



Taiwan Association for Aerosol Research

台灣氣膠研究學會

2024 April

93

CONTENTS

02

公佈欄

04

高屏3D空品實驗

11

2024 T&T TFOSE 東南亞國家空氣污染減量與永續環境論壇

44

氣膠新知

45

專家介紹 鍾朝仁

49

重要會議日期

《台灣氣膠研究學會會訊》為台灣氣膠研究學會發行之會員通訊，每季發行一次

發行人 蔡瀛逸

編輯團隊 陳裕政、彭彥彬、莊校奇、丁育韻

王聖翔、吳治達、許金玉、蔡佩穎

發行日期 2024年5月9日

本會網址 <http://www.taar.org.tw/>

E-mail taarasst@gmail.com

公佈欄

第十六屆第六次理監事聯席會議已於 2024 年 3 月 23 日召開，本次會議審查會員申請案結果如下，2 件永久個人會員，4 件初級會員，共 6 件通過入會審查，成為台灣氣膠研究學會永久正會員與初級會員，歡迎加入台灣氣膠研究學會！

個人永久會員

鍾朝仁 Chau-Ren Jung

助理教授
Assistant Professor

中國醫藥大學公共衛生學院公共衛生學系
Department of Public Health, China Medical University

許哲榮 Che-Jung Hsu

助理教授
Assistant Professor

國立高雄科技大學海洋環境工程系
Department of Marine Environmental Engineering, National Kaohsiung University
of Science and Technology

公佈欄

初級會員

王瑞宜 Rachmi Layina Chimayati

博士生
PhD Student

中原大學環境工程學系
Environmental Engineering, Chung Yuan Christian University

席莉綸 Lailatus Siami

博士生
PhD Student

中原大學環境工程學系
Environmental Engineering, Chung Yuan Christian University

曾國評 Guo-Ping Tseng

學士生
Bachelor's degree student

高雄醫學大學公共衛生學系
Department of Public Health, Kaohsiung Medical University

張佳琳 Jia-Lin Zhang

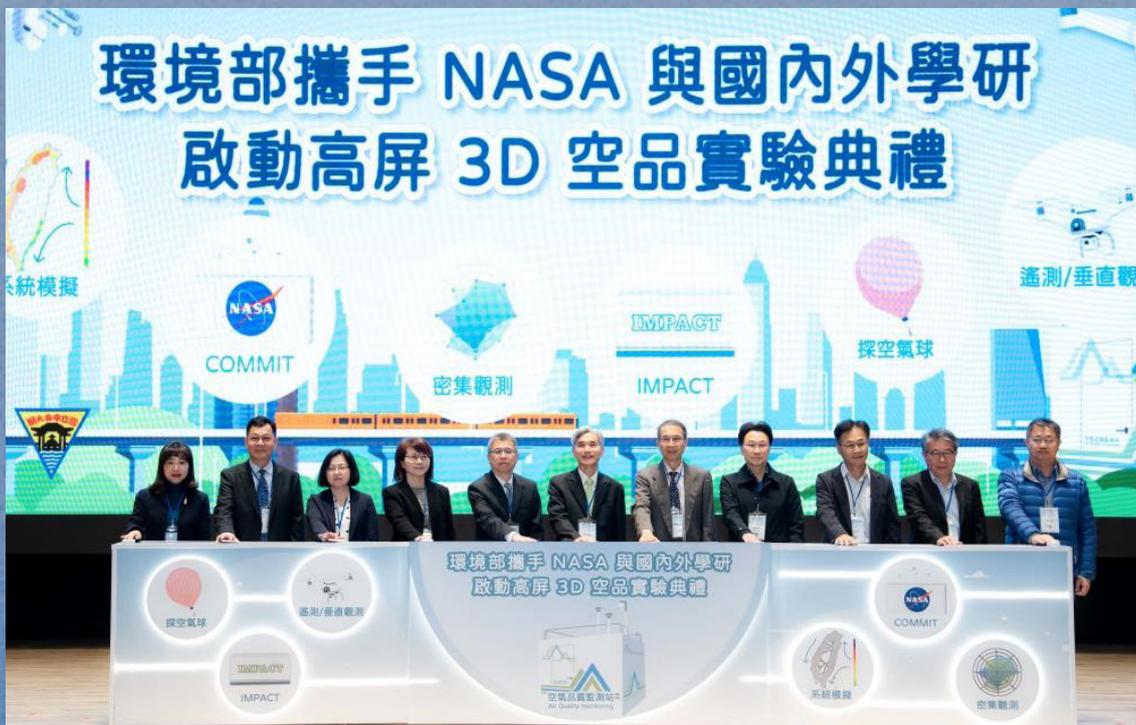
博士生
PhD Student

高雄醫學大學公共衛生學系
Department of Public Health, Kaohsiung Medical University

高屏 3D 空品實驗

台灣氣膠研究學會協助環境部執行高屏 3D 空品實驗成功落幕，此為環境部成立以來首次大型國際空氣品質監測及密集觀測實驗，透過國際合作及投入眾多先進科研儀器，有助於了解南部冬春季空品不良成因，提供未來制定空氣污染管制策略的重要科學依據。

2024 年 1 月 31 日，環境部協同台灣氣膠研究學會、美國太空總署 (NASA)、交通部氣象署及國內中央大學等 20 多個學術單位，共同啟動高屏 3D 空品實驗。此計畫的幕後推手除了環境部監資司謝炳輝司長外，本學會榮譽會長暨中央大學大氣科學系林能暉特聘教授更擔任總計畫主持人的角色，協調台灣學界團隊並負責連繫美方 NASA 共同參與觀測。參與的研究團隊大多亦來自本學會的會員，各自貢獻深耕的技術及採樣分析方法，共同創造出國內有史以來，最大規模大氣環境聯合觀測實驗。表一為參與團隊與人力配置。



