

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
(出國類別：其他)

參加 2024 年 AERONET 科學與應用交流
會議(AERONET Science and
Application Exchange 2024)

服務機關：環境部

姓名職稱：邱瑜禎薦任技士

派赴國家：美國

出國期間：113 年 9 月 12 日至 9 月 22 日

報告日期：113 年 10 月 7 日

摘要

本部藉由長期與美國 NASA AERONET 及 MPLNET 兩大全球觀測網之國際合作，逐步建立臺灣對於太陽光度計和微脈衝光達相關能力，並於 2023 年 11 月成立 AERONET 亞太檢校訓練中心，其中室外校正平台設置於高山乾淨鹿林山大氣背景站，未來鹿林山站將可認證成為第三個具備產出絕對標準件的平台。為與世界各地研究人員等進行 AERONET 科學與應用交流，本部派員出席「2024 年 AERONET 科學與應用交流會議 (AERONET Science and Application Exchange 2024)」於美國時間 2024 年 9 月 17 日至 19 日，會議地點在美國馬里蘭大學 (the University of Maryland Alumni Center)。

本次研討會來自世界各地使用 AERONET 科學家，口頭報告 11 個 Session，總計 57 位科學家進行分享 AERONET 系統相關的主題的全球社區，包括科學發展、儀器、校準、研究和應用等。其中包含本部與國立中央大學共同發表「AERONET 亞太檢校與訓練中心」，及「ASIA-AQ / Kao-Ping 實驗 (KPEX) 期間的生物質燃燒氣溶膠」1 篇論文海報，分享成果豐碩，本國可利用其數據進行空氣品質監測，特別在季節性氣溶膠變化研究中提供參考。

目錄

摘要.....	I
目錄.....	II
壹、目的及背景說明.....	1
貳、會議行程說明.....	2
參、會議內容及成果說明.....	3
肆、心得及建議事項.....	18

附錄 1、公務出國期間國外人士個人資料彙整表

附錄 2、會議議程

附錄 3、會議海報

壹、目的及背景說明

一、AERONET 監測網

由美國國家航空暨太空總署太空中心戈達太空與飛行中心(Goddard Space Flight Center)團隊所成立之全球性的地面光學觀測網路，專門用來監測大氣中的氣溶膠特性。該網路使用了一系列自動化的地基光學儀器(太陽光度計)來測量氣溶膠光學厚度、粒子大小分佈等。這些數據對於研究氣溶膠的物理和化學性質、對氣候變化和空氣品質的影響至關重要。AERONET 提供了全球性、長時間序列的高精度觀測數據，並廣泛用於科學研究、氣候模型驗證以及衛星數據的校正和驗證。

二、會議目的

本部藉由長期與美國 NASA AERONET 及 MPLNET 兩大全球觀測網之國際合作，逐步建立臺灣對於太陽光度計和微脈衝光達相關能力，並於 2023 年 11 月成立 AERONET 亞太檢校訓練中心，其中室外校正平台設置於高山乾淨鹿林山大氣背景站，未來鹿林山站將可認證成為第三個具備產出絕對標準件的平台。為與世界各地研究人員等進行 AERONET 科學與應用交流，並發表成果拓展我國國際能段，爰派員赴美參加會議。

貳、會議行程說明

- 113.9.12~13 臺北啟程，抵達華盛頓
- 113.9.16 與美國 NASA 總部資深科學家 Si-Chee Tsay 博士會談，討論 ASA 的 SMART-S 校正狀態，預計 114 年引入 Pandonia 儀器安裝於鹿林山，以利補充衛星觀測。
- 113.9.17 4 個 Session，總計 18 位科學家進行分享，最後進行海報展示時間。
- 113.9.18 4 個 Session，總計 25 位科學家進行分享，最後進行海報展示時間。
- 113.9.19 3 個 Session，總計 14 位科學家進行分享，下午 NASA 參訪部分主辦單位表示 NASA 屬於軍事機構，有嚴格的權限規定，因國情敏感（臺灣等）無法進入，另安排參觀 NASA Goddard Visitor Center 參訪太空任務、地球科學和衛星技術的展品。
- 113.9.20~22 返程，抵達台北

參、會議內容及成果說明

一、拜訪 NASA 總部資深科學家

拜訪美國 NASA 總部資深科學家 Si-Chee Tsay 博士如圖 1 左 3，其擔任 NASA「地球觀測系統」(EOS) 的旗艦人造衛星「大地」(Terra) 計畫主管科學家，是國際上輻射跟衛星校驗及反演大氣污染物的專家。為探討高屏空氣汙染問題，Si-Chee Tsay 博士加入本部 2024 年 KPEX 及 ASIA-AQ 計畫，於 2024 年提供一套 Smart-s「高解析度光譜即時監測儀」，協助回算大氣的溫室氣體污染物濃度。



Smart-s 高解析度光譜即時監測儀是一種先進的設備，設計用來精確監測和分析環境中各種氣體和氣溶膠的光譜特性。其核心技術基於高解析度光譜分析，能夠即時取得大氣中不同成分的光學簽名，因此精確鑑別和量化各種污染物。該儀器的優勢在於其精確度和即時性，是監測空氣品質和進行大氣研究的理想工具。Smart-s 可以有效應對多變的環境條件，無論是在城市的工業污染源附近，還是遼闊的郊區綠地，皆能提供穩定且高精度的數據。

本次特別確認 SMART-s 於鹿林山校正狀態，因鹿林山周圍遮蔽的樹木已移除，SMART-s 於 9 月 3 日成功安裝於鹿林山輻射校正平台如圖 2，並持續一周進行 Langley 校正，因天氣良好及無遮蔽影響，成功完成 3 台 SMART-s 的校正圖 3。此次 SMART-s 的 Langley 校正持續到 9 月 10 日結束，校正完畢的 1 台 SMART-s 將會回到鳳山高中測站，並進行長期觀測任務，後續更預計 114 年引入 Pandonia 儀器安裝於鹿林山，以利補充衛星觀測。

此外，Smart-s 的即時性還讓其能在緊急情況下快速提供數據，協助決策者採取即時應對措施，降低環境災害或污染對公眾健康的影響。因此，Smart-s 高解析度光譜即時監測儀不僅是學術研究的有力工具，也對環保政策的制定與應用有著重要意義。



圖2 SMART-s 於鹿林山輻射校正平台

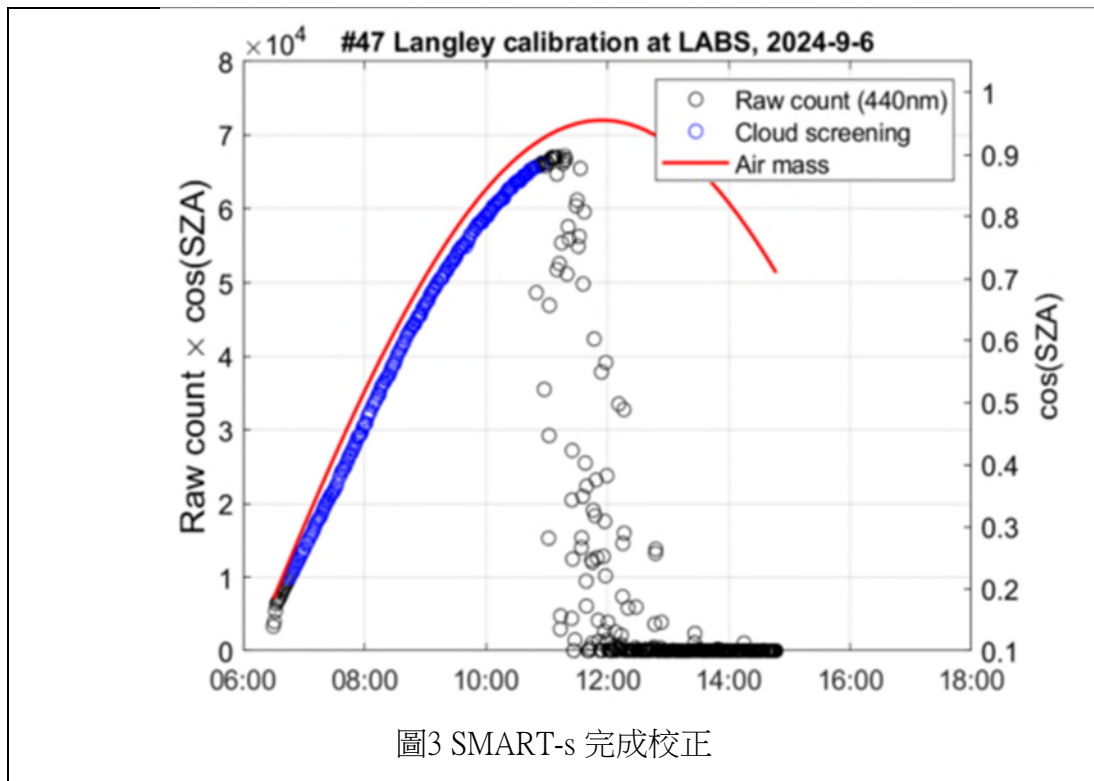


圖3 SMART-s 完成校正

二、本國發表

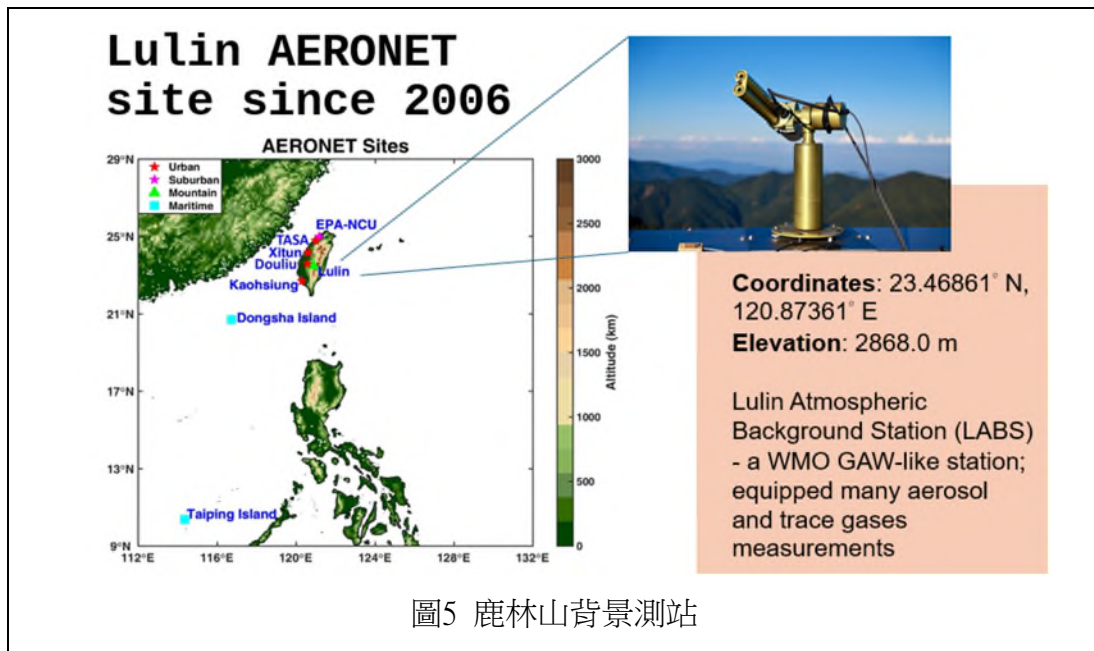
亞太氣膠自動監測網檢校訓練中心。2023 年 11 月 2 日 APAC 亞太檢校訓練中心正式成立後也進入正式運作如圖 4，目前 APAC 中心正在規劃建置太陽光度計觀測資料庫等基礎設施，未來將定期傳送儀器觀測資料至資料庫並呈現於網站上，方便即時資料品質管制等相關作業。後續行太陽光度計安裝與維護教育訓練，並提供相關技術諮詢，並預計今(113)年 11 月 11 日進行國際間教育訓練。



