

大氣污染과 公害防止

金 孝 經*

1. 大氣污染의 概況

大氣污染은 重油의 燃燒로서 發生되는 硫黃酸化物 有害物質粉塵等과 自動車로 부터 排出되는 一酸化炭素 炭化水素等으로서 이루어지고 있다.

光化學 smog는 自動車等으로부터 大氣中에 放出되는 炭化水素와 各種燃燒로서 生기는 窒素酸化物等이 太陽光線을 받아서 生기는 것이며 이때 汚染物質이 相互 複雜하게 서로 影響하여서 그 結果로 人體 特別 눈에 刺激을 주게 되며 또 植物에 被害를 주게 되는 것이다.

2. 大氣污染發生의 原因

大氣中의 汚染物質 發生原因은 ① 天然 ② 人爲의 ③ 人爲 天然의 3種으로 區分된다.

①은 氣象 地理에 關係하는 것으로서 火山地로 부터 發生하는 粉塵, 가스類, 炭田, 油田으로 부터 發生하는 天然가스, 바람에 날리는 土壤, 動植物의 腐敗, 醱酵에 의하는 가스類이다.

②는 人間의 技術動作에 의하는 에너지의 生産, 各種 産業工程 家庭生活等 人爲의인 것이고 이것이 公害防止對象의 主가 되는 것이다.

③은 人爲의로 發生한 一次的 汚染物質이 自然의 힘으로서 二次的 汚染物質을 發生하는 境遇이다. 大氣中에서 가스類가 서로 反應하던지 粒子狀 物質이 가스類를 呼吸 吸着하던지 가스類가 液體의 aerosol을 溶解하던지 또 光化學反應을 이루는가해서 二次的 汚染物質을 發生하는 것이다. 그것이 生成되는 mechanism에 關係서는 詳細하게 究明되어 있지 않는 것이 많다.

大氣中에 gas, aerosol, mist, 固體等의 狀態로서 存在하는 汚染物質의 發生을 形態上으로 區分하면 Table 1과 같다.

産業이 發生하는 大氣汚染物質의 種類는 極히 많은나 量的으로는 浮遊粉塵, SO₂, CO₂가 많으며 다음으로 炭化水素가 많다고 한다. 그러나 그 有害度는 반드시 量에 關係되는 것은 아니며 微量일지라도 甚히 人體와 生活環境에 影響을 미치는 것이 있다.

Table 1. 大氣汚染物質의 發生型態

發 生 型 態	內 容
燃 燒	熱 및 光에너지의 發生, 燒却, 脫臭
蒸 發	高溫冶金에서의 金屬類, 油類의 處理와 輸送, 溶劑, 塗裝劑
製 造, 處 理, 加 工	金屬精鍊, 焙燒, 乾燥, 反應, 木材와 石材加工, 廢棄物處理
粉粒體의 處理 運搬	鐵物粉粹, 計量, 包裝, 輸送
漏 洩, 撒 布	가스工業, 化學工業에서의 有害가스, 農藥, 消毒藥의 撒布
磨 耗	타이어, 機械類의 磨耗
天 然	風, 醱酵, 腐敗, 天然가스
事 故	火災, 爆發, 가스放出, 藥劑撒布

3. 人體에 미치는 影響

사람은 1일에 1.5kg의 食物, 2kg의 물을 取한다고 한다. 食物이 없어도 35日間 살 수 있고, 물이 없어도 5일은 살 수 있다고 한다. 空氣는 1일에 13kg을 攝取하며 또 5分間의 呼吸停止로서 死亡하게 된다. 이와같이 多量呼吸하는 空氣가 汚染되어 있으면 그 汚染物質이 呼吸器에 直接 影響하고 또 呼吸器를 통해서 體內에 이르러 各 汚染物의 特性에 따라서 體內의 細胞, 組織, 器管에 影響을 주게 된다. 呼吸器가 影響을 받으면 그 結果 心臟機能까지 低下하게 되는 것이다.

