

韓國에서의 環境汚染에 의한 危害性管理의
綜合的 接近方法

鄭 勇

延世大學校 環境公害研究所 所長

Cross-media Approaches to Risk Management of
Environmental Pollution in Korea

Yong Chung

Director & Professor, The Institute for Environmental Research, Yonsei University

ABSTRACT

Nevertheless the serious environmental pollution in Korea has been discussed in concern with health effect, the significant effect are not determined easily.

Toxicological method has been used to establish safe levels of exposure for environmental pollutants to have threshold health effect below which significant effects are unlikely to occur. However the conventional method cannot to establish safe levels of exposure for non-threshold pollutants have been used to express comprehensive pollution degree, not in detailed toxic effects. Acceptable exposure or risk levels are decides by policymakers who consider descriptions and estimates of risks together with social and economic benefits. This paper focuses on the concept development of risk assessment and describes some risks of environmental pollution based on the surveyed date in Korea.

The current concepts of risk assessment in policy descisions can be explored and areas for possible improvement, given current scientific knowledge are identified.

The experience of foreign countries can provide a realistic basis for evaluating the existing data of environmental pollutants. To improve the environmental quality, risk regulation should be managed as soon as possible in Korea.

I. 緒 論

우리나라에서의 環境汚染物質에 對한 危害性評價 (risk assessment)가 論議되기 始作한 것은 最近의 일이다.

全世界적으로, 人間이 밝힌 化學物質 約 50萬種中, 約 10萬種이 使用되고 있다. 最近 環境廳이 把握한 우리나라의 各種 化學物質은 約 11,000種(美國은 約 5萬種)으로 이들 中, 日常 대하고 있는 것은 約 3,000種에 이른다¹⁾. 그러나 이것에 環境汚染物質을 追加하면 그 數는 相當히 늘어날 것이다.

環境汚染에 依한 危害성은 科學의 發達로 많은 것이 밝혀졌으나 公衆은 느끼지 못할 수도 있으며, 모를 수도 있다.

現代의 疾病은 過去의 微生物學的, 急性的인 것과 달리, 주로 化學的 原因物質에 依해 慢性的으로 나타나는 것이 大部分이다. 이들은 發生原因이 多樣하며 大部分 慢性的이고 痼疾의이기 때문에 더욱 그 危害성이 논란이 된다. 이들 原因中 많은 것들이 環境汚染 物質에 依한 것으로 밝혀져 있다.

예를 들어, 大氣汚染物質中 부유분진에는 發癌物質로 알려진 benz (a)-pyrene, nitro-pyrene, anthracene 등 수많은 유독 化學物質이 危해되어 있으며, 수도수중에는 汚染된 上水源에 鹽素消毒을 하는 過程에서 發生하는 發癌物質인 trihalomethane (THM) 化合物들이 存在한다.

이들 有毒化學物質들은 大氣, 水質 및 土壤 등 汚染된 環境으로부터 呼吸 및 食水, 食品을 통해 人體에 微量으로 長期間 縮積된 後 發病되는 것이 大部分이다. 따라서 環境汚染物質에 依해 지금 現在의 被害 有無도 重要하겠지만 앞으로 얼마만큼의 危害성이 닥쳐올 것인가 하는 것이 더욱 重要한 問題이다.

危害性評價를 위해서는 '個體 危害性'(individual risk) 評價는 勿論 '集團 危害性'(population risk)도 評價되어야 한다. 그러나 現在까지 우리나라엔 環境汚染도와 關係된 健康被害에 對한 疫學的調查

가 이루어진 것이 없으므로 위에서 提示한 '個體 危害性' 및 '集團 危害性'을 評價하는 데에는 어려움이 있다. 또한 環境汚染 物質에 따라서 人種間的 適應성이 다르므로 外國의 資料를 그대로 引用하여 評價하는 데에는 무리가 있다.

이러한 基本資料의 不足에도 不具하고, 各種 有毒性 環境汚染物質이 人口集團에 미치는 危害성을 評價하는 일은 公衆保健學的 側面에서 重要한 意味를 갖는다.

本考는, 우리나라에서의 危害性評價의 方法論 및 危害性 管理의 一方法을 提示하려는 目的으로, 危害性評價와 관련된 外國의 調查研究를 土臺로 하여, 우리나라에서 調查된 大氣 및 水質汚染도를 適用시킨 危害性評價의 方法論을 提示한 것이다.

II. 環境汚染物質의 危害性評價

1. 大氣汚染도에 對한 危害性評價

서울市를 中心으로 1983~84年度에 調查된 大氣汚染도에 대하여 '汚染物質基準指標'(PSI: Pollutant Standard Index)로 人間 健康에 미치는 影響 (health effect)을 評價하여 본다.

調查期間동안(1983. 1~1984. 12) 서울市 大氣汚染 測定網에서 測定된 CO, NOx, Oxidant, TSP, SO₂의 月平均值(Table 1)를 資料로 Ott & Hun¹⁾ (Ott, 1976)이 提示한 方法에 따라 PSI를 計算하고 美國 EPA에서 區分한 '健康評價度'(descriptor words)에 따라 評價하였다^{2,3)}.

