

出國報告(出國類別：其他)

## 參加 2018 年歐洲地球科學聯盟年會 (EGU)報告書

服務機關：行政院農業委員會林業試驗所

姓名職稱：張勵婉 副研究員

派赴國家：奧地利

出國期間：107 年 4 月 6 日至 4 月 14 日

報告日期：107 年 6 月 25 日

## 內容摘要：

歐洲地球科學聯盟年會(European Geosciences Union, EGU)參加的成員主要包含大學、政府機構和非政府機構的研究人員，會議討論主題十分多樣化，以地球科學為主，另包括自然資源管理、天然災害生態恢復、臭氧和全球氣候變化、棲息地的變化和破壞等多方面，經由地理學家、土壤學、生態學家及地球科學家之間的交流，提高對地球及環境科學的認識，研究成果更可促使決策者，在制訂環境政策時作為重要之參考依據。

該會議近年來均於奧地利維也納市舉行，本人研究方向主要以森林動態、氣候災害影響、及森林生態系對氣候變遷之反應等，參加此次研討會，並發表論文，可將近年來研究成果與各國頂尖學者切磋並交換意見，不僅可增進國際視野，且對未來的研究更有助益。

**關鍵詞：**森林生態、2018年歐洲地球科學聯盟年會、氣候變遷

# 目次

一、目的	4
二、過程	5
三、心得與建議	9
四、附錄	16

## 一、目的:

歐洲地球科學聯盟年會(European Geosciences Union, EGU)，為一個非營利性的組織，是由歐洲地球物理學會和歐洲地球科學聯合會共同於 2002 年成立，其總部設在德國的慕尼黑，目前為歐洲最大型的地球科學聯盟。EGU 所舉辦的年度研討會，近年來均在奧地利維也納舉行，每年有上萬名的科學家一同參與，會議議題涵蓋天文、氣象、地質、海洋、自然災害、颱風以及地球生態環境教育等等，成員主要包含大學、政府機構和非政府機構，經由地球科學家、地理學家、土壤學及生態學家之間的交流，以提高對地球及環境科學重要性的認識。

參加者除了可了解地球科學領域最新的研究成果外，更可將之作為決策者在制訂政策時重要的參考依據。研討會形式十分多樣化，除口頭發表、海報發表、互動式海報發表外，也穿插了專門議題會議、學生會議、專家會議以及各種工作坊等；而所討論的議題也相當廣泛，包含地球和空間科學、自然資源管理、天然災害生態恢復、臭氧和全球氣候變遷、颱風擾動植生的變化和破壞等多方面。

今年 EGU 亦在奧地利維也納市舉行，本次會議共有來自 106 個國家的 15,075 名科學家參加，總計進行 4,776 場口頭發表，1,419 個互動式發表(PICO)，以及 11,128 場海報發表；另包含 666 場的專門科學會議、68 個短期課程及 294 個場外邊會。

本次參加 2018 年 EGU 發表「植被對邊坡穩定性影響的綜合識別--初步分析結果；Comprehensively identifying above- and under-ground effects of vegetation on slope stability-results of a preliminary analysis」海報論文，為將歷年來有關森林動態學、森林生態系對氣候變遷之反應，及氣候災害影響植被變遷等研究之成果，與各國頂尖學者切磋並交換意見，不僅增進國際視野且對未來的研究更有助益。

## 二、過程

本次參加歐洲地球科學聯盟年會(EGU)，地點為奧地利維也納市，會議時間為 2018 年 4/8-4/13；4/8 是第一日的開幕式，傍晚有歡迎交流晚會，接下來是為期 5 天的研討會，包含口頭發表、互動式發表(PICO)（上午 8:30 至下午 5:00）、海報論文發表（下午 5:30 至 7:00）、及若干場主題式專題演講（下午 7:00 至 8:00）。此外，其他各種研習工作坊 (workshop) 及場外邊會，則在會議期間穿插舉行。

茲將會議過程及內容列如下表：

時間	地點	主要行程內容
4/6	台灣台北→杜拜	去程飛機
4/7	杜拜→奧地利維也納	抵達於奧地利維也納市，並於國際會議中心報到
4/8-4/11	奧地利維也納	參加 2018 年歐洲地球科學聯盟(EGU)年會
4/12	奧地利維也納	參加 2018 年歐洲地球科學聯盟(EGU)年會，並發表「植被對邊坡穩定性影響的全面識別--初步分析結果；Comprehensively identifying above- and under-ground effects of vegetation on slope stability- results of a preliminary analysis」海報論文。
4/13-4/14	奧地利維也納→杜拜→台灣台北	上午參加 2018 年歐洲地球科學聯盟(EGU)年會，下午回程飛機

