

出國報告（出國類別：考察）

## 「臺灣北極科學研究站考察」報告

服務機關：國家海洋研究院

姓名職稱：主任 楊文昌

副研究員 李孟學

派赴國家/地區：挪威/朗伊爾城

出國期間：111年6月22日至6月28日

報告日期：111年8月

## 摘要

本院於去(110)年 8 月與國立中央大學、波蘭哥白尼大學(下簡稱三方)進行首次北極海洋科學研究，初步蒐集水文觀測資料探討北極洋流、海表溫及波浪對北極融冰影響，深化北極海洋科研交流，於今(111)年 6 月 25 日三方以視訊方式同步簽訂海洋科學合作協定(MOA)，另同時於挪威朗伊爾城揭牌成立臺灣北極科學研究站(Taiwan Arctic Research)。透過臺灣北極研究站之設置強化國內於氣候變遷研究之根基，深化我國氣候變遷調適策略，透過國際合作拓展我國國際海洋事務之深度及廣度。

## 目錄

壹、 目的.....	1
貳、 考察行程簡述：.....	1
參、 考察行程：.....	2
肆、 心得與建議.....	9

## 壹、目的

極區科學研究是瞭解全球環境在過去、目前及未來之變遷的重要基礎，因氣候變遷造成極區冰原快速消融，極區之觀測、調查研究將為氣候變遷調適提供重要參考依據。國家海洋研究院(下稱本院)定位為「國家海洋智庫」，為強化我國氣候變遷調適策略之韌性，本院與國立中央大學及波蘭哥白尼大學合作進行北極海洋科學研究並成立臺灣北極科學研究站(Taiwan Arctic Research)，強化我國於極區研究之能量，冀提升本院未來於極區海洋科研實力、提升極區海洋研究群聚效益，增加極區海洋事務研究競爭優勢，以期達成打造「生態、安全、繁榮」的海洋國家之願景目標。

## 貳、考察行程簡述：

- (一) 時間及地點：111年6月22日至6月28日，挪威朗伊爾城。
- (二) 訪團成員：國家海洋研究院海洋科學及資訊研究中心楊文昌主任及李孟學副研究員。
- (三) 國立中央大學同行人員：倪春發所長、錢樺教授及張文和助理教授。
- (四) 波蘭哥白尼大學人員:Prof. Sobota

日期	行程
6/22 (三)	搭機出發
6/23 (四)	轉機
6/24 (五)	抵達朗伊爾城(Longyearbyen)
6/25 (六)	簽屬 MOA 及研究站揭牌
6/26 (日)	朗伊爾城冰川消融現象考察
6/27 (一)	搭機返國
6/28 (二)	搭機返國

### 參、考察行程：

本次考察行程於 6 月 22 日搭機 21:30 搭機前往挪威的冷岸群島(Svalbard)的朗伊爾城(Longyearbyen)，經過二次轉機於 6 月 24 日抵達斯瓦爾巴朗伊爾機場(Longyearbyen-Svalbard)，由於 Svalbard 是位於北極地區，為挪威最北界的國土，其範圍橫跨北緯 74°到 81°、東經 10°到 35°，Svalbard 島上北極熊數量比人類多，因此機場即以北極熊做為意象如圖 1 所示。



圖 1 瓦爾巴朗伊爾機場北極熊

抵達朗伊爾城後，即刻前往臺灣北極研究站進行 6 月 25 日之揭牌儀式現場佈置與準備如圖 2，並於完成臺灣北極研究站掛牌如圖 3，臺灣北極研究站在朗伊爾城主要由波蘭籍船長羅克海(Krzysztof Maria Róžański)如圖 4 協助研究站庶務事宜及協助本院漂流浮標布放、人事接送及物資補給等事宜。波蘭哥白尼大學 Prof. Sobota 共同準備三方 MOA 簽署及研究站營運事宜如圖 5。



