

行政院所屬各機關因公出國人員出國報告書

(出國類別：訓練)

環境教育政策與管理訓練

服務機關：行政院環境保護署

姓名職稱：陳所長麗貞等29人

派赴國家：韓國

出國期間：民國101年5月27日至6月2日

目錄

壹、前言.....	1
貳、參訓學員名冊.....	2
參、訓練行程及課程表.....	4
肆、訓練內容紀要.....	5
第一單元 臺韓環境教育政策及經驗交流	
一、臺韓環境教育交流會議.....	5
二、專題演講：韓國追求低碳成長的全球領導地位(Global Leadership of the Republic of Korea Pursuing Low Carbon Growth).....	21
第二單元 韓國環境教育訓練課程	
一、韓國環境部 2012 年環境政策簡介.....	27
二、韓國環境教育現況.....	32
三、韓國國家環境人力資源發展所(EHRD)2012 年環境教育計畫簡介.....	37
第三單元 環境教育場所體驗	
一、環境教育場所體驗(1)〔清溪川文化館及體驗清溪川環境〕.....	43
二、環境教育場所體驗(2)〔首爾森林公園-綠色信託〕.....	49
三、環境教育場所體驗(3)〔SUDOKWON 掩埋場〕.....	54
四、環境教育場所體驗(4)〔NIER 零碳建築〕.....	61
五、環境教育場所體驗(5)〔松島國際商業區永續城市規劃〕.....	67
六、環境教育場所體驗(6)〔世界盃公園〕.....	73
七、環境教育場所體驗(7)〔環境教育巡迴專車〕.....	79
八、環境教育場所體驗(8)〔西首爾湖公園〕.....	81
伍、心得與建議.....	85

出國報告摘要

報告名稱：環境教育政策與管理訓練

主辦機關：行政院環境保護署環境保護人員訓練所

出國人員/服務機關/職稱：環保署環境保護人員訓練所陳所長麗貞等
29人，詳如內文名冊

出國類別：訓練

出國地區：韓國（首爾）

出國期間：101年5月27日至6月2日

報告日期：101年6月

分類：環境保護/環境教育

內容摘要：

為配合 100 年 6 月 5 日「環境教育法」施行，與後續相關需面臨之工作內容，特辦理本次 101 年度國外訓練-「環境教育政策與管理訓練」韓國班專案計畫（以下簡稱本計畫）。

本次訓練透過駐韓國臺北代表處(Taipei Mission in Korea)、韓國環境人力資源發展所(EHRD)及SGS Korea., Ltd.等單位之協助，規劃安排相關訓練課程。

訓練內容主要包括：臺韓環境教育交流會議、韓國環境教育課程及環境教育場所體驗等。由環保署環境保護人員訓練所陳麗貞所長擔任團長，參訓人員包括環保署綜合計畫處、管制考核及糾紛處理處、法規會、訴願會、環境保護人員訓練所及直轄市、縣（市）環保機關環境教育相關業務主管及承辦人員共計 29 人。參訓期間經由與韓國政府環境部門及環境教育專業人員之會議及對談以加強交流合作，並透過經驗交流，專業課程、環境教育設施場所之觀摩、體驗、案例之研究、討論及小組報告等互動，達成訓練目的。

壹、前言

「環境教育法」自100年6月5日開始施行，全國各機關(構)、高級中等以下學校及政府捐助之財團法人之所有員工、教師及學生，以課程、活動、實作、演講、影片觀賞、參訪、體驗等多元化方式進行環境教育，統計至本(101)年6月止，累積參與活動時數高達2,500萬小時以上，另外已有15處設施場所、4所機構、405位人員經環保署認證後，投入推廣環境教育，為使環境教育政策能使民眾經由深化環保意識和知能，進而以實際行動落實保護環境的行為，實有必要時地瞭解已實施環境教育法之相關國家政策研擬及推動情形，做為後續施政之參考。

本次訓練之重要目標可分為下列三點：

- 一、**雙方環境教育政策及經驗交流**：瞭解韓國環境教育之法令、制度、政府組織、民間參與及推動現況，並與韓國環境教育推動人員進行執行經驗交流及討論。
- 二、**參與韓國環境教育課程**：以體驗及案例討論方式，及參與韓國國家環境人力資源發展所之課程，瞭解韓國環境教育實施方式及內容。
- 三、**觀摩韓國環境教育設施場所**：實際體驗及觀摩首爾清溪川文化館、清溪川、首爾森林公園、SeoGu掩埋場、韓國國立環境資源研究所零碳建築、松島未來城、世界盃公園、西首爾湖公園、環境教育巡迴專車等設施場所之發展及營運方式，並就環境教育相關資源整合運用之進行交流討論。

鑑於韓國自2008年通過並實施環境教育振興法，透過本次訓練交流、專業課程、案例討論及實地觀摩等單元，**汲取韓國環境教育重點措施與經驗**，讓參訓學員提昇環境教育領域相關專業知能；同時藉受訓期間經驗交流，達到拓展環保外交之目的，並提升我國環境教育政策制定推動與管理品質。

貳、參訓學員名冊

序號	單位	姓名	職稱	備註
1	環保署訓練所	陳麗貞	所長	團長
2	環保署綜計處	吳鈴筑	簡任視察	學員長
3	環保署法規會	張雅惠	科長	
4	環保署管考處	李奇樺	技正	
5	環保署綜計處	陳孝仲	環境技術師	
6	環保署訴願會	陳敏慧	專員	
7	環保署訓練所	陳益智	組長	
8	環保署訓練所	黃健琨	專員	
9	環保署訓練所	楊秀玲	專員	
10	環保署訓練所	林心怡	助理環境技術師	
11	澎湖縣環保局	方祥權	副局長	
12	苗栗縣環保局	潘志明	秘書	
13	新北市環保局	鄭惠芬	科長	
14	臺南市環保局	陳幸芬	科長	
15	新竹市環保局	鄧美娥	科長	
16	雲林縣環保局	廖崇園	科長	
17	南投縣環保局	張宗義	科長	
18	嘉義市環保局	許育維	科長	
19	屏東縣環保局	譚仲萍	稽核員	
20	臺東縣環保局	陳炳伸	科長	

序號	單位	姓名	職稱	備註
21	臺中市環保局	蔡美珍	技正	
22	高雄市環保局	黃家俊	股長	
23	桃園縣環保局	許雅筑	衛生稽查員	
24	彰化縣環保局	徐智偉	技正	
25	基隆市環保局	黃雪卿	專員	
26	臺北市環保局	何姿慧	股長	
27	宜蘭縣環保局	林美惠	技士	
28	嘉義縣環保局	林春如	技佐	
29	環保署訓練所	魏國鈞	專員	



圖 2-1 全體學員與韓國國家環境人力資源發展所合影

參、訓練行程及課程表

日期		行程及課程內容
2012/5/27	第 1 日	啓程前往韓國首爾
2012/5/28	第 2 日	環境教育場所體驗(1)－清溪川文化館及體驗清溪川環境
2012/5/29	第 3 日	1. 臺韓環境教育交流會議 2. 環境教育場所體驗(2)－首爾森林公園-綠色信託
2012/5/30	第 4 日	1. 韓國環境部 2012 年環境政策簡介 2. 韓國環境教育現況 3. 韓國國家環境人力資源發展所(EHRD)2012 年環境教育計畫簡介
2012/5/31	第 5 日	1. 環境教育場所體驗(3)－SUDOKWON 掩埋復育場 2. 環境教育場所體驗(4)－NIER 零碳建築 3. 環境教育場所體驗(5)－松島國際商業區永續城市規劃
2012/6/1	第 6 日	1. 環境教育場所體驗(6)－世界盃公園 2. 環境教育場所體驗(7)－環境教育巡迴專車 3. 環境教育場所體驗(8)－西首爾湖公園
2012/6/2	第 7 日	資料整理、啓程返回臺灣

肆、訓練內容紀要

第一單元 臺韓環境教育政策及經驗交流

一、臺韓環境教育交流會議

(一)前言

本日課程為臺韓環境教育交流討論會，首先由韓國環境人力資源發展所長 Mr. Eung-Ryeol PARK 及本次訓練團團長陳麗貞分別代表致詞。續由韓國環境部綠色合作科科長 Mr. Jae-Mun Yang 及環保署綜合計畫處吳簡任視察鈴筑，分別就韓國與我國環境教育推動狀況進行簡報，並就韓國環境教育認證審查、基金運作或補助機制、政府、學校、NGO、企業與民眾的合作經驗及環境教育執行遭遇之問題進行座談討論。另韓國安排一場專題演講，由韓國環境部前部長 (Mr. Lee Manui.) 主講「低碳綠色成長的願景與策略及環境教育政策角色」。



圖 4.2-1 本次訓練團長陳麗貞所長致詞



圖 4.2-2 韓國環境人力資源發展所長 Mr. Eung-Ryeol PARK 致詞

(二)臺韓環境教育政策及推動現況介紹的交流

- 1.韓國環境教育政策簡報：綠色力量屋－從環境教育推動（韓國環境部代表 Mr. Jae-Mun Yang: (Director, green cooperation division, MOE)）



圖 4.2-3 韓國環境部

Mr. Jae-Mun Yang(Director, green cooperation division, MOE)

- (1)全球暖化與氣候變遷帶來了環境問題、水資源與糧食危機，透過環境教育推動低碳綠色成長以因應氣候變遷是重要的環境教育方向，而一個好的習慣如果能從小養成，就能從生活中自發性的遵行，所以兒童時期是推展環境教育的重要階段，如果能讓孩子享受大自然，在自然中快樂的遊戲，就能體認到大自然的重要性，將來他們就會變成綠色力量的領航員；在教育政策方面，以前韓國高中生面臨考大學的壓力，很難在學校推動環境教育，在 2009 年環境教育課程有了改變，加入了大自然體驗課程，以加強學生對環境保護的體認；而在國民意識

方面，讓國民瞭解氣候變遷對人類生存、國家競爭力會帶來很大的危機，使國民有更深切的認識，這些都需要靠推動環境教育的方式來潛移默化，所以環境教育的工作是非常重要的。

(2)韓國環境教育的發展分成四大階段（開始期、建立期、成長期、轉換期），分別介紹如下：

A.開始期（1980 之前）：1963 年制定污染防制法，可視為韓國第一個環境法、1971 年制定環境保護法，是開始期二個重要法案，到 1970 年中期，工業發展所帶來的環境污染，使環境問題更顯露出來，對環境保護也有了更深切的體認，從 1978 年開始推動自然保育的理念。

B.建立期（1980-1991）：1980 年成立環境廳，並將環境權納入憲法，規範所有國民有權居住在健康舒適的環境，政府與人民應努力維護環境。1985 年成立第一個中小學環境教育示範學校，1987 年第五次國家教育課程啓動，中小學跨學科實施環境教育。

C.成長期（1992-2007）：1992 年通過第六次國家教育課程，中等教育課程納入環境教育課程，環境科學在高中成為新的選修項目，到 1996 年已有五所大學成立環境教育科系。

D.轉換期（2008 迄今）：2008 年總統宣示低碳綠色成長為國家願景，將低碳綠色成長融入環境教育中，開啓環境教育的轉換期，同時 2008 年制定通過環境教育振興法（Environmental Education Promotion Act），並於 2010 年訂定五年的環境教育綜合計畫（2011-2015）。

(3)環境教育的基礎分環境教育振興法與環境教育綜合計畫

兩方面說明，在環境教育振興法方面，1983年於環境教育研討會提出環境教育立法之必要性，本法於2008年3月21日通過，2008年9月22日施行，其立法目的在制訂環境教育振興所需要的事項，促使環境教育活化的同時，並追求人類與大自然間的調和，為國家與地區社會實現永續發展作出貢獻。而在環境教育綜合計畫方面，是以2008年通過之環境教育振興法為法源基礎，願景是希望透過學習與實踐，實現永續綠色社會，訂定了2011年至2015年五年度的目標，分為學校、社會及公共建設三大面向，共設定了17項重點工作。

(4)環境教育綜合計畫追求的目標

以實地考察作為環境教育的典型，推動環境教育探訪計畫之教學課程，擴充環境教育訓練人員到2015年能提升至230%；支持推動環境教育的學校和機構，希望從2011年的656個學校機構，至2015年提高到1784個學校機構（提升172%）；設立國家與地方政府的環境教育中心，推動經認可之環境教育專案課程，從2011年的106個認可之專案課程，至2015年提高到350個認可之專案課程。

(5)環境部推動學校環境教育的主要成果

A.支持以兒童為對象之環境教育中心，在首都地區設立專供兒童使用之環境教育體驗館，透過多樣性的教材與環境教育體驗，提供環境教育機會給兒童和他們的父母，共有126個幼稚園與兒童托育中心參訪，6,529名參訪者。

B.2004年推動藍色移動環境教室，提供五輛環境教育巡迴專車至首都地區各學校進行環境教育，共至346所小學，對4萬8,576名學童進行環境教育，各學校

之參與踴躍，目前只能滿足 60%學校的需求。

C.提供學校借用環境教育教材盒，共設計 629 個教材盒，60 種不同種類教材（包含生物、水資源、能源、廢棄物及氣候變遷 5 大主題），共有 209 個學校借用 3184 個教材盒，使用在 7 萬 0,238 名兒童之環境教育教學。

D.利用國家認證機制選拔優良、友善及安全的環境教育課程（例如濟州島的生態學校課程，讓青少年體驗自然，從生態中學習環境教育），認證過程除了書面審查外，並實地考察其課程活動運作情形。

E.支持環境教育體驗課程，政府會補助學校或民間機構開發優良的環境教育體驗課程，每個通過補助的環境教育體驗課程約補助 1000 萬韓元，中央與地方政府之分擔比例約 7 比 3，到目前為止共補助了 2,819 個環境教育體驗課程。

F.推動環境教育示範學校，每 2 年選拔一次推動環境教育優良的學校作為示範學校，政府會提供補助金及教育資源給這些示範學校運用於環教教育的推廣。

G.推動自然環境教育進修中心，設立 9 個國家自然環境教育進修中心並補助其營運經費，與環境教育項目連結，推動青少年之環境教育體驗過程，每年提供 10 萬個以上的青少年體驗環境教育的機會。

H.培養環境教育專業人員，培訓 3 百多名的地方環境教育專業人員，對學校、公司、私人機構及軍隊進行環境教育。

I.透過環境相關網站體驗環境教育，並加強對農漁村、多文化家庭及兒童福利機構進行環境教育。

(6)環境教育的重點發展方向

- A.瞭解接受環境教育者的需求，他們不喜歡無聊乏味的課程內容，而是希望環境教育課程的方式是親自體驗的活動，從遊戲與操作中以趣味易瞭解的方式獲得不同領域的環境教育知識。
- B.擴充以兒童為對象之環境教育中心相關兒童環境教育項目的開發與普及，因為兒童階段是養成注重環境習慣的重要時期，要考慮兒童的想要的需求，開發以兒童為中心的環境教育內容，才能從快樂學習中養成愛護環境的習慣。
- C.提升初高中環境教育課程的選修比率，因為韓國考大學的升學教育體系，學生較不會注重環境教育科目的課程，在 5,376 所中等學校中，有 671 所學校選修環境教育的比率只有 12.5%，所以要把環境的議題融入相關的科目中，提升啓發中學生的環境意識。
- D.在大學方面推動低碳綠色校園，使其理解降低溫室氣體排放的重要性，瞭解綠色文化、綠色成長及綠色人的理念，並對推動低碳綠色校園的大學給予經費及技術上的支援。
- E.對教師進行環境教育訓練課程，據調查，可以進行環境教育的教師並沒有進一步學習環境教育的機會，所以政府提供環境教育訓練的機會給各級學校的校長、教師進行環境教育進修。
- F.環境教育中心的指定，設立一個國家環境教育中心與 16 個地方環境教育中心，與學校及社會環境教育機構相互連結，有效率的去執行環境教育工作，開發環境教育課程。
- G.加強環境教育的基礎架構，利用圖片展覽、環境藝術展覽、環境歌曲及智慧型手機等多元趣味的工具與方式，普及環境教育的意識與習慣。

2.我國環境教育政策簡報(行政院環境保護署綜合計畫處吳簡任視察鈴筑)