另將所參與活動分項詳細介紹如下：

### ● 參加海報發表

本次海報發表由林務局南投林管處楊建宏技士、林業試驗所張勵婉副研究員以及中興大學宋國彰助理教授以「植被對邊坡穩定性影響的綜合識別--初步分析結果；Comprehensively identifying above- and under-ground effects of vegetation on slope stability- results of a preliminary analysis」共同發表。

本次海報報告時間為 4/12 下午 5:30-7:00，研究內容如下：人們普遍認為，植被可以顯著減少降雨所誘發的淺層崩塌。因植被可藉由根系和地上部的拉力來影響邊坡的穩定性，但以往的研究大多集中在根系上。本研究則是以更全面的方式來確定影響

邊坡穩定的植被特性。研究地點位於台灣中部 25 公頃蓮華池森林動態樣區 (23°54'49"，120°52'43"E)。2007 年經由每木調查，可知樣區共有 153,268 株 (胸高直徑 (DBH)  $\geq 1\text{cm}$ ) 的樹木。在 2008 年颱風辛樂克及卡梅姬過後，導致 11 處崩塌，總面積達 1.2 公頃，共有 4,236 棵樹失蹤。利用國外研究所建立的回歸模型，從 DBH 資料推斷出每棵樹木的 6 屬性 (包含根基直徑、樹高、樹冠大小、地上生物量、根系生物量及根網半徑)。將 25 公頃樣區分成 625 個 20\*20m 的小區，並判別每個小區是否產生崩塌，由樹木屬性可進一步推斷出每個小區的 9 個植生屬性 (包含 3 個根屬性及 6 地上部屬性)。以各植被屬性和崩塌是否發生，分別作為自變數和依變數，進行邏輯斯回歸模型檢測。結果顯示，6 個地上部屬性均對崩塌的發生無影響，包括植株密度、各小樣方 30% 最高樹木之平均高度、樹冠投影覆蓋、根基徑總長度、樹冠總面積及地面上生物量。而地下部屬性部分，在沒有根系覆蓋的地區，崩塌發生的明顯增加，這與前人研究的結果一致。然而，邏輯斯回歸也表明，根系的生物量對崩塌的發生沒有影響，較多且密集的根系總面積，促進了崩塌的發生。這兩個結果與前人的研究不同，可能歸因為本研究是利用國外的參數進行推斷。未來我們預計建立台灣的立地和樹種的回歸模型，則可更精確的判識各別植生的特性對於立地所產生的崩塌影響。

本次海報發表吸引了同是研究相關主題的學者前來參看討論，一名義大利的研究人員在看過海報後表示，此為非常難取得的數據，因一般做崩塌地的研究，多是航空照片或是經由 LIDAR 的方法，來對於地面數據資料進行推算，但此法缺乏的是實際地面數據資料的佐證，而本研究卻以實測的方式補足了地面資料；在該名義大利學者看完後，他更找了研究團隊的其他研究人員一同來討論；總體而言，本次海報發表除與相同領域學者進行討論及經驗分享外，也獲得許多與會研究人員的好評。

## ● 聆聽口頭發表報告及互動式交流發表

本次研討會所討論的議題廣泛且多樣化，因本人專長為森林專業，參與此次會議主要針對「土壤、地形及植被的共同化育(Coevolution of soils, landforms and vegetation: patterns, feedbacks and ecosystem stability thresholds)」及「樹木及地被植物在森林多樣性中，現在及未來所扮演的腳色(The role of trees and understories in controlling forest dynamics in current and future environments)」等專題參與聆聽及討論。

