

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

歐洲地球科學聯盟 2026 年度大會
The General Assembly 2026 of the European Geosciences
Union (EGU26)

出國報告書

單位名稱：國家災害防救科技中心氣候變遷組

出國人姓名職稱：陳韻如 副研究員

出國地點：奧地利維也納

出國日期：民國 115 年 5 月 3 日至 115 年 5 月 10 日

報告日期：民國 115 年 6 月 3 日

摘 要

2026 年歐洲地球科學聯盟大會 (European Geosciences Union General Assembly 2026, EGU 2026)於 5 月 3 日至 8 日在奧地利維也納舉行，約 2 萬多人會議現場參與會議，舉辦了 1 千多場會議，共發表了 2 萬多篇報告。此行主要目的為發表「Bridging Climate Science and Adaptation Plan: Operationalizing Landslide Risk Management under Climate Change Scenarios」的坡地災害風險管理研究成果，在水文科學的 HS7.5 Hydro-meteorological Extremes and Hazards: Vulnerability, Risk, Impacts and Mitigation 議程中，進行口頭發表，向國際展示如何透過「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台 (TCCIP)」所產製的科研數據與氣候變遷災害風險調適圖臺 (Dr. A)坡地災害風險圖應用於政府氣候調適決策，並藉由參與會議汲取國際最新發展趨勢。參與會議中學習風險圖未來精進參考方向，包含風險評估可納入動態暴露度分析，將人口遷徙與都市擴張等納入考量。在地調適故事方法，與視覺引導的科學圖表設計，可有效提升氣候風險溝通，落實氣候調適政策。

目 次

1. 目的.....	1
2. 會議紀要	2
3. 心得及建議.....	9
4. 出國效益.....	11

1.目的

2026 年歐洲地球科學聯盟大會 (European Geosciences Union General Assembly 202, EGU 2026)為地球科學界具有重要影響力之學術盛會，其學術價值不僅在於基礎科學的發表，更引領氣候風險管理與減災政策的科學走向。EGU2026 大會於 5 月 3 日至 8 日在奧地利維也納舉行，針對氣候變遷、環境風險及地球科學研究發現進行交流。會議採取「混合模式(Hybrid)」運作，共 22,497 名註冊與會者，其中 20,027 人親臨維也納現場參會，來自 125 個國家；另有 2,470 人在線參會(來自 107 個國家)。今年大會共舉辦了 1,014 場會議，發表了 20,173 篇報告。

本次會中發表的文章【Bridging Climate Science and Policy: Operationalizing Landslide Risk Management under Climate Change Scenarios】，是與臺大地質系陳麒文教授共同發表成果，在展現氣候變遷風險評估與落實應用於政策等相關成果。本研究之開發深度依研究中採用「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台 (TCCIP)」所產製的科研數據，評估災害風險圖，並藉由 Dr. A 圖台展示成果，做為政府調適決策的科學基礎參考。透過參與此國際會議，吸取歐洲在氣候服務 (Climate Services) 轉化的經驗。降低科學數據與使用者需求間的差異，藉此優化風險圖台的決策支援效能，落實科學數據成果於部會與產業的氣候風險評估。

藉由參與此研討會向國際社會展示臺灣在氣候變遷衝擊評估與坡地災害風險分析的具體科研成果，亦可深入了解國際在落實地球科學與氣候變遷調適領域的最新發展與趨勢。汲取國外相關經驗後，

可作為國科會「臺灣氣候變遷推估資訊與調適知識平台計畫 (TCCIP)」後續於氣候調適落實研究之重要參考。

2. 會議紀要

EGU 2026 會議的形式，結合實體（維也納國際中心 ACV）與線上平台（Zoom）呈現，並提供海報（posters）、口頭報告以及結合兩者優勢的互動式簡報（Presenting Interactive Content, PICO）互動模式發表形式，提供多元的交流型態會議（如圖 1）。



