

出國報告（出國類別：國際研討會）

「歐洲地質科學聯盟國際會議—
活躍的星球」
國際研討會

服務機關：行政院環境保護署土壤及地下水污染整治基金管理會

姓名職稱：謝菊蕙 環境技術師

派赴國家：奧地利維也納

出國期間：105 年 4 月 16 日至 23 日

報告日期：105 年 7 月 6 日

摘要

本次赴奧地利維也納參加「2016 年歐洲地質科學聯盟國際會議 (European Geosciences Union General Assembly 2016: active planet)」，會議主題為「活躍的星球」(Active Planet)，本研討會辦理日期為 105 年 4 月 16 日至 4 月 22 日，為期 6 天，係由歐洲地球科學學會(European Geosciences Union)主辦，總計共有近 4,800 篇口頭論文發表及約 10,000 篇海報論文發表，以及逾 13,000 人以上產官學研各界專家學者、工程師、學生、政府代表、非政府組織代表等參與。

本次研討會議程主要可分為 23 個學門，其中與本署土壤及地下水業務較為相關的學門包括「水文學」(Hydrology)與「土壤系統科學」(Soil System Science)，論文發表方式分為口頭報告、電子海報及海報展示。本署發表 1 篇電子海報論文「臺灣地區地下水背景砷濃度潛勢範圍及來源判定流程 (Establishment of Groundwater Arsenic Potential Distribution and Discrimination in Taiwan)」，內容係關於我國地下水自然背景砷濃度來源判別方式之歸納及品質地圖之建立成果。

藉由本次研討會之參與，瞭解各國均持續關切地下水背景砷濃度之問題，除辦理現地調查以瞭解其成因及影響分布範圍外，也進一步開發含砷地下水淨化技術等；此外，各國學者也透過跨學科的交流，開發新穎的整治技術，期望能提昇相關整治技術之效能及實用性，以達到土壤及地下水資源永續利用之目的。此外，經由研討會參與及海報發表，也加強與國外學者之交流，增加我國於國際間之能見度，宣揚我國地下水背景砷濃度來源調查成果、品質地圖之建立及管理策略。

目錄

一、目的

二、過程

三、心得與建議

四、附件

附件1 研討會議程

附件2 關切議題摘要與發表資料

一、目的

近年來土壤與地下水污染議題逐漸備受世界各國關注，我國亦已於民國 89 年公布實施「土壤及地下水污染整治法」等相關法規，以維護土壤及地下水環境。然而，土壤與地下水污染來源除人為活動因素外，部分特殊地質環境亦會造成土壤及地下水重金屬自然背景值偏高，其影響範圍廣大，且重金屬可能透過作物吸收、傳輸而危害人體健康，因此，土壤與地下水背景濃度問題亟需政府積極面對並解決。臺灣土壤及地下水資源管理工作目前已累積豐碩成果，包括污染防治、調查、整治及管理層面，藉由國際研討會之參與及成果發表，除宣揚我國近年對於地下水砷潛勢範圍劃定等相關工作成果及進展，並與各國產官學界專業人士共同交流工作心得，吸取國際新知與新穎技術，掌握國際自然背景富砷土壤及地下水調查與管理之趨勢與發展。

本次參加位於奧地利維也納會議中心(Austria Center Vienna)，由歐洲地質科學聯盟(European Geosciences Union)舉辦之「2016 年歐洲地質科學聯盟國際會議」，本年會每年定期於奧地利維也納舉辦，每年皆吸引全球超過萬名專家學者與會，觀摩與發表研究成果，為地球科學界發表研究成果及心得交流討論的重要會議，經此會議可瞭解國際間土壤及地下水資源管理、污染調查、永續利用之新發展趨勢。今(105)年會議主題為「活躍的星球」(Active Planet)，期望與會者透過科學性的探討及研究思考，解決人類現今所面臨的環境變化與生存挑戰。

