

---

碩士學位論文

# 濟州道 生活쓰레기의 效率的 管理方案에 관한 研究

指導教授 夫 萬 根



行政學科 一般行政專攻

洪 基 正

1995年 7月 日

# 濟州道 生活쓰레기의 效率的 管理方案에 관한 研究

指導教授 夫 萬 根

이 論文을 行政學 碩士學位 論文으로 提出함.

1995年 7月 日

濟州大學校 行政大學院

行政學科 一般行政專攻



洪基正의 行政學 碩士學位論文을 認准함.

1995年 7月 日

審査委員長 韓 三 寅

委 員 金 秀 吉

委 員 夫 萬 根

# 目 次

I. 序 論 .....	1
1. 研究의 目的 .....	1
2. 研究의 方法 .....	3
3. 研究의 範圍 .....	4
II. 쓰레기에 關한 理論的 考察 .....	5
1. 生活쓰레기의 概念 .....	5
1) 生活쓰레기의 定義 .....	5
2) 廢棄物의 分類 .....	7
2. 쓰레기從量制의 概念 .....	8
1) 쓰레기從量制의 定義 .....	8
2) 쓰레기從量制 導入의 意義 .....	9
3) 쓰레기從量制의 環境的·經濟的 效果 .....	11
3. 生活쓰레기의 發生過程 및 現況 .....	14
1) 發生過程 .....	14
2) 發生現況 .....	15
III. 쓰레기의 處理 實態 .....	21
1. 收去 및 運搬過程 .....	21
1) 收去 및 運搬體系 .....	21
2) 收去方法 .....	22
3) 收去 및 運搬實態 .....	24
2. 處理過程 .....	31
1) 處理方法 .....	31
2) 處理實態 .....	34
3. 管理行政 및 財政 .....	37
1) 管理行政 現況 .....	37
2) 管理財政 現況 .....	39

IV. 外國의 쓰레기 發生 및 處理實態 .....	49
1. 國家別 廢棄物 分類 體系 .....	49
2. 發生現況 .....	51
3. 處理實態 .....	56
4. 國家別 쓰레기 管理狀況 .....	58
V. 쓰레기의 效率的 管理方案 .....	73
1. 쓰레기의 再活用 및 資源化 .....	73
1) Recycle Center 設置 .....	75
2) 廢止 再生工場 設置 .....	79
3) 飲食物 쓰레기의 資源化 .....	85
2. 쓰레기의 減量化 .....	94
1) 燒却處理 .....	95
2) 壓縮結束埋立 .....	101
3) 破碎處理 .....	104
4) 스티로폴 鎔熔 處理 .....	108
5) 建設廢棄物 中間 處理 .....	109
3. 管理行政 및 財政의 改善 .....	114
1) 管理行政 改善 .....	114
2) 管理財政 改善 .....	119
4. 環境教育을  통한 住民意識轉換 .....	123
1) 環境教育의 意義와 必要性 .....	123
2) 環境教育의 對象과 方法 .....	124
VI. 結 論 .....	126
參考文獻 .....	130
英文抄錄 .....	136

## 表 目 次

〈표 1〉 년도별 쓰레기 발생 현황.....	16
〈표 2〉 제주도내 종류별 쓰레기 발생 현황 .....	18
〈표 3〉 시·도별 쓰레기 발생량 비교.....	20
〈표 4〉 쓰레기수거 형태별 특성 비교.....	23
〈표 5〉 도시별 수거주체 및 방법의 비교 .....	27
〈표 6〉 전국 쓰레기의 수거주체별 처리 현황 .....	29
〈표 7〉 쓰레기 처리방법별 운전 및 자본비용 .....	32
〈표 8〉 1993년도 제주도의 생활쓰레기 처리 현황 .....	34
〈표 9〉 우리나라 생활쓰레기의 처리방법별 처리 현황 .....	36
〈표 10〉 제주도내 환경미화원 연령별 현황 .....	39
〈표 11〉 제주도 쓰레기 관리 재정 분석.....	40
〈표 12〉 제주도 쓰레기 관리 비용 분석.....	41
〈표 13〉 제주도 쓰레기 관리비 내역 분석.....	42
〈표 14〉 제주시 청소대행업소 비용별 구성 비교.....	44
〈표 15〉 제주시 환경미화원 임금 변동 현황.....	45
〈표 16〉 전국 쓰레기 관리 예산 현황.....	46
〈표 17〉 시·도별 쓰레기 관리재정 자립도 .....	48
〈표 18〉 국가별 폐기물 발생량.....	52
〈표 19〉 국가별 도시폐기물 발생량.....	53
〈표 20〉 국가별 도시폐기물의 구성 비율 .....	55
〈표 21〉 국가별 쓰레기 소각율 비교 .....	56
〈표 22〉 국가별 도시폐기물 처리방법.....	57
〈표 23〉 미국의 도시고형폐기물 회수와 처리 .....	61

〈표 24〉 일본의 쓰레기 배출량.....	64
〈표 25〉 일본의 쓰레기 처리방법별 상황 .....	66
〈표 26〉 제주도내 재활용품 수집 현황 .....	78
〈표 27〉 년도별 폐지사용량 .....	81
〈표 28〉 제주시의 하수슬러지 발생 및 처리실태.....	93
〈표 29〉 제주시의 쓰레기 수거 밀도 .....	102
〈표 30〉 Ball Fill과 Conventional 비교 .....	103
〈표 31〉 주요 대형생활쓰레기 폐기량 예측 결과.....	106
〈표 32〉 제주도내 대형생활쓰레기 발생 현황 .....	107
〈표 33〉 제주도내 건설폐기물 발생량.....	111
〈표 34〉 제주도의 년도별 지방재정 자립도 .....	120



〈그림 1〉 폐기물 분류 체계도 .....	7
〈그림 2〉 쓰레기 수거체계 개념도 .....	21
〈그림 3〉 제주도의 쓰레기 수거 및 운반과정 흐름도.....	26
〈그림 4〉 자원재활용의 구조.....	74
〈그림 5〉 재활용품 분리수거 일원화 체계.....	76
〈그림 6〉 한국의 연간 폐재 배출량의 추정 .....	111

# I. 序 論

## 1. 研究의 目的

폐기물 문제는 인류의 역사와 함께 공존되어 왔다고 할 수 있는데 인구가 적고 집단적으로 생활하지 않았을 때는 그 문제가 잘 노출되지 않았으나<sup>1)</sup> 인구의 증가와 생활수준 향상으로 폐기물 처리문제는 세계 각국의 공통된 관심사로 등장하게 되었다. 불과 20년 전만 해도 소수의 선진공업국들에 특유한 문제로서 풍요하게 가진 자들의 즐거운 비명으로만 들렸던 환경오염문제<sup>2)</sup>는 인구의 폭발적인 증가, 개발도상국의 경제발전과 공업화, 그리고 생활수준의 향상 등으로 폐기물이 나날이 증가하여 환경오염은 범세계적인 문제가 되고 있으며<sup>3)</sup>, 이와 반대로 자원은 점차 고갈되어 가고 있다. 이러한 현상은 우리나라의 경우에 있어서도 마찬가지임은 주지의 사실이다.

우리나라는 지난 60년대 초부터 시작된 경제개발계획의 성공적 추진으로 고도의 경제성장과 더불어 사회, 문화적으로 많은 변화를 경험하면서 모든 분야가 괄목할만한 발전을 이룩하여 왔다.<sup>4)</sup>

하지만 이 기간동안의 국가정책은 경제우선 및 개발활동의 적극화에 주력한 반면 환경문제는 소홀히 다루어졌다. 그러나 70년대, 80년대를 거치면서 인구의 급격한 증가와 도시화 및 과학기술의 발달, 공업화에 따른 쓰레기의 발생량은 해마다 증가하고 있으며 특히, 플라스틱류의 함유율 증대, 신제품의 출현 등으로 폐기물의 질이 다양화되고 있어 쓰레기 처리를 더욱 어렵게

1) 崔義昭 외, 「한국 도시개발론」, 일지사, 1990, p. 257.

2) 지구환경 문제는 ① 지구의 온난화 ② 오존층 파괴 ③ 越境대기오염(산성비) ④ 열대림 파괴 ⑤ 생물다양성 소멸 ⑥ 유해폐기물 국가간 이동 등을 들 수 있다.

3) 金政炫 외, 「환경과학」, 도서출판 동화기술, 1992, p. 25.

4) 李鐘益, “지역개발과 충청도민 정신운동” 지역개발과 도민 정신 운동에 관한 세미나, 충북지역 재활회, 1986, p. 1.

하고<sup>5)</sup> 있다. 그 결과 정부뿐만 아니라 모든 지방자치단체가 이와같이 증가 일로에 있는 심각한 폐기물 처리에 고심하고 있는 실정이다. 폐기물 처리는 고심한 만큼 쉽게 해결되지 않고 있는 것이 지금의 현실이다. 이와 같이 해결이 쉽지 않은 것은 시대적인 현상으로서 불가피하게 쓰레기가 증가될 수밖에 없는 이유도 있지만 많은 사람들이 쓰레기문제에 대하여 매우 복잡하게 연관되어 있기 때문이다. 즉, 쓰레기 처리에는 원인제공자인 시민, 직접 일선에서 수거와 처리를 담당하는 미화원, 그리고 정책을 수립 집행하는 정부와 지방자치단체등이 서로 연관되어 있는 것이다.

따라서 쓰레기문제를 효율적으로 해결하기 위해서는 국가적인 쓰레기 관리 정책과 함께 지방자치단체별로 실정에 맞는 효율적인 관리방안이 강구되어야 하며, 시민 모두가 쓰레기 문제에 책임이 있음을 인식하여 문제해결에 적극적인 이해와 협력이 있어야 할 것이다.

제주도에서 발생하는 생활쓰레기의 양은 1991년까지는 매년 증가하여 왔으나 1992년도부터 추진하고 있는 “쓰레기 감량 및 재활용 운동”의 결과 다소 줄어드는 추세에 있다. 그러나 쓰레기로 인한 환경오염, 쓰레기의 효율적인 처리를 위한 매립지의 확보, 소각시설 등 처리예산의 증가와 함께 재활용 쓰레기의 자원화 등의 문제가 주요한 사회문제로 대두되고 있다.

이에 따라 본 연구는 국제화를 지향하는 2000년대의 생활쓰레기의 감량화, 무해화, 자원화를 위한 재활용화 또는 인간과 자연이 조화된 쾌적한 생활환경을<sup>6)</sup> 조성키 위해 제주도의 쓰레기 발생 및 처리실태를 분석하고 효율적인 관리방안을 모색하는데 목적을 두었다. 특히, 제주도는 전국에서 처음으로 실시한 쓰레기 종량제를 성공적으로 추진한 지역으로 평가받아<sup>7)</sup> 쓰레기처리

5) 李鐘益, 「한국지방자치론」, 박영사, 1989, p. 349.

6) 광주직할시 연구단, “도시쓰레기의 처리와 도시행정의 과제”, 제27회 지방행정 연수대회 발표 논문, 내무부 지방행정연수원, 1988, p. 10.

7) '94년 종량제 추진 우수市로 선정 “쓰레기 종량제 추진 사례” VTR제작 '95.1.1일부터 종량제 실시 지역주민 홍보자료로 사용중임.

에 획기적인 계기를 마련하게 된 지역이기 때문에 본 연구에서 제시하는 정책대안은 각 지방자치단체에 시사하는 바가 클 것이라는 점에서 연구의 의의를 찾고 싶다.

## 2. 研究方法

본 연구에서는 선행 연구문헌의 분석, 국내쓰레기 처리실태 조사, 외국의 쓰레기 처리시설 견학, 면담, 연구자의 청소행정에 대한 경험 등 이론적 연구와 경험적 연구방법을 병행하였다.

연구문헌의 분석은 환경처에서 발행하는 환경백서와 각종 통계 및 지침, 대학 연구기관을 비롯한 관련 연구소에서 발표한 보고서와 논문, 서울시 등 지방자치단체에서 전문연구기관에 의뢰하여 실시한 쓰레기 처리에 대한 용역 보고사항을 활용하였으며, 외국의 정부기관 등에서 발간한 전문서적과 통계 자료도 참고하였다.

실증적 체험을 위하여 도내 12개 매립장과 재활용품 중간처리 사업장을 직접 방문하여 처리실태를 조사하였고, 수도권지역 쓰레기를 처리하고 있는 김포해안매립장, 부산 을숙도매립장을 비롯한 주요 도시의 소각장, 재활용센터, 재생공장 등 국내 주요 쓰레기 처리시설을 견학하여 자료를 수집하였다. 또 쓰레기 종량제가 세계적으로 가장 잘 실시되고 있고 재활용품 분리수거와 감량처리가 잘 이루어지고 있는 독일, 스위스 등 선진 4개국의 가정과 사업장에 대한 쓰레기처리 실태를 조사하고 소각장, 재활용 중간집하장, 재생공장 등을 견학하여 제주도의 쓰레기 처리실태와 비교하여 많은 참고자료로 삼았다.

한편 연구자가 제주시 청소행정 실무 책임자로 2년동안 근무하면서 수행해 온 쓰레기 처리경험을 실증적 자료로 활용하였으며, 도내 4개 시·군 청소 실무자와 환경미화원은 물론 전국 15개 시·도 청소 실무책임자를 직접 면담한 결과를 보조자료로 활용하였다. 그리고 폐기물학회 등 환경관련 단체에서

개최한 세미나에 참석하여 얻은 전문가들의 발표 및 토론내용도 참고자료로 활용하였다.

### 3. 研究의 範圍

본 연구에서는 생활쓰레기, 즉, 의식주 등 일상생활에 수반하여 발생하는 고형폐기물(municipal solid waste)로서 가정에서 배출되는 가정쓰레기, 시장 및 상가에서 배출되는 영업장 쓰레기, 제조업소·관공서·사무실·학교 등에서 배출되는 업무쓰레기를 연구 대상으로 하였으며 대상지역은 제주도 지역으로 한정하였다.

1993년도 기준으로 볼 때 제주도에서 발생하는 쓰레기 중 특정폐기물의 양은 1.1%에 불과하고 처리도 국가(환경부)가 하고 있으며, 산업일반폐기물의 양은 13.8%이지만 100% 재활용됨으로써 적정 처리되고 있다. 그러나 폐기물관리법상 처리주체가 지방자치단체가 되는 생활쓰레기의 양은 전체 폐기물의 85.1%에 이르고 있는데 이 중 많은 양의 쓰레기가 비위생적이고 부적정하게 처리되고 있다. 이러한 실정을 감안하여 본 연구에서는 생활쓰레기로 연구대상을 한정하였다. 또한 생활쓰레기는 지역에 따라 성상이 다를 뿐만 아니라 발생량도 많은 차이가 생기고 있어 그 처리방법도 달라져야 하기 때문에 전국을 대상으로 하여 연구하는 데는 한계가 있어 대상지역을 제주도 지역으로 한정하였다.

한편 본 연구의 논술체계는 다음과 같다. 제1장에서는 연구를 하게 된 목적, 방법 등을 기술 하였으며, 제2장에서는 쓰레기에 관한 이론적 고찰, 특히 쓰레기종량제 도입의 의의와 효과를 구체적으로 살펴보았다. 제3장에서는 제주도에서 발생하는 생활쓰레기 처리실태를 분석하였으며, 제4장에서는 외국의 쓰레기 발생 및 처리실태를 선진국 중심으로 살펴보았다. 제5장에서는 앞에서 고찰한 내용을 토대로 제주도 생활쓰레기의 효율적인 관리방안을 모색하였으며, 제6장에서는 연구 결과를 요약하고 결론을 제시하였다.

## Ⅱ. 쓰레기에 關한 理論的 考察

### 1. 生活쓰레기의 概念

#### 1) 生活쓰레기의 定義

##### (1) 法的 定義

폐기물의 명칭은 오물청소법에서의 오물, 폐기물관리법상의 일반폐기물, 산업폐기물 및 특정폐기물, 자원의 절약과 재활용 촉진에 관한 법률에서의 재활용성 폐기물 등 매우 다양하다. 오물청소법에서의 汚物은 쓰레기에 관련된 모든 것을 포함하고 있는 것으로 표현되고 있으나<sup>8)</sup>, 1986년 폐기물관리법 제정으로 폐기물은 산업폐기물과 일반쓰레기, 분뇨를 의미하게 되었으며 1991년 오수·분뇨 및 축산폐수에 관한 법률의 제정과 함께 폐기물관리법이 全文改正되어 분뇨가 폐기물에서 제외됨에 따라 일반폐기물과 특정폐기물로 범위가 축소되었다.

폐기물이라 함은 우리들의 생활 또는 산업활동에 따라 발생하는 쓸모없는 액상 또는 고형물을 말한다.<sup>9)</sup> 폐기물관리법 제2조에 의하면<sup>10)</sup> “폐기물이라 함은 쓰레기, 연소재, 汚泥, 폐유, 폐산, 폐알카리, 동물의 사체 등으로서 사람의 생활이나 사업활동에 필요하지 아니하게 된 물질”을 말한다. 또한 “일반폐기물이라 함은 특정폐기물 이외의 폐기물을 말하며, 특정폐기물이라 함은 사업활동에 수반하여 발생하는 오니, 폐유, 폐산, 폐알칼리, 폐고무, 폐합성수지 등 환경 및 국민보건에 유해한 물질”이라고 정의하고 있다. 따라서 생활쓰레기는 법적용어는 아니지만 폐기물중에서 주민들이 일상생활에서 발생하는 일반폐기물의 일종이라고 하겠다.

8) 신항식 외, “퇴비화와 폐기물관리정책의 미래”, 한국자원재생공사, 1994, p. 54.

9) 李圭煥, 「도시행정론」, 녹원출판사, 1990, p. 671.

10) 法制處, 「대한민국 현행법령집」, 제39권 2호, 1994, p. 429.

## (2) 理論的 定義

폐기물이라 함은 넓은 의미로 말할 때 “사용가치가 없게 된 물질”이라고 할 수 있으며, 보다 좁게 해석하는 경우에는 넓은 의미의 폐기물 중에서 “주로 고형물질로서 매립하거나 소각하는 등의 방법으로 처리되는 물질”로 정의할 수 있다.<sup>11)</sup>

그런데, 여기서 “사용가치가 없게 된”이란 의미는 법을 집행하여 나가는 과정에서 정리되어야 할 의미인데 어떤 것이 필요한 것인가 아닌가 하는 문제는 폐기물의 재활용과 관련하여 해석상 매우 어려운 문제라 할 수 있다. 이는 특정시간, 장소 및 사람의 입장에 따라 사용가치가 없게 될 수도 있고 사용가치가 있는 자원이 될 수도 있기 때문이다.

폐기물의 개념은 국가 또는 학자들에 따라 매우 다양하게 정의되고 있는데, 이를 살펴보면 다음과 같다.

朴泰奎·尹旼燮에 의하면<sup>12)</sup> 폐기물은 생활에 관여한 노폐물 중에서 주로 고형상태의 것을 통칭한다. 그리고 보통 청소대상 물질과 일반가정에서 발생되는 쓰레기를 도시쓰레기라 칭하고, 배출장소의 특성에 의해 쓰레기를 가정, 시장, 가로, 공장, 빌딩, 항만, 중원쓰레기로 분류하였다.<sup>13)</sup>

田中勝·高月紘에 의하면<sup>14)</sup> 폐기물은 방사성 물질이 아닌 일반폐기물 중의 일부로 우리들의 생활 또는 사업활동에 따라 발생하는 쓸모없는 고형물을 의미한다. 방사성 폐기물은 방사성 물질 및 이것에 의해 오염된 것을 말하며, 그 취급은 특별법에 의해 규제되고 있다.

또한, 일반적으로 순수한 의미의 쓰레기란 어떤 물질이 사용된 후 경제성이 결여된 물질이다. 이는 인간의 재화생산과 소비로부터 발생되는 무익하고

11) 朴賢淑, “환경보전을 위한 쓰레기 문제의 합리적 처리방안에 관한 연구: 감량화 및 자원재활용 중심으로”, 석사학위 논문, 경기대학교 행정대학원, 1992, p. 19.

12) 朴泰奎·尹旼燮, 「폐기물처리개론」, 진로연구소, 1985, p. 13.

13) 상계서, pp. 19~20.

14) 田中勝·高月紘, 鄭南朝 譯, 「도시폐기물」, 녹원출판사, 1984, p. 21.

쓸모가 없어서 버려지는 물질로서 이는 물과 공기에 의해서 자연환경으로 운반되지 않은 것을 의미한다. 결국 쓰레기는 더 이상 사용할 가치가 없어서 폐기되는 모든 것으로 정의할 수 있겠다.<sup>15)</sup> 그러나 사용가치 유무는 상대적인 개념이므로 재사용의 가능성은 항상 내포하고 있음을 유의할 필요가 있다.<sup>16)</sup>

## 2) 廢棄物의 分類

폐기물의 분류는 發生源과 性狀을 기준으로 하여 사업장에서 배출되는 산업(사업장) 폐기물과 가정에서 발생하는 생활폐기물로 단순 구분할 수 있으나, 현재 폐기물관리법상의 분류는 성상 및 유해성 정도를 분류기준으로 하여 일반폐기물과 특정폐기물로 분류하고 있다.<sup>17)</sup>

### 廢棄物 分類 體系圖

<그림 1>



자료 : 환경처, 「환경백서」, 1994, p. 137.

15) 노용우, "대구시 고형폐기물의 성분변화와 그 처리실태", 경북대학교 보건대학원, 1990, p. 13.

16) 金熙東, "도시쓰레기처리 행정의 개선에 관한 연구 : 구미시를 대상으로", 석사학위논문, 계명대학교 정책개발대학원, 1991, p. 7.

17) 환경처, 「환경백서」, 1994, p. 137.

폐기물은 발생원에 따라 가정쓰레기, 상업쓰레기, 사무실쓰레기, 가로쓰레기 및 산업폐기물로 구분하기도 하는데<sup>18)</sup> 산업폐기물을 제외한 모든 쓰레기를 생활쓰레기<sup>19)</sup>로 분류하고 있다. 그리고, 처리방법에 따라 일반폐기물, 특정폐기물로 구분하기도 하며, 그 발생과정에 따라 생활폐기물, 사업폐기물로 구분하기도 한다. 또한, 배출상태에 따라 고형, 액상 또는 기체쓰레기로 구분되고, 배출원에 따라 가정, 산업, 상업, 농업폐기물로 구분되고 있다.<sup>20)</sup>

## 2. 쓰레기從量制의 概念

### 1) 쓰레기從量制의 定義

쓰레기처리수수료 제도를 그 부과방식을 기준으로 나누어 보면, 고정율방식과 서비스 기준방식, 그리고 배출량 기준방식으로 나누어진다. 고정율방식은 쓰레기의 배출량이나 서비스의 내용에 상관없이 일정한 금액을 징수하는 방식이다. 고정율방식에는 모든 주민에 대하여 일률적으로 동일한 액수를 부과하는 형태와 우리나라와 같이 소득이나 주택의 크기 또는 재산가격을 기준으로 부과하는 형태가 있다. 서비스 기준방식은 쓰레기처리에 소요되는 서비스의 내용과 노력의 정도에 따라 수수료율을 차등화하는 방식이다. 배출량 기준방식은 쓰레기의 배출량당 일정하게 하는 정율방식과 배출량의 증가에 따라 요율을 증가시키는 누진율 방식이 있다.<sup>21)</sup>

쓰레기종량제란 쓰레기처리수수료를 부과함에 있어서 배출량 기준방식을 채용하는 제도를 말한다. 즉 쓰레기를 배출하는 양에 따라 처리수수료를 내

18) 李奎煥, 전제서, p. 671.

