



紅樹林是達爾文國家公園最重要的生態資產。

## 澳大利亞 達爾文海岸紅樹林

文、圖 | 廖學誠 | 國立臺灣師範大學地理系教授

澳大利亞海岸線長59,736公里，排名世界第六，部分地區紅樹林生長茂盛，保護當地海岸線。澳大利亞紅樹林種類繁多，隨著潮間帶深淺及緯度高低而有所不同。達爾文海岸位於澳大利亞北領地自治區北方，海岸線長10,953公里，沿岸共有3,340平方公里紅樹林，私有地紅樹林最多，達2,190平方公里，達爾文海岸是北領地紅樹林分布最集中的區域，其中有204平方公里被完整保留未受干擾，已知擁有36種紅樹林。

澳大利亞農漁林業部於2013年時改組為農業部，2015年時再改組為農業暨水資源部，林業經營為其重要工作項目之一。根據農業暨水資源部調查資料得知，澳大利亞森林面積達125百萬公頃，佔國土面積16%，佔世界森林面積3%，為全球第七大森林國家，境內以昆士蘭省森林面積最廣（41%），其次依序為新南威爾斯省（18%）、西澳省（15%）及北領地（12%）（ABARES, 2016a）。澳大利亞對林地的定義是：樹高2公尺以上，樹冠覆蓋率20%以上。林型可分成8大類，包括相思樹、澳洲柏、木麻黃、桉樹、紅樹林、白千層、熱帶雨林及其他原生森林等，其中以桉樹面積最多（74%），其次為相思樹（8%），至於其他林型面積則都低於5%以下；在所有權方面，君有租地最多（40%），其次為私有林（27%）、保育區（18%）、公有林（8%）、君有林（7%）（ABARES, 2016a）。

澳大利亞海岸線長59,736公里，排名世界第六，部分地區紅樹林生長茂盛，保護當地海岸線。廣義而言，紅樹林有喬木、棕櫚、灌木、藤蔓、附生植物、青草及蕨類等類型（Mastaller, 1997）。澳大利亞紅樹林種類繁多，隨著潮間帶深淺及緯度高低而有所不同，共有19科、41種，海茄苳（*Avicennia marina*）是澳大利亞分布最廣、最普遍的紅樹林；澳大利亞紅樹林面積為9,130平方公里，約佔境內森林面積1%，大都分布於北方及東方熱帶及亞熱帶區域，主要位於河口、海灣及沿海沼澤附近，昆士蘭省最多（48%），其次為北領地（37%）及西澳（12%）；以所有權來看，34%的紅樹林分布於私有林，17%位於君有地；澳大利亞以樹高將森林區分為高（>30公尺）、中（10-30公尺）、低（2-10公尺）3類，另外以樹冠覆蓋率將森林區分為密閉林（>80%）、開闊林（50-80%）、稀疏

林（20-50%）3種，以此定義來鑑定海岸林特性，得知有47%紅樹林屬於密閉林，57%屬於低矮林，顯示出澳大利亞海岸紅樹林生長鬱閉且低矮（ABARES, 2016b）。

## 達爾文海岸紅樹林

達爾文海岸位於澳大利亞北領地自治區北方，屬熱帶氣候區，首府達爾文是當地最大城市，人口約15萬人。北領地自治區海岸線長10,953公里，沿岸共有3,340平方公里紅樹林，私有地紅樹林最多，達2,190平方公里，其次為君有租地460平方公里（ABARES, 2016b）。早期大航海時代，探險家初到澳大利亞時，看到壯闊的紅樹林，驚呼「海上森林」，綿延千里，這些「海上森林」需要熱帶氣候、細質的沖積泥地、鹹水，並且不能有太強烈的波浪及潮差（Mastaller, 1997）。達爾文海岸是北領地紅樹林分布最集中的區域，其中有204平方公里被完整保留未受干擾；達爾文海岸已知擁有36種紅樹林，主要樹種除了海茄苳外，還有紅茄苳（*Bruguiera exaristata*）、細蕊紅樹（*Ceriops tagal*）、欖李（*Lumnitzera racemosa*）、紅海欖（*Rhizophora stylosa*）、林萼海桑（*Sonneratia alba*）、土沉香（*Excoecaria agallocha var. ovalis*）等優勢樹種（Lee, 2003）。

若從淺海向內陸延伸，達爾文海岸紅樹林可分成3區，包括近海區、中間區及近陸區。近海區每日有兩次漲退潮，由於海浪掏刷、衝擊甚大，因此，此區紅樹林的根部特別強壯複雜，以利抓住海灘泥土、避免流失，主要樹種有海茄苳、紅海欖及海桑等；中間區在平均海平面之上，又名過渡區，主要樹種為細蕊紅樹、紅茄苳及土沉香等；近陸區較少受到潮汐影響，主要是突發的潮暴或巨浪才會受到海水



複層茂密的紅樹林保護達爾文海岸線。

淹沒，樹種以欖李及黃槿為主，更內陸區域則有相思樹、木麻黃及桉樹等（Claridge and Burnett, 1993）。

紅樹林對達爾文海岸至為重要，包括生態、經濟及文化三大面向（Mastaller, 1997; Lee, 2003）。首先是生態面向，海流、波浪、強風、潮暴及熱帶氣旋造成海岸侵蝕，紅樹林形成海岸綠色長城，具有穩定海岸功能，避免海灘流失，此外，紅樹林可攔阻泥沙，強壯複雜的根系可過濾細微砂、淨化水質，尤其是對沿岸的熱帶珊瑚礁而言，乾淨清潔的海水才會有健康的珊瑚礁。紅樹林具有甚高的生產力，是海岸生態系食物網中重要的生產者，樹葉、果實及枝條均是食物來源，並提供其他生物棲息環境，保育生物多樣性。第二是經濟面向，

