

經費來源：☐ 01 當年度公務預算 ☒ 02 委託補助計畫

機密(E)：☐ 是 ☒ 否

出國類別：☐ A 考察/訪問 ☒ B 學術會議/研討會

☐ C 進修/研究 ☐ D 工作會議

國科會

「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫」團隊

參與「Ocean Sciences Meeting」

(OSM24)國際研討會

出國報告書

單位名稱：國家海洋研究院 海洋產業及工程研究中心

出國人姓名職稱：陳沛宏 助理研究員

出國地點：美國 新奧爾良

出國日期：民國 113 年 2 月 17 日至 113 年 2 月 25 日

報告日期：民國 113 年 3 月 15 日

摘 要

海洋科學會議 (Ocean Sciences Meeting, OSM) 是海洋科學界及相關研究社群的旗艦級國際會議，亦是聯合國永續發展海洋科學十年行動計劃的認可項目。是一匯集海洋界的研究人員、科學家、教育工作者、學生、政策制定者等人才盛會，致力於探索新的研究成果，分享及連結彼此相連的海洋知識，推進科學的影響力。OSM 會議 (OSM24) 於本年 2 月 18 日至 23 日在美國路易斯安那州 新奧爾良 (Louisiana, New Orleans) 舉行。本次 TCCIP 計畫團隊國家海洋研究院助理研究員陳沛宏博士於會議中，以海報方式發表 “Reconstructing Northwest Pacific historical data by using a high-resolution numerical model”。藉由此機會，與來自全球各地的專家學者齊聚一堂，進行學術交流討論、分享研究成果與實務經驗，作為本團隊於歷史海流重建數值模擬研究工作之發展與量能提升之基石。

目 次

1. 目的	1
2. 會議紀要	2
2.1.會議紀要	2
2.2.發表內容	2
3. 心得與建議	6
3.1.會議要點	6
3.2.與會心得	9
4. 出國效益	11

1. 目的

海洋科學會議 (Ocean Sciences Meeting, OSM) 是海洋科學界及相關研究社群的旗艦級國際會議，亦是聯合國永續發展海洋科學十年行動計劃的認可項目。是一匯集海洋界的研究人員、科學家、教育工作者、學生、政策制定者等人才盛會，致力於探索新的研究成果，分享及連結彼此相連的海洋知識，推進科學的影響力。OSM 會議 (OSM24) 於本(2024)年 2 月 18 日至 23 日在美國路易斯安那州 新奧爾良 (Louisiana, New Orleans) 舉行(圖 1)。本次 TCCIP 計畫參與研討會的同仁為國家海洋研究院助理研究員陳沛宏博士，陳博士於 OSM 2024 會議中之 Climate and Ocean Change: Advances in Data Science for Ocean Uncertainly Quantification 議程中，以海報方式發表 “Reconstructing Northwest Pacific historical data by using a high-resolution numerical model”。藉由此機會，與來自全球各地的專家學者齊聚一堂，進行學術交流討論、分享研究成果與實務經驗，作為本團隊於歷史海流重建數值模擬研究工作之發展與量能提升之基石內。

2. 會議紀要

2.1. 會議行程

表 1. 出席 OSM24 活動行程

行程日期	活動內容	活動地點
2 月 17 日(六)	前往美國	台灣-美國
2 月 18 日(日)	報到及參與研討會	美國新奧爾良
2 月 19 日(一)	參與研討會	
2 月 20 日(二)	參與研討會	
2 月 21 日(三)	參與研討會	
2 月 22 日(四)	海報發表及參與研討會	
2 月 23 日(五)	參與研討會及搭機離美	
2 月 24 日(六)	搭機返台	美國-台灣
2 月 25 日(日)		

2.2. 發表內容

Session: Climate Change :CC001. Advances in Data Science for Ocean Uncertainty Quantification

Title: Reconstructing Northwest Pacific historical data by using a high-resolution numerical model