19) 본 연구에서는 생활쓰레기와 쓰레기라는 용어는 같은 의미로 사용하고 있으며, 생활폐기물과 폐기물이란 용어도 혼용하여 사용되고 있는 경우가 많다.

20) 崔義昭, 「폐기물처리와 자원화」, 청문각, 1994, p. 301.

21) 박준우, “종량제의 필요성과 외국사례”, 환경처, 1994, p. 15

는 제도이다.

우리나라는 종량제를 시행하기 전에는 쓰레기 배출량과는 관계없이 일반가정인 경우 건축물재산세와 주민등록인구에 따라 부과하고, 일반사업장인 경우에는 사업장 면적 또는 부지면적에 따라 정액(고정율방식) 부과하여 왔으나<sup>22)</sup> 종량제 도입으로 건축물의 크기나 가액, 인구수에 상관없이 배출하는 쓰레기의 양에 따라 부과되 배출량의 증가에 따라 요율을 증가시키는 누진율방식을 택하고 있다.

## 2) 쓰레기從量制 導入의 意義

쓰레기 종량제제도의 도입은 폐기물비용에 대한 오염원인자부담원칙을 정착하고 폐기물 정책을 종래의 공급관리체제에서 수요관리체제로 전환하는데 그 의의가 있다.

오염원인자부담원칙이란 오염원인자가 자신의 환경과피(Environmental disruption)나 오염행위로 인하여 발생하는 피해와 그 피해의 복구에 소요되는 비용을 부담하여야 한다는 것으로 환경문제에 대하여 세계 각국의 예외없이 채택하고 있는 원칙이다. 환경오염(Environmental pollution)은 자신의 행위로 인하여 제3자가 피해를 보게 되는 것이며 민주사회에서는 누구나 타인에게 피해를 주는 경우에는 그 피해의 보상이나 피해의 구제에 대한 책임이 있으므로 새삼 오염원인자부담원칙이 없어도 오염비용은 오염원인자가 부담하는 것이 사회정의에 부합되는 일이다. 우리는 지금까지 환경자원에 대하여는 사유재산권을 인정하지 않고 누구나 무상으로 환경을 사용하도록 허용하여 온 결과 환경오염비용에 대한 오염원인자부담원칙이 지켜지지 않았으며 사람들은 오염행위의 사회적 비용을 의식하지 않고 함부로 오염행위를 자행하여 왔다.

---

22) 제주도, "쓰레기종량제 시행안내", 1994, p. 1

이제 우리 사회는 환경오염에 대하여 오염원인자부담원칙을 확립함으로써 환경자원에 대한 무상사용제도를 폐지하고 누구나 환경을 사용할 때는 그로 인한 피해나 오염방지 또는 복구에 소요되는 비용을 지불하도록 제도화함으로써 날로 심각해지는 환경문제에 대처하고자 하고 있다. 오염비용에 대한 오염원인자부담이 제도화<sup>23)</sup> 되면 사람은 자신들의 행위로 인한 오염비용을 자신의 비용으로 인식하게 됨으로써 오염행위를 스스로 억제하게 될 것이기 때문이다.<sup>24)</sup> 쓰레기종량제 도입의 의의는 첫째, 쓰레기 분야에 있어서 이 오염원인자부담원칙을 정착시키는데 있다. 종량제는 쓰레기를 배출하는 사람은 쓰레기의 배출로 인한 환경오염을 야기시키는 오염자이며 쓰레기처리에 소요되는 비용은 오염자인 주민으로 하여금 지불하게 하자는 것이다. 그리고 비용부담액은 오염비용의 정도, 즉 배출량의 크기에 따라 달리하자는 것이다.

엄밀히 말하면 쓰레기처리업무는 사법제도나 치안, 국방과 같은 정부고유의 업무라기보다 단지 경제적 효율성의 입장에서 정부가 담당하는 사경제적 활동에 더 가깝다. 정부의 사경제적 활동의 결과로 제공하는 서비스에 대하여는 혜택을 받는 국민으로부터 혜택의 정도에 비례하여 대가를 징수하는 것이 원칙이며, 따라서 쓰레기수수료도 배출량이 많아서 받는 혜택이 크면 많이 내는 것이 합리적이다. 그럼에도 불구하고 우리나라는 오랫동안 쓰레기 처리의무를 지방자치단체에 부여하고 있어서 주민들의 쓰레기처리에 대한 책임의식이 형성되어 있지 않다. 주민들은 쓰레기 처리비용을 지방재정에서 충당하는 것을 당연한 것으로 알고 있으며 주민들이 납부하는 쓰레기수수료도 쓰레기 처리비용에 대한 지불이라고 인식하기 보다 지방재정에 대한 일종의 납세로서 생각하고 있다. 그리하여 수수료도 일반조세와 같은 기준에서 책정되어야 한다고 믿으며 현재와 같은 재산세 기준의 수수료 책정을 당연한 것

---

23) 일례로서 환경개선 비용 부담법을 들 수 있다.

24) 박준우, 전계논문, pp. 16~18

으로 받아들이고 있다. 종량제 수수료제도는 폐기물분야에 있어서 오염자부담원칙을 정착시킴으로써 이러한 국민의 잘못된 인식을 개선하는데 목적이 있다고 하겠다.

둘째, 종량제는 지금까지의 공급중심의 폐기물정책을 수요관리중심으로 전환시키는 의의를 가진다. 전통적인 폐기물정책은 발생한 폐기물의 위생적, 경제적 처리에 중점을 두는 것이었으나 이러한(사후의) 처리위주(공급관리)의 폐기물정책은 매립지부족과 처리비용의 증대로 그 한계에 도달하게 되었다. 따라서 대부분의 국가는 폐기물정책을 공급중심에서 폐기물발생량의 원천적 감량화를 위한 수요관리 중심으로 전환하고 있다. 감량화중심의 폐기물정책이 성공을 거두기 위해서는 자원사용의 절약과 쓰레기의 분리배출 등 주민개개인의 노력과 협조를 절대적으로 필요로 하며 주민의 협조를 얻는 지름길은 주민들로 하여금 폐기물비용을 자신의 비용으로 받아들이고 자신이 노력에 따라 비용부담이 달라진다는 사실을 인식하게 하는 일이다. 그리고 종량제하에서는 주민들은 그 원인제공의 정도(배출량)에 비례하여 폐기물비용을 분담하게 되는 까닭에 폐기물비용을 자신의 비용으로 인식하게 되며 이러한 주민의 인식이 자리잡게 되면 주민들은 스스로 폐기물배출량을 줄이게 되는 것이다. 따라서 종량제는 주민들로 하여금 폐기물 감량화의 인센티브를 제공하는 하나의 방법이며 종량제의 도입으로 감량화의 필요성에 대한 주민의 인식을 제고하고 이러한 인식개선을 통하여 감량화 노력에 대한 주민의 협조와 참여를 높일 수 있게 될 것이다.

### 3) 쓰레기從量制의 環境的·經濟的 效果

산업화의 진전과 소비주의의 확대는 쓰레기문제의 차원을 단순한 환경미화의 차원에서 환경과 경제가 종합적으로 고려되는 사회경제적 차원으로 끌어올리고 있다. 이에 따라 폐기물정책의 방향도 환경미화 차원의 “배출되는 쓰레기

레기의 처리”에서 “배출되는 쓰레기의 효율적인 처리”로 바뀌어 가고 있다.

현재 쓰레기 처리의 주된 방법으로 매립방식을 취하고 있는 우리나라의 경우에 매립서비스와 관련한 비용이 급격하게 상승하기 때문에 쓰레기를 효율적으로 처리하기 위하여 소각이나 재활용, 퇴비화 등 여러가지 쓰레기 처리 방법에 대한 관심이 고조되고 있다. 이러한 맥락에서 1995년 1월 1일부터 전국적으로 시행되고 있는 쓰레기종량제는 배출원의 쓰레기 배출량에 따라 경제적 불이익을 줌으로써 쓰레기의 감량화를 유도하고 궁극적으로 쓰레기와 관련한 처리비용을 절감하고자 하는 새로운 정책이라 할 수 있다.

쓰레기종량제는 국민의 생산과 소비활동 전 분야와 관련된다는 점에서 환경분야 뿐만 아니라 경제, 사회, 정치, 문화 등 그 파급효과가 매우 광범위하고 그 의미도 보는 시각에 따라 다양할 수 밖에 없다. 따라서 여기에서는 환경·경제적인 측면을 중심으로 쓰레기종량제가 갖는 효과를 몇 가지로 나누어 살펴보고자 한다.

첫째, 쓰레기종량제가 환경분야에서의 실명제로 규정될 수 있다는 점을 들 수 있다. 과거의 수수료 정액 부과방식에 의하면 배출원은 쓰레기 배출량과는 무관하게 재산세 등을 기준으로 일정액의 처리료를 부담하기만 하면 되므로 실제 개인의 쓰레기 배출에 따라 발생하는 사회적 비용을 반영할 수 없었다.

그러나 쓰레기종량제하에서는 “버린 만큼 낸다”라는 오염원인자부담원칙에 입각하여 쓰레기배출량에 비례하는 요금을 배출원에게 부담시키게 되므로 생산 및 소비활동 투입(input)으로서의 쓰레기자원에 대해 가격개념이 도입됨을 의미하고 쓰레기의 효율적 이용을 담보할 수 있기 때문이다.

둘째, 이론적으로 쓰레기종량제는 봉투가격책정의 적정성에 따라 사회적으로 최적 상태의 쓰레기 배출을 유도할 수 있는 제도라고 할 수 있다. 과거의 정액요금제가 쓰레기 배출원의 감량 인센티브를 전혀 제공하지 못했던 점을 감안할 때 쓰레기 배출량에 따라 경제적 불이익을 제공한데 반하여, 쓰레

기 발생량 자체를 감소시킴과 동시에 분리배출의 인센티브를 제공하여 사회적인 쓰레기 감량화와 자원화를 유도할 수 있는 쓰레기 종량제는 사회후생 증진적인 경제적 유인제도라고 평가할 수 있다.

셋째, 쓰레기 배출원 관점에서 쓰레기종량제는 쓰레기 배출관련 의사결정의 초점이 “발생된 쓰레기의 단순 배출”에서 생산 및 소비계획상의 “요소의 최적투입 및 이용”이라는 차원으로 전환된다는 효과를 가진다. 이와 같은 배출원에 대한 유인효과는 단기적인 효과와 장기적인 효과로 대별할 수 있는데, 단기적인 유인효과로는 쓰레기 생산패턴의 변화없이 배출단계에서의 배출량 최소화를 유도할 수 있으며, 장기적으로는 소비활동에서의 쓰레기 발생을 최적으로 조정하게 하는 효과가 있다고 할 수 있다.

넷째, 종량제 실시로 쓰레기 배출원은 쓰레기라는 자원을 이용하기 위해서 봉투가격에 해당하는 가격을 자원이용의 대가로 지불하게 되는데 이는 쓰레기 유발형 제품과 쓰레기 억제형 제품간의 상대가격체계를 변화시킨다는 효과를 갖는다. 이는 현재 시행되고 있는 종량제가 쓰레기 처리서비스에 대해서는 봉투가격 상당의 가격을 부과하지만, 재활용품 처리서비스 등에 대해서는 처리요금을 받지 않는 구조를 갖고 있기 때문이다. 이러한 환경친화적 상대가격체계의 변화로 환경친화적 경제활동에 대한 보상이 이루어지게 될 뿐만 아니라 환경적대적 경제활동에 대해서는 불이익이 주어지게 되어 경제 전체적으로 환경친화적 산업구조 조정을 유도할 수 있는 하나의 계기가 될 수도 있다.

다섯째, 쓰레기 종량제의 실시는 여러가지 환경·경제적인 파급효과를 가져올 수 있는데 이러한 파급효과는 긍정적인 효과와 부정적인 효과로 대별할 수 있다. 종량제 실시에 따른 긍정적인 효과로는 쓰레기 배출량의 감소에 따라 매립비용 등 쓰레기 처리비용이 감소하게 되고 동시에 재활용품 분리배출의 인센티브 창출에 기인한 재활용품 분리배출이 증가할 수 있다는 점과 장기적으로 생산 및 소비형태가 보다 환경친화적인 방향으로 변화될 수 있다는

것이다. 한편 종량제 실시에 따른 부정적인 효과로는 종량제에 따른 규격봉투의 사용·재활용품 분리배출·쓰레기 감량노력 등과 관련한 배출원의 비용 증가, 재활용품 분리배출 증가에 따른 비용증가, 재활용과정에서의 환경오염, 소각·자가처리·불법투기·난분해성 봉투문제 등 추가적인 2차오염의 발생 가능성 등을 들 수 있다.<sup>25)</sup>

### 3. 生活쓰레기의 發生過程 및 現況

#### 1) 發生過程

쓰레기는 인간에게 필요한 물질이 자연자원에서 채취되어 생산과 소비활동을 통하여 쓸모가 없어져 버림으로써 발생하는 것이며, 수거과정을 거친후 처분되어 결국 자연자원으로 되돌아가는 순환과정을 갖게 된다.<sup>26)</sup> 즉, 인간은 그의 생존과 생활을 위하여 필수적으로 효용재를 필요로 하므로<sup>27)</sup> 인간은 그들의 행복을 위해 자연속에 존재하는 자원을 이용하여 욕구를 충족시킨 후 그 부산물인 쓰레기를 자연으로 되돌린다.<sup>28)</sup>

오늘날 도시화는 대량생산과 대량소비를 동반하여 이로 인한 비효율적 부산물이 대량으로 배출<sup>29)</sup>되고 있다. 이러한 대량생산은 자연에서 많은 자원을 채취·가공 및 제조단계에서 산업쓰레기가 발생하며, 또 대량생산된 제품은 사용과 소비단계에서도 많은 쓰레기가 발생하고 있다. 한편, 가정에서는 소득수준이 높아짐에 따라 생활에 편리한 1회용품 사용선호와 신제품 개발에

25) 정진승, “쓰레기종량제의 의의”, 한국환경기술개발원, 1995, pp. 5~8

26) 광주직할시 연구단, 전계 논문, p. 13.

27) 박병옥, “우리나라 환경오염 현황과 오염규제 방안에 관한 연구”, 석사학위 논문, 부산대학교 행정대학원, 1991, p. 15.

28) 都甲守, “도시폐기물의 발생 및 환경영향” 지방행정, 제39권 442호, 1990, p. 4.

29) 金政炫 외, 전계서, p. 36.

따른 새로운 가전제품 및 가구류 등을 선호함으로써 쓰레기 발생량은 더욱 많아지고 있다. 또한, 급속한 도시화는 도시개발에 따른 건설폐기물과 건축 폐재를 발생시키고 있으며, 농업사회 시대는 음식물찌꺼기, 농업부산물, 축산부산물, 어류부산물 등이 사료나 퇴비로 사용되어 쓰레기를 발생시키지 않았으나 산업사회로의 발전에 따라 이러한 농·수·축산 부산물 모두가 쓰레기화 되고 있다.

이러한 쓰레기는 산업사회가 발달되기 이전에는 배출된 쓰레기가 자연의 자정작용에 의해 정화되었으나 현대는 공업화로 인한 생활용품의 대량생산 및 생활수준의 향상은 쓰레기 배출 성분도 다양화해져서 자연의 자정작용으로는 정화되지 않고 환경을 오염시키고 있다.<sup>30)</sup>

따라서, 우리는 원활한 경제활동을 지속하면서 유한한 자원을 절약하여 오랫동안 사용할 수 있어야 하며, 환경을 오염시키는 쓰레기의 양을 최소한으로 감소시켜야 하는 이중의 부담을 안고 있다.<sup>31)</sup>

## 2) 發生現況



### (1) 濟州道の 發生 現況

#### 가. 年度別 쓰레기 排出量

우리가 살고 있는 제주도는 전 국토 면적의 1.84%인 1,826km<sup>2</sup>이며 인구는 1994년 기준으로 전국의 1.13%인 514,449명이 살고 있다.

제주도의 쓰레기 배출현황을 보면 <표 1>에서 나타나듯이 1991년도까지는 년평균 15%이상의 증가율을 가져왔으나, 1992년도부터 내무부 역점시책으로 “쓰레기 감량 및 재활용 운동”을 추진한 결과 점차 감소추세에 있으며, 1994

30) 李圭煥, 전계서, p. 674.

31) 都甲守, 전계논문, p. 47.

년 4월 1일부터 쓰레기 종량제 실시로 1994년에는 1993년도 보다 40%가 감소되었다. 즉 도민 1인당 1일 배출량이 1989년도에 1.75kg에서 1991년도에는 2.0kg까지 증가하였으나 1993년도에는 전국 1인당 1일 발생량인 1.5kg과 같은 양이 발생하고 있으며 1994년에는 0.9kg으로 배출량이 현저히 감소되었다.

### 년도별 쓰레기발생 현황

< 표 1 >

구분 년도별	청 소 구역내 인구수		배출량		1 일 배출량		1인 1일 배출량	
	인구수	증가율 (%)	(톤)	증가율 (%)	(톤)	증가율 (%)	(kg)	증가율 (%)
1989	433,063	11.2	276,670	14.0	758	14.0	1.75	2.3
1990	433,619	0.1	302,585	9.4	829	9.4	1.91	9.1
1991	496,119	14.4	362,445	19.8	993	19.8	2.0	4.7
1992	505,984	2.0	336,895	△7.0	923	△7.0	1.82	△9.0
1993	510,816	1.0	279,225	△17.1	765	△17.1	1.50	△17.6

자료 : 환경처, “전국 폐기물 발생 및 처리 현황”, 1994; 제주도, “통계년  
보” 1993에서 재구성

이와 같이 최근까지 쓰레기 배출량의 증가는 급격한 도시화·산업화에 따  
른 인구증가와 함께 소득수준이 향상되면서 소비가 증가하였기 때문이며 또  
한 문화적으로도 무엇이든 여유있고 넉넉하게 사용하고 준비하는 관습에 기

인한다. 최근의 신제품 개발에 따른 새로운 제품의 선호, 스티로폴 등 각종 포장재, 1회용품의 사용증가도 쓰레기 증가의 주된 원인이 되고 있다.

한편 소득 수준의 향상은 배출 성분에도 영향을 가져와 제주도의 쓰레기 특성을 보면 <표 2>에서 알 수 있는 바와 같이 가연성 쓰레기가 65.4%이며, 불연성 쓰레기가 34.6%로서 매년 가연성 쓰레기가 증가하는 반면 불연성 쓰레기는 계속 감소되고 있다. 성상별 배출 상태를 보면 난방 및 취사용 연료의 개선으로 연탄재 배출량이 점차 낮아지고 있으며, 종이류 사용량의 증가는 정보산업사회로의 진전에 따른 현상으로 보아지며 생활에 편의만을 생각한 1회용품의 사용량 증가와 신제품 선호로 각종 제품의 포장으로 사용되고 있는 스티로폴 및 플라스틱 종류가 급격한 증가현상을 보이고 있다. 음식물 쓰레기는 전국 발생량 보다는 낮은 수준인 26%가 배출되고 있으나 이는 선진국 수준에 비하여 상당히 높은 수준으로서 선진국과 식생활 문화의 차이로 인한 것이나 최근 점차 그 비중이 높아지고 있어 식생활 문화개선이 시급한 실정이다. 또한 불연성 쓰레기 중 토사류와 기타 쓰레기가 계속 증가하고 있는 현상을 보이고 있는 바 이는 급격한 도시화에 따른 도시개발과 건축공사에 따른 것이다. 그리고 소득수준 향상에 따라 농촌지역의 생활환경개선 사업과 60~70년대 신축한 낡은 건축물의 재건축으로 많은 건축 쓰레기가 발생되고 있다.

앞으로 제주도는 지역개발에 따른 건설쓰레기, 농수산물 유통 등에 사용되는 박스종류의 종이류, 사용이 편리한 플라스틱류 등이 증가할 것이며, 신세대 중심의 식생활 문화의 개선과 농수산물 유통과정의 개선으로 음식쓰레기와 난방 및 취사 연료의 개선으로 연탄재 등은 감소될 것으로 예상된다.

제주도내 종류별 쓰레기 발생현황

< 표 2 >

(1993년, 단위 : 톤)

종류별		시·군별		도 전 체	제 주 시	서귀포시	북제주군	남제주군
		도 전 체	제 주 시					
총 계		765	342	137	153	133		
가 연 성	소 계	500	232	102	89	77		
	음식물·채소류	200	88	34	40	38		
	종 이 류	185	96	41	23	25		
	나 무 류	23	3	13	5	2		
	고무·피혁류	27	8	4	9	6		
	프 라 스틱 류	57	29	10	12	6		
	기 타	8	8	-	-	-		
불 연 성	소 계	265	110	35	64	56		
	연 탄 재	120	55	22	23	20		
	금속·초자류	60	34	9	9	8		
	토 사 류	21	7	4	5	5		
	기 타	64	14	-	27	23		

자료 : 환경처, "전국 폐기물 발생 및 처리 현황", 1994, p. 57.

## 나. 季節別 쓰레기 排出量

제주도의 경우, 계절적인 변화가 뚜렷하여 쓰레기 배출량도 난방용 연탄이 많이 사용하는 동절기에 가장 많이 배출되고 있으며, 배출량이 가장 많은 1~3월은 배출량이 가장 적은 9월보다 2배 정도가 많은 쓰레기가 배출되고 있다. 또한 이러한 현상은 계절에 따라 쓰레기의 질에도 큰 영향을 가져오고 있는 것으로 분석되고 있으며, 계절에 따른 쓰레기의 양과 질의 차이에 따라 청소인력의 조정과 적정한 처리시설의 설치 및 유지에 많은 어려움을 가져오는 요인이 되고 있다.

### (2) 國內 他 市·道와의 比較

우리나라 각 시·도별로 지방자치단체에서 직접 또는 대행업체에 의해 수거 처리되는 생활쓰레기 배출량을 비교해 보면 <표 3>과 같다.

우선 단위 면적당(*km*) 배출량을 비교해 보면 전국의 경우 1일 평균 1,179 *kg*이 발생하고 있는데 제주도는 419*kg*으로 전국 평균의 36%수준이며, 서울시가 26,481*kg*으로 가장 많고, 그 다음이 대구시 13,814*kg*, 부산시 9,541*kg*, 인천시 8,857*kg* 순으로 나타나 대도시가 소득수준이 높고 면적에 비하여 인구가 많기 때문에 쓰레기 배출량도 많은 것으로 분석되고 있다. 한편, 전라남도가 308*kg*으로 가장 낮고 강원도 324*kg*, 충청남도 365*kg*순으로 낮게 배출되고 있어 면적이 넓으나 인구가 적은 농촌지역의 배출량이 낮은 것으로 나타나고 있다.

