

建構漁業資源永續暨因應氣候變遷研發
基礎能量之升級中長程計畫

109 至 112 年度

選擇方案及替代方案之成本效益分析報告

行政院農業委員會

108 年 8 月

建構漁業資源永續暨因應氣候變遷研發基礎能量 之升級中長程計畫

109 至 112 年度

一、計畫緣起：

(一) 未來環境預測

1. 全球海洋漁業資源及管理趨勢

水產品(捕撈漁業和水產養殖)攸關全球糧食安全及大量人口的生計，全球水產品總產量於 2016 年達 1.71 億公噸的高峰(不含水生植物)，其中捕撈漁業佔全球產量的 53 %、水產養殖佔 47 %。2016 年全球捕撈漁業總產量為 9,009 萬公噸，其中海洋捕撈漁業產量 7,930 萬公噸，佔 87.2 %。自 1980 年代末期，海洋捕撈漁業總產量即維持 7,600 - 8,470 萬公噸的相對穩定狀態 (圖 1)，但同時聯合國世界糧農組織 (FAO) 監測的全球海洋漁業資源狀況出現持續枯竭趨勢。2015 年完全利用的海洋漁業資源佔所有 FAO 監測漁業資源的 59.9 %，未完全利用的漁業資源佔 7.0 %。可永續利用的海洋漁業資源之比例，自 1974 年的 90.0 % 持續減少為 2015 年的 66.9 %，不可永續的漁業資源比例從 1974 年的 10 % 增加為 2015 年的 33.1 %。顯示全球海洋漁業過度捕撈之趨勢，且發展中國家過漁的現象較已開發國家嚴重而影響全球糧食安全。

2015 年簽署的 2030 年聯合國永續發展議程(the 2030 Agenda for Sustainable Development) 正式於 2016 年 1 月 1 日啟動，其中永續發展目標(Sustainable Development

Goals, SDGs) 14「保育及永續利用海洋與海洋資源，以確保永續發展」為有關海洋的永續發展議題。SDG 14.4 進一步規範在 2020 年以前，有效監管漁獲量，消除過漁、「非法、未報告、不受規範 (Illegal, Unreported, Unregulated, IUU)」漁業及毀滅性漁法，並實施漁業資源科學化管理，並於最短的時間內，將資源量恢復到依生物特性設定的最大持續生產量，並將 SDG 14.4.1 的指標訂定為可永續利用水準內的漁業資源比例，顯示漁業資源管理相關議題受到國際社會的重視。

