

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書
出國報告(出國類別：開會)

參加臺韓土壤及地下水整治合作研商會
議與臺韓土壤及地下水產業發展論壇

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：蔡鴻德執行秘書、何建仁組長

派赴國家：韓國

出國期間：中華民國 102 年 5 月 20 日至 102 年 5 月 23 日

報告日期：中華民國 102 年 8 月 8 日

摘要

本署推動土壤與地下水污染整治與保護工作已滿10年，過去的推動工作經驗顯示，我國無論在管理制度及在地整治技術已於亞洲居先進地位，而韓國在國際社會與我國同屬亞洲四小龍，發展歷程接近。我國環保署與韓國環境部(Ministry of Environment, MOE)已於101年8月27日在臺北完成簽署「臺韓土壤及地下水污染整治領域合作備忘錄」，本次出國首要的目標即針對臺韓土壤及地下水整治技術發展及合作研究之實際執行方案進行討論，加強雙方法規制度及技術經驗交流，並建立互惠互助的國際市場合作機制。

本次除了與韓國環境部與韓國環境產業技術研究院(Korea Environmental Industry Technology Institute, KEITI)積極商討雙方在土壤及地下水學術研究與技術發展方面之合作交流方針與執行方法，「臺韓土壤及地下水產業發展論壇(2013 Soil & Groundwater Industry Development Forum)」中亦完整說明我國在土壤及地下水整治法規制度及土污整治基金近10年的徵收現狀與運作成效。論壇主題包括兩國法規制度、學術交流與兩國土壤及地下水產業發展等，其中我方共提供3場講座，介紹我國土壤及地下水法規架構與整治基金徵收機制、土壤及地下水產業發展歷程與現況及亞洲土壤及地下水污染整治工作小組(ReSAG)運作現況，韓方與會人員均感獲益良多並對雙方未來合作表達高度期待，亦對我國地下水管制範疇、褐地再利用、污染土壤離場處理程序及相關調查整治技術發展等議題，進行詢問與討論。另參訪KEITI總部，瞭解韓國環境部(MOE)如何推動環境產業與技術發展，並更進一步的認識韓國政府環保技術研發計畫執行時的行政相關程序，以及相關國際合作交流活動範疇，期建立雙方更緊密的合作關係。

目 次

	頁次
摘 要	III
一、出國計畫名稱	1
二、出國人	
三、出國日期	
四、出國目的	
五、出國考察行程與考察團成員	1
六、行程評估與心得建議	2
附件一、公務出國期間國外人士個人資料彙整表	
附件二、「臺韓土壤及地下水整治合作研商會議」會議資料	
附件三、「臺韓土壤及地下水產業發展論壇」簡報資料	
附件四、Korea Environmental Industry Technology Institute 簡介	

- 一、 **出國計畫名稱**：參加臺韓土壤及地下水整治合作研商會議與臺韓土壤及地下水產業發展論壇
- 二、 **出國人**：蔡鴻德執行秘書、何建仁組長
- 三、 **出國日期**：中華民國 102 年 5 月 20 日至 102 年 5 月 23 日
- 四、 **出國目的**：

自民國 89 年『土壤與地下水污染整治法』的公布施行代表我國對於土壤與地下水環境污染的管理邁入新的一頁。歷經十年的施行時間，從全國性的調查及污染場址的發現，並進行場址列管與整治，已逐步降低污染場址對於環境與民眾之衝擊性。截至民國 101 年 2 月為止，已解除公告為控制場址共計 1,826 處，解除公告整治場址 1 處；但公告列管之控制場址仍多達 700 多處，而整治場址亦多達 50 處，就環境管理與國民健康的維護角度而言，已能充分掌握與管制相關的污染情況。同時本國的法規政策管理制度及整治調查技術已為亞洲先進之列，本次除提供我國相關經驗分享鄰近國家，藉由雙方交流達成長遠合作關係是本次活動的重要目的。

