

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 地震與人為災害組

出國人姓名職稱： 劉淑燕 助理研究員

出國地點： 奧地利維也納

出國日期： 民國 115 年 5 月 1 日至 115 年 5 月 10 日

報告日期： 民國 115 年 6 月 3 日

摘 要

歐洲地球科學聯盟 2026 年度大會 (The General Assembly 2026 of the European Geosciences Union ; 簡稱 EGU26) 為地球科學領域重大研討會之一，今年按照往例在奧地利維也納舉辦。EGU26 內容包含專題演講(Keynote sessions)、橫向整合主題(Cross-cutting themes)、社群主導會議(Community-led)、跨學門與跨領域會議 (Inter- and Transdisciplinary Sessions)、專業學門會議(Disciplinary sessions)等。除了大氣科學、生物地球科學、氣候、能源、資源與環境、大地測量、水文、天然災害、海洋、地貌、地球化學、礦物學、岩石學、火山、行星與太陽系、地震等學科，並探討藝術與科學，地理電影，地球科學中的環境與社會，風險、韌性、減緩與適應等議題。地震與人為災害組劉淑燕於天然災害(Natural Hazards)場次以「TERIA: A Grid-Based Framework for Earthquake Impact Assessment and Disaster Risk Management in Taiwan」為題進行海報報告，內容為介紹國家災害防救科技中心地震與人為災害組近十年來建置的地震衝擊資訊平台，其功能架構、平台特色以及在地震災害衝擊評估與風險管理之應用成果，與他國與會者進行學術交流，獲取新知以拓展日後研發思路。本次出國經費由國科會計畫「大規模地震情境模擬及災損推估(3/4)」補助，本出國報告亦提送國科會。

目 次

1. 目的.....	1
2. 會議紀要	1
3. 心得及建議	8
4. 出國效益.....	8
附錄.....	9

1.目的

歐洲地球科學聯盟年會(EGU)是歐洲最富盛名的地球科學國際研討會，會議議題包羅萬象，從天文到地理，從地球科學橫跨到藝術、政策，透過會議可以一窺全球在地球科學、社會環境與風險管理等跨領域間的最新研究動態。本次論文發表本組於地震災害衝擊評估與風險管理相關發展成果，希望藉由與專家學者的互動討論，了解地震災害衝擊與風險管理之最新發展，也希望吸取國際對其他學門的研究角度與分析方法，應用於未來地震災害防治策略之研發與實務工作。

2.會議紀要

EGU26 的場次分類有：專題演講(Keynote sessions)、全聯盟聯合活動 (Union-wide events)、橫向整合 (Cross-cutting themes)、社群主導 (Community-led)、跨學門與跨領域(Inter- and Transdisciplinary Sessions)、專業學門 (Disciplinary sessions)等六大類，內容涉及數位地球科學、跨學科背景下氣候與天氣的影響、地球科學中的環境與社會、災害韌性、風險緩解與適應、藝術與科學、科學政策、多元、平等與共融、天然災害、生物地球科學、大氣科學、地磁學與岩石物理學、地球與空間科學資訊學、水文學、海洋學、地震學、土壤系統學、地貌學、地球動力學、地球化學、礦物學、火山學、大地測量等宏大微觀，無所不包。EGU26 今年共吸引 22,497 人參與，其中現場參與 20,027 人來自 125 個國家，線上參與 2,470 人來自 107 個國家。在 EGU26 會議期間(5/4-5/8)共舉辦 1,014 個場次及 20,173 篇論文發表，足見該會議規模之龐大及具國際性，兼容跨領域整合與專業學科研發成果分享。除了口頭與海報發表，也有結合口頭(2 分鐘閃電演講)與海報(類似 e-Poster 以觸控螢幕切換多張投影片的方式與有興趣的聽眾進行面對面的個人討論)發表形式的互動式簡報(Presenting Interactive Content, PICO)，以及地球科學主題影片放映(GeoCinema)