各 地域別 第1의 '主汚染物質'(critical pollutant)은 光化門을 除外하고는 全地域이 TSP였고 (45~100%), 다음이 TSP×SO₂(13~23%)이었다⁴⁾(Fig. 1).

即, 서울市の 主汚染物質은 TSP와 SO₂이었다. 그리고 交通中心 地域인 光化門은 Oxidant(64%)와 SO₂(36%)이었다.

美國 EPA가 健康評價指數로 最終 選定한 PSI의 等級(Table 2)에 따라 서울市の PSI測定結果를 評價하면 Fig. 2와 같다.

Table 1. The statistical characteristics for five major pollutants at 10 sites in Seoul during 1983~1984 (Mean ± Standard deviation)

Sites (Dong)	Pollutant	CO (ppm)	O ₃ (ppb)	SO ₂ (ppb)	TSP (μg/m ³)	NO ₂ (ppb)
Gooi		2.1±1.2	10.9± 5.2	35.3±26.1	273.9± 95.5	26.3± 6.0
Kwangwhamoon		2.3±1.0	51.9±26.6	72.8±43.0	57.3± 20.0	35.9±10.2
Ssangmoon		4.3±2.3	9.0± 6.3	61.5±39.3	241.7± 85.1	21.1± 6.3
Jamsil		1.8±1.8	9.1± 4.8	34.0±22.0	301.6± 99.0	22.2± 5.4
Oryu		2.2±1.2	12.4± 7.5	55.0±39.2	286.8± 49.7	19.8± 9.1
Seongsu		2.7±1.6	6.0± 2.4	77.5±40.2	397.6±128.3	27.1±10.7
Kuro		2.9±1.5	6.5± 2.0	71.7±39.5	353.2±106.3	27.9± 4.4
Banpo		1.4±0.5	12.7± 8.3	49.9±28.3	320.3±153.5	27.4± 9.2
Shinlim		1.9±1.2	30.1±21.0	17.1±13.3	59.6± 17.5	15.5± 3.5
Deungchon		2.1±1.1	13.4±10.6	63.5±40.6	422.3±104.2	41.8±14.4

PSI 100은 NAAQS(美國大氣環境基準)에 該當하는 濃度이며 200, 300, 400은 Fedral Episode Criteria에 規定한 Alert, Warning, Emergency level에 該當하며, PSI 500은 美國 聯邦政府가 制定한 Significant harm level에 該當한다.

이 Significant harm level은 大氣汚染이 健康에 미치는 影響에 關한 科學的인 知識을 根據로 하여 設定한 基準으로서 이 濃度에서는 人體의 健康에 매우 有害하며 人口集團에 여러가지 臨床症勢를 誘發시키고, 患者나 老人들의 疾病惡化 및 死亡을 促進시킨다. 따라서 이 濃度는 大氣汚染管理面에서 절대로 到達하여서는 안될 基準이다.

서울市の 境遇, 全季節의으로 主汚染物質은 TSP이며 特別히 겨울철에는 SO₂가 增加하며 TSP×SO₂가 두드러진 主汚染物質로서 登場한다. 그리고 여름철 및 가을철에 Oxidant가 主汚染物質로 나타나는 確率은 約 11.6%와 9.8%이다(Table 3).

地域別로 PSI의 確率을 보면 登村洞 地域의 境遇 79%의 期間이 “健康에 매우 有害”(very unhealthy), 그리고 7%의 期間이 “危險”(hazardous)하여다. 이 地域의 最大 PSI는 301, 平均은 217, 그리고 最少는 88이었다.

서울市 地域에서 PSI가 가장 높게 나타난 곳은 성수地域으로, PSI가 最高 337이었고 最少 77이었으며 平均 200이었다(Table 4).

PSI 200인 境遇는 健康한 個體群에서 刺戟症勢,

또는 약한 症勢가 있는 사람에게는 사람에게는 그 症勢가 輕하게 惡化되는 境遇가 있어 心臟, 肺疾患 者에게는 外部 活動이나 肉體의 勞動을 삼가하라는 것이다.

이들 大氣汚染度를, 1966年 美國 뉴욕(New York)에서의 episode와 1952年과 1962년에 大氣汚染으로 英國 런던에서 發生한 大事件을 토대로 Larsen이 提示한 ‘超過死亡數’(excess deaths)를 計算할 수 있다⁵⁾(Fig. 3 및 Fig. 4).

런던 및 뉴욕에서의 episode때의 約 15日間을 基準으로 서울에서의 大氣汚染에 依한 死亡率을 計算하면 人口 千名當 約 2.5~18.5名이 된다. 이는 年間 約 60.8~449.6名이 大氣汚染으로 死亡한다는 推計가 可能하다(Table 5).

대체로 現行 環境基準을 토대로 超過 死亡率을 推算하면 年間 109名이 되는 셈이다. 勿論 이 推計는 우리나라에서 調査된 疾病疫으로부터 나온 것이 아니므로 단지 參考資料일 뿐이다.