圖4 APAC 亞太檢校訓練中心成立

亞太氣膠自動監測網檢校訓練中心。2023 年 11 月 2 日 APAC 亞太檢校訓練中心正式成立後也進入正式運作如圖 4，目前 APAC 中心正在規劃建置太陽光度計觀測資料庫等基礎設施，未來將定期傳送儀器觀測資料至資料庫並呈現於網站上，方便即時資料品質管制等相關作業。後續行太陽光度計安裝與維護教育訓練，並提供相關技術諮詢，並預計今(113)年 11 月 11 日進行國際間教育訓練。

AERONET 的校正工作仰賴一個高山乾淨大氣背景的戶外校正平台如圖 5，這個條件目前全球只有夏威夷背景站(Mauna Loa)和西班牙伊薩尼亞背景站(Izaña)受 AERONET 認證如圖 6，未來鹿林山站將可認證成為第三個具備產出絕對標準件的平台。



同時分享目前鹿林山透過清除平台周圍的樹木，實現了校準平台80度以上的淨空如圖7，目前全東南亞將陸續至臺灣校正，預估未來將再增加，後續也將與合作國家簽訂合作備忘錄(MOU)，推廣未來亞太區域的校正工作及資料科學合作。

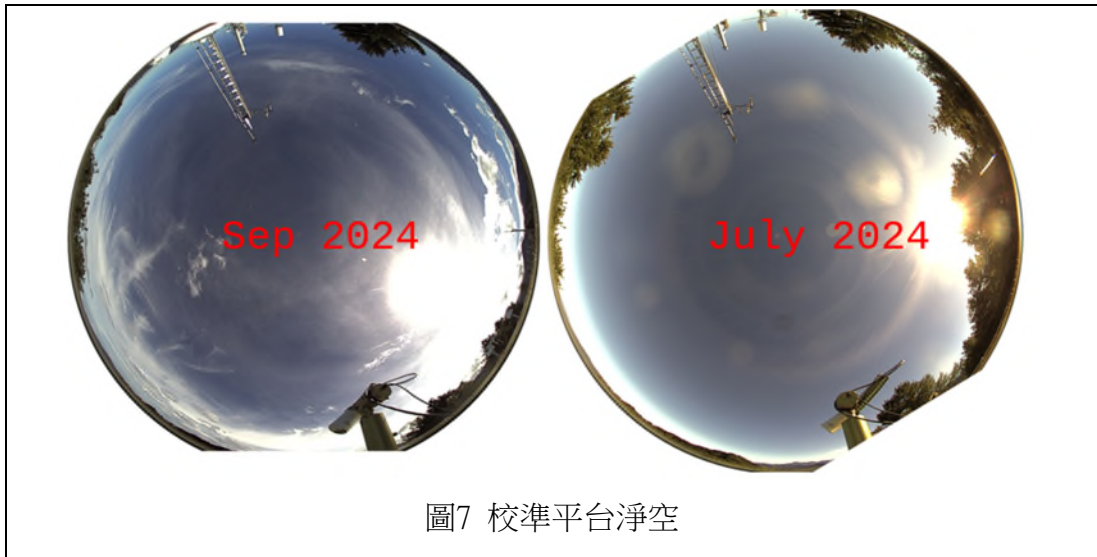


圖7 校準平台淨空

三、周邊研究計畫海報分享

於周邊海報區，本國分享與美國太空總署 NASA 亞洲空品實驗，提供臭氧、PM2.5 及其前驅物的高時空解析 3D 空品資料，以供衛星驗證、模式評估及管制策略參考，精進臺灣空氣污染治理，現場許多學者相當有興趣前往了解。

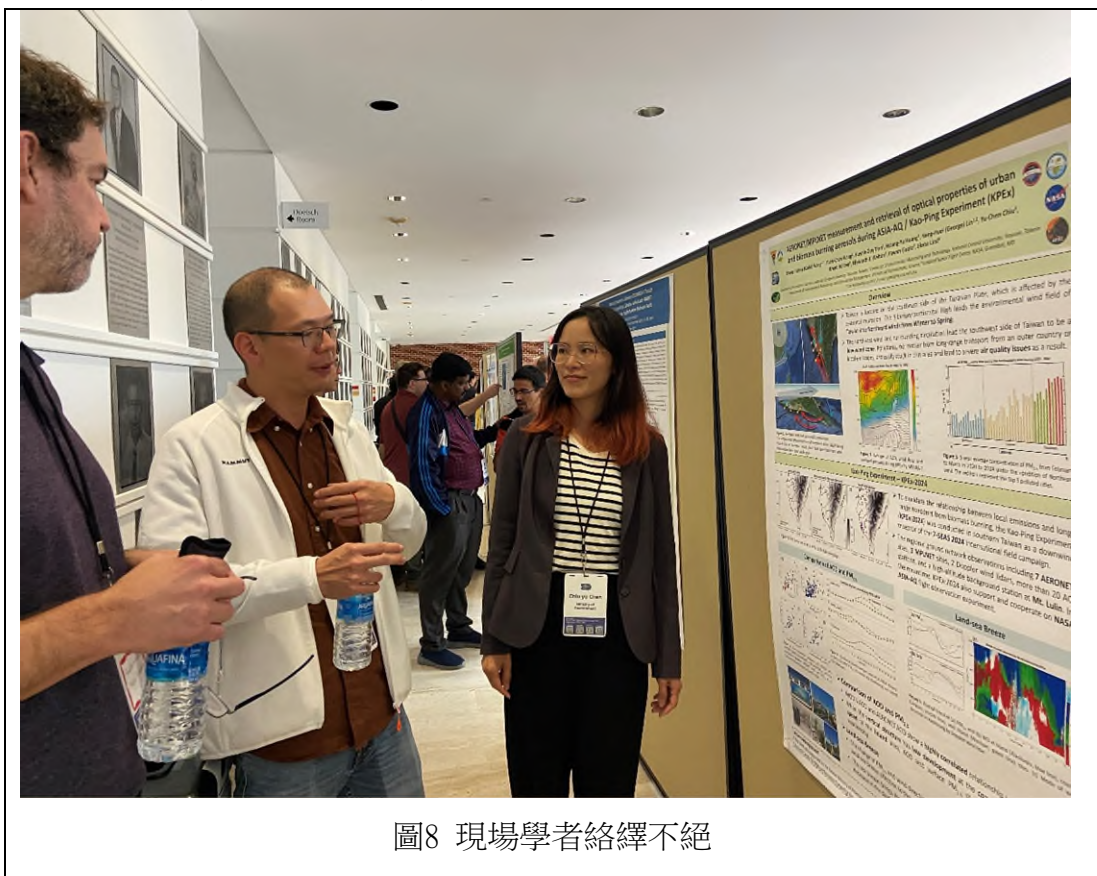


圖8 現場學者絡繹不絕



圖8 現場學者絡繹不絕

四、NASA 相關分享

NASA GADDARD 分享 PACE (Plankton, Aerosol, Cloud, ocean Ecosystem) 計畫任務(Sayer,A etc,Session 2) 其觀測地球海洋生態系統及其變化這些特點使其能區分和分析不同類型的浮游生物、溶解有機物質和礦物顆粒，詳細觀測海洋中的微小變化和趨勢，並提供全球海洋顏色的綜合數據。通過這些數據，科學家可以更好地瞭解海洋生態系統的健康狀況及其對氣候變遷的反應，進行氣候研究、漁業管理及海洋保護區的劃定和監測。

NASA 團隊使用 AERONET 觀測衛星返演紫外線氣溶膠光學深度和單散射反照率的評估 (Torres,O etc,Session 2)、反演氣溶膠光學厚度，透過比較衛星數據和地面觀測數據，調整模型以達到預期的相對和絕對誤差，建立對資料和模型的信心。(Levy,R etc,Session 2)、NASA 科學家 Reid,J 提到通過數據來建立人工智慧基礎資料集，可以使許多產品更具整體性和價值，這樣的資料集不僅有助於人工智慧的發展，還能提升產品的多樣性和應用範圍。(Reid,J etc,Session 3)。

團隊提及 GEOS (Goddard Earth Observing System) 是一個靈活的全球地球系統模型和數據同化系統，其支持 NASA 的各類應用，所有的 GEOS 系統都包括與輻射和雲微物理耦合的氣溶膠，AERONET 在 GEOS 氣溶膠數據同化中起到了關鍵作用。(da Silva,A etc,Session 3)、NASA 科學家 Xian,P 提到 AERONET 數據是反演氣溶膠光學厚度(RA AOD)評估的黃金標準，其發現各系統在氣溶膠源、化學和生物物理過程及數據同化方法上有所不同，這意味著長距離輸送過程中的去除效率不同，除了南極和北極以外，研究的 16 個區域中，總氣溶膠光學厚度的季節性和年際變化在各反演中顯示出高度相似性。(Xian,P etc,Session 3)

