

第七節 漁業領域

一、領域概況

漁業領域包括遠洋及沿近海漁業資源合理利用及管理、優質養殖漁業及水產品安全為重點，並以優質漁業、安全漁業與生態漁業為研究目標，達成永續漁業之願景。遠洋及沿近海漁業是產量和產值的主要來源，90~96 年度平均約分別占有全部漁業產量之 59.3%和 16.8%，換為產值平均約分別為 48.5%和 18.7%；養殖漁業是我國沿岸海域和沿海陸地的重要產業，90~96 年平均產量和產值約分別占有 23.9%和 32.8%（圖 3-3-7-1）。基於全球海洋生物資源的損耗，漁業管理和永續漁業的挑戰，以及養殖漁業的替代性和產品價值的提升，漁業領域的科技活動涵蓋相關經濟水生動、植物的生物學，族群動態模式理論的開發與實務、管理和其捕撈器械的設計與環境變遷研究；種苗繁殖、圈養、漁產品加工、食品衛生和生物科技研發。

永續漁業指的是生物性的資源永續和經濟性的產業經營永續。水生生物資源受到不同程度的捕撈壓力，會做不同程度的損耗反應；同時，受到全球環境變遷的影響，族群自然的再生性補充量會伴隨著變動。是故，永續漁業資源的利用，應是開發與管理兼顧並重，合理的開發和追求資源最適利用，是漁業產業科技研究關鍵目標。策略推動上，強化遠洋漁業資源評估、漁獲資料蒐集、統計分析暨相關混獲物種資料分析等研究；沿近海漁業方面，應持續辦理資源評估、培育、管理與增殖等研究，落實資源管理與沿近海域生物多

樣性；以及建立漁船省能源模式和強化漁船安全，藉以保障漁民作業安全。

水生生物的海域和陸域圈養養殖可以補助捕自天然的水產品之不足，和提高水產品的經濟價值。是故，養殖漁業及水產品安全的科研推動策略，應著重於改善養殖魚蝦貝類生產管理及疫病防治技術，研發高效能飼料，建立優質水產生物繁殖體系，開發新品種觀賞魚，提升養殖產業競爭力；加強水產品藥物殘留檢測強度，落實生產履歷制度，建立產銷品牌，保障消費大眾食的安全。

93 至 97 年度漁業領域投入經費與人力如圖 3-3-7-2。

二、重要成果

（一）漁業科技研發計畫（4/4）（農委會）

群組：生命科技

依據「農業科技發展策略規劃」與農委會施政方案，辦理提升我國漁業科技水準與產業需求，加強漁業管理與轉型和達成永續漁業願景的科技計畫。規劃漁業產業科技研究，針對全球變遷之趨勢、衝擊與因應，研發兼顧生態保育與環境調和之水生生物資源之開發、管理與永續利用技術。持續推動各類動植物資料庫，並規劃籌設國家生物多樣性資料庫。以永續發展為導向，運用生態處理方式，維護生態環境。科研範圍廣及三大洋區海域漁業資源合理利用及管理、並以優質漁業、安全漁業與生態漁業為研究目標。