2. 水質汚染物質에 對한 危害性評價

現在까지 水質汚染管理에 있어 그 汚染度評價는 主로 指標(BOD, DO, 대장균군, NH₃-H 등)들로 實施되어 왔다. 그러나 直接 人間 健康에 影響을 미치는 有毒性 物質에 대하여는 아직까지 具體的으로 提示하고 있지 못한 實情이다.

現行 飲用水 水質基準, 環境水質基準 및 汚染物

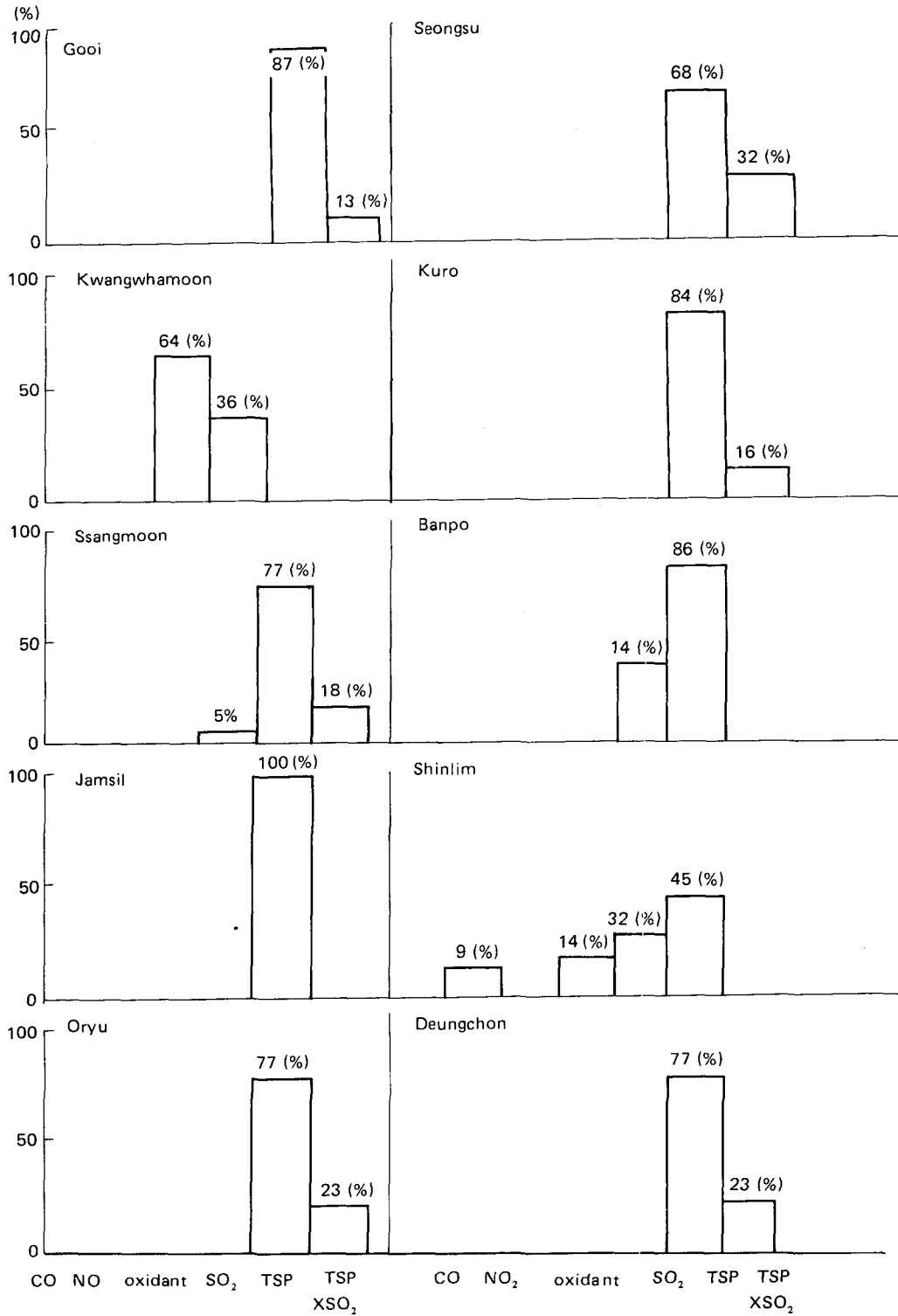


Fig. 1. Distribution of PSI pollutants at monitoring sites in Seoul : based on 1983~1984 data

Table 2. Comparison of PSI values with pollutant concentrations, descriptor words, general health effects and cautionary statements

