



台灣周邊海域浮游動物生物量 與漁場環境之關係



吳世宏

水產試驗所海洋漁業組

通常海洋生物群集出現，容易被人類捕獲並加以利用的海域稱為漁場。而隨著漁獲之對象生物的不同、漁獲季節的不同、以及生物本身索餌、產卵或躲避敵害等生理生態特性之不同，漁場的變動就顯得非常複雜。因此，如何機動掌握魚蹤，研判漁場重心位置，是漁業從業人員必須面對的重要課題。利用傳統的漁撈經驗及魚類洄游的規律性來研判漁場位置，是目前最有效也是最直接的方式，但隨著氣候變遷及其他因素，我國許多傳統漁場及漁期已逐漸失去既有的準則，故亟待新模式的建立。海洋中浮游動物的多寡間接地影響到漁場的良窳，而這些游泳能力比較弱的微小生物，本身受到分布於海洋中之葉綠素甲或營養鹽類等，所謂的基礎生產力之影響，也受到其他海洋環境因子及天氣變化所左右。本研究嘗試分析浮游動物與水溫、鹽度、葉綠素甲、營養鹽類等海洋環境因子間關聯性以，找尋具有代表

性之指標因子，期能建立漁海況預報或速報的新模式。

利用水試一號試驗船及其裝備，於2003年2月13－23日，在台灣周邊海域選定58個測站進行調查，其航程圖如圖1所示。

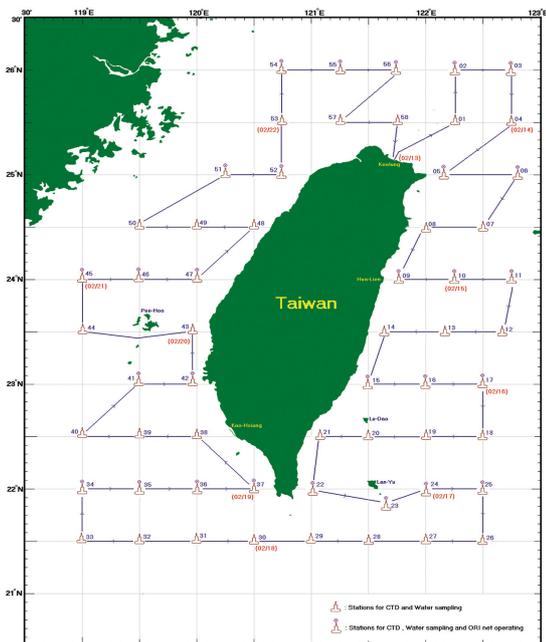


圖1 水試一號2003年2月調查作業圖



一、溫度與鹽度之水平分布

圖2是調查期間利用HRPT衛星影像合成之表水溫分布圖，若以大尺度之角度來看，圖中顯示出兩種表水溫完全

不同特性的水團存在，即大陸沿岸水與黑潮系水，並且約在22-23°C間形成溫度梯度劇烈變化的鋒面，其地理位置約從澎湖北方，向東北一直延伸到三貂角一帶。圖3是本次調查作業，經由CTD資料獲得1m、5m及50m水層之水溫及鹽度水平分布圖，圖中顯示這三個水層的溫度與鹽度之水平分布，均具有數值劇烈變化之鋒面存在，此與衛星影像之結果(圖2)相當吻合，故利用具有可即時(Real-time)取得資料優點之衛星影像圖，不僅能夠解釋廣海域表層水溫之水平分布狀態，並可推測表層鹽度之水平分布特性，因此，由HRPT所獲取

