



각국의 환경투자 현황분석과 우리나라 환경투자 실효성 제고방안^④

박두의 / 경북김천시부곡아파트 2 동405호

IV. 우리나라 환경투자 효율성提高의 方案

1. 우리 환경투자의 問題點 및 效率性 提高의 方案

첫째, 公共部門에 의한 汚染된 環境에의 施設 投資가 부진한 實情이다. 앞에서 公共財論에 입각한 政府에 의한 直接投資의 理論的인 根據을 考察한 바 있는데 大規模 環境事業의 경우 政府의 介入이 絶對적으로 必要하며, 다음에 試圖하게 될 經濟的 妥當性 分析에서 效率性이 있는 것으로 檢證된다면 그 必要性이 倍加될 것이다.

環境保全關係豫算을 보면 1971년도에 政府에 산액의 0.009%에 불과하였으나 環境保全問題와 관련하여 매년 漸增하여 1984년도에는 343億으로 政府예산의 0.33%까지 증가되었으나 外國의 事例와 比較하여 볼 때에 아직도 미미한 水準이다.

1984년도 豫算 중에서 環境投資에 할애된 比率은 大氣保全이 935百萬元, 水質保全이 23,237百萬元으로 각각 2.7% 67.7%를 나타내었다. 水質分野는 오염방지 및 수질개선을 위한 環境 基礎施設 設置에 따른 投資費이기 때문에 環境 廳 소관 예산의 과반수를 넘고 있다.

이제 環境事業에의 投資가 바람직하다는 것은 再論의 餘지가 없으나 政府豫算은 限定되어 있

기 때문에 豫算에서 環境關係豫算을 많이 끌어 오는데도 問題가 있다. 그리하여 制限된 豫算 범위 내에서 環境投資의 效率性을 提高하는 問題가 發生하게 되는바 本章의 論議대상이 되고 있다.

둘째, 公共部門의 私企業에 대한 關係도 法的인 環境汚染規制의 차원을 넘어서 여러가지 市場志向的인 接近方法이 活用되어져야 할 것이며, 現行 排出賦課金制度는 그 실시과정에서 여러가지 短點이 보완되어야 할 것이다.¹⁾

셋째, 電氣業의 環境投資가 不振하다. 日本의 경우 1970年代 중반이후 거의 매년 全體設備投資의 30% 이상을 차지하였는바, 우리나라의 경우 1978~1984까지 電氣業의 總設備投資額이 83,288億원인데 比하여 環境投資는 255億원으로 0.3%에 불과하다. 火力發電施設이 全體發電施設의 80% 이상을 차지하며 大氣汚染의 주된 原因인 아황산가스(SO₂)와 浮遊粉塵 發生의 주된 原因인 점에 비추어 電氣量의 環境投資증진이 必要하다.

네째, 私企業의 環境投資率이 낮다. 美國의 경우 1976년에 약 69億弗 즉 全體 設備投資의 5.6%가 環境汚染 防止를 위한 것이었다.²⁾ 日本의 大企業의 경우 1975년의 17.7%를 최고로

하여 1979년 이후 약 4~5%를 유지하고 있으며 1980以後全體環境投資의 절반 이상을 차지함과 아울러, 環境投資率도 매우 높은 火力率을 除外할 경우도 약 2%선을 유지하고 있다. 이에 比해서 우리의 경우는 아직까지 충분한 基礎投資가 이루어지지 못하였음에도 불구하고 2%를 넘지 못하였으며 最近에는 1% 미만으로 오히려 격감되었다.

日本の 경우 1971年 日本 環境廳 設立以後 1976년까지 많은 環境投資가 이루어졌다. 따라서 이때까지 環境保全을 위한 基礎投資는 거의 이루어졌다고 보아도 무방할 것이다. 따라서 1977年以後는 주로 既存設備의 대체 또는 보수 등 유지를 위한 投資가 요구되기 때문에 높은 環境投資率이 要求되지 않는다고 보는데 反해 美國의 경우는 環境汚染物質의 배출은 0(Zero)으로 만들겠다는 目標年度였던 1983년까지 環境投資의 지속적 增加를 전제하고 있다는 點을 유의해야 할 것이다.³⁾

다섯째, 設備投資의 推移에 따른 環境投資問題이다. 우리나라의 경우 全 産業의 環境投資率이 1978~1980年 期間에는 그래도 2%선을 유지했으나 1981年以後에는 1% 미만으로 낮아졌다. 經濟的 여건이 좋지 않았던 '79, '80年에 오히려 環境投資率이 비교적 높았던 理由는 日本의 경우처럼 불경기 중에는 生産性 增大를 위한 投資가 적고 점차 改補修나 省力化, 에너지 절약 投資 등 合理化投資의 比重이 높아진 때문이라고 볼 수 있다.