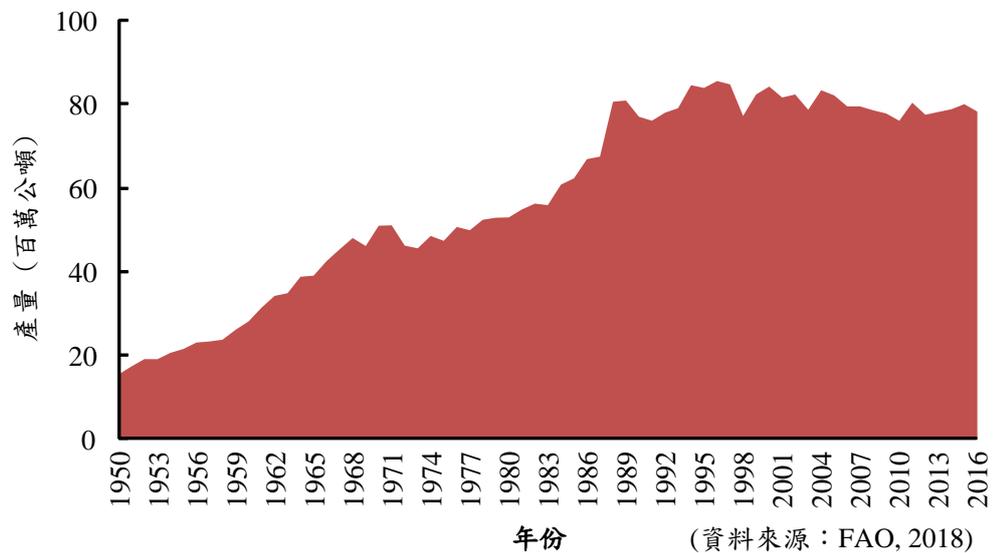


圖 1 全球海洋捕撈漁業總產量

漁業統計數據為國家、區域漁業組織及全球的漁業管理政策及決策的重要基礎資料。FAO 的捕撈統計數據目前僅針對 25 % 的全球漁獲量進行漁業資源評估 (Branch et al., 2011)，其中已開發國家的多數漁業資源已受適當的評估與管理，但發展中國家的漁業資源通常未受適當的評估。FAO 為達到 SDG 14.4 的全面實施漁業資源科學化管理的目標，致力於保障漁業統計數據的關聯

性、正確性、適當的細目、及時性和易存取性。對全球所有捕撈漁業資源進行評估及監測的目標並非容易達成，資源動態的分析需要收集全面性的漁業依賴資料(fishery-dependent data)如定期收集之漁獲量及漁獲努力等資料，以及漁業非依賴資料(fishery-independent data)如生物量、自然死亡率、生長率、網具選擇性和加入量等資料。另漁業依賴與非漁業依賴資料的收集，以及資源解析人才的培育需要大量經費的挹注。

2. 氣候變遷對全球海洋環境及捕撈漁業的影響

2013 年聯合國氣候變遷政府間專家委員會(IPCC)第五次氣候變遷評估報告(AR5)指出 19 世紀中葉至今，地球的平均地表溫度已上升超過攝氏 0.8 度，且目前以每十年上升超過 0.1 度的速度暖化。溫室效應氣體的增加間接造成海洋水溫升高、海水溶氧量減少、海洋酸化、海平面上升及海洋環流的改變等效應，上述效應隨緯度及水深有不同程度的影響。近百年來海洋表層(水深 0-700 公尺)水溫平均升高 0.7 度，水溫的升高程度隨海域有所變化，但北半球較為顯著。表面海水的溶氧量會隨海水溫的升高而減少，近十年來熱帶最少含氧區(oxygen minimum zone)有擴大範圍的趨勢。

氣候變遷對海洋漁獲量影響的 2 種評估模式皆預測 2050 年全球專屬經濟海域的最大潛在漁獲量於 RCP 2.6 情境減少 2.8 - 5.3 %，另於 RCP 8.5 情境減少 7.0 - 12.1 % 的漁獲量。RCP 8.5 情境下，模式預測於 2095 年全球專屬經濟海域的最大潛在漁獲量比目前減少 16.2 - 25.2 %。除 RCP 8.5 情境下，全球海洋的最大潛在漁獲量似乎沒有顯著的減少趨勢，但上述數值為全球平均值，模式

