)近岸海域以平均海水面至等深線三十公尺，或平均海水面向海六公里處，取其距離較長者為界，但以不超過領海範圍為限。」

表一 七種不同類型之海岸地區範圍

海岸地區 範圍形態	海岸地區內陸極限	海岸地區向海範圍
1	海岸集水區或海洋氣候 影響所及之內陸極限	200海浬；專屬經濟區(EEZ)
2	海岸集水區或海洋氣候 影響所及之內陸極限	海岸地區影響海洋資源之向 海極限
3	直接影響海岸資源之土 地利用內陸極限	海岸地區影響海洋資源之向 海極限
4	直接影響海岸資源之土 地利用內陸極限	領海之向海極限
5	濱海陸地之內陸範圍	領海
6	有直接影響之土地利用 內陸範圍	領海向陸之任意距離
7	濱海陸地之內陸範圍	領海向陸之任意距離

參、海岸生態資源單元特性分析

海岸地區主要的生態資源單元（亦可視為海岸次生態體系）有(一)紅樹林生態體系，(二)海灘系統，(三)珊瑚礁(四)河灣（Estuary）與潟湖，(五)海草床等五種⁽¹⁾，以下分析各海岸生態資源單元特性。

一、紅樹林生態體系

紅樹林在海岸生態體系裡扮演多種的不同角色，其最主要的角色乃在製造落葉及有機碎屑。經過微生物分解及滋養的過程，落葉及碎屑就變成許多海洋生物之食物養分的來源，且某些魚類在仔稚魚時期，會聚

集在紅樹林附近，除避免大魚攻擊外，並可在紅樹林內獲取食物，因此紅樹林在生產及維持近岸漁業上扮演重要角色，已是公認的事實，且其所具有的其它角色，在世界上不同的地方亦為人們所認知。在每年都有颱風或颶風的地區，海岸線前緣的紅樹林就成了擋風抑浪的緩衝帶，以免海岸低地受到損害，在其它地區，紅樹林以能淤泥造土，穩定海岸線，防止海灘侵蝕與流失而著稱。

紅樹林另一重要的角色是在保護水質方面，因為紅樹林具有從流動的水中吸取養分的能力，故近岸水域優養化的潛在性就減低了。此外，紅樹林地區之鹽性及厭氧性的沈積物，具有部分吸收及消除一般污染物毒性的能力，例如某些重金屬被吸收而成為不溶解的硫化物，另某些有機污染物經微生物活動而被氧化或分解。

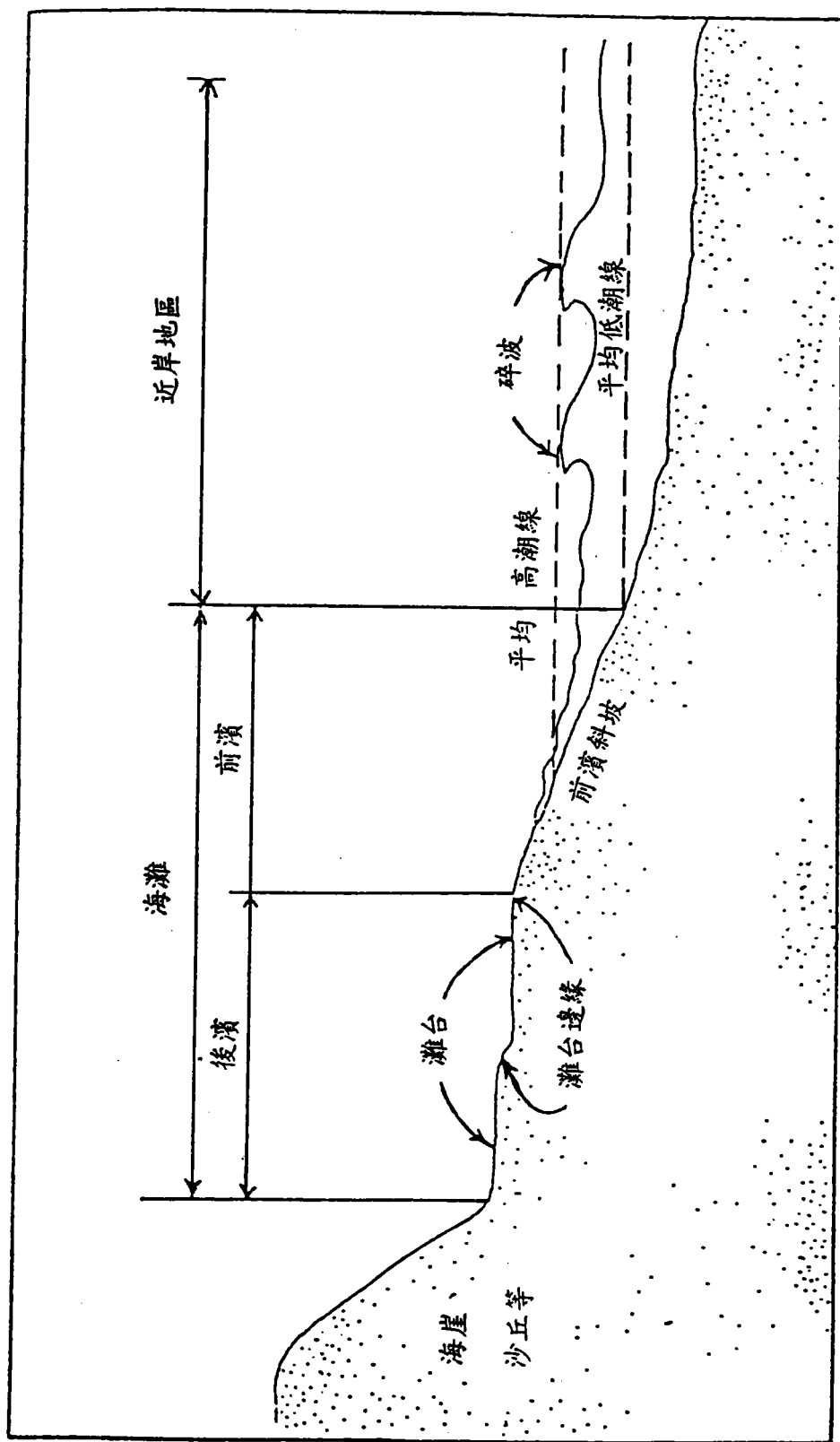
自然的環境壓力與人類活動皆會影響紅樹林生態體系之生產力及生存，例如：暴風雨、高溫、油污、淤沙、渠道引水使河流營養鹽減少，以及淡水流入量改變而使鹽度急劇昇高等，皆會影響紅樹林生態體系，但最主要的威脅則是人們希望將其改變為住宅、商業、工業及農業發展之用。故訂定整體性的計畫，包括同時考量各部門間之需求，並注意各種資源之最大永續生產量及使用時之直接與間接益本比，就紅樹林管理而言，是一件特別重要的事情。

二、海灘系統

海灘是由波浪產生的水流所運送到海濱地區之非固結的沈積物所組成，其位於最低潮線及暴潮線間，內陸極限通常為海岸沙丘之前緣或改變海岸型態的人為構造物之前方，典型的海灘剖面圖如圖一所示。海灘的改變，其影響的範圍將遠超過海灘本身，特別重要的是離岸沙洲、沿岸流、以及內陸的沙丘，能控制海灘的侵蝕與堆積之循環。

海灘可依其組成物質加以分類，典型的海灘包括大小礫石、砂及泥等。海灘組成物質，一般而言，因緯度的不同而有差別，但其形成及維持的自然過程，在全球卻是一致的。在熱帶地區，海灘物質通常由珊瑚、矽藻與貝殼碎屑，以及碳酸鹽沈積所成的碳酸鹽砂粒等所組成。除依組成物質加以分類外，海灘尚可依地質單元分成海岬、沙嘴與灣口沙洲、以及離岸沙洲等三種型態。

海灘可提供人類多種用途，其所蘊含之砂石為世界上建築用混凝土



圖一 典型之海灘剖面圖

材料的最主要來源，不論已開發或開發中的國家，它都是一基本的物質，且因其單價低而運費高，在缺乏經濟上可行的替代情況下，將可能繼續成為海岸地區及其鄰近內陸地區之建材來源。此外，最近二、三十年來，熱帶地區的海灘，其所具的觀光遊憩價值已漸受重視，因為觀光客帶來的外匯收入，已成為這些開發中或經濟落後的熱帶國家之重要財政來源。

造成海灘侵蝕加快的原因有三：(一)河流上的水庫、攔沙壩及水閘等，均會阻截河流中之沈積物，使河川之輸砂無法入海。(二)設計不當之突堤、海堤及防波堤等海岸工程設施，改變波浪力量或沿岸流方向，影響漂沙移動或沈積，造成不希望發生的侵蝕及堆積型態。(三)開採海灘上的細沙或開挖沙丘，移走造灘物質，使重建海灘之沙源消失，也會加速海灘侵蝕。

三、珊瑚礁

珊瑚礁分布在海水潔淨清澈、溫暖、溶氧量高、海底底質堅硬，以及沒有懸浮質沈積、過多淡水注入或污染物發生的熱帶海岸淺水域。礁岩是由大塊且堅硬的造礁珊瑚（又稱石珊瑚）之遺骸所形成。珊瑚生長速度緩慢，每年約十分之一公分至十公分之間，以礁岩為生育地的數量龐大且種類具多樣性的動物族群，乃依賴礁岩本身所製造的養分，以及海流不斷帶來的有機物質（包括浮游生物）所支持。

珊瑚礁對人類社會有多種不同的用途，其最主要及最有價值的的就是礁岩系統含有豐富的魚類資源，估計每平方公里其魚獲量可達五公噸。珊瑚礁另一項愈來愈受重視，且價值越來越高的用途是其可供發展觀光旅遊事業，在很多國家其可支持以潛水、玻璃底船旅遊及其它活動為目標的國民休閒遊憩及觀光旅遊事業。

由挖土、填土及相關的建設行為所產生的淤沙等水中沈積物，會干擾珊瑚的濾食功能，並使其窒息死亡；電廠排放之熱廢水，使水溫超過珊瑚生存臨界溫度，以及油污、工業廢水、家庭污水與流入排水渠道的農藥等污染物，皆會影響珊瑚礁及棲息其間的魚類之生長。

而開採珊瑚礁則是一種對珊瑚礁生態體系最嚴重的破壞。由於珊瑚礁具有消滅波浪的功能，開採珊瑚礁將增加海岸侵蝕與災害程度。印尼巴里島即因開採珊瑚礁作為建築材料（石灰石及水泥），而導致非常嚴

重的海岸侵蝕，威脅該村莊之安全及土地利用形態。而在斯里蘭卡，由於一再採取珊瑚礁以供生產水泥，而付出昂貴代價，其導致一地區性漁業瓦解，紅樹林、潟湖及椰子林消失，並使水井因海水入侵地下水而受到污染⁽²⁾。

四、河灣與潟湖

河灣是半封閉的水體，其與大海相連，其內的水由河流排入的淡水稀釋，而潟湖則是平均高潮線以下的低窪地，保持暫時的或永久的與海相連，兩者在生態上是相似的。

和珊瑚礁及海草床比較起來，河灣與潟湖的生產力顯得特別高，由於潟湖及河灣這種半封閉具保護性的環境，以及高生產力的特性，自古以來，人類即不斷的加以利用，其早期都用以製造食物及鹽，目前則除這些使用外，並供為水產養殖、休閒遊憩、住宅建設、船隻航行、以及農業生產使用。

