

出國報告（出國類別：會議）

# 智慧化海域安全及新興產業 永續科技交流會議

服務機關：國家海洋研究院

姓名職稱：賴堅戊研究員、楊文榮助理研究員

派赴國家/地區：美國/ 科羅拉多州波德市及馬里蘭州銀泉市

出國期間：112年9月23日至10月02日

報告日期：112年12月29日



## 摘要

國家海洋研究院自 109 年起為促進我國「海域、海岸救難與災害救助技術之研究及推廣」以及「海洋產業創新與轉型之研究及推廣」等執掌之發展，擬與美國國家海洋暨大氣總署（National Oceanic and Atmospheric Administration, NOAA）共同研發前瞻海洋技術，促進我國智慧化海域安全及新興產業永續科技之發展。

本次訪問為國家海洋研究院第一次派員前往美國 NOAA 進行潛在合作科學議題之討論，分別前往位於科羅拉多州波德市及馬里蘭州銀泉市進行多場科研現況交流及未來合作議題及方式進行探討，就人工智慧、離岸流、海洋廢棄物監測、海洋氣象資訊服務、雷達技術以及海洋數值模擬技術應用在海洋安全及產業永續，與 NOAA 科學家進行討論與交流。經本次交流訪問，雙方科研人員擬在 113 年度起就離岸流警戒及海洋廢棄物監測等技術開啟共同研究。



## 目錄

|                        |    |
|------------------------|----|
| 一、 目的.....             | 1  |
| 二、 行程說明.....           | 4  |
| 三、 心得及建議.....          | 10 |
| 四、 附錄_交流訪問前及返國後簡報..... | 12 |

## 圖目錄

|  |   |
|--|---|
| 圖1-1 本院之組織編制 .....   | 1 |
| 圖1-2 各研究中心簡介與研究重點 .....  | 1 |
| 圖1-3 我國浮游式洋流能發電機組之發展歷程 .....   | 2 |
| <br>   |   |
| 圖2-1 於GSL討論AWIPS作為海洋事務情資整合與決策支援之用途 .....   | 5 |
| 圖2-2 參觀NWS國家氣象服務作業中心 .....   | 6 |
| 圖2-3 拜會CSU知名極化雷達專家Dr. V. Chandrasekar .....  | 6 |
| 圖2-4 與CSU 電機與電腦工程系雷達訊號人工智慧專家會談 .....   | 7 |
| 圖2-5 與NESDIS研究人員的線上/線下會議，討論離岸流偵測、海洋偵測等海洋議題 .....   | 8 |
| 圖2-6 與Environmental Modeling Center NOAA/NWS/NCEP Senior Scientist Dr. Vijay Tallapragada討論美國現行的離岸流預警模式及未來合作方法 ..... | 9 |
| 圖2-7 美國NOAA Dr. Liao陪同本院研究人員拜會我國駐美代表處科技組 .....   | 9 |

## 表目錄

|                   |   |
|-------------------|---|
| 表1-1 行程表與概要 ..... | 3 |
|-------------------|---|

# 一、目的

國家海洋研究院(以下簡稱國海院)於108年4月24日正式成立，組設五個一級業務單位(綜合規劃及人力培訓中心、海洋政策及文化、海洋科學及資訊、海洋生態及保育、海洋產業及工程等4個研究中心)及三個輔助單位(圖1-1)，協助海洋委員會辦理海洋政策規劃、海洋資源調查、海洋科學研究、人力培育發展及海洋產業等工作(圖1-2)，以整合國家海洋研究量能、提升國家海洋科研實力、發揮海洋研究群聚效益，提升海洋產業競爭優勢，促進國家經濟永續發展，定位為國家海洋智庫。

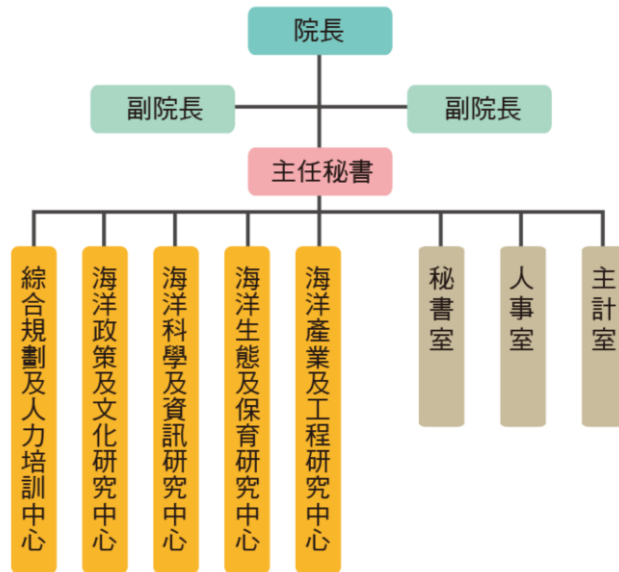


圖1-1 本院之組織編制



圖1-2 各研究中心簡介與研究重點



國海院海洋產業及工程研究中心(以下簡稱海產中心)依據處務規則第9-1條海洋產業創新與轉型之研究及推廣以及第9-1條海域、海岸救難與災害救助技術之研究及推廣。配合行政院109年推出「向海致敬政策」，以「開放、透明、服務、教育及責任」為主軸，推動「淨海（清淨海洋）、知海（知道海洋）、近海（親近海洋）及進海（進入海洋）」4大內涵工作，鼓勵人民親近海洋、向海學習。「向海致敬」政策的第一步是深耕海洋研究，為協助國家發展以海洋國家永續為核心目標的跨領域研究，並以智慧化海域安全及新興產業永續發展新興科技，從海洋守護臺灣。其中，國家海洋研究院自110年起即以「資訊透明」、「風險明確」發展策略，強化我國遊憩活動興盛的海域環境監測技術與作業，籌組跨領域海洋遊憩專家發展創新的海洋遊憩風險評估技術，並建置GoOcean海洋遊憩風險資訊平台，提供海洋遊憩民眾運動風險分級，以期降低我國海域溺水事故，強化我溺水救援能量，達到預防在先及救援在後的全方位水域安全計畫。



圖1-3 我國浮游式洋流能發電機組之發展歷程

本次交流會議由國海院賴堅戎研究員及楊文榮助理研究員共同前往美國海洋暨大氣總署 (NOAA)，與其科研人員進行合作議題及合作分工的研議。交流會議的議題主要聚焦在（一）海洋數據治理及觀測網絡合作、（二）海洋廢棄物與海洋油污染的監測與漂流擴散追蹤技術、（三）離岸流偵測與預警機制及（四）AI人工智慧支援決策系統等方向。

