苗栗外海風機水下基礎之魚類群聚觀察

從跨年度調查看棲地利用與生態變化

文 編輯室 · 圖 李淳銘（中華民國生態攝影學會監事）、吳沐燊 · 圖解製作 劉家瑜（海洋生態科普工作者）



1

臺灣西部外海的風機，海面上是發電設備，海面下卻可能成為一座座新生的硬底棲地。原本平坦的沙泥海床上，單樁式或套管架式基礎向上延伸，周圍有些還鋪設塊石或石籠以防止海床沖刷。藤壺、海綿與其他附著生物先占據表面，接著吸引小型無脊椎動物與魚類，逐步形成「類人工魚礁效應」。

不過，風機本來不是為培育漁業資源而設計。它在生態功能上可能像扮演魚礁的功能，但不表示法規身分就是人工魚礁，也不代表只要看到魚群聚集，就能直接宣稱漁業資源增加。判斷保育效益，必須同時看時間、距離、魚種組成與漁撈壓力。

苗栗外海的跨年證據：魚變多，群聚也變了

2026 年 1 月，國立臺灣海洋大學邵廣昭、邵奕達等研究團隊在《Frontiers in Marine Science》發表苗栗外海風場水下基礎之魚類群聚研究。研究範圍涵蓋兩期風場，共 69 部風機，離岸約 2-9.5 公里，水深約 15-55 公尺，海床以沙泥底為主，研究區內未發現天然礁體。早期機組採單樁式基礎並設置防沖刷塊石，後期部分機組則採套管架式結構。

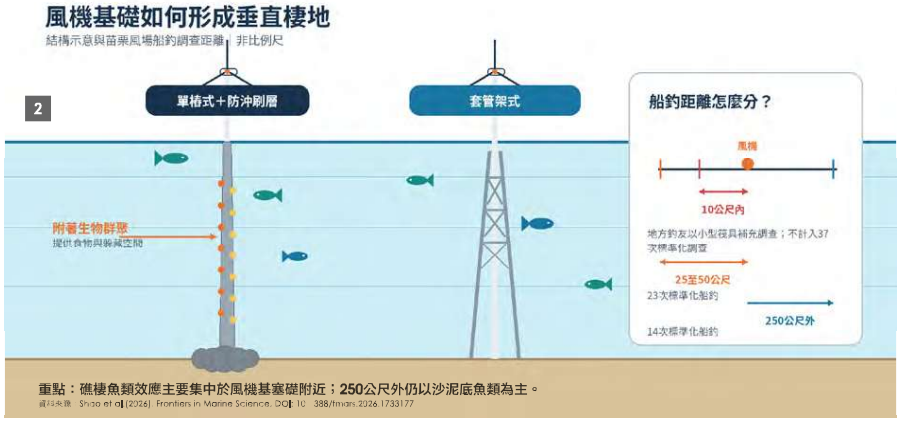
研究團隊分別在 2017、2018 及 2025 年潛水調查風機基礎之魚類群聚，2025 年再與鄰近外埔、崎頂既有人工魚礁比較；另 2024 至 2025 年亦完成 37 次船釣調查，調查位置分布於風機 25 至 50 公尺及 250 公尺外；另因大型船舶無法安全靠近風機，研究團隊再委託在地釣者以小型膠筏補充調查風機 10 公尺內的魚類狀況。潛水調查在風機基礎與人工魚礁周邊共記錄 11,552 尾、97 種魚種；船釣則採得 510 尾、40 種魚種，讓研究者得以同時觀察時間變化與空間梯度。

不同距離的魚類組成呈現差異，但整體差異幅度不大；較明確的變化主要出現在風機基礎附近。潛水調查顯示，風機基礎周邊所見魚種中，約 83% 為礁棲魚類，也就是生活史全部或部分階段與礁體或其他硬質結構密切相關，並利用其棲息、躲藏、覓食或繁殖的魚類；在既有人工魚礁周邊，這類魚種占比約為 78%。船釣樣本中，風機 10 公尺內的礁棲魚類占 80%，250 公尺外則以沙泥底魚類為主，占 72%。換句話說，風機的聚魚效應確實存在，但主要集中在基礎附近。研究也指出，礁棲魚類大致侷限於風機 50 公尺內，250 公尺外仍以沙泥底棲及近底層魚類為主，顯示風機的魚礁效應主要集中在基礎周邊。

長期變化同樣值得注意。持續追蹤的兩座早期風機水下基礎的魚類狀況，2025 年觀察到的魚類個體數顯著高於 2017 年，礁棲魚種比重也隨時間提高，顯示硬底棲地生態逐步成形。然而，2025 年的夏農多樣性指數反而最低，主因是黃尾金梭魚占當年記錄個體數逾 65%。這提醒我們：魚變多、魚種增加與群聚更均衡，是三件不同的事，不能只用單一指標判定生態好壞。

像魚礁，卻不是傳統魚礁的複製

把 2025 年的風機基礎與 2000 至 2005 年間投放的鋼製魚礁、電桿礁相比，研究發現，兩者



1 | 風機水下結構及附著生物形成孔隙，提供龍蝦等生物躲藏與棲息空間。
2 | 風機基礎垂直棲地與調查距離。



在魚種豐富度、夏農多樣性指數及營養階層等指標上沒有顯著差異，顯示風機基礎在部分生態功能上，已接近成熟人工魚礁。

但「指標相近」不等於「群聚相同」。統計分析顯示，風機與既有人工魚礁的魚種組成仍有顯著差異。本研究比較的鋼製魚礁與電桿礁主要設置於海床，風機基礎則從海床延伸至近海面，提供跨越不同水深的垂直棲地；防沖刷塊石有無、材料與表面複雜度，也會改變可供生物附著與棲息躲藏的空間。因此，風機形成的是一種混合型棲地樣態，既可見部分沙泥底魚類，也吸引礁棲魚類聚集，並非把天然礁區或傳統魚礁原樣搬進風場。