圖 1 EGU2026 會議概況

2.1 成果發表

本次參與 EGU2026 國際會議，於 5 月 4 日上午的 HS7.5 議程發表「Bridging Climate Science and Adaptation Plan: Operationalizing Landslide Risk Management under Climate Change Scenarios」研究成果，研究展示臺灣開發的氣候坡地災害風險地圖框架，利用 CMIP6 降尺度降雨推估，結合地質易致災性、裸露地比例與人口密度來評估綜合風險，並將此方法論落實於「氣候變遷災害風險調適圖台 (Dr. A)」，提供多尺度、基於全球暖化情境的風險資訊，以支援基礎設施之空間疊圖分析與防災調適決策。

會議中針對空間尺度與氣候變遷不確定性的應用進行討論，如何將此空間尺度落實應用當地的風險溝通，針對此議題目前遭遇的困境進行討論。



圖 2、於 HS7.5 議程-口頭論文發表

2.2 災害風險調適相關研究

1. High-Resolution Framework for Urban Pluvial Flood Risk Mapping

漢堡都市洪患社經脆弱度評估工具，該研究建立一個可應用於微觀層級（單一建築物）的社會脆弱度與風險評估工具箱。將過去僅呈現於行政區層級的社經資料進行降尺度處理，分配至個別建築物，並考量建築物樓層數、大小以及是否為住商混合等特徵。針對不同風險面向進行評估，例如將「居住福祉風險」聚焦於一樓與地表住戶，而「移動與可及性風險」則考量街道上的積水。透過整合危害指標、暴露度與社會脆弱度，計算出單一建築物的風險指數，在德國漢堡的 24 萬棟建築物中完成應用。此研究提供微觀（單一建築物層級）的社經脆弱度評估框架，有助於未來將氣候災害（如洪災、熱浪）風險對應至特定弱勢族群（如一樓或地表住戶），使都市空間調適策略與資源分配能更精細化。

2. Pluvial Flood Risk in Megacities under Future Climate and Demographic Scenarios

土地利用擴張對都市洪災風險推估，結合氣候變遷與土地利用擴張，推估未來都市洪災風險的變化。整合高解析度對流許可氣候推估資料、土地利用預測與全球人口推估資料，建立建築足跡生成模型，模擬歷史與未來的建築擴展情形，並結合流體動力學模型推估最大淹水深度與經濟損失。結果顯示未來的建築足跡與降雨量皆呈現增加趨勢，但「建築物擴張與建設」才是驅動都市洪災風險增加的最主要因素，而非單純的氣候條件變化。「建築擴張」等暴露度增加因素對都市洪災風險的推升作用，提醒未來的氣候調適研究與防災政策必須將

空間土地利用規劃與都市發展模型納入考量，不能僅單看降雨等氣候條件的變化。

3. Integrating a multi-scalar methodology to estimate vulnerability and economic losses for hydrogeomorphological risk assessment in the central Paute River basin, Ecuador

將傳統的機率型氣候風險評估（災損情形）與災後復原模型（復原速度）相結合，以衡量系統整體的韌性。利用 5000 場合成熱帶氣旋的風速與降雨模擬，進行建築物層級的災損評估，並將各郡「每月核發的建築許可數量」作為當地營造復原量能的替代指標。研究發現，針對「年平均預期復原潛力」，其主要驅動力為地區的「風險程度」；但若針對「單一事件的災後復原」，則取決於當地的「營建復原量能」。未來可將調適研究的視角從「減少實體損害」擴展至「提升災後復原量能」。透過辨識高風險且低營建量能的脆弱熱區，協助決策者研擬更全面的系統性韌性提升策略（如增加建築營造量能或從根本減災），以優化災後重建資源配置。

