

行政院及所屬各機關出國報告

(出國類別：出席國際會議)

赴南非參加國際水文地質學協會第三十屆年會

服務機關：國立屏東科技大學土木工程系

出國人職稱：副教授

姓名：丁澈士

出國地區：南非共和國開普敦

出國期間：2000年11月25日至12月2日

報告日期：2001年2月26日

摘 要

國際水文地質學家協會第三十屆年會於 2000 年 11 月 26 日至 12 月 1 日在南非共和國開普敦舉行。本次受到國科會肯定補助出席此次大會，亦僅一位來自台灣之學界，有感責任重大。

本屆會議之主題：Groundwater：Past Achievements and Future Challenges 及六項子題。筆者被安排最後一位報告，題目為『屏東平原地下水補注量之推估』。另研討會安排之野外參觀，筆者因目前積極投入地下水人工補注之研究，因此參加了其中一組名為開普敦都會區用水用電參觀活動。

此次選在非洲之南非共和國，每年降雨量約為 400 公厘之國度裡，對於水資源之永續經營理念已進行了多年，尤其在廢水再利用及貯蓄暴雨於地下水庫，無疑地是一種永續環保生態之水資源開發利用、保育之方式，在台灣水資源利用上是另一省思。

目 次

摘 要.....	1
一、參加會議經過.....	3
二、與會心得.....	5
三、考察參觀活動.....	6
四、建議.....	6
五、攜回資料名稱及內容.....	6

一、參加會議經過

國際水文地質學家協會第三十屆年會(International Association of Hydrogeologists-xxx Congress 2000) 於 2000 年 11 月 26 日至 12 月 1 日在南非共和國開普敦舉行。由於筆者早年(1993)以個人會員身份加入該協會。並為該協會正式出版之水文地質期刊(Hydrogeology Journal, 為 SCI 期刊)之論文審查委員, 本次受到國科會肯定補助出席此次大會, 亦僅一位來自台灣之學界, 有感責任重大。十一月廿五日由高雄取道香港轉南非航公司於廿六日上午抵達, 隨即搭車前往開普敦大學會場報到註冊, 並取得相關會議議程及相關資料。在會場註冊當天即會見會議主席南非 Dr. Christine Colvin 及其他重要協會諮議委員, 如 P. Dillon, W. Kinzelbach, D. Lerner 等舊識, 暢談水文地質(地下水)在過去之研究成果之輝煌歷史及未來研究上的困境及其面臨之挑戰, 此為本屆會議之主題: Groundwater: Past Achievements and Future Challenges 及六項子題, 包括: 水文地質參數之確定及含水層評估與評價、地下水模式及水井理論、地下水化學及同位素特性、地下水污染整治及復育、整合地下水資源管理、地下水資源開發及大地技術與建置等議題, 共計有 200 篇文章及海報型式發表。另外還有六組專題研討(workshops)及二組工作小組會議(working groups)。

會議第一天(正式會議)在上午九點至十一點舉行開幕典禮, 行禮如儀, 主席在報告中不免對主題上作任務講演, 其中提及在地下水研究工作中因產業經濟發展、過度開發, 對土壤及地下水環境產生了不小之衝擊, 如日本、德國, 在下世紀, 如何對水土資源保護及整治復育, 作了不少建議, 也為未來在地下水研究及實務上如何克服、接受挑戰, 成為下一世紀人類為永續環境經營之智慧上考驗。當日下午最後一場次論文發表會, 筆者被安排最後一位報告, 依規定報告 12 分鐘, 3 分鐘詢答; 過程中, 瑞士德籍 W. Kinzelbach 提問了在論文中最為重要之模式應用、資料處理輸入、如何驗證及其成果可接受; 筆者針對問題, 在論文內未能詳盡部份加以說明外, 事後, 筆者送了一本有關該質疑部份之全文研究, 供其參考。

隨後即舉行海報論文(Poster Session),其中德國梅滋大學應用地質系(Applied Geology, Mainz University), Dr. T. Hofmann 所提出之一篇有關地下水人工補注論文,在文章中提及試驗階段時,對於補注水源,在前置處理後補注含水層及補注後,孔隙中阻塞(Clogging)之有機質污染如何形成阻塞及清淤機制,引發筆者高度興趣,此問題目前正積極在規劃之屏東平原地下水人工補注試驗階段,足以提供預期結果供參考。

第二天研討會議題著重要水質方面之論文發表,其中在地下水污染物潛能評估及評價上有多篇精典之作,與筆者在國科會之研究計劃「整合地理資訊系統與地下水易污染性之評估方法應用於地下水質監測井網之設計—屏東平原個案研究」有多可學習及應用之參考方向。