本次參訪期間為112年9月23日自高雄出發，前往桃園國際機場出境，於9月24日抵達科羅拉多州波德市，於10月1日自華盛頓特區出發，10月2日返抵國門，詳細行程如表1-1所示。

表1-1 行程表與概要

NAMR - NOAA智慧化海域安全及新興產業永續科技交流會議行程表

| 天次 | 台灣時間                          | 日期                     | 行程  |
|----|-------------------------------|------------------------|---|
| 0  | 9月23日<br>(六)                  | 9月23日<br>(六)           | 火車(市區到高鐵站)<br>20:25/20:41-22:18高雄/台南-桃園(高鐵0858班次)<br>住宿城市：桃園  |
| 1  | 9月24日<br>(日)-<br>9月25日<br>(一) | 9月24日<br>(日)           | 06:47-07:30(機捷A18 - A13)<br>10:15-06:30臺灣桃園機場-加州舊金山機場(長榮航空)<br>11:05-14:41加州舊金山機場-科羅塔多州丹佛機場(聯合航空)<br>住宿城市：科羅拉多州波德市(Boulder, Colorado)<br>入住日期：2023年9月24日 - 2023年9月27日   |
| 2  | 9月26日<br>(二)                  | 9月25日<br>(一)           | 10:00-12:00：GSL (Machine Learning, Hazard Service)<br>13:30-16:00：Cooperative Institute for Research in<br>Environmental Sciences<br>住宿城市：科羅拉多州波德市(Boulder, Colorado)   |
| 3  | 9月27日<br>(三)                  | 9月26日<br>(二)           | 10:00-12:00：GSL/DESI Project<br>13:30-16:00：Cooperative Institute for Research in the<br>Atmosphere<br>住宿城市：科羅拉多州波德市(Boulder, Colorado)   |
| 4  | 9月28日<br>(四)                  | 9月27日<br>(三)           | 10:20-15:38丹佛機場-維吉尼亞州杜勒斯機場(聯合航空)<br>住宿城市：馬里蘭州銀泉(Silver Spring, Maryland)<br>入住日期：2023年9月27日 - 2023年9月30日  |
| 5  | 9月29日<br>(五)                  | 9月28日<br>(四)           | 09:30-10:30：National Centers for Environmental Prediction<br>10:30-12:00：National Environmental Satellite, Data, and<br>Information Service<br>13:30-16:00：Meteorological Development Lab<br>住宿城市：馬里蘭州銀泉(Silver Spring, Maryland) |
| 6  | 9月30日<br>(六)                  | 9月29日<br>(五)           | 09:30-10:30：CO-OPs (Ocean Products)<br>10:30-12:00：TECRO<br>14:30-16:00：EMC (Marine Models)<br>住宿城市：馬里蘭州銀泉(Silver Spring, Maryland)   |
| 7  | 10月1日<br>(日)                  | 9月30日<br>(六)<br>[飛機過夜] | 17:20-18:43華盛頓特區雷根機場-紐約州甘迺迪機場(捷藍航空)   |
| 8  | 10月1日<br>(日)                  | 10月1日<br>(日)<br>[飛機過夜] | 01:10-05:05紐約州甘迺迪機場起飛-(長榮航空)  |
| 9  | 10月2日<br>(一)                  | 10月2日<br>(一)           | 01:10-05:05抵達臺灣桃園機場(長榮航空)<br>07:30-07:46桃園機場捷運A13-A18<br>08:10-09:32/09:45桃園-台南/高雄(高鐵0603班次)<br>火車(高鐵站到市區)  |

## 二、行程說明

美國國家海洋和大氣管理局（National Oceanic and Atmospheric Administration，簡稱NOAA）是一個致力於環境科學的聯邦機構，隸屬於美國商務部。NOAA的使命是理解和預測地球的變化，從海洋深處到太空，以及管理和保護美國的海洋和海岸資源。NOAA透過一系列的科學、監測和預測計劃，提供關於天氣、氣候、海洋和海岸環境的關鍵資訊。這些資訊對於保護生命和財產、促進經濟增長、保護環境和維持全球領導地位至關重要。

NOAA的工作範疇包括天氣預報、氣候變化研究、海洋資源管理、以及海洋和大氣科學的教育和外展活動。透過其下屬的各研究所和機構，如國家天氣服務（National Weather Service, NWS）、國家海洋研究所（National Marine Fisheries Service, NMFS）和國家環境衛星、數據和資訊服務（National Environmental Satellite, Data, and Information Service, NESDIS），NOAA致力於提升公共對環境議題的認識，並推動相關政策和科學的進步。本次交流訪問分別在科羅拉多州博德市以及馬里蘭州銀泉市進行，所訪問的機構以及討論議題分別介紹、說明如下：

美國國家海洋和大氣管理局（NOAA）在科羅拉多州博德市設有兩個重要單位：全球系統實驗室（Global Systems Laboratory, GSL）和國家天氣服務（NWS）的部分設施。全球系統實驗室（GSL）其核心工作主要負責研究和發展先進的天氣預報模型和技術。這些研究包括改進數值預報模型、發展新的預報工具和技術，以及利用衛星和其他觀測數據改善天氣預測的準確性。GSL致力於增強對極端天氣事件如颶風、暴風雪等的預測能力，並支持氣候變化研究。這個實驗室的工作對於提高公共安全、減少自然災害帶來的損失至關重要。此行在GSL的討論主要聚焦於NOAA的AWIPS系統（Advanced Weather Interactive Processing System）以及DESI系統（Dissemination Environmental Satellite Information），它們是NOAA自主研發先進的氣象處理和預報系統，提供給國家天氣服務的預報員。AWIPS集成了各種氣象數據和信息，如衛星圖像、雷達數據、數值天氣預報模型和氣象觀測，使預報員能夠更準確地製作天氣預報和警報。DESI系統可能涉及衛星數據的收集、處理、存儲和發布，用以支持氣象、氣候和海洋學的預測和研究。這些信息對於天氣預報、災害響應和環境監測至關重要。這些系統可以提供即時天氣監測和分析，對於提高天氣預報的速度和準確性具有重要意義。在波德期間，Jennifer (GSL Director)、Travis (DESI Project Leader)、Nate (WISE Branch Chief)等人，介紹AWIPS及DESI等系統及其設計理念及相關資訊技術，本院研究人員以目前開發的GoOcean海氣象資料整合與風險資訊服務的基礎，與NOAA研究人員討論AWIPS作為海洋事務情資整合與決策支援的設計理念、技術創新以及在海氣象風險警訊的實質用途。會議分別於9月25日及9月26日兩

