

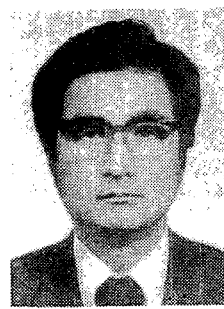
내게 실곳과 맑은 물을 (이황권·서울·제 3회 環境保全寫眞展금상)

우리가 살아가고 있는 공간이 나날이 축소되고 있다 인간이 생명을 유지하며 가꾸고 보살피려 노력이라도 펼칠 수 있을 줄 알았던 우리의 環境은 땅과 大氣에서 스스로의 요인으로 인해 격리돼 가고 있는 실정이다. 우리들에 의한 汚染, 과연 어느 정도이며 얼마나 심각한가. 먹고, 마시고, 숨쉬는 것조차 걱정해야 하는 時代에 사는 우리는 公害, 環境汚染문제를 과연 어찌 해결해야 할 것인가. 그 현황과 대책을 알아본다. - 편집자註 -

大氣汚染

地球가 형성된 이후 大氣중 酸素의 濃度가 현재와 같은 수준에 接近하기 시작한 것은 지금부터 약 1억년 전으로 推定하고 있으며 그 같은 결과는 50억년이라는 장구한 시간의 진통을 거쳐 이룩된 自然生態系의 主要한 產物로서 수많은 生物의 안식처가 되었다.

人間은 그 어느 生物體보다도 뒤늦은 약 200만년 전 이 지구상에 출현하여 마치 물속을 이탈하여서는 살 수 없는 물고기와 같이 大氣라는 깊



車 喆 煥

〈고려大 環境의학연구소
소장·教授〉

은 流體속에서만이 生存이 가능하게 적응되었으며 이러한 속에서 각종 文明의 꽃을 피우게 되었다.

그러나 최근에 이르러 人口의 급격한 증가에 따른 거대都市의 형성과 工業化등에 의하여 발생된 대기오염의 문제가 크게 부각되고 있으며 특



히, 특정지역내에서 대기오염현상이 심화되었을 경우 그 문제의 해결은 수많은 예산과 기술적인 뒷받침에 의한 장기적인 방지대책의 수립하에서만 가능한 것으로 알려져 있다.

하나의 지역적인 예로서 1984年 世界올림픽을 개최한 미국의 로스앤젤레스市는 캘리포니아주 남부의 太平洋 연안에 위치한 都市로서 아름다운 해안풍치를 포함한 풍부한 自然의 명승지로 미국내에서도 유명한 休養地였다.

그러나 戰時중 油田이 개발됨으로서 一大工業 都市로 발전하여 급격한 都市化가 이루어졌으며, 그 결과 불행히도 로스앤젤레스 특유의 大氣汚染현상이 나타나게 되었다.

즉, 대기오염이 가장 심했던 1951年의 경우 LA全市民이 日常生活의 不快感을 호소하였으며 65세 이상의 死亡者가 크게 급증하는 역사적 기록을 남기게 되었다.

1984年 올림픽을 개최할 당시만 하여도 약 140만대의 自動車와 많은량의 연료를 사용하는 4,000여개의 대규모 産業施設 및 900만명의 人口가 常住하는 도시로서 光化學的스모그가 심한 都市였다.

이와 같이 스모그의 都市로 악명이 높은 로스앤젤레스市는 올림픽경기를 앞두고 수년전 부터 大氣의 質을 연방대기환경기준 이하로 維持할 것을 목표로 로스앤젤레스를 포함하여 주변에 37개 汚染測定所에서 농도를 측정하고 기준을 초과하는 경우에 경보를 發하는 등 州政府, 産業體, 市民이 자발적으로 대기오염을 감소시키려는 노력을 경주하였다.

그 결과 1984年에는 거의 모든 측정소에서 측정한 오염물질의 농도가 연방기준과 州기준치 이하로 감소하게 되었으며 1984年에는 훌륭한 올림픽경기를 실시할 수 있게 되었다.

이와같은 사실은 官民이 협동으로 이룩된 찬란한 인간승리라고 하여도 과언은 아닐것으로 생각이 된다.

그러면 '86년 아시안게임과 '88년 세계올림픽을 目前에 둔 우리의 大氣環境은 어느 정도의 수준인가?

사실 1960年代만 하여도 우리의 경우 公害, 環境汚染, 大氣, 水質, 土壤汚染과 같은 用語는 극히 전문가의 입에서만 오르내릴 뿐 일반인들에게는 확실히 생소할 뿐이었다.

그 후 1970年初부터 현재에 이르는 약 15年 동안 우리 국민이라면 대부분의 남녀노소를 막론하고 公害나 대기오염과 같은 用語에 대하여 관심을 갖지 않을 수 없는 상황에 이르게 되었다.

그것은 우리의 經濟構造, 産業構造등 모든 生活의 構造가 급격히 變化함으로써 파생된 악영향의 결과라고 할 수 있다. 역사적으로 고찰할 때 經濟발전이 수반하여 각종의 환경오염문제가 필수적으로 문제된 것은 사실이며, 선진공업국의 경우 쓰라린 환경오염의 피해를 과거에 수없이 받아왔기 때문에 현재에와서는 環境을 정화할 수 있는 능력을 가진 국가만이 先進國이라고 표현할 수 있으며 그러한 노력이 없는 국가는 다만 工業國일 뿐이라는 새로운 개념이 등장하고 있다.

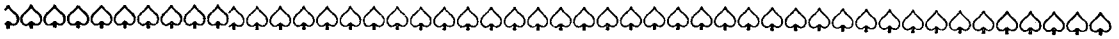
한마디로 1970年初 이후 계속하여 우리의 大氣는 工業地域 혹은 大都市에서 惡化되었다고 말할 수 있다.

즉, 1980年의 경우 대부분의 주요도시에서 아황산가스의 대기환경기준인 0.05ppm을 초과하는 날이 연간 약 30%이상이었으며 서울의 경우 연간 72.1%의 日數가 초과한 바 있고, 또 SO₂ 평균농도는 기준치의 2 배를 상회하는 보고가 있었다.

이와 같은 현상은 1981年을 기점으로 하여 서서히 감소되고 있으나 최근 올림픽경기를 유치하여 놓은 상황에서도 環境汚染문제로 인하여 올림픽 개최가 불가능하다는 口舌數까지 듣게 되었다.

또한 지난 '82年 3月 서울 국제마라톤대회 여자부 1위를 차지한 뉴질랜드의 선수는 서울의 대기오염으로 기록이 저조하였음을 서슴없이 말한 바 있다.

이러한 극한의 상황에서 지난 9월 25일 環境保存委員會의 의결을 거쳐 確정한 都市環境改善 綜合對策을 정부가 마련함으로써 환경보전의 획기적인 전기를 마련하게 되었음은 다행한 일이라



고 말할 수 있겠다.

즉, 1988년까지 1兆4千億원을 투입하여 저유황유, 천연액화가스 사용확대등의 연료대체, 먼지특별대책지역 선정, 수질개선사업 확대, 소음규제지역 설정등 環境改善事業을 추진하기로 한다는 것이다.

이중 大氣汚染대책에 대한 내용을 보면 올림픽 개최지역인 서울의 대기중 亞黃酸가스오염을 줄이기 위하여 저유황유의 사용을 의무화하며 먼지대책으로써 배출농도의 규제강화, 굴뚝의 감



〈'86,' 88의 양대제전을 앞둔 우리로서는 大氣汚染 문제는 가장 큰 난제중 하나이다〉

시장치, 배출원의 이전과 도로의 포장을 실시하며 대기오염물 중 옥시탄트의 오염도를 낮추기 위하여 촉매 정화기가 부착된 저공해 차량의 生産과 無鉛휘발유의 공급을 '87年7月부터 개시할 예정으로 되어 있다.

또 차량의 배기가스를 줄이기 위하여 交通 系統의 전산화와 함께 가변차선제를 실시할 것을 밝히고 있다.

이와 같이 막대한 예산의 뒷받침아래 수립된 종합대책과 그 施行으로 인하여 분명히 우리의 大氣를 회복시키는 데에 크게 기여할 것이 확실하다.

그러나 이와 같은 노력의 귀결점은 결국 各種 環境汚染으로 부터 우리의 健康을 보호받기 위한 것이기 때문에 각각의 汚染物質에 대한 綜合的인 Monitoring System과 함께 發生源으로 부터 人體에 이르기까지의 다양한 경로를 감시하고 그 결과 人體에 미치는 여러 단계에 있어서의 Risk에 대한 공간적, 시간적 규모를 科學的으로 추정하며 거기에서 얻어진 자료를 기초로 하여 最終的으로 人體健康영향을 評價할 수 있는 Human monitoring도 아울러 실시되어야만 할 것으로 생각된다.

또한 정부가 마련한 環境개선종합대책이 성공적으로 실시됨으로써 우리의 맑은 공기를 다시 찾을 수 있는 계기가 될 것을 간절히 바라며 이러한 장기 계획이 올림픽만을 위한 사업으로 그치지 않고 우리 금수강산을 영원히 보전할 수 있는 국가시책으로 오래도록 이어질 것을 기대하여 마지 않는다.

廢棄物問題

朴 泳 泰
〈環境廳 폐기물처리과장〉

1. 序 論

우리나라에서 廢棄物管理問題가 심각한 社會問題의 하나로 대두된 것은 불과 몇년여에 지나



지 않는다. 先進國에서 廢棄物問題가 發生했던 것과 比較해 보면 그 始點에서 다소 差異는 있으나 이 역시 最近 10 余年의 일이다.

