



臺灣周邊海域漁場環境監測 在聯合國永續發展目標框架下 之重要意義

嚴國維¹

一、前言

氣候變遷與人口快速成長，讓世界許多角落貧困和飢餓頻傳。為此，聯合國於2014年發布「永續發展目標」（Sustainable Development Goals, SDGs），希望透過國際對目標積極作為，在2030年前消除世界貧困和飢餓。臺灣以農立國、四面環

海，食物除來自農業與畜牧業，海洋漁業及水產養殖業也供給國人豐沛水產品，並帶動相關產業鏈之發展，對國家消除貧困和飢餓同具關鍵意義。行政院農業委員會水產試驗所先於2003年開始執行「臺灣周邊海域漁場環境監測計畫」（Taiwan Cooperative Oceanic Fisheries Investigations, TaiCOFI），在周邊

| 註 1：行政院農業委員會水產試驗所。

海域設置測站，定期蒐集漁場環境資訊，該項任務除有效瞭解周邊漁場環境的時空變動，也促進海洋漁業永續發展。在實踐永續發展目標邁入倒數10年的關鍵時期之際，本文將探討TaiCOFI在SDGs框架下之意義，以說明該計畫延續17年之價值，並作為國家永續發展策進之參考。

二、臺灣周邊海域漁場面對氣候變遷的挑戰

臺灣周邊海域的漁場環境，除受人類活動影響，另一個重要影響因素為「氣候變遷」。氣候變遷可造成生物生活史改變，連帶影響生物豐度、棲地及群落等。其中海洋生物的棲地

及育成場之變化可能會導致索餌、產卵之洄游路徑及時間等之改變，當深入探究前述數個改變所造成之因素，往往可發現其與暖化及特殊氣候事件（聖嬰、反聖嬰現象等）之關聯。

從上世紀初至今，全球海面水溫在1900～1940年代出現增溫現象，1940～1980年代呈現下降（圖1），近年（1980～2018）又有略為提高的趨勢，但百年平均的海水增溫幅度僅 0.11°C ，決定係數（ R^2 ）²也只有12.88%，代表全球海水暖化趨勢不明顯。反觀臺灣周邊海域之海面水溫，百年來平均增溫幅度達 1.76°C ，決定係數也高達76.33%，暖化現象顯著。

