

環境汚染의 現實

權 肅 杓

(延世大醫科大教授·藥博)
(學校保健協會理事)

人間이 生活하는 自然空間은 空氣·土壤·河川과 湖水·海水로 이루어져 있고, 太陽의 빛을 받아 지역마다 일정한 氣候幅을 유지하고 있어 그 地域에 適應된 많은 植物과 動物, 昆蟲, 微生物이 번식하고 있다. 이들 自然을 이루고 있는 개개의 要素는 대부분이 일정한 成分과 狀態를 유지하고 있어서 要素相互間에 밀접한 平衡關係를 유지하고 있다. 만약에 이러한 要素의 일부분의 狀態가 自然의 突發의인 影響이나 人爲의인 原因에 의해서 변화하는 경우에는 그 影響은 한 要素에 그치지 아니하고 連鎖的으로 다른 모든 要素에 變化를 초래하게 된다.

人間의 生活을 可能하게 하는 自然의 이와 같은 모든 要素와 그 平衡狀態를 生態系 또는 環境이라고 한다.

이제 地球上에는 人口가 급증하고 産業이 급속도로 발전하면서 環境의 需要가 급히 增大해가고 있다.

居住를 위한 空間과 土地, 生産을 위한 工業用地, 道路, 港灣用 土地需要가 늘어나면서 주위의 광범위한 山林, 草地, 海岸, 海域은 人爲的으로 變形·破壞되면서 植物·水中生物을 絶滅시켰고, 消費가 증가하면서 에너지, 水資源 거타 自然資源을 濫費하여 결과적으로 煤煙, 廢水, 下水, 廢棄物이 大量, 그리고 집중적으로 自然界에 배출되어 自然의 狀態를 汚染시키고 있는 것이다.

科學文明의 발달은 분명코 人間의 生活을 豊

饒하게 하였지만 한편으로는 이와 같은 自然의 破壞와 環境의 汚染을 大規模化하여 人間의 生活·生存을 위협하기에 이른 것도 사실이다.

1962년 6월 5일 이와 같은 人類의 危機를 警告하고 世界共同의 努力으로 環境과 自然을 보전하기 위한 '人間環境會議'를 '하나 뿐인 地球(only one earth)'라는 標語를 내걸고 스웨덴의 스톡홀름에서 개최하고, 地球環境保全을 위한 長期戰略과 UN 산하 각 機關의 活動은 물론 各國政府와 國民의 적극적인 努力과 協調를 호소하며 '人間環境宣言文(Declaration of Human Environment)'을 萬場一致로 會議採擇하여 全世界에 公布하게 된 것이다.

環境破壞의 主要原因이 源泉의으로 人口의 爆發的인 증가와 科學技術의 발달, 그리고 經濟發展에 起因되고 있어서 開發途上國에서는 環境保全이 開發이나 工業化를 阻害하는 要因이 될 것을 우려하고 또 실지로 強大國에서는 公害誘發産業을 開發途上國에 移轉함으로써 開發途上國의 環境惡化가 촉진되어 왔다.

I. 우리 나라의 環境汚染

1961년 經濟開發 5年計劃을 추진하는 과정에서 人口의 都市集中, 全國의 工業地域 확대, 輸出 증대, 대규모 産業施設의 建設 등으로 에너지, 水資源, 그밖의 資源需要가 늘어나면서 大都市工業地域의 大氣汚染과 全國 主要 河川, 海域의 水質汚染, 農藥의 대량 撒布로 인한 土壤汚

染은 점차 심각해지고 있다. 都市大氣汚染이 가장 심각한 곳은 首都 서울로서 1981년에는 大氣 중 亞黃酸개스(SO₂) 濃度가 年間平均 0.094ppm을 나타냈고 大氣의 環境基準 0.05ppm의 약 2배에 육박하고 있다.

都市民의 呼吸器疾患(喘息, 氣管支炎, 肺氣腫 기타 呼吸器 感染과 肺癌 등)의 誘發을 억제할 수 있는 SO₂의 濃度는 年間平均 약 0.03ppm(美國의 環境基準)에 비교하면 약 3배를 초과하고 있는 汚染度를 나타냈고, 또 가장 심한 날에는 0.20ppm를 超過하는 날도 나타났다. 다른 都市에서는 0.05ppm를 초과하는 日數가 증가해 가고 있으며, 또 大氣汚染은 都市나 工業地帶에 그치지 않고 隣近 農土, 遠距離의 山地에까지도 확산되어 農作物, 山林樹木에도 막심한 피해를 주기 시작하였다.