環境汚染의 變遷사를 볼 때 19 세기의 産業革命과 더불어 工場에서 排出되는 廢水로 因하여 水質汚染問題가 發生하였던 것이 環境汚染의 始初로 볼 수 있으며, 그 以後 1952 年の 런던스모그事件, 1954 年の 로스엔젤레스광학스모그事件 등과 같은 大型의 大氣汚染事件들 以後의 大氣汚染에 이어지면서 環境汚染管理의 重要性을 認識하기 시작했다. 따라서 先進國에서는 이러한 水質汚染 및 大氣汚染問題에 積極적으로 대처하여 지금은 그 汚染의 程度가 相當수준 原狀回復 되어가고 있다.

그러나 最近 급변하고 있는 都市化에 따른 人口集中과 生活水準의 向上等에 기인하여 廢棄物의 發生量이 急増하고 있으며, 또한 그 種類 및 質도 多樣化되어 가고 있다. 따라서 廢棄物問題가 가장 큰 環境問題의 하나로 등장되고 있다. 廢棄物을 不適正하게 管理하면 大氣汚染, 水質汚染 및 土壤汚染 등의 二次汚染을 誘發시키는 直接的인 原因이 된다.

廢棄物不適正管理의 한 예로서 우리는 자주 1978 年に 發生하였던 Love Canal 事件을 든다.

Love Canal 은 19 세기에 未完成狀態로 방치되어 오던 운하인데 1930 年代에는 産業廢棄物 處理場으로 利用하였으며, 1947 年 Hooker Chemical 및 Plastic Company 가 이를 매수하여 有毒化學物質이 담긴 드럼통을 약 1,000 個程度 投棄하였다. 그런데 1953 年 埋立이 完了된 後 Niagara Falls 教育委員會에 이를 매각하여 小學校, 運動場 및 住宅을 建設하였다. Hooker Chemical 社가 投棄한 化學藥品의 內容은 確實치 않으나, 그 後의 調査에 따르면 약 82 種의 有機化學物質을 含有하고 있었으며 그 中 11 種은 발암물질로 지적되었다.

이 埋立地는 1970 年に 이 地方을 급습한 豪雨로 因하여 地下에 埋沒되어 있던 드럼통의 內容物이 流出되기 始作했으며, 6 年後인 1976 年に 附近지역에 汚染問題가 發生되었다. 이 때에 有

毒物質의 大氣中濃度는 安全基準濃度の 5,000 倍에 達했던 것으로 밝혀졌으며, 1978 年에는 그 地域內에 살고있던 임산부와 2 세以下의 유아에 對하여 긴급피난명령을 내린 바 있다. 이 Love Canal 事件을 계기로 美國內의 32,000 ~ 50,000 個所로 추정되는 廢棄物處理場의 管理에 世간의 觀心이 集中되어 1979 年 6 月 카터大統領은 議會에 16 億拂의 豫算을 要請하여 不完全管理下에 있는 廢棄物處理場의 淨化作業을 實施토록 한 바 있다.

우리나라의 경우에도 廢棄物管理上에 많은 問題點을 안고 있음에는 틀림없다. 따라서 政府에서는 이러한 問題를 解決하기 위한 많은 노력을 기울이고는 있으나 여러 여건상 단시일내에 滿足스런 結果를 期待하기는 어려우리라 생각된다.

그러나 우리가 現 狀態를 그대로 방치해 둔다면 언제, 어디서, 어떠한 문제가 발생할런지 모른다. 따라서 여기서는 현재의 우리나라의 廢棄物管理實態는 어떠한, 앞으로의 對策은 무엇인지 概略적으로 기술하고자 한다.

2. 法令體系

우리나라에서 廢棄物을 다루는 法으로서는 汚物清掃法과 環境保全法이 있다. 生活쓰레기, 糞尿는 汚物清掃法에 依해 管理되고 있으며, 事業場에서 排出되는 産業廢棄物은 環境保全法에 依해 管理되고 있다.

汚物清掃法은 1961 年 12 月 30 日 法律 第 914 號로 制定·公布되었다. 그 骨子は 汚物의 정의와 特別清掃地域을 定한 것이다. 同法은 그 後 10 余年間 改正없이 施行되어 오다가 1973 年 3 月 8 日 全面改正을 통해 汚物의 概念속에 廢棄物을 包含시키고, 國民의 清掃義務를 明文化하는 한편 工場 및 事業場의 經營자에게 汚物處理義務를 부과하였다. 1980 年 1 月 15 日 環境廳의 新設에 따른 法令體系의 整備必要性을 認識하여 1979 年 12 月 28 日 二次改正되었으며, 同法의 施行過程에서 現實적으로 未恰한 部分을 改善하기 위하여 汚水淨化施設 및 糞尿淨化槽의 設置, 市長·道知事의 汚染處理計劃樹立 등의 內容을 骨子로 하여



1982年4月2日 改正·公布되어 現在에 이르고 있다.

汚染清掃法은 6章 38條와 附則으로 構成되어 있다. 汚染清掃法의 制定目的은 汚物을 衛生的으로 處理하고 自然 및 生活環境을 清潔히 維持함으로써 國民保健向上과 環境保全에 기여함에 있다. 따라서 汚物清掃法은 全般的인 汚物의 處理體系와 國民과 國家 및 地方自治團體의 汚物處理에 따른 責任과 權限을 規定하고 있다.

한편 事業場內에서 發生되는 産業廢棄物의 管理에 대하여는 環境保全法에 規定되어 있다.

環境保全法은 産業廢棄物의 處理責任을 原則적으로 事業場을 經營하는 者에 부여하고 있으며, 스스로 處理가 어려운 營生사업자들에 대하여는 環境廳의 許可를 받은 産業廢棄物處理業者에 위탁하여 處理할 수 있도록 規定하고 있다. 法에 依하면 産業廢棄物을 一般産業廢棄物과 特定産業廢棄物로 크게 分類하고 있으며, 다시 特定産業廢棄物은 特定有害産業廢棄物, 廢油 및 廢合成樹脂로 小分된다.

3. 廢棄物 管理

3-1 廢棄物의 定義 및 種類

廢棄物이라 함은 通常적으로 우리들의 日常生活이나 事業活動에 수반하여 發生되는 더 이상 쓸모없는 液狀이나 固形狀의 物質을 意味하는데 이에는 쓰레기, 재, 오니, 糞尿, 動物의 死體, 기타 사람의 日常生活에 必要로 하지 않게된 모

든 物質을 包含한다.

이러한 廢棄物은 그 發生源의 種類 및 特性에 따라 生活廢棄物과 産業廢棄物로 다음의 <그림-1>과 같이 分類할 수 있다.



<농촌 구석구석에 버려져 있는 비닐은 처치 곤란한 폐기물 중 하나이다>

<表-1> 쓰레기排出量 增加추세

		(톤/일)			
구분		'84	'87	'89	'91
계		54,347	56,662	58,202	59,784
종류	가연성	20,098	23,113	25,424	27,966
	불연성	33,367	32,579	31,711	30,644
	재활용	882	970	1,067	1,174

이렇게 하여 發生된 쓰레기의 處理는 埋立, 燒却 또는 再活用되고 있으며 <表-2>에서 보는 바와 같이 總 處理量 54,347 吨中 91.5%인 49,723 吨이 埋立方式에 依해 處理되고 있으며, 燒却이 4.3%인 2,343 吨, 그리고 再활용이 1.5%인 812 吨을 차지하고 있다.

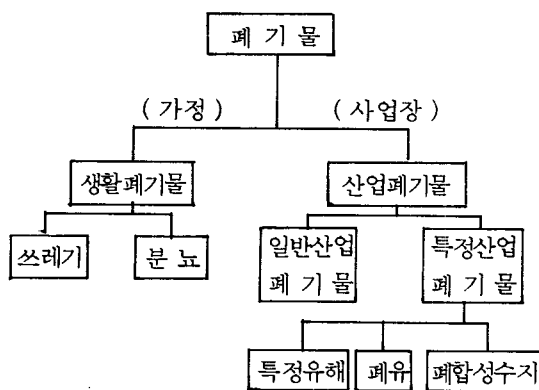
<表-2> 쓰레기처리 현황

구분	계	매립	소각	재활용	미수거량
처리량 (톤/일)	54,347	49,723	2,343	812	1,469

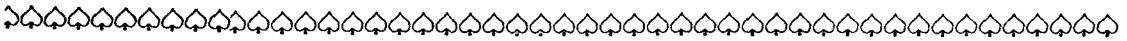
3-2 生活쓰레기 管理

(1) 現況 및 問題點

1984年末 現在 全國에서 發生되고 있는 쓰레기의 量은 <表-1>에서 보는 바와 같이 하루



<그림-1> 폐기물의 분류



54,347톤에 달하고 있으며, 국민 1인당 하루의 쓰레기 배출량은 약 1.9kg으로 추정된다. 外國의 경우 1인당 쓰레기 배출량은 日本이 0.8kg, 獨逸이 0.7kg으로서 우리나라의 것과는 현저한 差異를 보이고 있다. 그 原因으로는 우리나라의 生活構造上 煙炭의 使用이 필연적인데 이러한 煙炭 使用으로 因한 煙炭재의 排出量이 全體 쓰레기 排出量의 거의 60%程度를 차지하고 있기 때문이다. 그러나 今後 煙炭의 LNG燃料로의 代替에 따라 煙炭排出量은 漸次 줄어들 것으로 豫想되나 數年內의 그 減少量은 미미할 것으로 展望된다. 한편 國民經濟의 向上에 따른 消費構造의 變化는 종이, 플라스틱等과 같은 物質의 排出量을 增加시키는 한 原因이 될것이다.

이러한 展望을 토대로 하여 추정한 쓰레기 排出量增加추세는 <表-1>에서 보는 바와 같다.