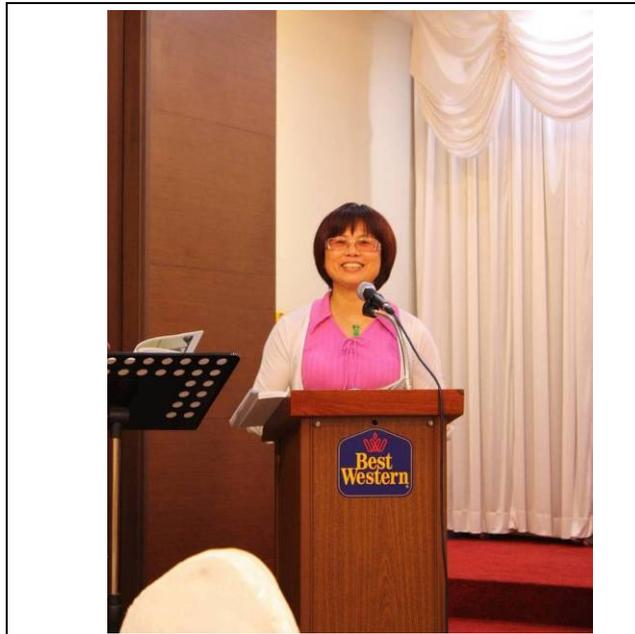


圖 4.2-4 環保署吳簡任視察鈴筑簡報
我國環境教育政策發展及現況

(1)環境教育推動歷程與重點

我國環境教育推動，以環境教育相關政策和法規的公布時間，區分為 4 個階段，第一階段為 1970 年代末期至 1987 年、第二階段為 1987 年至 1991 年、第三階段為 1992 年至 2001 年、第四階段為 2002 年迄今，各階段推動歷程與重點分述如下：

- A.第一階段：1970 年代末期環保意識開始萌芽。1980 年代學者開始介紹國際環境教育發展及相關理論，當時衛生署環境保護局開始籌劃環境教育推行計畫；墾丁國家公園並於成立後開始執行環境教育活動。1987 年衛生署環境保護局升格為行政院環境保護署，並於綜合計畫處設置教育宣導科負責推動環境保護教育。

B.第二階段：1987年10月2日行政院核定「現階段環境保護政策綱領」，宣示推動環境教育宣導，提昇國民環境教育意識，加速培訓人才，加強環境教育及研究發展。1988年研訂加強推動環境教育計畫(1988年-1992年)，致力國民中小學環保教育。1988年臺灣師範大學成立環境教育中心，隨後全臺陸續成立12所環境教育中心。

C.第三階段：1992年行政院核定「環境教育要項」。1992年推動「環保義工」及「環保標章」制度。1993年「環境保護五年中程施政目標」中，提出加強環保教育計畫、成立環境教育學術團體等10項重點工作與措施。1997年發布「加強學校環境教育三年實施計畫」，推動「社區環境改造計畫」、「校園環保生態園計畫」、「環保領航員-大專生推動環境教育計畫」。2000年執行臺灣綠色學校夥伴網路計畫。

D.第四階段：2002年12月11日公布施行「環境基本法」，各級政府應普及環境保護優先及永續發展相關之教育與學習。2002年完成「永續發展行動計畫」。將環境教育融入九年一貫課程七大領域中，並成立「環境教育網路學院資源中心」及推動「永續校園局部改造計畫」。2003年推行自然教育中心。2008年推動環保小學堂成為社區環境學習中心。2010年6月5日公布環境教育法，並於2011年6月5日正式施行。

(2)環境教育法執法重點與現況

我國環境教育法係於2010年6月5日公布，2011年6月5日施行，該法之立法源起係因環境教育範圍十

分廣泛，過去政府及民間無論人力、經費、設施或相關資源之投入尚有欠缺之處，有待更完善的法規與制度予以規範及深化，另為因應全球暖化、生態環境破壞、能源與糧食短缺等問題，亟需建立以「環境」為主軸之教育法案，才能有效提昇全民環境素養，產生保護環境行動，以達永續發展，爰有制定環境教育專法之必要。環境教育法規範之執行重點如下：

- A.健全環境教育執行體系：明定各級機關應指定環境教育單位或人員、擬訂國家環境教育綱領、國家環境教育行動方案及直轄市、縣（市）環境教育行動方案及成立環境教育審議會，進行審議、協調及諮詢等事項。
- B.充實穩定環境教育經費：設置環境教育基金，其來源包括自環境保護基金每年至少提撥 5%支出預算金額、自廢棄物回收工作變賣所得款項每年提撥 10%之金額撥入、自收取違反環境保護法律或自治條例之罰鍰收入每年提撥 5%撥入及基金孳息、人民、事業或團體之捐助與其他收入。
- C.建立環境教育專業制度：對環境教育人員、環境教育機構及環境教育設施場所辦理認證，以提高品質並加強管理，至 2012 年 4 月 30 日止通過認證之件數計有環境教育設施場所 12 件、環境教育機構 4 件、環境教育人員 327 件。
- D.擴大全民參與環境教育：全國各機關、公營事業機構、高級中等以下學校及政府捐助基金累計超過百分之五十之財團法人，每一年須安排所有員工、教師、學生均參加 4 小時以上環境教育；並鼓勵國民加入教育志工。環境教育得以環境保護相關之課

程、演講、討論、網路學習、體驗、實驗（習）、戶外學習、參訪、影片觀賞、實作及其他活動為之。

E.違法須接受環境講習：對於違反環保法律，處以停工、停業及罰鍰新臺幣 5 千元以上之案件，除原有之處分外，將令其接受 1 至 8 小時之環境講習，使其充分瞭解環境問題，體認環境倫理及責任，減少未來違反環保法律之行爲。

(3)未來展望

A.以「地球唯一、環境正義、世代福祉、永續發展」為理念，提昇全民環境素養，實踐負責任環境行爲，創造跨世代福祉及資源循環利用之永續臺灣社會。

B.短期目標為促使各機關（構）、學校，在環境永續之原則下推動所屬業務；長期目標為加速環境教育普及化，培育國民瞭解環境倫理，增進保護環境之知識、技能、態度及價值觀，促使重視環境，採取各項環保行動，以達永續發展。

C.以法規建制、組織人力、品質與認證、課程與資訊、循序推動、協調聯繫、基金運用、輔導獎勵、違規講習、考核評鑑為推動策略，以明確規範政府職責，鼓勵和引導全民參與，促使環境教育多元化、創新化與專業化的發展，提昇全民落實保護環境行爲，以達到永續發展。

3.座談會

座談會於 Best Western Niagara Hotel 飯店會議室舉行，參與人員包括本署韓國班參訓學員、韓國環境部代表、韓國環境人力資源發展所(EHRD)代表及講師，由 Mr. Min-Gu Do 擔任主持人，韓國方面由 Mr. Jae-Mun Yang 擔任與談人，臺灣方面由吳簡任視察鈴筑擔任與談人，座談主題範圍包括環境教育認證審查、基金運作或補助機制、政府、學校、NGO、企業與民眾的合作經驗及環境教育執行遭遇之問題進行討論及意見交換。茲彙整座談意見交流內容如下：



圖 4.2-5 臺韓主講者參與座談



圖 4.2-6 環保署訓練所黃健琨專員提問



圖 4.2-7 環保署綜計處陳孝仲環境技術師提問

(1)請問韓國環境教育在人員分級制度上是如何進行？(環保署訓練所林心怡助理環境技術師)

答：韓國的「環境教育振興法」規範教員需經過認證，但目前尚未完全執行。

(2)請問環境教育教員認證還尚未完全執行的原因為何？(環保署訓練所林心怡助理環境技術師)

答：因市場需求面不足，且認證領導課程尚須完整規劃，待時機成熟才會執行環境教育教員的認證。

(3)請問有關綠卡積點的制度，如何結合環境教育政策使用？(環保署訓練所林心怡助理環境技術師)

答：韓國推動低碳綠色成長，為鼓勵國民參與，實施綠卡制度，目前已發行 230 萬張，相關成果目前正彙整中。

(4)韓國在學童環境教育上花了很多心血，包括體驗館、環境教育行動車等，請問 5 台行動車有何組成及互動式裝置？(臺南市環保局陳幸芬科長)

答：5 台行動車均有共同的主題內容，以設備來說，第 1 台行動車內容較不豐富，較新的行動車裝置內容較為豐富多樣。

(6)有關環境教育行動車所設計之教材有哪些？是否有清單可以提供參考？目前韓國行動車只能滿足 60%的需求，利用率高，其提供教材或設備的作法，值得臺灣方面參考。(新竹市環保局鄧美娥科長)

答：目前正增加行動車的數量，以滿足需求。有關教材清單將另行提供，也歡迎到韓國相關網站參考。

(7)請問有關環境教育補助民間團體之現況、推展方向及合

理的申請管道為何？(環保署綜計處陳孝仲環境技術師)

答：有關民間團體之補助金有法令規定，並由財政部訂定比例原則，如對於地區性的團體由中央政府補助比率為 70%、地方政府補助 30%。

(8)請問有關臺灣的環境教育基金的來源及如何擴大全民參與環境教育？(韓國環境部代表提問)

答：臺灣設置環境教育基金的來源包括：(1)自環境保護基金(包括資源回收管理、空氣污染防治、水污染防治、土壤及地下水污染整治等)每年至少提撥 5%支出預算金額。(2)自廢棄物回收工作變賣所得款項，每年提撥 10%之金額撥入。(3)自收取違反環境保護法律或自治條例之罰鍰收入，每年提撥 5%撥入。(4)基金孳息、人民、事業或團體之捐助及其他收入。因此環境教育基金有穩定的經費來源，不受預算影響，有助於業務之推動，除中央政府外，各地方環保機關也要設置環境教育基金。有關擴大全民參與環境教育，法有明文規定，全國各機關、公營事業機構、高級中等以下學校及政府捐助基金累計超過百分之五十之財團法人，每一年都要安排所有員工、教師、學生均參加 4 小時以上環境教育，加強政府人員對環境教育之理念，並利用輔導及獎勵措施鼓勵全民參與，提昇全民對環境議題之素養。

(9)臺灣總統也參與了環境教育，請問是形式上的還是真正進行環境教育？(韓國環境部代表提問)

答：我國總統是很認真地參加環境教育，去年至少完成 7~8 小時的環境教育，此外，五院院長及立法委員等也都要參加環境教育，希望政府決策者能將施政

融入環境教育理念。

(10)請問韓國的環境教育是否有強制性？企業界推動的著力點為何？(新北市環保局鄭惠芬科長)

答：韓國的環境教育並沒有強制性，法規並無強制規定，企業自發性捐助或辦理相關活動(例如學生繪畫)來支持環境教育。

(11)請問韓國地方政府推動環境教育的經驗，該如何與教育單位結合？(苗栗縣環保局潘志明秘書)

答：韓國的環境教育是由環境部主政，地方由 16 個教育廳執行，環境部與教育廳之間需經協商推展環境教育。

(12)請問臺灣的環境教育體系又是如何？(韓國環境部代表提問)

答：與韓國接近，環境教育由環保署主政，教育部對學童的環境教育已經做了很多工作，平常環保署與教育部間有些協商機制，例如每 3 個月的跨部會協商，學校的獎勵表揚需要與教育部合作，200 多所綠色學校之課程改變有需要透過教育部。

(13)請問韓國推動環境教育有何窒礙難行之處？又是否有查核機制？此外，環境教育行動車的管理維護人力需求為何？(臺北市環保局何姿慧股長)

答：困難點在於韓國高中畢業上大學要經過考試，環境教育則注重戶外體驗，對考大學並沒有幫助，因此學校較不重視，甚至反對。目前針對重點大學執行入學審查制度，將全人品質納入審查範圍，慢慢推動當中。有關環境教育行動車的維護管理工作，需要委託專業機構管理，每輛車需要

環境教育老師及管理人員共 3 人，每年需 2 億至 2 億 5 千萬韓元之維護管理費用。

(14)在臺灣環境教育場所需要經過認證，請問韓國如何選擇良好的環境教育場所及管理單位？(環保署訓練所黃健琨專員)

答：法規規定環境教育場所需經過審查委員現場訪??，是否適合作為環境教育場所需要經過委員會認可。經選為環境教育場所並沒有經費支持，但屬一種榮譽，環境教育場所由環境保存協會負責管理，詳情可至該協會英文網站查詢。

(15)請問環境教育機構之認證如何執行，是否有有效期限或定期檢討？教材之編定是由環境部或教育部負責？環境教育專家需要如何鑑定，角色又是如何？(團長陳麗貞所長)

答：環境教育機構經認證尚無有效期限，當環境教育機構擴張至一定程度，會進行管理規範，目前仍在規劃當中。有關環境教育教材內容主要是由環境部負責，會請環境專家及教育部人員協助審查教材內容，但在各級學校環境教育屬選擇性科目，並非屬強制性科目。有關環境教育宣傳家之講義編纂、授課及相關活動，國家會給予補助。

(四)心得與建議

1.心得

(1)藉由本次臺韓環境教育交流之簡報，可進一步瞭解兩國環境教育法令、制度、環境教育策略之形成及推動現況，在與韓國環境教育人員進行經驗交換過程中，可獲得有益於我國環境教育推動之資訊，提供環境教育策略管理

研擬之借鏡，並提升中央及地方環保人員之環境教育專業水準及國際觀。

(2)於本次韓方簡報內容，明顯可見韓國於推動環境教育環節中，十分注重兒童之環境教育，畢竟好的習慣如果能從小養成，就能從生活中自發性的遵行，所以於兒童時期落實環境教育向下紮根，更能收事半功倍之效，而在其後之參訪過程中，時可見到老師帶學童至環境教育設施參訪進行戶外體驗之環境教育課程，讓兒童以實際體驗的方式快樂的學習，取代教條式的刻板教育方式。

2.建議

(1)韓國推動環境教育亦重視輔助教具之製作，而且是能夠體驗或互動式的教具，包括設置環境教育巡迴專車，並無償提供各級學校環境教育學習使用。除政府之外，亦透過民間企業力量贊助各式教具，使教具更為多元。韓國政府製作輔助教具及巡迴專車並提供各級學校環境教育使用之作法，值得我方參考。

(2)韓國政府將節能減碳及環境教育結合以「綠色成長」口號，並作為施政主軸，同時向大眾教育宣導，政策宣導重視包裝行銷，並推行綠卡積點回饋制度，使民眾有感，有助於民眾自發性落實節能減碳，並達到環境教育成效。

二、專題演講：韓國追求低碳成長的全球領導地位(Global Leadership of the Republic of Korea Pursuing Low Carbon Growth)

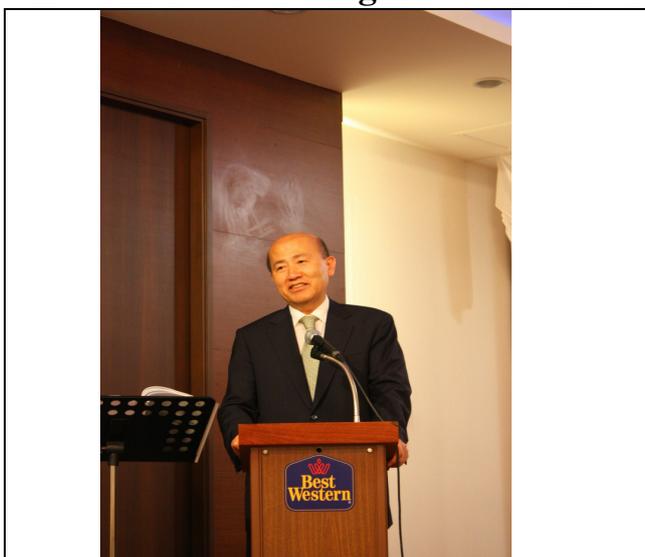


圖 4.3-1 韓國前環境部長官

Mr. Man-Ee LEE 專題演講

(一)前言

能源是經濟發展與社會進步的原動力，在國家經濟建設過程中，扮演著關鍵性角色，但能源開發與使用將大量排放溫室氣體，造成全球暖化現象。因此，如何兼顧環境保護目標及永續能源發展，已成為各國之主要政策方向。本課程邀請韓國環境部前部長 Mr. Man-Ee LEE 說明韓國政府國家基本政策-低碳綠色成長，藉由透過推動各項「節能減碳」措施及因應策略，將綠色科技與綠色產業結合，發動新的能量引擎，於未來邁向永續發展之低碳經濟社會。

