

## 第二章 脆弱度與影響評估

台灣位於太平洋西側地震帶，以及地處西北太平洋地區颱風侵襲的主要路徑，而成為全世界災害風險最高的地區之一，使我們面臨極端氣候的威脅時，無論是發生的頻率或風險的強度，都遠高於其他國家或地區。國家災害防救科技中心根據聯合國環境計畫署(United Nations Environmental Programme, UNEP)所提出的海岸脆弱度指標(Coastal Vulnerability Index, CVI)考量海岸地區的人口密度(PDI)，共計算 118 個國家的海岸脆弱度(CVI)，台灣海岸脆弱度指數(HDI)為 0.517，分級屬於高等，全球排名第 16 名，是嚴重脆弱區域。

### 2.1 脆弱度分析

聯合國環境計畫署(United Nations Environmental Programme, UNEP)所提出的海岸脆弱度指標(Coastal Vulnerability Index, CVI)，係考量海岸地區的人口密度(PDI)<sup>1</sup>、天然災害發生機率(NDI)、森林覆蓋率(FCI)<sup>2</sup>、地理暴露量(Geographic Exposure Index, GEI)、人類發展指標(HDI)<sup>3</sup>，以計算 118 個國家的海岸脆弱度(CVI)。海岸地區的天然災害發生機率(NDI)係指過去 100 年發生天然災害事故之機率，基本上包括：風災（熱帶風暴、氣旋、颱風及龍捲風）及水災（包括海嘯及暴潮）。地理暴露量之評估指標有二項：1. 平坦土地之佔比（高程小於 50 公尺），2. 海岸線長度佔該國之國界長度之比率。

---

<sup>1</sup> Population density Index (PDI) in coastal area，係指海岸地區人口對於海岸土地面積之比率。

<sup>2</sup> Forest Cover Index (FCI) 係指海岸地區之森林覆蓋率。

<sup>3</sup> Human Development Index (HDI)是一個包括壽命、教育、收入等統計資料的整合，以作為評量一國家之發展，並將人類發展分為 4 個階層。它是由巴基斯坦經濟學家 Mahbub ul Haq 及印度經濟學家 Amartya Sen 在 1990 年發展出來的，並且在聯合國發展計畫中出版（United Nations Development Programme）

---

### 2.1.1 台灣海岸地形現況

西岸的台灣海峽為大陸棚地形，平均深度 60 公尺，西海岸有豐富的沙灘、沙丘、潟湖、河口、紅樹林和寬廣的潮間帶；東海岸面對太平洋，地形陡峭，海床與海溝深邃，離岸 6 哩海深達 3,000 公尺，沿岸多礫灘、岩礁、灣澳及海崖，景觀多元資源豐富。惟常見的海岸土地利用的型態，包括：農業、牧業、林業、鹽田、水產養殖、採礦及採土石、風景區及觀光遊憩設施、商港及漁港澳、住宅及社區、墓地、工業區、核能及火力發電廠、機場、濱海陸地運輸設施、廢水處理及垃圾掩埋場、海岸保護工程設施、生態保護區、排水路及禦潮設施和石油及天然氣探採等，越來越多的海岸地區開發利用行為，使得海岸地區土地發生競用、誤用、濫用情形亦相對提高，造成海岸地區生態環境的面臨重大衝擊。

#### 一、北部海岸

##### (一)宜蘭海岸地區

宜蘭海岸北起三貂角，南至和平溪口，海岸線總長約 106 公里，係由蘭陽溪供應沙源所形成的一個平直略為內凹的弧形海岸，除外澳至蘇澳間為沙質的海岸外，多屬岩石海岸。

##### (二)基隆台北海岸地區

由淡水河右岸以東至富貴角到宜蘭外澳間的海岸，總長約 140 公里。石城海岸至南雅海岸段因隸屬東北角風景特定區，土地使用以保護及保育為主。

##### (三)桃園海岸地區

桃園海岸線總長約 39 公里，屬沙質海岸。白玉、下埔一帶已往有一道長約 8 公里、高約 8 公尺之連續性沙丘，有極茂密的防風林，不易為潮浪侵襲。本段海岸具明顯的夏淤冬蝕現象，觀音以北部分侵淤互現，大致平衡，除下埔附近侵蝕外，以南部分大致淤積，以觀音海水浴場及永安漁港北側較為顯著，永安以南則受防波堤阻擋而侵蝕。總體而言，原有之沙丘

已有後退之趨勢，目前設置定沙籬以圖穩定，防風林也逐漸消失。

#### (四)新竹海岸地區

新竹海岸介於福興溪及鹽港溪之間，海岸線總長約 28 公里；其特性為潮差大(約 4.8 公尺)，擁有廣大的潮間帶，惟多處海岸線後退、防風林崩失。

### 二、中部海岸

#### (一)苗栗海岸地區

苗栗海岸介於鹽港溪及大安溪之間，海岸線總長約 50 公里。以往沿海輸沙來源甚豐，後龍、通霄間有外海沙洲，外埔以南海埔地發達寬約 0.7 至 1 公里，通霄、苑裡一帶由飛沙形成低沙丘，植有防風林定沙，但見侵蝕現象。竹南中港溪口有紅樹林，溪北有林相完整之海岸林，為斯氏紫斑蝶重要棲地。原有之沙丘逐漸消失，目前以定沙籬保護。

#### (二)台中海岸地區

台中海岸介於大安溪及烏溪之間，海岸線總長約 41 公里。北段海岸本為大安溪與大甲溪河口的掌狀沖積平原，潮差大(5.2 公尺)，海埔地發達，愈往南海埔地愈寬而沙灘粒徑愈細，淤泥含量愈高；南段海岸則屬烏溪口之沼澤區。本段海岸因受海峽地形的影響，故暴潮位特別高。

#### (三)彰化海岸地區

由烏溪至濁水溪之間的彰化海岸，海岸線總長約 61 公里，因受烏溪、濁水溪甚至大甲溪的漂沙影響，形成隆起形沖積平原，海灘坡降極為平緩(約 1/1000)，退潮時海埔灘地寬達五公里。據前土資會調查研究，往年漂沙移動僅在於增高灘地，而不再向外海延伸，反有內侵的趨勢。彰化海岸素以鷓鴣水鳥及螞蛄蝦等濱海生物著名。

#### (四)雲林海岸地區

濁水溪與北港溪之間的雲林海岸，海岸線總長約 55 公里。近年來由於各人為開發、河川整治、砂石外移、沙源減少等因素，各沙洲島群亦已逐漸消退或完全消失，後退量越往南越大。低潮線在濁水溪至新虎尾溪口之北段略有向外推展之趨勢，以南到有才寮排水口，灘線則略向內做弧形退縮，舊濁水溪口以南，灘地仍極平緩，但近年來已呈顯著侵蝕，總計自 1904 至 1987 年間共後退約 100 公尺。由於外海沙洲不再成長，反而面積減小、高度減低、長度縮短而且南移陸化，故以往被阻擋在外海的潮浪將會直接衝擊海岸，對於本段海岸的保護而言，極為不利。

### 三、南部海岸

#### (一)嘉義海岸地區

嘉義海岸位於北港溪及八掌溪之間，海岸線總長約 41 公里。嘉義海岸曲折變化甚多，北側東石一帶受北港溪及外傘頂洲外海波浪折繞射的影響，南側則受八掌溪排沙的影響，形成繫島沙洲和瀉湖狀的布袋泊地，海岸走向由北北東轉為東向，豐富的輸沙使內凹的河口變得較為平整。

#### (二)台南海岸地區

台南海岸界於八掌溪及二仁溪之間，海岸線總長約 77 公里。本段海岸外海沙洲發達，計有海汕洲、王爺港洲、青山港洲、網子寮洲、頂頭額汕及浮崙汕等，多由曾文溪及其他水溪輸沙形成，尤以曾文溪為然，沙洲成線狀羅列於離海岸約 2 公里處。原屬台南縣範圍之海岸早年多為瀉湖，整體而言數十年來尚稱穩定。

#### (三)高雄海岸地區

高雄地區工業發展迅速，高雄港第二港口闢建後，紅毛港一帶更是大工廠林立，如台電大林火力發電廠、中油公司輸油站，以及其他公民營工廠，尤以臨海工業區的建立，大鋼廠、造船廠，其他大小工廠更如雨後春筍。

#### (四)屏東海岸地區

高、屏地區海岸由於海底坡降陡峻，大浪衝擊，為全省沿海地區中，侵蝕最嚴重的海岸之一。

### 四、東部海岸

#### (一)台東海岸地區

在台東與花蓮之間的岩質海岸，常有海坪的存在，其上可見海浪侵蝕造成的谷道與被河水切割而成的方形石塊，台東海岸雖受太平洋深海波浪直接衝擊，而有侵蝕現象，但其程度並不嚴重；東河、成功一帶海岸近年來時有崩坍現象，卑南溪口-出風鼻海岸位處台灣東南角隅，交通聯絡不便，居住人口數較少，卻出現公路高架、拓寬工程，切割海岸生態。

#### (二)花蓮海岸地區

花蓮海岸多屬峭壁，面臨太平洋，受深海陡峻海床坡度及板塊造山活動仍持續擠壓上昇之雙重影響，並受強風巨浪直接衝擊，使海岸線呈全面性後退，但以往災情程度尚屬輕微。

### 五、離島地區

#### (一)金門海岸地區現況

金門地區海岸曲折，以沙灘、沙丘為重要海岸景觀，以料羅灣一帶沙灘最為遼闊，四周海岸因戰地政務除水頭、料羅、九宮碼頭、翟山坑道等港口開發之外，多數地區因海岸雷區尚未排除，而保留自然海岸原貌。

#### (二)馬祖海岸地區現況

馬祖各島屬丘陵地形，島上丘陵起伏，平原少，除少數沙灘之外以花崗岩岸為主；四周海岸也因戰地政務與軍事管制因素，仍保有其自然風貌。

#### (三)澎湖海岸地區現況

澎湖群島地質屬第四紀洪積層，沿海除西南、東南、東側及南側為沙質海岸外，其他地方大部份係咾咕石、沉泥及玄武岩層所組成。本群島海岸曲折，漁港、避風港及船澳等數量極

多。海岸的侵蝕以沙質海岸處較嚴重，如馬公本島龍門、林投等地每年約達 4 公尺；堆積漂沙以本島山水段的數量為最，估計年達 90,000 立方公尺。其他各離島少有監督估計，有待進一步監測。