反面에 경기의 호전과 더불어 設備能力의 增大를 위한 投資比重이 66.4%로 前年度의 58.4%에 비해 높아졌으며, 이 중 신제품을 위한 投資와 既存施設의 확장을 위한 投資가 各各全體

投資額의 22.7%, 43.7%를 차지할 것으로 보이며, 반면 그동안 불경기를 통해 擴大傾向을 보여온 改補修投資, 自動化·省力化投資, 에너지 절약投資, 公害防止投資 등 設備合理化를 위한 投資는 그 比重이 감소하는 추세로 바뀔 것으로 보인다.⁴⁾ 이러한 추세는 1984年에도 지속될 것으로 보이는데 重要的 事實은 景氣回復時에는 設備投資額 특히, 製造業의 設備投資額이 增加함에도 不拘하고, 環境汚染防止投資는 相對的으로 더 작게 된다는 結論인데, 이렇게 될 경우 汚染을 發生시키는 源泉은 增加하는데 반해 汚染을 막을 施設은 相對的으로 減少되므로 그 結果 環境汚染은 더욱 심각하게 될 것이다.⁵⁾ 따라서 景氣호전과 더불어 設備擴張과 함께 環境汚染防止投資의 增進方案이 강구되어야 할 것이다.

2. 公共部門에 의한 環境施設投資의 經濟的 效率性 檢證

다음에 政府의 汚染된 環境에의 施設投資事例로서 「中浪川 環境淨化事業」의 일환으로 시행되고 있는 「議政府 下水處理場計劃」의 경우를 채택하여 비록 限定된 資料範圍 내에서이지만 「費用·便益分析」(Cost Benefit Analysis)을 試圖하려고 한다.

(1) 環境施設投資에 대한 費用推定

費用흐름의 推定은 다음에 보는 便益흐름의 추정보다 훨씬 쉬운 過程이다. 왜냐하면 여러가지 公共事業들의 費用을 그 사업에 사용될 資源의 市場價格을 使用해서 직접적으로 計算할 수 있기 때문이다. <表IV-1>

또한 費用은 일반적으로 便益보다 일찍 나타나기 때문에 장래에 관한 不確實性이 비교적 적어진다.

<表IV-1> 議政府 下水處理場 計劃의 年次別 投資費

(單位: 百萬元)

區 分	1 次	2 次	3 次	4 次	5 次	6 次	7 次	8 次	9-50次
建 設 備	5,258	1,229	2,850	3,269					
維 持 管 理 費					713	713	713	713	713

註) 維持管理費를 사업의 完工後 一定한 金額으로 계산하고 있다. 그리고 그 內譯은 完工後 正常稼動時의 人件費, 電力費, 藥品費, 維持補修費, 其他 處理費를 포함한다.

資料) 議政府市 建設課, 環境廳 水質制度課, 朴斗翼, 前揭論文 재인용.

(2) 環境施設投資에 대한 便益推定

議政府 下水處理의 設置로 因하여 發生하는 具體的인 效果를 計算하면 다음과 같다.⁶⁾

첫째, 河川의 淨化處理費 節減額을 구하려면 一定水準을 유지하기 위해 소요되는 噸당 약품 처리비×年間處理數量으로 求할 수 있다. 의정부의 경우 目標水質로 河川水를 處理하는데 噸당 1원의 처리비가 든다면, 當해 下水處理場 完工으로 因해 節減되는 年間 약품처리비는 4,951.78萬噸×365日=18,074百萬元으로 推定할 수 있다.