由農委會自行研究（水產試驗所、家畜衛生試驗所、藥物毒物試驗所等）、及

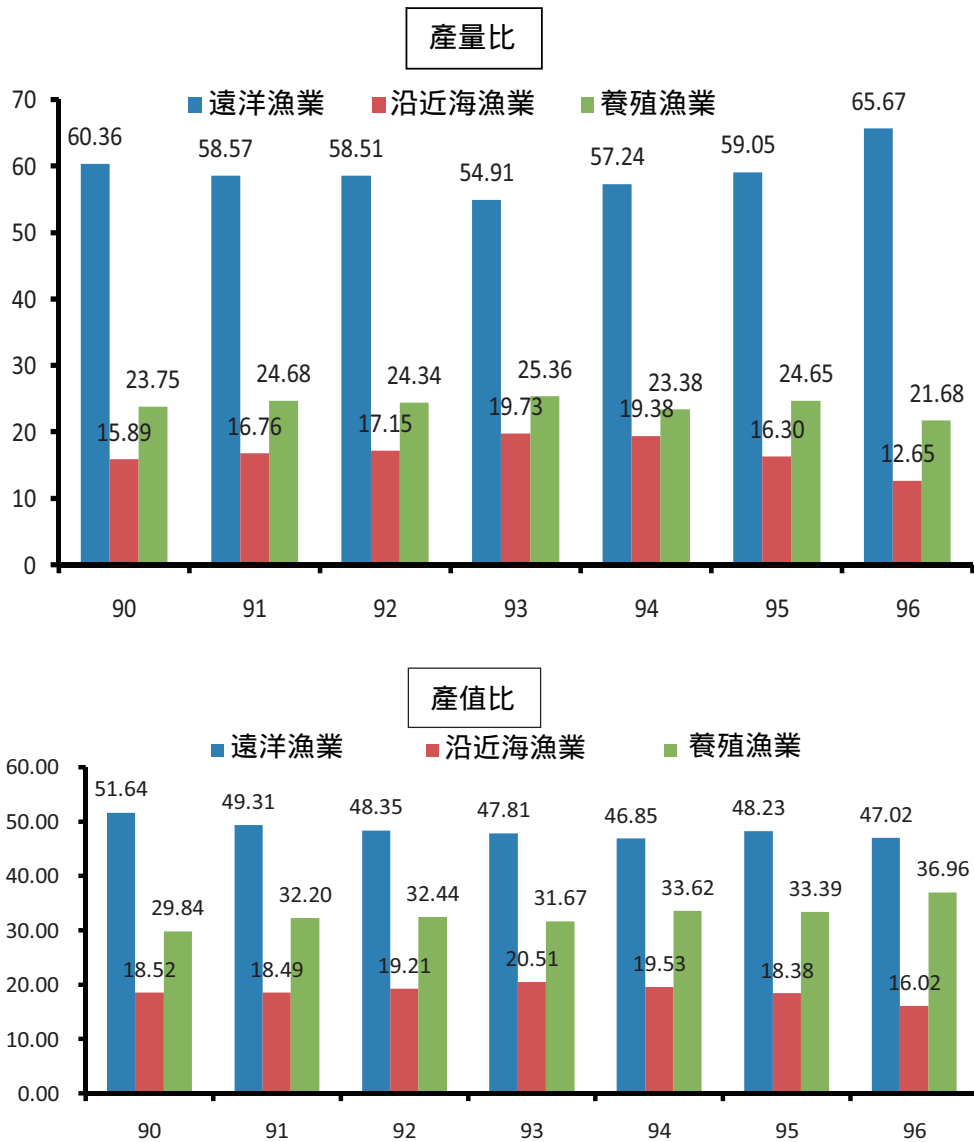


圖 3-3-7-1 我國 90~96 年度漁業別產值和產量所占總漁業產量與產值之百分比

資料來源：中華民國台灣地區漁業年報，96 年。

委託各大專院校、法人團體等學者專家參與研究（漁業署）鑒於 96 年度研究發展人力的顯著下降，為整合研發能量與資源，參與計畫之執行單位有農委會所屬各試驗改良場所（水產試驗所、家畜衛生試驗所、藥物毒物試驗所等）、及委託各大專院校、法人團體等學者專家參與研究。養

成 41 研究團隊，培育 39 名博士和 106 名碩士，在重要國內外期刊發表 73 篇及研討會 86 篇論文，參與國際漁業組織科學會議，繳交科學文件 20 篇，具參考價值之研究報告 115 篇，教材 9 件，專利 1 項，技術報告 12 篇，辦理學術及技術活動 44 場次，技術移轉 3 項相關水產養殖業者進行技術

