

# 臺灣海岸地帶 面對氣候變遷的衝擊與挑戰

臺灣地形研究室

國立臺灣大學地理環境資源學系

台灣四面環海，海岸線長達1139公里，海岸地形景觀變化萬千，除了富有地形之美外，亦有許多的海岸土地資源，可以應用。海岸地形受到海水的波浪、潮汐與海流的作用，加上海岸本身組成岩性的軟硬和地質

構造現象，與河川上游沖刷所帶下來的沉積物，慢慢塑造出多樣的海岸地形。因此海岸地區的地質組成，不但決定於沿岸的地層岩性特徵與出露於海岸地區之狀態，且與河川上游集水區的地質特徵有關。其次，海岸的



將軍岩位在綠島東北海岸的公館村附近，因其形狀神似身披戰甲的將軍而得名。除了將軍岩外，當地亦有許多巨大岩石，皆由火山集塊岩組成。由於受到劇烈的風化作用，顏色偏暗。



在台灣西南海岸，為了防止海岸侵蝕，常在海邊放置消波塊，但放置過多消波塊，容易破壞海岸景觀。

地形變化也主要與海岸的侵蝕作用、搬運作用與堆積作用有關。海岸的變遷便是與上述作用的消長有關。所以季節的變化乃至於每日的潮汐變化，都會使我們的海岸線呈現動態的變化。

海岸區域是陸地與海交接的位置，也是重要的區域。在地理的觀點中，海岸屬於並非適合開發與利用的邊際土地（marginal land），同時也是極易遭受自然與人為作用而產生變化的敏感土地（sensitive land）。「海岸地帶」的範圍界定因各國地理環境的差異而有所不同。依據我國內政部所擬議「海岸地區」的定義則包括「濱海陸地」及「近岸海域」。「濱海陸地」為受海洋直接及顯著影響之區域，以平均高潮線

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。「近岸海域」以平均高潮至等深線30公尺，或平均高潮線向海三哩處，取其距離較長者為界。

雖然台灣海岸線長度僅約為土地總面積的百分之三，但因國內工、商、農漁業及經濟發展的需求，可供利用開發的內陸土地不足情況下，海岸地區成為主要的開發與利用對象，各類漁港、工商港、遊憩港、濱海工業區、電廠、廢棄物處理廠等，已然林立於海岸地區上。當海岸地區的開發與利用漸趨頻繁時，海岸環境也承受了不可避免或不可逆的衝擊，除海域生態及海域污染環境問題的衍生外，海岸線的變遷最為顯著，需要詳



台灣西南海岸居民常以漁業為生，多數漁民捕魚後，常將漁船停泊在河道上。然而當颱風豪雨一來時，這些漁船滯留在河道，常造成河水無法宣洩，或是造成漁船碰撞受損。



台灣早期由於經濟發展的需求，尤其是台灣的西部海岸，許多地方都開發成港口，提供漁船或商船之停泊。然而也因為這些港口的興建，對於海岸地形作用產生影響，造成海岸侵蝕的災害發生。

細而持續的監測，以便瞭解海岸區域的變遷；更需要謹慎規劃與運用，以免造成海岸的衝擊。對海岸變遷的瞭解，並加以適當的管理，降低環境災害所造成的衝擊。

過去調查紀錄顯示，由於人為因素的不當利用或過度開發，以及全球氣候變遷的影響，台灣過去許多屬於淤積型的海岸，現今已變成了侵蝕的海岸，而且一些珍貴的海岸景觀或生態也遭到威脅或破壞。

造成海岸侵蝕之成因，除了波浪與潮流之長期作用、天然地形之阻絕（如高屏溪河口之海溝）、飛沙、颱風波浪與暴潮之侵襲等自然因素外；台灣海岸侵蝕的人為因素大致可歸納如下：