圖 2 準備臺灣北極研究站揭牌事宜



圖 3 臺灣北極研究站



圖 4 波蘭籍船長羅克海



圖 5 波蘭哥白尼大學 Prof. Sobota

本院、國立中央大學、與波蘭哥白尼大學共同合作，成立的臺灣第一座極地研究站，臺灣時間 6 月 25 日下午 3 時 30 分(挪威時間 6 月 25 日上午 9 時 30 分)，於北極的冷岸群島揭牌(圖 6、圖 7)，讓臺灣極區研究人員能有「自己的家」，也象徵我國以環境監測與科學研究作為出發點，積極參與北極事務。三方透過視訊簽訂合作協議(如附件 1)，合作範圍包含極區高解析度冰河遷移引致微震觀測、北冰洋洋流與波浪時空變異、冰緣陸域地表地質及地形演化，以及地表地下水文與永凍層消退等議題。



圖 6 臺灣北極研究站三方共同揭牌



圖 7 本院代表與哥白尼大學代表共同合影



朗伊爾城雖然挪威擁有它的主權，它並不屬於歐洲，從奧斯陸前來所搭乘的是國際航班，而不是他們的國內線，通關時挪威海關移民署同樣會在護照上蓋出境章的。由於交通補給方便，有汽油、電力、供應工具及生活用品的商店，是最適合臺灣在極地研究初期階段設置研究站的場址。於 6 月 27 日前往朗伊爾城市區進行研究站生活及工具補給考察，圖 8 為考察當地雪上摩托車之租用或購買之費用，雪上摩托車是透過履帶旋轉來移動，行駛時不需要特定的道路，是極區研究重要交通工具。並前往位於朗伊爾城市區之斯瓦巴大學中心參觀其水文觀測浮標如圖 9，該浮標為挪威海岸管理局(The Norwegian Coastal Administration (NCA))用於觀測波浪與海流之設備，該浮標亦配有鹽度計如圖 10 所示；斯瓦巴大學中心於 1993 年啟用，是四家挪威大學的協作計畫，專門進行地球物理學、北極生物學、地質學、北極科技之研究。



圖 8 朗伊爾城雪上摩托車出租與販售





圖 9 斯瓦巴大學中心參觀其水文觀測浮標



圖 10 水文觀測浮標儀器

前往位於朗伊爾城之 Loneyreen 冰川外緣進行冰川退縮之考察如圖 11 所示, Prof. Sobota 表示冰川退縮不只是上游退縮, 冰的厚度亦每年降低三公尺, 速度之快, 不進行科學觀測記錄數據就來不及了如圖 12 所示。



圖 11 Loneyreen 冰川外緣



圖 12 冰川退縮現況

由於朗伊爾城夏季氣溫上升，造成周邊冰川融化，因此大量陸源沙得以傳輸海洋，然而龐大的冰川在移動，讓岩石碰撞可能產生細微石粉，使得大量泥沙傳輸至海如圖 13 所示，大量的泥沙傳輸造成朗伊爾城近岸海域形成陰陽海現象如圖 14 所示，如台灣颱風或大雨過期後，亦當有大量泥沙輸送，例如 2016 年 10 月宜蘭縣連日來降下豪大雨，頭城鎮龜山、大里間山區發生土石流大溪海域也因大溪川帶來大量泥水，讓海面出現嚴重色差，然後大量的泥沙傳輸會造成臨近海域懸浮固體濃度(SS)增加，可能影響海域水質及生態，亦可能使得海域地形變化。因此，冰川系統亦是造成海域地形變遷之重要因子



圖 13 冰川融化大量輸沙現況



圖 14 大量輸沙影響海域水質現況

於 6 月 27 日凌晨搭機返台，歷經二次轉機耗時約於 31 小時，終於在 6 月 28 日下午 5:30 抵台。

## 肆、心得與建議

### (一) 心得

- 1、本院於 110 年 8 月與國立中央大學、波蘭哥白尼大學進行首次北極海洋科學研究，初步蒐集水文觀測資料探討北極洋流、海表溫及波浪對北極融冰影響，研究成果發表於今(111)年臺灣地球科學聯合學術研討會，透過臺灣北極研究站之成立，未來應持續進行更多深入科學研究。
- 2、去年在無冰區域與有冰區域上實測之水文觀測資料顯示，波浪受到海冰之影響其特性不同，可能造成極區波浪模式無法精確之預估，與全球波浪預報模式比對，其結果顯示接近冰緣處波浪模式有低估波高高估週期之傾向，如圖 15~圖 16 所示。因此，臺灣北極研究站的成立，有助於我國對於北極海域之了解，增加我國對於北極航道之掌握。