그러나 埋立方式의 경우 침출수 및 發生가스等에 對한 處理對策을 갖추어야 함에도 불구하고 아직 이러한 施設을 完璧하게 갖춘 埋立地는 國內에서 찾아보기 힘든 實情이다. 그 原因으로는 施設設置를 위한 施設費豫算 및 運營費豫算의 確保가 어렵기 때문이다. 따라서 대부분의 쓰레기가 非衛生的으로 處理되어 大氣, 水質 및 土壤 汚染을 加重하고 있는 實情이다. 이에 덧붙여 住民반발에 기인한 埋立地의 確保難은 점점 심각한 상태에 이르고 있어 輸送距離가 가까운 都市內의 埋立地를 確保하는데 상당한 애로를 겪고 있다.

<表-3>는 1984年末 現在의 埋立地確保現況을 나타내고 있다.

<表-3> 埋立地 確保現況

매립지면적 (m ²)		매립가능량 (m ³)	매립가능년수
계	기매립		
6,734,116	3,905,063	2,829,053	11,316,212
			약 11개월

한편 燒却處理의 경우 <表-4>에서 보는 바와 같이 義政府市에 하루 50톤을 處理할 수 있는 燒却爐가 設置되어 금명간 稼動될 豫定으로 있으며, 서울의 목동, 신정동에 하루 150톤容량의 燒却爐가 現在 設置되고 있다. 또한 大邱市와 城

南市에는 各各 하루 200톤, 100톤의 容量을 가진 燒却爐를 OECF 차관을 導入하여 1988年度末까지 設置할 豫定이다. 그러나 一般적으로 燒却處理方式은 埋立方式과 比較해 볼때 그 設置費用 및 運營費用面에서 投資費가 過多히 所要되는 短點이 있기는 하지만 우리나라와 같이 國土面積이 좁아 埋立地確保가 어려운 나라에서는 燒却이 可能한 쓰레기에 對해서는 可能한 한 燒却處理하여 埋立物量을 最少化하는 方案도 積極 강구되어져야 되리라 믿는다.

<表-4> 燒却爐 設置現況

시·도별 설치장소	시설용량	투자비 (백만원)	사업기간
계	200톤/일	8,993	
서울 목동·신정동	150톤/일	7,221	'84.12-'86.6
경기 의정부시 장암동	50톤/일	1,772	'83.12-'84.12

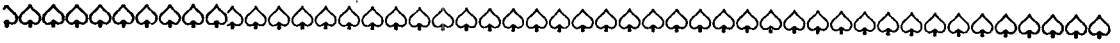
또한 쓰레기資源化對策의 일환으로 推進중인 서울시 난지도의 하루 1,500톤規模의 再活用處理場이 完成되면 하루 480톤의 RDF(Refuse Derived Fuel), 900톤의 퇴비(Compost) 및 再活用선별품 120톤이 生産되어 再活用될 것으로 展望된다.

(2) 對策

가) 쓰레기 收集의 體系化

生活쓰레기 收集을 效率적으로 수행하기 위하여는 現行的 쓰레기收集體系의 改善이 絶실히 要求된다. 이를 위해서는 收集體系에 對한 體系的인 分析을 통하여 보관용기, 수집장소, 수집빈도 및 수집로에 대한 대폭적인 수정이 이루어져야 한다. 또한 1981年以後 全國의 特別清掃 地域에서 實施中에 있는 可燃性쓰레기와 不燃性쓰레기의 分離收集에 對해서도 再檢討·補完토록하며, 分離收集을 위한 기반조성에도 가일층 박차를 가할 것이다.

특별청소지역이외의 地域, 특히 農漁村地域에 對해서는 기히 推進되고 있는 새마을事業과 연계하여 부락단위로 自體計劃을 樹立하여 小規模處



理場을 確保토록 誘導해 나갈 豫定으로 있다.

한편 公중의 集合場所(觀光地等)에 對해서는 自然保護次元에서 國民계몽을 통한 쓰레기 안 버리기運動을 전개하여 觀光지쓰레기문제를 해결해 나갈 것이다.

(나) 쓰레기운반차량의 現代化

쓰레기運搬上의 問題點을 改善하기 위한 對策으로 道路幅이 좁은 道路 및 都心地通過에 容易한 小形의 壓縮式車輛을 開發·確保토록 하여 既存의 손수레運搬方式을 軟次 改善하여 쓰레기 運搬의 效率化를 기할 豫定이다.

또한 기존의 閉式運搬車輛으로 부터 쓰레기의 유출 및 汚水의 누출문제를 解決하기 爲해서 는 적재함의 구조를 개조토록 추진할 것이다.

(다) 쓰레기 終末處理施設 確保

쓰레기의 不適節한 處理로 因한 環境衛生上의 問題點을 改善하기 爲하여 燒却後의 設置를 積極 推進해 나갈 豫定이다. 우선 全國을 對象으로 燒却爐의 總 所要量을 추산하고 이를 위한 所要豫算을 年次의 으로 確保 推進토록 하며, 燒却爐의 設置는 大都市를 中心으로 設置計劃을 樹立·施行토록 한다. 燒却爐의 設置를 爲한 財源은 國庫와 地方費로 하며, 地方財政形便을 考慮하여 國庫補助率을 差等適用토록 하는 方案을 강구해 야할 것이다.

不足한 埋立地難을 해소키 위해서는 연안에 위치한 간척부지등을 적극 活用하는 방안을 모색하여 할 것이다. 또한 기존의 埋立地에 對해서는 문제點을 점차 補完하여 埋立으로 因한 環境汚染被害를 最少化하도록 모든 노력을 경주하며 아울러 기존매립지의 폐쇄後 계획에 대해서도 충분한 檢討가 이루어져야 한다.

㉔ 쓰레기의 再資源化 促進

쓰레기로 부터 再活用 또는 再生利用이 可能한 物質의 回收方案이 樹立·實施되어야 할 것이다. 예를들면 기히 실시되고 있는 맥주병에 對한 보증금제도(Deposit System)와 같은 제도는 外國에서의 실시성과등을 참고하여 사이다병, 콜라병등과 같은 유리병에도 확대 적용하는 방안을 강구한다. 古鐵과 廢紙의 回收率을 높이기

爲해서 關係部處와 긴밀한 協助體制의 구축으로 目標를 達成하는데 모든 노력을 기울일 것이다. 再活用品의 分別蒐集의 實施와 아울러 中間處理場 및 最終處分場에 선별回收裝置를 設置하는 方案도 檢討되고 있다.

또한 燒却爐에서 發生된 廢熱을 利用하여 스팀, 온수 또는 電氣를 發生하여 積極 利用하는 것도 바람직하다. 그리고 埋立地에서 發生된 bio gas의 利用方案도 檢討되어져야 할 課題中 하나이며, 끝으로 有機性쓰레기에 對해서는 퇴비화하여 土地改良材로 活用토록 하여야 할 것이다.

3-3 産業廢棄物 管理

(1) 現況 및 問題點

1984 年末 現在 事業場에서 事業活動에 수반하여 發生된 産業廢棄物의 發生量은 <表-5>에서 보는 바와 같이 總 發生量 일일 28,058 屯 中 一般産業廢棄物이 27,320 屯으로서 全體의 96.4%를 차지하고 있으며, 特定産業廢棄物은 738 屯으로서 5.6%를 차지하고 있다.

<表-5> 産業廢棄物 發生現況

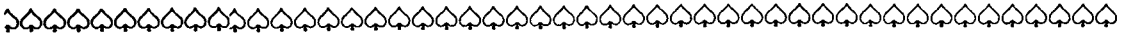
		(톤/일)
구	분	발 생 량
계		28,058
특정산업폐기물	특정유해	418
	폐 유	180
	폐합성수지	140
일 반 산 업 폐 기 물		27,320

한편 産業廢棄物의 處理實態는 <表-6>에서 보는 바와 같이 일일 發生量이 92.9%에 달하는 26,073 屯은 事業者 스스로 處理하고 있으며 7.1

<表-6> 産業廢棄物 處理現況

구 분	계	처 리 방 법 별		
		매 립	소 각	재이용
계	28,058	24,741	937	2,380
자가처리	26,073	23,550	540	1,983
위탁처리	1,985	1,191	397	397

%에 해당되는 1,985 屯은 産業廢棄物處理業所에 위탁처리되고 있는 實情이다. 그 處理方法別로



보면 <表 - 7>에서 보는 바와 같이 全體의 88.2%에 해당되는 24,741 噸이 埋立方法에 의해 處理되고 있으나, 外國의 경우에는 대부분이 政府에서 運營하는 公共處理施設 또는 우리나라의 産業廢棄物處理業所와 비슷한 專門處理業所에 위탁하여 處理하고 있는 것과 比較할 경우 處理技術이 미흡하고 處理施設이 不足한 우리 實情으로서 是 自家處理되는 量에 對한 지속적인 감시·감독이 要求된다.

産業廢棄物은 앞에서 언급한 바와 같이 날로 惡性化되고 多樣化되고 있으나 우리나라의 경우 産業廢棄物管理體制의 整備가 미흡하고 産業廢

<表 - 7> 분뇨종말처리시설 확충계획

구분 \ 년도	계	'79 이전	'80	'81	'82	'83	'84
시 설 수 (개소)	143	84	7	13	9	15	15
시 설 규 모 (kℓ/일)	8,657	5,472	532	731	465	702	755
종말처리율 (%)	76	50	55	62	66	71	76

棄物을 排出하는 事業者 및 産業廢棄物處理業者의 責任意識이 不足한 것이 産業廢棄物의 適定處理에 크나큰 장애요인이 되고 있을 뿐아니라 處



<생활폐기물과 산업폐기물로 대별 되어지고 있는 각종 폐기물은 그 종류가 날로 다양화되고 있으나 아직 처리 시설은 낙후된 실정이다>

理技術의 낙후 및 施設改善에 따른 資金融資 및 稅制지원등이 뒷받침 되지 못한 것도 産業廢棄物 부적정처리 的 한 요인이다.

