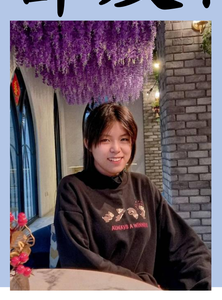
2024海洋科學年會暨國科會海洋學門成果發表

西部及南部海域海洋基礎生產力之碳匯量



洪湘晴 何昀彥 黃建豪
指導教授：施詠嚴博士
海軍軍官學校應用科學系

摘要

了解海洋藍碳循環是實現碳中和重要的手段之一。為了實現海洋藍碳中和我們必須先了解台灣周圍海域海洋碳匯現況。因此本研究在漁業署112前瞻-18.3.1-漁- F3-2及113前瞻-18.3.1-漁-03的計畫補助下，實測了台灣西部及南部海域海洋棲地基礎生產力碳匯通量，以了解台灣周遭海域海洋基礎生產力之基線數值。研究成果顯示西部海域平均基礎生產力 797–845 mg-C m^{-2} d^{-1}，表示每年有 445,602 tons–C進入西部海域；南部海域平均基礎生產力 562–674 mg-C m^{-2} d^{-1}，代表每年有 95,530 tons–C 進入南部海域。本研究未來研究方向將持續釐清台灣北部及東部海域海洋棲地基礎生產力及碳匯通量 ，最終釐清台灣四周海域海洋棲地基礎生產力及碳匯通量 。

研究方法

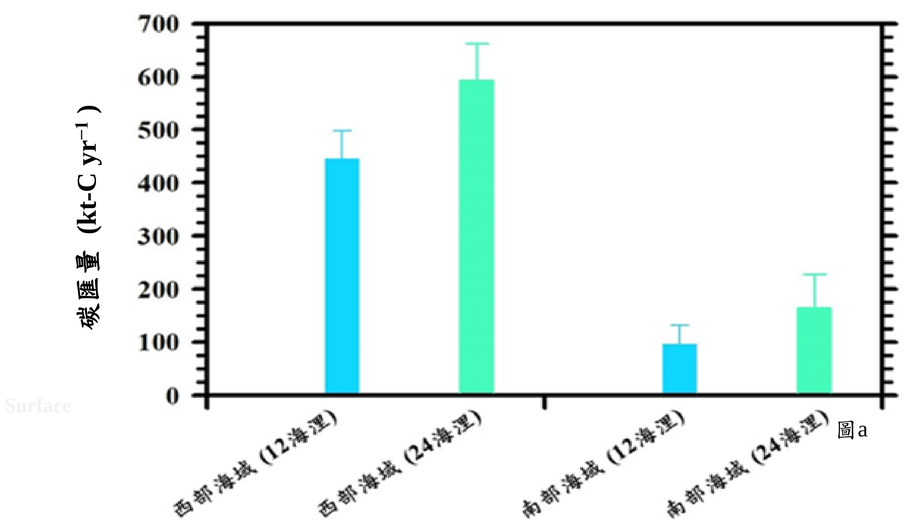
本研究採用2023年南部海域及西部海域**基礎生產力** (primary production, PP) 及**碳匯量**

1. 搭乘熊麻吉號 （休閒用海釣船，編號：CT2-6992）至台灣西部及南部海域進行採樣
2. 以現場量測方式測量基礎生產力
3. 以^{13}C做為示蹤劑，使用元素分析儀與同位素比質譜儀進行^{13}C-PP分析，樣品送至國立中山大學林玉詩實驗室（林玉詩教授協助相關分析作業）
4. 計算方式
   (a) 基礎生產力 × 海域面積 → 每年基礎生產力碳匯量
   (b) 基礎生產力 × 輸出率 → 每年深海的碳匯量

(以上四張照片為實際出海照片)