둘째, 汚物收去費의 節減效果를 보면 議政府 市內 中浪川 流域에서 社會的으로 發生한 汚物收去 총비용이 年間 5億원이었다고 보고 下水處理場이 完工한 後에는 4億5千萬원으로 줄어 든다고 가정하였다. 그러면 그 差額 5千萬원이 當해 事業으로 인한 汚物收去費 節減額이 된다.

셋째, 中浪川 流域에서 水因性 疾患者中 2,950명이 就業勞動者이며 이들이 평균 10일씩 질병

으로 因해 쉬었고 이들의 勞任單價가 1人 1日 1萬원이라고 한다면 社會的으로 年間 295萬원의 損失이 이 事業完工으로 節約된 셈이다.

네째, 農作物 被害減少 또는 그 增產效果는 지금까지는 河川水를 灌溉用水로 利用하여 왔으나 水質汚染으로 因하여 農作物 生産에 피해가 發生한 경우로서 논의 피해면적 50ha×관개正常時의 單位當 畺수확량 4.3屯(t)×畺屯當 價格 260,000원≒56百萬元의 增收效果가 계산된다.

다섯째, 副產物 生産額을 推定하면, 가스(gas) 1日 產出量 986m³×365日×150원/m³(生産費用 差減後價格)≒54百萬元. 腐植土·왕모래 年間產出量 600屯×屯當 10,000=6百萬元이 계산되어 合計 60百萬元이 된다.

여섯째, 下水處理費 節減은 汚物收去量의 節減과 마찬가지로 計算하여 75百萬元으로 推定하였다.

<表IV-2>

議政府 下水處理場計劃의 經濟的便益

(單位:百萬元)

區 分	1 次	2 次	3 次	8 次	9~50次
藥品處理費 및 用水의 淨水處理費 節減					18,074	18,074
汚物收去費 節減					50	50
보건·위생 효과, 水因性 질병 감소					295	295
農作物 增產 效果					56	56
副產的 生産額 가스 腐植土·왕모래 등					60	60
下水處理量 節減					75	75
合 計					18,610	18,610

資料出處 ○ 議政府市 各課統計

○ 國立環境研究所 資料室

○ 環境廳: 水質制度課, 振興協力課, 企劃豫算담당관실 綜合計劃課

○ 京畿道 統計年報(1983,1984)

○ 環境廳 資料室

註) 議政府 中浪川 流域住民들에 대한 現地調査와 關係職員들의 意見들을 參照하여 作成하였음.

이 事業으로 인한 便益發生은 事業이 完工한 後 3年이 경과한 後(第8次年度 1991년)부터 발생하기 시작하여 耐久年限까지 一定하게 계속할 것이라고 가정하였다.

(3) 議政府 下水處理場計劃에 대한 費用 便益分析

장래에 示顯된 事業計劃의 經濟的妥當性 評價는 費用과 便益의 모든 未來價値를 현재의 價値로 환산해 봄으로써 可能하다. 다음에 經濟妥當性 評價의 代表的인 指標인 內部投資收益率(IRR: Internal Rate of Return)이란 概念을 使用하여 議政府 事例를 評價하기로 한다.

内部投資收益率이란 便益·費用比率(B/C Ratio)을 1로 만들거나 純收益의 現在價值(NPV: Net Present Value)를 0이 되도록 만드는 割引率(r)을 말하며, 財務的 内部收益率 EIRR)에 比較하여 經濟的 内部收益率을 EIRR이라고 한다.

EIRR은 資本의 社會的 機會費用(10~13%, 經濟企劃院의 算定에 의하면 우리나라 製造業의 경우 13%로 보고 있다) 보다 커야 한다. 高로 議政府 事例의 경우 EIRR가 13% 보다 크나

$$\frac{\text{낮은 할인율로 할인한 純收益의 현재가치}(1,840)}{(1,840 + 812)}$$

합계 33.47%

작으나가 經濟妥當性 評價의 分기점이 된다.