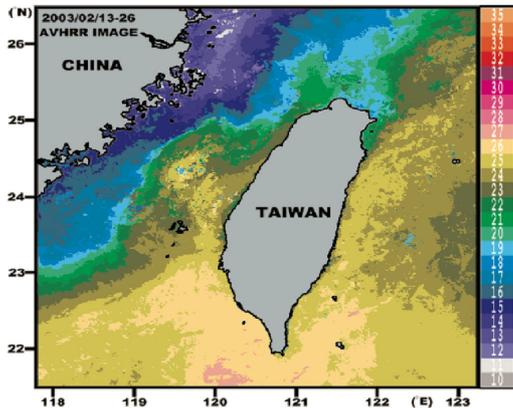


圖2 調查作業期間HRPT衛星影像圖

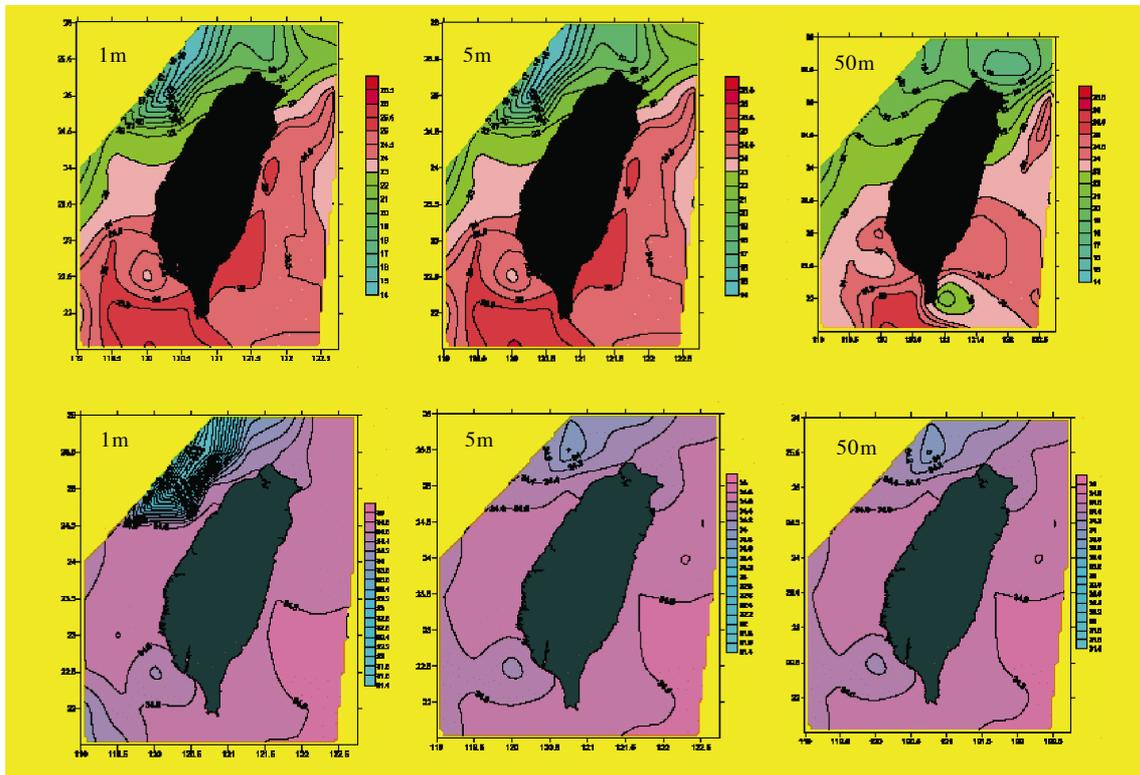


圖3 由CTD資料獲得之1、5、50 m水層之溫度(上)及鹽度(下)水平分布圖



之廣海域表層水溫資料，是一個相當方便的代表性因子；但定期的海上實測資料也很重要，特別在某些微細的結構上，例如澎湖東南方海域，由圖3可觀測到一個並不很顯著的湧升現象，但在衛星影像中並沒有顯現出來，因此，衛星影像及現場實測有同步實施、相互驗證之必要，才能獲得優良的試驗結果；而有關湧升現象對漁場的影響程度，是另一個相當重要的課題，有待蒐集更詳盡的資料來進行更深入的研究。