由於達爾文海岸紅樹林內擁有許多鳥類及動物，增進當地觀光資源，適合發展觀光產業，遊客透過船艇或步道，可近距離觀賞紅樹林動植物，此外，紅樹林也孕育出優良漁場，提供食物及棲息環境，產出魚蝦貝類等豐富海產，尤其是明蝦及尖吻鱸魚更是達爾文海岸重要漁獲。紅樹林也提供木材生產，包括燃料、木炭、製漿及建材等，對偏遠鄉村地區而言，紅樹林是重要的再生資源。最後是文化面向，達爾文海岸原住民善用紅樹林內的動植物，作為食物及藥材，或製作武器及工藝品，維繫傳統原住民的狩獵及採集文化，此外，達爾文海岸有豐富的漁業資源，當地也發展出獨特的漁撈文化，利用蟹籠捕抓泥沼螃蟹，另外，紅樹林也具有美學價值，提供民眾戶外教育及休閒空間，以利親近大自然。



紅樹林增進達爾文海岸觀光旅遊資源。



達爾文沿岸進行許多生態調查計畫。

近年來達爾文海岸紅樹林面臨重大衝擊，海岸開發最為嚴峻，新建工業區及商業區日益擴張，許多紅樹林被砍伐，整地填平，危及紅樹林的生育場所，此外，各類型的汙染也衝擊到紅樹林生存，來自陸域的都市廢棄物、汙水、農業殺蟲劑，以及來自海域的油汙、垃圾漂流物等，都不利於紅樹林的生長。由於上游集水區過度的土地利用，產生大量泥沙沉積物，以致於紅樹林沼澤區水質混濁、溶氧量降低。除了上述問題外，外來入侵種是達爾文海岸紅樹林另一嚴重威脅，其中以銀合歡最為棘手，快速蔓延，影響到原生紅樹林棲地。此外，外來入侵的野豬也破壞達爾文海岸紅樹林，並干擾到原先紅樹林內的其他生物。另外，入侵海域的似殼菜蛤已在達爾文港沿岸大量繁殖，威脅到當地的水產養殖、港灣工程，並衝擊到海域生物多樣性。

## 查爾斯·達爾文國家公園

查爾斯·達爾文國家公園成立於1998年，位於達爾文市南方4公里處，南緯12度半左右，面積13平方公里，此公園是為了紀念達爾文而命名，可遠眺達爾文市的都市天際線，由北

領地自治區政府觀光暨文化部（DTC）經營管理。境內擁有豐富的紅樹林生態系，也保留許多早期原住民所遺留下來的貝塚，並尚存眾多二戰時所建構的混擬土掩體，深具生態及歷史文化意義。公園內大都為沼澤，紅樹林生長茂密，共有36種，是認識或體驗紅樹林生態系的最佳場所。公園將其中一處混擬土掩體改建為遊客中心，介紹紅樹林的生長特性，以及適應沼澤的演化機制，包括耐鹽、排鹽、分岔根系、氣根及種子繁殖等，此外，公園也提供戶外學習，讓學生瞭解棲息地評估及比較方法、植群穿越線調查及植生及鳥類的鑑定。公園內以紅樹林為主，不過在邊坡或高地乾燥處則以桉樹為大宗，少數排水不良區域則成為草地。公園內設有紅樹林觀賞步道，長1.6公里，步行時間約40分鐘。

除了生態面向外，公園內也有豐富的歷史文化，有10處的貝塚被明確界定，是當地原住民族的歷史遺址，顯示出過去達爾文海岸紅樹林原住民族與海洋互動密切，並有採集海產食用之文化，經由碳放射同位素分析得知，這些貝塚已有3,000年以上歷史，而鄰近貝塚附近的植物，也是原住民作為食物、藥材及工



地毯般的氣根有助於紅樹林在沼澤中生存。

具的重要材料。另外，在二戰時，澳大利亞參與盟軍共同抵抗日本，在達爾文港附近設置許多混擬土掩體，作為爆炸性軍械儲存區，目前公園內仍有11處混擬土掩體，其中9處是沿著等高線關建，公園內設有長880公尺步道，可逐一探訪這些當地著名的戰爭遺址（DTC, 2018）。

## 結語

澳大利亞北領地自治區政府意識到紅樹林對當地海岸保護之重要，在《計畫法》中明確列入紅樹林的調查及保育，提出紅樹林經營管理計畫，其中達爾文港附近90%的紅樹林應受到保護。此外，「北領地海岸管理政策執行策略」中也呼籲，當地的權益關係人委員會必

須落實紅樹林的保護措施。另一方面，北領地自治區政府也進行紅樹林監測計畫，由營建規劃暨環境部負責，以科學的方式調查紅樹林生態系變化，瞭解紅樹林實際狀況，分析季節間及年際間生產力之差異，探討海岸開發對紅樹林之衝擊，並建立未來調查研究的標準架構。除了政府部門的積極投入外，當地社區也經由「聯合聯邦和北領地政府社區紅樹林監測計畫」參與紅樹林的保護工作，調查海岸開發對社區附近紅樹林之衝擊，讓居民直接意識到保護紅樹林之重要，此外，當地大專院校也與政府合作，深入調查紅樹林生態系。公私部門的協力合作才能全面有效地保護紅樹林，並提升優質的紅樹林生態系服務效益。🌿

◎參考文獻（請逕洽作者）