Index Air Quality value Level	Pollutant Levels.					Health Effect Descriptor	General Health Effects	Cautionary Statements
	TSP (24-hr) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO ₂ (24-hr) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	CO (8-hr) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	O ₃ (1-hr) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO ₂ (1-hr) ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)			
500 Significant	1,000	2,620	57.5	1,200	3,750	Hazardous	Premature death of ill and elderly healthy people will experience adverse symptoms that affect their normal activity	All persons should remain indoors, keeping windows and doors closed. All persons should minimize physical exertion and avoid traffic.
400 Emergency	875	2,100	46.0	1,000	3,000	Hazardous	Premature onset of certain diseases in addition to significant aggravation of symptoms and decreased exercise tolerance in healthy persons.	Elderly and persons with existing diseases should stay indoors and avoid physical exertion. General population should avoid outdoor activity.
300 Warning	625	1,600	34.0	800	2,260	Very Unhealthful	Significant aggravation of symptoms and decreased exercise tolerance in persons with heart or lung disease, with widespread symptoms in the healthy population.	Elderly and persons with existing heart or lung disease should stay indoors and reduce physical activity.
200 Alert	375	800	17.0	400 ^a	1,130	Unhealthful	Mild aggravation of symptoms in the in susceptible persons, with irritation symptoms in the healthy population.	Persons with existing heart or respiratory ailments should reduce physical exertion and outdoor activity.
100 NAAQS	260	365	10.0	160	b	Moderate		
50 50% of NAAQ	75 ^c	80 ^c	5.0	80	b	Good		
0	0	0	0	0	b			

^a400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ was used instead of the O₃ alert level of 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

^bNo index values reported at concentration levels below those specified by "alert level" criteria.

^cAnnual primary NAAQS

질 배출基準에는 주로 汚染指標 項目으로 規制하고 있어, 微量으로도 有毒性을 나타내는 物質에 대한 規制가 未治하다. 또한 現在까지 水質汚染度 調査 資料로서는 그 安全性 評價가 거의 不可能하다. 다만 近來 調査된 음용수 中の trihalomethane (THM)에 對한 資料로부터 그 危害性에 對한 論議를 할 수 있다.

1934~1984년에 調査된 바에 依하면 서울시 管内 上水中의 THM 濃度は 平均 約 10 ppb(0~40 ppb)

로 測定되었다⁶⁾(Table 6).

이는 美國의 飲用水中 THM 水質基準인 100 ppb 에는 미치지 못하는 水準이다.

그러나 調査研究된 資料에 依하면 THM의 一種인 chloroform은 動物實驗 結果, 發癌性 物質로 밝혀져 各國에서는 各種 醫藥品 및 飲用수에도 規制를 加하고 있는 實情이다(Table 7).