潟湖與河灣生態體系扮演的重要角色，包括：(一)提供河口及海岸淺水域之營養鹽及有機物質來源。(二)提供一個淺的、具保護性的生育地，以滿足洄游性的近岸或海洋魚類產卵、覓食、哺育仔稚魚，以及避免大型掠食性魚類攻擊之需要。

缺乏整體性及環境影響評估的開發計畫，會破壞河灣及潟湖，產生嚴重的社會成本。使河灣及潟湖資源品質下降的主要原因，是人們將其持續用來做為污染物及垃圾的棄置場，其除直接毒殺魚貝類，並造成水質及環境衛生惡化、遊憩品質低劣等嚴重後果。

此外，抽沙填土、挖泥疏濬航道等改變河床地形的活動，以及在河流上游地區築壩阻斷或改變河流自然狀態，使河灣可能因短時間內大量湧入之淡水而急遽改變鹽度，擾亂生態體系，增加洪水災害等不當建設行為，皆已逐漸威脅河灣及潟湖生態體系之生存。

五、海草床

海草是具種子的海洋植物，因其耐鹽度很廣，故可生長在全世界海水潔淨、透明清澈、淺水區（主要分布在平均潮位線至二十公尺等深線間）、以及波浪不大的溫帶及熱帶近岸海域。

海草為海底植物群落，是熱帶海洋生態體系中生產力最高者之一，

海草除具高度生產力之外，並供種類繁多的小魚及無脊椎動物（例如：蝦、蟹等）作為生育地，且提供其食物來源。這些食物由海草葉子以及其附生植物（大多數為藻類）、微動物、厚層的微生物等所組成。

葉子及葉片碎屑也是其它海洋動物食物的來源（例如某些珊瑚礁魚類），他們很規律的到海草區域去覓食，這些植物除可供其食用外，寄居於海草群落內之小魚及無脊椎動物也是其食物來源。雖然海草沒有甚麼重要的經濟或商業價值，但其在提供近岸漁業、海洋爬蟲類及哺乳類生育地與食物來源上，扮演著重要角色。

世界各地影響海草生存的最主要問題，包括大面積抽沙填土所造成的破壞、海水淡化廠及煉油廠排出的污廢水、工廠排放的廢棄物、意外事件溢出的石油及石油製品、以及電廠排出的熱廢水等之影響。海草消失後，因為生育地遭到破壞，將導致海洋生物產量的大幅降低。

肆、台灣海岸資源概述及環境問題

一、台灣海岸資源分布

台灣位處亞洲大陸棚東緣，四周環海，本島海岸線長1,140公里，包括離島共約1,500公里，海流有黑潮、中國沿岸流及西南季風吹送流三種。西側是台灣海峽，深度一般在二百公尺以內，多屬單調平直、坡降平緩之沙岸，東側則臨接太平洋，多屬坡降陡峻之岩質海岸。

台灣海岸依地形地質特性，可概分為下述四類：北海岸為火山邊緣緩坡地與海岸相交之沈降海岸，東海岸則為侵蝕性之岩岸，南海岸屬珊瑚礁海岸，西海岸則為堆積性之隆起沙泥質海岸。濁水溪以南多離岸沙洲及潟湖分布，目前離岸沙洲有上統汕洲、統汕洲、箔子寮洲、外傘頂洲、東石沿海離岸沙洲群、新北門港洲、浮洲、海汕洲、王爺港洲、青山港洲、網仔寮洲、頂頭額洲、新浮崙洲、旗津沿海離岸沙洲等處，潟湖則有好美寮潟湖區、北門潟湖區、七股潟湖區、曾文溪口南北岸潟湖區、台南四草內海潟湖區、興達港潟湖區、左營軍港潟湖區、高雄港潟湖區、東港大鵬灣潟湖區等⁽¹⁶⁾。

台灣海岸植物依生育地特性可概分為沙岸植物帶、礁岸植物帶、岩岸植物帶、鹽濕地植物帶、沼澤紅樹林帶、天然海岸林帶、人工海岸林

帶⁽¹⁵⁾，其中紅樹林主要分布在台北縣竹圍及挖子尾、新竹縣新豐紅毛港、苗栗縣竹南、嘉義縣東石及布袋沿海、台南縣北門沿海、台南市四草、高雄縣永安、高雄市旗津、屏東縣東港等地⁽¹⁶⁾。

西海岸自桃園南坎溪口至高雄興達港間之海埔地面積約五萬四千公頃，迄今已開發之海埔地面積有一萬三千餘公頃，開發中之海埔地面積亦達六千一百餘公頃，而已核定但未開發之海埔地約有一萬公頃，尚未有開發計畫之面積約二萬四千公頃，未開發之海埔地上有大量之螃蟹、螺類、貝類等無脊椎動物及彈塗魚等沼澤性魚類生育。

台灣位居東亞鳥類遷移之中繼站，故淡水河口、大肚溪口、曾文溪口、蘭陽溪口、恒春龍鑾潭，以及紅樹林沼澤及草澤常有大量候鳥及水鳥棲息，其中曾文溪口為黑面琵鷺越冬棲息地。

此外，台灣附近海域因有由赤道北上之暖性海流黑潮流經，並於台灣東北部海域和自日本海南下之親潮會合，且具湧升流，故沿岸漁業資源豐富。

二、台灣海岸土地資源利用現況

海岸地區以往受風大、水少、鹽分高、土壤貧瘠、交通不便、公共設施缺乏等自然及人文條件限制，土地資源利用型態僅為港埠、農漁村、養殖漁業及低產值之農業利用等，但由於人口增加、都市化擴張及經濟發展等，對土地資源之需求量不斷增加，加以民國七十六年七月台灣地區解除戒嚴，海岸利用回歸常態，使得海岸地區增加了許多不同性質的土地資源利用型態，原本價值較低之海岸土地，乃轉成為各種資源利用之競爭焦點。

近年來台灣海岸地區主要之土地資源利用型態大致有下述十九種：(一)農牧業，(二)林業，(三)工業，(四)養殖（含漁塭養殖、淺海養殖及海洋牧場），(五)鹽田，(六)港灣（含商港、漁港、軍港及遊艇港），(七)鐵公路，(八)機場，(九)住宅，(十)墓地，(十一)遊憩區（含風景遊樂區及海水浴場），(十二)保護區（含生態保護區、自然保留區及野生動物保護區），(十三)海埔新生地(十四)環保設施（含廢棄物處理場（廠）及廢水處理廠），(十五)水利設施（含防潮堤、護岸設施及排水路），(十六)能源設施，(十七)軍事設施，(十八)採礦及採土石，(十九)石油及天然氣探採。

三、台灣海岸環境問題

由於海岸資源利用強度迅速增加，加以上述多種性質不相容之土地利用形態相繼出現，河川及近岸水域污染無法有效處理與控制，海岸生態體系特性缺乏全盤瞭解，資源永續利用觀念不足，缺乏專法、專責機關及整體性之台灣海岸管理計畫，致在現有八個主管機關與權責法令間有所重疊或不足之情況下（表二），使得台灣海岸環境資源品質在快速發展利用但無法有效管理下迅速惡化，產生各種環境問題。

台灣海岸地區現存主要環境問題如下：

- (一)超抽地下水，造成沿海地盤嚴重下陷，導致海水倒灌、積水不退、海水入侵地下水層及土地鹽化。台灣濱海地盤下陷較嚴重地區有屏東、宜蘭、彰化、雲林、嘉義、台南等縣，面積八萬餘公頃，最嚴重的屏東縣佳冬鄉塹豐地區，總下陷量已逾2.58公尺。除因超抽地下水所引起之嚴重地盤下陷外，填海造陸所成之海埔新生地，其自然沈陷量亦不容忽視。彰濱工業區於民國73年停工前圍堤填土地區，至民國83年中已有30公分沈陷量，而麥寮海埔新生地之台塑六輕工地施工迄今，也有7～8公分之沈陷量。
- (二)河川上游進行水土保持，減少河沙來源，以及興建水庫，攔阻河沙，減少河川輸沙量，使得河口附近海岸呈現侵蝕現象，而在河口附近之河川及海灘採砂石更加速海岸侵蝕。例如曾文水庫興建完成蓄水不久後，曾文溪口附近之馬沙溝地區即出現海岸線後退，沙灘流失，防風林倒塌等現象，而在青鯤鯓附近沙灘開採重砂，更加速馬沙溝海水浴場沙灘之消失。
- (三)開發計畫規劃設計不當，造成突堤效應，導致海岸侵蝕及國土流失。例如台北縣金沙灣漁港防波堤規劃建造失當，使鄰近海水浴場沙灘流失，而漁港內卻嚴重淤塞，二者均失去原有功能。另如花蓮港東防波堤加長後，使花蓮港北側原為侵蝕之海岸轉成堆積，南側海岸則由堆積轉為侵蝕，使南濱公園沙灘嚴重流失，除減損遊憩空間，並威脅內陸安全。
- (四)開發計畫區位不當，不相容之資源利用型態毗鄰，除造成投資浪費，並劣化環境品質。例如新竹南寮垃圾場毗鄰海水浴場，使海水浴場因污染而乏人問津，而鄰近漁港之防波堤所造成之突堤效

表二 台灣海岸地區相關管理法規及其主管機關一覽表

相關法規	主管機關	農委會	內政部	經濟部	交通部	財政部	國防部	環保署	台灣省政府
1. 土地法及其施行法			√						
2. 區域計畫法			√						
3. 都市計畫法			√						
4. 國家公園法			√						
5. 建築法			√						
6. 文化資產保存法 (自然文化景觀部份)	√								
7. 森林法	√								
8. 漁業法	√								
9. 漁港法	√								
10. 水利法				√					
11. 礦業法				√					
12. 國有財產法						√			
13. 國安法							√		
14. 商港法					√				
15. 水污染防治法								√	
16. 廢棄物清理法								√	
17. 環境影響評估法								√	
18. 野生動物保育法	√								
19. 水土保持法	√								
20. 山坡地保育利用條例	√								
21. 農業發展條例	√								
22. 海域石油礦探採條例				√					
23. 發展觀光條例					√				
24. 國有非公用海岸土地 放租辦法						√			
25. 海埔地開發管理辦法			√						
26. 台灣地區地下水管制 辦法				√					
27. 土石採取規則				√					
28. 非都市土地使用管制 規則			√						
29. 台灣省河川管理規則									√
30. 台灣省海堤管理規則									√
31. 台灣省海水浴場管理 規則									√
32. 風景特定區管理規則					√				
33. 台灣沿海地區自然環 境保護計畫			√						
34. 台灣地區近岸海域遊 憩活動管理辦法					√				

應，亦使海灘遭受侵蝕。

- (五)海埔地及河口、潟湖等基礎生產力高之地區被填築破壞，影響水產物生長環境。例如彰化鹿港沿海抽砂填海造地工程與牡蠣養殖相毗鄰，影響海洋生物產值。
- (六)沙丘及沙洲等不穩定地區被不當開發，影響海岸生態環境平衡及土地利用活動正常進行。例如墾丁國家公園之風吹砂及八里林口間之台十五號公路，東北季風盛行期間常有砂埋現象。此外，於海岸嚴重侵蝕地區闢建公路，致使公路不斷內移改線，除造成投資浪費，並影響海岸生態環境。例如花東海岸公路部分路段，三十多年來已三度內移改線。
- (七)沿岸海域及河口污染嚴重，危害漁業及海洋生物資源。例如二仁溪沿岸電鍍廠及廢五金工廠將酸洗廢液逕排入溪內，污染海域，造成民國七十五年五月二仁溪口至興達港間淺海養殖之綠牡蠣事件。此外，由河川攜帶出海及傾倒海邊之垃圾，受海流、潮汐及波浪作用散布海灘，除造成環境衛生問題，並劣化海灘遊憩品質，影響遊客健康。
- (八)核電廠及火力電廠進水口吸入大量冷卻用的海水，其所產生之強大水流，使進水口附近海域之浮游生物及底棲漁、貝類無法哺育及生存，致減少近岸漁業之漁獲量，且其所排放之熱廢水，若未能有效控制，將改變漁類及珊瑚生長環境條件，威脅其生存。例如民國七十六年七月，核能第三發電廠所排放之熱廢水，導致出水口附近海域水溫持續升高，超過珊瑚生長溫度臨界值，使得核三廠出水口附近珊瑚約八公頃白化。
- (九)電魚、炸魚、毒魚及過度捕魚等違法漁業活動日益猖獗，直接使近岸漁業資源減少。