다음 <表Ⅳ-3>에서 보는 바와 같이 割引率 35%로 純便益을 割引했을 때 純收益의 現在價值(NPV)는 負의 숫자인 812百萬원의 赤字를 나타냈다. 이것은 EIRR 즉 NPV가 0인 割引率이 30%와 35% 사이 어느곳에 있다는 말이 된다. 그래서 補間法(Interpolation)에 의하여 内部投資 收益率을 구하면,

$$EIRR = \text{낮은할인율}(30\%) + \frac{\text{높은 할인율과 낮은할인율의 差}}{35\% - 30\%}$$

= 두 割引率下의 純收益 현재가치의 절대치

<表Ⅳ-3> 議政府 下水處理場計劃의 EIRR 算出書

(單位: 百萬元)

事業年度	1次	2次	3次	4次	5次	6次	7次	8次	9-50次	合計
總費用 <表Ⅳ-1>	5,258	1,229	2,850	3,269	713	713	713	713	713	
總便益 <表Ⅳ-2>								18,610	18,610	
純便益	△5,258	△1,229	△2,850	△3,269	△713	△713	△713	17,897	17,897	
① 낮은 할인율 (30%)										
現價係數 NPV	0.769 △4,043	0.591 △726	0.455 △1,297	0.350 △1,149	0.269 △192	0.207 △148	0.159 △113	0.123 2,201	0.408 7,302	1,840
② 높은 할인율 (35%)										
現價係數 NPV	0.741 △3,896	0.549 △675	0.406 △1,157	0.301 △984	0.223 △159	0.165 △118	0.122 △87	0.091 1,629	0.259 4,635	△812

$$\text{※ } EIRR = 30\% + (35\% - 30\%) \times \frac{1,840}{1,840 + 812} = 33.47\%$$

註) 9~50次년의 現價係數 0.408과 0.259는 다음과 같이 計算된다.

$$\frac{1}{(1+0.3)^9} + \frac{1}{(1+0.3)^{10}} + \dots + \frac{1}{(1+0.3)^{49}} + \frac{1}{(1+0.3)^{50}} = 0.408$$

$$\frac{1}{(1+0.35)^9} + \frac{1}{(1+0.35)^{10}} + \dots + \frac{1}{(1+0.35)^{49}} + \frac{1}{(1+0.35)^{50}} = 0.259$$

以上과 같이 EIRR 基準에 입각해서 計算해 낸 結果 <表Ⅳ-3>에서 보는 바와 같이 議政府 下水處理場計劃의 經濟的 内部投資收益率은 33.47%로 計測되었다. 우리나라에서의 投資比

의 社會的 機會費用을 10%~13%이라고 볼 때 (製造業의 13%)이 事業計劃은 대단히 經濟的 收益率이 높은 事業으로 判斷된다. 이는 33.47%의 利子率로 은행빚을 내어서 汚染된 環境에

의 施設에 投資를 하여도 經濟的인 費用·收益面에서 妥當性이 있다는 말이 된다.⁷⁾

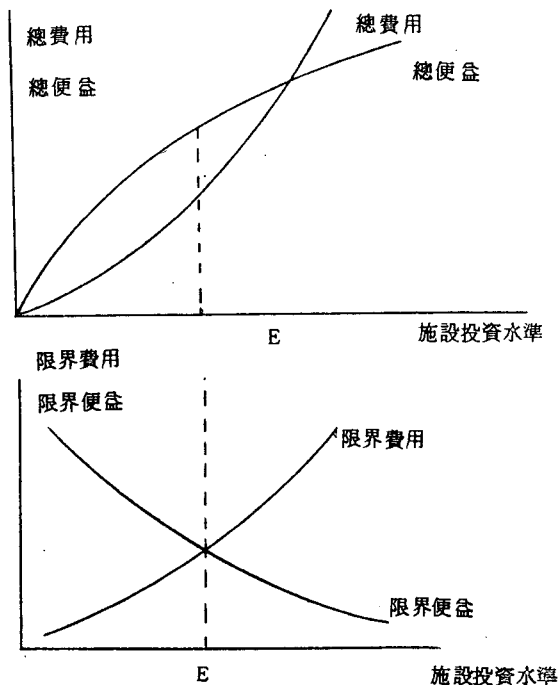
앞에서 環境投資의 效率性 提高의 方案으로서 公共部門에 의한 汚染된 環境에의 施設投資를 重視할 것을 提示하였는바, 그 論據로는 첫째, 企業 設備投資의 屬性으로 因하여 國民 個人이나 民間 企業의 公害防止投資에는 限界가 있으며, 둘째, 公共財理論에 입각하여 大規模 環境事業의 경우 政府의 介入이 절대적으로 필요한 것이며, 셋째, 本 論文에서 試圖한 環境投資의 經濟的 效率性 檢證에서 妥當性이 있는 것으로 判斷되었기에 公共部門에 의한 汚染된 環境에서 施設投資擴充의 必要性이 示唆된다.