環境部攜手 NASA 與國內外學研啟動高屏 3D 空品實驗

高屏3D空品實驗

表一、KPEx 實驗工作分組與參與研究人力

工作分組	研究人員	單位
計畫協調整合	謝炳輝 司長	環境部監測資訊司
	林能暉 特聘教授	國立中央大學大氣科學學系
	胡明輝 副司長	環境部監測資訊司
地面氣膠超級 監測平台	蕭大智 教授	國立臺灣大學環境工程學研究所
	楊禮豪 教授	中國醫藥大學職業安全與衛生學系
	陳威翔 教授	國立中山大學環境工程研究所
	彭彥彬 教授	國立中山大學環境工程研究所
	林明彥 副教授	國立成功大學工業衛生學科暨環境醫學研究所
	丁育韻 助理教授	國立臺灣大學環境工程學研究所
	陳則綸 助理教授	國立中山大學環境工程研究所
Si-Chee Tsay Senior Scientist	NASA/GSFC	
地面氣膠化學與 有害物質	王琳麒 教授	國立高雄科技大學海洋環境工程系
	袁中新 特聘教授	國立中山大學環境工程研究所
	張簡國平 教授	正修科技大學超微量研究科技中心
	蔡瀛逸 教授	嘉南藥理大學環境工程與科學系
	許桂榮 教授	國立中央大學大氣科學學系
	林聖倫 助理教授	國立成功大學環境工程學系
	紀凱獻 教授	國立陽明交通大學環境與職業衛生研究所
	梁茂昌 研究員	中央研究院地球科學研究所
林志忠 助理教授	屏東科技大學環境工程與科學系	
局部環流與垂直 觀測整合	王聖翔 教授	國立中央大學大氣科學系
	賴信志 教授	長榮大學綠能與環境資源學系
	劉清煌 教授	文化大學大氣科學系
	宋偉國 教授	空軍航空技術學院軍事氣象系
地面與垂直 VOCs 監測	王家麟 特聘教授	國立中央大學化學系
	林啟燦 教授	國立高雄科技大學海洋環境工程系
	翁健二 副院長	國家海洋研究院
	王聖翔 教授	國立中央大學大氣科學系
	張志忠 副研究員	中央研究院環境變遷研究中心
	王介亨 副研究員	國立中央大學環境研究中心
	劉文治 助理教授	中原大學化學系
陳聖博 助理研究員	國立中央大學環境監測技術聯合中心	

高屏3D空品實驗

表一、KPEx 實驗工作分組與參與研究人力 (續第 5 頁)

工作分組	研究人員	單位
衛星遙測與應用	林唐煌 特聘教授	國立中央大學太空遙測中心
	Christina Hsu Senior Scientist Prof. Jeong Ukkyo	NASA/GSFC Pukyong National University
大氣模式與觀測 資料整合解析	林能暉 特聘教授	國立中央大學大氣科學系
	林傳堯 研究員	中央研究院環境變遷研究中心
	莊銘棟 副研究技術師	中央研究院環境變遷研究中心
	賴信志 教授	長榮大學綠能與環境資源學系
	莊秉潔 教授	國立中興大學環境工程系
	鄭芳怡 教授	國立中央大學大氣科學系
	彭祥 助理研究員	國立中央大學大氣科學系
	Lecture Prof. Joshua S. Fu Ass. Prof. Maggie Ooi Ass. Prof. Jackson Chang	University of Tennessee Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM) Universiti Malaysia Sabah (UMS)
網站與資料庫	歐陽長風 副研究員	國立中央大學大氣科學系
	Ass. Prof. Stephen Griffith	國立台灣大學大氣科學系
	林家慶 技術員	國立中央大學環境監測技術聯合中心
NASA 亞洲飛航 實驗協作與協調	林能暉 特聘教授	國立中央大學大氣科學系
	陳韡霖 副研究技術師	中央研究院環境變遷研究中心
	邱瑜禎 技士	環境部監測資訊司
技術或後勤支援 單位	利得儀器股份有限公司 慧技科學有限公司 思維環境科技有限公司	
行政支援與資源 協調	鄭春菊 簡任技正	環境部監測資訊司
	陳信雄 專門委員	環境部監測資訊司
	游智淵 科長	環境部監測資訊司
	周宥節 科長	環境部監測資訊司
	邱瑜禎 技士	環境部監測資訊司
	何佳祥 技士	環境部監測資訊司
	黃健璋 環境技術師	環境部監測資訊司
	邱佳陽 專任助理	台灣氣膠研究學會
	吳莆馨 專任助理	國立中央大學

高屏 3D 空品實驗

高屏 3D 空品實驗簡寫為「高屏實驗·Kao-Ping Experiment (KPEX)」，為七海計畫 (Seven South East Asian Studies, 7-SEAS) 的一個春季東南亞生質燃燒下風實驗，KPEX 主要科學核心為探討台灣高屏地區空氣污染與局部環流之間的關聯性，整合地面、垂直、衛星遙測監測量能，進行三維密集觀測，研析空氣污染物隨局部環流傳送與擴散情形下之動力與化學機制，探討高屏地區長久以來之 $PM_{2.5}$ / O_3 高污染事件機制，提供環保決策者制定空氣污染管制策略之科學依據。

KPEX 部署先進的地面監測系統、現地量測和對氣膠物理及化學特性進行深入分析。NASA 的化學、光學及微物理測量測站 (Chemical, Optical, and Microphysical Measurements of In-situ Troposphere, COMMIT) 設置在鳳山高中，及臺灣大學的即時監測站 (Integrated Measurements of Pollution and Aerosol Composition & Transformation, IMPACT) 設置於楠梓高中，另台中市高階空品監測車也加入監測，整合觀測重金屬、元素碳、有機碳、多環芳香烴等空氣污染物及有害污染物上下風變化對高屏地區空氣品質影響，搭配環境部橋頭、楠梓、前金、鳳山、小港與林園測站等監測，綜合瞭解高屏地區空氣品質及大氣能見度與細懸浮微粒 ($PM_{2.5}$) 及超細懸浮微粒 (ultra-fine particles, UFP) 等氣狀及粒狀污染物之複雜的傳輸及反應。除此之外，針對選定之空氣品質監測站進行氣膠化學有害空氣污染物之手動採樣及分析，成分包括可溶性陰陽離子、有機酸、脫水醣類、氣膠碳成份 (EC/OC)、重金屬 (含同位素)、多環芳香烴碳氫化合物 (Polycyclic Aromatic Hydrocarbons, PAHs)、硝基多環芳香烴碳氫化合物 (Nitro-PAHs)、有機磷系阻燃劑 (OPEs)、多溴二苯醚阻燃劑 (PBDEs)、全氟 / 多氟烷基物質 (Per / Poly fluoro alkyl substances, PFAS)、大氣汞 (GEM, GOM, PBM)、PCDD/Fs、PCBs 及微塑膠粒與纖維。手動採樣將進一步結合高屏實驗所得之空氣品質即時監測與氣膠特性數據，進行有害空氣污染物數據解析，進一步評估高屏地區民眾健康效應之影響。



薛富盛部長與高屏實驗專家學者於鳳山高中超級測站前合影

高屏 3D 空品實驗

本次高屏實驗的亮點之一為大量與密集投入無人機、探空氣球、剖風儀、風光達及太陽光度計等剖面觀測設備，無人機搭載多功能微型感應與採樣系統，進而即時解析及分析空氣污染物 (PM_{2.5} 和 O₃) 及揮發性有機物 (VOCs) 等垂直變化，探討二次污染物氣膠與臭氧形成與分布機制，以及與長程傳送氣團混合及老化過程 (mixing, aging and aged process)。探討空氣污染物、三維氣流場和地形結構三者之間的關聯性，並提供空氣污染物排放量清冊 (Taiwan Emission Data System, TEDS) 及模式驗證，以提升模式模擬能力。