伍、環境影響評估對海岸開發之規範

一、環境影響評估制度沿革

美國於1969年頒布「國家環境政策法案（NEPA）」，並設置直屬總統的環境品質評議委員會（CEQ），作為指導與監督環境影響評估制度的

機關。美國及其它相繼建立此制度的國家，自此乃將環境因子做為國家執行重大建設計畫及立法決策過程中必需列入與經濟面及技術面同等考慮的單元，主管機關要求開發單位於規劃階段時，即提出環境影響評估報告書，以確保目前之環境品質及特色，建立執行環境政策的作業程序。環境影響評估制度目前已廣泛應用在已開發及開發中國家（甚至包括某些未開發國家），其著重於環境保護與資源永續利用，故環境影響評估制度是最具預防性功能之環境保護工具，且可做為環境規劃及資源管理之利器。

我國在民國72年10月，行政院即決議「今後政府重大經建計畫、開發觀光資源計畫，以及民間興建可能污染環境之大型工廠時，均應事先做好環境影響評估工作，再行報請核准。」而民國76年10月，行政院核定實施之「現階段環境保護政策綱領」，也規定「凡對環境可能造成重大影響之法案或措施，應進行環境影響評估，以預防或減輕政府及民間開發計畫及行為對環境造成之不良影響。」為推動環境影響評估工作，行政院於民國74年4月及81年11月分別核定實施「加強推動環境影響評估方案」及「加強推動環境影響評估後續方案」，而為使環境影響評估制度法制化，以落實環境影響評估工作，環保署復於民國78年研擬「環境影響評估法草案」送行政院審查通過後，於79年送立法院審議，並經83年12月30日總統公布施行，使我國環境保護邁入一個新紀元。

二、環境影響評估定義、目的及審查程序

環境影響評估係為預防或減輕開發行為對環境之衝擊而設，故環境影響評估之定義乃指「開發行為對環境包括生活環境、自然環境、社會環境及經濟可能影響之程度及範圍，事先以科學、客觀綜合之調查、預測、分析及評定，提出環境管理計畫，並公開說明及審查」，其實施目的有四：(一)達成吾人與環境之和諧共存，(二)防範公害於未然，(三)確保自然資源之永續利用，(四)促進土地資源之合理利用。

環境影響評估審查程序概述如下⁽¹⁸⁾，審查流程如圖二：(一)開發單位依各相關之環境影響評估審查作業要點提出環境影響說明書，由目的事業主管機關轉送環保主管機關審查。(二)審查環境影響說明書。審查結果若認為無需繼續進行評估者，應將審查結論送目的事業主管機關及開發單位，並依審查結論環境影響說明書切實辦理，反之若認為開發單位應

繼續進行評估者，則正式進入下項之嚴格評估程序。(三)環境影響評估報告書初稿編製及審查。(四)修正後之評估書之編製、認可與審查。(五)評估書及審查意見刊登公報。

三、環境影響評估與海岸開發

行政院環境保護署為預防日趨頻繁之海岸開發行為斲喪生態資源、劣化環境品質及破壞國土保安，乃於民國83年3月發布施行「海岸開發環境影響評估審查作業要點」（為配合「環境影響評估法」之施行，未來名稱將修正為「海岸開發環境影響評估作業準則」），規定海岸地區依「海埔地開發管理辦法」（海埔地開發管理辦法第7條規定，申請海埔地開發許可應檢附環境說明書或環境影響評估報告書）及相關法令規定，需進行環境影響評估者，悉依該要點辦理。

由於海岸地區屬於不當利用即易導致環境災害之敏感地區，故全世界海岸管理最先進的美國，其1972年通過之聯邦法律「海岸地區管理法（CZMA）」，即規定各州擬訂海岸地區管理計畫（Coastal Area Management Plan, CAMP）時，應將環境影響評估包括在內，我國也應以此為借鏡，於研訂台灣海岸地區整體管理計畫時即進行環境影響評估工作。

海岸地區的潟湖、河灣、高低潮間的海埔地，是世界上各種生態系中，淨生產力最高的地區，於食物鏈中扮演舉足輕重的角色，不但具有高經濟價值的魚蝦貝類等海產物生產力，也是重要的水鳥棲息地及國民遊憩親水空間，因此先進國家如美國、日本、英國、德國等無不致力於上述地區之保護，除公益必需之設施外，禁止開發活動。日本過去在東京灣內填海造陸，圍堤拓闢海埔地，使很多灘地及淺海域消失，不但減損國民從事海域休閒遊憩空間，也減少沿岸漁獲量，引起民眾強烈不滿。為改善民眾接觸自然海岸機會，東京都政府及千葉縣政府乃在已填築開發使用的海埔新生地外側耗資不貲的復原灘地，以滿足日益增加的國民親水休閒遊憩需求。

「海岸開發環境影響評估審查作業要點」規定海岸地區之潟湖、紅樹林沼澤、草澤、沙丘、沙洲、河口、珊瑚礁、濕地及自然保護區等，除國土保安及中央目的事業主管機關核可之公益設施或經評估與資源特性相容之產業活動外，不得進行其它開發行為，此即為確保這些珍貴脆

弱且具重要生態與經濟價值之自然資源的永續利用。

雖然環境影響評估無法如國土計畫般之進行土地分區規劃利用管制，但為保護吾人賴以維生的自然環境，我們仍必需指定某些與吾人生存攸關之特別敏感地區，例如：水庫集水區、水源保護區、天然保安林區、自然保護區（含自然保留區、野生動物保護區、生態保護區）以及上述禁止開發之海岸地區等，為拒予審查環境影響說明書或環境影響評估報告書之對象，亦即從國土整體利用的觀點來看，這些地區都屬於國家永續發展必需之根本，是不可輕言開發改變其環境現況的。

在容許開發的海岸地區從事應辦理環境影響評估工作之開發活動時，其環境影響說明書及環境影響評估報告書之記載事項及審查要件，悉依「海岸開發環境影響評估審查作業要點」相關規定辦理。其應檢附之圖件包括：(一)表明基地所在之相關位置圖（比例尺二萬五千分之一至五萬分之一基本圖縮圖）。(二)表明計畫主要影響區位圖（比例尺二萬五千分之一基本圖縮圖，惟如為重要影響區則附比例尺五千分之一基本圖縮圖）。(三)表明基地本身之建設位置及相關事項：(1)規劃配置圖（比例尺一千分之一至一千二百分之一基本圖縮圖）。(2)基地現況地形圖（比例尺一千二百分之一地形圖）。(3)基地水深地形圖（比例尺一千分之一至一千二百分之一，縱斷面比例尺一百分之一，等高線或等深線高差不得大於一公尺，且須使用送審前二年之實測資料）。(4)區域及基地地質圖。

除了上述應檢附之圖件外，其需調查之環境因子概述如下（其得視開發實際情況界定其應調查之環境因子範疇）：(一)物理及化學類。此包括氣象、海象、輸沙、地文、水文、水質、空氣品質、噪音與振動、地層下陷、土壤、廢棄物。(二)生態類。此包括鳥類、海域生物、濱海陸地動植物。(三)景觀及遊憩類。此包括遊憩現況分析、現有觀景點、自然及人文景觀。(四)交通類。此包括道路現況、道路服務水準、車輛類型及數目、鄰近相關港灣系統現況說明。(五)社會經濟類。此包括人口、產業、就業、土地利用、都市及區域計畫、公共設施及海岸防護設施、公共衛生、水權及水利設施。(六)文化類。此包括歷史古蹟、遺址、古物、特有民俗及文物、特殊建築物及紀念物。

此外，由於海岸環境資源之敏感性與脆弱性，於研提環境影響評估時，應特別著重海埔地維護、沙源平衡、海沙及河沙抽取、沈積物流失、水質交換等項目之評估。

陸、台灣西海岸海埔地之開發利用

一、海埔地分布與特性

台灣西海岸多屬平直、坡降平緩之沙泥質海岸，自桃園縣南崁溪口至高雄縣興達港附近有五萬四千餘公頃海埔地，其中百分之八十，約四萬三千公頃分布於彰化大肚溪口至台南曾文溪口之間。海埔地即砂泥質海岸之高潮線與低潮線間之土地，又稱潮汐灘地，為河川挾帶泥沙出海，受沿岸流及波浪影響淤積於海岸線附近之灘地，其係高潮時淹沒，低潮時露出之海岸生態極敏感地區，具脆弱性與不穩定性。

海埔地為沿海漁業資源之基本食物來源供應處，因泥灘地與其上生長之紅樹林，乃食物鏈之生產者，可供眾多之海岸軟體動物或浮游生物生育，並為水鳥之重要棲息地，其尚可稀釋或轉化河川所帶來之污染物及過多之營養鹽，供為沿漁業資源經營之緩衝帶，以避免河川帶來之污染物直接危害沿海漁業資源。

此外，海埔地也提供了防止濱海地下水層鹽化及避免海岸侵蝕危害海濱後農作及居民生命財產等功能，而淺灘地上生長之螃蟹及大量無脊椎動物，更具產業觀光之價值（例如彰化縣芳苑鄉之漢寶休閒農場，可供遊客摸貝、抓蛤蜊、在水上高腳木屋釣魚），故海埔地具有生態生產、環境保護、國土保安及休閒遊憩等功能，為海岸最重要地區，其使用是否得當，攸關海岸資源之永續發展，不可不慎。

二、海埔地開發現況

海埔地之利用，過去以在高低潮位之平均潮線以上圍堤開墾供做農牧、漁塭及鹽田等一級產業（例如：新竹區及嘉義鰲鼓主要做農田，彰化王功、雲林台西、嘉義好美及台南曾文區供魚塭養殖，台南七股一、二區則闢為鹽田）為主，但近年來由於內陸地價高昂，大面積土地取得不易，加以民眾環保意識高漲，環保抗爭頻傳，新設工業區及其它不受欢迎但屬必需之設施（例如：廢棄物及污廢水處理排放設施、能源設施等），乃紛紛前往海埔地設置，此包括有觀音工業區及觀音擴大（外海）工業區計畫、中油沙崙及大潭工業區開發計畫、香山海埔地開發計畫

、新豐火力發電廠建設計畫、通霄海埔地開發計畫、台中港擴建及工業區開發計畫、台中火力發電廠建設計畫、大肚溪口垃圾壓縮填海計畫、彰濱工業區計畫、雲林離島工業區開發計畫、台塑六輕及擴大案建廠計畫、鰲鼓工業區開發計畫、急水溪海洋放流管及污水處理廠建設計畫、七股工業區開發計畫、興達火力發電廠、永安液化天然氣接收站、高雄南星填海造陸開發計畫等⁽⁷⁾（圖三）。

