

# 氣候變遷對台灣海岸的衝擊

林俊全

國立臺灣大學地理環境資源學系教授

台灣是一個海島國家，由於平地面積有限，理論上海岸變遷的問題更嚴重，常影響到海岸地帶的管理與開發。所以海岸的變遷是否有規律性或是其他的異常現象，更應該受到重視。我們的海岸線仍有許多地區仍有非常嚴重的海岸侵蝕現象。台灣東部是海岸後退非常明顯的一個地區，台灣西部也由於養殖漁業的超抽地下水與各種工程建設，而造成海岸侵蝕與堆積，常常造成許多海岸災害。這些都是因為海岸相對的變遷而來。

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. 海水面變遷趨勢的瞭解與評估：  
海水面變遷所引發的海岸侵蝕與土地利用的問題，是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，常常造成衝突與投資浪費，甚至引起新的海岸災害。因此評估海水面變遷的趨勢與影響範圍，瞭解自然環境運作機制，有效經營管理海岸地帶與防止潛在的災害，將為日後的重要課題之一。
2. 由於海岸線變遷所造成的海岸地帶與海水的污染：  
海水、地下水、環境品質等污染問題，勢必需要更多的瞭解與研究。瞭解污染源以及面對極端氣候，可能遭受的威脅。

3. 海岸保護區保育政策的訂定：  
由於海水面變遷，濕地的保育、自然保留區成為一個人與自然間的緩衝帶。利用緩衝帶的概念，避免大自然對各項開發的威脅。
4. 海岸地帶潛在災害的減少：  
例如如何減小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威脅。許多土地利用方式在可見的未來都會陸續因為災害的發生被檢討。海岸災害對海岸都市的威脅，隨著開發建設的規模越來越大，有越來越多的趨勢。例如海岸地帶工業區的可能威脅等，都是我們必須更加瞭解的。



照片1 台灣東北角海岸有許多的海蝕平台過去被挖為九孔養殖池，目前則成游泳池，未來在颱風作用下，如何減災，將是另一挑戰。

5. 海岸觀光遊憩活動：  
國家公園、國家風景區、生態旅遊的經營管理是一個好的方向。例如台江國家公園以保育溼地為主，便是一個值得肯定的保育方向。
6. 近岸與養殖漁業：  
尤其以台灣西南沿海以及澎湖的養殖漁業，如何避免污染以及海水的作用，在未來都是一個重要的挑戰。如何瞭解養殖漁業的特性，避免受到極端氣候變遷的影響，將也是台灣沿海養殖漁業的挑戰。

因此面對海水面變遷，我們瞭解海水面變遷是持續進行的。短時間的尺度而言，每天的潮汐變化，就是一種。這樣的變化，基本上為可以接受的範圍，因為人們利用海岸地帶時，就知道要因應這樣的特性。但是人

們常常不瞭解的是颱風暴潮帶來的海水面變化、海岸侵蝕，常常是造成超出各項建設的規模，而帶來極大的災害。

但是就比較長的時間尺度而言，海水面上升如果是一種趨勢，則以小島台灣的地形特性而言，對海岸地帶的各種重大公共工程或工業區、科學園區的設置，便必須有更謹慎的環境影響評估以及經濟成本的計算。

有些海水面變遷，甚至是因為人為的因素造成的。許多人類的活動也因此而受到限制乃至於極大的損失。台灣西南沿海的地盤下陷問題，便是一例。由於超抽地下水，造成區域性的沈陷與增加洪水所帶來的災害。人為造成的海水面相對上升，對土地利用的影響是深遠的。同時也不易尋求對策，因為所需要的經費，以及所可能造成的影響都是



