

追蹤澎湖的珊瑚產卵 —談如何搜尋岸際的珊瑚卵

洪若譯¹、曾致清²

¹ 沃旭能源、² 水產試驗所澎湖漁業生物研究中心

沃旭能源自 2021 年開始與本中心合作進行 ReCoral 珊瑚育生研究計畫，驗證彰化外海的離岸風機水下結構是否可作為珊瑚棲地（圖 1）。由於研究計畫採用非侵入式方法，因此實驗的第一步便是在澎湖海岸收集被海浪沖至岸邊的珊瑚卵。為此，必須了解珊瑚集體產卵的現象以及會影響珊瑚卵在海面飄送的相關機制。



圖 1 珊瑚育生研究計畫的目標是驗證彰化外海的離岸風機水下結構是否可作為珊瑚棲地的可行性（照片由沃旭能源提供）

首先，珊瑚產卵的機制大概可分為兩種類型：第一種是珊瑚體內孵化型（約佔珊瑚物種的 20%），某些珊瑚種類在繁殖季可以每個月將珊瑚體內發育完成的珊瑚幼生釋出；第二種是珊瑚體外集體排精排卵型（約佔珊瑚物種的 80%），繁殖季節在特定時間內，海域各處的多種珊瑚會集中在數天內集體生產。被釋放的精卵漂浮到水面完成受精後，受精卵在水面發育成珊瑚幼苗。我們所要尋找的正是集體排精排卵型的珊瑚卵，因為牠們集體產卵數量多，比較容易在海邊被發現。談完珊瑚產卵類型，接著要探討的是採集珊瑚卵的方法。科學研究常見的採集珊瑚卵的研究方法，是潛水至海中特定珊瑚的上方使用尼龍網遮罩採集從珊瑚釋放出的珊瑚精卵束。這樣的方法能夠精準獲得特定物種珊瑚的精卵，但是所能收集獲得的卵量比較少；另外一種採集珊瑚卵的方法為開船在海面上或是從海岸邊採集漂送靠岸的珊瑚卵，但是這種方法採集到的珊瑚卵可能是混合物種的珊瑚卵，且卵量較多，可能達到百萬、千萬顆的規模（圖 2）。此研究計畫受限於沃旭能源工作安全守則的要求不能潛水作業，我們只能採取在海岸邊巡查並採集珊瑚卵。

接著下一個問題是，澎湖地區集體排精排卵型的珊瑚什麼時候開始釋放精卵？從遇



圖 2 許多珊瑚於夜晚集體排放精卵，珊瑚受精卵於隔日早晨匯集於海岸邊。大量的珊瑚卵足以使海水變色 (照片由沃旭能源提供)

往新聞報導與經驗得知，澎湖的珊瑚產卵起始點與墾丁相似，都在農曆 3 月 23 日前後幾天。因此這個時間點的前幾天就要開始巡查海岸，偵查珊瑚產卵的跡象。2023 年恰逢閏 2 月，因此預測 2023 年澎湖珊瑚開始產卵的時間點可能落在第 2 個農曆 2 月的 23 日晚上，換算成國曆則為 4 月 13 日晚上。

當海面下的珊瑚在一年中的特定時間點，日落後開始集體產卵。珊瑚卵與精子會以精卵束的形式被排出珊瑚。由於珊瑚卵帶有較多的油脂，被釋放出後會浮向海面，精卵束受到海浪衝擊而破開。漂浮在海面來自不同株個體的珊瑚卵與精子即開始受精，此時牠們尚未具備游泳能力，會被波浪推送到海岸邊。當天風向會直接影響珊瑚卵的最終匯集地點。澎湖本島在 4、5 月間會有南北風向的頻繁轉換，可能昨天吹北風，明天就吹南風。在這個動態變化的天氣情況下，每天必須因應前 12 小時的風向去特定位向的海岸搜尋才有可能找到珊瑚卵：如果吹北風，要去坐南朝北的海岸搜尋；如果吹南風，要去坐北朝南的海岸搜尋。倘若順利找到不具

游泳能力的海漂物匯集地點，應該會看到某個角落有大量海漂垃圾、海藻、海草、火山浮石、甚至船舶漏油等被風向主導方向的海面漂浮物 (圖 3)。澎湖群島的地形輪廓 (圖 4) 正好可以攔截從海面上被運送而來擋淺在海岸邊的珊瑚卵。因此，依據月亮週期推算珊瑚產卵日期搭配澎湖地形與當夜風向 (圖 5)，大致可以推算珊瑚卵最終匯集位置。

除了以上因素外，潮汐也是一個重要因素。當珊瑚卵被推送到海岸邊如果遇到退潮，大量的珊瑚卵會擋淺在沙岸、岩岸、泥岸上而乾死。因此必須掌握每日漲退潮時間，



圖 3 剛出生不久的珊瑚卵沒有游泳能力，常常會和大量海漂垃圾、海藻、海草、火山浮石、甚至船舶漏油等被風向所主導的漂浮物混在一起 (照片由沃旭能源提供)