本國環保署與韓國環境部(Ministry of Environment, MOE)已於 101 年 8 月 27 日完成簽署「臺韓土壤及地下水污染整治領域合作備忘錄」，將進行雙方法規制度及技術經驗的交流，並建立互惠互助的國際市場合作機制。本次前往韓國首爾市參訪，除說明我國土污法規相關制度及土污基金徵收與運作成效外，主要係透過合作研商會議及產業發展論壇之進行來瞭解韓國環境部推動國家整體土壤與地下水污染整治的進程，以及現階段韓國土壤與地下水市場的概況，並進一步與韓方進行法規制度與技術交流，共同商討雙方實質交流合作之目標與方法。此外，為能整合國內產官學進一步的合作提供未來污染土地管理政策及市場的開拓，故本次的考察行程，亦邀請國內專精土壤及地下水產業之學者及業者代表同行。

- 五、 **出國行程與考察團成員**：

- (一) **出國行程**

- 102.05.20 啓程抵達韓國首爾
 - 1.參訪韓國環境工業及技術研究院
 - 2.參加臺韓土壤及地下水污染整治合作研商會議
 - 102.05.21 參加臺韓土壤及地下水產業發展論壇 (Soil &

Groundwater Industry Development Forum)

- 102.05.22 參加臺韓土壤及地下水污染整治合作工作會議
- 102.05.23 1.與我國駐韓代表處餐敘
2.回程

(二) 考察團成員

單位	職稱	姓名
環保署土污基管會	執行秘書	蔡鴻德(團長)
環保署土污基管會	技術審查組組長	何建仁
國立台灣大學	教授	陳尊賢
國立台灣大學	教授	李達源
台灣土壤及地下水環境保護協會	理事長	高志明
台旭環境科技中心股份有限公司	董事長	江誠榮
美商傑明工程顧問(股)台灣分公司	總經理	黃建源
台境企業股份有限公司	副總經理	林彥銘
中興工程顧問股份有限公司	計畫主任	李佳欣

六、 行程成果評估及心得建議

(一)、行程成果評估及心得：

1、參訪韓國環境產業技術院(KEITI)

我國環保署代表團於 102 年 5 月 20 日參訪韓國環境產業技術院 (Korean Environmental Industry and Technology Institute, KEITI)，由 Seung-Joon Yoon 院長親自接待。KEITI 成立於 2009 年 4 月，是韓國環境部(MOE)下與環境品質有關之準政府機構，專司環境產業與技術發展，設立目的係將綠色環保技術變成綠色產業發展之基礎，因應氣候變化與環境產業的全球化，提昇生活品質並促進國內經濟發展。

沿革

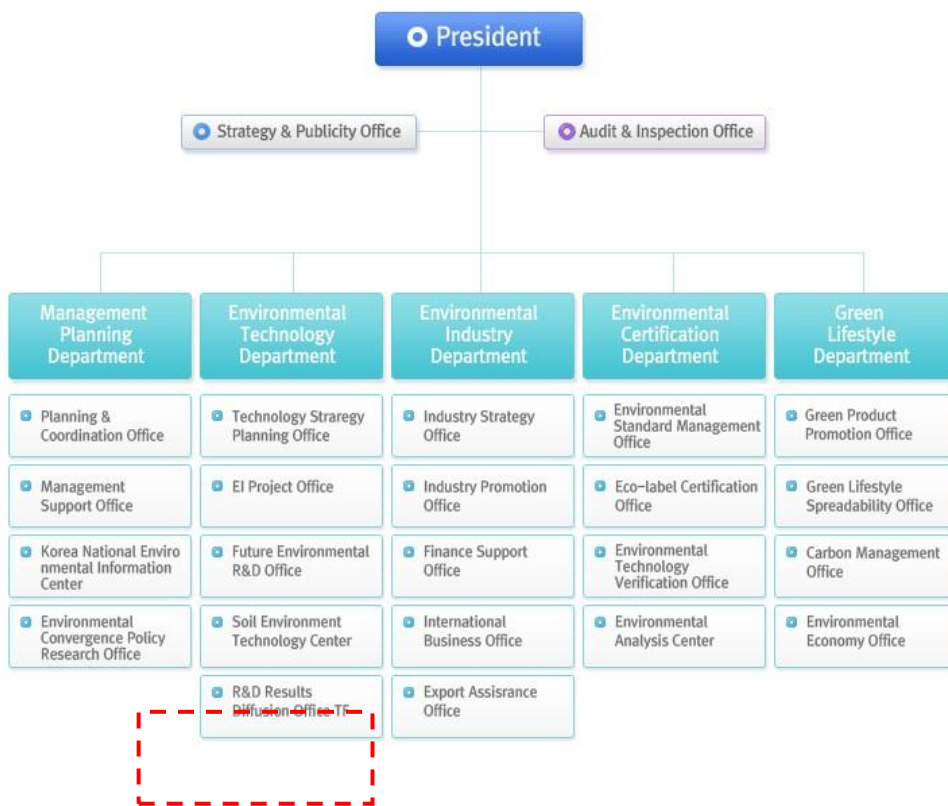
- 2005 年 7 月韓國環境技術振興院改制為法人
- 2005 年 9 月親環境商品振興院改制為法人
- 2008 年 8 月韓國環境技術振興院與親環境商品振興院整合
- 2009 年 1 月制訂並公布環境技術開發/支援相關的部分法令
- 2009 年 4 月 8 日韓國環境產業技術院設立