大氣汚染이 人體에 미치는 影響은 14世紀부터 英國에서 舉論되어 왔다. 英國에서는 工業의 發達 石炭使用의 增加 또 寒冷地인 故로 家庭暖房의 燃料까지 增加되어 工業地帶는 勿論 London의 하늘은 검게 汚染되어 왔다. 그리고 無風狀態이며 濃霧가 甚한 季節은 smog의 發生에 好適인 氣象條件이었다.

그후 爐의 改良燃燒方法의 研究도 多角度로 進行되었으나 石炭使用量의 增加에 뒤따라지 못하고 1963년에는 工場排煙을 規制하기 爲해서 Alkali Act를 制定하기에 이르렀다. 이와같은 工場에 對한 法的規制는 結局은 大氣汚染問題를 解消하기에는 이르지 못하고 1873년 1880년 1882년 1891년 1892년 1948년의 冬節에는 London市內의 呼吸器疾患에 의한 死亡者가 增加하고 1952년에는 4,000명의 死亡者를 내는 London의 大 smog事件

* 會員, 서울大學校 工科大學

Table 2. SO₂가 人體에 미치는 影響

SO ₂ 濃度 ppm	人 體 에 미 치 는 影 響	發 表 者
1	感覺할 수 없다. 胸部에 若干의 壓迫感이 있다.	Green wald 1954
1.8	10分間의 吸入으로도 感覺되지 않는다. 但 呼吸數가 增加한다.	Amdur 1953
3	地域社會에 對하여 nuisance 로 된다.	Hermann 1915
3~4	訓練된 者에 對한 感覺 level	Holmes
4~5	未訓練者에 對한 感覺 level	Holmes
5	10分間의 吸入으로서 不快感을 줄 수 있다.	Green wald 1954
6.5~11.5	10~15分間에 鼻腔의 刺戟感이 있다.	Green wald 1954
10	産業衛生 MAG 許容濃度	Adams 1951 Green wald 1954 Smythe 1956 Mc Gabe 1954
10~15	1時間의 露出로서 喉의 粘液排出의 cilia 運動減少	Gralley
12~15	若干 刺戟을 感覺한다.	Loerer
14~15	30分間 吸入해서 不快한 鼻腔刺戟有	Green wald 1954
20	刺戟感 甚하고 눈을 刺戟, 기침을 誘發	Smythe 1956
25	喉頭 ciliary 運動 65~70% 障害	Green wald 1954
30~37	15分間 吸入해서 재채기와 기침 誘發	Green wald 1954
100	每日 8時間 吸入하면 氣管支와 肺에 甚한 刺戟症狀이 있으며 肺組織에 障害誘發	Smythe 1956
140~200	30分間 吸入하면 재채기와 눈물이 난다.	Green wald 1954
300	吸入 不可能	Green wald 1954
400	呼吸 困難	Loerer
400~500	短時間에도 危險	Smythe 1956
500	呼吸不可能 致死할 危險	Loerer

으로 번지게 되었다. 이 London의 smog 事件이 契期가 되어 家庭暖房까지 規制하는 Clean air act가 公布되기에 이르렀다.

大氣汚染問題가 比較的 새로운 美國에 있어서도 Illinois 炭田의 石炭으로서 工業이 發達한 St. Louis 市에서는 1864年 市條例로서 煤煙의 規制가 이루어지고 그後 Chicago, Pittsburg, Los Angeles 도 大氣汚染問題가 擴大되어 갔다. 1950년부터 1960년에 이르는 11年間 California 州에서는 大氣汚染에 關連하는 慢性氣道閉塞性疾患에 依한 死亡者가 2倍 以上으로 되고 또 肺癌에 依한 死亡者도 增加하고 있다 한다.

大氣汚染이 人體에 미치는 影響에 關한 現象은 目, 鼻, 咽喉의 刺戟 即 感覺的 影響을 먼저 받으며 다음에 이러한 刺戟이 生理的으로 呼吸에 反應을 이루게 된다.

이러한 反應이 反復하게 되면 慢性的 障害로서 나타나며 急速하게 惡化하면 急性的 障害로 된다.

自然環境의 惡化로서……視程의 減少, 太陽光線의 不足, 아래 루기性 障害發生.