研討會議程主要可分為 23 個學門，總計共逾 4,800 篇口頭發表及 10,000 篇海報論文發表，其中與本署土壤及地下水業務較為相關的學門包括水文學(Hydrology)及土壤系統科學(Soil System Science)，相關議題詳列如下。研討會與會人員包括產官學研各界專家學者、工程師、學生、政府代表、非政府組織代表等總計 13,000 人以上，並來自於 109 個不同國家。詳細議程請詳見附件 1。

水文學(Hydrology, HS)

HS1 : General Hydrology

HS2 : Catchment hydrology

HS3 : Hydroinformatics

HS4 : Hydrological Forecasting

HS5 : Water Management, Operations and Control

HS6 : Remote Sensing and Data Assimilation

HS7 : Precipitation and Climate

HS8 : Subsurface Hydrology

HS9 : Erosion, sedimentation and river processes

HS10 : Ecohydrology, Wetlands and Estuaries

土壤系統科學(Soil System Science, SSS)

SSS0 : General Soil Science and Short Courses

SSS1 : History, Education and Society of Soil Science

SSS2 : Land Degradation and Soil Conservation

SSS3 : Soils as a Record of the Past

SSS4 : Soil Biology, Microbiology and Biodiversity

SSS5 : Soil Chemistry

SSS6 : Soil Organic Matter

SSS7 : Soil Physics

SSS8 : Soil Pollution and Reclamation

SSS9 : Soil, Environment and Ecosystem Interactions

SSS10 : Soils, Forestry and Agriculture

SSS11 : Soils Statistics and Informatics

SSS12 : Material and Methods in Soil Science

SSS13 : Co-organized sessions

含砷地下水之來源調查及管理策略於近年來備受國際間關注，本次研討會中，本署亦結合計劃執行成果發表 1 篇電子海報論文「臺灣地區地下水背景砷濃度潛勢範圍及來源判定流程 (Establishment of Groundwater Arsenic Potential Distribution and Discrimination in Taiwan)」，內容主要關於我國地下水自然背景砷濃度來源判別方式之歸納及品質地圖之建立成果，而參加本次研討會可達下列效益：

- (一) 藉由會議期間專題研討含砷地下水成因調查成果與管理制度之契機，瞭解國際間土壤及地下水資源管理、污染調查及永續利用發展之趨勢，並宣揚我國施政理念及推動經驗。
- (二) 瞭解各國對於含砷地下水成因調查及土壤及地下水砷污染整治技術之最新概況，強化國內進行相關調查及整治之技術與工作能力，作為國內後續研擬含砷地下水使用管理政策、健全完備法規制度、強化行政管理體系之參考。
- (三) 透過本次研討會參與，建立我國與國外含砷地下水相關研究單位或非政府組織定期資訊交流管道，以提升國內發展自然背景富砷土壤及地下水調查及源頭使用管理工作之面向，符應世界潮流。

二、過程

(一) 研討會

本次「2016 年歐洲地質科學聯盟國際會議－活躍的星球(European Geosciences Union General Assembly 2016: active planet)」國際研討會係由歐洲地質科學聯盟(European Geosciences Union)主辦。本研討會自 2005 年起，每年 4 月固定於奧地利維也納召開，本年度會議時間為 105 年 4 月 16 日至 22 日，研討會中論文發表形式可分為口頭報告、電子海報及壁報論文展示，口頭報告於不同會議室進行各項議題之成果發表，電子海報則先以簡短的口頭發表，使聽眾快速了解數十篇論文之研究重點及主要成果，接著再以電子屏幕展示個別論文的簡報，聽眾可選擇有興趣的議題，再與作者深入討論，壁報論文則每日安排不同展示主題，與會者與作者可於研討會中場休息時間相互交流。依據議題類別及本署推動業務需求，本次參與行程如表 1 所示，研討會現場相關照片如圖 1 所示。以下依參與之各項議程進行重點說明，詳細摘要及發表資料內容請詳見附件 2 所示。

1. 「Subsurface Hydrology (HS8)」－「地球人口成長所帶來的用水需求：發展中國家的地下水污染、監測與減緩策略(Meeting the water needs of a growing global population: groundwater contamination, monitoring, mitigation and adaptation in developing countries)」