또한 인구 1인당 1일 배출량은 전국 평균이 1.5*kg*인데 제주도는 전국 평균과 같은 양인 1.5*kg*을 배출하고 있으며 강원도가 1.9*kg*으로 가장 많고 대구, 충북, 충남, 전북, 전남, 경남 등이 전국 수준보다 다소 높거나 비슷한 수준인 1.6*kg*을 배출하고 있다. 그러나 인천시가 1.1*kg*, 광주시는 1.2*kg*으로 전국 평균보다도 훨씬 낮게 배출되고 있다.

시·도별 쓰레기 발생량 비교

< 표 3 >

(1993년)

구분 시도별	쓰레기 발생량 (톤/일)	면적당발생량 (kg)		인구당발생량 (kg)	
		폐기물관리 구역 (km <sup>2</sup> )	km <sup>2</sup> 당1일발생량	인구수(명)	1인1일발생량
계	62,940	53,367	1,179	42,527,421	1.5
서울	16,021	605	26,481	10,969,862	1.5
부산	5,047	529	9,541	3,846,674	1.3
대구	3,716	269	13,814	2,254,964	1.6
인천	2,356	266	8,857	2,121,277	1.1
광주	1,477	418	3,533	1,224,232	1.2
대전	1,706	308	5,539	1,161,643	1.5
경기	9,275	4,875	1,903	6,430,290	1.4
강원	2,641	8,153	324	1,362,968	1.9
충북	1,941	3,109	624	1,248,512	1.6
충남	2,995	8,211	365	1,848,832	1.6
전북	2,545	4,598	554	1,628,353	1.6
전남	3,487	11,325	308	2,193,557	1.6
경북	3,580	3,049	1,174	2,330,469	1.5
경남	5,388	5,827	925	3,394,972	1.6
제주	765	1,825	419	510,816	1.5

자료 : 환경처, "전국 폐기물 발생 및 처리현황", 1994, pp. 11~12에서 재구성

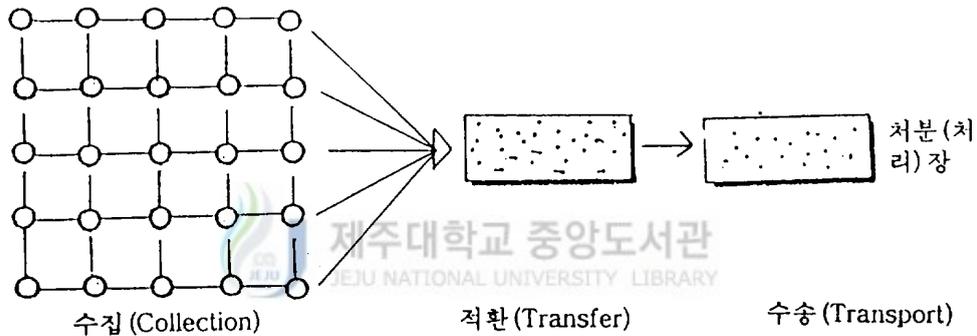
### Ⅲ. 쓰레기의 處理實態

#### 1. 收去 및 運搬 過程

##### 1) 收去 및 運搬體系

쓰레기 수거과정은 <그림 2>에서 보는 바와 같이 수집(Collection), 적환(Transfer), 수송(Transport)의 3단계로 대별된다.

<그림 2> 쓰레기 수거체계 개념도



자료 : 서울대학교 환경대학원 환경계획연구소, “도시 고형폐기물의 효율적인 관리에 관한 연구”, 1983, p. 64.

수집과정은 각 가정으로부터 배출된 쓰레기를 한 곳에 모음으로써 운송차량에 능률적으로 적재하기 위한 과정이며,<sup>32)</sup> 적환과정은 모여진 쓰레기를 운반할 수 있도록 차량에 적재하는 과정이다. 또 수송과정은 적재된 쓰레기를

32) 李圭煥, 전계서, p. 675.

처분장까지 운반하는 단계이다.<sup>33)</sup>

이러한 수거업무는 폐기물 관리법<sup>34)</sup>상 다음과 같이 수거 주체별로 구분된다.

첫째, 지방자치단체가 수거업무를 책임지는 형태로서 대부분이 일반가정의 쓰레기나 가로쓰레기, 영업장쓰레기 등을 대상으로 하는 지방자치단체 직영체제 둘째, 다량쓰레기 배출자, 즉 사업활동에 수반하여 1일 평균 300kg 이상 배출하는 자, 1회 1톤 이상을 배출하거나 일련의 공사·작업 등 연속되는 행위에 의하여 1주일에 1톤 이상 배출하는 자, 관계법령의 규정에 의한 배출시설의 설치·운영과 관련하여 배출되는 일반폐기물을 1일 평균 100kg 이상 배출하는 자가 자체적으로 수거·처리하는 형태로서 배출자가 보유한 장비·인력, 처분장을 이용하는 배출자 자체처리 체제 셋째, 쓰레기 배출자와 계약에 의하여 수거하되 수거장비 인력을 보유하고 지방자치단체로 부터 수집·운반업 허가를 받은 자체처리업자 체제 넷째, 지방자치단체와 위탁대행업자 간에 위탁계약을 체결하여 수거하는 체제 등으로 구분할 수 있다.



## 2) 收去方法

청소업무의 전 과정에서 가장 중요하고 복잡한 과정이 수거과정이며 이용되는 장비 및 인력간의 역할 배분과 종합 형태의 특징에 따라 수거방법을 문전 수거방식, 타종 수거방식, 아파트 수거방식 등으로 구분할 수 있다.

33) 禹錫享, “대전시 쓰레기관리의 효율화에 관한 연구”, 석사학위논문, 한남대학교 지역개발 대학원, 1986, p. 8.

34) 폐기물관리법 제13조, 제14조 참조

## 쓰레기 수거 형태별 특성 비교

〈표 4〉

수거방식별	수거장비별	장                    단                    점
문전수거	차량을 이용한 청소원 수거	○ 차량운행이 가능한 가로망 확보가 선행되어야 한다. ○ 주민에 대한 수거 서비스가 좋다. ○ 맞벌이 부부들이 편리하다. ○ 수거에 소요되는 시간이 많고 비용이 많이 든다.
타종수거	차량에 의한 타종 수거	○ 차량에 주민이 상차하여 주는 방식으로 수거효율이 매우 높으나 주민에 대한 서비스가 나쁘다.
아파트식 수거		○ 아파트내에 설치된 쓰레기통에 수집된 쓰레기를 일괄 수거하는 방식으로 수거효율이 높으나 비위생적인 면이 많다.

〈표 4〉에 나타난 바와 같이 수거형태별 특성과 장·단점 중 주민에 대한 서비스면에서 문전수거방식이 좋은 것을 알 수 있으나 차량운행이 가능한 가로망의 확보가 우선되어야 하며 수거에 많은 시간과 비용이 소요된다. 타종식 수거방식은 수거효율이 가장 높으나 도시미관을 저해하고 맞벌이 부부들의 쓰레기 처리가 곤란하는 등 주민에 대한 서비스가 나쁘다는 결함이 있다.

따라서 어떠한 수거 방식이 최상이 방식이라고는 할 수 없으며, 효율적인 수거에 영향을 미치는 요소들에 따라 적절한 수거방식을 택하여야 한다. 수거효율에 대해 영향을 미치는 복합적인 요소로는 ① 지역의 규모, 인구밀도, 주택의 밀집도 등의 지형적, 사회적 차이 ② 기상에 의한 배출성분의 차이 ③ 주민의 관습 및 주거 수준 등에 따른 차이 ④ 분리수거의 형태에 따른 차이 ⑤ 수거지역에서 처분장까지의 거리에 따른 차이 ⑥ 쓰레기통 종류 및 배출의 위치에 따른 차이 등이 있다.<sup>35)</sup>

35) 안산시 연구단, “환경 정화 및 공해방지 활동의 대대적 개선방안”, 제7회 시군 행정 연수대회 발표 논문, 내무부 지방행정연수원, 1991, p. 20.

이 외에도 수거를 관장하는 공무원이나 기관의 감독여하에 따라서도 수거 효율에 많은 차이가 있다.

따라서 효율적인 수거를 위해서는 무엇보다도 차량의 이동거리를 단축시켜야 하므로 수거노선을 설정할 때에 다음 사항을 유의할 것이 권장된다. ① 될 수 있는 한 한번 간 길은 다시 가지 않는다. ② 출발점은 차고와 가까운 곳으로 한다. ③ 교통량이 많은 길은 출퇴근시간을 피하여 수거한다. ④ 언덕길인 경우에는 내려가면서 수거한다. ⑤ 될 수 있는 한 시계방향으로 회전하면서 수거한다. ⑥ U字 회전을 피하여 수거한다.<sup>36)</sup>

이러한 수거노선을 결정하는 수학적인 Model이 잘 개발되고 있으나 Computer Model을 사용하는 것보다는 인위적인 노선결정이 보다 효율적인 것으로 나타나고 있다. 따라서 수거지역을 같은 면적 또는 같은 인구수로 나누어 수거차량과 인원을 적절히 배분하여 앞에 설명한 수거에 영향을 주는 요소에 유의하여 수거노선을 결정한 후 수거효율을 서로 비교·검토하여 노선을 조정하여야 할 것이다.

### 3) 收去 및 運搬 實態

#### (1) 濟州道の 收去 및 運搬 實態

제주도는 4개 시·군별로 쓰레기를 수거하여 시·읍·면별로 설치된 매립장으로 운반하고 있으며 재활용품, 대형쓰레기, 기타 쓰레기로 3원분리수거를 실시하고 있는데 일부 주택지역과 상가지역을 제외하고는 대체적으로 3원분리수거가 잘 되고 있는 편이다.

수거방식은 모두 문전 수거방식이며 시·군에 따라 재활용품 수거일, 대형쓰레기 수거일, 일반쓰레기 수거일을 지정하여 수거하고 있는데 이하에서는

36) 崔義昭, 「폐기물 처리와 자원화」, 靑文閣, 1994, p. 340.

4개 시군별 구체적인 수거방법 및 운반실태를 고찰해 보자.

제주시는 1개 민간대행업체가 다량배출업소 및 14개 동 전역의 쓰레기를 수거하고 있으며 나머지 5개 동의 쓰레기는 시에서 직영 수거하고 있다. 쓰레기 수거일을 보면 시내 동은 매일 수거하고 외곽동은 격일제로 수거하고 있다. 재활용품은 각 지역마다 설치된 분리수거 용기에 종류별로 분리하여 내어 놓으면 각 동에서 수시로 수집하고 있으며 분리수거용기가 설치되지 않은 곳에서는 매주 목요일에 종이류는 잘 묶고 나머지는 혼합하여 비닐에 담아 내어 놓으면 역시 각 동 재활용품 수집차량이 순회하여 수거하고 있다. 냉장고, 세탁기, 가구 등 대형쓰레기는 배출하기 전에 동사무소에 신고하면 현지 출장하여 대형쓰레기의 종류와 크기에 따른 수수료를 징수하여 규정된 스티커를 부착해 주며, 매주 화요일에 배출하면 각동 쓰레기 차량으로 수거하여 매립장으로 운반하고 있다.

서귀포시는 시 전역의 쓰레기를 시에서 직영 수거 운반하고 있으며, 1개 민간 대행업체에서 다량배출업소 쓰레기만 수거 운반하고 있다. 쓰레기 수거일은 시내 중심동은 매일, 외곽동은 격일제로 하고 있다.

재활용품인 경우 분리보관용기에 분리 배출된 것은 수시로, 분리보관 용기가 없는 지역은 매주 목요일에 시직영 차량으로 미화원이 수거하고 있다. 대형쓰레기는 매주 화요일에 역시 시직영 차량으로 수거하여 매립장으로 운반하고 있다.

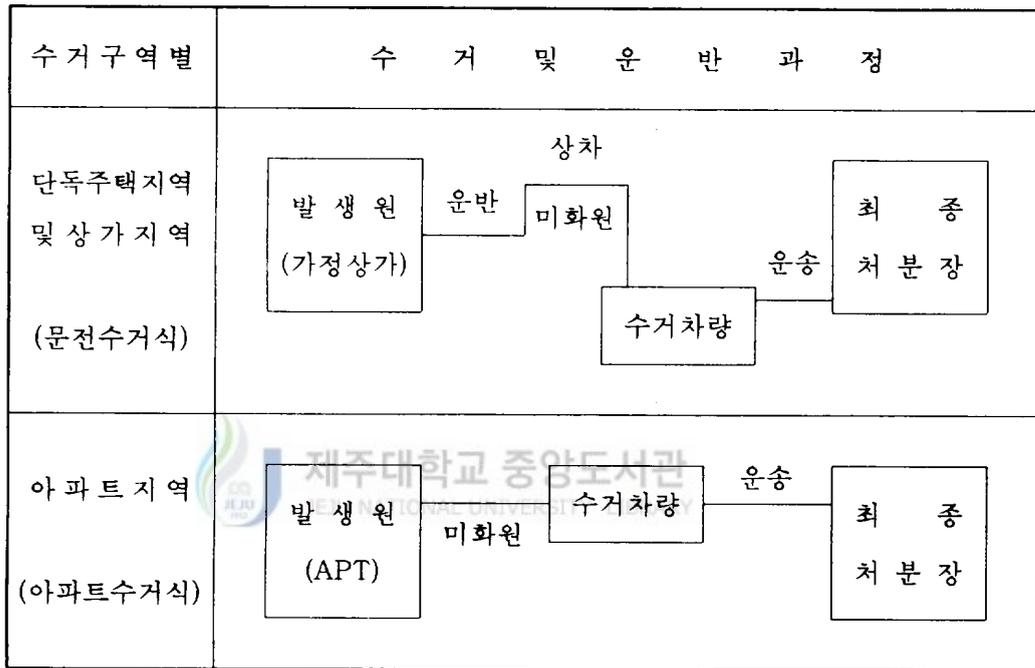
북제주군과 남제주군에는 민간대행업체가 없으며, 모든 쓰레기를 군직영으로 각읍면에 청소차량과 미화원을 배치하여 수거운반하고 있는데 일반쓰레기는 주 4회(월, 수, 금, 토요일) 수거하고 있으며 재활용품인 경우 북제주군은 매주 목요일, 남제주군은 매주 화·목요일에 수거하고 있으며 대형쓰레기는 매주 화요일에 수거 운반하고 있다.

그리고 4개 시군의 공통적인 사항은 재활용품 수거에 있어 읍·면·동·리

및 자연 부락별 부녀회, 노인회 등에서 적극적으로 참여하여 재활용품을 원활하게 분리 수거하고 있으며 일반쓰레기의 경우 단독주택지역과 상가지역은 문전 수거방식, 아파트지역은 아파트 수거방식으로 수거하고 있다. <그림 3 참조>

### 제주도의 쓰레기 수거 및 운반과정 흐름도

<그림 3>



## (2) 國內 他 市 · 道와의 比較

### 가. 收去方法 및 收去運搬 體系

<표 5>는 우리나라 주요 도시 중 제주시와 여건이 비슷한 관광도시인 경주시, 수도권지역의 수원시, 시흥시와 청주시를 대상으로 쓰레기 수거 주체 및 방법을 비교한 것이다.

도시별 수거주체 및 방법의 비교

< 표 5 >

(1994년)

구 분		도시별			
		경 주	수 원	청 주	시 흥
수 거 체 계	주 관	시	시	시	시
	수 거 제 도	직영·위탁체계	직영·위탁체계	직영·위탁체계	위탁체계
수 거 방 법	수 거 형 태	문 전 수 거	타 종 식 수 거	타 종 식 수 거	타 종 식 수 거
	수 거 신 호	앰 프 방 송	앰 프 방 송	앰 프 방 송	앰 프 방 송

자료 : 제주시 환경미화과

제주도의 경우, 제주시는 1개 대행업체에서 대행하고 있으며 3개 시군에서는 직영수거하는데 수거형태는 문전 수거방식이며, 주민들에게 알리는 수거 신호방법은 앰프방송을 사용하고 있다. 한편 1일 300kg 이상 다량 배출자에 대해서는 2개의 용역회사에서 수거하고 있다.

경주시는 단독주택 및 상가지역은 문전 수거방식으로 직영수거하고 있으며 주민에게 알리는 수거신호는 앰프방송을 사용하고 있다. 또한 아파트 등 공동주택은 대행회사에서 위탁수거하고 있으며 1일 300kg 이상 다량 배출자에 대해서는 용역회사에서 수거하고 있다.

수원시는 아파트 등 공동주택과 상가지역은 아파트식 수거방법으로 대행업체에서 대행수거하고 있고 그 외의 전지역은 직영수거로써 타종식 수거를 하고 있으며 주민에게 알리는 수거신호방법은 역시 앰프방송을 사용하고 있다. 1일 300kg 이상 다량 배출자는 자체처리업체로 지정하여 용역회사에서 수거하고 있다.

청주시는 단독주택 및 상가지역은 시에서 직영수거하고 있으며, 수거형태는 타종식 수거를 하고 있는데 타종방법은 앰프방송을 사용하고 있다. 공동주택은 대행회사에서 위탁 수거하고 있으며 1일 300kg이상 다량 배출자는 용역회사에서 수거하고 있다.

시흥시는 단독주택, 공동주택지역 모두 대행업체에서 위탁·수거하고 있는 것이 특징이다. 공동주택과 1일 300kg이상 다량 배출자는 용역업체에서 수거하고 있으며 그외 전지역은 대행업체에서 위탁·수거하고 있다. 또한 전지역 타종식수거가 특징이며 타종방법은 앰프방송을 사용하고 있다.

이상에서 살펴보았듯이 단독주택지역 및 상가지역 쓰레기는 직영수거를 하고 있으며 아파트 등 공동주택은 민간위탁 수거방법을, 그리고 1일 300kg이상 다량 배출자는 용역회사와 계약에 의하여 수거하고 있는 것이 공통적인 현상이라 하겠다. 한편 가로쓰레기 청소는 모두 시에서 직영하는 것이 특징이며, 이는 인력 및 비용의 효율성보다는 행정편의에 따른 것으로 볼 수 있다.

우리나라 대도시인 서울과 광역시인 경우, 도시마다 각 구별로 수거체제와 수거방법을 달리하고 있다. 이는 대도시내 구역의 주거형태, 지형, 교통문제 등 지역별 특성에 따라 수거방법을 달리할 수 밖에 없는 실정이기 때문이다. 즉 주거가 밀집되고 차량통행이 불가능한 지역은 손수레에 의하여 중간 적환장까지는 직영체제 방법으로 할 수 밖에 없으며, 맞벌이부부 거주지역, 빈민지역, 야간업소 밀집지역 등에서는 쓰레기 배출자 스스로가 차량에 상차할 수 없으므로 문전 수거방식으로 수거하고 있다. 또한 교통이 복잡한 대도로변과 상가지역 등은 출퇴근시간과 주간에는 수거하기에 많은 불편이 따르기 때문에 새벽에 손수레를 이용하여 컨테이너박스 또는 중간집하장까지 운반하는 등 각 지역별 실정에 따라 독특한 수거 방법을 택하고 있다.

전국 쓰레기 수거주체별 처리현황을 <표 6>에서 보면 1989년도는 쓰레기 발생량의 절반이상을 민간 대행업소에서 수거 하였으며 정부에서도 점진적으

로 민간위탁이 가능한 업무에 대해서는 민간위탁을 권장하고 있다. 그러나 1990년도부터는 계속하여 민간대행업의 수거량이 줄어들고 있는 반면 지방자치단체 직영수거량이 늘어나고 있으며 아울러 재활용품 수집이 점차 늘어나는 추세에 있다. 이러한 현상은 쓰레기 줄이기 및 재활용 운동을 정부차원에서 추진함에 따라 쓰레기 발생량은 점차 줄어들고 있는 반면 재활용품은 새마을부녀회, 노인회 등 자생단체를 통한 수집량이 매년 증가하고 있음에 따른 것이며, 최근 민주화에 의하여 대행업소의 노·사분쟁의 심화에 따라 직영수거보다 민간위탁 수거방법이 원활하지 못함으로써 지방자치단체가 민간위탁 수거를 확대시키지 않고 오히려 직영체제로 전환하려는데 기인하고 있는 것이 아닌가 보인다.

#### 전국 쓰레기의 수거 주체별 처리 현황

< 표 6 >

(단위 : 톤/일)

구 분 년도별	계	자치단체	대행업소	자가처리업소	재활용 및 미수거
1989	78,021 (100%)	34,049 (43.6)	39,209 (50.3)	1,514 (1.9)	3,249 (4.2)
1990	83,962 (100%)	37,566 (44.7)	40,743 (48.5)	1,290 (1.6)	4,363 (5.2)
1991	92,246 (100%)	38,898 (42.2)	43,666 (47.3)	1,344 (1.5)	8,338 (9.0)
1992	75,096 (100%)	33,744 (44.9)	33,989 (45.3)	364 (0.5)	6,999 (9.3)
1993	62,940 (100%)	35,043 (55.7)	20,045 (31.8)	619 (1.0)	7,233 (11.5)

자료 : 환경처, "전국 폐기물발생 및 처리현황", 1994, p. 6.

#### 나. 收去人力 및 車輛裝備

쓰레기 수거에 따른 청소인력 및 장비는 지역별로 수거방법과 수거체계 등 제반 여건에 따라 차이가 나타난다. 즉, 쓰레기 수거 구역의 면적, 쓰레기 발생원의 밀집여부, 매립장까지의 거리, 중간적환장 설치 여부, 손수레에 의한 수거면적, 도로구조 형태, 도시교통의 복잡상태, 차량의 크기, 장비의 현대화, 주민생활수준, 청소원의 성별, 연령 등이 다르기 때문에 지역별 비교 결과에 차이가 날 수 있다.

시도별 쓰레기 수거에 따른 인력 및 장비를 비교하여 보면 다음과 같이 시·도간에 상당한 차이가 나고 있음을 알 수 있다. 청소원 1인당 담당인구는 전국 평균이 911명인데 부산이 1,324명으로 가장 많고, 제주가 786명으로 가장 적다. 가장 많은 시·도와 가장 적은 시·도의 청소원 1인당 담당인구는 68.4%나 차이가 나고 있으며, 제주는 전국 평균 911명보다 16%인 125명을 적게 담당하고 있다.

차량 1대당 담당인구는 전국 평균이 4,653명으로서 시·도별로는 대전이 8,069명으로 가장 많고 강원도가 3,485명으로 가장 적는데 대전과 강원도는 무려 131.5%가 차이를 내고 있으며 제주도는 5,059명으로 평균보다 406명을 더 담당하고 있어 가장 많은 대전보다는 3,010명을 적게, 그리고 가장 적은 강원도보다는 1,574명을 더 많이 담당하고 있다.

