

海域空間治理面臨開發與保育的挑戰

專訪國立臺灣海洋大學榮譽講座教授邵廣昭

文 周培文 · 圖 邵廣昭

臺灣擁有廣闊且豐富的海洋自然資源，海域空間正面臨前所未有的強大使用需求，風機建置正以極快速度在海域持續展開。海上的大型開發建設難免引發關注，依賴海洋資源維生的從業人員更是首當其衝。風場開發是否會壓縮既有的作業海域，打樁噪音是否會驅離魚群，無數疑慮在沿海社區發酵。國立臺灣海洋大學榮譽講座教授邵廣昭，長期投入海洋生態研究，他深刻觀察到開發與保育的立場充滿矛盾，綠能發展與漁業生產其實具備和平共存契機。

釐清專用漁業權迷思，邁向空間新治理

探討產業關係必須先回顧歷史淵源，臺灣早期的專用漁業權制度是源自日本，當時引進初衷是為了便於在地化管理。可惜制度在長期發展中產生了認知質變，原本基於公共水域發放的特許使用權，被誤解為專屬的私人財產。國立臺灣海洋大學榮譽講座教授邵廣昭特別點出此一制度盲點，魚群在海中游動本無固定主人，必須捕撈上船才算取得所有權，將漁業權等同於海域所有權的觀念，導致漁業補償和抗爭不斷上演。因此主管機關近年已著手推動修法調整，改以維護公共利益及永續利用海洋生物資源作為優先考量。

建立長期生態監測對照組釐清資源真因

許多沿海居民將漁獲減少歸咎於開發案，認為



大型工程破壞了原本豐饒的傳統漁場，然而客觀數據卻呈現截然不同的趨勢。邵廣昭深入分析歷年漁業年報，發現沿海及近海的漁業產量早已大幅滑落。從 1980 年的 40 萬餘公噸歷史高點，一路急跌至 2020 年的 19 萬 4 千餘公噸。資源不斷衰退的現象已持續超過半個世紀，以苗栗縣的沿岸定置網漁業為例，當地產量在 2006 年達到巔峰後便一路下滑。漁業資源的枯竭早在工程建設前就已發生，兩者並無絕對的因果關聯。

沿岸棲地遭到人為破壞也讓幼魚失去庇護，工業廢水與塑膠微粒的污染持續惡化，各項負面因子共同侵蝕著脆弱的生態系。面對複雜的環境變遷不能僅憑主觀或直覺判斷，邵廣昭極力呼籲科學證據的絕對重要性，環境影響評估極度需要設立科學對照組，透過比較風場內外客觀數據，方能釐清開發案對環境的真實影響。回顧過去常見的各類高經濟價值魚種，白帶魚與白鯧的產量皆呈現雪崩式下滑，倘若將一切責任推給新興的綠能產業，反而掩蓋了急需解決的過漁難題。

1 | 竹南一帶的離岸風場。
2 | 國立臺灣海洋大學榮譽講座教授邵廣昭。（攝影／游忠霖）









離岸風機水下基礎 化身岩礁魚類新綠洲

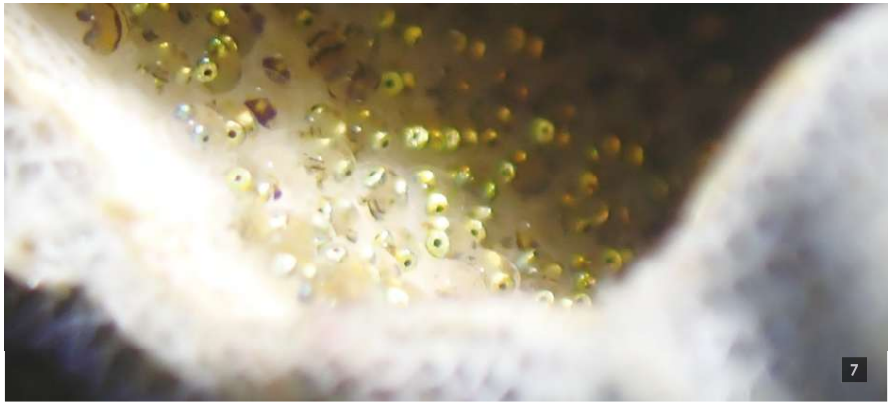
風機建置對生態環境並非只有負面衝擊或雪上加霜，隨著愈來愈多精確水下調查數據的公開，離岸風場逐漸展現出令人驚豔的保育潛力。邵廣昭的團隊透過潛水影像紀錄證實，風機的水下基礎與防淘刷的拋石保護設施，發揮了如同人工魚礁般的聚魚效果。由於臺灣西海岸的海底絕大部分是沙泥底質，風機的硬底質結構安全投入海中後，為廣大的沙泥平原增添了珍貴的岩礁棲地。珊瑚開始在基樁與拋石上生長繁衍，豐富的食物鏈吸引了大量岩礁棲性魚類，展現生態復育潛能。

