

[研究動態報導]

國家海洋科學研究中心現況介紹

國家海洋科學研究中心主任 陳慶生

摘要

國家海洋科學研究中心主要的任務是海洋科學研究與服務，以及整合國內海洋學界的資源。自 1997 年成立，經過 9 年的運作，已規劃出海洋學界一個跨校際的合作平台。2006 年裡推動了聯合探測，也聯繫了政府機關擁有海洋資料較多的交通部下兩大單位，中央氣象局以及港灣技術研究所，讓國內海洋資料中心的建置稍具雛形。

一、台北總部各實驗室

(一) 物理實驗室

主要的工作分為「海上觀測」以及「數值模擬」兩大區塊，其中「海洋觀測」涵蓋水文聯合探測、錨碇觀測與海洋衛星遙測等三部分；「數值模擬」則包含河口沿岸海域三維水理、水質數值模式與海、潮流數值模式等部分。

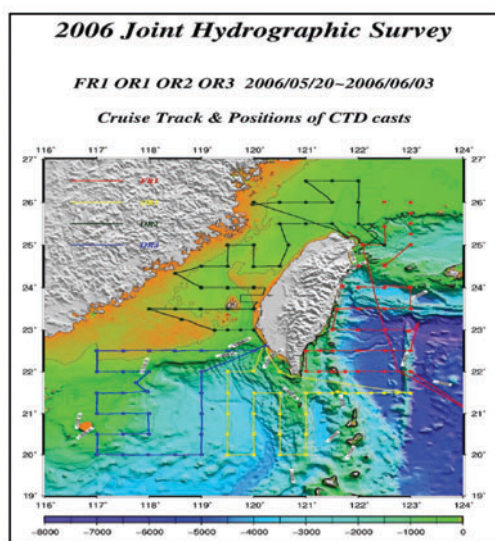
海上觀測部份，主要是 2006 年的「台灣周邊海域聯合水文探測」計畫，邀集海研一、二、三號研究船，以及行政院農委會水產試驗所的水試一號研究船，依據排定的航程（如圖一）在台

灣周邊海域執行為期一週的聯合水文探測。探測作業內容包含表面溫鹽、船碇式流剖儀流速、EK500 漁探聲納影像、海表面雷達測波、CTD 水文探測及採水，部分測站增加底床沉積物採樣作業，各項探測的成果已經建置網站，供國內外專家學者閱覽，並提供數據資料。

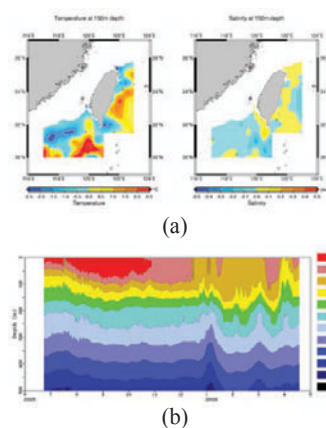
初步結果證實中尺度現象於時、空中之變化相當顯著，尤以台灣東部海域最為明顯（圖二(a)）。除水文聯合調查作業外，於台灣東部外海亦施放三組錨碇，進行海洋上層之溫度與海表層大氣參數的量測，至今已成功量測一組海溫資料（圖二(b)）。

海洋衛星遙測的部分，主要針對物理海洋研究上常用之相關物理量，諸如海表溫、海面風場、海面高度、氣溫、降雨等做資料收集與整理。

模式發展部分，主要是「台灣海峽數值模式預報」(TSNOW)的作業化，以及台灣周邊海域的三維海流、二維潮汐數值模式的建立。河口沿岸海域數值模式現已完成於河道內之水理（鹽度、水位、及流速）與實測時序資料間之檢定，同時水質模式部分亦已解決乾濕網格所衍生之問題。



圖一 聯合探測航程圖



圖二 (a)水文聯合調查 150 米深之溫度鹽度與歷史統計平均值之差異；(b)台灣東部外海，海洋上層 500 米之溫度結構

(二) 化學實驗室

主要的任務有以下幾項，(1)營養鹽分析系統建立和維護：量測項目含溶氧量、硝酸鹽、亞硝酸鹽、磷酸鹽、矽酸鹽。(2)探針維護和率定：海研一、二、三號研究船皆配置各式生物化學探針，數據的準確性和一致性有賴本實驗室工作同仁進行各項維護和率定工作。(3)相關實驗：為完成本實驗室任務，必須佐以各項實驗，以建立準確的數據，例如透光度探針與懸浮顆粒濃度關係探討、螢光度探針標準、營養鹽三同步系統之建立等，探針資料圖譜彙整。

化學實驗室設立以來已利用海研二號 1283、1345 兩個近岸航次，建立探針率定和校正的流程，並負責今年度聯合觀測航次的化學分析工作，且配合航次出版「台灣周邊海域聯合探測圖集」一本。

