

水產試驗所海洋漁業研究 四十(1976-2016)年回顧(上)

劉燈城

水產試驗所

前言

1976 年 12 月臺灣省水產試驗所（行政院農業委員會水產試驗所之前身，以下簡稱本所）海功號試驗船自基隆港出航，橫渡印度洋經南非開普敦、南緯 40—60 度之南極暴風圈到南極洋，進行南極蝦資源之探勘。本所以自行設計之表中層拖網，成功捕獲南極蝦，繼蘇聯、日本之後，成為全球第三個漁獲南極蝦的國家。此為本所海洋漁業研究的重要里程碑，也為我國漁業史寫下光輝燦爛的紀錄。

當時臺灣沿岸及近海漁業的年漁獲量（註）分別為 33,322 及 313,864 公噸，之後漁獲量持續成長，近海漁業於 1980 年、沿岸漁業於 2003 年創下歷史高點，漁獲量分別達 370,129 與 64,062 公噸。其後受到漁業環境變動，資源減少等因素影響，漁獲量逐年減少，迄 2014 年沿岸漁業漁獲量僅 29,408 公噸，而近海漁業則降至 139,929 公噸（圖 1）。

80 年代為我國近海漁業的鼎盛時期。聯合國於 1982 年通過海洋法公約決議條文，對 200 浬專屬經濟海域（Exclusive Economic Zone, EEZ）等重要概念做了界定，並於 1994

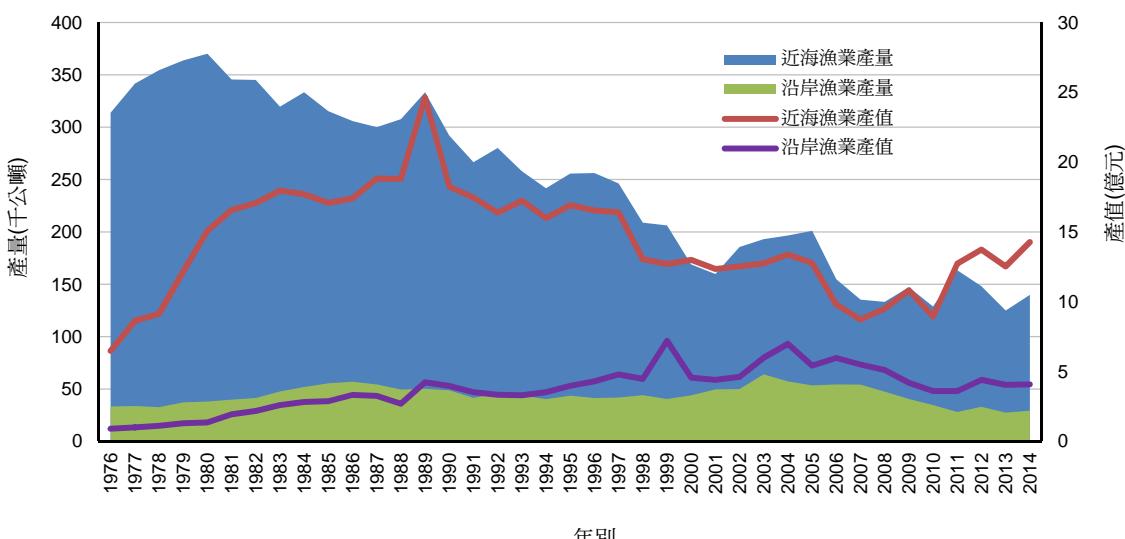


圖 1 1976-2014 年間，臺灣沿岸漁業與近海漁業產量、產值變動

年 11 月正式生效，賦予專屬經濟海域所屬國家，具有探勘、開發、使用、養護、管理海床和底土，及其上覆水域自然資源的權利。此公約將傳統漁場 95% 的漁獲量劃歸為沿海國擁有，影響所及，臺灣最早開發的東海、黃海、印尼、澳洲及紐西蘭水域等傳統漁場因而驟減或消失，而「公海捕魚」也必須在相關沿海國以及「區域性漁業管理組織」(Regional Fisheries Management Organization, RFMO) 的同意下才能捕撈。

