

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

2019 美國地球物理協會秋季研討會 AGU Fall Meeting 2019

出國報告書

單位名稱： 國家災害防救科技中心 氣象組
坡地與洪旱組
地震與人為災害組

出國人姓名職稱： 吳宜昭 助理研究員
朱崇銳 助理研究員
劉淑燕 助理研究員

出國地點： 美國加州舊金山
出國日期： 民國 108 年 12 月 8 日至 108 年 12 月 14 日
報告日期： 民國 109 年 1 月 14 日

摘 要

美國 AGU 秋季年會是世界上地球科學與地質研究領域最多會員參加的會議。參加此研討會可以了解目前於地球科學學術研究方面最新的成果，其中包括氣象、坡地與地震災害之分析與應用研究等，同時亦可了解各地球科學相關領域的最新發展與應用現況。今年(2019)舉辦地點在美國舊金山 Moscone Center，由美國地球物理協會 (American Geophysical Union)主辦，會議時間為本年度 12 月 9 日至 12 月 13 日。本次參與會議主要時間為美國時間 12 月 9 日至 12 日，吳宜昭、朱崇銳與劉淑燕分別以基於天氣類型探討臺灣歷史氣候與極端降水事件之變化、土石流地動感測儀監控實作、網格化衝擊評估平台應用於地震災害管理進行海報張貼與交流，希望藉由論文發表與專家學者的議題研討，了解自然災害防治技術與應用等科技之最新發展，吸取國際對於防災科技規劃之看法與建議，俾利於發展應用於未來中心之研究工作。



目 次

1. 目的.....	1
2. 會議紀要.....	2
3. 心得及建議.....	6
4. 出國效益.....	7
附錄.....	8

1.目的

2019 美國地球物理協會秋季年會 (2019 AGU Fall Meeting) 於 2019 年 12 月 9 日至 2019 年 12 月 13 日在美國舊金山舉辦。今年適逢 AGU 百年紀念，為此 AGU Fall Meeting 參展規模與人數比往年更多，舊金山 Moscone Center 整修後也在今年重新開放，供 AGU 舉辦秋季年會。此研討會是全世界地球物理研究學群的年度盛會。根據 AGU Fall Meeting 官方統計，去年與會人數超過 28000 人，今年參與人數應會增加到將近 30000 人。AGU 成立於 1919 年，是地球物理學界的非營利組織，會員超過 50000 名，來自全世界 135 個國家。其成立宗旨著重於組織和傳遞國際地球物理學跨學門的資訊，主要包含四大領域「大氣和海洋科學」、「固體地球科學」、「水文學」和「太空科學」。因此每年年會研究學群除了主要學門外，更提供跨學門領域共同參與並彼此交流。今年年會共有 29 分項學門，議題包羅萬象，除了傳統學門如地震學、大氣科學、海洋科學、行星科學外，還包含跨領域學門如氣候變遷、天然災害、大氣與太空電學等。

參與本次研討會最主要的目的為發表中心研究成果，並且藉由學術交流吸收新知。由研討會的規模可以看出，這是地球科學界最大的舞台，每個與會者所帶來的研究主題，應該具備足夠的創新性，不同學門間具備足夠的廣度，在相同場館內都可以進行橫向交流。或許很多成果在實際應用層面目前仍無法估算可帶來多大效果，但與會者可以在不同領域當中激盪出不同新的想法，也可參考別人的研究方法，思考如何深入應用於實際作業中，這也是三位同仁本次參與年度盛會所希望達成的目標。



圖 1：2019 AGU Fall Meeting 場館之一，週邊貼滿百年紀念標語。

2.會議紀要

2.1 吳宜昭

研討會從 12/9 至 12/13 為時共 5 天，本研究論文” 1993 – 2015 Climatology and changes of extreme precipitation events in Taiwan based on weather types” 於研討會第 4 天（12/12）的海報 session 發表。當天會場共有涵蓋海洋、氣象、地質、太空科學…等領域、超過 800 篇海報論文同時發表。本人除了介紹自己研究，也至其他海報區和相關研究學者交換意見。另外，研討會另有包括美國國家航空暨太空總署…等知名地球科學研究與相關實務單位的展示攤位，本人均前往參觀，了解各國相關研究與作業。