二、葉綠素甲濃度之水平分布

圖4是本次調查作業，帶回之樣水經由實驗室測定獲得5 m、25 m及50 m水層之葉綠素甲濃度水平分布圖，圖中顯示高濃度均出現在大陸沿岸水所涵蓋的水域，而葉綠素甲可用來代表基礎生產力，故亦說明了大陸沿岸水具有較高之基礎生產力；反過來說，屬於黑潮系水流經之海域，水深50 m以淺之基礎生產力則相對較低。另外值得注意的是，湧升區中心位置（澎湖東南方）之

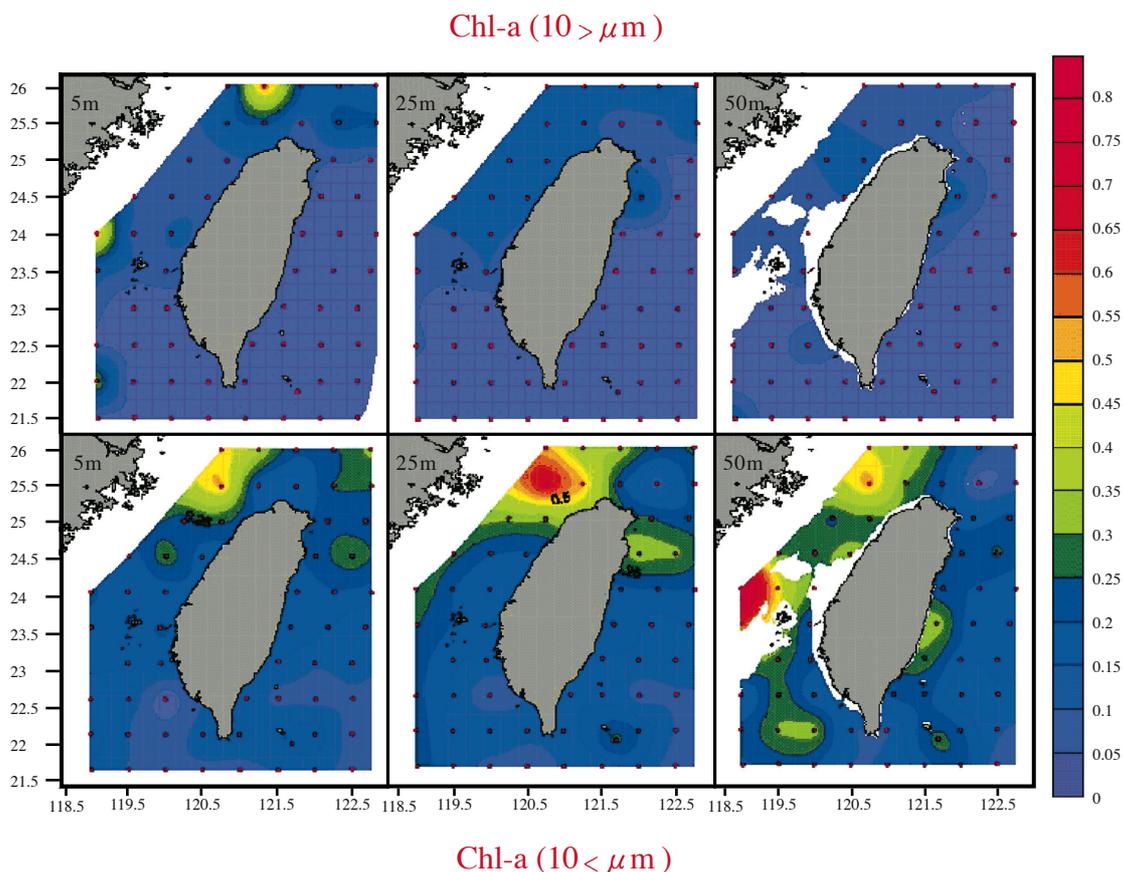


圖4 調查期間所測定之葉綠素甲濃度水平分布圖



葉綠素甲濃度比鄰近海域來得低，是否亦代表著其基礎生產力相對低下，則有待蒐集更多資料做詳細研究。

三、營養鹽類濃度之水平分布

圖 5 是本次調查作業，帶回之樣水經由實驗室測定獲得 5 m、25 m 及 50 m 水層之 NO_2 、 NO_3 、 PO_4 及 SiO_2 濃度水平分布圖，顯示除了 NO_3 外，其他各種營養鹽類之高濃度均出現在大陸沿岸水所涵蓋的水域。

四、浮游動物生物量之水平分布

圖 6 是本次調查作業，浮游動物生物量的水平分布圖，結果顯示較高生物

量也是出現在大陸沿岸水所涵蓋之水域，表示基礎生產力高的海域，其浮游動物生物量也相對較高，而魚類因攝餌需求，本能地會群集於餌料生物較高的海域，因此形成良好漁場的機會就相對提高。另外，圖 6 顯示浮游動物生物量最高出現在第 47 測站，位置在澎湖東北方鋒面的南緣，顯然鋒面的水文環境具有特殊效果，能促成海洋生物高濃密地出現於特定之水域，而有關鋒面所造成的直接或間接影響，以及其所出現的生物相類別，是短期天氣劇烈變化直接影響漁場變動最有力的證據之一。

