

臺灣海洋產業受氣候變遷之衝擊與調適研究(112-115)

自行研究單位：海洋產業及工程研究中心

陳沛宏助理研究員、廖建明主任、吳虹儀研究助理、
李伊蕙助理員

臺灣位於西北太平洋邊陲，其附近海域受到南海、黑潮及其支流與大陸沿岸流的影響，再加上季風與地形的影響，使得臺灣附近海域的水文特性呈現不同的季節變化。然而，近年來受到氣候變遷影響，如水溫上升、海水酸化、颱風、暴雨及泥沙沉積物大量輸入等，使得臺灣附近海域的水文特性及海洋生態系統產生不規則的劇烈變化。此外，因 2~7 年(發生頻率)大尺度自然年際變化的反聖嬰現象引致的寒害，導致漁業的損失高達新臺幣 1 億；臺灣周邊海域海面水溫在過去 20 年的上升速度高於世界平均 2 倍，也造成臺灣周邊海域魚場環境及漁業資源如鎖管、櫻花蝦及烏魚等漁場位置或漁期的變動。

為了解氣候變遷對於臺灣附近海域的影響，本研究將利用三維 HYCOM (HYbrid Coordinate Ocean Model) 模式進行西北太平洋海洋模擬，並以降尺度(0.04 度)重建過去 30 年(1993 年至 2022 年)臺灣海流資料，討論過去的大氣特性與驅動海洋模式產出相對應之臺灣附近海洋狀態，藉以分析與探討臺灣附近海域於氣候變遷下之海洋變動特性與對臺灣海洋產業的影響。

本研究探討的模擬範圍為 98.95OE~148.88OE、1.99OE~40.94ON，空間解析度為 0.04 度 $\times$ 0.04 度，垂直方向共有 41 層。溫鹽氣候值採用 World Ocean Atlas 2013 月平均資料。海面邊界條件式採用 NCEP CFSR (NCEP Climate Forecast System Reanalysis)及 NCEP CFSv2 (NCEP Climate Forecast System Version 2)大氣資料庫來提供，其涵蓋全球範圍、空間解析度約為 0.3125 度及 0.2045 度。重建過去近 30 年(1993-2022)臺灣海流資料。

定性分析顯示，HYCOM 模式確實能將海面大氣條件變化模擬出來。與 NOAA OISST 數據相比(圖 1)，結果顯示 TWP0.04 海表面溫度與 OISST

之間具有較高的相關性(0.7)。然而，在日本東側的黑潮流域，相關性最低(-0.5)，可能與邊界有關。本研究採用的 HYCOM 模式設定確實能將臺灣附近海域的各種特徵模擬出來(圖 2 至圖 3)，包括黑潮主流的溫度和鹽度上升、冬季季風期間臺灣海峽的海表面溫度下降，以及南海渦流引起的溫度、鹽度和海表面高度的波動。這些長期模擬結果日後將可進一步作為臺灣海域海洋變動特性如何影響海洋產業及能源，以及未來如何因應氣候變遷的可能調適作為之研究。