청소원 1인당 하루 쓰레기 수거량은 전국 평균이 1.35톤으로서 시·도별로는 충남이 2.03톤으로 가장 많고 인천이 0.97톤으로 가장 적는데 충남과 인천은 109.2%의 차이를 내고 있으며 제주도는 전국 평균보다도 비교적 적은 1.17톤을 수거하고 있다. 차량당 하루 쓰레기 수거량은 전국 평균 6.89톤인데 대구가 10.1톤으로 가장 많고 경기도가 5.26톤으로 가장 적다. 대구와 경기도는 92%의 차이를 내고 있으며 제주도는 평균보다도 많은 7.57톤을 수거하고 있다.<sup>37)</sup>

37) 환경처, "전국폐기물 발생 및 처리현황", 1994, pp. 11~16.

결국 제주도의 청소인력의 1인당 담당인구는 전국에서 가장 적으며 1인당 하루 쓰레기 수거량도 서울 다음으로 가장 적게 수거하고 있어 인구비율로 보면 타시도에 비하여 청소원이 많이 배치되고 있으며, 차량 1대당 담당인구나 하루 수거량이 전국 평균보다 다소 많게 담당하거나 수거하고 있음을 알 수 있는데 이는 시·읍·면별로 매립장이 설치되어 있을 뿐만 아니라 교통체증이 없고 도로구조가 잘 되어 있음에 따른 것으로 분석된다.

## 2. 處理過程

### 1) 處理方法

쓰레기 관리업무중 가장 중요한 것이 최종처리로서 어떻게 처분하느냐에 따라 주위의 환경오염에 커다란 영향을 주고 있으며, 앞으로도 계속적으로 환경오염에 대한 문제는 야기될 전망이다.<sup>38)</sup>

특히 우리나라는 쓰레기처리에 있어서 거의 대부분을 매립에 의존하고 있기 때문에 환경오염 문제는 더욱 심각해질 것이 예측되므로 현재의 쓰레기의 특성을 조사·연구하여 쓰레기처리에 대한 효율적인 대책강구가 요망되어지는 것이다.

현재 쓰레기 처리방법으로서는 ① 해양이나 지상투기 ② 위생매립 ③ 소각처리 ④ 퇴비활용 ⑤ 열분해법 ⑥ 건축·연료자원화 등을 들 수 있다. 따라서 쓰레기 처리비용은 어떠한 처리방법을 택하는가에 따라 상당히 다르게 나타난다. <표 7>은 미국에 있어서 처리방법에 따른 비용의 차이를 보여주고 있다.

---

38) 李圭煥, 전계서, p. 676.

쓰레기 처리방법별 운전 및 자본비용

< 표 7 >

처 리 방 법	운 전 비 용 (\$/t)	자 본 비 용 (\$/t)
해양투기나 지상투기 (open dumping)	0.96	-
위생매립 (sanitary landfill)	1.25 ~ 2.50	1,000 ~ 2,000
소각법 (incineration)	3.00 ~ 8.00	3,500 ~ 10,000
퇴비화법 (composting)	3.00 ~ 10.00	3,500 ~ 10,000
열분해법 (pyrolysis)	3.00 ~ 10.00	5,000 ~ 10,000

자료 : 李東宇, “서울시 쓰레기 관리에 있어서 사용자 부과금제의 사용방안에 관한 연구”, 석사학위논문, 서울대학교 환경대학원, 1982, p. 22에서 引用

이 표에 의하여 쓰레기 처리에 따른 자본비용(시설설치비)과 운전비용(처리비용)을 비교해 보면, 해양투기나 지상투기(open dumping)는 자본비용이 전혀 필요치 않고 운전비용도 적게 소요되어 가장 적은 비용으로 쓰레기를 처리할 수 있으며, 그 다음이 위생매립(sanitary landfill) 방법으로 자본비용이나 운전비용이 비교적 적게 소요된다. 반면에 소각법(incineration), 퇴비화법(composting), 열분해법(pyrolysis)은 자본비용과 운전비용이 상당히 많게 소요되는데 그 중에서도 열분해법이 가장 많이 소요되며 그 다음으로 퇴비화법, 소각법 순으로 많은 비용이 소요되는 것으로 나타나고 있다.

各 地域에 따른 처리방법의 선택에는 효율성 제고를 위하여 다음과 같은 요인들이 고려되어야 할 것이다.<sup>39)</sup>

39) 李東宇, 전제논문, p. 22.

첫째, 토지와 자본 등의 최소한 투입자원의 이용 가능성과 질 및 가격  
둘째, 쓰레기 처리량과 그 성분  
셋째, 현재의 환경질 (environmental quality)이나 미래의 환경기준  
넷째, 매립이 끝난 매립지나 소각후 폐열, 매립방법에 의하여 생산된 퇴비  
등의 이용 가능성과 시장성

다섯째, 현재의 수거실태

여섯째, 처리시설의 접근성 등인데 쓰레기의 처리비용은 어떠한 처리방법을  
이용하느냐에 따라 상당히 다르게 나타난다. 이상의 내용을 본 것을 토대로  
우리나라에서 실현 가능한 처리 방법들을 비교·분석하여 보면 다음과 같다.

첫째, 소각처리이다. 소각은 수거된 쓰레기를 선별 분쇄후에 소각로에서  
소각시켜 쓰레기의 양을 줄이고, 쓰레기가 탈 때 발생하는 열을 이용하기도  
하는데 설치 및 운전자금이 많이 소요되고 대기오염이 발생하는 것이 단점이  
다. 뿐만 아니라 현재 우리나라와 같이 분리수거가 정착되지 않아 병, 캔,  
고철 등이 혼합 수거되고 수분함량이 많은 음식물 쓰레기가 31%를 차지하는  
실정에서는 소각에 매우 어려움이 많기 때문에 쓰레기 소각에 적합한 시스템  
개발이 시급하다고 하겠다.

둘째, 퇴비화 방법이다. 이 방법은 호기성 미생물을 이용하여 쓰레기 중의  
유기물을 분해시켜 처리하는 방법인데 쓰레기의 위생적인 처리로 공중보건의  
안전을 확보하고 쓰레기를 생물학적 작용으로 인한 자연적 분해로써 환경의  
질을 유지할 수 있으며 또한 작업공정이 간편하여 비교적 적은 비용으로 운  
영이 가능하다.<sup>40)</sup>

셋째, 매립처리이다. 이 방법은 쓰레기 처리방법 중 가장 역사가 길고 보  
편적인 방법이다.<sup>41)</sup> 매립방식도 위생적으로 처리하기 위하여 종전의 노천투

40) 禹錫享, 전제논문, p. 21.

41) 崔義昭 외, 「한국도시개발론」, 일지사, 1990, p. 261.

기식(Open Dumping)을 지양하고 위생매립방식(Sanitary Landfill)으로 전환 시켜야 한다.<sup>42)</sup> 쓰레기의 매립방법은 쓰레기의 성분이 무기질인 경우에 더욱 효과적인데 문제점으로는 가용경지가 제한되어 있고 도시가 발전될수록 점점 도시외곽의 먼거리로 나아가야 한다는 점이다.

## 2) 處理實態

### (1) 濟州道の 處理實態

제주도의 쓰레기 처리실태는 <표 8>에서와 같이 5.8%만이 재활용되고 있으며 나머지 중 소각처리는 0.1%에 불과하며 나머지 94.1%는 모두 매립처분하고 있다.

1993년도 제주도의 생활쓰레기 처리 현황

<표 8>

(단위 : 톤/일)

시군별 \ 구분	계	매립	소각	재활용
계	765	720	1	44
제주시	342	318		24
서귀포시	137	131		6
북제주군	153	145		8
남제주군	133	126	1	6

자료 : 환경처, “전국 폐기물발생 및 처리현황”, 1994, p. 88.

쓰레기 매립장은 '93년말 현재 12개소가 있으나 제주시 및 서귀포시 매립

42) 환경처, 「환경백서」, 1994, p. 179.

장을 제외한 읍면단위 10개소는 단순매립장으로서 비위생적으로 관리되고 있어 민원발생 요인이 되고 있다. 이러한 매립지 또한 '97년까지 83%인 10개소가 사용종료되어 폐쇄될 예정으로 새로운 매립지 시설이 요청되고 있으나 시설설치 인근주민들의 반대로 큰 어려움을 겪고 있다.<sup>43)</sup>

도내 4개 시군에서 쓰레기를 처리하는 과정을 보면 일반쓰레기의 경우, 제주시와 서귀포시는 위생매립장에 매립하여 당일 복토는 물론 침출수는 처리장에서 완벽하게 처리하며 수시 방역을 실시하는 등 위생적인 매립을 실시하고 있으나 북제주군과 남제주군에서는 읍면단위 10개 매립장이 모두 비위생적인 단순매립장으로서 침출수가 그대로 지하로 침투되어 지하수가 오염되고 있을뿐만 아니라 당일 복토가 이루어지지 않고 있으며 방역도 제때 실시되지 않아 비위생적으로 처리되고 있다.

대형쓰레기의 경우, 4개 시군 모두가 파쇄후 부피를 줄여서 매립하여야 함에도 파쇄기가 설치되지 않아 그대로 매립장에 매립하고 있는 실정이며 재활용품은 각 시군에서 수집하여 재생공사 사업소에 매각하고 있는데 이 사업소에서는 직접 재생공장을 운영, 재생용품을 생산하거나 재생공장에 매각하는 것이 아니라 모두 중간 고물상을 통하여 매각처분하고 있다. 이를 매수한 고물상의 처리과정을 보면 종이류는 압축과정을 거친 후 부산이나 전라도 지방의 제지공장으로 반출하고 있으며 플라스틱은 대부분이 화북공업단지에 있는 재생공장에서 물통, 정화조, 감글콘테이너 등을 만들고 있으며 극히 일부는 파쇄하여 타지방 재생공장으로 판매되고 있다.

병류는 갈색, 청색, 흰색으로 구분하여 원시적인 방법으로 파쇄한 후 병마개 등을 제거한 후 타지방 재생공장으로 매각하고 있으며 고철류는 모두 압축하여 제철공장으로 매각하고 있다. 재활용품 수거 처리실태에 대하여는 제5장에서 자세히 살펴보고자 한다.

---

43) 제주도, 「도정백서」, 1994, p. 282.

## (2) 國內 他 市·道와의 比較

우리나라의 생활쓰레기 처리현황을 보면 <표 9>와 같이 매년 매립에 의한 처리가 조금씩 감소하고 있으며 재활용율은 매년 조금씩 증가하고 있는 추세이나 '93년도 생활폐기물 처리량은 매립 86.2%, 소각 2.3%, 재활용 11.5%로 아직도 대부분 매립에 의존하고 있다.

### 우리나라 생활쓰레기의 처리 방법별 처리 현황

<표 9>

(단위 : 톤/일)

구 분 \ 년도별	'89	'90	'91	'92	'93
매 립	73,294 (93.9)	78,106 (93.0)	82,411 (89.3)	66,965 (89.2)	54,227 (86.2)
소 각	1,478 (1.9)	1,493 (1.8)	1,497 (1.6)	1,132 (1.5)	1,480 (2.3)
재 활 용	2,275 (2.9)	3,900 (4.6)	6,786 (7.4)	5,912 (7.9)	7,233 (11.5)
기 타	974 (1.3)	463 (0.6)	1,552 (1.7)	1,087 (1.4)	- -
계	78,021 (100)	83,962 (100)	92,246 (100)	75,096 (100)	62,940 (100)

자료 : 한국자원재생공사, “폐기물 자원화 정보”, 1994, 9월호. p. 211.

쓰레기 매립장별 매립실태를 보면 전국 쓰레기 발생량의 40%를 처리하고 있는 수도권 매립지를 비롯하여 광역시 등 대도시를 중심으로 위생매립지가

건설되고 있어 '93년말 현재 전국의 위생매립율은 총 발생량 대비 61.5%를 차지하고 있으나 매립지의 숫자 대비로 보면 총 590개소 중 1.5%에 불과한 9개소만이 침출수 처리시설을 갖춘 위생매립지이다. 더우기 사용중인 대부분의 매립지가 10,000㎡이하의 소규모 매립지로서 처리시설 운영의 효율성이 떨어질 뿐만 아니라 비위생적인 요인을 제공하고 있다. 비위생 매립지는 전국토에 걸쳐 존재하는 광범위한 점 오염원으로서 수질오염 등 2차 오염을 야기시키므로 국토의 효율적 이용을 위해서도 이의 개선대책이 필요하나 처리주체인 시·군·구의 열악한 재정형편으로 개선이 지체되고 있다.<sup>44)</sup>

소각실태를 살펴보면 '93년말 현재 서울목동, 의정부시, 성남시, 대구시, 안양평촌 신도시 등 5개 지역에 1일 700톤 규모의 소각시설을 설치 운영하고 있으며 소각시 발생한 폐열은 인근지역의 난방용으로 활용하고 있다.<sup>45)</sup>

### 3. 管理行政 및 財政

#### 1) 管理行政 現況

우리나라의 쓰레기 관리업무는 지방자치단체에서 담당하고 있는데 폐기물관리법 제4조는 쓰레기 수집·운반·처리업무는 시장·군수 구청장의 권한 및 의무사항으로 규정하고 있다.

이에 따라 시·군·구에서는 생활 쓰레기를 직접 관리하거나 민간업체에 위탁대행시켜 관리하고 있으며, 폐기물관리법 제14조 및 동법 시행령 제6조의 규정에 의한 다량배출자는 자체처리 또는 용역업체에서 수거·처리하는 방법 등으로 관리하고 있다.

제주도의 쓰레기 관리행정 체계를 보면 도본청에 보사환경국 환경관리과의

44) 환경처, 전계서, pp. 156~157.

45) 상계서, p. 158.

환경미화계에서 모든 업무를 처리하고 있고 제주시는 사회산업국 환경미화과에 환경미화계와 재활용계를 두고 있으며, 서귀포시는 환경관리과에 환경미화계와 재활용계를 두고 있다. 또한 군단위에서는 환경위생과에 환경미화계를 두어 쓰레기관리에 관한 업무를 관장하고 있다.

쓰레기 수거체계는 제주시에서는 직영체제로 운영하여 오다 1983년부터 일부지역에 대한 대행을 시작으로 1985년도부터는 전 지역을 대행체제로 수거해 왔다. 그러다 1995년 1월부터 외곽동 일부지역(5개동)은 직영체제로 전환하여 수거하고 있으며 나머지 3개 시군에서는 계속하여 직영체제로 운영하고 있다. 또한 다량배출자에 대해서는 제주시와 서귀포시에 용역회사 각각 1개소를 두고 위탁하여 수거하도록 하고 있다.

쓰레기 수거에 직접적으로 관련된 인력은 환경미화원으로서 운전원, 수거원, 가로청소원 등으로 구분할 수 있는데 도내 환경미화원은 '94년말 현재 643명으로 시·군별로는 제주시가 60%인 383명이며 서귀포시가 114명, 북군이 81명, 남군이 65명이다. 또한 담당업무별로 보면 수거원이 48%인 310명이며 가로청소원이 190명, 운전원이 133명, 기타 10명이다.<sup>46)</sup> 특히 제주시의 경우 수거원이 제주도 평균 분포율보다 8%정도가 많은데 이는 대행회사에 위탁 수거하기 때문에 시·군에서 직영체제로 운영하는 것보다 비효율적으로 운영되기 때문으로 분석된다.

환경미화원의 연령별 구성은 <표 10>에서 보는 바와 같이 50세 이상이 39.6%로 가장 많고, 40~50세가 39.5%, 30~40세가 16.2%, 20~30세가 4.7%로 나타나고 있는데 40세 이상이 80%를 차지하고 있어 젊은 세대일수록 미화원을 꺼리고 있음을 알 수 있으며 대부분이 단순노무직으로서는 활동이 어려운 고령자임을 알 수 있다. 특히 서귀포시는 55%가 50세 이상으로서 미화원의 고령화로 수거 능력의 저하가 우려되는 실정이다.

---

46) 제주시 환경미화과 제공

제주도내 환경미화원 연령별 현황

<표 10>

(1994년)

시·군별 연령별	계		제 주 시		서귀포시		북제주군		남제주군	
	인원 (명)	비율 (%)								
계	643	100	383	100	114	100	81	100	65	100
20세 ~ 30세	30	4.7	10	2.6	10	8.8	8	9.9	2	3.1
30세 ~ 40세	104	16.2	54	14.1	12	10.5	22	27.2	16	24.6
40세 ~ 50세	254	39.5	171	44.7	29	25.4	30	37.0	24	36.9
50세이상	255	39.6	148	38.6	63	55.3	21	25.9	23	35.4

자료 : 제주시 환경미화과

따라서 환경미화원을 채용할 때는 단순노무직으로서 지장이 없는지에 대한 건강상태를 확인할 수 있는 채용 건강진단서를 첨부하도록 하여야 할 것이며, 채용된 미화원에 대하여는 교육수준과 연령을 참고하여 정기적으로 반복적인 교육을 실시하여 자질을 향상시킴으로써 도민에 대한 서비스 수준을 높여 나가야 할 것이다. 그리고 열악한 작업환경 속에서 일하고 있는 환경미화원들의 후생복지 증진과 작업여건 개선을 위하여 지속적인 관심과 노력이 필요하다.

2) 管理財政 現況

(1) 濟州道の 쓰레기 管理 財政 現況

쓰레기 관리업무는 그 자체가 공공성과 기업성을 동시에 지니고 있기 때문에 특별회계나 공기업회계의 성질을 갖고 있으나 지방자치단체에서는 공공서비스 측면에서 소비경제적 회계제도인 일반회계를 적용하고 있다.

제주도 쓰레기 관리 재정을 살펴보면 <표 11>과 같이 쓰레기 처리를 위한 세입은 1989년도 일반회계 예산의 1.9%에 불과하던 것이 1993년도에는 3.2%로 5년동안 68%가 증가되었고, 쓰레기 관리에 지출된 비용은 1989년 2,984백만원에서 1993년 12,392백만원으로 무려 4배이상 증가한 반면, 수수료 세입액은 1989년 662백만원에서 1993년 1,036백만원으로 1.6배밖에 증가되지 않아 재정자립도가 1989년 22.2%에서 1993년 8.4%로 점차 떨어지고 있음을 보여주고 있다. 이는 쓰레기 수수료가 공공요금으로서 물가안정 정책에 따라 인상을 계속 억제하였기 때문으로 분석된다.

#### 제주도 쓰레기 관리재정 분석

<표 11>

(단위 : 백만원)

구분 년도별	일반회계 총 예산 (A)	쓰레기 관리 예산		비율	
		세입 (B)	세출 (C)	구성비 (C/A)	자립도 (B/C)
1989	161,161	662	2,984	1.9	22.2
1990	209,481	712	3,577	1.7	19.9
1991	270,985	765	7,971	2.9	9.6
1992	327,534	1,016	11,456	3.5	8.9
1993	387,669	1,036	12,392	3.2	8.4

자료 : 내무부, “지방재정연감”, 1990~1994 ;

환경처, “전국 폐기물발생 및 처리현황”, 1990~1994에서 재구성

〈표 12〉에서 쓰레기 관리비용을 분석해 보면 1인당 쓰레기 관리비용이 1989년 6,890원에서 1993년 24,259원으로 3.5배가 증가했으며 톤당 관리비용도 1989년 11,831원에서 1993년 44,380원으로 3.7배가 증가했다. 이는 쓰레기 관리비가 5년간 4배정도 증가된 것과 일맥상통하는 것으로서, 이러한 사실은 환경문제가 날로 심각해지고 쓰레기문제가 사회문제로 대두됨에 따라 지방자치단체에서 쓰레기로 인한 환경오염을 최소화하기 위하여 위생매립장 설치, 차량 현대화, 재활용품 분리수거 등에 많은 비용을 투자하고 있으며, 환경미화원에 대한 후생복지와 작업여건을 점차 개선해 나가고 있기 때문이다.

### 제주도 쓰레기 관리비용 분석

〈표 12〉

구분 년도별	쓰레기관리 세출액 (백만원 : A)	수거대상 인구(명) (B)	수거량 (톤) (C)	1인당비용 (원) (A/B)	톤당비용 (원) (A/C)
1989	2,984	433,063	252,215	6,890	11,831
1990	3,577	433,619	302,585	8,249	11,821
1991	7,971	496,119	362,445	16,067	21,992
1992	11,456	505,294	334,838	22,671	34,214
1993	12,392	510,816	279,225	24,259	44,380

자료 : 환경처, “전국 폐기물발생 및 처리현황”, 1990~1994 ;  
 제주도, “통계년보”, 1990~1994에서 재구성

도민 1인당 수수료 부담액은 1989년 1,529원에서 1990년 1,643원, 1991년 1,543원, 1992년 2,011원, 1993년 2,028원으로 5년간 32%밖에 증가되지 않아 쓰레기관리비 증가율이 1/10밖에 증가되지 않았다.<sup>47)</sup>

쓰레기 관리비 내역을 분석해 보면 <표 13>과 같이 1989년에는 시설설치비 7%, 수집·운반·처리비 93%로 주로 수집·운반·처리비로 사용되었으나, 1993년에는 시설설치비 24%, 수집·운반·처리비 76%로 점차 시설설치비 투자 비용이 높아지고 있다. 이와 같이 시설설치비가 증가되기 시작한 것은 1991년부터이며 종전 노천투기식 매립에서 위생매립으로 매립방법을 개선하기 위하여 제주시와 서귀포시가 위생매립장 건설비용에 많은 투자를 하였기 때문이며, 특히 1992년 매립시설 비용이 전년도보다 2배정도 갑자기 증가한 것은 제주시 위생매립장이 1992년 8월 1일 매립 개시될 수 있도록 하기 위해 막대한 시설비를 투자하였던 데에 기인한 것으로 분석된다.

#### 제주도 쓰레기 관리비 내역분석

<표 13>

(단위 : 백만원)

구분 년도별	총계	시설설치비			수집·운반 처리비
		소계	매립시설	기타시설	
1989	2,984	202	153	48	2,782
1990	3,577	59	59	-	3,518
1991	7,971	2,232	2,171	61	5,739
1992	11,455	4,256	4,242	14	7,199
1993	12,392	2,984	2,754	230	9,408

자료 : 환경처, “전국 폐기물발생 및 처리현황”, 1990~1994에서 재구성

47) 환경처, “전국 폐기물발생 및 처리현황”, 1990~1994 참조

쓰레기의 수집·운반·처리비 내역을 자세히 분석해 보면 1989년에 인건비 42%, 위탁처리비 45%로 주로 수집·운반비에 87%이상 사용되었으나 1993년에는 인건비 42%, 장비구입비 11%, 위탁처리비 28% 시설관리비 9%, 기타 6% 등으로 많은 변화를 가져오고 있다.<sup>48)</sup>

특기할 만한 것은 시설관리운영비가 '92년부터 증가하고 있는데 이는 제주시 위생매립장이 '92. 8월부터, 서귀포 위생매립장이 '93. 8월부터 각각 매립이 개시됨으로써 침출수처리 등에 많은 경비가 소요되기 때문이다. 또한 1991년부터 기타 부분이 증가하고 있는 사유는 정부시책에 따라 쓰레기 줄이기 및 재활용운동 추진으로 이에 필요한 분리보관용기 설치, 중간집하장 설치, 퇴비화 용기보급사업 등을 추진하였기 때문으로 분석된다.