(三) 南海時間序列研究實驗室

南海時序研究，於 1998 執行至今，現成了全球海洋通量聯合研究(JGOFS)中之時序研究在北太平洋上的重要一站。海洋時序觀測研究已廣泛為國際海洋學界用作碳及其它氣候相關元素之循環研究，定期在某一個固定的海洋測站，長期監測海洋中重要物質的時間變化。目前全球海洋時序測站大部份都位於中、高緯度之大洋海域，南海時序測站位在熱帶貧營養海域，實彌補低緯度長期時序觀測的不足，測試近熱帶貧營養海域在全球變遷之角色，瞭解控制氣候相關的過程作用。

SEATS 的研究成果，簡括如下：(1)冬天浮游生物藻華和東北季風有關(2)混和層的動力變化除季節變化外亦有季內 40 天變化(3)表層和次表層水文場有無耦合現象(decoupling)，次表層水溫有明顯周期 50-100 天的變化)，(4)船測 ADCP 的資料顯示有一股向西的平均流，其大小由北至南遞減；平均流的時空變化和渦旋有很大的關係，總平均流量 6.1 Sv，長期平均則 3.2 Sv，(5)營養鹽時空的變化及氮的異常推測南海有固氮作用，其發生期間和亞洲大氣含鐵落塵量有關，(6)有機營養鹽濃度表水高及深水低，表水有季節及年際變化，有機氮磷比值 $TON_{SEATS}=(13.7\pm 0.7)TOP_{SEATS} + (2.06\pm 0.21)$ ， $r^2=0.91$ (Chung, et al., 2006)，(7) CO_2 氣體交換通量在三~十月間由海

洋表面釋出到大氣，其它月份則呈方向相反的交換現象，北南海扮演一個微匯(weak sink)近平衡的角色($\sim 0.01 \text{ mol C m}^{-2} \text{ year}^{-1}$)，(8)人為 CO_2 進入南海的儲量約 0.5 ~ 0.6 Pg C，其穿透深度於略深 1000 公尺左右，(9)沉積物收集器顆粒通量值約介於 48~142 $mg/m^2/d$ 之間，其上、下二深度 (1020m 與 3520m) 之通量值非常接近，並無明顯隨深度遞增或遞減的趨勢，(10)南海新生產力以硝酸鹽吸收貢獻較固氮作用大，亦即硝酸鹽之供給是本海域最重要之新氮源，(11)超微浮游生物 *Prochlorococcus* was 富集於夏天；*Synechococcus* and picoeukaryotes 分佈在整年但含量少於一或兩個級數，有季節及年際的變化，(12)在 El-Nino 事件時，南海環境的水文及生地化有異常現象發生，(13)有光層的作用過程，表水鐵(Fe)的分佈和固氮細菌族群密度之關係。

(四) 海洋資料庫

資料庫主要工作是負責收集國內研究船量測之數據資料，也是海科中心對外服務的窗口。資料方面，目前收集有船測資料與遙測資料兩大類，船測資料項目有水文、海流、水深、震測、航跡等；遙測資料項目，有 NOAA/AVHRR 衛星的海水表面溫度資料，以及 SeaWiFS 水色衛星資料；從 2006 年開始，停止 SeaWiFS 資料提供，改為 MODIS 衛星的資料取代。資訊系統方面，已逐步發展「海洋資訊管理系統」，目前已完成水文 CTD 資料校正、品管等資訊系統。

海科中心受國科會委託，籌劃「網路式全國海洋資料中心建置」，本計劃已經建置完成以地理資訊系統為查詢介面的網站，在此網頁中，可以查詢到目前參與本計劃的相關單位，交通部中央氣象局以及港研中心各定點觀測站資料，以及各港口的定點波浪、潮汐觀測站資料，也可查詢到海科中心資料庫中的船測資料（有水文、海流、震測、研究船航跡資料）。

二、基隆分部實驗室成果

(一) 衛星遙測實驗室

自 1998 年 NCOR 將衛星遙測納入服務項目之一環後，海洋遙測 NOAA/HRPT SST 與 NASA/SeaWiFS ocean color 等資料，已整合於海科中心之「遙測資料服務工作站」供學界分析與使用。

目前為止已收錄臺灣週邊水域遙測水溫影像 19000 張及遙測水色影像 3350 張，並進行以下工作：(1)維持衛星遙測系統運作穩定與安全性，建立自動化處理程序，並配合長期時序列觀測研究、聯合觀測與 GIS 系統結合，建構快速資料回應網站，未來擬進一步建構 user friendly 與加值影像服務的功能。(2)完成遙測水溫資料的驗證工作，並將成果發表於 TAO 期刊，未來擬進一步探究遙測水色影像的準確度。(3)自 2005 年起分別與中央氣象局及 SeaSpace 公司合作處理新型衛星(MODIS-terra or aqua)影像 1350 張與海面風(quikscat)影像 550 張左右，並提供研究人員申請使用。(4)與日本東北大學建立合作關係，推動西太平洋之 IOC/ WESTPAC NGSST (New generation SST project)國際計劃，並進行資料交換與人員培訓。