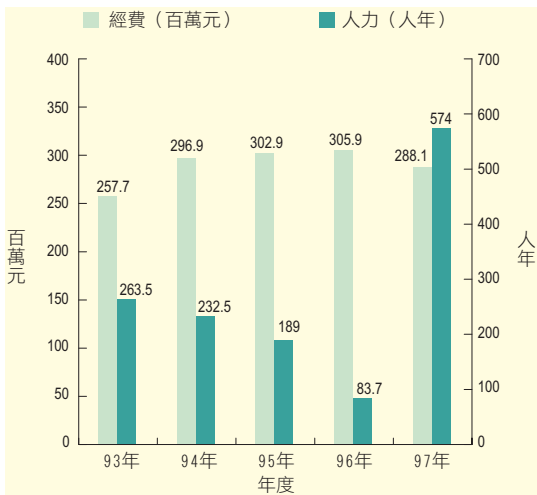


圖 3-3-7-2 漁業領域投入經費與人力

資料來源：年鑑工作小組整理自政府各部門統計資料。
註：經費為預算數。

與諮詢服務共計 134 件和魚病檢驗及診斷防治計 1,349 件。造就 96 年度漁業產業 150 萬公噸產量，和相當於 889 億元產值。其重要成果可以歸納如下：

1. 遠洋漁業資源利用、評估及管理

三大洋海域鮪類及類鮪類，和西南大西洋阿根廷鮪及東北太平洋赤鮪是我國最重要的遠洋漁業資源。三大洋海域鮪類及類鮪類分別受地區性國際管理組織之管理與監控。為落實責任制漁業，透過國際性漁業組織，結合前述相關研究成果，進行研究成果合作交流，獲國際漁業組織肯定。97 年度我國共參與國際漁業管理組織（IATTC、WCPFC、ISC、CCSBT、IOTC、ICCAT）相關科學會議 10 場，提出文件報告達 20 篇，促進遠洋漁業資源評估作業交流，有效提升我國於國際組織之地位。配置觀察員之比例達各管理組織要求之 5%~10%，符合我國漁業規模，持續派遣 65 人次觀察員分赴三大洋執行漁獲資料

蒐集及生物採樣，以核校業者所提供資料之正確性，對改善資料及研究品質頗有助益。另 97 年度並公告「投資經營非我國籍漁船管理條例」，以提升遠洋漁船管理效能，並獲大西洋鮪類資源保育委員會（ICCAT）通過自 98 年起，回復 96 年被刪減之我國大西洋鮪類配額。提供我國科研成果，配合 97 年度各管理組織完成三大洋鮪類資源狀態評估研究。

鮪類和類鮪類資源研究：黃鰭鮪為大洋性中表層水域的高迴游性熱帶鮪類，廣泛分佈於全球熱帶及亞熱帶水域，為全球性經濟魚種，其主要分佈範圍在北緯 45 度到南緯 40 度之間。大西洋黃鰭鮪經生產量模式分析，估得最大持續生產量估值為 146,600 公噸，所估之相對漁獲死亡係數為 0.891 和相對生物量比值為 0.826，經分析顯示，約 40% 的機率會維持資源永續狀態，大西洋黃鰭鮪資源在不實質過漁和潛在過漁發生中。印度洋黃鰭鮪產量台灣佔第 2 位，因此台灣資源指標對該系群評估非常重要，應用生產量模式分析評估資源狀態，所估之相對漁獲死亡係數為 0.5 和相對生物量比值為 1.3，最大持續生產量約 39 萬噸，顯示該資源尚處於良好狀態。台灣遠洋鮪釣漁業在太平洋捕撈黃鰭鮪資源的標準化資源量指標，近年來呈現平穩的狀態。利用貝氏剩餘生產量模式進行中西太平洋第 2 漁區之黃鰭鮪資源評估，結果顯示模式有一良好的套適，目前資源量接近達成最大持續生產量所需生物量水準，漁獲死亡率略高於達成最大持續生產量所需水準，對該太平洋黃鰭鮪資源的漁獲努力量不宜增加，資源狀況仍需加以監視與評估。