수집·운반·처리비 중 제주시 대항업소 위탁처리비 비용별 구성비를 살펴 보면 <표 14>와 같이 1993년도의 경우 인건비가 80%로 대부분을 차지하고 있으며 차량비 7.5%, 보험료 3.4%이며, 회사운영에 필요한 관리비 등은 6.3%로서 환경미화원 인건비 등 제반경비를 지방자치단체 예산편성 지침에 따라 집행함으로써 회사운영의 자율성의 저해되고 있다고 판단된다. 따라서 퇴직적립금을 제외하고는 회사운영에 필요한 위탁처리비는 회사 자율에 맡기도록 하는 방안을 강구할 필요가 있다고 생각된다.

---

48) 상계서, 참조

제주시 청소대행업소 비용별 구성비 비교

< 표 14 >

(단위 : 천원)

구분 \ 연도별	1991		1992		1993	
	금 액	%	금 액	%	금 액	%
계	2,176,208	100	2,427,132	100	2,659,773	100
인 건 비	16,20,707	74.5	1,851,421	76.3	2,118,798	79.9
피 복 비	4,856	0.2	7,954	0.3	8,194	0.3
제 세 공 과 금	4,710	0.2	5,501	0.2	6,596	0.2
퇴 직 금	95,753	4.4	99,883	4.1	-	-
차 량 비	198,035	9.1	184,660	7.6	199,963	7.5
보 험 료	78,343	3.6	84,143	3.5	92,888	3.4
보 상 금	36,995	1.7	48,098	2.0	61,542	2.3
의 료 비	1,884	0.1	2,040	0.1	2,947	0.1
기 타	134,925	6.2	143,432	5.9	168,845	6.3

자료 : 제주시 환경미화과

한편 수집·운반·처리비의 42%, 위탁처리비의 80%를 차지하고 있는 인건비는 환경미화원에 대한 임금과 복리후생비로서 미화원 임금변동 상황을 보면 <표 15>와 같이 1989 ~ 1993년도까지 매년 9 ~ 12%씩 인상되었다. 그러나 미화원과 운전원, 감독원과의 임금(1일기준)차이는 미화원을 기준으로 운전원은 78%, 감독원은 83%가 많아 임금격차가 심한데다 매년 일정비율로 인상되기 때문에 1989년에는 미화원보다 운전원은 5,390원, 감독원은 5,740원이 많았으나 1993년에는 운전원은 7,820원, 감독원은 8,320원을 더 받고 있음으로 인해 매년 임금격차가 심해지고 있어 미화원 임금을 일정비율에 의한 인상이 아닌 일정금액을 인상하는 등 임금인상 방안의 재검토 필요성이 제기되고 있다.

### 제주시 환경미화원 임금 변동 현황

<표 15>

(단위 : 원)

년도별 구 분	1989	1990	1991	1992	1993
미 화 원	6,856	7,480	8,150	8,890	10,000
운 전 원	12,240	13,340	14,540	15,840	17,820
감 독 원	12,590	13,720	14,950	16,290	18,320

\* 임금은 日當額임.

자료 : 제주시 환경미화과

쓰레기 관리예산의 기관별 부담 상황을 보면 1992년은 100%가 시군비이며, 1993년에는 도비 2%, 시군비 98%, 1994년은 국비가 겨우 0.7%이고 도비

10.3%, 시군비 89%로서 대부분 시·군에서 부담하고 있다.<sup>49)</sup>

## (2) 國內 他 市·道와의 比較

우리나라 쓰레기 관리재정에 있어서 공통적인 현상은 지방자치단체에서 비용의 대부분을 부담하고, 국비는 광역처리시설이나 특정분야에 한하여 지원되고 있는 실정이다.

지금까지 국비와 지방비 부담 현황을 보면 <표 16>과 같이 1990년의 경우 국비 0.03%, 지방비 (차관·지방채 등 포함) 99.97%이며, 1994년은 국비 2%, 지방비 98%로서 국비지원이 매년 조금씩 증가추세에 있으나 지방비에 비하여 너무 미미한 실정임을 알 수 있다.

### 전국 쓰레기 관리예산 현황

<표 16>

(단위 : 백만원)

구분 년도별	계	국 비	지 방 비	차 관	지 방 비	기 타
1990	377,379	119	370,504	6,756		
1991	507,799	5,320	492,673	4,916	200	4,690
1992	662,127	3,750	606,867	3,565	7,711	40,234
1993	888,517	9,682	861,442		7,833	9,560
1994	1,049,935	19,818	984,159		11,811	34,147

자료 : 환경처, “전국 폐기물발생 및 처리현황”, 1994. p. 7.

49) 환경처, 전국 폐기물발생 및 처리현황, 1992~1994 참조

제주도의 쓰레기 관리예산을 타 시·도와 비교해 보면 전국 평균은 시설설치비 20%, 수집·운반·처리비 80%로서 적정처리를 위한 시설설치비보다 수집·운반·처리에 대부분을 사용하고 있음을 알 수 있으며 제주도의 경우는 시설설치비 24%, 수집·운반·처리비 76%로 타시도보다 위생매립장 시설에 어느 정도 많은 투자가 되고 있음을 알 수 있다. 한편 전국적으로 시설설치비 중에서 매립시설은 74%, 소각로 등 기타시설은 26%로서 매립시설에서 소각, 재활용, 감량시설 설치방향으로 예산이 쓰여지고 있으나 제주도의 경우는 아직도 92%가 매립 시설비<sup>50)</sup>로 쓰여지고 있어 앞으로 소각, 재활용, 감량화시설 설치에 많은 예산이 투자되어야 할 것이다.

전국 시·도별 쓰레기 관리 재정자립도를 보면 <표 17>과 같이 전국 평균이 12.7%인데 시·도별로는 부산시가 22.3%로 가장 높고 강원도가 6.6%로 가장 낮은 것으로 나타나고 있다. 또한 대도시인 서울과 광역시는 모두 10% 이상인 반면 도단위는 모두 9%이하인데 서울과 광역시는 평균 18.2%, 도단위는 평균 7.5%로서 대도시 자립도가 지방보다 2.4배나 높다. 제주도의 재정자립도는 8.4%로서 전국 평균보다는 4.3% 낮고 대도시 평균보다 9.8% 낮은 반면 지방 평균보다는 0.9%가 높은 것으로 나타나고 있다.

50) 환경처, "전국 폐기물 발생 및 처리현황", 1994, p. 26.

시·도별 쓰레기 관리재정 자립도

< 표 17 >

(단위 : 백만원)

시·도별 / 구분	수수료징수액 (세입)	쓰레기관리비용 (세출)	자립도 (%)
계	97,095	766,153	12.7
서울	37,749	191,956	19.7
부산	11,596	51,948	22.3
대구	6,146	39,166	15.7
인천	5,274	48,435	10.9
광주	2,424	17,447	13.9
대전	4,054	22,637	19.9
경기	9,373	135,220	6.9
강원	1,862	28,029	6.6
충북	2,129	30,547	7.0
충남	2,097	24,736	8.5
전북	2,956	33,281	8.9
전남	2,255	25,906	8.7
경북	3,433	46,238	7.4
경남	4,261	58,215	7.3
제주	1,036	12,392	8.4

자료 : 환경처, "전국 폐기물발생 및 처리현황", 1994, p. 25~26 재구성

## IV. 外國의 쓰레기 發生 및 處理實態

### 1. 國家別 廢棄物의 分類 體系

국가별 쓰레기 발생량 비교는 국가마다 쓰레기를 어떻게 분류하고 있는가에 따라 달라진다. 즉 외국과 달리 우리나라는 쓰레기를 일반폐기물과 특정폐기물로 구분하고 일반폐기물은 다시 생활쓰레기와 산업폐기물로 구분하고 있으나 쓰레기의 구분방법에 따라 쓰레기 발생량에 상당한 차이가 있으므로 우선 각국의 폐기물 분류체계를 살펴볼 필요가 있다.

미국의 「자원보존 및 재생법」에서는 유해성 폐기물과 비유해성 폐기물로 구분하여 특별히 가정하수, 관개로 재활용수, 핵폐기물, 가정폐기물, 농작물의 성장으로부터 발생하는 폐기물이나 동물의 분뇨 등 비료로 사용될 수 있는 물질, 광산폐기물, 석탄 등의 화석연료를 태울 때 발생하는 재 또는 밀바닥에 남은 찌꺼기 등과 같은 폐기물은 유해폐기물에서 제외시키고 있다.

일본의 「폐기물의 처리 및 청소에 관한 법률」에서는 폐기물을 일반폐기물과 산업폐기물로 구분하고 있다. 동법 제2조에서는 일반폐기물과 산업폐기물로 구분하고 산업폐기물에 대해서는 이 법이 정하는 6종류(연소재, 오니, 폐유, 폐산, 폐알카리, 폐프라스틱)와 政令이 정하는 13종등 총 19종으로 구분된다. 산업폐기물은 산업활동에 의하여 생긴 폐기물 중 탄재, 오물, 폐산, 폐알카리, 폐프라스틱 및 기타 명령으로 정하는 폐기물을 말하며, 일반폐기물은 산업폐기물 이외의 폐기물을 말한다.<sup>51)</sup>

독일에서는 폐기물을 크게 일반폐기물과 산업폐기물 및 특수폐기물로 나누

51) 정희성 외, “주요국가의 폐기물 관리정책의 비교분석에 관한 연구”, 한국자원재생공사, 1994, p. 52.

고 있다.<sup>52)</sup> 일반폐기물에는 생활폐기물과 유사한 공장폐기물이 있으며, 산업폐기물에는 생산폐기물과 병원폐기물이 있다. 또한 특수폐기물은 특별히 유의해야 하는 폐기물로서 물리·화학적 특성때문에 분류하지 못하는 것으로 건강에 해를 끼치거나, 대기 및 수질오염을 유발시키거나, 폭발성 및 가연성과 전염성을 유발할 수 있는 폐기물을 말한다.<sup>53)</sup>

영국에서는 법률상 폐기물은 가정폐기물, 산업폐기물, 산업계폐기물로 분류하고 있으며, 가정폐기물은 가정, 학교 및 대학의 부대시설 및 교육시설, 병원 및 보육원 등에서 배출되는 폐기물을 말한다. 산업폐기물은 1961년의 「공장법」에 의해 규제대상으로 되어있는 공장, 국영기업의 부지내 및 민간기업에서 배출되는 폐기물을 말하고 산업계폐기물은 상업 및 스포츠, 레크레이션, 오락시설 등의 부지내에서 배출되는 폐기물로 정의되고 있다.

또한 일반적으로 사용되고 있는 분류에는 특수폐기물(special waste), 불활성폐기물(Inert waste)이 있다. 불활성폐기물은 물리·화학적인 반응 및 생물학적 분해를 하지 않은 폐기물로 통상 환경오염을 유발하지 않은 것으로 되어 있다. 특수폐기물은 1980년의 「오염방지규제」로 정의되어 있는 유해폐기물이다.<sup>54)</sup>

프랑스에서는 우리나라 법률상의 정의와는 달리 일반폐기물과 산업폐기물을 특별히 구분하여 정의하고 있지 않으나 일반적으로 일반폐기물, 산업폐기물, 특수폐기물 및 유해폐기물의 개념이 사용되고 있다. 프랑스 환경청은 1985년 5월 16일 폐기물의 규제를 보완하기 위해 폐기물의 정의, 폐기물의 관리 및 처분기술의 표준화, 통계데이터의 표준화, 용어의 통일화 등에 관한 분류기준을 발표했다.

---

52) 小笠原秀信, “ドイツ聯邦共和國の廢棄物動向と新政策”, 「都市と廢棄物」, Vol.21, No. 6, 1991, p. 21.

53) 정희성 외, 전제논문, p. 56.

54) 상계논문, p. 59.

이 기준에 따르면 약 100종류의 폐기물을 물리적 성상, 화학적 성상, 환경에의 유해성, 처리의 난이도, 재이용의 가치 등으로 분류하고 「국립통계 연구소」가 설정한 “Level 40”으로 불리우는 분류를 기초로 발생원별로 분류하고 있다.<sup>55)</sup>

## 2. 發生現況

외국의 쓰레기 발생량은 앞에서 살펴본 바와 같이 나라마다 폐기물의 분류 체계가 달라 우리나라의 생활쓰레기 발생량과 비교함에는 큰 의미가 없으나 1990년도 기준으로 1인당 1일 배출량이 미국 1.3kg, 일본 1.1kg, 독일 0.9kg, 덴마크 0.9kg, 스웨덴 1.0kg, 프랑스 1.1kg으로서 우리나라보다는 발생량이 훨씬 적다. 또한 1991년 일본 마치다시는 0.706kg, 프랑스 파리시는 1.26kg으로서 각국의 도시마다 발생량이 큰 차이를 보이고 있다.<sup>56)</sup>

국가별 부문별 발생량을 살펴보면 <표 18>과 같이 미국은 도시폐기물 1.8%, 제조산업 70.4%, 일본은 도시폐기물 13.9%, 제조산업 36.4%, 독일의 도시폐기물 17.6%, 제조산업 51.6%, 스위스는 도시폐기물 75%, 제조산업 25%로서 국가마다 큰 차이를 보이고 있는데, 이는 국가별 분류체계가 다른 때문으로 분석된다.

55) 小笠原秀信 “フランスの廢棄物處理の現況と動向”, 「都市と廢棄物」, Vol. 21, No.12, 1991, p. 43.

56) 내무부, “외국의 쓰레기감량 추진실태”, 1994, pp. 30~86.

국가별 폐기물 발생량

< 표 18 >

(단위 : 천톤)

국가별	년도	부 문 별 발 생 량						
		계	도 시 폐기물	제 조 업	에 너 지 산 업	농 업	광 업	기 타
캐 나 다	1990	1,095,390	16,000	-	12,400	14,000	1,052,990	-
미 국	1990	10,058,210	177,500	7,080,000	1,093,039	165,821	1,541,850	-
일 본	1985	362,692	50,441	132,304	27,748	62,690	26,017	63,492
오스트리아	1990	38,635	4,783	31,801	1,150	880	21	-
벨 기 에	1988	34,309	3,410	27,000	1,069	-	-	2,830
덴 마 크	1985	6,266	2,430	2,304	1,532	-	-	-
핀 란 드	1990	59,010	3,100	10,160	950	23,000	21,650	150
프 랑 스	1990	580,120	20,320	50,000	-	400,000	100,000	9,800
독 일	1990	158,758	27,958	81,906	29,598	-	19,296	-
그 리 스	1990	18,974	3,000	4,304	7,680	90	3,900	-
아이슬랜드	1990	215	80	135	-	-	-	-
이탈리아	1991	54,743	20,033	34,710	-	-	-	-
룩셈부르크	1990	1,470	170	1,300	-	-	-	-
네덜란드	1990	36,249	7,430	7,665	1,553	19,210	391	-
노르웨이	1990	31,000	2,000	2,000	-	18,000	9,000	-
포르투갈	1990	3,582	2,538	662	165	-	202	15
스페인	1990	208,448	12,546	13,800	-	112,102	70,000	-
스웨덴	1990	69,675	3,200	13,000	625	21,000	28,000	3,850
스위스	1990	4,000	3,000	1,000	-	-	-	-
영국	1990	291,400	20,000	56,000	13,000	80,000	107,000	15,400
체코	1987	601,802	2,600	39,604	25,774	451	533,373	-
유고	1987	33,346	1,901	22,602	3,128	942	4,276	497
헝가리	1989	112,393	4,900	45,000	-	62,000	-	493
폴란드	1990	156,667	12,806	58,732	17,845	-	67,284	-

자료 : OECD, OECD Environmental Data Compendium, 1993, p. 135에서 재구성

국가별 도시폐기물 발생량

< 표 19 >

구분 년도별 국가별	1인당발생량 (kg)				증가율 (%)		
	1975	1980	1985	1990	1975 → 80	1980 → 85	1985 → 90
캐나 다	-	524	-	601	-	-	-
미 국	538	603	623	721	12.1	3.3	15.7
일 본	378	376	344	411	△ 0.5	△ 8.6	19.6
오스트리아	185	222	229	325	19.5	3.2	42.0
벨기에	296	313	-	343	5.7	-	-
덴마크	-	399	475	-	-	19.0	-
핀란드	-	-	510	624	-	-	22.5
프랑스	271	289	294	328	6.7	1.7	11.5
독일	-	-	-	350	-	-	-
그리스	-	259	304	296	-	17.4	△ 2.8
아일랜드	275	188	312	-	7.7	65.6	-
이탈리아	257	252	265	348	△ 2.0	5.2	30.9
룩셈부르크	330	351	357	445	6.2	1.8	24.7
네덜란드	-	498	435	497	△ 12.6	14.2	14.2
노르웨이	424	416	474	472	△ 1.9	14.0	△ 0.6
포르투갈	-	213	247	257	-	16.1	4.0
스페인	226	270	250	322	19.5	△ 3.7	23.8
스웨덴	293	302	317	374	3.1	5.1	17.8
스위스	297	351	383	441	18.2	9.1	15.4
영국	324	312	341	348	△ 3.6	9.0	2.3
체코	-	-	-	251	-	-	-
유고	-	-	-	359	-	-	-
헝가리	-	-	423	463	-	-	9.6
폴란드	192	267	287	338	39.0	7.4	18.0

자료 : OECD, OECD Environmental Data Compendium, 1993, p. 137에서 재구성

도시폐기물의 1인당 발생량을 보면 <표 19>와 같이 미국 721kg, 일본 411kg, 독일 350kg, 스위스 441kg, 프랑스 328kg으로 미국이 가장 많은 발생량을 나타내고 있는데 일본의 1.8배, 독일의 2.1배, 스위스의 1.6배, 프랑스의 2.2배나 더 발생시키고 있다. 또한 1985년 대비 1990년의 증가율을 보면 미국 15.7%, 일본 19.6%, 프랑스 11.5%, 스위스 15.4%로서 대부분 20%미만이나 오스트리아의 42.0%, 이탈리아의 30.9%와 같이 큰 폭으로 증가되고 있는 나라도 있음을 알 수 있다. 그리고 그리스 2.8%, 노르웨이 0.6%만이 감소되고 있을 뿐 선진국 모두가 매년 도시폐기물 발생량이 증가되고 있다.

선진국 쓰레기와 후진국 쓰레기가 어떻게 다를까? 쓰레기란 일상생활 또는 산업활동에서 경제적 이용가치가 없기 때문에 버리는 물질을 말한다. 따라서 쓰레기의 특성은 그 생활양태, 생활수준에 따라 달라지게 마련이다. 이런 관점에서 쓰레기는 또 하나의 경제지표가 될 수도 있는 것이다.<sup>57)</sup>

따라서 국가별 도시 폐기물의 구성비율을 보면 <표 20>과 같이 1990년도를 기준으로 할 때 미국은 종이류 38%, 음식물·정원쓰레기 25%이고, 일본은 종이류 38%, 음식물·정원쓰레기 32%, 프랑스는 종이류 31%, 음식물·정원쓰레기 25%, 그리스는 종이류 22%, 음식물·정원쓰레기 49%이며, 네덜란드가 종이류 25%, 음식물·정원쓰레기 52%로서 대부분 국가가 종이류와 음식물·정원쓰레기가 차지하는 비율이 60~70%를 차지하고 있다.

최근 선진국 쓰레기는 각종 포장재, 용기 등의 사용량 증가에 따라 P.V.C 등 플라스틱류가 30% 이상을 차지하고 있는 것으로 분석되고 있으나 이 표에서는 플라스틱류가 대부분 10% 이내로 나타나고 있는데 이는 국가별 분류체계가 다르기 때문에 많은 비율이 기타로 분류된 것으로 추정된다.

---

57) 신현국, 「시민을 위한 환경이야기」, 김영사, 1994, p. 121.

국가별 도시폐기물 구성비율

< 표 20 >

구분 년도별 국가별	종이·골판지		프라스틱		병		음식물·정원폐기물		기 타	
	'85	'90	'85	'90	'85	'90	'85	'90	'85	'90
캐나 다	37	40	5	5	7	7	-	25	7	21
미 국	37	38	7	8	8	7	26	25	22	23
일 본	33	38	12	11	8	7	34	32	13	13
오스트리아	34	22	7	10	10	8	-	30	4	25
벨 기 에	-	30	-	4	-	8	-	45	-	10
덴 마 크	22	-	4	-	5	-	55	-	12	-
핀 란 드	40	37	8	5	4	2	-	40	3	15
프 랑 스	25	31	9	10	12	12	37	25	15	25
서 독	18	-	5	-	9	-	-	-	67	-
그 리 스	19	22	7	11	3	-	59	49	4	12
아이슬랜드	-	37	-	9	-	5	-	15	-	34
아 일 랜 드	26	-	14	-	8	-	-	-	54	-
이 탈 리 아	22	-	7	-	6	-	-	-	65	-
룩셈부르크	17	-	6	-	7	-	-	-	70	-
네덜란드	23	25	7	8	7	5	54	52	5	5
노르웨이	31	31	4	6	3	5	-	30	7	22
포르투갈	19	26	3	9	3	4	-	-	76	62
스 페 인	20	20	7	7	7	8	53	49	13	14
스 웨 덴	-	44	-	7	-	2	-	30	-	9
헝 가 리	16	22	3	6	6	6	-	-	75	68
체 코	-	10	-	5	-	5	-	7	-	66
폴 란 드	-	10	-	10	-	12	-	38	-	31

자료 : OECD, OECD Environmental Data Compendium, 1993, p. 139에서 재구성

### 3. 處理實態

각국에서는 쓰레기 매립량을 최소화하기 위하여 재활용과 소각을 원칙으로 하고 있다. 소각인 경우 <표 21>과 같이 스위스, 일본, 싱가포르 등 국토가 협소한 나라에서는 그 비율이 높은 반면, 국토가 광활하고 황무지가 많은 나라일수록 소각율이 비교적 낮으며 후진국으로 갈수록 소각율은 더욱 낮아지고 있다.

#### 국가별 쓰레기 소각율 비교

<표 21>

(1991년)

국 가 별	스 위 스	일 본	프랑스, 독일	싱 가 포	한 국
소 각 율	90 %	74 %	40 %	63.2 %	1 %

자료 : 서울시 청소사업본부, “도시쓰레기 소각시설 왜 필요한가”, 1994, p. 19.

국가별 도시폐기물 처리방법을 보면 <표 22>와 같이 1990년도 기준으로 볼때 소각처리율이 높은 국가는 스위스 76.7%, 룩셈부르크 68.8%, 일본 66.4%, 덴마크 54.3%, 스웨덴 40.6%, 네덜란드 39.5%, 프랑스 37.5% 등 이나 나머지 선진국들은 모두 20%미만 수준이며 미국, 독일, 핀란드, 이탈리아, 그리스, 노르웨이, 영국 등 선진국들도 매립처리 비율이 60%를 넘고 있다.