預測熱帶海域的最大潛在漁獲量減少之衝擊最大，且多數位於南太平洋海域，高緯度海域的最大潛在漁獲量預測為增加或稍微減少趨勢（圖 2）。

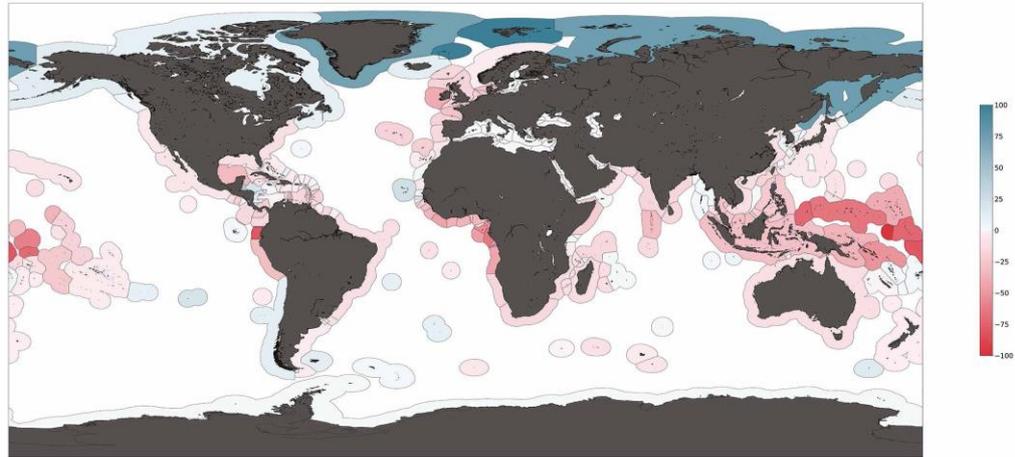


圖 2 在 RCP 8.5 情境下，預測 2050 年全球專屬經濟海域的最大潛在漁獲量變動趨勢，藍色為增加、紅色為減少。

3. 實施生態系統管理漁業

海洋科學和管理考量生態系統的做法已延續 1 個世紀。自聯合國環境發展會議接受「基於生態系統的管理」和「生態系統管理方法」的概念後，定義更加明確。上述 2 個概念指採用全面性、整合性考量所有關鍵因子來管理資源部門。生態系統管理捕撈漁業的方法(ecosystem approach to fisheries, EAF)為 FAO 所規劃及推動的策略。FAO 在全球超過 50 個漁業管理計畫中，在各國的支持下推動實施 EAF。目前採用 EAF 或相似方法的 FAO 會員國從 2011 年的 69% 成長為 2015 年的 79%。從挪威、莫三比克、尼加拉瓜、土耳其到黎巴嫩的漁業管理相關法案因採用 EAF 使權益關係人能參與漁業管理而減少衝突。採用公民參與模式有助於漁業的永續經營管理為國際趨勢。

(二) 問題評析

臺灣沿岸及近海漁業總產量自 94 年約 26 萬公噸持續下降至 104 年約 16 萬公噸，減少約 37%。漁業產量的減少，常導致利害關係人的對立衝突，且見解或觀點也常落於主觀意見或推測而欠缺科學證據，導致管理措施訂定左右為難。漁業資源管理較佳的國家皆具有良好的科學性漁獲量統計數據(漁業依賴資料)及研究船探測魚類資源量及生態(非漁業依賴資料)做為資源評估基礎。實際上，漁業管理首要關鍵為依據充分的科學證據，嚴謹提出管理所需參數，後續進行漁業相關經濟、社會和政治等研究，引進基於漁業權之管理制度，才能解決漁業資源持續減少之問題。

另氣候變遷的綜合影響可能改變海洋基礎生產力、海洋魚類的分布和棲息水深、海洋生態系及沿岸湧升流強度等，這些海洋環境及漁業資源的變動監測均需漁業試驗船進行實地探測以瞭解氣候變遷對我國周邊海域海洋漁業資源的影響，後續才能訂定因應氣候變遷的對策。

目前國內急需結合本會水產試驗所(以下簡稱水試所)與學術單位能量建立良好的科學漁獲統計系統及足夠研究船數量，並提供充足經費研究漁業資源相關參數及生態。水試所與學術單位合作推動研究上，面臨欠缺長期充足固定經費及試驗船老舊故障率高和試驗船數量不足等問題。

綜上所述，我國近 30 年來的科技發展，側重於電子、精密工業與生醫產業，漁業部門多數經費挹注老漁年金與災損補助，基礎研究設施更替速度過於緩慢，造成海洋漁業探測等研究落後，故跨域技術整合之際，需同步更新漁業研發基礎設施，建立可縮短研究時程及提升全面海洋漁業探測研究效能的永續漁業科技基礎。

二、計畫內容：

(一) 計畫工作項目：

(單位：千元)