四十年來本所海洋漁業的研究工作，為因應內外在環境的改變，於各個不同階段，分別進行必要之調整及變革。本文回顧了本所海洋漁業（包括漁業、生物及漁船工程等領域）相關研究工作，並從組織架構、計畫數及屬性、試驗船數與總噸數等面向，探討本所在我國沿近海漁業發展過程中所扮演的角色，期能作為擘劃未來漁業研究方向的參考。

海洋漁業研究組織架構

據 1976 年「臺灣省水產試驗所組織規程」的規範，本所下轄 4 個系及 7 個分所。海洋漁業相關的研究組織（圖 2）有：位於基隆總所的海洋漁業系（設二股）及水產資源系。研究人員屬技術性質之技正、技士及技佐等職位。海洋漁業系掌理海洋漁場調查開發及漁業技術試驗研究；水產資源系則掌理水產生物資源調查分析、保護、海洋環境調查與動植物種類分布、生態及生理試驗研究。分所方面，高雄分所從事南部地區各項漁業加工試驗及沿近海漁場調查（以水產加

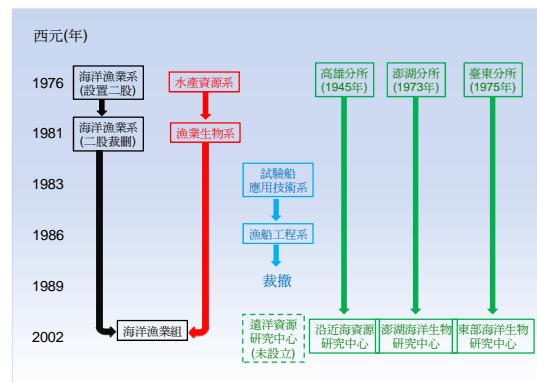


圖 2 1976-2016 年間，本所海洋漁業研究相關之組織變革

工為重點）；澎湖分所負責澎湖近海漁場開發研究、水產加工試驗及鯛類、石斑等淺海箱網養殖試驗研究；臺東分所負責東部海洋漁業開發、龍蝦、九孔等高經濟魚類繁養殖試驗研究、資源保育及水產種苗放流、東部淡水溪流及河川生態調查等工作。

1981 年本所大幅度修正組織規程，研究人員由技術性職缺改為研究性質之研究員、副研究員、助理研究員及助理等。同時將水產資源系改名為漁業生物系，掌理漁海況調查，底棲魚類、洄游魚類、浮游生物與蝦類及貝藻類之試驗研究，並裁刪海洋漁業系 2 股長之職位。1983 年再度修改規程，新增試驗船應用技術系，掌理試驗船策劃運用、漁航儀器研究、試驗船工程研究及漁撈機械研究等工作之科技試驗；1986 年改為漁船工程系，掌理漁船、漁航儀器及漁業機械之試驗研究、開發，後於 1989 年裁撤。

1999 年配合政府組織改造，本所依臺灣省政府功能業務與組織調整暫行條例之規定，訂定「行政院農業委員會水產試驗所暫行組織規程」。2002 年，本所大幅修訂暫行

組織規程，將系改為組，並合併海洋漁業系和漁業生物系為海洋漁業組。原高雄分所改為沿近海資源研究中心；原澎湖分所改為澎湖海洋生物研究中心；原臺東分所改為東部海洋生物研究中心；原本尚規劃設置遠洋資源研究中心，但迄今未正式成立。

海洋漁業研究相關計畫

過去四十年來，本所總共執行 622 項海洋漁業相關公務研究計畫，為探討這段期間本所研究工作之演變，將計畫依屬性區分為漁場開發、資源調查、環境監測、資料庫建立、漁具漁法等領域。因計畫之執行面相當廣泛，故同一個計畫可能同時被歸納在 2 個（或以上）領域，例如旗魚標識放流研究，即分屬於「資源調查」及「環境監測」等研究領域。

各領域之定義如下：

- 一、漁場開發：包括漁場探勘、未利用漁業資源開發、人工魚礁設置及漁場造成等。
- 二、資源調查：包括資源評估、標識放流、仔稚魚、物種生態與行為及群聚生態研究等。
- 三、環境監測：包括漁場調查、漁海況調查、環境水文監測、基礎生產力及浮游生物調查、生態系研究、衛星遙測及定點觀測等。
- 四、資料庫建立：包括漁海況速報、生物多樣性調查、分子演化、資料庫建置、漁場資訊系統、地理資訊系統應用及水產資訊數位化等。
- 五、漁具漁法：包括漁業技術、漁具及材料