(二)內容

1.全球氣候變化及其科學原理

(1)每年全球氣溫的變化：從 1906 年至 2005 年 100 年內全球氣溫增加了 0.74 度。

(2)21 世紀全球溫度將上升 10 億瓦：預計 2100 年的溫度上

升 1.1 至 6.4 度 C，其中最大貢獻量為使用化石燃料，另外 2100 年海平面將上升 18 至 59 公分，其原因為全球暖化南北極冰川融化造成。

(3)2006 年 10 月 30 日英國 Stern Review 發布一份氣候變化的經濟學報告，其調查結論強調找出氣候變遷問題，經濟投資應在改善氣候變遷的問題上。

(4)氣候變化懷疑論：2010 年初，由於哥本哈根失敗的經驗、氣候事件及冰河事件，更加深氣候變化的懷疑論。

(5)懷疑迷你冰河時期的來臨：在世界各地某些地區的嚴重寒害導致迷你冰河時期的斷言，全球暖化北極冰融化 V.S. 迷你冰河時期來臨，海平面上升造成居民生活極大影響。

(6)實際監測地球仍持續發燒中：自 2005 年第一次測量全球性平均溫度，2010 是溫度最高的一年。

(7)地區性的差異：全球暖化日益嚴重，應全球一起共同著手這嚴重問題。

2.韓國的氣候變化

(1)氣溫升高：全球氣溫過去 100 年來升高 0.74 °C，而韓國卻增加 1.5 °C，比全球平均升高溫度增加兩倍。

(2)韓國季節性轉變及影響：1990 年與 1920 年相較，前者夏季日數增加 16 天，冬季日數減少 19 天。回顧 1950 年代可在漢江上滑雪娛樂，近年漢江已不再結凍(如圖 4.3-2)。



圖 4.3-2 左邊 1950 年漢江，右邊近年漢江

- (3)海平面上升：濟州島龍頭海灘海平面持續上升中。
- (4)漁獲量的變化：根據 1971 年至 2001 年調查，氣候變遷下，狹鱈產量逐年下降，烏賊原本僅有某些區域可捕獲，產量逐年增加且廣泛區域皆可捕獲，產量增加狀況是否排擠其他物種，值得觀察。
- (5)農產品種植區域：例如蘋果，也因氣候變遷使種植區域經緯度往北遷移。
- (6)氣象及熱浪：氣候變遷下造成天然災害頻率及損失增加，另熱浪襲擊次數亦逐年擴張。

3.韓國環保成長的願景

- (1)願景：全方位對抗氣候變遷及兼顧發展綠能產業的行動方案。
- (2)韓國總統在 2008 年 8 月 15 日慶祝建國 60 周年時宣佈「低碳與綠色成長」為新國家願景，並宣告將由依賴石化燃料，轉型為以新興與再生能源的使用達到質量成長的經濟體。
- (3)「低碳綠色成長基本法」於 2010 年 4 月 14 日正式施行，為低碳綠色成長建立法律上的體系，同時做為履行溫室氣體減排目標的依據。
- (4)國家策略和五年的實施計畫：繼承過去的“經濟發展規劃綱要”的精神，發展出三大目標十大政策內容，三大目標如下：
 - A.減緩氣候變化與能源獨立。
 - B.創造新的動力經濟成長。
 - C.質量改進生活和增強韓國的國際地位。
- (5)綠色財政預算來源：韓國政府已決定在 2009 至 2013 年間將每年國內生產毛額（GDP）的 2%進行綠色投資，共投資 107 兆韓元。

4.韓國對於氣候變化的因應政策

(1)韓國二氧化碳排放量：至 2007 年止，總計 6.2 億萬噸的二氧化碳排放量，從 1990 年至 2007 年其排放量增加 103%，其中轉型類（transformation）行業佔最多高達 36.8%（如圖 4.3-3）。

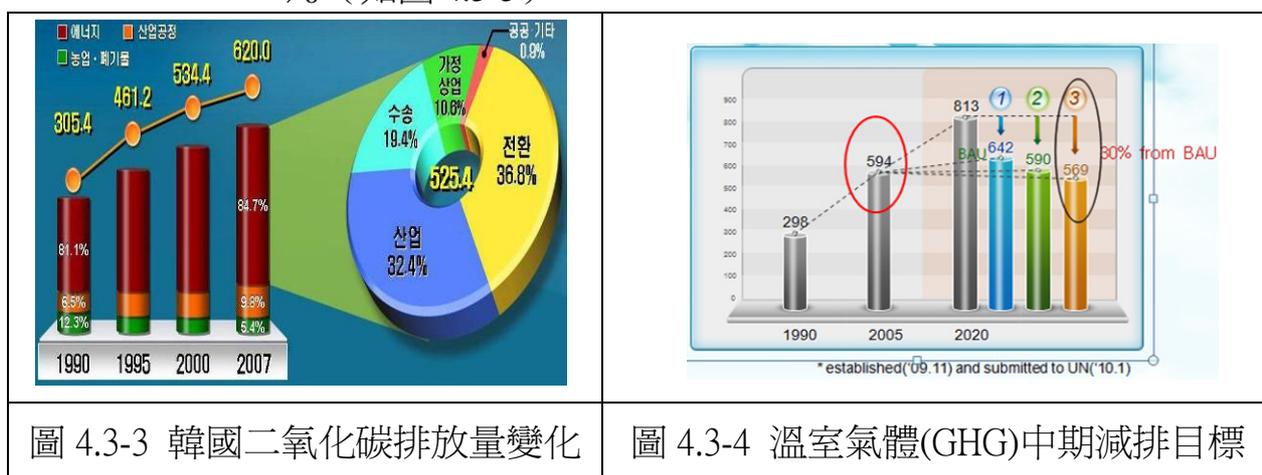


圖 4.3-3 韓國二氧化碳排放量變化

圖 4.3-4 溫室氣體(GHG)中期減排目標

(2)溫室氣體（GHG）中期減排目標：除兼顧經濟增長，同時遏制溫室氣體（GHG）排放量，2020 年減碳目標規劃採用基線（Business As Usual，BAU）排放量減少 30%（如圖 4.3-4）。

(3)減少碳排放的方法及改革，主要是開發資源改變生產方式，最終希望政府與全民共同推動綠色建築、發展綠色運輸、實踐低碳工業、履行綠色消費。

(4)因應聯合國氣候變化綱要公約：新成立溫室氣體 (Greenhouse Gas，GHG)盤查及研究中心審查，並由各專業部門負責分工合作。

(5)宣導電動汽車（Electric Vehicle，EV）與充電站：目標數為普及 4,000 輛（2011 年 800 輛，2012 年 3,200 輛），增設 3,000 處充電站（2011 年 500 處，2012 年 2,500 處）；2013 年以後更提升目標數。

(6)全國性低碳生活運動：所有公民參與，削減在非工業部分（佔 43%）之溫室氣體排放。

- (7)落實碳標籤：生產從生產、運輸、使用和處置過程產生的溫室氣體排放量明確標示。
- (8)碳積分計畫：通過節省電費和煤氣戶減少溫室氣體排放量，提供獎勵措施，目前超過 170 萬個家庭參加。
- (9)綠卡計畫：2011 年 7 月始推動，此項屬綜合性獎勵措施，促進自願參與，展開“從自身做起”活動，如搭乘大眾交通工具公車可獲得綠色點數，給予綠點數紅利兌換，以落實推廣綠色生活方式。
- (10)東亞氣候關係夥伴與主辦締約國會議：為落實外交政策，《聯合國氣候變化框架公約》第十八次締約方大會（COP 18）將於 2012 年 11 月 26 日至 12 月 7 日在卡塔爾舉行，韓國將主辦 1 次為 COP18 做準備的部長級會議。

(三)心得與建議

1.心得

- (1)全球氣候變遷議題韓國非常重視，正如火如荼地展開，刻正著手為地球公民盡一份心力。在推動綠色成長的目標和做法上，均顯示出強烈的企圖心，全民由上至下密切配合，積極的投入綠色科技及產業的研發，以創造綠色商機。
- (2)瞭解韓國低碳綠色成長內容及與環境教育之關係：利用改變公民之意識，付諸行動，以環保行動融入環境教育當中，並利用課徵稅制達節能減碳之手段，如使用綠卡使其參與環保行動，如改用電動機車，另改換 LED 燈具則給予補助，否則課徵稅制等強制力。
- (3)臺灣與韓國同為面積小、山地多、人口密度高的國家，在面對全球氣候變遷議題時，韓國將降低交通工具碳排放量列為重要因應政策，並且於 2008 年將低碳綠色成長列為國家最重要的政策。

- (4)韓國李前部長指出他們刻正推動電動化汽車，預估 2020 年使用率可達 50%以上。然推動計畫時面臨最大困難為充電站之普及化，目前他們規劃將充電站設在百貨公司，期許充電便利化提升使用率。另外首爾市南山設有 8 輛示範電動巴士，讓市民藉由大眾運輸型態的改變，體驗低碳生活。
- (5)我國為力行節能減碳政策，亦分別推行降稅、補助購買油電混合車、電動機車及免費搭乘電動公車等重要政策，且為普及化設置充電站，各大都會區業已紛紛設立免費電動機車充電站。

2.建議

- (1)韓國首爾市街道上除零星送貨機車外，市民大部分利用 9 條大眾捷運系統、巴士及汽車從事各項活動，且人行道上鮮少設有公用垃圾桶，整體市區主要街道環境，呈現井然有序且清淨舒適，足見該國市民珍惜資源及熱愛家園的環境教育業已紮根，可參考借鏡。
- (2)推廣使用綠卡（Green Card）：國民經由網路申請綠卡，購買親環境商品給予積分點數累積於綠卡中，每半年結算 1 次，目前有 5 萬 4,000 人申請，直接回饋給消費者讓政策推廣達實質效益，可做為我國施政參考。
- (3)韓國大眾捷運系統業已形成網絡，且捷運車箱內使用數字、雙語及數位化的文字及圖形多重管道傳達轉乘資訊，其交通便利性可見一斑，再加上推動市民使用綠卡搭乘大眾捷運系統可累積點數，獲得經濟上實質回饋等多項亮點措施，多面向營造有利於推廣市民使用大眾運輸交通工具環境，可供我國施政參考。

第二單元 韓國環境教育訓練課程

一、韓國環境部 2012 年環境政策簡介

(一)前言

隨著經濟的迅速成長，韓國同樣面臨全球性的環境問題，尤其特別重視環境變遷的因應相關問題，並以低碳、綠色成長為國家願景。根據統計，近 100 年韓國境內平均氣溫上升攝氏 1.5 度，高於世界平均氣溫上升攝氏 0.74 度約 2 倍，首爾這大都會更是嚴重。因此，韓國近年著力綠色技術的開發及增長。

(二)內容

本課程瞭解韓國環境政策的推動情形及其近 4 年環境政策的重點，包括日常生活中的環境政策延伸、積極因應氣候變遷、恢復水質品質及水生生態系統並強化自然資源保護及強化綠色增長的領導角色等。



圖 4.5-1 環境政策研習情形

1.近四年環境政策推動重點

(1)積極建立與日常生活相關的環境政策

從近年韓國立法內容的重點，可看出這個國家在於與人民生活相關的環境維護的努力。從 2008 年環境健康

法、2009 年公共環境健康調查及影響評估法及 2011 年石綿安全管理法完成立法，顯示此國家對於民眾健康影響的重視。除了對於孩童的環境教育認知的養成，非常重視外，近 4 年對於兒童環境安全的預防，並列為重要達成的環境目標。例如，著手對於兒童場所，例如遊樂場及安親中心等場所，針對環境安全進行診斷，共計 1 萬 1,500 處，以預防兒童健康受到損害。

(2)創造整潔及高品質的水環境

為增進支流水域品質，從多方面著手，包括改善水庫上游的污染情形，預計 3-5 年內，以每年改善 10 個非點源污染進行減量設施，並重現市區中心溪流、溝渠的環境，恢復乾涸及被覆蓋的小溪或支流，同時發展污水的再使用，每天將 150 公噸經處理後的水，引至乾枯的支流供其作為水源，活化市區環境品質。

另為預防河川污染物的產生，辦理河岸認養機制，與民間團體合作在河岸建立生態緩衝區，藉此強化河川的環績效，成果方面已建立河岸生態廊道，並增進境內四條河川的吸引力。

(3)積極因應氣候變遷

全球性氣候變遷的問題，韓國也無能倖免，因此其 2008 年訂定低碳綠色增長為國家願景，2009 年訂定 國家 GHG 減量目標，並於 2010 年成立 GHG 綜合資訊中心，2011 年針對大型排放業者建立目標管理系統，在 2010 年至 2012 年辦理排放權交易制度試行方案，預定 2015 年開始實施法律。

在綠生活宣導工作方面，強調” Me First” 從自身做起的口號，並實施綠色卡的認同卡，迄本次參訪時已累

計發行約 250 萬張卡，持卡人可從節電、節水、或購買環保產品獲得積點，並獲得回饋。因此，雖無法令強制執行，但政策的推動已獲得民眾的認同及支持。另一方面，韓國政府規劃 10 年 1.5 兆韓元自 2011 至 2020 年推動的環境化創新技術發展計畫，並將制定環保技術與產業支持條例，來進行綠色技術的開發工作。

(4)強化綠色增長的領導角色

韓國積極參與氣候變遷相關國際會議，以期獲得綠色技術推展先機。在 2008 年舉辦 Ramsar 會議 COP 10，並通過 Changwon 宣言及溼地決議，並訂於 2012 年 9 月舉辦世界自然保護大會(WCC)，希望藉由辦理國際會議，汲取國際社會綠色技術發展知識及經驗。

2.2012 環保政策重點

在 2012 年韓國重要的施政措施，仍以綠色增長政策要素為主軸，並分為日常生活環境政策、綠色韓國、環境變遷因應及提高區域及生態系統的環境價值三個面向推展。

(1)日常生活環境政策

包括改善生活環境及健康、創造整潔及高品質的水環境及因應氣候變遷之水品質的管理及預防等。分述如下：

A.建立無有害物質的環境

首先針對兒童產品與場所，規定禁止銷售和使用有害兒童的產品，例如鄰苯二甲酸鹽及有機化合物等，且訂定該等場所設置安全的標準及限制值。另一方面，並加強幼兒中心的環境安全的維護，如每年針對 1000 個小型 1 設施進行檢查和促進改善。在 2016 年以前完成 1.1 百萬個中心場所的安全管理。

B.建立寧靜生活環境

為維護室內環境空氣品質，韓國針對電影院，電腦室，私人機構，展覽中心等擁擠的場所，已實施室內空氣品質的管理措施。在 2012 年 1 月對於空氣的微粒、甲醛等分子，訂定室內空氣品質管理標準措施，同時引進室內空氣品質的驗證制度，並在幼兒中心及產後護理中心等設施場所實施，以供民眾作為選擇良好的幼兒托育或產後護理環境之參考。

C.預防過敏性環境

環境品質的惡化引起人民健康的影響，由近年越來越多的過敏體質人口方面逐漸顯示出來，因此，為預防和監測過敏性環境產生，韓國針對醫療院所、健康照護者等辦理預防過敏性環境的相關宣導，辦理了 28 梯次，1,100 人次的健康交流營會，以建立民眾對於預防過敏性環境的認知。並製作宣導過敏性環境產生的宣導手冊在健康中心或政府機關提供民眾參閱。為研究導致過敏性的相關原因及預防，及強化監測系統，在 2012 年研發經費達 1,790.2 億韓元。