本議題主要講述發展中國家，如孟加拉、墨西哥及非洲坦尚尼亞等國之地下水污染來源調查成果、整治技術與管理策略，各研究重點摘錄如下。

(1) 孟加拉地下水背景砷濃度偏高問題嚴重，在相關減緩策略成效有限之情況下，超過數百萬人民仍處於受砷危害之風險中。前人研究指出潛層井地下水受砷污染之可能性較高，設置深層井為可行之替代方案，但其成本高，並非一般當地民眾所可負擔，因此深層井仍相當少見。本研究針對孟加拉 Matlab 地區之地下水進行為

期 3 年之監測，另亦採集不同深度之地層沉積物，以探討沉積物顏色與水質安全之關聯性。調查結果顯示 39 口沉積物為紅色的水井地下水平均砷濃度低於世界衛生組織之建議值(10 $\mu\text{g/L}$)，66 口沉積物為黑色的潛層水井地下水平均砷濃度則有 90% 機率會超過 239 $\mu\text{g/L}$ 。此外，以孟氏色帖比對 2240 個不同深度沉積物樣品之顏色，並納入當地鑿井人員、技術人員及地質學者之意見，大致可將沉積物顏色分為黑色、白色、米白色及紅色。由上述結果顯示，藉由教育地方鑿井人員使用色帖工具判斷沉積物顏色，進而選擇安全的設井深度，則可提高用水安全之可能性。本研究也提出中等深度含水層(Intermediate Deep Aquifer)為可能的安全用水來源，245 口深度約為 120 公尺的中等深度水井之水質數據顯示，有 99% 之地下水砷濃度是合乎標準的，且其設置成本僅為深層井的一半，具推廣應用之潛力。

(2) 墨西哥 Laja River 流域主要供水來源為地下水，其主要用途為商業化之農業灌溉。然而，隨著當地人口急遽增加、產業擴張及商業化農業生產量之提升，此地區之地下水位亦隨之急速降低，而造成用水短缺之危機。歷史統計數據顯示，此地區地下水位平均下降速率為 1 公尺/年，部分地區水井水位下降速率更高達 4 公尺/年，使得當地水井被迫越鑿越深，以取用地下水資源。然而，鑿井深度不僅增加水井設置成本，深層水的抽出亦可能導致水中毒性物質濃度升高，研究指出此地區地下水氟(F)及砷(As)濃度超過最大污染物容許濃度，且其濃度與水中總固體溶解量(TDS)成正比，顯示上層水質良好之地下水與深度較深之地下水產生混合作用，進而影響地下水水質。此外，地球物理測量結果顯示，沖積扇含水層可能為 Laja River 的補助來源，然而，1950 年代起密集的抽取地下水，造成 Laja River 可供給下游水庫之流量逐年減少。由以上可知，Laja River 流域水量水質問題不僅影響現今水資源之利用，同時也影響未來人類的生存。

(3) 自然地質因素所造成之飲用水污染及人體健康危害風險為現今面臨的兩大挑戰，需藉由詳盡之調查及相關知識，以決定合適之管理作為，此外，亦須考量環境污染物存在、分布位置及含量等因子，以擬定適當之緩解策略並符合管制標準。本研究嘗試建立污染物空間分布模式，用以預測非洲坦尚尼亞(Tanzania)用水可能受砷污染之區域，亦利用地形和水文地質數據評估污染物在受影響區域中的移動性。此外，依據污染物分布情形、砷與氟濃度之空間相關性、及危害症狀影響範圍(如齲齒，牙氟斑點，氟骨症，皮膚癌和其他癌症等)所建立之地理空間數據，亦可用以模擬飲用水安全潛在的干擾。

