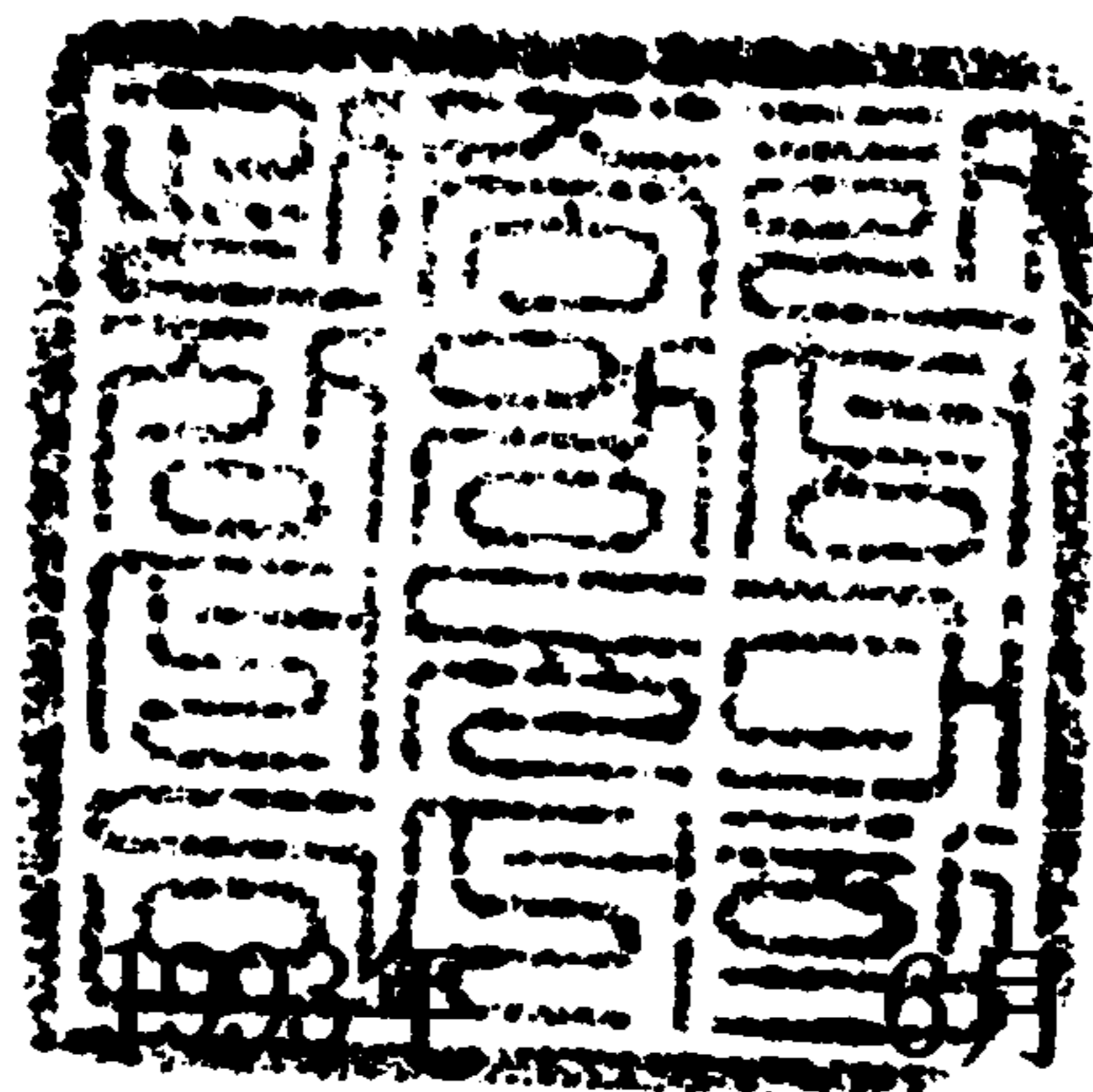


碩士學位請求論文

固形廢棄物の 處理方案에 關한 研究

—生活쓰레기를 中心으로—



漢城大學校 行政大學院

一般行政 專攻

姜 元 錫

固形廢棄物의 處理方案에 關한 研究

—生活쓰레기를 中心으로—

A study on Treatment Methods of Solid Waste
—With Special Impphasis on Life Solid Waste—

指導教授：鄭 成 澤

이 論文을 行政學 碩士學位論文으로 提出함

1993年 6月

漢城大學校 行政大學院

一般行政 專攻

姜 元 錫

論文 認准書

姜元錫의 行政學 碩士學位論文을 認准함

1993年 6月 日

審査委員長 _____ 印

審査委員 _____ 印

審査委員 _____ 印

漢城大學校 行政大學院

目 次

第 1 章. 序 論	2
第 1 節 研究의 目的	2
第 2 節 研究의 範圍와 方法	4
第 2 章. 固形廢棄物에 관한 特性과 處理方案	6
第 1 節 固形廢棄物의 意義와 特性	6
1. 廢棄物의 意義	6
2. 廢棄物의 特性	9
3. 廢棄物의 種類	10
第 2 節 固形廢棄物의 發生現況과 處理方法	13
1. 廢棄物의 發生現況과 變化豫測	13
2. 固形廢棄物의 中間處理	17
3. 固形廢棄物의 處理方法	21
第 3 章. 固形廢棄物處理에 관한 問題點과 改善方案	26
第 1 節 埋立工法	26
1. 埋立工法의 應用과 埋立裝備	26
2. 埋立工法上의 問題點	37
3. 埋立工法의 改善方案	38

第 2 節 燒却工法	39
1. 燒却工法의 應用과 種類	39
2. 燒却工法上의 問題點	64
3. 燒却工法의 改善方案	64
第 3 節 堆肥化工法	65
1. 堆肥化工法의 應用과 處理	65
2. 堆肥化工法上의 現實的인 問題點	70
3. 堆肥化工法의 改善方案	71
第 4 章. 結 論	74
參考文獻	76
ABSTRACT	79

目 次

<圖 2 - 1 >	쓰레기 種類別 處理·處分 흐름도	19
<圖 3 - 1 >	埋立方式	28
<圖 3 - 2 >	침출수對策	30
<圖 3 - 3 >	차수막의 개념도	32
<圖 3 - 4 >	쓰레기의 비산방지망	34
<圖 3 - 5 >	埋立작업 과정	35
<圖 3 - 6 >	埋立場裝備	36
<圖 3 - 7 >	연속 연소식 소각로	48
<圖 3 - 8 >	廢棄物의 燒却處理공정도	49
<圖 3 - 9 >	여과식 집진장치	55
<圖 3 - 10 >	전기집진기	55
<圖 3 - 11 >	방지시설 선정요령 요약도	59
<圖 3 - 12 >	다노식 발효조	70

表 目 次

〈表 2 - 1〉	全國의 쓰레기 發生現況	7
〈表 2 - 2〉	廢棄物의 分類圖	11
〈表 2 - 3〉	全國의 쓰레기收去人口現況	13
〈表 2 - 4〉	全局의 一般廢棄物 發生樣相	15
〈表 2 - 5〉	全國쓰레기 成分別 發生展望	17
〈表 2 - 6〉	生活廢棄物 處理現況	23
〈表 3 - 1〉	燒却方式에 의한 分類	42
〈表 3 - 2〉	화격자식 소각로 種類	43
〈表 3 - 3〉	國內 소각로 建設現況	61

1

序 論

研究의 目的

研究의 範圍와 方法

第 1 章 序論

第 1 節 研究의 目的

産業革命 이후의 高度의 經濟成長과 産業發達로 生活水準의 向上과 機械文明의 發達로 日常生活用品의 多樣化와 食生活 改善은 人間들의 생활상에 肯定的인 影響을 끼쳐왔던 것은 事實이나 이에 못지않게 否定的인 側面의 수많은 問題들을 樣相시켜왔다. 특히 대도시의 爆發的인 人口增加는 環境汚染을 加重시켜 결국 심각한 環境問題에 逢着하게 되었다.

環境汚染은 人間생활 자체를 破壞할 수 있는 심각한 影響을 끼치고 있으며, 점차로 심각해져만 가는 地球上의 環境汚染을 放置할 경우에 人間の 生存이 威脅 받을 수 있음은 물론 地球의 滅亡까지도 學論되고 있는 實情이다. 이와같은 環境汚染을 類型別로 나누어 보면, 大氣汚染, 水質汚染, 消音公害, 惡臭, 土壤汚染, 廢棄物汚染등으로 大別해 볼 수 있는바, 위와같은 環境公害는 人間の 정서 생활이나 健康生活에 심각한 惡影響을 끼칠 수 있을 뿐만 아니라 각종의 公害病을 유발하는 根源이 되고 있으며, 廢水나 汚染物質, 粉塵, 有毒가스등의 發生으로 인해 氣象條件의 變化와 生態界의 破壞는 물론 地盤의 崩壞와 食水原의 枯渴 現狀을 가져오는 등의 全地球相의 심각한 社會的인 問題로 擴散되고 있다.

상술한 바와 같은 각종 公害 중에서 廢棄物汚染은 高度의 經濟成長에 의한 生活水準의 向上과 産業發達에 의해서 버려지는 廢棄物의 處理過程에서 發生되는 公害를 말한다. 이러한 多樣한 種類의 廢棄物을 處理하려면 現代的 處理施設의 設置와 處理空間의 확보및 高度의 處理技術이 필요하다.

구미 선진국들은 廢棄物汚染 處理에 대한 多樣한 技法과 方法이 동원되어 원활하게 處理되고 있는 實情이나, 한국과 같은 개발도상국들은 이의 處理에 관한 政策과 意志가 缺如되고 있을 뿐만 아니라 점차 增加하고 있는 엄청난 量의 廢

棄物의 處理에 苦心하고 있다. 또한 한국은 年間 10% 이상의 廢棄物의 增加現狀에 直面하고 있는바, 특히 非腐敗性向을 띤 합성수지와 금속류 등의 産業廢棄物이 多量으로 배출되고 있고, 일반 가정에서의 生活廢棄物의 量이 날로 增加趨勢를 보이고 있어서, 이에 대한 對策이 시급히 요청되고 있다.

固形廢棄物에 의한 汚染은 自然環境의 破壞와 같은 심각한 惡影響을 끼치는 물론 大氣나 水質, 土壤汚染등의 汚染原이 되기 때문에, 이에 대한 對策이 강구되어야 함은 물론 한국에 가장 適合한 技術과 技法을 開發하고 推進해 가야 하겠다.

따라서 本研究의 目的은 점차 심각한 樣相을 띄어가고 있는 한국의 廢棄物汚染狀態와 發生現況을 分析하고, 그에 의해서 問題點을 抽出하며, 抽出된 問題點을 參照하여 가장 바람직한 改善方向을 설정하는 데에 두려고 한다.

第 2 節 研究의 範圍와 方法

研究의 範圍는 固形廢棄物의 處理方案 中에서 한국의 實情에 가장 適合한 形態를 抽出하기 위하여 埋立公法과 燒却公法 및 堆肥化公法을 集中的으로 分析하는데 한정하였다. 한국적 상황에서 固形廢棄物의 완벽한 處理는 現實적으로 어렵고, 또한 많은 制約點이 뒤따르고 있다. 그러나 이러한 制約點이나 技術的인 制限性을 극복하기 위한 備前의 노력과 研究가 선행되어야 한다는 當爲性에서 本研究의 必要成이 提起된다고 하겠다. 本인은 多년간 環境分野의 一선 公務員으로 奉職히 오고 있는바, 특히 廢棄物分野를 擔當히 오면서 이에 대한 심도있는 研究의 必要性을 절감한 바 있다. 그러나 아직까지 이분야에 대한 研究가 미비한 상태에 있고, 專門的인 人力도 부족할 뿐만 아니라 財政的인 뒷받침도 未備한 상태에 머물고 있어서 研究上에 상당한 이로사항이 發生하고 難點이 허다하였다. 특히 廢棄物處理에 관한 專門書籍과 體系的인 先行研究가 상당히 未備하여 심층적인 研究를 할 수 없는 점이 아쉬웠다.

따라서 研究方法는 부족하나마 國內文獻을 參照하였고, 各種 研究所의 論文과 油印物등의 先行研究를 利用하였으며, 또한 本안의 擔當業務에서 습득한 經驗과 터득한 知識을 인용하는 方法을 택하지 않을 수가 없었다.

本論文의 構成은 題2章에서 固形廢棄物에 관한 基礎事項과 處理方案에 대해 간단히 언급하였고, 題3章에서는 廢棄物 處理方案중 세가지 領域인 埋立公法, 燒却公法, 堆肥化公法에 관한 應用方法和 處理順序를 記述한 후 이에 대한 問題點 및 改善方案은 提示하였으며, 題4章에서는 內容의 要約 및 제언을 添附하였다.

2

固形廢棄物의 特性과 處理方案

廢棄物의 意義와 種類

廢棄物의 處理方案

第 2 章 固形廢棄物에 관한 特性和 處理方案

第 1 節 固形廢棄物의 意義와 特性

1. 廢棄物의 意義

廢棄物은 우리들의 生活이나 事業활동에 따라 發生하는 쓸모없는 固形物을 말한다. 이러한 廢棄物은 産業의 發達과 人口의 增加로 인하여 量的增加는 물론 質的으로 多樣化 내지 惡性化되고 있어 環境汚染의 主要 原因이 되고 있다. 따라서 日常生活이나 生産過程에서 배출되는 廢棄物을 그대로 放置하거나 處理가 適切하지 않으면 우리의 生活環境을 汚染시키는 이외에 重金속등이 함유된 廢棄物인 경우에는 우리건강에 重大한 影響을 주게된다.¹⁾

換言하면, 廢棄物이란 廢棄物管理法 題2組(正義)에서 규정한 쓰레기, 연소제 오니, 폐유, 폐산, 폐알카리, 동물의 死體등으로 사람의 生活이나 事業활동에 필요하지 아니하게 된 物質을 말하는데, 廢棄物管理法은 廢棄物을 적정하게 處理하여 自然環境과 生活環境을 청결히 하고 廢棄物의 在活用을 促進함으로 環境保全과 國民生活의 向上에 目的을 두고 있다. <表 2 - 1>에는 1990년도의 全國 廢棄物에 의한 汚染水準이 나타나 있다.

1 鄭勇, 玉致相, 「人間과 環境」, 地球文化社, 1992. p.223

〈表 2 - 1〉 全國의 쓰레기 發生現況

분 류	구 분	1990	인평균증가율
생활쓰레기	발생량 (1일/톤)	83,962톤	년 8%
	위생처리율(%)	14.6%	
	재활용율 (소각율)(%)	4.6% (1.9%)	
산업쓰레기	발생량(1일/톤)	61,412톤	년 13%
	재생이용율(%)	55%	
	매립율(소각율)	33.3% (36.4%)	
	기타	15%	

자료 : 환경처 통계자료, 1991.

이 표에 따르면 1990년말 현재 전국 생활쓰레기는 하루에 83,962톤으로 연간 30,640천톤이 배출되며 이중에 불과 19.2%만 衛生處理되든지 재활용되고 나머지 80.8%가 그냥 버려지고 있다는 것이다. 이러한 廢棄物 發生量을 선진외국과 비교해 볼때 거의 2배정도에 해당된다. 이렇게 廢棄物 發生量이 많은 이유는 난방용, 취사용으로 사용되는 연탄때문이다.²⁾

또한 國民生活向上과 국민들의 消費가 늘어나고 1회용품 사용이 急激히 늘어나서 쓰레기 發生量은 계속 增加되고 있는 실정이다. 반면에 쓰레기 處理를 위한 處理施設이 未洽하여 쓰레기 問題는 계속 심각해져서 각 地方自治團體別로 쓰레기와 戰爭을 벌이고 있는 실정이다.

²⁾申鉉國, 金洛注, 「環境科學總論」, 東和技術, 1993, p.343

계속적인 廢棄物의 發生은 여러가지 요인에 의해 影響을 받으며, 이러한 요인들을 都市規模, 生活水準, 氣候, 社會構成, 家屋當人員數, 쓰레기통의 크기 등으로 나눌 수 있다.

일반적으로 都市規模가 增大되면 廢棄物의 生産量이 增加되고, 生活水準이 높아지면 廢棄物의 發生量이 增加된다는 調査結果도 있다. 그리고 연료로서 석탄을 사용하는 동절기에 發生量이 많이 增加되고, 社會構成의 側面에서 都市內의 연령층이나 교육정도, 경제능력등에 따라서 달라지며, 쓰레기통의 크기가 커질수록 生産量이 增加하는 것으로 알려져 있다.³⁾

이러한 廢棄物 發生은 1800년 이후, 특히 産業革命이후에 석유, 석탄등의 화석연료를 化學製品등의 製造에 活用하면서부터 增加하기 시작하였고, 제2차 세계 대전후의 技術革新에 의해 資源利用이 활발해지면서 廢棄物의 量과 質은 自然界가 갖추고 있는 廢棄物의 還元能力을 훨씬 넘어서 廢棄物등의 有害成分이 대기권, 수질권, 토양권에 蓄積되기 시작하였으며, 이로 인하여 인간 주변의 環境汚染을 야기시키는 事態가 發生하였다.⁴⁾

廢棄物에 의한 環境汚染은 첫째가 美觀의 損傷, 둘째가 廢棄物의 非衛生的인 處理處分에 따른 大氣汚染, 水質汚染및 土壤汚染의 問題이다. 이러한 廢棄物汚染은 人間環境의 快適性を 破壞하고, 各種 汚染을 전파시키는 媒介役割을 하며, 窮極적으로 人間生活의 質을 低下시키는 구실을 하기도 한다.

3 崔義昭, 「廢棄物處理와 資源化」 淸文閣, 1993, p.311

4 崔相復, 「環境學概論」 培英出版社, 1988, p.309

2. 廢棄物의 特性

우리는 日常生活에서 필요한 商品을 가게나 슈퍼에서 구입한다. 대금을 지불 하더라도 갖고 싶은 것은 플러스의 가치가 있는 것이다. 그러나 자기가 사용하던 것, 소용이 있던것도 필요가 없게되면 버리려 한다. 그러므로 商品은 자기에게 있어서 價値가 없게 되고 價値가 없으므로 불필요하게 되어 마이너스 價値를 가지게 된다. 즉, 이것이 廢棄物이 되는 것이다.

시간이 흐름에 따라 商品은 신품에서 중고품으로 점차 商品의 價値觀이 下落되면서 廢棄物化된다. 또한 廢棄物일지라도 불용품교환이라든가 바자회, 폐품회수업자의 손에 들어가면 廢棄物이 되지않고 유용하게 또 일정동안 價値를 가지고 이용되기도 한다.⁵⁾ 따라서 廢棄物이나 또는 價値있는 商品으로서 존재하느냐의 여부는 전적으로 그 소유주의 생각에 의해 좌우된다.

이러한 廢棄物은 그 種類에 따라 각기 다른 特性을 가지고 있다.

고무는 천연고무, 합성고무, 부타지엔고무, 크로로플렌고무등으로 나눌 수 있고, 一般的인 特性으로 彈力性和 耐久性이 크며, 毒性으로 타기 쉬운 性質과 태우면 검댕과 유해가스가 發生한다. 그리고 광업廢棄物은 장기간 지상에 放置되면 自然的으로 發火하고, SO₂를 發生시키며, 化學工業과 석유제조제품업에서 發生하는 아스팔트는 접촉시에 여러가지 傷害를 유발시키게 하는 毒性을 가지고 있다. 그 외에 製材業廢棄物과 畜産廢棄物을 들 수 있는바, 製材廢棄物 중의 톱밥은 야적할 경우 부피가 많아지고 건조하면 바람에 의하여 비산해서 粉塵公害를 일으키고, 나무칩질은 오랫동안 放置되면 腐敗하면 地表面이 언약해지거나 저수장등의 이용이 불가능해질 위험이 있으며, 畜産廢棄物은 腐敗性이 있고 惡臭를 發散하는 特徵이 있다.

5 鄭勇, 玉致相, 「前掲書」, p.220-230

固形廢棄物이외의 폐액은 펄프폐액, 폐산, 폐알칼리, 폐용액, 폐유등으로 나눌 수 있다. 펄프폐액은 水産物에 피해를 끼치기도 하고, 폐산은 酸性이 강할 경우 農産物이나 水産物에 피해를 줄 뿐만 아니라 각종 施設이나 器物등을 腐蝕시키는 등의 毒性이 있으며, 폐알칼리성은 폐산성과 비슷한 피해를 發生시킨다.⁶

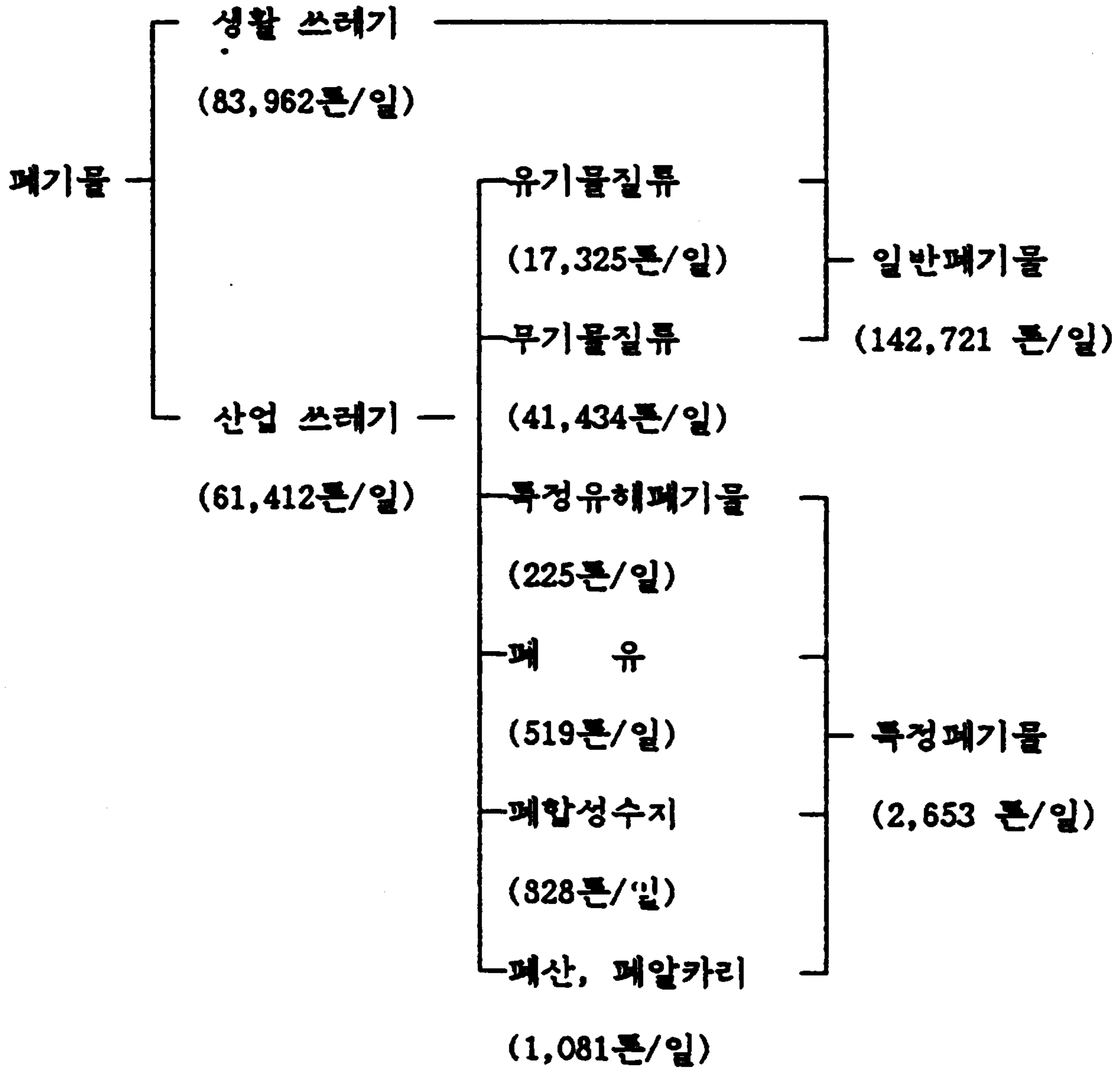
3. 廢棄物의 種類

廢棄物의 種類에는 크게 2가지로 分類되는데, 一般廢棄物과 特定廢棄物로 나눌 수 있다. 特定廢棄物에는 폐산, 폐알칼리, 폐유, 폐유기용제, 폐합성고분자화합물, 폐석면, 광재, 분진, 폐주물사, 폐내화물및 재벌구이전에 시유된 도자기편류, 소각잔재물, 안정화 또는 고형화 처리물, 폐축매, 폐흙작, 폐흙수제, 폐농약, 오니, 폐석고, 폐석회, 동물성 잔재물등 기타 환경처장관이 정하는 環境및 國民保健에 有害한 物質을 말하며, 이러한 特定廢棄物은 産業發展과 더불어 그 成分이 점차 多樣化하여 有毒性物質이 發生됨으로서 이에 의한 2차, 3차의 公害를 유발하게 되어 人體에 危害를 가져올 危險이 점차 커지고 있다.⁷

6 朴昌根, 「環境汚染概論」, 東和技術, 1991, pp.261-271

7 鄭勇, 「前掲書」, p.226

〈表 2 - 2〉 廢棄物의 分類圖



자료 : 환경처, 「폐기물관리법」, 1992, pp.5-10

一般廢棄物은 特定廢棄物이외의 廢棄物을 지칭하고, 주로 사람의 日常生活에서 수반하여 發生하는 生活쓰레기와 분뇨및 축산분뇨등을 對象으로 하며, 産業活動으로 인한 有機物類와 無機物類도 一般廢棄物로 分類되고 있다. 一般廢棄物중에서 분뇨를 제외한 것을 쓰레기라 부르고, 쓰레기중 産業活動에 따라 發生하는 것을 産業쓰레기라 하며, 그 외의 것을 生活쓰레기 또는 家庭쓰레기라고 부른다.