#### (四)蘭嶼海岸地區現況

蘭嶼海岸線長 38.45 公里，海岸地形豐富多樣，珊瑚礁十分發達，係以達悟文化為主的火山島，山地雨林的氣候有豐富多樣的自然生態。目前蘭嶼夏季觀光人口偶有超越島嶼環境容受量之問題。

#### (五)綠島海岸地區現況

綠島由火山集塊岩所構成的島嶼，因長年受風化及海水侵蝕，形成曲折多變的海岸景觀。目前綠島夏季觀光人口時有超越島嶼環境容受量之問題。

#### (六)小琉球海岸地區現況

小琉球為珊瑚礁島嶼，南部海岸因斷層而形成懸崖，西部沿岸略有沙灘分佈，珊瑚類資源相當豐富。

### 2.1.2 台灣海象概述

#### 一、潮汐

台灣沿海潮汐多屬正規日雙潮，兩次高潮間相距約十二時二十五分，每日高潮時刻平均延遲五十分鐘。依據台灣省水利局資料顯示，本省西海岸中部一帶潮位最高，台中縣龍井鄉暴潮位曾高達(+) 3.95 公尺，而全年大潮平均高潮位可達(+) 0.87 公尺。潮差以中部最大，年平均大潮差可達 4.30 公尺以上。此種現象顯係台灣海峽地形影響所致，即大洋中之海水漲潮時分由南北兩端流入海峽水域，於本島西部海岸的中部一帶相遇壅高，而使西海岸高潮位變化曲線略成梯形分布。

蘇澳、花蓮及高雄三地大潮平均高潮位相近，均在(+) 0.98 左右，顯示東海岸至高雄一帶潮位無甚變化；但花蓮大潮差可高達

1.075 公尺，高雄則僅 1.011 公尺，說明南部與東部海岸之潮汐特性仍有些微差異。

## 二、波浪

在夏有颱風，冬有東北季風情況下，因此台灣沿海地帶經年受風浪為害。東海岸、蘭陽及高屏地區，因距岸不遠即為外海，深海波浪直襲海岸，受波浪威脅甚重；西海岸則因海埔地發達，海灘延伸較長，波浪於外海崩碎，威脅較少。各海岸由於地理狀況不同，其波浪性質如表 2.1.2。

## 三、海流、潮流、沿岸流與漂沙

台灣附近海流以黑潮為最重要。黑潮至本省南部海域後分成兩支：主流由東岸北上，最後與來自北方之親潮會合，其流速在台灣東南海面約每秒 0.5-1.0 公尺；支流經台灣海峽北上流入東海。台灣海峽之潮流一般呈橢圓形迴轉，海峽北部逆時針旋轉，南部則呈順時針迴轉。沿岸潮流一般與海岸平行往返。漲潮(Flood Tide)時，海水由海峽南北兩端向中流，落潮(Ebb Tide)時反向，流速一般為每秒 0.2 至 0.4 公尺。但外傘頂洲一帶海水不易與外海海水交換。依前土資會觀測結果，彰化至高雄間海洋，漲潮時潮水由西南流向東北，最大流速可達每秒 0.6-0.8 公尺，退潮時彰化附近為每秒 0.7 公尺，台南至高雄附近可達每秒 0.9 公尺。此外，依據台中港實測資料，台中港附近無論漲退潮，潮流均由西南流向東北，漲潮時最大流速可達每秒 0.85 公尺，退潮時則達每秒 1.0 公尺左右。過去省旅遊局曾擬在台中港北方淤沙區闢海水浴場，但港方即認為潮差大，退潮水勢頗急，而認為並不適宜，此為海岸利用潛力限制與區位選擇之一實例。此外，台灣西部北段沿岸流與漂沙方向往南，南段則往北。因此，台中港北堤、高雄港南堤及中部沿海淤沙明顯，淤沙方向與南北二區海埔地開發程序或上下游圍堤工程之施工先後有密切關係，在地適性的考慮與作為，不但可以節省工程支出，也可確保海岸環境適性發展。

表 2.1.2 台灣沿岸波浪特性

區段	冬季波浪	夏季波浪	颱風波浪
北海岸(富貴角至三貂角)	約2~3公尺，週期8~10秒，波向N~NNE。		最大波高可達7.15公尺，週期9秒，波向NNE。
西北海岸(富貴角至白砂岬)	約1.5~2.5公尺，週期8~10秒，波向N~NNE。		最大波高可達6公尺，週期12秒，波向N。
西海岸北部(白砂岬至烏溪)	常有波高1~2公尺，週期6~8秒，波向N~NNE。	夏季波高0.5~1.0公尺，週期約6秒。	最大波浪在水深10公尺，波高可達5.8公尺，週期12.4秒，波向N。
西海岸中部(烏溪至外傘頂洲)	波浪性質同上，但較複雜，波浪在外海由NNE經外傘頂洲折射繞射後在近岸改為NNW，波高約0.8公尺，週期約7秒。	夏季波浪甚小，波向為SW。	
西海岸南部(新港至曾文溪)	受外傘頂洲屏障，冬季波浪不大，北門以南冬季波浪約4~5公尺，週期8~10秒。		波高估計可達6公尺，週期9~10秒，波向SW。
西南海岸(曾文溪至貓鼻頭)	冬季直接風浪不大，約小於0.5公尺，週期6秒，風向為N~NW，但海峽中心風浪仍可影響岸邊。	波高約0.5~1.0公尺，週期6~8秒，波向以SW~WSW為主。	波浪可達6~6.5公尺，週期10~12秒，波向SW~SSW。
南部海岸(貓鼻頭至鵝鑾鼻)	冬季應注意由東岸繞射而來之波浪，此波高約0.7公尺。	波高約0.4公尺。	
東部海岸(鵝鑾鼻至三貂角)	面臨太平洋，波浪不受水深影響，冬季季風波高約3~4公尺，週期9~10秒，波向NE~NNE，但最大波高可達8~9公尺。		最大波高8~9公尺，週期13~14秒，波向NE。
西北海岸(富貴角至白砂岬)	約1.5~2.5公尺，週期8~10秒，波向N~NNE。		最大波高可達6公尺，週期12秒，波向N。



### 2.1.3 台灣的氣候變遷情形

氣候變遷的主要現象包括溫度上升、降雨型態改變、海平面上升以及極端氣候現象發生的強度與頻率升高。

#### 一、溫度上升

全球溫度上升造成陸地冰川及冰帽融化，水溫增加後，海水體積膨脹，也間接加劇海平面上升。過去觀測資料指出，台灣地區正以  $0.8\sim 1.6^{\circ}\text{C}$  之暖化速度逐漸增溫。相關研究也指出台灣地區長期暖化現象並非偶發的異常現象，而是全球氣候變遷的一環。自 20 世紀以來，台灣的平均溫度在百年內大約上升了  $1.4^{\circ}\text{C}$ ，是同期全球平均增溫速率的 2 倍(經建會，2008)。圖 2.1.3-1 則顯示台灣各區域測站之百年年平均溫距平變化狀況。

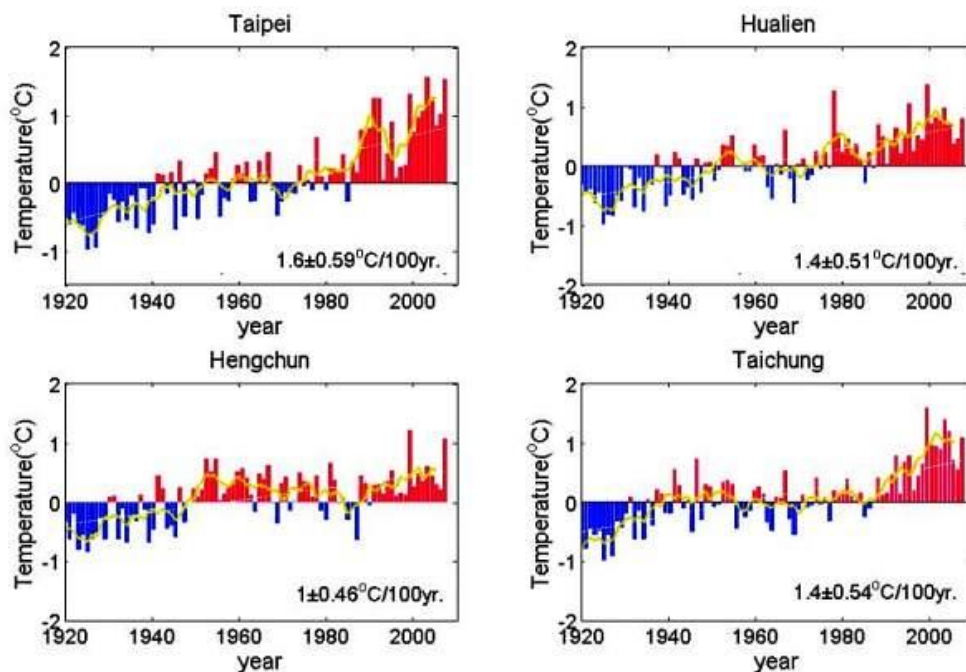


圖 2.1.3-1 台灣地區各地測站百年年平均溫距平變化示意圖

中央氣象局有關台灣過去百年氣候特性變化的統計資料(2009)顯示，這一百年來全台平均氣溫上升了  $0.8^{\circ}\text{C}$ ，略高於全球百年增溫的均值( $0.7^{\circ}\text{C}$ )，目前全台平均氣溫為  $18.9^{\circ}\text{C}$ (百年前是  $18.1^{\circ}\text{C}$ )，鄰近區域的海溫也增加  $0.9\sim 1.1^{\circ}\text{C}$ 。同時過去 50 年熱浪發生頻率及持續天數明顯增加，且北部溫度變化比其他地區高。

分析 IPCC 內 MMD(多模式資料)多模式結果的推估，相對於 20 世紀，21 世紀末，台灣地區的平均溫度將增加  $2.3^{\circ}\text{C}$  (考量其他情境假設之結果增溫可能介於  $1.5\sim 2.5^{\circ}\text{C}$  之間)。台灣地區未來暖化的現象，將與既有的趨勢類似，也會存在季節與空間上的差異，夏季氣溫上升的均值為  $2.5^{\circ}\text{C}$  ( $1.4\sim 3.215^{\circ}\text{C}$  範圍)，冬季氣溫上升的均值為  $2.0^{\circ}\text{C}$  ( $1.4\sim 3.5^{\circ}\text{C}$  範圍)。在極端天氣方面，夏季最高溫大於  $32^{\circ}\text{C}$  的出現日數會增加，冬季最低溫 ( $\leq 10^{\circ}\text{C}$ ) 的日數會減少。