天上午進行，會議進行的照片如圖2-1所示

此外國家天氣服務（NWS）博德設施負責提供準確的天氣預報和警報，以及進行相關的氣象研究。這些工作包括天氣監測、資料收集、分析和發布預報。NWS致力於保護生命和財產，通過及時的天氣信息和警報來幫助公眾和政府機構做出準備和應對自然災害。這個作業化的服務對於保護生命財產、指導公眾和政府機構進行災害準備和應對，以及支持社會經濟活動的安全進行，一直扮演重要的貢獻。在交流過程中，我們了解到NWS人員的職責、輪班、公眾資訊服務的頻率、技術創新的作法等，雖然本院為配置有預報員，但對於可能發展中的海洋災害應變情資研判小組在決策支援的角色，得到了作業邏輯的新知識。有關NWS的作業環境，如圖2-2所示。

此外，NOAA在博德的設置使得它們能夠與當地的科學研究機構和大學進行緊密合作，以求氣象科學和環境監測領域的最新研究方向與成果能發揮重要作用。本次為瞭解NOAA與科羅拉多州立大學電機與電腦工程系合作在雷達遙測與人工智慧結合的最新進展，以及本院後續雷達技術發展與可能的合作議題，前往NOAA於科羅拉多州立大學的實驗室(Cooperative Institute for Research in the Atmosphere, CIRA)與Prof. Hao-Nan Chen等人進行交流，如圖2-3、圖2-4所示。



圖2-1 於GSL討論AWIPS作為海洋事務情資整合與決策支援之用途

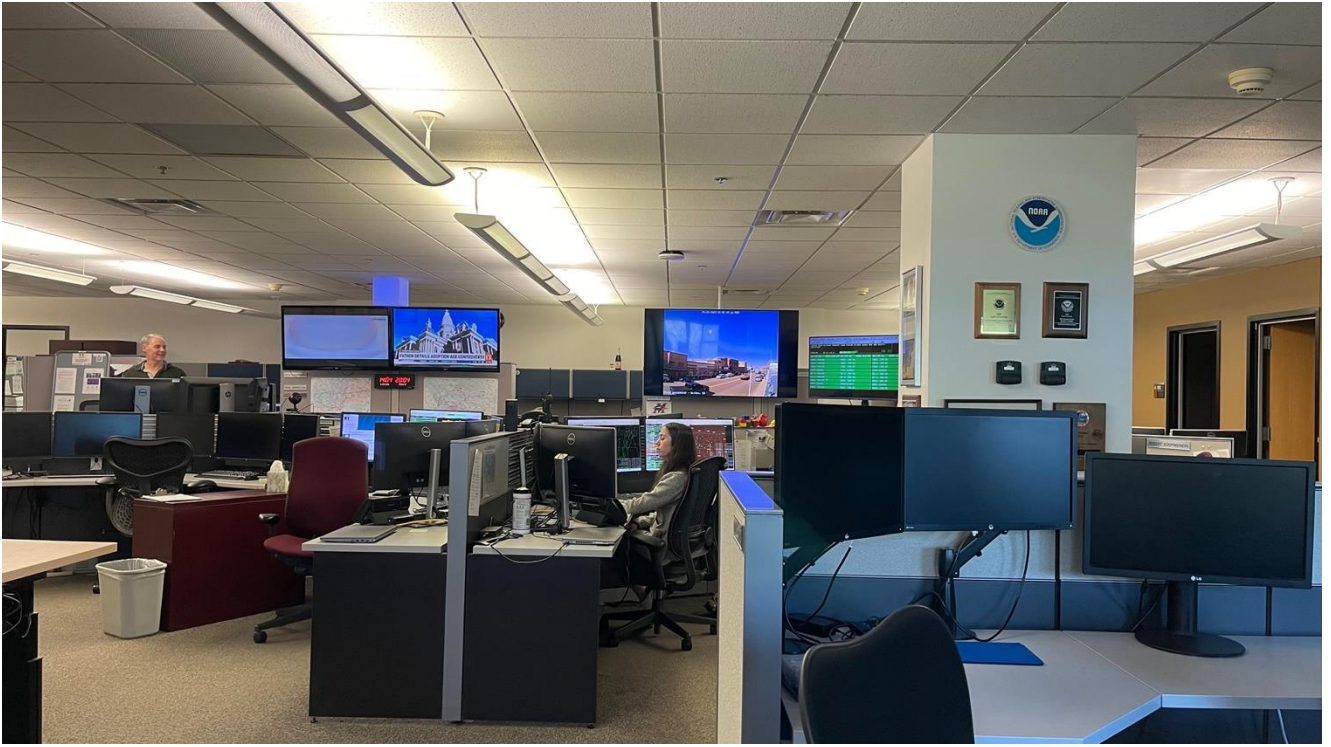


圖2-2 參觀NWS國家氣象服務作業中心



圖2-3 拜會CSU知名極化雷達專家Dr. V. Chandrasekar



圖2-4 與CSU 電機與電腦工程系雷達訊號人工智慧專家會談

美國國家海洋和大氣管理局（NOAA）在馬里蘭州有兩個重要單位：國家環境衛星、數據和資訊服務中心（National Environmental Satellite, Data, and Information Service, NESDIS）以及國家環境預測中心（National Centers for Environmental Prediction, NCEP）。這兩個單位的服務對於改進氣候、天氣和水環境的預報，以及提升環境預警和預測的準確性具有至關重要的角色，他們的研究成果對於增強經濟安全和國家安全，以及維護國家的沿海和海洋資源提供環境管理的功能，向來具有舉足輕重的角色。

國家環境衛星、數據和資訊服務中心（NESDIS）致力於提供安全和及時的全球環境數據和資訊。這些資料和資訊主要來自於衛星和其他來源，旨在促進和保護國家的安全、環境、經濟以及生活品質。NESDIS的工作包含了監測氣候、雲層、極端天氣等，並透過衛星監測全球環境變化對社會的影響。NESDIS研究人員的線上/線下會議，出席人員包括Daryl（EMC Deputy Director）、Fang Lin（FVW Branch Chief）、Dr. Chang-yong Cao（NESDIS STAR Branch Chief）、Jennifer Clap（NESDIS International and Interagency Affairs Division）…等人，並與位於鄰近的Maryland University中的地球系統科學互聯計劃（Earth System Science Interdisciplinary Center, ESSIC）的專家進行交流，會議主要討論離岸流偵測、油污偵測等海洋光學、雷達、高光譜等監測技術議題，會議討論情形如圖2-5所示。