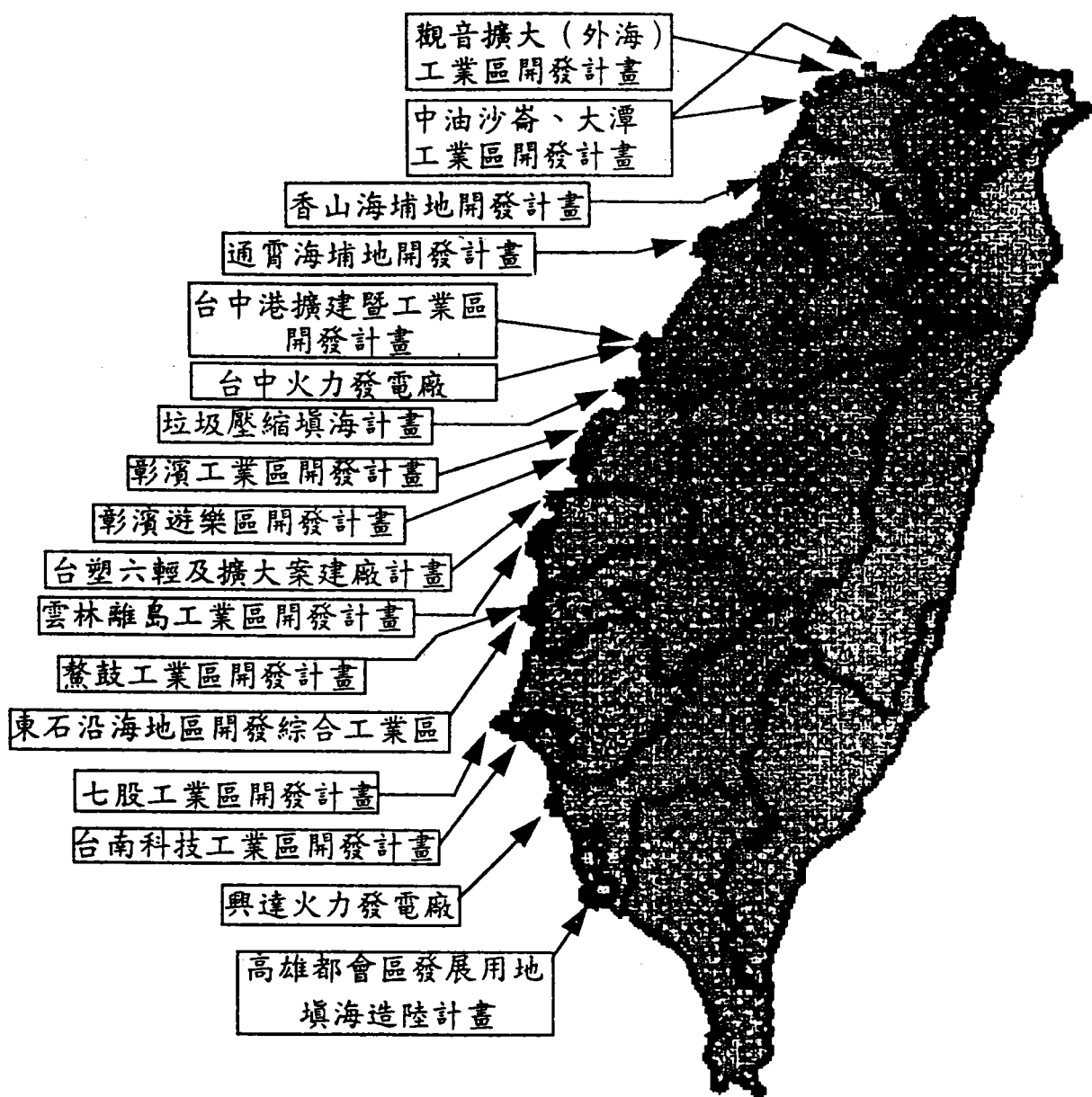
三、海埔地區開發課題探討

以往海埔地之開發偏重於圍堤造地，而圍堤開發海埔地，若未能對海岸生態體系特性及資源分布情形作全盤了解，適當規劃保育，則開發行為將改變海岸自然環境現況，造成海岸生態體系失衡，產生環境災害。

海埔地開發之益本分析，過去僅考慮直接投資成本、直接生產效益及間接之國土保安效益等因素，而忽略了對生態環境造成不利衝擊所產生的社會成本。以生長在海埔地上，可擋風、禦浪、護鳥、護漁、淤泥造土之紅樹林為例，其若砍除後再行復植，由美國佛羅里達州南部大沼澤之實地研究指出，以種苗而言，每公頃平均約需3,500美元，若以成樹復植，其費用更為驚人，每公頃高達美金215,000美元，而種苗長大至成樹約需20年至30年之久⁽⁹⁾。

而近年來，需用大面積、大量冷卻用水、污染程度較高及進口原料多之基礎工業區，更於台灣本島西海岸之海埔地及其鄰接淺海域，規劃興建以隔離水道和現有海岸線相隔之離岸式工業區，採取大規模之填海造地式開發，以解決建廠土地成本高昂及避免民眾環保抗爭等問題。惟此種填海造地之開發方式，除會減少具重要生態價值及漁業生產力之海埔地及淺海域面積，且其將使自然海岸之親水空間消失，減損國民休閒遊憩機會，另其突出海面攔阻漂沙所形成之「突堤效應」，若無適當處理，因漂沙量之增減，將使海岸線及海岸地形產生激烈變化，在我們所不樂見之地區造成嚴重侵蝕，而為防治海岸侵所興建的防護工程設施，將產生沈重的社會成本，噬蝕經濟發展成果⁽¹²⁾。

海埔地之開發利用，以往多自政治性的「與海爭地，擴充國土」，或經濟性的「圍堤造地，從事生產」等著眼，缺乏以資源適宜性為基礎之前瞻性整體規劃利用作法，致開發單位及地方政府各行其是，由於海



圖三 台灣西海岸大型開發計畫示意圖

水流動不受行政界限區隔，致常有因開發建設不當，導致其它地區海岸嚴重侵蝕，國土流失等「以鄰為壑」之現象發生，衍生許多問題。

熱衷開發海埔地之人士，輒以荷、日兩國開發海埔地成效卓著之例子來說明台灣海埔地開發深具潛力，前程大好，但此種論調並未反映台灣與荷、日兩國海埔地開發區位地理環境因子之不同點。日、荷係在海灣地區（日本在東京灣及大阪灣，荷蘭則在須德海）進行開發，圍堤容易，開發及維護成本低，對海岸地形之穩定衝擊較小，但本省西海岸海埔地之開發則於開放海岸（Open Sea）進行，對海岸地形穩定及生態平衡之衝擊較大，維護經費及社會成本也較高。

四、海埔地開發工業區對海岸環境影響之探討—以雲林離島（離岸式）工業區為例

由於大型石化及鋼鐵等基礎工業設廠，多需利用大面積土地，且其生產過程均需利用大量海水冷卻，所需大宗原料亦需仰賴進口，加以台灣地區內陸地價高昂，民眾環保意識高漲，為降低土地取得成本及減少環保抗爭，經濟部工業局乃計畫於西海岸海埔地闢設基礎工業區供利用。經委託規劃評估後，選定雲林縣麥寮、台西、四湖及口湖等四鄉之海岸地區為基礎工業區範圍，並報奉行政院民國八十年六月核編為工業用地，總面積15,680公頃，其主要分為二部分，一為離岸（水域），一為濱海陸地。其離岸部分北起濁水溪，南至牛挑灣大排水，南北長約32公里，東西寬約3至4公里，計畫填築五處新生地，包括已開發完成之麥寮、新興及台西海埔地，開發面積約10,000公頃。

該基礎工業區之開發計畫範圍，地勢平坦，海埔地寬闊，屬侵蝕性海岸，等深線變化大，海岸穩定度低，由於本區河川上游水土保持工作加強，致沙源逐漸減少，造成海岸局部後退現象，等深線漸向東南移動，漂沙主要方向為由北向南，河川輸砂量以濁水溪最高，每平方公里約20,000公噸，北港溪則僅3,720公噸。該工業區鄰接之內陸排水流域幾乎涵蓋雲林縣所有之排水系統，該等排水系統之渠道多蜿蜒曲折，並遭農民濫墾，河床淤積嚴重，遇暴雨即易發生水患。而過度超抽地下水之結果，造成濱海地層嚴重下陷，導致海水倒灌、排水不良、土地鹽化等現象。退潮後露出寬約3至4公里之泥質灘地，當地漁民即利用此海埔地及鄰近淺海域，從事牡蠣及文蛤養殖，而這些灘地上生長的無脊椎動物

，提供鳥類豐富的食物來源，因此這些灘地也是良好的水鳥生育地。計畫區內並有供民眾從事親水活動之三條崙海水浴場及台西海園濱海遊憩區。

雲林離島工業區其設置對海岸環境可能產生之影響如下：(1)形成「突堤效應」，攔阻開發區北側而來之漂沙，使位處南側之外傘頂洲，因沙源減少，逐漸消失，由於外傘頂洲具屏障作用，可消滅外傘頂洲與東石布袋間海域波浪能量，故外傘頂洲一旦消失，將造成東石布袋海岸侵蝕，影響國土保安；(2)為填海造陸，大量抽取海沙，將改變海底地形穩定狀態，造成海岸生態失衡；(3)該處因地形影響，海水交換循環緩慢，海洋放流之污染物不易帶走，長期累積後將劣化水質，影響海產物健康；(4)隔離水道僅 500 公尺（或更少至 200 公尺），暴雨期間將影響內陸排水洩洪，造成洪泛、積水不退及海水倒灌；(5)原供漁貝養殖之海埔地及淺海域消失，使當地傳統產業結構解體及就業型態改變；(6)填海造陸使自然海岸之親水空間消失，減損國民休閒遊憩機會⁽⁴⁾。

為減少離岸式工業區開發對海岸環境之影響，應採取下述二項措施以爲因應：(1)規模較大之開發計畫，其開發地點應位於水深10公尺以外之海域，以保留國民親水空間及具重要生態價值與水產物生產力之海埔地與淺海域，並避免「突堤效應」產生之海岸侵蝕；(2)規劃階段應辦理環境影響評估工作，施工及營運時應依環境影響評估審查結論確實辦理，並做好監測工作，以減輕對海岸環境之衝擊。

此外，由於台灣近20年來，海岸地形已趨穩定，海岸線向外海延伸甚少，自然形成岸陸機會不大⁽⁵⁾，加以大氣溫室效應，使地球溫度升高，進而造成全球海水面之上升，由於海水面上升有日益加大之趨勢，因此未來西海岸是否會轉為侵蝕狀態，造成海岸線全面後退，應長期觀測研究，密切注意其變化，以供台灣海岸發展政策釐訂及規劃管理參考。在英國，海水面上升及最近幾個嚴重的海岸洪水泛濫個例，使得英國政府著手研究如何減少洪泛對民眾之生命威脅及財物損害，其規定為避免前述洪泛造成之破壞，地方政府（郡政府）必需將有洪泛風險之地區加以界定，禁止或限制開發活動。

我國海岸工程學界大師湯麟武博士於1994年舉行之「海岸結構物與海岸地貌研討會」中指出，台灣目前的濱海工業區開發工作，已近於填海造陸，雖然目前的狀況仍可說是潮間帶開發，但比過去的海埔地開發

，已向外海推進了一大步，雖然比荷蘭須德海填築，水深較淺，但荷蘭係屬灣內開發，沒有經驗過三面築堤之開發方式。日本的有明海海埔地開發，也沒有經驗過這情形，直到建造關西人工島國際機場，才步入海洋工程範圍，但因其係在離岸 5 公里，水深 20 公尺的海中填築，與我們的情況又不一樣。因此，湯博士認為像雲林離島工業區，如此重大之開發計畫，其可能將台灣西海岸整體平衡破壞。因此，如果現在不先研擬外傘頂洲保護對策，則工程完成之日，外傘頂洲可能消失，西南海岸由東石至曾文溪口，自然狀況將大為改變，可能損失的土地金錢，不見得比開發工業區所得到的少⁽¹⁷⁾。