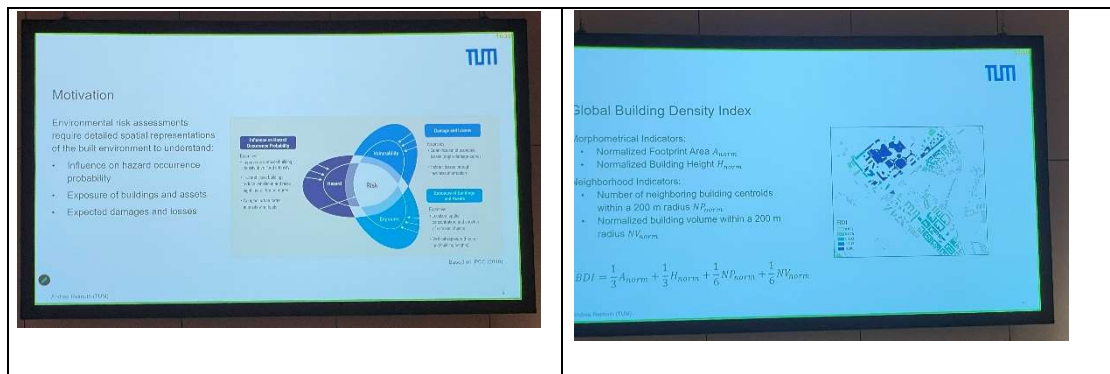
4. Territorial expansion and hydroclimatic change as drivers of landslide risk in Brazil

巴西坡地災害歷史暴露度變遷與降雨趨勢對比，評估巴西全國人口普查資料、1985 至 2024 年的土地利用變遷、水文氣候趨勢以及全球地滑潛勢圖進行空間疊圖分析。研究發現過去將近 40 年間，高地滑潛勢區的人口幾乎每 20 年就 2 倍數成長；在許多發生重大災情的州（如里約熱內盧），其降雨誘發條件，甚至呈現減少趨勢，但人口暴露度卻大幅上升。「暴露度的增加」是驅動巴西坡地災害風險的最主要因素，極端最大降雨僅是次要驅動力。凸顯「人口與土地開發暴露度」在坡地災害風險中的主導地位，即便在降雨誘發條件趨緩的地區，

人為開發仍可能大幅推升災損風險。未來國土計畫與高潛勢區土地管理，是氣候變遷調適中的重要議題。

5. Mapping Global 3D Building Density with the Global Building Atlas: Implications for Environmental Risk Hotspots

全球建築圖集（Global Building Atlas）與建築密度指標，研究介紹涵蓋全球 27.5 億棟建築的 Global Building Atlas 資料庫（包含 3D 建築高度與多邊形足跡）。研究建立融合 footprint 面積、建築高度與鄰近建築體積的「密度指標」，揭露不同城市與海岸地區的都市密集度特徵，對氣候變遷調適研究的幫助，提供一套全球一致的高解析度 3D 建築基礎資料。為全球至區域尺度的調適評估提供一致且龐大的基礎數據，有助於分析都市熱島效應阻風熱點、空氣污染擴散限制與都市洪災威脅。有助於國內比對分析氣候變遷下，高樓密集區的通風散熱能力（熱島效應）。



6. Imagining climate-resilient futures through adaptation-stories

氣候變遷調適的在地故事化傳播（Adaptation Stories），芬蘭的地方調適計畫中，將生硬的氣候衝擊與 SSPs 情境轉化為「在地調適故事」。透過訪談地方利害關係人（如醫院工程師、酪農），描寫特定情境下（如未來醫院遭遇熱浪、乳牛熱緊迫）的因應過程，並結合在地藝術家插畫去引發共鳴。提供一套由下而上的創新氣候溝通框架，

突破單純提供氣象數據的限制，藉由「個人化故事」刺激地方政府、民間機構與民眾的想像力，進而啟動因地制宜的調適行動，有助於氣候變遷調適落實。



2.3 氣候科學圖表視覺化課程

針對氣候科學圖表視覺化、海報排版設計與資訊層級建立提供說明，以提升科學圖表與報告的溝通效率，避免資訊超載，並建立能引導受眾閱讀的視覺動線與專案識別。運用 ABCD 對齊原則、Z/F 字型視覺動線，並善用字體粗細與四色色彩系統（主色/副色）來建立視覺層級。有效引導讀者視線優先關注關鍵訊息，區分「必須」與「次要」的資訊，並透過專案標誌（Logo）加深利害關係人的記憶。對氣候變遷災害風險圖的幫助是，可以強化風險評估報告與災害潛勢圖的易讀性，將複雜調適資訊在決策端與公眾間的有效溝通。