(2)建立綠色韓國，因應環境變遷

所採取的措施包括加強氣候變遷的能力、綠色環境的增長及建立資源循環型社會等。訂定國家綠色增長的願景及目標後，集中各界資源，以達成與綠色成長相關之各項政策及措施。

(3)提高區域及生態系統的環境價值

為獲得民眾的認同，以滿足人民生活環境品質的需求前提，創造地區環境價值，同時建立生態資源保護及有效管理利用。以清溪川之整治及世界杯足球公園之復

育，設置首爾森林公園等，成果確實獲得了民眾的認同，並提高了該區域的價值。

(三)心得

- 1.由參訪的各項環保設施，或講座對於韓國環境政策的闡述，瞭解韓國的環境政策及目標，以長期計畫做為方針，建構具體簡單的願景及目標，深植入各階層政府官員及民眾的行動及生活中，易於形成共識，進而集中資源共同全力達成目標。
- 2.國內各項環保政策，係採多元化的發展，雖兼顧多面向的需求，卻不易於短期內獲得明顯具體的成效。

二、韓國環境教育現況

(一)前言

韓國環境部以環境教育驅動綠色夢想，由西元 1980 年萌芽期歷經 10 年發展期後，於 1992 年到 2007 年持續成長，繼 2008 年起至今，環境教育邁入轉換期，環境教育因應不同的環境危機轉換出不同階段的學習核心議題。同年頒佈環境教育振興法，亦制定環境教育綜合計畫，訂定國家願景「低碳綠色成長」，而後於 2010 年制定環境教育 5 年計畫(2011~2015)，設定國家願景「透過學習和實踐，實現永續綠色社會」，揭示 4 項目標「提昇環境教育宏觀層次」、「以環境教育推動改變」、「環境教育成爲革新的力量」及「積極主動進行國際合作」，發展項目分別對「學校」、「社會」及「公共建設」提出 17 項政策。



(二)內容

韓國通過環境教育振興法後，環境部與教育科學技術部依法支援各級學校環境教育開發及普及，並強調國家及地方自治機關振興社會環境教育，由環境部訂定環境教育開發、普及和認證作業相關規範。

1.環境部的環境教育政策和作為：

- (1)「田野遊學體驗」：擴展及執行運作更多環境教育探訪課程，透過專業訓練和進修，2015 年內增訓 230%，以培育更多環境教育人員。
- (2)「擴大支持環境教育機構與學校」：2015 年內支持推行和提供環境教育專業服務的機構和學校，預計自 656 處增加至 1784 處，並由各地申連，以點連線、由線構面，創造資源互通的平台，成為環境教育網絡。
- (3)「推動國家環境教育課程認證」：由環境部及教育科學技術部支持，並設立認證審查小組，藉由認證課程確保課程內容品質及環境政策相關內容，預計 2015 年後提供 350 個已認證課程，至 2011 年已有 106 個課程通過認證。

2.落實環境教育推廣

- (1)成立「兒童環境教育中心」：提供兒童及其父母親更多體驗環境教育的機會，已有 126 個幼稚園及安親班，共 6,529 人參與體驗。
- (2)進行「環境教育車到校服務」：環境部自 2004 年起提供環境教育巡迴車到校教學服務，成為移動式教室，約有 346 所學校或機構，共 48,576 人參與體驗。

3.韓國環境教育的問題

- (1)教育體制的系統問題：升學壓力致使學校環境教育推行有限，因環境教育非升學考試科目，故選修的學生少。小學每週 1 小時自行教授環境教育；在中學 1 到 3 年級列「環境」為新的選修科目，每週約 1~2 小時；而在高中「環境科學」是一種選修課程，每週 4 小時。目前在小學中仍未有任何環境教育實驗計畫，雖然國、高中有相關計畫，但追求升學的目標卻有可能忽略這門選修

課程。

- (2)早期的環境教育迷思：早期以「處理環境問題」為基礎的環境教育，以「污染」的公害防治或技術為主要關心問題，卻忽略了自然與人之間的關係。環境教育的主要目標是「環境的知識」和「環境倫理」，人們應從「真實的」環境、而非在「人工的」自然中獲益。
- (3)環境教育場域、主題和課程三大要素未能齊備：以「真實的」自然為基礎，進行環境中學習，並透過發展主題式的課程，使教學內容有關環境，達到為環境與人永續發展的目標。但韓國目前要結合地點、主題和課程執行環境教育似乎不容易，因為要建立設施場所的環境教育計畫、尋找發展操作環教計畫的人才有困難，而教學經驗的傳遞和品質維持實為不易。而現實中環境教育人員認證及分級尚在規劃試行，關鍵在於環境教育教師必需要具有泛的環境知識和瞭解環境的重要性。

4.解決方案

- (1)「綠色學校計畫」：藉此計畫進行學校校園環境改造，將環境友善的要求納入學校重新規劃及打造校園環境的藍圖，這項計畫投入 1960 億韓元(約 53 億新臺幣)支持 52 個學校改善環境及建築、再生能源設施等。
- (2)「森林發展計畫」：本計畫透過學校環境教育中心將森林環境和學習服務提供學生各種環境教育類型學習，並使在地居民亦能分享互動空間。
- (3)「開發環境教育研究學院及課程」：韓國在 2 年內投入 9.4 億韓元於 47 所學校進行環境研究、環境教育課程開發等運作，並已有學校實施經驗。

(三)心得與建議

1.心得

- (1)韓國的環境教育振興法通過後，成爲環境部推動環境教育的法源依據，對學校環境教育所面臨升學壓力等教育體制之系統性問題，根本之道還需與教育科學技術部溝通協調，教育政策應具備環境教育的未來觀點，雙方若無法共同合作，升學壓力和政策制度的要求將使學生更難以負荷，爲此失去瞭解環境重要性的教育內容，亦是造成下一代環境問題的惡性循環。
- (2)韓國政府對於政策願景及推動執行過程中溝通協調，使政策或環境改造工程的實現過程成爲環境知識和環境態度的引導，不但有助於政策執行，也能讓民眾更瞭解環境政策，支持或認同政府部門進行相關作業。
- (3)政府的環境教育配套措施及 5 年綜合計畫去年(西元 2011 年)開始，至今認證及推行內容仍爲試行階段，因此，環境教育課程認證雖已通過 106 個項目，但民眾或設施場所單位不清楚認證內容，而相關子法或作業指標等政策制度規劃尙未制定完備，仍待公部門多加強溝通說明政策及配套措施。

2.建議

- (1)政策執行過程中，教育、引導、說明、溝通、協調、包裝、宣傳相關的過程，應有社會環境教育學習及體驗並請民眾參與，有助培育環境公民並及早瞭解環境政策立意。
- (2)中央主管機關及各目的事業主管機關可整合環境教育資源，結合成爲環境教育網絡，並共同參與環境教育綜合計畫之分工，執行成效將可事半功倍。

(3)韓國發行 Greencard (綠卡)及執行減碳的配套措施，使環保效益更加明顯，亦使民眾對氣候變遷、節能減碳等環境議題更融入生活，並強化對綠色消費、使用大眾交通工具等落實環境友善行動，經由 Eco-money 點數儲存及扣抵優惠等利益回饋，有助環境保護及綠色經濟發展，打造綠色低碳社會，對永續發展的面向和重要性，不但有助於政策實施，亦能落實環境承諾，無形中塑造國人的環境行爲，實可爲借鏡之經驗。

三、韓國國家環境人力資源發展所(EHRD)2012 年環境教育計畫簡介

(一)前言

國家人力資源環境發展研究所（National Institute of Environmental Human Resources Development, EHRD）為環境部所屬單位，位於仁川的綜合環境研究區。EHRD 主要任務為培育全球環境人力資源、推行環境教育培訓中心、豐富及擴大培訓課程內容暨培育專門人員，以達成政策目標－培育核心環境人力資源領導綠色成長及永續發展。

(二)內容

1.沿革

- (1)1980 年 1 月：國家環境保護研究所下成立環境教育部門（1 部門 7 官員）。
- (2)1992 年 1 月：環境部下成立環境官員訓練機構(3 部門 36 官員)。
- (3)1999 年 1 月：環境部所屬國立環境研究所下成立環境訓練部門(2 部門 30 官員)。
- (4)2006 年 2 月：環境部下成立國家環境人力資源發展研究所(2 部門 30 官員)。
- (5)2010 年 1 月：被指定為綠色教育學院。

2.組織

EHRD 下設 2 個部門如后：

- (1)教育規劃組（15 官員）：負責溫室效應氣體驗證（GHG）培訓、環境監測及分析專家（EMAE）認證體系，國際教育等事項。
- (2)人力資源發展組（15 官員）：設定及執行教育計畫、發展教材及經營自身能力建構教育。

3.經費

EHRD 2011 及 2012 年經費收支 (單位：百萬韓元)

類別	2011 (A)	2012 (B)	差值 (B-A)	%
收入	380	330	△50	△13.2
支出	3,089	3,082	△7	△0.2

4.目標教育

- (1)政府官員、或在自治機構及公共機構服務之人員：國家環境政策方向、環境立法解釋、國際環境政策趨勢及環保設施實地考察。
- (2)環境相關機構工作人員：環境立法解釋、引進最新環保技術及國際環境政策趨勢。
- (3)小學、中學及高中之校長、副校長及教師：學校環境政策方向、環境教育教學方法、學校森林活動及環保設施實地考察。
- (4)小學、中學、高中學生：環境基本知識、在日常生活中如何保護環境及環保設施實地考察。
- (5)大學生：測量/分析理論、精密測量設備的操作理論與實作、實驗室校正管理與安全教育。

5.近 5 年培訓趨勢

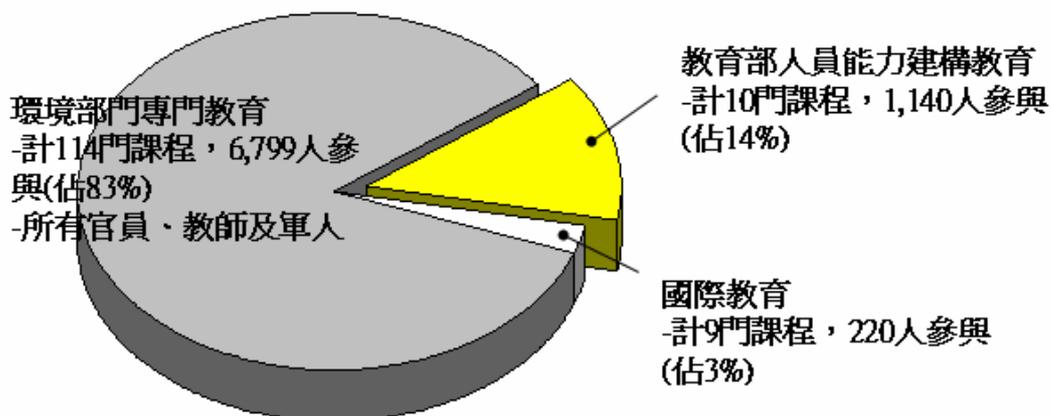
- (1)EHRD 近 5 年培訓人數成長 2.7 倍，平均成長 22.3%，每年培訓 1 萬 6,000 名學員。
- (2)EHRD 每年開發及提供新課程。
- (3)擴大教育目標及對象：
 - A.急遽性增加民眾教育：從 2006 年的 4,000 人增加至 2011 年 1 萬 1,000 人
 - B.教師及學生教育：從 2006 年的 2,000 人增加至 2011

年 6,000 人。

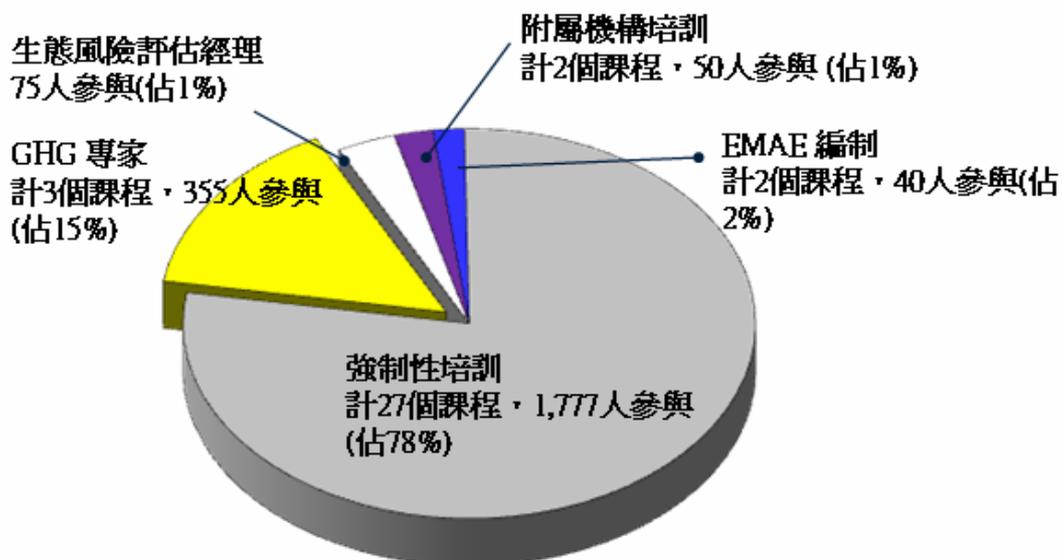
6. 2012 年環境教育計畫

總計 177 門課程，培訓人數達 1 萬 5,466 人（比去年同期成長 23.9%），類課程如下：

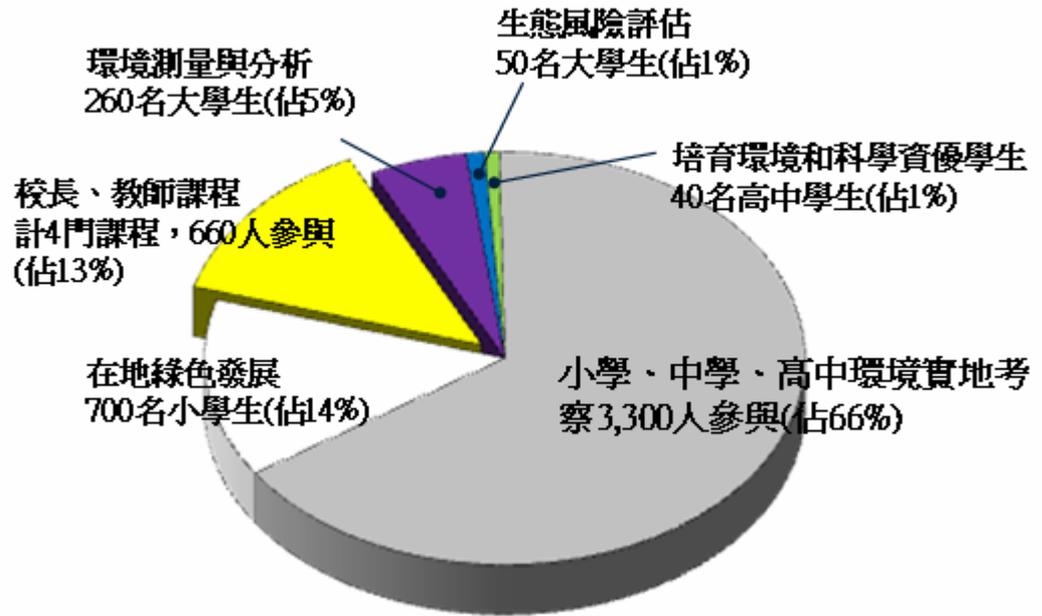
(1) 公務員課程（133 門課程，8,000 人參與，佔 53%）



(2) 環境相關機構工作人員培訓課程（35 門課程，2,000 人參與，佔 15%）



(3) 教師和學生培訓課程（9 門課程，5,000 人參與，佔 32%）



7. 實踐綠色生活以因應氣候變化

(1) 2010年1月15日經總統府所屬綠色發展委員會指定 EHRD 為綠色教育學院。

(2) 推動教育以因應氣候變化（加強氣候變遷因應措施定義及政策主題說明，2011年14門課程計有2,556人參與）。

(3) 2012 加強綠色生活實踐培訓

A. 加強綠色生活定義及政策實踐培訓。

B. 預計召開 17 個課程培訓 1,550 人(710 位公務員、660 位校長及副校長、180 名工業代表參加)。

(4) 巡查離島及偏遠地區的小學教育

A. 2011 年 40 所學校有 1,396 名學生接受教育課程。

B. 文化旅遊部專門政策特別新聞報導。

C. 超過 70% 的教師對教育感到滿意的教育，並希望擴大教育機會。

D. 2012 年有 3 個方案被選中，有 50 所學校 1,700 名學生將接受教育。

(5)支持小學、中學及高中學生環境實地考察，如良好生態區及基本環保設施

A. 2011 年有 106 個案例 4,046 名學生參與(支援公共汽車及現場講師)。

B. 2012 年有 120 個案例 4,200 名學生參與(建立與教科書有關之現場學習領域資料庫)。

8.國際環境教育發展趨勢

2005~2011 年累計有 38 課程(來自 65 個國家 697 人參與)—參與國家成長 3.6 倍，參與人數成長 5.8 倍(與 2005 年相比)。

年度 (西元)	05	06	07	08	09	10	11	Total
課程數	2	2	6	5	5	7	11	38
國家數	13	21	25	32	29	36	47	203
參與人數	36	47	120	88	90	108	208	697