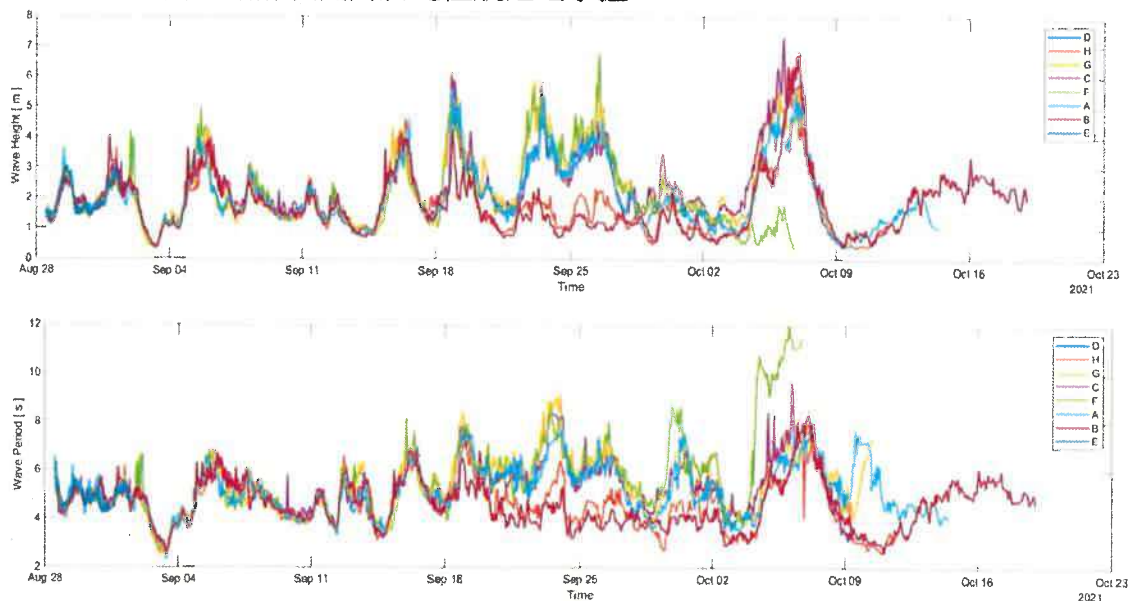


圖 15 實測波浪時序列圖(A、G 位於有冰海域，C 位於無冰海域)