또한 産業廢棄物은 最終處理가 第一 重要하다 할 수 있으나 最終處分地(埋立地)의 確保에 큰

어려움을 겪고 있다. 그 理由로는 産業廢棄物에 對한 공포심, 産業廢棄物處理施設 自體가 혐오 施設이라는 점, 適定位置의 埋立地 選定困難, 地方自治團體의 협조미흡, 設置費의 過多所要, 그리고 埋立이 完了된 後에도 오랫동안 管理해야 된



다는 점을 들 수 있다.

(2) 對 策

産業廢棄物의 適定處理를 誘導하여 水質汚染 및 土壤汚染을 事前豫防하므로서 産業廢棄物로 인한 二次汚染防止를 위한 對策은 다음과 같다.

(가) 産業廢棄物 管理體制를 再整備하여 廢棄物再生技術을 積極 開發 補給하고 廢棄物再利用에 關한 제약요건을 完善 관리하므로서 최종처분할 폐기물을 減尙화하도록 한다.

(나) 産業廢棄物 處理體制의 整備로서 特定有害産業廢棄物은 地域別로 公害處理施設을 設置運營하여 特定有害廢棄物의 無害化處理에 最善을 다할 것이며, 處理業所의 地域的 偏重現象으로 인한 과당경쟁등으로 低價수탁하여 부적정 처리가 우려되는 바 이의 영업지역 분할이 檢討되어야 할 것이다. 또한 埋立地不足現象을 脫피하기 위하여는 産業廢棄物 排出地의 處理를 강화하고, 埋立만을 專門으로 取扱할 수 있는 埋立處 分業을 新設하여 小規模埋立에서 大規模埋立으로 전환하는 것이 바람직하며 埋立地를 設置하고자 하는 者에 대하여는 政府 및 地方自治團體의 行政支援 및 금융기관의 자금융자혜택이 적극적으로 뒷받침되어야 할 것이다.

(다) 産業廢棄物 處理技術을 積極 開發 補給하여 産業廢棄物의 적정처리를 도모하고 처리 단가를 저감할 수 있도록 노력하여야 할 것이다.

(라) 産業廢棄物에 對한 감시와 지도체제를 擴充 強化하여 지속적인 단속이 이루어지도록 한다.

3-4 糞尿의 管理

(1) 現況 및 問題點

都市의 人口集中으로 糞尿의 發生量이 增加하고 産業社會의 發達 및 國民文化水準의 向上으로 糞尿의 농비사용습관이 변천됨에 따라 收去糞尿의 衛生處理가 絶실히 要求되어 1972年度에 서울과 釜山에 처음으로 現代式 糞尿終末處理施設을 設置하기 시작한 이래로 1975年부터는 都市地域을 中心으로 糞尿終末處理場 設置事業을 本格的으로 추진하기에 이르렀으며, 1979年 부터는 이를 邑面地域에까지 擴大 同 事業을 推進해 오

고 있다. 1984年末 現在의 糞尿終末處理施設 設置現況은 <表-7>에서 보는 바와 같다.

<表-6>에서 보는 바와 같이 全國에 設置된 糞尿終末處理施設은 143個所에 8,657 kl/일의 處理能力을 保有하고 있으며 收去糞尿에 對한 終末處理率은 76%에 이르고 있다.

우리나라의 경우 아직까지도 終末處理能力이



<廢棄物은 바다에 버려지면 해양오염의 원인이 된다>

不足하여 一部는 부속탱크에 依한 處理 海洋投棄等 非衛生的으로 處理되고 있고 기존시설을 運營함에 있어서도 技術人力의 不足 地方財政의 빈약, 運營管理技術의 未恰等으로 因한 事後管理上의 問題가 대두되고 있는 實情이다.

(2) 對 策

糞尿終末處理率을 提高하기 위한 對策으로서 第5次經濟社會開發 5個年計劃期間中에 處理施

<表-7> 분뇨종말처리시설 설치현황

구분	년도	계	'85	'86
시설수 (개소)		34 (21)	18 (11)	16 (10)
시설규모(kl/일)		1,550(640)	870(360)	680(280)
종말처리율 (%)			84	89

주: () 내는 읍면지역의 분뇨, 오수처리시설임.



設을 設置하여 同 事業이 종료되는 1986年度에는 收去糞尿에 對한 終末處理率이 '84年末 現在의 76%에서 89%까지 提고될 것으로 展望되며, 그 擴充計劃은 <表-7>에서 보는 바와 같다.

한편, 기존시설에 對한 運營管理의 圓滑을 기하기 위하여 관계기관과의 유기적인 협조체제를 구축하여 나갈 것이며 國家技術資格法에 의한 汚物處理士를 養成하고 關係공무원 및 종사자에 대한 技術教育을 지속적으로 推進하여 技術人力의 底邊을 擴大하는 등 運營管理의 圓滑을 기할것 이다.

- 다. 營農汚染源
- 3. 土壤汚染의 現況
 - 가. 重金屬 汚染度
 - 나. 農藥 汚染度
- 4. 對策의 內容
 - 가. 汚染源에 對한 規制
 - 나. 汚染經路의 차단
 - 다. 汚染被害 輕減對策
 - 라. 汚染의 회피
- 5. 맺는말

土壤汚染



金 時 平
〈環境廳 土壤管理課長〉

目 次

- 1. 土壤汚染의 意義
- 2. 土壤汚染의 原因子
 - 가. 重金屬
 - 나. 化學的 合成物質

1. 土壤汚染의 意義

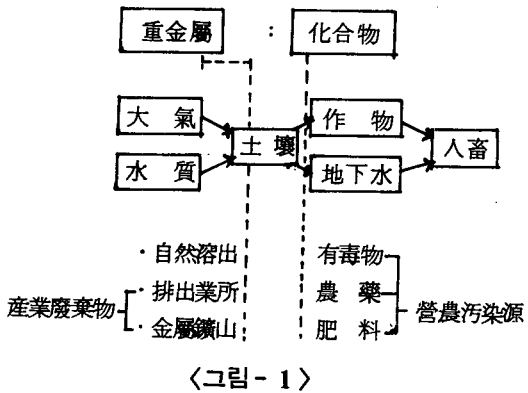
土壤은 農作物을 生産해 내는 物質循環系中의 하나로서 地質學上으로 보아 地殼의 最上層을 말하며, 環境條件과 平衡을 이루기 위하여 계속 變化하는 自然體이다.

따라서 土壤의 汚染이라 함은 人爲的인 汚染物質이 土壤에 流入 吸着되어 土壤의 組成을 變化시키고 이를 利用하는 動植物의 生育을 阻害하는 등 通常 自然狀態로서 기대되는 바의 水準을 떠난 非正常的인 惡化를 意味한다.

특히 汚染된 土壤에서 자라는 植物體內에는 有害物質이 蓄積되어 결국 이를 食物로 섭취하는 人間의 健康을 해할 우려가 있는 農畜產物을 生産케 된다는 데에 土壤汚染의 重要한 意義가 있다 고 하겠다.

土壤은 모든 物質의 最終 도착지이기 때문에 物質文明의 發達에 따라 그 汚染이 점차 늘어 갈 것이고, 일단 汚染된 土壤은 自然的인 除去가 거의 不可能하여 계속적으로 汚染이 加重되는 蓄積性 汚染이라는 점에서 土壤汚染은 大氣 汚染이나 水質汚染과는 그 性質을 달리한다. 따라서 土壤 汚染에 따른 事後管理對策은 스스로 限界를 지니 므로 根本的인 汚染防止對策에 重點을 두어야 할 것이다.

이와 같은 土壤汚染을 야기시키는 原因물질을 重金屬과 化學的 合成物質로 大別하여 그 汚染經路를 살펴보면 <그림-1>과 같다.



〈表 - 1〉 地殼中の 元素 存在量 (크라크수)

元素	重量比 ppm	元素	重量比 ppm	元素	重量比 ppm
Na	28,300	Mn	1,000	Sn	2
Mg	20,900	Fe	50,000	Sb	0.1~0.2
Al	81,300	Co	~20	I	0.3
Si	277,000	Ni	~35	Ba	1,000
P	1,180	Cu	55	La	18
S	520	Zn	40	W	2.1
Cl	150	Ge	1.1	Au	0.002
K	25,900	As	2	Hg	0.08
Ca	36,300	Se	0.09	Pb	15
Ti	4,400	Ag	0.08	Bi	0.2
Cr	100	Cd	0.15	U	3~4

2. 土壤汚染의 原因子

가. 重金屬

地表面에는 여러가지 元素가 存在하고 있으며 이들중 수은, 카드뮴, 구리, 아연, 납, 니켈등 比重이 높은 重金屬은 土壤에서의 移動性이 적고, 계속 殘留하여 土壤汚染을 일으킨다. 특히 地殼中에는 〈表 - 1〉에서 보듯이 自然的으로 重金屬을 包含한 各種 元素가 含有되어 있으므로 이들이 風化作用에 의거 自然 溶出됨으로써 어쩔 수 없이 汚染되는 경우가 있으나 土壤汚染의 大部分은 人爲的인 産業活動에 基因한다.

우리나라에는 1984年末 現在로 1,138個所의 重

金屬 排出業所에서 日平均 約 1,288千吨의 廢水를 흘려 보내고 있고, 특히 147개소에 達하는 金屬鑛山 주변은 坑內水, 廢石積재장의 浸出水와 鑛尾로 因하여 各種 重金屬類에 노출되어 있다.

重金屬의 汚染被害는 作物의 種類, 土壤條件等에 따라 차이가 있어 피해양상이 매우 복잡하나 一般的으로 알려진 作物被害증상 및 건강장해는 〈表 - 2〉와 같다.