韓國政府每年約投入 68 億韓元預算，執行面向包括：(1)綠色技術研究與發展、(2)綠色產業、(3)國際合作及(4)鼓勵國內低碳綠色產品及消費。該機構亦為韓國環境部國際合作交流活動的承辦單位及主要聯繫窗口。

核心任務

- 環境技術開發計畫的規劃、評估、管理
- 培育環境產業與技術支援
- 環境產業/技術專業人才的培育與教育訓練
- 環境產業/技術資訊的蒐集與普及
- 推動親環境商品的生產、販賣、流通
- 綠色經營的普及與擴散

組織架構



韓國政府於 2008 年推出 GAIA 計畫(Geo-Advanced Innovative Action Program) ，為期 10 年，預計總投資 1,631 億韓圓，約合新台幣 47 億元，提供大學、研究所及私人企業經費，以進行土壤地下水調查與整治技術之研發。該計畫由環境部主導，由 KEITI 負責預算規劃、對外徵求計畫書及督導執行成效，獲得計畫補助的單位係直接與 KEITI 簽約。我方產業界代表提問外國機構是否可申請 GAIA 計畫補助，KEITI 表示目前外國機構僅可透過與韓國機構共同合作提出研究計畫，尚無法獨立提出申請。

訪談過程中 Mr. Seung-Joon Yoon 表示韓國過去僅關注廢棄物、廢水及空氣品質，但經由美軍基地在韓國造成之污染事件發生後，才發現整治土壤及地下水污染之迫切性及重要性，故關切詢問臺灣在土壤及地下水整治產業之發展過程、土壤及地下水整治基金制度。另韓國於 2010 年發生口蹄疫事件，造成嚴重的地下水污染事件，亦請教臺灣於 1997 年口蹄疫事件之地下水污染處理經驗。



圖 1、臺灣代表團與 KEITI 代表進行交流



圖 2、土污基管會蔡執秘與 KEITI 院長 (Seung-Joon Yoon, President)合照留念

2、參加臺韓土壤及地下水污染整治合作研商會議

本國環保署與韓國環境部(Ministry of Environment, MOE)已於 101 年 8 月 27 日完成簽署「臺韓土壤及地下水污染整治領域合作備忘錄」，將進行雙方法規制度及技術經驗的交流，並建立互惠互助的國際市場合作機制。備忘錄重點內容包括：(1)雙方各推派 5 位委員(官產學代表)成立指導委員會(Steering Committee)、(2)2013 年個別投入 5 萬美元經費及(3)2013 年上、下半年各召開 1 場次會議(雙方互訪)以商討合作方針與執行要點(Road map)。

5 月 20 日參訪活動結束後，我方接續參加臺韓土壤及地下水整治合作研商會議(The Conference on Soil & Groundwater Remediation Cooperation between Korea and Taiwan: 1st Steering Committee Meeting)，以兩國於 2012 年 8 月在臺北所簽訂之合作協議為基礎，與韓國環境部(MOE)土水污染科 Dae-Young Ju 科長、KEITI 環境科技部 Jung Dong Il 執行長及學界代表 Kang-Kun Lee、Jae E. Yang 教授，就臺韓土壤及地下水整治技術發展及合作研究之實際執行方案進行討論，繼續加強雙方的合作。