大目鮪 (*Thunnus obesus*) 是一大型的表層經濟種類，全球產值高達 30 億美元。96 年三大洋大目鮪資源評估，都顯示資源處於完全開發狀態，因此，三大洋大目鮪系群都設有漁獲努力量管制和設定部分漁業國漁獲限額。我國對全球大目鮪的資源研究，作資料蒐集、整理和評估研究。95 年起，並隨船在印度洋海域現場採樣，測量體長，進行單位加入生產量模式分析，藉以估計生物參考點，分析顯示印度洋大目鮪系群處於健康利用狀態。太平洋黑鮪 (*Thunnus orientalis*) 是我國沿近海域高經濟價值的溫帶鮪類。和日本科學家共同研究，完成 1967 年以來未曾更新和確認之年齡成長參數研究，且採用貝氏非平衡生產量模式對太平洋黑鮪進行資源評估，估計所得太平洋黑鮪的最大持續生產量介於 19,000 至 26,000 公噸之間，顯示系群自 1970 年代起已有過漁現象。該系群生產量的高度變化被質疑是因自然死亡率向量的不確定、評估模式的錯誤規範或加入群的巨量估計等，將是未來研究釐清資源狀態的方向。正鯷是我國鯷鮪大型圍網船在中西太平洋的主要漁獲種類，其標準化資源量指標顯示正鯷資源起伏較大，近四年 (2004~2007) 來雖趨於穩定，但從 2000 年之後，正鯷資源量指標似有些微下降的跡象，該資源狀態應繼續予以監視與評估。研究發現 2006 年印度洋劍旗魚總漁業利用率出現高於最大持續生產量之水準，而產卵母族群生物量約為其初始產卵母族群生物量之 40%，遠高於達最大持續生產量水準時之產卵母族群生物量。因此，根據本研究的結果，近年來的印度洋劍旗魚資源可能正處於過度捕撈利用，但尚未發現有

實質過漁之情形。

魷類之研究：96 年我國遠洋魷魚漁業漁獲 299,935 公噸，作業漁場以西南大西洋漁場為主，約佔魷魚產量的 90%。阿根廷魷之空間組態分析，顯示分布均不相同。當海洋表面溫度偏高時，漁獲狀況欠佳。美洲大赤魷 (*Dosidicus gigas*) 廣泛分布於東太平洋之北緯 40 度與南緯 47 度間。應用地理資訊系統分析美洲大赤魷的時、空間分布型式，並探討此變動與環境變數的可能關係。歷年的月別資源量變化並無一致的趨勢，但有逐年增加的現象。在主要作業漁期 (5~10 月)，美洲大赤魷似有逐漸往北移動的現象，而在秘魯海域有往岸邊移動的趨勢。區域海表面水溫的變動，可能反映東太平洋表層海水的變動，並影響魷魚的分布。

其他遠洋種類之資源研究：96 年我國西北太平洋秋刀魚產量約 87,277 公噸。經由採用峰度連續分析體長頻度分布轉化成兩個常態分布，得出 0+ 及 1+ 齡魚之體長範圍分別為 25.0~30.5 公分及 28.5~32.0 公分，其交界點約在 29.6 公分。同時，由耳石判定 0+ 與 1+ 齡魚在體長上之相對頻度分布顯示，該兩年級群魚之交界點約在 29.2cm 處。在假設體長為零時之年齡亦為零 ($t_0=0$) 之前題下，可估得秋刀魚范氏成長曲線中之極限體長 (L_∞) 為 34.44 公分，成長率 (k) 估計為每年 0.41，並由體長轉換漁獲曲線估得在 15 表水溫下秋刀魚之瞬間總死亡係數為每年 1.45，瞬間自然死亡係數為每年 0.722 和在 95 年時之瞬間漁獲死亡係數為每年 0.728。同時，以體長構造的年級群分析法重建整個魚群結構，分析在不同體長時所相對應之漁獲死

亡係數。

2. 沿近海漁業資源利用、評估及管理

台灣地處亞熱帶，沿近海具有微棲地、微環境之特色，擁有特殊海洋環境與漁業資源，魚種具多樣性。沿近海漁業資源面臨巨大之漁撈壓力，追求永續發展必繫於資源保育與產業發展間的平衡的理念，漁業資料蒐集、資源評估及保育增殖，是科研的主要目標，基此，97年度執行沿近海漁業資源科研成果，可歸納如下：