이러한 쓰레기를 수집, 운반, 전처리, 처분을 能率化하기 위해서 可燃物, 非可燃物, 不燃物로 나누기도 하고, 부엌쓰레기, 可燃性쓰레기, 不燃物로 나누기도 하고, 부엌 쓰레기, 可燃性 쓰레기, 不燃性 쓰레기로 나누기도 한다. 전자의 分類는 쓰레기의 燒却處理라고 하는 技術的 觀點에서 필요한 情報를 提供하는 것이고, 후자에 分類는 고속 堆肥化로서 토양 개량제를 生産할 경우에 유용한 判斷을 부여해 준다.

영국은 역사적으로 옛날부터 쓰레기의 分類를 9가지로 통일하고 있는바, 그 分類를 一別하면 粉塵, 재, 야채와 부엌 쓰레기등의 腐敗物, 종이, 플라스틱류, 금속, 섬유, 유리, 기타(나무, 도기, 가죽등)로 分類하고 있다. 이러한 쓰레기의 廢棄量은 國民經濟成長으로 인한 所得水準向上으로 계속 增加하고 있는 實情이다.⁸⁾

이상과 같은 生活의 分類는 <表 2 - 2>에 概括적으로 표시되어 있는바, 이 表에는 廢棄物의 分類와 더불어 1990년도의 全國 쓰레기(1일)發生量이 나타나 있다. 일반적으로 生活쓰레기(83,962톤)와 無機物類 廢棄物(41,434톤), 有機物質類 廢棄物(17,325톤)의 發生量이 많은 편이나, 特定有害 廢棄物(225톤)이나 폐유(519톤), 폐산과 폐알카리(1,081톤)등은 發生量이 적은 대신에 有毒性이 높고 環境汚染의 危險性이 훨씬 높은것으로 判明되고 있다. 따라서 후자의 特定廢棄物處理에 신중을 기해야 할 것으로 判斷된다.

1991년 廢棄物 管理法이 改定되기 이전까지는 廢棄物을 發生原別로 區分하여 生活廢棄物과 産業廢棄物로 分類되어 왔으나, 廢棄物管理法의 改正이후에는 産業廢棄物중의 有機物類와 無機物類의 廢棄物이 生活쓰레기와 함께 一般廢棄物로 分類되고 있다. 特定 廢棄物과 일반폐기물의 分類는 廢棄物의 發生原에 구애받지

8 崔致復, 「前掲書」, pp.304-305

않고, 그 有害性 여부에 기준을 둔 分類方法이라고 할 수 있다.”

題 2 節 固形廢棄物의 發生現況과 處理方法

1. 廢棄物의 發生現況과 變化豫測

人口增加와 都市集中은 固形廢棄物의 發生量을 增加시켰을 뿐만 아니라 地價의 급격한 上昇으로, 相對的으로 廢棄物 處理를 위한 적정한 埋立地 確保가 더욱 어렵게 되었다.

全國的으로 쓰레기 收去人口의 增加趨勢와 쓰레기 배출량을 조사한 經過는 <表 2 - 3>에 提示되어 있다. <表 2 - 3>의 全國의 쓰레기 收去人口 現況에서 보면 1985년부터 1991년 사이에 總人口는 약 421만명이 增加한 반면, 쓰레기 收去 人口는 약 895만명이 增加되어 總人口에 대하여 73.6%에서 86.8%로 增加한 셈이다.

< 表 2-3 > 全國의 쓰레기 收去人口 現況

구분 년도	총인구(명)	일반폐기물 관리구역	제외된지역	관리구역내 쓰레기배출 량 (kg/일)	일인당쓰레기 배출량 (kg/일)	특별청소 지역 지정율
85	40,048,142	29,492,291	10,555,851	57,518	1.9	8.2
86	39,980,987	30,618,337	9,362,650	61,072	1.9	8.2
87	41,436,566	32,018,699	9,417,867	67,032	2.0	10.1
88	42,953,764	33,571,731	9,382,033	72,897	2.1	8.9
89	43,745,379	35,082,842	9,662,537	78,021	2.2	10
90	44,086,857	36,133,929	7,952,928	83,962	2.3	12
91	44,263,663	38,445,201	5,818,462	92,246	2.3	16.9

자료: 연세대 환경공해연구소, 「환경공해」, 1991

9 申鉉國, 金洛注, 前掲書, p. 321

廢棄物의 發生量은 어느 시점에서 어떤 發生原의 어떤 廢棄物을 對象으로 하느냐에 따라서 각기 다르지만, 일반적으로 사람을 基準으로 할 때는 1人 1日 배출량으로 표현한다.

우리나라의 1人1日 쓰레기 發生量은 1964년에 1.2kg이었던 것이 매 5년마다 0.1kg씩 增加하여 1979년에는 1.5kg이 되었다. 이는 매 5년마다 50%씩 등비급수적으로 增加하는 추세에 있어 쓰레기問題의 심각성을 암시해 주고 있다. 1982년말 50개 都市의 쓰레기 1人1日當 배출량은 1.95kg이었고, 1988년 말에는 2.09kg으로 增加하였던바, 이는 독일의 0.7kg, 일본의 1.0kg, 미국의 1.7kg과 比較해 볼 때, 독일과는 3배, 일본과는 2배이상의 比率이어서 이에 대한 對策이 시급히 마련되어야 할 것이다.¹⁰

<表 2 - 3>에서 全國의 1人當1日 쓰레기 發生量은 1985년에 1.9kg에서 1987년에 2.0kg, 1988년에 2.1kg, 1989년에 2.2kg, 1990년과 1991년에 2.3kg으로 계속적인 增加趨勢를 보이고 있다. 이러한 增加趨勢를 완화시키려는 노력과 對策이 마련되어, 쓰레기의 1人1日當 發生率을 減少시켜나가야 하겠다. 우선 쓰레기의 發生量을 2kg이하로 줄여나가는 方法이 강구되어야 하고, 종국적으로 1kg정도로 減少시켜 나가는 方向으로 政策이 推進되어 쓰레기의 總發生量을 縮小시켜야 할 것이다.

쓰레기의 量的인 增加도 問題가 되지만, 그 質的인 變化狀態도 이에 못지않게 중요한 問題로 대두되고 있다. 특히 플라스틱류의 混入率 上昇과 利用率의 增加와 전기냉장고, 텔레비전등의 耐久財를 중심으로 한 거칠고 부피가 큰 쓰레기의 등장과 增加는 廢棄物處理上의 여러 폐해를 發生시키고 있다.¹¹

10 鄭勇, 「前揭書」, p. 233

11 崔相復, 「前揭書」, p. 308-309

<表 2 - 4>에는 이러한 쓰레기의 質的인 變化狀態를 보여주고 있다.

<表 2 - 4>에 의한 全國의 廢棄物 成分의 變化推移를 종합해보면 1985년~1991년까지의 變化중 非可燃性 成分이 크게 줄어들었으며 可燃性 成分이 계속 增加하였으며, 이중 가장 많은 연탄재의 경우 1985년에 쓰레기의 47.5%를 차지하였던 것이 1991년에는 28.4%로 크게 줄어들었다. 또한, 비닐 플라스틱류는 1985년에 16.3%이었던 것이 1991년에는 19.1%로 增加한 傾向은 生活水準의 向上과 이들의 需要增加에 의한 것이라 풀이된다. 특히 增加量이 높은것은 종이류, 플라스틱, 비닐류 쓰레기로 每年 높은 增加를 하고 있다.

<表 2 - 4> 全國의 一般廢棄物 發生樣相

구분 년도	발생량	전년대비	성 상 별					
			연탄재	음식물채소	종이류	나무류	금속초자류	기 타
85	57,518	-	27,347	11,460	5,144	1,957	2,205	9,405
86	61,072	6.2%증가	27,155	14,013	5,814	2,123	2,416	9,551
87	67,031	9.8%증가	29,036	14,420	7,334	2,472	2,600	11,079
88	72,897	8.8%증가	28,994	17,055	7,756	2,476	3,067	13,549
89	78,021	7.0%증가	30,401	19,790	9,565	2,819	3,734	11,712
90	83,962	7.6%증가	28,061	23,003	11,870	2,838	4,157	14,033
91	92,246	9.8%증가	26,254	26,311	12,656	3,515	4,864	17,646

자료 : 연세대 환경공해연구소, 환경공해, 1991

이를 정리하여 변화하는 廢棄物의 質을 살펴보면, 水分을 함유한 廢棄物은 서서히 減少하는 趨勢를 보이고 있는 반면에 發熱量이 높은 廢棄物의 發生量은 增加하고 있으며, 특히 可燃性분이 內包된 종이류와 플라스틱류의 混合率이 上昇되고 있다.

<表 2 - 4>를 根據로 한 全國 쓰레기 成分變化를 展望해본 것이 <表 2 - 5>에 나타나 있다. 이러한 쓰레기 成分變化의 豫測과 展望은 장래의 쓰레기 發生과 質的인 變化趨勢를 豫測한 것으로서 廢棄物處理에 한 指針이 될 것으로 判斷된다.

전체적으로 조망해 본다면 非可燃成分의 쓰레기는 減少되어 갈 것이고, 可燃成分類의 쓰레기는 增加趨勢의 比率을 보일 것으로 보인다. 이러한 趨勢를 非可燃性和 可燃性分類로 나누어 고찰해 본다면, 非可燃成分중 언탄재는 1995년의 3.1%에서 2000년에는 18%로 減少하고, 유리류와 금속류는 약간씩 增加하는 趨勢를 보일 것이다. 그리고 可燃成分중 음식류는 별로 變化가 없는 것으로 (14.2%에서 14.9%로) 展望되고, 종이류(23%에서 28%로 變化)와 플라스틱류(9.5%에서 11.7%로 增加) 및 섬유류(9.2%에서 11.7%로 增加)는 2~5%의 완만한 增加趨勢를 보일 것으로 判斷된다.

〈表 2 - 5〉 全國쓰레기 成分別 發生展望

구 분	비가연 성분				가연 성분					
	연탄재	유리류	금속류	소 계	음식류	종이류	프라스틱류	섬유류	목재류	소 계
1995	24.38 (31.02)	3.82 (4.86)	2.41 (3.07)	30.61 (38.95)	11.18 (14.22)	18.11 (23.04)	7.48 (9.52)	7.19 (9.15)	4.02 (5.12)	47.98 (61.05)
2000	16.78 (18.02)	5.45 (5.86)	3.51 (3.77)	25.74 (27.65)	13.89 (14.92)	26.29 (28.24)	10.91 (11.72)	10.52 (11.72)	5.74 (6.17)	67.35 (72.34)

자료 : 연세대 환경공해연구소, 1991 (단위 : 1000톤/일)
 * ()안은 %를 표시함.

2. 固形廢棄物의 中間處理

一般 固形廢棄物은 日常生活에서 배출되는 음식물쓰레기, 연탄재, 폐지등 각종의 것이 混合된 固形的 形態의 廢棄物을 말하며, 이렇게 發生된 廢棄物에 대한 處理가 매우 중요하다. 또한 發生된 후의 處理보다는 發生前 段階에서의 管理가 더욱 바람직하다.

廢棄物의 發生에서 最終 處分까지는 대체적으로 6단계로 나눌 수 있다. 廢棄物이 發生되면 배출되어야 하고, 일정한 기간동안 수집과 운반(철도, 도로, 바지선)되어야 하며, 이것은 다시 中間處理過程(壓縮, 燒却, 堆肥化등)을 거쳐 最終 處分(衛生埋立, 海洋投機)의 단계에 이른다. 이러한 단계중에서 中間處理段階가 중요하며, 中間處理는 수집된 廢棄物의 부피와 무게를 동시에 줄일 수 있는 안전

한 方法이다.¹²⁾

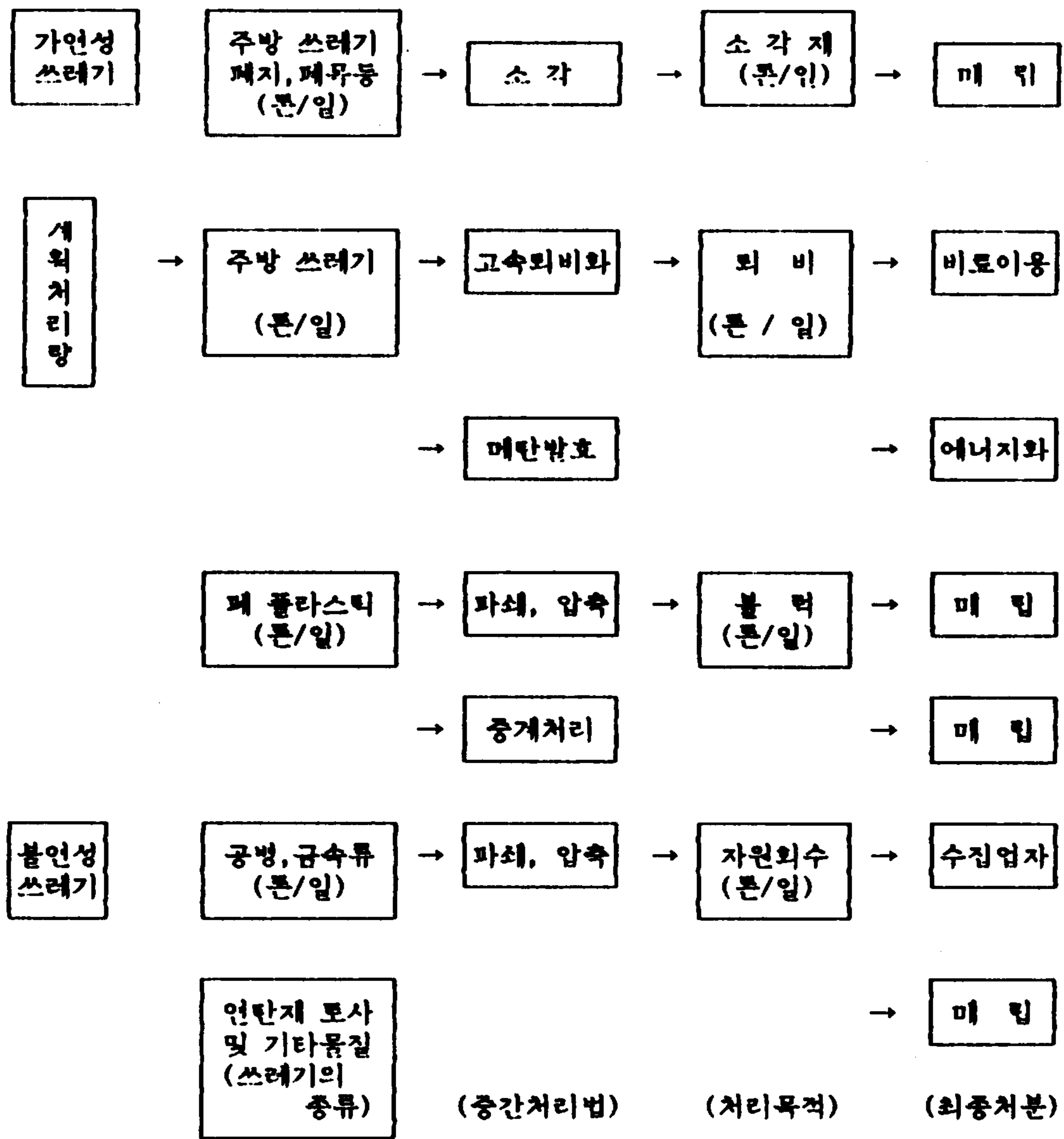
廢棄物의 減量化(Reduction)와 再活用(Recycling)의 필요성에 따라 中間處理(全處理)단계를 거치게 되며, 이를 통해 輸送이나 再活用 공정을 수행할 수 있다.

中間處理方法은 파쇄, 분리, 용융, 압축등의 物理的, 機械的 공정으로 나눌 수 있으며 本 研究는 주로 生活쓰레기 固形廢棄物의 全處理方法과 공정을 예로 제시한다.

<圖 2 - 1>에는 쓰레기 種類別 處理·處分의 흐름도가 提示되어 있다. 이 중에서 固形廢棄物의 中間處理는 最終處理의 全段階를 말하며, 주방쓰레기나 폐지, 폐목등은 燒却하고, 폐플라스틱과 공병, 금속류등은 파쇄나 압축 단계를 거치게 된다. 그러나 연탄재나 토사및 이와 유사한 쓰레기는 中間處理段階를 거치지 않고 직접 운반되어 埋立등의 方法으로 最終處理되는 수도 있다. 따라서, 일반적으로 廢棄物處理 흐름방향은 <圖 2 - 1>과 같이 處理·處分되기 때문에 輸送이 必需的이어서 압축이나 파쇄방법등의 處理를 하여야 한다. 이러한 處理過程에는 압축기나 파쇄기가 동원되어야 하는바, 압축기에는 캔압축기, 플라스틱압축기, 종이압축기, 금속류등이 있는데, 이의 應用方法은 廢棄物의 性상별로 다르다. 압축방식도 수동식과 유압식이있고 作用壓力도 數氣壓에서 數百氣壓까지 다양한 機械가 生産되고 있다.

12 申鉉國, 金洛注, 「前揭書」, pp.322-325

<圖 2 - 1> 쓰레기 種類別 處理·處分 흐름도



자료: 중앙환경신문사, 「폐기물」, 1993.5월, p.58-64

廢棄物의 中間處理은 수송전처리, 물질회수전처리, 열회수를 위한 전처리, 매립전처리등으로 나눌 수 있는 바, 수송전처리는 상술한 압축이나 파쇄방법이 동원되고 있다.

물질회수전처리에 있어서 물질회수를 위해서는 廢棄物을 種類別로 순수한 상태까지 분리시켜서 파쇄공정과 분리공정을 거쳐야 하는바, 파쇄공정(Shredding)은 廢棄物의 부피를 줄이고 크기를 균일하게 하여 分離效率을 向上시키기 위한 파쇄공정을 거치게 되는데 파쇄방법에는 압축력, 전단력, 마찰력, 충격에 의하여 이루어지며 절단날에 의해 잘려지기도 한다. 또한 분리공정에 있어서 都市廢棄物을 分離해야하는 바, 都市廢棄物의 分離는 대부분 固體와 固體混合物의 分離이기 때문에 가장 단순한 수분리방법(Hand Sorting)과 기계적분리 및 유체를 이용한 分離, 전기와 자기를 이용한 分離, 광학적 分離方法을 사용하고 있다.

열회수를 위한 전처리에 있어서 열회수에는 크게 직접소각 열회수 廢棄物 固體 燃料(RDF·WDF)를 生産하여 소각열회수하는 方法및 열분해(PTGL)을 통하여 기체, 액체연료를 제조한 후 이를 소각열회수하는 方法이 있다.

매립전처리에 있어서 從來 埋立은 收去해서 청소차로 운반하여 一般埋立場에 쏟은 후 도저로 밀고 중간복토방식으로 處理하는 單純埋立을 하는 실정이었으나, 현재는 이러한 방식이 많이 바뀌었고, 變化되었다. 현재 많은 수거압축 차량이 나와 있고 압축장비가 개발되어 대도시에서는 廣域쓰레기처리장이 建設되고 있는 바, 압축장비로 중계처리장에서 고품폐기물을 分離·壓縮하여 埋立과 燒却, 재활용전처리를 하고 있으나 아직 국내 각 地方自治團體가 이수준에 미치지 못하고 있는 實情이다. 또한, 埋立地의 限定性으로 인한 立地 確保의 어려움과 지역이기 주의 平배로 기존의 埋立地를 가능한한 오래 지탱해야 할 것이다.

매립전처리방법중, 파쇄처리방법과 압축처리방식으로 埋立할 경우 압축율이 17

%정도 증가하고, 압축다짐기로 할 경우 다짐작업에서 32% 정도의 증가로서, 약40% 이상의 埋立場 사용 년수 증가를 가져오는 잇점이 있다. 또한, 파쇄기설치비용이 초기 투자비가 많이 드나 매립장운영 重裝備의 減少로 重裝備運營費를 줄일 수 있으며, 복토제 注入費用 및 運搬費用도 줄일 수 있다.

3. 固形廢棄物의 處理方法

生活쓰레기는 그 處理目的에 따라 容量의 減少와 처리자원회수 및 폐자원 活用方法 등을 考案할 수 있다. 이들 目的이 效率的이고 經濟的으로 達成될 수 있도록 하기 위해서는 쓰레기의 成分과 性狀을 세밀히 分析하여 適用地域에 맞는 處理工法을 選擇하여야 할 것이다 이러한 處理工法은 여러가지 工法이 開發되었으나 일반적으로 活用되는 것들은 埋立法, 堆肥化法, 燒却法등이며 이들 方法과 더불어 자원회수, 재활용, 열회수등을 병용하고 있다.¹³

급속한 工業化로 인해 廢棄物의 發生量은 急激하게 增加하기 시작하였고, 급기야는 自然의 흡수능력을 上廻하는 廢棄物과 에너지에 의해 自然環境이 汚染되기 시작하였다. 따라서, 廢棄物의 發生은 自然環境의 循環이라는 側面에서 無害化시켜야 하며, 人工環境의 循環이라는 側面에서 資源再生利用을 目的으로 한 資源化의 方向으로 處理되어야 할 것이다.¹⁴

쓰레기問題를 적절히 處理하기 위해 우리가 취해야 할 基本目標은 쓰레기의 간량화, 적정한처리 및 재활용의 세가지로 요약할 수 있다. 이 目標을 達成하려면

13 정용, 권숙표, 「環境公害」, 언세대 環境公害研究所, 1991, p.113

14 韓國環境保護協議會, 「環境公害事典」, 東和技術, 1989, p.305

반드시 적절한 制度의 確立과 市民의 協助가 따라야 하는바, 우선 쓰레기 감량화를 위해서 一回用品의 사용이 制度的으로 억제되어야 하고, 이의 製造와 販賣는 최소한의 경우에만 限定시키며 一回用品의 製造業體와 사용자에 대해 네델란드와 같이 廢棄物稅등의 稅金을 무겁게 물려서 쓰레기의 多量 發生을 源泉的으로 封鎖해야 한다. 이와 더불어 바람직한 制度確立과 市民의 協助가 絶對的인 要件으로 登場하고 있다.

현재 廢棄物處理에 가장 손쉽고 값싼 處理法이 埋立이다. 과거 30여년간 우리는 一般埋立 所謂 非衛生 埋立을 해왔다. 그러나 지금은 一般埋立이 아닌 衛生埋立場을 建設, 埋立한다고 해도 시민의 맹렬한 반대에 부딪히고 있는 實情이다.¹⁵⁾

衛生埋立이란 埋立場 바닥에 불투수층 차수막을 깔아서 地下水 汚染을 防止하여 쓰레기를 넣고 다진뒤 매일 복토를 하여 惡臭과 害蟲發生을 막는 것을 말한다. 어떤사람은 자기지역에서 發生한 쓰레기는 자기지역에서 處理해야한다는 立場을 고수한다. 그러나 都市地域에서는 불가능한 實情이다. 都市는 이미 開發되어 있어 埋立場을 구할 수 없기 때문이다. 그래서 정부는 현재 全國을 34개 권역으로 區分, 廣域쓰레기衛生埋立場 設置를 推進중이다.

廣域쓰레기衛生埋立場이란 단순투기형 埋立에 비해서 첫째로, 埋立地가 대형이기 때문에 오랫동안 埋立을 할 수 있어 埋立地難의 解消에 도움이 된다. 둘째로, 衛生埋立을 하기 때문에 粉塵, 惡臭, 地下水汚染등 2차 汚染 問題를 切感시킬 수 있다. 셋째로, 작은 規模의 수 많은 埋立地가 散在할 때 일어나는 汚染의 擴散을 막을 수 있고 規模의 經濟性으로 인해 埋立場의 設置費用이 切感된다는 사실이다.

이렇게 정부가 環境科學的으로 상당히 進歩된 廣域쓰레기衛生埋立場 計劃을

15 中央環境新聞社, 「廢棄物」, 1993.3월호, p.20

市民들에게 提示하였는데 相對的으로 과거에 비해 住民集團의 무조건반대, 결사 반대, 실행수단을 한다면 누가 쓰레기 문제를 해결하겠는가? 이에는 정부가 對話行政으로 사태를 해결하려는 積極的인 자세를 보여야 하겠지만 住民들의 讓步와 協助가 과거 어느때보다도 요구된다고 생각된다. 그러므로 이제는 市民들도 자신의 이익만을 앞세울 것이 아니라 더 넓게 더 멀리 보는 공인의식을 키워야 하며 함께 더불어 사는 社會協同情神을 키워야 한다고 본다. 앞으로 쓰레기 處理는 埋立地 確保가 어려운 점을 勘案하여 1차적으로 燒却處理가 主種이 되어야 하고 燒却에서 나오는 20% 정도의 소각재는 埋立하는 方式으로 점차적으로 擴大해 나아가야 할 것이다.