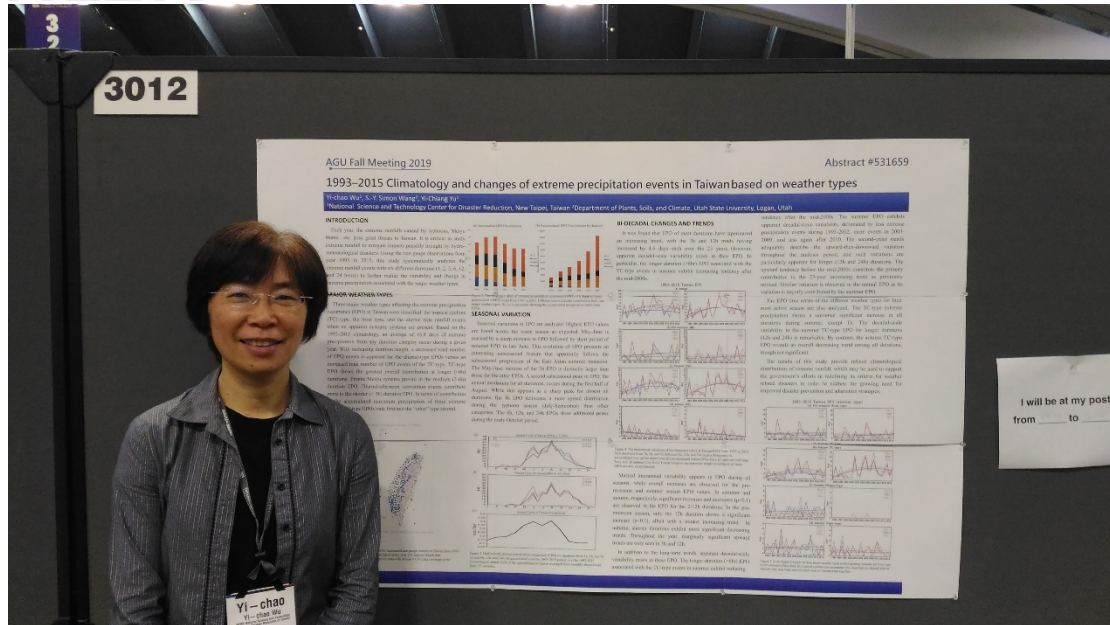


圖 2：吳宜昭與論文海報合影

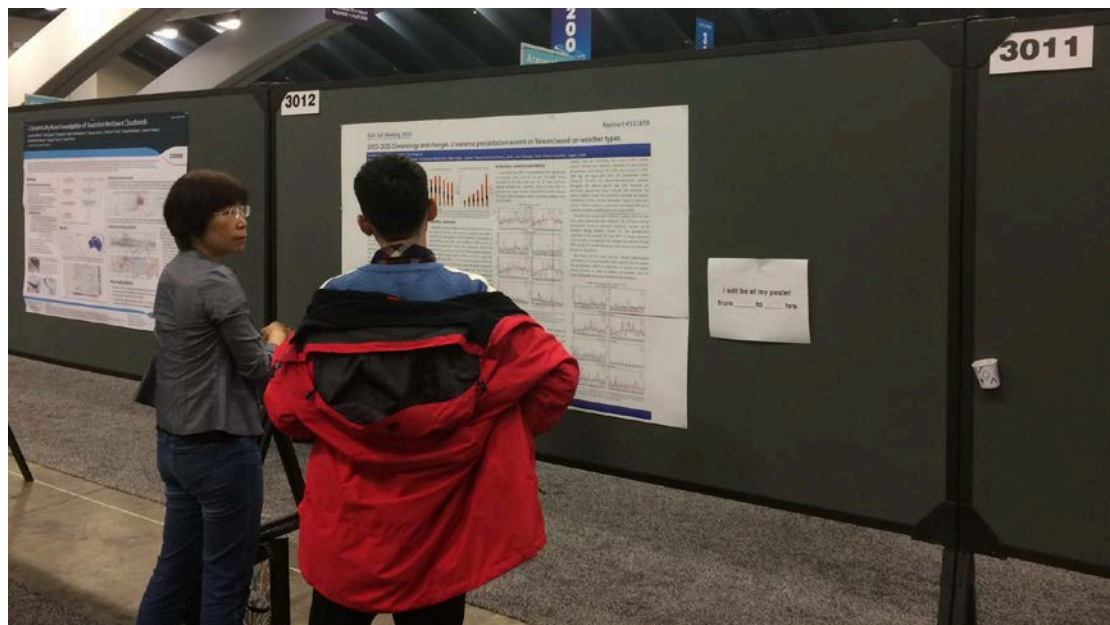


圖 3：吳宜昭與其他學者就論文內容交換意見

2.2 朱崇銳

本人發表研究主題為 The Implementation of Debris Flow Seismic Detector With Raspberry Shake，在本次研討會中被歸類為 Hydrology: Advances in Geophysical Methods for Characterizing and Monitoring Landslide Hazards，發表時間在議程中第一天 12/9。本研究使用巴拿馬設備商 OSOP 所生產的 Raspberry Shake 地動儀，量測土石流或河床載所產生的地動訊號，以此開發加值分析技術來達成監測目標。由

