

國立臺灣海洋大學 海洋環境與生態研究所
海洋生物地球化學與生態系統整合研究

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：05/05/2023

摘要

海洋作為三大碳匯之一，可透過基礎生產力驅動的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。為了更準確估算海洋碳匯，本研究於 2021 年 8、9 月及 2022 年 6 月以熱帶西北太平洋海域作為研究場址，建立簡化食物網模式探討基礎生產力與顆粒有機碳通量之間的關係，同時評估其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 $20\mu\text{m}$ 的植物性浮游生物所貢獻，而 2022 年夏季航次的基礎生產力平均為 $211 \pm 120 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ($104\text{-}345 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$)，其中有兩個測站的基礎生產力高於前一年的結果，推測是由於體型大於 $20\mu\text{m}$ 的植物性浮游生物貢獻量增加所致。此外，發現 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 年夏季航次無顯著相關性，且兩航次結果與硝酸鹽躍層皆無相關性，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渦流中心及邊緣之測站的生物幫浦碳通量，分別為 81 及 $43 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ，有機碳隨深度的消散係數分別為 0.43 及 0.27 ，顯示在以體型小的植物性浮游生物為主的水體中碳通量較高消散係數也較大。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 $36 \text{ mgC m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ ，結果顯示渦流邊緣之測站估算與實測值相近，然渦流中心之測站有明顯差異且實測呈現低生產力、高碳通量的現象。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。