國家環境預測中心（NCEP）是NOAA國家天氣服務（NWS）的一部分，包含九個不同的中心以及主任辦公室，這些中心提供各種國家和國際氣象指導產品給全國的天氣服務辦公室、政府機構、應急管理員、私營部門氣象學家，以及世界各地的氣象組織和社會。NCEP是美國近乎所有

天氣預報的起點，是國家和全球天氣預測的關鍵資源。它的職責包括制定和規劃科學、技術和運作，並負責提供從氣候到天氣的全範圍運作預報產品，包括海洋和降水預報。本次有幸承蒙全球知名的海洋模式HYCOM計畫的主持人資深科學家Dr. Vijay Tallapragada（EMC Branch Chief）親自參與交流，席間我們討論到HYCOM模式在台灣周遭海域的精進有了初步的了解，並且我們在美國NOAA National Ocean Service (NOS)中提供離岸流預警的模擬方法、驗證與監測方法進行了深度的交流，所獲得的資訊將作為後續我國本土離岸流監測與預測技術發展的重要參考，會議討論情形如圖2-6所示。

本次訪問交流期間，在NOAA Dr. Tony Liao協助安排下，得以在各場交流討論會議與NOAA及關聯單位科研人員將近20位專家學者進行交流，對於促進113年起的雙邊合作及作業方式取得更多共識，美方人員亦非常期待即將與我國海洋委員會的合作。此外，Dr. Liao利用在馬里蘭訪問期間，協助團員就近前往我國駐美國華盛頓特區代表處科技組，促進科技組對於海洋委員會海洋科研的角色及關注議題有了近一步的認識。



圖2-5 與NESDIS研究人員的線上/線下會議，討論離岸流偵測、海洋偵測等海洋議題



圖2-6 與Environmental Modeling Center NOAA/NWS/NCEP Senior Scientist Dr. Vijay Tallapragada討論美國現行的離岸流預警模式及未來合作方法



圖2-7 美國NOAA Dr. Liao陪同本院研究人員拜會我國駐美代表處科技組



### 三、心得及建議

本次的「智慧化海域安全及新興產業永續科技交流會議」行程緊湊，為本院首次派員前往NOAA進行交流討論，在短短5日不到的機會裡，與近20位NOAA及關聯機構的研究人員、行政人員進行未來在海域安全及新興產業永續科技的經驗交換與未來的合作方向討論，對公務出國的研究人員是寶貴的經驗。本次交流會議心得摘述如下：

- (一)截至2021年，NOAA擁有約11,833名文職員工。除了這些研究和運營工作的人員，還有約321名的軍職人員。從與研究人員交流過程中，可以發現其在投入學術工作的自由度與專注度，有助於NOAA的研究工作成果扣合美國商務部及國家在海洋與氣象資訊與技術的各項需求。NOAA的研究人力來源豐富，除了正式員工、臨時雇員亦有和鄰近學研機構合作的研究人員，共同推動所需的科研工作。
- (二)在財政年度2021年時NOAA的總預算為5.4億美元，而在財政年度2023年中，NOAA的基本預算增加了大約6%。然而，國會也為NOAA提供了超過70億美元的補充撥款。顯見美國在全球天氣、氣候、海洋甚至太空的防災及永續的重視。
- (三)美國NOAA的科研人員自行研發資訊整合與決策支援系統已具有長足的經驗，且因為在在情資研判與利害關係人間的持續互動，而使得科研成果不斷更新符合使用者需求。
- (四)美國將持續投入海洋廢棄物相關的研究工作，包括海洋廢棄物調查監測技術、海洋塑膠微粒的回收技術等，本院將持續以海洋廢棄物監測以及海洋廢棄物追蹤從源到匯為題，與NOAA科學家保持密切聯繫與技術合作，提升對海洋廢棄物治理的科技支援。
- (五)美國在海域遊憩安全除了透過NWS和NOS提供海氣象資訊，近年新研發的離岸流監測與預警系統，非常值得本院GoOcean海洋遊憩風險資訊平台學習。預定於113年度起，參考美方既有技術於我國離岸流好發海域進行技術測試與開發，共同提升離岸流監測與預警技術的提升及技術在地化的研究，期望改善我國溺水防治科技。
- (六)本院將與海洋委員會國際發展處共同努力，促進臺美海洋科技交流的持續發展，提升我國海洋科研能量的國際能見度及區域影響力，並期望此項國際雙邊科研合作的成果能提升我國海域安全及產業發展的社會效益。

本院此次派員前往美國NOAA進行交流會議係為了促進臺美海洋科技交流以及尋求共同改善海域溺水及海洋產業永續發展的科技技術，參訪成果將持續納入後續工作計畫，為強化此行的效益，後續建議朝下列方向進行：

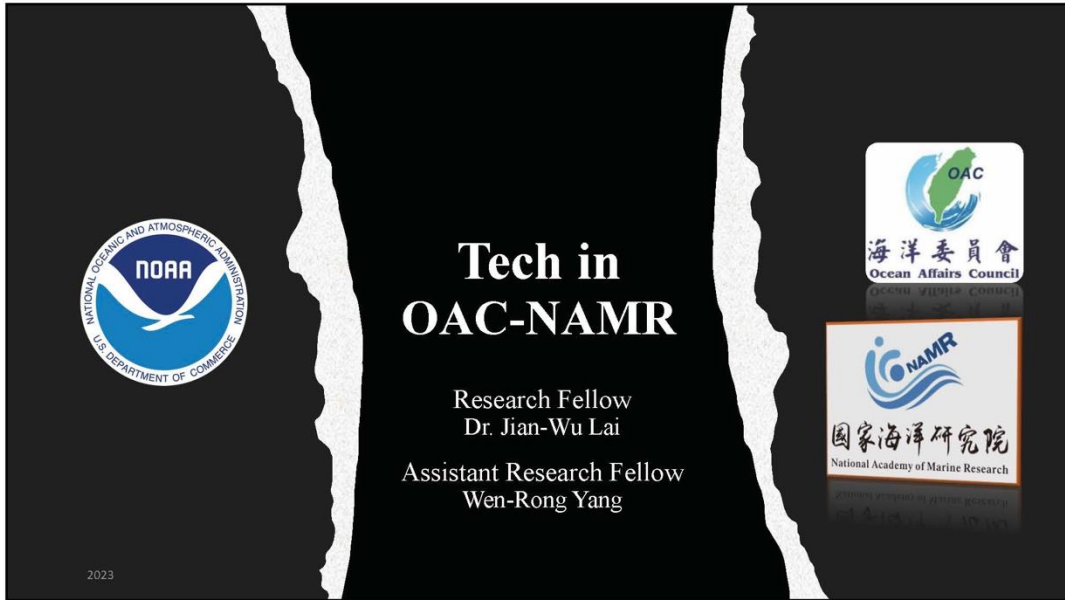
- (一)藉由雙方合作交流討論，如離岸流的偵測與預警機制、海洋廢棄物的監測與追蹤、海洋事務情資研判與決策支援系統等議題有更多瞭解，將參考納入113年起之海洋委員會國際