〈表 - 2〉 重金屬에 依한 作物被害 症狀 및 健康障害

피해증상 항목	작물 피해 증상	건강장해
카드뮴	잎의 황백화, 벼 가지치기 억제, 뿌리 신장 저해	급성: 구토, 설사, 위염, 호흡곤란 만성: 인후염, 비염, 골격변화
수은	뿌리 신장 저해	급성: 단백뇨, 신염, 구내염 만성: 구내염, 치내염, 기억력 불량
비소	뿌리썩음, 새뿌리 발생억제, 잎의 황화고사	급성: 구토, 설사, 탈수증 만성: 시각장애, 간경변
아연	잎의 황백화	급성: 복통, 구토, 설사, 배뇨이상 만성: 식욕부진, 변비, 빈혈, 시력장애
동	원뿌리 신장저해, 작은뿌리 발생 저해, 철결핍 유발, 잎의 황백화	급성: 점막자극, 구토, 설사, 간장장애 만성: 간장장애, 소화관자극
아연	새잎의 황백화, 잎의 적갈색 반점	급성: 피부변질, 탈모, 구토 만성: 조사자료 없음



나. 化學的 合成物質

人工的으로 合成되는 化學物質은 많은 적은 毒作用을 지니며 環境을 汚染시킨다. <表-3>에

<表-3> 化學物質의 種類

수입품		국내생산품		
분류	성분수	분류	성분수	
유기물	의약품	2,028	의약품	492
	염료	1,776	염료	152
	계면활성제	721	계면활성제	130
	농약	193	농약	203
	공업용	2,953	공업용	495
무기물	의약품	81	의약품	28
	염료	41	염료	6
	농약	4	농약	-
	공업용	532	공업용	196
계	8,329	계	1,704	
합계		10,033종		

서 보듯이 우리나라에는 約 1만여種의 化學的 合成物質이 流通 使用中인 것으로 調査되었고 이들은 그 用途나 性狀에 따라 各各 個別規制法에

<表-4> 年度別 毒劇物 使用量

(單位: 千噸)

年度 區分	'80	'81	'82	'83	'84	備考
제조량	4,087	3,427	1,775	2,527	4,695	
수입량	45	54	29	615	1,506	
合計	4,132	3,481	1,804	3,142	6,201	

<表-5> 農藥의 年度別 使用量

(單位: 成分噸)

年度別 區分	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	備考
總使用量	8,619	10,698	9,118	11,309	14,454	16,132	16,069	14,427	15,604	16,688	
殺菌劑	1,232	1,516	1,337	2,184	3,789	5,448	6,018	4,275	3,959	5,268	
殺蟲劑	5,171	7,070	5,420	6,755	7,619	6,407	5,885	5,924	6,681	6,399	
除草劑	2,139	2,012	2,252	2,204	2,709	3,374	3,270	3,144	3,912	3,857	
其他	77	100	109	166	337	903	896	1,084	1,052	1,164	

資料: 農藥年報

의해 管理되고 있으나 化學工業에 쓰이는 毒劇物의 使用量이 工業發達과 더불어 每年 늘어나고 있음은 <表-4>에서 보는 바와 같다.

다. 營農汚染源

農業을 營爲함으로써 惹起되는 汚染物質, 예컨대 農藥·肥料等의 營農汚染은 食糧의 安定的 生産을 위하여 必然的으로 使用할 수 밖에 없는 것이지만 이들은 成分에 따라 土壤에 오랫동안 殘留하거나 毒作用을 일으켜 生態界를 파괴하기도 한다. 특히 營農汚染源은 工場이나 鑛山等과 같이 集中管理가 용이한 集中汚染源 (Point Source) 이 아니라 경제적 必要에 따라 使用되는 非意圖的인 分散汚染源 (Non-Point Source) 이라는 점에서 特別한 주의와 對策을 必要로 한다. 우리나라의 農藥 使用量은 <表-5>에서 보듯이 年平均 約 9%씩 增加하여 1984年에는 16,688噸(成分量)에 이르고 있으며, 化學肥料의 使用量은 <表-6>에 나타나 있듯이 年間 約 762천噸에 이르고 있다.

3. 土壤汚染의 現況

土壤은 물·空氣와 함께 가장 重要한 自然資源이므로 土壤汚染度는 環境의 質을 評價하는 尺度로 널리 쓰이고 있다.

가. 重金屬 汚染度

우리나라 土壤의 重金屬 汚染現況을 보면 <表-7>에서 보듯이 平野地域은 全般的으로 汚染되지 않은 安全 農耕地가 大部分이다. 그러나 工團周邊, 鑛山地域等의 農耕地는 汚染源의 增加

〈表 - 6〉 肥料의 年度別 使用量

(單位: 成分천톤)

年度別 區分	'75	'76	'77	'78	'79	'80	'81	'82	'83	'84	備 考
총사용량	886	643	736	865	862	828	831	617	709	762	
질 소 질	482	361	388	461	446	448	433	312	362	394	
인 산 질	238	142	210	231	227	196	199	149	168	177	
가 리 질	167	140	138	174	192	184	120	157	179	191	

資料: 농림수산통계연보

에 따라 局地的이기는 하지만 汚染되어 가고 있음이 事實이나 크게 우려할 程度는 아니다.

〈表 - 8〉 土壤中 農藥 含有量

(單位: mg/kg)

區分	最高	最低	平均
디 디 티	0.189	흔 적	0.014
헵 타 크 롤	0.003	불검출	흔 적
디 엘 드 린	0.006	"	"
엘 드 린	0.179	"	0.01
알 드 린	0.002	"	흔 적
비 에 치 씨	0.238	흔 적	0.013

資料: 國立環境研究所 (1981)

〈表 - 7〉 一般 農耕地 土壤中 重金屬 含有量

(單位: mg/kg)

年度	'83	'84	農作物生育 被害限界濃度
카드뮴	0.06-0.16 (0.11)	0.06-0.40 (0.15)	25
구 리	2.18-7.27 (5.65)	2.82-7.90 (5.75)	125
비 소	0.17-2.42 (0.84)	0.07-1.22 (0.43)	15
아 연	1.89-4.83 (3.45)	3.01-21.19 (7.97)	150-500
납	6.65-15.03 (10.04)	5.60-11.38 (8.72)	400-500
수 은	0.01-0.22 (0.05)	0.01-0.1 (0.06)	40-50

資料: 國立環境研究所 () 내는 平均値임.

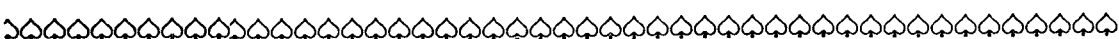
나. 農藥 汚染度

農藥으로 인한 土壤汚染의 程度는 〈表 - 8〉에서 보는 바와 같이 一部 有機鹽素系 農藥이 檢出되고 있다. 그러나 이들은 1970年代에 그 生産 및 使用이 금지된 농약으로서 土壤中 殘留期間이 비교적 길기 때문에 一定期間은 계속 檢出되리라고 본다.

이와 관련하여 쌀, 채소 및 과일류등 우리들이 일상 섭취하고 있는 農作物의 主産團地를 中心



〈農藥汚染으로 인한 건강위해는 권태감, 식욕부진등 초기증상에서 간질형 전신마비에 이르기까지 그 피해가 미치지 않는 곳이 없다〉



으로 每年 全國的으로 作物中 農藥 含有量을 調 農藥으로 因한 健康위해는 主成分에 따라 차이
 査한바 <表 - 9>에서 보듯이 모두 許容基準 以 가 있는데 이를 整理해 보면 <表 - 10>과 같다.
 內로 나타나고 있다.

<表 - 9> 作物중 농약 함유량

(단위 :mg/kg)

작물별	농약별	'83	'84	허용기준	備 考
채소류	다이아지논	불검출 - 0.0204 (0.0021)	불검출 - 0.077 (0.012)	0.1	
과실류	메 프	불검출 - 0.0066 (0.001)	불검출 - 0.061 (0.016)	0.2	
	마 라 치 온	불검출 - 0.0382 (0.0067)	불검출 - 0.015 (0.005)	0.5	
	파 라 치 온	불검출 - 0.0033 (흔적)	불검출 - 0.001 (흔적)	0.3	
	파 프	불검출 - 0.0078 (0.001)	불 검 출	0.2	
현 미	아이비 피	불 검 출	불 검 출	일 본 0.2	
	이디디 피	불 검 출	불 검 출	일 본 0.1	

資料 : 國立環境研究所

() 내는 평균치

<表 - 10> 農藥으로 因한 健康危害

主成分別	中 毒 症 狀
유 기 염 소 제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초기증상 : 권태감, 두통, 현기증 ○ 경구 섭취시 : 오심, 구토, 설사 ○ 섭취량 과다 : 간질형 전신마비, 의식불명, 호흡곤란 ○ 종류에 따라 습진, 피부염, 결막염, 각막염, 간염
유 기 인 제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초기증상 : 식욕부진, 구토, 요통, 설사, 발한, 권태감, 불안감, 두통, 현기증 ○ 중증 : 동공축소, 안면창백, 근육경련, 혈압상승, 언어장애, 흥분, 정신 착란, 의식혼탁, 혼수상태, 체온상승, 전신경련, 호흡곤란
카 바 메 이 트 제	○ 증상은 유기인제와 유사하나 증상의 회복이 빠름.
유 기 불 소 제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 초기증상 : 의식혼탁, 간질형경련 ○ 중증 : 혼수상태, 혈압강하, 부정맥, 호흡곤란
유 기 수 은 제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전신중독, 피부염, 의식집중불능, 기억력감퇴, 두통, 수전증, 감정불안정, 신장장해, 단백뇨 ○ 미나마마병
유 기 비 소 제	<ul style="list-style-type: none"> ○ 전신증상 : 구강, 식도의 작열감, 구토 ○ 만성중독 : 탈모, 빈혈
디치오카바메이트제	○ 접촉성 피부염, 인두통, 기침, 발진, 결막염, 피오즘

4. 對策의 內容

가. 汚染源에 對한 規制

일단 汚染된 땅은 어떤 方法에 依하여 汚染物

質을 일시 除去하더라도 汚染物質 自體가 없어지는 것이 아니기 때문에 그 汚染物質이 옮겨진 場所가 2次的 3次的으로 汚染되기 마련이다. 따



라서 土壤汚染의 原因子는 그 除去가 거의 不可能하다는 점을 감안할 때 根本的으로 汚染發生源의 規制對策만이 最善의 方法임은 앞서 밝힌 바 있다.