於 Raspberry Shake 具備 IoT 設備功能，可將任何通過測試的演算法植入系統，成為現地即時監測平台。然而這項設備原始設計目的為提供業餘人士觀測地震之用，屬於室內型設備，因此本研究與國研院海洋中心 (TORI) 共同合作設計，完成水密箱體、機構、電力、通訊、GPS 等系統整合，真正成為戶外型監測設備。改裝完成後於 2018 年裝設二站於烏來忠治里，經過 9 個月的功能測試，雖然沒有測到真正土石流訊號，但 2018 年 7 月的瑪莉亞颱風經過北台灣，烏來測站測得明顯河床載的訊號，證實其量測效能足以監測土石流。除此之外，本研究利用 2013、2014 年神木村愛玉子溪所測到的三場土石流作為案例，以 STA/LTA 方法，配合土石流地動訊號特性設計濾波器，建構土石流偵測演算法，以歷史案例測試效果不錯。STA/LTA 算法簡單，不會耗用太多運算資源，因此適合放置在 Raspberry Shake 中當作偵測演算法，然而目前並無 Raspberry Shake 的土石流案例，因此仍處於待測試階段。會中多位國內外學者對於本研究感興趣，特別是針對訊噪比優異的土石流地動案例，及偵測演算法的建構概念，在交流過程中本人也獲得不少建議，收穫良多。

