

南中國海域漁場資源調查與開發

高雄分所 蘇偉成



投放CTD 測定海況資料



以Van Dorn 採水瓶採取海水，做營養鹽及葉綠素甲分析

由於世界各國紛紛宣佈 200 海里經濟海域，致使我國傳統之作業漁場大幅緊縮，同時沿岸、近海漁業資源亦因過漁現象普遍存在，使業者經營日感困難，為解決當前漁業不景氣之現象，惟有再積極開發近海漁場及公海資源。過去，我國漁船除了雙拖漁船前往南中國海大量開發大陸棚底棲魚類外，深海魚類及洄游性魚類資源尚少業者前去開發利用。有鑑於此，本分所自民國73年7月起，從事南中國海域漁場調查，按月由海建號及海功號試驗船前往該海域（如圖1），實施海況、基礎生產力、動物性浮游生物等調查及漁具、漁法試驗，同時選擇定點投放人工魚礁觀察其聚魚效果。在實驗室方面則執行各種營養鹽類、葉綠素甲等分析，動物性浮游生物種類及量的分析、海水鹽度分析等試驗工作。

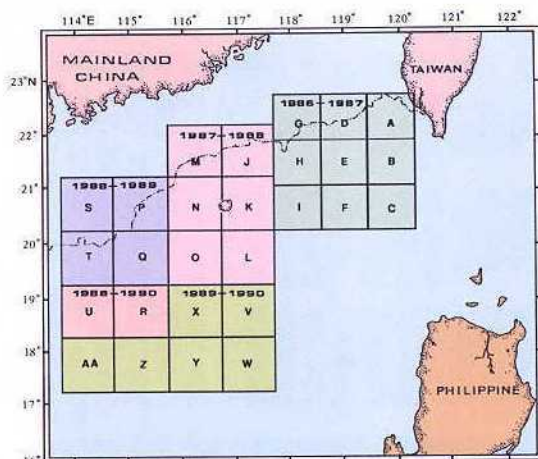


圖1 1986~1990年南中國海漁場調查圖

茲將研究成果綜述如下：

一、水溫與水團之變化：

1989年秋季R區水域內，海水之垂直對流層可達50m左右，50m以淺之均勻層厚度較厚，50~75m之水層較薄，75m以

深則呈均勻水平分佈，同時該區內97站附近有微弱的湧昇現象，圖2顯示冬季之對流混合非常旺盛，其深度可達100m，在R區內95、96站則形成一個24.2℃之封閉水塊，春季與夏季垂直對流情形比冬季減弱，春季僅達25m，夏季更淺約為10m，此種現象1988年亦存在，研判該區海域冬季有 Deep Winter Ploughing 現象。

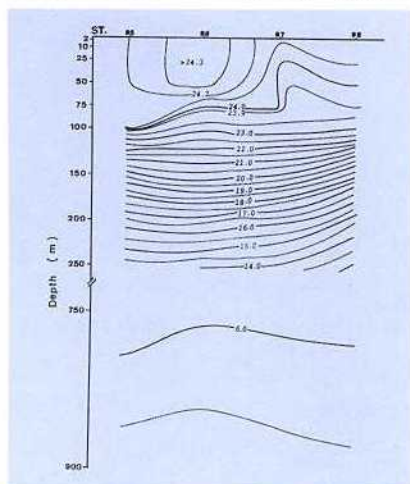


圖2 1989年12月16~27日R區內95~98站水溫垂直分佈圖

由圖3所示，在1989年冬季全調查海域之溫度梯度變化並不很明顯，海水在垂直方向可分為表層水0~100m，其特性是高溫低鹽，此為上升流的影響；100~300m為次表層海水，其特性是高鹽，其鹽度最大在150m；中層水為300~900m之間，其主要特性是低鹽，其溫度、鹽