Authors: Pei-Hung Chen, Jian-Ming Liao, Hung-Yi Wu

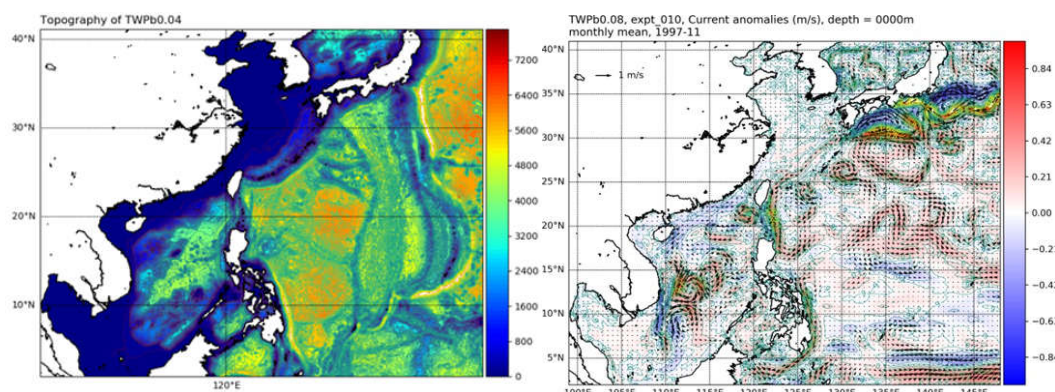
(1) Abstract

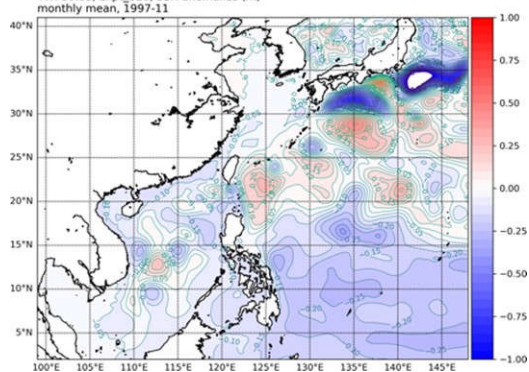
The Northwest Pacific substantially influences the adjacent marine ecosystems, particularly in the vicinity of Taiwan. Taiwan is situated on the northwestern edge of the Pacific Ocean, and monsoons and the topography further contribute to the diverse seasonal variations in the hydrological characteristics of the waters surrounding Taiwan. In recent years, its surrounding sea has experienced irregular and dramatic changes in hydrological characteristics and marine ecosystems due to climate change.

To comprehensively understand the impact of climate change on the waters near Taiwan, the Hybrid Coordinate Ocean Model (HYCOM), the three-dimensional ocean numerical model with a resolution of 0.04 degrees, was adapted to the simulation of the Northwest Pacific Ocean. The ocean model was driven by high-resolution atmospheric reanalysis data and carried out the hindcast simulation to analyze and discuss characteristics of ocean changes for the Northwest Pacific Ocean and the waters near Taiwan in the past 30 years.

Qualitative analysis reveals that the HYCOM model adeptly captures the variation patterns in sea surface atmospheric conditions. The model accurately represents various characteristics of the waters near Taiwan, including the increase in temperature and salinity of the Kuroshio mainstream, the decrease in sea surface temperature during winter monsoon in the Taiwan Strait, and the fluctuations in temperature, salinity, and sea surface height caused by eddies in the South China Sea.

In general, the HYCOM model demonstrates good performance in accurately simulating the waters near Taiwan, including the meandering characteristics of the Kuroshio Current and mesoscale eddies. This suggests its potential for application in long-term simulations to understand the influence of climate change on the Northwest Pacific marine ecosystem in the future.





(2) Poster

Paper Number: CC448-1354



Reconstructing Northwest Pacific historical data by using a high-resolution numerical model

Pei-Hung Chen, Jian-Ming Liao, and Hung-Yi Wu
Marine Industry and Engineering Research Center, National Academy of Marine Research, Taiwan
E-mail: peihungchen@gmail.com



Introduction

The Northwest Pacific substantially influences the adjacent marine ecosystems, particularly in the vicinity of Taiwan. Taiwan is situated on the northwestern edge of the Pacific Ocean, and monsoons and topography contribute to the diverse seasonal variations in the physical, biological, and chemical processes of the waters surrounding Taiwan. However, climate change has caused irregular and dramatic changes in hydrological characteristics and marine ecosystems in recent years. To comprehensively understand the impact of climate change on the waters surrounding Taiwan, the Hybrid Coordinate Ocean Model (HYCOM), the three-dimensional ocean numerical model with a high resolution of 0.04 degrees, was adapted to the simulation of the Northwest Pacific Ocean. The ocean model was driven by atmospheric reanalysis data and conducted the hindcast simulation to analyze and discuss characteristics of ocean changes for the Northwest Pacific Ocean and the waters surrounding Taiwan in the past 30 years.