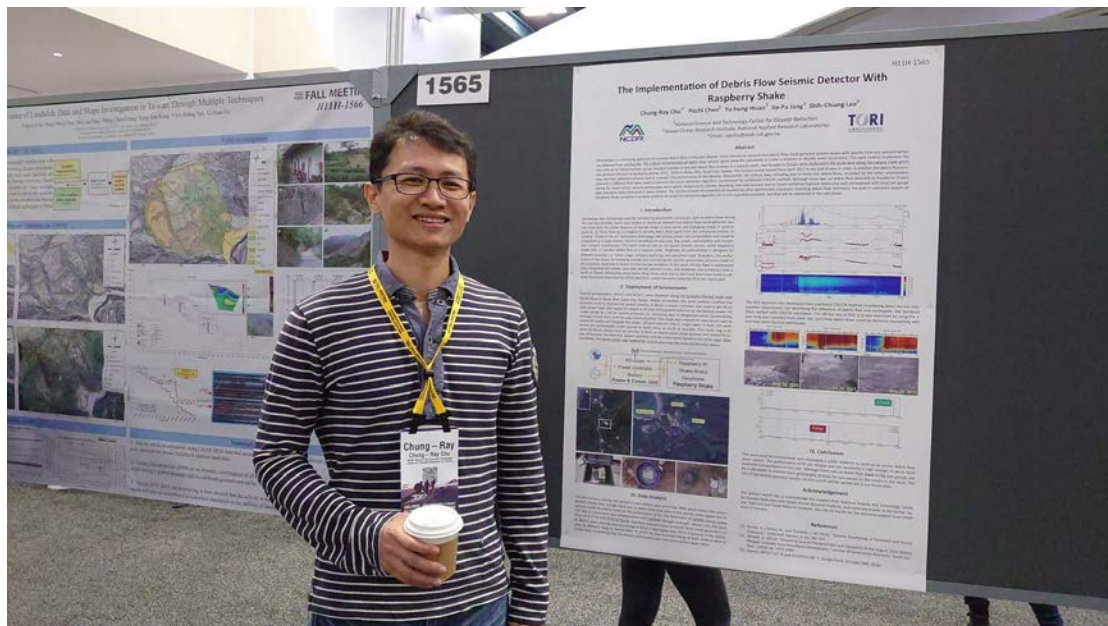


圖 4：朱崇銳與發表海報合影

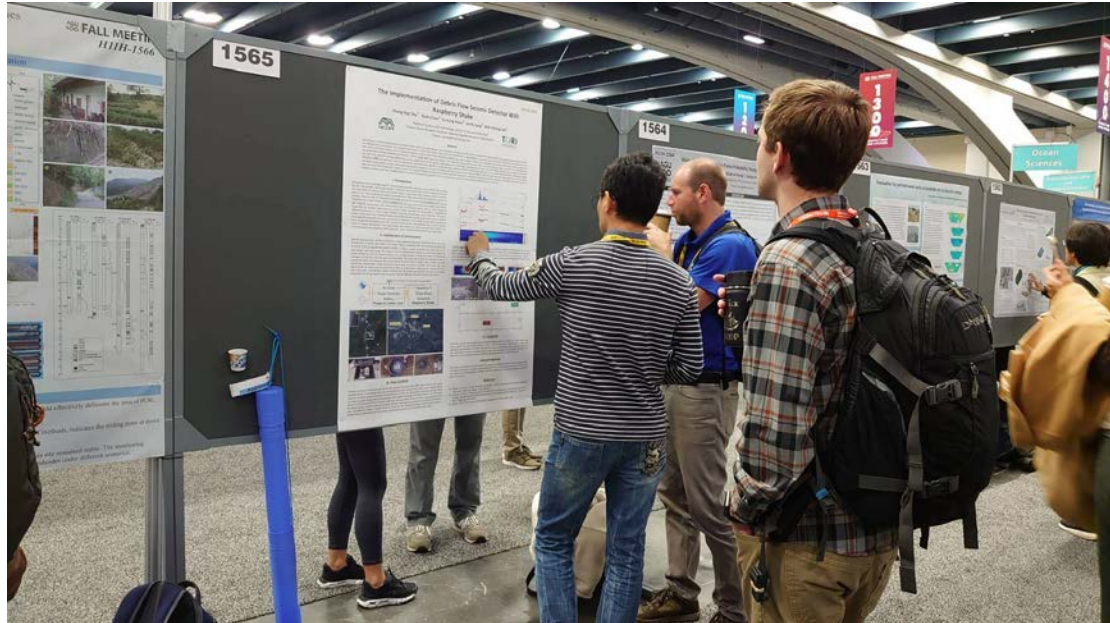


圖 5：朱崇銳與多位學者交流與討論研究成果

2.3 劉淑燕

本次所發表論文，為「TERIA: A Mesh-based Scenario Impact Assessment Platform for Earthquake Disaster Management Support.」(海報內容，如圖 6 所示)。主要為介紹本中心地震與人為災害組近幾年持續開發的「地震衝擊資訊平台 (Taiwan Earthquake Impact Research and Information Application, TERIA)」，「地震衝擊資訊平台」依防災應用需求，以 500m×500m 地理網格為單元建置全臺範圍之建物、人口、道路、橋梁、電力、供水、重要設施之網格資料庫，作為地震防災與衝擊分析之應用資料庫；整合各項衝擊評估模式，並運用 GIS 地理資訊系統，以 500m×500m 地理網格為單元進行模擬，具體量化與空間化分析地震衝擊情境。「地震衝擊資訊平台 (TERIA)」從基礎的地理空間資料收集、過濾、分類到資料存取，建立一個地震資料倉儲，同時結合地震相關的災害衝擊評估運算方法，具備基本資料查詢、新增衝擊分析、分析結果查詢，並達到自動化匯出圖資與數值資料等功能，目前已提供地震衝擊情境分析結果，應用於 103 年國家防災日並協助部份縣市進行地震演練情境分析與設定，期能在減災政策的推動效益與經濟損失評估方面提供量化的產出以資決策依據，提供

地震研究人員與災害防救人員一個整體性的地震衝擊評估之自動化流程與平台環境。會場中對此議題有興趣討論者不多，且皆為中、台、日人士，其中也是同樣從事地震災損相關研究的中國學者提到人口基本資料除了 10 年一次的人口普查，建議可以利用 EM-DAT 網站 (<https://www.emdat.be/>) 上的 1 公里*1 公里網格的即時人口資料，準確度亦不錯。