極端氣候科學資料之視覺化，可應用環形統計學（Circular Statistics）工具與環形盒鬚圖來進行資料分析與可視化。解決具備方向性或循環特性的氣候變數（如颱風風向、極端降雨事件季節性）在傳統線性圖表上易產生的視覺與統計誤判。可以成功消除線性圖表在

處理 0 度與 360 度交界時產生的雙峰分佈誤判，呈現極端氣候的趨勢中心。對於具有循環特性的氣候極端事件提供量化與視覺呈現工具，避免錯誤統計方法造成的氣候風險評估誤差。



2.4 極端降雨評估相關研究

1. Extreme future precipitation in Bologna: an exploration based on different weighted multi-model ensemble methods

利用分位數增量映射 QDM 與多模型系集進行極端降雨推估，針對義大利波隆那地區的歷史與未來極端降雨模擬，進行系統性偏差校正與多模型系集預測。評估採用 QDM 依據觀測資料校正模型的系統性偏差；接著比較簡單模型平均（SMA）與貝氏模型平均（BMA）兩種系集方法，其中 BMA 會根據各模型過去表現的歷史優劣賦予不同權重。QDM 能顯著改善模型重現歷史極端降雨的能力，而在未來暖化情境（如 SSP5-8.5）下，推估當地將面臨更強的極端降雨事件風險（如 Rx1day 與 R99p 增加）。建立一套系統性降低氣候模型偏差

並量化不確定性的多模型系集（如 BMA 與 QDM 校正）評估流程，提高未來極端氣候（如強降雨）推估的可靠度，提供防洪設施的設計標準與氣候調適策略科學依據參考。

2. Global changes in Compound Spatial Precipitation

極端降雨空間擴張現象分析探討，研究分析極端降雨事件中「降雨影響範圍（空間擴張）」與「降雨強度」的變化關聯，指出僅關注降雨強度，將嚴重低估致災影響。研究發現極端降雨「空間範圍擴展」的現象已在許多地區發生，且其增加的幅度通常比「降雨強度」的增加還要大。較暖的大氣能容納更多水氣，導致降雨系統的涵蓋面積更廣。隨著極端降雨閾值的提高，空間擴張主導的現象會變得更加明顯。研究顯示極端降雨「空間影響範圍擴展」的威脅，若僅依賴單點降雨「強度」來評估風險將會嚴重低估災情。未來的調適研究必須考量廣泛面積系統性積淹水對區域防災救援與基礎設施帶來的複合型壓力。

3.心得及建議

EGU26 會議議程類別高達 30 種，包含主題演講、短期課程、貫穿各章節的主題、社區主導議題、跨學科會議、一般主題會議等，涉及議題甚多，各項成果發表在不同樓層與會議室中，無法一一參與，在眾多議題中針對氣候變遷調適與風險評估相關議題心得與建議，簡要說明如下

(1)精進風險圖的評估方式與呈現：

提升空間解析度與降尺度圖資技術，學習德國漢堡案例，可將社經資料降尺度至「單一建築物層級」的評估框架（如考量建築物樓層數、大小等特徵），精確區分一樓或地表住戶的居住福祉風險。提升

災害風險圖的空間精細度，都市調適策略與資源能更有效分配至特定弱勢族群。

導入動態暴露度與土地擴張模型至圖資評估參考米蘭都市洪災與巴西歷史坡地災害的研究發現，除了氣候變遷極端降雨的氣候改變，「建築物擴張與建設」以及高潛勢區的「人口暴露度增加」，反而是推升災害風險的最主要驅動力。