林園無人機氣體採樣及人員合影

高屏 3D 空品實驗

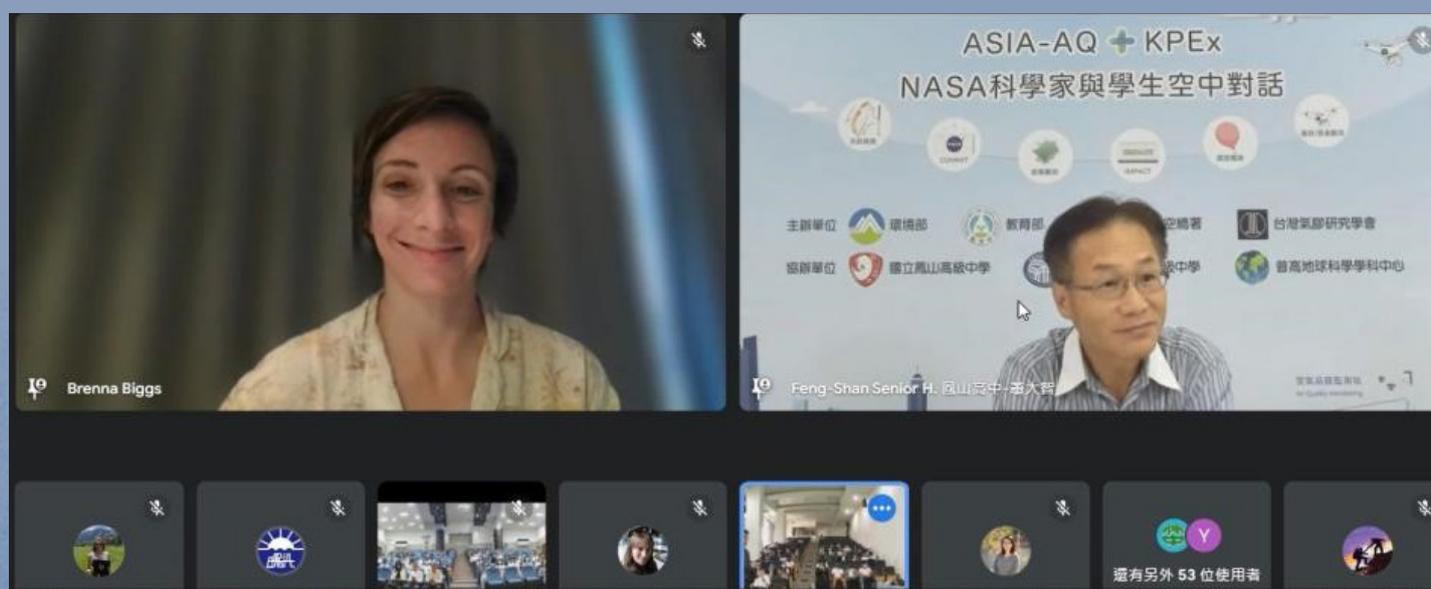
在 KPEx 進行的同時，也正值 NASA ASIA-AQ (Airborne and Satellite Investigation of Asian Air Quality) 亞洲空品飛航計畫之飛航實驗期間。NASA 偕同台灣，以及泰國、南韓、菲律賓等多個國家進行亞洲空氣品質實驗，瞭解跨國及區域空氣污染物三度空間變化。NASA 由 2 架科研飛機搭載高精密儀器，於 2 月 15 日、2 月 28 日、3 月 13 日及 3 月 27 日四度航行臺灣中南部，並配合環境部進行高屏地區 3D 空品實驗，以解析當地空氣污染成因。DC8 飛機上搭載的空氣品質監測精密儀器在雲嘉南到高屏地區量測地面 46 英尺 (15 公尺) 至 11,000 英尺 (3,300 公尺) 的各項空氣污染物變化，另外 GIII 則是在 28,500 英尺 (8,600 公尺) 高度於臺中到屏東之間巡航，以機上搭載光達與波譜儀進行區域空品的量測，實為環境科學研究與國際合作之典範。

NASA DC-8 科研飛機於嘉義機場進行 15 公尺低空量測畫面



高屏3D空品實驗

此外，為促進我國高中以上學生之科普教育及瞭解臺灣空氣污染成因，環境部、NASA、教育部及台灣氣膠研究學會於 113 年 3 月 20 日及 21 日合作辦理 2 場「NASA 科學家與學生空中對話」。本次 NASA 飛行科研計畫通訊部主管 Brenna Biggs 博士等共 5 名科學家們之精采課程及互動交流，獲得超過 1000 名高中（職）生與近 200 名大專院校學生熱烈迴響。這次的空中對話是一次成功的環境教育，使我國學子接軌國際及拓展視野。未來在環境教育的推廣上，不僅要深耕在地，更應鼓勵全球思維，進行更多元的國際鏈結。



NASA 飛行科研計畫通訊部主管 Brenna Biggs 與環境部環保司蔡孟裕司長開場致詞

高屏 3D 空品實驗與 NASA 飛航協作的成功，需要感謝環境部、NASA、氣象署、交通部民航局、中研院、空軍氣象聯隊、空軍航空技術學校、各地方環保局等國內外相關機構的通力合作。台灣氣膠研究學會和學術界從規劃、尋覓測點布點、跨部門溝通、合作執行等過程，45 位教授學者協助及參與，每次密集觀測更動員各單位及基層同仁超過 200 人，不分春節假日輪流排班，完成地面化學採樣、探空氣球、無人機 3D 密集觀測任務及搭配 NASA 飛航等相關任務，過程辛勞。相信所有參與的每一個人點滴在心，也為自己的付出感到無比的驕傲。後續的資料分析與整合更是繁雜且需要更多人投入，歡迎有興趣的會員與參與的老師們連絡，將此資料發揮最好效益，透過 KPEX 科學數據分析，解析污染來源及供管制策略參考，以持續努力改善臺灣空氣品質。