이로부터 서울시민의 '平生發癌率'(life time cancer risk)을 計算하면, Table 7에서 chloro-

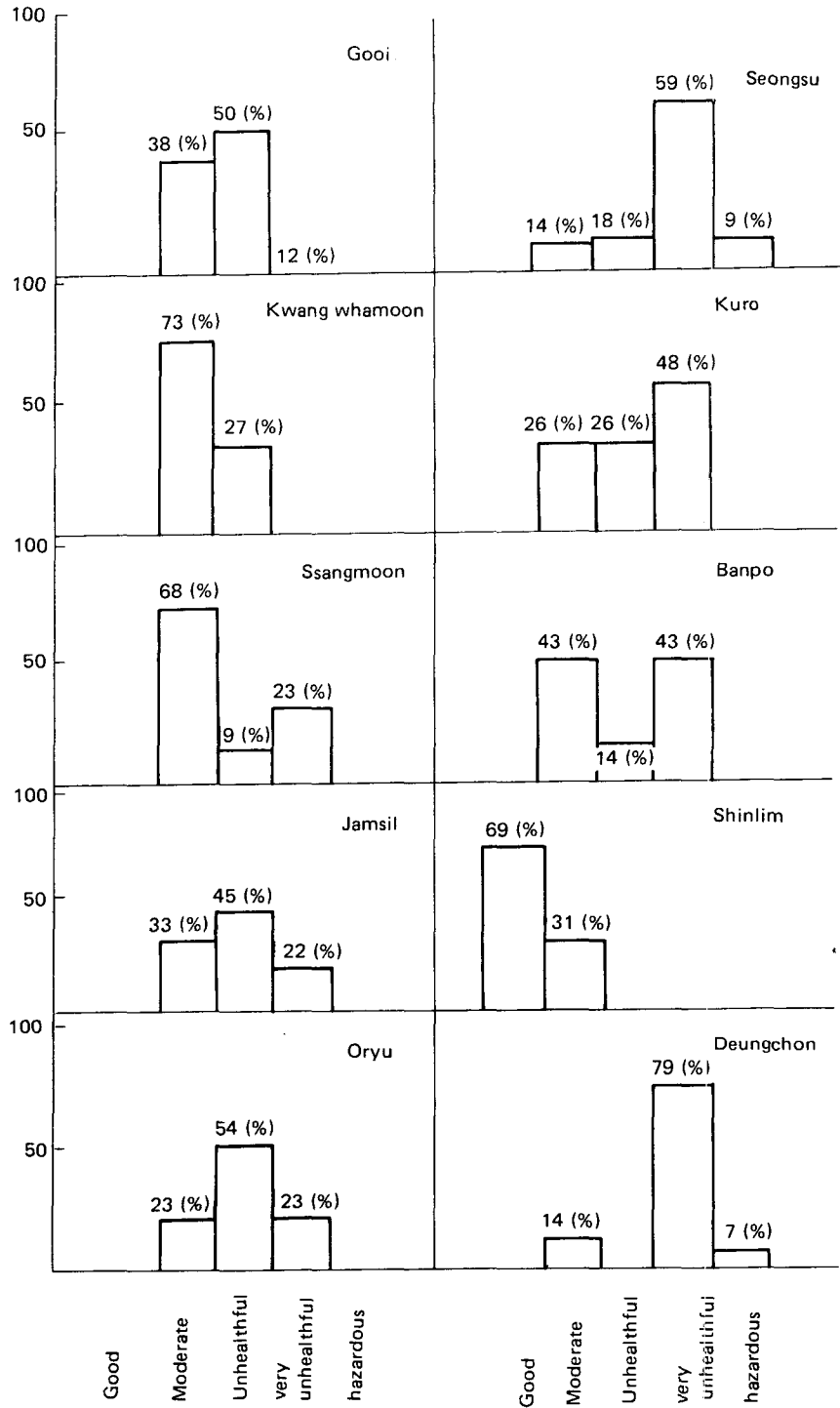


Fig. 2. Distribution of PSI descriptor words at monitoring sites in Seoul : based on 1983~1984 data

Table 3. Distributions of critical pollutants by season in Seoul; based on 1983~1984 data (unit : %)

Critical pollutants	Season				
	Spring	Summer	Fall	Winter	Total
CO	1.8	0	2.4	0	1.1
Oxidant	1.8	11.6	9.8	0	5.5
SO ₂	9.1	2.3	4.9	16.3	8.7
TSP	76.4	86.0	78.0	44.2	71.0
NO ₂	0	0	0	0	0
TSP×SO ₂	10.9	0	4.9	39.5	13.7

Table 4. Statistical characteristics of PSI at 10 sites in Seoul (1983~1984)

Site	Mean	Standard deviation	Highest	Lowest	Range
Gooi	118	40	209	66	143
Kwang-whamoon	83	23	122	51	71
Ssangmoon	117	56	215	63	152
Jamsil	139	56	243	52	191
Oryu	137	46	240	77	163
Seongsu	200	63	337	77	260
Guro	185	62	272	85	187
Banpo	153	79	280	65	215
Shinlim	45	16	89	27	62
Deungchon	217	56	301	88	213
Total	139	74	337	27	310

Table 5. Population Risk of Mortality due to Air Pollution in Seoul

Sites (Dong)	SO ₂ (ppb) × TSP (μg/m ³)	Excess Death per 10 million pop.	
		per 15 days	per yr.
Gooi	35.3 × 273.9	5.8	140.9
Kwang-whamoon	72.8 × 57.3	2.5	60.8
Ssangmoon	61.5 × 241.7	8.9	216.3
Jamsil	34.0 × 301.6	17.1	415.5
Oryu	55.0 × 286.7	9.5	230.9
Seongsu	77.5 × 397.6	18.5	449.6
Kuro	71.7 × 353.2	15.2	369.4
Banpo	49.9 × 320.3	9.5	230.9
Shinlim	17.1 × 59.6	neg.	neg.
Deungchon	63.5 × 422.3	16.0	388.8

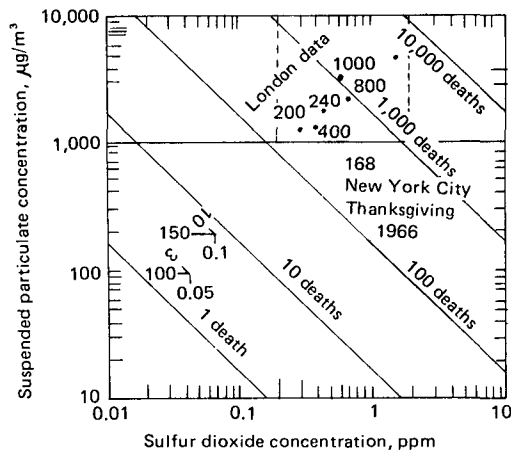


Fig. 3. Number of excess deaths per episode expected in London or New York (population of about 10 million) when the maximum 24-hour-average concentrations of sulfur dioxide and suspended particulate reach various values.

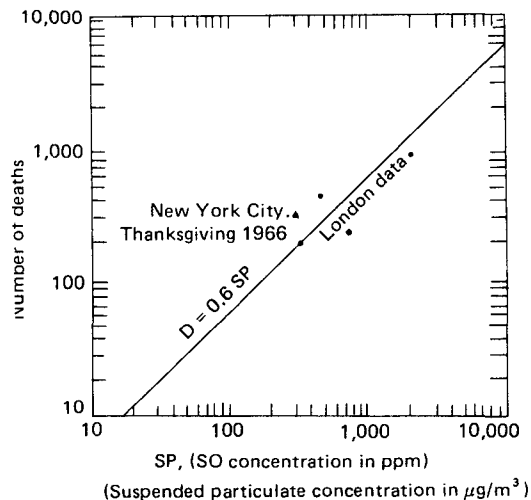


Fig. 4. Number of deaths in London or New York air pollution of sodes as a function of the product of sulfur dioxide and suspended particulate concentrations.

form을平生 毎日 1 μg/l 마시는 境遇 癌發生率은 170萬名中 1名이다. 서울市 水道水中 THM의 汚染度가 平均 10 ppb인 境遇, 人口 1,000萬名에 對하여 約 58名이 되는 셈이다.

