

# 美國의 環境保健

## — 問題와 對策事例 —



曹 允 承  
〈國立環境研究所  
環境保健研究擔當官〉

### Ⅲ. 研究·開發

#### 1. 聯邦政府의 研究活動

1983年末 聯邦政府의 環境·公害問題에 關한 專門機關인 環境問題審議會 ( Council on Environmental Quality )에서 主要 16個 機關을 對象으로 1984會計年度의 豫算策定 및 事業內容을 調査한 結果를 보면 資料가 提出된 豫算總額 1,239,000,000弗中 EPA의 策定分은 160,000,000弗로 全體의 15% 以下이었다. 이 總額을 研究內容別로 보면 保健分野 529,000,000弗 ( 42.7% ), 生態 116,000,000弗 ( 9.4% ), 環境變化 471,000,000弗 ( 38% ), 技術121,000,000弗 ( 9.8% )로 保健分野의 比重이 越等히 높았다.

環境保健研究은 環境要因으로부터 公衆保健을 確保하기 爲한 豫防의 戰略으로 모든 經路를 通하여 人體에 侵入하는 有害物質과 人體의 暴露等에 關하여 充分한 理解를 增進하고자 大氣, 飲食, 騒音, 스트레스등의 여러 要因을 이에 包含하고 있다.

一般的으로 治療醫學은 經費負擔이 增加되는 傾向이 있으므로 豫防의 對策이 經濟的으로나 社會的으로 더욱 重要視되고 있다.

聯邦政府內 環境保健分野研究事業은 다음 機關에 의하여 遂行되고 있다.

○ 保健厚生省 ( Dept. Health & Human Services, DHHS )

公衆保健廳 ( Public Health Service, PHS )

### 目 次

- I. 主要 當面課題
- II. 對策 事例
  - 1. 水質汚染
  - 2. 飲料水
  - 3. 大氣汚染
  - 4. Aerosols
  - 5. 酸性降下物
  - 6. 廢棄物과 Superfund
  - 7. 農藥
  - 8. 有毒物質
  - 9. 石棉
  - 10. 放射線物質
  - 11. 國家人體 모니터링
  - 12. 個人暴露 모니터링
  - 13. 癌退治 事業
- III. 研究開發
  - 1. 聯邦政府의 研究活動
  - 2. EPA의 研究開發 推進方向
- IV. 結 論



國立保健院 ( National Institute of Health, NIH )

國立環境保健學研究所 ( National Institute of Environmental Health Sciences, NIEHS )

國立癌研究所 ( National Cancer Institute, NCI )

食品藥品管理廳 ( Food and Drug Administration, FDA ) 內的國立毒物研究센터 ( National Center for Toxicological Research, NCTR )

國立產業安全保健研究所 ( National Institute for Occupational Safety and Health, NIOSH ) 가 主된 役割을 하고 聯邦藥品管理廳 ( Federal Drug Administration, FDA ), 疾病管理센터 ( Center for Disease Control, CDC ), 國立保健統計센터 ( National Center for Health Statistics, NCHS ) 그리고, 環境保護廳 ( Environmental Protection Agency, EPA ) 이 副次的인 役割을 한다.

中央에서의 環境保健研究分野는 疫學, 臨床, 毒性으로 區分되며 研究方向은 다음과 같다.

1) 疫學 ( Epidemiology ) 研究 :

健康狀態의 變化 또는 異常의 原因을 究明하며, 이런 研究의 難點은 暴露의 複雜性이다. 고로 近間의 研究方向은 特定汚染物質과 人體健康과의 統計上의 有意한 相關性을 設定하는데 힘쓰고 있다.

○ 標的 集團에 對한 暴露量關係를 보다 完全하게 特徵을 究明하고,

○ 中毒 / 暴露關係에 있어 보다 感受性이 強한 對象과 特殊指標을 正確히 指摘하는 것이다.

2) 臨床 ( Clinical Studies ) 研究 :

大部分의 臨床的인 環境保健研究는 空氣中の 毒性物質에 對한 研究에 集中되고 있다. 臨床的인 研究調査를 통한 結果는 全的으로 動物만을 實驗하여 얻은 結果보다 人體健康障害에 關한 限보다 適正하다고 看做할 수 있다는 것이다. 이 와 關聯된 特殊長期研究事業은 다음과 같다.