General information on Model

The configuration settings for the HYCOM model are presented in Table 1, and the simulation in this study was focus on the northwest Pacific area (Fig. 1). The grid sizes in this simulation was order 0.04x0.04 degree and 41 vertical layers to model the ocean vertically. The temperature and salinity climatology data are derived from the World Ocean Atlas 2013 (WOA13). Sea surface boundary conditions for HYCOM were provided by the CFSR (November 1993 to December 2010) and CFSv2 (March 2011 to December 2022) atmospheric databases from NCEP CFSR (NCEP Climate Forecast System Reanalysis), which covered global ranges with spatial resolutions of approximately 0.3125 and 0.2045 degrees, respectively. The simulation generated physical ocean data for nearly 30 years, from 1993 to 2022.

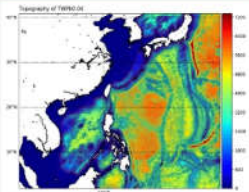
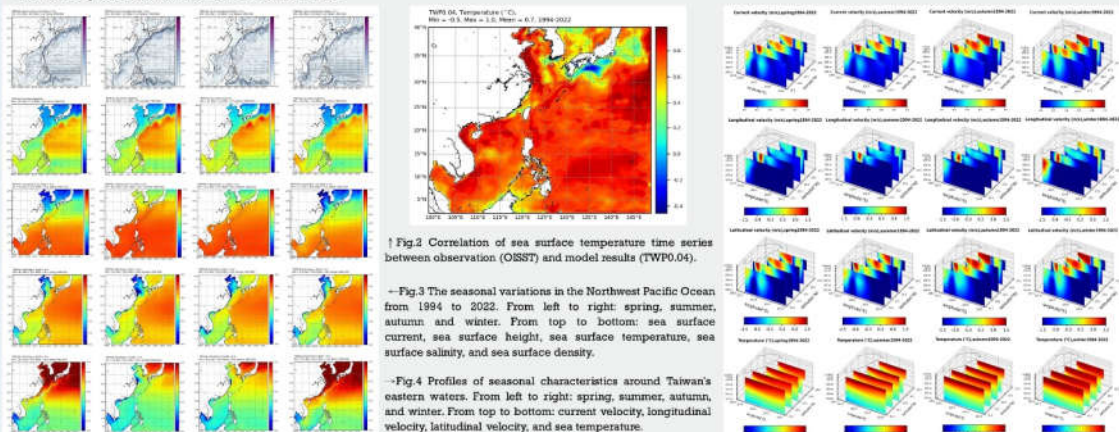


Fig. 1 The bathymetry in this study (99°-148.96° E, 2°-41.16° N)

Results

Qualitative analysis revealed that the HYCOM model effectively captures the pattern of variation in sea surface atmospheric conditions. Comparing with NOAA OISST data, results showed a high correlation (0.7) between TWP0.04 SST and OISST. However, the east side of Japan at the Kuroshio Current has the lowest correlation (-0.5), possibly related to the boundary. The model accurately represented various characteristics of the waters near Taiwan, including the increase in temperature and salinity of the Kuroshio mainstream, the decrease in sea surface temperature during winter monsoon in the Taiwan Strait, and the fluctuations in temperature, salinity, and sea surface height caused by eddies in the South China Sea.



Conclusions

- Long-term hindcast simulations of the Northwest Pacific and Taiwan marine ecosystem.
- The meandering characteristics of the Kuroshio Current and mesoscale eddies.
- From 1994-2022, the surface sea temperature of TWP0.04 had a high correlation with that of OISST (correlation coefficient = 0.7).

3. 心得及建議

3.1. 會議要點

OSM24(圖 1)在今年探討的領域涵蓋：海氣交互作用(Air-Sea Interactions)、碳管理(Carbon Management)、氣候與海洋變遷(Climate and Ocean Change)、沿海及河口生物學和生物地球化學(Coastal and Estuarine Biology and Biogeochemistry)、沿海及河口水動力學及沉積物傳輸過程(Coastal and Estuarine Hydrodynamics and Sediment Processes)、海洋環境汙染物(Contaminants in the Marine Environment)、深海過程及探測(Deep Sea Processes and Exploration)、數位海洋(Digital Ocean)、教育與公眾參與(Education and Public Engagement)、漁業及養殖業(Fisheries and Aquaculture)、高緯度環境(High Latitude Environments)、人類海洋動力學(Human Ocean Dynamics)、海洋生態及生物多樣性(Marine Ecology and Biodiversity)、海洋生物學和生物地球化學(Ocean Biology and Biogeochemistry)、海洋科技與觀測(Ocean Technologies and Observatories)、現代和古環境中的有機和無機化學示蹤劑(Organic and Inorganic Chemical Tracers in Modern and Paleoenvironments)、物理生物相互作用(Physical-Biological Interactions)、物理海洋學：中尺度與更大尺度(Physical Oceanography: Mesoscale and Larger)、物理海洋學：中尺度與更小尺度(Physical Oceanography: Mesoscale and Smaller)、Resilience to Ocean Hazards(面對海洋災害的韌性)等議題。其中和氣候變遷相關次領域議程共計 16 個，議題從河口、沿海到遠洋、從近代至古氣候探討、從觀測分析至模式發展、從海洋物理(環流、熱浪)、海洋化學(海洋酸化)至海洋生態，並涵蓋三大海洋(太平洋、大西洋以及印度洋)系統，同時亦探討在海洋環境/保護區面對氣候變遷的脆弱性及其復原能力。可見相關的海洋氣候變遷研究已成為