(4) 砷為全世界常見的水體主要污染物之一，井管(tubewell)篩測(screening)方法已幫助許多孟加拉人民免於飲用砷濃度過高之地下水。然而，孟加拉地區仍有超過百萬口水井未經篩測，當地居民仍暴露於砷污染的潛在危害中。已有許多研究指出水井基座或簡易出水槽呈現之顏色可顯示地下地質環境狀態及水質狀態，如紅色表示因鐵還原作用而造成砷釋出，黑色則表示與錳還原作用有關，而混和顏色則顯示可能同時存在鐵還原及錳還原作用。然而，不同環境下所發生的還原現象並不一致，相同顏色之水井其水中砷濃度亦可能因地而異。因此，若將顏色辨別法與水井基本資訊(如位置、深度等)相互搭配，則可預測特定地區之水中砷濃度。此外，隨著網際網路的發展，亦可藉由智慧型手機等工具蒐集各地水井之定量及定性數據，並再將相關資訊回饋個體用戶。在現代科技的輔助之下，也許能將此篩測方法推廣至孟加拉全國，而可有效減緩含砷地下水對於當地居民之危害。

2. 「Soil Pollution and Reclamation (SSS8)」—「以跨學科策略改進植生復育及植生採礦技術，減緩土壤污染(Interdisciplinary approaches to improve phytoremediation and phytomining techniques and reduce soil pollution)」

(1) 生物有效性為現今植生復育及植生採礦技術研究的必要工具，其可評估土壤中可被植物有效利用的部分。然而，生物地質化學作用對於土壤中稀土元素有效性及作物吸收之影響等跨學科知識仍相當缺乏。本研究主要探討廢棄礦場土壤中重金屬及稀土元素濃度與植物中濃度之關聯性。12 個採樣點之土壤分析結果顯示，土壤中含有高濃度之砷、鉛及鎘，且因土壤 pH 值呈酸性，而使得土壤中重金屬具較高之移動性，而造成臨近河流鎘污染；土壤序列萃取結果則顯示土壤重金屬生物有效性型態僅佔總量的一小部分，稀土元素序列萃取分析亦呈現相似之結果。此外，僅有歐洲山楊、*Spirea douglasii* 及菊蒿對於鎘的生物濃縮指數(BCF)大於 1，而有作為超累積植物之潛力。但由於這些植物能於廢棄礦場生長存活，仍可藉由土壤改良劑改善土壤中重金屬之生物有效性，進而提高植生萃取之經濟效益，並達到污染場址生物復育之目的。

(2) 工業污染改變了生態系統，如廢棄礦場所造成的有毒環境將可能促使植物快速發展出可適應環境之機制，深入研究植物之適應機制將有助於植生復育技術之發展。本研究以 *Biscutella laevigata* 作為研究標的，利用水耕試驗探討不同 *Biscutella laevigata* 族群於不同鋅濃度下之耐受性，比較其形態及生理特徵，評估植物家族中是否產生表型變異性之現象，研究結果顯示好金屬(metallicolous)物種較非好金屬物種具有更高之鋅耐受能力，因此可證實好金屬物種鋅耐受能力之增強是由於面對重金屬污染環境所產生的趨異演化(divergent selection)現象。

3. 「Soil Pollution and Reclamation (SSS8)」－「利用新穎吸附材料進行環境整治(Novel sorbent materials for environmental remediation)」

(1) 生物炭為多孔性且具高比表面積之物質，其高效能之吸附特性，使其成為解決土壤及地下水污染問題的新興選擇。農業廢棄物與木材加工所產生之生物炭因有較高之比表面積、孔隙度及表面官能基，而被認為有較佳的吸附能力。然而，生物炭與

土壤溶液或受污染水體間的吸附作用受污染物濃度、接觸時間及化學性質相近之競爭物質等因子所影響。生物炭表面所帶之負電可有效吸附陽離子污染物，但其對於陰離子型污染物之吸附與固定能力之研究則較少。本研究探討生物炭之化學表面處理對於陰離子污染物(如磷酸根、砷酸根)吸附能力之影響，結果顯示改變生物炭特性(pH 值)及進行表面修飾可有效改善其對於陰離子污染物之吸附效能。

