

出國報告（出國類別：研討會）

出席「2016 歐洲地球科學聯盟大會」
出國報告

服務機關：行政院農業委員會農業試驗所

姓名職稱：許健輝 助理研究員

派赴國家：奧地利

出國期間：105.4.16~105.4.24

報告日期：105.6.19

摘要

2016 年歐洲地球科學聯盟大(年)會(2016 European Geosciences Union General Assembly)於奧地利維也納舉辦，此會議每年皆於奧地利維也納舉辦，今年舉辦的時間為 4 月 17-22 日。歐洲地球科學聯盟大會是地球科學領域非常重要的會議，相關領域的世界各國學者都會藉此機會發表研究成果，並且也可藉此機會相互交流，是相當難得的機會。本會議論文發表的領域相當多元，包括大氣科學、生物地球科學、氣候變遷、地球化學、礦物學、水文學、天然災害、海洋科學、土壤科學等研究成果。因本人所處之土壤調查及土地利用研究室，利用衛星影響來預測作物種植面積及產量是主要的研究主軸之一，本次研討會投稿的研究題目為「整合現地調查及雷達影像用於水稻產量預測」，除了本研究的成果適合於本會議發表外，也可了解相關研究的進展，有助於後續相關研究及管理措施之參考。

目次

一、目的.....	3
二、研討會行程.....	4
三、參加會議過程.....	5
四、心得及建議.....	8
五、攜回資料名稱及內容.....	9
六、附錄.....	10

一、目的

水稻為臺灣重要且種植面積最廣的糧食作物，發展及時及準確的大面積水稻產量預測方法對於糧食安全是非常重要的。相較於亞洲其他國家，臺灣水稻田面積小及分布零碎，加上天氣不穩定等因素，導致使用光學衛星影像(例如 SPOT and FORMOSAT-2)較容易受到雲層覆蓋的影響，進而影響產量數據的準確性。相反的，雷達影像可克服雲層覆蓋的問題。因此，本次發表的研究題目為整合現地調查及雷達影像用於水稻產量預測(The integration of ground investigations and radar images on rice yield prediction)，本研究的目的為整合現地調查及雷達影像的數據用來快速且準確的預測大面積的水稻產量。因糧食安全是未來一定會面臨到的問題，期望於本次的會議裡也有許多學者發表農作物產量預測的相關研究，可透過此機會與各國學者切磋討論，試圖找出改善及精進產量預測準確性的方法。參加此次研討會除可借鏡其他國家在產量預測的研究成果，作為我國後續相關研究及管理措施之參考外，我國過去在利用衛星影像判釋作物產量及種植面積已有許多實際應用的成果及相當的發展，藉由參加此次研討會發表論文，亦可提升我國的學術研究地位。此外，本會議中也有土壤科學領域的研究成果發表，因本研究室也有進行土壤調查相關的研究計畫，也可藉由本次機會了解目前此領域的發展現況。

二、研討會行程

研討會期程由 2016 年 4 月 16 日至 4 月 24 日，共 9 天，行程安排如表一：

表一、研討會行程安排

日期	行程	工作重點
2016/4/16	台灣-香港-阿布達比	從桃園機場出發，在香港及阿布達比轉機
2016/4/17	阿布達比-維也納	抵達維也納
2016/4/17	維也納國際會議中心 (VIC)	報到
2016/4/18	維也納國際會議中心 (VIC)	會議研討並與國外學者交換意見
2016/4/19	維也納國際會議中心 (VIC)	會議研討並與國外學者交換意見
2016/4/20	維也納國際會議中心 (VIC)	會議研討並與國外學者交換意見
2016/4/21	維也納國際會議中心 (VIC)	會議研討並海報發表” The integration of ground investigations and radar images on rice yield prediction (整合現地調查及雷達影像用於水稻產量預測)”
2016/4/22	維也納國際會議中心 (VIC)	會議研討並與國外學者交換意見
2016/4/23	維也納-阿布達比-香港	從桃園機場出發，在阿布達比及香港轉機
2016/4/24	香港-台灣	抵達桃園機場

三、參加會議過程

(一) 會議成果發表主題：

2016 年「歐洲地球科學聯盟大會」共規劃 24 個研討主題包括大氣科學、生物地球科學、氣候變遷、地球化學、礦物學、水文學、天然災害、海洋科學、土壤科學等，大會主題如表二所示：