發展處社會發展中長程計畫之設計規劃。

- (二)美國NOAA的研究環境優良，非常適合研究人員專注於研究產出之品質與效益。建議可參考其他單位派員前往進行較長天期的訪問研究。
- (三)臺美海洋科技交流可視本院之需求逐步拓展合作項目，不僅讓本院得到站在巨人肩膀持續向上的機會，更能藉此促進與盟友間的學術交流互動，提升我國科研成果在國際上的能見度。

#### 四、附錄\_交流訪問前及返國後簡報

Dec. 2023

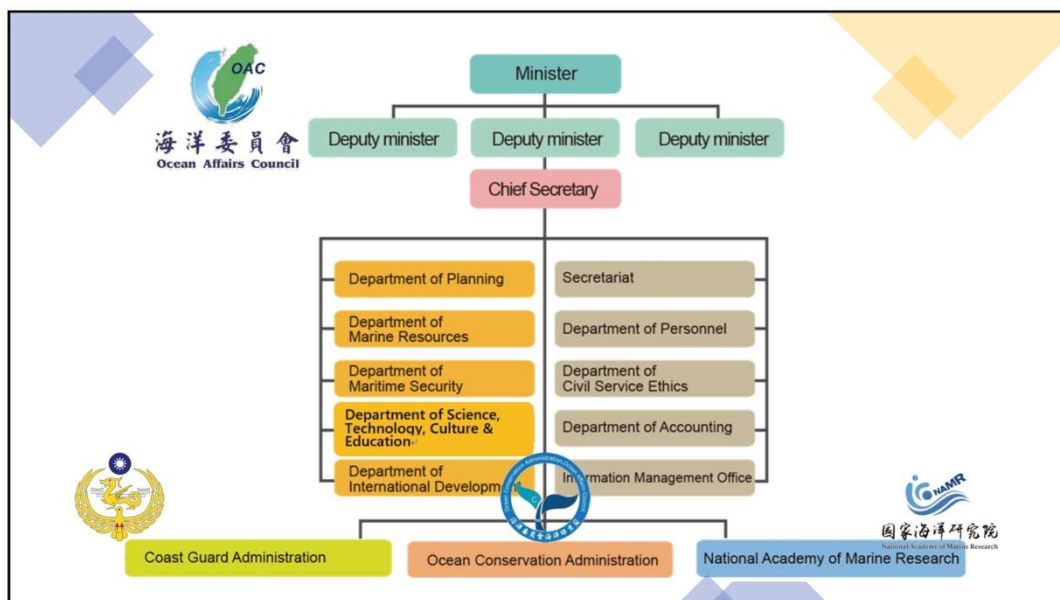


1



2

1



3

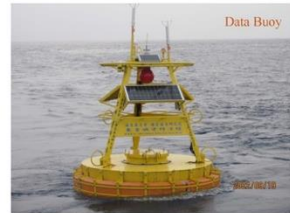
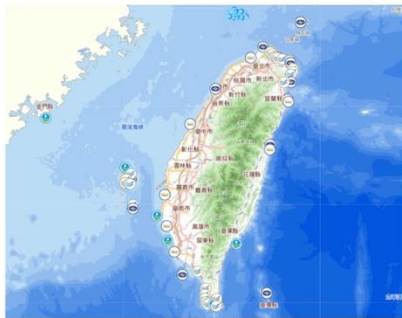
Potential  
Collaboration  
between  
NOAA &  
NAMR

- 調查船相關合作  
**Cooperation on the research vessels**
- 海洋數據治理及觀測網絡合作  
**Cooperation on the ocean data governance and observation network**
- 海洋廢棄物與海洋油污染的監測與漂流擴散追蹤技術  
**Cooperation on the monitoring and tracking tech for marine pollution**
- 離岸流偵測與預警機制  
**Cooperation on the rip current detection and early warning**
- AI人工智慧支援決策系統  
**Cooperation on the artificial intelligence decision-making support system**

4

## Cooperation on the ocean data governance and observation network

- Integrated Observation Network
  - Integrated Ocean Observing System, IOOS
  - Global Ocean Monitoring and Observing, GOMO