五、其他國家科學家分享

9 月 17 日科學家 Boichu,M 分享 2022 年洪加火山爆發至今平流層硫酸鹽氣溶膠的生長與持久性，其利用地面 AERONET 發現火山煙羽隨時間推移中，AOD 顯著增高並且可從地面追蹤氣溶膠粒子的大小。且 AERONET 數據提供了比衛星觀測（如 SAGE-3）更高的時間和空間分辨率，且與實地觀測結果一致，證明其有效性。(Boichu,M etc,Session 3)、加拿大科學家提到測量維護方面，配備 Model-T 的站點問題較少，並減少了每三到四個月更換的頻率，其更表示將持續購買 T 型儀器以替換舊有的 V5 型號。(Ihab Abboud etc,Session 3)。

隔 (18) 日泰國科學家 Buntoung,S 使用 AERONET 北部、東北部和中部地區氣溶膠性質的變化相似，夏季氣溶膠負荷較高。相比之下，南部地區全年氣溶膠負荷較低，然而在過去 15 年中，泰國的 AOD 趨勢呈下降趨勢，其主要來源為大陸氣溶膠、生物質燃燒氣溶膠、城市氣溶膠和混合氣溶膠(Buntoung,S etc,Session 5)。越南主要研究站為河內的 Nghia Do 站和 Ba Tieu 站，其比較 GPS 數據、RMA 數據和探空儀數據，發現資料集之間具有高相關性，同時開發低成本的 PM2.5 感測器，用於空氣品質監測(Anh,N.Xuan etc,Session 5)。

美國奧克拉荷馬大學提及生物質燃燒和野火氣溶膠每年釋放約

2000 兆噸碳，更進一步說明南美和南非地區的氣溶膠排放佔全球碳排放總量的近一半，其使用 NASA Ora-cles 項目的數據和地基 AERONET 測量，結合世界大氣模型（WACM）和 CAM5 Fires 模型輸出，發現氣溶膠在來源地區為年輕顆粒且具有較高的單次散射反照率，隨時間推移，該反照率先增加後減少，反映了在自由對流層中的化學過程對氣溶膠性質的影響(Fakoya,A etc,Session 5)。Andrade,M 在玻利維亞的安第斯山的拉巴斯(海拔約 3800 米)和低地的聖克魯斯設有觀測站，生物質燃燒氣溶膠（AOD）數據顯示，在拉巴斯和 Chacaltaya 觀測站 AOD 有明顯增加，尤其是在 10 月中旬，觀測到的氣溶膠主要來自生物質燃燒，並且比通常監測到的粉塵比例更高(Andrade,M etc,Session 5)。紐約城市大學 Wu,Yonghua 使用 LIDAR 和 AERONET 進行觀測，主要站點位於曼哈頓和布魯克黑文國家實驗室等地，結合 LIDAR 和飛機測量數據，發現不同高度層的氣溶膠消光係數顯示煙霧進入地面層如圖 9，影響城市空氣品質，煙霧來源於西海岸傳輸至東海岸，通過 LIDAR 垂直剖面顯示煙霧在不同高度的分佈及其隨時間的變化，其進一步說明使用 AERONET 和 LIDAR 數據結合，有助於分析氣溶膠特性及其對空氣品質的影響(Wu,Yonghua etc,Session 5)。

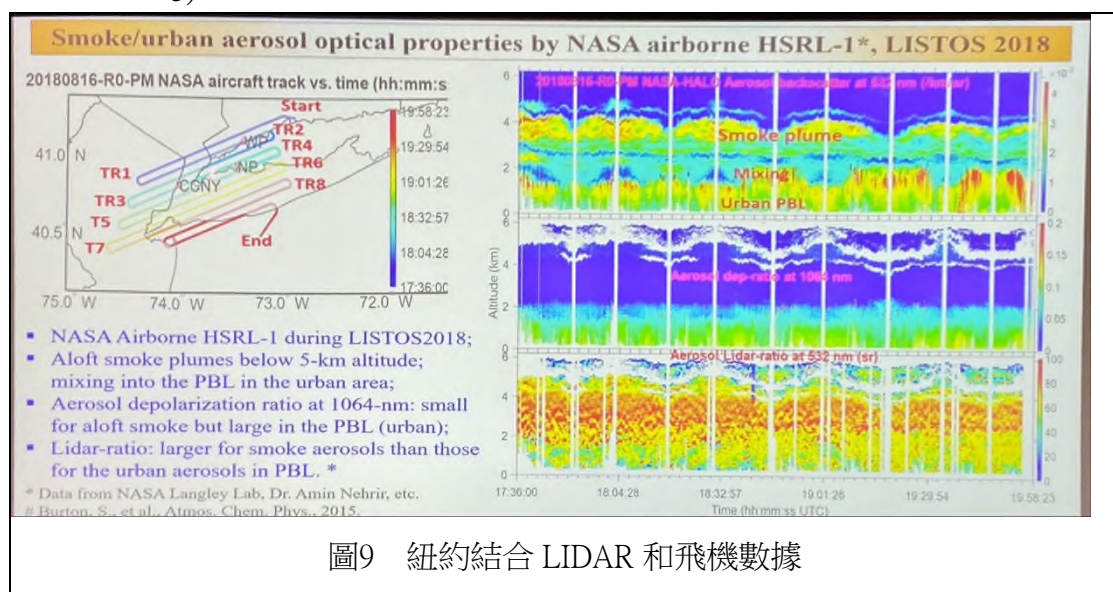


圖9 紐約結合 LIDAR 和飛機數據

紐約城市學院教授 Eck,T 利用 RIDGE AIRNET 資料庫觀測到的沙塵氣溶膠光學，發現撒哈拉和薩赫勒地區土壤中氧化鐵含量與單次散射反照率（SSA）之間存在明顯關聯，其比較了 AIRNET 的觀測數據和 Biagio 實驗室測量的土壤樣本，結果顯示雙方數據高度一致。(Eck,T etc,Session 5)。Carlos,T 在西班牙擁有一個頂級的觀測站，進行全球大氣監測、有 CO₂ 長期記錄和校準中心，每年進行約 50 到 70 次校準工作，涵蓋西班牙、法國、中國、哈薩克斯坦等地的主儀器(Carlos,T etc,Session 5)。

Hanisco,T 使用 Pandora 儀器區分不同角度的天空觀測，進一步以 max DOAS 技術取得濃度分佈如圖 10，其目的是校準衛星數據，因為大氣散射會影響衛星測量準確性，其表示已有 175 個儀器，每年成長約 30 個。測量 NO₂、臭氧和甲醛的柱狀濃度，並使用 max DOAS 技術進行剖面測量(Hanisco,T etc,Session 6)。

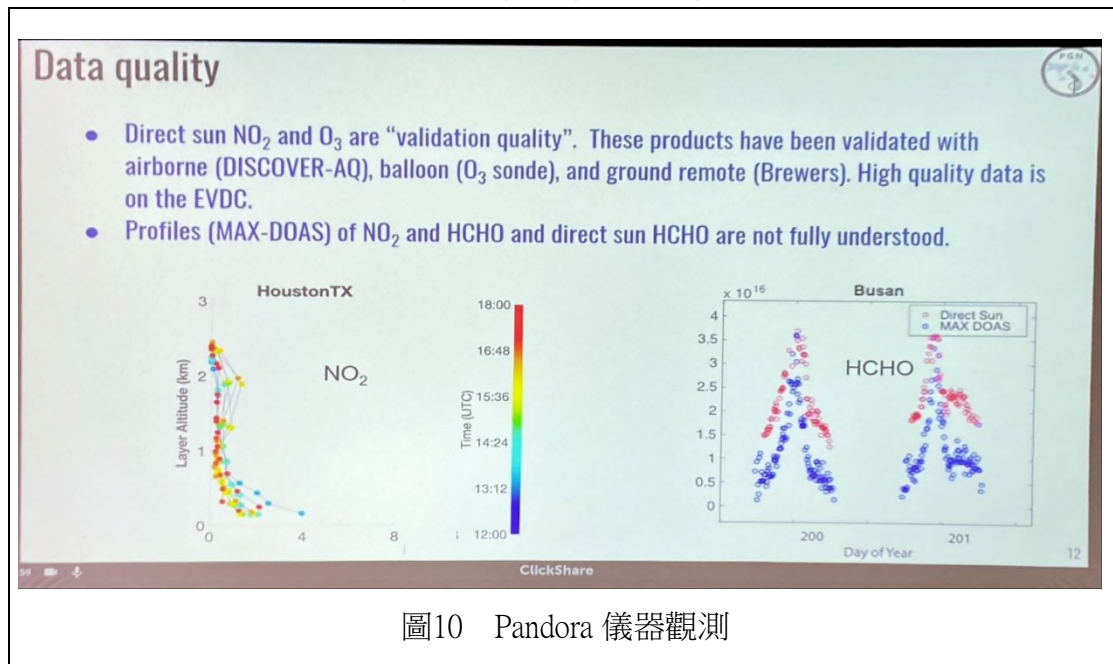


圖10 Pandora 儀器觀測

Sang Seo,P 觀測站位於韓國南部的蔚山，並使用 PANDOR 光譜儀和太陽光度計進行觀測，主要化學組成包括硝酸鉀、硝酸銨、細土顆粒和黑碳，關注硝酸銨的品質濃度與單次散射反照率之間的直接關係，發現高相關性。(Sang Seo,P etc,Session 6)。Masoom,A 使用太陽光度計和光譜輻射計，研究 NO₂ 吸收對氣溶膠光學厚度 (AOD) 測量的影響，表示 NO₂ 氣候學數據在某些情況下可能低估 NO₂ 值，導致 AOD 測量誤差。(Masoom,A etc,Session 6)。Zibordi,G 執行「Average Ocean Color」計畫目標是生成全球性的標準化時間序列數據，用於衛星海洋顏色數據產品的驗證如圖 11，專注於標準化測量水體和大氣氣膠光學厚度的時間序列(Zibordi,G etc,Session 7)。