另外,是日研討會另一主題與破裂岩層(fractured rock aquifer)有多篇論文報告,筆者較不專長之題目,但也從中學習在水文地質中廣泛之領域專長,在台灣之地質構造之研究角度上,本研討場次,有值得學習之處。

第三天重點在於研討會安排之野外參觀(Mid-congress Field Excursions),共有三場野外參觀(Tour A、B 及 C),筆者因目前積極投入地下水人工補注之研究,因此參加了其中一組名為開普敦都會區用水用電參觀(Cape Metropolitan Council Atlantis Tour)活動,此次參觀內容,包括:Koeberg 核能電廠,因時間有限僅在廠外稍作停留講解,即行前往另一景點叫 Witzand Wellfield (抽水井場),該井場係開發地下水資源供應 Atlanti 城之用水(包括民生及工業用水),該區地下水係經城市經處理後之廢水回收(treated wastewater)與暴雨(stormwater)之水,透過人工補注池入滲含水層後,抽取再利用,供應 Atlanti city 每年五百五十萬噸可飲用水。開普敦都會區委員會(The Cape Metropolitan Council)及其顧問公司針對該區域(鄰大西洋)之地下水資

源開發與保育政策下及確保地下水資源永續利用，對地下水資源開發最大潛能量提出多項建言方案。對利用地下水人工補注技術、發揮淋漓盡致，優點包括：增加地下水庫容量、地層對地面水之自然淨化後置處理費用、減少水的蒸發量、都會區廢污水之再利用以及防止海水入侵等。

第四天較為值得介紹的是筆者參加了工作小組會議(working groups)中，地下水人工補注(Artificial Recharge)之場次，與會人員皆來自世界各國對此一主題學有專精之學者、專家。會場先由南非自由大學(University of the Orange Free State) Van Tonder 介紹南非在地下水補注之研究現況，接著由各與會學者分別自我介紹其從事之研究方向及該國對地下水補注之研究成果。筆者亦介紹了個人在屏東平原地下水天然補注量推估之使用方法及目前已完成之人工補注量可行性研究，現正進行之規劃研究。會後並與國際上在此領域有領導地位之 Dr. P. Dillon(曾來台，筆者陪同訪問屏東平原)討論地下水人工補注在屏東平原實施之可行性。

會議最後一日，除了與會聽取在整合水資源管理之論文，此場次論文發表大部份來自非洲各國，在降雨量稀少之國度裡，對整合水資源管理是極重要課題，對於來自降雨量豐沛之台灣，有感汗顏。另外，會場有來自各國在地下水開發、利用、保育之各種技術與儀器展示攤位，亦搜集了各種先進技術與儀器，如德國之直升機攜帶地球物理探測儀，此儀器可調查沿海地區之海水入侵範圍及深度，值得參考。

二、與會心得

國際水文地質學家協會每年籌辦年會，目前已經規劃至 2002 年。2001 年由在德國慕尼黑舉行，2002 年在南美阿根廷召開，年會係來自全世界 120 個國家競相爭取籌辦之研討會，我國入會會員不多(至 1999 年統計，共有 10 位會員)，若要爭取籌辦年會，首先要申請入會，

人數眾多，再加上登入 Hydrogeology Journal (SCI)之論文量增加，我國籌辦應可順理成章。此次選在非洲之南非共和國，這塊土地每年降雨量約為 400 公厘之國度裡，對於水資源之永續經營理念已默默進行了多年，尤其在廢水再利用及貯蓄暴雨於地下水庫；而台灣每年平均降雨量約 2,500 公厘，對水資源未能有效利用，皆感可惜!可嘆!如何蓄豐濟枯，以備來年枯水期再利用，無疑地是一種永續環保生態之水資源開發利用、保育之方式，在台灣水資源利用上是另一省思。

三、考察參觀活動(如一.參加會議經過之第三天議程內容)

四、建議

水文地質為地質學門之應用學科，在國內近十年才蓬勃發展，本協會不僅為學術研究服務，對於解決實務上之應用亦不遺餘力。亦為追求最終目標之實現；因此，在人、事、物、時之整合是必然的。目前國內各大學院校在水資源學術研究上皆是地面水或地下水獨立研究，殊不知，『水』是一體二面之研究，如何在產官學對水資源研究之整合及應用，以達成水資源永續經營，是今後努力的目標。

五、攜回資料名稱及內容

1) 論文集

Proceedings of the xxx IAH Congress on Groundwater : Past Achievements and Future Challenges

2) IAH 2000 Midweek Excursion 29.NOV. 2000 Atlantis Tour 參考資料。內容為 Allantis 水資源管理計劃。

3) Airborne Geophysics

德國 BGR 公司以直昇機攜帶地球物理探測儀系統之成果報告。