等多樣性的展示與交流類型。

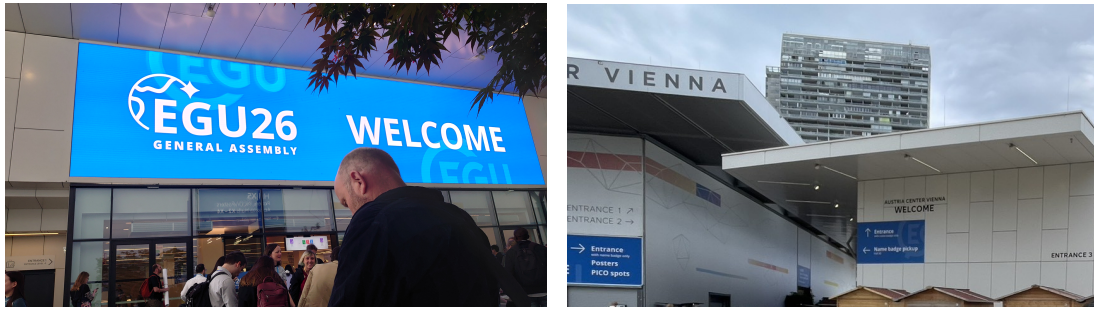


圖 1：EGU26 會場

本次研討會投稿職於天然災害(Natural Hazards, NH)領域的天然災害與社會 (NH9- Natural Hazards & Society)子領域以下的子議題——全球、洲際與跨界尺度的天然災害風險評估：方法與實務(NH9.1 Global, continental, and transboundary scale risk assessment for natural hazards: methods and practice)，經審查後獲得海報發表，發表題目為 TERIA: A Grid-Based Framework for Earthquake Impact Assessment and Disaster Risk Management in Taiwan，地震衝擊資訊平台（TERIA）為災防中心地人組於 2015 年建置之地震衝擊評估與查詢應用平台，旨在評估地震災害影響，結合了地理資訊系統（GIS），並彙整來自政府機構的各類資料庫進行分析。平台透過數位化網格分析，評估地震時的地表運動、人員傷亡、建築物、道路、橋梁、供水系統、電力系統等基礎設施的損害，並將結果以 500 公尺x500 公尺的網格形式，呈現。多年來，TERIA 不僅支援學術研究，還用於提升評估模型、研究和回顧地震綜合影響情境，並整合資訊與數據，協助災害減緩與防範工作。已建立的資料庫和分析成果可作為未來複合災害研究、政策制訂及政府決策的參考依據。

為了增強功能並滿足政府需求，TERIA 是一個線上應用平台，提供資料搜尋、影響分析及系統管理功能。在平台開發過程中，採用了物件導向技術並引入了外部分析模組的合作開發。TERIA 平台將各方產官學界連結在一起，建立一個標準化且先進的分析與決策環