5

## Cooperation on the monitoring and tracking technology for marine pollution



- Response and Restoration
- chemical or oil spills, marine debris



6

## Marine Debris ImageNet

### Tech tools for Marine Debris Survey

12:14 海廢影像上傳

回報內容

選擇縣市 選擇區域


地理位置  
輸入經緯度

海廢影像描述

**Citizen Participation**

Marine debris image collection and labeling

12:16 海廢影像分析



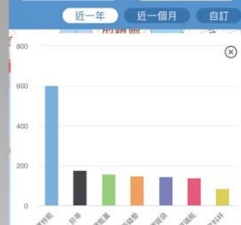
**AI Visual Recognition**

Automatic identification and classification

12:18 海廢地圖

選擇縣市 選擇區域

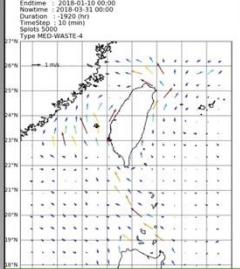
近一年 近一個月 自訂



**Spatial Information Tech**

Spatio-Temporal Category distribution

Drift Simulation Tech




**Drift Simulation Tech**

Marine debris tracking and traceability from Source to Sink

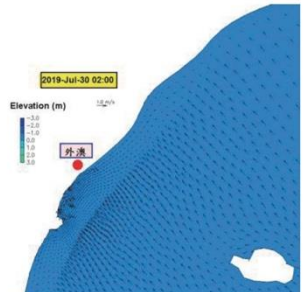
7

## Cooperation on the rip current detection and early warning

- Rip current detection
- Rip current warning system



Rip current detection

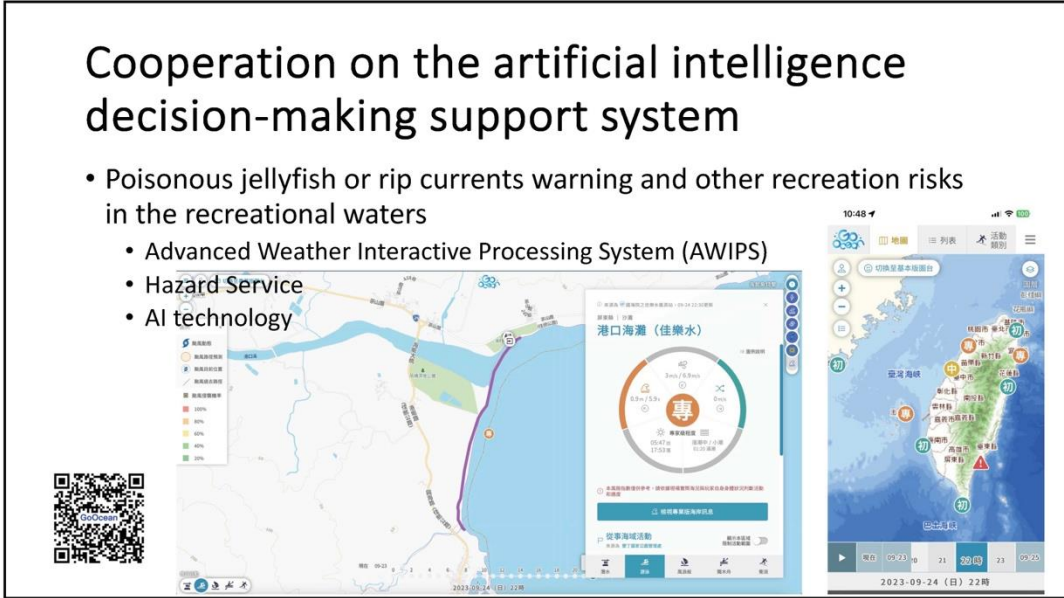


Rip current simulation

8

## Cooperation on the artificial intelligence decision-making support system

- Poisonous jellyfish or rip currents warning and other recreation risks in the recreational waters
  - Advanced Weather Interactive Processing System (AWIPS)
  - Hazard Service
  - AI technology