이를 위하여는

첫째, 重金屬等의 有害物質을 含有한 工業用 原資材의 使用을 加급적 억제하고 自然界에서 分解가 빠른 化學物質로 代替하는 한편 有害産業 廢棄物의 發生量을 最少化하는 工法의 開發과 施行이 이루어져야 한다.



〈토양오염의 원인자는 重金屬으로서 그 피해가 갈수록 커지고 있다.

둘째, 有害物質의 排出이 불가피한 業所에 對하여는 防止施設의 設置 및 철저한 가동이 이루어지도록 함으로써 有害物質이 不法 流出되지 않도록 하며,

셋째, 金屬鑛山의 選鑛施設 管理와 鑛尾의 處理方法을 改善함으로써 이의 飛散 및 流失로 인한 汚染發生을 事前 봉쇄하여야 한다.

넷째, 農藥을 包含한 化學的 合成物質에 대하여는 그의 物理 化學的 性狀, 環境에서의 分解程度, 人畜에 對한 毒性 및 生態毒性을 事前에 充分히 評價하여야 하며 審査結果 猛毒物等은 製造·輸入 段階에서 適切한 制限과 禁止가 이루어져야 한다.

다섯째, 生物農藥等의 開發을 通하여 化學農

藥의 使用量을 줄이고, 퇴비施用等으로 化學肥料의 使用量을 줄이는등 有機農法의 擴大 實施로 營農에 따른 汚染物質의 排出을 量的으로 줄이는 노력이 必要하다.

나. 汚染經路의 차단

일단 排出된 汚染物質은 環境에 惡影響을 끼치게 마련이나 쓰레기를 한군데 모아서 積貯 處理하듯이 排出된 汚染物質이 農耕地에 도달하지 못하도록 汚染物質의 移動經路를 차단하는 方法 또한 土壤汚染을 防止할 수 있는 좋은 手段으로서 다음과 같은 것들이 있다.

첫째, 有害物質이 排統制經路(Uncontrolable channels)를 通하여 土壤속으로 사라져 버리는 일이 없도록 有害産業廢棄物은 이를 一般쓰레기와 철저히 分離하여 處理하고, 特別히 廢棄物의 放棄行爲가 없도록 하여야 한다.

둘째, 農耕地에 流入되는 用水는 淨化된 물이 供給되도록 함이 原則이나 그렇지 못할 경우에는 多段階 침전지를 設置하여 오염물질이 農耕地에 도달하지 못하도록 하거나, 專用 農業用 水路를 確保하고 地下水等으로 農業用水源을 바꾸는 方法의 實施가 擴大되어야 한다.

셋째, 土壤汚染은 營農汚染源에 依하여 直接 汚染되기도 하나 實제에 있어서는 經路에 따라 大氣나 물에 依하여 汚染되는 量이 보다 크리라고 생각된다.

大氣에 依하는 것은 製鍊이나 精鍊過程에서 粉塵等에 包含되어 땅으로 落下하는 카드뮴, 아연과 道路周邊에서의 自動車 排氣에 依한 납 및 各種 工場에서 내뿜는 有毒가스 등이 이에 속하며, 물에 依하는 것은 鑛山廢水나 도금공장에서의 排水中에 含有된 各種 重金屬과 有害 有機物 등이 이에 속하므로 大氣質과 水質의 改善이 함께 이루어져야 한다.

다. 汚染被害 輕減對策

土壤汚染은 앞서 살핀 바 있듯이 根本的으로는 汚染源에 對한 規制와 오염경로를 차단하는 등의 積極적인 사전방지 對策이 마련되어야 할 것이나, 이미 汚染된 土壤에 대하여도 소극적이긴 하지만 그 被害를 줄이기 위한 汚染土壤의 除去 또는



改良策이 강구되어야 할 것이다. 한번 汚染된 土壤은 作物의 生育에 不適當하거나 生育이 可能하더라도 汚染農作物을 生産하는 場所로 바뀌기 때문이다.

土壤中的 汚染物質을 除去하는 方法으로서 汚染土壤 自體를 除去하고 非汚染土壤으로 覆土하는 物理的인 方法과 汚染物質을 特異的으로 많이 吸收하는 植物을 栽培하거나 土壤微生物을 增殖시켜 生物學的으로 除去하는 方法이 있겠으나 이에는 많은 時間과 經費가 必要하다. 따라서 汚染物質의 作物에 依한 吸收를 抑制하는 方法으로서 土壤中 有害物質을 不溶化시키는 等的 化學的인 方法이 많이 시도되었고 可能性이 높은 方法으로 알려지고 있다.

몇가지를 소개하면,

① 石灰의 施用

土壤中 有害物質의 可溶率은 pH와 關係가 깊으며 Cd, Cu, Zn, Pb 等的 有害重金屬은 中性일수록 그 溶解度가 떨어지므로 消石灰를 適量施用하여 土壤 pH를 調整하는 것만으로도 作物의 重金屬 吸收는 抑制된다는 報告는 많으며 <그림 - 2 >도 이를 나타내고 있다.

소석회시용량 kg/10a	玄米中 Cd 含量 ppm
400 300 200 100 0	0.3 0.6 0.9 1.2
0	1.18
150	0.84
300	0.73
400	0.63

(1980金)

<그림 - 2> 소석회 사용과 玄米中 Cd 含量

② 인산질 비료의 增施

Cd 汚染地에서는 人산질비료를 더주므로서 人산이 Cd와 結合하여 不溶性인 磷酸鹽이 形成되어 작물로의 흡수행이 저지되므로 결국 玄米中의 Cd 含量을 낮출수 있다.

③ 有機質의 施用

堆肥나 볏짚을 施用하면 重金屬은 이들과 Ch-

calate를 形成하여 植物에 의한 吸收가 抑制되며 各種 微生物의 活動이 많아져 農藥等的 有害物質을 分解하여 無毒化한다.

④ 營農方法의 改善

논토양에서는 논 의 물을 가두어 두어 논토양을 환원상태로 유지시킴으로써 Cd, Zn, Cu, Pb 等的 溶解度를 減少시켜 그들의 作物吸收를 억제할 수 있으며, 이러한 물관리 方法 이외에도 논밭을 깊게 갈아주어 汚染物質의 濃度를 희석하거나 Bentonite나 Zeolite 等的 鑛物性 肥料를 投入하여 오염물질을 吸着 不溶化시키는 方法도 있다.

라. 汚染의 회피

地域의 여건이나 經濟的인 理由로 汚染源의 規制와 被害輕減對策의 推進이 바람직하지 아니할 때에는 汚染農地에 食用作物의 재배를 制限하고 꽃이나 관상수 等的 非食用作物을 栽培토록 하여 汚染을 회피하는 方法을 권장할 수 있으나 이는 食糧生産의 重要性和 可耕地가 적은 우리나라에서는 最終의 手段으로서만 고려되어야 마땅한 것이며, 한강변 하천부지를 스포츠 施設, 주차장, 공원 等으로 活用하는 것도 土壤保全의 側面에서 보면 오염회피의 한 方法으로 볼 수 있다 하겠다.

5. 맺는 말

土壤汚染은 各種 有害物質이 長期間에 걸쳐 土壤에 蓄積됨으로써 일어나며, 한번 汚染된 土壤은 그의 완벽한 치유가 거의 不可能하기 때문에 事前 汚染防止對策이 무엇보다도 重要하다.

또한 土壤汚染의 問題는 大氣나 水質과 불가분의 關係를 가지며, 아울러 作物이라는 生物體와 有機的 相關關係를 지니기 때문에 汚染原因子에 따라 土壤과 作物의 種類別 管理方法이 복잡다양할 수 밖에 없다.

이러한 점을 감안할 때 國內關聯機關 相互間은 물론 국제간의 情報交換 體制를 구축함으로써 化學的 合成物質의 開發過程에서부터 土壤環境에의 擴散 및 對策方案에 이르기까지 各種 情報를 즉시 入手하고 問題에 신속히 대처해 나가는 豫防機能이 艱요하며 아울러 化學的 汚染問題뿐



아니라 기상학 내지 지질학적 측면에서의 物理的인 토양의 流失과 붕괴에 대하여도 관심있는 研究와 對策이 뒤따라야만 진정한 의미의 土壤環境保全이 이루어 지리라고 본다.

騷音·振動問題

金 晚 鎬

(環境廳 특수공해과장)

1. 序 言

環境汚染 즉, 公害는 인간생활의 결과로서 自然 및 生活環境이 상당한 정도로 침해 또는 파괴되어 社會에 有害한 결과를 가져오는 現象이다. 최근 環境오염 문제에 대한 많은 關心은 급속하게 높아지고 있는 데 이러한 關心의 增大 뒷면에는 보다 나은 生活과 良質의 生活을 追求하고자 하는 慾求가 增加되기 때문이다. 公害는 現代社會가 직면한 문제 중의 하나이나 國民 經濟水準이 나아져서 물질적 생활에 여유가 생기게 되면 보다 좋은 생활에 대한 욕구의 증대는 필연적으로 발생하게 된다.

우리나라는 그동안 급격한 工業化에 따라 社會構造의 변화를 가져왔다.

