



臺灣海草保育新思維 公私協力復育澎湖海草床 共創三贏

文、圖 | 洗宜樂 農業部水產試驗所澎湖漁業生物研究中心

澎湖海草床現況

澎湖群島位處臺灣海峽，東接臺灣本島西臨中國大陸，全區屬副熱帶，由90個島嶼所組成，陸域面積近128 km²，退潮後面積增加至164 km²；加上島嶼多灣澳，海岸線長達近450km。夏季受南海表層流與西南氣流影響，由南向北帶來暖和的海水；冬季則受中國沿岸流與東北季風的影響，由北向南帶來冷水團，同時暖水團的黑潮支流則從巴士海峽由南向北進入澎湖水道，在澎湖周邊海域形成鋒面。經由這些冷暖洋流之帶動下，引領不同緯度之海洋生物匯集於此，包括海草在內。

澎湖海岸線多灣澳與寬廣的潮間帶淺坪棲地，海流平緩與光照充足，相當適合海草生長，造就了澎湖海草的多樣性。在潮間帶較具規模的海草床包括了鎮海灣、南寮及城前；亞潮帶則以通梁、虎井、鎖港、尖山及龍門為主。澎湖海草的面積近150公頃，在全台海草床分布面積上僅次於東沙環礁。目前已記錄的海草種類計有貝克氏鹽草、毛葉鹽草、小喜鹽草、卵葉鹽草、單脈二藥草、線葉二藥草及甘草共7種（全球海草目前已記錄的種類計有72種，臺灣含東沙海域記錄海草計有12種）。



海草為具開花結果的單子葉開花植物，圖為卵葉鹽草的雄花

海草 (Seagrass) 是海洋環境中沉水性開花植物的統稱，分布於熱帶及亞熱帶的沿岸有光層淺水域，其植株具有直立的枝葉及不斷擴展延伸的匍匐地下莖，所構成的生態系稱為海草床 (Seagrass meadow)，為沿岸重要的藍碳。海草床是最具生產力的生態系之一，綿密海草床是綠蠵龜與儒艮賴以生活的重要棲地，也是海洋生物幼生關鍵的庇護

與育成環境，更與當地的漁業資源動態有著密切的關係。除此之外，大面積的海草床能穩定海中沉積物與減緩波浪、保護海岸，其光合作用所釋放的氧氣也提升了海水及底土的溶氧量，而海水的微量元素與養分也可經由海草進行循環。全球海草床分布的面積雖僅佔海洋的0.3%，卻能固定約10%的海洋總固碳量，是全球碳循環中很重要的碳庫之一。



▲ 卵葉鹽草的果實



▲ 卵葉鹽草的種子



澎湖海草分布現況 2 km



水試所澎湖漁業生物研究中心以根狀莖法在澎湖通梁海域所復育的海草床(通梁海草復育區/水深2m)

澎湖海草床的風華

海草床不止在海洋生物多樣性扮演重要的角色，同時也蘊育了豐富漁業資源，如槍蝦、螺貝類與沙蟹等，創造了澎湖潮間帶多樣與特殊的漁



海草床猶如氧氣製造工廠，生產源源不絕的氧氣。

業活動，如躑蝦、刺蛤、柵網、炤海...等，讓夜晚的海草床熱鬧非凡如同夜市般，更是過去農業社會時期維繫社區重要的經濟命脈與凝聚社區向心力重要的場域。

▼ 復育的海草床蘊藏豐沛的餌料生物(糠蝦)，是支撐海草床的稚魚群的主要支柱(通梁海草復育/水深2m)。



港子海草床常見貝類



▲ 海草床豐富的經濟性漁獲物，造就了澎湖潮間帶多樣的漁業技能與文化。上圖為澎湖海草床常見貝類



遠海梭子蟹



短脊槍蝦

海草床的危機

自1930年代以來，全球海草面積持續減少，每年更以1.5%全球覆蓋面積的速度消失中，迄今面積已消失近30%。研究指出，沿海過度開發、水質優養化、過度捕撈及氣候變遷等因素，是造成海草床流失的主因。而國內海草床因漁港設置與航道疏浚、海岸水泥化及不當漁法等因素讓海草面積持續萎縮中，使海草床生態效能不彰、生物多樣性大幅下降，更間接影響到近岸漁業資源量。