2024 T&T TFOSE

召集人

紀凱獻 教授兼所長

國立陽明交通大學環境與職業衛生研究所

主辦單位

國立陽明交通大學

協辦單位

社團法人台灣氣膠研究學會東南亞交流委員會

台耘工業股份有限公司



開幕來賓致詞



周立偉 副國際長 / 副教授
國立陽明交通大學 物理治療暨輔助科技學系



凌憬峰 教授
國立陽明交通大學 醫學院醫學系



陳宜佳 專門委員
環境部大氣環境司

開幕來賓致詞

陳志傑 教授

國立臺灣大學公共衛生學院環境與職業健康科學研究所



蔡瀛逸 會長

台灣氣膠研究學會



Keynote speaker

Prof. Puji Lestari

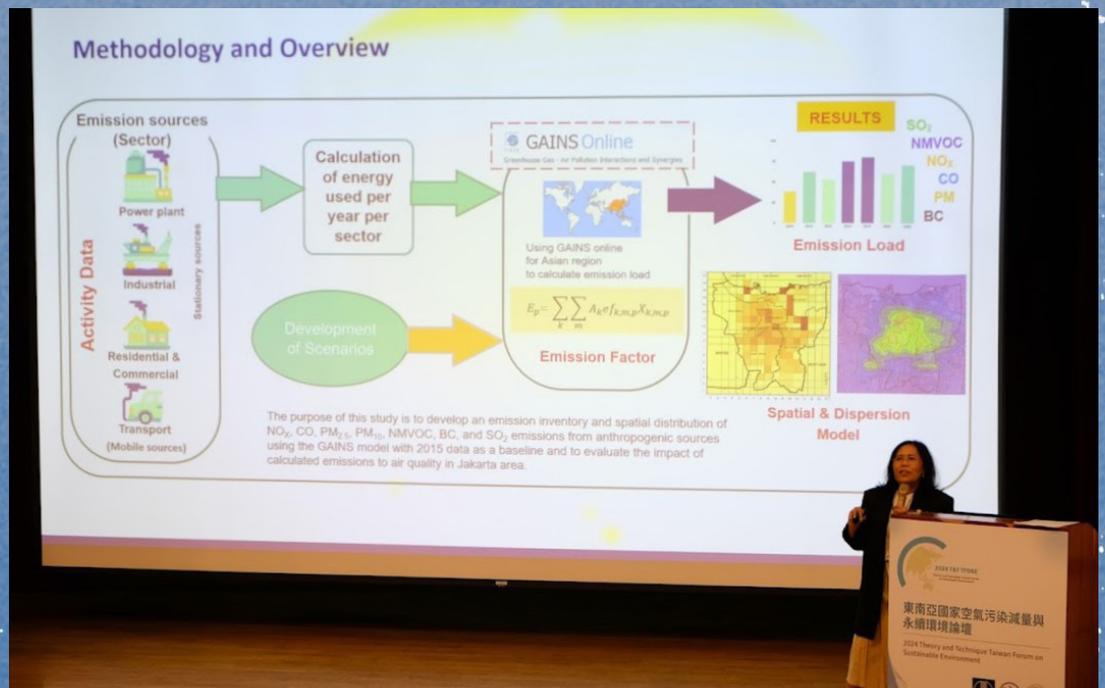
Bandung Institute of Technology, Indonesia

Expertise :

- Air quality monitoring and modeling.
- Aerosol characterization and composition.
- Emission inventory and source apportionment.
- Characterization of ambient & emission aerosols (PM₁₀ and PM_{2.5}) from various sources.

Topic :

Air Pollution in Jakarta : Potential Sources and Impact.



Keynote speaker

Prof. Attakorn Asanakham

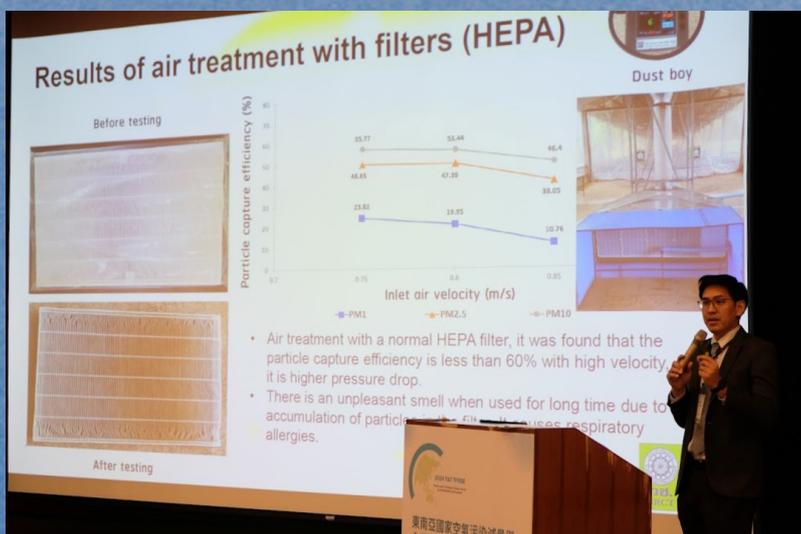
Chiang Mai University, Thailand

Expertise :

- Energy management: Solar cell enhancement, PV and PV/T applications, Battery and Fuel cell applications.
- Particle agglomeration: Electrostatic precipitator (ESP), Electrical charged mist, After-burner for oil particles.
- Heat Recovery Systems: Heat Exchanger Design, Heat Pump, Heat Transformer, System Simulation.
- Computational Fluid dynamics: Flow pattern, Heat transfer enhancement.

Topic :

Research and Innovations in Haze Management and Control.



Keynote speaker



Prof. Dr. Mohd Talib Latif

Universiti Kebangsaan Malaysia, Malaysia

Expertise :

- Atmospheric chemistry and air pollution.
- Inorganic and organic composition of atmospheric aerosols.
- Volatile organic compounds.
- Assessing the impacts of climate variables on long-term air quality.

Topic :

Atmospheric Polychlorinated Dibenzo-P-Dioxins and Dibenzofurans in Kuala Lumpur Urban Environment and Their Potential Risk to Human Health.

Keynote speaker



Prof. Gerry Bagtasa

University of the Philippines, Philippines

Expertise :

- Meteorology and climate research.
- Air pollution and air quality.
- Lidar and remote sensing technology applications.
- Portable Automated Lidar (PAL) system.
- Pollution Status and Source Resolution.

Topic :

Air Pollution Sources and the Effects of Seasonal Mesoscale Weather Patterns in Metro Manila.

Keynote speaker

Prof. Somporn Chantara
Chiang Mai University, Thailand

Expertise :

- Air pollution.
- Air quality monitoring.
- Atmospheric deposition.
- Smoke haze monitoring and assessment.
- Atmospheric acid deposition.

Topic :

Research Activities and Roles of Chiang Mai University on Air Pollution Management in Northern Thailand.



Keynote speaker



Prof. Tran Thi Tuyet Hanh
Hanoi University of Public Health, Vietnam

Expertise :

- Environmental health risk assessment and risk communication.
- Climate change and health impacts; V&A assessment.
- Emerging — reemerging infectious diseases, Ecohealth, One Health.
- Air pollution and health impacts; Water, sanitation and waste management intervention programs.
- Assessing the sustainability of public health intervention programs.