顯學，在近幾年已有明顯的研究成果。科學研究成果已知道氣候變遷的影響已無法逆轉，必須從減緩與適應的方式與環境共存；所以，在這次會議中，可看到許多研究觀點也從純科學研究角度，邁向如何將這些科學化數據應用於氣候變遷的調適與韌性。每個領域皆有各自的議題以及口頭和海報的投稿(圖 2 及圖 3)。其中，在海報展示區中，約有 5,000 篇相關領域的海報展示。

會議主場廳中，每天早上 10:30 有來自不同海洋研究領域的大師級演講，包括：南丹麥大學(University of Southern Denmark) Don Canfield 教授、波士頓大學(Boston University) Wally Fulweiler 教授、南丹麥大學(University of Southern Denmark) Ronnie N Glud 教授、伍茲霍爾海洋研究所(Woods Hole) 高級科學家 Elizabeth B. Kujawinski 博士等，講述有關海洋生物地球化學過程、海洋生態環境以及連結至海洋氣候變遷等議題。另外值得一提的是，在海報區會場提供不同場地供在學研究生進行五分鐘短簡報(圖 4)，並透過 elighting 方式(大螢幕播放)展示海報(圖 5)，與現場與會專家學者互動討論，另也安排不同講座探討如何進行研究及學術發表。在 2 月 18 日至 21 日期間，會場亦提供政府機關及相關儀器廠商的展示與介紹如 NASA、NOAA、NSF、SEQUOIA 及 AQUATEC 等，透過攤位展示方式和與會者進行交流與互動(圖 6~圖 8)。所以，整個會議期間提供了研究人員、科學家、教育工作者、學生、政策制定者對談的自由友善環境，也提供學術教育的功能，是一個可以獲得滿滿收穫的成功研討會。

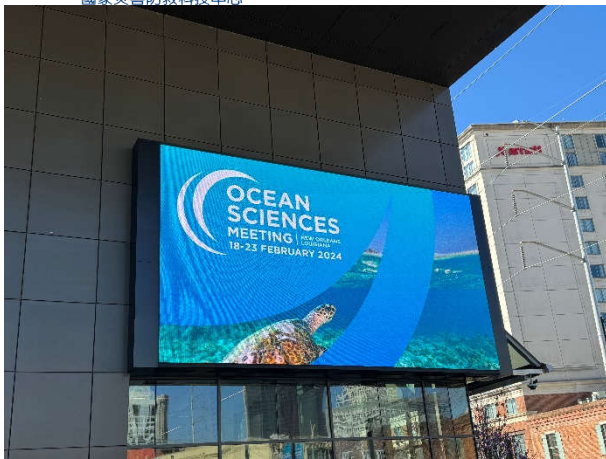


圖 1 Ocean Sciences Meeting 2024 會議於美國新奧爾良(New Orleans) 歐內斯特·莫里爾會議中心(Ernest N. Morial Convention Center) 舉辦



圖 2 現場 Oral 簡報發表

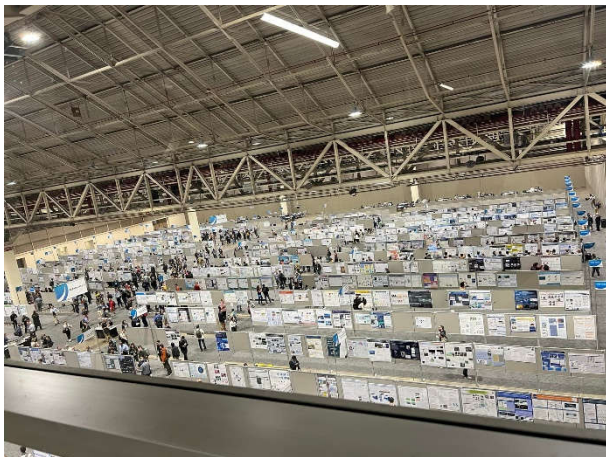


圖 3 海報區發表，約有 5,000 篇相關領域的海報展示(照片來源: OSM24 大會提供 <https://www.agu.org/ocean-sciences-meeting>)