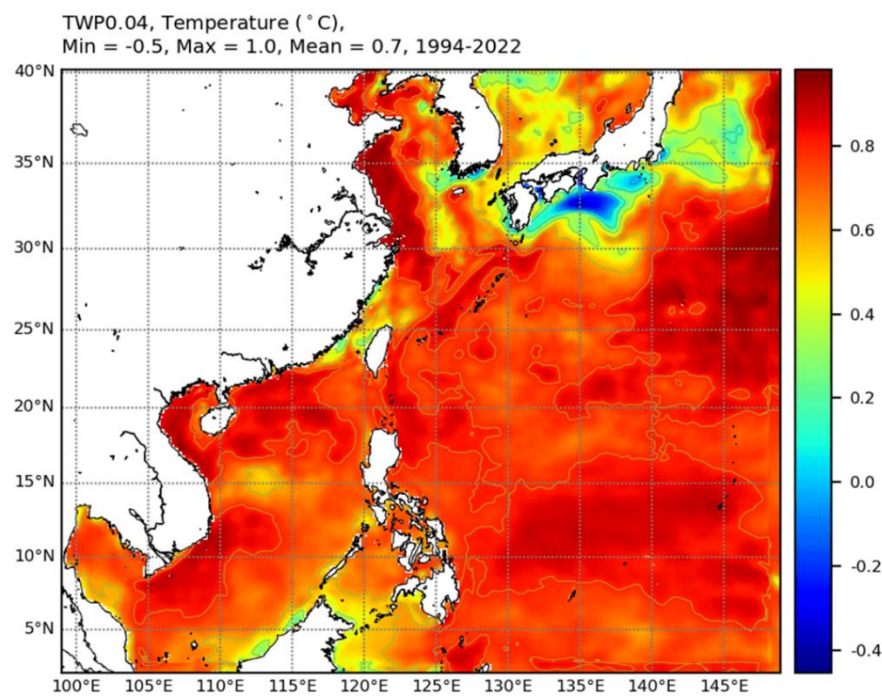


圖 1 觀測(OISST)與模擬結果(TWP0.04)之間的海表面溫度(1994-2022)之相關性

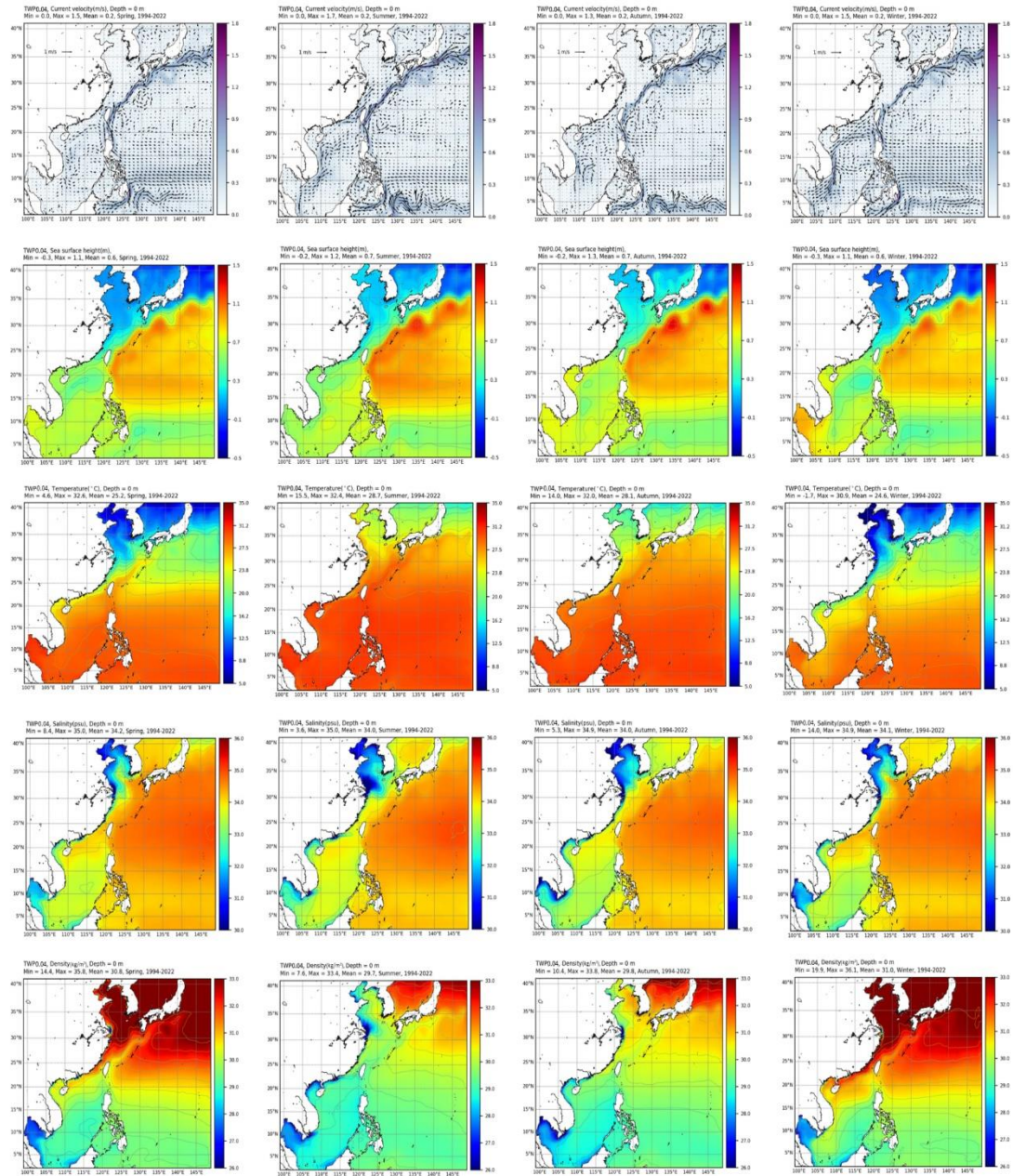


圖 2 模擬 1994 年至 2022 年西北太平洋海域季節性結果。從左到右依次為：春季、夏季、秋季和冬季。從上到下依次為：海表面流、海表面高度、海表面溫度、海表面鹽度和海表面密度