Topic :

Climate Change and Human Health in Vietnam: Vulnerabilities, Risk, and Adaptation.



Keynote speaker

許金玉 副教授

明志科技大學環境與安全衛生工程系



Expertise :

- Air Pollution Measurement and Analysis
- Air Pollution Dispersion and Trajectory Simulation.
- Receptor Model Simulation and Source Apportionment.
- Risk Assessment.
- Development of Land Use Regression Model.
- Statistical Analysis and Air Pollution Management.

Topic :

Using Artificial Intelligence (AI) on Source Apportionment of Air Pollutants.



Keynote speaker



Prof. Maria Obiminda Cambaliza

Ateneo de Manila University, Philippines

Expertise :

- Atmospheric Science and Air Quality.
- Civil and Environmental Engineering.
- Greenhouse gas emissions from urban. environments and other anthropogenic sources.
- Characterization of emissions from anthropogenic sources.

Topic :

Assessment of PM_{2.5} Exposure of Jeepney Drivers in Metro Manila, Philippines.



Keynote speaker

張木彬 講座教授

國立中央大學環境工程研究所

Expertise :

- Air Pollution Control.
- Waste Management.
- Investigation on the Dioxin Formation.
- Removal Efficiencies in Municipal Waste Incinerators.
- Destruction of Greenhouse Gases and VOCs via Non-thermal Plasma Technology.
- Electric Arc Furnaces.

Topic :

Mass Flows and Characteristics of Mercury Emitted from Coal-Fired Power Plants Equipped with Seawater Flue Gas Desulfurization.



Keynote speaker

Prof. Wan Wiriya
Chiang Mai University, Thailand

Expertise :

- Air pollution monitoring including particulate matter, PAHs from biomass burning .
- Atmospheric acid deposition.
- Face Mask for PM_{2.5} and COVID-19.
- Clean room and IAQ monitoring.
- Science Communication.

Topic :

Ambient Air Quality of SO₂ and NO₂ in Settlements Around Coal-Fired Power Plants in Northern Thailand.



Keynote speaker

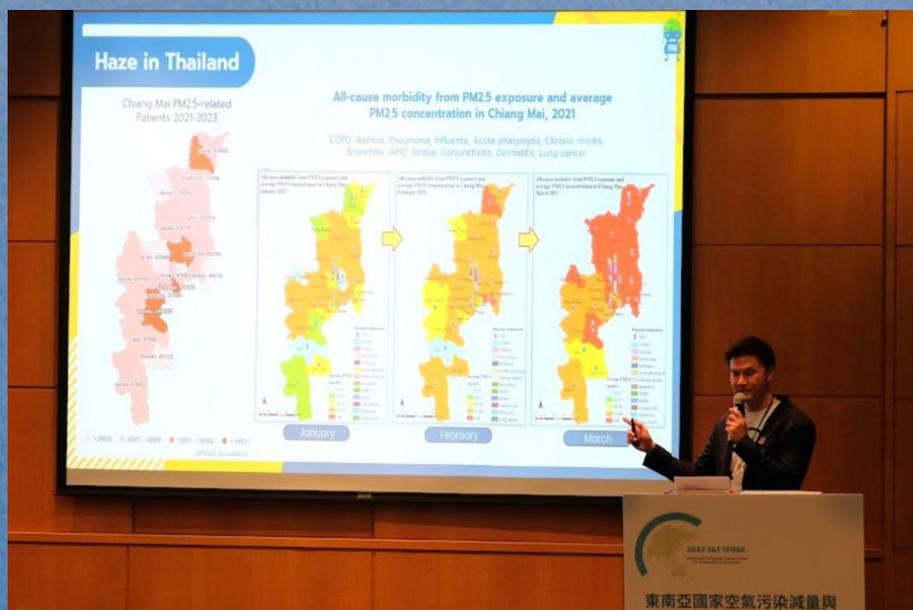
Prof. Sate Sampattagul
Chiang Mai University, Thailand

Expertise :

- Life Cycle Assessment(LCA).
- Climate Change Mitigation and Adaptation.
- Carbon Footprint for Organization (CFO) and Carbon Footprint of Product (CFP).
- Water Footprints(WF).
- Low Carbon City (LCC) and City Carbon Footprint (CCF).

Topic :

DustBoy” Air-Sensor of Communities for the Better Communications.



Keynote speaker

丁育頡 助理教授

國立臺灣大學環境工程學研究所

Expertise :

- Physicochemical and optical properties of atmospheric carbonaceous matter.
- Characteristics of atmospheric aerosols from various sources.
- Formation mechanisms of secondary organic aerosols and ozone.
- Applications of high-resolution mass spectrometer on determination of specific organic compounds .
- A novel single-process synthesis of ammonIALIZED biochar for CO₂ capture.

Topic :

Chemical Characteristics and Formation Mechanism of Secondary Inorganic Aerosols: The Decisive Role of Aerosol Acidity and Meteorological Conditions.



Keynote speaker

Prof. Duangduean Thepnuan
Chiang Mai Rajabhat University, Thailand

Expertise :

- Analytical Chemistry.
- Environmental Chemistry.
- Air Pollution.
- Atmospheric chemistry.
- Biomass burning emission.

Topic :

Characterization of Particulate Matter from Fireworks Emission and Their Toxicity.



Sponsor Talks

旨在媒合企業與優秀的東南亞環境保護人才並讓學術與產業接軌為目標，藉由東南亞學生對於台灣與母國的認識，協助拓展企業至東南亞與氣膠研究學者多方交流與環保同業交流、增進對於產業界的敏銳度。



台灣賽默飛世爾科技股份有限公司



寶星生物科技股份有限公司

Sponsor Talks



台耘工業股份有限公司

工業技術研究院



Sponsor Talks



PM_{2.5} 與空氣品質研究聯盟



正修科技大學環境毒物與新興污染物研究中心



金萬林企業股份有限公司

Sponsor Talks



章嘉企業有限公司



大謙科技材料股份有限公司

Work & Study Experience in Taiwan



Mr. Cherdpong Nobsathian (Thailand), Tai & Chyun Associates Industries, Inc.



Mr. Muhammad Kodri, (Indonesia), Tai & Chyun Associates Industries, Inc.

Work & Study Experience in Taiwan



Dr. Tuan-Hung Ngo, (Vietnam), Medigen Vaccine Biologics Corp.