9. 2012 國際環境教育計畫

由 2011 年共計 47 個國家 208 人，預計成長為 2012 年 55 個國家 220 人參與(2012)，其主要內容如下：

- (1)建立綠色發展領導者地位(低碳綠色發展、GHG 清單及緩減模式等)。
- (2)與泰國、埃及及智利推動環境教育合作備忘錄。
- (3)舉辦國際人力資源發展研討會，交流經驗及加強合作(11 月)，中國/日本/韓國三方聯合環境培訓(11 月)
- (4)發展及運作與 KOICA 之國際環境計畫

(三)心得與建議

1.心得：EHRD 與本署環訓所的業務性質相似，擔負培育國家環境保護人才的工作，並運用教育的方式，向各級政府有效地傳達環境政策，並提供決策者和政府官員尋找替代方案以因應挑戰的機會。此外，EHRD 亦積極參與國際環境教育並廣泛地與各國環境官員交流並訂定相關備忘錄（MOU），而能夠獲得更多的國際訊息，而環保署環境保護人員訓練所則另兼具負責執行我國環境教育認證及 14 類環境保護人員證照，兩方各有所長。

2.建議

(1)我國及韓國的環境教育與培訓觸角從環保機關人員、環境保護相關人員、延伸至教育體系相關師生及一般民眾。韓國政府部門擅長擘劃願景並以行銷亮點如綠卡，環境教育巡迴專車的手法，引領全國朝向綠色成長的目標前進。我國政府的經驗能力與韓國旗鼓相當，但行銷方面未來可強化宣導。

(2)目前實施環境教育法的國家計有美國、日本、巴西、韓國、菲律賓及我國等 6 國，而推動環境教育的關鍵與該國教育訓練或培訓體系息息相關。未來可持續蒐集相關國家相關單位推動環境教育的經驗或進行相關交流，建立聯繫管道，提供環保署環境保護人員訓練所在現階段或未來配合組織調整為環境資源部環境教育及訓練所時，規劃相關施政事項的參考。

第三單元 環境教育場所體驗

一、環境教育場所體驗(1)〔清溪川文化館及體驗清溪川環境〕

(一)前言

清溪川（Cheonggyecheon）於朝鮮太宗時代始建，用以疏導河水，解決當時漢江引起的氾濫問題。韓國在 1950 至 1960 年代，因經濟增長及都市發展需要，將清溪川覆蓋成爲暗渠，清溪川的水質也因都市廢水的排放變得惡劣。在 1970 年代，更在清溪川上面興建高架道路。

2003 年 7 月起，在首爾市長李明博推動下進行重新修復工程，不僅將清溪高架道路拆除，並重新挖掘河道，並爲河流重新美化、**灌注水量**、種植各種植物及興建多條各種特色橋樑橫跨河道。其中復原廣通橋，將舊廣通橋的橋墩混合到現代橋樑中重建。修築河床以使清溪川水不易流失，在旱季時引漢江水至清溪川，以使清溪川長年不斷流，且分清水及污水兩條管道分流，以使水質保持清潔，全長 5.8 公里，在匯入中浪川後流往漢江。經耗資 9,000 億韓圓，在 2005 年 9 月完成，現已成爲首爾市中心民眾的休憩地點。而在整建前清溪高架道路四周溫度高於首爾全市平均氣溫 5°C 以上；現在則低於全市平均氣溫 3.6°C，達到有效調節都市溫度之成效。

(二)內容

本課程爲參訪清溪川文化館及體驗清溪川環境。清溪川文化館主要展示清溪川的過去、現在及未來，內部空間分爲定期展館、企劃展廳及小型表演場，共有 7 層（地下 2 層）。定期展廳內陳列著清溪川以前照片及模型，並有復原工程的紀錄資料等，讓我們瞭解清溪川的歷史文化背景及整治過程。

而在體驗清溪川環境時，由清溪廣場走至五間水橋。清

溪川從清溪廣場開始涓流到漢江。清溪廣場地面上採用的是傳統手工藝品「Bojagi(用來遮蓋食物的遮布)」的圖樣，廣場上有縮小版的清溪川模型。再來是朝鮮時代的代表石橋「廣通橋」，「廣通橋」是朝鮮三世太宗時所建立的，原來供車通行的廣橋，現往上游遷移了 150 公尺，這座飽受歲月洗禮的古橋，仍不難看出當年的氣勢。第三是世界最大的陶瓷壁畫「班次圖」，廣通橋和三一橋間的「班次圖」是由朝鮮時代有名的畫家金弘道所描繪正祖於水原華城起身出巡的作品，全長 192 公尺，共拼貼了 1700 多名隨行者和 800 多匹馬的巨型壁畫，目前屬世上規範最大的陶瓷壁畫。第四是背載市民夢想和希望的「希望之牆」，早年的清溪川是居民們洗衣、玩水的地方。復原清溪川的工程，也有為讓世人不忘本，因此重建了當年的風貌。市民們可自由在長、寬各 10 公分的磁磚上圖鴨、寫字。最後是古今並存的「頽圯的橋墩」，河川中段那些頽圯的橋墩是 3 年前拆除清溪高架道路時，故意留下來的，是爲了要讓民眾在關注清溪川的復原工程及享受清溪川復原後帶來的休閒空間時，仍不忘這歷史的痕跡。



圖 4.1-1 全體學員於清溪川文化館大門前合影



圖 4.1-2 清溪川文化館宣導摺頁



圖 4.1-3 清溪川從古至今解說課程



圖 4.1-4 首爾學童在清溪川文化館進行環境教育



圖 4.1-5 清溪川的過去



圖 4.1-6 清溪川的現在

(三)心得與建議

1.心得

- (1)參訪清溪川文化館時，巧遇當地老師帶著學童參觀文化館，逐項細心並生動的解說各項展點，看到小朋友驚訝且快樂的表情，實際感受到韓國環境教育的施行。
- (2)清溪川孕育了首爾的文化、經濟與發展，也包容了過往的歷史，但當它面臨必須改變的時刻，政府各部門全力投入在短短的 2 年 3 個月即完成這項浩大且困難之工程，期間面對民眾的抗爭辦理了四千多場次的溝通協商會議、歷史古蹟的保存以及面臨交通黑暗期，在在展現了市民與政府合作及努力，讓人讚佩！5.8 公里長的清溪川共興建了 22 座橋樑，每座橋梁各自代表在地民眾的創意需求，親水型或生態型各有所長，更融入東大門的經濟商圈，完整呈現清溪川整治改造歷程，成為國內外熱門的參訪地點。
- (3)對於河川污染防治的做法不再受限於過去隱藏、掩蔽的舊觀念，而是採取開放式以大自然永續經營綠化城市的觀念，恢復清溪川的原貌。
- (4)清溪川復原工程結合歷史與人文，在拆除 60 年代所覆蓋

的巨石塊後出土的古物都加以保留，鏈結 600 年歷史的首爾市之過去及未來，也讓新一代看到了首爾的過去，體驗了前人的文化。

- (5)清溪川復原工程分成三段，由三大企業分別執行，經由良性的競爭，各企業皆展現最佳的工程技術，並以邊拆邊建的工法，以 2 年多工程時間完成復原工程，節省工程費用。
- (6)一個公共工程的執行必然有反對的聲音，清溪川周邊的商家由於害怕經濟利益被影響，因此群起反對。首爾市政府展現了智慧與毅力經由 4 千多場的會議化解歧見，使得工程得以順利進行，展現政府在執行環境公共工程的魄力。
- (7)配合清溪川建設同時規劃文化館，透過模型科技有系統、有互動地說明清溪川古往今來。
- (8)清溪川建設過程充分與周邊居民溝通，同時亦重視該河川歷史保存問題，除有清溪川文化館外，亦有部分拆除高架橋墩及重要橋樑之保存，激發附近居民之情感有利於後續維護。
- (9)清溪川長 5.8 公里，水深 40 公分，有 22 座橋樑，除重視文化及市民參與外，亦營造一個清澈水淺之生態環境讓市民親水，讓民眾徜徉其氛圍中。
- (10)我們在清溪川沿岸上了一堂最寶貴的環境教育課程，這裡沒有任何一張警語告訴民眾亂丟垃圾要罰多少錢，也沒有貼出禁止寵物便溺或禁止捉魚的告示牌。來野營的遊客很多，用餐完畢很自然的將垃圾帶回家。走了 4 公里多的河道，幾乎沒有垃圾，因為每個人都認同把乾淨的河川是市民寶貴的資產。

(11)我國在河川整治工程上所作的努力與成果不亞於韓國清溪川，然而韓國清溪川之所以能成爲重要環境教育場址，乃在於其加入了人文歷史元素並創造許多親子場址可體驗之友善空間，讓大人與小孩都能在此獲得喜樂與滿足，吸引他們一次又一次的選擇清溪川作爲接觸自然戶外體驗的場所。

2.建議

(1)我國的地理環境與韓國有許多相似之處，清溪川整治成功的案例應可作爲臺灣的借鏡。

(2)各縣(市)可規劃建置具有代表該縣(市)發展、文化、環境特色之環境教育學習場域，建議藉由加強這些場域的軟體設施，規劃適當的之環境教育單元並營造友善互動的體驗空間，吸引民眾主動親近體驗及學習。

二、環境教育場所體驗(2)〔首爾森林公園-綠色信託〕

(一)前言

環境信託是公益信託的一種類型，簡單的說就是將「環境」交付到「可信任的受託人」手上，以委託人保護環境的意思而能永續經營，而環境被妥善維護管理後，所造成的好處及利益，是由「不特定的多數人」所共享公益。這種具有公益精神的環境信託，最早是以國民信託（National Trust）的模式出現於英國，1907年由英國國會正式通過國民信託法，允許個人或團體委託或捐贈歷史襲產、土地、房地產等，交予信託組織經營管理，發展至今百年歷史，會員已超過200萬人，是全英國最具規模與影響力的環境自然與文史保育團體。我國於2011年6月第一個環境信託案例「環境保護公益信託自然谷環境教育基地」成功出現，奠定我國環境信託的種子，開展新紀元。

由於首爾綠色信託(Seoul Green Trust Foundation, SGT)於2003年由韓國全國性的非政府組織生命之林(Forest For Life)所創立，其目標是希望透過市民的參與和支持，使首爾成為並維持一個更環保(greener)且健康的城市。因此瞭解其成立的背景與推動情形，將可作為我國未來環境信託政策推動之參考。

(二)內容

1. 首爾森林公園(Seoul Forest Park)簡介

首爾人認為美國紐約有舉世聞名的「中央公園」，英國倫敦有「海格公園」，首爾也該建立一個著名的公園，因此從公園選址、規劃設計以及市民參與等，都以打造一個世界級的「首爾中央公園」為目標。

首爾森林公園（或稱首爾林）係於2005年完工開放使

用，離漢江和清溪川交會處不遠，原本是以前皇室之騎馬場，後來在這裡興建了韓國第一座淨水廠，之後並作為運動公園使用。

首爾綠色信託向首爾市政府提案，將蠶島(Ttukseom)體育館轉換成生態園區，作為實現首爾 2020 年綠色遠景的第一項計畫。政府接受了提議，並在 2003 年開始規劃園區，即是「首爾森林公園」，面積 105 公頃（臺北的大安森林公園面積 25.894 公頃），約 1/3 個紐約中央公園。施工期間，首爾綠色信託邀請 5000 名市民和 70 個企業在新公園參與植樹綠化活動。第一項計畫成功地籌集了 40 億韓元，相當於 400 萬美元。



圖 4.4-1 首爾森林公園模型



圖 4.4-2 首爾森林公園平面圖

首爾市政府在建造的過程中鼓勵市民的參與，因此整個公園從選址、規劃設計，甚至後續的維護認養，都可以看到市民的建議和想法，首爾市政府很自豪有這樣一個公園，透過市民參與管理公園，並決定為新公園孕育類似紐約中央公園管理處的單位。

首爾森林是從設計到竣工全程都有市民參與的城中大規模生態公園，在面積達 35 萬坪的腹地上，樹林面積達 4.5 萬坪，供梅花鹿、麋鹿、綠頭鴨、鴛鴦等動物棲息，營造出人與動物共存的生態體驗空間。公園內可以騎單車、

烤肉、溜冰、觀賞動物、踢足球、還有 8,000 坪規模的草坪及露天舞台，作為市民休憩，及舉辦演出與活動的場所。而且，除了以漫步或踩單車的方式暢遊首爾林外，還可以在園內的遊船碼頭乘船欣賞漢江沿岸風景。



公園位於江北地區，一直延伸到漢江邊，離市區並不遠，卻一點也不像是在繁華的市區裡，走在公園內有種心曠神怡的感覺，由首爾綠色信託邀請市民及企業在新公園參與植樹綠化活動，園內超過四萬八千棵樹木。

「首爾森林公園」共由文化藝術公園、生態森林、自然體驗學習園、濕地生態園、漢江水邊公園等 5 個主題區域組成，園內設有單車道和人行步道，並建了三條架空天橋連接各區。同時設置了野外舞臺、首爾森林廣場、環境娛樂區、自行車道、散步小路、蝴蝶溫室等，其終極目標為成為首爾市的「城市之肺」。

2. 首爾森林公園(Seoul Forest Park)環境教育特色

首爾綠色信託(Seoul Green Trust Foundation, SGT)於 2003 年由韓國全國性的非政府組織生命之林(Forest For Life)所創立，其目標是希望透過市民的參與和支持，使首爾成為並維持一個更環保(greener)且健康的城市。

首爾森林公園是一個獨特的公園，不像其他首爾的公園，在園區成立之初，首爾的 NGO/NPO 於計畫中扮演了十分重要的角色，特別是首爾綠色信託，例如參與園區規劃設計、資金募集與市民一起植樹等。現在，首爾市政府和首爾綠色信託支持成立的首爾森林公園管理處共同管理首爾森林公園。

首爾森林公園管理處(Conservancy)是市民參與的橋樑，不同利益團體的協調者，是市政府的好夥伴。剛開始的時候，只有 4 位常設工作人員和 12 名志工在管理處，現在將近 150 名志工每週或每月一次定期前來幫忙，一整年中還有約 3,000 名志工來自大學、企業、非政府組織、學校和當地社區，參與公園的管理，而保育組織僅僱用 9 名員工。管理處需要處理旅客服務、志工活動、環境教育、事件管理、募款、公關和溝通，而公園官方管理處(officer)負責保持景觀和設施。

首爾森林公園管理處始終持續一項策略，即透過環境教育結交合作夥伴和朋友。在首爾森林公園，環境教育方案根據其空間、生態、管理特色進行設計，主要方案由生態志工帶領，每年高達 1,000 次。公園有超過 150 名志工，除了生態導覽(eco-guide)志工，也包含園丁、文化導覽員，攝影師和圖書館員。

公園的生態環境教育方案分為五個不同領域，根據公園的自然資源，分為樹的學習計畫、昆蟲的學習計畫、溼地教育計畫和公園生態旅遊計畫。目標群體分為幼稚園、小學、身心障礙人士、家庭和一般遊客。另一項特殊的環境教育計畫「抓一把公園的泥土」，作為志工工作方案。企業和學校和一群志工合作，完成整個公園的園藝和維修計畫。發展成完善的網絡，與專家、非政府組織、市政府