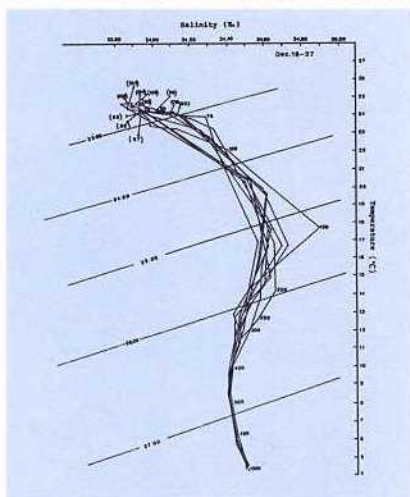


圖3 1989年12月16~27日全海域11個觀測點溫、鹽度動態圖

度分佈很均勻；而900m以深為深層水，其鹽度較中層水為高。春、夏、秋三季各水團的分佈情形與冬季大致相同，惟在冬季表層海水變化較大，為南中國海混合水。
二、基礎生產力調查：

1989年元月於R區海域實施現場基礎生產力調查，估算每日基礎生產力為 1.0 gc/m^2 ，由此數據再依季節的變動情形，推算年基礎生產力為 100 gc/m^2 ，為典型熱帶海域值。

Nannoplankton 中其葉綠素甲之季節性變化如圖4所示，春、夏季其含量介於 $0.005 \sim 0.040 \mu\text{g/l}$ ，以50~75m水層含量較高，進入秋季以後葉綠素甲含量逐漸增加，冬季時仍持續增加，至2月時含量為 $0.20 \sim 0.35 \mu\text{g/l}$ ，含量最高發生於75m水層，因此本海域應屬於冬季繁盛期 (Winter Blooming)，另 Microplankton 中葉綠素甲之季節變化與 Nannoplankton 葉綠素甲之變化雷同，年中僅有一高峰，亦發生於冬季，其含量為 $0.015 \sim 0.070 \mu\text{g/l}$ ，含量最高發生於2月份之75~100m水層。

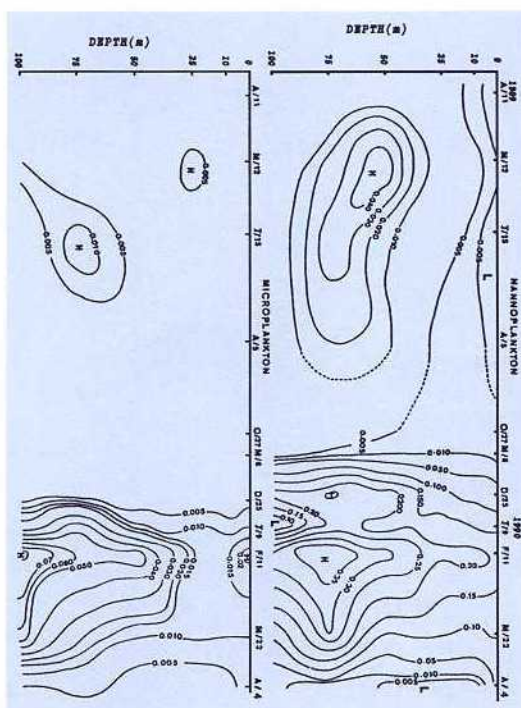


圖4 1989年4月至1990年4月葉綠素甲垂直分佈之季節變化情形

三、動物性浮游生物量與水溫、營養鹽及葉綠素甲間之關係：

動物性浮游生物月平均總個體數量介於 $52.65 \sim 488.55 \text{ ind}/\text{m}^3$ ，乾重量介於 $1.76 \sim 9.61 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。由圖 5 所示，磷酸鹽在 4~10 月其含量偏低，約為 $0.2 \sim 0.4 \mu\text{g-at}/\text{l}$ ，因此微細浮游生物中葉綠素甲及小型浮游生物中葉綠素甲含量均很低，僅為微量程度，10 月以後磷酸鹽含量達 $0.6 \mu\text{g-at}/\text{l}$ 以上時，葉綠素甲含量開始增加，12 月份激增，至 2 月時達到高峰，微細浮游生物中，葉綠素甲含量為 $0.24 \mu\text{g}/\text{l}$ ，小型浮游生物中葉綠素甲含量則為 $0.04 \mu\text{g}/\text{l}$ ，而動物性浮游生物大量發生時期則在 1~2 月之間，比葉綠素大量發生時間約延遲 1 個月左右，與中緯度所發生現象不同，其延遲時間(Time-lag)較長，主要原因係本研究為探討微、小浮游生物與成體動物性浮游生物之關係，其食物鏈(Food Chain)的路徑(Path)較長所致。另矽酸鹽的季節變化則大致與葉綠素甲相同。