Table 6. Time Variation of THM Content of Tap Water in Seoul Area

Sampling date	Sample Number	Tap Water Temp. (°C)	THM (ppb)		
			Mean	S.D.	Range
82. 7.17	9	7.2	8.8	6.6	1.0-20.0
82. 7. 1	27	21.8	8.8	7.4	1.0-32.4
82.11.26	22	8.5	12.3	3.9	4.6-17.6
83. 3.16	46	7.6	16.9	11.6	1.0-41.4
83. 4.22	72	12.3	10.2	4.8	2.0-29.0

Table 7. Categories of Known or Suspected Organic Chemical Carcinogens Found in Drinking Water

Compound	Highest Observed Concentrations in Finished Water, $\mu\text{g}/\text{liter}$	Upper 95% Confidence Estimate of Lifetime Cancer Risk Per $\mu\text{g}/\text{liter}$
Human carcinogen		
Vinyl chloride	10	4.7×10^{-7}
Suspected human carcinogens		
Benzene	10	I.D.
Benzo (a) pyrene	D.	I.D.
Animal carcinogens		
Dieldrin	8	2.6×10^{-4}
Kepone	N.D.	4.4×10^{-5}
Heptachlor	D.	4.2×10^{-5}
Chlordane	0.1	1.8×10^{-5}
DDT	D.	1.2×10^{-5}
Lindane (α -BHC)	0.01	9.3×10^{-6}
β -BHC	D.	4.2×10^{-6}
PCB (Aroclor 1260)	3	3.1×10^{-6}
ETU	N.D.	2.2×10^{-6}
Chloroform	366	1.7×10^{-6}
α -BHC	D.	1.5×10^{-6}
PCNB	N.D.	1.4×10^{-7}
Carbontetrachloride	5	1.1×10^{-7}
Trichloroethylene	0.5	1.1×10^{-7}
Diphenylhydrazine	1	I.D.
Aldrin	D.	I.D.
Suspected animal carcinogens		
Bis (2-chloroethyl) ether	0.42	1.2×10^{-6}
Endrin	0.08	I.D.
Heptachlor epoxide	D.	I.D.

I.D.=Insufficient data to permit a statistical extrapolation of risk;

N.D.=Not detected;

D.=Detected but not quantified.

III. 危害性 管理의 接近方案

環境汚染物質은 그 排出源과 毒性이 多樣하고 複雜하다. 危害性評價는 얼마만큼의 濃度에 얼마만큼의 期間 동안 露出되었을 때 影響을 입느냐 하는 것으로 評價한다.

危害性評價는 주로 主汚染物質(critical pollutant)을 對象으로 한다. 이 主汚染物質은 使用量과 頻도가 높고 環境中에 排出되어 그 接觸性이 큰 것을 말한다. 따라서 危害性評價를 爲해서는 먼저 危害性物質의 選定이 重要하다.

WHO(1983)에서는 飲料水中 優先적으로 考慮해야 할 有毒物質 27種을 選定하여 提示하고 있다⁷⁾ (Table 8).

美國에서는 '癌危害性管理'(cancer risk management)를 爲해 132種의 物質에 대하여 規制濃度를 發表하고 있다⁸⁾.

이 規制濃度에 대하여, 美國 EPA는 '個人平生危害度'(individual life-time risk)로써 小規模 人口集團에 對하여는 1,000~10,000名中 1사람에 危害性이 나타나는 濃度, 大規模 人口集團에서는 1百萬~1千萬名을 對象으로 評價하기를 勸告하고 있다.

대체로 大氣環境基準에 속하는 汚染物質은 1萬名을 基準으로 그 危害性이 나타나는 濃度を 設定하고 있다. 그러나, 우리나라는 環境汚染物質의 危害性 評價가 定立되지 않은 狀態이므로 基本的인 것부터 計劃性 있게 推進해 나가야 한다. 여기에 原則인 接近方法을 提示하고자 한다.

危害性評價의 「프로세스」는 다음과 같다.

① 危害性決定(Hazard identification) : 危害性物質 또는 危害性 環境이 健康에 影響을 미칠 수 있는 것을 選定한다. 이것은 可能한限 定量的으로, 危害性物質의 使用量, 排出量 또는 環境汚染量으로 決定한다.

② 量-反應 評價(Dose-response assessment) : 危害性 環境 또는 危害性物質에 對한 健康影響 反應關係가 實驗的 또는 疫學的으로 糾明되어야 한다.