和企業連結。

(三)心得與建議

1.心得

(1)此次參訪課程，見證了首爾市政府已經成功地發展了市民參與城市公園管理的模式，也增加了首爾的綠地空間。城市森林或公園是我們生活中寶貴的夥伴，城市森林調和了當地氣候，減少空氣污染和豪雨逕流的影響，創造美麗的景觀，促進了我們生活品質的提升。與人民一起努力是我們的目標和戰略。

(2)氣候變遷是舊問題，卻是公園的新議題，城市公園或森林可以為大城市氣候變化的緩解和適應，扮演最重要角色。樹木吸收二氧化碳，緩解「熱島效應」，公園和森林可以是百萬人口城市的綠色避難所。

2.建議

學習首爾之成功經驗，透過民眾的參與和支持，讓民眾參與城市森林的創造與維護，並與其他非政府森林組織、機構和政府，建立網絡和夥伴關係，以減緩氣候變遷，讓臺灣各地方轉型為綠色社會。

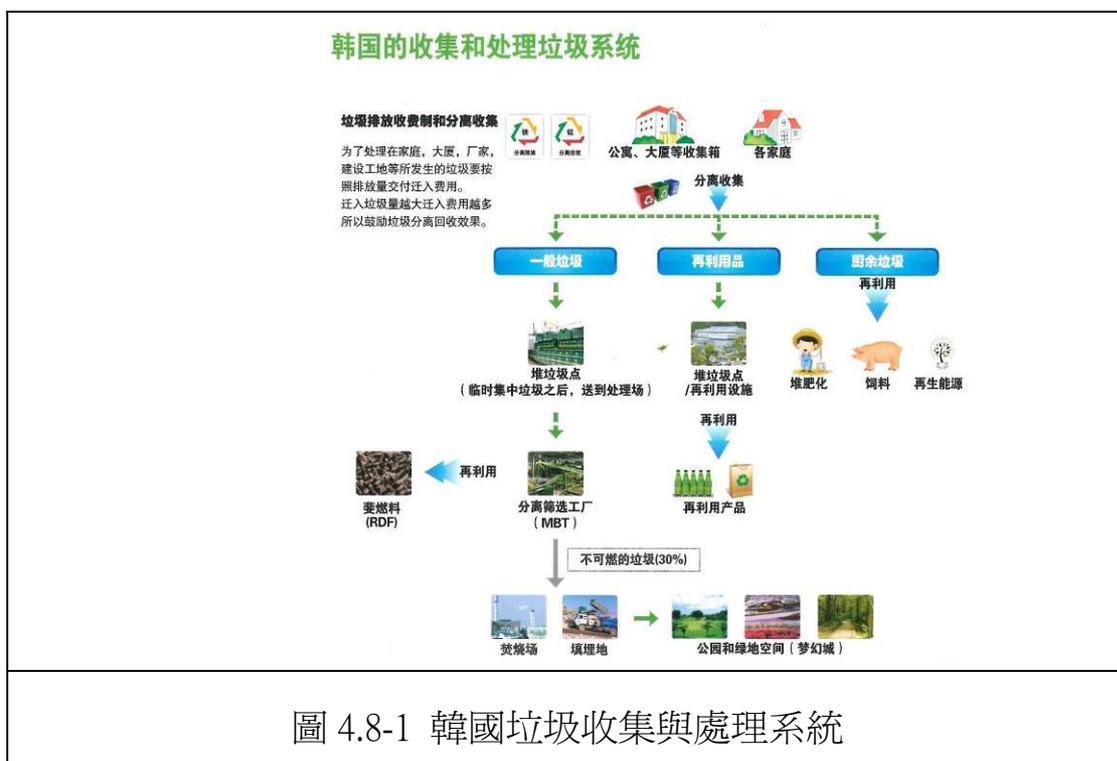
三、環境教育場所體驗(3)〔SUDOKWON 掩埋場〕

(一)前言

參訪宣告願景“Waste, but Energy！首都圈掩埋場願景「帶領低碳綠色經濟」、「我們將在世界最大的填埋地做成在世界最佳美的環境觀光景點」”的首都圈掩埋場，瞭解該掩埋場營運與操作現況。

(二)內容

韓國首都圈掩埋場為面積 20km² 的綠色環境掩埋場，每天運到掩埋場的垃圾量平均重達 1 萬 8,000 噸，來源有包括首爾、仁川、京畿道地區計 2,400 萬市民排放的生活垃圾、建設垃圾、工廠垃圾，韓國垃圾收集與處理系統如圖 4.8-1。掩埋結束的掩埋場將分階段營造為首爾市民環境主題公園「夢幻樂園」，其定義為可最大限度的維持掩埋場本來的功能與自然生態能力，提高能夠淨化城市生態效率，同時可作為環境生態體育教育中心，並成為周邊日常休息空間。



1. 規劃利用：共有四個填埋場與一處其他用地（圖 4.8-2），各階段規劃如下

(1) 第一掩埋場（體育公園、野花園區）：開始於 1992 年，該場於 2000 年 10 月填埋結束，使用期間歷時將近 8 年，共計填埋 6,400 萬噸垃圾；2011 年開始穩定化工程，現已陸續建造居民體育公園、野草花園、自然學習觀察地區、濕地觀察地區、大眾高爾夫、進口及廣場地區、游泳池及賽馬場，以及後續的生態環境體驗場區。掩埋場結束後，進行綠化改造的場地將於 2014 年「仁川亞運」做為高爾夫球、游泳與騎馬等項目的辦理地點，並於亞運結束後讓掩埋場走向市民。

(2) 第二掩埋場（環境活動園區）：目前已填埋六成，預計使用至 2015 年，但隨著目前韓國境內之資源回收率高，應可延長該掩埋場之使用年限。預定於 2015 年掩埋結束後，規劃營造樹木園、花卉園、植物園與環境博覽會場。

(3) 第三掩埋場（環境文化園區）：目前已開始著手資源化園區（生物能源城）執行示範項目，預定於 2015 年開始掩埋。

(4) 第四掩埋場（自然探訪園區）：目前已於 2004 年開始陸續營造安岩島蓄水池、濕地/河流生態地區以及草地/森林生態地區。

(5) 其他用地（體育園區）：規劃於 2025 營造地上體育公園與飛行體育公園。



圖 4.8-2 掩埋場整體規劃

2.能源利用：該掩埋場所產生的替代性能源有沼氣（甲烷）與太陽能發電，沼氣發電為每小時 50 萬瓦（相當於每年 50 兆瓦），每年的電力收入約有 480 億韓幣（約新臺幣 13 億），太陽能發電為每小時 30 萬瓦，並取得聯合國 140 萬 CO₂ 之減排權。此外，還有由垃圾所回收再利用製成之衍生性燃料（RDF，圖 4.8-3），其產量約為垃圾處理量的 1/3，以 200 噸的垃圾為例，即可回收再生 70 噸的 RDF。

3.污染控制

(1)垃圾進場管控：分為生活垃圾（建築與家庭垃圾）、廚餘與事業廢棄物。生活垃圾直接進場掩埋；廚餘的處理開始於 2008 年；事業廢棄物於進場過磅後，不卸貨，而是暫時存放並進行危害性檢測作業，檢測頻率為每車皆需檢測，且抽九個樣品送驗，以確認是否有危害性。（如

圖 4.8-4 至圖 4.8-7)。

	
<p>圖 4.8-3 垃圾回收利用再製成燃料 (RDF)</p>	<p>圖 4.8-4 垃圾進場過磅</p>
	
<p>圖 4.8-5 事業廢棄物暫存與檢測</p>	<p>圖 4.8-6 垃圾進場掩埋</p>
	
<p>圖 4.8-7 掩埋場垃圾掩埋作業</p>	<p>圖 4.8-8 掩埋場滲出水處理作業</p>

(2)滲出水的處理：先進行第一次生化反應，再做第二次化學反應，之後變成 2 級水，每天處理量為 345000 噸，下雨天時處理量增為 2 倍。(圖 8)

(3)臭味控制：生垃圾一傾倒馬上噴灑除臭劑，以防止臭味產生(圖 4.8-9)。掩埋場覆土共計 8 層，每層厚度為 5cm。

(4)甲烷氣體捕集：第一掩埋場有 329 處垂直式捕集管，第二掩埋場有 699 處，預計將陸續增加相關設備。(圖 4.8-10)

(5)載運車清洗作業：對每一進場之垃圾車有自動檢查之設備。清洗作業分為分為清洗輪胎與清洗整車，於場內清洗輪胎，要離開掩埋場至外面道路時需清洗整車，避免污染物質外移。(圖 4.8-11)

	
圖 4.8-9 掩埋後消毒作業	圖 4.8-10 掩埋場沼氣收集管滲出水處理作業
	
圖 4.8-11 垃圾車出場清洗（全車清洗）	圖 4.8-12 首都圈掩埋場入口處夢想之樹

(三)心得與建議

1.心得

- (1)集沼氣發電、RDF、太陽能等再生能源於一體，棄焚化爐改以掩埋場主因即為採具再生能源，其策略與國內焚化政策有所差異，其主要原因應與用地取得問題。
- (2)掩埋場的復育再利用結合 2014 仁川亞運之運動場址，更可使全世界看見其在垃圾處理及復育之世界級水準，並向世人展示環保用心確實了得頗具故事性。
- (3)車輛時進入的分類、採樣、掩埋場內操作的管制策略，出廠過程車輛經二次清洗，具有實際管制成效。
- (4)掩埋場入口意象「夢想之樹」與場區內綠意造景(圖 4.8-12 至圖 4.8-13)，即可窺見該場不僅是垃圾處理之場所，更運用垃圾經營了許多事業。掩埋區飽和後建造之高爾夫球場不但減少了於其他地區開發高爾夫球場造成的環境衝擊，該處亦為全國最大之高爾夫球場，更為亞運高爾夫球賽之場地。
- (6)利用甲烷發電設置 18 個溫室(圖 4.8-14)，且其中有 200 位工作人員皆為附近的居民，該廠在建造之初與我國相同，亦有抗爭，設置溫室開發了該場地之財源，且賦與周邊民眾工作機會，首爾春季花展所需之花材皆為該場所所栽培，此舉為人讚嘆！



2.建議

- (1)將垃圾視為有用之資源，所以規劃為世界最大單一掩埋場，雖分為四大掩埋區，但已先規劃完成將來復育的用途，包括體育公園、環境活動園區、環境文化園區、自然探訪園區等，每日掩埋 18,000 噸之生活垃圾、營建廢棄物等，並將回收之甲烷有效收集後用於發電，可產生 50 兆瓦的電力並轉售，呈現出多角化的經營樣式，可作為我國未來借鏡參考。
- (2)掩埋場應減除民眾臭、髒形象，除建立處理成效，亦可結合環境教育吸引民眾接近參與，藉以改變掩埋場為教育場地，落實節能減碳、垃圾減量的生活概念。
- (3)場區內以種植樹木（白楊樹）的方式進行固碳，可作為我國之參考。
- (4)利用廢渣製作燃料與對進廠垃圾之嚴密檢查廠區內復土之落實，使掩埋區內無垃圾之異味等，皆為我國應努力迎頭趕上之處。
- (5)該掩埋場成功的低碳綠色經營，也使這個場域成為提供民眾觀摩，體驗學習的環境教育場所，我國垃圾處理設施確應努力朝向這個正確的經營方式努力，才可以讓每一個垃圾場都成為環境教育設施，提供民眾環境學習。

四、環境教育場所體驗(4)〔NIER 零碳建築〕

(一)前言

參訪國立環境資源研究所（NIER）是韓國環境領域之研究機構，瞭解該建築之構造與使用現況。

(二)內容

國立環境資源研究所（NIER）是韓國環境領域之研究機構，其氣候變遷館於 2011 年 4 月 22 日建設完成，總造價成本為 89 億韓幣，其中太陽能板成本為 12 億韓元。該館本身為綠建築設計，館內之能源再生與節能措施的成效顯著，說明如下：

1.能源再生利用：整體建築外部建置太陽能板（圖 4.9-1 與圖 4.9-2），每日產生 450~600 千瓦的電力，建築物本身每日電力需求為 200 千瓦，產出多餘之電力供給周遭鄰近建築物使用。全棟建物瞬間最大發電量 117 千瓦/天，陰天時則無法發電，必須仰賴外來電力供輸。建築物中所有太陽能多為固定式，只有中間區域太陽能板為移動式（圖 4.9-3），以利用追蹤可接受太陽光的方向，又以太陽東昇西落原理，設定太陽能板角度及轉移時間。使用之太陽能每日雖可產出大量電力，但未設置任何儲電設施，其考量之主要因素為蓄電池耗損快（壽命約一年），且儲電後再使用之效率差，故並未考慮儲電。



圖 4.9-1 NIER 氣候變遷館外部太陽能板



圖 4.9-2 NIER 氣候變遷館外牆由太陽能板覆蓋

2.透過節能與阻熱措施與一般建築相比較其用電可省 40%，相關措施說明如下：

- (1)辦公室採 LED 燈（圖 4.9-4），辦公桌並以自動感應燈光方式照明（圖 4.9-5），窗戶加裝了隨著角度變換之感應器，使窗簾能自動追蹤光源、風向調整窗簾閉合角度，減少陽光直射，協助室內溫控機制，並加強室內亮度與空氣對流（圖 4.9-6 與圖 4.9-7）。韓國屬夏熱冬冷國家，一年均需能源來控制溫度，因此，夏季辦公室於早上只要開 1-2 小時冷氣，即可全天候保持涼意，無需浪費過多能源。地下停車場等終日不見陽光而須開燈處。
- (2)利用感應體溫裝置之檯燈，減少因人為疏失而忘了關燈疑慮，運用不同巧思，符合人性化使用。
- (3)阻熱設備主要圍牆壁加厚與使用三層式玻璃，除阻絕溫度外亦可進行內部能源使用控制。（圖 4.9-8）

- (4)冬天時直接利用太陽能集電後，透過鍋爐轉換成地熱，加熱建物內部地板埋設之管線中的水，使室內溫度提高，類似韓國冬天天冷時的炕，間接提高房間或是倉庫溫度。
- (5)使用集光罩汲取自然的太陽光線至建物內部，增加室內亮度。本建築物之集光罩裝設於建築物屋頂，並位於建築物的太陽能板下方，其理由為當直接裝設於太陽光底下未受遮蔽時，雖有達到採光功能，但同時熱能亦會傳導致建築物內部，且經評估裝設於太陽能板下方與直接接受太陽光之亮度無明顯差異。集光罩之設置顯然有審慎評估比較採光亮度與建物內部溫度調節之關係後，才進行相關之捕光作業。(圖 4.9-9 與圖 4.9-10)
- (6)以控制系統監控供電量與用電量，並有顯示歷史資料之功能，經由儀表螢幕顯示使用狀態，除可瞭解產電裝置的狀態，亦可讓每個人隨時獲得用電量之資訊，當用電量升高時，可即時採取節電措施。(圖 4.9-11)