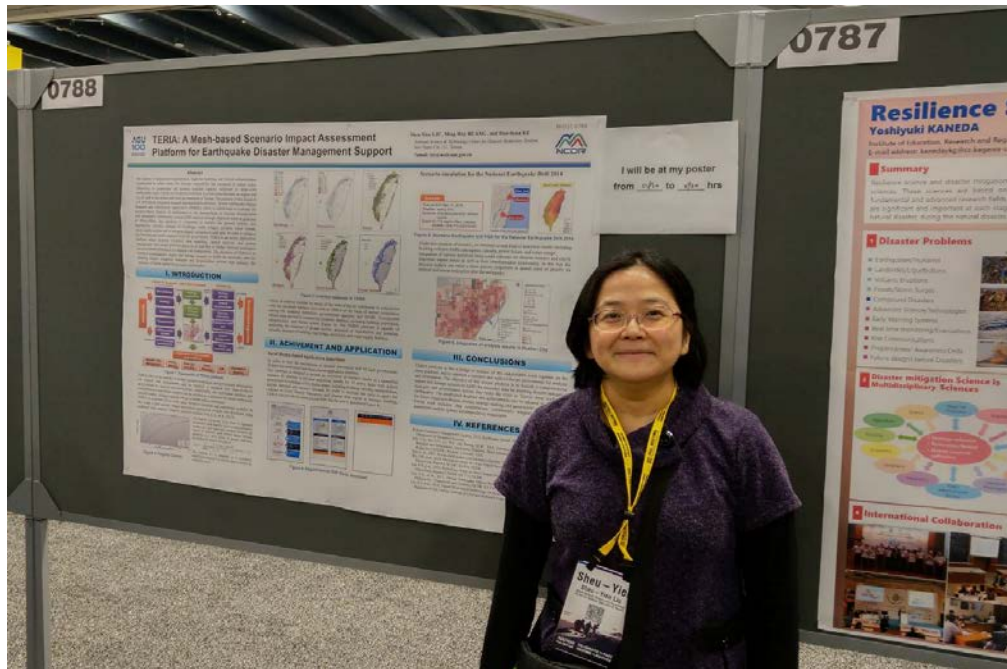


圖 6：劉淑燕發表海報（AGU Fall Meeting 編號 NH11C-0788）

3.心得及建議

AGU Fall Meeting 為地球科學界年度盛會，參與學者與研究領域相當多元，發表內容包羅萬象，有非常多可看之處。以本次三位與會者的專業領域，本次參觀重點放在水文、地震與氣象領域。

水文領域部分，以衛星及空拍機作為遙測工具的研究已成為主流，看到相當多的研究以 SAR、空載雷達、植生攝影等相關技術，長期觀察海岸線變化、湖區水質變化及植生變遷等情形，從這些研究中發現，觀察期有的長達數十年，代表這些觀測技術在近十年來已被廣泛使用。從研究主題的多元程度也可以發現，觀測工具大同小異，但主題跨越的多元程度卻是相當寬廣，有些技術在本中心也具有成熟

的操作能力，因此中心可鼓勵同仁多參與研討會，思考如何應用這些工具在各種不同的議題，範圍應該相當廣泛。

地震領域部分，除了傳統的震測技術和地球物理相關研究外，環境噪訊的分析與應用研究變的非常熱門，甚至獨立陳列幾個 session。過去地震分析注重於地震事件以及可以延伸應用的主題，環境噪訊，例如：環境微震、海洋長周期震波等，原本被視為干擾地震分析的噪訊。然而，近期研究發現，這些無時無刻存在的噪訊，可藉由交互相關分析技術，反衍地層表面波的特性，頻率愈低可解析的深度愈深，可得知地下水位變化及表層層化結構，雖然鑽探資料可以直接得知地下資訊，然而噪訊分析可用非破壞的方式間接得知二維的狀態，因此愈來愈受到地震學界重視。

氣象領域部分，研討會其他參與者詢問最頻繁的問題包括台灣的高密度降雨觀測、如何區分眾多極端降雨天氣型態、如何定義極端降雨，以及極端降雨頻率的長期變化趨勢。尤其有很高比例的參觀者，非常關心極端降雨強度的長期變化以及其所帶來的衝擊。這些充分顯示了極端降雨的長期變化是各國水文、氣象研究學者與防災實務作業者都非常關心的議題。中心與會者曾就這些問題和各國參與者討論，並就他國實務作業工作者如何依據極端降雨分布與變化，調整防災預警作業交換意見。