(1) 海洋生物資源與生物多樣性調查：

澎湖本島沿近海域，確知有海藻計4門39科96種；軟體動物3綱21科37屬56種；魚類計8目29科36屬46種；解明了台灣周邊三大主要水團的橈足類代表種類，以及各水團在不同季節種類結構的變化，並將東北季風的特性和海洋基礎生產力的生物相上做連結，增進氣象資料利用在漁海況的研究發展上的效益；台灣飛魚資源一直是傳統季節性沿近岸重要漁業，97年度的資源調查，發現台灣北部與南部飛魚分屬不同的系群，目前已確認有5屬11種，優勢種為斑鰭、白鰭及黑鰭飛魚，每年4~6月為主要產卵期；和繼續執行台灣周邊海域漁場環境監測及漁海況整合分析之研究，發現在台灣東部海域之黑潮暖流有夏季離岸及冬季近岸現象，另發現當黑潮暖流的海平面高度距平值偏低時，鮪魚類漁獲亦有偏高的趨勢，約佔總漁獲組成90%以上，但當海面高度距

平值明顯升高時，旗魚類漁獲則會相對增加，但總單位努力漁獲量則會下降，顯示出並非資源量的增加，則應再行調查研究解明。

- (2) 資源評估與保育管理：行之有年之魩鯧資源評估，已據以實施魩鯧漁業每年5~7月份之3個月禁漁期管理，並發現相對於全部資源量則約保存了10.6%之來游資源量，10月份實施指定性休漁，經評估可有13.0%之效益。連同禁漁管理，推定每年約有23.6%之資源保存效益，此效益估計約等同於25%之逃逸率。魩鯧資源隨著漁獲壓力的減低，資源狀態應已處於良好的狀態，其相對漁獲死亡係數以低於1和相對生物量比值相等於1；更新以體長頻度分布推定東北部鯖鱈漁業主漁獲花腹鯖資源范氏成長方程式參數，結果顯示花腹鯖極限體長變小，成長率變大之現象屬實，可以推動該漁業之漁撈壓力過強，且若鯖鱈圍網及扒網漁業之資源量指標持續降低，則花腹鯖資源有可能下降趨勢；幼魚護育海域之建立，距岸3海浬內所棲息的多數大型魚類的體長尚未達到最小性成熟體長外，其餘中小型鱈科魚類、鰻魚類、印度小公魚及日本金線魚、三線雞魚、花身鱮等底棲性魚類均可發現超過最小性成熟體長的個體，因此有必要持續進行3海浬內漁業資源動態調查；完成瀕危或保育類海洋生物研究，東部沿海記錄到181群次10種鯨豚種類及相對豐度介於066~1.37群/小時。

- (3) 漁業安全之研究：為降低漁民作業成本，提升作業安全，完成漁船用吸附式製冷機之設置，將漁船上內燃機所排放的廢熱，有效應用在製冷設備上，可降低漁船帶冰量30%。完成輕量化之防火結構設計，每平方米面積之重量可減少約25%，厚度則減少30%，達低施工成本且節省油料消耗。完成整合LED晶片光源製作技術、光形設計與均熱技術研發LED高亮度集魚燈，可節省耗油量約30%。

3. 優質養殖漁業及水產品安全

基於全球水族產業消費型態趨向精緻化，觀賞魚市場需求增加。又國際水產品市場檢驗標準日趨嚴苛及國內外市場對水產品品質要求提高。發展高經濟價值水產養殖產業及技術，加強漁產品加工、倉儲及運輸技術之研發，是提升產業競爭力的重要策略。97年度水產養殖及水產品安全研究成果，如下：

- (1) 水產養殖技術之提升：確立優質水產種苗生產技術之研究，黃鰭箱網養殖與種魚培育，存活率達93.14%；豹鱸種魚培育及幼苗育成研究，活存率58.33%；擬定龍膽石斑魚苗生產過程之相關標準作業，以制約式馴餌法之標準養殖作業流程，使養殖存活率達95%。並完成龍膽石斑之中間育成飼料研發，提高龍膽石斑魚的20%以上之育成率，使養殖業者受益增加20%；建立水產養殖之生物防疫生產模式，放養時蝦苗活存率為67.7%；完成*B. fusiformis*菌