圖 4 海報區會場提供不同場地供在學研究生進行五分鐘短簡報

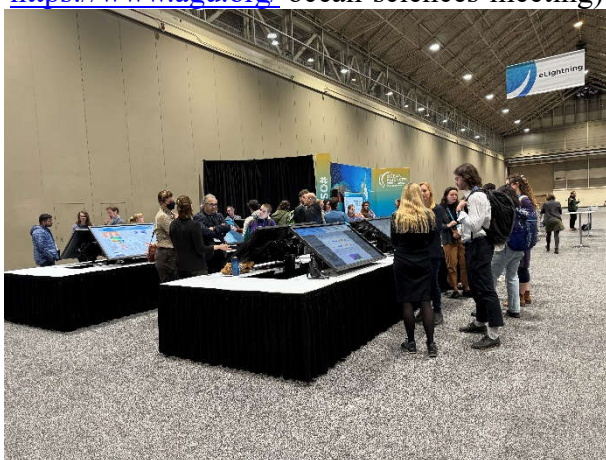


圖 5 海報區同時提供透過 elighting 方式(大螢幕播放)展示海報，方便和與會者互動討論



圖 6 2月18日至21日攤位區展示(照片來源: OSM24 大會提供 <https://www.agu.org/ocean-sciences-meeting>)

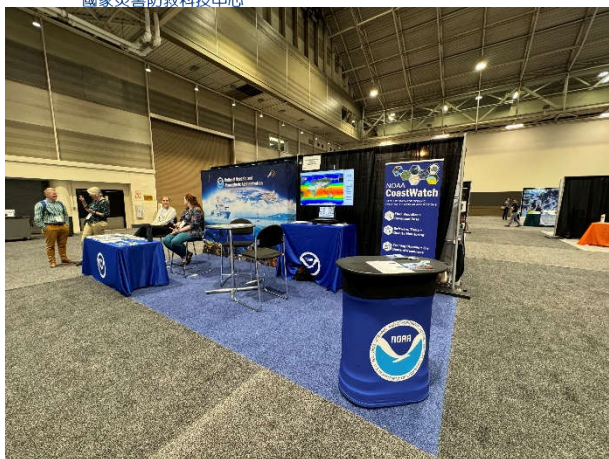


圖 7 美國國家海洋暨大氣總署(National Oceanic and Atmospheric Administration)攤位



圖 8 儀器商展示攤位

3.2. 與會心得

OSM 會議是由美國地理聯盟(American Geophysical Union, AGU)每兩年舉辦一次，參加人數達數千人以上。在本年度會議 OSM24 於本(113)年 2 月 18 日至 23 日於美國新奧爾良舉辦。會議的主題為”【Inspire . Discover . Restore】。從大會主題就可以知道，今年會議中除了最基礎的科學研究發展分享外，面對氣候變遷影響的調適與韌性，也會場上最常探討的方向。在本次會議之 Climate and Ocean Change: Advances in Data Science for Ocean Uncertainly Quantification 議程中，我們以海報方式發表「Reconstructing Northwest Pacific historical data by using a high-resolution numerical model (西北太平洋海域高解析度海洋資料重建)」。介紹臺灣因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。近年來受到氣候變遷影響，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。為了瞭解臺灣周遭海域在過去 40 年的演變型態，我們進行西北太平洋海洋模擬，重建過去 40 年臺灣海流資料，並將模擬的結果，向現場與會者介紹與交流。在氣候變遷議程/海報區中，有以海洋物理、

化學以及海洋生態系統觀點探討海洋長期演變狀態，進行的方法論主要以觀測與現場探測為主、其次為模式分析甚至有大數據來進行探討。本次在會議中，與相關領域的與會學者討論研究對象的獨特環境特性，也探討到未來可能的共同研究機會，希冀利用此機會促進雙方學術上的交流與合作。

另外，在這樣大型的國際研討會上，因為參與者眾多，在口頭報告會議廳上受限簡報與答問時間，與會者間的互動機會反而有限。反觀在海報區會場上，因能近距離與報告者討論提問，反而湧入更多與會者，每個海報都可以看到聚集不少提問者，進行更長時間的深度討論。

4. 出國效益

在此次會議，藉由本團隊在 TCCIP 計畫研究成果海報和與會者進行討論、分享研究成果與實務經驗。藉由此次的活動確實達到了國外經驗的汲取、計畫研發成果的宣傳與交流，討論成果也作為本團隊於海流數值模擬研究工作之發展與量能提升之基石，同時建立國內外專家及學術團隊之間的友好合作關係與機會。