- (2) 本研究探討不同農業廢棄物:貝殼粉、松樹皮、橡樹灰與麻纖維對於五價砷與六價鉻之吸附能力。批次實驗結果顯示，橡樹灰對於五價砷具最佳之吸附能力，其次為貝殼粉、麻纖維及松樹皮；相反地，松樹皮對於六價鉻有最好之吸附能力，其次為橡樹灰、麻纖維及貝殼粉。對於此二種污染物而言，**Freundlich** 模型較 **Langmuir** 模型更能說明其吸附特性。不同的吸附劑測試結果也顯示，五價砷與六價鉻之吸附機制並不相同。總結而言，橡樹灰可有效吸附五價砷，松樹皮則為最佳之六價鉻吸附劑。

4. 「Soil Pollution and Reclamation (SSS8)」－「污染土壤改良與管理：方法選擇與案例探討(Reclamation and management of polluted soils: options and case studies)」

- (1) 砷(As)與銻(Sb)由於高毒性及致癌性而被認為是水體環境之有害物質，而在韓國，廢棄礦場砷污染問題近來亦成為備受關注之環境議題。為移除飲用水中的陰離子污染物，各種類型之奈米材料已被廣泛開發，其中，層狀雙氫氧化合物(Layered double hydroxide, LDH)被認為可有效移除陰離子污染物，因其對於砷酸根、磷酸根、鉻酸根及銻酸根具有高度選擇性。然而，其於廢水處理上面臨最大的問題為污染物難以從奈米材料上移除。本研究將磁性奈米顆粒材料(γ -Fe₂O₃)與 LDH 結合為複合性材料，以提高被 LDH 吸附之砷與銻的回收及移除效率，實驗結果顯示複合材料可有效提高砷與銻之再生速率，而可大幅提升 γ

-Fe₂O₃/LDH 奈米複合材料於污染場址現地使用之可能性。

- (2) 本研究主要目的為探討施用石灰性物質對於重金屬污染土壤之復育能力，透過溫室試驗種植不同作物(生菜、洋蔥及青花菜)，據以評估土壤中砷進入食物鏈之可能性。試驗共分為 5 種處理，使用之石灰性物質包含石灰及拆建物料(Construction and Demolition Waste, CDW)等 2 種，採集土壤及作物樣品測定其砷濃度，並計算傳輸係數(translocation factor)與生物累積因子(Bioconcentration factor)，以評估土壤中重金屬傳輸至作物中之比例。試驗結果顯示施用 CDW 可有效整治重金屬污染土壤，降低作物中重金屬累積濃度。

表 1 本次參與之研討會行程

日期	工作內容概要
4月16日	啟程臺北－維也納
4月17日	研討會註冊報到
4月18日	<p>參加第 2016 年歐洲地質科學聯盟國際會議</p> <p>(1) 「土壤系統科學 (Soil System Science)」： 「以跨學科策略改進植生復育及植生採礦技術，減緩土壤污染(Interdisciplinary approaches to improve phytoremediation and phytomining techniques and reduce soil pollution)」</p> <p>(2) 「水文學(Hydrology)」： 「地球人口成長所帶來的用水需求：發展中國家的地下水污染、監測與減緩策略(Meeting the water needs of a growing global population: groundwater contamination, monitoring, mitigation and adaptation in developing countries)」</p>
4月19日	<p>參加第 2016 年歐洲地質科學聯盟國際會議</p> <p>(1) 「水文學(Hydrology)」： 「地球人口成長所帶來的用水需求：發展中國家的地下水污染、監測與減緩策略(Meeting the water needs of a growing global population: groundwater contamination, monitoring, mitigation and adaptation in developing countries)」</p> <p>(2) 本署電子海報論文發表「臺灣地區地下水背景砷濃度潛勢範圍及來源判定流程(Establishment of Groundwater Arsenic Potential Distribution and Discrimination in Taiwan)」</p>
4月20日	<p>參加第 2016 年歐洲地質科學聯盟國際會議</p> <p>「土壤系統科學 (Soil System Science)」： 「利用新穎吸附材料進行環境整治(Novel sorbent materials for environmental remediation)」</p>
4月21日	<p>參加第 2016 年歐洲地質科學聯盟國際會議</p> <p>「土壤系統科學 (Soil System Science)」： 「污染土壤改良與管理：方法選擇與案例探討(Reclamation and management of polluted soils: options and case studies)」</p>
4月22日	返程維也納－臺北
4月23日	返程維也納－臺北