마지막으로 재활용운동이다. 재활용운동을 원활히 할 수 있는 社會的 制度 確立과 市民의 協助유도가 쓰레기 處理 問題의 관건이 된다고 할 수 있다. 먼저 재활용운동의 效率을 위해서는 分離收去가 定着되어야 하고 민간 재활용업체가 育成되어야 한다. 현재 반관반민 단체인 宇源再生公社가 재활용운동센터가 되도록 初期定着段階까지는 정부에서 많은 財政支援을 하여 민간재활용업체를 育成시킬 필요가 있다고 본다.

〈表 2 - 6〉 生活廢棄物 處理 現況

구분년도	매립	소각	재활용	기타 (미수급)
88	95 %	1.7 %	2.4 %	0.9 %
89	94 %	1.9 %	2.9 %	1.2 %
90	90 %	1.8 %	4.6 %	0.6 %

<表 2 - 6>은 生活廢棄物 處理現況을 나타내고 있다. 이 表에 의하면, 埋立法의 比率은 해마다 減少(1988년 95%에서 1990년에 90%) 趨勢에 있고, 燒却方法의 比率과 再活用の 比率은 점차적인 增加趨勢를 나타내고있다. 앞으로 埋立法보다는 衛生的燒却法과 再活用方法이 活用되어야겠으며, 특히 再活用方案이 研究, 檢討되어 廢棄物도 資源으로 再生되어 實生活에 應用하고 適用되어 나가야 하겠다 .

3

固形廢棄物의 問題點과 改善方案

埋立工法의 問題點

燒却工法의 問題點

堆肥化工法의 問題點

第 3 章 固形廢棄物處理에 관한 問題點과 改善方案

第 1 節 埋立工法 (Sanitary Landfill)

1. 埋立工法の 應用과 埋立裝備

1) 埋立工法の 意義

埋立法은 재래적인 方法으로 전세계적으로 가장 많이 사용되고 있는 方法이며 處理費用이 가장 低廉하고 特別한 處理技術이 要求되지 않으며 일시에 많은 量의 쓰레기를 處理할 수 있어 場所만 確保된다면 가장 便利하고 經濟的인 方法이다. 埋立이란 廢棄物을 어느 일정한 場所에 荷役시킨 후 흙을 떨어 놓는 것을 말한다. 이러한 埋立의 種類에는 單純埋立, 衛生埋立, 安全埋立등으로 나누어 볼 수 있다. 單純埋立은 非衛生的 埋立形態이고 衛生埋立은 廢棄物處理에 가장 經濟的이고 흔히 사용되는 方法이다. 화재나 쥐따위의 동물들로부터 피해를 받지 않도록 매일 荷役시킨 수거물을 다진후 그날로 흙을 덮어놔야 衛生的인 埋立이 된다.¹⁶

그러나 그간 우리는 非衛生的인 一般埋立工法으로 林野나 農耕地등에 쓰레기를 埋立處分한 후 宅地化 하여 왔다. 쓰레기 埋立으로 침출수와 2차 공해면에서(산소가 있는 상태)미립과 혐기성(산소가 없는 상태)인지에 따라 미생물에 의한 分解作用이 달라져 침출수 수질에 큰 차이를 주기 때문이다.

2) 埋立工法の 種類

埋立工法은 일반적으로 單純埋立(Open Dump)과 衛生埋立으로 나눌 수 있는바, 아래의 投入方式이 單純埋立이라고 할 수 있고, 샌드위치方式이나 셀방植, 壓縮埋立方式은 衛生埋立이라고 볼 수 있다.

投入方式은 單純埋立方法으로서 小規模 1만 m^2 이하 또는 埋立容量 5만 m^3 이하인

16 崔義昭, 趙光明, 「環境工學」, 濟文閣, 1987, p.385

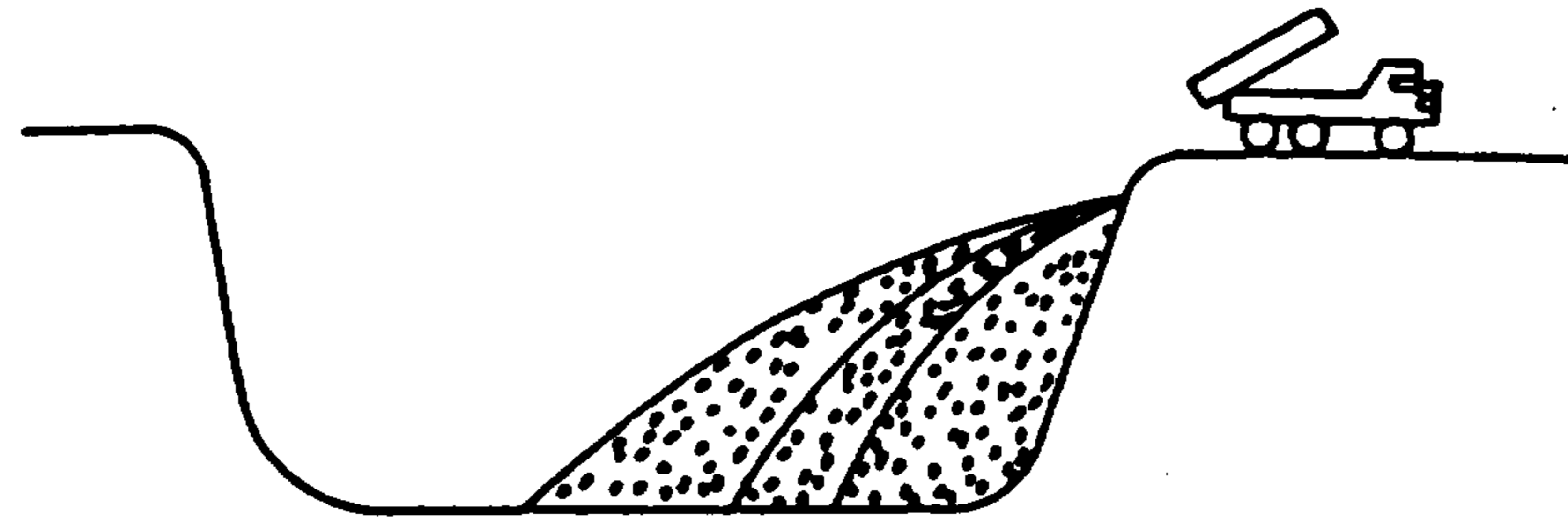
埋立으로 法律上 許容은 되나 각종 2차 公害發生을 가져오며 다지기(제고)를 하지 않으면 고밀도의 埋立이 어렵다.

샌드위치方式과 셀方式 및 壓縮埋立工法은 衛生埋立(Sanitary Landfill)으로 볼 수 있는바, 샌드위치方式은 廢棄物을 깔고 이층과 복토층과를 교차로 쌓아 올리는 것으로 권장공법이며, 셀工法은 투기한 廢棄物 상태에 따라 불도져로 밀어 올려 다시 廢棄物 위를 다진 연후 1日分の 廢棄物 셀을 形成하여 셀마다에 즉시 복토를 하여가는 권장공법이다.¹⁷⁾

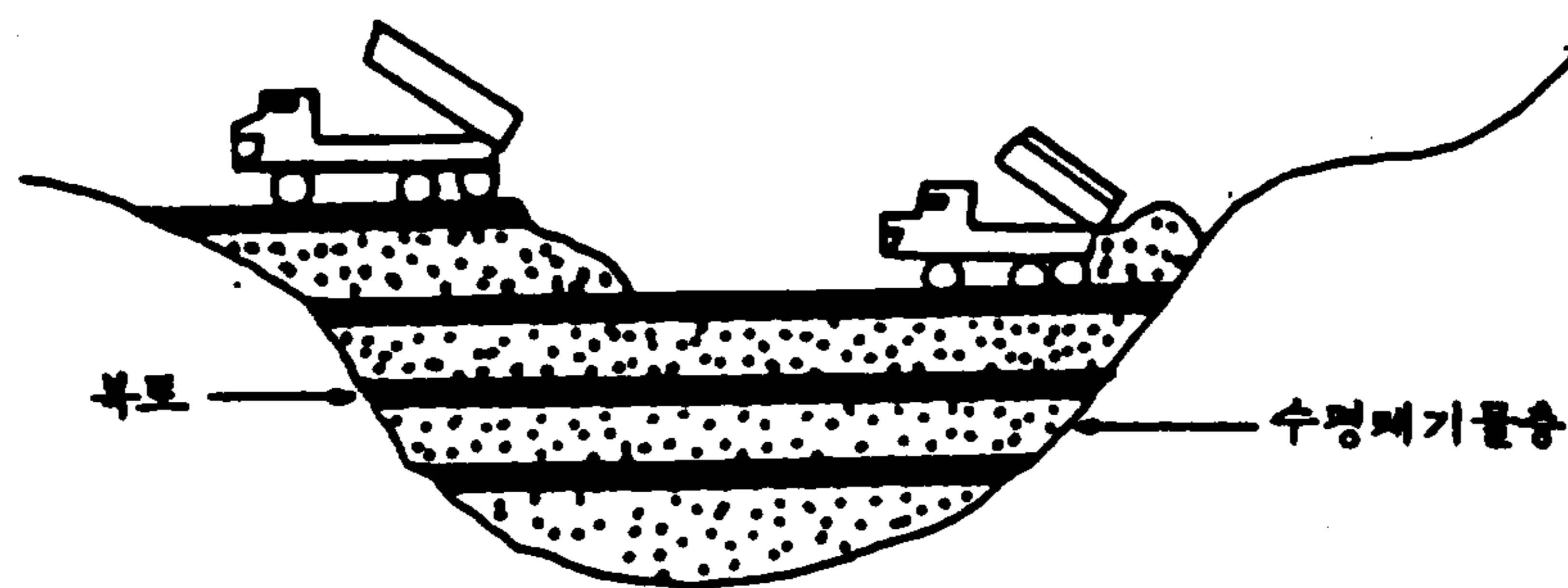
壓縮埋立工法(Baling System)은 쓰레기를 埋立하기 전에 이의 감용화를 目的으로 먼저 쓰레기를 일정한 덩어리形態로 壓縮하여 부피를 減少시킨 후 포장을 실시하여 埋立하는 方法인바, 이 方法은 쓰레기의 發生量이 增加하고 있고 쓰레기 埋立地의 確保 및 使用年限이 크게 問題化되고 있는 時點에서 운반이 쉽고 안전성이 유리하다는 것과 地價가 비쌀경우에 유효한 方法이며, 또한 쓰레기를 壓縮하여 덩어리(Bale)로 만들때 덩어리가 흩어지는 것을 防止한다. <圖 3 - 1>은 이러한 埋立方法을 그림으로 說明·補充한 것이다.

17 정남조, 「도시폐기물」, 동화기술, 1991, pp.141-142

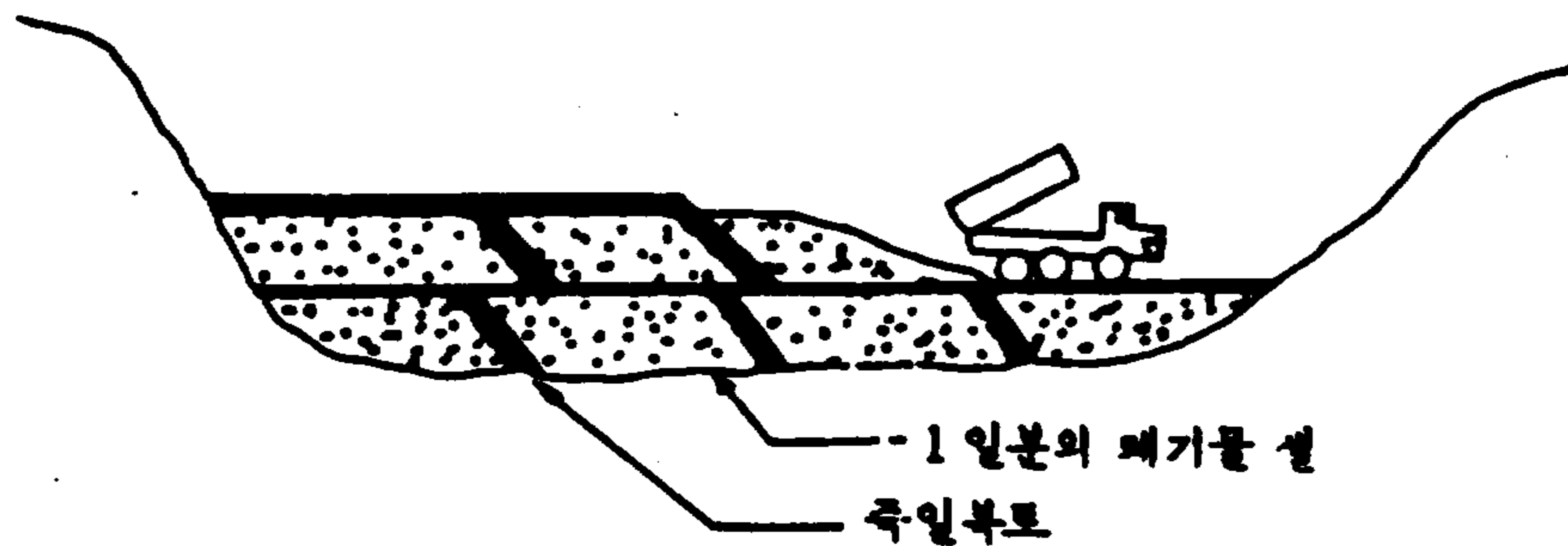
< 3 - 1 > 埋立方式



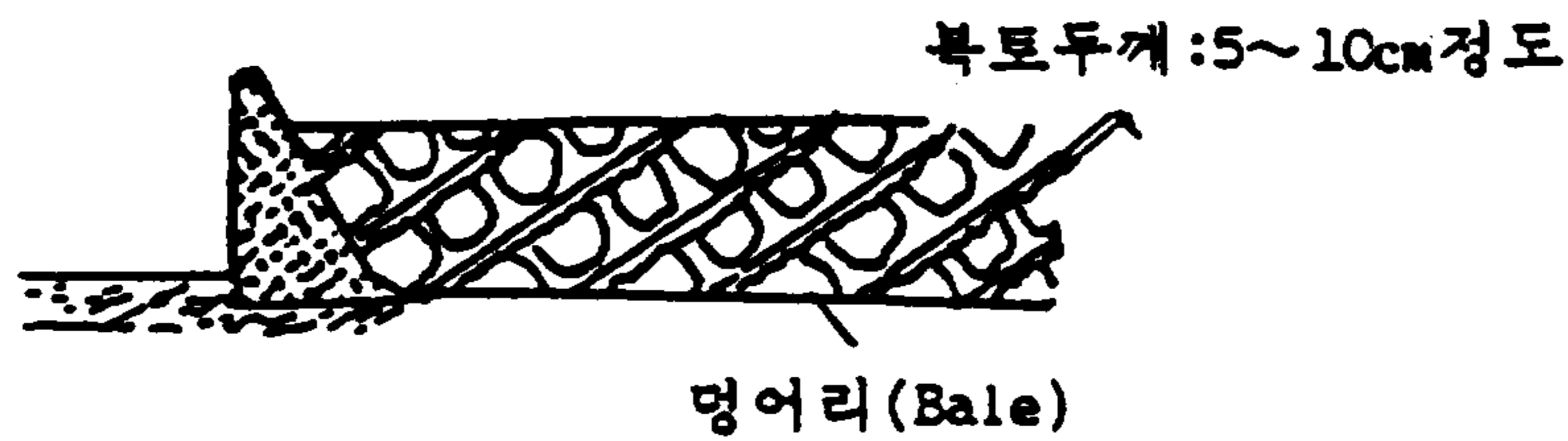
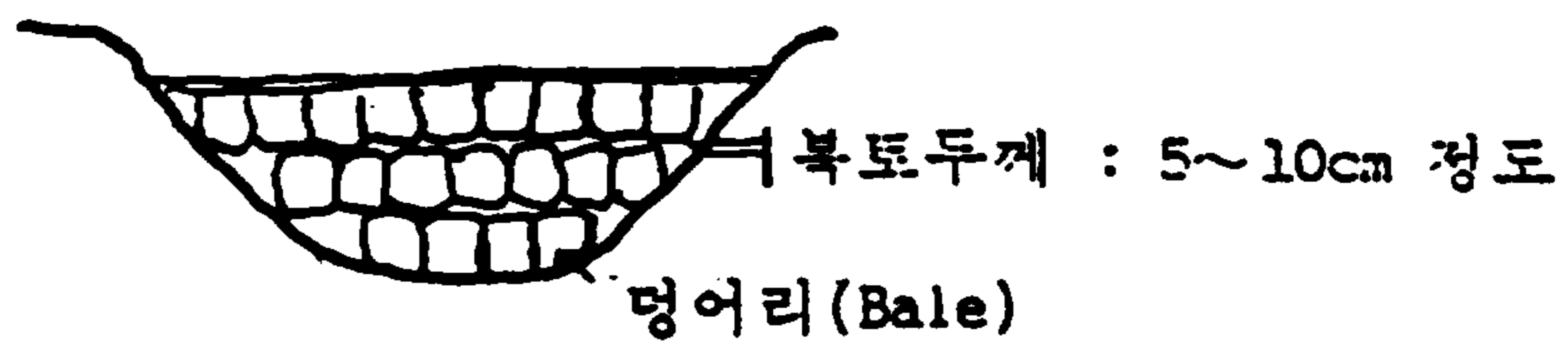
(1) 투입방식



(2) 샌드위치 방식



(3) 셀 방식



(4) 압축매립 방법 (베일링 후의 매립방법)

자료 : 정남조, 「도시폐기물」, 東和技術, 1992, p.142

그간 우리나라는 單純埋立하는 方式을 여건상 해왔으나 선진국에서 實施하고 있는 衛生埋立과는 차이가 있다.

이러한 單純埋立方式은 經費가 적게드는 이점이 있으나 埋立場에서 發生하는 각종 2차 汚染을 豫防하기는 어려우므로 점차 衛生埋立方式을 導入해야 한다. 生活쓰레기 埋立의 경우 쓰레기층의 30-50cm 정토복토는 1.5-2.0m가 표준이다.

3) 埋立地 環境保全 對策

廢棄物을 埋立하려면 環境保全 對策을 강구해야 한다. 따라서 埋立地는 最終處分場의 배출수가 공공수역및 地下水등의 水質保全에 支障을 주지 않도록 해야 하며, 또한 埋立地에서 發生하는 가스가 生活環境에 지장을 주지 않도록 해야 한다. 동시에 쓰레기 埋立作業時 發生하는 소음및 진동등이 生活環境에 지장을 안 주어야 하며 埋立된 쓰레기가 害蟲및 야생동물의 發生原이나 주는 要因과 對策을 敘述해 보겠다.

① 침출수의 影響

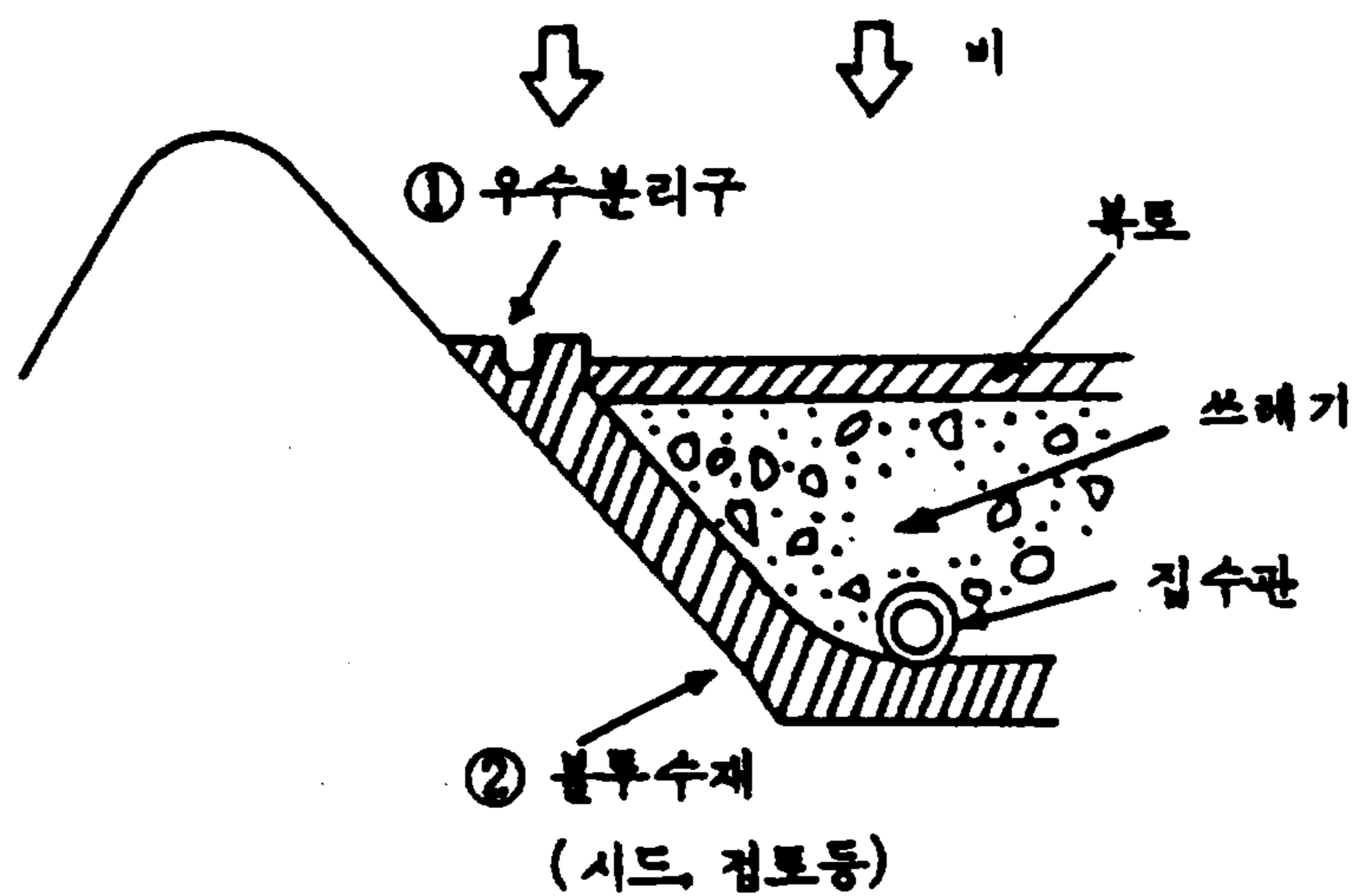
침출수는 廢棄物 자체가 가진 水分이나 分解에 의해 생긴 水分보다 雨水, 地下水, 地表水가 原因이 되므로 침출수 發生量이 적으면 적을수록 對策을 취하기 쉽고 環境保全上 바람직하다. 그래서 埋立地 選定段階부터 용수등이 적은 지점을 選擇하는 埋立工法상 雨水나 地下水가 埋立地內에 침수 못 하도록 하는 研究가 필요하다.

埋立地 침출수는 쓰레기의 汚染되어 있으므로 處理하지 않고 그대로 放流하게 되면 공공수역이나 地下水, 인근 土壤등에 惡影響을 미칠 憂慮가 크다. 豫想 降雨量을 크게 상회하는 비가 내릴 경우 침출수 處理 施設의 容量을 超過하는 침출수가 發生할 수 있어 이에 대한 對應方案도 計劃段階에서 충분히 檢討해야 한다. 또한 最終處分場의 침출수는 關係法속에 適合하고 利水目的에도 지장을 주지

않는 水準까지 處理하여야 한다.¹⁸

<圖 3 - 2>는 이러한 사실을 그림으로 圖示化한 것이다.

<圖 3 - 2> 침출수對策



자료 : 환경처(1991)

② 發生가스의 影響

埋立地에서 發生하는 쓰레기 埋立層이 好氣性狀態인가 狹氣成狀態인가에 따라 메탄(CH₄), 암모니아(NH₃), 황화수소(H₂S), 탄산수소(CO₂)등의 조성이 달라지게 된다.

이중 황화수소의 경우는 人體에 毒性을 미치지만 埋立地에서 發生되는 가스濃度는 보편적으로 사람에게 영향을 미칠 程度까지 到達되는 경우는 거의 없다. 有機物을 많이 含有하는 埋立地에서 狹氣性狀態가 계속 維持될 경우 메탄가스가 燃燒 또는 爆發할 수 있는 濃度로 發生함에 유의해야 한다. 메탄가스에 의한

18 환경처, 「쓰레기처리시설구조지침및 해설」, 동화기술, 1991, p.304

화재 및 폭발 사고는 埋立作業중 뿐만 아니라 埋立完了 후에도 계속적으로 發生하기 때문에 필요에 따라 가스포집을 통한 안전한 燃燒處理 등 적절한 發生가스 處理施設을 設置하는 것을 止揚하여야 하며 부득히 埋立地에 建築物을 지을 경우 發生가스가 스며드는 것을 防止할 수 있는 措置를 강구하여야 한다.