3. 環境施設投資의 最適水準

그러면 政府에 의한 汚染된 環境에의 直接投資가 環境投資 效率性이 가장 크다면 어느 정도의 投資가 最適水準인지 檢討되어야 할 것이다.

〈表Ⅳ-4〉에서 그 最適水準을 보이고 있는데, 총비용과 총편익의 差가 가장 크고 限界費用과 限界便益이 같아지는 點 OE 水準이다. 費用과

〈表Ⅳ-4〉 環境施設投資의 最適水準



註) 崔光, 前揭論文 pp.54~55.

便益의 計算方法은 앞에서 具體的으로 考察하였으므로 여기서는 생략한다.

汚染된 環境에의 施設投資를 擴充해나가는데 있어서 限界費用과 限界便益이 같아지는 點까지 投資를 하면 經濟的 效率性이 提高될 것이다.

V. 結 論

이제까지 주로 經濟學的인 觀點에서 環境汚染問題에 대한 對策으로서 環境投資에 關해 考察하였으며, 接近方法으로 주로 水質汚染을 中心으로 各國 環境投資의 現況을 比較分析하여 보았다. 그런데 우리나라의 경우 投資額의 絕對值로 보든지 GNP 對比로 보든지 아직 制限된 豫算 범위 내에서만 投資의 效率性을 도모하는 方案을 모색하고자 먼저 環境投資效率性 提高의 一般的인 方案을 檢討한 후에 公共部門에 의한 直接投資의 效率性을 集中的으로 檢證하기로 試圖한바 대단히 經濟妥當性이 있는 것으로 評價되었다. 고로 政府에 의한 汚染된 環境에의 施設投資 擴充의 必要性을 示唆하였으며, 投資의 水準은 限界費用과 限界便益이 같아지는 點까지 늘려야 經濟的 效率性이 있을 것이다.

參 考 文 獻

1. 國內文獻

- 姜俊浩譯, 「經濟成長과 環境」—싱가포르共和國 報告一, 立法調查月報 122(1979.12) p.28, p.31
- 經濟企劃院, 投資審查便覽(上·下水道部門), 1982, pp.115~119, p.148, p.156 pp.164~165
- 姜大基, 「環境問題」, 現代社會問題論
- 具本湖·宋丙洛, 「環境汚染으로 因한 社會·經濟的 영향」, 韓國原力研究所, 서울대학교 環境大學院, 1976, p.369.
- 國立環境研究所, 80年代의 環境問題, 1982.6. 5. pp.65~70, pp.48~55
- , 歐洲의 環境保全對策, 1981. 7. pp.46~48, pp.119~128.
- 國會圖書館立法調查局, 太平洋沿岸地域의 環境法과 政策 pp.15~75.

金潤煥, 「公害問題의 經濟學的 接近」, 月刊考試, 1976.7.

盧隆熙譯, 環境論, 未來產業社, 1979.

朴洪立, 微視經濟學, 博英社, 1983. pp.503~504. pp.456~457. p.492. p.499.

Park In Ho, 「Economic Policy for Environmental Protection」, 嶺南大 論文集 (人文·社會) 第13輯(1980.6), pp.216~218

朴斗翼, 「우리나라 環境施設投資의 經濟的 妥當性 分析에 關한 研究」, 서울大學校 環境大學院 碩士學位論文, 1985.

沈種弼, 「우리나라 企業의 公害防止 設備投資에 關한 實態分析」, 嶺南大 論文集 第11輯 1977, p.306.

鮮于榮俊, 「우리나라 環境投資의 現況과 그 增進方案에 關한 研究」, 서울大學校 行政大學院 碩士學位論文, 1985.