口頭論文發表



電子海報論文發表



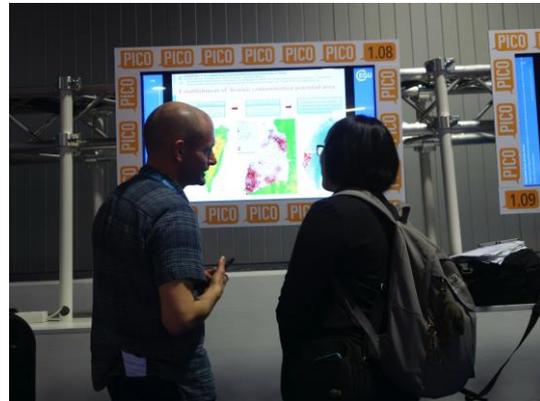
電子海報論文發表



本署電子海報論文發表



本署電子海報論文發表



本署電子海報答問情形

圖 1 研討會相關照片



壁報論文發表



壁報論文發表



研討會活動看板



學術組織展示攤位



儀器廠商展示攤位



研討會電子海報資料上傳中心

圖 1 (續) 研討會相關照片

(二) 本署海報發表

本次研討會中，本署發表 1 篇海報論文「臺灣地區地下水背景砷濃度潛勢範圍及來源判定流程 (Establishment of Groundwater Arsenic Potential Distribution and Discrimination in Taiwan)」，內容主要關於我國地下水自然背景砷濃度來源判別方式之歸納及品質地圖之建立成果，內容概述如下，海報如圖 2 所示。

1. 依據近十年來臺灣地區水質監測數據顯示，部分區域地下水之砷濃度有持續偏高現象。本署曾於 100 年度執行「地下水有害物質環境傳輸調查及管制標準檢討計畫(第一期)」，利用化學定量分析、連續萃取、礦物分析等方式，評析濁水溪沖積扇、嘉南平原及蘭陽平原之地下水砷與鐵、錳之關聯性及發生機制。研究結果指出砷污染地區地下水與地層沉積物大多具備下列地質化學特性：(1)歷年地下水砷濃度常超過地下水污染監測標準、(2)井篩區間地層沉積物之砷濃度偏高，及(3)地層沉積物組成多為坩質黏土夾細砂層。
2. 臺灣地下水砷污染大多為地層環境之非人為因素所致，本署研析國內外地下水砷污染事件之研究調查成果，制定「地下水背景砷濃度潛勢範圍及來源判定流程」及「地下水砷污染來源判釋流程」，提供地方環保機關作為地下水砷污染來源判別與應變措施決策之參據。
3. 臺灣地區地下水砷濃度潛勢範圍劃定方式為統計水利署觀測井與環保署區域性監測井民國 90~100 年地下水平均砷濃度，以地理統計方法(指標克利金法)推估地下水砷濃度超過第一類地下水污染監測標準(0.025 mg/L)之機率，發生機率大於 75%之區域則納入地下水砷濃度潛勢範圍，包含濁水溪沖積扇、嘉南平原、屏東平原及蘭陽平原等地區。
4. 透過劃定砷濃度潛勢範圍及歸納地下水砷來源判別架構及流程，決定含砷地下水管理方式，其使用方式應依各類地下水用水標的，並配合相關水質標準或用水需求，研擬合宜之水質淨化處理方式與地下水抽取深度、用水量，據以達到用水安全與環境保育的永續目標。