加入草蝦與白蝦繁殖水，蝦苗的活存率皆高達88%，適用為草蝦及白蝦苗繁殖之益生菌；無特定病原白蝦之量產技術及產業推廣，促成2家廠商投資5千萬生產，2項產品上市、年產量200公噸、年產值8,000萬。完成技轉1項、97年度技轉金共97.65萬元整，技技術講習8項、電話諮詢20人次；確立零換水養殖技術之研究，技術一共可節省26%以上的飼料量，13%以上的養殖成本，可節省90%以上的用水量；建立粉紅海葵魚、所羅門雙帶小丑、藍刻齒雀鯛及黑公子小丑之觀賞魚人工繁殖技術；另建立海水觀賞蝦量產模組，每年預估可產出稚蝦60,000隻。並輔導產業團體參加德國紐崙堡水族展，我國七彩神仙魚獲冠軍殊榮。（圖3-3-7-3）；推動建立水產種苗繁殖場基礎生產資料142處，協助水產種苗團體參加國際展覽，開拓水產種苗外銷市場。

- (2) 水產品安全研究：生鮮蝦類提升品質衛生技術之建立，以植物萃取物



圖 3-3-7-3 我國參加德國紐崙堡水族展獲冠軍殊榮的七彩神仙魚；台灣擁有觀賞魚繁殖品種改良技術，在全世界觀賞魚市場占有一席之地。

資料來源：行政院農業委員會漁業署。

配合真空浸漬法與包冰凍藏方式，可以有效的保持蝦品質約 4 個月以上；協助業者生產 I.Q.F. 凍結牡蠣與熟凍牡蠣產品上市。以「養殖業者」、「加工業者」、「末端通路業者」及「消費者」等觀點，評估導入產銷履歷制度之成本及效益，並提出產品拓銷及貨源調配之模式；建立冷凍牡蠣產品作業流程，協助在牡蠣盛產期時生產優質冷凍牡蠣產品於淡季時供應市場，以建構產銷通路、穩定牡蠣產銷價格與品質，小盒裝不泡水牡蠣產品經輔導已取得 CAS 認證；完成養殖水產品之藥物殘留、重金屬、衛生菌等檢測，計 1,793 件，輔導魚市場進行養殖水產品藥物殘留快速篩檢及簡易衛生檢查抽驗工作，計 2,500 件，水產飼料之一般成份、藥物殘留、三聚氰胺等檢測，計 380 件，對於不符合衛生品質安全之魚貨，禁止其在魚市場拍賣；輔導 5 家工廠 21 項產品通過 CAS 台灣優良水產品審查，累計全國已有 34 家廠商通過 CAS 驗證與 181 項台灣優良水產品。輔導成立 4 家水產品產銷履歷驗證機構，共輔導生產及加工業者 141 戶通過水產品產銷履歷驗證，並透過台北魚市、統一聖德科斯等通路上市供應，累積供應量達 16,000 公噸。

三、潛在影響與展望

在「健康、效率、永續經營」之農業施政主軸下，漁業科技研發以「加強海洋漁業資源管理利用，兼顧產業經濟效益與

生態環境維護；開發海水養殖魚種，提升種苗品質及飼料效益，發展優質養殖漁業；重視漁產品加工、倉儲及運輸技術之研發，保護消費者食的安全」為策略目標，期能提升我國漁業科技水準與產業應用，突破現階段關鍵技術需求與管理轉型之瓶頸，進而強化國際競爭力，落實責任漁業之永續經營概念。

漁業的健康和永續經營，首在有效率的管理。我國 96 年漁業產量和產值都有顯著的增加。相對於沿近海漁業的減產，遠洋漁業則有非常大幅度之增產，和伴隨著養殖漁業的略為增加。就產值而言，產值的增加則主要是養殖漁業的貢獻。這一產量與產值的不協調，顯示 96 年度的漁業，有明顯的結構性改變。遠洋漁業產量的增加，可能是我國權宜漁船在三大洋獵捕的結果，產量的增加導致單位魚價的下跌；近沿海漁業產量和產值俱疲，肇因於對近沿海生物資源的不了解，導致可能的管理不當；和養殖漁業轉向追求圈養高價位種類，逐漸改變替代海洋種類產量不足的傳統思維。全球 74% 以上的水生生物資源已經過度開發，隱含漁業生產已不啻超脫糧食的需求，更是商業化經濟利益的競逐。影響所及，展望未來漁業的健康和永續，可能困難重重。