工作項目	執行機構	工作子項	109	110	111	112	合計
建造 3 艘多用途漁業試驗船及整新水試二號航安設備和科學儀器	農業委員會水產試驗所	建造 1500 噸級多用途漁業試驗船	70,200	294,560	736,400	441,840	1,543,000
		建造 100 噸級多用途漁業試驗船	62,780	221,920	0	0	284,700
		建造 50 噸級小型多用途漁業試驗船	34,020	97,380	0	0	131,400
		整新水試二號航安設備和科學儀器	0	0	30,000	0	30,000
總計			167,000	613,860	766,400	441,840	1,989,100

(二) 分期(年)執行策略：

工作項目	年度			
	109	110	111	112
1.建造 1500 噸級多用途漁業試驗船(水試一號汰除)	(1)設計規劃 (2)專案管理	(1)監造及專案管理 (2)建造第一期工程	(1)監造及專案管理 (2)建造第二、三期工程	(1)監造及專案管理 (2)建造第四期工程
2.建造 100 噸級多用途漁業試驗船(新建)	(1)設計規劃 (2)監造及專案管理 (3)第一期工程	(1)監造及專案管理 (2)第二、三及四期工程		
3.建造 50 噸級多用途漁業試驗船(海安號汰除)	(1)設計規劃 (2)監造及專案管理 (3)第一期工程	(1)監造及專案管理 (2)第二、三及四期工程		
4.整新水試二號航安設備及科學儀器			(1)主機 2 部 (2)副機 2 部 (3)減速機 2 部 (4)側推器 1 部 (5)舵機 1 部	

- 三、執行單位：行政院農業委員會水產試驗所。
- 四、執行期程：109 至 112 年度。
- 五、經費需求：本計畫執行期程為 109 至 112 年度，總經費需求為新臺幣 1,989,100 千元。
- 六、備選方案成本效益分析：

漁業試驗船因用途特殊，每一套船圖只能建造極少數的試驗船或僅建置一艘，且通常為政府單位所購置使用。因漁業試驗船上的專業科學漁探或試驗性網具通常未配置於其他海洋研究船或漁船，故無法選擇租用其他船舶的替代方案，另向國外政府機構租用漁業試驗船進行相關漁業研究的可行性非常低。如本計畫未獲通過而未能即時汰建試驗船的情形下，因考量船舶老舊出現航安的機會提高，水試一號及海安號將營運至故障停航並進行報廢。僅剩的 345 噸水試二號，其抗浪及總合探測能力不足的情形下，多數海洋漁業資源及漁業生態調查研究將被迫終止。

另因欠缺能抗風浪的大型試驗船收集臺灣周邊海域漁場環境長期調查資料提供氣候變遷對周邊海域漁場環境及漁業資源變動趨勢，將無法因應氣候變遷對漁獲魚種及漁獲量造成的改變，而使漁民生計無以為繼。另水產試驗所試驗船也進行漁業署漁獲管制魚種的資源量調查，如海上漁業資源探測被迫縮減或終止將影響漁業總容許漁獲量的訂定之精準度及每年滾動修正，將影響漁業資源的永續利用，並進一步影響漁民生計及國家糧食安全。

- 七、財源籌措：

本計畫所需經費係由中央政府公務預算支應，並循年度公共建設計畫先期作業提報。

八、資金運用：

本計畫執行期程為 109 至 112 年度，資金運用分配情形如下：

(單位：千元)

工程建設項目	自辦		小計		合計
	經常門	資本門	經常門	資本門	
建造 1500 噸級多用途漁業試驗船	0	1,543,000	0	1,543,000	1,543,000
建造 100 噸級多用途漁業試驗船	0	284,700	0	284,700	284,700
建造 50 噸級小型多用途漁業試驗船	0	131,400	0	131,400	131,400
整新水試二號航安設備及科學儀器	0	30,000	0	30,000	30,000
小計	0	1,989,100	0	1,989,100	1,989,100
合 計		1,989,100		1,989,100	1,989,100