## 二、降雨型態改變

在降雨方面，根據統計資料顯示台灣近年來降雨強度與不降雨日數均有增強之趨勢，所呈現的暴雨及乾旱頻率增加的氣候變異特性與「聯合國跨政府氣候變遷專家小組」

(Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 第四次評估報告 (Fourth Assessment Report, AR4) 報告所揭示的相仿。圖 2.1.3-2 顯示臺灣雨量的長期變化圖，由上至下的順序為：全臺灣平均、北區、西南區與東區的年平均長期變化。各圖以 1940-2003 年的平均值作為基準，各年度與基準值間的差異以距平圖表示；圖中紅虛線代表線性回歸的趨勢，回歸的斜率值標示於各圖內。由圖中可以觀察出幾項特點：

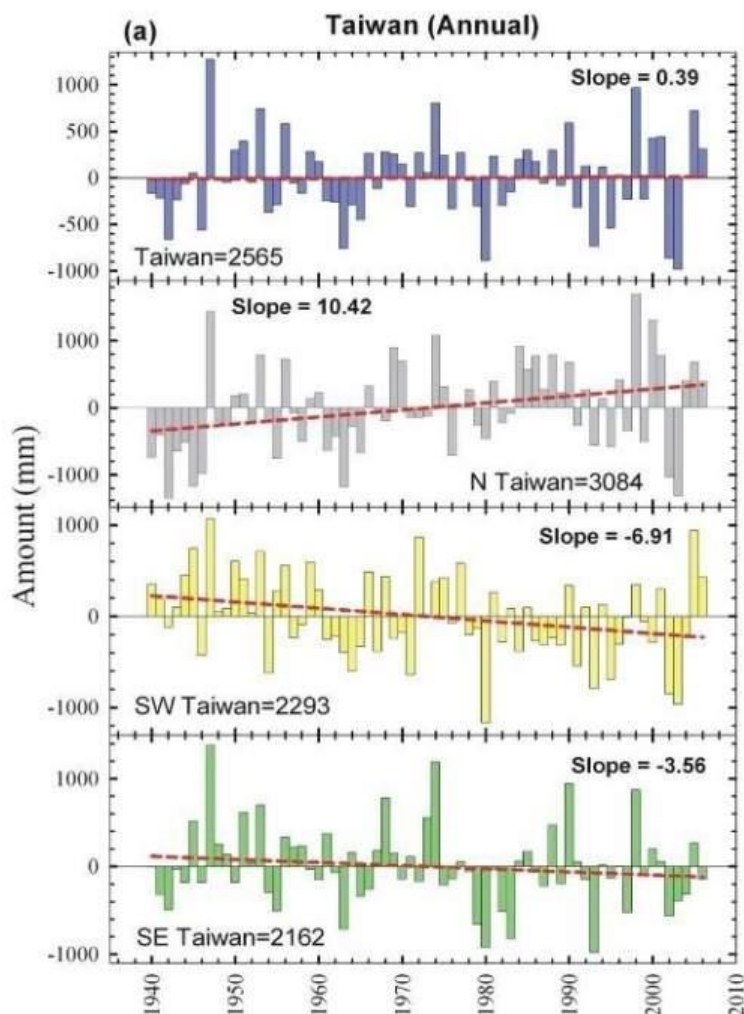


圖 2.1.3-2 台灣年際降雨分佈圖[汪中和,2007]

1. 臺灣地區的年際雨量變化非常大，從降雨量最多的 3,841mm，至最少的 1,577mm，高低相差達 2,264mm，很接近於六十年的平均值 2,549mm，顯現出臺灣降雨量的高度變異性。
2. 雖然臺灣年際雨量變化大，但 1940 年代以來，臺灣整體平均年雨量的長期趨勢卻沒有明顯變化。然而若分區來觀察，北區及西南區卻有明顯且方向非常不同的降雨量趨勢：北區長

期的趨勢是增加的，而西南區卻是減少的。臺灣東部也呈現略為減少的態勢。很顯然的，一條乾溼分隔水文線在新竹及花蓮間正隱然成形。

另由近 30 年雨量資料顯示，北部平地降雨略微增加，秋季降雨較多，南部與山區雨量略減，其中又以冬季減少較明顯。降雨日數在四季明顯減少，單日降雨量增加，豪大雨日也增加，由降雨日減少、大豪雨日增加及降雨強度增加的趨勢來看，台灣的降雨型態隨著全球暖化的發生已有大的改變。圖 2.1.3-3 台灣時雨量及日雨量趨勢圖

依 IPCC 預測 21 世紀末大部分的亞洲地區，年雨量有增加的現象，其中以北亞及東亞的增加百分比最多，台灣附近地區的平均降雨量也是增加(平均值約增加 7%，各模式顯示的範圍為-8%至 22%)，但季節中的變化，可能是比較大，秋季降雨明顯增加(均值為 52%，範圍則在 25%~96%之間)，冬季降雨增加的均值為 13% (+4%~66%之間)，春季和夏季的雨量會減少(均值分別為-16%和-11%，範圍則為-33%~+9%及-25%~-1%之間)。而大雨日將增加，在中南部及東部旱季(11 月~ 4 月)期間，無雨日數出現機會增加。

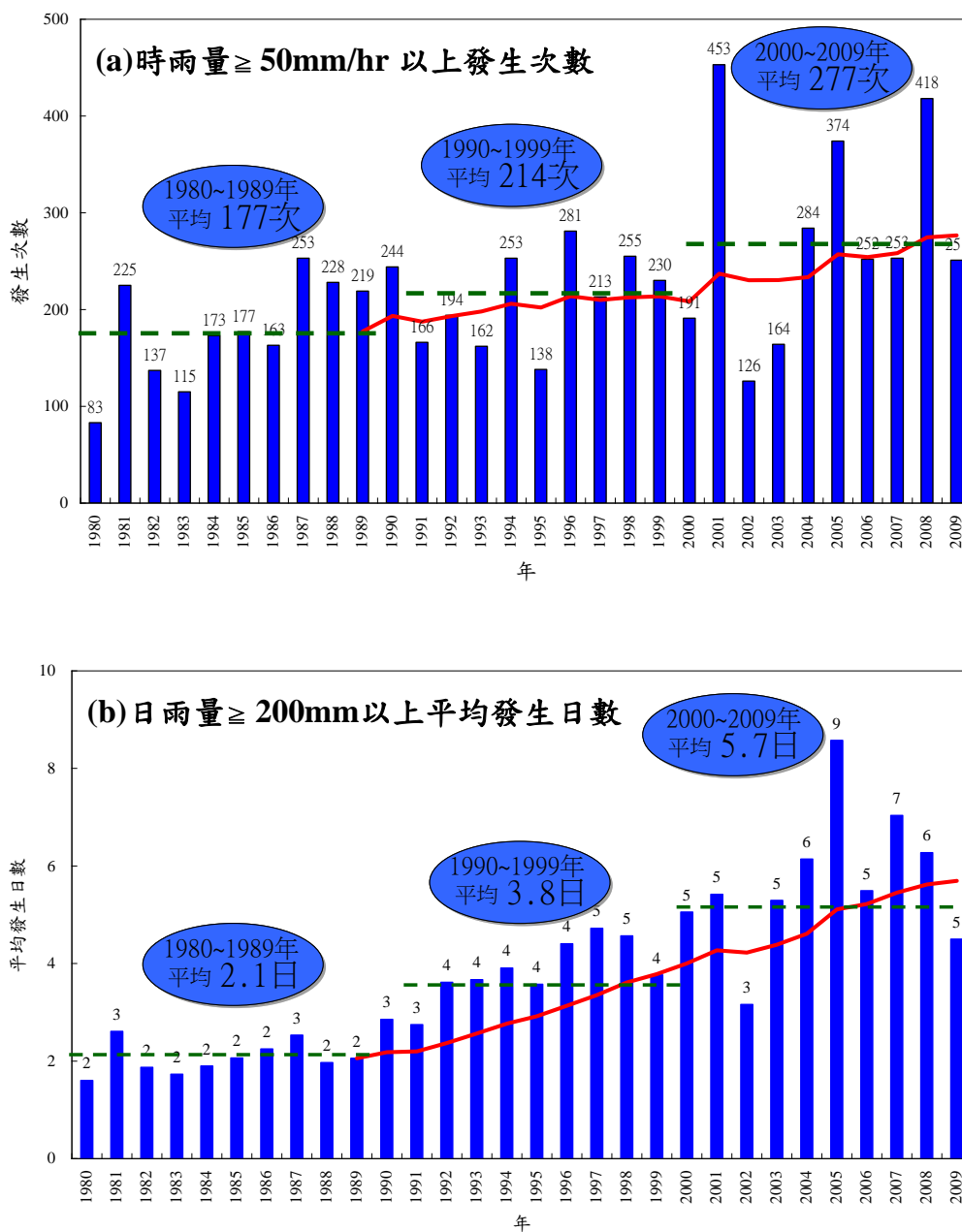


圖 2.1.3-3 降雨型態趨勢分析圖

[(a)顯示時雨量 ≥ 50mm 次數分析；(b)顯示日雨量 ≥ 200mm 平均發生日數。其中紅色實線為 10 年移動平均線，綠色虛線為 10 年平均線。]

### 三、海平面上升

根據 2007 年聯合國政府間氣候變遷委員會(IPCC)第四次報告中指出，自 1961 年以來，平均每年上升 1.88mm，自 1993

年後，全球平均海平面上升的速度加劇，每年為 3.1mm，預估到 2050 年時，海平面將上升 15-30cm，到 2100 年時，海平面將上升 18-59cm。

經建會(2008)所提出的報告中指出，根據兩岸三地分布在台灣周圍海域的海洋潮位觀測站自 1961 年到 2003 年觀測資料，發現台灣海域海平面每年平均上升速率達 2.51mm，為全球海平面平均上升速率的 1.4 倍。過去 10 年，高雄沿海以每年 6.79mm 的速率上升，為全球平均上升速率的 2.2 倍。海平面上升情境參考水利署 99 年計畫報告提出之研究成果，詳表 2.1.3-1。