力學、人工魚礁、聚魚設備設計、標識方法及科學魚探等。

依上述之分類法，將本所四十年來海洋漁業研發工作分類歸納後得知，漁場開發有 99 項、資源調查 372 項、環境監測 273 項、資料庫建立 118 項及漁具漁法 102 項。由領域別計畫數累積百分比之歷年變化（圖 3）顯示，1976 年時本所海洋漁業之研究計畫，僅限於漁場開發、資源調查及環境監測等 3 領域。1980 年新增漁具漁法、1983 年增列資料庫建立等工作。

漁場開發計畫之變化顯示（圖 3），公海漁業資源探勘計畫在 1995 年結束。1995 年後，主要以人工魚礁創造漁場及東部海域的深海漁業開發為主。2007 年起嘗試以海藻造林或復育研究進行新漁場開發研究。

在資源調查方面，1976 年侷限於臺灣沿近海域的資源調查；1977–2005 年期間，先後前往南極、南海、南太平洋、西北太平洋、印度洋、大西洋等公海調查漁業資源，1983–2007 年間則致力於探測深海資源。

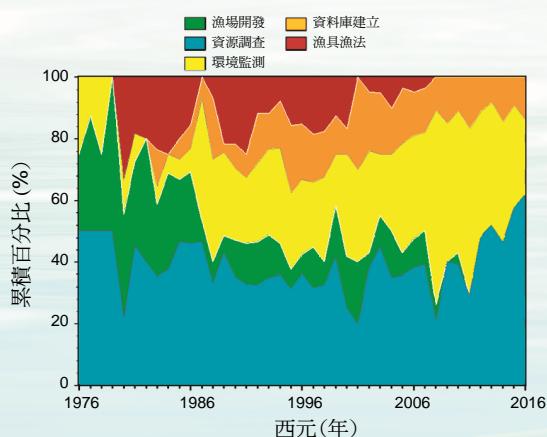


圖 3 1976-2016 年間，水產試驗所公務計畫研究項目數累積百分比之變化

本所資源調查最久的單一魚種為烏魚，自 1983 起至 2003 年止，長達 20 年之久。2003 年之後，因氣候變遷導致烏魚漁場北移至桃園、苗栗及宜蘭外海，本所的烏魚研究即僅限於年漁獲量的監測。

環境調查計畫原以漁海況調查及海洋牧場環境研究為主。1986 年後開始調查沿岸海域的水文、基礎生產力及物種別棲息環境。

2003 年，本所開始執行臺灣周邊海域漁場環境監測計畫，定期定點調查經濟海域內的水文、基礎生產力及浮游生物等各項海洋環境資料。

資料庫建立始自 1983 年，雖然起步較晚，但目前已是本所重要研究項目之一。

漁具漁法研究 1980 年起成為本所三大研究項目之一，並持續至 2007 年中層人工浮魚礁相關研究結束為止。1989 年之前的漁具漁法計畫，以漁具或漁法測試及改良研究為主，1989 年後加入人工魚礁設置地點的評估及漁場形成機制的研究。

各領域別為數眾多之各項研究計畫中，茲將較具代表性之研究成果摘述如下：

一、漁場開發

(一) 澳洲北部海域拖網漁場開發

1960 年起前往澳洲北部海域，進行拖網漁場調查開發。1979—1981 年間，在澳洲西北海區、南部巴斯海峽及北部海域從事深海底魚調查與評估，發現該海域蘊藏豐富底棲魚類資源，極具開發價值。

