

## 台灣的海岸地形

國立高雄師範大學地理學系教授 齊士崢

台灣島嶼規模不大，卻擁有多樣的地形景觀。從代表不同氣候類型的熱帶珊瑚礁海岸到高山地形，還有火山地形、石灰岩地形和代表板塊縫合帶的構造谷地地形，甚至還保存著第四紀冰川作用的地形遺跡。單就海岸地形來說，其豐富、多樣程度可能亦是世所罕見，包括：

1. 北部的火山區海岸：位於淡水、金山之間的火山海岸，主要是七星、大屯火山群所的海岸地帶，向北突出呈圓弧形，大致上也呈現灣岬海岸特徵。在強烈波浪侵蝕下，熔岩流的部份突出形成海岬，如麟山鼻、富貴角；軟岩和河口凹入是海灣或河口灣。富貴角附近有發達的海岸沙丘，散布的岩塊受風沙吹蝕，形成台灣少見的風稜石。
2. 東北部的灣岬海岸：發育於大陸棚的邊緣，第四紀冰河時期，軟、硬岩相間的陸地，因侵蝕而發育山脊、河谷穿插的地形，海水面上升後，形成海岸線崎嶇的灣岬海岸，再受近代海水侵蝕，形成海崖、濱台、海蝕洞穴、奇岩怪石等豐富的地形景觀；
3. 蘇花的斷崖海岸：位於高聳的中央山脈直接濱臨大陸斜坡的交界處，來自太平洋的風浪，直接拍打、侵蝕崖腳，形成高大的陡崖。其中最壯觀的就是清水斷崖，是太魯閣國家公園最重要的地形景觀之一。這段海岸還有來自中央山脈的河川，因山區劇烈的侵蝕、崩塌，大量沈積物在河口形成平原，自北側的蘭陽、東澳、南澳到南側的和平、立霧溪的沖積扇三角洲，海岸線由凹向內陸轉變為呈圓弧形突出海岸。
4. 海岸山脈的岩石海岸：原是位於菲律賓海洋板塊上的火山島弧，和島弧周圍沈積的海洋沈積物，因板塊碰撞、擠壓而形成地質組成迥異於台灣其他地區的山脈。由於持續的板塊活動，海岸山脈是台灣抬升速率最快的區域，形成發達的海階地形。而面對太平洋，海底地形陡降，在高能量的波浪侵蝕下，也發育多樣化的侵蝕性海岸地形，如海崖、濱台、海岬、海蝕洞穴、奇岩怪石等等。
5. 大武岩石海岸：沿著中央山脈南段東斜面的斷層線發育，海岸線相當平直，而面臨太平洋，海底地形陡降，劇烈的波浪侵蝕作用常在北段的南迴公路沿線造成問題，南段海岸較原始，發育狹窄的濱台和奇岩怪石景觀。因海岸北段中央山脈依然高聳，較大規模的集水區，例如太麻里溪，也在河口形成圓弧狀突出海岸的沖積扇三角洲。
6. 墾丁地區的珊瑚礁海岸：是台灣最美麗的藍色海洋，因為豐富的海洋生態、壯麗的珊瑚礁地形，所以設立了墾丁國家公園。典型的地形景觀是珊瑚礁台地、台地邊緣的崩崖地形、裙礁（裙礁）海岸和穿插的口袋型貝殼沙灘及海域的現生珊瑚礁和豐富的珊瑚礁生態環境。

7. 枋寮、車城的岩石海岸：海岸線平直，與大武海岸相似，都是沿著斷層線發育的。不過因為中央山脈高度已大幅度降低，西緣又屬台灣海峽的大陸棚淺海，波浪能量較低，海岸侵蝕較弱，故雖亦多屬侵蝕的岩石海岸，不過幾乎所有的小河川河口都可以沈積形成小規模的沖積扇三角洲。
8. 西部沈積海岸：自苗栗苑里向南到屏東平原，多都屬於發源於中央山脈的主要河川，包括大安、大甲、大肚、濁水、八掌、曾文、高屏溪的沖積平原，和台灣海峽的淺海海洋交互作用形成的沈積物海岸。南部潮差較小，嘉義以南發育典型的三角洲和沙洲、瀉湖海岸，大鵬灣、高雄港、左營港、台南港都是瀉湖港。雲林、彰化屬於濁水溪的沖積扇三角洲海岸，濁水溪在歷史上曾經在平原上不斷的改道，影響著海岸的地形。台中、彰化地區潮差最大，則分布著廣大的潮汐灘地。
9. 北部丘陵邊緣的沈積物海岸：這段位於淺海大陸棚的海岸地帶，也有較大的潮差，不過源自丘陵地帶的河川，或廣大集水區末端的河川，也帶來大量沈積物，故位於丘陵地邊緣的海岸，亦形成相當大的沙灘與潮汐灘地，而在強勁東北季風作用下，這個地區還發育最廣泛的海岸沙丘地形。
10. 其他外島，包括綠島、蘭嶼、彭佳嶼、花瓶嶼、棉花嶼、基隆嶼、龜山島等由火山活動形成的火山島嶼，和東沙、西沙、南沙群島由珊瑚礁生長形成的珊瑚礁島嶼，也包括因為覆蓋著薄層珊瑚礁石灰岩，海岸也分布著裙狀珊瑚礁（裙礁）就被稱為珊瑚礁島嶼的琉球嶼，和因為由玄武岩構成，就被稱為火山島嶼的澎湖群島。這些島嶼則記錄了更大時、空規模遠的板塊張裂、碰撞和海陸變遷的歷史。