精神性 障害로서……精神神經症狀.

視器의 障害로써……角膜, 結膜의 刺戟.

呼吸器의 障害로써……氣管支炎, 喘息性 發作, 氣道

閉塞性 障害, 粘膜表皮細胞破壞와 再成.

代謝障害로써……血液學的 變化, 酵素學的 變化, 細胞化學變化.

4. 大氣汚染防止對策

公害의 概念, 事業者 地方公共團體의 責務, 環境基準의 設定, 排出基準의 制定, 公害防止計劃의 策定, 政府와 地方公共團體의 公害防止對策 等を 包含하는 公害對策基本法이 要請되는 바이다.

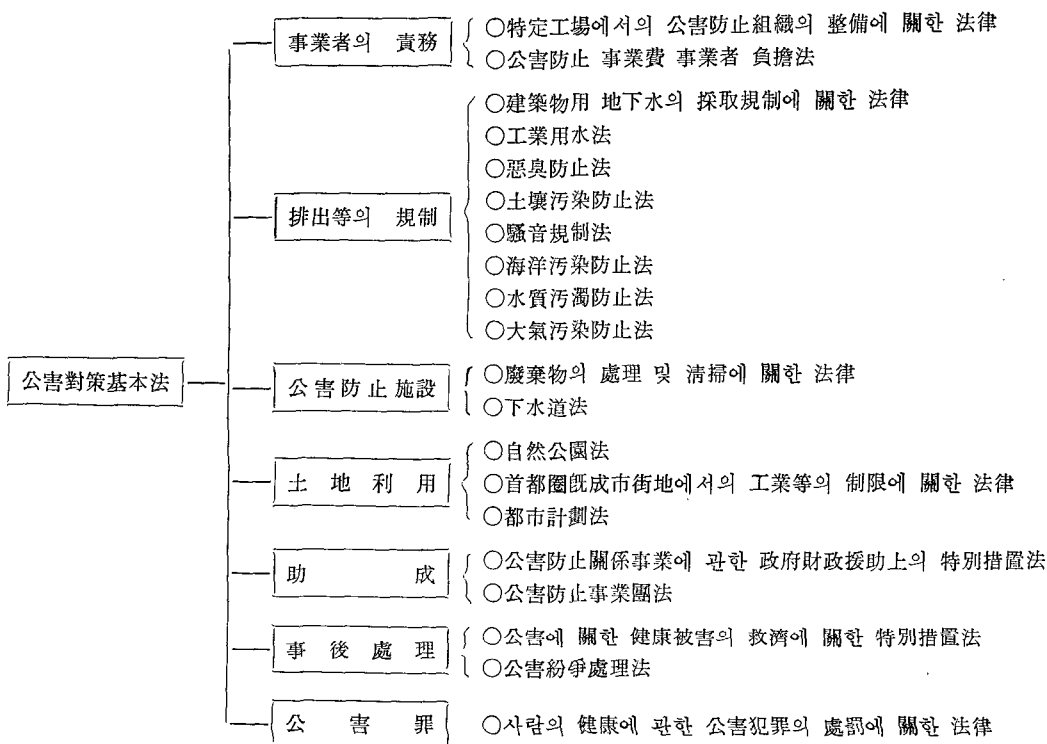
大氣汚染問題에 對處하기 위해서는 大氣汚染의 狀況을 常時 把握할 수 있는 體制의 確立이 必要하다.

4.1 低硫黃化 對策의 推進

硫黃酸化物發生의 큰 原因이 되고 있는 燃料에 關해서 그 低硫黃化를 急速하게 計劃的으로 推進함이 必要하게 되었다. 燃料의 低硫黃化를 實現하는 手段으로서 는 原油의 低硫黃化, 重油脫硫, 排煙脫硫 등이 있는데 各各의 方法의 經濟性과 實現의 可能性을 考慮하여서 그 推進을 圖謀할 必要가 있다.

第1方法은 原油의 低硫黃化이다. 이것이 經濟的으로 좋고 副產物問題도 生기지 않음으로 가장 바람직한 것이다.