Dr. Boopathi Subramani, (India), National Yang Ming Chiao Tung University



Dr. Firdian Makrufardi, (Indonesia), Taipei Medical University

2024 T&T TFOSE

學術海報論文 25 篇，可提供邀請之國外講者與在台之東南亞留學生、臺灣學生在學術與實務方面的研討與交流機會，進而交流各國在氣膠科技、空氣品質及環境保護之研究與應用之知識。

BEST POSTER



領獎人名稱

Thi-Huyen-Tran Ngo

作者

Thi-Huyen-Tran Ngo, Ya-Fen Wang, Sheng-Jie You

題目

Unveiling the Potential of Microwave Plasma Treated Biochar for Sustainable Automotive Shredder Residue (ASR) Management and Reduced Ecological Risk of Heavy Metals.

BEST POSTER



領獎人名稱

Pratomo Adinegoro

作者

Fefi Eka Wardiani, Pratomo Adinegoro, Lin-Chi Wang

題目

Enhanced Short-Term PM_{2.5} Forecasting Using LSTM with Temperature and Humidity Integration.



領獎人名稱

Thi Thuy Nghiem Nguyen

作者

Thi-Thuy-Nghiem Nguyen, Manisha Mishra, Pin-Hsin Chen, Thi-Cuc Le, Chuen-Jinn Tsai

題目

Photochemical oxidation of VOCs and their source impact assessment on ozone under de-weather conditions in Western Taiwan.

MERIT POSTER



領獎人名稱

Amir Machmud

作者

Amir Machmud, Moo Been Chang

題目

Effects of carrier gas composition on C_4F_8 conversion achieved with plasma catalysis.



領獎人名稱

Shahzada Amani Room

作者

Shahzada Amani Room, Yi Chen Chiu, Shih Yu Pan, Yu-Cheng Chen, Ta-Chih Hsiao, Charles C.-K. Chou, Majid Hussain and Kai Hsien Chi

題目

Exploring Temporal-seasonal Patterns of $PM_{1.0}$ and $PM_{2.5}$ in Taiwan: A Comparative Study Before and During Covid-19 Lockdown Measures.

MERIT POSTER



領獎人名稱

Huỳnh Duy Trần

作者

Huynh Duy Tran, Hsiang-Yu Huang, Sheng-Hsiang Wang

題目

Advancements in Air Quality Assessment: The Role of Deep Learning Models.



領獎人名稱

Wahyu diah proborini

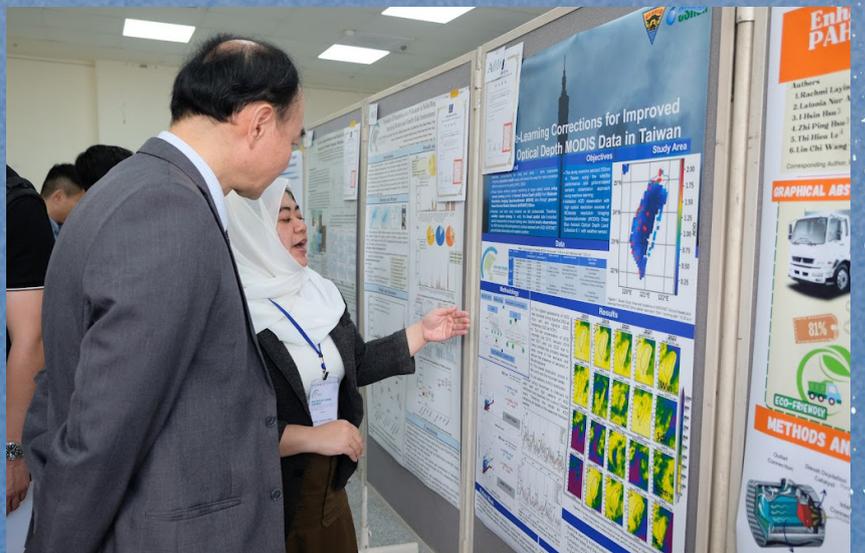
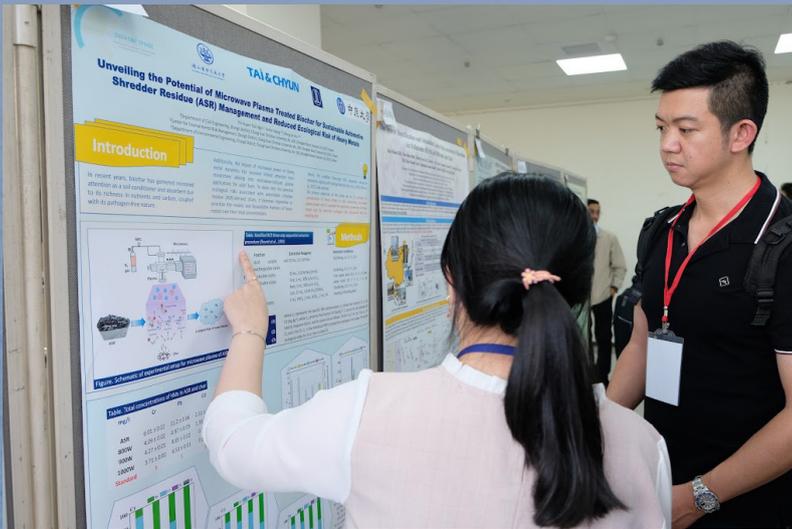
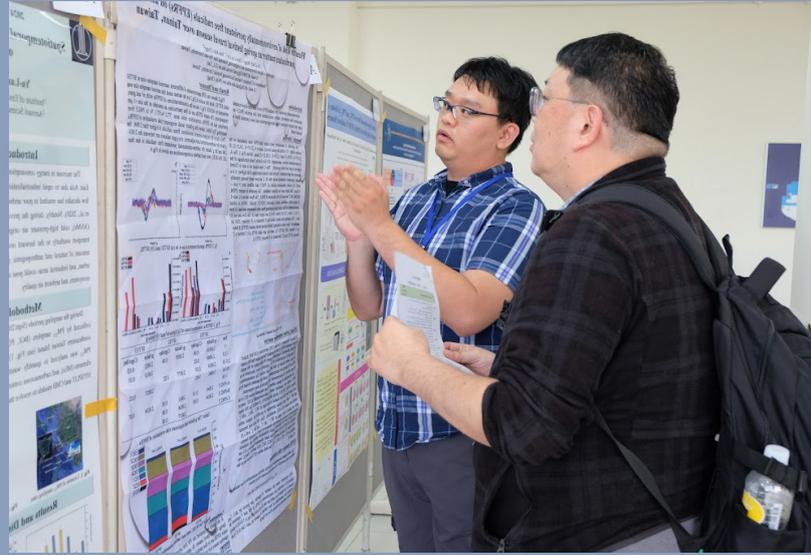
作者

Wahyu Diah Proborini, Chun-Hsuan Wei, Wei-Ting Hsu, Ta-Chih Hsiao, Yu-Cheng Chen

題目

Characteristics of Microplastics and Associated Metal Contents in The Atmosphere of Taipei City.