圖 4.9-5 辦公室內可感應使用者活動位置而開關之感應式燈具



圖 4.9-6 依據室內亮度與溫度自動調整開合角度之窗簾（部分區塊關閉）

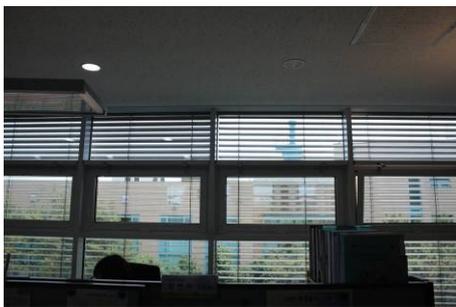


圖 4.9-7 依據室內亮度與溫度自動調整開合角度之窗簾（全開）

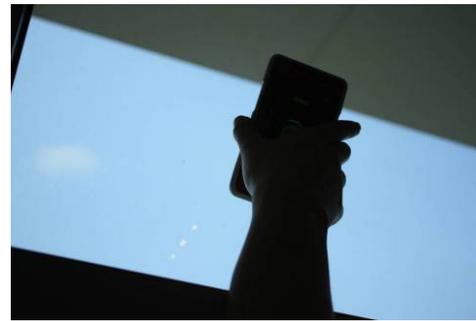


圖 4.9-8 使用三層玻璃阻絕熱度（以手電筒照射玻璃顯示三層玻璃反光）



圖 4.9-9 經集光罩捕集之太陽光於辦公室內使用之情形



圖 4.9-10 建築物上方之集光罩（上方為太陽能板）



圖 4.9-11 供電量與用電量之儀表顯示裝置

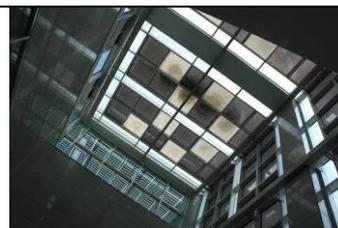


圖 4.9-12 室內自然採光之運用

(三)心得與建議

1.心得

- (1)零碳建築應建構"零碳"的條件，除零碳硬體外，應也有零碳軟體，如低碳生活等，另 NIER 以近 4000 萬韓幣建構太陽能板，營造零碳屋初始狀況應沒問題，惟後續操作維護仍應重視，以符真正零碳目的。
- (2)以實用化於建築物上，除將太陽能板產生之電力供自身使用外，並可提供其他建築物使用。能源轉換率約 20 %技術與國內差不多。對於太陽能板老化之後續處理，其所保持之態度為暫未考慮廢棄太陽能板老化問題，希望未來科技再精進，能有效解決廢棄太陽能板再利用。
- (3)該棟辦公場所之牆角與頂樓皆以太陽能板收集太陽能轉換成 480-600 千瓦電力，除自用還有餘裕供其他大樓使用，參觀其辦公室有一燈具是利用頂樓聚光材質(集光罩)引入自然光之設施亦為國內少見之做法。
- (4)建築物使用自身能源，不需要任何化石燃料做為能源，該所透過這些努力發揮其功能，以公領私帶動企業推廣綠色能源，減輕地球負荷，亦提供環境教育導覽普及各界。
- (5)建築物中所有太陽能板大多是固定式，只有中間區域太陽能板為移動式，以利用追蹤可接受太陽光的方向，又以太陽東昇西落原理，設定太陽能板角度及轉移時間，全棟建物瞬間最大發電量 117 千瓦/天。
- (6)本次參訪雖有導覽人員解說，惟該館為之功能為辦公場所，其解說僅限於館的設備與節能措施之說明，在面對全球暖化與氣候變遷之影響，氣候變遷館之建置與應用若能導入教學方案或體驗課程，應可成為環境教育最佳

教學教材。

2.建議

- (1)建築物內有感應式之檯燈，及辦公室使用 LED 燈具，值得國內公部門推廣。
- (2)另減碳之措施 40%是阻絕，以三層厚度之玻璃阻絕室外之冷、熱溫度可以讓冷氣與暖氣機使用之時間縮短許多，可作為我國之參考。
- (3)在全球能源短缺與能源使用造成全球暖化的年代，韓國國家環境研究所零碳建築之做法是值得我們學習且應推廣至民間，才可以讓我國減碳之效能躍昇。
- (4)館內走廊掛有監控整棟建築物能源使用量之螢幕，透過控制系統，並經由儀表螢幕顯示目前供電，確實使每個人隨時瞭解用電情形，隨時掌握一日館內消耗電量之變化，提醒使用者節能，讓節能功效發揮極致。

五、環境教育場所體驗(5)〔松島國際商業區永續城市規劃〕

(一)前言

仁川自由經濟區域集規劃、工作、生活、休閒為一體，是韓國目前重點發展的永續國際商務城市，瞭解其都市永續環境之規劃及環境保護運作方式，實可作為我國新興發展都市之永續發展及環境規劃之參考。

(二)內容

仁川自由經濟區域（Incheon Free Economic Zone）為韓國政府指定為全球化商業前哨基地，總填海面積約 170KM²，基礎建設費 36 兆 3 千 6 百億韓元，規劃人口 640,800 人，以抽砂填地完成，開建 8 年來已構建出基礎建設的部分，預計在 2020 年完成建設，區域的屬性是致力於保障最優質經濟活動的國際城市，其中的松島、永宗、菁夢三個區域被開發為核心鐵三角。（圖 4.10-1）

表 4.10-1 核心鐵三角的開發規劃資料

城市	松島 Songdo	永宗 Yeongjong	菁夢 Cheongna
面積 (KM ²)	53.3	98.4	17.8
開發方向	國際商務、IT、BT、R&D	航空、物流、旅遊	金融、休閒、尖端汽車
基礎建設費 (韓元)	10 兆 4 千 2 百億	19 兆 7 千 1 百億	6 兆 2 千 3 百億
規劃人口	252,000	298,800	90,000
特色	強調 IT 技術，透過電子商務提高企業競爭力，也構築環保城市。	仁川機場所在地，且與首爾相連接，地理位置之優勢使其具有休閒旅遊價值。	計畫做為休閒體育、花卉、金融機地等用途。

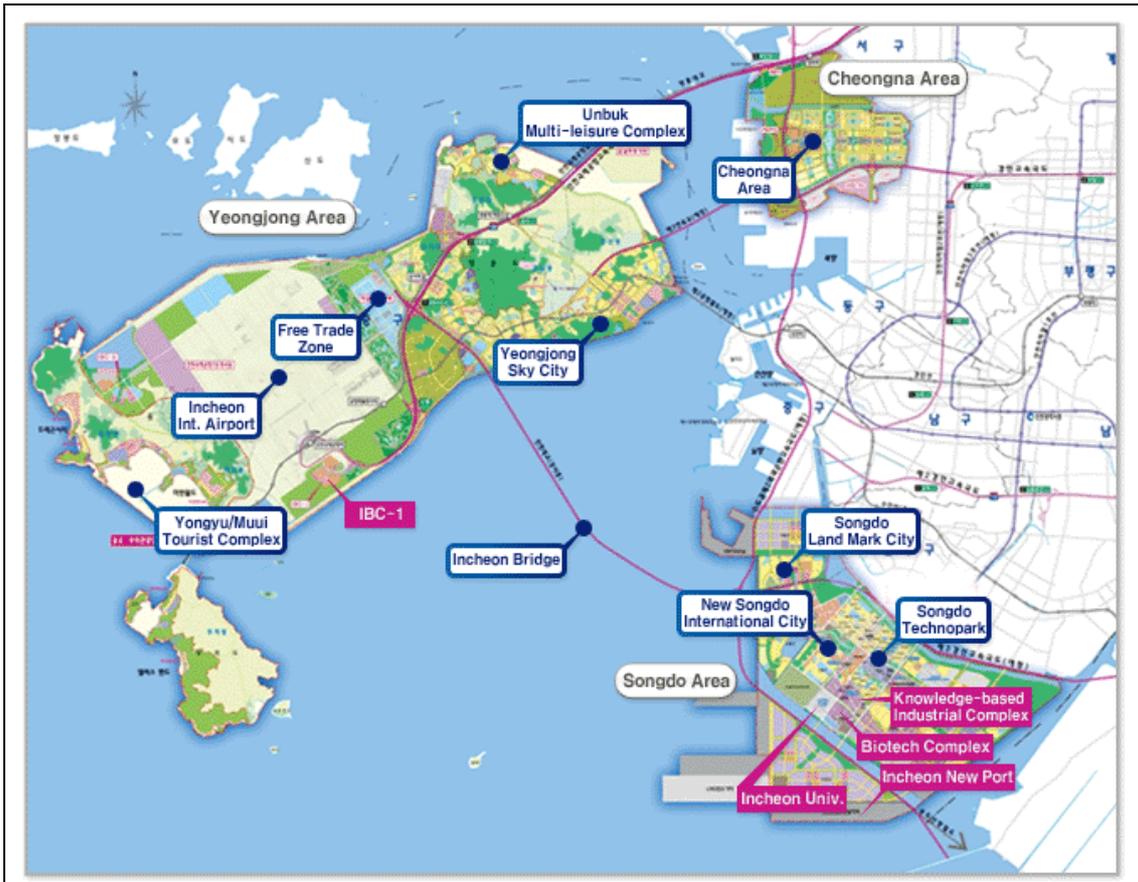


圖 4.10-1 仁川自由經濟區示意圖

城市整體的規劃中，有 30% 以上的面積是由公園和綠地構成，透過新概念生活廢棄物處理系統與下水道循環利用設施等看不見的系統，營造綠城市意象。與紐約中央公園的概念相同，松島中央公園建於城市的中心地帶，具有城市之肺的功能，提供民眾休閒空間。未來仁川機場與旅遊中心將以磁浮列車進行串連。

本次活動除參訪未來城整體規劃的展示模型館(圖 4.10-2 至圖 4.10-4)之外，也參觀了已在運作中的生活廢棄物自動收集系統，該系統於 2011 年 11 月完工，所收集的垃圾來源主要以廚餘及生活垃圾為主，目前服務人口約 2 萬人，工程成本 180 億韓元，每日處理量約 27 噸。



圖 4.10-2 仁川小型智能城市館



圖 4.10-3 館內城市未來架構模型

垃圾自動收集系統流程如下（圖 4.10-5 與圖 4.10-6）：

- 1.投入：垃圾投入點主要設於社區或大型超市，投入之垃圾需裝於專用垃圾袋中（生活垃圾為白色塑膠袋，廚餘為黃色塑膠袋），垃圾投入前須先使用感應卡開啓投入口，投入之管線直徑為 50cm，感應卡可追蹤垃圾的來源。亦有不接受投入之物品如棉被、菜刀、砧板等（圖 4.10-7）。
- 2.輸送：於收集端裝置抽氣設備，以真空吸取原理將民眾投入之垃圾吸取至管線分類閥後分類（廚餘與生活垃圾）輸送。
- 3.分類：廚餘垃圾進入收集系統後以離心方式去除水分後，送往回收再利用處理場，如收集量較少時，會先進入冷藏系統中，待收集一定量再進行回收再利用處理。生活垃圾直接收集。生活廢棄物自動收集系統中廚餘管線為綠色，生活垃圾收集管線為藍色。（圖 4.10-8）
- 4.運載：垃圾收集於貨櫃中，並送往回收再利用或掩埋場處理。（圖 4.10-9）



圖 4.10-4 展示館內菁夢的城市架構模型配置

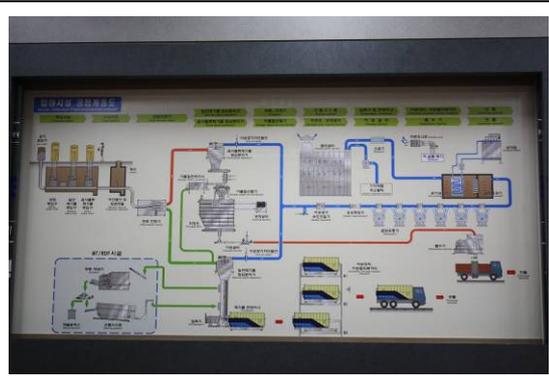


圖 4.10-5 生活廢棄物自動收集系統示意圖

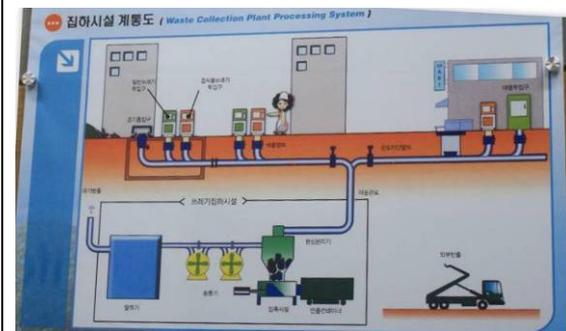


圖 4.10-6 生活廢棄物自動收集系統示意簡圖



圖 4.10-7 生活廢棄物自動收集系統不可丟棄物品類型說明



圖 4.10-8 生活廢棄物自動收集系統中廚餘與生活垃圾分類管線

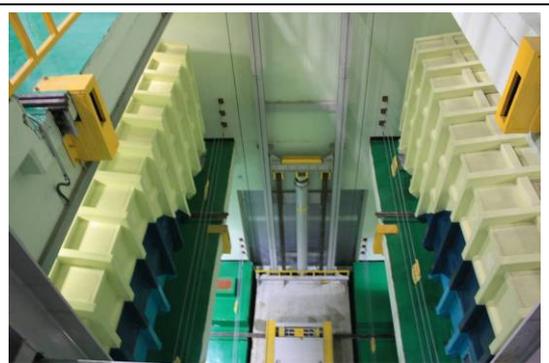


圖 4.10-9 生活廢棄物自動收集系統中垃圾載運箱體

(三)心得與建議

1.心得

- (1)城市由大面積的填海造陸而來，對於園區完整的規劃出：國際商務港及物流、教育研究中心、國際商旅轉運、休閒文化及金融等中心。
- (2)另參觀未來城有關家庭垃圾的運輸系統，透過輸送管將垃圾輸送至轉運站後，再運至垃圾處理場予以進一步處理。此一運送系統似乎僅適用於新開發的區域，如要完全適用於垃圾運輸的需求，認為仍要依靠目前垃圾車的機制。但此依運輸管的運送系統，在臺灣仍未見到建置，且整個轉運站的運作，因已完全自動化，固僅需三名工作人員即可正常操作，能夠有效的減少人的成本，全自動化操作概念，亦是值得在相同業務上的參考與借鏡。
- (3)整體未來城的規劃方向與功能呈現可說是以人為主體，透過科技的方式進行環境改造，此方式以人工所塑造出的環境友善區域，是可滿足人類追求經濟與環境的發展平衡。

2.建議

- (1)未來城以自由經濟、輕環境、綠色成長的國際化都市，雖以現代化都市營造，但以永續為目標，其中廢棄物處理能源及再生利用為主，並以再生能源為能源來源(包括 RDF、肥料)，實為未來都市規劃方向，應考量的策略。
- (2)未來城為 170 平方公里之海埔新生地，參觀該城市之廢棄物自動收集設施，即以 50cm 管徑之管線埋設(約 2 公里)，將家戶垃圾集中於管理中心後載運至處理廠，我國皆以垃圾沿街收集方式清運垃圾，耗費之人事、機具、管理成本佔我國環保經費之大半，故未來我國新城市之

開發應可於規劃階段依區域特性，評估納入「廢棄物自動收集設施之可行性」，將可減少廢棄物清運成本，清運車輛出車率降低，除減少油耗、減碳降低空氣污染，其節省之經費可加強其他環境管理工作，更可以提高環境品質。

- (3)未來城對於環境的永續規劃似著重於以科技避免環境危害事件的發生，改變人類以往的生活形態（科技虛擬化取代實體物質的浪費），並透過技術降低污染與提升操作效率（例如磁浮列車、垃圾集中處理系統），甚至藉以營造適合人類生存的環境，惟以人的觀點所造成的環境是否可取代自然的循環演化亦是值得深慮。

六、環境教育場所體驗(6)〔世界盃公園〕

(一)前言

本課程有至緊鄰世界盃公園(World Cup Park)管理中心的「和平公園」與首爾當地市民一起於公園體驗這片都市綠地，而後進入簡報室觀賞公園簡介，並由管理中心的朴科長為大家做相關問題的討論及回應。



(二) 世界盃公園內容說明：

- 1.世界盃公園 (World Cup Park) 設立於 2002 年，原為 1978 年 3 月開始使用的蘭芝島垃圾掩埋場 (約 270 萬平方公

尺)，造成該掩埋場快速飽和之原因為首爾商業化的轉型，從 1950 年代約 150 萬人口激增至 1970 年代約 1,000 萬人口，加上過去未有良好之垃圾分類觀念，致使短短 15 年間形成了兩座高達 94 及 98 米高之垃圾山，造成環境巨大的破壞(該掩埋場掩埋了生活垃圾、建築廢料、一般工業廢棄物及下水道垃圾等四大類型垃圾)。惟該垃圾掩埋場沒有污水處理設備及沼氣收集系統，掩埋近 9,200 萬噸垃圾，隨處亂置、無人管理，造成地下水污染、沼氣引發火災及臭味影響市民生活品質。遂於 1996 年起進行穩定化工程，施作覆土工程、斜面穩定處理工程、滲出水收集系統、沼氣收集系統、熱生產供給設施等，掩埋場在最終覆土後，鋪上不透水布後，再另外覆蓋 2 公尺厚之土壤(國內一般僅會覆蓋 30-50 公分厚之土壤已種植草皮或灌木類植物)，總計設置了 31 座的地下水監測井，1,067 公尺長之滲出水收集管線。並設有沼氣發電設施，以有效處理沼氣問題，避免漢江及環境污染。