境，其目標為提供全面性的災害影響與損害情境，為規劃災害防治策略和應變行動提供必要的數據，從而提升台灣的地震災害韌性。

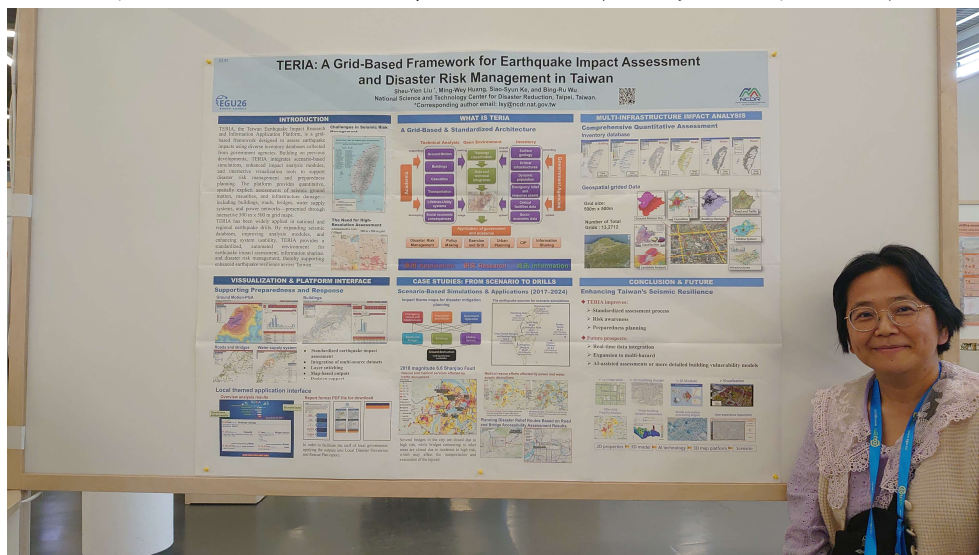


圖 2：海報發表

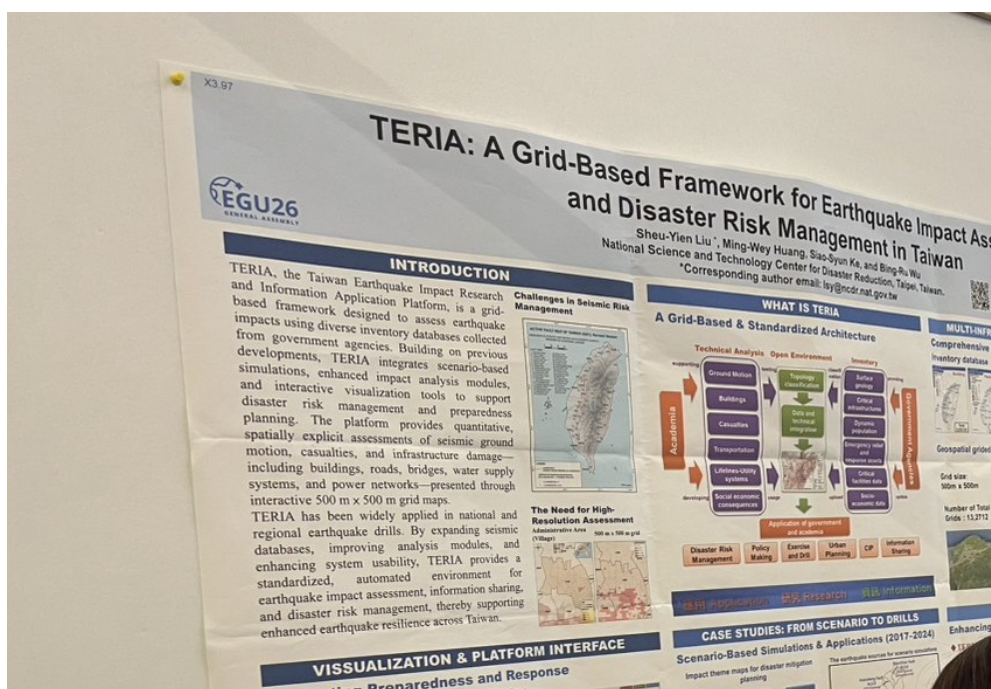


圖 3：海報解說交流

海報發表過程中，有不少學生與參與人士對 TERIA 提供的成果與應用並頗為肯定，並提出 TERIA 除了地震災害，對於其他如水災、風災等是否也能納入並採用類似的方法進行評估與運用，形成一個綜合性的災害衝擊評估與查詢應用平台之想法，假設各類別災害評估使

用相同的基本資料或資料重疊性高；亦有學者來確認 TERIA 的地動評估模式是否以氣象署地震觀測資料建立參數，並對 TERIA 應用 AI 建立震後建物快速風險評估與三維圖台展現高度興趣，關切建物三維圖台屬性資料的建立進度與分析範圍等。

在職投稿的「全球、洲際與跨界尺度的天然災害風險評估：方法與實務」領域中，其他論文多談及氣候、洪水、乾旱、野火等災害，唯見一篇標題為 Seismic Risk Assessment in Italy through Probabilistic Hazard Analysis and Integrated Exposure–Vulnerability Modelling 的 Visual Poster，以義大利拿坡里為案例，建立都市尺度地震風險評估架構。該研究結合機率式地震危害度分析(Probabilistic Seismic Hazard Assessment, PSHA)、卷積神經網路(convolutional neural networks, CNN) 與 GIS 技術，整合危害度、暴露量與脆弱度因子，採用 1990 – 2024 年地震觀測資料及六項環境條件因子(高程、坡度、地震規模密度、震央密度、距震央距離、PGA)建立規模 ≥ 3.5 之地震發生機率危害圖；人口暴露量評估整合網格化人口資料、建築物圖徵與地籍空間資料；結構脆弱度分析則結合土地利用與建築高度資訊，重新分類為反映地震損害潛勢之脆弱度指數(共五級)，脆弱度指數高的地區主要集中於高密度都市區與高樓層建築地帶。最後整合危害度、暴露量與脆弱度三項因子建構地震風險圖。研究結果顯示，高人口密度與高都市化區域具有最高地震風險，與實際都市發展型態相符。該方法具備自動化與可移植特性，可作為推動風險導向都市規劃、防災治理與減災策略的重要決策支援工具。