表 2.1.3-1 海平面上升情境

研究出處	海平面變遷分析		
	基隆	高雄	台灣附近海域或其他
Gutenberg(1941)	1904-1924: 1.1 mm/yr	1904-1933: 2.5 mm/yr	
郭金棟(1997)	1971-1994: 3.98 mm/yr 1947-1994: 0.29 mm/yr	1971-1994: 1.03 mm/yr 1961-1995: 3.59 mm/yr	台 中 1971-1994: -5.04 mm/yr
黃金維(1999) (以驗潮計分析)	1981-1987: $-4.6 \pm 0.7$ mm/yr 1988-1995: $10.5 \pm 0.4$ mm/yr	1970-1997: $-1.2 \pm 0.5$ mm/yr	台 中 1971-1984: $-17.8 \pm 1.3$ mm/yr 1985-1991: $32.1 \pm 2.2$ mm/yr
黃金維(1999) (以衛星高度計分析)			台灣附近之西太平洋區： 6.7 mm/yr
施學銘(2000)	最高為 0.472 mm/yr		
中華民國國家通訊 (2002)	0.35 mm/yr	0.61 mm/yr	台 中 -3.64 mm/yr
董東環(2008)	1948-1980: -4.69 mm/yr 1980-2002: 5.91 mm/yr	1904-1968: -2.19 mm/yr 1975-2007: 3.64 mm/yr	
Tseng et al. (2009)	1948-2006: 0.8 mm/yr 1993-2003: -0.3 mm/yr	1949-2006: 1.9 mm/yr 1993-2003: 7.3 mm/yr	實測資料分析： 1961-2003: 2.4 mm/yr 1993-2003: 5.7 mm/yr 衛星資料分析： 1993-2003: 5.3 mm/yr 1993-2007: 5.0 mm/yr

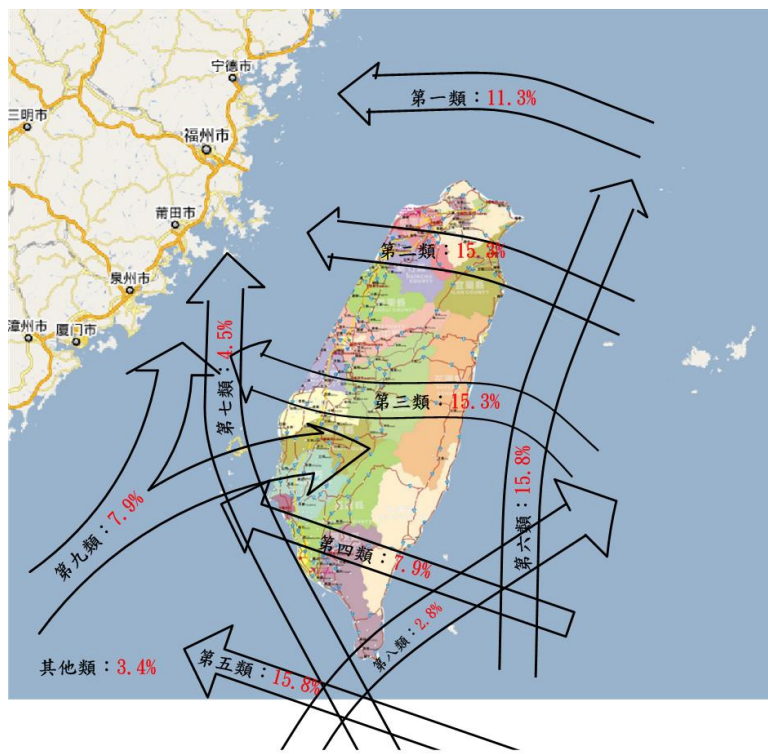
#### 四、極端事件發生規模、頻率增大

##### (一) 颱風

台灣地處西太平洋，冬季受強烈東北季風侵襲；夏季則常受颱風威脅。依據國家災害防救科技中心全球天然災害發生次數統計資料，由台灣受颱風侵襲次數統計資料，台灣由 1897 至 2007 年間，歷經 110 年，總計侵襲風台次數約 403 次，平均 1 年 3.63 次，但 2000 年至 2007 年，僅 2002 年受颱風侵襲未超過 4 次，且 2001 與 2010 年則高達 17 次颱風，顯示台灣地區除颱風侵襲次數遽增外，也出現降雨日數減少及降雨集中之趨勢，造成受災範圍與程度日益嚴重，如 2000 年 10 月象神颱風、2001 年 8 月桃芝颱風及 9 月納莉颱風、2004 年 7 月敏督利豪雨、2005 年 7 月海棠颱風、2007 年 9 月韋帕及 10 月柯羅莎、2008 年卡玫基颱風、2009 年 8 月莫拉克颱風至今(2010)年 9 月凡那比颱風等，皆造成相當程度的災害及損失；而統計 1991 年迄今(2010 年)共 20 年歷史侵台颱風事件資料，總降雨量超過 1,000mm 之事件高達 22 場，平均一年至少發生 1 場，說明極端事件(颱風)的發生機率不但升高，還帶來愈益增加的降雨量。1895-2009 年侵台颱風路線圖詳圖 2.1.3-4，估計損失約 170 億/年。

依上述颱風侵台路線圖分區，西南沿海地區為第四、七、九類颱風路徑交會點，約佔 20%；其次分別為東部、北部及中部各約 15%，其中東部及宜蘭缺乏地形屏障，屬颱風直接侵襲地區，中部彰雲沿海地區則屬地層下陷地區，該等地區應注意颱風侵襲受災之影響。





1895-2009年侵台颱風路線圖(損失約170億/年)

### 2.1.3-4 颱風侵台路線圖(1985-2009)

#### (二) 暴潮

海岸地區水位主要受到潮汐作用而產生過期性變化，但在低氣壓或高氣壓系統通過時，除了氣壓變動造成水位產生顯著的升降之外，劇烈的氣壓變化經常伴隨強風，此情況下，會造成水位發生異常的升高現象，稱為氣象潮(Meteorological tide)，也常稱為暴潮(Storm surge)。暴潮使近岸海水位明顯提高，本來會在靠近岸邊破碎的波浪，由於水深增加而未達碎波條件，因此，較大的波浪會進入近岸地區，對海洋造成破壞。

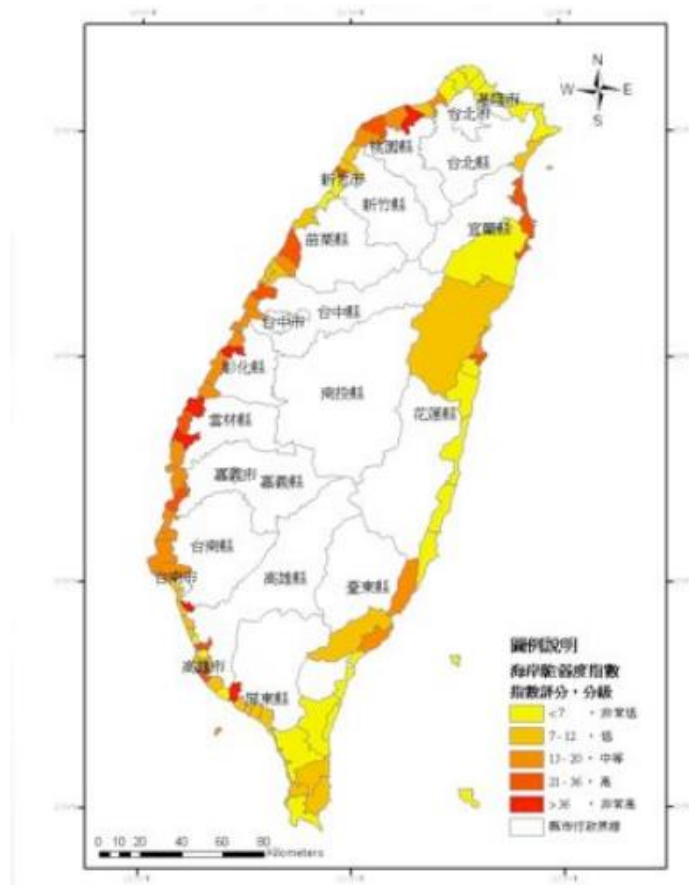
台灣每年平均有 3-4 次颱風侵襲，有些強烈颱風通過時造成強烈的暴潮現象，水位抬升不但使海水倒灌，以及陸地大量降雨無法順利流往大海，引起近海地區產生溢淹的情況。上升的海水位，亦引進大浪造成海岸地區嚴重的破壞，同時會使海岸發生嚴重的侵蝕問題。例如 1996 年賀伯颱風，在基隆地區



就造成基隆市長潭里約 15m 不透水直立堤基部結構淘空等災害事件。

#### 2.1.4 台灣海岸地區之脆弱度

本節有關海岸脆弱度評估係引用國家災害防救科技中心 Chih-hsin Chang (張志新), Hsiang-chieh Lee (李香潔), Yu Ching Lin (林又青)、及國立臺灣海洋大學 Lien-kwei CHIEN (簡連貴) 教授合作之研究報告,「台灣海岸地區對於海平面上升之災害風險分析 (Disaster Risk Analysis of Coastal Zones in Taiwan in Response to Sea-level Rise)」, 該報告依據 UNEP 所提出的海岸脆弱度指標 (CVI) 進行評估, 針對台灣海岸地區沿海岸線向陸 100 公里為範圍, 以鄉鎮為單位進行資料分析。研究結果顯示台灣西部、西南海岸地區脆弱度最高, 並且顯示各項脆弱度評估指標中, 影響評估結果之最具關鍵性的指標為「低森林覆蓋率」、「高地理暴露量」。此外, 該研究更進一步指出, 這樣的評估方法所得分析成果, 不僅是脆弱度分析, 也是風險 (Risk) 分析。台灣海岸地區脆弱度評估地圖詳如圖 2.1.4, 脆弱度評估為「非常高」者, 出現在桃園縣蘆竹鄉、彰化縣福興鄉、雲林縣麥寮鄉及四湖鄉、高雄市 (舊高雄縣) 湖內區及屏東縣林園鄉。



2.1.4 台灣海岸地區脆弱度圖(國家災害防救科技中心, 94)

## 2.2 影響評估

台灣西南海岸面臨高度的破壞與開發壓力，山林開發引發的土石流、河川砂石濫採、海岸不當的開發與整治、污廢水的排放等，都使得沿海的漁農地飽受污染、地層下陷、洪氾淹水、鹽化而至於荒廢，加上受到全球氣候變遷造成海平面上升的影響，將使台灣西部沿海的生態系面臨更大的壓力。海岸生態系是生還力及生物多樣性較高的地區，海岸變遷可能導致生物因棲地喪失而消失或滅絕，對沿海生物多樣性和生產力造成重大衝擊，生態平衡也會遭到破壞。