首先，由韓國環境部土壤及地下水污染科長(Director) Mr. Dae-Young Ju 說明韓國在土壤及地下水污染整治方面之預算，每年約投入 5000 億韓元，主要處理油品類污染場址，另投入約 2900 億韓元處理重金屬污染，惟環境部每年僅投入 900 億韓元，其他大部分由民間公司投入資金。

接著由 KEITI 執行長(Executive Director) Mr. Jung Dong Il 說明韓國政府在 2008-2017 年投入 1400 億韓元於技術開發，另民間投入約 234 億韓元，每年共有約 1631 億韓元作技術開發(係前文提及之 GAIA 計畫)，未來將積極發展和臺灣的合作與研究。此外，Mr. Dae-Young Ju 科長亦提及韓國土壤及地下水污染整治法雖於 1995 年成立，但是近期被認定為非正式法律，未來仍朝向：(1)儘速建立法規與制度、(2)提高研究及整治資金與(3)建立市場導向之整治體系發展。

正式進入雙方合作交流執行方案的討論之前，我方土污基管會蔡鴻德執秘率先發言闡明此次研商會議目的，包括：(1)在簽訂 MOU 的基礎下，兩國能談出合作之主要路線與要點 (Road map)；(2) 2012 年 8 月雙方接觸主要是產業界交流，今年希望在學術與技術開發加強；(3)可考慮在臺灣辦理土壤及地下水污染整治訓練課程，我方可提供處理污染場址之技術納入教材；(4)可提出大家有共識的合作方向。

針對「雙方未來實際合作模式與主題」之討論重點摘錄如下：

- (1)、蔡鴻德執秘表示臺灣有設立土壤及地下水污染整治基金及求償制度之經驗，Mr. Dae-Young JU 科長表示願意向臺灣學習與溝通。
- (2) Dr. Kang-Kun Lee 教授建議讓雙方參觀對方之整治場址及參加相關活動，蔡執秘同意此要求。
- (3) 黃建源總經理指出韓國每年有 1400 億韓元用在整治技術之開發，臺灣是否有與韓國合作的機會及可能性？並建議雙方可提供示範型污染場地供雙方合作於研究與參訪，並於兩國市場合作成功後，再一起向其他國家合作，進行土壤及地下水污染整治場址之合作。此建議獲得極大回響。
- (4) Dr. Jae E. Yang 教授建議兩國先提出共同合作方案與目標，尤其在雙方研發合作成功後再技術輸出至其他國家，因此建議 KEITI 為韓國之接觸點，建議可開放某些污染場址供作雙方合作及研究用之地點。此建議亦獲得同意。
- (5) Mr. Dae-Young Ju 科長指出韓國土壤及地下水污染整治研發經費每年約 160 至 200 億韓元，雙方可提供各自之研究項目列表供對方參考，可邀對方參加相關之學術活動。
- (6) 陳尊賢教授說明臺灣土污基管會每年提供 6000 萬新台幣用於土壤及地下水污染整治之技術開發與研判，臺灣土壤及地下水環境保護協會(TASGEP)年會及相關研討會均可通知及提供韓國報名參加。同時簡介臺灣於 2013 及 2014 年預計舉辦之英文講習會及訓練班資訊供韓國參考。



圖 3、臺韓土壤及地下水整治合作研商會議合照留念



圖 4、臺灣代表團與韓方代表進行意見交流

3、參加臺韓土壤及地下水產業發展論壇

5月21日上午10時於韓國首爾 Millennium Seoul Hilton Hotel 舉行「2013 Soil & Groundwater Industry Development Forum (臺韓土壤及地下水產業發展論壇)」，與會者除我方代表團外，韓方主要由韓國環境部(MOE)、KEITI、大學教授、產業界人士與會。論壇首先由韓國環境部水保局長 Sang-Bae Kim 致詞，金局長表示希望透過本次論壇韓國與臺灣雙方能積極探討未來合作方向；接著由我方環保署土污基管會蔡鴻德執秘致詞，蔡執秘特別提到臺灣過去以徵收之土污基金投入調查整治工作，創造10倍的土壤及地下水產業整治市場，基金徵收執行經驗可供韓國參考，本次論壇韓國產業界也有代表參加，希望能具體討論雙方未來可合作之議題。