○ 主要人體器官 및 系統의 防禦 및 回復能力에 對한 生理 및 生化學的 特性, 同 器官 및 系統에 影響하는 環境의 理解增進을 爲한 開發

○ 中毒의 感受性者 및 臨床前症候를 識別할 수 있는 生化學的 技法의 開發 및 確認

○ 各種 暴露시나리오에 있어 暴露量 算定의 關聯要素에 關한 情報開發

3) 毒性 ( Toxicology ) 研究 :

環境保健研究에 있어 毒性은 主要焦點이 되어 왔고 이中 動物實驗은 環境暴露에서 오는 健康障害의 豫測과 推定에 있어 經濟的이고 效果的인 方法이었다. 특히 癌에 對한 實驗이 그러하였으나 一部 問題가 되는 部分도 未決狀態로 남아있다.

○ 環境에서와 같은 人體에 對한 微量外挿法 實驗研究

○ 複合汚染을 惹起하는 單一物質의 外挿法 實驗

○ 動物實驗結果의 對人體 置換研究

○ 突然變異原性, 生殖障害 및 腦神經性發作 등 非新生프라스틱 性疾患에 對한 毒性 實驗法의 開發

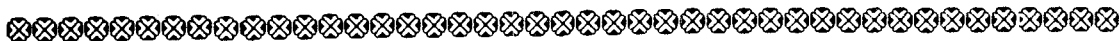
○ 人體 11 個器官 系統에 對한 生理生化學的 Simulation 의 開發

한편 聯邦政府가 過去 10 年間 支出한 環境分野의 研究費內容은 다음과 같다.

〈표 - 10〉 연방정부의 研究費 支出

( 單位 : 百萬弗 )

年 度 研究分野	1973	74	75	76	77	78	79	80	81	82
環境의 人體影響	66	96	57	227	261	266	303	337	398	428
生態·其他基礎環境	66	89	125	169	206	242	266	228	178	181
物理的 環境	103	115	146	155	199	197	214	281	292	302



〈표 - 11〉 연방정부연구기관별 環境分野研究費 (1984)

單位：百萬弗

機 關 別	健康	生態	環境 變化	技術	計
國立海洋大氣廳 (NOAA)	0	11	29	0	40
其 他	N R	N R	N R	N R	N R
國防省 (DOD)					
軍 部	5	1	23	-	30
民間	0	1	2	1	4
에너지省 (DOE)					
原子力	0	6		5	11
其 他	83	24	51	58	217
保健厚生省 (DHHS)					
國立癌研究센터 (NCI)	127	0	0	0	127
國立毒性事業班 (NTP)	76	0	0	0	76
國立環境保健學研究所 (NIEHS)	173	0	0	0	173
國立產業安全保健所 (NIOSH)	15	0	0	N R	15
其 他					
內務省 (DOI)					
에너지·鑛物	0	N R	19	2	21
國土·水資源	0	1	-	-	1
公園·野生	0	8	1	N R	9
環境保護廳 (EPA)	50	24	37	49	160
國立科學財團 (NSF)	0	40	277	6	323
國立航空宇宙局 (NASA)	0	0	32	0	32
總 計	529	116	471	121	1,239

參考：① 農務省은 1億弗이 되나 研究內容이 不明하여 除外

② -는 50萬弗 以下

③ N R：不記載

## 2. EPA의 研究·開發 推進方向

### (1) 優先順位

EPA는 環境汚染物質의 探知, 分析 및 防止 對策을 主導할 責任이 있다. 이러한 政策을 뒷받침하기 爲한 研究는 主로 研究開發次官補室 (Office of Research and Development, ORD) 에 의하여 遂行된다.

研究活動에 있어 優先順位는 다음과 같다.

- 公共의 有害物質 暴露減少
- 感受性이 높은 生態系의 保護

○ 環境管理를 爲한 立法規制活動의 改善

이러한 順位에 따라 EPA의 研究活動은 어떤 要因이 가장 重要한 健康의 障害가 되고 있는가 하는데 焦點을 두고 있다.