柒、結 語

台灣本島地狹人稠，可利用土地有限，在平地利用漸趨飽和，而山坡地及山地為保護水源及水土保持，嚴格限制開發建設活動後，往海岸地區，尤其是屬於高度敏感區的台灣西海岸海埔地及其鄰近海岸土地發展將是未來台灣土地資源開發利用不可避免之趨勢。

惟因海岸資源具敏感性與脆弱性，一經破壞，將難以復原，故其開發使用需經整體規劃，先將有洪泛、侵蝕及土地不穩定等風險之地區，以及野生動植物重要生育地、特別景觀區、重要古蹟及遺址等地區，予以界定出來，將其列為保護區或保育區等禁止開發或條件開發地區，其它之發展許可地區，仍應秉持資源永續利用原則審慎進行。

主管機關並應就海岸侵蝕及土地不穩定性等對海岸發展政策之影響，進行預警式之研究，例如後退性海崖地區，其不應進行開發，因其在結構物之使用壽命期限內，可能產生侵蝕，致使結構物崩坍。這些後退性海崖地區，必需清楚的加以界定，並應在開發計畫內以大比例尺地圖標示出來，供管理機關審核之用。此外，主管機關也不應許可在結構物壽命期間內會有潛在地滑之地區從事建築開發⁽¹³⁾。

為使海岸之開發利用能地盡其「利」，——一個涵蓋生態、社會、經濟等層面，符合國家長遠發展最大利益之真正的「利」，必需先建立共識，此即海岸資源之利用應保育（永續性利用）與開發（短期間最大利益之使用）兼籌並顧，因紅樹林、珊瑚礁、離岸沙洲、沙丘、沙灘、海埔地等海岸資源，屬海岸天然防護設施（Coastal Defense），可消滅

波浪能量，防止波浪沖擊造成濱海陸地流失或海堤潰決，保障居民生命財產安全，若由於開發建設不當致使海濱後側之內陸土地受害，將是得不償失之舉。故如何加強保護及穩定台灣海岸現有的海埔地、紅樹林、珊瑚礁、沙灘、離岸沙洲及沙丘群，是國土保安及生態保育上刻不容緩的重大課題。

為使台灣海岸土地資源能達「地盡其利」之目的，應將海岸地區納入「國土綜合發展計畫」，運用地理資訊系統（GIS），建立海岸環境資料庫，就生態特性、社會需求及經濟發展等層面進行資源整體評估，依資源適宜性規劃保護、保育及開發許可等不同之使用分區，並將目前海埔地之開發腳步放慢，重新評估位於海埔地上之開發計畫於國土整體利用之適宜性，及其對區域生態、社會與經濟之影響，以使海埔地利用之整體效益臻於最大。

為保障海岸公共通行權、保留國民親水空間以及具重要生態價值與海產物生產力之海埔地，並避免「突堤效應」產生之海岸侵蝕，未來之海埔地開發除需採離岸式開發，規劃保留適度之灘地供作隔離水道外，個案開發面積超過 500 公頃者，並宜朝水深 10 公尺以外之淺海域採離島式進行。而為減少對海岸環境之衝擊，於先期規劃階段，即應依環境影響評估法及其子法之相關規定，辦理環境影響評估工作，施工及營運時應依環境影響評估審查結論確實辦理，並做好環境監測工作。

為使海岸地區能達永續發展目標，需結合政府及民間力量，透過學校教育、大眾傳播及座談會等，廣為宣導海岸資源保育之重要性，使國人普遍瞭解海岸地區豐富的自然資源及功能，重視其敏感及脆弱之特性，以利海岸資源管理工作進行。

捌、參考文獻

- (1)內政部（1983），台灣沿海地區自然環境保護之研究，pp.22～23
- (2)內政部營建署譯（1984），世界自然保育方略，pp.32
- (3)內政部（1994），海岸法草案
- (4)中興工程顧問社及泰興工程顧問公司（1991），雲林縣離島式基礎工業區開發可行性評估先期規劃（摘要），經濟部工業局委辦，pp.4-1～4-17

- (5)行政院農業發展委員會，台灣海埔地開發整體規劃報告，pp.1~12
- (6)行政院經建設委員會都市及住宅發展處（1989），台灣海岸地區土地管理制度之研究
- (7)行政院環境保護署（1993），台灣海岸開發的環境衝擊與因應對策
- (8)行政院環境保護署（1994），海岸地區開發環境影響評估審查作業要點
- (9)吳全安（1987），出席「第一屆國際海岸公園及保護區研討會報告書」，內政部營建署，pp.18
- (10)吳全安（1987），海埔地開發的十字路口，大自然季刊第16期，pp.81~82
- (11)吳全安（1993），海岸生態保育，海岸環境管理研討會論文集，行政院環保署與中華民國環境工程學會合辦，pp.63~87
- (12)吳全安（1994），海岸開發環境影響評估審查作業要點對填海造地規範之探討，填海造地研討會論文集，中華民國海下技術協會承辦，pp.203~213
- (13)吳全安（1994），「英國海岸保育規劃管理及開發對海岸環境之衝擊」考察報告，行政院環境保護署，pp.11~12
- (14)吳全安，陳永仁（1995），離岸式工業區對海岸環境衝擊之探討—以雲林離島工業區為例，海洋科技會刊第17期，pp.3~9
- (15)陳明義（1987），海岸植物資源保育與管理，台灣地區海岸資源保育與管理研討會論文集，內政部營建署，pp.28
- (16)郭金棟（1990），台灣海岸地形變化及其未來之開發利用，行政院科技顧問組委託國立成功大學水利及海洋工程研究所辦理。
- (17)張長義，吳全安，趙硯桂（1992），台灣海岸地區相關法規與管理計畫之研究，國立台灣大學地理學研究所
- (18)張長義（1995），海岸濕地、沙丘、沙洲與潟湖敏感地區之調查計畫—台灣西海岸資源調查與環境影響因子之分析探討，行政院環境保護署補助中國地理學會辦理
- (19)湯麟武（1994），台灣填海造陸課題，海岸結構物與海岸地貌研討會論文集，資源及環境保護服務基金會等主辦，pp.11-1~11-4
- (20)劉宗勇（1994），公共工程棄土問題與環境影響評估，台灣地區營建廢棄土處置與場址環境規劃講習會論文專輯，pp.76~88

- (21) Samuel C. Snadaker, Charles D. Getter(1985), Coastal Resources Management Guidelines, Research Planning Institute, Inc., South Carolina
- (22) U.S. Army Corps of Engineers (1981), Low Cost Shore Protection

臺灣海岸地區資源利用與保育

張長義 臺灣大學地理學研究所教授

摘 要

溯自人類文明之濫觴，海岸地區即已成為人類聚落之重要源地，除了食物之不虞匱乏外，又是商業、製造業活動之活躍地區。根據統計，地球上十個人口最稠密的都市中，有八個即位於海岸及河口灣地區，計有一億多人口。然而研究之推測顯示，近年來溫室效應、臭氧層破壞帶來氣候之變遷，很可能帶來全球性環境生態之浩劫，首當其衝者，即為海岸地區增溫效應造成海平面上升，海水淹沒陸地，生態體系之破壞，更嚴重者，即威脅海岸地區數以千萬計之人類生命財產之安全。尤有進者，根據美國麻州Woods Hole海洋研究院的報告，全球海平面上升最惡劣的狀況是溫室效應持續增加，復加海岸低窪地區超抽地下水，做為養殖、工業、灌溉及家庭用水，造成地盤下陷，促使海平面更加速上升，濕地破壞、國土流失等不可回復的後果。目前地狹人稠的臺灣海岸地區即面臨這種困境；長期趨勢而言，政府一方面釐訂工商持續成長的目標，另一方面擔心溫效氣體無法減量以符合國際環保的要求，將因而造成國際間的貿易制裁；短期而言，乃由於光復迄今，臺灣海岸地區缺乏以環境資源適性為基礎的整體土地利用規劃，因而造成人為利用活動相互衝突的土地利用處處存在。目前主要的土地利用包括工業、農業、畜牧、林業、鹽業、養殖、採礦及土石、遊憩設施、港口與碼頭、住宅社區、軍事設施、電廠、機場、道路、污水處理排放垃圾處理設施、海堤及海岸保護工程設施、自然保護區、排水及防潮設施，以及石油及天然氣之探採等十九種。這些大都屬於性質不相容的土地利用型態，常未能適當選擇最適區位作好國土規劃，以致河川及近岸水域的污染無法有效防制。再者，海岸工程建設規劃未能因地制宜，致造成海岸侵蝕、濕地破壞消失及國土流失，進而影響海岸生態體系的平衡復加以人民守法觀念及自然保育知識不足，促使臺灣海岸的環境品質日益惡化，造成各種環境問題。

壹、引言

海岸地區乃是指位於海洋與陸地交界的帶狀地區，兼具海陸生態體系的特性。近岸海域及河口地區因受河川、潮汐及波浪等作用，使得河川沖刷帶下的營養鹽及海域沉積的營養物質遍布海域，形成海洋生物種類最多樣且海洋生產力最高的區域，全球魚貝類的產量即有百分之九十分布於此區。

海岸地區除富有高經濟價值的天然資源外，亦成為人類因人口成長壓力與經濟快速成長過程中土地資源供應的來源，尤其以地狹人稠，山多平地少的臺灣為甚。臺灣地區自光復以來，由於人口快速增加，工業化與都市化日益彰顯，工業化政策的結果使得經濟快速成長，可利用的土地資源有限，地處都市邊緣地區的海岸土地也日漸形成各種土地利用活動的供給者，也自然而然地成為各類土地利用活動的競爭所在。

臺灣海岸地區目前主要的利用包括農業、畜牧、林業、鹽業、水產養殖、採礦及土石、設置風景區及觀光遊憩設施、港口與船塢、住宅社區、軍用基地、工業區、發電設施、機場、陸地交通運輸設施、污水及垃圾處理廠、海岸保護工程設施、自然及生態保護區、排水及防潮設施、以及石油與天然氣之探採等十九種。這些大都屬於性質不相容的土地利用型態，常未能適當選擇最適區位作好國土利用規劃，以致河川及近岸水域的污染無法有效防制，海岸工程建設規劃未能因地制宜，造成海岸侵蝕及國土流失，進而影響海岸生態體系的平衡；加以人民守法觀念和自然保育知識不足，促使臺灣海岸的環境品質日益惡化，造成各種環境問題。

貳、問題分析

臺灣海岸環境品質在快速且不當的利用，而又無強有力又有效的管理單位規劃督導下，造成了如下的環境惡化問題。

1. 海岸侵蝕造成海岸地形嚴重改變、天然資源急遽減少

海岸地區或設突堤護岸工程、或填土、或整地、或建屋、或開路、或闢養殖池、或建遊憩設施、或置工業區、或建電廠、或建港闢機場等土地

利用活動、由於地理區位不宜開發計劃、規劃設計失當或違法使用，以致嚴重改變海岸地形，造成侵蝕甚或國土流失，並因海陸之間的緩衝區消失，促成沿海暴潮風浪之侵襲，造成嚴重災害。

