

赴美國華盛頓特區參加「第四屆 ICES/PICES/IOC/FAO 氣候變遷對世界海洋影響國際研討會」紀實

侯清賢

水產試驗所沿海資源研究中心

與會目的

臺灣沿海漁業資源日漸減少、產業亦逐趨萎縮，除了因為漁業資源過度開發與人為干擾外，長短期氣候變遷對海洋環境之物理、化學組成、海洋生態系與海洋漁業資源造成的直間接影響與衝擊亦是主因之一。隨著氣候變遷的加劇，氣候災害影響層面逐漸受到世界各國政府與國際組織，如政府間氣候變遷小組 (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) 與聯合國糧食及農業組織 (Food and Agriculture Organization of the United Nations, FAO) 等的重視與關注。海洋環境的長短期變動對漁業資源、漁村社會與經濟的影響程度成為科學家們致力探討的議題，並成為相關管理單位制定政策時的重要參考依據。基此，此次與會目的即在瞭解世界各國之漁業相關單位與國際組織如何因應氣候變遷引發的氣候災害，以及在此現況下，漁業未來的調適方向與發展策略。

與會過程與會議紀要

一、會議內容概述

全球氣候變遷研討會為國際間最為知名

的氣候變遷會議之一，其規模龐大，自 2007 年起每 3 年舉行 1 次，海洋領域的與會人員包括海洋與水產養殖等方面的專家學者與政策制定者，於全球海洋研究領域有其重要性。今年 (4th) 係由 ICES/PICES/IOC/FAO 等國際組織於 2018 年 6 月 2—9 日在美國華盛頓特區共同舉辦 (圖 1)。此屆會議以長期氣候變遷與立即性極端氣候災害為主軸，涵蓋了海洋漁業、水產養殖、海洋環境、海洋物理與化學等領域之應用，與會人員來自美國、日本、加拿大、澳洲、中國、韓國、冰島等 41 個國家，以口頭與海報發表相關研發成果 (圖 2)。

18 項子議題中，除探討氣候變遷與極端氣候災害事件對於全球及區域性海洋環境生態的影響以及對經濟、社會各層面的衝擊外，並以氣候風險評估資料為基礎，分析在全球暖化 1.5°C (IPCC 在第六次評估報告中提出的預測) 情況下，對海洋環境、沿海生態系、海洋漁業、水產養殖、糧食安全、魚病等可能造成的潛在風險，並冀望以風險管理 (risk management) 原則，降低氣候災害對整體海洋的影響與衝擊，以達資源永續利用、產業永續經營與滿足全球人口糧食需求之目標。



圖 1 研討會主場會議廳與開場

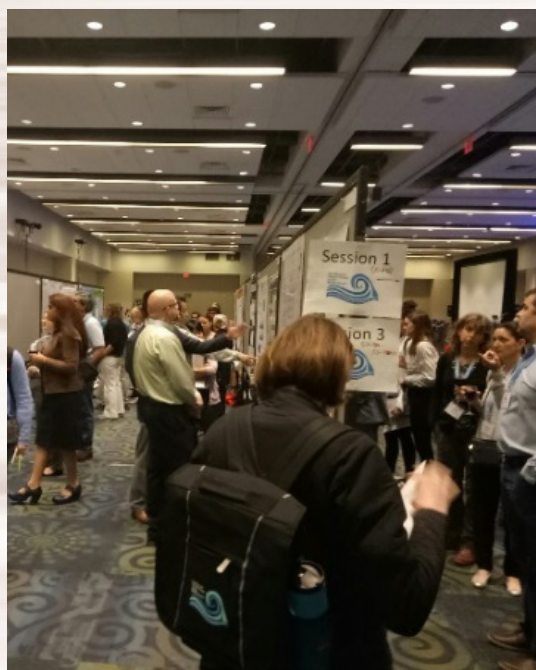


圖 2 海報發表議程留影

二、論文發表內容概述

筆者發表之題目為：「Analysis on the harm and potential risk of fishery in Taiwan under the extreme climate disaster (極端氣候災害下臺灣漁業的危害與潛在風險分析)」。
臺灣位於有利漁業發展的地理位置，加上氣候與水文條件的配合，漁業逐漸成為重要的初級產業，提供國人所需的動物性蛋白質，並於糧食供應鏈中扮演重要角色。近年來，除長期性氣候變遷導致的氣候問題外，極端氣候災害對產業造成的直接與間接影響亦已逐漸受到重視。

為瞭解氣候變遷與氣候變異對於漁業造成的影響與衝擊，水試所與國家災害防救科技中心共同執行「臺灣氣候變遷推估與資訊

平台建置計畫 (Taiwan Climate Change Projection and Information Platform, TCCIP)」，透過 TaiCCAT 支援決策系統進行風險定義、關鍵議題與目標之界定以及現況評估與分析等研究。本計畫主要透過田野調查與深度訪談確認漁業經營者面臨的危害與受到的影響，並確認社區現行的調適作為，以瞭解地方產業的調適缺口，提供未來擬定管理策略之參考。研究結果顯示，地方產業面臨的危害以極端氣候災害為主（如極端降雨與極端高低溫等）。而現行的策略多數以事前型調適策略為主，事後型調適策略僅有農業平準基金與漁業保險制度。為因應極端氣候災害的不確定性，未來應需持續擬定事後型調適規劃，以「預防」、「減輕」、「避免」、「轉移」等調適路徑，降低氣候災害對海洋產業的影響與衝擊。