海岸地形是變動的，造成這些變動的動力來源包括大地構造運動、海水面變遷和波浪、潮汐、沿岸流。因為波浪主要是由風造成的，風速、風時、吹送距離直接影響波浪能量，所以面對大洋的台灣南、北兩端和東部海岸波浪能量較高，台灣海峽區域的海岸波浪能量較低，颱風和東北季風風浪能量較高、西南季風風浪能量較低；潮汐作用及其影響的重要程度與潮差有較密切的關係，潮差最大的區域在台灣西海岸的中段，發育廣大的潮汐灘地，潮差向南、北遞減，東部海岸亦小；沿岸流是波浪和近岸地形共同作用所形成的，是局部範圍平行海岸的水流，因此會隨著季節、人為工程而改變。

不同的動力因素隱含著不同的或多重的時間、空間規模。我們會用較大的時間、空間規模討論大地構造運動和海水面變遷對地形發育的影響，例如，討論影響海岸山脈海階發育的大地構造運動和海水面面千的空間規模，一般都會在數十公里以上，或包括整個海岸地帶；時間規模則常常在數千年到數萬年之間。討論海岸受到波浪、潮汐、沿岸流和鄰近河川作用而侵蝕、淤積時，空間規模就會縮短到數十公里以下，時間規模也只在數千年、數百年，甚至百年以下，例如我們常用古地圖討論台南海岸瀉湖數百年來，甚至最近數十年海岸的加速侵蝕、陸化的變遷過程。我們也會探討更短時、空間尺度的海岸地帶營力和季節性變化的關係、海岸的岩石隨著乾濕變化的風化特徵。這之中也顯示出過去我們討論海岸類

型的一些問題，例如我們將北部海岸劃分為沉降海岸，其實隱含著的是一萬多年的時間規模考量，而若縮短時距到最近數千年，北部海岸就屬於可以發育海階的上升海岸；若以最近數百年的時距思考台南地區的海岸，它是堆積、進夷海岸，但若以最近數十年考量，這段海岸卻有嚴重侵蝕後退的問題。

人介入、利用海岸系統的歷史非常悠久，利用海岸也受海岸變遷的影響。例如早期人們利用北部灣岬海岸的海灣、南部洲瀉海岸的瀉湖，建設天然良港，也利用中部的河口，興築較小規模的河口港。後來河口港因為淤積和船舶規模變化，日漸沒落。隨著當代科技發展，取而代之的就是大規模的人工港，例如台北港、新竹港、台中港、麥寮港和東部的和平港、花蓮港。不過海港的建設經常造成海岸營力特徵改變，尤其是在沿岸流作用下，建造的突堤常使局部侵、淤特性改變，造成加速侵蝕、加速堆積和海岸人工化問題。例如花蓮港南濱公園海岸、高雄縣蚵仔寮漁港北側海岸的嚴重侵蝕，及東北角海岸和美漁港的淤積等等。此外，陸地的開發活動，也會改變其與海洋系統的互動關係，例如台灣開發早期，流域上游大量侵蝕產生的沈積物，造成海岸淤積並形成大範圍海埔新生地；而隨著水庫建設與河床採取沙石，反而使河川輸沙量降低、海岸沙源減少，造成海岸侵蝕流失和為保護海岸而人工化問題。濁水溪堤防固定河道，不再改道出海，外傘頂洲沙源減少而侵蝕變小。海岸建設活動還會破壞穩定的海岸沙丘，使沙丘再度移動，常造成掩埋房屋、土地的問題。

海岸也是環境敏感而需保育，或重要的觀光活動地區。大致上，台灣的南、北兩端、東部海岸和離島，主要都屬於侵蝕性的岩石海岸，豐富、多樣、高價值的地景多分布於此。為了不同的經營、管理目的，這些區域設立了包括北海岸及觀音山國家風景區、東北角海岸國家風景區、太魯閣國家公園（東緣）、東部海岸國家風景區、墾丁國家公園，和澎湖國家風景區、東沙環礁國家公園等等。然而人們卻往往忽略美景也常伴隨著危險，來自大洋的風浪、陡峻地形的崩坍，造成人們生命、財產損失的災害事件也曾出不窮。例如蘇花公路，在長時間降雨或暴雨、地震後，通過或到這些地區活動應特別注意，或盡量避免。其實沈積海岸也有特別的地形景觀，如大鵬灣國家風景區、雲嘉南濱海國家風景區，或如東沙國家公園的陸域部分，主要也是滿布貝殼沙的沙灘，而往往因地形空間規模相對於人來說太大，或缺乏顯著的起伏變化，人反而不易在現場獲得高價值的視覺效果，經營、管理的重點就多以海岸生態環境為主。

海岸地帶位於廣大水體、陸地與大氣環境的交接處，是地表作用與地形變動最活躍的地方，也是生態複雜度最高的區域。尤其是台灣，更位於赤道環境與溫帶環境的交界處，位於最大的陸地與最大的海洋交界處，位於陸地板塊與海洋板塊的交界處，位於第四紀冰河期是大陸邊緣，而現今又是海洋環境的交界處，海岸的多樣性、變動性之高，理應獨步全球。這一切都彰顯出我們應該理解、保育和我們的生計、生活有密切關係的海岸地帶的重要性與必要性。