1. 漁業活動：扒或挖擾動海草床

海草床常有大量的貝類棲息沙泥底質中，僅露出呼吸與覓食的出入水管。一般多使用耙具用扒或挖的方式進行漁獲，對海草床的擾動相當大，甚至造成海草的流失。為保護海草床，澎湖縣政府在2022年明訂港子與重光2處為海草保護區，並嚴禁使用耙具採貝。

2. 漁港設置與航道開挖及疏濬致棲地破壞海草床崩解

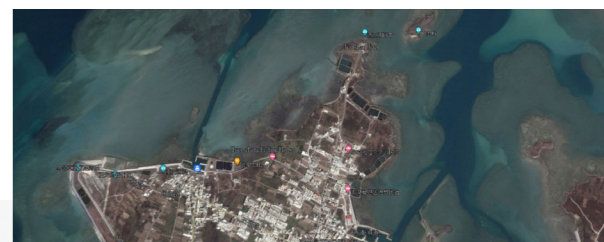
1981年前後，澎湖在「村村有漁港」的政策下，漁港如同雨後春筍般的一座座興建完成，甚至一個村里同時坐擁3座漁港，許多潮間帶也硬生生的被挖出航道來，尤其是有大面積海草床的鎮海灣(講美、鎮海及港子漁港)及重光漁港所開挖的航道，讓完整的棲地被分割成數塊，也因此啟動了海草床崩解流失的命運。



▲ 海草床孕育無數的海洋生物，為採捕經濟性漁獲物又不破壞海草床，社區耆老以友善海草床漁法如刺蛤(最下圖)及躑蝦(上圖)來進行貝類與槍蝦的漁獲。



▲ 土嘴瓜殼菜蛤的足絲吸附大量的沉積物(左圖)；需借助鐵製耙具才易採收，一個潮汐約可採耙60-80kg的貝類，高密度的作業對海草床威脅相當大(右圖)。



▲ 海岸線的開發，如航道的開挖與疏濬，使棲地破碎化(澎湖重光漁港航道/上圖)，退潮期間船舶航行產生的海浪，使沉積物流失，加速航道2側嚴重陸化(澎湖重光漁港航道/下圖)





海岸線水泥化加速海草床海沙流失(上圖), 而海草床又被漂移的海沙所覆蓋而死亡(下圖)。

3. 海岸水泥化海草大量消失

澎湖冬、春2季盛行東北季風，在季風的帶動下，迎風面常有較大的海浪衝擊岸際，海堤的興建可改善或阻隔海水或海沙向陸地延伸的現象，但岸際的水泥化卻促使海沙流失僅剩岩盤，使海草無法生長外。流失的海沙又四處流竄使海草被覆蓋，甚至淤積成沙洲，造成海草大量消失。



臺灣海草復育

全球海草床受到人為活動、海岸開發、天然災害及全球氣候變化之影響，使面積逐年消失，除影響海洋生物多樣性，對CO2吸收儲存影響甚鉅。國際間不僅成立國際海草協會並辦理多次相關會議，美國、澳大利亞及地中海沿岸國家也投入許多研究能量，以保護海草床的生態環境，鄰近的日本及中國均對海草移植或是播種方法進行許多研究與討論，更對海草床之恢復作出許多努力。而國內相關議題的研究，最早始於2014年，由水產試驗所澎湖漁業生物研究中心在澎湖通梁淺坪海域，進行復育試驗並建立海草床復育技術，近年更於澎湖數處海域進行復育，同時也應用於海洋生物如蟹苗、螺類或魚苗的放流，對增裕沿海漁業資源具有正面效益。

海草復育的方式包括「根狀莖法」、「草塊法」及「種子法」。而根狀莖法為國內最普遍也最常

被使用，但移植初期很容易受潛沙性生物或魚類啃食，造成種植海草的流失。水試所澎湖中心的團隊研發在海草種植後輔以網片覆蓋，不僅有效阻隔生物的擾動，降低海草流失率並提高海草覆蓋率與擴散，也大幅提升海草復育效率，對提高生物多樣性及漁業資源之增裕更有助益。