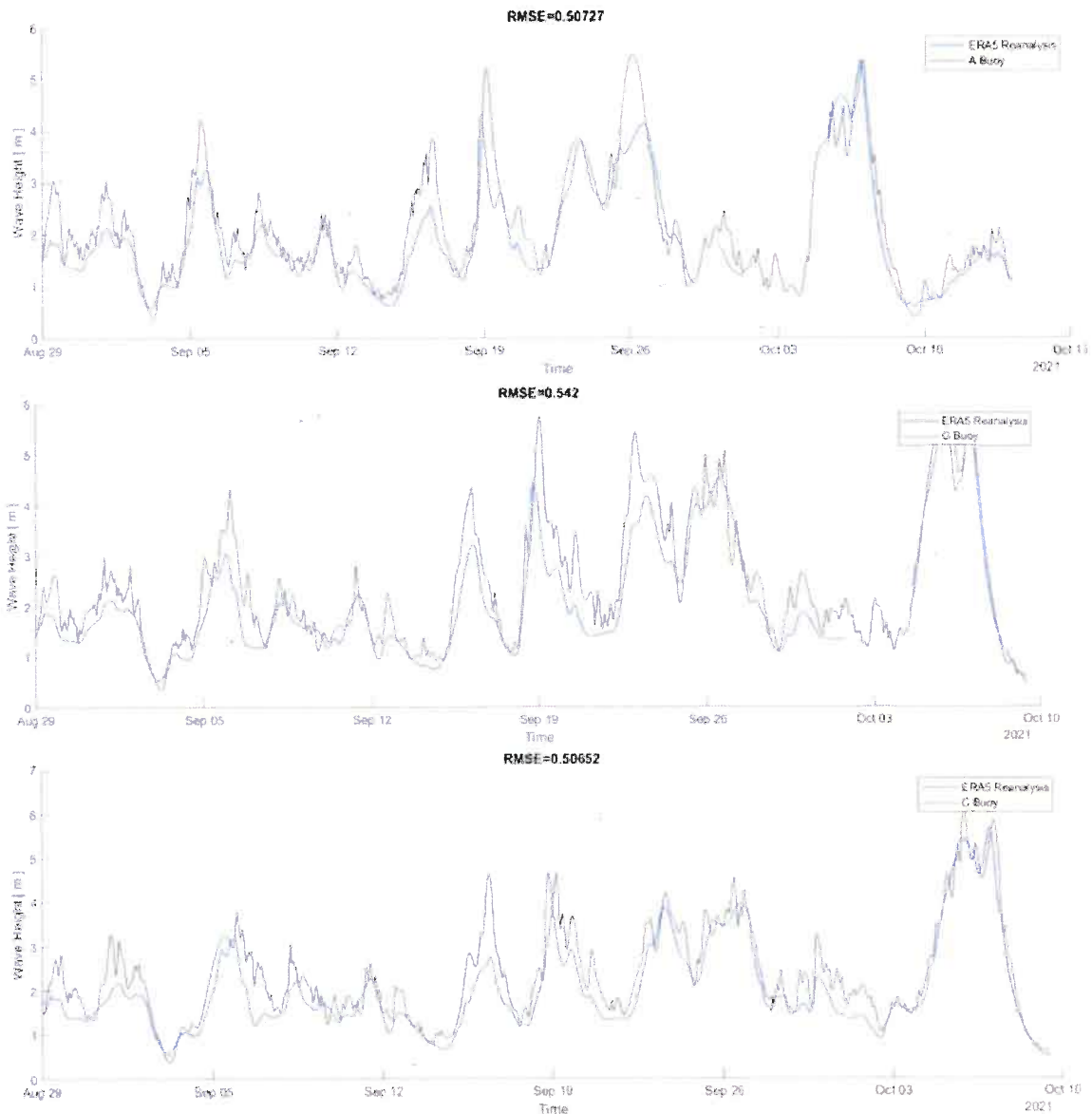


圖 16 波浪實測與模式結果比對圖

- 3、朗伊爾城是北極圈較大的城市，當地交通補給相對方便，並且擁有基本生活必需品及研究所需之工具提供，是最適合臺灣在極地研究初期階段設置工作站的地區。
- 4、本院亦規劃於今年 8 月持續進行北冰洋洋流與波浪時空變異之研究，中、長期將基於三方共同合作架構下持續進行北極相關研究。

## (二) 建議

- 1、氣候變遷衝擊下，極地研究是全球目前永續與自然科學的重中之重，所有觀測資料的分析與發表都備受重視。為深化我國氣候變遷調適策略，強化氣候變遷調適韌性，應跨域整合極地重點研究，凝聚研究能量並持續發展。

- 2、 由於我國對於北極地域海域實際觀測資料之掌握甚少，藉由臺灣北極研究站之成立，透過三方共同合作之模式，使我國可突破海洋研究之區域限制，建議應持續投資研究調查相關經費，以利我國於國際北極相關議題佔有一席之地。