會議期間，職並接觸和了解不同災害議題，以下針對有興趣的論文摘錄如下：

1. Are Impact Chains too complex? Introducing Layered and Simplified Impact Chains for DRM stakeholders

羅馬尼亞布加勒斯特大學地理學院風險研究中心(Center for Risk Studies, Faculty of Geography, University of Bucharest)的 Cosmina Albulescu 探討災害風險管理 (DRM) 中「影響鏈 (Impact Chain)」模型過於複雜之問題，提出「分層式影響鏈 (Layered IC)」與「簡化式影響鏈 (Simplified IC)」兩種方法，以提升不同利害關係人之理解與應用能力。研究以羅馬尼亞布加勒斯特 M_w7 以上地震複合災害情境為案例，納入液化、潰壩洪水與火災等衍生災害，並透過工作坊與專家訪談建構完整影響鏈模型。結果顯示，完整模型包含 196 個元素與 2,795 個連結，而簡化模型可降至 21-25 個元素與 91-112 個連結，大幅提升可理解性與操作性。研究指出，分層式影響鏈有助於整合跨領域災害治理觀點，協調不同利害關係人之「災害語言」，並可廣泛應用於多災種、跨尺度及政策治理情境，對氣候調適、韌性城市與防災治理具高度實務價值(如圖 4)。

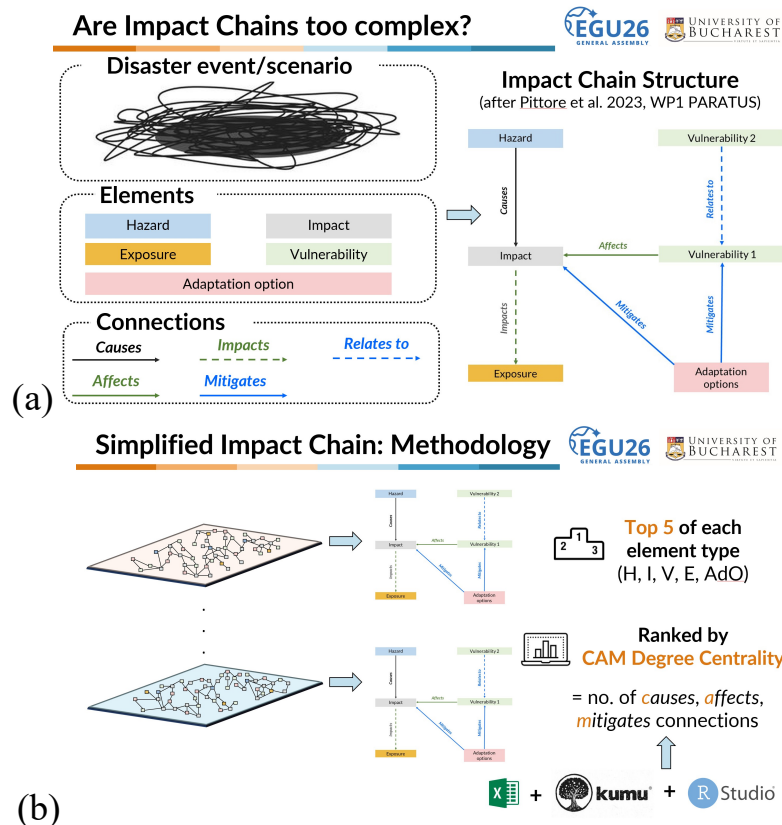


圖 4：(a)影響鏈 (Impact Chain) 結構、(b) 簡化式影響鏈 (Simplified IC) 方法論

2. Participatory Approaches for Disaster Preparedness and Response Planning

本研究由義大利 CIMA Research Foundation 於 MedEWSa 計畫中提出，旨在建立災害整備與應變規劃之參與式實務操作架構，以提升災害風險治理中的社區參與以及跨部門協作能力。研究指出，參與式方法雖能有效整合地方知識、提升社會信任、增強社區韌性與調適能力，但目前仍缺乏系統性實務框架，限制其於 DRR/DRM 中的廣泛應用。研究透過灰色文獻、同儕審查研究及 CIMA 實地經驗，建立涵蓋「參與前、參與中、參與後」三階段之操作流程，包括情境分析、利害關係人辨識、社區參與、災害與脆弱度盤點、應變規劃建議，以及監測、評估與學習（MEL）機制。研究亦提出 GIS、OpenStreetMap、UNDRR 城市韌性評分卡等實務工具，協助地方社區進行參與式風險盤點與能力評估。成果顯示，參與式方法有助於強化社區防災意識、提升制度協調能力與促進地方治理韌性，並可廣泛應用於多重災害、氣候調適、韌性城市與社區防災等領域，對當前國際防災治理與地方調適政策具有高度實務價值(圖 5)。