이에 따라 人口의 量的 增加와 함께 보다 좋은 生活, 教育, 職場을 위하여 人口는 都市로 集中하였고 산업이 발전하면서 交通량이 증가하여 도시의 生活樣式이 급변하게 되었다. 이와 병행하여 國民들의 生活에 대한 價値觀도 다양해 지면서 物質的 풍요 뿐만 아니라 精神的인 것을 포함한 生活의 質을 追求하고자 하는 경향이 높아지고 있으며 都市公害問題는 이에 대한 가장 큰 要素의 하나로서 대두되고 있다.

특히 騷音은 이러한 관점에서 다른 어떤 公害要素에 比較하여 重要性을 가지고 있다. 騷音은 健康上에 미치는 장기적 영향 이외에도 당장 느

기는 生活上의 불편 때문에 가장 직접적으로 感知되는 公害問題 中の 하나이다.

人間이 騷音에 장기간 노출되면 情緒를 자극시켜 神經不安, 피로촉진, 血壓上昇, 수면방해, 작업능율의 저해를 야기시키는 등 정신적인 면에 주로 영향을 주고 있다. 또한 이러한 騷音은 그 性質의 特性에 따라 差異가 있고 같은 정도의 騷音이라고 하더라도 받아들이는 時間, 場所, 年令, 個人의 健康상태에 따라 모두 다르다.

이와 같이 우리 생활과 밀접한 관계를 가지고 있는 騷音은 社會가 産業化와 都市化가 되어 갈수록 그 종류는 많아지고 소음도가 점차 심해지고 있는 實情이다. 또 住居地域內의 여러가지 生活型 騷音問題는 심각한 社會問題로 까지 대두되고 있으며 매년 진정하는 事例가 늘어가고 있는 실정이다.

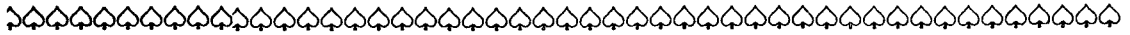
이에 대처하기 위하여 우리나라도 騷音防止에 대한 規定을 強化해 나가야 하고 인식을 새롭게 해야 할 것이다.

2. 騷音의 現況

우리나라는 국토는 좁고 人口는 많으며 産業의 發展으로 각종 소음원이 증가하고 있어 전국적인 騷音度와 分布는 매년 증가 및 확장되어 가고 있는 실정이다. 또한 住居地域內 정온을害하는 생활형 소음원도 매년 증가 및 다양화되어 가고 있고 야간통행금지까지 폐지되어 소음으로부터 주민생활을 보호하기에는 점점 어려워지고 있다.

騷音을 發生源別로 大別하면 工場騷音, 交通騷音, 生活騷音, 建設工事騷音 등으로 나눌 수 있다.

그동안 環境廳에서 調査한 전국 工場騷音源을 보면 1984年末 現在 약 13,000개소나 되며 騷音 排出施設은 약 44만대에 이르고 있다. 이 중에 상당수는 주거지역 또는 준주거지역에 일반주택과 混在하고 있어 소음피해 발생의 원인이 되고 있다. 또 하나는 소음배출업소의 騷音防止施設에 대한 사업주들의 미온적인 태도이다. 배출업소의 방음시설은 發生源의 音의 性質, 傳播經路, 周圍立地條件 등 다각적인 면에서 사전에



충분한 검토와 이에 상응한 시설을 하여야 함에도 불구하고 형식적인 설치로 끝나고 있는 실정이다.

都市에서 주요 소음발생원은 交通騒音이다. 교통소음은 주로 자동차, 기차, 비행기 등이며 현재 가장 문제시 되는 것은 자동차에 의한 도로 교통소음이다.

都市의 過密化, 道路의 擴張 및 交通量의 增

加的 필연적으로 소음의 증가를 수반하게 된다.

최근에는 교통소음저감에 대한 일반 주민들의 인식이 크게 달라져서 道路의 新設 및 擴張時에 적절한 방음시설을 요구하는 성향이 높아지고 있어 道路開發 및 管理기관에서 방음벽 설치를 하고 있다.

도시에서 또한 문제가 되는 것이 生活騒音이다. 住居地域内の 소음원은 그 社會의 구조 및

騒音・振動 排出施設 現況

(단위: 개소)

시·도별	계	서울	부산	대구	인천	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
업소수	13,763	1,855	1,358	1,508	1,504	2,524	227	345	717	636	471	1,007	1,502	32
%	100	12.7	10.2	11.3	11.3	17.4	1.7	2.6	5.4	4.8	3.5	7.6	11.3	0.2

자료: 환경청

생활양식에 따라 크게 차이를 보이고 있다. 우리나라의 경우는 주거지역내에 商街와 工場이 혼재되어 있어 공장소음 및 확성기 소음이 주요 소음원인 반면, 日本의 경우는 유흥업소 및 전자오락실의 소음이 많고, 美國은 자동차소음, 주택용 「에어콘」이 주요 소음원이 되고 있다. 이러한 소음원은 매년 증가하고 있으므로 주거지역의 정온을 위해서는 이에 대한 강력한 단속도 중요하지만 都市開發추진을 통한 소음원과 주거지역의 분리가 이루어져야 한다.

騒音에 대해 환경청에 진정한 진정건수를 보면 대기오염이나 수질오염과 비교하여 높은 상태이며 연간 진정건수도 1980년에 77건, 1981년 64건, 1982년 35건, 1983년 159건, 1984년 190건으로 증가하는 추세이다. 또한 국립환경연구소에서 조사한 소음도 자료에 의하면 주거지 낮시간대에는 56 dB, 밤은 46 dB 이었으며 학교나 병원 주변은 이보다 약간 높게 측정되었으나 이는 많은 시설들이 도로변에 위치해 있기 때문이다.

生活騒音發生源 現況

단위: 소개

발생원	업소수	발생장소
총 수	27,503	
옥외확성기	18,531	행정기관, 전화사, 학원, 종교기관 등
교통기관 및 시설	1,777	주차장, 버스종점, 정비업소 등
공장및사업장	6,303	소규모공장
기타	892	주택건축, 토목공사, 채석장 등

자료: 환경청

3. 問題點

소음에 대한 문제점을 소음원 별로 考擦해 보면,

첫째로 工場騒音인 소음배출시설에서 배출되는 소음이다. 환경보전법에서 정한 소음배출시설은 압연기, 압축기 등 24종으로서 주로 국내에서 사용되고 있는 高騒音을 배출하는 기계, 기구이다. 이러한 기계, 기구들은 앞으로 조사를 통하여 高騒音을 배출하는 기계가 개발되면 역시 追加가 될 것이고, 반면 저소음 기계가 개발되어 소음을 적게 배출하게 되면 시설 규모는 재조정 될 것이지만 아직도 많은 공장이 주거지역에



혼재되어 있는 것이 해결되어야 할 문제인 것이다.

다음은 소음배출시설(기계)을 규제하는 방법상의 문제이다. 선진국에서는 기계를 생산단계에서 부터 소음을 규제하고 있으나 우리의 실정에서는 사용단계인 즉, 공장 사업주가 기계를 구입, 설치, 가동상태에 규제를 하고 있는 점이다.

이는 20-30년 전만 하더라도 기계의 대부분을 외국에서 수입해서 사용하였고 최근에서야 우리도 자체 생산을 하고 있는 실정이어서 生産단계의 규제는 불가능했던 것이다. 최근에는 일부 선진국에서 비행기, 자동차와 일부 高騒音排出機械를 대상으로 생산단계에서 부터 規制를 하고 있다. 비행기의 경우, 改良된 보잉 767型은 보잉 747 보다 연료를 적게 쓰는 면도 있지만 소음배출이 훨씬 적게 設計, 製作된 것이 특징이다. 자동차의 경우도 생산단계에서 가속주행소음, 배기소음, 경적소음을 規制하고 있다. 이렇게 기계의 생산단계에서 부터 소음규제하게 되면 생산단가는 上昇할지 모르나 企業으로 하여금 저소음 기계를 開發토록 하고 따라서 판매도 증가하여 기업측으로 보면 利益이 되는 셈이다. 예를 들어 냉장고인 경우, A社 製品의 냉장고는 소음이 60dB 排出되고 B社의 것은 55dB 이며 제품의 모형, 성능, 구조, 판매값이 동일하다고 할 때 소비자의 입장에서는 A社 製品 보다 B社의 냉장고를 선택하는 것은 당연한 것이라 하겠다. 이와 같이 先進國에서는 대부분 기계의 생산단계와 설치 후 가동상태 모두를 規制하고 있으나 우리의 경우는 가동상태에서만 규제를 하고 있다.

둘째는 교통소음으로서 소음원인 자동차, 기차, 항공기 등을 들 수 있다.

이중에 항공기와 기차에 대해서는 별도로 규정된 環境基準이나 規制基準이 마련되어 있지 않으나 都市에서의 主要 騒音源은 자동차로 지적되어 오고 있다. 자동차에 대한 소음허용기준은

1) 신규제작 자동차나 수입하는 자동차에 적용하는 기준과 2) 운행중인 자동차에 적용하는 기준이다. 그러나 이러한 기준은 자동차 자체에 대한 기준이지 운행중일 때는 여러가지 요인 때문에

騒音度를 줄이기에는 많은 문제점들이 있다. 자동차는 자체의 기준보다도 도로의 상태, 車體의 정비, 타이어, 속도, 과적, 운전자의 운전기술 등에 따라 소음도는 크게 차이가 나기 때문이다.

또한 우리나라의 자동차 보유대수도 현재 100만대를 넘고 있으나 앞으로 증가율을 감안할 때 급속히 증가될 것이며 이에 따른 소음도도 증가될 것이다.