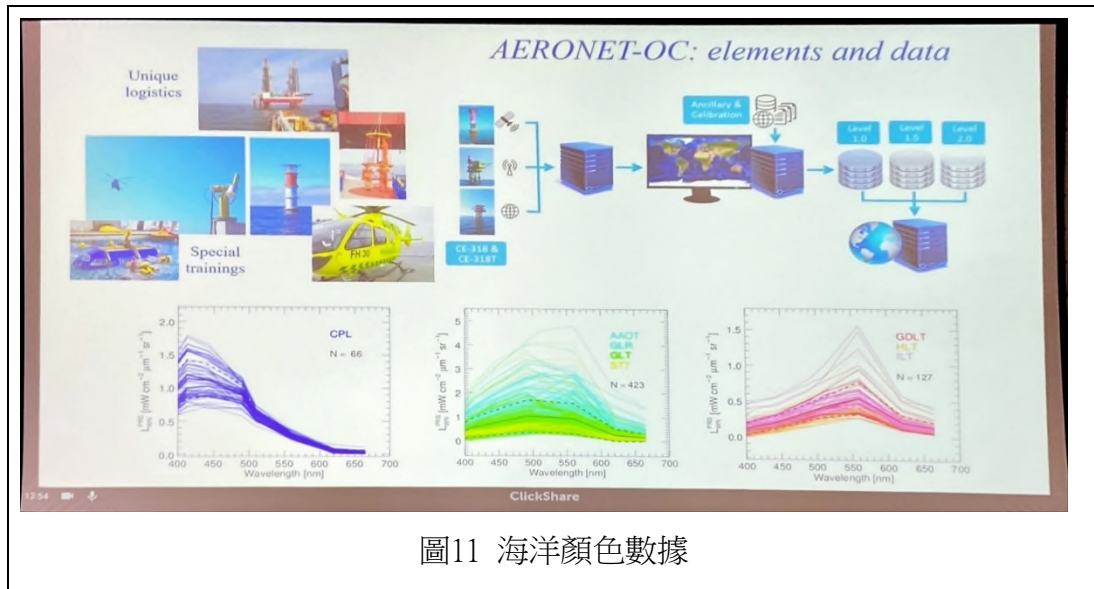


圖11 海洋顏色數據

Knobelspiesse,K 介紹了 PACE PACS (Post-Launch Airborne Experiment) 使用高空飛機 (NASA ER-2) 和低空飛機、NOAA 研究船及 Aeronet 進行測試如圖 12,9 月 6 日是活動最為成功的一天,ER-2 飛越多個 Aeronet 站點,所有數據將在 2025 年 3 月底前通過 NASA Langley Deck 免費提供,強調數據開放共享(Knobelspiesse,K etc,Session 7)。

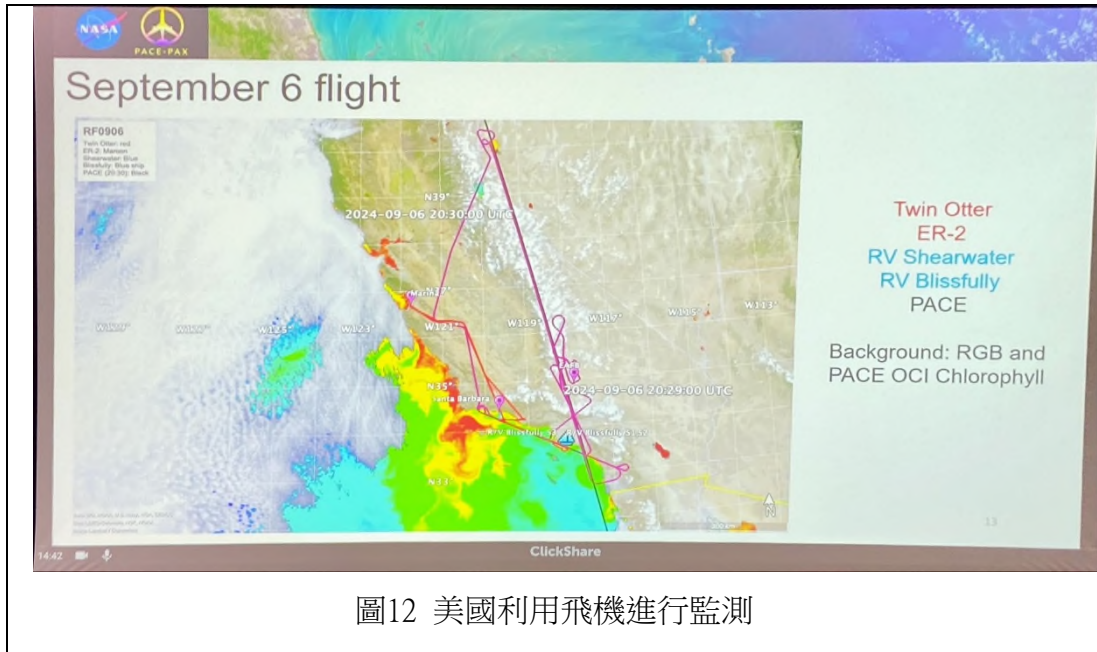


圖12 美國利用飛機進行監測

Simimov,A 說明海洋中葉綠素和大氣壓力至關重要，每年大約有 50 個科學巡航測量海洋大氣氣膠光學深度，這是一個國際合作項目，來自不同國家的政府機構、學校和國家實驗室的參與者提供了許多的幫助(Simimov,A etc,Session 7)。Schafer,J 介紹了 Aeronet 在夜間進行氣膠光學厚度 (AOD) 測量的研究歷程及數據校正，測量數據顯示了良好的日夜 AOD 一致性，尤其是在 AOD 較低的情況下 (<0.1)，儘管夥段數據還未達到 Level 2 標準，因為仍有待進一步的校正和檢驗 (Schafer,J etc,Session 7)。

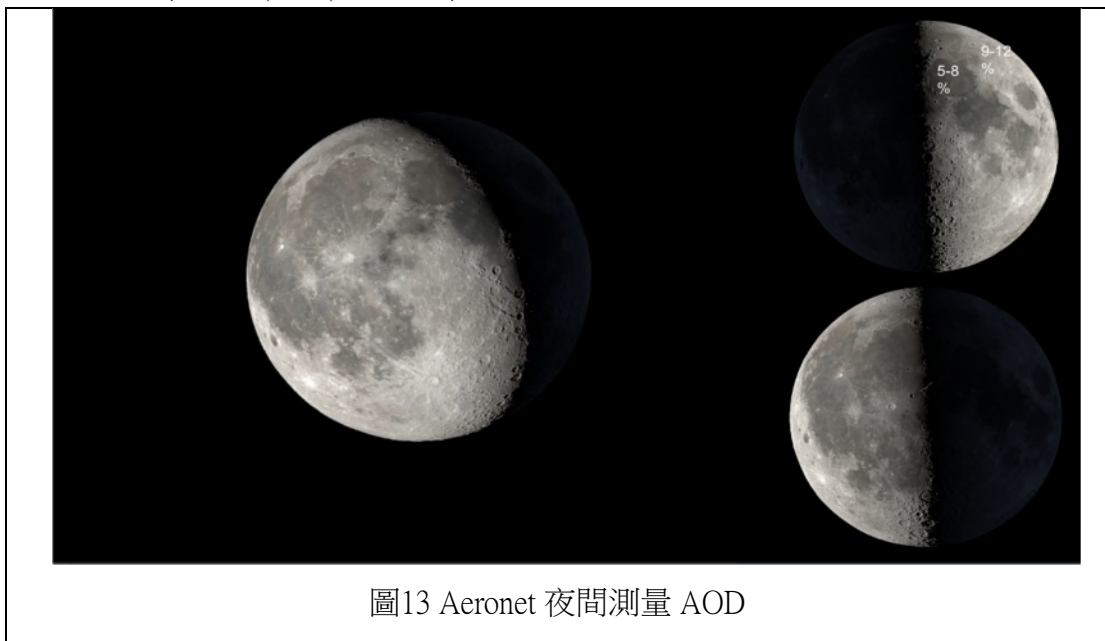
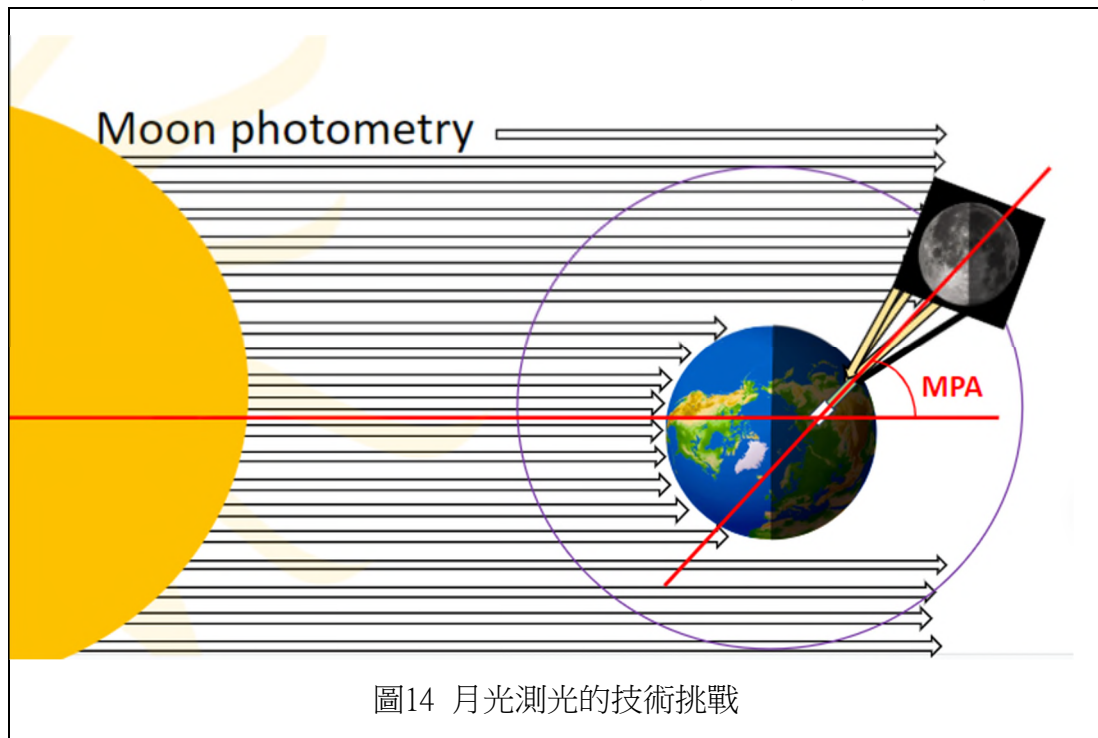


圖13 Aeronet 夜間測量 AOD

Roman,R 探討月光測光的技術挑戰、校正方法及其應用，月相變化迅速，月光輻射在一晚之內可能有較大變化，增添了測量的難度如圖 14，其使用模型計算月光反射輻射，該模型包括太陽、月球和地球的幾何關係，校正值顯示了 1%到 14%的誤差範圍，但通過模型進行校正後，可以獲得真實的 AOD 數據(Roman,R etc,Session 7)。



Battumur,T 介紹了蒙古設備包括 LiDAR、太陽光度計和高品質大氣環境監測站，蒙古的塵埃和污染物顆粒較多如圖 15，並使用 Aramid 模型進行了 72 小時的預測和模擬，結果顯示模型預測與實際數據對應良好(Battumur,T etc,Session 7)。

Dust storm in Mongolia

- The Gobi desert region is dust storm one of the source of Asian dust.
- The AERONET is located southern of Mongolia.