以下分就海平面上升、颱風暴潮、極端降雨事件及海水暖化四項氣候變遷因子及海岸地區不當利用與人工化對海岸地區之衝擊影響分析。

## 2.2.1 海平面上升

### 一、海平面上升造成海岸地形變遷

海水面上升直接造成海岸侵蝕、海岸線後退、海岸棲地喪失與海岸變遷。一般海岸的坡度值為 1/50 或 1/100，若海水面上升 1 公分，海岸後退約 0.5 -1 公尺，在河口淺灘、潟湖、海岸濕地、沙丘、沙洲等地形中，坡度更為緩和，受影響範圍更大。根據氣候變遷國家通訊報告指出，當海平面上升 0.5 公尺時，台灣將損失 105 平方公里的土地，有 1,237.6 平方公里的土地處於風險之中；如果海平面上升 1 公尺，將損失 272 平方公里的土地，1,246.2 平方公里的土地處於風險中，主要的淹沒區將為台南縣、台南市、嘉義縣及高雄縣等沿海鄉鎮。(海岸地區侵蝕防護範圍詳圖 2.2.1-1)<sup>4</sup>

### 二、海平面上升亦導致沿海低窪地區排水困難、土壤鹽化問題

海平面常態性的上升，使得河川水位隨之抬升，導致沿海低窪地區之排水系統因內外水頭差縮小，增加區域排水藉由重力排除之難度，並可能因內水不易排出而導致淹水災害發生。另外海水面上升後，河口地區的進潮錐體 (tidal prism) 增大，因此，海水與河岸土壤接觸之面積也增加，海水面相對於地下水面的高度增加，距離縮短，則海水入滲到地下水體變得更為容易，造成陸地淡水入侵的壓力，以致地下水有鹽化之虞。

---

<sup>4</sup> 爰因調查研究圖資之年期，該時尚未調整五直轄市之行政區劃，故本章相關圖資仍標示出台北縣、臺中縣、台南縣、高雄縣。

---

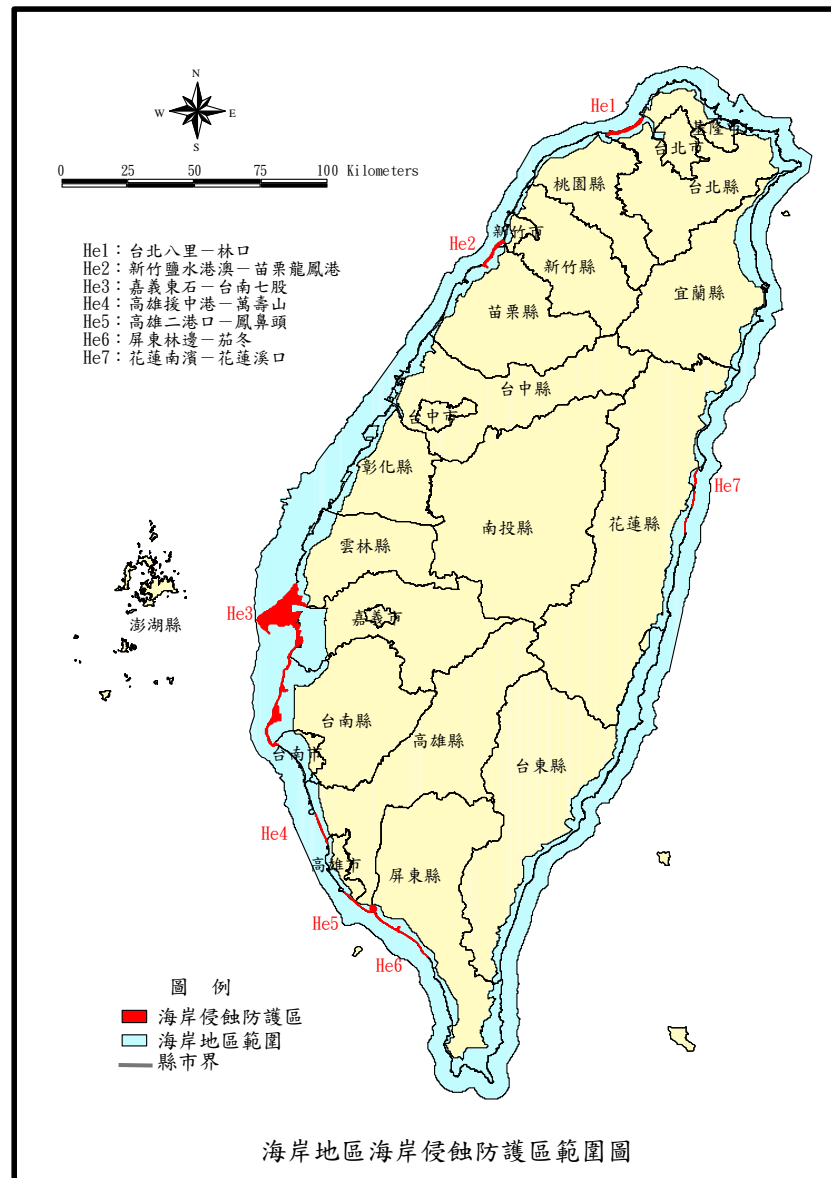


圖 2.2.1-1 海岸地區侵蝕防護範圍(內政部，84 年)

## 2.2.2 颱風暴潮

### 一、颱風暴潮發生頻率增加引發淹水、土壤鹽化災害

氣候變遷導致波浪、潮汐、暴潮的物理特性也會改變，海岸防波堤的高度與成本受到嚴重挑戰，而暴潮所引發海水倒灌的頻率增加，致使河川洪流宣洩不易以及洪水位上升，其洪水位可能高於既有排水系統與防洪系統規劃抵禦之洪水水位高

度，進而引發淹水災害(海岸地區暴潮溢淹防護範圍詳圖 2.2.2-1)，亦將引起土壤鹽化問題惡化。颱風過境強烈低氣壓會產生暴潮偏差，因氣候變遷，未來颱風的強度增強，造成不同迴歸期之暴潮偏差加大，此現象將造成港區碼頭及後線堆貨場地短期之溢淹、以及港區排水受阻造成後線用地積水，對港埠營運而言會有短暫之影響及損失。

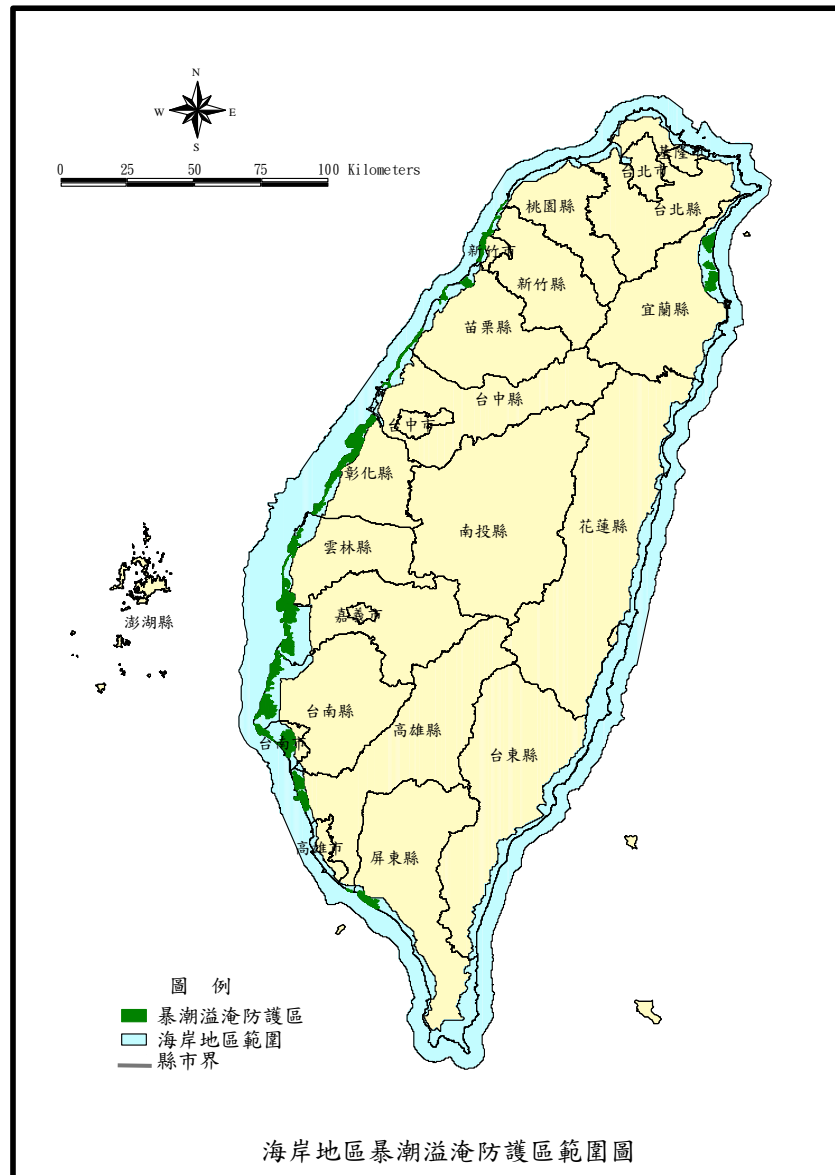


圖 2.2.2-1 海岸地區暴潮溢淹防護範圍圖(內政部，84年)

## 二、颱風暴潮頻率增加使海污事件規模擴大

我國海域位居國際海運樞紐，且我國與鄰近日本、韓國之石油化學工業發達，裝載油品貨輪進出或行經頻繁，且海象變動差異大，附近海域屬油品洩漏高風險區域。海洋污染通報案件，自 90 年起至 99 年 9 月，累計海洋污染事故通報件數 592 件，其中大型海洋油污染案件對我國海洋環境造成影響，且完成油污清除作業後仍須時間恢復。

### 2.2.3 極端降雨事件

#### 一、時雨量及日雨量增加導致淹水機會與時間增加

受氣候變遷影響，豐水期與枯水期之降雨量分布將更為懸殊，降雨集中趨勢使得沿海低窪區域每逢暴雨來襲時，面臨排水、河川宣洩防洪及禦潮之困難度增高。84 年淹水風險較高地區為雲林、嘉義、台南及宜蘭(海岸地區洪氾溢淹防護範圍詳圖 2.2.3-1)。另根據國科會防災國家型科技辦公室模擬之淹水潛勢區域，加上近幾年颱洪受災淹水範圍得知，台灣易淹水低窪地區總面積約 1150 平方公里，分布地區為臺北、宜蘭、彰化、雲林、嘉義、台南、高雄等沿海鄉鎮(台灣地區易淹水地區詳圖 2.2.3-2)，淹水受災範圍較 84 年更為擴大。再根據國家災害防救科技中心統計，98 年莫拉克風災淹水地區面積為 765 平方公里，分布區域為雲林、嘉義、台南、高雄及屏東沿海地區。該中心亦針對淹水災害風險區位，同時考量氣象降雨機率、淹水潛勢、地層下陷、社會經濟脆弱度、人口密度等因子，完成氣候淹水災害風險圖，如圖 2.2.3-3 所示，淹水風險較高地區分別為彰化縣、雲林縣、嘉義縣、臺南縣、屏東等沿海鄉鎮，皆為地層下陷較嚴重之地區。