圖 4 澎湖群島的地形輪廓能攔截從海面上飄送而來擋淺在岸邊的珊瑚卵，巡查範圍遍及馬公市、白沙鄉、西嶼鄉，涵蓋 30 km 的海岸線

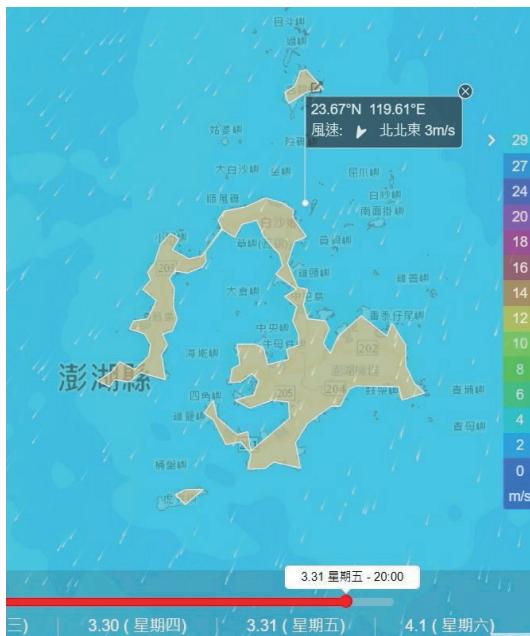


圖 5 中央氣象局的風場預報 (顯示時間點、地理位置、風向、風速等重要資訊。風速越強，珊瑚卵被聚集的效果會越明顯；風速較弱時，則可能被洋流方向主導珊瑚卵運送位置。產卵期間每天根據前 12 小時的風向大致可以預測珊瑚卵最終匯集地點)

務必在開始退潮前完成採集，避免採集到品質較不好或受損的卵 (圖 6)。

日期	潮汐	時間	相對臺灣高程基準	相對當地平均海平面	相對海圖
05/22(一) (農曆:04/04)	滿潮	01:22		103	272
05/23(二) (農曆:04/05)	乾潮	06:56		-42	126
05/24(三) (農曆:04/06)	滿潮	12:42		102	271
	乾潮	19:29		-135	33

圖 6 中央氣象局潮汐預報，有國曆、農曆、漲退潮時間、水深等資訊。其中潮高單位是公分。若遇到珊瑚卵產卵日，退潮前完成採集會是最理想狀況

除了以上較巨觀的因素外，珊瑚卵本身有一些能夠輔助被觀察到的特徵，包括海面油膜、珊瑚卵顏色、珊瑚卵氣味等細微跡象。在珊瑚卵集體大產卵的數天前後，海岸邊會出現一些白色絲狀物或是海面有生物性油膜 (圖 7A)。白色絲狀物可能是精卵束的外膜殘餘物，而油膜則可能是連同精卵束釋放出的油脂 (圖 7B)。至於珊瑚卵的顏色，可能是粉紅色、橘色、灰色等顏色 (圖 8)。牠們的數量大概要達到數十萬顆等級才能被觀察到海面有異常的顏色。產卵期最高峰的卵量則可能會在海岸邊產生達到 50 m 寬大片粉紅色海水的季節限定壯觀景象。另外一項比較明顯的珊瑚卵跡象則是珊瑚卵的獨特氣味。常常在巡查海邊時，還沒看到珊瑚卵就先聞到牠們的氣味了，氣味漂送的距離可達數十公尺遠。珊瑚卵的氣味聞起來有點像雞蛋腥味或魚腥味，甚至可能有種濃厚甜甜的味道。要能被肉眼察覺的珊瑚卵大概至少要數十萬顆等級，但是能被鼻子所嗅聞到的珊瑚卵數量只要數千顆的規模即可，因此嗅聞空氣中的珊瑚卵氣味是一個比較敏感、能夠鎖定珊瑚卵的指標。

珊瑚卵的重要搜尋方法。在巡查海邊或漁港時，如果有聞到明顯的珊瑚卵氣味，就可以仔細檢查各處的海水，海水中必然有珊瑚卵。以實際的巡查經驗，就算只有數百顆的珊瑚卵都能被偵查發現。值得一提的趣事是，珊瑚產卵的季節恰好也是某些植物開花的季節。在巡查過程中也曾經發現過日本女真 (*Ligustrum japonicum*) (圖 9) 花朵的氣味與珊瑚卵味道很相似，甚至能夠干擾有經驗

的研究人員，影響搜尋時的判定。此時必須檢查周遭環境是否有植物花香味的干擾。

以上淺談珊瑚集體產卵的現象、搜尋珊瑚卵的訣竅。倘若正值珊瑚產卵的季節到澎湖旅遊，除了吃海鮮、仙人掌冰以外，不妨算算日子、查查潮汐、風向，去看看那特定地點與季節限定的珊瑚大產卵，若有幸見識到一大片粉紅色的海水，將是一生難忘的壯觀景象。



圖 7 A：海面的生物性油膜是珊瑚產卵的跡象之一；B：白色蜘蛛絲狀物體應是珊瑚的精卵束，是有珊瑚卵的表徵之一，只是珊瑚卵與精卵束外膜運送過程可能會分離開 (照片由沃旭能源提供)



圖 8 珊瑚卵有各種顏色，可能是粉紅色、橘色、灰色等顏色，也意謂著海邊採集到的珊瑚卵可能是混合好幾種物種的珊瑚卵 (照片由沃旭能源提供)



圖 9 日本女真的開花期約在國曆 5、6 月，與珊瑚產卵期重疊。花香味與珊瑚卵的氣味非常相似，可能會干擾有經驗的研究人員搜尋珊瑚卵