

國立臺灣海洋大學  
海洋環境與生態研究所 專題討論

題目：夏季熱帶西北太平洋海域之基礎生產力與海洋生物幫浦的關係

Relationships between primary production and ocean biological pump in the tropical Northwest Pacific in summer

報告人：沈家瑜 碩二

指導教授：龔國慶老師

報告日期：04/19/2023

摘要

海洋作為三大碳匯之一，可透過基礎生產力及生物幫浦將溶於海洋中的碳經由食物網輸送並封存至深海，對調節大氣二氧化碳濃度、緩和氣候變遷有重大貢獻，然而目前對於海洋儲碳能力的估算仍存在很大誤差，因此為更準確推算海洋碳匯，應了解基礎生產力在海洋中的變動，並以食物網模式結合其與生物幫浦之間的關係。本研究以西北太平洋熱帶貧營養海域作為研究場址，於 2021 年 8、9 月及 2022 年 6 月進行基礎生產力及生物幫浦碳通量之調查，同時評估利用簡化食物網模式推算生物幫浦碳通量的可行性。根據研究結果，2021 年夏季航次的基礎生產力平均為  $183 \pm 39 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  ( $143\text{-}246 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ )，其中約 80-93% 是由體型小於  $20\mu\text{m}$  的 Picophytoplankton 和 Nanophytoplankton 所貢獻，而 2022 年夏季航次的基礎生產力平均為  $211 \pm 120 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$  ( $104\text{-}345 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ )，其中測站 2A 及測站 XC2 的基礎生產力高於前一年的結果，推測是由於體型大於  $20\mu\text{m}$  的 Microphytoplankton 貢獻了約 26-36% 基礎生產力所致。此外，2021 年夏季航次的基礎生產力與混合層深度有顯著正相關，2022 年夏季航次也有呈現微弱的正相關，綜上所述顯示植物性浮游生物的體型及海洋的混和擾動是影響此海域基礎生產力多寡的重要因素之一。另外，本研究首次於 2022 年夏季航次利用繫繩式漂浮式沉積物收集器取得測站 9 及測站 XC2 之生物幫浦碳通量，分別為  $78$  及  $43 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ，再進一步利用兩站的基礎生產力(分別為  $115$  及  $240 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ )及簡化食物網模式估算碳通量分別為  $15$  及  $36 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ，結果顯示測站 XC2 估算與實測值相近，然測站 9 有明顯差異且實測呈現低生產力、高碳通量的現象，推測可能是收集器忽略了海流側向傳輸的顆粒通量導致。整體而言，本研究對簡化食物網模式的假設具有可行性，而模式的適用性仍需要更多實測資料佐證。