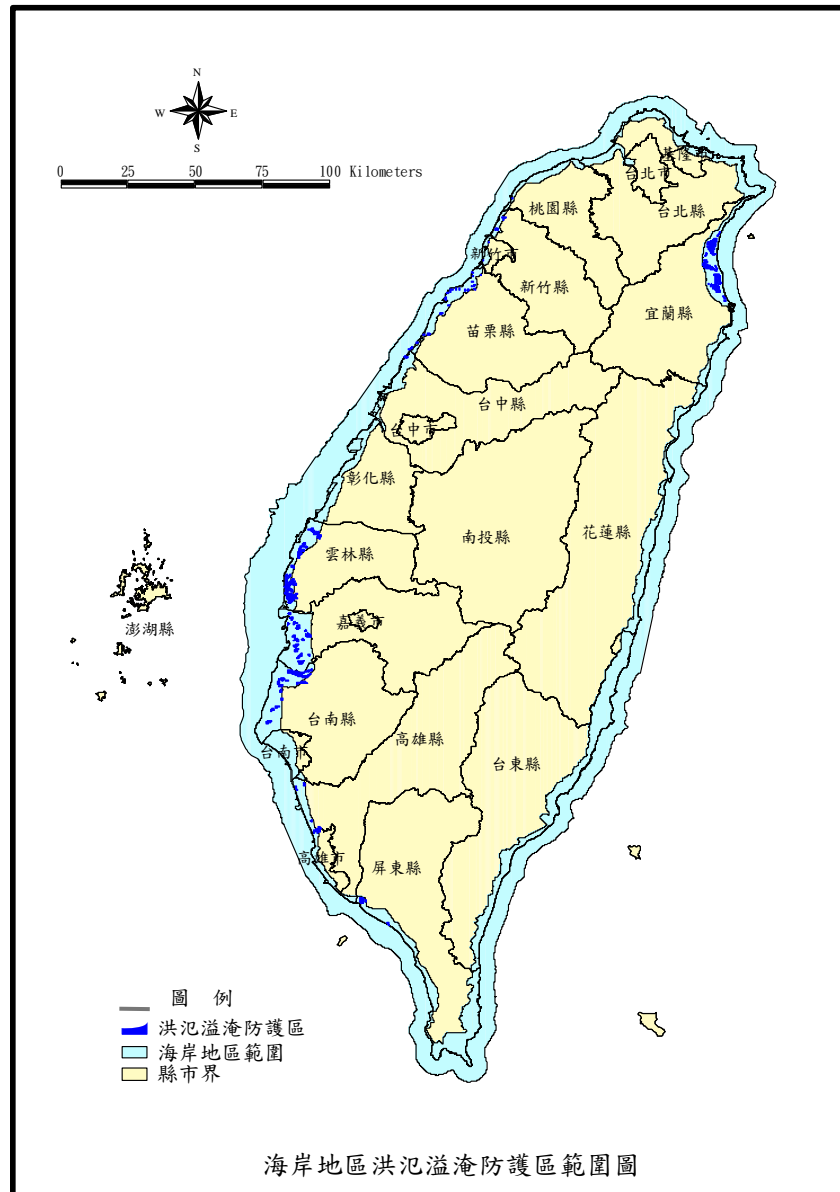
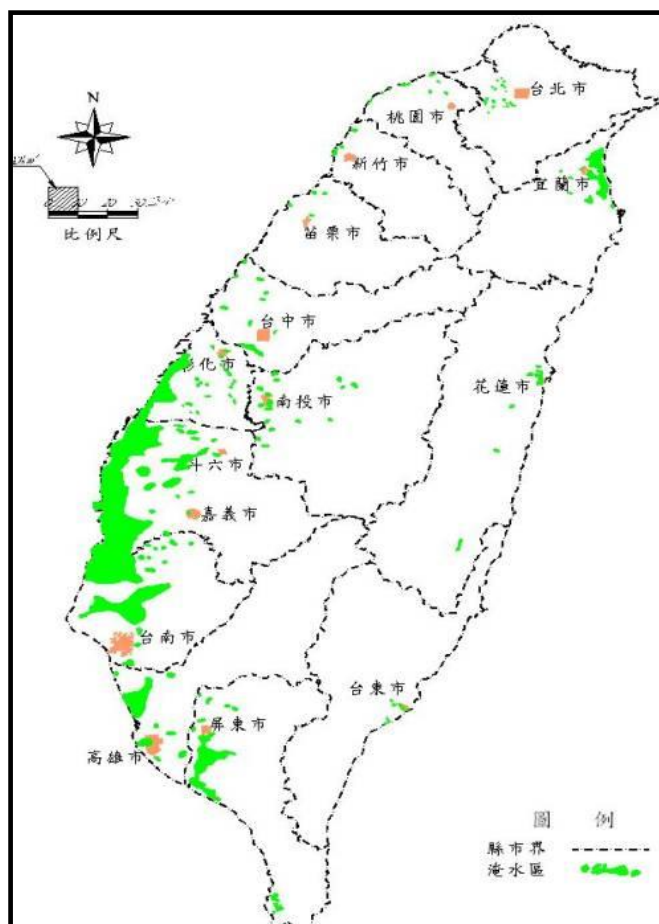


圖 2.2.3-1 海岸地區洪氾溢淹防護範圍(內政部，84 年)

## 二、枯水期增長加劇河口揚塵現象

降雨型態極端化亦使河床於枯水期因河床裸露時間變長，其中河川揚塵現象主要係因每年 10 月至隔年 4 月間，河床受東北季風吹拂，裸露地之細砂因顆粒細小隨風飛揚所致，加上局部因農民種植翻土，使揚塵影響加劇。其河川區域內裸露地

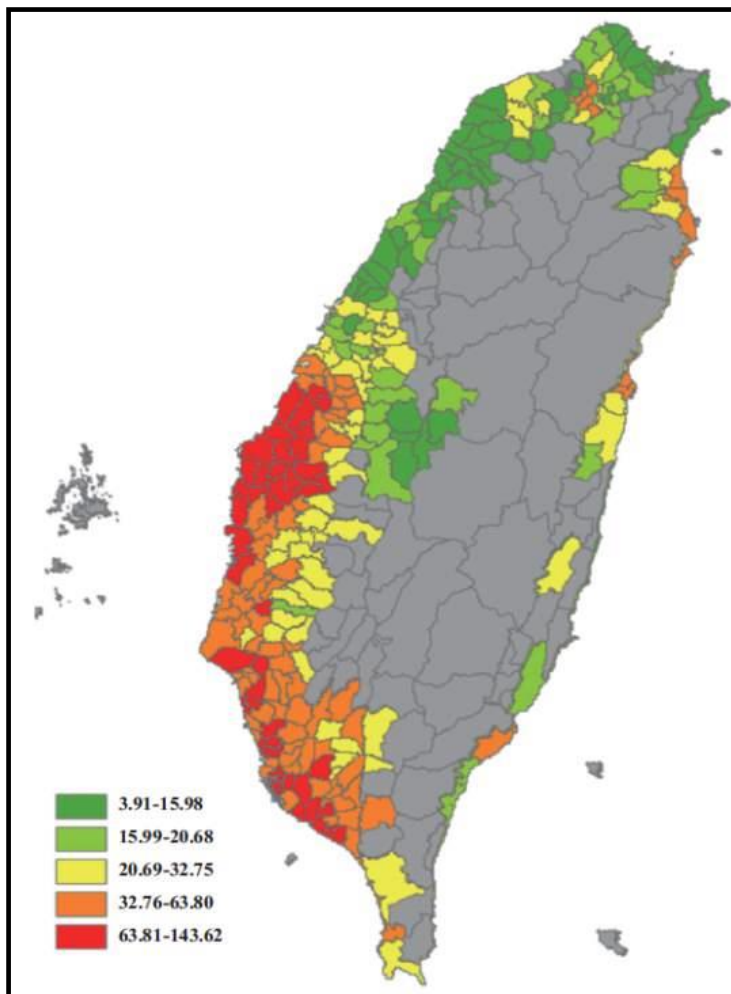
之揚塵現象較為嚴重者計有濁水溪、卑南溪、大安溪、大甲溪及烏溪等五條河川，另蘭陽溪、花蓮溪及高屏溪等三條河川亦有揚塵問題，其餘中央管河川則較無揚塵危害情況。



資料來源：國科會防災國家型科技辦公室，94年

圖 2.2.3-2 台灣地區易淹水地區示意圖





資料來源：國家災害防救科技中心繪製，數值愈高代表風險愈大

圖 2.2.3-3 氣候淹水災害風險圖

## 2.2.4 海水暖化

### 一、海水溫上升及酸化威脅海洋生態系

氣候變遷溫室效應所造成的氣候暖化，使全球有高達 30% 的生物受到氣候變遷影響而產生滅種危機，如大範圍的珊瑚礁白化即為一例，而珊瑚礁等海洋生態系對減輕海嘯和颱風暴潮等自然災害的破壞力有著明顯的作用。根據利用生態模式的模擬結果顯示，在短期受到海水溫度升高的影響，東沙環礁內部的潟湖區(直徑約 20 公里，面積超過 300 平方公里)受到嚴重影響，造成珊瑚發生大量白化事件，死亡率高達 90% 以上。氣

候變遷的另一效應就是海水酸化的衝擊，二氧化碳濃度升高，會改變海洋碳酸鈣的飽和態，降低珊瑚的鈣化速率，減緩珊瑚礁的成長，甚至造成珊瑚礁崩解，為海洋生態系帶來嚴重影響。此外，氣候變遷也可能導致珊瑚礁生物的疾病蔓延。

## 2.2.5 海岸地區不當利用與人工化

### 一、地層下陷地區面臨氣候變遷威脅程度增大

氣候變遷的災害不單源自於自然的因素，也包含人為因素的破壞，台灣沿海地區地層下陷的主因是超抽地下水，目前嚴重地層下陷地區，大多是過去養殖漁業高度發展的地區，包括彰化縣、雲林縣、嘉義縣、台南縣、高雄縣、屏東縣等地區，面積近九百平方公里。該等地區之防洪設施因高程下降而降低保護強度，進而使暴潮、暴雨所帶來的淹水、土壤鹽化等災害衝擊更為嚴重。(台灣地區地層下陷區防護範圍詳圖 2.2.5-1)