**MEMORANDUM OF AGREEMENT**  
ON SCIENTIFIC COOPERATION IN OCEAN AND EARTH SCIENCES  
BETWEEN  
NATIONAL CENTRAL UNIVERSITY, TAIWAN  
NATIONAL ACADEMY OF MARINE RESEARCH, TAIWAN  
AND  
NICOLAUS COPERNICUS UNIVERSITY IN TORUŃ, POLAND

The National Central University, Taiwan and National Academy of Marine Research, Taiwan and Nicolaus Copernicus University in Toruń, Poland, hereinafter referred to as “the Parties”, with a view to serve as a basis for the promotion and support of scientific cooperation, between the Parties have agreed as follows:

**Article I: Purpose**

The purposes of this Agreement are to promote international scientific collaboration, joint research projects and personnel exchange, to enhance the academic research and development synergy in oceanographic and earth-scientific fields and advance the realization of sustainable development.

**Article II: Forms of Cooperation**

The Parties will cooperate through appropriate forms, to the extent of resources prepared by the Parties, including:

1. Holding related issues dialogue on a regular basis;
2. Promoting joint research projects of marine and earth sciences;
3. Enhancing the exchange of joint research teams and researchers;
4. Other forms to be mutually decided upon.



### **Article III: Areas of Cooperation**

Cooperative activity may be decided from mutually confirmed areas pertaining to marine- and earth-scientific researches based at the Nicolaus Copernicus University Polar Station in Kaffiøyra (Svalbard) and its vicinity as listed below:

1. Observation of the ultra-high resolution icequakes reduced by the glacial movement;
2. The temporal and spatial variation of current and wave in the Arctic Ocean;
3. Study of the glacial geology and topography evolution at the ice margin areas;
4. Study of cryosphere changes in the Arctic region;
5. Selected problems of permafrost degradation;
6. Monitoring of the Arctic coastline changes;
7. Selected problems of hydrological issues at Arctic area;
8. Changes in tundra soils;
9. Monitoring of meteorological parameters and climate change;
10. Monitoring the topography deformation and rearrangement, interactions between surface water and groundwater, and the impacts of seawater hydrodynamics on the permafrost variations;
11. Structure geological surveys over newly exposed terrains due to glaciers retreats;
12. Other topics that are relevant to the earth and marine science researches;
13. Based on the needs of cooperative research, the three Parties may jointly set up and operate the polar research hardware/equipment to conduct relevant research projects. The two parties from the Taiwan side will share the construction and maintenance costs, and the Polish side will provide necessary logistical assistance.

### **Article IV: Funds**

Unless otherwise agreed between the Parties, each Party participating in cooperation activity and initiatives will be responsible for covering all costs of its participation.

**Article V: Protection of Intellectual Property Rights and Confidentiality**

The Parties agree to share the intellectual property rights that may result from the cooperation under the Agreement in an effective and equal way. If necessary, the cooperating institutions shall sign a separate agreement to set out specific provisions regarding this matter.

Neither Party may disclose to any third person any confidential or business information which may arise from the cooperation under the Agreement without prior written consent of the other Party. Such obligation shall not be governed by the duration of the Agreement.

**Article VI: Final provisions**

1. This Agreement shall enter into force on the date of signature and be valid for a period of five (5) years, unless either Party informs the other Party its decision to terminate it by means of written notification. In this case, the Agreement shall terminate ninety (90) days after the date of receipt of such notification.
2. This Agreement may be amended supplemented or renewed with the mutual written consent of the Parties.
3. The Agreement was signed in three original copies in English, all texts being equally valid and authoritative. Each Party shall obtain one copy.

On behalf of  
Nicolaus Copernicus University  
Toruń, Poland



Prof. dr hab. Andrzej Sokala

Rector

June 25, 2022

On behalf of  
National Academy of Marine Research  
Kaohsiung, Taiwan

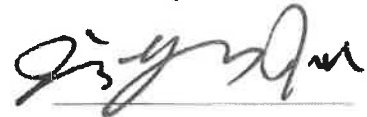


Chiu Yung-Fang, PhD.

President

June 25, 2022

On behalf of  
National Central University  
Zhongli, Taiwan



Jou Jing-Yang, PhD.

President

June 25, 2022