摘要「土壤、地形及植被的共同化育」專題，主要討論如下：植被、土壤和地形的空間格局被認為是可用於推斷生態系統狀態和功能有價值信息的來源，而氣候，土壤和生物因素之間的複雜相互作用，更影響著土壤植被模式的發展，並在生態系統適應干擾方面發揮著重要作用；此外，植被的巨大變化與土壤退化有關，通常亦會涉及生態系統的穩定。在此主題之下的研究，主要以土壤和植被的空間格局對氣候變化或人為干擾壓力下，生態系統恢復力和穩定性的影響為主，而本次海報發表「植被對邊坡穩定性影響的全面識別--初步分析結果；Comprehensively identifying above- and under-ground effects of vegetation on slope stability- results of a preliminary analysis」亦被排入此項專題之中。

而「樹木及地被植物在森林多樣性中，現在及未來所扮演的腳色」專題，主要探討在全球環境變化（Global environmental changes, GECs）的背景下，預測森林經營管理對森林資源質量和數量長期的影響力，探討大氣污染和氣候變化等，如何影響森林物種表現，另有造林與天然森林群落的相互作用的子項議題，介紹有關全球環境變化和造林方式在控制森林結構和功能方面的研究，及林下地被群落在土壤和生態系統功能上所發揮的重要作用。

而本次研討會中較為特別的便是互動式交流發表(presenting interactive content, PICO)，流程為先由發表者對全部參與該場次的與會者，針對其研究進行兩分鐘的口頭報告，主要介紹研究的目的，及探究的問題與方法，等待該場次全部的發表者講解完後，再利用演講廳旁的大型觸控螢幕，對前來觀看個別主題有興趣的研究人員，進行詳細的個別解說；這是一種新型態媒體呈現，藉由新的觸控科技，可以更動態方

式，將研究做更佳視覺化的呈現；而發表者為了吸引參觀的人潮，通常會以簡單生動的方式進行介紹，使得到場聆聽的人們能夠在極短的時間內判斷，該研究是否確實為其有興趣的主題與方向，避免在全部聽完口頭報告或看完海報後，才驚覺此非所認為的研究，感覺浪費了時間；參加完此次互動式發表後深深覺得，在號稱科技島的台灣，如也能夠善加利用資訊軟、硬體的優勢，採用新科技的報告模式，除了展現電子海報較佳的互動模式外，並可在解說同時記錄來訪研究人員的背景、停留時間、及感興趣的議題等等，會議主辦單位更可利用大數據庫的資料，為未來研究的趨勢提供更好的預測及參考資訊。

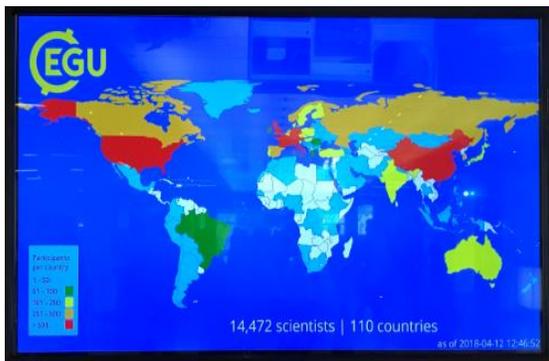
### 三、心得及建議

本次參加 2018 年歐洲地球科學聯盟年會，並進行海報發表，茲將幾項與會所見心得與建議敘述如下：

- 即時對外的媒體公告資訊

科學家們如欲把獲得的新知傳播給一般大眾，讓科學知識並不只存在於學界，因此科學傳播（science communication）就非常重要，隨著科技的進步與發達，利用不同媒體進行傳播的方式也很多，EGU 大會充分利用了智慧科技，除了有 EGU 的 app 可供與會者在智慧裝置中下載，並可根據個人的需求規劃參與會議場次，此外，EGU 更有專屬的 Twitter、FaceBook、Instagram、LinkIn 及 Youtube 等社群媒體，可讓不同習慣的與會者立即獲取大會資訊的最新動態。