表二、研討會主題

	主題
1	Outreach, education, and media (OEM)
2	Interdisciplinary events (IE)
3	Atmospheric Sciences (AS)
4	Biogeosciences (BG)
5	Climate: Past, Present, Future (CL)
6	Cryospheric Sciences (CR)
7	Earth Magnetism & Rock Physics (EMRP)
8	Energy, Resources and the Environment (ERE)
9	Energy, Resources and the Environment (ERE)
10	Geodesy (G)
11	Geodynamics (GD)
12	Geosciences Instrumentation & Data Systems (GI)
13	Geomorphology (GM)
14	Geochemistry, Mineralogy, Petrology & Volcanology (GMPV)
15	Hydrological Sciences (HS)
16	Natural Hazards (NH)
17	Nonlinear Processes in Geosciences (NP)
18	Ocean Sciences (OS)
19	Planetary & Solar System Sciences (PS)
20	Seismology (SM)
21	Stratigraphy, Sedimentology & Palaeontology (SSP)
22	Soil System Sciences (SSS)
23	Solar-Terrestrial Sciences (ST)
24	Tectonics & Structural Geology (TS)

(二) 會議參與人員：

本次大會總計參與人數，共有13,650人，來自109個國家，發表16,130篇文章(口頭報告4863篇，壁報論文10320篇，PICO報告947篇)，與會人員當中，有25%是學生，53%為年輕的科學家(35歲以下)。參與此會議的台灣人有231人。此會議本人經費補助來源為科技部研究計畫「應用空間資訊技術於農業監測資料與產量模式預測之研究」之出席國際學術費用，本計畫主持人及共同主持人(國立中央大學太空及遙測中心的陳繼藩教授、姜壽浩助理教授及陳正儒博士等人)也一同前往此會議。

(三) 會議過程重點摘錄

1. 本次的會議主題多元，包括大氣科學、生物地球科學、氣候變遷、地球化學、礦物學、水文學、天然災害、海洋科學、土壤系統科學等，內容相當多元，我大部分時間是挑選及參與和自身研究領域相關的論文發表，主要為生物地球科學(Biogeosciences)及土壤系統科學(Soil system sciences)兩個領域。
2. 本次我發表的論文題目為 The integration of ground investigations and radar images on rice yield prediction (整合現地調查及雷達影像用於水稻產量預測)，本來預期可以和相關研究的學者討論產量預測的技術，但相關研究的發表不如預期，這是我覺得比較可惜的地方。但在 poster 發表的時候還是有和其他國家的學者進行討論，這對於剛踏入遙測領域的我來說，的確有不少啟發。發表論文摘要及海報如附錄。
3. 壁報發表中看一篇題目為「Discrimination of rice cropping systems using multi-temporal Proba-V data in the Mekong, Vietnam」的論文成果，其研究是利用衛星數據與作物物候期的結合，可有效的預測作物產量，這與我們本計畫的研究相當類似，未來可嘗試參考此方法來進行水稻產量的推估，評估是否適合種植面積小且農地分布零碎的台灣。另外也看到利用遙測技術判斷土壤的濕度及深度，這些研究成果都有助於未本研究室利用遙測技術在大面積作物產量及作物種類判識及土壤水分利用的應用。
4. 無論是生物地球科學(Biogeosciences)及土壤系統科學(Soil system sciences)，在本次的會議中，有多數研究都是圍繞在碳的循環及蓄積(carbon sequestration)，和溫室氣體排放與減量的探討。例如:土地利用及土地覆蓋的改變對於碳循環的影響，進而用來作為跨國間管理、執行及政策的評估。由於土壤為碳主要的儲存庫之一，有部分學者在討論藉由不同的土壤管理方法、施肥方法降

低碳的流失，也有學者發表藉由大數據計算可了解全球土壤碳的儲存量及空間分布，進一步來推估氣候變遷所帶來的影響。

5. 在今年進行的科技部跨領域整合型研究計畫中，我負責的部分包括地面資料收集及作物生長模式的研究，這些研究都需要收集現地的環境資料、土壤資料及作物資料，在研討會會場中有許多相關資料收集儀器的廠商擺攤，包括現地土壤水分特性曲線分析、溫度、氧化還原電位、葉面積測定及光照測定等儀器，而這些現地測定的儀器在台灣因為需求量不高，往往不容易取得，因此，藉此機會建立與國外廠商聯繫的管道。