(二) 紐西蘭深海漁場資源開發

1976 年前往紐西蘭西南太平洋海域實施 3 航次調查，1984 年再度前往該海域調查，發現該漁場有黑鯧、長鯧、福氣魚、中

將魚、金蘭魚、白嘉、皇后魚及大目鱸等之高經濟價值魚類，為資源豐富之深海優良漁場。

(三) 南極蝦漁撈技術及漁場資源開發研究

1976—1984 年間，4 度前往南極海域從事調查工作，以魚探機探測並使用自行設計之表中層拖網捕撈南極蝦，建立了南極蝦表中層拖網漁撈技術。

(四) 北太平洋中部海嶺、海臺漁場開發

1979—1980 年間，前往北太平洋帝王海山群及夏威夷海脊附近，從事非傳統性的海山、海臺漁業技術研究及延繩釣省力化機械試驗。在北太平洋中部，水深 300—500 m 的海山及海臺上，以非傳統性的拖網漁法，成功開發深海漁場資源。

(五) 北太平洋鰱漁場調查

1989 年起，與美方科學家共同從事北太平洋鰱漁場的調查，建立合作模式並蒐集漁場資料，作為政府參加國際漁業談判的科學依據。

(六) 臺灣沿岸漁場調查工作

本所在沿岸海域漁業的調查工作，先後完成：

1. 臺灣沿近海鮪延繩釣漁場及漁業資源調查。
2. 南寮港海區漁撈試驗。
3. 基隆八斗子海域焚寄網漁業調查。
4. 深海立繩釣及鮪延繩釣試驗。
5. 1983—2003 年鯔魚洄游調查。
6. 蘇澳沿近海巾著網漁業及小型拖網漁業調查。
7. 澎湖近海至臺灣淺堆鎖管漁場之漁業資源、營養鹽、水質分析及斑節蝦栽培海

域調查等。

8. 臺灣近海環境水文因子與浮游生物生產之關係。
9. 臺灣北部拖網漁場底棲魚類與蝦類資源調查。
10. 臺灣沿近海域生產之鬼頭刀、黑鯧、飛魚類、旗魚類、鰆魚、鯪類、圓花鰈等漁業調查。
11. 定地海況觀測等。

2003 年起投入臺灣沿近海拖網漁業之管理研究。由拖網漁獲組成中發現國人愛好之經濟魚種，如白口、黑口、鮸魚、海鰻、午仔、狗母、大眼鯛等之幼魚經常出現，為此遂積極展開後續之網目規範研究，以確保資源之永續利用。

(七) 漁場造成研究

人工浮魚礁係以人為方式，吸引魚類聚集，形成食物鏈，從而可以形成新的漁場，使沿近海作業的延繩釣與曳繩釣漁船，有穩定的經營環境。

本所於 1981 年開始從事相關研究工作，並投放 8 組表層人工浮魚礁於東沙島附近，經調查發現有雙帶鯡魚群聚集於表層人工浮魚礁的四周；又於翌年投放 6 組表層人工浮魚礁於臺灣與東沙島之間，潛水觀察發現有大量的雙帶鯡、紅甘鯡、鬼頭刀等多種魚群；1989 年輔導林園區漁會所屬漁船，於東沙島北方 200 m 等深線附近的海域投放 8 組表層人工浮魚礁，漁船於浮魚礁區漁獲正鰶、黃鰆鮪、拉彊鯡、皮刀魚、雙帶鯡等經濟性魚類；1993 年投放 1 組改良式表層人工浮魚礁於車城外海、水深 457 m 的水域，以曳繩釣具實施漁獲試驗發現有大量的黃鰆

鮪、鬼頭刀及正鰶聚集於人工浮魚礁之四周水域。

1994 年本所開始進行中層人工浮魚礁之研究與設計；1998 年在小琉球附近海域投設第 1 組中層人工浮魚礁，發揮良好集魚效果，迄 2006 年不再投放，臺灣周邊海域共投設 45 組中層人工浮魚礁。目前仍有 27 組中層浮魚礁供漁民作業，每年為沿近海漁船帶來超過 1,500 噸之漁獲量，產值超過 1 億 5 千萬元。此裝置同時為作業船節省約 10% 的油料支出，創造漁民財富並達到節能減碳效果。

(八) 經濟魚種的漁場調查及保護

針對西南海域重要經濟性魚種之產卵場、產卵期、最適作業網目及仔稚魚分布海域等長期累積資料之建立，作為棲地與生物多樣性保育之依據，更進一步可供劃設禁漁區及海洋保護區之參考。