③ 露出量 評價(Exposure assessment) : 危害

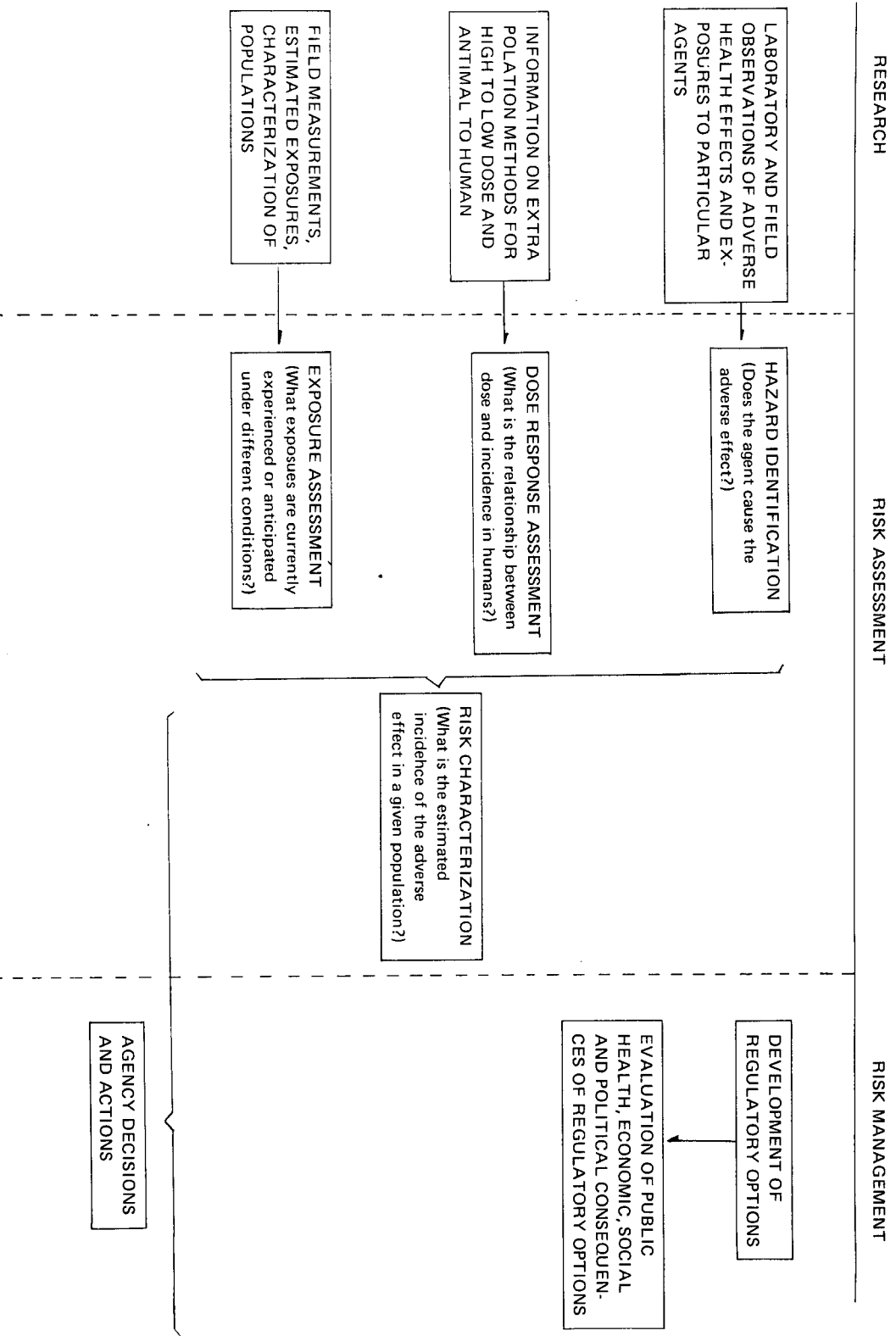


Fig. 5. Risk Assessment in the Federal Government: Managing the Process, National Research Council, National Academy Press, Washington D. C. 1983.

Table 8. List of Toxic or Dangerous Substances and Materials Selected as Requiring Priority Consideration (WHO, 1983)

1. Arsenic and compounds
2. Mercury and compounds
3. Cadmium and compounds
4. Thallium and compounds
5. Beryllium and compounds
6. Chromium (M) compounds
7. Lead and compounds
8. Antimony and compounds
9. Phenolic compounds
10. Cyanide compounds
11. Isocyanates
12. Organohalogenated compounds, excluding inert polymeric materials and other substances referred to in this list or covered by other directives concerning the disposal of toxic or dangerous waste
13. Chlorinated solvents
14. Organic solvents
15. Biocides and phytopharmaceutical substances
16. Tarry materials from refining and tar residues from distilling
17. Pharmaceutical compounds
18. Peroxides, chlorates, perchlorates and azides
19. Ethers
20. Chemical laboratory materials, not identifiable and/or new.
21. Asbestos
22. Selenium and compounds
23. Tellurium and compounds
24. Polycyclic aromatic hydrocarbons (carcinogenic)
25. Metal carbonyls
26. Soluble copper compounds
27. Acids and/or basic substances used in the surface treatment and finishing of metals

性物質에 露出되기 前과 後의 健康上 影響을 可能한 限 實際 汚染濃度로 評價한다. 이를 상승적 危害 環境基準 濃度 超過地域과 非汚染地域과 比較分析하며 '集團危害性'(population risk)과 '個體危害性'(individual risk)을 判斷하기 위한 '露出群'을 選定한다.

④ 危害特性 評價(Risk characterization) : 危

Table 9. Typical Outline of Potential Environmental Contaminant Studies for EPA's Office of Toxic Substances.