海報展示



就業博覽攤會

為進一步吸引更多更優秀的東南亞留學生，並為我們所精心培育的東南亞環保人才創造更多就業機會，擬邀請國內新南向環保廠商一同參與東南亞永續環境論壇，並設立就業博覽攤會，提供雙方就業與徵才媒合的機會。



大合照

2024 東南亞國家空氣污染減量與永續環境論壇 (2024 T&T TFOSE) 讓來自東南亞的學者專家們有平台分享自己國家的空污現況以及改善的現行做法，也能使東南亞學者們充分了解臺灣在空氣污染管制上所做的努力及各項技術作為。



晚宴



黃于庭



章嘉企業有限公司

晚宴

工業技術研究院



旭威認證股份有限公司



台灣檢驗科技股份有限公司

2025 T&T FOSE(預告)



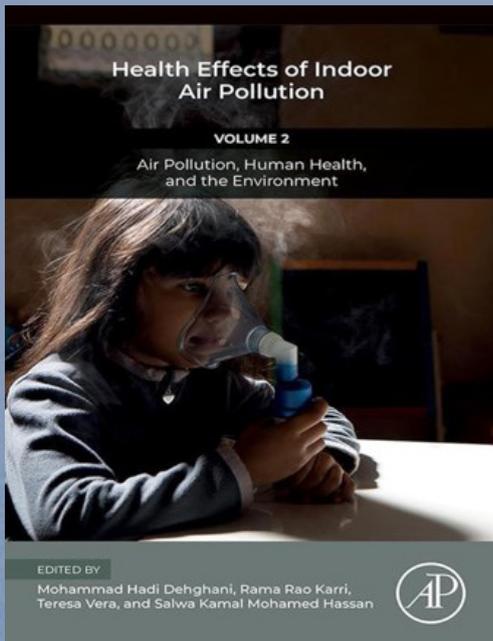
林明彥副教授

國立成功大學 工業衛生學科暨環境醫學研究所



氣膠新知

室內空氣污染對健康的影響，第二卷，空氣污染，人類健康和環境



Publisher : Academic Press (April 1, 2024)

Publication date : April 1, 2024

Language : English

Print length : 205 pages

Page numbers source ISBN : 0443160902

by Mohammad Hadi Dehghani, Rama Rao Karri,
Teresa Vera, Salwa Kamal Mohamed Hassan

這系列涵蓋了室內空氣污染物的各種分類，並討論了室內污染物對健康的影響，如氣態污染物和顆粒物。它還研究了與不同空氣污染物對健康和工作場所的流行病學研究。本書首先概述了室內空氣污染物的分類、來源和發生情況。它還檢視了由有機和無機空氣污染物引起的環境和健康影響，以及如何通過暴露和風險管理來減輕這些影響。其他章節探討了「建築物病倒綜合症」，這導致了與待在建築物中的時間有關的急性健康問題和不適。此外，還涵蓋了由於工業和非工業工作場所的室內空氣質量差而對人類健康造成的職業暴露的最新趨勢和控制策略。這本書對環境衛生、公共衛生和職業衛生的學者、研究人員和學生以及環境工程師、氣象學家、流行病學家、醫學研究人員和環境毒理學家都是一個寶貴的參考資料。

專家介紹



鍾朝仁

現職

中國醫藥大學公共衛生學系助理教授

學歷

中國醫藥大學公共衛生學系公共衛生學博士

E-MAIL

crjung@mail.cmu.edu.tw

鍾朝仁博士畢業於中國醫藥大學公共衛生學系博士班，2018 至 2020 年曾於日本國立環境研究所 (National Institute for Environmental Studies, Japan) 擔任博士後研究員，目前任職於中國醫藥大學公共衛生學系，職位為助理教授。鍾博士的專長包括衛星遙測數據應用與空氣污染時空模式建立、環境流行病學、機器學習與深度學習應用以及大數據分析，近年來研究主題包括：(一) 以衛星遙測資料為基礎建立空氣污染預測模式；(二) 細懸浮微粒暴露與兒童健康效應相關流行病學研究。其主要研究內容在於利用機器學習建立高時空解析度的空氣污染預測模式，使用機器學習模式探索影響空氣污染濃度之重要預測變數，推估未設置空氣污染監測站地區之空氣污染濃度，並回溯歷史暴露濃度，改善流行病學暴露評估的不足，藉以評估空氣污染影響兒童健康的關鍵時期與劑量效應，作為預防疾病與制定空氣品質標準與管理政策的參考依據。過去五年間，鍾博士共發表了 16 篇第一或通訊作者論文於環境科學領域知名國際期刊，包括《Environment International》、《Environmental Research》、《Journal of Exposure Science & Environmental Epidemiology》、《Remote Sensing》與《Science of the Total Environment》等；也擔任 Air Quality, Atmosphere & Health 期刊副主編與多本環境科學領域 SCI 期刊審稿委員等職務。

重要關鍵詞與解釋

1. 氣膠光學厚度：為大氣介質在垂直方向上的消光係數積分，表示太陽光穿過大氣時因氣膠而被散射或被吸收的整體程度，該數值越高代表氣柱內氣膠濃度越高
2. 超細微粒：氣動粒徑小於 100 nm ($0.1 \mu\text{m}$) 之懸浮微粒

近年來研究主題

一 以衛星遙測資料為基礎建立空氣污染時空預測模式

早期空氣污染相關流行病學研究之暴露資料多仰賴環境部設置之定點空氣品質監測站數據；然而，臺灣空氣品質監測站建置多半考量人口密度與工業區分布並受限於設置經費與人力支出，其分布多集中於臺灣西部地區，僅有少數定點空氣品質監測站位於東部與山區，缺乏定點測站的區域無法取得空氣品質資料；且臺灣細懸浮微粒 ($\text{PM}_{2.5}$) 監測網始於 2005 年，缺乏 2005 年前 $\text{PM}_{2.5}$ 監測資料不利於了解 $\text{PM}_{2.5}$ 長期變化趨勢與探討長期 $\text{PM}_{2.5}$ 暴露對健康之影響。