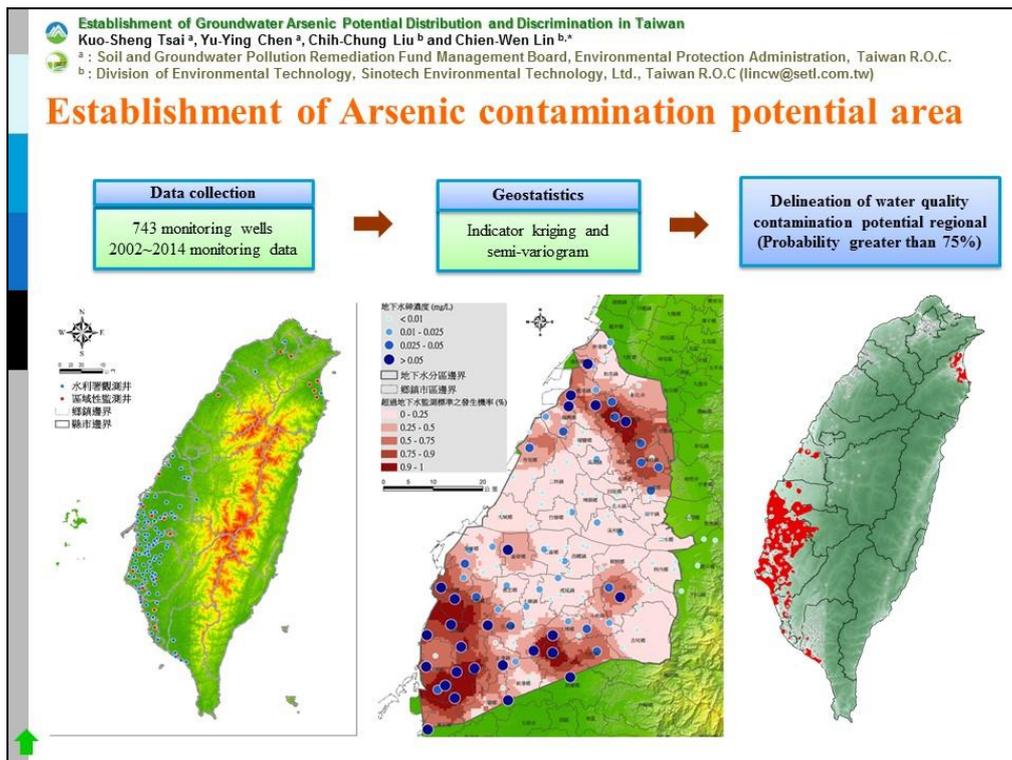
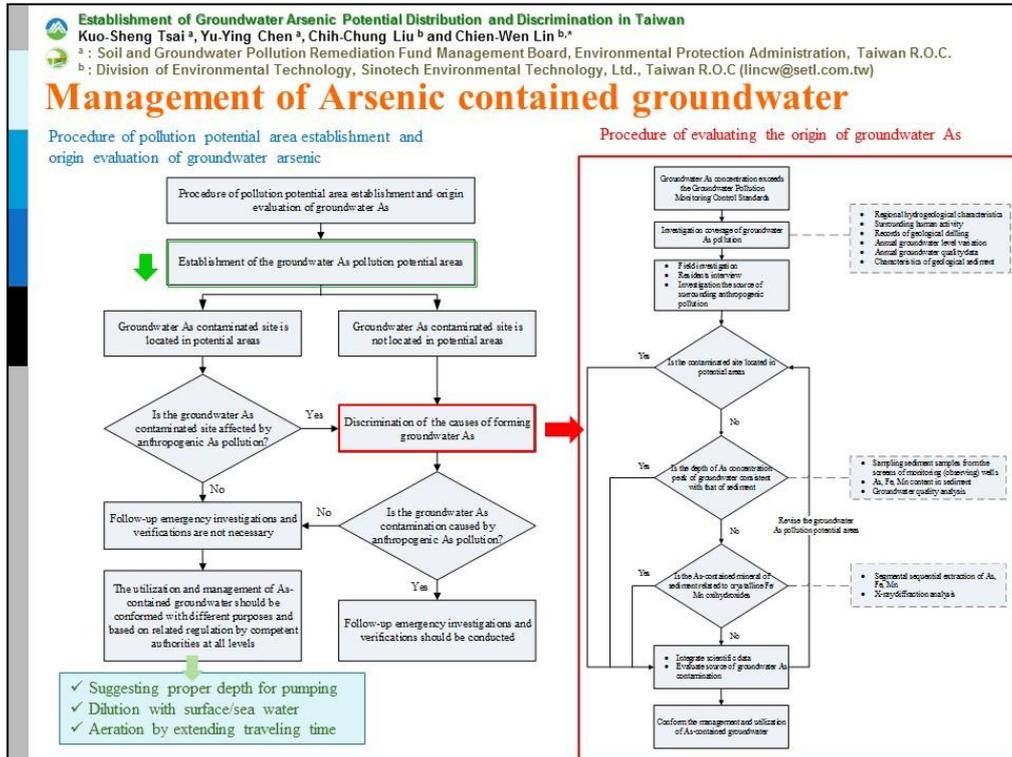