聚魚，不等於資源增生

人工結構的核心爭論，是「聚集」還是「增生」。如果魚只是從周邊海域游來集中，區域總資源量並沒有增加，這不算是資源增生；若新棲地提供食物、庇護或育幼空間，提高幼魚存活與生物量，才比較接近資源增生。

此次研究在風機周邊看見笛鯛、石鱸與鯵科等幼魚或年輕個體，也觀察到附著生物建立的新食物網，這些現象支持風機可能提供育幼與覓食功能。但研究團隊同時明確說明，這項研究並不是為解決「聚集或增生」而設計，現有結果仍不足以直接證明區域漁業產量增加。若聚集的魚群更容易被捕撈，反而可能提高特定魚種的漁撈風險。

此外，保育效果也不會由風機結構自動產生。例如，苗栗研究場址並未因風場設置而全面禁漁；不過漁船航跡資料顯示，2024 年風場內作業頻率明顯低於 2017 年建置前。較少使用底拖網等移動式漁具，可能使風機周邊形成事實上的避難空間，但因風機結構帶來的魚類資源能否長期補充周邊漁場，仍要靠持續監測與漁業管理驗證。

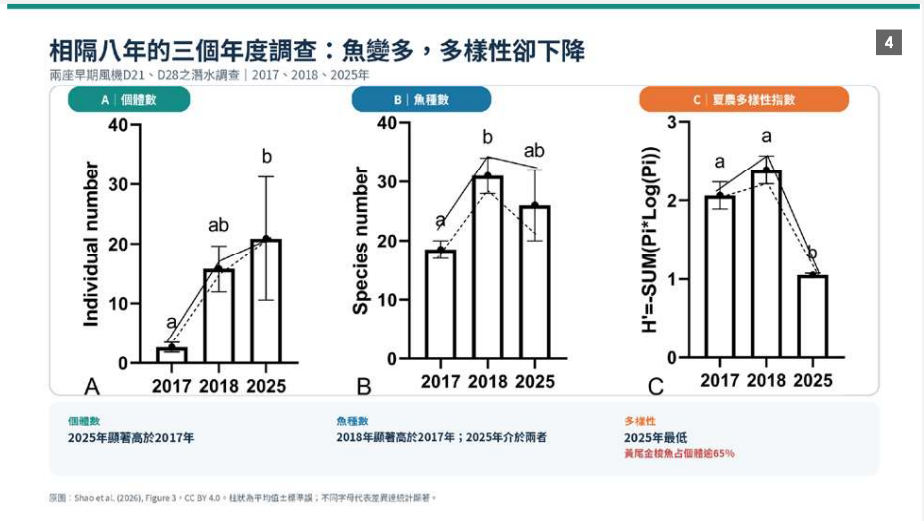
判讀風機魚礁效益的四個問題

看對照：是否有建置前資料、鄰近對照區，以及跨年一致的調查方法？

看尺度：效果集中在基礎數十公尺內，還是能延伸到整個風場及周邊漁場？

看組成：增加的是礁棲、沙泥底或洄游魚種？個體數增加時，群聚是否被單一優勢種主導？

看管理：是否控制過度捕撈、公開監測資料，並讓在地漁民參與規則與成效評估？



從研究結果走向保育制度

2026 年 5 月，海洋委員會公布我國首波海洋有效保育區（OECM）認定成果，台電彰化離岸風力發電第一期計畫名列其中。這座風場共有 21 部風機，2021 年底商轉。台電引用海洋大學團隊監測資料指出，場址魚類物種數由建置前 118 種增至 171 種，並在基礎周邊觀察到點帶石斑、五線笛鯛等岩礁性魚類。

OECM 不是傳統海洋保護區的另一個名稱，而是指保護區以外，透過長期有效治理，仍能對重要生物多樣性產生就地保育成效的區域。台電案例顯示，能源設施可以在本業之外承擔保育功能；但它不代表所有風場都會自動成為保育區，更不能只憑魚種數增加就認定成功。場址是否具有重要生物多樣性價值、管理措施能否持續、監測能否證明成效，仍須逐案審查。

共存的關鍵，在管理而不只在結構

如果要讓風機的魚礁效應真正轉化為保育與漁業效益，至少需要四個條件：（1）施工前、施工中與營運後使用可比較的監測方法；（2）把防沖刷設計、表面複雜度與材料選擇納入生態工程；（3）依魚種與作業風險訂定漁具、時空利用及執法規則；（4）讓監測結果公開，並讓漁民、地方政府與研究者共同檢視。

對漁業權與海域多元利用而言，真正的問題不只是「風機下面有沒有魚」，還包括誰能進入、可以使用何種漁具、安全距離如何訂定，以及生態效益與作業成本如何被公平評估。這些規則若不清楚，即使風機底下成了魚群聚集點，也未必能轉化為漁民可長期共享的公共利益。

目前較穩妥的結論是：苗栗外海的長期研究顯示，離岸風機水下基礎可在沙泥底海域形成範圍有限的類人工魚礁效應，並支持礁棲魚類群聚。但「聚魚」與「保育」之間，仍隔著長期監測、漁撈管理與地方治理。只有把這些條件一併納入，風場才可能不只是海上的發電設施，也成為能源、漁業與生態共存的試驗場。

3｜苗栗研究與彰化OECM場址分流。
4｜魚類群聚三年度變化。