9

## NODASS



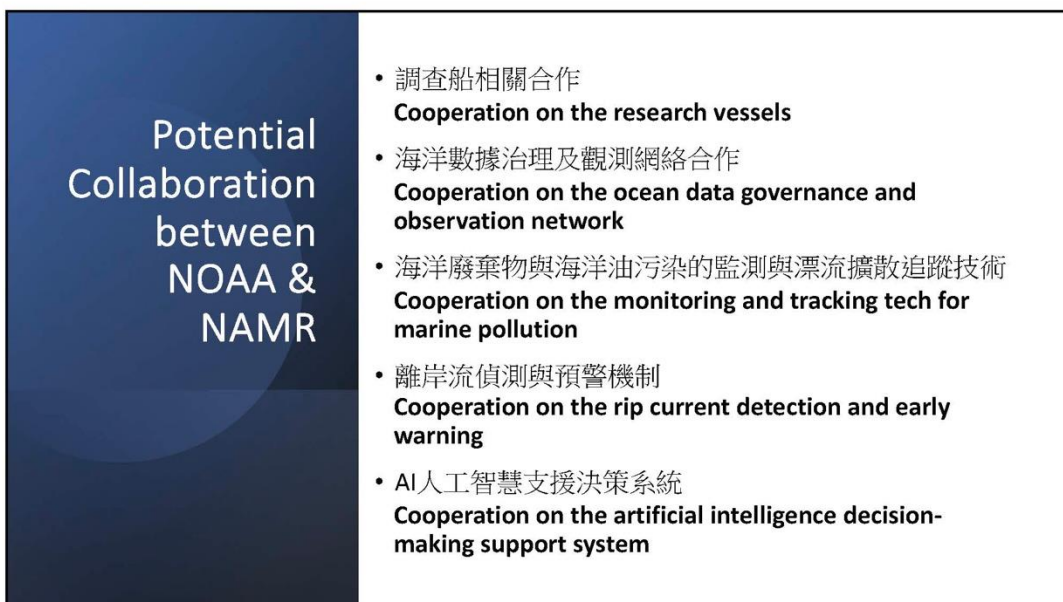
10



## 返國成果簡報

Oct. 10, 2023

11

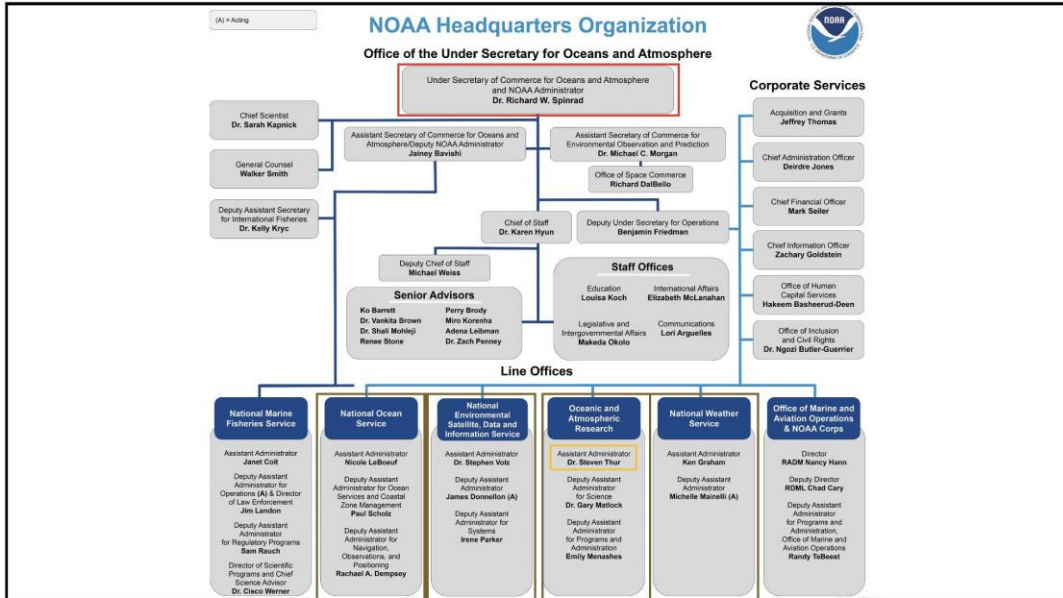


Potential  
Collaboration  
between  
NOAA &  
NAMR

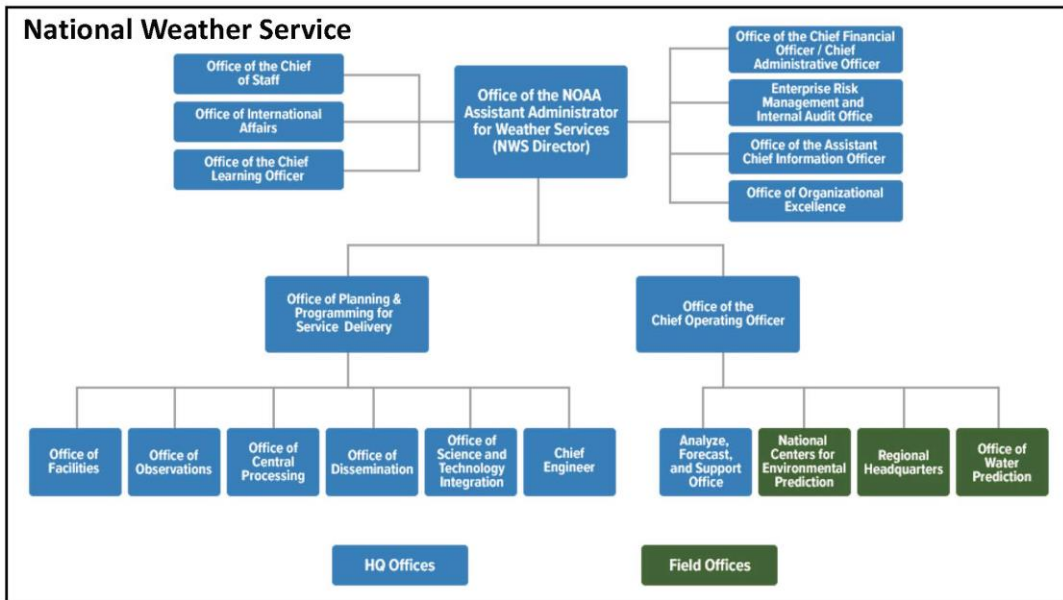
- 調查船相關合作  
**Cooperation on the research vessels**
- 海洋數據治理及觀測網絡合作  
**Cooperation on the ocean data governance and observation network**
- 海洋廢棄物與海洋油污染的監測與漂流擴散追蹤技術  
**Cooperation on the monitoring and tracking tech for marine pollution**
- 離岸流偵測與預警機制  
**Cooperation on the rip current detection and early warning**
- AI人工智慧支援決策系統  
**Cooperation on the artificial intelligence decision-making support system**