李興宰, 「開發과 環境保全」, 환경보전 문예작품 및 학술논문집 제1호(1984) 환경청, p.267.

李鶴容, 微視經濟理論, 博英社, 1975.

議政府市, 「議政府市 下水處理場 基本計劃 報告書」, 1983.8.

林聖日, 「우리나라 環境汚染問題 해결을 위한 經濟學的 接近에 關한 研究」, 서울大學校 環境大學院 碩士學位論文, 1980, pp.30~31.

장병환, 「經濟開發과 環境保全의 問題」, 환경보전 문예작품 및 학술논문집 제1호(1984), 환경청 pp.276~279.

鄭會聲, 「韓國의 經濟成長과 工業化가 環境汚染에 미친 영향」, 서울大學校 環境大學院 碩士學位 論文, 1981.

崔在善, 地域經濟論, 法文社, 1982, p.286.

韓國經濟研究센터, 「公害의 經濟的 接近」, 대한상공회의소, 1973.

環境廳, 「環境保全部門 實踐計劃」, 1984.

, 「漢江流域 環境保全 綜合計劃事業 環境部門 報告書」, 1983.

, 「中浪川 環境淨化事業」, 1982~1984.

, 「南川地區 廢水終末處理場 基本設計報告書」, 1984. 9.

, 「環境保全」, 1982.

-
- 註1) 朴斗翼, 前揭論文, pp.42~44.
- 2) CEQ, Environmental Quality, 1976. p.166.
- 3) 鮮于榮俊, 前揭論文, pp.55~64.
- 4) 韓國產業銀行, 設備投資計劃調查(1983. 12), p.7.
- 5) 이와는 달리 經濟成長이 環境保護를 위하여 바람직하다는 것이 OECD 國家의 經驗이다.
資料: 環境廳, 유엔 環境計劃 제11차 管理理事會 參加報告書, p.58.
- 6) 朴斗翼, 前揭論文, pp.67~73.
- 7) 經濟企劃院, 投資審查便覽(上·下水道部門), 1982. p.115, p.148, p.156, p.164.

參 考 文 獻

- Dixon, J.A. et. al., Environment, Natural Systems and Development, An Economic Valuation Guide (Baltimore and London, Johns Hopkins University Press, 1983.
- Dennis Livingston, Pollution Control: An International Perspective is Walt Anderson (ed.) Politics and Environment: A Reader in Ecological Chisis, Good Year Pub. Co., PaciRic Polisesades, Calif., 1970, pp. 319-335.

- Donald T, Savage, et al., The Economics of Environmental Improvement Boston: Houghton Mufflin Company, 1974, p. 58, p. 184.
- ESCAP, Review and Appraisal of Environmental Situation in the ESCAP Region, 1982.
- Gaylord Nelson, Forward: What kind of Legacy? in Anderson Politics and Environment Carl George and Daniel McKinley, Urban Ecology, McGraw-Hill, N.Y., 1974, pp. 41-44.
- Japan Environment Agency, Japan Environment Summary, Vol. 8, No. 7 July, 1980.
- Julian McCaull, Discriminatory Air Pollution: if Poor, don't Breathe, in William Burch, pp. 150-155.
- Joseph Moran, Michael Moran, James Wiersma, Introduction to Environmental Science, W.H. Freeman and Co., San Francisco, Calif., 1980, p. 288.
- OECD, The Polluter-Pays-Principle, Paris, 1975, p. 10.
- , Environmental Policy in Japan, Paris, 1977.
- , Environmental Policy in Sweden, Paris, David, 1977.
- Richard & Tibont, et, al., eds, Environmental Quality and Society Columbus: Ohio State University Press, 1975, p. 249.
- Richard T. Gill, Economic, Pacific Dalisades California, Good year Publishing Company, 1973, pp. 726-728.
- Tyler Miller, Living in the Environment 2nd edition, Wads worth Pub., Co., Belmont, Calif., 1979, pp. 16-17.
- USCEQ, Environmental Quality the 9th Annual report of the Council on Environmental Quality, 1978, pp. 435-436, p. 437.
- US, Environmental Protection Agency, Federal Financial Assistance for Pollution Prevention and Control.
-

하루앞선 환경보전
백년앞선 국가발전