環境危害로 부터 公共을 保護한다는 것은 複雜하고도 어려운 課題이다. 왜냐하면 모든 科學的인 情報나 資料가 其實 完全無缺하고 正確한 것만은 아니기 때문이다.

### (2) 豫算

14個 研究所와 그外 많은 事業所를 두고 있는



ORD는 1979年當時 324,500,000弗의 豫算을 確保하여 EPA 全體豫算 1,175,400,000弗의 27.6%를 占하였고 1980年에 333,300,000弗, 1981年에 368,700,000弗로 兩年 모두 全體豫算의 26.5%라는 많은 豫算은 確保하였었다.

豫算의 策定은 美公法 94-475에 의거 議會에 提出하여야 하며 當該年度를 包含한 5個年分을 明示하여 要求하여야 하고 또한 研究課題의 重要度에 따라 大幅增額(6%增), 小幅增額(3%增) 그리고 現年度水準(0%增)으로 區分하여 表記하도록 되어 있다.

이런 豫算確保에 있어 統制가 強化된 가운데 1985 研究費는 大略 다음과 같다.

EPA 本廳事業部署	39,021,100 (13.0%)
EPA 傘下 事業所	6,353,000 (2.1%)
EPA 傘下 研究所	255,661,200 (84.9%)

計 301,035,300 弗

#### 4. 研究開發分野 및 內容

前記한 研究開發事業은 本廳, 傘下事業所, 傘下研究所 및 大學등에서 遂行되며 이를 對象別로 보면 大氣가스·粉塵外 17 個部門으로 되었

〈표 - 12〉 EPA사업부서별 研究費

單位 : 1,000 弗

研究對象	事業部署	OHEA	ADEMOA	OPSA	OEET	OEPER	OER	TOTAL
Air Gases and Particles		89	515.1					604.1
Air Oxidants		76	197.6					273.6
Air Mobile Sources		71	59.6					130.6
Air Hazardous Air Pollutants		2,354	20.5					2,374.5
Air Stratospheric Modification				875				875
Drinking Water		125			218			343
Ground Water						606		606
Water Quality		32	252		27	1,037		1,348
Great Lakes						50.3		50.3
Municipal Wastewater		12			218			230
Industrial Wastewater			128		27			155
Energy			3,625			1,536.2		5,161.2
Hazardous Waste		1,042	437		342			1,821
Superfund		620	100		84	163		967
Toxic Substances		271	200		50	967		1,488
Pesticides		401			27	353.6		781.6
Intermedia		952					20,860.2	21,812.2
		6,045	5,534.8	875	993	4,713.1	20,860.2	39,021.1

OHEA: Office of Health and Environmental Assessment

ADEMOA: Acid Deposition Environmental Monitoring and Quality Assurance

OPSA: Office of Principal Science Advisor

OEET: Office of Environmental Engineering and Technology

OEPER: Office of Environmental Processes and Effects Research

OER: Office of Exploratory Research



〈표 - 13〉 ORD 산하 事業所別 豫算

(單位: 1,000 弗)

研究對象	事業所	ECAO/RTP	ECAO/CIN	計
Air Gases and Particles		919		919
Air Oxidants		935		935
Air Mobile Sources		19		19
Air Hazardous Air Pollutants		1,401	296	1,697
Drinking Water			324	324
Water Quality			265	265
Municipal Wastewater			82	82
Hazardous Wastes			1,334	1,334
Superfund			630	630
Intermedia			148	148
計		3,274	3,079	6,353

ECAO: Environmental Criteria and Assessment Office

RTP: Research Triangle Park

CIN: Cincinnati

〈표 - 14〉 EPA 산하 연구소별 예산 (1985)

單位: 1,000 弗

研究所	豫算	所在地
Health Effects Research Laboratory	72,456.9	Research Triangle Park, NC
Air and Energy Engineering Research Lab.	26,902.5	"
Environmental Monitoring Systems Lab.	39,568.7	"
Atmospheric Sciences Research Lab.	12,059.7	"
Water Engineering Research Lab.	14,463.7	Cincinnati, OH
Environmental Monitoring and Support Lab.	9,984.6	"
Hazardous Waste Engineering Research Lab.	25,462	"
Environmental Monitoring Systems Lab.	18,726.4	Las Vegas, NV
Environmental Research Lab.	11,987.2	Corvallis, OR
Environmental Research Lab.	4,395.4	Athens, GA
Environmental Research Lab.	8,190.1	Duluth, MN
Environmental Research Lab.	4,607	Narragansett, RI
Environmental Research Lab.	3,392	Gulf Breeze, FL
Robert S. Kerr Environmental Research	3,465	Ada, OK
計	255,661.2	