圖 5 1988 年 12 月至 1990 年 5 月水溫、營養鹽、葉綠素甲及動物性浮游生物等關係之季節性變化

本研究發現夏季蕭條期(Summer Slack Seasons)時，動物性浮游生物乾重量估算值約為 $3.5 \text{ mg}/\text{m}^3$ ，換算成含碳量值是為 $1.5 \text{ mgC}/\text{m}^3$ ，但葉綠素甲含量僅為 $0.01 \mu\text{g}/\text{l}$ ，約等於 $0.5 \text{ mgC}/\text{m}^3$ ，如此低的葉綠素甲含量，要維持約等於 3 倍之動物性浮游生物量食餌之問題，本分所已從事擬似現場法培養葉綠素甲，以了解葉綠素甲之繁殖速率，再針對此一問題做詳細之檢討。



擬似現場法測定植物性浮游生物的增殖率



滴定法測定水中溶氧量



濾紙、濾布攜回實驗室後，做葉綠素甲含量測定

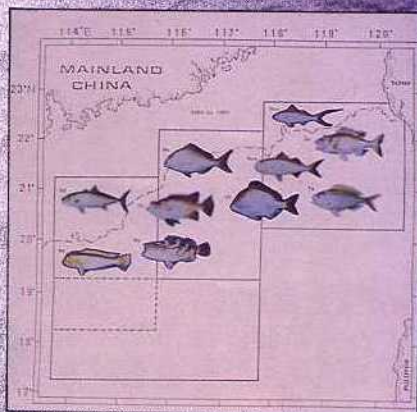


動物性浮游生物排水量及乾重等測定情形

四、魚種組成漁具別、地域別及季節性之變化：

1984~1985年實施底立繩釣，共計漁獲32科66種，其中具有食用價值者有32種。主要漁場在 $113^{\circ}\text{E}\sim 114^{\circ}\text{E}$ ， $19^{\circ}\text{N}\sim 20^{\circ}\text{N}$ 之間的200m等深線附近，具有經濟價值之漁獲種類有擬鮫、濱鯛、吊桶石斑、赤鯨、紅甘鯪、長鰭大眼鯛、黃鰭笛鯛及嘉鱚魚等多種。

1984~1990年實施流刺網漁具漁法試驗，共計漁獲23科48種，其中具有食用價值者有38種。1987~1990年流刺網漁獲物中主要魚種之分佈情形，1987年與1990年相似，主要魚種有正鯷、圓花鯷、鬼頭刀及松鯛等，另1988年與1989年相似，主要魚種有正鯷、鬼頭刀、皮刀魚及鮫類，研判1988年與1989年漁場受大陸沿岸水影響較大，1987年與1990年漁場受南中國海水系影響較大。全海域皆有分佈且數量亦多之魚種有正鯷及鬼頭刀等2種，鬼頭刀在200m等深線及東沙羣島附近較多，正鯷則比較平均分佈於整個海域。



底立繩釣漁獲之主要魚種分佈情形



流刺網漁具試驗漁獲之主要魚種分佈情形



流刺網漁具試驗、捕獲大型黃鰭鮪

歷年來流刺網漁獲情形看來，台灣附近海域，魚種組成較豐富，如1987年度正鰹所佔比例為28.38~69.40%，而該海域其他鰹類，如圓花鰹於1986年7~9月佔11.94%，另巴鰹於1987年4~6月佔26.85%，顯示此海域蘊藏著豐富的鰹類，其他洄游性魚類如黃鰭鮪佔2.41~2.49%，較其他海域高，同時亦經常可以捕獲大型旗魚類及鮫類，故此海域為最適的流刺網漁場。