研究證實，暖化對周邊海域魚

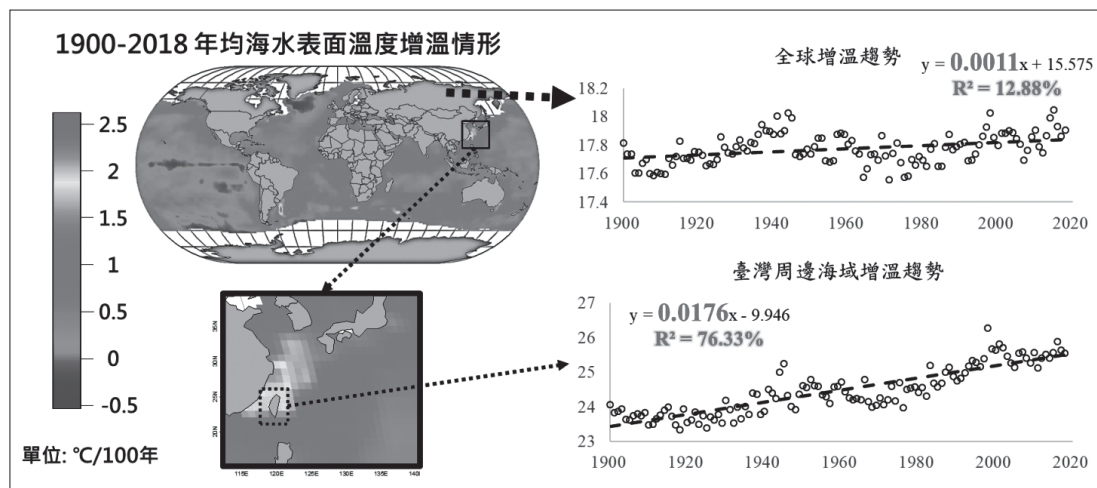


圖 1. 全球與臺灣周邊海域海水表面溫度的增溫空間分布及增溫趨勢回歸。

資料來源：英國氣象局哈德利中心之數據，經分析整理。

| 註 2：決定係數是統計學上用來判斷回歸趨勢的指標之一，介於 0%～100% 之間，越高代表趨勢的解釋能力越強。

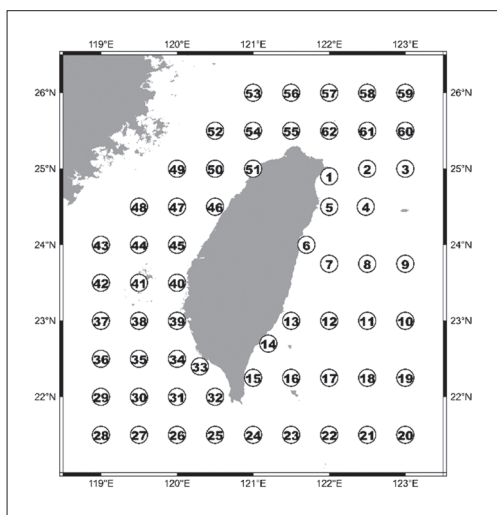


圖 2. 臺灣周邊海域漁場環境監測計畫 62 測站空間分布。

類之影響，例如1981～1990年間，西南海域鯷科仔魚（*Engraulidae*；俗稱吻仔魚）以冷水系的日本鯷（*Engraulis japonicus*）為主，但近期逐漸由暖水系的刺公鯷（*Encrasicholina punctifer*）或異葉公鯷（*Encrasicholina heteroloba*）

取代。烏魚（*Mugil cephalus*）冬季會隨大陸沿岸流南下，在20℃等溫線附近形成漁場。早期該等溫線會越過雲彰隆起，將魚群帶至西南海域，使漁民在臺灣海峽一側穩定收穫。但隨海溫升高，等溫線在1988年起明顯北移，1998年後甚至超出臺灣北部，烏魚漁場不再侷限於海峽一側，有時魚群還廣泛分布至東北海域，造成魚群不夠集中、漁獲效率驟降之現象。可見氣候變遷不僅動盪生物群落、改變魚群洄游路徑，使得漁業獲利能力降低、經營風險增加，並使漁村經濟失去活力，進而降低年輕勞動力投入漁業及其相關產業之意願。

鑑於氣候變遷對漁場的影響日漸加劇，2003年水產試驗所研究團隊開始執行TaiCOFI計畫，定期前往周邊海域的62個測站（圖2），蒐集漁場環境資訊，希望透過此全面性之調