Monitoring, Evaluation and Learning		
PROCESS INDICATORS	OUTCOME INDICATORS	LEARNING INDICATORS
<i>Quality and inclusivity of the participatory process</i> Example: Stakeholder engagement Indicator: Percentage of key stakeholders involved in the process (e.g., government officials, community leaders, NGOs, vulnerable groups) Target: At least X% of identified stakeholders actively participated. - Inclusivity and diversity - Participant satisfaction	<i>Effectiveness of the participatory process in achieving tangible changes</i> Example: Community preparedness and response capacity Indicator: Percentage of households with emergency kits and/or with proven capability of adopting protection measures Target: X% of households surveyed have emergency kits and/or demonstrate good knowledge of self-protection measures in the event of an emergency. - Community risk awareness - Improvement in community networks - Risk reduction actions	<i>Knowledge, attitudes, and behavioural changes as a result of the participatory process</i> Example: Changes in knowledge Indicator: Increase in community members' understanding of disaster risks and preparedness and response actions (measured by surveys before and after the process) Target: X% of participants can demonstrate improved knowledge of disaster risk management concepts and practices - Increased trust in institutions - Behavioural change - Stakeholder learning

圖 5、監測、評估與學習（MEL）機制

3. Explaining Building Exposure Using Urban Morphology and AI

Laurens J.N. Oostwegel 等人探討如何利用「都市形態 (Urban Morphology)」與人工智慧技術推估建築暴露資料 (Building Exposure) 中的缺漏屬性，以降低災害風險評估中的暴露不確定性。研究聚焦於建築用途 (Occupancy Type) 與建築年代 (Year of Construction) 兩項關鍵暴露參數，並以荷蘭為案例，透過建築幾何特徵、街道網絡與都市空間型態等形態計量指標 (Morphometrics)，結合 XGBoost 機器學習模型進行推估。

研究使用 110 項都市形態特徵與 10 萬筆訓練資料，分析建築物面積、周長、街廓結構、街道密度、建築排列等特徵與建築用途、年代之關聯性。結果顯示，僅利用建築與街道幾何資訊，即可合理推估建築年代與使用類型，其中建築年代推估準確率約 52 - 54%。研究亦比較加入 GHSL-AGE 衛星資料前後之效能差異，顯示衛星資料可略為提升模型準確度。

研究進一步應用於貝南科托努 (Cotonou) 之建築用途推估，並以不同信心水準呈現推估結果。研究指出，該方法可補足建築暴露資料之屬性完整性，降低暴露分析不確定性，未來可進一步延伸至地震脆弱度 (Seismic Vulnerability) 推估，作為災害風險治理、都市防災規劃與暴露資料建置的重要技術基礎(圖 6)。