2.動用 2,500 億韓元，將近 300 萬平方公尺垃圾掩埋場蛻變為自然生態園區的藍芝島，並開闢復育綠美化成為 5 座公園，分別為自然和人類共存的和平公園、天空和草原相連的藍天公園、有文化、藝術和夕陽的彩霞公園、重新誕生為自然河川的蘭芝川公園及具有生物多樣性的蘭芝漢江公園等，是最佳的環境教育場所。

3.公園旁的球場為亞洲最大之足球專用場，可容納 6 萬 5,000 人，為 2002 年於此舉辦世界盃足球賽暨開幕式場地。以掩埋場復育綠化後興建為世界盃足球場，為自然生態公園受世人矚目。

4.環保特色：

(1)豎立告示牌，禁止溜狗、露營、車輛進入等，並有罰鍰

規定。

- (2)使用鋁製分類垃圾桶，不使用外套垃圾套，區內清潔人員直接依分類物品打包清運，旋即進行沖洗動作，以維護乾淨，並可節省垃圾帶使用量。
- (3)親水性河濱公園、生物多樣性公園等，深具生態、教育意義，並有正面的環境教育體驗功能，學習人與環境共存共容的精神，提供民眾及學生寫生、認識生態、遊憩等接近自然的教育功能。
- (4)淨化漢江水質與沼氣再利用，維護環境品質又可讓鄰避設施吸引民眾前來居住及休憩，帶動整體的區域發展。
- (5)爲了有效利用土地空間，邁向垃圾資源永續利用的目標，韓國已著手進行焚化廠興建，並將逐步改採垃圾焚化處理，與我國相比，我國垃圾處理政策已全面採垃圾焚化處理，垃圾資源化及底渣再利用，並積極推動垃圾零廢棄政策，達到永續目標。
- (6)區內設置風力發電廠及使用電動汽車等多項資源再利用教育設施，達到環境永續及減少能源使用與碳排放。
- (7)在環境教育課程方面，目前針對學生及社區民眾等不同族群發展了 14 種不同的課程，並長期與學校單位合作，帶學生至現場辦理廢棄物減量教育活動。
- (8)配合政府綠能政策，園區之導覽車「青蛙車」爲電動車，全區設置有充電站約 30 處之多。



圖 4.11-3 公園內充電站及青蛙車充電情形

(三)心得與建議

1.心得

- (1)世界盃公園在前身垃圾掩埋場的 15 年期間不只造成廢水、廢氣等環境問題，更發生了大大小小約 1,350 多次的火災，嚴重影響公共安全，而經**整治及整體規劃**完成不僅成爲市民活動遊憩的綠地，也帶動周遭社區的發展；完工至今持續辦理滲出水及廢氣蒐集、處理作業，並定期檢測，其中沼氣經過轉換後提供給周遭住家作爲暖房設施使用。
- (2)該場掩埋區之綠化跟國內較爲一致，也是以種植草皮跟灌木爲主，相關硬體設施也是選擇在周圍較堅硬地質地地區興建(洗手間爲主)，若有大型喬木在原掩埋區生長，將會移除避免不透水布破損。
- (3)針對地質的穩定性及環境影響性，**管理單位持續**進行科學的環境調查及長時間的環境監測並避免於掩埋區興建高層建築物。**有關其復育後監測跟我國一樣，也是每月監測滲出水質、地下水質、周界空氣等。**
- (4)其再利用唯一美中不足之處爲未等垃圾分解沈陷即再利用，雖然無發生突然大幅度塌陷現象，仍有逐漸下陷

問題以及相關疑慮存在。

- (5)世界盃公園設置有專責的管理部門，光是清潔人力就超過 200 人，年度預算約為 100 億韓元，才使整體環境得以持續維護，與國內相關公園綠地之管理相較，其龐大預算及人力之投入確為國內較為缺乏，也是各相關設施場所營運管理、課程發展乃至於取得認證上常遭遇的困境之一。

2.建議

- (1)廣達 300 萬平方公尺的垃圾掩埋場從毫無污染防治措施，進而整治並持續利用與復育成不同特色的五大公園，做為世界足球賽比賽場地及環境教育體驗場所，其執行力、規劃面之用心與魄力，達到環境友善的目標，值得我們效法學習。
- (2)該場復育後，與民眾之生活結合再一起，除提供充足且吸引人之綠地遊憩地點，並藉由沼氣發電廠的興建，將供電系統與城市發展結合，加速該地區發展及提昇整體價值及生活品質，為其最大成功之處。而本國的掩埋場當初設置時，未避免影響民眾及順利設置，多數設在縣市交界或偏避地方，以避免民眾抗爭，才造成今日交通不便且管理困難，無法達到確實再利用之目的。要改善此一現象，建議後續在規劃都市相關計畫時，應將掩埋場或處理廠納入，發展其交通及周邊設施，將再利用後之掩埋場當做公共設施，提昇地區價值。
- (3)該場妥善的規劃，有親水空間、生態教學場所、水質淨化生態池、電動腳踏車租借及充電站等設施，大大提升居民前任意願。並配合相關設施設計了 14 種環境教育課程，提供學校教學使用，落實環教戶外學習課程，此

為我國環保臨避設施除役後再利用應學習之方向。

- (4)我國內有許多除役之設施變為蚊子館或荒廢無人管理，甚至尚未除役亦有許多蚊子館或不用設施，如何將這些設施再利用共民眾使用，以及管理之方式，皆屬我國必須突破之處。
- (5)世界盃公園大規模的針對垃圾掩埋場域做污染整治、遊憩設施營造之規畫，甚至帶動週邊區域發展，讓人人避而遠之的區域成功轉型為住商繁榮的地區，與我們一貫僅將掩埋場封閉復育成為披覆植被之綠地的做法迥異，是我們可以參考運用之處。

七、環境教育場所體驗(7)〔環境教育巡迴專車〕

(一)前言

為實際瞭解韓國環境教育巡迴專車之教學運作情形，特安排至首爾市當地小學實地瞭解及體驗環境教育車之教學情形。

(二)內容：

由於本次訓練第二日課程中，於韓國環境教育政策相關會議討論時，提及韓國有環境教育巡迴專車至小學進行環境教育，因此增加安排本次課程，於本年 6 月 1 日直接至環境教育巡迴專車所在小學實際瞭解環境教育之教學情形。該車係以巴士組建，於內部後方(車尾)設有電子式白板，可寫字及投放影片，二側則是相關體驗式設備共實際操作。韓國目前有 5 部環境教育巡迴專車，每部有不同主題，本參訪團參觀之車為能源方面主題，於車內部兩側含有手動式發電設施及光電系統，可讓學生直接學習如何將動能轉換為電能，以及太陽能轉換電能等知識。該列車並配合於外部擺設學習器材(類似小玩具)，讓學生於玩耍中自然學習環境教育。

(三)心得與建議

1.心得

- (1)韓國環境教育巡迴專車之維護保養也是採外包方式辦理，此方式可解決公務機關維修專業性較不足以及管理較不方便之問題。
- (2)環境教育巡迴專車每年需至 80~90 所學校進行環境教育，使用率相當高，並配合建置不同年級試用之課程及通用之課程，此外車上所使用之課程與學校教室及戶外學習之課程有所不同，具有相當特別性。
- (3)環境教育巡迴專車學習成效評估，類似與我國一樣採用

回饋單方式評估，其回饋單以文字論敘述回答佔多數，我國回饋單目前多採選擇題方式為主，文字論述為輔，此係我國如採文字論述方式之回饋單，可能會發生許多留空不回答情形，造成無法評量學習成效。

2.建議

(1)韓國每部環境教育巡迴專車配置至少三位工作人員，包含兩位專任講師及司機，專任講師非正式公務人員，亦非經過認證之人員，係聘用大專以上環境相關科系畢業者，應為節省政府之人力成本，此與我國公務機構常將勞務委託予專業廠商類似，未來我國若設置環境教育巡迴專車亦可採委託方式辦理。

(2)我國可參考設置環境教育巡迴專車，方便偏遠或資源較缺乏地區學生學習環境教育，解決無法直接於學校建置相關環境教育設施或大眾運輸較不方便之問題。



八、環境教育場所體驗(8)〔西首爾湖公園〕

(一)前言

瞭解西首爾湖公園活化再生之推動與規劃及園區設施，可作為我國環保設施活化再生之參考。

	
圖 4.13-1 西首爾湖公園入口	圖 4.13-2 公園管理所長（中）解說情形

(二)課程內容

- 1.西首爾湖公園 2000 年前為星月淨水廠，是一座自然形成的湖水，具有生態淨化功能，佔地約 22 萬平方公尺，營運時每天可為首爾市提供 12 萬噸生活用水，後經 2003 年「首爾市淨水廠重建計劃」，以「水」和「再生」為主題改建而成，並保留部分淨水廠建築，供市民休閒遊憩運動場所，場地共分為自然湖、生態植物園、電子螢幕、登山環山步道、體適能運動場所等，規劃非常完整，並設有導覽員解說員，讓市民休憩並瞭解與自然共存共榮的意涵，身負環境教育的功能。
- 2.公園為減低鄰近金浦機場飛機起降噪音影響民眾使用意願，在西首爾湖中設有聲音感應之噴水設施，在飛機經過分貝數超過 80 之情況下，會自動啟動噴水，構成水舞，可有效吸引民眾目光，降低噪音之影響，此設計反而成為其特色。此外該公園另一大特色，為設計師擅長幾何圖形之

設施，對於原淨水廠之改建設計皆已長方形或正方形為主，並以該設計師之名字作為該設施之名稱。

3.環保特色

- (1)園區設計規劃融入許多巧思，包含保留部分的淨水廠設施，作為民眾教育體驗場所，同時引用荷蘭畫家之幾何圖形來設計，別具創意及深負內涵。
- (2)山坡地易崩落地方，以樹木排列成水土保持措施，同時可兼具林地涵養與土壤復育功能。
- (3)園區生態非常豐富，多種鳥類及植物，提供市民最佳的休憩與環境及生態導覽的場所。
- (4)園區結合能源再生與減碳設施，設有太陽能發電外，並設置看板顯示器，提供發電資訊與 CO₂ 值。



圖 4.13-3 園區之蒙德里安庭園參訪情形



圖 4.13-4 園區聲控噴水池

(三)心得與建議

1.心得

- (1)公園內充分利用了淨水廠遺留下來的設施及設備，像是由淨水廠的沈澱設施改建而成的「蒙德里安庭園」，成爲了公園最美麗的人工設施；公園入口樹立的標誌、腳踏車停車處、散步小徑旁邊的椅子、草地上的雕塑等都是由是這裡的代表性舊建設「水管」改造而成。
- (2)由於這裡離金浦機場很近，所以低飛中的飛機經過非常頻繁，同時也帶來了嚴重的噪音干擾，爲顧及遊憩民衆的感受，西首爾湖水公園於中央有的大湖泊設置了 41 個噴水口，取名聲音噴水池，每逢飛機飛過音量達到 80 分貝以上，湖泊中的噴水口就會自動噴出泉水。這樣的設計轉化了市民對飛機噪音的不良感受，甚至會於湖畔期待下一次的飛機造訪。

2.建議

- (1)西首爾湖公園上空飛機噪音影響民衆休憩品質甚鉅，但相信「聲音噴水池」應該是每位到訪者印象最爲深刻的設施，成功的將可能影響遊憩品質的航空「噪音」(> 80dB) 來控制噴水池啓動與大小旋律，將噪音轉換成啓動視覺饗宴的「聲音」，甚至讓民衆期盼著下一次的飛機造訪，這樣的巧思應該是國內機場甚至是相關鄰避設施，是一項非常大的突破與創舉，以及周邊的環境教育設施場所可以學習的。
- (2)西首爾湖公園依原始環境規劃登山步道、遊憩場所，並廣設體適能健身設施，呼應了韓國爲重視體育運動與健康休閒的國家政策目標，在住宅社區、公園廣設健身器材可加以印證。

- (3)參訪時於該淨水廠內有許多工作人員在種植花草，依其年紀及穿著等，判斷應屬志工，由此及其他參訪點內容，可知有關公園、環境教育設施等等之維護或推動之成功必須仰賴志工，因此本國未來如何與環境保護志工及環境教育志工等之聯繫溝通及保持良好互動關係，為各縣市推動環境教育甚至環境保護工作重要環節，不可忽視，因地方財政較為不足，建議中央單位可編列更多預算補助志工或其所屬社區，才可讓志工再配合推動環保相關工作上，亦可獲得該有之協助，不用自掏腰包辦理環保相關工作。另建議修正放寬或簡化對於志工或設施相關補助規定，以避免其因程序繁瑣降低與政府機構之配合度。
- (4)西首爾湖公園適度保留既有設施並妥善運用，設置各項環境綠美化及遊憩場域，讓人印象深刻，可做為國內相關閒置空間未來轉型為環境教育設施場所之參考。

伍、心得與建議

一、環境教育應注入人文歷史元素，吸引民眾主動親近學習

從參訪清溪川文化館及體驗清溪川環境，瞭解清溪川孕育了首爾的文化、經濟與發展的歷史，而韓國政府各部門全力投入在短短的 2 年 3 個月完成這項工程，期間面對民眾的抗爭辦理了四千多場次的溝通協商會議、歷史古蹟的保存以及面臨交通黑暗期，在在展現了市民與政府合作及努力。此外清溪川復原工程結合歷史與人文，在拆除 60 年代所覆蓋的巨石塊後出土的古物都加以保留，被中斷 600 年都市歷史的首爾市，過去及未來也都被連結起來，也讓新一代首爾市民瞭解過去的文化。我國在河川整治工程上所作的努力與成果不亞於韓國清溪川，我們可以再多加入人文歷史元素，創造親子友善空間，讓大人與小孩都能在水岸獲得喜樂與滿足，吸引民眾親水進而愛水，讓民眾體認乾淨的河川是寶貴的資產。

二、深化國際交流，提升環境教育人員國際觀

藉由本次臺韓環境教育交流，可進一步瞭解兩國環境教育法令、制度、環境教育策略之形成及推動現況，在與韓國環境教育人員進行經驗交換過程中，可獲得有益於我國環境教育推動之資訊，提供環境教育策略管理研擬之借鏡，並提升中央及地方環保人員之環境教育專業水準及國際觀。此外，目前實施環境教育法的國家計有美國、日本、巴西、韓國、菲律賓及我國等 6 國，未來可蒐集相關國家相關單位推動環境教育的經驗或進行相關交流，建立聯繫管道，提供本署規劃相關施政事項的參考。

三、鏈結節能減碳與環境教育，引導民眾自發性參與

韓國政府將節能減碳及環境教育結合以「綠色成長」口號，展現強烈的企圖心並作為施政主軸，積極的投入綠色科技及產業的

研發，以創造綠色商機，同時向大眾教育宣導，政策宣導重視包裝行銷，並推行綠卡積點回饋制度，如搭乘大眾捷運系統可累積點數，使民眾有感，有助於民眾自發性落實節能減碳，並達到環境教育成效。

四、建構政府、民眾及非政府組織之夥伴關係與合作機制

我們可藉由首爾市之成功經驗，透過民眾的參與和支持，讓民眾參與城市森林的創造與維護，並與其他非政府森林組織、機構和政府，建立網絡和夥伴關係，以減緩氣候變遷，讓臺灣各地方轉型為綠色社會。

五、加強環境教育政策溝通與協調能力

韓國政府對於政策願景及推動執行過程中溝通協調，使政策或環境改造工程的實現過程成為環境知識和環境態度的引導，不但有助於政策執行，也能讓民眾更瞭解環境政策，支持或認同政府部門進行相關作業。

六、強化政策行銷與宣導措施

我國及韓國的環境教育與培訓觸角從環保機關人員、環境保護相關人員、延伸至教育體系相關師生及一般民眾。韓國政府部門擅長擘劃願景並以亮點(如綠卡)行銷的手法，引領全國朝向綠色成長的目標前進。我國政府的經驗能力與韓國旗鼓相當，但行銷方面未來可強化宣導。