2. 海岸地區河川及近岸水域的嚴重污染

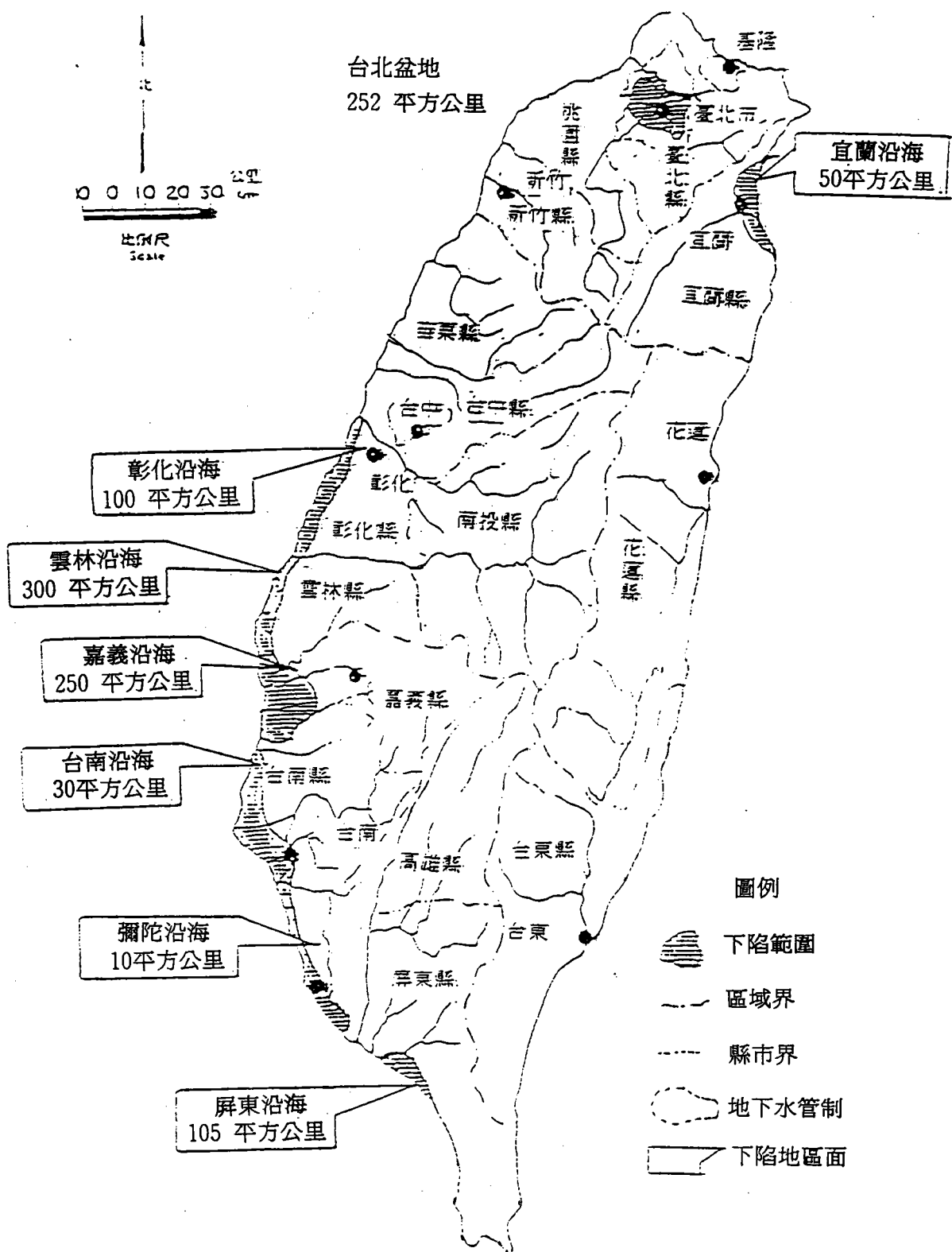
海岸地區屬於生態的下游區，河川集水區上、下游的各種污染物皆在本區出海。污染源主要來自工業廢水、家庭污水及畜牧污水。以雲林縣北港溪為例，三者分別佔71%、19.5%及 9.5 %之污染量。這些污染物常使得海岸地區養殖業及農業用水品質低於最低要求（如水產養殖為丙類二級，灌溉用水為丁級）。養殖水質惡劣，導致河口及淺海水域的養殖魚貝類屢遭暴斃。臺灣西南沿海海埔地養殖的文蛤和牡蠣，常在每年四、五月間乾季後的第一場大雨，河川逕流把高濃度的有毒物質順流沖至沿岸，造成海岸養殖水產大量死亡。

3. 海岸地層下陷及海水倒灌（表一、圖一）

臺灣沿海地區由於大量濫闢養殖池，超抽地下水，本區平均海拔高度又皆近於海平面（約 3 至 5 公尺），地層下陷地區直接導致海水倒灌，並積久不退形成淹水區，如屏東佳冬鄉塭豐村及燄塭村地區，雲林的口湖災區。海水倒灌造成農地成為鹽水田，水退之後亦需經洗鹽後方能耕作。此外，對近海之魚塭亦造成嚴重的打擊，使塭堤沖垮，魚蝦等水產流失，如此造成公共污染、人民財物、甚至生命之嚴重損失，產生社會經濟的問題。

表一、各地區地層下陷情形

地 區	累積最大 下陷量 (公尺)	發 生 地 點	下 陷 地 區 範 圍	下陷地區 概估面積 (平方公里)	檢 測 期 間
台北盆地	二・二四	台北市光華陸橋	台北市、三重、板橋、新莊	二五二	44年4月～79年11月
宜蘭地區	〇・二二	礁溪	礁溪、壯圍、五結、頭城、蘇澳	五〇	74年3月～79年8月
彰化地區	〇・七七	鹿港顏厝海堤	線西、鹿港、福興、芳苑、大城	一〇〇	70年6月～79年6月
雲林地區	一・四六	口湖鄉金湖村	麥寮、台西、四湖、口湖、水林	三〇〇	64年～79年10月
嘉義地區	〇・七三	過溝庄布袋鹽場事業堤	東石、布袋、義竹	二五〇	76年12月～78年6月
台南地區	〇・一四	北門民眾服務站	北門、學甲、七股	三〇	77年6月～80年6月
高雄地區	〇・〇八	彌陀海堤	彌陀	一〇	76年12月～79年6月
屏東地區	二・五四	塭豐村、塭子防潮閘門	東港、林邊、佳冬、枋寮、新埤	一〇五	59年～80年6月



圖一 台灣地區地下水管制區暨地層下陷位置圖

4.海岸土地鹽化

沿海地區土地鹽化的問題皆與海水入侵有關。由於地面水受污染或供應不足，農田及養殖業又需大量的較乾淨水源。因此，在本區大量抽取地下水，由於需求水量大，超抽日益嚴重，除造成前述地層下陷、海水倒灌外，更造成海水由地面及地下入侵內陸，產生土地及土壤的鹽化的後果。由地面入侵者因地層下陷海水倒灌或經由鹹水養殖下滲入土造成農地土壤的鹽化。地下之海水入侵，則是由於陸地地下水水位低於海平面，故海水經由海岸地區或感潮河道流入透水地層中成為鹹性地下水。土地鹽化的結果使得農地生產力降低，甚至無法耕作，變成荒地或被迫改成魚塭。也正因如此，使得魚塭面積向內陸更加擴大，蠶食鯨吞沃野良田。地下水鹽化的結果，亦使得依賴地下水的各種土地利用（尤其是農牧業）受到直接的影響。

5.沿岸天然資源的銳減

近岸地區由於電魚、炸魚、毒魚及濫捕等違法漁業活動猖獗，復以因海岸侵蝕及海岸地形之改變造成原有生物及棲息地與生育地之急遽減少，同時由於沙丘、海灘、潟湖、珊瑚礁及海岸林等之破壞，造成沿岸地區的天然資源及遊憩資源之銳減。此外，核能電廠入水口吸入大量冷卻用水，產生強大水流，也使進水口附近海域的浮游生物及底棲魚類無法生存，減少漁獲量。若核電廠出水口所排放的熱廢水，未能適當降溫處理，便會使得鄰近地區海域的珊瑚因無法忍受持續性的高溫而白化死亡或造成祕雕魚，嚴重破壞海底景觀及生態資源。例如墾丁核能三廠所排出之熱廢水，自1987年以來，每年夏季都導致其出水口附近海域水溫遽增，超過珊瑚生長溫度之臨界值，而使大量珊瑚白化而死亡。

6.濕地及河口灣未善加保護造成海岸生態之嚴重衝擊

濕地及河口灣泥濘滿佈的形成過程是由於河水往下流時，帶有大量泥沙，一旦抵達海洋，與海水混合，泥沙便沉澱，沖往岸上，形成大片淤泥灘。人類砍伐樹林，表土流失，泥沙量因此增加。潮汐、海流使海水混合，使濕地及河口灣的海水有很高的養分。濕地及河口灣是地球上最多產生態環境。一些生物在惡劣的港灣環境生長，種類不及海洋生物品種繁雜，但每一品種的數量勝過海洋的生物。港灣那兒的蟹、蝦、蟲、蝸牛、河蚌、鳥蛤數目很多。豐產的生態環境，對大量鳥類—紅鶴、鵝、涉水鳥—最有利，這些候鳥長途跋涉，河口灣就是它們這一洲飛到另一洲的糧食補給

站。由於河口灣滿布泥濘，沒有什麼特別「吸引」之處，因此人類對濕地及河口灣的注意力較其他生態環境少。臺灣海岸地區因整地、填海造陸、建屋、闢路、設置工業區（圖二）、置遊憩設施、建發電廠、闢機場、挖養殖池及其他人為工程建設，造成海岸地區的眉然環境嚴重破壞，致濕地及河口灣之海岸濕地大量消失，尤以臺灣西部海岸為最。

參、策略問題分析

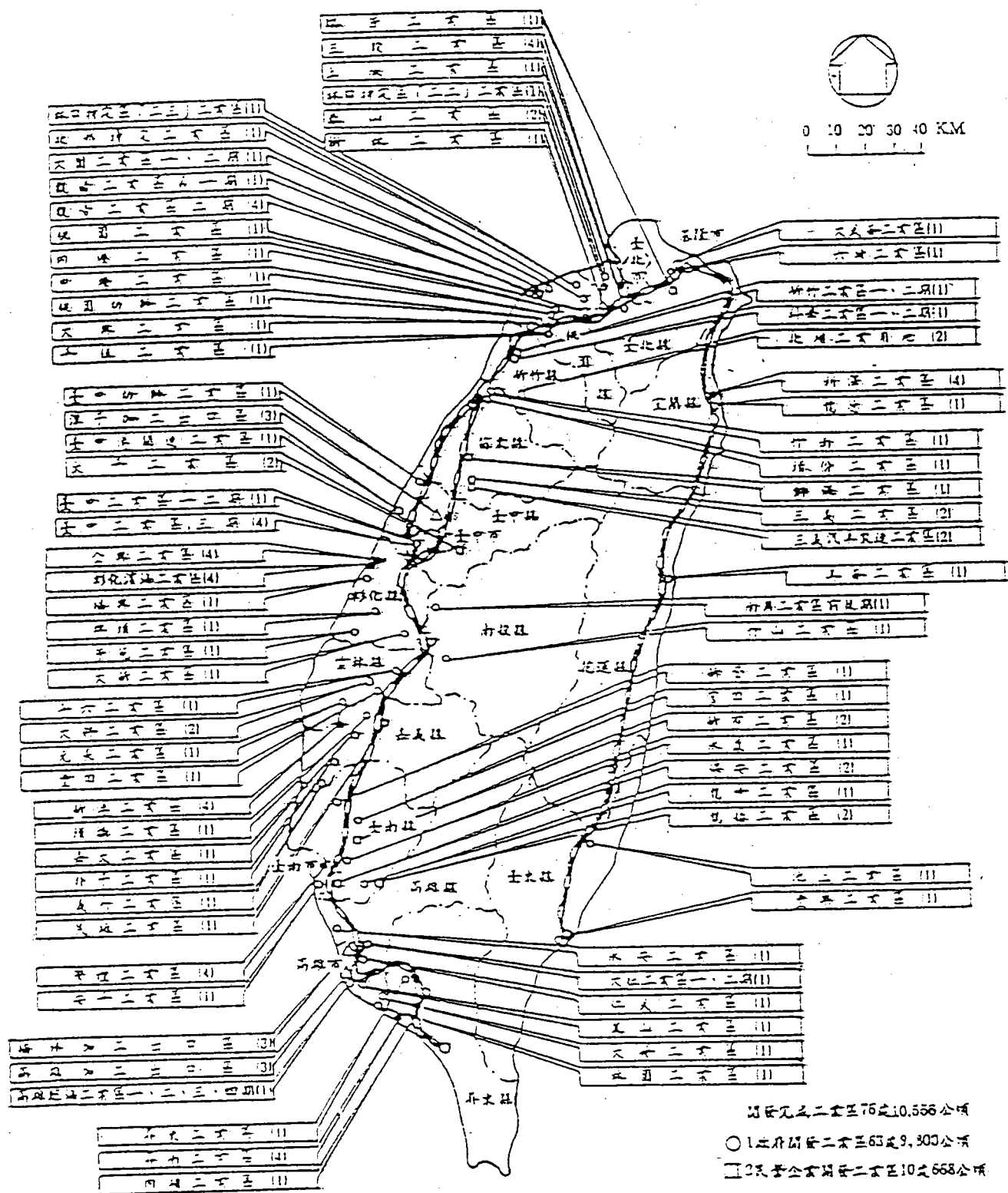
造成上述海岸地區的環境問題其來有自，除了土地利用區位選定不當，工程規劃管制欠周延及人民自然保育知識不足外，海岸地區管理範圍不明確、管理法規不周密以及缺乏綜合性管理計畫等，更加深了環境問題的嚴重性。