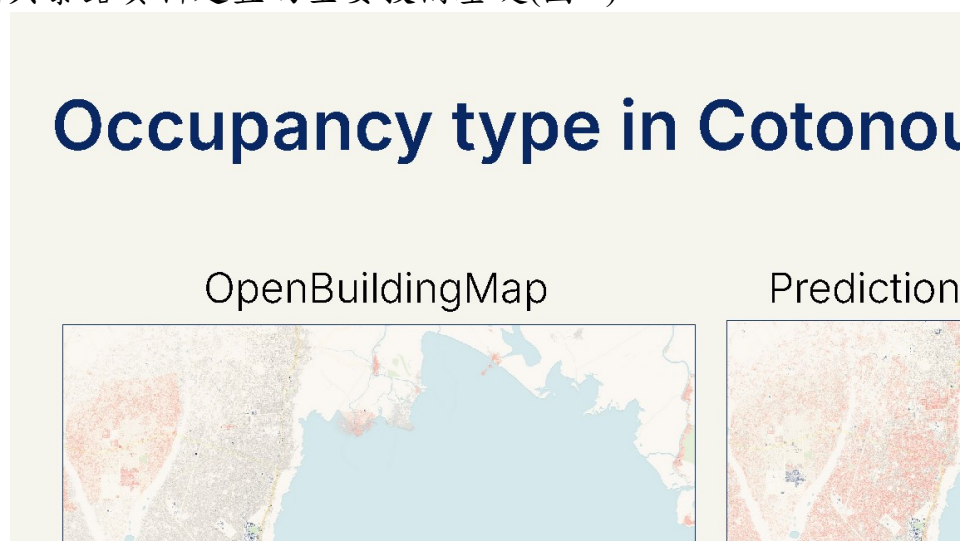


圖 6、貝南科托努 (Cotonou) 之建築用途推估

3.心得及建議

- 參加 EGU 26 相關議程，深入瞭解地震災害、複合式災害風險及韌性城市等領域之最新研究成果與發展趨勢，掌握國際防災科技研究重點方向。
- 觀察人工智慧 (AI)、機器學習、遙測技術、地理資訊系統 (GIS) 及大數據分析於災害監測、災損評估、風險分析及決策支援之應用案例，顯示數位科技已逐漸成為提升災害管理效率的重要工具，值得作為國內相關技術發展與應用之參考。
- 多場議程聚焦於多重災害 (Multi-hazard) 與系統性風險 (Systemic Risk) 評估方法，強調天然災害與人類行為間的交互影響，以及關鍵基礎設施在極端事件下之脆弱度與韌性分析，對於我國推動全災害治理及跨部門風險管理具有重要借鏡意義。
- 透過海報發表交流，瞭解歐洲各國在地震風險評估、災害情境模擬、災害應變決策支援及災後復原規劃等方面之實務經驗，分享臺灣在地震防災、災害風險管理及科技防救災應用之成果，增進國際學界對臺灣防災能力之認識。
- 綜整本次會議成果，可發現跨領域整合、資料驅動決策及韌性治理已成為國際防災研究主流方向。相關經驗可作為本中心推動地震災害風險評估技術精進、決策支援系統發展及防災政策研析之重要參考，進一步提升我國災害防救科技能量與國際接軌程度。

4.出國效益

1. 掌握國際災害防救科技最新發展與研究方向。
2. 強化本中心地震災害風險評估技術能量。
3. 拓展國際合作網絡，提升臺灣防災科技能見度。
4. 將會議成果回饋業務推動與技術研發，增進防災決策效能。

附錄

研討會名牌



論文發表議程

Home / Programme / NH / NH9.1

① Search

NH9.1 | Global, continental, and transboundary scale risk assessment for natural hazards: methods and practice

► Orals Mon, 14:00 ► Posters on site Mon, 16:15 ► Posters virtual Wed, 14:00

Posters on site: Mon, 4 May, 16:15–18:00 | Hall X3

Display time: Mon, 4 May, 14:00–18:00

Chairpersons: Leanne Archer, James Daniell

X3.97 | EGU26-2970 ★

TERIA: A Grid-Based Framework for Earthquake Impact Assessment and Disaster Risk Management in Taiwan ►

Sheu-Yien Liu, Ming-Wey Huang, Siao-Syun Ke, and Bing-Ru Wu

X3.98 | EGU26-20969 ★

VolcanoScan ►

Foteini Baladima and Karen Strehlow

X3.99 | EGU26-15930 ★ | ECS

Assessing the exposure to natural perils of the agriculture industry: a comparison of Europe vs. East Asia-Pacific ►

Johannes Brand, James Daniell, Annika Maier, Andreas Schaefer, Roberth Romero, and Judith Claassen

X3.101 | EGU26-4865 ★

Droughtmap-ASB: An Integrated Earth Observation-Based Drought Monitoring and Decision Support System for Water and Environmental Management in Central Asia ►

Muhammad Usman, Matthias Voelkel, and Christopher Conrad

X3.102 | EGU26-11238 ★ | ECS

A rapid, out-of-the-box, regional flood modelling framework using FastFlood for Canadian case studies ►

Katherine van Roon, Faheed Jasin Kolaparambil, Bastian van den Bout, and David Meijvogel

X3.103 | EGU26-21939 ★

Event-Based Design-Flood estimation in small catchments: how catchment storage controls sensitivity to antecedent moisture ►

Davide Zoccatelli, Benjamin Dewals, Jaap Kwadijk, Elena Macdonald, Bruno Merz, Laurent Pfister, Kymo Slager, Patrick Willems, and Samuel Courtois

X3.104 | EGU26-20307 ★ | ECS | OSPP

Chronic flooding drives cumulative exposure inequalities across global cities ►

Chris Bean, Paul Bates, Becky Collins, Laurence Hawker, Eddie Jjemba, and Sean Fox

X3.105 | EGU26-53 ★ | ECS

Multi-year satellite flood mapping and exposure trends in the Lower Niger Delta (withdrawn)

Halima Idris, Adama Mai Bakar, Fatima Salawudeen, and Ademuyiwa Oyewumi