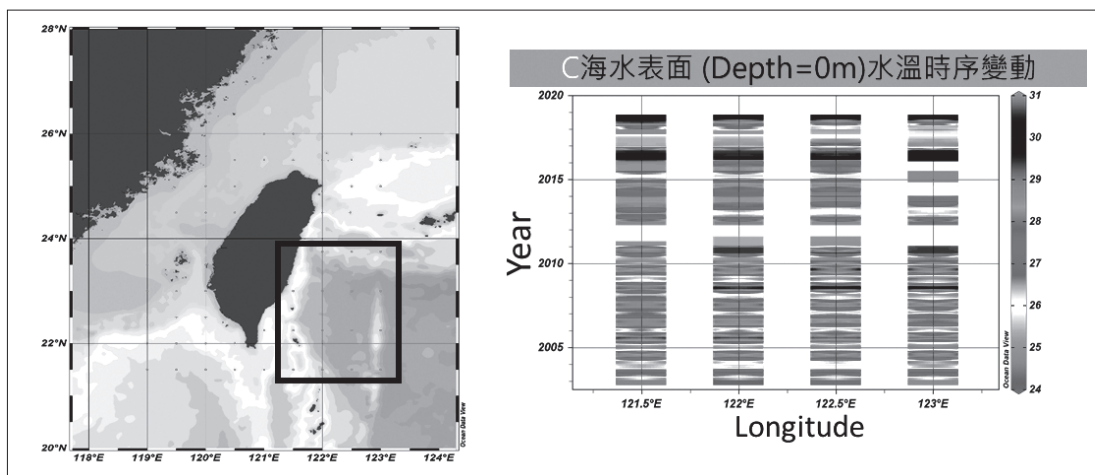


圖 3. 東南海域表層水溫之時序變動。

查，瞭解臺灣周邊海域水文、海況及漁場環境時空分布特性，進而掌握影響臺灣周邊海域漁業資源變動的機制。根據該計畫長期監測之表層水溫資訊（圖3）可以發現，過去臺灣東南部海域之季節性冷暖象變動頻率有加大趨勢（冷水期或暖水期持續時間延長），此現象可能會影響漁業生產。例如屬表層洄游性魚類之黃鰭鮪，其偏好的海表水溫介於27～30℃間，當漁季來臨，低於27℃的冷水或高於30℃的暖水持續停滯於該海域，就可能因此減少黃鰭鮪的來游量或改變其洄游路徑，導致漁獲率降低。

除蒐集海洋環境長期變動資料，TaiCOFI計畫也捕撈浮游動物及仔稚魚之生物樣本，透過分樣、鑑種及分析等研究過程，探究浮游動物及仔稚魚之分布、豐度及組成。根據歷年的仔稚魚調查結果發現，2007～2009

年豐度較高的底層魚類仔稚魚，在2010年已逐漸為表層及中層魚類取代（圖4）。表層魚類仔稚魚呈現變動往上的趨勢，在往後數年都有較好的表現，即便2019年之豐度略降，仍處於主成分最高的一個分類。2018年我國漁獲量創近年新高，推測可能就與仔稚魚組成的變化有關，但仍須更進一步的檢視與探討。

三、漁場環境監測與聯合國的永續發展目標之關聯

聯合國同樣對氣候問題展現出高度的關注，並於2014年發布SDGs作為後續發展議程之用，所提出之目標包括圖5所示之17個具體項目。這些目標顧及了各國不同的科技發展程度，同時也鼓勵各國依照自身需求，將這些目標融入國內政策規劃及行動計畫。在此框架下，聯合國希望各國

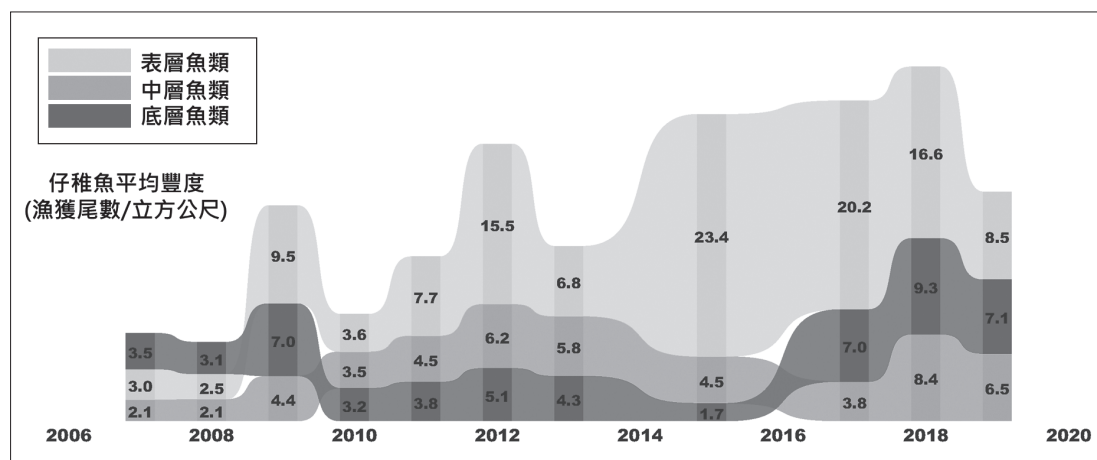


圖 4. 不同類型魚類仔稚魚平均豐度之年間變動。



圖 5. 聯合國 17 項永續發展目標。

資料來源：<https://www.ipcc.ch/sr15/chapter/chapter-1/>。

都應該對其社會經濟發展承擔主要責任，並且依據自身情況與必要任務，設法取得有效之方法、模型及工具來實踐永續發展目標。

在聯合國SDGs的17個具體項目中，有6個目標正好與我國長期推動之責任制漁業吻合，同時也凸顯TaiCOFI實際的作為在該等目標框架下之意義，茲整理如下：

- (一) **目標1——消除各地一切形式之貧窮**：透過TaiCOFI長期監測，從業人員可以掌握臺灣周邊海域漁場的變動趨勢，對未來投資進行準確的判斷，降低投資經營風險。
- (二) **目標2——消除飢餓**：透過TaiCOFI的漁場環境調查，漁民可更準確的掌握魚群分布的位置，提升水產品生產效率。