또한 최근 음식물 쓰레기 등 유기성 쓰레기에 대한 자원화 방안으로 모든 국가가 퇴비화를 적극적으로 추진하기 시작했는데 국가별 퇴비화율은 스페인이 20.4%로 가장 높고 다음으로 포르투갈 11.9%, 덴마크 9.5%, 스위스 8.3%, 프랑스 6.2%, 네덜란드 4.7%로서 아직도 퇴비화 비율은 비교적 낮

국가별 도시폐기물의 처리방법

< 표 22 >

(단위 : 천톤)

국 가 별	년도	총발생량	기계적 분 류	퇴비화	소 각	매 립	재활용	기 타
미 국	1990	177,500	-	3,800	28,900	118,300	26,500	-
일 본	1990	49,271	-	4	36,676	16,809	1,684	-
오스트리아	1990	2,506	450	85	310	1,700	400	11
덴 마 크	1985	2,430	-	230	1,320	720	160	-
핀 란 드	1990	3,100	-	50	50	2,400	600	-
프 랑 스	1990	20,320	-	1,254	7,616	9,482	740	1,230
독 일	1990	27,958	-	825	4,742	21,581	-	810
그 리 스	1990	3,000	-	179	1	2,995	-	-
아일랜드	1984	1,100	-	-	-	1,100	-	-
이탈리아	1991	20,033	20,033	-	1,262	17,990	-	781
룩셈부르크	1990	170	-	2	117	51	-	-
네덜란드	1989	7,430	200	295	2,490	3,197	300	15
노르웨이	1990	2,000	80	3	450	1,700	240	10
포르투갈	1990	2,538	-	303	-	821	-	1,414
스 페 인	1990	12,546	-	2,564	606	9,376	-	-
스 웨 덴	1990	3,200	-	100	1,300	1,400	400	-
스 위 스	1990	3,000	-	250	2,300	450	-	-
영 국	1989	20,000	2,500	-	2,500	14,000	-	1,000
체 코	1987	2,600	-	60	104	2,436	-	-
유 고	1987	1,901	-	64	113	1,724	-	-
헝 가 리	1989	4,900	25	25	-	4,165	-	196
폴 란 드	1990	12,806	-	59	-	12,747	-	-

자료 : OECD, OECD Environmental Data Compendium, 1993, p. 141에서 재구성

은 편이다. 여기서 특이한 것은 기계적 분류 방법인데 기계적 분류는 본질적으로 하나의 처리방법으로서가 아니라 폐기물 처리기 (Disposal)로서 처리에 앞서 하나의 작업으로 제시된다.<sup>58)</sup> 이러한 기계적 분류 방법을 택하고 있는 국가중 이탈리아가 100%를 처리하고 있으며, 오스트리아 18.0%, 영국 14.3%, 네덜란드 3.2% 등이다.

이하에서는 주요 국가별 폐기물 관리정책, 발생 및 수거, 처리실태에 대해서 구체적으로 살펴보고자 한다.

#### 4. 國家別 쓰레기 管理 狀況

##### 1) 美 國

###### (1). 쓰레기 管理 目標와 政策 方向

미국의 도시쓰레기 문제를 해결하기 위한 국가의 정책방향은 다음의 6가지로 요약된다.<sup>59)</sup>

첫째, 주정부, 지역사회, 폐기물 관리자, 시민과 공장에서 이용가능한 폐기물에 대한 계획과 정보(기술적, 교육적)를 강화하고, 연구와 개발에 대한 정보수집을 강화한다.

둘째, 폐기물 관리자, 지역사회와 주정부에 의한 효과적인 계획을 강화한다.

셋째, 제조공장, 정부, 시민에 의한 발생원 감량화 활동을 강화한다.

넷째, 정부와 시민에 의한 재활용을 강화한다.

다섯째, 인간의 건강과 환경의 보호를 위해 도시폐기물 소각에 따르는

58) OECD, OECD Environmental Data Compendium, 1993, p. 140.

59) US EPA, The Solid Waste Dilemma : An Agenda for Action, 1989, pp. 24~25.

위험을 감소시킨다.

끝으로, 인간의 건강과 환경의 보호를 위해 매립에 따르는 위험을 감소시킨다.

주 정부의 경우에도 이와 같은 폐기물관리 정책목표의 전환을 보이고 있다. 일례로 뉴욕주의 경우, 매년 약 1,800백만톤의 폐기물이 발생하고 있는데 이 중 약 83%의 폐기물이 매립처분되고 있다. 그러나 많은 수의 주 매립장은 자연환경과 자원 그리고 인간의 건강에 심각한 위험을 주고 있다. 따라서 매립에 의해 야기되는 위험을 줄이고 효율적인 폐기물의 관리를 위해서, 뉴욕주는 ① 1997년까지 폐기물 발생량의 8~10%를 감량화한다. ② 1987년의 경우 약 4%만이 재활용/재이용되고 있는데, 1997년까지 폐기물의 재활용/재이용율을 50%로 향상시킨다(이는 질량으로 환산할 경우 발생량의 8~10%에 해당한다). ③ 현재 8개소의 폐기물 에너지화 시설이 가동중에 있는데, 1997년까지는 50%의 용량을 늘린다고 하는 내용의 폐기물 관리목표를 설정하고 있다.<sup>60)</sup>

## (2) 쓰레기의 發生과 收去實態

1960년대부터 1990년대까지 미국의 쓰레기 총발생량의 연평균 증가율은 약 1.5%에서 2.7%에 달하고 있어 미국의 인구증가율을 상회하는 것으로 나타났다. 이는 국민 1인당 쓰레기 발생량 뿐만 아니라, 전국적인 쓰레기의 총발생량의 증가를 의미한다. 국민 1인당 쓰레기 배출량은 1960년의 1일 1.2kg (2.66파운드)<sup>61)</sup>에서 1988년에는 1일 1.8kg (4.0파운드)으로 증가하였다. 1990년 도시쓰레기 발생량은 177,500천톤으로서 1인당 721kg (1일 2.0kg)을 배출하고 있으며, 우리나라와는 달리 연탄을 가정연료로 사용하지 않

60) New York State, Solid Waste Management Plan, 1988, pp. 3~12.

61) 1파운드는 0.45359kg으로 환산

는 미국에서는 배출된 쓰레기의 주성분이 종이나 판지류(35~40%정도)이며, 정원에서 발생하는 폐기물(20~25%정도)이 그 다음을 차지한다. 주로 가연성폐기물이라는 특성이 있다.<sup>62)</sup>

미국에서의 폐기물수거는 지방정부의 소관이다. 쓰레기 수거방식은 주택 형태와 주민들의 협조방법에 따라 노변수거 (Curb Service), 골목수거 (Alley Service), 주민 반출반입수거(Set-out Service), 청소원 반출반입수거(Set-out and Back Service) 등의 5가지 방식으로 정확한 시간표에 따라 중소형 압축수거차로 수거한 후 수거경로에 따라 적절한 지점에 설치된 콘테이너식 적환장에서 기계적으로 압축하면서 콘테이너에 옮겨실은 후 매립지로 수송한다.<sup>63)</sup>

### (3) 쓰레기의 處理實態

사회경제적 특성으로 인하여 지역에 따라 다소 차이는 있지만, 대부분의 주들이 증가하는 쓰레기와 줄어드는 매립지로 특징지워지는 '쓰레기 위기'에 직면하고 있다. 뉴욕주의 경우 1988년 한해 동안 약 2,000만톤(약 5ibs/인/일)의 쓰레기가 발생되었고, 이 중 82%가 뉴욕주에서 운영중인 240개의 매립지에서 처분되었으며, 나머지는 소각(5%), 또는 재생처리(8%)되었다. 뉴욕주 정부의 분석에 의하면 현재와 같은 쓰레기 발생률이 지속되고, 새로운 매립지의 개발이 없다고 가정한다면, 1995년까지 뉴욕주 내의 모든 매립지가 쓰레기 처리능력의 한계점에 도달할 것이라고 경고하고 있다.<sup>64)</sup>

1990년 도시쓰레기의 처리방법을 보면 총 발생량 177,500천톤 중 매립

---

62) 정희성 외, 전제논문, p. 48.

63) 정재춘 외, "자원재활용 활성화를 위한 민간단체의 역할에 관한 연구", 한국자원재  
생공사, 1993, p. 140.

64) 정익재, "시장정보를 통한 정부의 규제정책 : 폐기물 재생사업을 중심으로", 한국정  
책학회보, Vol 1, No1 : 1992, p. 147.

66.7%, 소각 16.3%, 퇴비화 2.1%, 재활용 14.9%로 대부분을 매립에 의존하고 있다.<sup>65)</sup>

미국의 도시고형폐기물 (Municipal Solid Waste) 회수와 처리상황

< 표 23 >

구분 년도별	총 배 출 량		자 원 회 수		에너지회수 (백만톤)	총폐기량 (백만톤)
	1 인 당 (파운드/일)	총 량 (백만톤)	1 인 당 (파운드/일)	총 량 (백만톤)		
1960	2.65	87.5	0.18	5.8	0	81.7
1965	2.88	102.3	0.17	6.2	0.2	95.9
1970	3.22	120.5	0.21	8.0	0.4	112.1
1975	3.18	125.3	0.23	9.1	0.7	115.5
1980	3.43	142.6	0.32	13.4	2.7	126.5
1985	3.49	152.5	0.35	15.3	7.6	129.7
1990	3.67	167.4	0.40	18.4	13.3	135.7

자료 : CEQ, Environmental Quality 21th Annual Report, 1991, p. 492.

65) OECD, OECD "Environmental Data Compendium, 1993, p. 141 참조

미국의 도시 고형폐기물 발생 및 자원회수와 처리상황을 보면, <표 23>과 같이 1960년에는 87.5백만톤이 발생하여 6.6%를 자원회수하고 93.4%를 폐기하였으며, 1970년에는 120.5백만톤이 발생하여 6.7%를 자원회수하고 0.3%를 에너지 회수하였으며 93%가 폐기 처분되었다. 또한 1980년에는 142.6백만톤이 발생하여 9.4%를 자원회수하고 1.9%를 에너지 회수하였으며 88.7%를 폐기처분하였고, 1990년에는 167.4백만톤이 발생하여 11.0%를 자원회수하고 7.9%를 에너지회수하였으며 81.1%를 폐기처분하였다. 그리고 1960년에서 1990년까지 30년 동안의 쓰레기 발생량은 91.3%가 증가했으며, 자원회수율은 6.6%에서 11.0%로, 에너지회수율은 1960년도에는 실시하지 않던 것이 7.9%로 증가한 반면 폐기량은 93.4%에서 81.1%로 감소하고 있다. 이러한 현상은 폐기물을 폐기처분 위주에서 에너지회수나 자원회수 방향으로 전환되고 있음을 보여주고 있다.

## 2) 日 本

### (1) 쓰레기 管理目標 와 政策方向

일본에서는 경제활동의 활발화, 국민의 라이프 스타일의 변화에 맞춰 폐기물의 발생량이 증가하고 그 종류도 다양화하고 있는 반면에 폐기물 처리시설의 확보가 곤란하게 되었으며, 또 폐기물의 불법투기 등 부적정한 처리가 큰 사회문제로 되고 있다.<sup>66)</sup>

이러한 폐기물 문제에 대처하기 위하여 ① 폐기물의 감량화, 재생의 추진 ② 폐기물 적정처리의 확보 ③ 폐기물 처리시설의 정비, 이 3가지를 주축으로 하는 폐기물처리법이 개정되어 1991년 10월에 공포되었다. 폐기물처리법의 목적은 이제까지 “폐기물의 적정한 처리”였던 것이 법개정에 의해 “폐기

66) 環境廳, 「環境白書 各論」, 平成 6年版, p. 168.

물의 배출 억제와 폐기물의 분별, 보관, 수집, 재생처분 등의 적정처리”가 목적으로서 명기되어, 폐기물을 배출단계에서 억제하고 일단 배출된 폐기물은 재생 등으로 인해 감량화를 추진하도록 하고 있다.<sup>67)</sup>

일본에서는 생활폐기물에 대한 관리대책은 소각이나 감량화 등의 중간처리와 최종적으로 매립처분을 하는 것을 원칙으로 하고 있다. 생활폐기물은 국민의 일상생활과 관련되는 것으로 원래 시·정·촌의 고유업무로 되어 있다. 폐기물에 대한 처리는 우선적으로 재이용을 통한 재자원화를 추진하고 소각시설, 중간처리시설(폐기물의 안정화, 감량화), 최종처분장 등의 방법으로 이루어진다. 유해폐기물에 대한 관리대책으로는 유해폐기물 범위의 확대에 따른 유해폐기물 관리의 강화, 유해폐기물의 규제방법으로서 함유량 규제의 도입, 유해폐기물의 해양투입에 대한 규제의 강화, 최종처분장에 대한 사후관리대책 강화 등을 제시하고 있다.<sup>68)</sup>

## (2) 쓰레기發生 및 收去 實態

1991년도의 쓰레기 배출량은 연간 5,077만톤(동경도의 약 136배분, 1990년도는 5,044만톤)이며, 1992년도보다 0.6%가 증가(1990년도는 1989년도보다 0.9% 증가)되었다. 또 1인 1일 배출량은 1,118g(1990년도는 1,120g)으로 8년만에 감소되었다. 日本의 쓰레기 배출량은 戰後의 국민생활과 사회활동의 활발화에 비례해 증가하고 있는데 1973년에 오일쇼크를 당했을 때 일시 감소되었지만 그 후에도 전과 같이 증가하고 있는 경향을 나타내고 있다.<표 24><sup>69)</sup>

67) 田中勝, 「廢棄物學 入門」, 中央法規出版株式會社, 1993, p. 55.

68) 현대경제사회연구원, “환경보호를 위한 행정 체계”, 1993, p. 362.

69) 環境廳, 「環境白書 總論」, 平成 6年版, p. 341.

일본의 쓰레기 배출량

< 표 24 >

구 분		년 도 별		
		1989년	1990년	1991년
인 구	총 인 구 (千人)	123,137	123,529	124,150
	계획처리구역내인구 (千人)	122,954	123,432	124,055
쓰 레 기 배 출 량	수 집 량 (t/日)	113,977	116,424	114,954
	직 접 반 입 량 (t/日)	19,327	18,563	20,891
	자 가 처 리 량 (t/日)	3,608	3,209	2,861
	합 계 (t/日)	136,912	138,196	138,708
	1일 1인당 배출량 (g/人日)	1,114	1,120	1,118
단체에 의한 집단회수량 (t/日)		1,899	2,701	3,858

자료 : 環境廳 「環境白書 各論」, 平成 6年版, p. 165.

일본의 일반폐기물 수거업무는 각급 자치단체 소관으로 되어 있으며, 일부 민간대행체제로 운영되고 있다. 그러나 시직영의 경우에도 우리나라 서울과는 달리 동경도의 경우는 구청보다는 도본청에서 수행하고 있다.

지난 10년간 동경도의 폐기물 수거서비스를 살펴보면 전체적으로 볼 때는 시정부에 의한 수거가 수거량의 70% 이상을 차지하여 민간대행업체에 의한 수거량보다 많은 비율을 점하고 있다. 이와 같이 시정부에 의한 수거량이 민

간대행업체에 비해 많은 이유는 일반폐기물의 수거시 1회 10kg까지는 무료로 수거하며, 10kg이상 또는 대형쓰레기에 대해서는 일정액의 수거료만을 징수하고 있기 때문이다. 따라서 민간업체로서는 가격경쟁력 측면에서 참여하기 어렵게 되어 있다.

그러나 지난 10년간의 추세를 보면 시정부에 의한 직접수거는 1982년 77.5%에서 1991년 66.9%로 감소한 반면 민간업체에 의한 수거는 1982년 22.5%에서 1991년 33.1%로 증가하고 있는 것으로 나타났다. 이를 보면 일본 역시 폐기물수거 업무가 점차적으로 민간체제로 전환되어 가고 있음을 알 수 있다.<sup>70)</sup>

일본은 쓰레기 분리수거가 매우 잘 되고 있는 나라에 속한다. 특히 지방자치단체가 실시하고 있는 쓰레기분리수거제는 본받을 만한 점이 많다. 그러므로 여기서는 성공적으로 쓰레기분리수거를 하고 있는 佐倉市の 쓰레기 분리수거방식을 살펴 보면 쓰레기 수집일정을 4가지로 분류하여 정해진 계획에 따라 쓰레기를 수집한다. 즉, 가연성 쓰레기는 주 2회(화, 금), 불연성 쓰레기는 월 3회(제 1, 3, 5 수요일), 대형쓰레기는 월 1회(제 2 수요일) 수집하고 일요일과 연말연시는 휴무로 하되 공휴일에도 예외없이 수집을 한다.<sup>71)</sup>

### (3) 쓰레기 處理實態

일본의 일반폐기물, 즉 쓰레기 처리방법은 주로 소각에 의존하고 있다. 1991년의 소각에 의한 쓰레기처리 비율은 72.8%를 차지하고 있으며, 매립은 17.0%로 이 두가지 방법에 의하여 90% 정도가 처리되고 있다. 또한 1991년도부터 대형쓰레기 처리시설을 통하여 5.5%, 자원화시설을 통해 3.1% 처리하고 있으며, 이러한 중간 처리과정을 거쳐 재사용할 수 있는 물질을 회수하는데 그 이후에 최종 처분되는 물질의 중량은 중간처리되는 물질의 33%에 불과하다. <표 25 참조>

70) 정희성 외, 전제논문, p. 53.

71) 정재춘 외, 전제논문, p. 131.

일본의 쓰레기 처리방법별 상황

< 표 25 >

구 분		년도별		1989년		1990년		1991년	
중 간 처 리 량	소 각(t/日)	98,424	73.9%	100,482	74.4%	98,822	72.8%		
	처리잔사소 각(t/日)	-		-		3,863	-		
	직접매립(t/日)	28,772	21.6	27,519	20.4	23,109	17.0		
	고속퇴비화(t/日)	157	0.1	241	0.2	156	0.1		
	대형쓰레기처리시설(t/日)	-	-	-	-	7,508	5.5		
	자원화등을행할시설(t/日)	-	-	-	-	4,216	3.1		
	퇴비화사료(t/日)	12	0.0	10	0.0	-	-		
	기 타(t/日)	5,780	4.3	6,765	5.0	2,027	1.5		
	합 계(t/日)	133,145	100.0	135,016	100.0	135,839	100.0		
중간처리에 따른 자원화량		4,182		4,613		4,612			
최종처분량 (t/日)		46,597		46,054		44,750			

자료: 環境廳 「環境白書 各論」, 平成 6年版, p. 165.

3) 獨 逸

(1) 쓰레기 管理 目標와 政策方向

1975년에 제시된 서독의 폐기물관리 프로그램의 주요목표는 폐기물처리,

폐기물 리사이클링, 폐기물억제이다.<sup>72)</sup> 이와 같은 폐기물의 체계적인 관리는 처음에는 경제계의 강력한 저항에 직면했으나, 오염자부담의 원칙에 의해 해결해 나갔다. 우선 폐기물 처리에 있어서는 ① 1970년 5만여개의 노천 쓰레기매립장이 있었으나, 1990년에는 500개의 중앙쓰레기 매립장으로 대체되었으며, ② 유독폐기물용 특별처리장과 매립장이 1970년대 초의 10개에서, 1980년대 중반에는 100개로 증가했으며, 자치체의 소각로는 같은 기간 24개에서 48개로 증가하였다.

체계적인 폐기물 관리는 인구밀도가 높은 독일과 같은 국가에서는 상당히 중요한 문제이므로 안전하고 환경친화적인 폐기물 관리체제에 대한 정책적 관심이 높다. 전통적인 폐기물 관리방식은 모든 폐기물을 수거해서 필요하면 이들을 재순환시키던가 아니면 소각하거나 매립하는 방법이 주종을 이루어왔다. 그러나 현대적인 폐기물 관리는 산업과 상업단계에서 폐기물 발생을 가능한한 억제하는 것이고, 또한 재순환이 불가능한 물질은 무해하게 처리하는 것이다. 독일에서 폐기물 관리의 기본방향으로 설정한 우선 순위는 ① 감량화, ② 재회수, ③ 재이용의 순이다.<sup>73)</sup>

## (2) 쓰레기의 發生 및 收去實態

독일의 폐기물 발생량은 최근 높은 수준에서 안정화되는 추세를 보이고 있다. 폐기물의 발생억제, 재이용과 재순환에 대한 이러한 성공은 폐기물이 더 이상 증가하는 것은 막을 수는 있었지만, 절대량의 감소는 초래하지 못하였다. 가정쓰레기는 1985년 1,400만톤으로 1979년과 1980년에 비해서 100만톤이 줄었다. 구서독 연방통계국의 발표에 따르면 1987년의 가정폐기물 발생량은 2,400만톤 정도이다. 가정쓰레기와 이와 유사한 산업쓰레기 총량은 1987

72) 현대경제사회연구원, “환경보호를 위한 행정체제”, 1993, pp. 145~146.

73) 정재춘 외, 전제논문, p. 150.

년 3,100만톤에 달한다. 구서독 시민의 대부분이 자치체의 직영 또는 위탁업체에 의해 가정폐기물의 수거서비스를 받고 있다. 대부분의 지방자치체가 가정폐기물의 수거업무를 담당하고 있다.<sup>74)</sup>

1990년 도시쓰레기 발생량은 27,958천톤으로 1인 350kg(1일 0.9kg)을 배출하고 있으며 지방자치단체에서는 쓰레기통을 노란색, 갈색, 검정색으로 구분하여 음식물 등 유기성 쓰레기, 재활용품, 일반쓰레기로 분류하여 수거일정을 지정, 수거하고 있다.

### (3) 쓰레기의 處理實態

독일의 쓰레기처리는 재활용과 소각을 원칙으로 하고 있다. 1987년 쓰레기 처리는 매립 30%, 해양투기 28%, 그리고 소각 및 기타 중간처리 16%이다. 현재는 매립 및 해양투기의 비율이 감소하고 있는 것으로 예상된다. 지방자치단체가 수집하는 가정쓰레기 중에 연간 약 950만톤이 소각된다. 이것은 2,100만명의 독일시민(구 서독시민의 34% 해당)이 배출하는 가정쓰레기의 양에 해당한다. 소각시설에서의 열회수도 시행하며 下水汚泥 건조시설에 사용하는 경우도 있다. 1988년에 가정폐기물을 포함한 일반폐기물의 3/4이 371개소의 처분장에서 매립·처분되었다. 또한 25,006톤의 폐기물이 1989년에 해상 소각되었으나, 1990년에는 10,000톤으로 감소했다. 토양오염의 의혹이 있는 처분장의 수는 舊西獨만도 약 50,000개소 가까이 되는 것으로 추정되고 있으며, 독일 전체로도 상당한 수가 되는 것으로 추정된다.<sup>75)</sup>

1990년도의 처리방법을 보면 도시쓰레기 27,958천톤 중 매립이 77.1%, 소각이 17%, 퇴비화 3.0%, 기타 2.9%로 처리되고 있다.<sup>76)</sup>

74) 정희성 외, 전계논문, p. 57.

75) 상계논문, p. 58.