(二) 岩心庫實驗室

岩心庫實驗室主要目標為(1)蒐藏全國海洋相關研究工作所採取之海洋沈積物岩心及相關樣本；(2)建立國際水準之岩心研究實驗設備與科學資訊中心；(3)提供相關研究計畫科學家岩心採樣、分析、與諮詢服務。

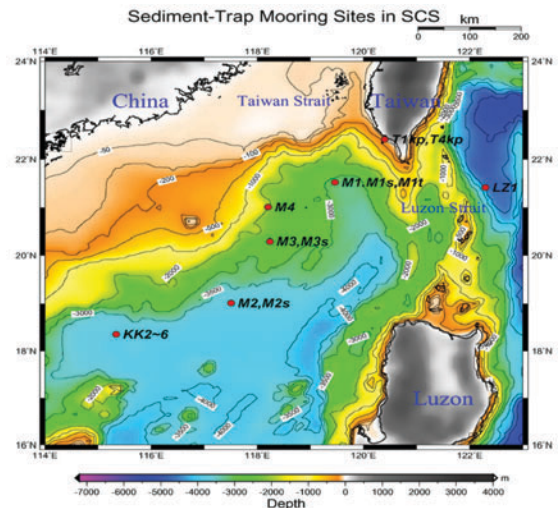
(三) 海底地震儀實驗室

海底地震儀實驗室 2007 年的工作重點，希望能達成：(1)支援國科會有關 OBS 之整合型計畫。(2)建置海底地震儀使用者平台，讓 OBS 儀器能夠受到專業技術員的保養、維護和操作。(3)撰寫 OBS 使用和操作手冊。(4)推展 OBS 資料處理與分析的新方法。(5)與 IFREMER 合作研發 OBS 新型儀器。(6)訓練人才。(7)規劃未來的海底電纜即時傳輸地震資料和地震起源區的研究。(8)規劃未來的地震預警系統。

三、高雄分部實驗室成果

(一) 沉積物通量實驗室

沉積物收集器為通量實驗室主要的服務項目，統籌收集器佈放之相關資源和錨碇所需技術之諮詢與支援，同時負責保管並對學界開放所取得的收集器樣品，使樣品可做最有效的應用，且經不同領域的學者分析各種參數後，整合得到較全面的資料。



圖三 南海北部及高屏峽谷串列收集器位置圖

由 2000 年底執行至 2006 年於南海六個站位共施放了 13 串收集器串列及於高屏峽谷內同一站位共施放了五串列，測站位置如圖三。

於南海與高屏峽谷所採集之收集器樣品，皆依樣品量的多寡使用分樣儀(dispenser)將其等分為數份子樣品，再提供學界申請分析進行相關研究。

2007 年將持續進行之目標如下：(1)沉降顆粒通量和流場資料之量測—沉積物收集器和水流儀之時序錨碇。(2)佈放地點的流場與沉降顆粒通量時序變化之關係。(3)錨碇處岩心沉積物含量的放射性核種 (^{210}Pb -210 及 ^{230}Th) 量測。(4)收集器中沉降顆粒的有機碳、氮含量的測定。(5)收集國內外相關之參考文獻與研究成果及藉由與國內、外錨碇專家的交流，改良錨碇系統的設計與串列施放技術，提高收集器樣品收集的成功率，並減少串列施放前與回收時的工作量。

(二) 碳化學實驗室

碳化學實驗室之主要任務為負責南海時間序列研究計畫中，海水樣品碳化學參數之分析。分析項目包括海水之酸鹼值(pH)、溶解態無機碳含量(dissolved inorganic carbon, DIC)及總鹼度(total alkalinity, TA)等三項。

碳化學實驗室的設立，大幅提高了 SEATS 計畫中海水碳化學參數的量測品質。過去八年來高品質碳化學數據的研究結果顯示：南海北部海盆在夏季時為大氣二氧化碳的源(source)，冬季時為匯(sink)，春、秋兩季則大致處於海氣平衡

的狀態。而二氧化碳海氣交換通量季節變化之主控因子為：海水溫度、生物生產作用及混合層厚薄之季節性消長。1999 年至 2003 年的觀測資料顯示，SEATS 測站海水 DIC 的年增率，較大氣二氧化碳分壓之年增率為高，表明若干時間尺度較長之海洋現象可能對南海海水二氧化碳系統的變化，亦具有關鍵性的影響。人為二氧化碳現

今在南海的穿透深度約為 1000 公尺，且因人為二氧化碳的影響，自工業革命迄今，南海表水之 pH 值已降低了 0.1，霏石及方解石之飽和程度則分別減少了 17%和 14%。此外，混合層中 DIC 收支平衡的計算結果顯示，固氮作用對於南海新生產力的供獻，扮演了不可忽視的角色。