4. 出國效益

防災科技屬於應用科學，牽涉到的有關議題相當廣泛，任何一項災害所歸咎的致災因子絕對不會只有一項，其中不同成因的相關性與影響性也絕不會是簡單的線性關係。因此，防災從業人員無法只從災害本身來思考問題，而必須充實各種不同面向的背景知識，才可逐漸提升自己的專業與經驗。AGU Fall Meeting 就是一個最佳的學習平台。AGU 名為地球物理，但其參展內容包含太空、大氣、陸地、海洋、生物、教育、社會科學。因此本次參與 AGU Fall Meeting，可提

供防災研究人員在不同領域間獲得不同的啟發，更可看到最新的技術與應用範疇。期待將來會有更多的研究員前往參加，厚植技術能量。

附錄

由於現場參展的研究成果種類繁多，三位同仁無法完全看完，只能挑選與中心發展業務相關之展出成果觀看，並將海報或演講內容拍攝回國。以下為帶回的發表清單：

H11H-1560 Calibration of Satellite Based Hydrologic Parameters using Ground Based Sensor Data

Daniel Francis, University of Kentucky, Lexington, KY, United States and Lindsey S. Bryson, University of Kentucky, Department of Civil Engineering, Lexington, KY, United States

H11H-1561 Characterization and monitoring of a landslide in Lias Group mudrocks at the Hollin Hill Landslide Observatory using integrated seismic refraction and electrical resistivity surveys

Jim Whiteley^{1,2}, J Michael Kendall³, Sebastian Uhlemann⁴, Arnaud Watlet⁵, James Boyd^{2,6} and Jonathan Edward Chambers⁷, (1)University of Bristol, School of Earth Sciences, Bristol, BS8, United Kingdom, (2)British Geological Survey Keyworth, Nottinghamshire, United Kingdom, (3)University of Bristol, School of Earth Sciences, Bristol, United Kingdom, (4)Lawrence Berkeley National Laboratory, Berkeley, CA, United States, (5)British Geological Survey Keyworth, Nottinghamshire, NG12, United Kingdom, (6)Lancaster University, Lancaster Environment Centre, Lancaster, United Kingdom, (7)British Geological Survey, Keyworth, United Kingdom

H11H-1562 Multi-technique approach to characterize ancient deep-seated landslides in seismic regions

Anne-Sophie Mreyen¹, Lena Cauchie¹, Mihai Micu², Philippe Cerfontaine¹ and Hans-Balder Havenith¹, (1)University of Liège, Dept of Geology, Liège, Belgium, (2)Institute of Geography, Romanian Academy, Bucharest, Romania

G13C-0555 Landslide Time-Series Analysis Using SAR Amplitude Images and PS-InSAR: Case Study of Sinwulyu River Watershed

Pinyin Liu¹, Ray Y Chuang¹ and Chih-Heng Lu², (1)National Taiwan University, Taipei, Taiwan, (2)Graduate Institute of Applied Geology, National Central University, Graduate Institute of Applied Geology, Taoyuan, Taiwan

H11H-1572 Morphological Mapping of 13 August 2017 Kotropi Landslide using Images and Videos from Drone and Structure from Motion

Sharad Kumar Gupta, Nitu Singh, Dericks P Shukla and Ramesh P Singh, Indian Institute of Technology Mandi, School of Engineering, Mandi, India

NH21B-0970 Subsurface Characterization of Landslides in the Shickshinny Mountains, Luzerne County, PA Using MASW and Electrical Resistivity Methods

Rachel Lee¹, Bobak Karimi², Sarah King¹, Zoe Conklin¹, John Zinga² and Brian Driscoll², (1)State University of New York at Oswego, Atmospheric and Geological Sciences, Oswego, NY, United States, (2)Wilkes University, Environmental Engineering & Earth Sciences, Wilkes Barre, PA, United States

NH21C-0977 Deriving discharge thresholds for runoff-generated debris flow initiation using process-based modelling and machine learning methods