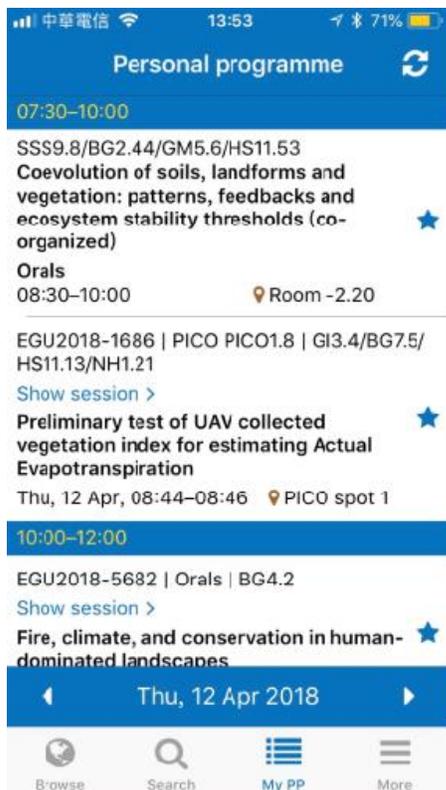
EGU 更在眾多報告中，每日選出幾項媒體可能感興趣的科學議題，舉行新聞記者發布會，包含：太空與地球~歐洲太空局最新的衛星數據、氣候變化帶來的危害、沿海危害有哪些風險等等，其中 4 月 11 日是與森林相關的議題，主要探討乾旱以及戰爭對於森林樹木的影響。



▲以大屏幕即時展示參與 2018 年歐洲地球科學聯盟年會的人數及來自國家



▲ 4月11日記者會：議題為探討乾旱以及戰爭對於森林樹木的影響



▲ 2018年歐洲地球科學聯盟年會智慧型手機 app

- 知識的價值 ~ 參與者付費

參與過多次國際研討會，與會者皆須負擔報名費，會議一般約 5-7 天，金額大約 400-600 美金不等，大會僅提供會議書面參考資料(近年來多被智慧型裝置會議 app 所取代)及少許茶點；而在台灣所舉辦的國際研討會，時間較短，約 2-4 天，大部分不收費，如需費用也相對較少，但會議提供品項豐富，包含紀念品、午餐及豐富茶點，

由此比較，在台灣能夠免費或以少量的費用參與國際研討會，可謂相當經濟實惠。

但使用者付費，是天經地義的事，就像我們從來不曾質疑，找會計師、律師諮詢，必須付費一樣，因「精華的知識是提供給願意的付費者，以獲得最好的服務與實用價值」，專業知識的交換與取得，不應被像對待服務業般，參與研討會主要是希望能與他人進行知識的交流與分享，報名費用由與會者自行負擔，實為合理，而與會者也較能珍惜參與的實質意義；也就是所謂讓對於需求者，因付出一筆費用進而產生「自負盈虧」的概念，才能在有限的時間內，獲取知識的最大價值。

除了參加研討會的註冊費用外，主辦單位更考慮與會者因旅行所產生的碳足跡對地球所造成的影響；因此，在報名費用的選擇上，增加了此項費用，與會者可以依據出發地距離會場的遠近，選擇性的支付的費用，此為自願性收費，並非強迫，可凝聚與會者一起為地球環境的保護共同盡一份心力。

## ● 有趣且充滿藝術氣息的學術研討會

參與 2018 年 EGU 讓人驚艷，因為它不只是純學術的科學發表會，議題的多樣化，讓科學家們好似參與了一場學術的嘉年華盛會，有許多在純學術研討會中不曾看見的項目，例如利用兒童互動遊戲、成人的桌遊、以及目前最為普及的 app 手遊，希望藉著遊戲的互動性，來傳達地球科學的知識；所開發的科普遊戲，例如監測火山活動頻率、學習減災和安全撤離，蛇行走梯子的遊戲則是探討水文循環，另外還有大陸板塊飄移遊戲，以及在 114 天內降下 509,084mm 雨量的遊戲。

除了以科普遊戲推廣地球科學知識外，大會更將科學與藝術結合，呈現出科學藝術交融的風貌，邀請詩人 Sam Illingworth 及漫畫家 Matthew Partridge 進駐，根據每日大會的活動進行詩品的創作，以及用漫畫方式紀錄會議；詩人 Sam 目前為服務於英國曼徹斯特城市大學的科普傳播專業講師，他堅信“詩”是向廣泛大眾傳播科學非常有效的工具，甚至有助於長期保留科學知識，會議期間，他參與各種活動，為此創作多首詩品，例如：4 月 8 日他參加了 PICO，並創作了在” PICO 的一堂課 (A Lesson in Pico)”一詩，詩中清楚的描述了 PICO 的特色，和與會者參加 PICO 所的盛況，將他在 EGU 會議中所創作有關參與 PICO 的詩翻譯如下，

A Lesson in Pico by by Sam Illingworth (Sam Illingworth 在 Pico 的一堂課)