③ 차수막의 處理施設과 種類

埋立地에서는 침출수가 공공수역이나 地下水를 汚染시키지 않도록 필요에 따라 차수막을 設置 주변 環境에 惡影響을 防止하는데 目的과 埋立地 地形 및 地盤特性에 適合하도록 계획 및 設計를 하고 또한 침출수가 외부로 漏出 및 流出되지 않도록 施工을 하여야 한다.

차수막은 構造 및 使用材料에 의해 연직차수막으로 分類할 수 있다.

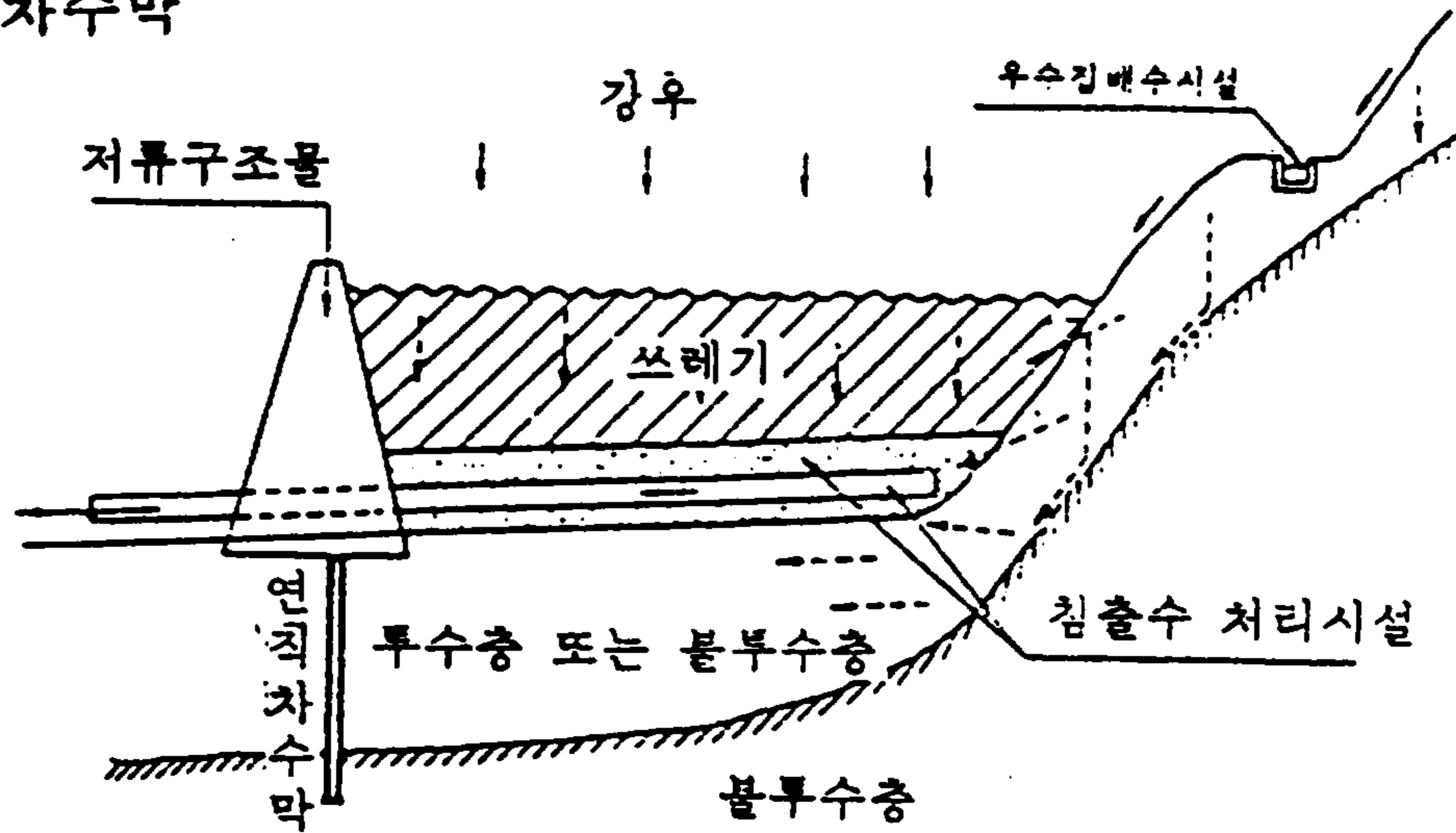
첫째로, 연직차수막이란 지중에 암반 및 점성토로 構成된 불투수층이 水平方向으로 넓게 分布하고 있는 경우 垂直 또는 傾斜로 施工하여 침출수 및 地下水 浸透 經路를 연장하고 불투수 地盤까지 연장된 차수막에 의해 埋立地 内外의 물이동을 抑制하는 方法이다. 산간계곡의 埋立場의 경우 저류구조물 基礎 部分만을 차수하는 경우 지하수 집배수 施設을 施工해야 한다. 또한, 차수막 選定時 埋立地 地盤特性, 地下水層의 位置 및 水位, 地下水 흐름方向 및 流量 우물 등의 地下水 利用 狀況등을 參照하여야 한다.¹⁹⁾

<圖 3 - 3>은 上述한 연직차수막과 포면차수막을 그림해설을 통해서 圖解한 것이다.

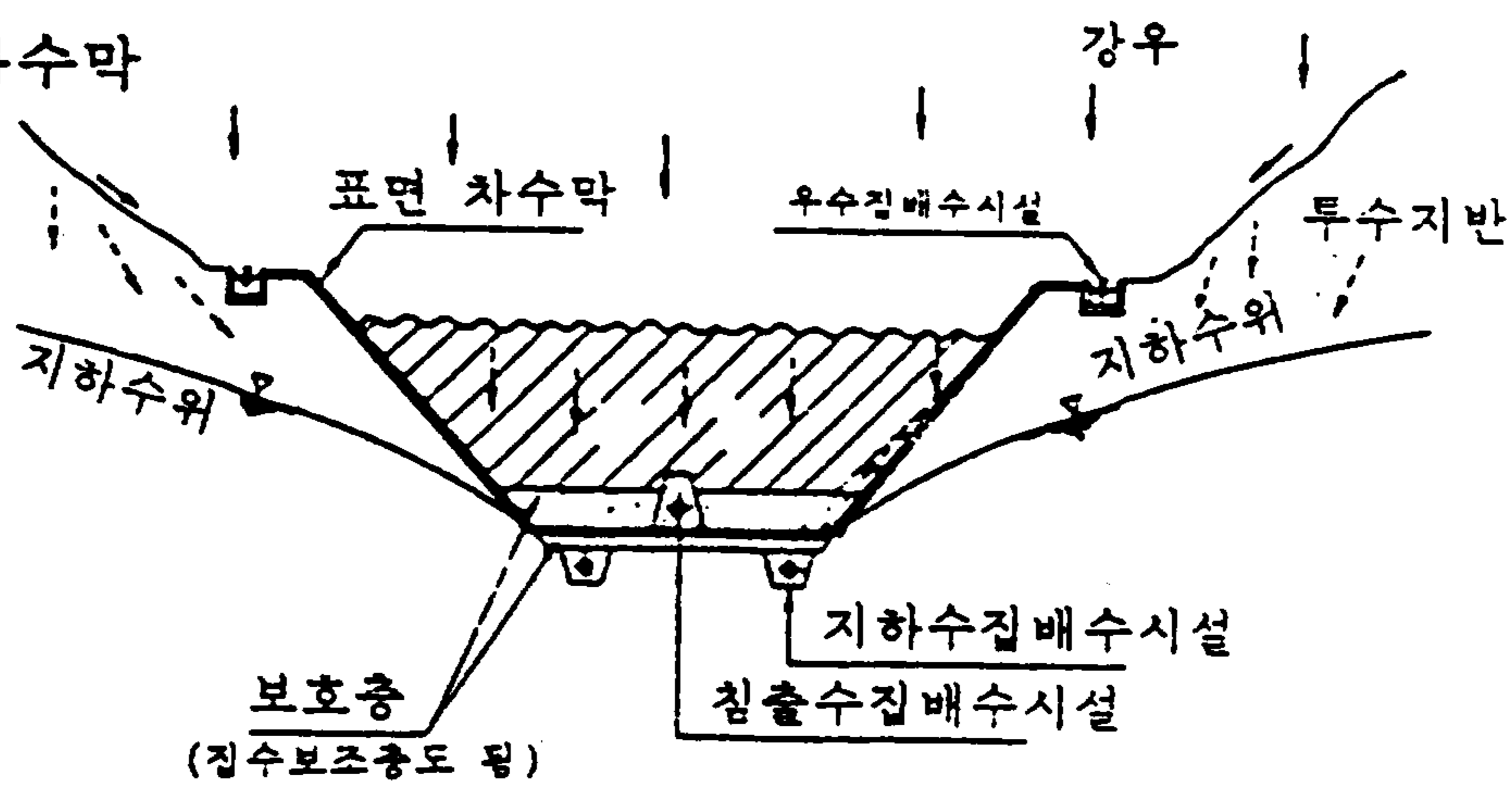
19 환경처, 「上揭書」, P. 305-308

〈圖 3 - 3〉 차수막의 概念圖

(A) 연직 차수막



(B) 표면 차수막



자료 : 환경처 (1991)

④ 惡臭의 影響

埋立地로부터 發生하는 惡臭에는 쓰레기 자체에 의한 경우와 埋立된 후 쓰레기가 부패되어 發生하는 경우가 있다. 이때 埋立地 밖으로 惡臭이 發散되지 않도록 慎重을 기하여야 한다. 특히 敷地確保의 어려움으로 인해 住宅地 근처에 最終處分場이 設置될 경우에는 惡臭防止對策이 대단히 중요하다. 對策으로는 당일복토를 實施하여 惡臭의 發散을 防止하는 方法이 最善策이며 埋立후 發生하는 惡

臭은 필요에 따라 發生가스를 수집하여 가스를 擴散시키거나 燒却시키는 등의 對策이 있다.

⑤ 소음진동의 影響

最終處分場의 소음진동 發生原으로는 쓰레기 搬入차량 埋立裝備, 침출수 處理 施設의 設備등을 들 수 있다. 住宅地가 인접한 경우 搬入路綫을 검토하거나 저소 음형 埋立裝備를 사용하며 침출수 處理施設의 機械類의 소음진동등의 地下매설 원거리 배치등의 對策을 강구해야 한다.

⑥ 害蟲및 야생동물에 의한 影響

埋立된 쓰레기는 파리, 쥐, 까마귀, 해안지역에서는 갈매기등의 棲息處가 되기 쉽다. 이러한 害蟲및 야생동물은 處分場 周邊의 住民에게 公衆保健上 問題를 發生시킬 뿐만 아니라 인근의 과수원 등에 피해를 일으키는 問題가 發生할 수 있다. 對策으로 당일복토를 통해 害蟲및 야생동물의 棲息을 防止하거나 消毒을 實施하여 파리의 發生을 防止해야 한다.

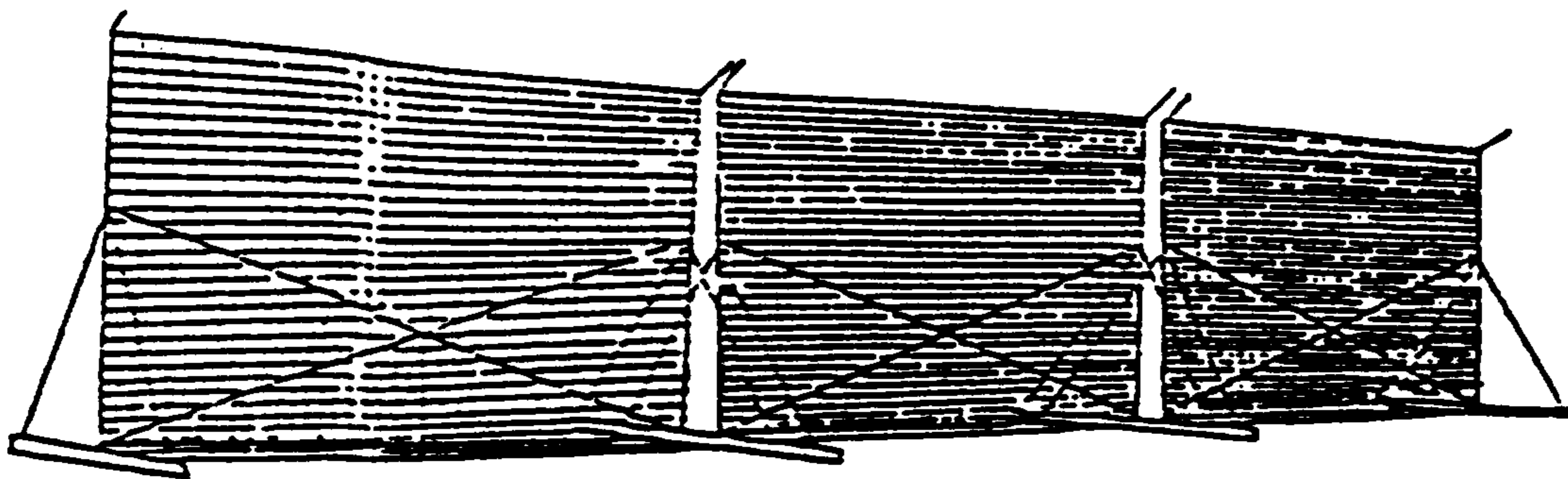
상술한 바와 같은 여러가지 影響들에 의해서 埋立地에서 環境上 상당한 問題點이 發生할 수 있다. 이와 같은 環境 侵害를 防止하기 위해서는 地盤浸河對策이나 감시시스템對策및 쓰레기비산防止設備對策등을 강구하여 環境保全對策을 수립해야한다.

지반침하는 대개 埋立후 최후 1-2년이 가장 심하며 埋立부피의 약 30% 前後가 침하하기 때문에 지반침하에 대한 對策수립이 우선되어야 하고, 埋立地는 통상 安定化 하는데까지 10-20년이 걸리기 때문에 埋立후 環境調査도 계속하여 하는 감시시스템의 可動이 필요하기 때문에 앞으로 埋立處分에는 埋立前, 埋立後 감시

시스템이 埋立技術과 함께 檢討되어야 할 것이다.

또한, 쓰레기의 비산 및 流出을 防止하기 위해 신속한 복토를 하는 것이 原則이지만 埋立進行중 혹은 복토재료의 不足등으로 복토가 늦어지는 경우에는 埋立地 주변에 비산방지망을 設置하여야 한다. 이러한 방지망 設置의 效果範圍는 網의 位置로 부터 水平方向으로 網과 높이의 약3-4배 정도가 效果的이다. <圖 3 - 4>에서는 이와 같은 비산방지망의 設置場面을 그림으로 標示한 것이다.

<圖 3 - 4> 쓰레기비산방지망



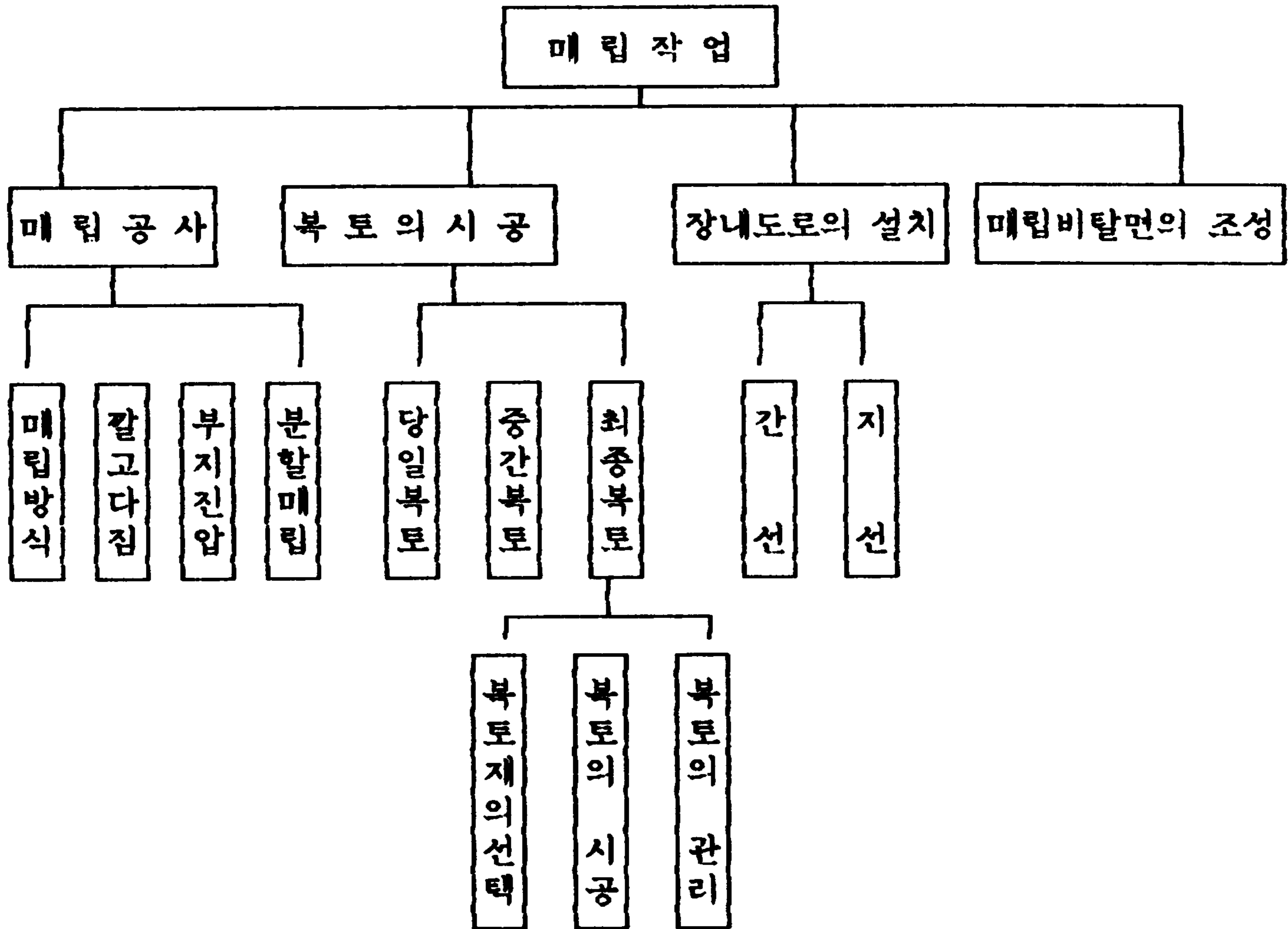
자료 : 환경처 (1991)

4) 埋立作業의 過程

埋立作業은 埋立地로 반입된 쓰레기를 고르게 깔고 다짐작업을 하여 최종복토가 이루어지기까지의 作業 및 그와 관련된 일시적인 作業을 總稱하는 것이며, 埋立作業은 <圖 3 - 5>와 같이 매립공사, 복토의 시공, 매립장내도로설치 및 매립비탈면의 조성등이 포함된다.

埋立工社는 매립방식을 수립후에 각고 다지는 작업, 분할매립, 부지진압의 과정으로 분류되고, 복토시공은 당일복토, 중간복토, 최종복토의 순서로 이루어지며, 복토시공후에는 장내도로설치가 이루어지고 그다음에는 비탈면의조성이 이루어진다.

〈圖 3 - 5〉 埋立作業의 構成



이와같은 작업과정을 거쳐서 埋立이 완료되고, 완료된 후에는 철저한 관리가 뒤따라야 한다. 특히 最終處分場의 機能은 주변환경에 지장을 주지 않는 方法으로 쓰레기를 埋立하여 場內에 低流하고, 쓰레기층의 안정화를 促進하는 것이어야 한다. 이때, 限定된 埋立空間에 效果的이고 經濟的으로 쓰레기를 處分하는 것이 중요하다. 그러므로 埋立作業은 주변환경, 埋立地의 地形과 氣象등의 자연 조건, 埋立處分되는 쓰레기의 종류와 1일 매립처분분량및 지방자치단체등의 재정적·기술적 조건등을 종합적으로 고려하여 실시해야 한다.

5) 埋立場 裝備

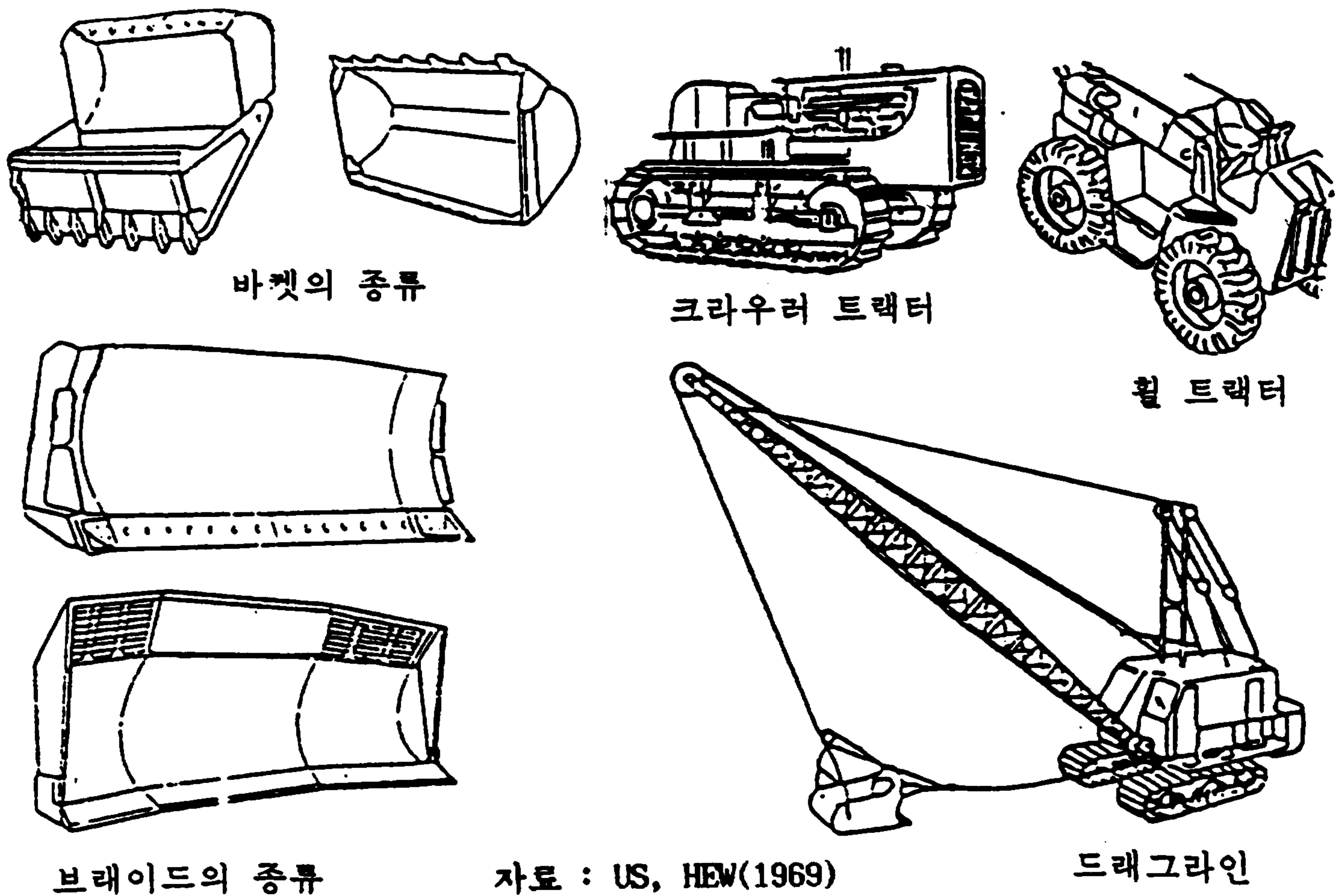
埋沒時 쓰레기의 부림(Lodding)과 흙덮기에 필요한 장비는 트랙터및 도저등으

로 埋沒作業에 알맞게 특수제작된 것이어야 한다.

美國 HEW(보건, 교육, 복지성)에서 제시한 衛生的 쓰레기 埋沒에 필요한 裝備은 <圖 3 - 6>과 같다. 이러한 단위시설에는 쓰레기를 運搬, 분쇄, 분산 그리고 쓰레기위를 運行하여야 함으로 트랙터에 특수한 바퀴를 設備한 것이어야 한다.

<圖 3 - 6>에서의 裝備를 간략히 설명해 보면, 휠트랙터와 크라우러트랙터는 埋立裝備의 중추부분으로서 埋立地를 다지고 복토하고, 廢棄物을 埋立하는 役割을 하는 것이고, 바켓은 휠트랙터의 앞면에 부착하여 흙이나 廢棄物을 퍼올리거나 운반하는 구실을 하며, 브레이드는 크라우러트랙터에 부착하여 흙이나 廢棄物등을 밀어서 쌓고 정리하고, 평탄작업도 병행하는 구실을 한다. 드래그라인은 埋立方法중 샌드위치方法이나 塙公法, 壓縮方法을 處理하는 기구이다.

<圖 3 - 6> 埋立場裝備



2. 埋立工法上の問題點

埋立工法은 最終處理工法으로서 선·후진국을 막론하고 많이 사용하는 방법이다. 그러나 이러한 埋立工法을 시행함에는 여러가지 問題點이 發生할 수 있다. 이러한 問題點들을 아래에서 열거해 보겠다.