Hui Tang¹, Luke McGuire², Francis K Rengers³, Jason W Kean⁴, Dennis M Staley⁵, Martino Bernard⁶, Carlo Gregoret⁶ and Joel Smith¹, (1)Helmholtz Centre Potsdam GFZ German Research Centre for Geosciences, Section 4.7 Earth Surface Process Modelling, Potsdam, Germany, (2)University of Arizona, Tucson, AZ, United States, (3)University of Colorado, Boulder, CO, United States, (4)USGS, Geologic Hazards Science Center, Golden, CO, United States, (5)USGS, Baltimore, MD, United States, (6)University of Padova, Department of Land, Environment, Agriculture, and Forestry, Padova, Italy, (7)U.S. Geological Survey, Denver, CO, United States

S32A-05 A Physical Model of the High-Frequency Seismic Signal Generated by Debris Flows

Victor C Tsai¹, Maxime Farin², Michael P. Lamb² and Kate Allstadt³, (1)Brown University, Department of Earth, Environmental and Planetary Sciences, Providence, RI, United States, (2)California Institute of Technology, Pasadena, CA, United States, (3)USGS Geologic Hazards Science Center, Golden, CO, United States

S32A-07 Imaging Dynamic Responses of Large-scale Deep-seated Landslides to Environmental Forcing through Seismic Interferometric Dispersion Analysis

Hsin-Hua Huang¹, Chien-Chih Chen², Chih-Yu Kuo³, Ya-Ju Hsu⁴, Li-Wei Kuo⁵, Wen-Jie Wu⁶ and Chun-Te Chen⁴, (1)Academia Sinica, Institute of Earth Sciences, Taipei, Taiwan, (2)Department of Earth Sciences, National Central University, Zhongli, Taiwan, (3)Academia Sinica, Research Center for Applied Sciences, Taipei, Taiwan, (4)Institute of Earth Sciences, Academia Sinica, Taipei, Taiwan, (5)National Central University, Department of Earth Sciences, Kanagawa, Japan, (6)National Central University, Kanagawa, Japan

S33B-08 Probing the seismic signatures induced by sediment transport and water flow: A large-scale controlled dam-break experiment and filed observations in a low-gradient gravel bed river

Wei-An Chao¹, Su-Chin Chen² and Keh-Chia Yeh¹, (1)National Chiao Tung University, Department of Civil Engineering, Hsinchu, Taiwan, (2)Nat'l Chung Hsing Univ, Taichung, Taiwan

S23D-0658 A Tale of Two Very Large Avalanches: Probing the Limits of Seismoacoustic Avalanche Characterization on Iliamna Volcano, Alaska

Liam D Toney¹, David Fee¹, Kate Allstadt², Matthew M Haney³ and Robin S Matoza⁴, (1)University of Alaska Fairbanks, Geophysical Institute, Fairbanks, AK, United States, (2)USGS Geologic Hazards Science Center, Golden, CO, United States, (3)USGS Alaska Volcano Observatory, Anchorage, AK, United States, (4)University of California, Santa Barbara, Department of Earth Science and Earth Research Institute, Santa Barbara, CA, United States

S23D-0657 Measuring Basal Force Fluctuations of Debris Flows Using Seismic Recordings and Empirical Green's Functions

Kate Allstadt¹, Maxime Farin², Jason W Kean³, Richard M Iverson⁴, Victor C Tsai⁵, Maciej Obryk⁶, Thomas Rapstine^{1,7}, Matthew Logan⁸, Joel Smith⁹ and Christopher Lockett⁸, (1)USGS Geologic Hazards Science Center, Golden, CO, United States, (2)Institut Langevin, Paris, France, (3)USGS, Geologic Hazards Science Center, Golden, CO, United States, (4)USGS, Vancouver, WA, United States, (5)Caltech-Seismological Lab, Pasadena, CA, United States, (6)USGS Cascades Volcano Observatory, Vancouver, United States

H31N-1933 A Multi-Sensor Approach to Quantifying Effects of Global Change and Land Use Legacy at the Land-Water Interface Across the Great Lakes Basin

Michael Battaglia, Michigan Technological University, Michigan Tech Research Institute, Ann Arbor, MI, United States, Andrew Poley, Michigan Technological University, Michigan Tech Research Institute, Ann Arbor, MI, United States, Laura L Bourgeau-Chavez, Michigan Technological University, MI, USA, Michigan Tech Research Institute, Ann Arbor, MI, United States and Mary Ellen Miller, Michigan Technological University, Michigan Tech Research Institute, Ann Arbor, MI, United States