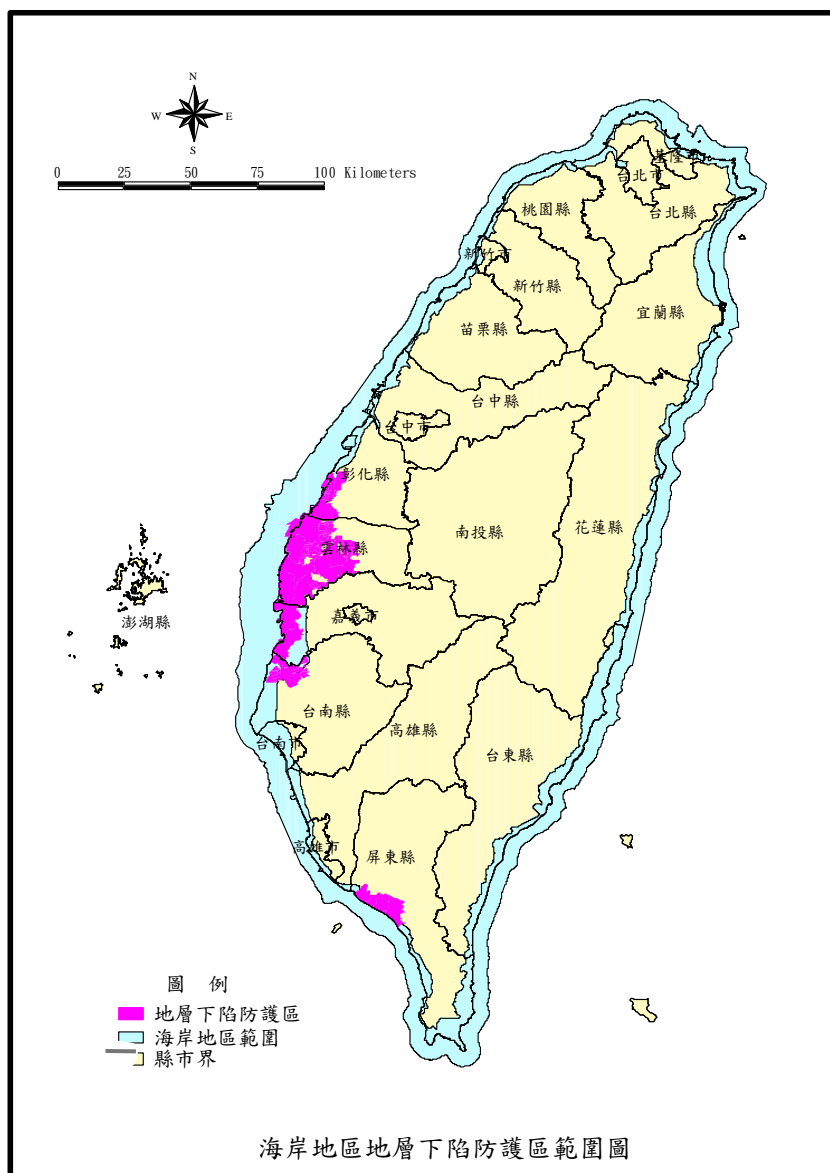


圖 2.2.5-1 台灣地區地層下陷區防護範圍(94 年)

## 二、海岸人工化弱化沿海地區因應氣候變遷衝擊之調適力

海岸地區受氣候變遷影響所面臨的災害程度，隨著經濟發展向海爭陸之開發導向模式更為加劇，台灣許多沿岸地區隨著開發為海埔地、工業區、漁港商港、養殖漁塭等，海堤及消波塊大量的設置，使人工海岸佔台灣海岸線的 50% 以上(台灣地區自然海岸線與人工海岸線比例詳表 2.2.5-1，自然與人工海岸示意圖詳圖 2.2.5-2)，其中西半部有七縣市海岸線 90% 以上為

人工海岸，且仍逐年增加中，除一般性海堤之建造，多半來自事業性海堤、港口、電廠及工業區等開發所造成。自然海岸的減少，使西部海岸趨於人工化，災害帶來的損失則隨之逐漸增大，其中過度開發利用與密集開發地區為基隆、台北及台中海岸地區；工業區密集開發地區為桃園、彰化、雲林、嘉義、高雄等縣市之海岸地區；公路拓寬工程、消波塊等硬體保護設施密集分布於台東、花蓮海岸地區。因人為開發所需硬體保護性結構雖在短期之內可以有效防止沿岸受到氣候變遷的衝擊，但長遠來看卻可能造成沿岸地區自發性調適能力的喪失，因人工設施將會阻礙物種與棲地調整其分布範圍，阻礙沿岸在海平面上升的衝擊下，棲地向內陸發展的能力，大量降低了台灣沿岸環境對氣候變遷的調適能力。

表 2.2.5-1 102 年度第 1 期各縣市自然及人工海岸線比例一覽表

縣市名稱	海岸線長度(m)	自然海岸線長度(m)	人工海岸線長度(m)	自然海岸占海岸長度比例(%)	人工海岸占海岸長度比例(%)
基隆市	18,640	2,593	16,047	13.91%	86.09%
臺北市	0	0	0	0	0
新北市	141,930	54,820	87,110	38.62%	61.38%
桃園縣	46,418	20,840	25,578	44.90%	55.10%
新竹市	24,129	1,297	22,832	5.38%	94.62%
新竹縣	12,451	1,170	11,281	9.40%	90.60%
苗栗縣	51,522	12,728	38,794	24.70%	75.30%
臺中市	48,524	3,986	44,538	8.21%	91.79%
彰化縣	75,473	3,862	71,611	5.12%	94.88%
南投縣	0	0	0	0	100.00%
雲林縣	64,347	3,304	61,043	5.13%	94.87%
嘉義市	0	0	0	0	100.00%
嘉義縣	41,563	2,176	39,387	5.24%	94.76%
臺南市	69,263	25,158	44,105	36.32%	63.68%
高雄市	83,234	11,830	71,404	14.21%	85.79%
屏東縣	169,944	126,714	43,230	74.56%	25.44%
宜蘭縣	111,007	67,981	43,026	61.24%	38.76%
花蓮縣	118,542	78,013	40,529	65.81%	34.19%

臺東縣	242,727	168,699	74,028	69.50%	30.50%
小計(1)	1,319,714	585,171	734,543	44.34%	55.66%
澎湖縣	368,540	268,238	100,302	72.78%	27.22%
小計(2)	1,688,254	853,409	834,845	50.55%	49.45%
金門	130,459	114,728	15,731	87.94%	12.06%
連江	137,052	123,567	13,485	90.16%	9.84%
東沙	7,200	6,405	795	88.96%	11.04%
總計	1,962,965	1,098,109	864,856	55.94%	44.06%

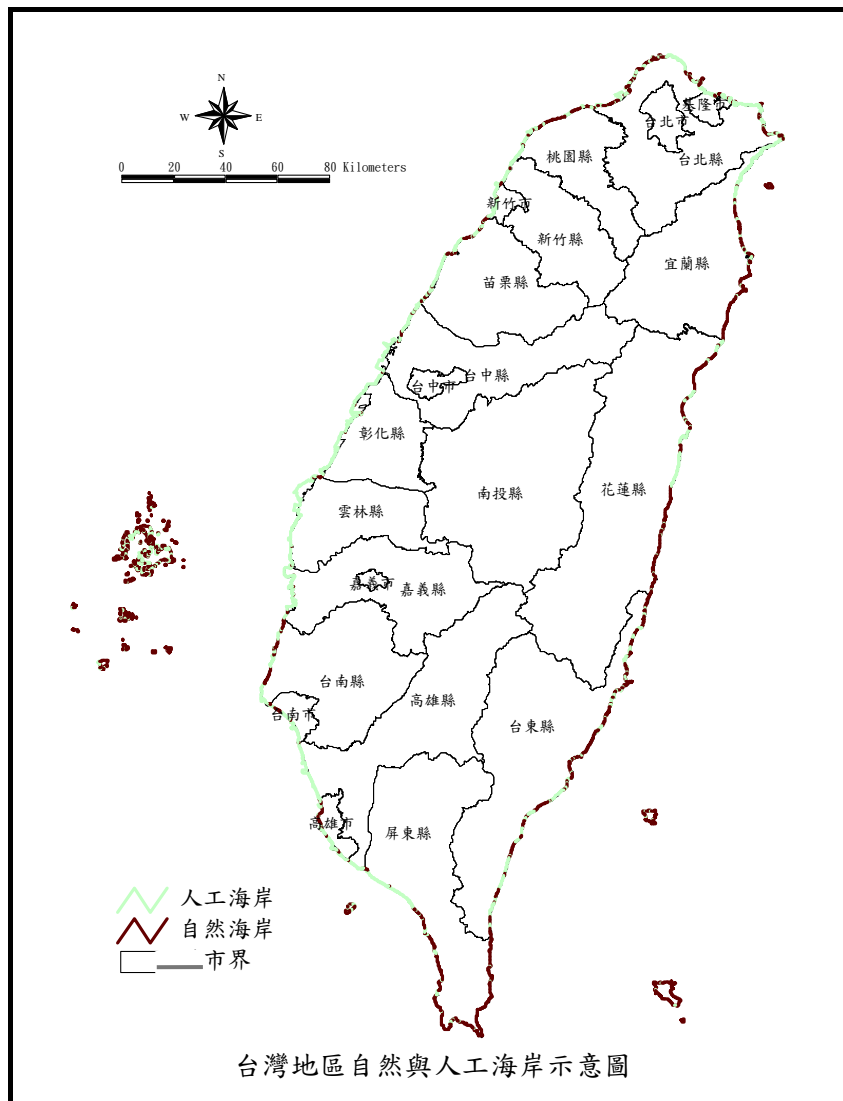


圖 2.2.5-2 台灣地區自然海岸線與人工海岸線示意圖

## 2.3 課題分析

台灣海岸的生態與環境面臨氣候變遷的威脅和挑戰，海岸侵蝕、海水倒灌土壤鹽化、地層下陷、林帶破壞、棲地減少、濕地陸化、環境污染等情況越趨嚴重。在另一方面，我國海岸管理的權責頗為分歧，為有效推動氣候變遷影響下的海岸土地保護政策，有必要加強海岸土地規劃、管理、保護等事務之協調。有關海岸土地保護之課題，分為「海岸地區災害防護」、「海岸地區保護」及「海岸事務整體管理及制度」三面向，分述如下：