公害關係의 法律體系(日本)



原油의 低硫黃化와 아울러 低硫黃原油의 輸入을 圖謀할 必要가 있다.

第2方法은 重油脫硫이다. 脫硫費가 많이 드는 것이 難點이기는 하지만 低硫黃重油의 輸入과 重油脫硫가 燃料의 低硫黃化의 中心의 手段으로 評價되고 있다.

第3方法은 排煙脫硫이다. 乾式法의 排煙脫硫裝置는 日本에서 1969년에 研究開發을 完成하고 1970년부터 實用規模에 가까운 裝置의 建設에 着手하고 있다. 排煙脫硫는 各種 脫硫方法中에서 經濟性이 높다고 評價되고 있으며 今後 그 運轉狀況을 檢討하여 技術上 더욱 效率化를 期하고 있다.

濕式法의 排煙脫硫는 技術上으로는 거의 確立되어 있으므로 廢液의 處理에 留意하여 適當한 規模의 工場에 設置할 必要를 느끼게 되었다.

第4方法은(日本의 경우) 低硫黃輸入이다. 今後 더욱 低硫黃重油의 輸入比率를 높일 必要가 있다고 한다.

其他 方法으로서는 LNG(液化天然가스)의 導入과 都市가스等을 使用하는 地域暖冷房의 實施로 되고 있다.

4.2 公害防止施設의 整備

(1) 緩衝綠地事業

公害對策의 基本은 그 發生源의 對策과 함께 都市의 合理的인 土地利用을 期하는데 있다고 한다. 土地의 合

理的 利用에 關連해서 市街地의 環境을 保全하기 위해서 公害發生源 地域과 一般市街地 사이에 緩衝地帶로서 公害防除 災害防止를 위한 緩衝地帶를 設定할 必要가 있다.

(2) 地域暖冷房事業

都市와 그 周邊地域에서는 建物 住宅의 暖冷房施設로부터 排出되는 媒煙等에 의한 大氣汚染問題가 都市民의 큰 關心事로 되고 있다. 地域暖冷房은 單一熱供所로부터 地下埋設管을 통해서 高壓蒸氣 또는 高溫水를 媒體로 해서 熱은 넓은 地域의 建物 住宅의 暖冷房用으로 供給하는 것이다. 需要者는 熱交換器를 파이프에 連結함으로써 그 熱을 暖房, 冷房給溫에 利用할 수 있다.

(3) 集合高煙突의 建設

集合, 高煙突化對策은 逆轉層을 뚫고 올라가서 排煙하는 것과 擴散稀釋시킴으로서 工場近邊의 高濃度汚染을 低減시키는 데 있다. 이와같은 高煙突化가 進行됨에 따라서 工場近邊의 高濃度汚染은 改善되고 있으나 反面 汚染範圍의 擴大를 憂慮하게 되었다.

(4) 産業立地政策

公害의 未然防止의 觀點으로 볼때 環境基準 排出基準의 設定, 公害防止施策의 設置等과 아울러 效果의인 土地利用計劃에 따르는 産業適正配置를 促進할 必要가 있

다. 即 大規模 工業基地의 開發促進, 過密, 公害地域의 工場分散促進, 産業立地適正化 및 立地動向調査等이 必要하다.

大氣汚染防止法(日本)

第1章 總 則

第2章 (1) 煤煙의 排出規制等

(2) 粉塵에 관한 規制

第3章 自動車排出的가스에 관한 許容限度等

第4章 大氣의 汚染狀況의 監視等

第5章 雜 則

第6章 罰 則

大氣汚染防止法 施行令

大氣汚染防止法 施行規則

發 刊 謹 告

空氣調和・冷凍工學會 編纂

機 械 設 備 標 準 示 方 書

= 目 次 =

第1編 一般共通事項

第5編 가스設備工事

第2編 衛生設備工事

第6編 우물設備工事

第3編 空氣調和設備工事

第7編 淨化槽內部設備工事

第4編 乘降機設備工事

體 裁 菊版洋裝 美色模造紙 本文 164頁

頒布價 會員 700원 非會員 900원

連絡處 空氣調和・冷凍工學會 ㉠ 7363