76) OECD, 전계서, p. 141참조

#### 4) 英 國

##### (1) 쓰레기 管理目標와 政策方向

최근 제정된 「환경보호법」은 이미 확립된 폐기물관리시스템을 유지하는 한편, 폐기물의 감량화, 재자원화 등에 대한 새로운 폐기물 정책프로그램을 담고 있다. 환경법에 따라 환경성이 발표한 영국폐기물의 새로운 정책은 ① 폐기물의 발생억제, ② 물질 및 에너지 회수에 의한 재자원화, ③ 폐기물의 처리, 처분규제에 대한 강화, ④ 쓰레기의 불법매립 방지조치 등이 다음과 같이 강조되고 있다.<sup>77)</sup>

첫째, 폐기물의 발생억제에 관한 정책이다. 1988년에 환경성이 제시한 환경정보전기술계획은 환경기준의 개발에 필요한 영역의 연구사업, 즉 폐기물의 배출을 억제하는 청정기술(Clean-Technology)개발의 촉진자금을 예산에 반영하고 있다. 또한 환경성은 산업성과의 공동사업으로 환경기술개발계획을 실시할 예정이다.

둘째, 재자원화의 촉진이다. 영국정부는 2000년까지 가정폐기물 중 추정 재자원화 대상물 50% 중 25%의 재자원화를 목표로 설정하고 있다. 가정폐기물 재자원화를 촉진하기 위해 “재활용신용제도”를 도입하고 있다.

셋째, 폐기물의 처리 및 처분에 대한 규제의 강화이다. 폐기물처리에 관계하는 모든 관계자의 권한과 책임을 보다 명확히 하고, 폐기물의 처리 및 처분에 대한 규제를 강화하기 위해 1990년과 1991년에 3,300만 파운드의 예산을 책정하였다.

끝으로, 널려진 쓰레기 방지대책의 강화이다. 국가차원의 폐기물 정책으로 「널려진 쓰레기 대책」을 세운 영국에서는 비영리 환경단체 등의 지원을 받아 널려진 쓰레기 대책에 대해 적극적인 자세를 취하고 있다. 「환경보호법」은

77) 정희성 외, 전제논문, p. 32.

쓰레기의 널려진 상태를 A급에서 D급으로 4단계로 분류하여 대상지역이 유지하여야 할 등급과 기준이하의 등급으로 내려갔을 경우의 등급도를 시간단위로 표시한 소위 관습규칙(Code of Practice)을 제정하고 있다.

## (2) 쓰레기 發生 및 處理實態

영국의 도시쓰레기 발생량은 1990년 20,000천톤으로 1인 348kg(1일 0.9kg)을 배출하고 있는데 1985년도에 비하여 2.3%밖에 증가하지 않고 있다. 또한 1989년도 처리실태를 보면 매립 80%, 소각 14.3%, 기타 5.7%로서 대부분을 매립처분에 의존하고 있다.<sup>78)</sup>

한편, “환경보호법”에 의해 폐기물의 처리, 처분시설의 허가요청에 필요한 사항이 추가되므로, 지방폐기물청의 정비와 권한의 강화 및 폐쇄된 과거의 처분장에 대한 복구 의무 등이 새로운 의무로 추가되었다. 이 배경에는 이제까지의 폐기물정책, 즉 허가조건 및 규제, 집행상황 등에 많은 착오가 생기고 있어 일관성이 결여되고 있기 때문이다. 또한 폐쇄된 처분장에서 복구조치가 필요한 처분장이 1,000개소 정도로 추정되고 있어 폐기물규제청은 산업계와 협동하여 복구작업을 개시하고 있다.<sup>79)</sup>

## 5) 프 랑 스

### (1) 쓰레기 管理 目標와 政策方向

프랑스는 도시폐기물 관리정책의 원칙으로, 첫째 폐기물처리는 의무적으로 발생원이나 처리공장 또는 양쪽 모두에서 사전분류를 거쳐야 한다. 둘째 매립저장은 가능한 한 빨리 일차 처리된 폐기물에만 적용되어야 한다는 두가

78) OECD, 전세서, pp. 137~141 참조

79) 정희성 외, 전계논문, p. 60.

지 원칙을 제시하고 있다. 그리고 산업폐기물의 감량을 위하여 청정기술을 도입할 것을 장려하고 있으며 既分類施設의 適用時 신기술의 사용을 의무화할 수 있게 하였다. 최근에 발표된 국가환경계획에서는 ① 폐기물의 발생량 감량, ② 프로세스 및 소비형태의 변경, ③ 재자원화의 촉진 ④ 폐기물의 적절한 처리 등을 정책과제로서 정하고 있다. 폐기물의 감량화 행동계획에서는 발생예방조치가 최우선의 사항이지만, 국가환경계획에서는 환경보호 및 자원의 합리적 관리가 장기적인 목표로 되어 있다.

프랑스정부가 제시하고 있는 폐기물의 중요시책은 ① 폐기물의 감량화 및 에코제품을 촉진하는 기술개발과 보급, ② 발생원에서의 분리 재이용, ③ 제조공정에서의 폐기물의 유효이용 및 재자원화 제품의 시장확대, ④ 산업계 및 일반소비자의 감량화를 향한 행동패턴의 전환, ⑤ 오염처분자의 회복조치, ⑥ 폐기물의 적정처리·처분 등을 제시하고 있다.

행동계획의 실시 및 목표를 달성하는 데에는 10년간의 기간과 연간 약 8억 프랑이 필요하며 재원확보방안으로 폐기물의 배출자에 과세되는 “폐기물배출세”와 처분장에 반입되는 폐기물에 과세되는 톤당 20Fr의 “폐기물 처분세” 등 2종류의 특별과세가 곧 시행될 예정이다.<sup>80)</sup>

## (2) 쓰레기 發生 및 收去實態

프랑스의 도시쓰레기 발생량은 1990년도 20,320천톤으로 주민 1인당 배출량은 328kg (1일 0.9kg)이다.<sup>81)</sup>

또한 가정폐기물 중 포장폐기물이 차지하는 비율은 약 40%로 높은 점유율을 보여주고 있다. 가정으로부터 배출되는 대형폐기물(bulky waste)은 통상적인 자치체의 서비스 대상이 아니나, 연간 발생량은 약 300백만톤으로서

80) 상계논문, p. 39.

81) OECD, 전제서, pp. 135~137 참조

주민 1인당 55kg에 해당된다. 최근에는 많은 단체가 대형폐기물을 받는 시스템을 정비하고 있다. 생활폐기물의 주류를 이루고 있는 것은 종이류로 30% 정도를 점하며, 다음은 동식물성 폐기물로 25%를 점하고 있다. 종이류가 폐기물에서 점하는 비중은 대도시인 파리에서는 보다 현저하다. 프랑스의 총인구의 99.6%(1992년)가 자치단체 등에 의한 수거서비스를 받고 있으며, 이 중 94%가 집중처리시설에서 처리되었다.<sup>82)</sup>

### (3) 쓰레기 處理實態

일반폐기물의 대부분은 압축매립의 방법으로 처리하며 열회수 소각로에 의한 재이용율도 상당히 높은 편이다. 1990년도 도시 쓰레기의 46.7%가 매립되고 37.5%가 소각처리 되었으며, 6.2%가 퇴비화, 재활용이 3.6%, 기타 6.0%로서 퇴비화 처리가 활발한 편이다.<sup>83)</sup> 그 외 연간 40~60 만톤 (주민 1인당 약 10kg) 발생하는 정원목의 경우 대부분이 매립처분되고 있다. 또한 1988년에 140만톤에 해당하는 약 200만대의 자동차 중 약 175만대가 34개의 해체시설에서 처리되었다.<sup>84)</sup>

---

82) 정희성 외, 전계논문, p. 62.

83) OECD, 전계서, p. 141 참조

84) 정희성 외, 전계논문, pp. 62~63.

## V. 쓰레기의 效率的 管理方案

### 1. 쓰레기 再活用 및 資源化

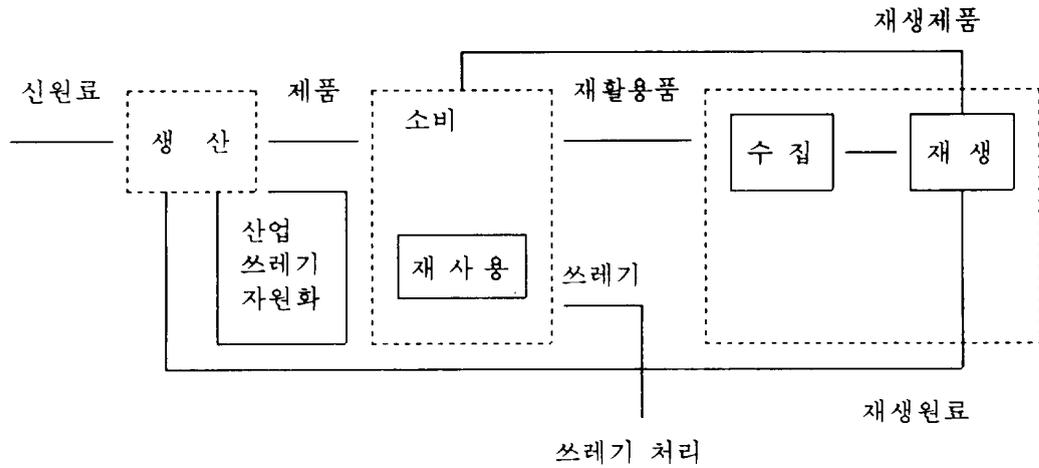
쓰레기 재활용은 쓰레기 중에서 재활용 가능품을 회수, 선별하여 재이용하거나 원료로 이용하는 것으로서 쓰레기의 재활용을 통한 자원화는 유용자원을 이용하여 자원의 이용효율을 높일 뿐만 아니라 쓰레기의 분리배출을 통하여 쓰레기 발생억제와 자원회수에 따른 쓰레기 감량화를 기할 수 있는 다중효과를 기대할 수 있다. 다시말해서 소비후 폐기단계에서의 자원재활용은 폐기된 물질, 곧 쓰레기의 재활용(recycling)이다. 쓰레기의 재활용은 여러가지로 정의될 수 있겠지만 일반적으로는 “쓰레기가 수집되어 새로운 제품이나 원료의 형태로 다시 사용되거나 판매되는 것”<sup>85)</sup>이라고 할 수 있다. 이 정의에서도 알 수 있듯이 쓰레기 재활용은 일련의 순차적인 세가지 활동으로 구성된다. 첫째는 재활용 가능한 쓰레기(the recyclables), 이른바 “재활용품”의 수집이고, 둘째는 수집된 재활용품을 가공처리하여 재생하는 것이며 마지막으로 재생제품(the recycled)의 판매와 소비가 그것이다.<sup>86)</sup>

이상과 같이 자원재활용은 소비 및 폐기단계에서의 재활용인 바, 자원 재활용의 개념을 도식화하면 <그림 4>와 같다.

85) David R. Powelson & Melinda A. Powelson, The Recycler's Manual for Business, Government, and the Environmental Community(N. Y. : Van Nostrand Reinhold, 1992), p. 9.

86) 환경연구회, 「환경논의의 쟁점들」, 도서출판 나라사랑, 1994, p. 244~245.

〈그림 4〉 자원 재활용의 구조



자료 : 환경연구회, 「환경 논의의 쟁점들」, 1994, p. 245.

쓰레기 재활용은 크게 환경위기의 극복수단으로서, 또 바람직한 쓰레기 처리방법으로서의 의의를 가지고 있다. 그러나 각각에 대해서 일정한 한계를 가지고 있음을 인식할 필요가 있다.

자원재활용 운동가나 이론가들은 쓰레기 재활용의 가장 큰 편익으로서 자원절약 효과를 든다. 그것은 쓰레기 재활용이 활성화되면, 재생원료가 천연원료를 대체하기 때문에 천연원료의 사용량이 그만큼 감소할 것이라고 기대하기 때문이다.

그러나 천연원료의 사용량은 줄어들 기미를 보이지 않는다는 비판이 제기되고 있다. 찌찌다 아찌시는 그 이유가 “재생원료의 사용량이 증가속도를 능가할 정도로 소비량이 늘고 있기 때문”이라고 한다.<sup>87)</sup> 따라서 쓰레기 재활용은 만병통치약이 아니다.<sup>88)</sup> 그러나 쓰레기를 재활용하게 되면 쓰레기가 줄어

87) つちだ あつし, “環境保護運動はどこが間違っているのか”, (東京: JICC出版局, 1993), p. 41.

88) Bette Fishbein and David, Saphire, Slowing the Waste Behemoth, (EPA Journal, July. August, 1992), p. 47.

들고, 쓰레기로 인한 환경오염 가능성도 그만큼 줄어들며, 자원이 절약되는 것은 틀림없는 사실이다.

최근들어 쓰고 버리는 소비습관이 만연하면서 폐기물의 양이 급격히 증가하게 되었고, 자산적 가치가 있는 재활용가능 자원이라 할지라도 사용 후 폐기물화 되어 엄청난 양이 쓰레기로 우리 앞에 되돌아옴으로써 국가자산 손실과 매립지 확보난이라는 이중적 부담을 안게 되었다. 폐기물의 처리를 대부분 매립에만 의존하여 온 우리나라로서는 자원빈국으로서의 국내 현실을 깊게 인지하고 더 이상 폐기물을 처리차원에서 해결할 수 만은 없다는 자각과 이에 대한 대책을 강구하지 않는다면 자원고갈은 물론 매립지의 확보 및 처리수명면으로도 머지않아 한계에 도달하는 어려운 국면이 예상되고 있다.<sup>89)</sup>

이하에서는 위와 같은 문제의식을 토대로 하여 바람직한 쓰레기 처리방법과 자원절약을 위한 방안을 제시하고자 한다.

## 1) Recycle Center 設置

### (1) 再活用品 收去 및 處理實態

#### 가. 收去 實態

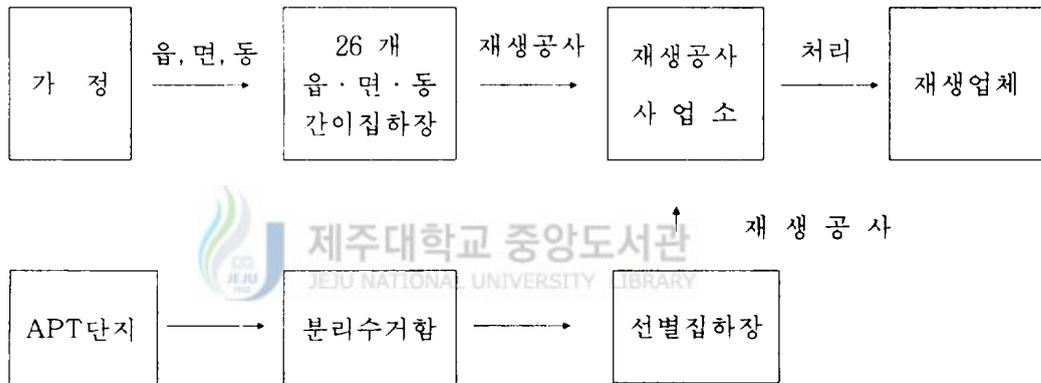
재활용품 수거·처리 실태에 대하여는 제3장에서 언급한 바 있으나 본장에서 자세히 고찰하고자 한다. 정부의 방침에 의하면 재활용 촉진을 위한 분리수거는 종전에는 지방자치단체인 시·군과 자원재생공사로 이원화됨으로서 책임소재가 불분명하고, 자원재생공사의 인력·장비부족으로 전지역을 분리수거하는데 한계가 있었기 때문에 수거기능을 청소업무와 통합·일원화하여 지방자치단체에서 일반쓰레기 및 재활용품의 수거기능을 전담하도록 하고 있다.

제주도의 분리수거 실태는 <그림 5>와 같이 각 가정과 사업장에서 분리보관함이 설치된 지역에서는 분리수거함에 수시 배출하면 읍·면·동 미화원이

89) 황경엽 외, "주요품목의 재활용 촉진 방안 연구", 한국자원재생공사, 1993, p. 1.

나 동별, 자연 부락별 새마을 부녀회, 노인회 등 자생단체에서 읍·면·동 간이집하장으로 수거한 후 종류별로 구분하여 자원재생공사에 판매하고 있다. 또한 분리수거함이 설치되지 않은 지역에서는 매주 목요일 분리 배출하면 읍·면·동 미화원이 수거하여 간이집하장에서 종류별로 구분하여 자원재생공사에 판매하고 있으며, 재활용품을 재생공사에 매각하는 과정을 보면 종이류, 캔류, 병류, 고철류, 플라스틱류의 5종으로 구분될 뿐 세부적으로 구분하지 않고 혼합처리 함으로써 재생공사나 민간수집업자가 재생업체에 판매하는데 어려움이 있을 뿐 아니라, 판매가격 역시 혼합된 종류 중 가장 낮은 가격으로 매각되고 있는 실정이다.

〈그림 5〉 재활용품 분리수거 일원화 체계



자료 : 한국자원재생공사 호남권본부 제주 제1사업소

1995년 3월 현재 재활용품 판매가격을 보면, 종이류인 경우 kg당 신문지는 27원, 박스지는 21원을 받고 있는데 혼합하여 매각할 때는 21원 밖에 받지 못하고 있다. 또한 캔류인 경우 kg당 알미늄캔은 200원, 철캔은 25원인데 혼합된 경우에는 25원을 받고 있으며, 병류인 경우 kg당 음료나 주류병은 60~70원, 잡병은 10원인데 혼합된 경우에는 10원밖에 받지 못하고 있어 모든 종류의 재활용품을 너무 낮은 가격에 판매되고 있는 실정이다.

## 나. 處理 實態

도내에서 수집된 재활용품은 5가지 종류로만 분류되고, 대형선별장이나 Recycle Center에서 완벽하게 세분류 및 파쇄, 압축 등 전처리과정을 거치지 않고 그대로 대부분이 민간수집업자에게 판매되고 있는데, 종이류는 민간수집업자가 압축기를 설치하여 압축후 타지방 제지공장으로 판매하고 있고, 플라스틱류는 화북공업단지에 있는 재생공장에서 감귤 운반용 상자, 정화조, 농약통, 물통 등으로 생산되고 있으며, 극히 일부는 민간수집업자가 화북공업단지에서 파쇄하여 타지방 플라스틱 재생공장으로 판매하고 있으나 처리량이 너무 적고 파쇄처리도 재래적인 방법으로 운영되고 있다. 병류는 민간수집업자가 갈색, 청색, 하얀색으로 구분한 후 망치, 돌맹이 등으로 원시적인 방법으로 파쇄한 후 병뚜껑, 링 등을 제거한 후 타지방의 유리공장으로 판매하고 있으나, 수집량이 적어 해상운송비 문제로 년1회 반출함으로써 자금회전이 잘 되지 않아 운영에 어려움을 겪고 있다. 그리고 캔과 고철류는 고물상을 통하여 압축한 후 타지방의 공장으로 판매되고 있다.

이처럼 재활용품 수거처리가 원활하게 이루어지지 못함에 따라 재활용품 수집단가가 낮아 부녀회 등 자생조직 단체에서 분리수거를 기피하는 현상이 발생하여 많은 양이 쓰레기와 혼합되어 매립되고 있는 상태이다.

### (2) Recycle Center 設置 運營

재활용은 어느 정도까지 가능한 것인가? 1990년 9월 UN에서 폐기물관리 상담역인 Sandra Colntreau는 국가별 재생능력을 고려한 재활용률의 목표로 개발도상국인 경우는 20%, 선진국인 경우는 40%까지 계획을 세우는 것이 가능하다고 제시하고 있다.<sup>90)</sup>

그런데 우리나라의 재활용 목표는 1997년에 20%, 2001년에 30%<sup>91)</sup>로 잡고

90) 서울시 청소 사업본부, "도시 쓰레기 소각시설 왜 필요한가", 1994, p. 8.

91) 환경처, "국가폐기물 처리 종합계획", 1993, p. 53.

있으나 1993년을 기준으로 볼 때 우리나라 재활용률은 11.5%, 제주도의 재활용률은 5.8%로서 상당히 낮은 수준에 있다. 따라서 선진국 수준인 40%는 못되더라도 20~30%수준을 재활용하려면 Recycle Center를 설치운영하여야 한다.

Recycle Center는 일본, 독일 등 선진국처럼 재활용품의 발생량을 감안하여 파쇄기, 자선기, 압축결속기, 계량대 등을 설치하여야 하고 최소의 인력으로 운영할 수 있도록 콘베어를 활용한 자동시스템으로 설치하여야 하며, 자동상하차기, 지게차 등 장비도 충분히 갖추어야 한다. 재활용품 수집량이 적으면 Recycle Center운영은 비경제적이므로 제주도의 경우 <표 26>과 같이 총수집량이 연간 16,730톤 밖에 안될 뿐만 아니라 그 중 56.8%가 제주시 지역에서 수집되기 때문에 각 시·군별로 이를 설치 운영하기에는 부적절하다고 판단되므로 광역적으로 도에서 설치운영하거나 재생공사에 맡기는 방안이 바람직하다.

#### 제주도내 재활용품 수집 현황

< 표 26 > 제주대학교 중앙도서관 (1994년, 단위: 톤)

구분 시군별	제주대학교 중앙도서관 (1994년, 단위: 톤)						
	총 계	폐수지	농약병	고 지	고 철	일반형	기타(예치금)
계	16,730	855	1,012	11,222	1,719	1,236	686
제 주 시	9,497	32	104	7,826	828	559	147
서귀포시	2,418	551	181	1,281	100	171	134
북제주군	2,851	122	293	1,701	396	205	135
남제주군	1,964	150	433	414	395	301	270

자료: 제주시 환경미화과

Recycle Center에서는 각 가정, 사업장, 학교 등에서 분리수거된 재활용품을 우선 종이류, 캔류, 병류, 플라스틱류 등 종류별로 구분한 후 다음과 같은 처리과정을 거친다.

- ① 종이류는 신문지, 박스, 책지, 우유팩 등으로 다시 구분하여 종류별로 압축한다.
- ② 병류는 음료수병, 주류병은 별도로 구분하고, 잡병과 파병은 다시 갈색, 청색, 하얀색으로 구분 파쇄하여 철류의 뚜껑과 링을 제거한다.
- ③ 플라스틱종류는 플라스틱, P.V.C, PET병 등으로 구분하여 파쇄후 철류 뚜껑과 링을 제거하여야 하며, 특히 PET병인 경우 밑부분의 재질이 다른 플라스틱 제품을 분리하여 처리하여야 한다.
- ④ 캔류는 철캔과 알루미늄캔으로 구분하여 압축한다.
- ⑤ 고철은 별도로 구분한 다음 재생공장에 직접 매각하거나 민간수집업자를 통하여 매각한다.

## 2) 廢紙 再生工場 設置



제주대학교 중앙도서관  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY LIBRARY

### (1) 廢紙 再活用 必要性

우리나라 종이제품 소비는 공업화와 더불어 문화수준 향상으로 증가하여 연간 국민 1인당 지류 소비량은 1960년의 3.4kg에서 1975년 18.3kg, 1992년 121kg으로 급격히 증가하여 왔다. 국민 1인당 종이소비량에 있어서 우리나라는 아직까지 미국 302.3kg, 일본 234.7kg의 절반수준 밖에 안되고 있으나, 그 증가 추세는 국민생활 수준의 향상과 함께 날로 더해 가리라 전망된다.