Source: <http://olnodo.com/mn/post/24184>

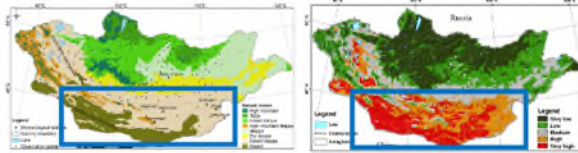


Fig. 9 Natural areas (Gobi Desert, Altai) and areographic distribution of observation points for pasture plants. Data source: (A) observation points for pasture plants. Fig. 10 Frequency of dust storms over Mongolia. Data source: (A) observation points for pasture plants.

D. Jugder, B. Gantsetseg, E. Davaanyam, M. Shinoda (2018). "Developing a soil erodibility map across Mongolia." *Natural Hazards: Journal of the International Society for the Prevention and Mitigation of Natural Hazards*, Springer, International Society for the Prevention and Mitigation of Natural Hazards, vol. 92(1), pages 71-94, November.



The trajectories of air mass confirmed that dust can be transported from the dust source areas in Mongolia and China to the Korean Peninsula and Japan (Purevsuren et.,al 2019).

圖15 蒙古高濃度塵埃

活動最終場9月19日 Mitchell,J 利用 AERONET 研究東南大西洋，主要關注南部非洲生物質燃燒氣溶膠的傳輸(Mitchell,J etc,Session 9)。Zheng,J 使用 AeroNet 對濃厚的撒哈拉沙塵雲可能低估了粗粒子分佈，其建議提高包括較大粒子在內的數據，可顯著減少 AeroNet 數據在粗塵埃分佈上的偏差(Zheng,J etc,Session 9)。美國科學家 Csanina,J 分享 NEON (National Ecological Observatory Network) 專案，其涉及的儀器包括通量塔、土壤健康數據、地下水井、湖泊和溪流的水質監測如圖 16，以及附近的微氣象站，其建置標準化框架以保證數據的可追溯性和透明性，包括理論基礎文件(ATVDs)解釋測量理論、質量保證(QA)和質量控制(QC)過程(Csanina,J etc,Session 10)。



Automated Instruments

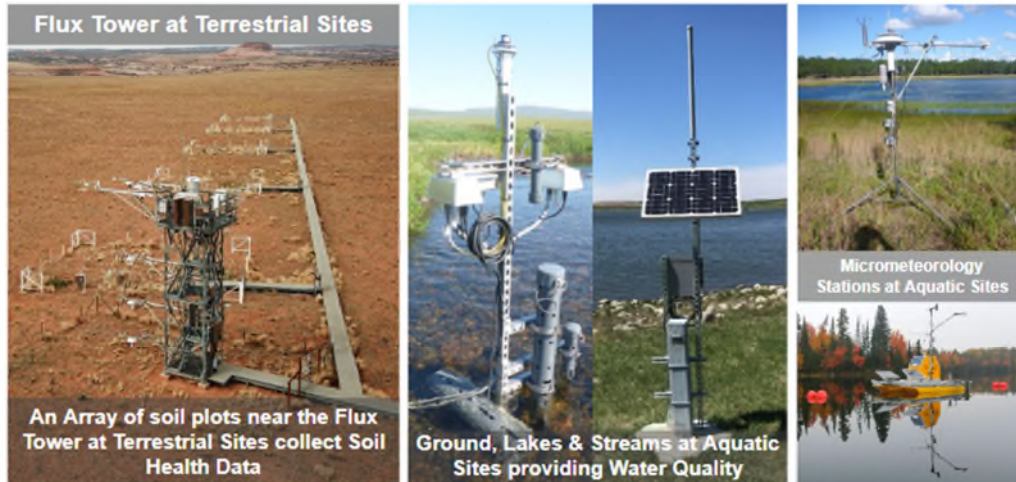


圖16 通量塔、土壤健康數據及地下水井等監測

英國科學家 Buxmann 使用的 LiDAR、日光度計和光度計網絡，主要用於檢測火山灰層和氣溶膠分類，未來計劃包括加入火山灰的分類、更多案例研究的驗證、季節變化的氣候學研究以及與衛星數據和模型的比較(Buxmann etc, Session 10)。菲律賓科學家 Cruz 於馬尼拉天文臺和摩洛哥達大學 (MDMU) 進行監測如圖 17，發現旱季（尤其是 9 月），AOD 數值較高，這與西南方的生物質燃燒活動有關，季風轉換期間，AOD 較低，可能受到海洋顆粒影響(Cruz etc, Session 10)。



圖17 菲律賓儀器設置

肆、心得及建議事項

一、AERONET 是一個全球性的地面網路，用於觀測和分析大氣中的氣溶膠特性。它在以下方面具有重要用途：提供高時間和空間分辨率的氣溶膠光學數據，支持火山爆發後氣溶膠追蹤及其成長分析，也協助大陸氣溶膠、城市和生物質燃燒氣溶膠的監測。本國可利用其數據進行空氣品質監測，特別在季節性氣溶膠變化研究中提供參考。此外，AERONET 的數據還被用於校準衛星觀測，增強測量準確性，並結合模型預測氣溶膠的傳播和變化特性，以支持科學研究和環境政策制定。

（簡報網址：

<https://drive.google.com/drive/folders/1Ugr8i35wrqOSXz0t1PcUbB5Ohvn04G1J?usp=sharing>）



掃描 QRcode 檢視

二、NASA 特別關心本國亞太氣膠自動監測網檢校訓練中心運作狀況，於 9 月 18 日 Holben, B. Gupta, P. 等人共同討論中心目前執行及困難如圖 18，考量目前本國使用之 model-5 主機板接孔老化、容易鬆動，且容易出現高暗電流、濾光片輪內灰塵積累，錯誤發生率隨著儀器老化逐漸上升，製造商已停產，因此很難獲得備用零件，另外 model-5 的校正程序較為複雜，將增加中心校正困難。NASA 建議將 Cimel 太陽光度計從 model-5 升級至 model-T，並積極協助本國爭取更划算之費用，model-T 具備更多新功能，包含夜間月光觀測的能力，提供夜間觀測資料，校正更容易，且透過韌體更新，能減少觀測上的誤差與錯誤等優點。



圖18 NASA 與本國討論中心目前執行及困難

三、在參訪 NASA 展場裡發現一個互動軟體「interact around the globe」如圖 19，其讓參觀者通過互動體驗瞭解全球各地的 NASA 任務和研究，向參觀者展示 NASA 在氣候變化、地球科學、大氣研究等領域的最新成果。參觀者可以藉由模擬操作和現場互動，瞭解不同的地球觀測技術，並深入體驗 NASA 如何應用科學協助監測和保護地球環境。這不僅增強了公眾對科學的興趣，也促進了全球環境意識的提升。後續本部之監測結果，建議也能以此方式，讓科學更貼近民眾。(影片連結：<https://drive.google.com/file/d/1JIPECD576Nz68M7TcpUDRFiMGb7cP-wf/view?usp=sharing>)



掃描 QRcode 檢視

附錄1

公務出國期間國外人士個人資料彙整表

一、出國計畫名稱：參加2024年 AERONET 科學與應用交流會議 (AERONET Science and Application Exchange 2024)

二、出國人員：邱瑜禎薦任技士

三、出國日期：113年9月12日至113年9月22日

外賓姓名	單位及職稱	國別	電子郵件
Dr. Pawan Gupta	NASA GSFC/MSU GESTAR II (on behalf of the organizing committee and global AERONET team)	美國	pawan.gupta@nasa.gov
Dr. Elena Lind	NASA GSFC/MSU GESTAR II	美國	elena.lind@nasa.gov
Ms. Carol Kuehn	NASA GSFC/MSU GESTAR II	美國	carol.b.kuehn@nasa.gov
Mr. Petar Grigorov	NASA GSFC/MSU GESTAR II	美國	petar.t.grigorov@nasa.gov
Dr. Junhyeon Seo	NASA GSFC/MSU GESTAR II	美國	junhyeon.seo@nasa.gov

與會者 WhatsApp 群組(<https://chat.whatsapp.com/DU4m4lprFbtKwt13CoUb33>)





Tentative Agenda

AERONET Science and Application Exchange 2024

UMD Alumni Center, 7801 Alumni Dr.,
College Park, MD 20742

Tuesday, 17 September 2024

08:30 - 09:30	Opening - Logistics/HQ/Welcome/Goddard	
09:30 - 10:30	Session 1	
Moderator – TBD		
09:30 - 09:50	Holben, B.	AERONET Overview - History
09:50 - 10:10	Reagan, J.	Celebrating 53+ Years of Spectral Solar Radiometer Atmosphere-Earth Remote Sensing Research, Instrumentation, Applications and External Collaborations
10:10 - 10:30	Crozal, D.	Advances in Surface-Based Atmosphere and Surface Observation by Optical Remote Sensing
10:30 - 10:45	Break 1 - Tea/Coffee	
10:45 - 12:35	Session 2	
Moderator – TBD		
10:45 - 11:05	Remer, L.	Dancing together: The symbiotic relationship between aerosol satellite remote sensing and AERONET
11:05 - 11:25	Kim, J.	AERONET for Satellite Remote Sensing of Aerosols in Asia from Geostationary Earth Orbit: retrieval, analysis, and validation
11:25 - 11:45	Torres, O.	Evaluation of Satellite Retrievals of UV Aerosol Optical Depth and Single Scattering Albedo using AERONET Observations
11:45 - 12:00	Ciren, P.	Validation of NOAA EPS Aerosol Detection Product with AERONET Measurements
12:00 - 12:15	Sayer, A.	Initial evaluation of the PACE OCI aerosol products using AERONET
12:15 - 12:30	Levy, R.	Squares, Circles and Giant Spreadsheets: AERONET and the Dark Target aerosol algorithm
12:30 - 12:35	Wang, Carlo	APAC Updates
12:35 - 14:00	Break 2 - Lunch	
14:00 - 16:05	Session 3	
Moderator – TBD		
14:00 - 14:20	Reid, J.	Operational applications of AERONET to global aerosol forecasting
14:20 - 14:40	da Silva, A.	The Critical Role of AERONET for Aerosol Modeling and Data assimilation in GEOS
14:40 - 14:55	Xian, P.	Intercomparison and evaluation of Aerosol Optical Depths from four reanalyses using AERONET data
14:55 - 15:10	Fabbri, B.	AERONET Operations at Two CERES Radiation and Validation Experiment (CRAVE) Sites
15:10 - 15:30	Chin, M.	Obtaining surface PM2.5 concentrations from column AOD observations: Insights from collocated AERONET and EPA data and modeling analysis
15:30 - 15:45	Derimian, Y.	Introducing aerosol inhomogeneity in remote sensing retrievals
15:45 - 16:00	Boichu, M.	Growth and global persistence of stratospheric sulfate aerosols from the 2022 Hunga Tonga–Hunga Ha’apai volcanic eruption
16:00 - 16:05	Abboud, I.	AEROCAN Updates
16:05 - 17:30	Session 4 - Tea/Coffee Break, Poster 1	
ADJOURN		