Executive Summary
Introduction
I. Physical and Chemical Data
A. Structure and Properties
B. Chemistry
1. Reactions involved in uses
2. Hydrolysis
3. Oxidation
4. Photochemistry
II. Environmental Exposure Factors.
A. Production, Consumption
B. Uses
C. Environmental Contamination Potential
D. Current Handling Practices and Control Technology
E. Monitoring and Analysis
1. Analytical methods
2. Monitoring studies
III. Health and Environmental Effects
A. Environmental Effects
1. Persistence
2. Environmental transport
3. Bioaccumulation
4. Biomagnification
B. Biology
1. Absorption and elimination
2. Transport and distribution
3. Metabolism and excretion
4. Metabolic and pharmacologic effects
C. Toxicity—Humans
1. Occupational studies
2. Nonoccupational exposures
3. Epidemiological and controlled human Studies
D. Toxicity—Birds and Mammals
1. Acute amlal toxicity
2. Subacute and chronic toxicity
3. Sensitization
4. Mutagenicity
5. Teratogenicity
6. Carcinogenicity
7. Possible syncrgisms
E. Toxicity to Lower Aminals
F. Toxicity—Plants
G. Toxicity—Microorganisms

IV. Regulations and Standards

V. Summary and Conclusions

References

害성에 따른 特性(疾病疫 또는 感覺的被害)과 不特性(uncertainty)을 評價한다.

⑤ 危害性 規制管理(Risk management) : 以上の 資料로부터 危害性 物質과 環境, 規制濃度を 設定한다.

法的 規制範圍는 대체로 '許容危害性'(acceptable risk)을 勘案하여 決定한다. 許容危害性評價는 露出群의 '危害上限度'(upper limit of risk)를 適用하는데, 美國에서는 一般的으로 10,000名에서 被害가 나타나지 않을 程度의 確率을 適用하나, 特殊한 物質에 대하여는 더욱 엄하게 規制하기도 한다.

危害성과 關聯된 安全性을 위하여, 法的으로 食品 또는 飲用水에 '1日許容攝取量'(ADI: Acceptable Daily Intake)을 設定한다^{9,10}.

이 ADI 規制量은 '量-反應 評價'에서 '無影響濃度'(NOEL: NO-Observed Effect Level)로부터 安全計數(Safety factor)를 곱하여 求한다. 이 安全計數 概念에는 不確實性(uncertainty) 또는 不特性이 勘案되어야 한다. 그리고 '殘留危害性'(residual risk)은 許容危害性 內에서 處理할 수 있다. 여기서 美國 EPA가 提示한 危害性 管理를 爲한 評價體系圖를 紹介하면 다음 Fig. 5와 같다. 그리고 各 汚染物質(有毒物質)의 危害性評價를 爲한 document의 概要는 다음 Table 9와 같다.

IV. 結 論

危害性評價 計劃은 最近 先進 各國에서 本格的으로 推進되고 있는 期待로, 우리나라도 各種 有毒性 環境汚染物質에 의한 人體에의 影響을 豫測하고 評價하기 위한 危害性評價 制度를 導入해야 할 期待로 判斷된다.

危害性評價는 그 탁월한 定量的 分析方法으로 인하여 先進 各國에서도 環境政策立案 및 環境基準 設定

에 効果的으로 活用되고 있다. 우리나라도 이 制度의 導入을 통해 環境基準 設定 및 各種 有毒性評價에 이르기까지 폭넓게 活用될 수 있을 것이다.

우리나라의 경우, 危害性評價에 관한 論議가 미흡한 실정으로, 學問的 研究의 活性化와 法的 制度화를 위한 二元的 次元에서의 努力이 必要한 時期라 하겠다.

參 考 文 獻

1. 環境廳, 「環境保全」(1986)
2. Ott Wayne R., Williams F. Funt: A quantitative evaluation of the pollutant standard index, *J. Air Poll. Control Assoc.*, **26**(11), pp2050~2054 (1976)
3. Thom Gray C., Ott Wayne R.: Air pollution indices: A compendium and assessment of indices used in the United States and Canada, Ann Arbor Science Publishers Inc. Ann Arbor MI (1976)
4. 정용, 장재연, 권숙표: 汚染物質指數(pollutant standard index)를 利用한 大氣質의 評價: 서울 市 大氣汚染도에 대하여, 「大韓豫防醫學會紙」 1986:19, pp65~75
5. Larsen, I. Ralph: Relating air pollution effects to concentration and control, *J. of Air Pollution Control Assoc.*, **20**(4), pp214~225 (1970)
6. 권숙표, 정용, 조희재: 서울地域 수도수中の Trihalomethane 調査研究, 「水道」 **31**:pp2~10 (1984)
7. WHO: Guidelines for drinking water quality, vol. 12 (1984)
8. Travis, C. Curtis et al.: Cancer risk management, *Environ. Sci. Tech.*, **21**(5), pp415~420 (1987)
9. Conway A. Richard, Environmental risk analysis for chemicals, Van Nostrand Reinhold Environmental Engineering Series (1982)
10. Lowrance, W. William: Of acceptable risk, William Kaufmann Inc., (1976)