*Presenting your work* (介紹你的工作)

*In two minutes of madness* (兩分鐘的瘋狂)

*Challenges some and* (這是挑戰和)

*Overwhelms others.* (壓倒其他人)

*People try to explain every* (人們試圖解釋每一個)

*Iota of detail and so they* (細節因此他們)

*Clean forget that it should be an* (完全的忘記那應該是一個)

*Overview or even better, a hook.* (概述甚至更好，那是一個引子)

*Persuade the audience;* (說服聽眾)

*Imbibe your short time with* (用你的短暫時間)

*Clear words and* (清楚的說話)

*Original illustrations.* (原始的插圖)

*Project and annunciate;* (計畫和釋義)

*Impel them to listen as you* (讓他們聽能你說話)

*Carefully craft an* (小心地製作一個)

*Opening statement.* (開幕詞)

*Pique their interest, then...* (激起他們的興趣，然後...)

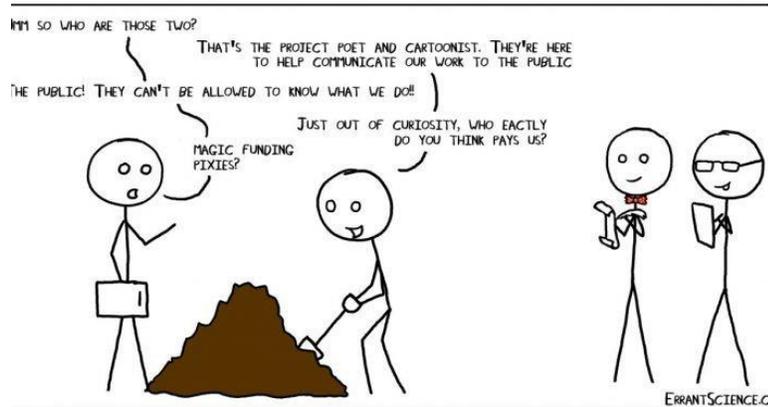
*Invite them to* (邀請他們參加)

*Chat further at the* (進一步地聊天)

*Oversized screens.* (用超大屏幕)

而漫畫家 Matthew Partridge 則是英國南安普敦大學的資深研究員，藉由漫畫以

輕鬆的方式呈現科學，擷取 EGU 網站上 Matthew 的漫畫如下，此外，Matthew 也在會議舉辦的短期課程中講解，如何將生硬的科學知識卡通化，以漫畫的方式來交流科學，並教授研究人員們如何用漫畫的方式來繪製自己的研究，參加者更在課程中被鼓勵現場畫漫畫，十分富有趣味性。



而地球物理學家 Antonio Menghini 和音樂家 Stefano Pontani 則在 EGU 會議中播放了他們在 Phlegrean Fields (坎皮佛萊格瑞火山區)、Venice Lagoon (威尼斯潟湖)、Selinunte Temple (塞利農特神廟) 以及 Castelluccio Plain (卡斯特魯奇奧平原) 等地區，利用儀器所獲得電磁數據的聲音，將其與傳統樂器吉他、薩克斯風結合成為 **EMusic**，所創作的作品命名為“義大利地質學的聲音”(“Sounds from the Geology of Italy”)，樂曲結合了來自大地的聲音與傳統音樂，成為地質科學動人的樂章。

此外，大會每年所舉辦的地球科學相片攝影比賽，也是另一項科學藝術活動的高潮，每個成員都可以在 EGU 的地球科學數據庫網站 (Imageo) 中上傳自己的照片，而網站中的相片可供大眾免費使用，進行科學展示、教育或出版，部分些相片甚至可以用於商業出版，但照片提供者仍然保留完整的版權；2018 年 EGU 的攝影比賽收到共 600 多張照片，會議結束之際，評選出三張優勝者，分別是南美 Patagonia 地區日落時的漏斗雲、沙烏地阿拉伯富含矽礦的 Jebel Bayda 白色火山、以及太平洋板塊與澳大利亞板塊產生碰撞產生的石灰岩巨石遺跡，獲獎者可免費參加 2019 年的 EGU。



▲ 2018 年歐洲地球科學聯盟年會攝影比賽優勝作品 (2018 EGU 網站)