相較於傳統監測方法，衛星具有廣泛之空間覆蓋且不受限於地形，可提供大範圍空氣污染監測數據，補足地面監測站分布不均的問題，此外，衛星亦可提供 2005 年前之空氣污染物監測資料。鍾博士與國立臺灣大學大氣科學系陳維婷副教授合作，利用搭載於美國太空總署 (NASA) Terra 與 Aqua 衛星上之中解析度影像光譜儀 (MODerate Resolution Imaging Spectroradiometer; MODIS) 量測數值反演之氣膠光學厚度 (Aerosol Optical Depth; AOD) 產品，結合天氣因子與土地利用變數，以線性混合模式建立預測模式，該模式可正確且有效推估近地面 $\text{PM}_{2.5}$ 時空分布。早期研究受限於演算法限制，模式空間解析度僅 10 公里，不足以推估都市微細尺度 $\text{PM}_{2.5}$ 分布；隨著氣膠光學厚度演算法的改進，鍾博士研究團隊亦陸續發展 3 公里、1 公里與 250 公尺空間解析度 $\text{PM}_{2.5}$ 衛星推估模式。鍾博士亦應用類似技術於日本，以機器學習演算法 (隨機森林樹) 建立適用於日本全境 1 公里空間解析度逐日 $\text{PM}_{2.5}$ 衛星推估模式，可應用於全球各地。

除細懸浮微粒外，鍾博士研究團隊亦應用搭載於 Aura 衛星上之臭氧觀測儀 (Ozone Monitoring Instrument ; OMI) 與搭載於 Sentinel-5P 衛星上之對流層觀測儀 (TROPOspheric Monitoring Instrument ; TROPOMI) 量測之氣狀污染物氣柱密度產品，以機器學習演算法結合天氣因子與土地利用資料建立 1 公里空間解析度逐日近地面氣狀污染物推估模式，包括二氧化氮、臭氧與二氧化硫濃度。此外，鍾博士與中國醫藥大學職業安全與衛生學系楊禮豪教授以及國立臺灣大學環境工程學研究所蕭大智教授合作，利用臺灣中部地區超細微粒 (ultrafine particles) 長期實地量測資料，以機器學習演算法結合衛星測值、天氣因子與土地利用變數建立 1 公里解析度逐日超細微粒推估模式，可用於推估超細微粒時空分布與解釋影響超細微粒分布之重要因素，結果顯示表面壓力與交通相關變項為影響超細微粒分布之重要因素。目前，除指標空氣污染物外，鍾博士研究團隊亦著手研究衛星測值與懸浮微粒主要組成成分，例如硫酸鹽、硝酸鹽、元素碳與有機碳之間的相關性，期望以衛星測值建立準確推估懸浮微粒組成成分濃度時空分布之模式。

二 細懸浮微粒暴露與兒童健康效應相關流行病學研究

細懸浮微粒已被證實會引起多種負面健康效應，包括呼吸道過敏疾病、心血管疾病、腦部疾病，甚至導致死亡。英國醫師 David J.P. Barker 教授曾提出健康與疾病發展起源假說 (Developmental Origins of Health and Disease, DOHaD)，衍伸自該假說，環境流行病學家認為懷孕與嬰幼兒時期可能是環境毒物影響人體健康的關鍵時期，雖然已有動物實驗支持生命早期細懸浮微粒暴露可能引起健康效應，但卻缺乏流行病學相關研究。鍾博士與研究團隊利用臺灣婦幼主題式資料庫，連結健保資料庫門與死因統計檔等大型資料庫建立一出生世代，可完整追蹤個案生命歷程，包含所有就醫紀錄與死因紀錄，具有高時間解析度。鍾博士利用此出生世代探討細懸浮微粒與兒童健康效應之相關性，聚焦於呼吸道過敏疾病與兒童神經發展疾病。

氣喘是很普遍的兒童慢性過敏疾病，影響世界上超過 3 億人口，氣喘發生後並無有效治癒藥物，只能依靠吸入性類固醇類藥物控制，因此，辨識引起氣喘發生的環境因子與其關鍵時期就成為防治氣喘發生的重要方法。鍾博士研究團隊應用衛星模式推估之 PM_{2.5} 結合前述出生世代，探討 PM_{2.5} 影響氣喘之關鍵時期，使用分配遞延模式 (distributed lag non-linear model ; DLNM) 評估 PM_{2.5} 影響氣喘發生之關鍵時期，研究結果顯示懷孕 6 至 22 周以及出生後 9 至 46 周為可能關鍵時期。此外，鍾博士亦曾與中央研究院環變中心林傳堯研究員合作研究，利用大氣擴散模式 (WRF/Chem model) 考慮全臺灣 75 個重金屬主要排放源，推估大氣細懸浮微粒 (PM_{2.5}) 中之重金屬砷、鎘、汞與鉛濃度，並使用分配遞延模式分析重金屬與氣喘之關係。結果發現，出生前以及出生後鉛暴露均與氣喘發生有關。

細懸浮微粒除引起呼吸道過敏疾病外，亦可能直接穿透嗅球越過血腦屏障或是於肺部引起發炎反應、誘發系統性發炎、釋放細胞激素或發炎介質，引起神經發展疾病，鍾博士近年來亦聚焦於細懸浮微粒與其他空氣污染物對嬰幼兒神經發展之影響，2022 年曾與日本國立環境研究所中山祥嗣博士合作，探討室內懸浮微粒與揮發性有機物共同暴露對嬰幼兒神經發展之影響，結果顯示 *m,p-xylene* 與 *o-xylene* 暴露可能降低神經發育指數。此外，鍾博士亦陸續探討 PM_{2.5} 暴露與兒童注意力缺失 / 過動症以及妥瑞症之關聯性，研究結果均證實懷孕週期與嬰兒期高濃度 PM_{2.5} 暴露將提高罹患兒童神經發展疾病之危險性。

目前各國針對超細微粒並無管制標準，亦不清楚其危害程度。鍾博士團隊正透過高時間解析度統計模式，探討超細微粒暴露對兒童氣喘與神經發展疾病之影響，希望了解超細微粒引起兒童健康效應之關鍵時期與劑量效應，同時研究當前氣候變遷下，溫度提高與氣象因子共同作用對超細微粒影響兒童健康之修飾作用，希望降低超細微粒對兒童健康的危害並協助相關單位制定管制標準。

重要會議日期

會議日期

August 2-4, 2024

會議名稱

The 10th Theory & Technique and 1st Indonesian Aerosol Association Conference

會議地點

Institut Teknologi Bandung Aula Timur
Bandung, Indonesia

網站

<https://2024-tat-iaac.taar.org.tw/>

會議日期

September 20-21, 2024

會議名稱

第31屆國際氣膠科技研討會

The 31st International Conference on Aerosol Science and Technology

會議地點

National Ilan University
Yilan, Taiwan

會議日期

November 3-7, 2024

會議名稱

第13屆亞洲氣膠研討會

13th Asian Aerosol Conference

會議地點

Sarawak, Malaysia

網站

<https://www.asianaerosol2024.com/>