고 研究分野는 科學的 評價, 健康影響, 環境工學 및 技法, 環境變化 및 影響, 環境測定과 品質

保證 그리고 探索調査 등으로 大別할 수 있으며 이中 科學的 評價는 本廳에서 直接 擔當한다.



**工學技法 :**

工場과 都市에서의 汚染을 評價하고 防止技術의 代案을 分析한다. 研究의 實例를 들면 汚染物質除去, 處理技法의 革新的 提高, 安全給水를 위한 費用과 利益의 開發등 研究

**環境變化와 影響 :**

環境內 汚染物質移動과 이의 管理 및 豫測에 必要한 資料開發, 生態에의 影響과 汚染物質의 排出이 大氣質에 關聯되는 數學的모델 開發에 關한 研究

**健康影響 :**

汚染物質로 惹起되는 致命率과 疾病罹患의 正確한 推計에 關한 研究, 國內에서 數個所에 不過한 人體暴露實驗을 통한 汚染物質의 適用과 反應등 人體健康影響의 推計

**環境測定과 品質保證 :**

汚染物質의 分析과 測定法開發, 標準화된 節次의 遵守 및 精度의 改善에 關한 研究

**探索調査 :**

環境問題의 推移와 投資關係, 基礎科學部門에 必要한 研究

는 용역事業으로 大學 또는 私設研究所와 共同으로 推進하기도 한다. EPA 의 最大研究所는 North Carolina 州의 Research Triangle Park 와 Ohio 州의 Cincinnati 에 所在하고 있으며 前者는 주로 大氣質, 後者는 水質分野에 置重하고 있다. EPA는 其外 8 個 大學研究所 및 協會와 關係를 맺고 있고 其外 自體內의 科學諮問院의 技術의 助言에 크게 依存하고 있다.

**IV. 結 論**

1980代에 이르러 美國의 環境保健業中 社會的인 要求度가 높고 顯著한 進展을 보인 部門은 各種 立法活動과 研究開發이라고 하였다. 그 實例가 致命率이 높은 癌의 退治에 있어 聯邦政府의 20 餘機關이 무려 30 種의 關係法律을 制定하여 發癌性物質을 規制하고 研究하면서 60 餘 民間機關과 提携하면서 學國的으로 對處하고 있다.

每 5 年마다 大氣環境基準의 再評價를 實施함에 있어 특히 感受性이 높은 對象을 考慮하여 새롭게 發展하는 科學技術의 研究資料를 根據로 健康保護의 觀點에서 改正을 推進하고 있다.

研究開發은 研究機關의 專門性を 尊重하고 過去 基礎的이고 物理的인 環境要因의 研究調査로부터 人體障害나 影響을 究明하는데 重點的인 投資와 많은 比重을 두고 있다.

環境基準을 全國的으로 適用함은 定해진 日程과 目標年度에 行政目標을 達成하기 爲한 巨視的인 眼目에서 부터 地域特性에 따른 人口層이 어는 特定有害物質에 暴露되었는지 個體 - 集團모니터링의 微細한 局面까지 對策方案의 構想이 展開되어 感受性者의 採知, 住民에의 影響豫測으로 豫防의 行政을 實現하고 있다.

**<표-15> EPA 研究所 연구분야별 豫算**

研究 分野	豫 算 ( 1000 弗)
健 康 影 響	72,760.1 (28.5%)
環 境 工 學 技 法	66,828.2 (26.1%)
環 境 測 定	55,900.4 (21.9%)
環 境 變 化 影 響	29,430.5 (11.5%)
酸 性 降 下 物	30,742 (12.0%)
計	255,661.2

EPA 所屬下에 14 個 研究機關과 數個所의 野 外事業所가 있어 自體研究를 實施하는 外 一部

**이웃끼리 나눈온정 밝아오는 우리사회**