部分聲音擔憂人工設施會改變原有的海洋生態，將沙泥生態系強行轉變為岩礁生態系，邵廣昭依據長期觀察結果提出釋疑。每支風機的魚礁效應影響範圍多數集中在基樁周圍約 50 公尺的距離內。兩支風機之間的距離通常超過 500 公尺，廣大的間距依然保持著原有的沙泥底質。岩礁魚類與沙泥底棲魚類各自擁有生存空間，兩者在同一片海域中和平共存。風場的加入對整體生物多樣性具有加成效果，完全沒有強勢取代原有生態系統的問題。

更重要的是風場發揮了實質的生態保護功能，由於風場內風機林立，海床上有海底電纜的鋪設，容易增加底拖網及刺網的纏繞風險，所以漁民也很少再進入風場捕魚，反而提供了魚類得以休養生息的機會。邵廣昭教授認為此一現象極具深遠的保育意義。當魚群在風場內獲得安全的庇護與成長空間，繁衍出的豐富資源便會向外圍不斷擴散，造就了生態學上極為著名的資源溢出效應。過去政府編列大筆預算投放各類人工魚礁，往往因為缺乏後續管理而遭廢棄漁網覆蓋，如今風電業者自行維護替國家省下成本。

運用先進減噪工法 新技術降低生態干擾

關於施工期間最常被各界提及的巨大打樁噪音，震耳欲聾的聲響確實可能造成海洋動物壓迫，環評會議對此制定了極嚴格的管制標準。隨著海洋工程技術的不斷進步與快速發展，目前已有多種先進的減噪工法被廣泛應用。施工初期會強制實施溫和的緩起動程序，讓附近的魚群與鯨豚有充裕時間游離施工帶。接著會啟動氣泡幕技術徹底阻絕聲波傳遞，利用環繞基樁的雙層密集氣泡網降低穿透力。近年更新的



技術如負壓沉箱式基礎，更能從源頭消除打樁噪音的嚴重威脅。

科學釐清白海豚生存威脅

針對臺灣特有亞種白海豚的迫切生態保育議題，環保團體經常表達對風場開發的強烈擔憂，邵廣昭引述長期科學調查結果來釐清。白海豚的主要棲息地集中在極淺的沿岸水域，目前開發的離岸風場多位於水深較深的外海，兩者的活動範圍並無明顯的直接空間重疊。白海豚族群數量的銳減確實令人感到十分憂心，其瀕臨絕種的主要原因仍與近海漁業活動有關。長期過度捕撈導致白海豚面臨食物短缺危機，他認為唯有妥善管理沿岸漁業並積極復育海洋食源才是治本之道。

企業落實社會責任 協助在地漁村經濟轉型

離岸風場的建置勢必會改變原有的海域使用型態，部分傳統漁場的縮減是不可避免的短期陣痛期，開發商在規劃階段便會與在地協商，制定具體的漁業經濟合作協議與各項補償機制。然而金錢補償僅是解決短期生計的權宜之計，風電業者為落實企業社會責任與環境保護，紛紛推出各項實質且具長遠效益的回饋方案。邵廣昭建議回饋金應做更有價值的運用，可用於輔導轉業或支助有助於海洋生態及漁業資源復育的各項計劃，為逐漸沒落的漁村經濟注入充滿希望的新活水。

結合生態觀光 爭取有效保育區的國際認證

休閒漁業與生態旅遊是藍色經濟的重點發展方向，風場周邊因人工魚礁效應吸引了極為豐富的魚群，也具有培育及復育魚源的功效，只要能有效地經營管理，應可促進達成資源永續利用的目的。邵廣昭分享國外藉由海洋保育翻轉經濟的案例，菲律賓透過設立大面積的嚴格禁漁區，讓鯨鯊等大型海洋生物得以安心覓食。吸引無數潛水愛好者帶來巨大觀光收益，臺灣擁有相同的黑潮生態系與極佳自然條件。只要妥善規劃風場周邊的遊憩動線與嚴格總量管制，必定能為沿海社區帶來穩定且豐厚的長遠觀光紅利。

離岸風電的發展是全球邁向能源轉型的共同方向，面對傳統漁業資源長期的變遷，邵廣昭希望各界能試著以更客觀的視角來探究原因，讓綠能建設與海洋生態有機會相互扶持。期盼社會各界能透過持續的溝通與理解，逐步凝聚共識。在多方攜手合作之下，漁業生產與綠能發展定能找到互利共生的契機，共同為這片海域創造兼容並進的美好願景。

3 | 外埔2號風機－風機旁成群的金梭魚。
4 | 外埔海氣象觀測塔－石塊上群游的火斑笛鯛及白吻雙帶立旗鯛。
5 | 外埔海氣象觀測塔－管架上的附著生物及成群的藍新雀鯛和烏尾鯻的幼魚。
6 | 外埔1號風機－鯡或鯷科魚群。
7 | 海能－鰕科魚類產卵在藤壺的空殼內。