## ● 開闊年輕的科學家的視野

EGU 所定義的年輕科學家是在過去 7 年內獲得最高學位的大學或碩士/博士科學家，而純學術研究的道路是相對孤獨的，在剛拿到博、碩士學位後的頭幾年，往往是人生職涯的關鍵時刻，也是最有彈性的變化時間，EGU 為了開闊年輕科學家的視野，在會議中舉辦了一系列，關於年輕科學家尋找自我方向的討論會、諮詢會、辯論會、及系列演講活動，希望藉由交流對話，能給年輕科學家們更為廣闊的職涯規劃方向；方法是在 EUG 的會場另闢一個專屬的討論空間，讓年輕科學家在參加學術報告演講休息之餘，可以彼此互相交流，而大會更安排該領域的資深科學家與年輕的科學家進行交流，會場中大家拿著咖啡以輕鬆的聊天方式，分享研究職涯歷程中所經歷的各種大小事情，這種交流方式，是為年輕科學家創造解惑的平台，藉由過去經驗的分享，更是鼓勵年輕科學家往前的動力。

在短期課程方面，EGU 也為年輕科學家們安排了實用的課程，例如：如何製作一個好的履歷，有助於科學工作的應徵，及闡述學術界並非唯一的職業選擇，介紹其他工作的可能性；此外，EGU 每年的大辯論更是高潮，這也是 EGU 每年的傳統，主要是針對科學研究中，所面臨挑戰及產生的狀況進行辯論，過去的辯論題目如：於海床上開採礦物資源之利弊、有鑑於人口增加工程開發影響水資源的安全、以及是否該以年輕科學家的研究發表，來評判其表現優劣等等。

2018 年的辯論議題也相當有趣，題目為“年輕的科學家是否應該利用時間培養其他技能？”參與辯論者皆為自由報名，參加者均坐於圓桌，經由陳述自己的想法討論並與他人分享，剖悉年輕的科學家利用時間開發培養第二技能專長的利弊與得失，這也正反映出台灣年輕科學家們的躊躇與疑惑，此外，政府現在的政策強調要讓人民有

感，因此要求科學家所做的研究也要有產值與亮點，但又因技術移轉產值的開發並不在傳統科學訓練中，而龐大產學合作經濟所分配的利益，可能往往衝擊基礎科學的研究，讓那些從事純科學研究的人們，也在學術與經濟產值的誘惑間交戰著，這是非常值得科學家們思考與取捨抉擇的議題。

# 附錄 I

## 發表海報

### Comprehensively identifying above- and under ground effects of vegetation on slope stability- results of a preliminary analysis





**Jain-Hong Yang<sup>1)</sup>, Guo-Zhang Michael Song<sup>2)</sup>, and Li-Wan Chang<sup>3)</sup>**

1) District Forest District Office, Fenxiyuan Branch, Nantou County, Taiwan ([yangjh@nccu.edu.tw](mailto:yangjh@nccu.edu.tw))  
 2) Department of Soil and Water Conservation, National Chung Cheng University, Taichung City, Taiwan ([msong@ccu.edu.tw](mailto:msong@ccu.edu.tw))  
 3) Taiwan Forestry research Institute, Taipei, Taiwan ([changlw@nrs.gov.tw](mailto:changlw@nrs.gov.tw))

---

#### Objective

Although vegetation can influence slope stability through effects of its root and above-ground systems, most previous studies only focused on roots. The ultimate goal of the present study is to evaluate vegetation properties influential to slope stability in a more comprehensive way.

#### Lienhuachih Forest Dynamics Plot

- Located in central Taiwan (23°24' 49" N 120° 32' 43" E)
- Total plot area 25 ha (500 m x 500 m)

#### Climate

- Subtropical climate
- Mean annual temperature: 20.8°C
- Mean annual precipitation: 2,285 mm

#### Topography

- Elevation range: 667-946 m
- Average slope: 35.3° (Steepest slope: 54°)

#### Vegetation

- Totally 153,268 trees (diameter of breast height (DBH) ≥ 1 cm) were recorded in the 2007 census.
- Species, DBH and position of these trees were recorded.

#### Landslide history

Typhoons **Kalmaegi** and **Sinlu** in 2008 caused 11 landslides covering area of 1.22 ha and removed more than 4000 trees.