6. 土壤調查和土壤物理研究為我在農試所的研究領域之一，在本會議中我也參與了相關的論文發表，了解現在這個領域的發展現況。包括土壤圖繪製的研究，在一場英國學者 Laura Poggio 的報告中提出，利用不同土壤特性在一地區的空間分布來評估及模擬當地生態、土壤沖蝕及碳蓄積的狀況。評估及模擬的正確性除了取決於土壤圖繪製的技術以外，更重要的是數據收集方法的代表性，包含採樣方法、採樣位置及後續的樣品處理及分析方法。土壤物理的部分，我聽了有關土壤水的入滲、導水度及水與溶質在土壤孔隙流動分布的相關報告，其中有一篇報告是說明如何在土壤變異大的狀況下（瑞士學者，Abdallah Alaoui），有效分析現地的土壤導水特性。這對於我們在現地調查上，如何取得有用的數據是非常重要的。在台灣，土壤物理的研究是非常冷門的項目，這可能與現在的產業發展及國家政策有關。然而，我認為在土壤物理中最重要之水的傳導，他不但影響著水的利用效率，也影響對土壤的沖蝕行為與肥料、農藥、污染物在土壤及地下水間的傳輸移動，這些對於農業發展、經濟發展、環境保育及災害預防都有決定性的影響。看見國外學者對這方面的研究投注了相當多的資源，不論是分析方法，軟體及模式的開發，都讓我認為在土壤科學領域上，我們也應該在這方面投入更多的研究能量。

四、心得及建議

1. 本次至奧地利維也納參加「2016 European Geosciences Union General Assembly」研討會，是地球科學領域非常重要的會議，參加的人數約一萬三千多人，是我參加過最大規模的國際研討會。看到和自身研究領域差距很大的論文發表，包含地質研究、海洋科學研究及大氣科學等，雖然不是很了解，但是我認為蠻有趣的，這使我增廣見聞，也激發了我一些研究想法及考慮未來可能可以合作的對象及議題。
2. 從這次的會議中，我發現目前許多研究的規模已不限於國家，而是朝向全球化；研究的模式也從單打獨鬥走向領域間的團隊合作，這些都提醒著我以後在規劃試驗的時候必須要有遠見以及合作的概念。
3. 這次的會議參與人數約一萬三千人以上，論文的發表也超過一萬六千篇，看到現場的規模，無論是會議的場地、工作人員的規模及會議的流暢度，都讓我覺得主辦單位非常不容易，假如未來有機會讓我們主辦規模類似的研討會，或許參加類似的會議會有助於我如何規劃及辦理。
4. 在每一次參加國際會議的過程中，從學生階段到現在進入研究單位，在研究想法上都有不同的刺激，我認為在研究的過程中，參加這樣的活動是必要的，不但可了解自身研究領域的發展現況，也可了解不同領域的研究方向，在現今急需團隊合作的環境下，培養如何架起不同領域間的研究橋梁是非常重要的。剛好可以藉由這樣的機會認識不同國家的學者，在未來研究計畫的研擬時，或許可借助不同領域的專業，以跨國合作的方式來提出更有遠見及完整的研究內容。
5. 在會議中發現，許多論文發表的安排不單單是以個別領域做區別，大部分都是整合兩個以上的領域或學門在一起，這代表著現在的研究都是朝向團體合作。例如我國有完整的土壤資料庫，如何將這些資料在不同領域或不同國家間有效的結合，並且達到資料最大的使用效益，是我們未來可以努力的方向。
6. 在本次會議中，參與的亞洲國家中，最多的為中國大陸(475人)，其次為韓國(249人)，再來是台灣(231人)及日本(218人)，在109個參與國家中分別為第8、14、17及18名。由我六年前開始參加國際會議時，會議中中國大陸及韓國人參加的人數遠遠的低於現在，到這幾年發現，中國大陸和韓國在各國際會議都相當活躍，參加人數的比例也越來越高，這也意味著國家對於學術研究的投入也越來越多。參加國際會議不僅是達到論文發表的目的，而是可藉由此活動增加本國與不同國家間的連結，台灣各研究單位應加強國際合作，進行跨國、跨緯度的大尺

度研究計畫。通過國際合作以達成節省研究成本、放眼鄰近國家與大尺度研究以因應未來氣候變遷及全球糧食危機之挑戰。

7. 本次的研討會中，我發現除了論文的發表以外，主辦單位還辦了內容為自然景觀的照片及影片的競賽，這樣附加的活動讓整個會議變的更生動活潑，以後我們有機會辦理相關學術會議時，也可以搭配其他的相關的競賽活動，增添會議的多元性。

五、攜回資料名稱及內容

1. EGU General Assembly information & schedules. Vienna, 17-22 April, 2016.

六、附錄

(一) 發表論文摘要

The integration of ground investigations and radar images on rice yield prediction