都市의 大氣汚染은 주로 燃料의 燃燒에서 배출되는 一酸化炭素, 窒素酸化物, 炭化水素, 亞黃酸개스, 煤塵 등이 大氣 中에 放出되어 風速이 낮고 氣溫逆轉狀態가 발생되었을 때에 심하게 유발되는데 都市에서 住宅, 自動車, 産業場, 發電所 등에서 燃料使用量이 증가할수록 大氣汚染은 深化되고 빈번히 발생된다.

이제 韓國의 燃料使用量은 年間 약 3,000萬kl, 石炭은 약 3,200萬噸이 소비되고 있고 首都圈에서는 全國 燃料消費量의 약 25%가 된다. 서울을 비롯한 重要工業都市의 大氣汚染의 극심한 상태에서 市民의 呼吸器疾患은 특히 老人層과 幼年層에서 많이 발생되고 있으며, 建物, 電氣施設, 街路樹와 庭園樹들의 피해가 발생하고 최근에는 酸性雨가 報告되기 시작하였다. 政府에서는 1981년부터 적극적으로 大氣汚染을 減縮시키기 위한 努力을 기울이기 시작하였다. 그 첫째 試圖로서 發電所와 年間 100kl 이상의 重油를 사용하는 大規模工場, 그리고 디젤 車輛의 輕油를 低硫黃油로 代替해서 사용하도록 規制하였고, 모든 工場과 産業場의 煤煙放出을 금지하고 産業場의 굴뚝에는 集塵器를 설치할 것을 義務化시켰다.

이러한 規制에도 불구하고 大氣汚染은 다소 減縮되기는 하였지만 여전히 環境基準을 上廻하고 있어 不遠間에 總量規制가 불가피하게 될 것으로

예측된다. 또 亞黃酸개스 이외의 炭化水素, 粉塵, 窒素酸化物은 더욱 增加一路에 있어 暖房을 비롯한 모든 燃料를 대폭 LNG(燃化天然개스)나 低硫黃燃料로 전환하지 않으면 안되고, 群小産業體도 都市外로 強制移轉시켜야 할 급박한 실정에 놓여 있다.

1986년의 亞시안 競技大會와 1988년의 올림픽 게임을 앞두고 大氣汚染은 運動機能에도 影響을 주는 것으로 알려져 있어 都市의 大氣汚染을 減縮시키기 위한 對策으로서 상당한 期間과 投資가 要求되므로 向後 數年間의 積極的 規制와 市民의 協力이 필요하게 되었다.

農業用水, 工業用水, 都市給水의 水源이 되고 있는 主要河川의 汚染은 1970年代 이래 심각한 問題로 대두되고 있다. 主要河川의 上流, 中流, 下流沿邊에 있는 都市, 工場, 鑛山, 畜産場 등에서 막대한 量의 下水와 高度로 汚染된 有毒한 産業廢水를 거의 처리하지 않고 그대로 河川이나 海域에 放流하고 있어 河川의 下流의 汚染度는 그 河川水를 都市給水나 工業用水의 水源으로 이용할 수 없게 되어가고 있다. 漢江이나 洛東江 下流의 汚染度(BOD)는 上水源의 基準인 BOD 3ppm를 초과하여 10~30ppm에 달하고 있다.

河川汚染은 高度로 有機物, 中性洗劑, 그리고 中性洗劑와 같이 사용되는 磷酸鹽, 廢油 등을 함유하는 都市下水, 都市의 大量의 糞尿, 有毒한 農藥과 磷窒素分을 포함한 肥料分이 農耕地로부터 河川에 流入되고 工場에서 廢油, 酸, 알카리, 重金屬類, 각종 有害色素, 악취를 풍기는 腐敗物과 溶媒들이 流入되면서 발생되고 있다.

水中의 有機物은 水中의 溶存酸素(DO)를 소비하여 嫌氣狀態가 되면서 腐敗하고 自淨能力을 상실시키며, 中性洗劑는 水面에 泡膜을 형성하여 空氣 中의 酸素의 水中溶解를 방해하고 有機汚染物의 酸化를 방해한다.