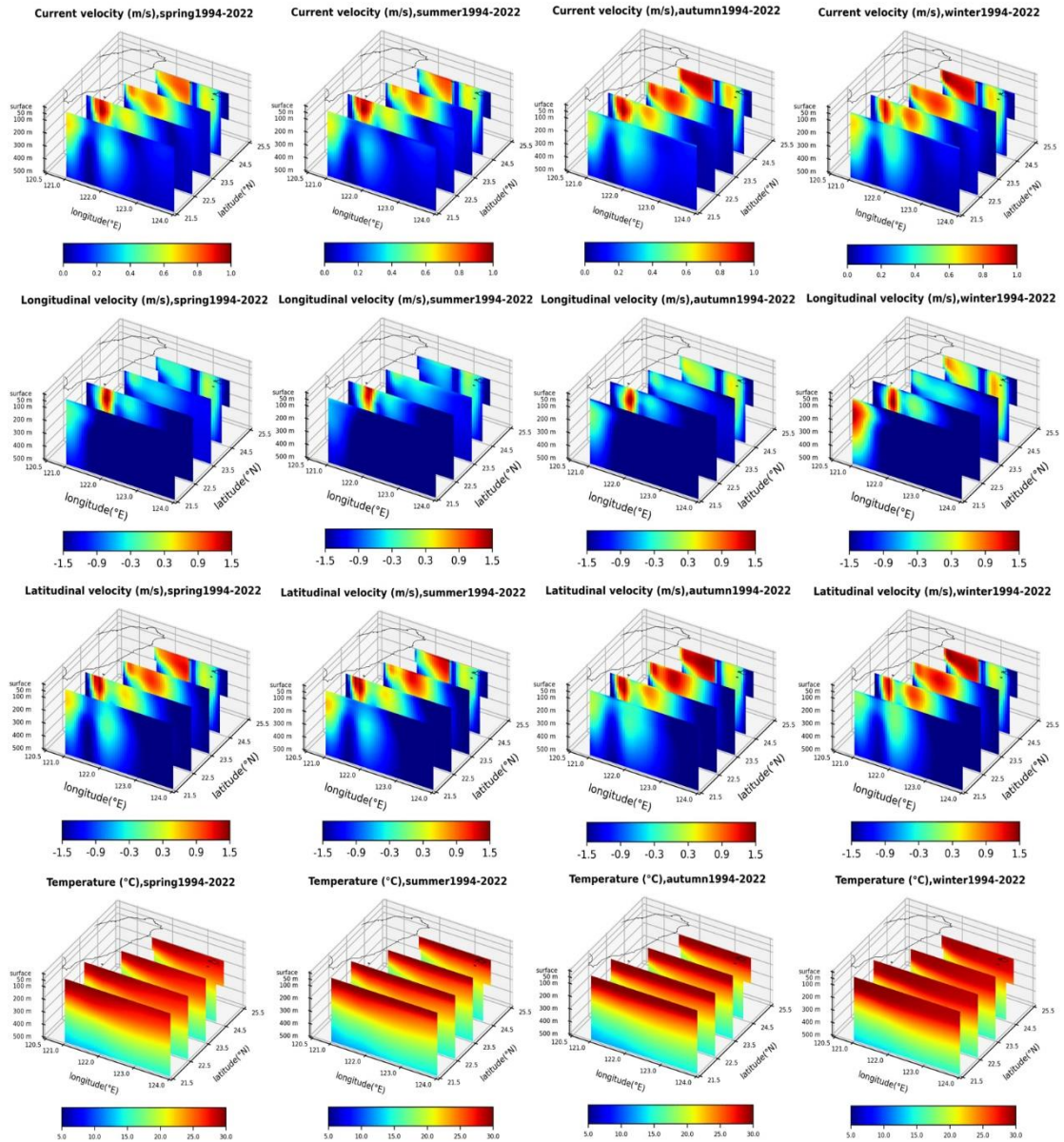


圖 3 模擬臺灣東部海域季節特徵結果剖面圖。從左到右依次為：春季、夏季、秋季和冬季。從上到下依次為：流速、經向流速、緯向流速和海溫