12

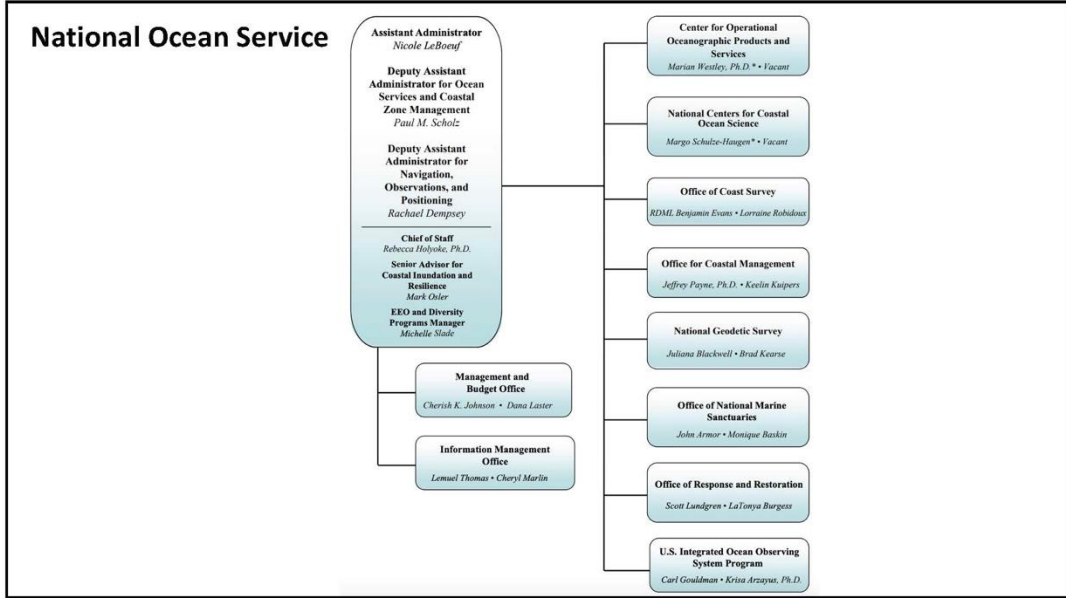




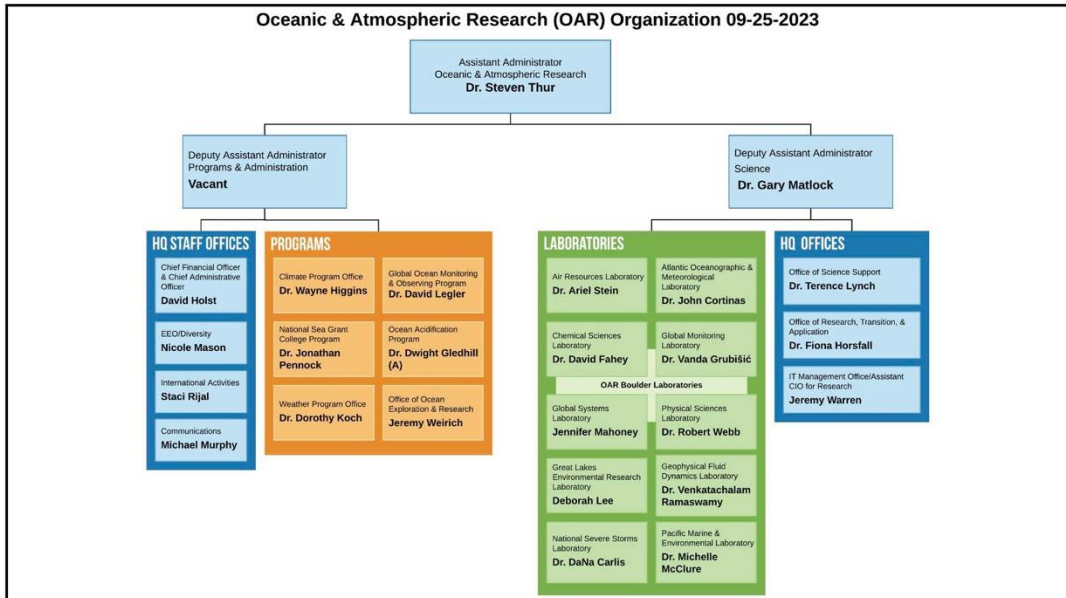
13



14



15



16

# Units visited and topics discussed

- Global Systems Laboratory NOAA**  
Graphic Forecast Editor(GFE) · Hazard Services(Tsunami, hurricane · cyclone) and AWIPS2/DESI.
- Colorado State University**  
ML of Radar for Atmosphere and Ocean for Oil Spill, Radar on RV
- NESDIS (National Environmental Satellite, Data and Information Service)**  
Satellite · sensor and calibration · VIIRS data on Kaohsiung  
Ocean color, NCEI, argo, tsunami, Buoy, CEOS COAST application knowledge hub  
using U-Net ML method for TD  
Marine debris and IMDOS) · oil spill detection
- CO-Ops**  
Ocean Products
- EMC (Environmental modeling center)**  
Marine Models
- TECRO ( Taipei Economic and Cultural Representative Office in the United States, TECRO )**  
Science Division

17



18

## Ocean Safety Rip Current Warning Service

| Risk Level | Description   |
|------------|---|
| Low        | The risk of rip currents is low, however, life threatening rip currents may still occur especially near groins, jetties, reefs, and piers. Always swim near a lifeguard and remember to heed the advice of the local beach patrol and flag warning systems. |
| Moderate   | Life threatening rip currents are possible. Always swim near a lifeguard and remember to heed the advice of the local beach patrol and flag warning systems.  |
| High       | Life threatening rip currents are likely. The surf zone is dangerous for all levels of swimmers. Stay out of the water. Remember to heed the advice of the local beach patrol and flag warning systems.   |

19

## SAB's MPSR Product Suite w/SAR Data Ocean Environment

### Oil Spill Detection

Derived map product in JPG format showing the oil spill and shared publicly when permitted by data user licenses.

Derived map product in JPG format showing the manually-digitized oil spill surface area.

NOAA National Environmental Satellite, Data, and Information Service

20

## Initial SAR-Based Oil Thickness Application

- Goal: to characterize marine spills by thickness with SAR; identify “actionable” oil areas. The assessment is meant not meant to be quantitative.
- Basic methodology calculates the VV backscatter ratio of the average “clean” water values and oiled pixel values (near the same azimuthal plane), called the “damping ratio.” A previous, classified study result using the ratio performed by a collaboration between NOAA, NASA, and USCG is shown here.

**Ocean Environment**  
**Oil Spill Detection**

**Oil Class**

- Not Detectable
- Class 1 - Thinnest
- Class 2
- Class 3
- Class 4
- Class 5
- Class 6 - Thickest

Service Layer Credits: Esri, HERE, DeLorme, Mapbox, © OpenStreetMap contributors, and others.

NOAA National Environmental Satellite, Data, and Information Service

21

## Initial SAB Results

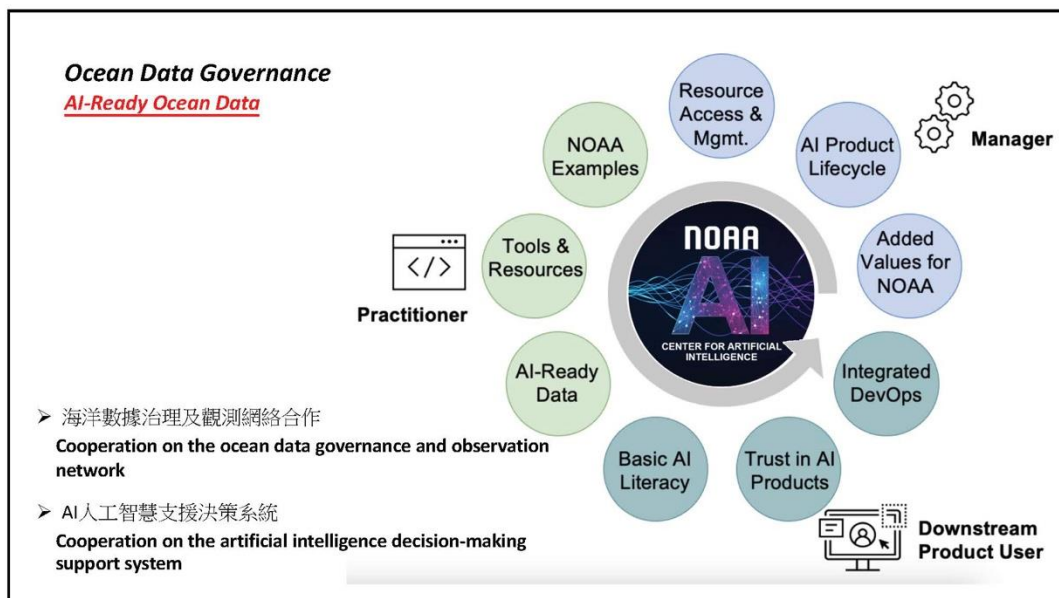
- SAB is applying the damping ratio methodology to pixels within the manually-digitized spill boundaries. See the last row of images here. They represent the difference in relative thickness levels only, not actual thickness measurements.
- Initial challenges:
  - This simplified methodology can't be applied to anomalies with many false positives and no clean water along the same azimuthal plane because of incident angle variability that affect backscatter values.
  - Lack of validation/ground-truthing
- Further actions: re-evaluate the utility of the current method and refine the classification scheme that is being applied. Also, we are awaiting the results of latest research efforts from NOAA scientists.

**Ocean Environment**  
**Oil Spill Detection**

活動監視器

NOAA National Environmental Satellite, Data, and Information Service

22



23

## Follow-up

- Assistant Secretary of Commerce of the Ministry of Commerce visited at the end of October
- Allocation of funds for social development projects of the Department of International Development
- Read the technical documents provided by the NOAA folks
- Cooperation on new remote sensing technologies

24

## In 2024

- Two bilateral/international Conferences, one for rip current and one for marine debris.
- Establish two observing system for rip current monitoring. (Marine radar and CCTV)