三、摘錄與本所較相關之子議題會議內容

(一) Session 2：氣候變遷之季節性與年代際預測作用

近年來，世界各國已開始由過去的長期預測模式轉為短中期時間尺度的海洋生態系預測，以提供個人、企業、政府部門制定氣候調適規劃與策略制定之參考。

Session 2 中，主要收錄議題以海洋生態系未來潛在危害衝擊與影響為主，包括：(1) 海洋生態系可預測機制；(2) 使用統計學和/或機械學預測海洋物理與生物量；(3) 現有的生物預測模式應用案例研究；(4) 預測模式、類型與應用需求；(5) 氣候調適策略下所需預測資料類型與尺度，共計發表 35 篇論文，包括口頭發表 17 篇，海報 18 篇。

(二) Session 8：探討西方邊界流變動對海洋生產力與糧食安全之影響

近幾十年來，西方邊界流 (western boundary currents) 的強度與流軸位置逐漸改變，例如黑潮與阿古拉斯海流的路徑已開始偏離過去主要流道，並有往極地偏移之趨勢。海流變化已對各國的海洋生態系與漁業產生直接間接影響，部分魚種已出現消失或減少現象，其中又以中表層小型洄游性魚類的「regime shift」現象最為明顯。

Session 8 探討議題以西方邊界流的物理現象及其長期之生物記錄與量測為主，希望透過議程，深入瞭解 (1) 海洋物理變化與生物連結機制；(2) 氣候變遷下西方邊界流變化趨勢；(3) 西方邊界流變化對海洋生物、漁業生產與糧食安全的影響等資訊與相關研發成果，計有 14 篇口頭、4 篇海報論文發表。

(三) Session 14：海洋社會-生態系統面對氣候變遷時自身的脆弱度與調適

經濟合作暨發展組織 (Organisation for Economic Co-operation and Development, OECD) 於藍色 (海洋) 經濟報告 (The Ocean Economy in 2030) 指出，海洋對人類福祉與繁榮扮演相當重要角色，且是數十億人口的重要糧食來源。為確保未來社會經濟與海洋生態系的永續發展，現有與新興產業的營運與管理應將不斷變化的氣候問題納入規劃，才能達成有效運作之目標。

Session 14 的議題主要在探討氣候變遷下世界各地之海洋社會-生態系永續發展的架構與案例，包括：(1) 衝擊調適與降低脆弱度的方法；(2) 氣候變遷調適規劃工具與方法；(3) 氣候變遷調適工作之執行，以及跨領

域或跨社區的調適案例；(4)海域空間規劃與漁業相關的操作實務經驗（圖3）。



圖 3 Session14 會議加拿大溫哥華 British Columbia
大學 William Cheung 教授演講

與會心得與未來研究建議

為能具體規納與詳述與會收穫與心得，筆者就氣候危害因子、氣候災害衝擊與暴露類型、未來研究建議等三大部分進行詳述。

一、氣候危害因子

氣候危害因子方面，開發中國家大多位於全球氣候衝擊熱區，且多為海岸線較短的國家，故除長期性氣候變遷外，開發中國家更需面對極端氣候風險帶來的立即性衝擊與影響。主要面臨的氣候風險包含海洋暖化、海平面上升、氣溫及降雨分布改變、颱風、洪水和乾旱等。已開發國家面臨的氣候風險雖包含極端氣候衝擊與長期氣候衝擊，但短期的極端氣候事件大多為偶發事件。換言之，如何因應長期氣候變遷的衝擊是已開發國家當前的主要課題。

二、氣候災害衝擊與暴露類型

開發中國家面臨的災害衝擊與暴露類型
包括某一海洋捕撈物種突發性增產、漁汛與

漁期混亂、漁撈作業困難度與不確定性增加、養殖魚類突發性死亡等。已開發國家面對問題則是魚類遷移路線改變、魚類系群敏感度與脆弱度提高、沿岸海洋生態系改變等。

三、未來研究建議

根據會議內容，未來研究建議可區分自然環境與漁業資源研究，以及氣候調適與管理兩個層面，分述如下：

(一) 持續強化自然環境與漁業資源跨國研究

西北太平洋海域漁業資源為亞洲國家共享，除了作業海域重疊，部分漁獲對象亦屬同一系群或洄游路徑相同，故氣候衝擊造成的海洋漁場環境與漁業資源長短期變動，是所有參與利用的國家必須共同面對的。為瞭解西北太平洋海域海洋環境與漁業資源變動，本所已與日本等鄰近國家學研單位進行交流與合作。為持續瞭解氣候變遷對西北太平洋的衝擊與影響程度，應積極爭取並持續進行跨國學術合作，以作為未來漁業管理與氣候變遷調適措施擬定之參考依據。

(二) 強化地方調適能力與管理規劃

隨著極端氣候災害發生頻度的提高，如何將風險管理概念納入漁業管理，已成為未來因應氣候變遷的重要關鍵。地方漁村與漁業經營者如何因應與調節氣候災害造成的長短期漁獲量值變動以及調適措施的差異，將是決定各地方漁業自身的社會脆弱度、風險程度，以及漁業生產與供需能否穩定的重要關鍵。因此，臺灣漁業的調適規劃必須依據風險管理原則，考量如何降低地方自身的暴露度與脆弱度，提升產業韌性與調適能力，才能真正達到長短期性氣候災害減災與避災之目標。