Wednesday, 18 September 2024

08:30 - 10:35

Session 5

Moderator – TBD

08:30 - 08:45	Buntoung, S.	Long-term aerosol physical properties from AERONET monitoring in Thailand
08:45 - 09:00	Anh, N. Xuan	Introduction to Aerosol-Related Research at Institute of Geophysics, VAST
09:00 - 09:15	Devara, P.	Aerosol Characterization Studies Using SKYNET and AERONET Radiometers in India
09:15 - 09:30	Fakoya, A.	Temporal Evolution of Long-Range Transported Biomass Burning Aerosols using Remote sensing
09:30 - 09:45	Andrade, M.	Intense transport of smoke to the Bolivian Andes: Insights from a unique set of instruments located at different altitudes
09:45 - 10:00	Wu, Yonghua	Characterizing smoke plume optical properties and mixture with urban aerosols with lidar and AERONET sunphotometer observations in New York City area
10:00 - 10:15	Sano, I.	Investigation of long-range transport aerosols in mountainous region of Japan during DRAGON J-Alps
10:15 - 10:30	Eck, T.	Desert Dust Optical Properties from AERONET Observations: Spectral Absorption, Size Distributions, Spectral AOD and Seasonal Dynamics
10:30 - 10:35	Carlos, T.	RIMA/AEROSPAIN Updates

10:35 - 11:00

Break 3 - Tea/Coffee, Poster 2

11:00 - 12:30

Session 6

Moderator – TBD

11:00 - 11:20	Hanisco, T.	Validation and support of space-based measurements with the Pandora Global Network of ground-based spectrometers
11:20 - 11:40	Welton, Judd	The NASA Micro Pulse Lidar Network (MPLNET): 25 years of collaboration with AERONET
11:40 - 11:55	Sang Seo, P.	Relationship of aerosol optical and chemical properties from synergetic use of SPARTAN and AERONET observations
11:55 - 12:10	Campanelli, M.	The SKYNET network present status and future developments
12:10 - 12:25	Masoom, A.	Synergy of ground-based remote sensing instrumentations to explore the impact of NO ₂ absorption on aerosol optical depth retrieval
12:25 - 12:30	Goloub, P.	PHOTONS Updates

12:30 - 14:00

Break 4 - Lunch

14:00 - 16:00

Session 7

Moderator – TBD

14:00 - 14:05	Zibordi, G.	AERONET-OC: an overview
14:05 - 14:20	Ruddick, K.	Quality control of WATERHYPERNET measurements using AERONET-OC data
14:20 - 14:35	Wang, M.	Routine Satellite Ocean Color Products Monitoring and Validation Using AERONET-OC Measurements
14:35 - 14:50	Knobelspiesse, K.	AERONET observations as a valuable component of the PACE Postlaunch Airborne Experiment (PACE-PAX)
14:50 - 14:55	Smirnov, A.	Maritime Aerosol Network as a component of AERONET – dreams of the 1980s became realities of the 2020s.
14:55 - 15:10	Torres, B.	Three years of Aerosol Measurements Using an Automated Photometer on the First long-term AERONET Ship Site
15:10 - 15:25	Schafer, J.	An Update on the Lunar AOD AERONET Product
15:25 - 15:40	Roman, R.	RIMO Correction Factor: a correction of a lunar irradiance model to estimate accurate AOD values
15:40 - 15:55	Battumur, T.	Analysis of Aerosol Optical Properties in the Southern Gobi region of Mongolia
15:55 - 16:00	Che, Huizheng	CARSNET Updates

16:00 - 17:30

Session 8 - Tea/Coffee Break, Poster 3

ADJOURN

Thursday, 19 September 2024

08:30 - 10:30 Session 9

Moderator – TBD

08:30 - 08:45	Lau, Ian	AEROSPAN, Australia's robotic aerosol network
08:45 - 09:00	Kouremeti, N.	Traceability chain of the WMO AOD reference and GAW-PFR network
09:00 - 09:15	Falaiye, O.	Update on activities at the Ilorin Nigeria AERONET site
09:15 - 09:30	Nemuc, A.	The European COST Networking Action Harmonia: International network for harmonization of atmospheric aerosol retrievals from ground-based photometers
09:30 - 09:45	O'Neill, N.	SDA / FMC / SDA+: Organizational product overview, associated error-model product and some recent science results
09:45 - 10:00	Mitchell, L.	Closure of Aerosol Radiative Properties from ORACLES 4STAR and In Situ Measurements – Implications for AERONET QC Requirements
10:00 - 10:15	Choi, M.	Validation and uncertainty estimation for MAIAC EPIC smoke AOD and spectral SSA using AERONET
10:15 - 10:30	Zheng, J.	Assessment of Dust Size Retrievals Based on AERONET: A Case Study of Radiative Closure From Visible-Near-Infrared to Thermal Infrared

10:30 - 10:45 Break 5 - Tea/Coffee

10:45 - 12:00 Session 10

Moderator – TBD

10:45 - 11:05	Dubovik, O.	Potential and limitations of AERONET observations to monitor super coarse desert dust aerosol particles
11:05 - 11:20	Asare, K.	Assessing health implications due to aerosol dynamics and climate trends using ground-based and Satellite observations
11:20 - 11:35	Buxmann, J.	Aerosol classification using machine learning on sun photometer and lidar data with focus on United Kingdom climatology
11:35 - 11:50	Cruz, Liz	Applications of AERONET measurements in Metro Manila, Philippines
11:50 - 11:55	Csavina, J.	NEON Updates
11:55 - 12:00	Gupta, P Lind, E.	GSFC AERONET updates

12:00 - 12:30 Closing Remarks - Lunch

ADJOURN





AERONET/MPLNET measurement and retrieval of optical properties of urban and biomass burning aerosols during ASIA-AQ / Kao-Ping Experiment (KPEX)



Sheng-Hsiang (Carlo) Wang^{1,*}, Yueh-Chen Wang¹, Huynh-Duy Tran¹, Hsiang-Yu Huang¹, Neng-Huei (George) Lin^{1,2}, Yu-Chen Chiu³, Brent Holben⁴, Ellsworth J. Welton⁴, Pawan Gupta⁴, Elena Lind⁴

¹Department of Atmospheric Sciences, National Central University, Taoyuan, Taiwan; ²Center for Environmental Monitoring and Technology, National Central University, Taoyuan, Taiwan
³Department of Environmental Monitoring and Information Management, Ministry of Environment, Taiwan; ⁴Goddard Space Flight Center, NASA, Greenbelt, MD
 *Corresponding author, E-mail: carlo@g.ncu.edu.tw

Overview

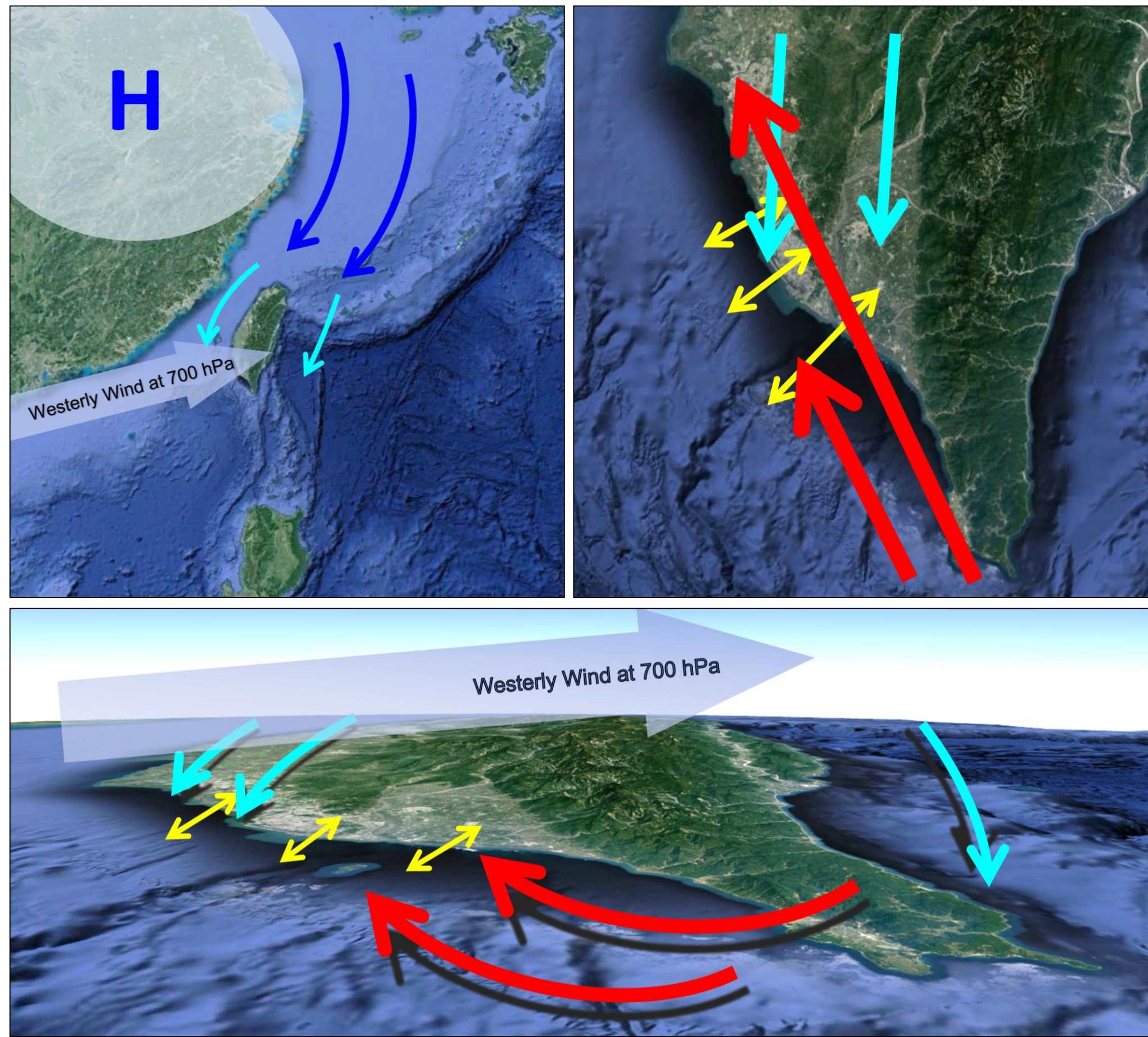


Figure 1. Northeast wind and surrounding circulation. The arrows color: (Blue) Main line of Northeast wind; (Light blue) Branch line of Northeast wind; (Red) Mid-level Southern wind; (Yellow) Low-level Land-sea breeze.