#### Data analysis

- Six attributes (root collar diameter, tree height, tree crown size, above-ground biomass, root biomass, radius of root network) for each tree were inferred from DBHs through using regression models established by overseas studies.
- This plot was divided into 625 20m x 20m quadrats.
- Nine vegetation properties for each quadrat were derived from the 6 tree attributes, including:
  - Root properties: radius of root network (RN), area without root network cover (aRN), root biomass (RB)
  - Above-ground properties: stem density (SD), mean height of top 30% tallest trees (TH), summed-up area of tree crowns (ATC), area without projected tree crown cover (aATC), summed-up length of root collar diameter (RCD), total above ground biomass (AGB)
- Relationships between landslide occurrence (dependence variable) and vegetation properties (independence variables) were analyzed with logistic regression.

#### Results and Discussion

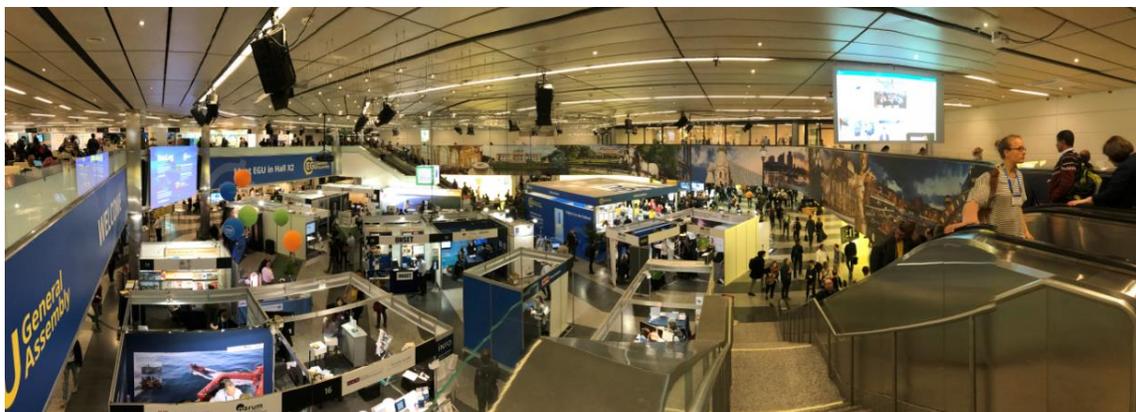
	AUC			
	0.541			
	best cut-point	0.355		
	model accuracy (CP=0.85)	0.576		
	$\beta$	Sig.	EXP(B)	
root properties	RN	0.011	0.949	1.011
	aRN	0.024	0.901	1.025
	RB	2.161	0.093	8.680
	SD			
above-ground properties	TH			
	ATC	-0.023	0.053	0.977
	aATC			
	RCD	1.021	0.074	2.775
AGB				
constant	-10.305	0.000	0.000	

- None of the 6 above-ground vegetation properties were influential to landslide occurrence.
- All results were consistent with previous studies except that root biomass was not influential to landslide occurrence and higher summed-up area of root networks promoted more landslide occurrence.
- These inconsistent results were attributed to using non-locally-developed regression models to infer tree attributes from DBHs.
- It is expected that effects of these vegetation properties will be identified more precisely once we establish site- and species-specific regression models.