### 2.3.1 海岸地區災害防護面向

#### 一、海岸環境監測系統及資料庫建置不足

氣候變遷的未來推估有相當的不確定性，而天氣與氣候的預測也有其科學上的限制，然而面對極端天氣與氣候可能的常態化，海岸防災相關的監測與預警技術仍有改善的空間及其必要性，例如提高氣象、水文(地下水)、土壤鹽化、海岸侵蝕等災害的監測能力及建置完善之資料庫，有助於海岸災害風險評估、高災害風險區劃設及提升海岸災害防治措施擬訂之效果，以及做為決策的參考。

#### 二、海岸地區防護設施機能不足

全球氣候變遷造成海水位之上升，極端事件之發生頻率增加，改變原本海堤設計水位計算的 50 年週期，可能降至 20 年甚至更低，故檢討評估因應氣候變遷條件下設計水位及設計波浪的衝擊，為當前海岸防護設施之重要課題，並透過一般性海堤海岸防護資本資料調查，建立資料庫以供海堤設施之檢討改善及維護管理，使各項防護措施發揮防災功能。另針對沿海事業海堤，包含海岸風景區及各港區內之港灣防灌系統、公共設施系統等安全監測及檢討改善。除以硬體設施的構築，遏止國土繼續流失、保障居民生命財產安全外，未來應思考海岸生態

工程手法，例如漁港疏浚土砂對鄰近人工海岸進行適度養灘復育，並鼓勵採取近自然工法以潛堤方式移除近岸消波塊，使漁港近岸地區儘可能回復自然海岸，改善及復育海岸環境，以降低氣候變遷帶來的災害。

### 三、海岸地區保安林防災機能退化

西部海岸以砂岸為主，編入保安林面積 8 千餘公頃，東部海岸以岩岸為主，編入面積 3 千餘公頃，總計海岸地區共 112 個編號保安林。沿海保安林具有防風、防飛砂(揚塵)、防潮、氣候調節之功能，以保護沿海耕地、房舍之安全，並有助於近海漁業發展及優美景緻之形成。因氣候暖化海岸上升導致海岸防風林被海水淹沒枯死，復因海岸人工設施之營造造成海岸退縮、淘空、侵蝕等導致保安林自然衰退現象，近 2 年度西部地區因海岸退縮而解除之保安林地即有 130 公頃之多，尤以桃園、新竹、台南地區較為嚴重；另隨著海岸地區工業、漁業、綠色能源、休閒遊憩的發展，以及私有土地保安林管理等問題，使得沿海地區保安林之林帶寬度、完整性與功能性深受影響。

### 四、沿海地層下陷地區排洪、水源供給及產業轉型問題

沿海地區位於區域排水之末端或比鄰海岸感潮段，因地面水資源有限且未妥善分配，因此各目的事業(包含農業、生活及工業)皆抽用地下水作為淡水之來源，使地下水位下降，又部分地區低於海平面，造成地層下陷、海水入侵地下水層與海水倒灌現象。而沿海地區養殖漁業盛行，為改善沿海地區地層下陷愈趨嚴重之情形，需引導傳統淡水養殖產業朝向海水養殖；同時需加強低窪地區之排水整治，包含滯洪池、抽水站之設置，並增設地面水蓄水設施、供水系統及增加地下水補注區。

### 五、沿海易淹水之集居地區土地使用管理及建築規範之檢討

以往民眾對於淹水之防護，觀念仍停留在工程整治之人定勝天思維，惟氣候變遷暴雨加鉅，應以順應自然之方式，透過適當的土地管理，降低因都市開發增加之雨水逕流，加強都市

開發空間蓄水滯洪、生態保全之功能等。並透過修正建築技術相關法令規定，強化易淹水地區建築物之防洪能力，以防範及減輕建築物遭受洪水之危害，有效降低天災的傷害性及損失。

### 2.3.2 海岸地區保護面向

#### 一、海岸自然環境經營計畫之檢討

為對海岸各項資源作有計畫之經營管理，並對珍貴稀有資源加以保護，「台灣沿海地區自然環境保護計畫」已執行多年，惟海岸地區人為開發與自然變遷，資源狀況已多有改變，加上資源調查之精確與詳細度逐年增加，使原保護計畫所劃設之保護範圍未能納入重要棲地，實有必要透過通盤檢討方式全面檢視並重新劃設。另臨海之國家公園計畫，包括台江國家公園、墾丁國家公園、東沙環礁國家公園等 3 處管理計畫，需透過海岸環境監測系統、資料庫建置及通盤檢討方式，妥善擬訂園區內自然生態保育復育之執行對策。

#### 二、沿海濕地缺乏具體保護機制與作為

濕地不但蘊藏多樣性的動植物重要環境，並具龐大的生態系生產力提供人類食物來源，同時防治洪氾、潮水侵蝕功能，以保護及維護國土地。以往濕地環境常誤以為是邊際、閒置以及無用之地，而予以不當開發利用，甚至大規模陸化與開發，造成重要生態棲息地縮小、切割或零碎化。故如何推動國家重要濕地環境生活、生產、生態等方面整體空間規劃及濕地物種保育，並研擬出行動對策，為因應全球受氣候變遷影響下，提升濕地生態及人文產業自然調適與轉換環境的能力為重要課題。

#### 三、海岸地區污染監測及風險控管措施不足

臺灣為原油輸入國家，每週有多艘 10 萬噸以上之油輪通過臺灣海峽，且東南部與巴士海峽海域也為國際原油輪船的運輸



航線，近來因氣候變遷海象變動差異大，臺灣附近海域乃位於油污的高風險地區，故污染的監控有其必要性。油污依油品特性並受海流、風力影響於海面擴散，若能於漏油初期即時因應處置，圍堵油污或減少、減緩擴散，將有助於後續清理工作。故如何於事故發生後，即時展開應變作業，並迅速規劃抑制海岸污染擴大之方式並執行之，實為海洋污染緊急應變重要課題。另，鄰近國家對於台灣海岸地帶的污染也是一個重要的課題，但是，鄰國因海流所致的污染問題，尚難以進行具有主動性的規劃。

### 2.3.3 海岸事務整體管理及制度面向

#### 一、海岸整合組織缺乏常設機關

我國目前海洋事務的權責機關相當分散，以海岸管理為例，內政部負責海岸立法與海域兩法（中華民國專屬經濟海域及大陸礁層法、中華民國領海及臨接區法）、環保署負責海洋污染防治、海巡署負責走私偷渡與海域執法、農委會負責漁業管理、經濟部水利署與部分目的事業機關負責海岸災害防護，其他相關機關尚包括農委會林務局（保安林）、經濟部工業局（海岸工業區）、財政部國有財產局（未登陸土地）等，權責至為分歧。

目前藉由海推小組委員會及 4 個工作分組賡續運作，落實相關部會橫向與縱向聯繫網絡，以協調各相關部會共同推動海洋事務，另為發揮綜整政府海洋政策之力量，將籌設「海洋委員會」為政策統合、協調之專責機關，置專責人力、獨立預算，作為捍衛我國海洋權益之政策具體作為；逐步實現「統一海洋事權，維護國家權益」、「強化海洋科教，全民守護海洋」、「發展海洋產業，推動互利共生」、「落實永續發展，世代均享海洋」、「掌握台灣優勢，邁向海洋大國」之海洋政策綱領，並落實與

展現我國「海洋興國」之發展目標。

## 二、海岸事務整合性法案不足

現今海岸管理法令主要型態有二：一為土地使用管制，主要規範土地使用、地形地貌改變、建築開發等事項，包括區域計畫法、都市計畫法、國家公園法等。此等法令如區域計畫法係大尺度面積之計畫，其管制法令兼顧大面積國土需要，各類用地管制、使用原則一體適用，難以落實各海岸不同管制需要；都市計畫法概以開發精神為主，國家公園法適用則有特定區域限制；上述法令除國家公園法外，並未規範使用人之行為，如進出管制、漁撈、採集等未涉地形地貌變遷或建築之行為。另一型態則為目的事業之單行管制，主要管制保護其法定標的，以行為管制為主，包括文化資產保存法、野生動物保育法、森林法、國家公園法等，此等法令雖可透過行為管制達成土地使用管理目的，惟受限於立法保護標的的單一性，其適用有其侷限性。

行政院雖然於 2006 年通過「永續海岸整體發展方案」，追求「自然海岸零損失」之境界，惟尚乏法律執行依據，海岸保育政策仍然不夠明朗。海岸法尚未完成立法程序，海岸地區欠缺土地使用管制機制（含潮間帶及海域區）及整體管理計畫。整體而言應有一法令或政策平台，整合前開海岸有關目的事業主管單位，加強部會之橫向與縱向整合。

## 三、海岸地區開發審議工具不足

臺灣地區由於土地資源有限，陸地上可供開發土地日漸減少，而海洋為我國新興之藍色國土，因此如工業區、風力發電等開發案已從陸地上轉移至海域區進行開發行為。為因應全球氣候變遷趨勢，異常極端氣候事件經常發生，海域區之開發行為不同於一般陸地上之相關開發行為規範，故應建立專屬海域區利用開發之作業準則及環境影響評估，包括透過檢討現行「非都市土地開發審議作業規範--海埔地開發」專編、增訂「海域

利用」專編。另針對環境影響評估方面，修訂「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」，新增開發行為位於國家重要濕地、台灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區及一般保護區，均應實施環境影響評估之規定。預期藉由法規修正，預防及減輕開發行為對於環境之不良影響，進而達成保護敏感及脆弱環境之目標。

#### 四、全民海岸環境意識認知不足

由於國家教育政策向來係以陸權思想看待海洋，受到「以陸看海」的文化思維影響，各級學校在海洋的一般教育中，對於培育國民海洋基本知能與素養的課程僅佔很少的份量，學校教育以很少的教材份量來介紹，進而造成國人對海洋缺乏認同和保護的意識，觀念仍停留在人定勝天、與海爭地之思維。為使人工化之海岸逐步回復自然海岸風貌，傳統百分之百防護、開發之價值觀念必須調整為動態變遷與安全平衡之因應措施，將海岸視為蓄水滯洪、生態保全之緩衝區域。故海洋環境教育之推動與地方社區夥伴關係的建立是維護海岸環境的重要因素，身為海洋國家的島民必須學習如何在氣候變遷下與海共生，唯有退地還水，才能保護海岸。