未來的氣候變遷災害風險圖，除了降雨趨勢模擬，需將空間土地利用規劃、高潛勢區土地管理與都市動態發展模型納入圖資考量中，反映未來的災害風險熱區。從靜態評估邁向動態情境模擬，未來的災害暴露度推估不能只看現況，應將「社會階層發展」、「人口遷徙」與「都市擴張」納入動態變數，以利了解極端氣候下面臨複合衝擊的潛在重災區。

擴充風險圖資維度，可疊加災後復原力與空間擴張威脅，過去氣候災害風險圖的繪製，主要以傳統單純衡量「實體損害」，可擴展結合「災後復原速度」的系統韌性框架。透過地圖疊圖，決策者能辨識出「高風險且低復原速度量能」的脆弱熱區，有助於研擬更全面的資源配置策略。

(2) 考量氣候變遷不確定性研究：

極端降雨的「空間影響範圍擴展」，增加幅度已比單純的「降雨強度」更大，未來風險地圖必須納入廣泛面積同步發生積淹水所帶來的系統性複合壓力，避免僅依賴單點強度閾值而嚴重低估致災潛勢。

提升極端氣候圖資推估的科學可信度，風險圖的危害度主要是仰賴氣候推估的資料。可應用分位數增量映射（QDM）進行系統性偏差校正，並結合貝氏模型平均（BMA）等多模型系集預測，能系統性降

低氣候模型偏差並量化不確定性，提高未來極端強降雨風險圖推估的可信度。

(3)調適落實與應用：

氣候變遷調適不僅是工程或氣候問題，需導入社會學、經濟學與法律專業，並以故事化或視覺優化等軟性工具推動政策落實，會議中利用『調適故事』手法與視覺化技巧，將氣候變遷調適的在地故事化傳播，科研產出轉換成防災科研宣導品與風險報告的易讀性，將複雜氣候調適資訊轉換成實務端能理解的知識，以強化社會溝通能量與民眾政策參與度傳遞與吸收，確保風險評估技術被政策落實採納。

氣候科學資訊視覺化，利用版面配置與視覺層級引導讀者視線，將科學圖表排版設計保持簡單，並針對不同尺度（如全球尺度與局部放大）做有效裁切組合。提升氣候變遷研究圖表的溝通效率，使決策者能更迅速得到調適地圖或風險評估報告中的關鍵訊息。針對色覺辨認障者在辨識科學圖表（如紅綠雙向色階）時的困難，需建立友善的科學圖表配色，利用發散型或連續型安全色階。確保對外發布的災害潛勢圖、氣候風險地圖能落實資訊平權，使不同視覺條件的民眾與決策者皆能正確解讀災害熱區。

4.出國效益

本次赴奧地利維也納參與 2026 年歐洲地球科學聯盟大會(EGU)，除了針對氣候變遷下坡地災害風險地圖評估與落實應用在風險溝通等議題進行發表，也透過參與會議，了解國際目前針對氣候變遷衝擊議題之科學技術與方法，以及利用在調適應用遭遇的瓶頸，有助於臺灣在坡地災害風險評估與氣候調適策略上的科研能力。提升氣候變遷

災害風險調適圖臺在國際上的能見度，分享台灣製作災害風險圖遭遇的問題與分享落實應用經驗。

會議中巴西學者針對歷史地滑災害之研究「人口與土地開發暴露度」的增加已超過極端降雨的衝擊，成為驅動坡地災損的主要因素，且過去靜態評估風險脆弱度與暴露度顯有不足，未來災害風險評估，可將動態社經指標納入複合型坡地災害衝擊評估中。

未來亦可借鏡國外調適故事的方法，精進國內坡地風險溝通工具，在優化氣候變遷災害風險調適平台（Dr. A）時，將生硬的氣候情境科學數據轉化為「在地調適故事」的方法，能更有效地把災害風險圖資與在地災害敘事相結合，改善過去僅提供科學資料與科學圖示的傳統作法，以提升基層政策參與度。以及參考短期課程推廣之色覺辨認障礙友善與高視覺層級的科學製圖標準，將進一步發展具風險溝通工具，有效提升民眾對災害風險之識覺與調適知識。