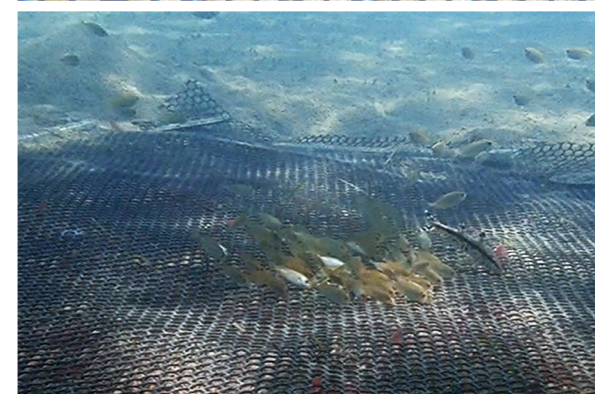
▲ 水試所澎湖中心是國內最早以「根狀莖」法進行海草復育的單位(通梁海草復育/水深約2公尺)



通梁海草復育區自2014年開始進行海草復育，現已形成面積超過0.5公頃的海草，並吸引大量的魚苗(奧奈鑽嘴魚)棲息其間。



◀ 海草種植後輔以網片保護(上圖)，可有效阻隔魚類(臭都魚)啃食(中圖)及潛沙生物(飛白楓海星)的擾動(下圖)