1. 港灣防波堤、海埔地與濱海工業區開發

之圍堤、沿海之抽沙造陸工程、及大型海岸結構物之攔阻漂沙。

2. 山區水土保持措施、水庫與攔河堰之興建、及河川砂石的過度開採，均導致輸沙來源減少。

3. 沿海養殖漁業超抽地下水，引致地層下陷並導致海岸線後退。

4. 任意興建不當的海堤（包括斷面設計不佳、堤線佈置不良、與堤頂高度不足）。

5. 海岸地區土地利用及開發過度或不合法。

依據經濟部水利署調查結果，臺灣西部濁水溪口至北港溪出海口海岸已日漸消退，後退量越往南越大，低潮線以上之灘地變動較少，低潮線以下部份則較不穩定，漂沙活動劇烈。低潮線在濁水溪至新虎尾溪口之北



台灣嘉義及台南沿海一帶，主要的養殖業為牡蠣養殖，海岸可看到許多蚵棚及蚵架，當地的蚵農常常將廢棄的蚵殼堆放在港口及海岸邊，造成景觀上的破壞。

台灣海岸地帶有一些地景或觀景點，這些地方因觀光遊憩的需求，常規劃成為觀景步道或設置涼亭等觀景設施，如圖中的觀景步道上可以遠眺龜山島。然而這些設施離海岸非常的近，在颱風或暴潮時會有潛在受到海浪破壞的危險。



段略有向外推展之趨勢，以南至有才寮排水口，灘線則略向內做弧形退縮，濁水溪以南至舊虎尾溪以北，因台塑六輕工業區及新興工業區相繼興建，阻擋外海波浪，所以海堤相對比較穩定，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。

根據台灣省交通處港灣技術研究所之港灣報導，有關雲林縣海岸變化，雖在1904年以後低潮線向外增長甚多，但海岸線變化不大，三條崙以北1904~1919年有侵蝕，侵蝕量愈近三條崙愈多，達每年4m/yr，而1919~1958年間無變化，1958~1977年間1m/yr左右侵蝕，至1983年以後又增長1m/yr，故前後無明顯變化。而三條崙以南至下崙間則略增長，但1977~1983年間侵蝕，所

以總體而言海岸線日漸後退，後退量往南增加，全縣海岸線1904~1987年間共後退100公尺。

整體而言，台灣的海岸面臨著以下幾個主要的課題，相關的調適策略，也必須依此擬定。主要如下：

1. 海水面變遷：海水面變遷所引發的海岸侵蝕與土地利用的問題，是一個全世界愈來愈重視的問題。台灣地區亦不例外。目前台灣地區的海岸災害常伴隨著各種的開發與利用方式而來。由於海岸地區成為各級政府與民間爭相開發的地區，然而許多的開發計畫與土地利用方式，常常造成衝突與浪費，甚至於新的海岸災害，因此有效的經營管理海岸地帶與防止潛在的災害，將為日後的重要



海岸的泥沙搬運及堆積，在海岸邊形成沙灘的景觀，圖中的福隆沙灘具有景觀及遊憩價值的海岸地帶，景觀的保育及觀光遊憩間常常會有衝突，兩者如何平衡，是海岸景觀區經營管理常面臨的問題。



三貂角燈塔為東北三角的燈塔之一，也是漁民重要的航行指引站。目前也是東北角海岸旅遊據點之一。

課題之一。

2. 海岸、海水污染：海水、地下水、環境品質等污染問題。
3. 海岸保護區的保育：濕地的保育、自然保留區。
4. 海岸地帶潛在的災害：例如地層下陷與海岸侵蝕，或人工改變自然地貌而造成海岸地帶的變遷。
5. 海岸觀光遊憩活動：國家公園、國家風景區、生態旅遊與總量管制。
6. 近岸、養殖漁業：尤其以台灣西南沿海的養殖漁業，如何避免污染、海水作用。
7. 港口的經營、管理：港口的位置、經營、污染。
8. 河口與其集水區：泥沙輸送、水庫。
9. 離島：離島的交通、海岸保護。
10. 工業區開發：工業區的位置、水污染。