1. 海岸地區管理範圍之不明確，影響海岸地區管理工作之進行

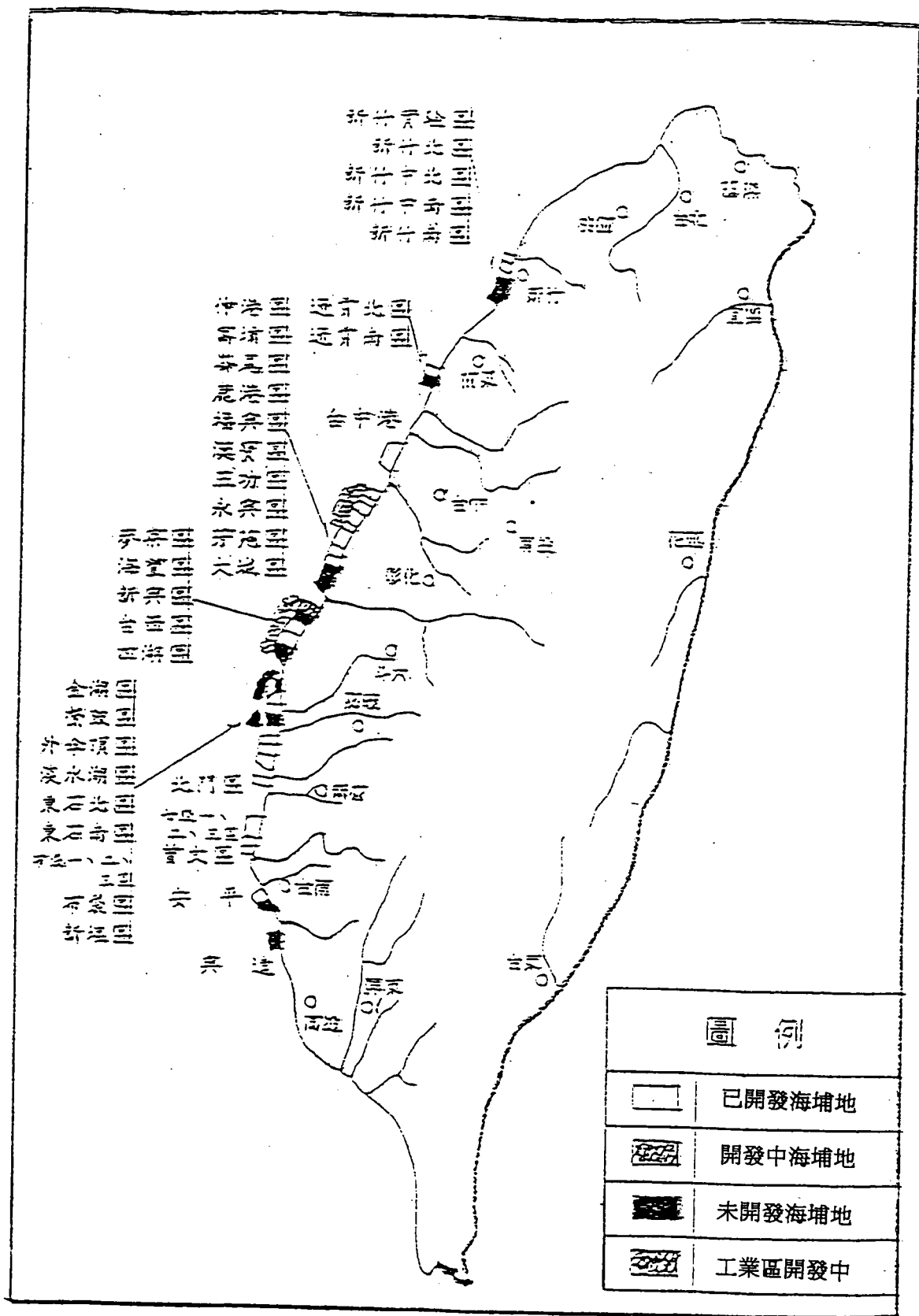
雖然行政院已於1984年2月核定實施「臺灣沿海地區自然環境保護計畫」中將沿海地區定義為「陸域為平均高潮線往內陸推移至第一條稜線或三公里所涵蓋的區域，依海岸地理特性分別認定之。水域則為平均高潮線往海洋延伸至三十公尺等深淺間涵蓋之地區」。上述定義雖具臺灣海岸地區管理之雛型，惟該保護計畫僅對各海岸保護區範圍有明確劃界，但對整體臺灣海岸地區管理範圍猶嫌不足。

2. 海岸地區管理法規對地理景觀與生態體系保護之規定缺乏明確準繩

現行有關臺灣海岸主要法規共有三十四種，分由農委會、內政部、國防部、交通部、經濟部、財政部、環保署及省政府主管（表二）。且由地方政府或各目的事業主管機關執行。因事權分散，無統合規範及協調之專法與專責機構，造成各管理機關在執行業務法規時，於開發事業可增進財源時，每多流於本位主義各行其事。而於管制不當開發利用事宜時則互相推諉，使海岸地帶的管理工作顯得渙散而充滿無力感。尤其進者，這些法規有關土地管理部份，因其立法旨意並非專為管理環境敏感及脆弱的海岸資源而設定，其內容規定多未能符合這些本質異於內陸的海岸土地資源管理之特殊需求。因此，其所容許的土地或資源利用活動，可能危及海岸環境資源品質，並造成嚴重的環境災害。



圖二～1 台灣地區工業區開發概況及其分布



圖二～2 台灣省海埔地位置圖

表二 台灣海岸地區相關管理法規及其主管機關一覽表

相關法規	主管機關	農委會	內政部	經濟部	交通部	財政部	國防部	環保署	臺灣省政府
1 土地法及其施行法			√						
2 區域計畫法			√						
3 都市計畫法			√						
4 國家公園法			√						
5 建築法			√						
6 文化資產保存法 (自然文化景觀部份)	√								
7 森林法	√								
8 漁業法	√								
9 漁港法	√								
10 水利法				√					
11 礦業法				√					
12 國有財產法						√			
13 國安法							√		
14 商港法					√				
15 水污染防治法								√	
16 廢棄物清理法								√	
17 海洋污染防治法(草案)								√	
18 農業發展條例	√								
19 山坡地保育利用條例	√								
20 水土保持法	√								
21 野生動物保育法	√								
22 發展觀光條例					√				
23 國有非公用海岸土地放租 辦法						√			
24 海埔地開發管理辦法	√								
25 台灣地區地下水管制辦法				√					
26 土石採取規則				√					
27 非都市土地使用管制規則			√						
28 台灣省河川管理規則									√
29 台灣省海堤管理規則									√
30 台灣省海水浴場管理規則									√
31 風景特定區管理規則					√				
32 台灣沿海地區自然環境保 護計畫			√						
33 台灣地區近岸海域遊憩活 動管理辦法					√				
34 海域石油礦探採條例				√					

3. 缺乏以生態體系平衡為基礎之綜合性管理計畫

臺灣海岸地區由於長期缺乏生態體系之資料，復以過去忽視海岸地區所具備的重要功能，未能發展出綜合性以平衡生態系為基礎的管理開發計畫，以作為海岸土地資源利用之上位指導計畫，致使海岸地區陸續出現許多不相容的土地利用開發計畫，干擾海岸生態脆弱敏感地帶，嚴重影響海岸資源品質及永續利用之目標。

肆、執行策略與相關部會、法令及教育配合之分析

1. 設置海岸地區專責管理機關

宜由掌理全國土地綜合開發計畫之主管機關增設海岸管理單位，負責海岸發展政策之研擬及海岸土地資源之調查建檔，規劃利用與監督管理。在管理機構尚未成立之前，宜協調各行政部門，相互配合進行海岸地區整體規劃，以作為整體開發利用之準繩。

2. 制定海岸地區管理法

臺灣海岸地區目前有三十四種管理法規（表二）在運作。為避免因法規間之重疊或不周延，以致不當利用環境造成海岸資源之斲喪與環境之惡化，必須制定以環境資源保育為基礎之海岸管理的基本法，以綜合協調臺灣海岸地區現有的相關管理法令，以作為海岸地區建設發展之法令依據，從而據以釐定海岸地區管理範圍，進而加強保護海岸濕地與河口灣區域。

3. 研訂以自然保育為基礎之「臺灣海岸地區管理計畫」

臺灣海岸地區目前已有十九種主要的土地利用型態，但因缺乏有效的上位綜合管理與開發計畫督導，以致出現許多相互毗鄰而不相容的土地利用，造成資源利用效益之低降引發環境災害，增加社會成本支出。為使臺灣海岸資源之合理且永續的利用，以改善海岸環境品質，增進海岸資源利用效益，應在確保水土資源及海岸生態體系平衡之前提下，依海岸資源的特性、社會需求、土地利用現況及環境災害之分布等，訂定以保育為基礎之「臺灣海岸地區管理計畫」。如計劃有關土地利用部分，應配合「國土綜合發展計劃」，加強調查研究，以使土地資源得以適地適用，達到地盡其利之目標。

4. 加強海岸科技、土地資源調查及其利用規劃之研究

應結合學術界及民間的力量進行海岸科技、土地資源調查及其利用規

劃之研究，以期建立海岸地區地理資訊系統資料庫，並據以作為綜合管理規劃之依據。

5. 建立臺灣海岸地區地理資訊系統資料庫

海岸科技與土地利用規劃建設必須建立完整的資料庫。過去中央氣象局、省水利局、各海洋學術研究機構以及各有關的公營事業機構如臺電、臺糖、臺鹽等，對臺灣附近海域之水文、地形、海象、氣象等已有長期的觀測、調查與研究；然而相對的對於有關海岸地區地形生物及景觀等生態資源的調查研究則零散不足。因此，在缺乏客觀或量化的基礎資料之支持下，顯然難以進行合乎國家整體利益及地區需求的臺灣海岸地區綜合性發展計畫。目前環保署已委託臺大、中研院、中興大學，進行海岸環境資源調查建檔之初步工作。