流刺網試驗，主要漁獲物正鰹，1989~1990年其尾叉長 (FL.) 與體重 (BW.) 間之關係為 $BW = 1.3090 \times 10^{-5} FL^{3.114}$ ，年齡組成以Cassie方法得3歲魚最多佔75.68%，其體長範圍為44~60cm，4歲魚（可能含有5歲魚）佔23.64%，其體長範圍為60~74cm，2歲魚最少僅佔0.68%，其體長在44cm以下，如圖6。

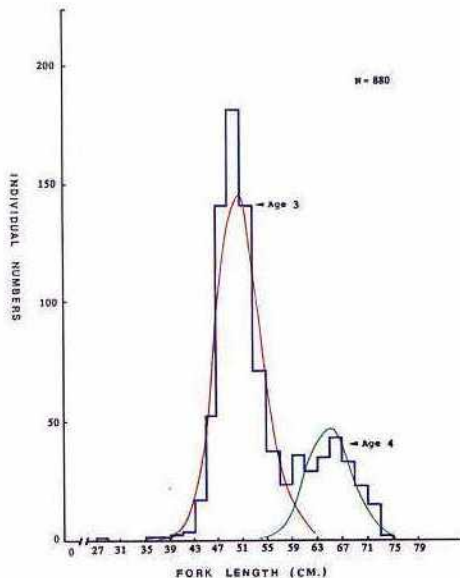


圖6 以Cassie方位研判正鰹年齡群組成

五、人工浮魚礁聚魚效果調查：

本年度在南中國海域漁場範圍內200m之等深線附近，選擇14處海域為人工浮魚礁投放地點，並引導林園區漁會之扒網業者實施人工浮魚礁聚魚效果調查，1989年5月16日至7月23日調查期間，共計捕獲136,433kg，如圖7所示，其中以曳繩釣作業之漁獲重量為3,882kg，漁獲物以小黃鰭鮪佔34.3%為最多，而其次為正鰹佔28.3%。以扒網作業者捕獲132,561kg，平均每船每日之最高漁獲量可達13噸左右，漁獲物以正鰹佔32.6%為最多，拉疆鰻佔23.4%次之。由於漁獲物種類大部份為高經濟價值之洄游性魚類，且作業漁場距本省近，漁獲物鮮度好，調查期間內，其產值達800萬元以上，未來在南中國海漁場資源開發上，人工浮魚礁投放將扮演著重要的角色。

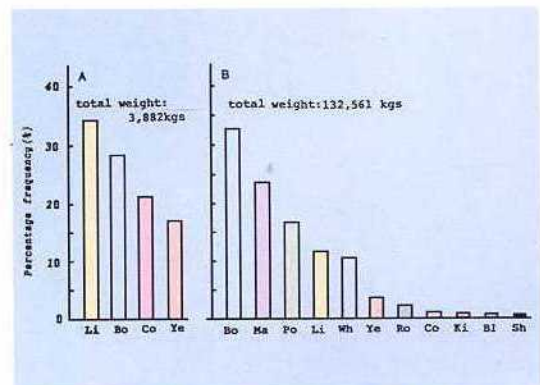


圖7 人工浮魚礁附近以曳繩釣及扒網作業漁獲之魚種組成

Li: 小黃鰭鮪 Bo: 正鰹 Co: 鬼頭刀
Ye: 雙帶鰹 Ma: 拉疆鰻 Po: 皮刀魚
Wh: 皮刺鮫 Ro: 鰹魚 Ki: 棘鰭
Bl: 松鯛 Sh: 沙魚

本計畫承蒙廖所長一久博士、西澤敏博士及各年度行政院列管計畫評審委員等之指導及多方支持，謹致由衷之謝意。海建號及海功號試驗船全體船員鼎力協助海上試驗資料收集，致使本試驗得以順利完成，謹此一併致謝。