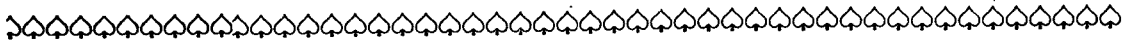
셋째는 生活騒音으로서 住居地域内の 각종 소음원이 증가되고 있어서 문제인 것이다. 生活騒音의 規制는 주거생활의 정온을 유지, 보호하기 위하여 적용지역내의 확성기 소음과 그 이외의 소음, 심야 시간대내의 소음에 관한 規制基準을 정하여 제한하는 法的 措置이다. 또한 이에 대한 적용지역은 도시계획법에 의한 住居地域(주거지역, 준주거지역, 주거전용지역)으로 局限되었고 그 이외의 상업지역, 녹지지역은 규제대상에 서 제외하고 있다.

소음배출시설은 設置前 事前許可를 받고 기준치 이내가 되도록 防止施設을 설치해야 하나 생활소음원은 사전 허가사항은 아니지만 기준을 위반하면 방지시설을 설치케 하고 있어 소음원의 관리에 어려움이 있다. 또한 이러한 小規模 소음원들이 자유로이 주거지역에 설치될 수 있고 최근에는 각종 유흥업소들까지 생기고 있어 정온을 유지하기 어려운 실정이다.

넷째는 항공기 소음으로서 현재 規制할 수 있는 法的인 근거를 마련하지 못하고 있다. 항공기는 그 利用度가 점차 증가하고 있고 그 피해지역이 광활한 면을 고려할 때 앞으로 규제할 수 있는 방법을 檢討해야 할 것이다. 항공기 소음에 대한 규제는 대부분 선진국이며 인구밀도가 높은 국가에서 주로 시행하고 있다.

항공기 소음은 항공기를 生産할 때 부터 규제하고 있는데 ICAO(국제민간항공기구)에서 정한 기준에 따라 제작하여 소음기준적합 증명서를 발부하고 있다.

항공기 소음 자체는 機種에 따라 즉, 보잉 737, DC-9, A-300 등은 약 92-98 EPNdB, 보잉747, 727, DC-8, DC-10 등은 100-117 EPNdB정도 소



음을 배출하고 있다. 이 정도의 소음은 비행장 주변에 상당한 소음피해를 주기 때문에 실제로 비행기의 이·착륙을 금지시킬 수는 없으므로 직접적 또는 간접적인 方法으로 規制하고 있다. 직접적인 方法으로는 1) 피해지역 (주택지역, 학교, 병원 등)을 피해서 이·착륙하는 것 2) 이륙 후 급상승 하는 것 3) 야간 이·착륙을 금지 등이

있고, 간접적인 方法으로는 비행기 이·착륙시 機種에 따라 騒音賦課金 (Noise Charge)을 징수하는 것이다. 以上の 직접적인 方法으로는 근본적인 소음피해를 해결할 수 없으므로 비행장 부근 대상시설에 소음방지시설을 설치해야 한다.

이러한 방지시설에 소요되는 비용마련이 해결해야 할 문제인 것이다.

全國 自動車 保有現況

('85.6.30 일현재)

총 계	서울	부산	대구	인천	경기	강원	충북	충남	전북	전남	경북	경남	제주
1,027,498	411,858	99,583	64,376	38,113	103,298	28,986	23,002	51,735	31,558	50,576	47,672	65,608	11,138

4. 對 策

소음방지에 대한 대책은 음만이 갖는 특성 때문에 大氣나 水質汚染防止對策에 비하여 어려운 分野이다. 즉, 대기나 수질오염물질은 산업공정 중 필연적으로 발생하는 것이 대부분이나 소음은 소음발생자가 상당한 주의만 하면 많은 소음량을 줄일 수 있기 때문이다.

그러므로 소음예방 및 방지에는 우리 모두가 加害者인 동시에 被害者이기 때문에 物理的인 方法도 重要하지만 제몽 및 교육에 상당한 비중을 둘 필요가 있다.

또한 소음은 그 절대량을 줄이는 데도 어려움이 있다. 예를 들어 光化門 네거리에서 차량이 시간당 1,000대가 운행되어 소음도가 80 dB이라고 한다면 소음도 80 dB을 40 dB로 줄이기 위하여 차량운행대수를 시간당 500대로 줄이면 소음도는 40 dB로 감소되는 것이 아니고 3 dB가 준 77 dB 밖에 안된다.

소음도를 40 dB로 줄이기 위해서는 차량통행을 전면 금지시켜야만 가능한 것이다.

그러면 소음방지대책을 理論的인 면에서 생각해 보면 3가지를 들 수 있다.

첫째는 音源對策이라 하여 소음을 발생하는 쪽에서 低騒音化하는 것으로 공장의 기계류, 저소음자동차 제작 또는 기계를 사용하는 사업장 등에서 음의 발생을 최소화 하는 방법이다. 이 방법으로는 방음실을 설치하는 것, 消音器를 부착하

는 것 등이 있다.

둘째는 騒音의 傳播經路차단대책이다. 이는 소음이 음원에서 排出되어 受音點에 도달하기 전에 중간에서 차단 또는 저감시키는 방법이다. 이 방법으로는 방음벽과 방음材를 들 수 있다.

방음벽은 최근 도시 도로변에 많이 설치되고 있는데 材質에 따라 10-15dB 정도의 저감 효과가 있고 설치시에는 都市美觀을 고려하여 변하지 않는 「알미늄」 재질을 주로 사용하고 있다.

방음림은 방음 자체에는 큰 효과가 없으나 도시미관면에서는 권장할 만한 것으로써 樹種을 잘 선택하면 방음과 미관의 2중 효과를 얻을 수 있다.

셋째로 受音點 對策이 있는데 이는 발생한 소음을 수음점에서 어떻게 最小化하느냐 하는 方法이다. 이 방법은 주택이나 건물에서 적용하고 있는데 遮音과 吸音材를 주로 사용하여 이중창의 설치, 벽 및 밀폐도를 높이는 방법과 「커튼」, 석면등의 흡음재를 사용하는 것이 있다. 이렇게 하여 音의 透過損失을 높여서 防音을 하고 있다.

다음은 防音對策을 行政的인 면에서 생각해 보면 다음과 같다.

첫째 소음방지에 대한 국민 인식을 높이는 것이다. 소음은 대기나 수질오염과 달리 눈에 보이지도 않으며 추적, 확산이 안되어 일반적으로 소홀히 취급될 수 있는 면이 있으나 소음도 인체의 정신, 신경상에 막대한 영향을 주고 있다는



사실을 점차 인식하고 있는 점이다. 그러나 소음을 적게 내는 생활태도를 갖는다는 것은 어린 시절부터 습관화, 생활화 되어야만 한다.

소음에 대한 인식을 생활화하기 위하여 환경청에서도 계몽 교육에 力點을 두고 있다. 「메스컴」을 통한 계몽 반상회 이용, 「팜프렛」, 「슬라이드」제작 배부등의 사업을 꾸준히 전개하고 있다.

둘째는 소음발생원인 공장을 주거지역에서 공업지역으로 이전 또는 분리시키는 것이다. 아직도 많은 수의 工場이 주거지역에 混在되어 주거 환경을 악화시키고 있다. 주거지역내에 소규모 공장이 유입되는 것을 방지하려면 都市計劃 당시부터 계획 설계되어 제도적으로 막아야 하나 우리의 현실은 그렇지 못함으로 꾸준한 지도와 단속으로 단계적으로 시행되고 있다.

셋째는 도로교통소음을 예방 및 방지하기 위하여 방음시설 설치를 의무화시키는 것이다. 도시의 주요 소음원은 도로소음인 관계로 이를 저감시키는 것이 큰 과제이다. 人口는 많고 국토는 좁아서 앞으로도 도로변에까지 주택의 건설을 필연적인 현상이라 하겠으나 이에 대한 대책은 마련되어야 한다. 최근 도시에서 많은 도로변 방음벽이 설치되고는 있으나 아직도 미흡한 실정이며 앞으로는 이러한 방음시설 설치를 의무화하는 것도 발전적인 면으로 생각할 수 있을 것이다.

즉, 도로가 신설 또는 확장될 때는 도로측에서 도로변에 방음시설을 하고 기존 도로변에 주택 및 주택단지가 조성될 때에는 주택쪽에서 주택 내지는 도로에 소음방지시설을 설치하는 방법이

다.

넷째는 저소음 기계 개발이다.

기계소음을 줄이는 방법에는 두 가지가 있다. 우선 기계를 생산하는 단계 (기계제조회사)에서 일정 소음이상을 내지 못하게 사전에 규제해서 생산하는 방법이 있고, 다른 하나는 생산단계에서는 규제하지 않고 기계를 구입 사용할 때 내는 소음을 규제하는 방법이다. 우리나라는 현재 前者의 방법은 고려하지 않고 後者인 사용단계에서만 규제를 하고 있다. 理由로서는 20~30년 전만 하더라도 기계를 생산 제작할 수 있는 능력이 없어 외국에서 수입에 의존하던 상태였기 때문에 기계의 제작단계의 소음 규제는 불가능 했던 것이다. 그러나 선진국에서는 기계의 제작단계에서부터 소음을 규제하고 있어 기계의 제품생산성, 수명, 고장을 등과 함께 제작조건的一部分로 간주하고 있다. 그러나 우리나라도 선진국에서 시행하고 있는 기계의 생산단계 소음규제가 일부 산업계에서 자발적으로 시행되어 오고 있음을 알 수 있다.

즉, 자동차의 저소음 엔진개발, 일부 家電製品의 저소음 선풍기, 세탁기, 냉장고, 에어컨 등의 개발, 저소음 인쇄시설, 공업용 재봉기 대체 등 일부 산업분야에서 소비자들의 욕구를 충족키 위하여 저소음기계 생산에 큰 관심을 가지고 있다. 앞으로 이러한 경향은 전 산업분야로 확대될 전망이어서 소음도를 낮추는 데 크게 기여할 것이다.