6. 加強海岸環境資源保育宣導工作，並鼓勵民間積極參與海岸資源保育活動

於具有高度敏感性與脆弱性的海岸環境資源之保育，應結合民間力量，透過學校教育、大眾傳播媒體及座談會等，廣為宣傳海岸資源保育的重要性。截至目前為止，內政部國家公園與環保署皆曾委託臺大及興大針對海岸地區之自然保育宣導進行過教師培育研習之工作。

7. 加強推動「臺灣沿海地區自然資源保護計畫（表三、圖三）」之執行

行政院於1984年2月及1987年元月分別核定實施之「臺灣沿海地區自然環境保護計畫及其後續計畫」，係將臺灣海岸資源具重要生態、經濟、遊憩、環境教育及學術研究價值之地區，規劃為海岸自然保護區及一般保護區，依事前加以適當保護管制，減低其使用強度或暫緩使用，以避免這些環境資源在綜合性的海岸地區管理計畫釐定完成之前遭受人為破壞。因此，為促使臺灣海岸資源之永續利用，需加強該保護計畫之督導與執行，以保護珍貴之海岸資源，避免環境災害之發生。目前此計劃由於經建計劃之執行，以及缺乏海岸法與事權統一之單位管理執行，部分已改變其計劃之構想。

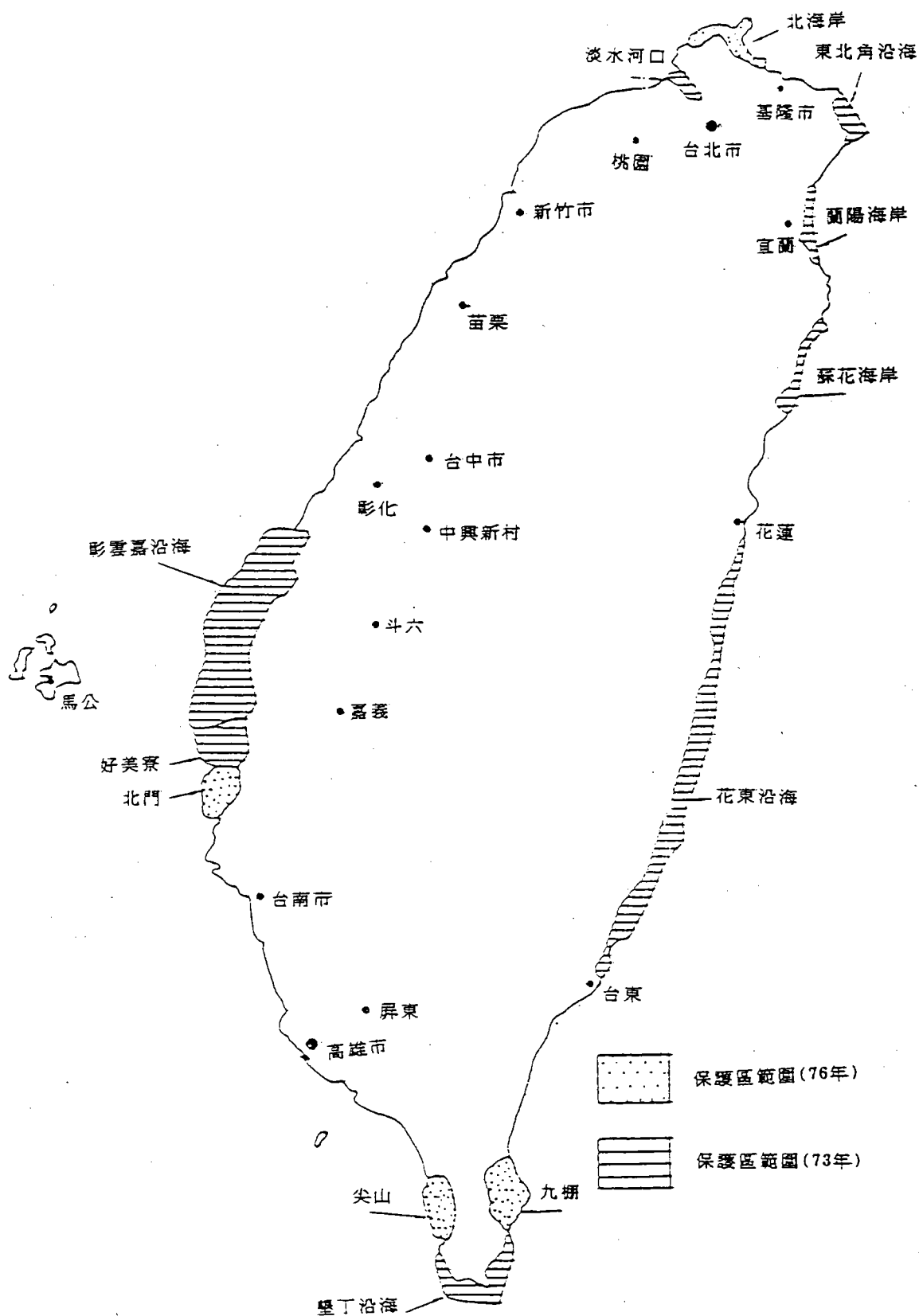
8. 嚴格取締非法魚塢及地下水井，遏阻海岸地區地盤下陷之惡化

部分海岸地區土地因農業收益不佳，或土地已經鹽化不適耕作而改作魚塢養殖，因養殖面積擴增，地面水源不足，水質污染及地下水取用方便等因素，及與工業區併同大量抽取地下水使用造成全國九個地下水補注區的年補注量估計約四十億立方公尺為過度超抽。根據資料顯示，目前年抽取量已達七一・三九億立方公尺之多，造成沿海地區之地盤普遍下陷現象

表三 臺灣沿海地區自然環境保護區

單位：平方公里

保護區名稱	總面積	自然保護區		一般保護區		
淡水河口保護區	25.30	1.70	海	21.8	海	
			陸 1.7		陸21.8	
蘭陽海岸保護區	34.90	5.60	海	29.30	海	
			陸 5.6		陸29.3	
蘇花海岸保護區	65.20	25.60	海	39.60	海	
			陸 25.6		陸39.6	
花東沿海保護區	580.20	10.30	海 2.6	569.90	海78.1	
			陸 7.7		陸 491.8	
雲嘉南沿海保護區	970.04	1.30	海 1.3	968.74	海 831.0	扣除好美寮
			陸		陸155.74	
好美寮自然保護區	8.56	8.56	海 3.4			
			陸 5.16			
北海岸沿海保護區	96.20	2.06	海 1.3	94.14	海 32.57	
			陸 0.76		陸 61.57	
北門沿海保護區	114.50	7.90	海	106.6	海 75.05	
			陸 7.9		陸 31.55	
尖山沿海保護區	23.20	9.66	海 9.59	13.54	海0.93	
			陸 0.07		陸 12.61	
九棚沿海保護區	13.29	5.07	海	8.22	海7.09	
			陸 5.07		陸 1.13	
墾丁自然保護區	326.31	326.31	海149.00			
			陸177.31			
東北角自然保護區	131.45	131.45	海 42.75			
			陸 88.70			
合 計	2,387.35	535.51	海209.94	1851.84	海 1006.74	
			陸325.57		陸 845.10	



資料來源：內政部營建署，民國73年和76年，「台灣沿海北區自然保護計畫」。

圖三 臺灣沿海保護區範圍示意圖

。因此，相關部會署宜成立聯合協調執行小組，查處違法抽水，以防止海岸地區地盤繼續下陷。

9. 海岸地區之開發行為宜嚴格執行環境影響評估作業

由於海岸地區為水陸資源交接之生態敏感地帶，其自然資源具有複雜性、多元利用性及脆弱性，在複雜的生物與環境之依存關係中，任何一個環節遭受外力干預與刺激，均有難以預料之嚴重後果，有些是長期性的，有些是短期立即可見的，其益害尚無定見，但為期自然資源之永續利用與發展能滋生不息，任何利用與發展，皆應以保育為基礎。職是之故，海岸地區之開發行為宜嚴加評估管制。

伍、參考文獻

1. 內政部（1983），臺灣沿海地區自然保護之研究。
2. 行政院經建會（1989），臺灣海岸土地管理研究。
3. 行政院經建會（1992），國家建設六年計畫，第一冊至第四冊。
4. 行政院環保署（1994），中華民國臺灣地區環境資訊。
5. 行政院環保署（1990），中華民國臺灣地區地方環境資訊。
6. 內政部營建署譯印（1988），海岸資源管理指導原則。
7. 內政部營建署（1987），東石紅樹林環境教育手冊。
8. 內政部營建署（1985），臺灣沿海地區自然環境保護計畫（尖山，九棚部分）。
9. 行政院環保署（1993），海岸環境管理研討會論文集。
10. 省政府交通處港灣技術研究所（1993），雲嘉海岸保育及開發研討會。
11. 省政府交通處港灣技術研究所（1991），臺灣四周海象氣象調查研究（六）。
12. 中華民國環境保護學會（1982），北桃沿海地區農林作物受害原因調查研究報告。
13. 經濟部（1994），“八十三年全國水利會議研討資料”，第三分組：地下水資源利用與管理。
14. 臺大慶齡工業中心（1993），面對全球性環境變遷的因應策略。
15. 張長義、廖正宏（1982），臺灣北部沿海工業區環境影響評估示範計畫—社會經濟環境影響評估，臺大地理研究所報告。

16. 張長義（1983），臺灣北部沿海工業區環境影響評估示範計畫，行政院衛生署環保局，臺大地理學研究所研究報告。
17. 張長義（1985），臺灣沿海地區自然環境保護計畫－執行細部計畫之規劃（一般保護區）內政部委託臺大地理系辦理。
18. 張長義（1987），「海岸土地資源保育與管理」，pp.144-226，臺灣地區海岸資源保育與管理研討會論文集，臺大地理學研究所。
19. 張長義（1991），臺灣海岸地區環境資源保育考察研究報告（一）。
20. 張長義（1992），臺灣海岸地區環境資源保育考察研究報告（二）。
21. 張長義（1992），臺灣海岸地區相關法規與管理計畫之研究，臺大地理學研究所。
22. 張長義（1993），「臺灣海岸地區環境資源之保育與管理」，第十五屆海洋工程研討會海岸地區海陸交互作用特別專題，pp.122-135。
23. 張長義（1993），「臺灣海岸地區環境資源與工業用地管理體系問題之探討」，如何減少沿海地區開闢工業區後對環境之衝擊研討會。
24. 陳明義（1987），「海岸植物資源保育與管理」，臺灣地區海岸資源保育與管理研討會論文集，臺大地理學研究所，pp.28-61。
25. 張隆盛（1987），「海岸地帶發展與管理」，臺灣地區海岸資源保育與管理研討會論文集，臺大地理學研究所，pp.2-10。
26. 吳全安（1993），「海岸資源保育」，海岸環境管理研討會論文集，行政院環保署，pp.63-89。
27. 馬益財（1993），「海岸土地利用之法制與環境管理」，海岸環境管理研討會論文集，行政院環保署，pp.217-232。
28. 蔡勳雄（1989），臺灣海岸地區土地管理制度之研究，臺灣地區海岸資源保育與管理研討會，都市及住宅發展處，臺大地理學研究報告。
29. 朱子豪（1990），臺灣省沿海土地利用及管制調查——臺南、高雄、屏東臺灣省政府地政處，臺大地理學研究所研究報告。