上午議程由 Dr. Jae-Young Lee (University of Seoul) 主持，第一場次由韓國環境部之土壤及地下水科副科長 Kyung-Suk Kim 簡報「Korean Soil Environment Conservation Policy」，主要介紹韓國訂定土壤保育政策之背景、各階段之發展及土壤環境法(SECA)架構，污染達潛勢標準(worrisome level)進行整治，且原則上以現地進行整治，除非土方量大才可離場整治。在風險評估部分，1976年公布指引，除美軍返還駐軍基地示範案例外，目前無實際案例，執行面尚未成熟。依韓國土壤環境法規定污染者需負「無過失責任」(liability without fault)負起賠償整治責任，也因污染者所負責任過大，韓國憲法法院於2012年8月判決該條文違憲，要求針對污染責任限制，目前韓國環境部已著手進行修法，朝重新定義污染者責任優先次序、土地所有人/購買者之責任、免責範圍。接著提到韓國已著手規劃「污染土壤整治基金」，今(2013)年5月已開始進行基金委員會運作討論，但尚未有定論，有關基金之徵收，主要由污染排放人支付，另外也規劃將每年18萬億韓元之交通、能源稅收之部分納入基金。

上午第二場次由我方環保署土污基管會何建仁組長介紹臺灣土壤及地下水污染整治基金之徵收、相關規定、基金之利用及後續展望。簡報題目為「Utilization & Achievement of Pollution

Remediation Fund」,首先介紹臺灣農地污染來源、調查及管理經驗,臺灣農地四週常有工廠,工廠排放廢水污染灌溉水,另外工廠空氣污染排放沉降至地面長期累積,造成農地重金屬污染,也因此臺灣引進了灌溉小組(irrigation system)調查,從污染源頭進行管理,目前農地管理係採高、中、低 3 級管理,高品質農地進行持續監測、中品質農地則進行灌溉用水管理避免污染、低品質農地則進行風險管理如改種其他稻種。接著介紹臺灣土污基金的徵收方式,基金主要來源為土水污染整治費佔 94%,由污染行為者繳交土地價值的 30% 回饋基金,徵收計算方式為(土地公告現值 x 1.4) x 30%,基金用途主要為整治費用佔 60%。簡報最後也提到基金的經濟影響,基金每投入 1 元整治,GDP 增加 1.43 元。

5 月 21 日下午則有六場報告,由臺灣土壤及地下水環境保護協會之高志明理事長主持下午議程。第一場次由韓國 KEITI 之 Soil Environment Technology Center 的計畫經理 Dr. Sang-Ki Moon 介紹韓國的土壤及地下水研發計畫之現階段和未來之發展策略。第二場次由臺灣大學陳尊賢教授介紹亞太土壤及地下水污染整治工作小組之發展及活動成果。第三場次由韓國 OIKOS Co., Ltd. 之 Director, Dr. Guk-Jin Kim 介紹利用 LTTD (low temperature thermal desorption) 之技術處理油品類污染之土壤,Dr. Kim 介紹了 LTTD 之理論及實際之應用案例。第四場次由 H-Plus Eco Ltd. 之副總裁 Mr. Seidal Bae 介紹以高壓灌注之現地整治技術處理土壤污染,高壓灌注方式可注入氧化劑、氣體或介面活性劑。第五場次由臺灣土壤及地下水環境保護協會之黃建源秘書長介紹臺灣之土水市場之發展和挑戰。第六場次由韓國 Seoul National University 之 Prof. Kyoungphile Nam 報告健康風險評估和土壤標準之訂定,Prof. Nam 介紹了健康風險評估在韓國之發展及利用健康風險評估推導土壤標準之可行性和理論基礎。