因此，如何追求健康漁業資源的永續利用，如何依漁業類別做不同的漁業規劃，是各漁業國家所追求的目標。採用精確的漁業數據所執行的漁業科技研究成果，正是可提供健康永續的漁業之標準程序。為提升我國漁業科技水準與產業應用，首要強化遠洋漁業漁獲統計資料蒐集與準確性，再據以讓我國漁業科研成果，

具有國際競爭力；確立沿近海域海洋保護區的設置和評估研究，據以養護和保育沿近海水生生物資源。再者，管理漁業資源絕對必要的時序列漁獲統計料，應該再加強改善，以彌補現時過度的不確定性和無法做為族群資源量估算用指標的缺憾；研究改進養殖魚蝦貝類生產與經營管理技術，用包括生物技術之各種方法，建立優良種苗繁殖體系，提升產業競爭力；加強省能源漁船及環保研究，嚴格實施主兼營漁業、作業模式及證照核發之管理制度研究，以建構全國漁業管理體系，保障漁民作業安全；建構優質產銷管理體系，推動產銷履歷制度，落實 HACCP 衛生管理，並落實海洋生質能源之研究與分析。

漁業領域科技人力的培育有很顯著的增加，從漁業領域科技投入經費與人力趨勢可以歸納出，漁業科研技術人力的專業和品質，應是今後必須探討的問題。97 年度漁業科研技術人力大幅上升，顯然不是高等教育具專業知識的科研人才增加所致；各漁業領域周邊階層提供就業的不良；漁業次領域科研經費的分配不均，不符該次領域需求；科研人員專業能力不足，無法開創前瞻卓越的漁業計畫；漁業領域屬傳統科研領域，不易吸引年輕有潛力的人力投入；和政府漁業管理政策的不適確，無法有效和國際漁業管理概念相契合，仍將是未來人力的進用瓶頸。

傳統的不重視數字統計，持續存在。缺乏科研結果的漁業管理決策，常導致產業管理規劃無法順利執行，以致未能建立好可以永續的產業秩序。政府積極推動漁船監控系統於資料蒐集的應用，雖能落實業者合作回應，然距正確漁獲資料的提供

目標，尚待努力。在沒有可靠的海洋生物資料庫之下，漁業科研績效評估，和領域專家汲汲營營於科學引用指標的追求，欠缺犧牲奉獻之精神，也是缺乏建立可靠資料庫和卓越科研的原因。藉歷史的殷鑑，開展漁業領域的科研範疇以求資源永續目標，漁業相關領域的產、官、學界應該共同努力，尋求解決之道。

第八節 牧業領域

一、領域概況

根據 2008 年農業年報資料顯示，我國畜牧總產值達 1,461 億元，佔該年農業總產值 4,144 億元之 35.26%；其中以毛豬產業（685.9 億元）及重要家禽產業（肉雞、蛋雞和禽蛋合計 554.8 億元），分居單項農產品年產值之第 1 及第 2 名，充分顯示國內畜牧產業之蓬勃發展。

畜牧產業在過去（96 及 97）兩年間，面臨世界能源價格高漲與金融風暴，世界穀物價格平均增加 50%，台灣豬飼料價格在 96~97 年比 94~95 年平均漲了 60%，增加飼料品質的不穩定。就豬和肉雞產量來看，97 年較 96 年分別減少 5.7% 及 5.0%。因位生產者沒有利潤而減少生產。畜禽產品全面開放進口，使得 2007 年肉類自給率為 88.3%，而每人每年肉類消費量也由 95 年的 78.95 公斤降為 96 年的 74.38 公斤，主要為家禽肉消費量減少 3 公斤（10%）。

另外在動物疫病方面，因為全球暖化，及過度使用藥物的影響，豬雞的疾病有許多變化，經常有綜合性感染，症狀顯示非單一疾病，造成診斷困難，因此育成率大幅降低，台灣地區每頭母豬所生產之