- Taiwan is located on the southeast side of the Eurasian Plate, which is affected by the seasonal monsoon. The Siberian/continental High leads the environmental wind field of Taiwan into **Northeast winds from Winter to Spring**.
- The northeast wind and surrounding circulation lead the southwest side of Taiwan to be a **low-wind zone**. Pollutants, no matter from long-range transport from an outer country or local emissions, are easily stuck in this area and lead to severe **air quality issues** as a result.

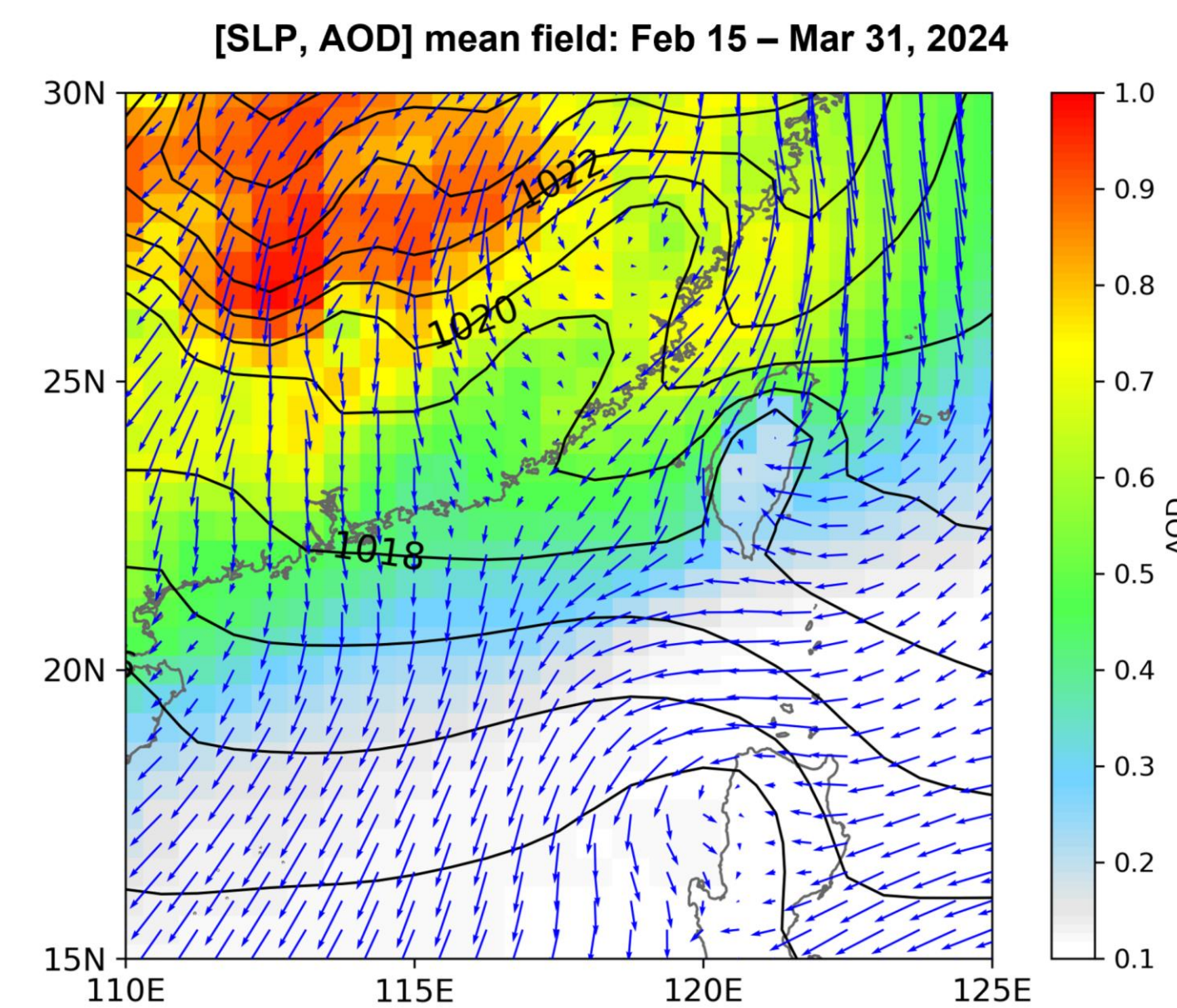


Figure 2. Average of AOD, wind flow, and sea-level pressure during KPEX by MERRA-2.

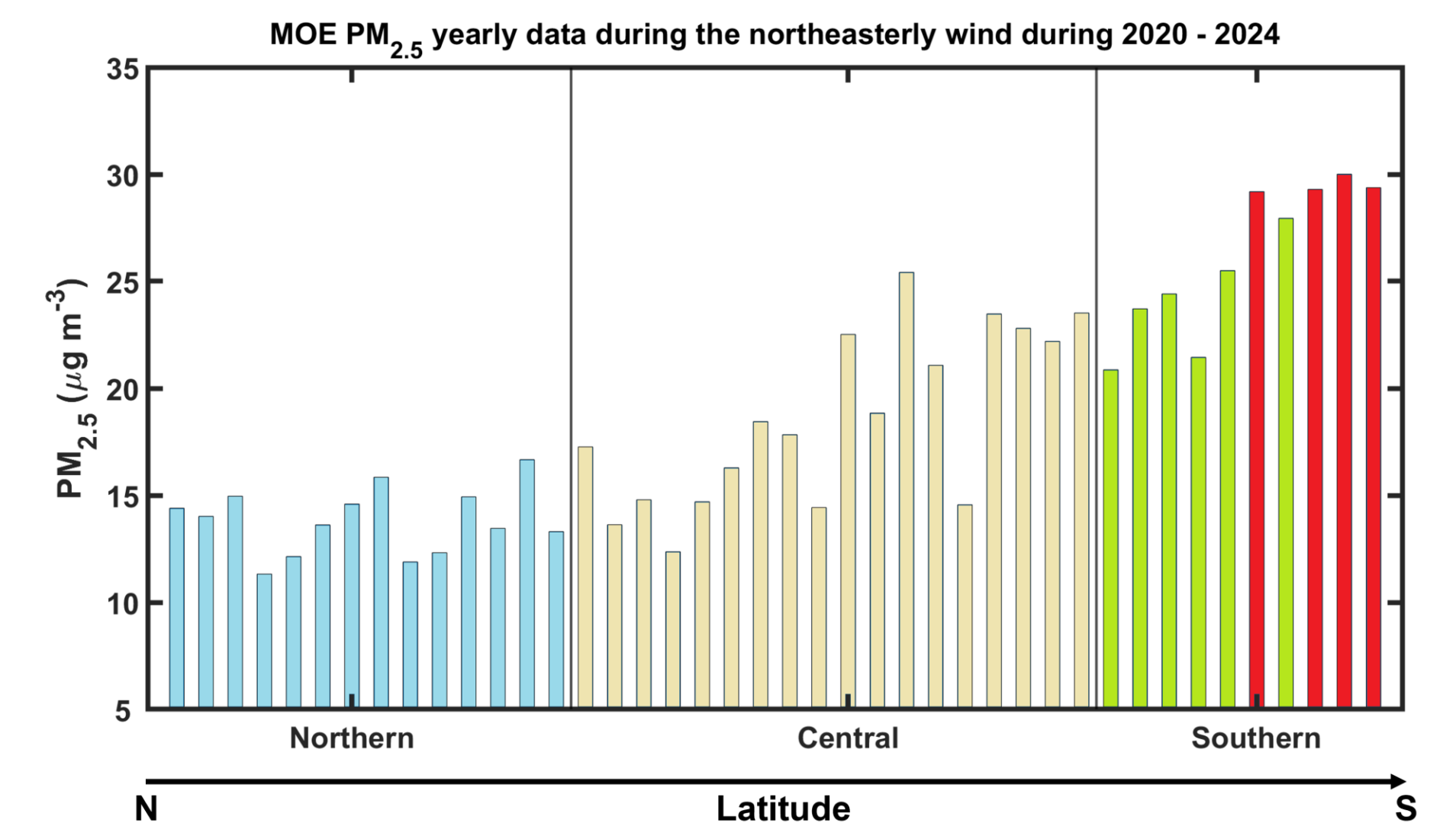


Figure 3. 5-year average concentration of PM_{2.5} from February to March in 2020 to 2024 under the condition of Northeast wind. The red bars represent the Top 3 polluted cities.