圖 5、臺韓土壤及地下水產業發展論壇出席成員合照留念



圖 6、臺韓土壤及地下水產業發展論壇雙方代表開場致詞



圖 7、臺灣代表團



圖 8、土污基管會何組長專題演講

(二)、心得與建議：

1. 本次會議及參訪行程主題為臺韓土壤及地下水整治技術合作，最主要係在兩國已簽訂「臺韓土壤及地下水污染整治領域合作備忘錄」的基礎下，商討土壤及地下水整治方面在學術研究、技術開發及產業交流等合作方式，尤其希望優先加強學術及技術開發的合作，透過 2013 年兩次互訪研商會議，具體提出兩國合作的目標及路線(Road map)。韓國土壤及地下水整治法雖於 1995 年成立，但被認定為非正式法律，目前正朝向(1)儘速建立法規與制度、(2)提高研究及整治資金及(3)建立市場導向之整治體系發展。由於我國具有設立土壤及地下水污染整治基金及求償制度之實務經驗，韓國環境部積極表達向臺灣學習與溝通之意願。
2. 整治技術交流方面，韓方建議除了整治場址參觀訪問，亦希望能實際參與相關工作執行過程，以提升觀摩與學習成效。基於兩國針對土壤及地下水污染整治均投入金額可觀之開發研究經費，我方建議雙方可各提供示範型污染整治場址共同合作研究與參訪，俟研發合作成功後再技術輸出至其他國家。
3. 學術研究交流方面，雙方均表達希望盡可能邀請對方參與相關學術研討會、技術成果發表或訓練課程，促進長效發展。臺灣近期辦理之土壤及地下水相關教育訓練，亦可提供名額邀請韓方派員參加，包括：嬰幼兒暴露參數與政策研討會、污染場址透水性反應牆整治法臺美講習會與東南亞國家土壤及地下水訓練班等。我方亦建議將未來雙方研究成果出版專刊，並共同成立編輯委員會。
4. 臺灣每年補助 6000 萬給學術機構進行研究發展，我方表達歡迎韓方學術單位與國內學術單位合作組成團隊參與研發計畫，同時請韓方 KEITI 技術補助計畫(GAIA)亦開放機會予臺灣學術團隊參與研究。

綜上，臺韓土壤及地下水整治合作第一次指導委員會會議(1st Steering Committee Meeting)結論如下：

- (1)、臺韓雙方各指派一個機構為連絡窗口，我國乃台灣土壤及地下水環境保護協會(TASGEP)、韓國為韓國環境產業技術院(KEITI)，負責邀請對方專家學者進行學術研究及技術發展交流。
 - (2)、臺韓雙方各研提 1 個土壤及地下水污染整治模場計畫(pilot project)，邀請對方研究人員參與，進行實質技術交流，交流運作方式列入 2013 年下半年在臺灣舉行之第二次指導委員會會議雙方討論議題。
 - (3)、雙方學術團體或學會應盡可能邀請對方之專家參加相關學術研討會，此活動可促進雙方在土壤及地下水污染整治技術之互相受益。雙方宜盡量補助對方訪問人員之旅行費用。
 - (4)、雙方學術團體或學會應積極出版兩國研究成果，共同發行「英文研究成果專刊」或「學術期刊」。
5. 韓國官方單位與民間產業機構均對臺灣目前土壤及地下水相關政策與技術發展印象深刻，對於未來雙方長期合作與技術交流亦表達相當高的意願的期待。建議持續與國際間進行官方與非官方之交流，展望臺灣成為亞洲區域之土壤及地下水技術與資訊中心，擴大臺灣於亞洲區域之影響力，同時吸引先進國家以臺灣為跳板，進而提昇國內產業於土壤及地下水污染整治市場的國際競爭力。
6. 為持續我國在技術上的領先及市場的開拓，應深化調查評估與場址管理能力，並強化土水調查整治技術專利的質與量。本國相較韓國政府投入研發的能量應持續擴大，並使產官學更緊密的合作，並結合其他部會的能

量以達事半功倍之效。

7. 國內目前雖有土壤及地下水環境保護協會或工研院，但是僅為學界或顧問機構及個人所組成的單位，建議仿效韓國環境部作法，委託相關機構組成技術審查小組(Technical Review Group, TRG)，類似KEITI角色的單位，協助環保署執行土壤及地下水污染整治技術面的把關，同時可以擔任協助政府與民間溝通的角色，方有利於土壤及地下水污染整治產業之永續發展。