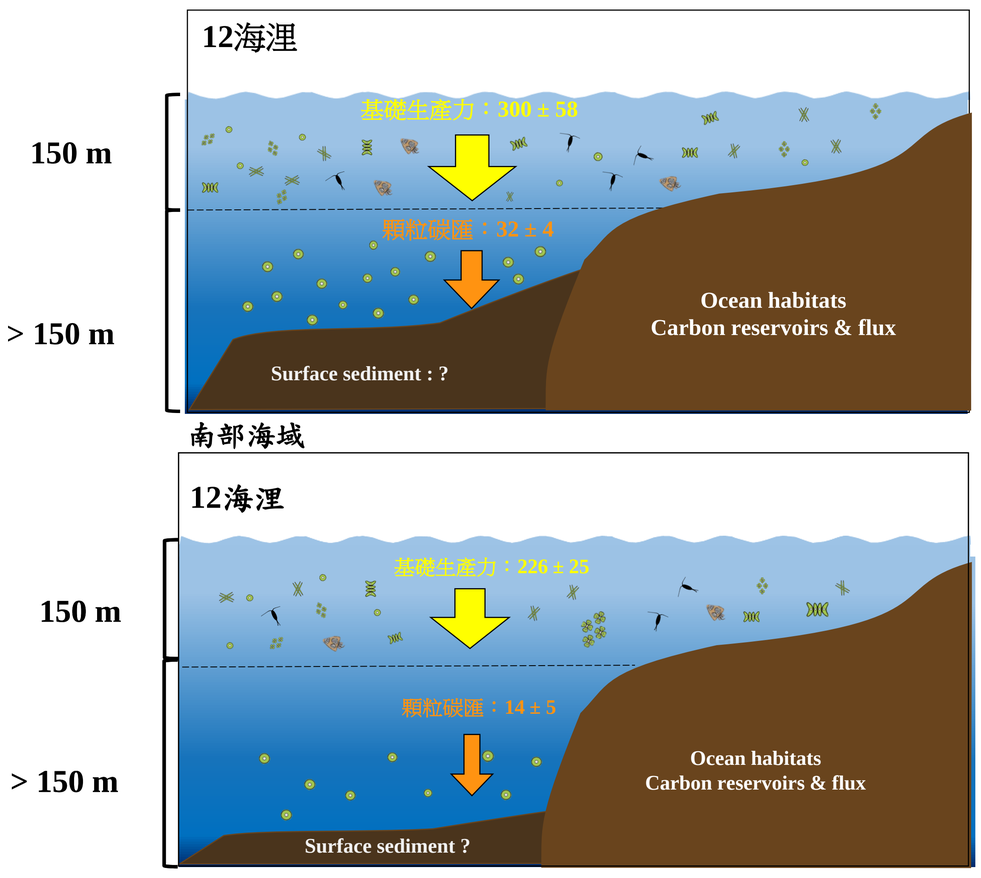
研究結果

研究結果顯示西部與南部的平均碳輸出通量為 79.5–95.3及33.6–49.0 mg-C m^{-2} d^{-1} (本數據為國立中山大學洪慶章教授實驗室實測數據)。在輸出率的部分，我們採用漁業署112前瞻-18.3.1-漁-F3-2及113前瞻-18.3.1-漁-03得到西部與南部平均基礎生產力 797–845 與 562–674 mg-Cm^{-2} d^{-1}；因此西部與南部海域的 e-ratio 平均為 0.11 與 0.06 % ；顆粒態有機碳通量 (Particulate Organic Carbon flux, POC flux) 則採用前人文獻 POC flux 為 44.8 mg-C m^{-2} d^{-1} (Hung and Gung, 2010) 及 POC flux 為 50 與 59 mg-C m^{-2} d^{-1} (Shih et al., 2020)，所以西部與南部海域 POC flux 平均為 44.8 與 54.5 mg-C m^{-2} d^{-1}。因此西部與南部海域的 e-ratio 平均為 0.06 與 0.09 %。實測數據及前人文獻西部與南部海域的 e-ratio (POC_f / I-PP) 平均為 0.08 與 0.07 %，由實際測量比對前人文獻後可以得知數據並無太大差異，後續採集更多樣本資料後就可以推算此海域的深海碳匯量。



圖a

- 本研究計畫進行透光層中基礎生產力的估算，研究果顯示西部與南部平均基礎生產力 797–845 及 562–674 mg-C m^{-2} d^{-1}。
- 研究成果初步推估海域碳匯：西部海域每年的碳匯量（12 海浬為 445,602 噸、24 海浬為 593,094 噸）及南部海域每年的碳匯量（12 海浬為 95,530 噸、24 海浬為 164,941 噸）



圖b

西部海域：(以 12 海浬進行計算)
海域面積為 13,970 km^2，海水體積為 807 km^3。
基礎生產力碳匯通量：300 ± 58 tons-C km^{-2} yr^{-1}
- 碳匯量：445,602 ton-C yr^{-1}
- 碳儲量：1410.7 ton-C km^{-2}

南部海域：(以 12 海浬進行計算)
海域面積為 6,760 km^2，海水體積為 2,983 km^3。
基礎生產力碳匯通量：226 ± 25 tons-C km^{-2} yr^{-1}
- 碳匯量：95,530 ton-C yr^{-1}
- 碳儲量：10792.9 ton-C km^{-2}

參考文獻

Chen YLL (2005) Spatial and seasonal variations of nitrate-based new production and primary production in the South China Sea. *Deep-Sea Research* I 52(2)： 319-340

Hung CC and Gong GC (2010) POC/^{234}Th ratios in particles collected in sediment traps in the northern South China Sea. *Estuarine Coastal and Shelf Science* 88(3)：303-310

Shih YY, Hung CC, Huang SY, Muller FLL, Chen YS (2020). Biogeochemical variability of the upper ocean response to typhoons and storms in the northern South China Sea. *Frontiers in Marine Science*, 7, 151.

Tseng CM (2020). Sources, solubility, and dry deposition of aerosol trace elements over the East China Sea

致謝

1.本研究為漁業署 112前瞻-18.3.1-漁-F3-2及113前瞻-18.3.1-漁-03計畫之指導與補助
2.感謝姜凱捷、廖本聖、陳乃綺、劉人豪、楊展鈞助教協助出海執行相關現場實際觀測數據蒐集