本所自 2003 年起從事臺灣東部、南部海域鮪類仔稚魚調查工作，針對鮪類初期生活史、產卵場及仔稚魚等相關資訊，進行蒐集及分析。

二、資源調查

(一) 澎湖海域鱸鎖管漁業資源之研究

鱸鎖管漁業為澎湖海域重要之漁業資源，本所對該漁場資源調查最早始於 1962 年，主要針對澎湖沿海至臺灣淺堆之水溫與鎖管魚群關聯性進行調查。自 2003 年起，應用衛星表水溫資訊分析魚類洄游情形，並套用在澎湖海域傳統鱸鎖管漁業資源之研究。

(二) 烏魚仔稚魚資源研究

以叉手網或浮曳網來捕撈不同時期出現之烏魚苗，再以形態學、生態學、遺傳學等

方法，探討烏魚的種別或族群問題，以期對漁業資源做最合理有效的利用。同時也長期進行漁業生物資源的基礎調查，推算資源生產力及容許捕撈的漁獲量，供漁政單位參考。

(三) 自律式漁業經營管理制度

臺灣沿近海域櫻花蝦是利用漁業撈捕總量控管 (Total Allowable Catch, TAC) 制度進行漁業管理的典範之一。

東港鎮櫻花蝦漁業已有 30 年歷史，但過去的魚價偏低。1992 年起，經過本所的櫻花蝦資源調查，並輔導成立產銷班，由業者自行訂定管理辦法，自行管理，實施魚市場公開拍賣、專業漁業執照、個別配額制度及漁獲量管制等措施，真正達到管理的效果。

另本所 2013 年起，調查宜蘭灣櫻花蝦漁業資源，協助當地建立產銷班，未來亦將持續輔導，以落實產銷班自律性管理之目標，促使資源得以永續利用。

(四) 鮪旗魚類標識放流研究

2009 年利用彈脫型衛星記錄標識器 (Pop-up Satellite Archival Tag, PSAT) 及傳統號碼籤 (conventional tag) 積極進行臺灣東部表層洄游性鮪旗魚類標識放流試驗研究，以解析臺灣東部鮪旗魚類洄游行為特徵、生態習性與族群結構，作為未來區域性鮪旗魚資源管理策略擬定之依據。

本所亦派遣研究人員至美國國家海洋暨大氣總署 (National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA) 所屬的漁業科學中心研習大洋性魚種標識放流、衛星資料解析、標識放流資料庫建立與族群結構解析等相關技術，提供國內與國際區域性漁業管理組織進行旗魚類資源評估之重要基礎參數及

漁業管理政策擬定之重要科學依據。

(五) 臺灣北部鎖管資源之調查

2010 年以來持續收集北部海域劍尖槍鎖管之生物資料，作為環境變化之長期監測指標，可提供國內 2,000 餘艘棒受網漁船漁業資源永續利用基礎。建立劍尖槍鎖管漁獲資料單位努力漁獲量 (Catch Per Unit Effort, CPUE) 之標準化分析技術，用以評估每年鎖管資源變化，以確保劍尖槍鎖管漁獲的長久發展。

(六) 底棲魚類資源之調查

自 2003 年起提供拖網試驗調查結果，包括主要魚種之產卵期、成熟期、體長大小、網目限制以及底棲生物群聚結構變化等資料，作為研訂禁漁期、禁漁區及網目限制等管理措施之科學依據。

另外進行宜蘭灣拖網漁獲資料分析，提供底棲生物相與漁獲量變動等基本資料，俾宜蘭灣拖網漁業能永續經營。

2012 年起利用「水試二號」試驗船之多頻率科學魚探結合拖網作業，實際進行海域聲學探測，結合已完成的水槽試驗之目標魚種反射結果進行海域資源量評估。

未來亦將嘗試利用生命條碼 (barcode of life) 技術鑑定種類，及運用穩定同位素，加強食物鏈位階研究。

註：

依據漁業署漁業統計年報之定義，1989 年之前的近海漁業是指使用 50 噸以下動力漁船從事漁撈工作者；沿岸漁業則指使用無動力船筏或未使用船筏從事漁撈工作者。1989 年起近海漁業是指使用動力漁船在我國經濟海域 (12~200 浬) 內從事漁業者；沿岸漁業是指使用船筏或不使用船筏在我國領海 (12 浬內) 從事漁業者。