첫째, 과거에는 쓰레기처리를 단지 묻어 버린다는 개념으로 저습지나 폐하천 부지 및 공터 등에 노천 투기식으로 처리를 해 왔으나 이제는 이러한 장소도 없을 뿐더러 非衛生埋立에 따른 惡臭, 먼지, 害蟲, 침출수문제 등 각종의 대기 수질 토양오염이 심각하여 주민의 민원사례가 빈번한 實情이다. 따라서 埋立地 주변의 주민들은 埋立地 근처에서 生活하기를 원하지 않으므로 埋立地 選定에 상당한 어려움이 따른다. 이러한 이유로 當國과 주민들은 상당한 마찰을 빚고 있다.

둘째, 埋立地의 지반침하나 埋立후의 유해가스 發生등 環境汚染 防止技術의 낙후문제로 그간 高度의 經濟 成長과 더불어 반대급부현상으로 다양한 固形 廢棄物의 發生이 사회문제로 대두됨으로 전국의 90%가 單純埋立(노천투기식)에 의존한 實情으로 2차 오염문제가 대두되었다. 전국의 500여개의 散在된 소규모 埋立地가 埋立技術을 응용치 않고 있어 국토의 누더기 현상을 초래하고 있는 實情이다.

셋째, 埋立處分의 가장 중요한 문제는 埋立場所의 確保의 가능여부가 최대문제다. 금싸레기같은 都市周邊에 廢棄物을 埋立할 廣大한 토지를 구한다는 것은 대단히 어려운 실정이기 때문이다.

넷째, 埋立地운영에 따른 환경영향의 문제가 심각하다. 자연환경의 전망손상, 소음발생, 교통체증, 埋立地바닥 붕괴, 동식물 서식처의 파괴, 역사적 유적지의 유실 가능성 등의 환경에 대한 저해가 問題點으로 등장한다.

다섯째, 埋立地를 부적절하게 運營할 경우에 여러가지의 問題點이 發生할 수

있다. 또한 매립에 대한 전문지식을 가진 인력이나 관리요원이 부족하여 매립후의 事後관리가 부실해질 수 있는 위험이 내재하고 있다.

여섯째, 埋立地는 통상 안정화하는데까지 10년-20년 걸리며 埋立후 계속 環境監視活動이 이뤄져야 한다. 지반침하는 대개 매립후 1-2년이 가장 심하며 埋立부피의 약30%전후가 침하한다. 이기간에 廢棄物分解가 가장 왕성하여 가스 발생이 많아질 수도 있다.

3. 埋立工法の 改善方案

첫째, 埋立處分の 기술적인 문제는 廢棄物의 감량화, 안정화, 무해화, 적법화, 토목공학적 조건에 대한 적법처리와 衛生埋立場 設置, 埋立으로 環境汚染防止를 해야한다.

둘째, 埋立工法으로 Pond(投入方式)工法을 지향하고 샌드위치(Sand With)工法이나 셀(Cell)工法, 壓縮埋立工法을 적용하도록 한다.

셋째, 環境汚染防止技術로 침출수는 衛生埋立場을 설치하여 埋立하므로 각 유공관을 통해 집수정으로 모여져 단계별로 정화처리 방류하는데 BOD 58ppm 이하로 방류수를 처리한다.

넷째, 分解發生가스의 배출시설문제는 중간중간 가스 포집관을 설치하기 때문에 포집관을 통해 빠져 나간다.

다섯째, 악취및 먼지 일일복토와 중간복토, 최종복토를 실시하여 악취의 최소화하며 먼지는 비산방지망 설치로 방지한다.

여섯째, 埋立地를 선정할 경우 국토이용계획및 국가적 차원의 정책적 배려가 절대적으로 필요하다. 또한 埋立場 설치시에 주민의견을 收斂하는 공청회등의 절차가 필요하고, 관계당국및 담당공무원은 埋立地 주변의 주민들을 조리있게 설득

하는 자세가 필요하다.

第 2 節 消却工法

1. 燒却工法の 應用과 種類

1) 燒却工法の 意義와 過程

廢棄物을 태운다는 것은 埋立地難의 해소를 위한 감량화, 전염병 예방을 위한 화학적 물리적인 안정화와 부패성 물질처리를 위한 無해화 및 埋立 소재화를 위한 廢棄物 處理工法으로서 燒却處理가 최근 많이 채택되고 있다.

廢棄物의 燒却處理는 1876년에 영국 1881년에 미국등지에서 시작되어 1893년 독일 함부르크에 대규모 燒却路를 설치한 이후 많은 燒却路가 生活廢棄物과 産業 廢棄物의 處理를 위해 설치되었다. 현재 우리나라는 廢棄物의 93%를 埋立에 의존하고 있으나 국토가 좁아 埋立地 확보가 어려운 가운데 앞으로 2-3년이면 포 화상태가 되어 80%이상 폐쇄하고 새로운 埋立地를 구해야 할 형편이다. 우리와 환경이 비슷한 일본에서는 이미 25년 전부터 固形廢棄物 燒却處理에 대한 연구를 시작하여 응용처리하고 있어 앞으로 廢棄物 處理問題는 燒却處理에서 찾아야 할 것이다.

燒却工法の 장점은 설립된 고도의 기술체계이고, 廢棄物에 대한 감소 효과가 클 뿐만아니라 폐열을 이용할 수 있으며, 생체계에서 유해물질을 분리시킬 수 있 다는 점을 들 수 있다.

燒却處理의 주목적은 廢棄物의 감량화와 화학적 또는 물리적인 안정화(燒却材) 와 無해화 및 埋立소재화에 있으며, 이러한 주목적을 달성하기 위한 燒却處理工 程은 전처리후 공급 → 소각·연소 → 잔사처리 → 폐가스처리 → 폐수처리 →

열회수의 6단계로 진행된다.

燒却施設에 시설과 규모는 계획처리량 계획, 월변동계수, 燒却施設의 가동체제 기존시설의 능력및 燒却施設의 보수 기간중의 대응방법들을 감안하여 결정하여야 한다.

廢棄物 관리법상 대기오염물질의 허용기준의 처리기준과 같이 燒却施設에서 처리시 발생하는 대기오염물질은 대기환경보전법상의 배출 허용 기준에 적합하게 배출되어야 하기 때문에 각종류에 집진시설을 갖추어야 한다.

쓰레기 燒却施設은 그 형식및 규모에 관계없이 여러종류의 설비와 장치들을 조합하여 燒却이라는 최종목표를 달성한다.

燒却施設중 연속연소식 燒却施設은 連續燒却式燒却設備를 갖추고 기계화 장치에 의해 연속적으로 燒却處理하는 것으로 연소가 대기 정상적으로 유지되어 소각재 연소가스등의 상태를 일정 범위로 관리하기 쉽게 하고 제2차 환경오염방지 대책 특히 배출가스 처리등도 확실히 행할 수 있는 특징을 갖고 있으며 기계적 소각으로 대량처리가 가능하여 60ton/day이상의 대규모 燒却施設에 적합하여 각 지방 자치단체에서 대도시를 중심으로 설치를 하고 있는 실정이다.

2) 燒却工法の 應用과 種類

燒却施設은 बै치연소식과 연속연소식으로 크게 분류할 수 있는바, बै치연소식 공법은 बै치로와 기계화배치로 나눌 수 있고, 연속연소식공법에는 전연소식과 준연소식으로 구분할 수 있다. 이와 같은 공법을 세분하여 아래에서 그방법의 설명및 과정을 제시해 보고자 한다.

이분류는 쓰레기의 投入頻度, 다시말해 간헐적인 投入인가 연속투입인가의 差異에 의한 분류라고 할 수 있다. 또 다른 觀點으로는 機械化, 自動化에 따른 分類라고도 볼 수 있다.

소형 소각장치에서는 벡치로가 대부분이지만 에너지 절약이라는次元에서 대형 소각로 기능의 일부를 갖춘 준연소로도 있다.

(1) 벡치연소식과 연속연소식

가. 벡치연소식

① 벡치연소식 (고정화격자 벡치로) :

연소실 내부의 고정된 화격자 위에 搬入한 쓰레기를 直接 投入하고 연소후의 燒却재는 소각로 본체의 재를 매내는 문으로 부터 직접 배출하는 것이 많다.

② 機械化 벡치로 :

화격자 일부 또는 전부를 動力으로 運轉시키고 화상의 교반(휘저어 섞음), 재의 배출등을 機械化한 形式이다.

나. 연속연소식

① 전연속로 :

소각로 내부에 연속적으로 쓰레기를 運搬하는 기구를 갖추고 있으며, 소각로 내에 있는 쓰레기의 연소나 재의 배출등이 供給된 쓰레기질에 맞추어 임의의 速度로 연속적인 機械力에 의해 圓滑하게 이루어지는 方式으로 1日 24時間 可動하는 形式이다.

② 준연속로 :

1日 16時間의 間歇的인 可動으로 燒却하는 연속연소식이다.

(2) 燃燒方式에 의한 分類

燃燒方式은 노의 形式에 따라 화격자 연소방식, 유동상방식, 상연소방식으로 주로 구분한다. 이와 같은 區分은 <表 3 - 1>에 나타나 있다.

〈表 3 - 1〉 燃燒方式에 의한 分類(소각로形式)

(1) 화격자 연소방식 (스트카)	① 고정화격자 ② 가동화격자	a. 수평 b. 수평계단 c. 수평경사 a. 요동 b. 접동 c. 반전 d. 이동 e. 회전
(2) 상 연소방식	① 고정상	a. 경사 b. 수평 c. 원호곡면
	② 회전로상 ③ 회전로(로타리 킬른)	
(3) 유동상연소방식		
(4) 부유연소방식		
(5) 분무연소방식		

자료 : 요업개발, 「소각로설비사양」, 1992

현재 소형 소각로에서는 經濟的인 效果를 바라는 顧客의 意圖에서 무엇이든 混
합해 燒却하고 있다. 따라서 일부 특수 소각로를 除外하고는 여러가지 廢棄物이
함께 燒却되고 있지만 主體가 되는 쓰레기가 무엇인가에 따라 대략 燒却方式이
選擇되어지는 경우가 많다.

가. 화격자연소방식

소각로내에 화격자를 둔 形式으로 화격자 위에 燒却 대상물을 올려 놓고 태
우는 方法이다. 이러한 화격자식 연소방식의 종류가 <표 3 - 2>에 표시되어 있
는 바, 여기에는 각 종류별 통풍방향과 燃燒方法 및 사용연료, 燃燒率 등이 간략하
게 설명되어 있다.

<표 3 - 2> 화격자식 소각로의 종류

연소양식 의 종류	화층에서의 給炭 通風방향		연 소 방 법	사 용 연 료	연소율 kg/m ² hr	연 소 장 치 그 림
	給 炭	通 風				
수평화격 자 수동식	위에서 밀어 넣기	上 向	화격자에는 보통형, 中空型, 搖動式이 있다. 아궁이로 부터 삼을 이용하여 間歇 적으로 炭을 집어 넣는다.	일반고체연료, 송풍기를 사용 하여 바람을 불 어넣으면 저품 위탄이나 亞炭 도사용할수있다	自 然 100~150 밀어 넣기 150~200	
散布(핑 겨넣어루 리기)스- 커	위에서 밀어 넣기	上 向	고정수평, 搖動, 왕복 이동식의 화격자에 회전왕복삼, 증기분 사에 의해 분사함	입자크기가 일 정한 석탄, 덩어 리가 큰것, 미분 탄은 부적당	自 然 100~150 밀어넣기 150~200	
散布(핑 겨넣어루 리기)(스- 토키逆途	위에서 밀어 넣기	上 向	水平床이 연소실의 뒷쪽으로부터 앞쪽 으로 이동한다. 산 포방식은 위와 같다		밀어넣기 150~20	
밀어 서밀 어넣 는스 토키	소형 옆에서 밀어 넣기	斜上向	Hopper내의 석탄을 스크류 콘베이어로 레포트쪽으로부터 밀어 낸다. 뒷쪽의 날개 구멍으로 부터 바람 을 불어 넣는다.	취발성분이 많은 석탄이적당하다 粘結성이 강한 것에는 적당치 않다.	밀어넣기 200~300	

밀어 대형 서밀 어넣 는스 토키	옆에서 밀어 넣기	上 向	Hopper내의 석탄을 플런저로 경사진 요 동식의 날개구멍이 어선 레프트쪽으로 로 밀어 준다.	취발성분이많은 석탄에적당하다 특히 粘結炭크 링커가 생성되 기 쉬운 석탄에 좋다.	밀어넣기 200~300	
移動床 스토-커	옆에서 밀어 넣기	上 向	화격자봉을 부착하 고 이것을 鑢으로 무한대화한것. 또는 진자체가 화격자로 되어 있는것.	일반연소용탄, 箱火·아치의 改造, 예열공기, 증기분사등에 의해 무축탄, 코 -크스저품위탄 아탄도사용가능	自 然 100~150 밀어넣기 150~200	
계단식 화격자	위에서 비스듬 히 밀 어넣기	斜上向	40~45°경사진 화격 자 계단에서 석탄이 자연낙하하는것. 화격자의요동에의해 낙하하는것이 있다.		自 然 100~150 밀어넣기 150~200	
傾斜逆途 스토-커	위에서 비스듬 히밀어 넣기	斜上向	화격자가 서로 겹쳐 서 요철이있는 경사 면을 만들고, 한계걸 러서로반대방향으로 왕복운동을 하여 화 층의 밀어쪽을 위쪽 으로 밀어올린다.	저품위탄, 아탄, 목초류등의연소 에 적당하다.	밀어넣기 300~500	

자료: 요업개발, 「소각로설비사양」, 1992

나. 상연소방식

상연소방식은 소각로내의 바닥에 직접 燒却對象物을 올려놓고 燃燒시키는 방식으로 열을 받아 녹아 버리는 廢棄物이나 오니·스랏지등 화격자로는 올려놓고 燒却하기 곤란한 燒却物에 적합하다. 또한, 연소받침 또는 일부 화격자만을 갖춘 1차 연소실과 재연소실을 주요 설비로 하는 경우가 많다. 이러한 상연소방식에는 고정상식, 회전로상식, 로타리킬론방식이 있으며, 고정상식방법을 경사고정상·수평고정상·원호곡면고정상 방법으로 나눌 수 있다. 이하에서는 이의 방법들을 설명하겠다.

① 고정상식

고정상식방법은 경사고정상과 수평고정상으로 區分할 수 있는바, 경사고정식은 燒却物의 건조, 燒却에 대해 기계적 가동부가 적기 때문에 문제발생이 적고 설치비가 비교적 싸고, 수평고정상 방식은 재가 적은 고분자 廢棄物에 적합하여 가스화 연소방식과 강제 통풍에 의한 연소방식등으로 나누어진다. 가스화연소의 경우는 1일1벵치로 한꺼번에 투입하여 작업하는 경우가 많으며 도중 투입작업이 없기 때문에 안전하다. 강제 통풍에 의한 燃燒方式으로 작업하는 경우에는 소각로에 수냉용 판막이(수냉자켓)을 두는 경우도 있다.

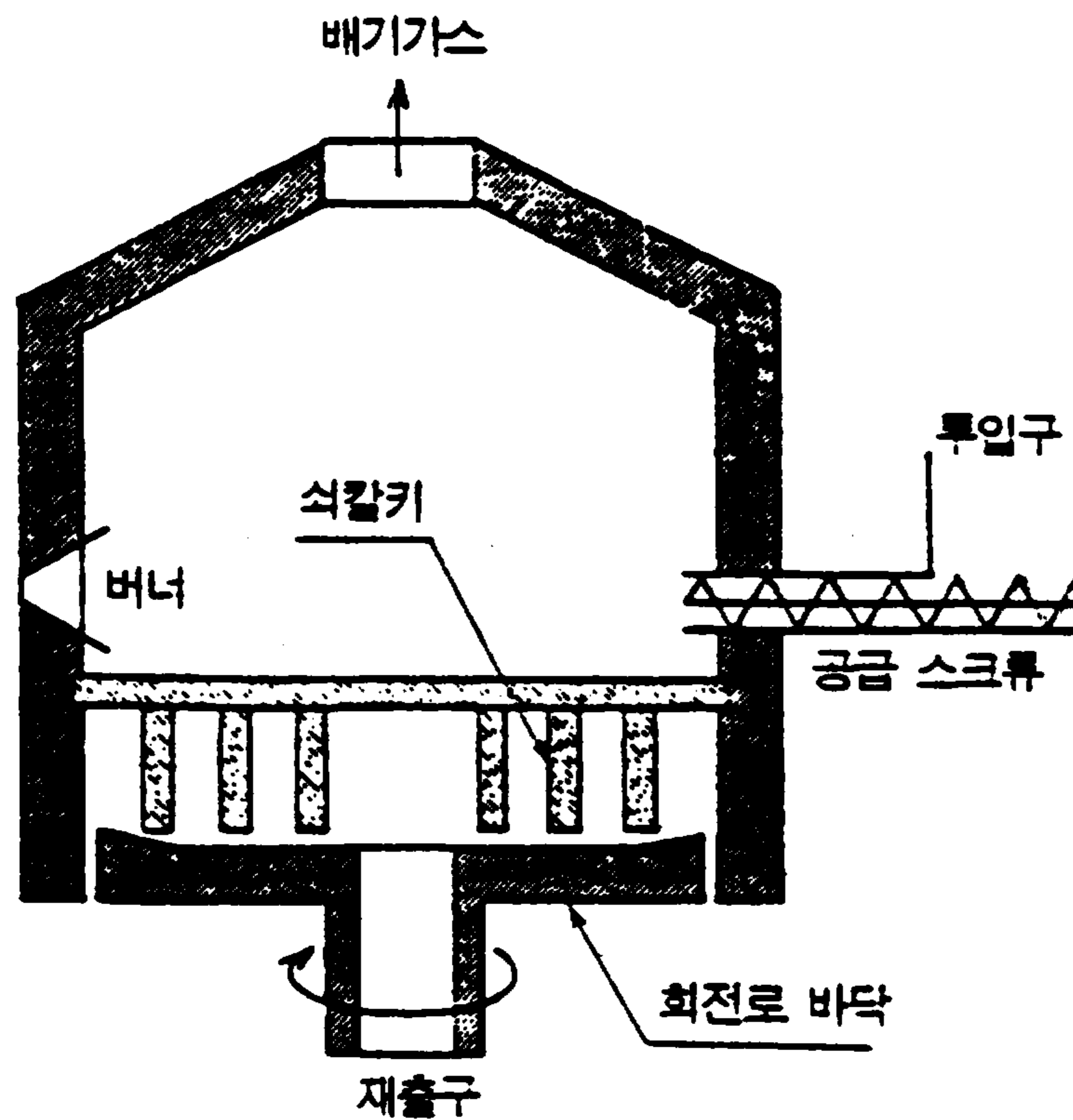
원호곡면고정상방식은 주로 強制 송풍으로 연소가스를 회전시켜 完全燃燒를 꾀하는 형식이 많다.

② 회전로상식

회전로상식의 방법은 회전하는 내화물 구조의 소각로 바닥을 갖추고 있는 1차 연소실과 2차 연소실을 主要 設備로 하며 특히 대형 고분자계 廢棄物의 燒却에 適合하다. 또 폐유등 액체상태인 소각물을 조금씩 떨어 뜨리면서 混合燃燒도 可能하다. 소각대상물을 사전에 작게 분쇄할 필요가 없으며 녹는 性質을 갖고 있

는 폐기물의 소각도 가능해 처리대상의 범위가 넓다. 또한 연속 연소 및 연속적인 재의 배출도 가능하다.

<圖 3 - 3> 회전로 상식



자료 : 요업개발, 「소각로의 사양」, 1993

③ 회전로(로타리 킬른)

로타리킬른방식은 1차 연소실로써 로타리킬른과 이것에 이어지는 재연소실을 주요 設備로 하는 경우 또는 건조·연소·후연소의 세가지 領域을 내장하는 경우가 있다. 특히 고분자계 및 오니, 스포츠 등의 廢棄物에 適合하며 一般 잡쓰레기와 혼합소각도 가능하다. 처리 대상물의 범위가 넓으며 가스화 억제 연소방식으로는 점덩, Nox의 發生이 적고 연속연소, 연속적재의 배출이 가능하다.

다. 유동상연소방식

유동상 연소방식은 규사등 불활성 입자층의 아랫부분에서 위력을 가해 연소공

기를 분산공급하고 불활성 입자를 유동시켜 층내를 소정의 온도로 유지하면서 그 안에서 소각물을 연소, 재로 만드는 장치이다. 구조가 간단하고 運轉 및 보수가 容易하며 소각속도도 매우 빨라 溫度의 기복이 적게 연속운전이 가능하다. 난연성물질, 특히 糞 狀態인 스타치에 適合하다.

라. 부유연소방식

부유연소방식은 톱밥등 입자가 작은 폐기물을 소각로내의 上部로부터 供給해 열가스중에 떠다니며 건조, 연소 및 재로 만드는 장치이다.

마. 분무연소방식

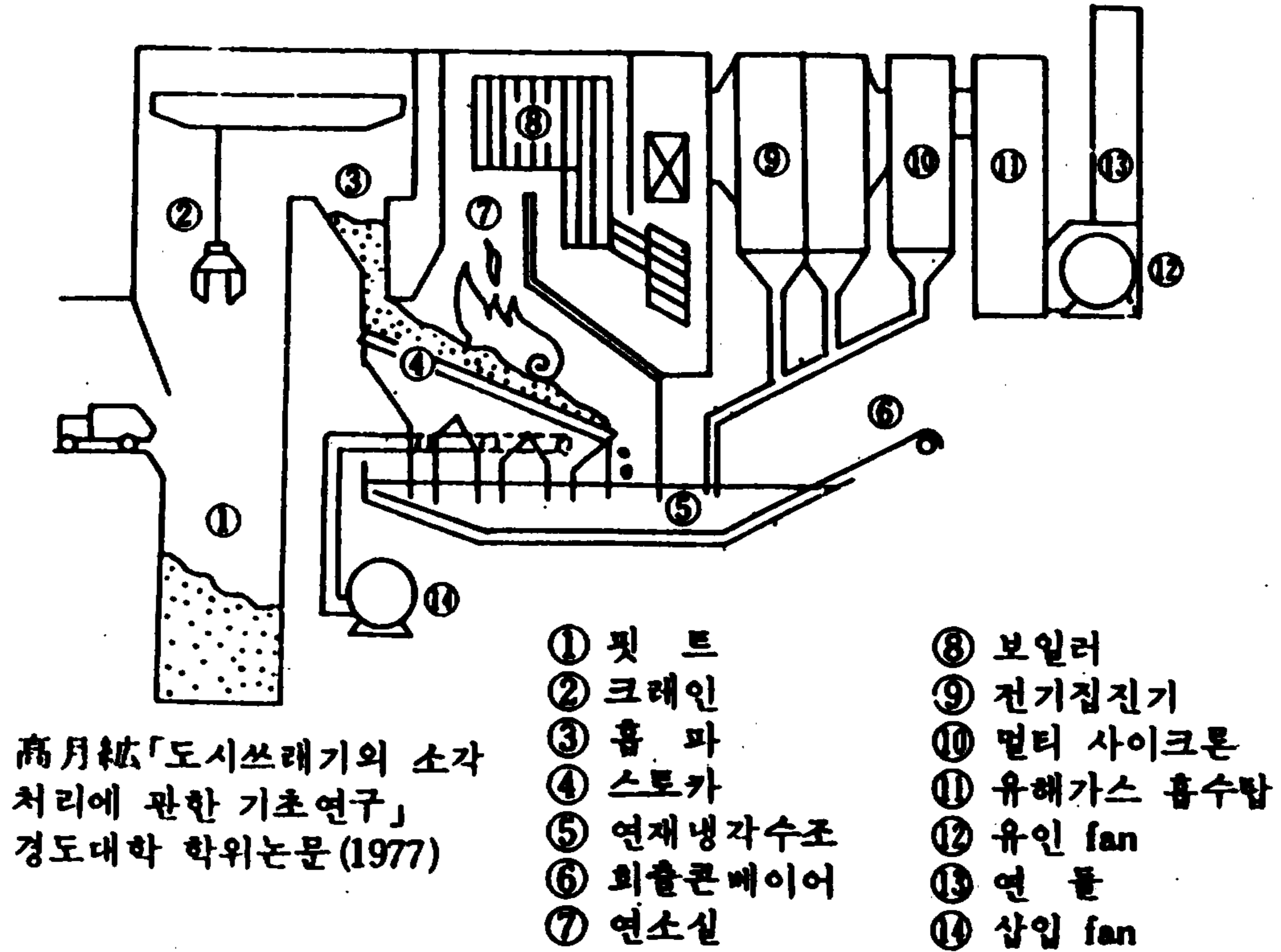
분무연소방식은 폐유, 폐액등의 액체상태 폐기물 및 微細한 알갱이 상태의 폐기물을 소각로 내부로 뿌려 건조, 연소 및 재로 만드는 장치로 분무방법으로는 압력분무, 이류체분무, 로타리분무등이 있다.

(3) 연속 소각식 소각로의 燒却過程

<圖 3 - 7>은 연속 연소식 소각로의 소각과정을 도시해 놓았으며, 이에 대한 과정설명은 아래와 같다.