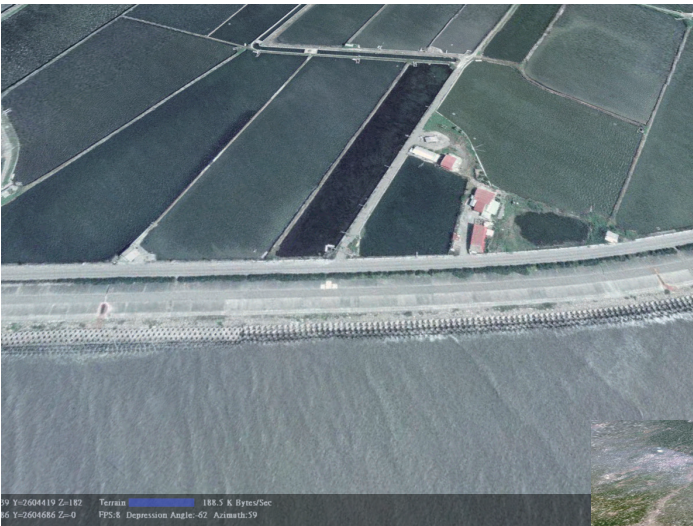
11. 垃圾掩埋場：地下水污染、海岸污染。

12. 海岸地層下陷：淤積、洪水等水患。

海岸土地的衝擊與保護策略可分為六個面向：

相關衝擊、情境分析：

1. 資源面：海岸保安林受到破壞、海岸後退造成土地流失。海洋資源環境受到破壞。
2. 保護面：海岸濕地受到破壞、海岸自然、人文聚落、史蹟文物遭受破壞、能源、生態、觀光、水資源、土地資源、砂石等礦產資源等。由於海岸特殊地形如潟湖、沙洲或河口濕地環境，常代表著台灣地區的特殊生態特性，許多的特殊/特有的動植物組成了海岸生態的多樣性。因此考慮永續發展之餘，海岸的生態保育宣導工作，亦成為台灣



台西附近沿海的空照圖，圖中白色橫條狀為道路，道路下方有成排的消波塊，以防海岸侵蝕。另外，照片上方的綠色水體為魚塢。本照片說明台灣西南沿海人造海岸工程的特徵。

曾文溪口三角洲：圖中左側為七股潟湖，右側為台南安平港沿海地帶。曾文溪口早期為海岸、沙洲及淺灘區，後因人為大規模開發成為鹽田及魚塢，目前曾文溪北岸設立為黑面琵鷺保護區，也是國內重要的國際級濕地。早期曾被規畫為工業區的預定地，後來在保育團體的努力下，讓此地的生態景觀得以永續保存。



海岸的經營管理時，重要的一環。

3. 建設面：港口堤防等工程遭受破壞、交通設施遭受破壞。公共設施、工業區、海堤、港口、交通道路、人工海埔地、填海造路等。

4. 生產面：商業、農業、漁業、工業、牧業、海岸開發等受到海水面變遷影響。

5. 災害面：海岸後退、地層下陷、海水倒灌、侵蝕堆積、洪患問題加重等。

6. 污染防制面：水污染、海域污染、工業污染、地下水污染、垃圾掩埋等。

相關策略：

1. 資源面：加強海岸生態監測、加強國際合作、濕地保護。

2. 保護面：透過污染防制、監測、海岸保護工程。

3. 建設面：利用環境影響評估，避免環境破壞。

4. 生產面：透過風險評估，避免相對的生產成本抬高。

5. 災害面：進行地層下陷監測、海岸後退監測與預警。

6. 污染防制面：增加污染防制、監測與預警。

◎ 小結：整體而言，台灣的海岸地帶受氣候變遷的衝擊，整體上有其脆弱性，也有其潛在的危險性。這些潛在的風險，在極端氣候下，往往造成巨大災害。2009年莫拉克颱風在南台灣造成重大災情，海岸地帶也無能倖免，就是一例。台灣海岸高潛勢災害區的釐清、設置限制開發區等等，都是未來必須面對氣候變遷風險時，所必須處理的，我們應及早應對。



由於台灣西南沿海的海岸侵蝕嚴重，目前台灣西部海岸許多地方都面臨海岸侵蝕的問題，圖中的道路因海岸侵蝕，造成路基的掏空，因此海岸側放置許多消波塊，以減緩侵蝕作用的產生。



台南早期是台灣鹽業重要的產地，在將軍溪及鹽水溪海岸一帶，被開發成為鹽田，具有特殊的歷史意義，目前台灣已全面停止曬鹽，而當時的鹽田目前已轉為觀光遊憩的地區，圖中的七股鹽田景觀，是台灣重要的觀光鹽田。