▲ 港子海草保護區海草種植1年後，卵葉鹽草種子庫平均密度高達130顆/m²

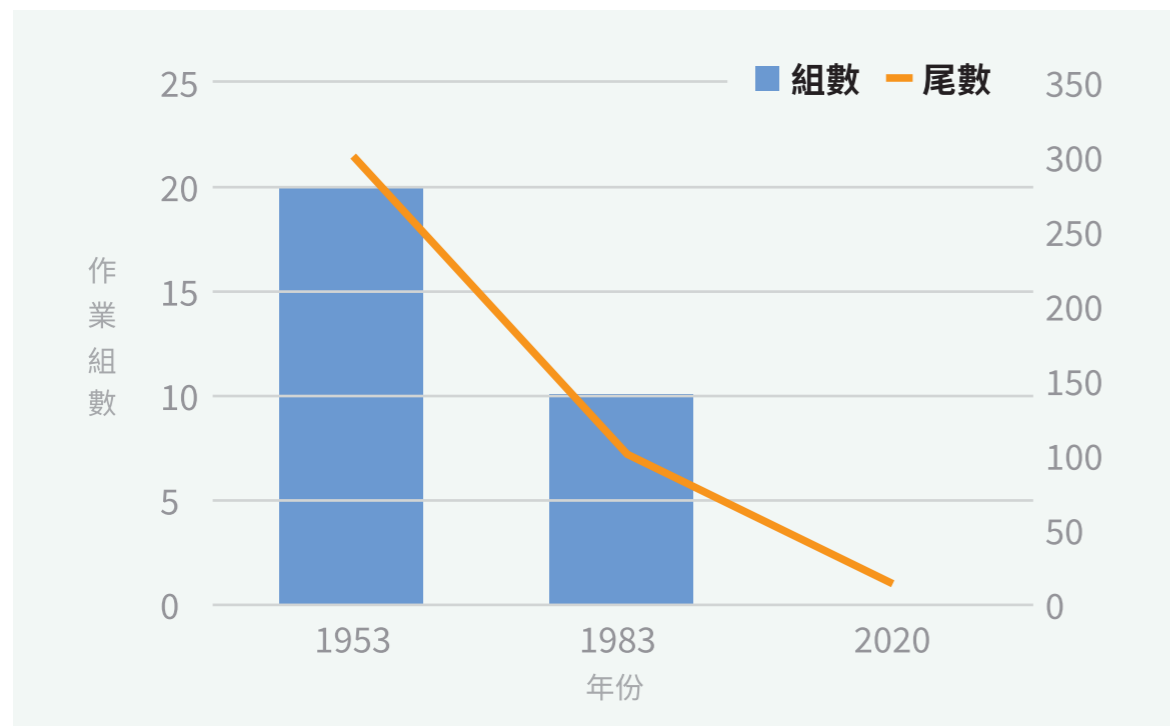


近年研究團隊在港子海草保護區復育海草，發現用根狀莖法不僅生長快速，同時也會開花、結果與結實。果實或種子受潮汐或海流帶動向外散播，加速擴大海草面積，並形成種子庫，不僅維持海草基因的多樣性，更提高所復育的海草床對環境之韌性。

澎湖海草床復育公私協力共創三贏

澎湖海草床多與社區緊鄰，因孕育有豐富漁業資源，且多分布於水淺且平緩的潮間帶，可及性與安全性相當高，是過往先民攫取蛋白質和經濟活動的主要海域之一，許多與海草床息息相關的傳統產業活動也應運而生。以躡蝦為例，約70多年前鎮海灣海草面積範圍相當大，以躡蝦的職人約有20組作業（每組2至3人次不等），每網次漁獲短脊槍蝦的單位努力漁獲量 (catch per unit of effort, CPUE) 可達300尾/15分鐘，一個潮汐約可漁獲3至5千尾；40多

年前，隨著漁港的設置、航道開挖及海岸線的水泥化，海草床逐年出現萎縮的現象，每網次漁獲尾數降至100尾左右，作業組數僅剩10組；2020年海草面積流失僅剩約30%，每網次僅剩10尾左右，職人已放棄躡蝦方式採集槍蝦。諷刺的是，2021年度「躡蝦仔」還入選全國「農村文化技藝調查保存紀錄」，如今隨著海草床的流失，具有地方特性的傳統作業漁法也因棲地環境改變而消失，過去熱鬧的景象也隨著海草床的流失而不復見。



▲ 鎮海灣以躡蝦漁法採捕短脊槍蝦作業組數與CPUE年間變化

水試所團隊雖已建立海草復育方式，但海草床的復育除需要專業技術，亦需提高社區的重視與了解，更需要資源與人力投入，海草復育才能達到事半功倍之效。從漁業訪談或是說明會時，耆老對過去海草床的消失與產業活動的衰退，都有明顯的失落感；再談及團隊海草復育成果時，從期盼的眼神與踴躍的發言中，都在傳遞社區對海草復育的重視與支持。同時透過農業部ESG STORE平台，媒介

企業對海草復育工作的投入，自2024年至2025年間，已有多家公司參與澎湖海草的復育，包括中國信託金融控股股份有限公司、合作金庫商業銀行及今周行銷股份有限公司等企業，復育的海域包括港子海草保護區、虎井低利度漁港及通梁海草復育區。此期間還有許多的社區、學校、志工伙伴與公部門的無私投入，讓澎湖海草復育持續前進。



海草復育須社區（港子社區）的支持（上圖）及企業（中國信託）的投入才能達到事半功倍之效（下圖）

「自然解方是達成淨零排放的最大助力，前提是要保護、修護與妥善管理自然生態系，使其發揮應有的生態系功能與服務，包括碳吸存的潛力。」。未來團隊也將以此為標的，持續與企業及社區合作，基於自然的解決方案 (Nature-based Solutions, NbS, 簡稱自然解方)，將藉由劣化棲地環境改善，增加海草可生長之面積；海草復育技術再精進，提升海草復育效率；建置海草復育種原庫，達到海草復育不野採等面向；海草復育策略將對現況良好的海草床加以保護，並對已退化或劣化的海草床施以修復。同時進行海草床漁業資源增裕與產業活動提升，如藉由自然回復的資源如短脊槍蝦，或放流人工培育的種苗如遠海梭子蟹與螺貝類等漁業資源增裕外，並規劃「友善海草標章」之漁產品與海草床生態旅遊及產業體驗，達到資源永續利用目標，使被利用的海草床可妥善管理。最後隨著海草床的保護、修復逐漸擴增，並合理利用海草床，進而達到碳吸存之目標。