一般的인 연속연소식 소각로의 쓰레기 소각과정을 간단히 살펴보면 우선 각 가정에서 수집된 쓰레기는 수집차에서 일단 큰 쓰레기 핏트①에 떨어지고, 쓰레기 핏트의 용량은 2~3일분 저류할 수 있는 것이 많으며, 핏트내에 쓰레기는 상부에 設置된 큰 바스켓트 무착크레인 ②로 집어 올려서 노의 입구 호퍼 ③에 투입된다. 상기한 호퍼는 쓰레기의 투입구이지만 항상 쓰레기가 차여 있는 狀態로 노 안에 餘分의 공기 유입을 防止하는 역할을 수행한다. 또한, 자중으로 서서히 미끄러져 떨어진 쓰레기는 화격자(스토카)④위를 천천히 移動하면서 아래쪽에서 송풍되는 공기를 가지고 燃燒한다.

<圖 3 - 7> 연속연소식 소각로

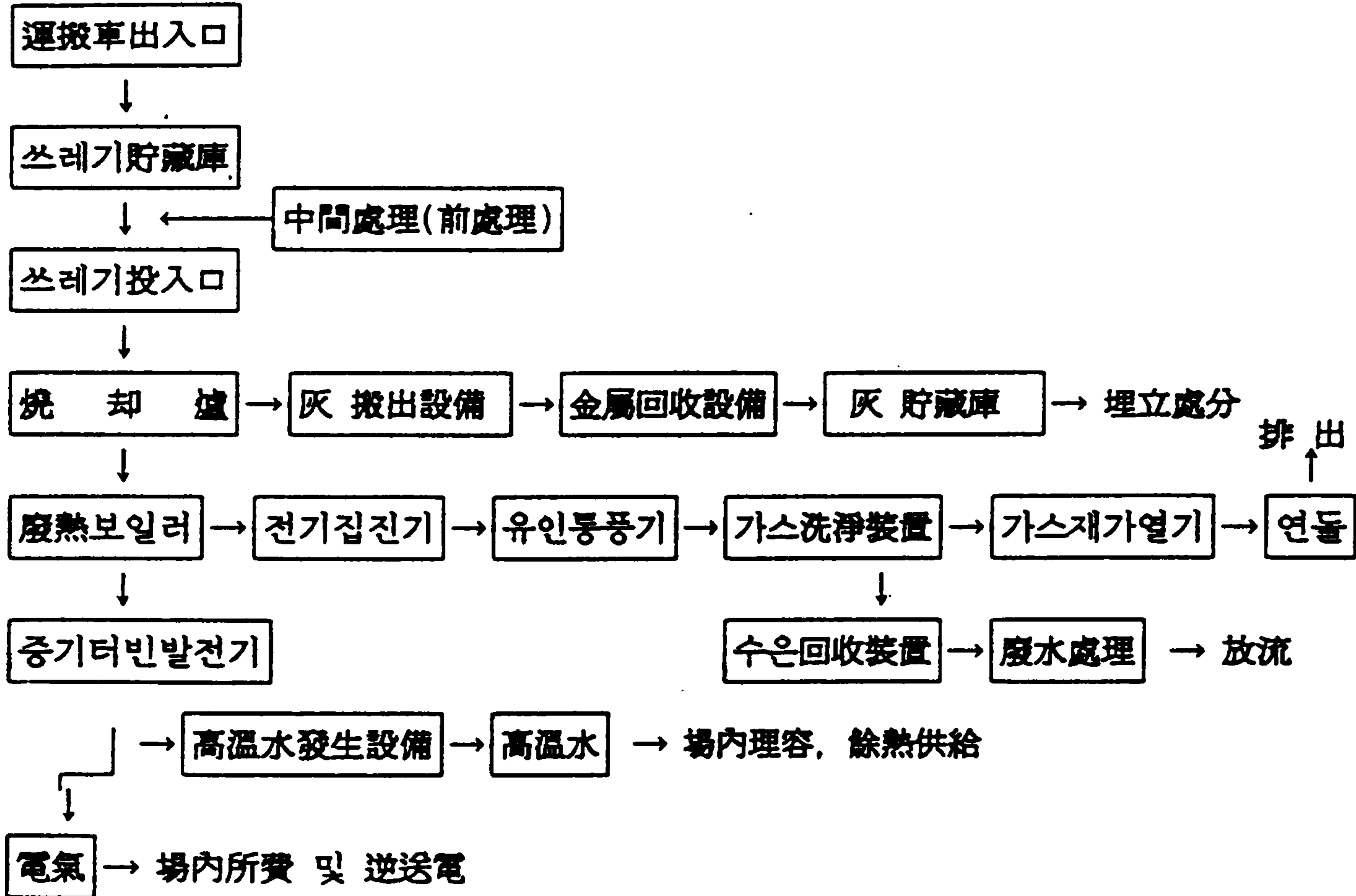


자료: 정남조, 「도시폐기물」, 동화기술, 1991,

보통 화격자는 30° 정도의 경사를 갖고 들어오는 쓰레기를 移送시키는 기능을 갖고 있다. 따라서 화격자상의 쓰레기는 아래에서 위로 미연소층 연소층 회층의 층상이 된다. 항상 새로운 쓰레기 보급에 의해 정상적으로 燃燒를 단속하게 된다. 화격자상에 쓰레기 해당시간은 1시간~2시간이고 느린 速度로 移動하고 있다. 타고 남은 회는 연재라 하고 ⑤의 냉각수조에서 소화되어 벨트콤베어⑥으로 배출된다. 한편 연소가스는 연소실 ⑦을 지나서 일단 보일러 ⑧또는 물분사등으로 냉각된후 전기 집진기⑨나 멀티사이클론⑩에서 분진이 제거된다. 경우에 따라서는 염화수소등의 유해가스의 재해설비⑪을 지나 언돌에서 방출된다.

위와같은 소각과정의 설명을 도식화하면 <圖 3 - 8>과 같은 폐기물의 소각처리 공정도를 추출해 낼 수 있다.

〈圖 3 - 8〉 廢棄物의 燒却處理 工程圖



자료 : 전라북도 환경관리과, 「폐기물처리기본계획」, 1993

(4) 소각로의 處理能力

현재 소각로에는 여러가지의 形式이나 方式, 사고법등이 있는 것은 앞에서 說明한 대로이다. 따라서 이들을 모두 하나의 特性만을 가지고 評價하는 것은 매우 어려우므로 여기서는 화격자 연소방식을 중심으로 폐기물 처리능력을 결정하는 요인을 설명해 보려고 한다. 이 결정 요인은 일반조건, 개별조건, 적정처리능력으로 나눌 수 있다.

① 一般條件

일반적인 처리능력은 다음과 같은 條件으로 결정된다.

소각로내에서 가연물이 연소해 열이 發生한 연소실 容積 1m²당 1시간에 發生하는 평균열량을 열부하율이라 한다. 연소실 열주하에 의해 쓰레기 발열량과 소각로의 연소실 容積으로 부터의 處理能力이 결정되며, 연소율에 의해 화상면적(화격자)으로 부터의 처리능력이 결정된다.

② 個別條件

위의 조건 이외에도 다음과 같은 個別條件에 의해서 처리능력이 다르게 나타난다. 個別條件에는 통풍적, 연소방식, 소각로구조, 운전방법등이 있는 바, 통풍력은 자연통풍인가, 강제통풍인가, 굴뚝의 높이, 다면적등이 주요 대상이 되고 연소방식을 화격자연소인가, 상연소인가의 여부가 대상이고, 소각로의 구조는 내화재의 耐久力, 保溫力, 공기흡입방법등이 대상이고, 運轉方法은 투입방법, 投入간용, 교반의 유무등이 대상이며, 기타 수냉판막이식과 일괄투입방식의 소각로에 대해서는 특히 별도의 고려가 필요하다.

③ 적정처리능력

적정처리능력의 範圍에 대해서는 소각로의 種類, 構造에 따라 다르다.

3) 소각로의 計劃

가. 廢棄物 處理計劃

처리대상인 가연성 쓰레기의 발생량및 쓰레기질을 基礎로 하여 운전 배치, 소각로의 기동율, 발생량의 季節에 따른 변동, 소각제의 최후처리등을 검토한다.

① 발생량과 쓰레기질

1일 평균한 쓰레기의 발생량과 쓰레기 種類

② 運轉 配置

作業條件등을 勘案해 餘裕있는 場所配置, 그리고 危險 防止와 能率 向上등을

고려한다.

③ 소각로의 가동율

業種에 따라 소각로를 사용하는 시간대가 다르지만 通常 8시간을 基準으로 하고 있다. 하지만 작업의 準備등 여러요소들을 고려하려면 소각로의 정격능력에서 운전되어지는 것은 4~7시간이 많다.

④ 季節變動

시기적으로 쓰레기의 양이 增加하거나 쓰레질의 變動이 큰 경우 쓰레기를 저장하는 장소등에서 쓰레기질의 種類및 성상별로 분류해 평균화 시키던가 그렇지 않으면 더 큰 소각로를 계획한다.

⑤ 소각재의 최종 처분

소각재의 埋立 또는 委託處理 가능여부등 이상에서 쓰레기의 질에 가장 적합한 소각로의 規模, 形式을 檢討한다.

나. 소각로 設置 計劃

計劃條件하에서 정해진 열작감량, 煤煙, 방류 수질등을 勘案하여 안전하게 소거할 수 있는 소형 소각로의 설치를 계획할 때에는 쓰레기질의 종류, 燃燒形式, 소각로 구조등을 考慮, 실적과 함께 조사하여 결정한다.

① 計劃條件

소각로의 規模에 맞추어 投入, 재의 배출방법, 쓰레기질의 종류(잡쓰레기, 주방쓰레기등)와 쓰레기질의 종고 나뭇(발열량의 範圍, 소각물의 比重, 치수)등을 잘 고려하여 형식을 결정한다.

② 소각재의 열작감량

열작감량의 값은 통상 10%이하로, 그 값이 많고 적음은 양호한 연소상태를 유지했는가의 判斷基準이 된다. 즉 연소율(화격자 화상)을 지나치게 크게 잡으면

타지 않은 탄소의 양이 늘어 소각재의 열작감량은 크게 되어 버린다. 열작감량을 일정하게 하면 쓰레기의 질이 좋고 強制通風이나 기계구조등 一般的인 성능이 좋은 소각로일수록 연소율(화격자, 화상)을 높게 잡을 수가 있다.

③ 煤煙對策

일반적으로 재가 많이 나오는 쓰레기는 煤煙이나 먼지등이 날리기 쉽고 탄화수소분이 많은 고분자 쓰레기는 검은 연기가 발생하기 쉽다. 폐기물의 연소성상에 맞추어 그것들을 연구·조절하는 燃燒方式이나 通風形式(強制通風인가, 自然通風인가) 및 소각로 구조의 최적화(2차연소, 고온 내구성등)가 필요하다. 현재 煤煙과 Nox는 집진기나 年少方式에 의해 상당한 抑制가 가능하지만 유황분이나 염화비닐을 많이 함유하고 있는 소각물을 유해가스(SO_x, HCL)의 발생이 많아 公害防止設備가 필요하다.

④ 放流水質

高溫으로부터 소각로의 재질을 保護하는 냉각수나 煤煙을 수처리하여 배수처리된 放流水質은 水質環境保全法으로 規定되어 있다.

⑤ 安全燒却機能

正常的인 運轉중에 일정한 처리능력으로 ①②③④를 滿足하고 또한 소각로의 내부 위력은 부압을 유지하여 안전하게 작업이 가능하며 經濟的인 내구성을 갖출 것등이 요구된다.

4) 大氣汚染防止施設

가. 一般考慮事項

大氣汚染 防止施設(기기) 選擇은 汚染原에서 처리되지 않은 狀態로 배기되는 이처리 배기류와 防止 目的 達成을 위해 배출되어야 하는 배기류내의 汚染物質

배출정도 또는 그 경제성등을 기초로 하여 행해져야 한다. 여기서도 大氣汚染物質이 防止處理되지않고 汚染原에서 發生되는 배리류(汚染物質 + 운반가스) 자체를 미처리 기류라 하고 미처리 배기류내에 除去되어야 할 物質을 汚染物質, 汚染物質외의 배기류를 배기가스라고 편의상 呼稱하기로 하였다. 우선 防止機의 선택에 필요한 事項으로는 미처리 배기류의 汚染物質과 除去 效率 達成에 필요한 規程事項의 特性을 밝힘으로써 이상적인 選定이 가능하다.

이를 위해서 미처리 배기류를 除去할 成分과 防止機器 運轉에 影響을 미치는 배기류의 특성이라는 관점에서 細密히 分析되어야 한다.

또 이렇게 제거할 物質과 處理후 배출될 物質이 決定된 다음 이에 알맞는 防止機器및 시설이 選定될 수 있다.

나. 방지기기 種類

大氣汚染 防止機器에 대한 概念은 경우에 따라 다소 다를 수 있다.

여기서는 일반전문서에 나오는 것을 취급하겠다.

보통 大氣汚染 防止施設은 汚染原으로부터 除去裝置(防止機器)에 이르는 전 시설 즉 후드, 송풍관, 송풍기, 방지기기, 배출구등을 總稱하나 여기서 防止機器라 함은 이 중에서 제거장치만을 대상으로 하겠다.

이런 의미에서 防止機器의 種類는 여과기, 전지 집진기, 사이크론, 기계식 집진기, 스크라버, 흡착시설, 소각시설(大氣汚染 物質 處理의 일환으로 汚染物質을 燒却시키는 施設로 구분된다. 실제로 사용되는 防止機器는 위에 說明한 기기의 원리가 복합적으로 이용되는 경우가 있다. 즉 사이크론에 액적(액체방울)이 스프레(살수)되는 경우, 스크라이버에 사이크론 작용이 일어나는 경우 및 송진여과포는 가동시에 습하게 되어 가스제거(스크라버역할), 입자제거(여과집진의 役割)를 한다.

또 실제로 施設된 방지기기를 보면 각종 방지기기가 直列, 並列로 연결되어 사용되거나 같은 구조내에 서로 다른 기기가 사용되거나 같은 구조내에 서로 다른 기기가 사용되는 경우(침강장치와 여과집진기가 단일구조내에 들어 있음)가 있다.

다음은 이들 방지기기에 대해서 간략히 소개하여 그 選擇에 도움이 되고자 한다.

① 여과식 집진장치(BAG FILTER)

<圖 3 - 9>는 여과식 집진장치의 그림이 나타나 있는 바, 가스류 내의 입자물질을 가스가 通過할 수 있는 공상구조(구멍이 많은 상태의 구조)상에 포집, 제거하는 방지장치를 여과식 지빔노기라고 한다.

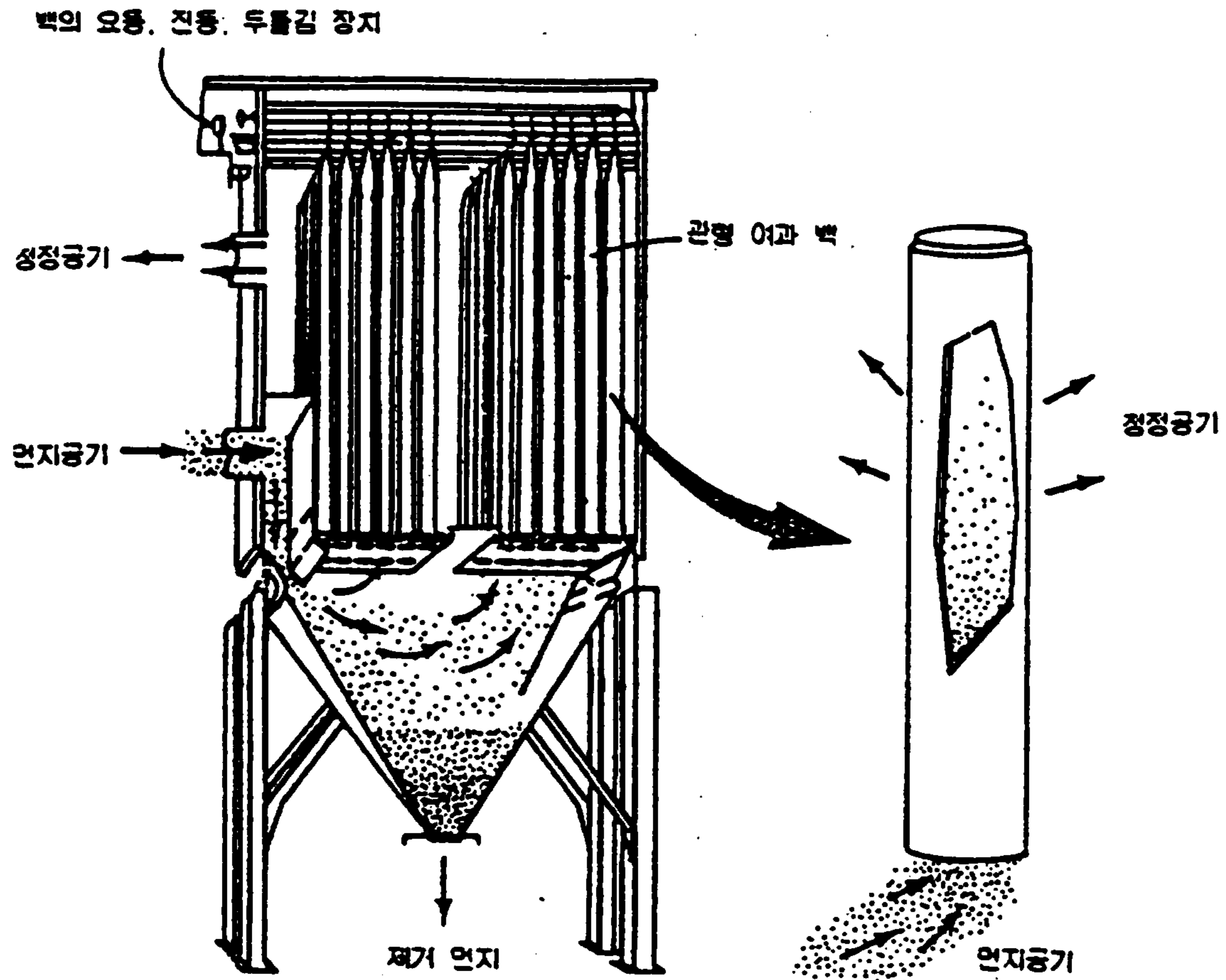
여과식 집진기의 공상구조는 가장 普遍的으로 직조 또는 조물을 사용하여 얻고 있으나 다공처리된 금속, 금속강, 소결금속및 이외에 식물섬유, 금속 부스러기, 활성탄, 스텓지 섬유, 모래등을 이용하는 상형식으로 얻고 있는 경우도 있다.

여과식 집진기에서는 공상구조내의 공격(구멍간격)에 미립자가 포집되어 充電되기 시작하면 이들 포집된 입자층이 형성되어 여과제의 포집효율이 증가된다.

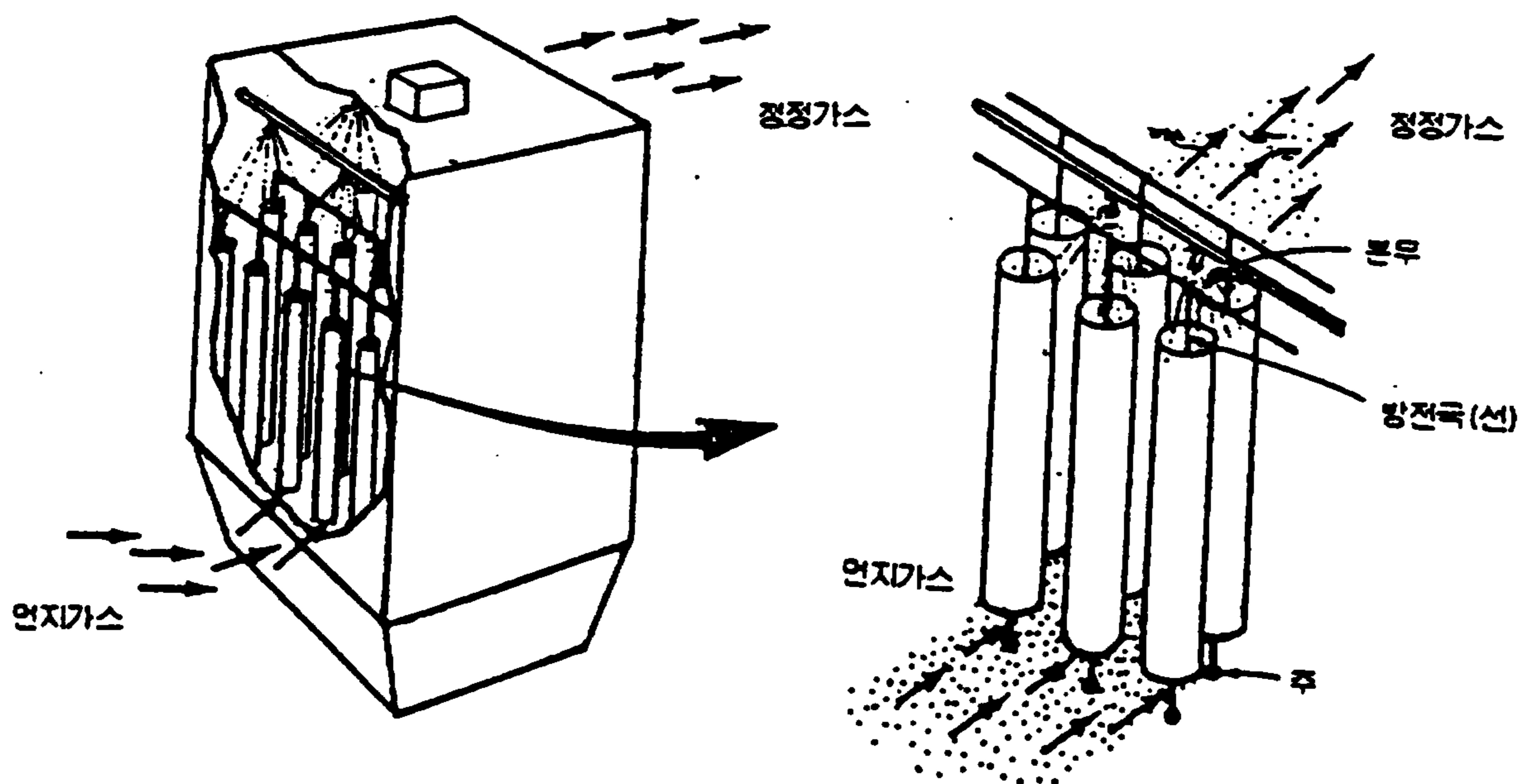
이렇게 입자 자체에 의한 여과효율의 증가는 여과식 집진기의 威力損失(강하)을 초래하여 처리기류의 유량감소가 발생한다. 따라서 이를 방지하기 위하여서는 처리가스 이동장치에 발생압손(압력 손실) 극복자동장치를 설치하여 처리가스 송풍량이 자동 동력 조절이 되도록 하거나, 또는 정기적인 압손 제거 및 여과제의 정기적 交換이 가능하도록 하는 方法중 하나가 사용되어야 한다.

특별한 경우의 집진장치에서는 그 여과제 위에 포집된 입자상 물질의 반응력을 이용하여 가스나 증기의 除去方式을 쓰는 경우도 있다.

< 3 - 9 > 여과식 집진 장치



< 3 - 10 > 전기 집진기



자료 : 환경처, 쓰레기처리시설 구조지침및 해설, 1991

② 전기집진기(E·P)

<■ 3 - 10>에는 전기집진기의 그림을 도시하고 있는바, 一般的으로 전기집진기라고 하면 직류 고전압에 의해 방전을 발생시키고(코로나 방전) 가스중에 입자를 대전시켜서(대전극부) 이 대전입자를 전기장치내에서 전압력에 의해 가스와 분리하는(집진극부)기구를 가진 입자정진집진방식에 의한 집진기를 말한다.

전기집진에 있어서 입자의 分離, 이동속도는 초미립자 절위에서 중력 혹은 원심력에 의한 침강속도와 같이 급격하게 저하되는 일이 없으므로 초미립자에는 특히 유효한 집진방식이다. 또 압력손실도 통상 10~25MMH₂O 정도로 큰 문제는 없다.

③ 사이클론(CYCLONE)

사이클론은 공기중에 떠다니는 분진을 제거하기 위함만이 아니고 화학공장등의 도중에서 기체중의 고체입자를 分離하기 위해서나 뉴우매틱 콘베이어의 종단에 있어서 분말에서 공기를 분리하기 위하는 등 工場에서 널리 사용하고 있다.

구조가 간단하고 性能이 우수하며 또한 제작비가 적게 든다는 것이 장점이지만 완전 만능이라고는 할 수 없으며 압력손실도 상당히 있다. 따라서 송풍기 혹은 배풍기의 선택에는 주의를 요하고 대상 분말에 適合한 사이클론의 설계여하가 性能에 크게 작용한다.

④기계식 집진기(SEPARATOR)

기계식 집진기의 範疇에 속하는 것은 重力이나 遠心力으로 입자상 物質을 除去하는 장치중 사이클론처럼 과류작용(소용돌이)에 의하지 않는 것을 포함한다. 따라서 여기 속하는 것으로는 침강실(침전실), 격막실(차폐, 방지실), 노블실(냉각용 공기실)및 운반기류외에 입자 혼합팬을 두어 이 팬내에서 입자와 운반기류가 분리되게 한 장치등이 있다.