重金屬 특히 水銀, 카드뮴, 砒素 등은 河川·海底의 泥土와 水中生物, 農作物에 吸收·濃縮되어 生物이 滅殺되거나 有毒化되어 결과적으로 家畜·人體에 吸收·濃縮되어 慢性中毒症을 誘發한다.

下水, 農耕地로부터의 流入水에 포함된 多量의 窒素, 磷分은 河川, 湖水, 海水에 流入되어

富營養現象(Entrophication)을 유발하여 藻類의 大發生을 일으킨다. 이 藻類가 死滅하면서 水底에 沈下하여 악취를 풍기며 硫化水素, 암모니아 메탄가스가 발생하고 溶存酸素가 급격히 減少되면서 水中魚貝類가 滅死한다. 또 有毒한 浮遊生物이 발생하면 魚貝類에 흡수되어 有毒化한다. 이러한 現象을 赤潮現象(red tide)이라고 하며, 우리나라 南海水域에서 매년 頻發하고 있다.

水質汚染은 用水量이 증가하면서 下水, 廢水 排出量이 用水量에 비례해서 증가하고 또 土地利用이 높아지면서 表土의 流出量이 증가하는데 이것이 한정된 河川水에 流入됨으로써 誘發된다. 따라서 經濟開發이나 産業化 그리고 土地利用이 提高되면서 더욱 河川·海洋汚染은 深化된다.

海洋汚染은 이러한 汚染된 河川水가 沿海에 流入되거나 臨海都市와 臨海工場, 그리고 海洋施設에서 직접 廢油, 廢水가 流入되거나 또 船舶 특히 油槽船의 충돌이나 海難事故에서 대량의 油類가 放出되었을 때에 발생된다.

이미 우리 나라의 沿海, 특히 臨海工業團地, 臨海都市와 밀접된 南海水域에서 海洋汚染은 빈번히 발생하고 있어 漁業에 막대한 損失을 끼치고 있다.

農土에서 河川을 통해서 流出되는 農藥을 포함한 下水는 다량의 農藥의 海水 중에 擴散됨으로서 海水 중에서 棲息하는 浮遊生物(plankton)로서 魚類의 먹이가 되는 種類가 滅殺된다. 0.0002ppm의 극히 微量의 엔드린(有機鹽素系 農藥)은 分解速度가 느려서 프랑크톤을 滅殺하여 魚貝類 養殖에 막심한 障害가 되어왔다. 또 電氣絶緣材 變壓器의 絶緣油, 페인트의 添加劑 등에 사용되는 PCB(poly chlorinated biphenyls)는 終末에 가서 海水에 流入되어 海産物들에 흡수되는데 이것을 人間이 섭취하면 人體에 吸收·濃縮된다.

大氣汚染, 水質汚染이 深化되면서 그 影響을 받는 土壤도 汚染되고 있다. 大氣汚染으로 인한 酸性雨는 土壤을 酸性化시키고 土壤 중의 微生物 分布에 變化가 초래되고, 汚染된 礦山廢水와 工場廢水 중의 重金屬 등이 土壤에 蓄積되어 農作物의 繁殖을 억제하거나 枯死시키며, 때로는 農作物에 흡수되어 이것을 長期間 먹는 住民들이

集團中毒을 일으킨 事故가 발생하였다.

大量 撒布되는 農藥도 土壤을 汚染시키는 原因이다. 과거에 우리 나라에서 사용하였던 DDT, BHC와 같은 殺蟲劑와 稻熱病 防除 또는 種子消毒劑인 有機水銀劑는 다같이 중대한 農土汚染物이며, 그 殘留性이 강하여 農作物에 흡수되거나 農作物을 枯死시키거나 病蟲害의 天敵을 減少시켜 特定病蟲害를 증대시키는 결과를 초래하고 있다. 과거에 살포된 이들 殘留性農藥은 아직도 農土와 水中, 底質과 淡水魚類, 海洋魚貝類의 體內에 흡수되어 있고 人體內 각 組織과 母乳 중 에서 예외없이 發見된다.