Chien-Hui Syu, Wei-Shen Lo, Horng-Yuh Guo

Division of Agricultural Chemistry, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture, Executive Yuan, Taichung City, Taiwan

Abstract

Rice is the staple food and the largest crop in terms of area in Taiwan. Developing the real-time and accurate methods to predict rice yield of large area is important for food security. However, due to the size of rice fields is small and fragmented, and the disturbed weather in Taiwan. It difficult to acquire the information of cropping area and rice yield by optical satellite data, such as SPOT and FORMOSAT-2, because of the cloud cover commonly observed in the region. In contrast, the RADARSAT image data can overcome such problems due to which can penetrate through cloud. The aim of this study is to integrate the data of ground investigations and radar images to predict the rice yield of large area. We used the data of rice yield (ground investigation) and radar images to do regression analysis, and then predict the rice yield of large area. The results of ground investigation indicated that there were high correlation between sample sites yield and real harvest yield ($R^2 = 0.99$), it reveals the investigating method has a high representativeness. The results of the prediction of rice yield by multi-temporal radar images indicated that there was high correlation between ground trust and yield estimation ($R^2 = 0.68$, proof data, 6 fields), and the yield estimation accuracy is higher than 85%. Therefore, this study suggests the application of multi-temporal radar image data can effective and accurate to predict the paddy rice yield in Taiwan.

The integration of ground investigations and radar images on rice yield prediction

Chien-Hui Syu, Wei-Shen Lo, and Horng-Yuh Guo*
Division of Agricultural Chemistry, Taiwan Agricultural Research Institute, Council of Agriculture,
Executive Yuan, Taichung City, Taiwan. Email: CHSyu@tari.gov.tw, * Corresponding author.



Abstract
Rice is the staple food and the largest crop in terms of area in Taiwan. Developing the real-time and accurate methods to predict rice yield of large area are important for food security. Therefore, the aim of this study is to integrate the data of ground investigations and radar images (RADARSAT) to predict the rice yield of large area. We used the data of rice yield (ground investigation) and radar images to do regression analysis, and then predicted the rice yield of large area. The results of ground investigation indicated that there were high correlation between sample sites yield and real harvest yield. It reveals the investigating method has a high representativeness. The results of the prediction of rice yield by multi-temporal radar images indicated that there was high correlation between ground trust and yield estimation, and the yield estimation accuracy is higher than 85%. Therefore, this study suggests the application of multi-temporal radar image data can effective and accurate to predict the paddy rice yield in Taiwan.

Experimental methods and results

- 1. Ground investigation**
 - 1.1 Rice yield sampling
 - Resolution
 - 10 m
 - Measurement
 - Sampling-Rice fresh weight (FW)
 - Sampling-Rice dry weight (DW)
 - Harvesting-rice fresh weight of whole field
 - 1.2 Data analysis
 - cluster for each sampling site
 - Yield Mapping
 - Yield (g/m²) = Sample weight × 0.36 + 0.56
- 2. Prediction of rice yield by multi temporal radar images (RADARSAT)**
- 3. Prediction of rice yield in large area**
- 4. Prediction of rice yield of a township**
Fuxing Township, Changhua County, Taiwan

Conclusions

- High correlation between sample sites yield and real harvest yield, it reveals the investigating method has a high representativeness.
- High correlation between ground trust and yield estimation, and the yield estimation accuracy is higher than 85%.
- Radar image data may be an appropriate tool for predicting the paddy rice yield in large area.

European Geosciences Union General Assembly 2016 (EGU 2016), Vienna, Austria.