이들 집진기는 그 效率이 낮은 것이 보통이다. 따라서 이들은 일반적으로 다른 집진기의 앞쪽에 설치하여 전처리로서 많이 사용할 수 있다.

⑤ 스크라버(SCRUBBUR)

스크라버라 함은 장치내에 接觸을 주목적으로 접촉액을 유입하여 이 接觸이 除去의 주역할을 하도록 한 大氣汚染 防止裝置를 통 털어 말한다. 원래 스크라버는 미처리 배기내의 가스중 기상오염물 제거에 주로 사용되고 있으나 때로는 먼지제거에도 사용되고 있다.

접촉액은 제거대상 汚染物質을 녹이거나 그들과 化學反應을 할 수 있는 液體를 사용한다. 스크라버내에서 접촉액과 미처리 배기가스와의 接觸效率을 增加시키기 위해서 사용되는 방법에는 기방된 裝置내에 접촉액을 뿌리는 方法, 각종 막, 격자강 또는 충지물을 사용하여 접촉을 增加시킬 수 있는 접촉실법, 웨어, 종탑을 사용하여 접촉액의 접촉을 향상시키는 흐름, 미처리 가스를 高速化하고 이 위치에 접촉액을 유입하여 액체방울을 생성시켜 접촉을 증대하는 方法이 있다.

汚染物質을 處理함에 한번 사용된 접촉액을 處理하여 汚染物質을 除去한 후 재순환하여 사용하는 경우도 많다.

스크라버의 내부가 스케일이나 기타 原因으로 오손되지 않은 한, 여과식 집진기에서와 같이 가동중 압손 발생은 없다. 스크라버의 압손은 처리 유량의 증가에 비례하는 것이 일반적이다.

처리유량은 스크라버 除去效率과는 密接한 關係가 있다.

效率은 設計에 關係되나 一般的으로는 유량 증가에 比例하여 접촉액 유입이 증가하고 스크라버 배기가스중 접촉액 방울이 실려 나가지 않는다면 처리 유량 증가는 효율 증가를 誘發한다.

⑥ 흡착기 (ADSORBAR)

미처리 가스를 흡착액에 추진된 장치내에 통과시키면 흡착제와 제거된 가스
와 흡착력에 따라 미처리 가스내 오염물질이 배기류 속에서 제거된다.

보통 흔히 사용되는 흡착제에는 활성탄이 있다. 흡착기의 動作原理는 여과집
진기와 유사한 것이 많으나 다른 점은 미처리 가스가 흡착제층을 通過할때 여과
집진기에서와 같이 입자에 의한 케워(덩어리)형성으로 인한 압손을 誘發하지 않
는다. 論理的으로 흡착제는 흡착되는 物質과는 化學的 反應을 하지 않기 때문에
흡착제를 열, 진공, 증기등의 방법으로 처리하면 흡착된 物質이 分離된다. 따라서
이 方法으로 흡착제를 재사용할 수 있다.

⑦ 소각시설(INCINERATOR)

소각시설은 미처리 가스내의 유기성분을 미처리 배기가스내 酸素로 가능한한
완전 연소시키는 것을 말한다. 이 경우 촉매가 사용되는 경우가 많으며, 산화는
촉매 표면에서 일어나게 된다. 이 방법은 주로 가스나 증기 유기물질 처리에 사
용되며 입자 處理에는 별로 사용되지 않고 있다.

다. 방지시설 선정요령

소각처리시 우선 문제가 되는 것은 粉塵이다. 주성분은 재와 검댕(매)으로, 粉
塵은 吸濕性이 커서 습기를 흡습하면 고착하고 부피 및 비중이 작고 가며우며 부피
가 큰 분진은 연소가스 냉각설비등의 비교적 가스 유속이 느린 부분에서 낙하되
므로 분진의 입경이 작다. 또한 염화수소 및 유황산화물을 포함하고 있어 기기의
腐蝕을 피하기 위하여 일반적으로 연소가스 냉각설비의 출구온도가 250-300° C
정도이다. 이런 성질과 경제성 및 효율성등을 고려하여 집진방지시설장치를 選
定하여야 한다.

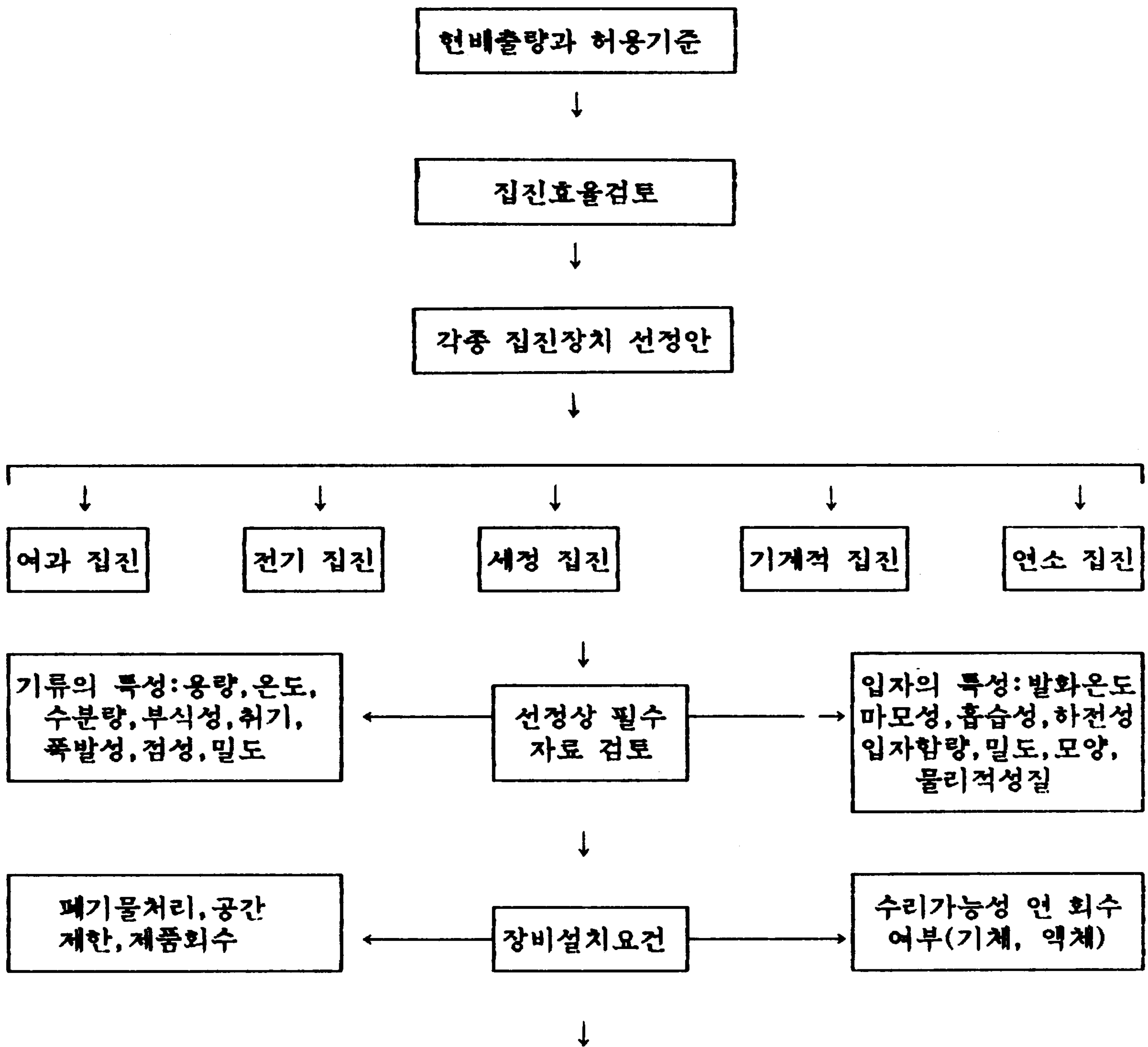
폐기물의 연소배기 가스속에는 粉塵과 유황산화물 염화수소등이 많이 포함되어
있어 이를 대기 환경보건법의 배출기준에 규정된 규제치 이하로 處理하기 위하여

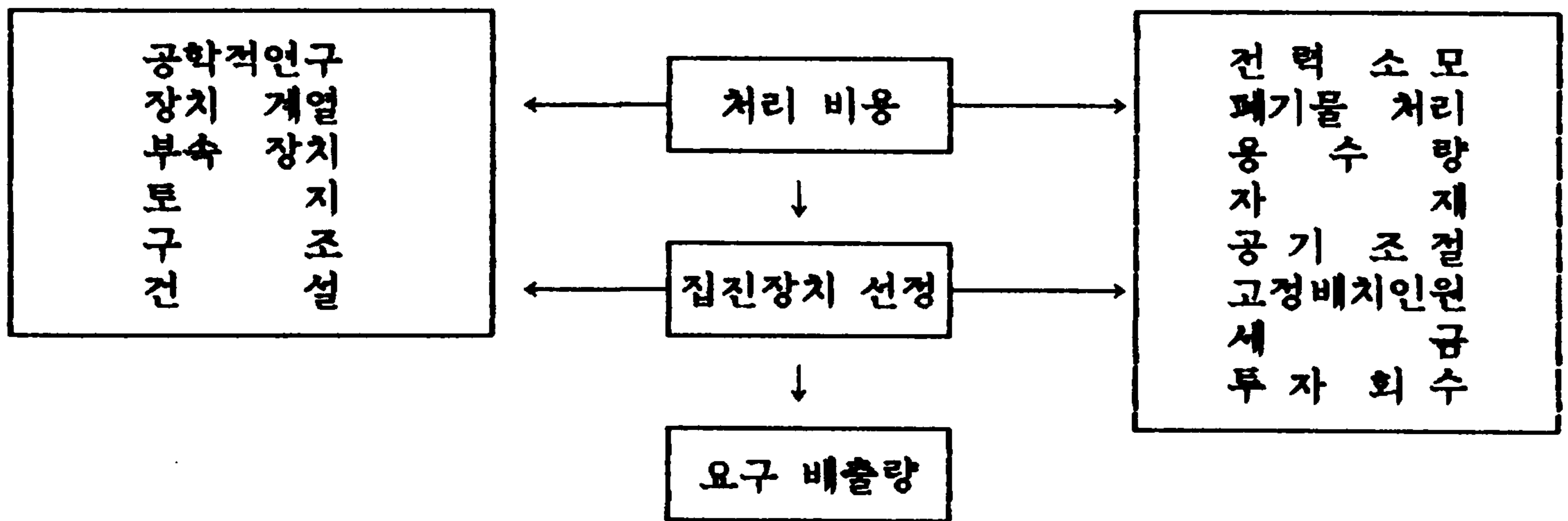
연소가스처리 설비를 갖추어야 한다.

집진장치와 유해가스 제거 장치로 집진장치는 중력관성력, 원심력, 활산부착력, 전기력등의 집진원리로 이용하는 것이다.

<圖 3 - 11>은 상술한 防止施設 選定要領을 要約, 整理하여 도시해 본 것이다.

<圖 3 - 11> 방지사설 선정 요령의 요약도





자료 : 요업개발, 「소각로의 설비사양」, 1993

5) 中小都市의 廢棄物 發電

(1) 폐기물 발전에 대한 再考의 背景

폐기물이 갖는 발열량은 언차적으로 增加하여 1kg당 1500 Kcal정도가 된다고 推定된다.

92년도의 배출 總量 약 10만톤/일 1인당 1일 배출 폐기물량 약kg 폐기물이 갖는 에너지 총량은 1일당 1500억 Kcal가 된다.

석유로 換算하여 1일 약 15,000톤에 상당하며 드럼통으로 약 10만 드럼에 상당하게 된다. 小規模施設에서는 여열이용 특히 발전에 限界가 있어 광역처리를 하여 처리량의 증가를 고려해야 한다.

에너지 자원의 보전을 위하여 즉 폐기물 燃料를 사용하도록 유도하는 方式으로 폐기물 발전에는 국가가 特別補助를 해야 한다.

(2) 폐기물에서의 에너지 회수

폐열의 利用形態는 연소가스 냉각에 따른 機能에 의한 것으로 회수한 증기를 그대로 또는 열교환하여 끝까지 열로써 이용하는 경우와 증기터빈에 의해 자가 발전을 행하여 전력을 얻어내는 경우로 大別한다.

(3) 발전의 便益

폐기물 발전을 행할 경우 폐기물 處理 費用이 자냐 비자냐 하는 점이 비교 평가되어야 할 것이다.

(4) 폐기물 발전의 과제

- ① 소규모 소각시설에서의 발전
- ② 폐기물 연료회수
- ③ 광역처리와 발전이다²⁰⁾

<표 3 - 3> 국내 소각로 건설 현황

구 분	지역명	용량(일)	방 식	기술	시설 년도	시설비소요액(t당)	시설주체
소각로	목 동	150 톤	스토카	일본	86	72억원	자치단체
"	의정부	50 톤	"	"	84	18억원	"
"	대 구	200 톤	"	"	92	262억원	"
"	성 남	100 톤	유동상	"	92	123억원	"
"	대 전	100 톤	로타리	한국	91	40억원	동 자 연
R.D.F.	청 주	100 톤	연료화	"	91		개 인
"	광 주	100 톤	"	"	91		개 인
소각로	울 산	200 톤	"	"	91-93	219억원	자치단체
"	광 주	200 톤	"	"	91-94	219억원	"
"	분 당	900 톤	"	"	90-94	900억원	"
"	일 산	900 톤	"	"	90-94	900억원	"
"	산 본	200 톤	"	"	90-92	200억원	"

20 정남조, 「도시폐기물」, 동화기술, 1991, pp.92-93

* 국내 소각로 종류로 ①스토카식 ②유동상식 ③로타리킬린식 3종류가 가동중이며 쓰레기 고 固體 燃料 生産方式으로 R.D.F. 施設을 월드크리너(주)에서 自體研究可動中이다.

자료 : 환경처(1991)

<表 3 - 3>은 국내소각로 建設現況을 보여주고 있는 바, 이는 각 지역의 소각로 시설에 대한 용량, 방식, 소요액, 시설주체를 도시별로 나타낸 것이다.

이와 같은 국내소각로 施設運營을 살펴보면 초기투자비와 운영비가 많이 소요된다는 문제점이 있다.

그 대안으로는 資源을 절약하는 차원에서 국가가 전액 보조해야 하나 전국적으로 엄청난 예산이 소요되는 만큼 그 施設費의 일부를 自治團體에 負擔시키는 방법으로서 사업시행을 지방자치단체 단독으로 건설하지 말고 消却處理 方式을 導入하면 가능하다고 본다.

소각처리 과정에서 발생하는 폐열을 어떻게 活用하는지 그 事例를 보면 다음과 같다. 국내의 경우 서울시 목동 소각로(150톤/일)에서 發生하는 폐열은 전량 목동 열병합 발전소로 供給되어 발전 및 아파트 단지의 지역난방에 이용되고 있다.

6) 廢棄物의 固體燃料化 (RDF)

廢棄物의 固體燃料化는 폐기물중 발열량이 높은성분(일반폐기물, 슬러지, 폐유, 폐복제)을 기질가공하여 연료의 形態로 기계적 조작에 의해 변화시킨 자원화 방법이다. RDF가 소각과 구분되는것은 「소각은」 폐기물을 그대로 年少裝置에 消却시킨후 年少時 發生하는 연소열을 회수 이용하는 資源化方法인데 「RDF」는 에너지회수를 폐기물을 특별처리하여 RDF를 소각하여 에너지를 回收하는 2단계조작으로 구성된다는 점이다.

가. RDF의 생산

RDF의 생산단계는 전처리단계, 저함수물질의 선별단계, 성형가공단계로 구분할 수가 있는바, 전처리단계는 RDF제조에 필요한 物質을 가정및 산업폐기물등에서 選別하는 작업(폐기물 배출원에서 選別)이며, 이에는 粗大廢棄物의 除去(가정용품, 매트리스등)와 자기선별기를 이용한 금속물질 제거, 파쇄및 선별로 나눌 수 있다.

폐기물중의 오염물질및 재, 고칼로리, 저함수물질의 선별은 공기선별기, 회전식 스크린체를 사용하며 때로는 파쇄단계를 包含하며, 성형가공단계는 스크린처리, 압축조형(Briquetting), 최종파쇄, 냉각, 건조, 타연료와 혼합의 단계를 거친다.

RDF의 생산처리방식은 쇳조각이나 유리 연탄재등을 除外한 모든 가연성 쓰레기를 4단계에 걸쳐 분쇄 건조시킨 후 250° C로 가열, 약품을 投入, 연료로 생산함과 도이 쓰레기를 처리하는데 개발 주체는 (주)대건에서 90년 4월 建設을 하여 가동중이다.

처리과정은 투입 → 선별 → 1·2차 파쇄 → 고열 압축 → 3차파쇄 → 공냉건조 → 조연재 첨가 → 4차 파쇄 → 이송 → 성형 → 제품이 나온다.

처리능력은 (100톤/일) 1기가 處理하고 시설비로는 14억원 정도 소요된다.

나. RDF의 問題點

RDF는 助成成分이 有機性 物質이기 때문에 수분함량이 증가하면 미생물의 작용으로 인해 부패하기 쉬우므로 水分含量을 15%이하로 유지하여야 하며 RDF의 조성성분중 C1-함량이 문제가 되므로 C1-성분을 제거하기 위해서는 PVC함량을 減少시켜야 한다.

또한 RDF의 질적특성은 많은 變數를 가지고 있으며 사용시에는 RDF용 특수로에서만 사용이 가능하여 一般化하기가 어렵다.

다. RDF의 應用

RDF의 필수적조건으로 생산연료판로문제확보를 들 수 있고 쓰레기를 인력으로 분리하므로 비위생적이라는 점과 수분다량쓰레기 처리 잔재물이 다량 발생하며 2차 공해유발가능성이 있다는 점(연소시)이 있으나 機械施設이 단순하고 설치가 용이하며 시설비용이 저렴하여 판매 재활용한다는 점에서 檢討해 볼 수 있겠다.

2. 燒却工法上的의 問題點

첫째로, 소각로의 건설비가 초기에 많이 소요되고 운영비가 過多하다는 점이다. 전국의 1일 쓰레기 발생량 3만2천톤 중 가연성쓰레기가 4만4천톤(47%)이 발생되고 있으나 대부분 매립되고 있는 실정으로 埋立地 確保難등이 가중되고 있다. 전국주요도시에 2001년까지 총사업비 3조4천억원을 投入 총145개의 燒却施設을 연차적으로 設置하는 계획을 수립시행중인데 소각시설설치체는 초기에 많은 투자비(건설비 톤당 약1억원)가 소요되어 지방재정형편상 전액을 부담하기가 어려울 것으로 判斷된다.

둘째로, 폐기물의 연소시 粉塵및 유해가스 발생으로 2차오염을 야기시킬 수 있다.

셋째로, 국내 폐기물 소각기술에 대한 연구개발은 선진외국에 비하여 아주 뒤떨어져 있다. 특히 도시쓰레기 소각설비의 경우 거의가 외국기술에 의존하여 기술제휴나 기술도입의 趨勢이나 국내시장은 외국기술이 장악하고 있는 實情으로 정부는 더욱 연구·개발·노력하도록 지속적인 支援을 하지 않으면 소각로 분야 시장이 蠶食될 것으로 본다.

3. 消却工法の의 改善方案

燒却處理는 부피 減少가 크고 잔재물이 안전하여 안정화를 가져오며 에너지를 회수할 수있다는 다목적인면에서好評을 받고 있다. 그러나 소각로의 건설비가 톤당1억원이 소요되기때문에 전국을 권역으로 나누어 관리공단을 助成, 공동출자나 국가보조금 차관·공채등을 도입하여 運營하지않으면 불가능하다.

또한 소각처리과정에서 발생하는 폐열을 이용 열병합 발전과 온수를 공급 지역 주택 단지에 전기와 온수를 供給하는 方式을 採擇하면 폐기물의 감량화, 안정화, 무해화를 가져올 수 있다고 본다.

그사례로 서울목동에 열병합발전소를 紹介하면 1일 150톤 처리규모로 여기서 발생하는 폐열을 이용 열병합과 온수를 생산 지역 목동아파트와 전기와 온수를 供給하고 있다. 또한 일본처럼 쓰레기 처리가 혐오시설이라는 점을 없애주기위한 方法으로 지역에 복지시설을 갖추어 목욕탕·수영장 무료운영으로 시민들이 즐겨 찾는 공간이 되었으면 한다.

앞으로 고품쓰레기처리는 소각처리시설로 轉換되어야 한다고 생각하며 소각로 시설 기술이 앞서 있는 유럽처럼 국가차원에서 施設(建設)費의 70-80%를 지원하는 재정지원 방안이 더욱 검토되어야 할 것이다.

제 3 절 堆肥化工法 (Composting)

1. 堆肥化工法의 應用과 處理

도시폐기물을 이용하여 堆肥를 생산하는 방법에는 쓰레기속의 유기성분을 토양미생물에 의한 호기성 분해작용으로 堆肥化하여 토양개량제로 재이용하는 방법으로 폐기물에서 유기비료가 나온다는 一石二鳥의 효과를 거둔다.

好氣性으로 堆肥를 생산하기 위해서 산소를 공급하여야 하므로 공기를 인위적으로 주입하거나 또는 폐기물을 뒤집어주는 工法을 사용하고 있다.

따라서 水分함량을 최대 85%이하로 유지하여야 하는데 대체로 55-60%로 유지시키고 있다. 또한 너무 적어도 박테리아 成長에 문제가 생기는데 40-50%이하면 Fungi가 생기나. 간혹 폐기물에 너무 많은 水分이 있는 경우(슬러지를 堆肥로 만들때 흔한 현상이다.)에는 수분을 흡수시키기위하여 톱밥이나 벚짖, 낙엽이나 양생된 堆肥와 廢棄物을 混合使用하기도 한다. 이 경우 水分함량이 40%가량이라는 권장은 것으로 알려져 있다.

폐기물은 堆肥化시킬때, PH는 그다지 분배가 되는 것 같지는 않으나 운전초기에는 PH가 5.6-6.0으로 떨어지나 곧 메탄형성 박테리아에 의하여 유기산이 메탄화되면서 PH가 증가되어 최종적으로 PH가 8.0-9.0 가량된다.²¹⁾

堆肥化는 미생물에 의하여 유기물질이 分解되는 過程으로 미생물의 成長을 위한 공소분이 필요한데 이를 나타내는 尺度로 C/N비가 사용된다. 탄소와 질소비율이 20-30정도가 좋은 것으로 알려지고 있다.

이러한 條件을 갖추어 산소의 供給이 충분하고 온도가 40-60° C로 維持될때 좋은 비료가 生産될 수가 있다.

1955년대 일본에서 약30개소의 堆肥化 플랜트가 可動되었다가 1976년에는 8개소가 조업하고 있는 정도지만 최근 國內에도 유기농업의 주목으로 재차 堆肥化 處理에 대해 관심이 높아지고 있다.

현재 우리나라 쓰레기의 處理에는 많은 어려움이 있다. 堆肥化 處理이전에 유기성분을 따로 分類하여 收去해야 하기 때문이다.²²⁾

쓰레기로부터 연탄재등 固形成분과 플라스틱및 금속성분을 分離하여야 하고 적용공법에 따라 事前處理가 있어야 한다.

21 崔義昭, 「廢棄物處理와 資源化」, 淸文閣, 1991, pp.437-438

22 鄭南朝, 「都市廢棄物」, 東和技術, 1991, p.133

堆肥化에 前提條件은 쓰레기성분의 부패처리후에 肥料成分으로 가치가 있어야 하는데 즉 肥料는 질소와 인성분을 충분히 保有하여야 한다. 일반적으로 쓰레기에는 질소성분이 부족하여 부패처리후 질소성분을 添加하기도 한다.²⁴⁾

堆肥化는 주로 음식찌꺼기등의 쓰레기들로 유기물을 미생물학적 부패발효과정을 거쳐 유기물을 分解하여 농작물이 쉽게 이용할 수 있는 段階까지 肥料化한 것으로 工程을 단계별로 보면 쓰레기를 분리, 분쇄, 부패소화의 過程을 거치며 堆肥化工法의 種類를 크게 대별하면 첫째로 퇴비단공법과 둘째로 기계적공법이 있다.

1) 퇴비단工法

폐기물을 단으로 쌓아 堆肥化시키기 위해서는 폐기물을 運搬하거나 뒤집는 장비의 運轉에 지장이 없으며, 또한 퇴비로부터의 침출수가 표층으로 스며들지 않도록 포장된 장소가 적합하다. 소요면적은 대략 4ha/100,000인 것으로 알려져 있는데 이는 미국의 경우다. 또한 강우시에 강우에 의하여 범람되지 않도록 차집거가 設置되어야 하며, 또한 퇴비단은 지붕으로 씌우는 것이 좋다. 그리고 바람이 많이 부는 경우에는 방풍벽이 설치된다.