H31N-1936 Investigating the Surface Properties and Evolution of a Desert Playa Using Optical and Radar Satellite Imagery Products

Iyasu Gebrezgabher Eibedingil, University of Texas at El Paso, Environmental Science and Engineering, El Paso, TX, United States, Daniel Tong, George Mason University Foundation Inc., Columbia, MD, United States and Thomas E Gill, University of Texas at El Paso, Geological Sciences / Environmental Science and Engineering Program, El Paso, TX, United States

H31N-1939 Towards Operational Remote Sensing of Nearshore Water Quality, Lake Tahoe, USA

Christopher Pearson¹, Jason Kuchnick², Charles Morton³, Justin L Huntington¹ and Nima Pahlevan⁴, (1)Desert Research Institute, Division of Hydrologic Sciences, Reno, NV, United States, (2)Nevada Division of Environmental Protection, Carson City, NV, United States, (3)Desert Research Institute, Reno, NV, United States, (4)NASA Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, United States

H31N-1947 Benthic Vegetation Monitoring in the Laurentian Great Lakes through Fusion of Landsat 8 OLI and Sentinel-2 MSI Time Series

Amanda Grimm, Robert A Shuchman, Michael Sayers and Reid Sawtell, Michigan Tech Research Inst, Ann Arbor, MI, United States

H31N-1953 Multi-Source Coastal Observation: InSAR, Lidar, and In-Situ Water Level Integration for Hydrodynamic Model Calibration

Kyle A Wright¹, Paola Passalacqua¹, Marc Simard² and Cathleen Jones³, (1)University of Texas at Austin, Dept. of Civil, Architectural, and Environmental Engineering, Austin, TX, United States, (2)NASA Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, CA, United States, (3)NASA Jet Propulsion Laboratory, Pasadena, United States

H31I-1834 Restoration of Landsat-7 images using Deep Image Prior

Raghavendra B Jana, Anna Petrovskaya and Ivan V Osedledets, Skolkovo Institute of Science and Technology, CDISE, Skolkovo, Russia

S23D-0661 Characterization of Environmental Seismic Noise near a Karst Aquifer in Florida

Luke Penney¹, Susan L Bilek², Jacob Alexander Gochenour², Andrew J Luhmann¹, Ronni Grapenthin³ and Jonathan B. Martin⁴, (1)Wheaton College, Geology and Environmental Science, Wheaton, IL, United States, (2)New Mexico Institute of Mining and Technology, Earth and Environmental Science, Socorro, NM, United States, (3)University of Alaska Fairbanks, Geophysical Institute, Fairbanks, AK, United States, (4)University of Florida, Geological Sciences, Gainesville, FL, United States

S23D-0662 Cross-correlation of ambient seismic signal during a glacial lake outburst flood at Lemon Creek Glacier, Alaska

Celeste Ritter Labedz¹, Jason M Amundson², Florent Gimbert³, Marianne S. Karplus⁴, Stephen A Veitch⁴ and Timothy C Bartholomaeus⁵, (1)California Institute of Technology, Pasadena, CA, United States, (2)University of Alaska Southeast, Juneau, AK, United States, (3)ISTerre, Grenoble, France, (4)University of Texas at El Paso, Geological Sciences, El Paso, TX, United States, (5)University of Idaho, Moscow, ID, United States

S23D-0668 Using microtremor techniques for landslide structure monitoring

Chun-Te Chen, Hsin-Hua Huang, Hsi-An Chen and Shiann-Jong Lee, Academia Sinica, Institute of Earth Sciences, Taipei, Taiwan

S23D-0670 Detection of unconventional seismic sources using surface waves recorded by Hi-net stations

Ryo Okuwaki, University of Tsukuba, Tsukuba, Japan and Wenyan Fan, Florida State University, Tallahassee, FL, United States

OS23B-1777 SAR and SARin Altimetry Processing on Demand for CryoSat-2 and Sentinel-3 at ESA G-POD for the Coastal Zone

Jérôme Benveniste, European Space Agency (ESA-ESRIN), Earth Observation Programmes, Frascati, Italy, Salvatore Dinardo, HeSpace, Darmstadt, Germany, Giovanni Sabatino, Progressive Systems/ESRIN, FRASCATI, Italy, Marco Restano, SERCO/ESRIN, Frascati, Italy and Americo Ambrozio, DEIMOS/ESRIN, Frascati, Italy