- (三) **目標8——促進永續的經濟成長**：在TaiCOFI確保漁業永續經營的前提下，漁村經濟將更為活絡，同時帶動周邊產業（如漁具、漁船、產銷及加工等）之成長。
- (四) **目標12——確保永續消費及生產模式**：TaiCOFI所能提供之政策參據，也將使漁業管理更加健全，並控制生產規模於合理範圍，以確保消費市場永續。
- (五) **目標13——能有緊急措施因應氣候變遷及其影響**：TaiCOFI所建立之長期歷史資料，也可使科學家鑑往知來，發掘有效措施以因應氣候變遷之衝擊。
- (六) **目標14——確保海洋資源的永續發展**：當周邊海域漁場為TaiCOFI工具及模型所監測，也

將使海洋生態系統更為健全，並促進資源及產業之永續性。

四、環環相扣的永續模型

從SDGs架構之關鍵思維，發現生態、漁業及人類之緊密連結。如圖6所示，唯有健全的海洋生態系統永續運作，才能不停創造出漁業資源。漁業資源的豐沛，不僅可以使漁業蓬勃發展，也將可帶動周邊的造船、修船、漁具、海鮮包裝、運銷及加工等產業的興盛。漁業繁榮，除可創造豐沛的經濟收入，更重要的是讓人民取得海鮮容易，並自海鮮獲得營養物質，進而維持人體健康。永續漁業可豐富蛋白質來源，增加國家糧食安全的係數，當重大天然災害影響到畜牧業等來源時，海鮮可即時彌補蛋白質缺乏之危機，充實國人營養需求。當我們健康且有足夠的財力，也應設法促進生態健康與永續。除科學家應設法取得更有效之方法、模型及工具，來實踐永續發展目標，國人也應落實環保，選擇符合環境友善之海鮮，及堅決拒食非法漁獲之水產品。周邊海域漁場環境監測等重要科學研究，更是不可或缺的重點工作，將在每一個環

節中扮演關鍵角色，以確保各項發展之永續性。

五、結語

從SDGs架構確認了臺灣周邊海域漁場環境監測之意義，也認知到現有的幸福與漁業及生態息息相關。漁業永續發展與否，取決於我們當下所採取之行動。眼下首要任務，應經由漁場環境監測鑑別影響漁業永續之各種挑戰，及適時投入相應之科學研究能量。同時，海洋漁業資源的維護也是消除貧窮、飢餓及確保永續發展的必要條件，期盼你我的努力可為臺灣周邊海域盡一份心力，共同營造欣欣向榮之永續漁場。如此一來，也將使存在4萬年之漁業在這歷史長河不斷延續，為世代人類創造幸福、健康與福祉。

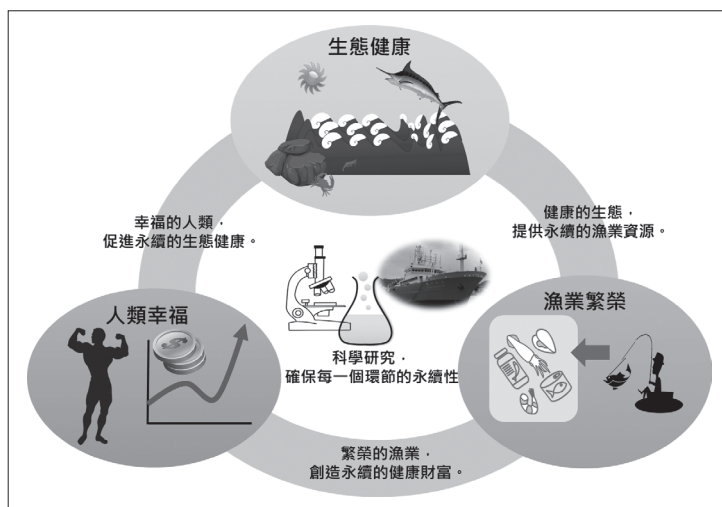


圖 6. 生態、漁業、人類與科技在永續模型下的關聯。