Kao-Ping Experiment – KPEX-2024

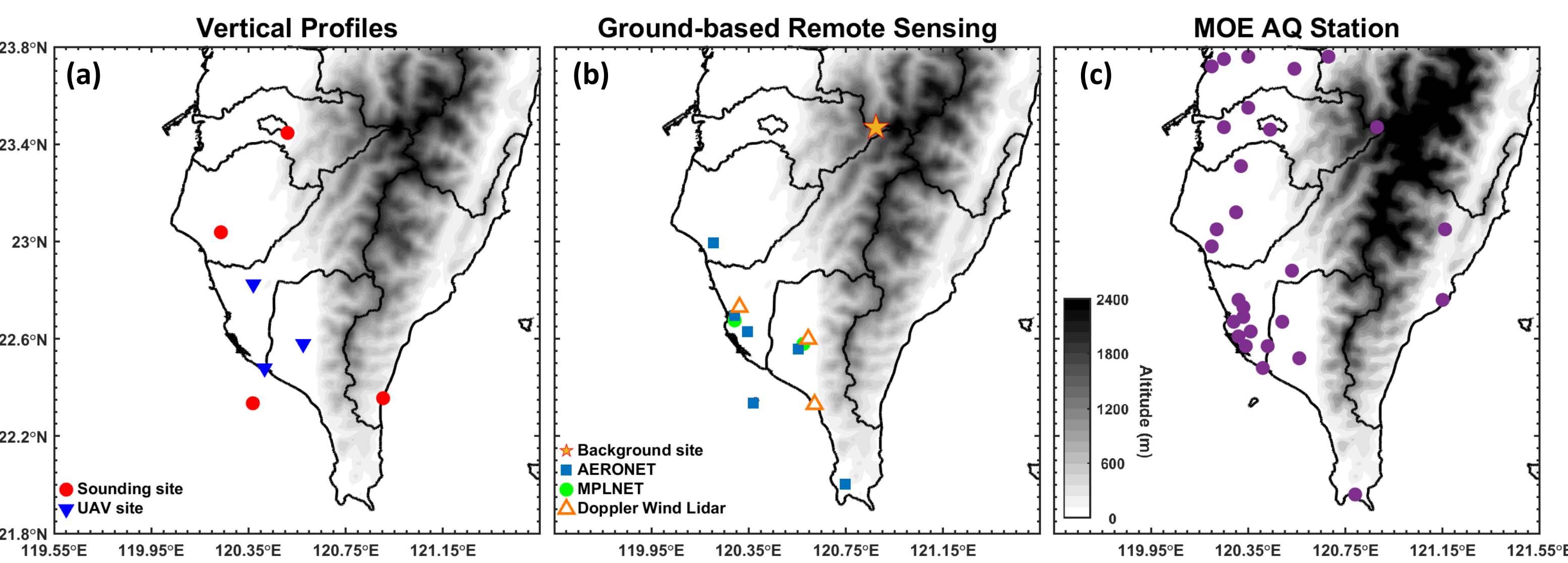


Figure 4. The dense network of KPEX-2024 field campaign.

- To elucidate the relationship between local emissions and long-range transport from biomass burning, the Kao-Ping Experiment (**KPEX-2024**) was conducted in southern Taiwan as a downwind receptor of the **7-SEAS 2024** international field campaign.
- The regional ground network observations including **7 AERONET** sites, **2 MPLNET** sites, **2 Doppler wind lidars**, more than **20 AQ** stations, and a high-altitude background station at **Mt. Lulin**. In the meantime, KPEX-2024 also support and cooperate on **NASA ASIA-AQ** flight observation experiment.

Comparison of AOD and PM_{2.5}

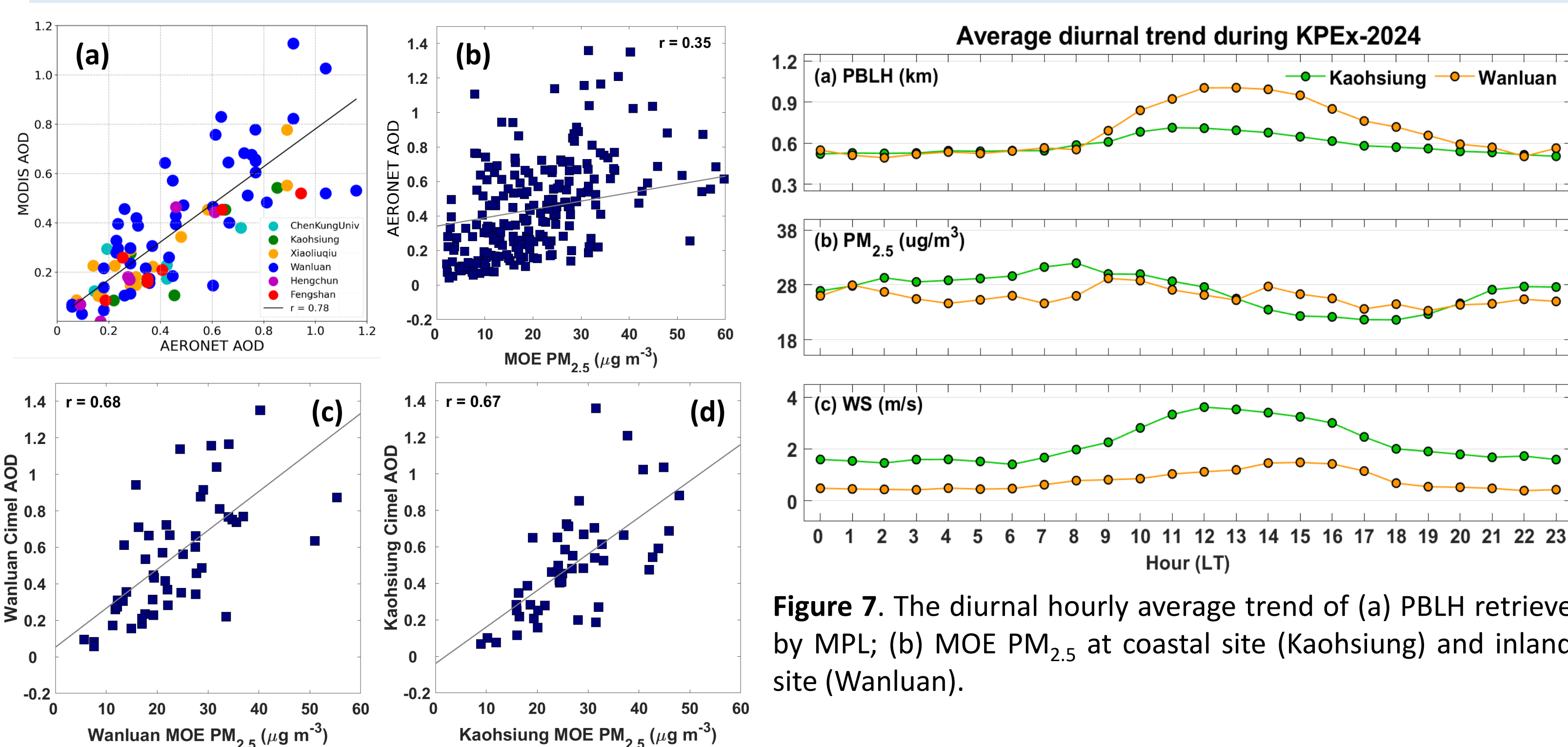


Figure 6. The comparison between (a) MODIS and AERONET AOD; (b) AERONET AOD and PM_{2.5}; and the comparison between AERONET AOD and PM_{2.5} at (c) Wanluan; (d) Kaohsiung during KPEX-2024.



➤ Comparison of AOD and PM_{2.5}

- MODIS AOD and AERONET AOD show a **highly correlated** relationship with **r** equal to **0.78**.
- When the **vertical structure** has **low development** at the **coastal area** or the **low wind speed** at the **inland area**, AOD and surface PM_{2.5} show a **nearly highly correlated** relationship.

➤ Land-sea Breeze

- The change of PM_{2.5} and wind direction from island, coastal, and inland sites shows a clear land-sea breeze affection to the concentration of pollutants changed.
- The sea breeze brings the clean oceanic aerosols and leads the concentration of PM_{2.5} to decrease in the daytime.

Land-sea Breeze

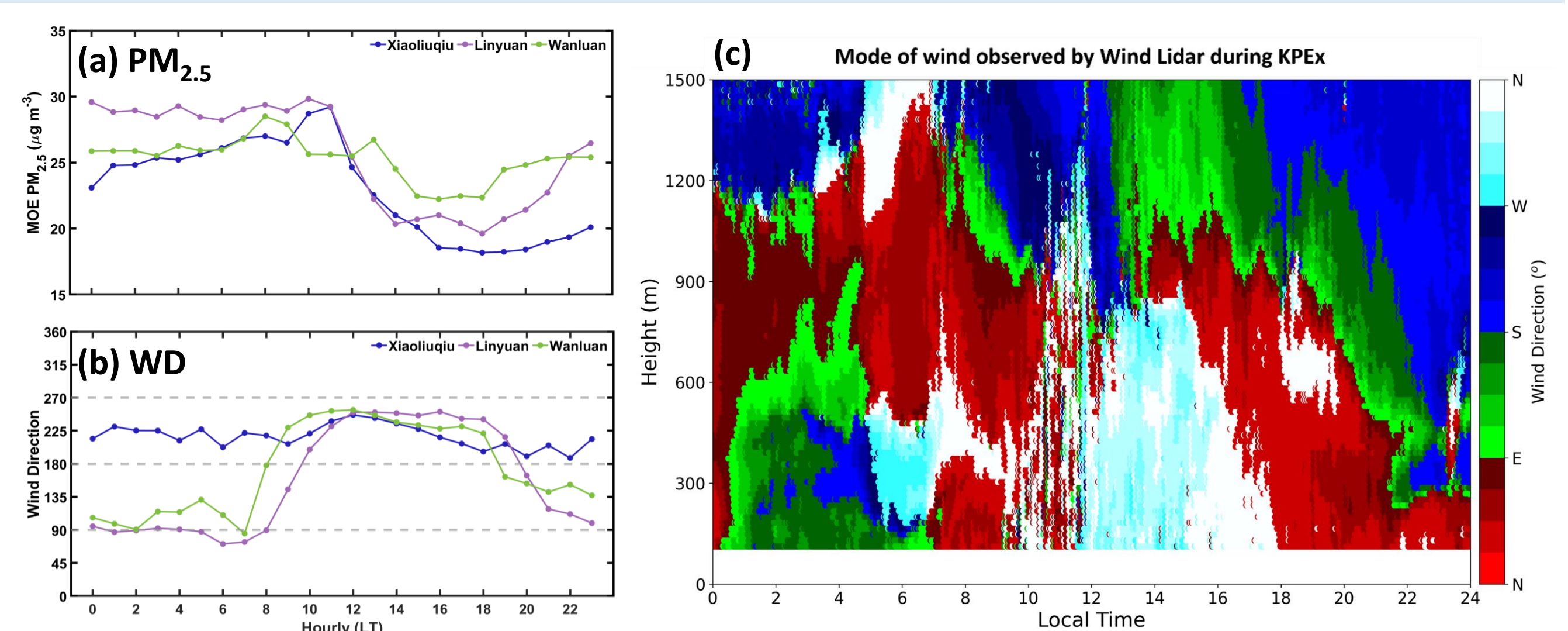


Figure 5. Diurnal trend of (a) PM_{2.5} and (b) WD at island (Xiaoliuqi, blue line), coastal (Linyuan, purple line), and inland (Wanluan, green line) sites. (c) Mode of wind direction in Kaohsiung by Doppler wind lidar.

Acknowledgement

This work was supported by the Taiwan Ministry of Environment. We would like to thank NASA/AERONET and MPLNET on their support on instrumentation. We also thank the National Center for High-performance Computing for computer time and facilities.