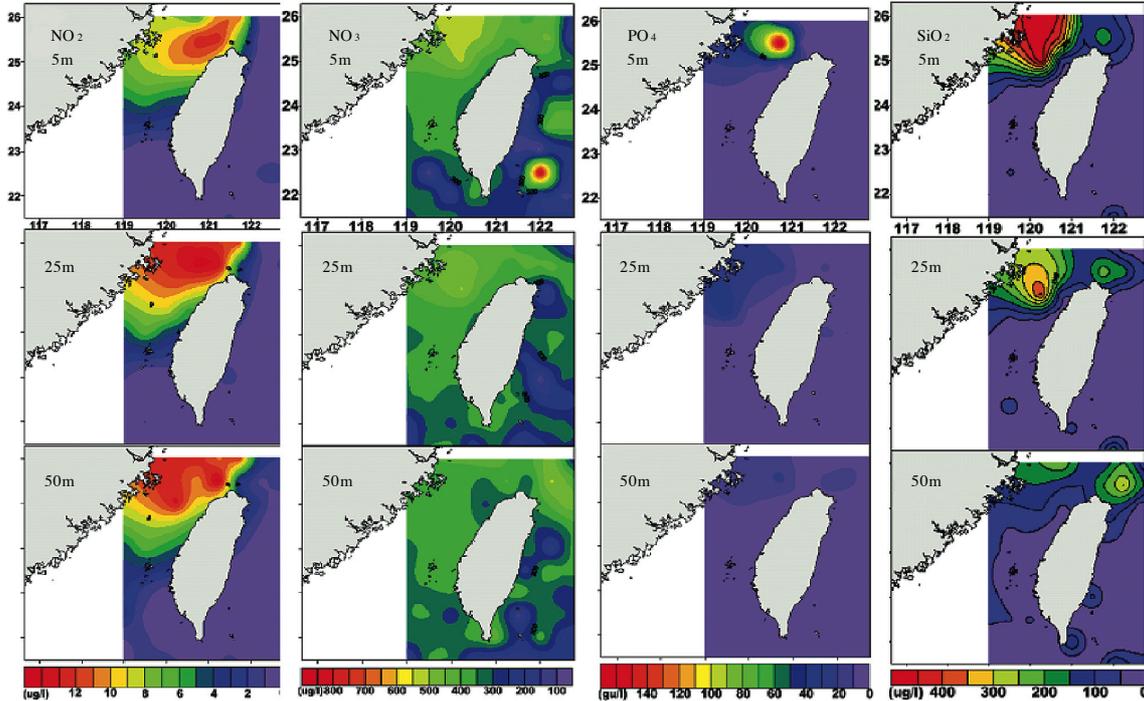


圖5 調查期間所測定之 4 種營養鹽類濃度之水平分布圖

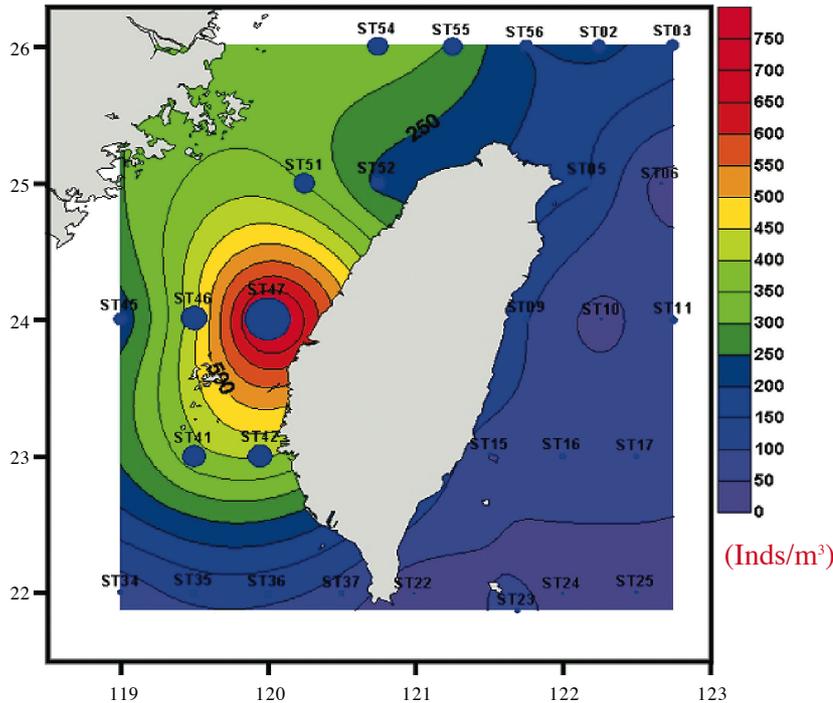


圖 6 調查期間浮游動物生物量之水平分布圖

由本調查結果得知，台灣週邊海域在二月冬末初春季節中，主要受到大陸沿岸水及黑潮系水所影響，並形成很明顯的東北走向之鋒面存在，由HRPT衛星影像就可以直接判讀，進而可推測溫鹽、營養鹽類濃度、葉綠素甲濃度、甚至浮游動物生物量之水平分布狀態。然而在調查期間無法同步蒐集到民間業者即時作業之漁獲資料，故無法充分了解本調查結果所推測的水平分布狀態，是否與台灣主要漁場的現況有所關聯，故乃建議是否可從寬編列經費，而在台灣周邊各漁港廣設標本船，機動蒐集漁獲資料加以分析，如此方可提升本調查結果的推測能力，以及提高未來漁海況預報與速報之精確度。

本調查所蒐集到之CTD溫度鹽度、營養鹽類、葉綠素甲濃度等海洋環境因子，以及浮游動物等資料，將建立永久資料庫加以保存，若能再搭配地理資訊系統，必能為全國漁民或業者們提供最佳服務。

由本調查發現鋒面具有相當特殊的水文環境，許多主要漁業的漁場遷移，可能也與該鋒面的變動有關聯，值得積極地、緊密地追蹤調查；但光憑水產試驗所之試驗船所獲得之資料，仍無法完整地解釋鋒面之細微狀態，建議其他相關學術研究單位之研究船，可共同合作參與相關之調查計畫，並共用資料以及定期舉辦研討會或講習會，來提升解析水準與調查技術。