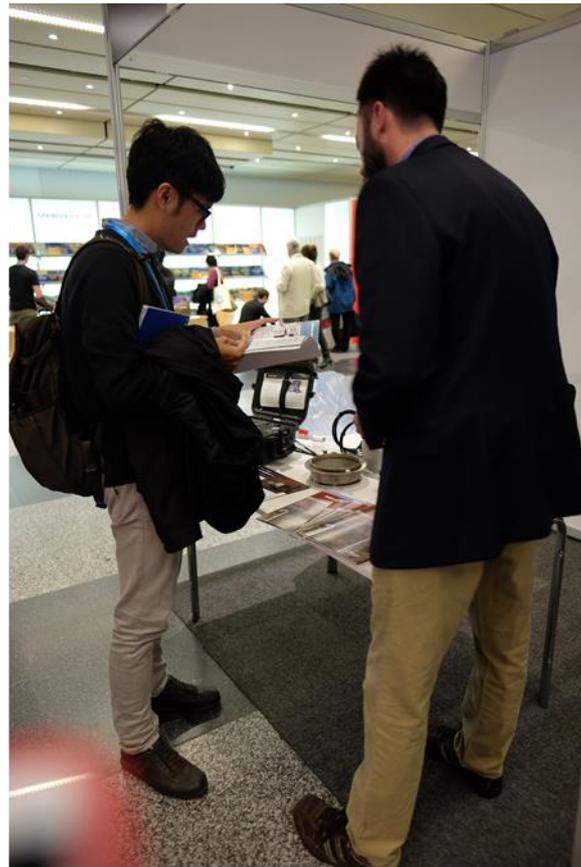
(三) 會議照片



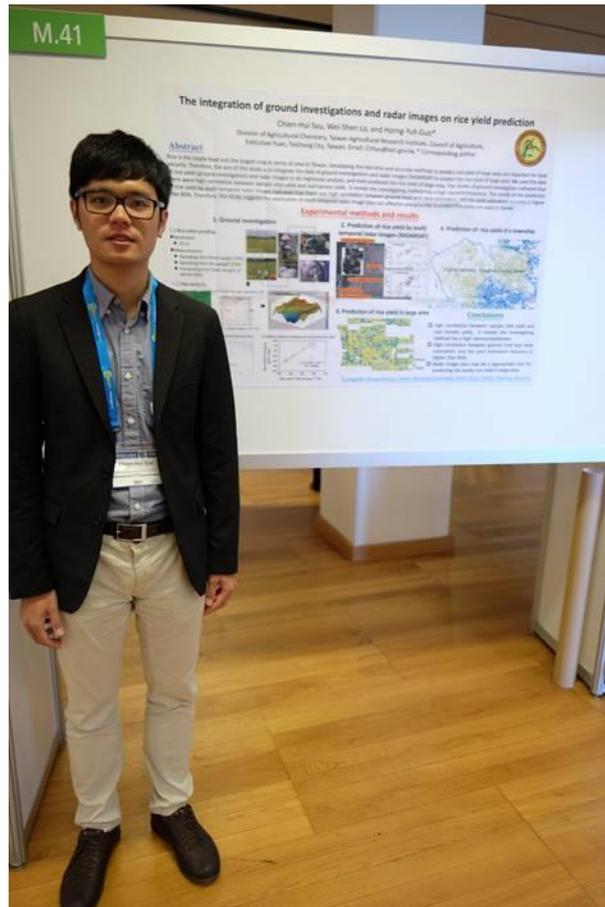
大會會場



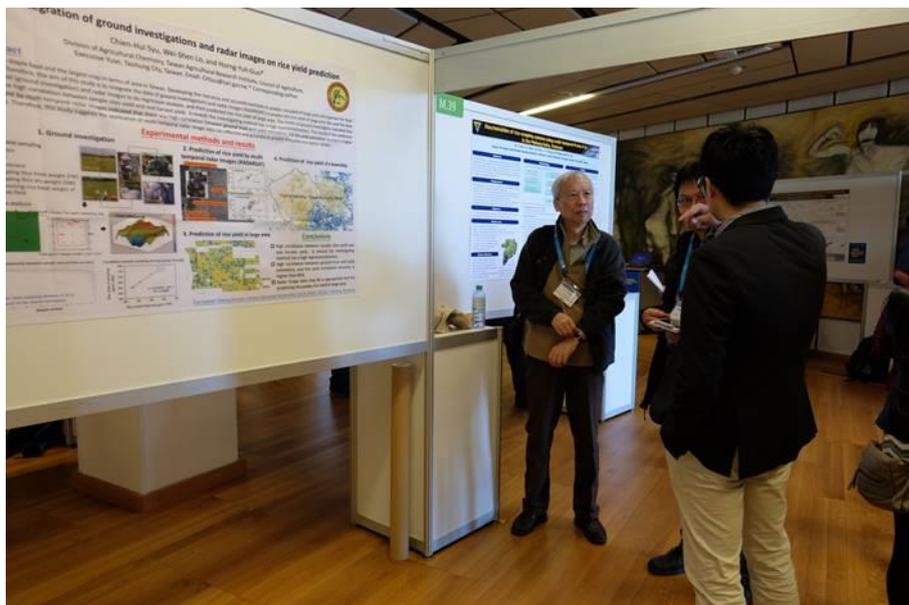
大會報到處



詢問儀器廠商現地土壤導水度分析儀及葉面積分析儀相關操作問題



本人與發表壁報合影



本人與中央大學研究團隊對於發表內容進行討論