퇴비단을 뒤집는 이유는 필요한 酸素를 供給하고, 또 병원균을 열과 接觸시켜 죽이기위한 것으로 외부의 폐기물은 내부로, 내부의 폐기물은 외부로 가도록 뒤집어야 效果的이다. 폐기물만 가지고 堆肥를 만드는 경우에는 3日 1회씩 뒤집으면 충분한 酸素가 供給되나, 슬러지를 섞는 경우, 즉 水分이 많은 경우에는 1日 1회씩 뒤집어야 한다. 또한 폐기물을 자주 뒤집으면 다져지는 것이 防止되어 공기의 疏通이 원활하게 된다.

23 연세대학교 환경공해연구소, 「環境公害」, 1990, p.118

슬러지를 폐기물에 섞어 퇴비를 만들 때에는 폐기물을 먼저 놓고, 그 위에 슬러지, 다시 그 위에 폐기물을 놓아야 하는데 뒤집더라도 잘 섞이지 않는 단점이 있어 결국 슬러지가 덩어리가 되어 嫌氣性 狀態로 냄새가 나게 된다. 사실상 폐기물과 슬러지를 함께 섞는 이유는 슬러지내의 공소분을 이용하며, 또한 슬러지내의 중금속류를 폐기물로 稀釋시키며, 슬러지내의 수분을 폐기물에 흡수시키는 일종의 Bulking Material로 폐기물을 이용하기 위한 것이다.

퇴비단을 운영하기 위해서는 퇴비단을 뒤집으며 아울러 공기를 供給하는 장치가 필요하며 공기를 注入시키는 方法으로는 구멍이 많이 뚫린 관을 퇴비단 밑바닥에 깔은 후에 공기를 注入하거나 또는 공기를 뽑아내는 方法이 사용된다. 공기를 뽑아내는 경우에는 잘 양생된 堆肥속에 그 공기를 불어 넣어 냄새를 除去시킨다. 공기량은 12m×6m×2.5m 높이의 퇴비단에 있어 미국의 경우에는 약 5m²/min이면 되는 것으로 알려지고 있다. 효과적인 공기 供給을 위해서는 폐기물의 입자크기가 均等하고, 공의 형상이며, 다져지지 않아야 하므로 水分이 많다거나 하면 問題가 되며, 또한 종이류는 말뽕을 일으키며 퇴비화의 소요기간은 최소한 2주 이상이 필요하다.²⁴⁾

퇴비단공법(야적방식)에 대표적인 方法으로 Windrow법이 있으며 강제통풍식, 강제흡입식, 자연통풍식으로 區分되고 있다.

① 윈드로우 방법 (Window)

윈드로우(Windrow) 퇴비단방법을 간단하게 요약해 보면 다음과 같다.

전처리를 거친다음 50mm 이하로 분쇄하여 쓰레기를 높이 2m 정도의 반구형으로 쌓거나 길다란 Windrow형으로 쌓고 가끔씩 뒤섞는다. 또한 여기에 하수 및 분뇨를 섞기도 하고 (질소량 조정) 부패 소화시켜 제품(비료)를 生産하는 方法이다.

24 崔義昭, 「前掲書」, 1991, pp.440-441

이방법은 넓은 부지와 많은 인력이 요구되어 근래에는 기타 機械化 方法이 많이 개발 되었다.

Windrow방법은 1일 200톤 처리량에 소요부지가 220~240 km²가 필요하며 기타 기계적 방법은 32~40 km²가 필요하다. 또한 가장 적은 중력이 소요되며 인부는 퇴비장 퇴비화 처리장의 크기와 비례한다.

2) 機械的 工法

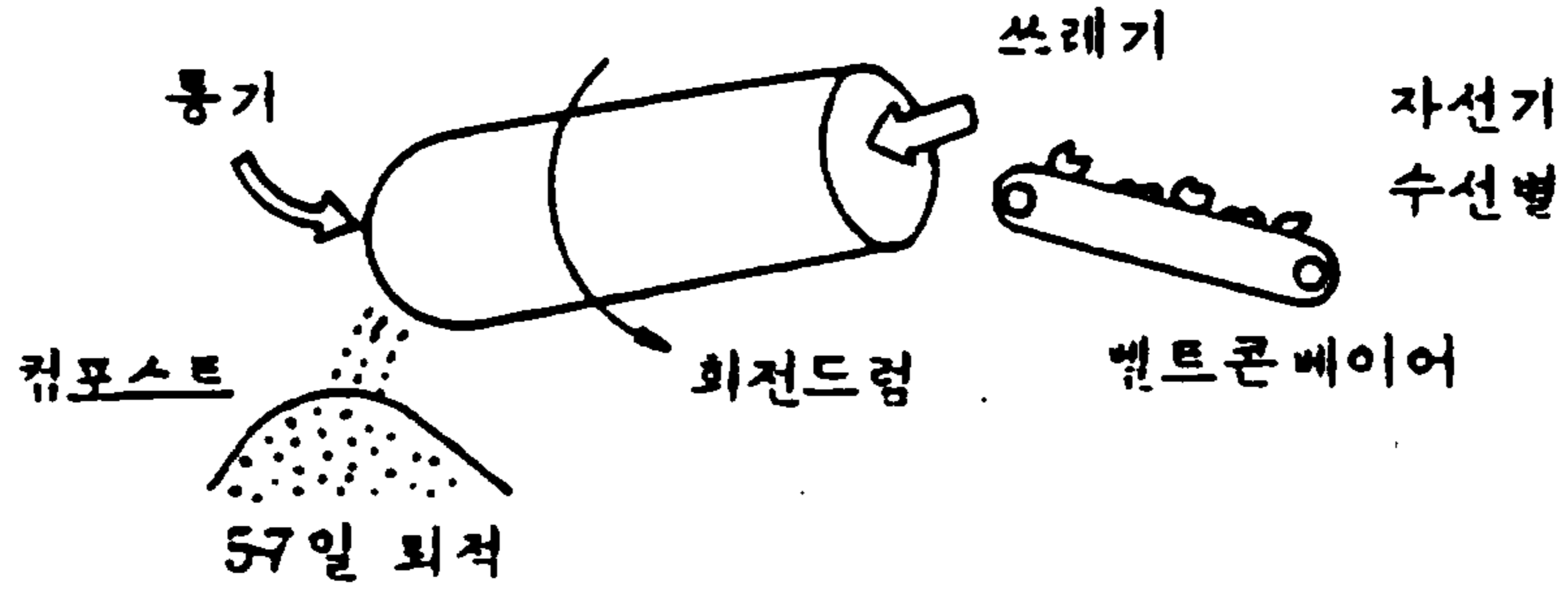
퇴비단공법은 어느 일정한 밀폐된 장소를 이용하지 않으나, 밀폐된 장소에서 堆肥를 만드는 工法을 機械的 工法이라고 부른다. 機械的으로 공기의 供給과 混 合을 시키며, 또한 생산된 堆肥를 반송시켜 종균으로 이용하는 이 工法에 의한 堆肥化는 단시간에 이루어지나 분해가 쉬운 것만이 단 기간내에 分解되므로 分解 가 어려운 것은 다시 分解되도록 하여야 한다.

다노식 方法(Dano Biostablizer)으로 요약해 보면, 開發된지 오래되나 效果的 인 方法으로 알려지고 있는 이 방법은 길이가 약25m, 직경이 3.5m인 鐵管에 폐 기물을 注入하여 회전시켜 堆肥를 만드는 方法이다. 이 鐵管은 수평으로부터 약 5도가량 기울어진 채, 1.5~5.0 rpm으로 회전하는데 注入된 폐기물은 회전에 의하 여 서로 부딪쳐 분쇄되며, 공기는 공기주입관에 의해 供給된다. 퇴비단공법에 비 해 공소가 유실되는 경향이 있으며, 해당기간은 1~3일 가량으로 폐기물을 그대로 注入시키게 設計되었으나 미국에서는 粉碎시켜 注入시킨다. 이렇게 하여 생산 된 퇴비는 퇴비단 공법으로 약5~6週가량 다시 부숙시켜야 한다.

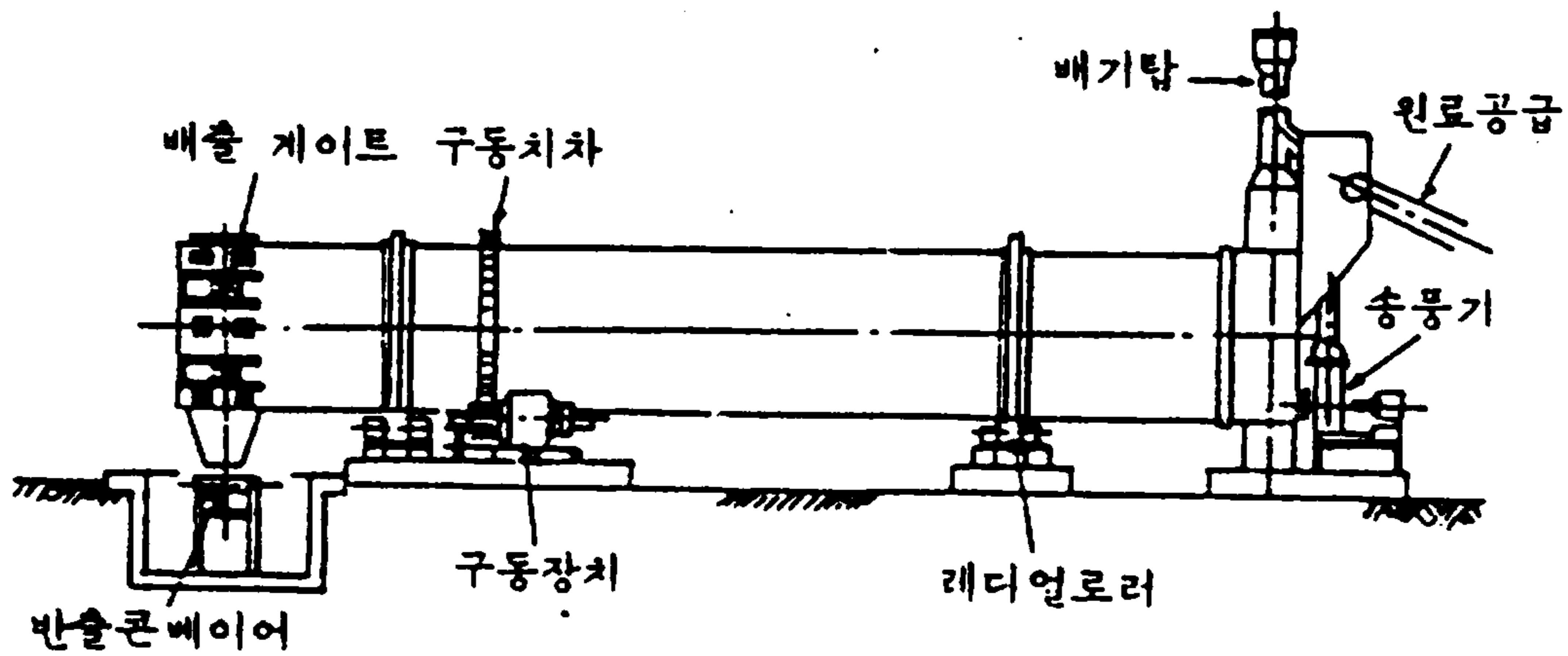
<圖 3 - 12>은 다노식 발효조의 처리과정을 도식화 한 것으로 다음과 같이 설 명한다.

〈圖 3 - 12〉 다노식발효조

2~3일 50~60℃



컴포스트화 처리



平岡正勝 著 「신체계 토목공학91 폐기물처리」기보당 (1980)

다노식 퇴비화 處理 순서를 요약하면 쓰레기를 分離 選別(자선기나 손선별)하여 유리, 금속 프라스틱같은 부패하기 어려운 것을 미리 除去한 뒤에 콘베이너등으로 로타리 킬른(회전드럼)형의 발효조에 쓰레기를 供給하고 회전 발효조에서 철제로서 출구쪽에 약 10도 전후의 구배를 가지고 공기의 注入을 받으면서 晝夜 연속 천천히 회전하며 퇴비화한다.²⁵⁾

2. 堆肥化工法上的 現實的인 問題點

쓰레기로부터 堆肥化하려면 먼저 연탄재와 고형성분과 플라스틱 및 금속성분을

25 鄭南朝, 「前掲書」, 1991, pp.134-135

분리하여야하고 採擇된 공법에따라 事前處理를 해야한다. 일반적으로 쓰레기는 질소성분이 부족하여 부패처리후 질소성분을 添加하는 方法으로 處理하고 있다. 또한 퇴비화 처리시 시설비와 넓은 부지가 필요하며 건설비가 많이 든다는 점과 퇴비화로 생산된 상품이 농촌에 還元될 수 있는가의 與否다. 현재 퇴비화 상품과 화학비료의 경합문제 需要의 계절변동, 안정성, 위생문제로 유해한 중금속류가 含有되어 작물에 영향이 없는지의 與否이며 도시쓰레기의 경우 유리금속이 혼재된것을 100% 안전하게 除去할 수 있는 技術蓄積이 안되었다. 퇴비화는 폐기물의 재사용이라는 측면에서 매우 좋은 장점을 가지고 있으나 퇴비생산후의 가장 큰 문제로 堆肥를 어느곳에 사용하느냐 하는 것이다. 즉 가져다 쓸려는 사람이 적다는 것으로 특히 대규모 생산시설일수록 그 문제가 심각하다.

堆肥의 사용을 忌避하는 이유는 퇴비의 비료가치에 비하여 부피가 너무 크며 화학비료에 비하여 농토에 살포하기가 어렵다는 점이다. 퇴비내의 비료가치는 N이 0.4 ~ 1.6 % ,P가 0.1 ~ 0.4 % , K이가 0.2 ~ 0.6 % 가량에 불과하며 슬러지를 混合시키면 비료함량이 증가된다. 이러한 堆肥의 비료함량과는 관계없이 堆肥化에 의하여 폐기물의 부피는 그렇게 감소하지 않으며 堆肥生産 施設에서의 냄새유발이 또한 堆肥生産의 沮害要素가 되고있다.

3. 堆肥化工法の 改善方案

현재 도시쓰레기 퇴비화처리는 재고된 형편이나 많은 檢證을 거쳐 실용화 단계로 확대되어야 할 영역이다. 먼저 농촌지대에서 發生되고 있는 짚, 낙엽류, 가축분뇨부터 퇴비화 처리하여 商品의 신뢰를 쌓은뒤, 농촌과 연결고리가 되어야 할 것이며 국내에서 많은 연구진이 이 分野에 進出하여야 한다. 국내에서 初步的段階로 음식쓰레기 퇴비화 기계와 가축분뇨퇴비화기계가 많이 開發되어 있기

때문에 活用하여 技術蓄積에서 앞으로 도시쓰레기퇴비화 처리의 일부분을 차지
해야할 것이다. 먼저 비료로서 좋은 商品이 만들어져야하는데 제조건을 살펴보
면은 병원성 미생물및 기생충란이 완전히 死滅되어 있어야 되고 유리 플라스틱
등이 除去되어 농업용으로 適合되어야 된다. 퇴비화처리의 성공화 열쇠는 농촌의
還元 어봉다. 즉 확실한 퇴비의 시장성 여부로 퇴비화제품을 商品으로 본다면,
화학비료와의 경합, 수요 계절변동의 대처능력, 安定性·衛生性の 問題 특히 유
해한 중금속류의 무해화 처리기술을 開發하여 市場을 開拓해야 할 것이다.

4

結 論

政策的 提示

第 4 章 結論

한국은 1960년대이후 高度 經濟成長에 의해 현재는 생활수준이 괄목할 만한 向上을 가져왔고 인구의 대도시의 集中하는 現狀을 초래한 결과 각종 폐기물의 量이 增加하고 다양해져서 都市 固形廢棄物의 處理가 社會的 問題로 등장하고 있다. 이러한 폐기물의 汚染은 제3의 環境公害로서 대기, 수질, 토양오염의 근원이 되고 있는바 근래에 와서 폐기물처리에 대한 관심과 중요성이 集中되고 있다. 廢棄物 處理 方法으로 빈번히 사용되고 있는 일반 매립방법은 지정된 場所의 일반매립시설을 주민들이 반대하고 민원을 提起하는 등의 어려운 문제에 부닥치고 있다. 또한 고품폐기물의 衛生埋立에 의해 處理하려는 政策도 해당 주민들에 의해 거무되고 있어서 처리공간의 문제가 提起되고 있다. 이러한 폐기물 처리정책을 뒷받침하기 위한 근본적인 對策이 樹立되어야 할 것이다. 따라서 소각공법, 위생매립공법등의 처리방안을 深度있게 研究하고 計劃을 檢討해야할 뿐만 아니라 이 공법들을 適用하고 施設하는 데의 여러가지 問題들을 事前에 파악하여 주민들의 意見도 충분히 參照하여 決定해야 할 것이다. 좁은 국토여건을 考慮해 볼 때 폐기물 처리 施設의 確保는 국토를 效率的으로 이용한다음 측면에서 매우 중요한 政策가운데 하나이다.

상술한 바와 같은 여건하에서 각종의 폐기물처리에 관한 政策方向을 提示해 보 고자 한다.

첫째, 해마다 增加하고 있는 폐기물의 1인당 1일 배출량을 선진국 수준(1.2 ~ 1.5 kg)으로 減量하는 政策을 펼쳐나가야 한다. 이를 實現하기 위하여는 쓰레기 分離 收去는 필수적이며 쓰레기를 재활용할 수 있는 施設이 우선 되어야 하겠다. 1990년에 2.3 kg, 1991년에 2.3 kg을 넘어선 쓰레기의 1인당 1일 배출량을 漸次적으로 줄여나가는 方案을 研究하여 1차년도에는 2kg, 2차년도에서는 1.7kg, 3

차년도에는 1.5kg 4차년도에는 1.3kg등으로 줄여나가는 방법을 계속적으로 實施해야 한다.

둘째, 埋立·燒却 設置에 있어 자연환경과 주민 생활 환경에 미치는 惡影響을 최소화 하기 위한 완벽한 環境汚染防止施設이 設置되고 이러한 사실이 주민에게 널리 인식되어 폐기물관리시설의 환경 안정성에 대한 信賴를 쌓아가야 하겠다. 이러한 바탕하에서 사회 공동생활 營爲에 수반되는 최소한의 불편과 불이익은 사회구성원의 기본적 德目으로서 감수해야 한다는 기본자세가 요구된다고 본다.

셋째, 생활쓰레기의 處理에 있어서 재활용쓰레기와 매립용쓰레기, 소각용쓰레기로 최소한 가정에서부터 分離되어야 최종 처리 시설로 위생적 안정매립처리를 하고 재활용쓰레기는 재활용공장으로 보내지는 收去方法을 택해야 할 것이다.

넷째, 한국적 狀況에서는 연속소각식 燒却施設로 處理한 후 소각재를 위생매립처리하는 방법이 타당하다고 본다. 이러한 妥當性은 본 논문에서 分析, 檢討한 소각시설매립방법, 퇴비화방법 연구결과에서 얻은 결과이다.

다섯째, 앞으로 국가차원에서 폐기물을 處理하기위한 재정지원과 공사간의 협력을 증진시키도록 하는 노력과 신기술을 開發하고 導入하는데 최선을 다 해야 하겠다.

參考文獻

1. 國內文獻

- (1) 김유근외 4인, 「環境과 公害」, 서울, 형설출판사, 1992
- (2) 김안재, 「環境과 國土」, 서울, 박영사, 1986
- (3) 김정옥외 1인, 「유기질 도시 고형폐기물의 소화에 관한 연구」, 한국과학기술원, 1982
- (4) 정용외 1인, 「人間과 環境」, 지구문화사, 1992
- (5) 권숙표, 「환경대책총람」, 한국환경교육협회, 1991
- (6) 정남조, 「都市廢棄物」, 서울, 동화기술, 1991
- (7) 박창근, 「環境汚染概論」, 서울, 동화기술, 1991
- (8) 신현국외 1인, 「환경과학총론」, 지구문화사, 1992
- (9) 신현덕, 「환경정책론」, 서울, 동화기술, 1992
- (10) 한상욱외 1인, 「쓰레기재활용」, 서울, 예경, 1992
- (11) 최무용, 「물과 건강」, 서울, 자유출판사, 1992
- (12) 최의소, 「廢棄物處理와 資源化」, 淸文閣, 1993
- (13) 최상복, 「환경학기론」, 배영출판사, 1988
- (14) _____, 「쓰레기처리 시설 구조지침및 해설」, 환경처, 1991
- (15) _____, 「전북廢棄物處理 基本計劃」, 전라북도, 1993
- (16) _____, 「전국 일반쓰레기 처리실적및 계획」, 환경처, 1992
- (17) _____, 「폐기물소각로 설계및 오염물질 처리 기술」, 환경처, 1991
- (18) _____, 「환경백서」, 환경처, 1991

- (19) _____, 「환경자료스크랩」, 김제시환경보호과, 1992
- (20) _____, 「쓰레기위생매립장설계」, 김제시, 1992
- (21) _____, 「아파트쓰레기 수서방안 연구」, 대한주택공사, 1991
- (22) _____, 「環境公害」, 연세대 환경공해연구소, 1991
- (23) _____, 「자원재생」, 한국자원재생공사, 1991~1993.2
- (24) _____, 「환경산업리포트」, (주)한국산업정보센터, 1992.10~1993.2
- (25) _____, 「소각로설비사양」, (주)요업개발, 1992
- (26) _____, 「환경과 기업」, (주)럭키, 1993
- (27) _____, 「폐기물」, 중앙환경신문사, 1993.3~1993.5
- (28) _____, 「도시화와 생활환경전망」, 지방행정, 1990.7

<논문>

- (1) 김병태, 「우리나라 도시 고형폐기물의 퇴비화에 관한 연구」,
환경보전회보, 1984
- (2) 김종오, 「都市固形廢棄物 管理의 問題點과 改善方案에 관한 研究」,
한국과학기술원, 1986
- (3) 고찬영, 「都市固形廢棄物의 管理시스템에 관한 研究」,
전북대 환경대학원, 1992
- (4) 권속표·정용, 「국민소비성향에 따른 고형폐기물의 배출양상과 환경오염에
미치는 영향」, 대한보건협회, 1978
- (5) 박후원, 「도시폐기물의 효율적관리를 위한 기초자료연구」,

고려대학교, 1988

(6) 정문식, 「고형폐기물에 의한 환경피해와 그 대책」, 연세대, 1976

(7) 정용·권숙표, 「생활쓰레기발생양상변화와 그 처리에 대한 투자비용분석」,
연세대, 1982

(8) 이승무, 「도시폐기물 매립지 안정도 조사연구」, 연세대, 1981

ABSTRACT

A Study on Treatment Methods of Solid Waste -With Special Emphasis on Life Solid Waste-

Kang, Won Seok

Major in General administration

Graduate School of Administration

Hansung University

1. With the arrival of a high standard of civilization, the amount of solid wastes is increasing enormously day after day. And the problems associated with solid wastes, one of which is the careless disposal of solid wastes, are coming up as serious social concern.

2. Even though people have begun to have an interest in burning up wastes and re-use of waste materials including making bio-degradable industrial products, our country is still largely dependent upon burying wastes in landfills up to 90% of total amount of wastes.

It is expected that there would not be much left to bury wastes in the light of the situation of the western industrialized countries.

3. The government official and private organizations by ways of securing the landfills and making them innocuous to the local population are facing up-hill battles in finding dump sites for solid wastes since the NIMBY synd

rome has struck the nation

4. This study deals an that the deterioration of the environmental pollution can be prevented when the appropriate and sanitary disposal method is developed, checked and applied to the waste disposal facilities.

5. It is required of the government to change the current way of burying solid wastes to that of burning up solid wastes through financial support. The government as well should set up a policy by which it can make a wide disposal processing area in a bid to bring the security, harmlessness and reduction of wastes, keeping the country from having a lot of scattered landfills.

ABSTRACT

고형폐기물의 처리방안에 관한 연구 -생활쓰레기를 중심으로-

한성대학교 행정대학원
일반행정전공 강원석

1. 고도의 문명사회의 도래와 배출되는 고형폐기물의 양은 가히 폭발적으로 증가하고 있으며 고형폐기물의 양은 가히 폭발적으로 증가하고 있으며 이에 따른 환경오염문제와 폐기물의 적정처리 및 처분은 심각한 사회문제가 되고 있다.
2. 최근 폐기물의 소각과 재활용에 대한 관심이 크게 높아지고 있으나 아직까지 폐기물은 매립에 90%를 의존하고 있으며 앞으로 선진국의 예를 볼 때 폐기물의 매립은 일정한 비중을 차지할 것으로 전망된다.
3. 최근 전국각지에서 매립지확보난과 기존매립지의 안정화, 무해화 등 환경보전 문제에 각 자치단체가 각 지역의 지역이기주의 [NINBY] 현상으로 고형폐기물 처리를 위한 매립장 확보에 한계에 봉착되어 있다.
4. 본연구는 고형쓰레기의 처리를 위생적인 공법으로 연구·검토한 후 기본방향을 설정하고 구체적인 처리 공법을 채택, 적절한 처리가 이뤄져야 환경오염을 방지할 수 있다는 것을 강조한다.
5. 앞으로 도시고형폐기물의 처리는 한국적상황에서 소각처리시스템으로 전환되도록 정부는 재정지원대책을 강구하고 폐기물처리의 안정화(소각제), 무해화, 감량화를 가져와 좁은 국토에서 폐기물의 매립으로 국토의 누더기현상을 만들지 않도록 광역처리같은 제도적 장치가 요망된다.