照片2  
桃園藻礁海岸的工程，以海堤與消波塊阻隔了人與大自然。

照片3 桃園藻礁海岸的消波塊工程。無形中，海岸失去了其自然海岸的特色。



深遠的。例如我們可能把這些沈陷區利用河川地、水庫裡或崩塌地的泥沙加以回填？這些地區應該有哪些面對海水面相對上升的對策呢？

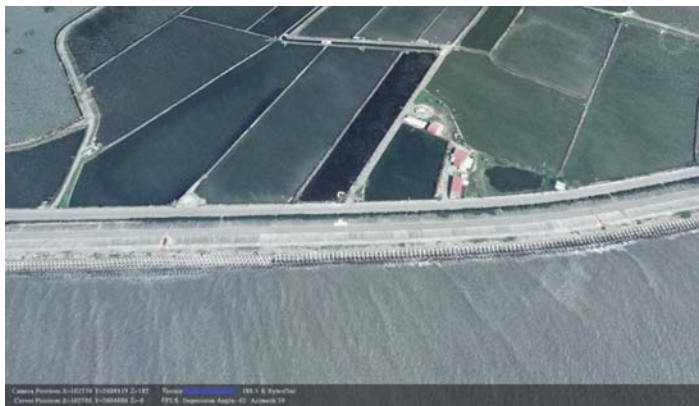
因此透過適當的土地利用方式是面對海水面變遷的威脅，比較健康的方式。雖然這樣的土地利用方式可能是昂貴的，也可能無法避免更大的災害發生。然而人類活動與海水面間的緩衝區的概念是區域發展中，重要的一環。例如上述的地盤下陷區的土地利用方式，常常說明其造成的影響可能未來還會更嚴重。但是如果以保護區、國家公園、國家風景區的方式經營，可能對海岸侵蝕災害的損失是相對比較小的。

整體而言，海岸地帶的利用，受到海水面變遷的影響是相對大的。不論是短期、長期，或是颱風、暴雨等極端氣候的威脅，海岸地帶都是相對脆弱的。長期的趨勢，仍有

待更多的瞭解，但是因應短期的衝擊，則是我們當代便必須面對的。如何瞭解其特性，減少災害發生與影響，則是我們可以著墨較多的地方。因此為了台灣的海岸能永續利用與發展，必須制訂相關的管理方案及目標，同時能兼顧工業區開發與環境保護，避免海岸環境再次受到污染與破壞。海埔新生地的開發，有下列幾項原則：

#### 1. 保育為主、開發為輔

台灣地區地狹人稠，現有開發土地應加強其有效利用，遠比未知影響程度的大規模海岸開發更為可行，未來我國之海岸地帶的開發應以保育為主，開發為輔為施行的政策。以保育為主之海岸地區規劃，強調生態系統的維護，對於自然資源之利用，強調以保存大自然的復原、永續能力為主。以台灣西部海岸而言，已經有許多地方被開發成工業區、聚落。這些土地利用方式對海岸地帶面對氣候變遷時，其實都多了一分挑戰。



照片4  
台灣西南沿海的消波塊與海堤來保護魚塭，看來非常脆弱。



照片5  
台灣西南沿海的養殖漁業，具有非常高的經濟價值，必須小心面對氣候變遷。

## 2. 以推動生態旅遊為海岸未來發展的目標

海岸地帶生態旅遊的發展，必須根植於海岸邊緣地帶地方特色產業活化與市場定位，結合濱海工業區開發，將海岸地帶發展成為一個兼具生態保育及工業發展之生態工業區。海岸保育區的生態旅遊模式必須在可容許的範圍內進行教育解說與導覽式的生態體驗，以防止朝向觀光導向發展淪為另一種形式的生態浩劫。

## 3. 建構海岸資料庫及環境監測系統

海岸資源的生態資源相當珍貴且脆弱，任何的開發計畫都有可能對這些資源造成破壞，所以應透過自然資源調查與資料庫的建立，來確保景觀資源不受破壞，同時有鑑於全球暖化趨勢，對於海平面上升及海岸環境之變化，應有更多之區域研究及地區性長期監測；唯有對於海岸動態變化的資訊及知識能及時掌握，才能對海岸變遷與社會相關衝擊有所因應。

## 4. 推動海岸生態工程

以符合生態與保育標準之工程方式進行海岸相關維護及建設，同時有助於海岸風景區的美觀。重建海岸生態景觀為重要標的。因為海岸生態工程的精神是以保育的方式出發，對海岸生態的破壞相對較小，因此有許多的海岸地帶得以保存原有的風貌。對於海岸變遷而言，海岸以生態工程手法處理相關建設，避免阻絕人與自然的隔閡，是海岸經營管理應該納入思考的，尤其是屬於海岸濕地或具有特殊地景的區域，尤應避免破壞景觀的工程手法處理。



照片6 台灣西南海岸的漁村，從空中鳥瞰，如果受到極端氣候或颱風影響，都顯得非常脆弱。