## 附錄 II 相關照片



▲2018年歐洲地球科學聯盟年會舉辦地點，奧地利維也納市的會議中心



▲2018年歐洲地球科學聯盟年會會場



▲參加 2018 年歐洲地球科學聯盟年會



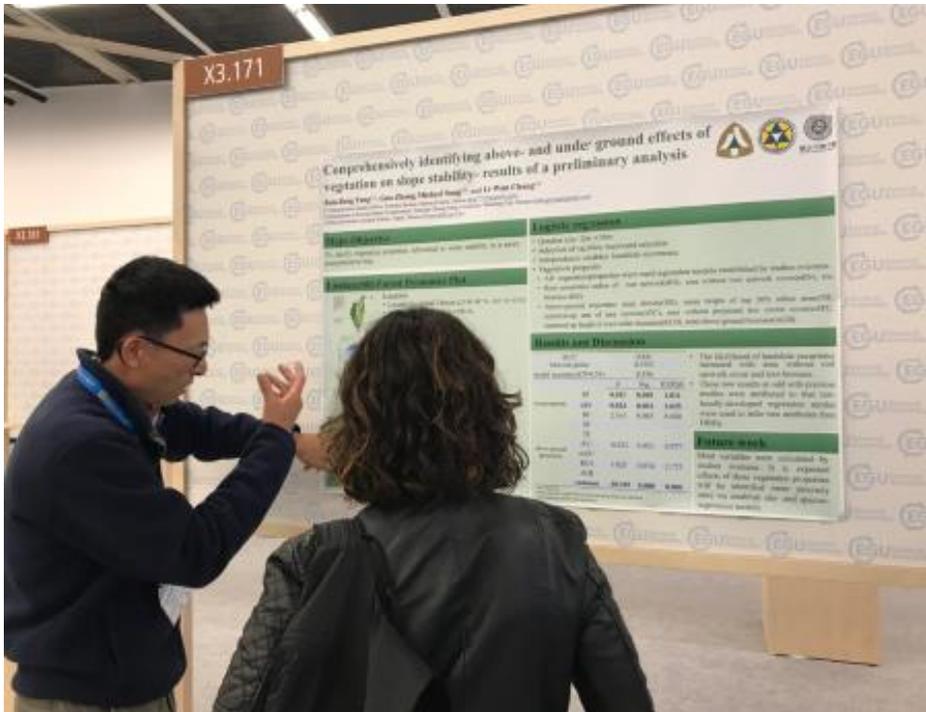
▲2018 年歐洲地球科學聯盟年會專題演講會場



▲2018年歐洲地球科學聯盟年會口頭發表會場



▲2018年歐洲地球科學聯盟年會海報發表會場



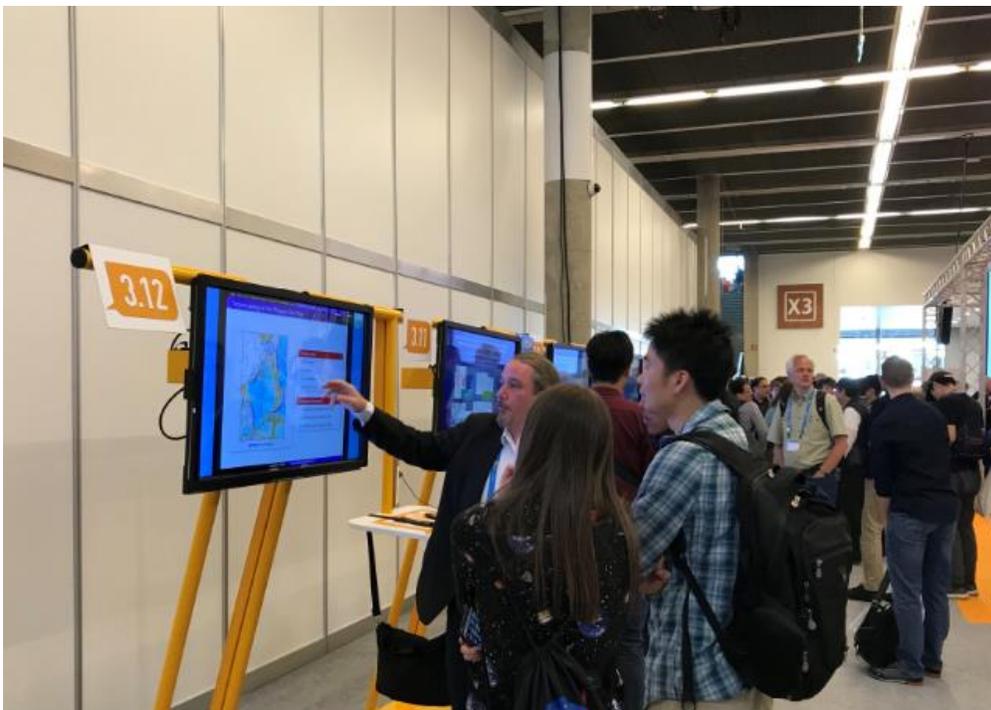
▲於 2018 年歐洲地球科學聯盟年會發表海報並為來訪研究人員解說



▲2018 年歐洲地球科學聯盟年會學者交流並聆聽 NASA 報告



▲2018 年歐洲地球科學聯盟年會互動式海報發表 ( PICO ) 會場



▲2018 年歐洲地球科學聯盟年會互動式海報發表 ( PICO ) 會場