II. 環境汚染의 特徵

環境汚染은 ① 一般的으로 發展過程에서 副生하는 現象이다. 그리고 ② 地域적으로나 量的으로 些少한 廢棄行爲가 모여져 지속적으로 大規模의 汚染을 유발하고 또 ③ 그 被害도 慢性的으로 蓄積된 후에 可視적으로 나타난다. 그러기 때문에 被害가 나타나더라도 그 原因을 究明하기 어렵다. ④ 工業에 사용되는 有毒한 原料는 매년 數萬種이 개발되고 있으며, 그들 原料化合物의 長期慢性毒性이나 環境內에서 變化하는 과정이나 生態系內의 蓄積性에 대해서 충분한 조사가 되지 않은 상태에서 대량 사용되고 있고, 그것은 生産技術의 발전이나 特許로서 獎勵되고 있다. 과거에 環境汚染이나 그 被害는 예외없이 이와 같이 被害를 豫測하지 못하였기 때문에 일어난 現象이었다.

環境汚染의 特徵은 ⑤ 汚染을 발생시키는 動機가 故意나 特定人에 대한 加害意識이 없이 나타나는 現象이고 또 누구나가 다같이 常識의 行爲에서 발생하는 것이다.

III. 環境汚染防止對策

國家의 經濟狀態가 향상하고 生産消費가 증가할수록 環境汚染物 排出量이 增大할 뿐만 아니라 都市化, 工業團地 조성으로 이들 環境汚染物은 그러한 지역에서 집중적으로 배출될 것이다. 그 결과 大氣, 水質, 土壤, 食品, 海洋汚染은 더욱 深化되어 汚染으로 인한 國民의 健康被害는 물

론 農水産, 林産被害, 그리고 財産被害도 增大할 것이 예상된다.

이와 같은 環境汚染을 방지하기 위해서는 汚染物 排出을 監視・規制하기 전에 根源的으로 汚染物 發生을 억제하기 위한 産業技術의 개선, 汚染型産業技術의 억제・통제가 요청된다. 環境汚染物인 煤煙, 廢水, 有毒廢棄物, 騒音, 振動이 大量 排出되는 産業은 生産量을 최소한으로 억제하고 有毒物은 使用 전에 環境에 미치는 影響을 사전에 충분히 조사하여 사용하도록 許可하는 制度가 필요하다. 또 都市, 工業團地 등의 開發에 앞서서 장차 발생될 可能性이 있는 環境變化 또는 汚染을 事前에 豫測하여 그것을 방지하기 위

한 對策이 先行되어야 한다.

IV. 環境影響 事前評價制度

工場이나 産業場, 그리고 自動車 등의 煤煙은 排出許容基準을 더욱 강화하여야 하고 地域別로 강화된 環境基準을 정하여 이것을 달성할 수 있도록 排出許容基準을 總量規制로 전환해야 한다.

根本的인 對策으로서 國民의 環境에 대한 認識이다. 環境教育을 통해서 環境의 重要性和 맑은 空氣, 물 그리고 모든 生物들을 보호하는 것이 人間의 生活과 發展의 基盤임을 認識할 수 있도록 指導・啓蒙하여야 한다. □

菜 根 譚

착한 사람은 행동이 안전할 뿐만 아니라 잠자는 동안이나 神魂 조차 和氣 아님이 없다. 악한 사람은 하는 일이 거칠고 사나울^① 뿐만 아니라 말소리나 웃음소리조차도 모두 殺氣 아님이 없다.

吉人無論作用安祥 即夢寐神魂 無非和氣. 凶人無論行事狼戾 即聲音笑語 渾是殺機.

[註] ①狼——사납고 거칠다.

[解説] 착한 사람은 일상 생활에 있어서 하는 행동이 온건하고 안전할 뿐만 아니라 잠자는 데 있어서는 神魂조차도 和氣를 띠고 있어 안전하고 평화스럽다. 악한 사람은 일상 생활에 있어서 하는 행동이 거칠고 사나울 뿐만 아니라 말소리, 웃음소리조차도 殺氣를 띠고 있어 불안하고 위태롭다. 一事가 百事라는 말과 같이 사람의 인격, 덕망 여하는 그 행동이나 말소리에도 나타나고, 깨어 있을 때 뿐만 아니라 잠자는 데도 그대로 나타나는 것이니, 어찌 악한 사람을 경계하지 않을 수 있으리오.