圖 2 本屬發表之電子海報

三、心得與建議

(一) 心得

本次參與 2016 年歐洲地球科學會年會，主要關切議題之一為自然背景富砷地下水來源調查與管理策略。含砷地下水問題遍佈全球，各國均已積極辦理地下水背景砷濃度來源調查，也進一步發展各項水質淨化技術。然而，自然背景富砷地下水影響範圍廣大，除直接威脅飲用水之安全性，土壤亦可能因長期使用含砷地下水而造成砷污染，應從源頭管理著手，擬訂合適之用水管理機制，以確保民眾之健康安全。近年來，本署已逐步建置自然背景富砷土壤及地下水之影響地圖及來源判釋流程。

此外，本次研討會吸引全球超過萬名地球科學界之專家學者與會，透過相互觀摩、發表研究成果及跨學科交流，提出各項創新之土壤及地下水整治概念，大幅提升相關整治技術之效能及實用性，相關研究成果可供國內參考應用，將有助於加速污染場址完成整治，以達土壤及地下水資源永續利用之目標。

本署發表 1 篇電子海報論文「臺灣地區地下水背景砷濃度潛勢範圍及來源判定流程 (Establishment of Groundwater Arsenic Potential Distribution and Discrimination in Taiwan)」，內容主要關於我國地下水自然背景砷濃度來源判別方式之歸納及品質地圖之建立成果，藉由與國外學者之雙向交流，宣揚我國地下水砷潛勢範圍調查現況及管理策略。

綜前所述，藉由本次研討會參與，已掌握各國含砷水資源成因調查結果及其管理制度現況，並吸取土壤及地下水砷污染整治創新技術及工作經驗，可供我國作為研擬自然背景富砷土壤及地下水管理策略之參考。

（二） 建議

1. 含砷地下水之來源調查與管理策略為近年來備受國際間關注之議題，各國除積極調查含砷地下水之成因及其影響分布情形，也針對已知受含砷地下水危害之區域，進行含砷地下水淨化技術之開發，但相關整治技術仍需仰賴政府建立完善的制度，才可有效應用並確保民眾之健康安全。國內雖已逐步建置自然背景富砷土壤及地下水之影響地圖及來源判釋流程，但含砷地下水之使用管理機制仍未臻完善，故建議國內仍應持續關注含砷地下水議題，建議研擬含砷地下水使用源頭管理策略。
2. 針對土壤及地下水砷污染的整治方法，隨著科學知識的不斷進步，各國學者仍持續致力於整治技術效能及實用性之提升，並期望透過跨學科的交流，進一步開發新穎的整治技術。建議未來可持續蒐集相關研究文獻，並評估不同整治工法之效益及可行性，期望未來相關技術可實際應用於國內污染場址，以加速污染場址完成整治，並達到土地及地下水資源永續利用之目的。
3. 本次研討會中，本署發表 1 篇電子海報論文，內容係關於我國地下水背景砷濃度潛勢範圍及來源判定流程，藉由簡要口頭報告及電子海報展示，與國外學者相互交流，宣揚我國地下水背景砷濃度來源調查成果、品質地圖之建立及含砷地下水之管理策略，並經由參與研討會，掌握各國之含砷水資源成因調查及其管理制度現況。我國富砷土壤及地下水之調查與管理工作已逐步累積成果，建議未來可積極參與相關國際研討會並發表成果，以立足先機，亦可汲取各國之創新技術與工作經驗，作為國內後續研擬自然背景富砷土壤及地下水管理策略之參考。