제지산업의 새로운 관심사는 종이의 생산증가에 따른 목재라는 유한한 자원을 효율적으로 이용하고 발생하는 폐기물(폐지)의 처리와 재사용 방안의 모색을 찾고자 하는데 있다.

폐지는 펄프와 함께 종이원료로 사용되기 때문에 펄프자급도가 20.7%밖에 되지 않은 우리나라에서 폐지 리사이클의 관심과 필요성은 더더욱 높다 하겠다.<sup>92)</sup>

## (2) 廢紙 再生工場의 設置

현재 우리나라의 종이 제조공장에서 원료로 투입되는 폐지량은 <표 27>과 같이 전체 원료량의 68.3%에 달함으로써 폐지이용율 면에서는 세계 최고 수준을 나타내고 있다. 그러나 국내에서 수집된 폐지 이용율은 46.3%이며 나머지 22%는 수입 폐지를 이용하고 있다. 수입폐지에 대한 의존도가 높은 것은 수입폐지는 펄프대체품으로 투입될 수 있을 정도로 질적인 면에서 우수하기 때문이다.

그런데 우리나라의 폐지발생량은 1993년 기준 5,836천톤으로 이 중 회수 가능한 폐지를 70%수준으로 추정한다면 4,085천톤이 회수되어야 하나 실제 회수량은 46.3%인 2,701천톤으로서 나머지인 1,384천톤이 일반쓰레기와 혼합되어 소각 또는 매립되었음을 뜻한다. 국가별 폐지회수율 및 사용률을 보면 한국은 비교적 상위에 있지만 스위스, 멕시코, 대만 등의 폐지회수율은 60% 이상으로 회수가능한 폐지를 대부분 회수하고 있으며, 일본도 50%를 회수하고 있음을 볼 때 자원이 부족한 우리나라로서는 폐지회수율 제고를 위해 관련업계와 소비자 모두가 노력해야 할 것이다.<sup>93)</sup>

92) 장재선, “폐지 재활용 촉진방안”, 「월간 폐기물」, 1994, 1월호, pp. 74~75.

93) 상계논문, pp. 76~77.

年度別 廢紙 使用量

< 표 27 >

(單位 : 千噸)

구 분		년 도 별						
		'88	'89	'90	'91	'92	'93	
종 이 생 산 량		3,659	4,018	4,524	4,922	5,503	6,021	
종 이 소 비 량(A)		3,451	3,812	4,324	4,867	5,281	5,836	
원 료 사 용 량	합 계	3,886 (100%)	4,195 (100%)	4,800 (100%)	5,172 (100%)	5,751 (100%)	6,207 (100%)	
	펄 프	1,169 (30.1%)	1,252 (30.0%)	1,458 (30.0%)	1,539 (29.8%)	1,767 (30.7%)	1,965 (31.7%)	
	폐 지	소 계	2,171 (69.9%)	2,943 (70.0%)	3,342 (70.0%)	3,633 (70.2%)	3,984 (69.3%)	4,242 (68.3%)
		국 내(B) 수 입	1,421 1,296	1,619 1,324	1,875 1,467	2,095 1,538	2,325 1,659	2,701 1,541
	국내 폐지 회수량 (B / A)		41.2%	42.5%	43.4%	43.0%	44.0%	46.3%

자료 : 환경처, 「환경백서」, 1994, p. 148.

우리나라의 경우, 폐지회수율을 1%만 높인다면 연간 40억원의 외화를 절약 할 수 있으며 30년생 나무 80만 그루를 보존할 수 있게 된다.<sup>94)</sup> 그리고 폐지 1톤을 회수하여 재활용하게 되면, 지름 8cm의 임목 20그루를 새로 베지 않아도 되며 폐지를 이용하여 종이를 생산하면 천연펄프를 이용하여 종이를

94) 상계논문, p. 77.

만들 때에 비하여 70%의 에너지와 60%의 물이 절약된다.<sup>95)</sup>

버려지는 종이 중 회수가 가능한 폐지는 신문지, 잡지, 각종 인쇄물, 포장지, 포장박스, 각종 도서, 공책 등이며 회수를 할 수 없는 폐지는 화장지, 도배지, 위생용지, 1회용 기저귀 등을 들 수 있다.<sup>96)</sup>

앞으로 정보화 사회로의 진전에 따라 종이소비는 점점 증가될 것이 확실하므로 산림자원이 부족한 우리나라의 경우, 종이원료의 확보를 위해 산림을 파괴할 경우 홍수피해는 물론 환경에 막대한 피해를 주고 쓰레기 처리문제 또한 심각해지게 된다.

폐지를 재생할 경우 원료확보와 환경보전이라는 점 외에도 외부경제적인 효과를 얻을 수 있는데, 폐지 1톤은 나무 20그루에 해당되며, 지구상의 탄산가스의 증대 및 산사태나 홍수를 방지할 수 있고 소각비용과 매립 비용을 절약할 수 있으며, 특히 대부분의 에너지와 많은 원료를 외국에서 수입하고 있는 우리로서는 수입절감과 직결된다고 하겠다. 따라서 폐지의 재생은 산림자원이 부족한 우리나라의 경우, 유일한 원료 확보책임과 동시에 환경문제의 해결방안이라 하겠다. 우리나라의 폐지 재활용 목표율을 보면 '94년 47%, '97년 50%, 2001년 55%로 하고 있다.<sup>97)</sup>

제주도내 폐지 수집현황을 보면 재생공사를 통해 수집된 양이 '93년도에 8,000여톤이며 중간수집상을 통해 수집된 양까지 포함하면 1만톤 정도가 된다. '94년도 재생공사를 통해 수집된 양은 1만 1천 2백여톤이며 중간수집상 등을 통해 수집된 양까지 합하면 1만 3천여톤이 훨씬 넘는 것으로 추산되고 있다.

'93년도 종이류 발생량은 전체 쓰레기의 24%인 67,525톤(1일 185톤)이나

95) 吉村七郎, 「リサイクル社會が始まった」(東京:ほろぶ出版, 1991), p. 109.

96) 장재선, 전계논문, p. 77.

97) 환경처, "국가 폐기물 처리 종합계획", 1993, p. 88.

재활용으로 수집된 양은 15%정도에 그치고 있다. 이는 폐지매입단가가 kg당 21원으로 타시도의 매입단가 40~50원의 40%밖에 안되는 수준이기 때문이며, 이렇게 폐지 단가가 낮은 것은 해상운송비가 폐지매입단가의 2배가 되는 kg당 40원정도 소요되기 때문이다.

폐지는 무게에 비하여 부피가 커서 운송비 부담이 많으며 이로 인하여 처리에 어려움을 겪고 있다. 실제로 '93년도에 재생공사 사업소에서 1,818톤을 kg당 20원에 매입하여 12원에 매각한 사실이 이를 뒷받침해 주고 있다.

따라서 도내 폐지재생공장을 설립하여 해상운송비를 절감하면 매입단가를 인상시킬 뿐만 아니라, 종량제가 정착되어 분리수거가 활성화된다면 연간 2만톤 정도가 수집될 것이며, 최근 정보화 사회로 FAX 사용 증가 등 종이 사용량이 날로 늘어나는 추세에 있어 2,000년대에는 년3만톤 정도는 수집될 것으로 추정된다. 한편 재생용지를 사용한 감귤상자를 이용하는 도내 상품용 감귤 처리상황을 보면 '92, '93년은 매년 52만톤을 넘고 있으며, 생산량이 떨어진 1994년도에도 47만톤이 상품용으로 처리된 것으로 추정된다. 만일 감귤 45만톤을 상품으로 판매할 경우는 재생용지가 3만톤이 필요하며, 감자, 당근, 파, 옥돔 등 농수산물과 토산품 등의 포장용으로도 최소한 3천여톤이 더 필요할 것으로 추정된다. 이렇게 볼 때 도내에서 수집, 재생되는 용지는 모두 도내에서 소비가 가능하므로 재생공장 설립 필요성을 더해주고 있다.

폐지재생공장이 설치될 경우 지역경제 부분에 대한 공헌을 살펴보면 타지방에서 반입되는 상자용지가 3만톤인 경우 원지가격 75억원(톤당 25만원) 정도가 순수하게 지역경제에 기여하게 되고 반입되는 운송비 12억원(톤당 4만원)이 절감하게 되며 폐지 반출시에 소요되는 운송비 12억원(톤당 4만원) 정도가 줄어들어 그만큼 폐휴지 가격을 인상시킬 수 있어 도민에게 이익이 돌아갈 수 있다.

현재 도내 포장공장 5개소 중 일부는 가동이 중단된 상태에 있는데 이는 타지방에서 들어오는 운송비 등으로 박스지 원가가 상승된 때문으로 보여진다. 실제로 '94년도 농협에서 감귤상자 구입시 당연히 도내 포장공장에서 생산·납품되어야 하나 다른 지방의 포장공장에 낙찰되어 납품한 사실이 있다. 이 역시 다른 지방에서 상자용지를 구입하는데 따른 운송비 등 원가상승으로 가격경쟁에서 뒤떨어진 결과이다.

따라서 이러한 제반 문제점을 해결하기 위해서는 폐지 재생공장 설치가 시급히 요청되고 있다. 재생공장을 설치하려면 50억원 이상의 막대한 자본이 소요되는데 재원조달 방법은 첫째 민자를 유치하는 방안, 둘째 재생공사에서 설치하는 방안, 셋째 지방자치단체에서 공영개발사업으로 추진하는 방안과 마지막으로 민·관이 공동으로 하는 제3섹타 방법을 검토해 볼 필요가 있다.

제주도에 폐지재생공장을 설치할 경우의 효과를 보면 다음과 같다.

첫째, 폐지를 타지방으로 반출시 부담되는 운송비(kg당 40원 정도)가 없어짐으로써 폐지매입단가가 인상되어 종이류 분리수거가 증대된다.

둘째, 쓰레기 매립량 감소로 매립지 수명을 연장시키며, 매립비용이 절감되고, 2차 환경오염원이 감소된다.

셋째, 타지방에서 반입되는 박스용지 수송비 절감으로 농어민에게 공급되는 상자 가격이 인하되고 도내 포장공장 가동이 활성화된다.

넷째, 박스지 3만톤 생산시 75억원 정도가 순수하게 제주지역 경제에 기여하게 된다.

다섯째, 재생공장 및 포장공장 등에 종사 인력이 필요케 되어 고용효과가 발생한다.

여섯째, 폐지 매입단가 인상으로 민간수집업자가 폐지를 수집하므로써 현재 각 읍·면·동사무소에서 수집하고 있는 차량과 미화원을 감축시킬 수

있어 지방자치단체의 예산을 절감할 수 있다.

### 3) 음식물 쓰레기 資源化

#### (1) 음식물 쓰레기의 發生量 및 資源化 必要性

음식물 쓰레기는 전국 쓰레기 발생량의 31%를 차지하고 있으며 처리비도 '91년 기준 8조 3,950억여원에 달하고 있다.<sup>98)</sup>

1993년의 음식쓰레기의 발생량은 1일 19,764톤으로서 생활쓰레기의 31.4%나 된다. 1인당 1일 음식쓰레기 발생량은 1991년에 0.61kg, 1992년 0.52kg, 1993년에는 0.47kg으로 해마다 줄고 있으나 아직까지 0.30kg의 일본, 0.16kg의 미국, 0.38kg의 독일 등 선진국에 비해서는 높은 발생량을 보이고 있다. 1인당 1일 음식물 쓰레기의 발생량이 계속 줄어들고 있는 것과는 대조적으로 전체 생활쓰레기 가운데 음식물 쓰레기가 차지하는 비중은 매년 늘어나고 있다. 1987년의 경우, 전체 생활쓰레기 가운데 21.5%를 차지했던 음식물 쓰레기가 1994년에는 31.4%로 증가하여 구성비 자체는 매년 평균 1.5% 포인트 정도씩 늘어나고 있다.<sup>99)</sup>

쓰레기 성분도 음식물, 채소류, 어류부산물, 도축부산물 등 다양한데 우리의 음식문화는 찌게나 국물 등으로 수분이 많아 부패성의 고농도 유기성 쓰레기로 취급되며<sup>100)</sup> 이러한 음식물 쓰레기의 대표적인 성상을 보면 수분함량이 80.1%, 가연분함량이 16.9%, 회분함량이 3.0%로 수분을 제외한 대부분의 유기물이 생분해성이 높은 유기성 폐기물로 구성되어 폐기물의 악취 및

98) 한국농업신문 '94. 1. 10일자

99) 강성진, "음식물 쓰레기의 현황과 그 대책", 자원재생, 1994. 10월호, p. 16.

100) 金明念, "음식물 쓰레기 활용 퇴비생산", 지방재정, 1994. 제5호, p. 49.

침출수 발생의 주 원인이 되기도 한다. 이러한 악취 및 침출수는 수거 운반 및 최종처분에 이르기까지 폐기물처리의 전 분야에 걸쳐서 발생되고 있으며, 이는 폐기물 처리를 더욱 어려운 문제로 만들고 있다. 방치된 음식물 쓰레기는 쥐 또는 조류 등의 동물에 의하여 섭취되거나 파리 등의 곤충류와 각종 병원균이 서식하여 전염병의 원인이 될 수도 있다.

음식물 쓰레기는 높은 함수율로 인하여 압축효율이 낮으므로 압축진개차 등에 의한 부피의 감소효과가 적을 뿐 아니라 발열량 역시 매우 낮아 소각처리를 할 경우 많은 양의 보조연료를 필요로 하게 되어 처리비용이 문제시 될 수도 있다.<sup>101)</sup> 이러한 음식물 쓰레기는 그 특성을 살려 자원화하면 쓰레기감량은 물론 환경보전, 보건위생 등 복지증진에도 크게 기여할 수 있을 것이며, 부족한 매립지난을 해결하는데 큰 도움이 될 것이다.

## (2) 資 源 化

### 가. 堆肥化 (Composting)

퇴비화란 쓰레기 속의 유기성분을 토양미생물에 의한 호기성 분해작용으로 안정화시켜 비료나 토지개량제 등으로 재이용하는 방안을 의미한다.<sup>102)</sup> 즉 음식물쓰레기, 축산폐기물, 낙엽 혹은 유기성 쓰레기와 같은 유기물을 대상으로 하여 고분자이고 안정된 상태의 부식토(humus)로 변환시키는 생화학적 공정이다.

부산물인 퇴비는 100% 안정화된 유기물은 아니지만 퇴비내의 유기물질은 그 분해속도가 매우 느리기 때문에 토양주입시 작물 등에 영향을 미치지 않

---

101) 김대중, "음식물 쓰레기 재활용 정책에 관한 고찰", 월간폐기물, 1994. 4월호, pp. 94~95.

102) 신현국, "폐기물 중간처리에 관한 이론적 고찰 및 향후전망", 월간폐기물, 1994. 2월호, p. 68.

게 된다. 퇴비화 공정은 매립시 문제가 되는 악취나 지하수 오염이 없으며, 퇴비화 기간에 발생하는 열에 의해 병원균을 제거하는 효과를 가져오고, 토양에 뿌릴 경우 수분보유력과 지력을 향상시키는 토양 개량제로서의 역할도 하게 된다. 아울러 퇴비화 과정중 유기탄소가 미생물의 호흡에 의해 이산화탄소로 소실되므로 전체적인 폐기물의 부피가 상당량 감소한다.<sup>103)</sup>

우리나라는 인조비료의 과다사용과 강수에 의한 토양의 산성화로 인하여 농작물이 병충해에 약해져서 농약사용량이 계속 증가 추세에 있음을 감안할 때 퇴비를 이용한 유기농법의 보급은 앞으로 필연적인 것이다. 특히 우르과 이라운드에 의한 시장개방에 대처할 길이 유기농법인 것이다.<sup>104)</sup> 제주도의 경우 토지산성화에 대한 농민들의 관심이 높아지면서 화학비료 사용량은 크게 줄고 있는 반면 유기질 비료의 사용량은 늘고 있음을 볼 때 음식물 쓰레기를 활용하여 퇴비화하면 일석이조의 효과가 나타날 것으로 분석된다.

#### 가) 미생물을 이용한 堆肥化

미생물 즉 EM(Effective Micro-organisms)<sup>105)</sup>은 유효미생물군으로 불리며 일본 오기나와의 琉球大學의 히가데루오(比嘉照夫) 교수가 1982년에 실용화한 것으로 광합성 세균을 중심으로 유산균, 호모균, 방선균 등 주로 혐기성 또는 미호기성인 5과 10속 8종 이상의 미생물로 구성되어 있는데 인간, 토양, 환경 등에 유익한 기능을 수행하는 다수의 미생물이 공존공생하면서 상승효과를 발휘하도록 한 것이다. EM의 중심세균인 광합성세균과 타 세균이

103) 신항식, "음식폐기물의 재활용기기 및 경제적 타당성", 월간폐기물, 1994. 4월호, p. 113.

104) 남궁완, "유기성 폐기물 자원화 기술", 유기성 폐기물 자원화 기술 심포지엄 발표논문, 사단법인 한국 유기성 폐기물 자원화 협의회, 1993, p. 30.

105) 鮮干榮俊, "미생물 제재를 이용한 음식 찌꺼기의 발효처리", 사단법인 한국 유기성 폐기물 자원화 협의회, 1995, p. 29.

공존하여 기능이 강화된다는 것은 이미 정립된 수준이라 하겠다. 그리고 광합성 세균은 환경조건 등이 악화될 때 더 강한 능력을 발휘한다고 한다.

EM은 현재 수질개선, 부패성 찌꺼기의 재활용 및 각종농업(벼, 과일, 채소 등) 화훼, 축산, 수산 등 각 분야에 걸쳐 일본, 태국, 브라질 등에서 높은 성과를 보이고 있으며, 전체적으로 41개국 이상에 보급되고 있다. 잠재적으로는 건강증진, 공업(제철 등), 건축(내화벽돌 등) 등에 있어서 상당한 가능성이 있다. 특히 EM농법이 비료농약을 사용하지 않는다는 점에서 유기농법과도 일맥 상통하지만 미생물의 이용 등에 있어 차이가 있다. EM은 총체적인 관점에서 이제까지 농약, 비료, 폐기물 등에 오염되고 지나치게 산화되어 붕괴되어 가고 있는 자연계를 소생시킨다는 점에서 다른 미생물 이론과 다르다고 본다.

히가교수에 의하면 자연계를 “부패, 오염, 병”의 방향이 아닌 “활력, 건전, 재이용, 건강”의 방향으로 이끌며, 이러한 방향의 결정을 미생물이 좌우한다고 본다. 또한 EM은 황산화력이 있어 활성산소(Free Radicals)를 억제하는 힘을 갖고 있어 노화나 병의 예방과 치료에도 뛰어난 효과를 갖는다고 한다. 결국 EM은 단순한 부분적인 생산증가와 오염방지를 넘어서 지구차원의 「지속가능한 개발」의 달성에도 크게 기여할 가능성을 엿보이게 한다고 하겠다.<sup>106)</sup>

음식물 쓰레기를 EM보카시로 처리하여 발효, 퇴비화 하려면 우선 뚜껑을 덮으면 밀폐될 수 있는 발효퇴비화 용기(10ℓ정도) 2~3개와 물이 잘 빠지는 작은 소쿠리나 플라스틱용기 등을 준비하고 난 후 다음과 같은 과정을 거친다.

첫째, 음식물 쓰레기를 물이 잘 빠지는 용기에 모아 수분을 충분히 뺀다.

---

106) 鮮千榮俊, “EM과 지속 가능한 개발”, 「환경과 사회」, 한국환경사회정책연구소, 겨울·제5호, p. 61.

둘째, 모아진 음식물 쓰레기를 발효퇴비화 용기에 넣는다. 이 경우 수박껍질 등 큰 것은 적당히 잘라서 넣고, 조개류, 계란껍질 등은 과쇄하여야 한다.

셋째, EM보카시를 음식물 쓰레기 1kg당 10~20g 정도 골고루 뿌리고 뚜껑을 꼭 닫는다. 음식물 쓰레기는 부패되기 전에 신선한 상태에서 처리해야 하므로 여름철에는 모아진 그 때마다 처리하고 겨울철에는 하루에 한번 정도 처리해도 된다.

넷째, EM은 혐기성 세균이 중심이므로, 용기내의 공기를 가급적 적게 한다. 용기내의 음식물 쓰레기가 적은 경우에는 물을 넣은 비닐봉지 등을 넣어 눌러주면 잘 처리되며, 최근에 판매되고 있는 전용용기는 공기와 접촉을 줄이기 위해 눌러 둘 수 있도록 만들어진 제품도 있다.

다섯째, 용기가 가득 찰 때까지 앞의 과정을 반복하여 가득 채운다.

여섯째, 용기가 가득차면 여름에는 1주일 정도, 겨울에는 2주일 정도 냉암소에 두어 숙성시킨다. 1~2주가 되어 뚜껑을 열어 달콤새콤한 냄새가 나면 퇴비가 된 것이다. 부패가 되면 만드는 과정에서 부패 냄새가 나므로 쉽게 알 수 있다. 이렇게 하여 만들어진 퇴비는 농장, 정원, 프란타 등에서 사용할 수 있다.

#### 나) 堆肥化 用器를 사용한 堆肥化

정원이 있는 가정과 농촌형 마을에서는 퇴비화 용기를 사용하여 퇴비화할 수 있다.<sup>107)</sup> 퇴비화 용기는 농업용 폐비닐을 재생하여 제작한 용기로서 강하고 깨지지 않아 수명이 길고, 구더기 발생시에도 밖으로 나올 수 없도록 제거축이 설치되어 있어 위생적이며, 퇴비화 과정에서 발효제 또는 전력 등이

---

107) 洪基正, "환경보전과 제주도", 제주대학교 행정대학원 석사학위과정 원우회 학술발표회 논문, 1994, p. 46.

필요하지 않아 경제적이며, 사용방법이 간단할 뿐 아니라 5인 가족이 1년동안 사용할 수 있어 농촌이나 정원이 있는 가정의 음식물 쓰레기를 퇴비화 하는데는 가장 이상적인 방법이라 할 수 있다.

일본, 독일 등에서도 퇴비화 용기를 사용한 음식물쓰레기 퇴비화가 활발히 추진되고 있어 제주도의 경우에도 농촌지역과 정원이 있는 가정에서는 가장 적합한 방법이라고 판단되므로 지방자치단체에서는 퇴비화 용기 무상공급 등 행정지원을 강화하여 음식물쓰레기 퇴비화를 적극적으로 추진해야 할 것이다.

퇴비화 용기 설치 및 사용방법은 첫째, 퇴비화 용기를 햇볕이 잘드는 위치에 가급적 깊이 파서 설치한다. 둘째, 모아진 쓰레기를 퇴비화 용기에 넣는다. 음식물 쓰레기를 넣을 때에는 왕겨나 낙엽 등을 같이 투입하면 더욱 좋다. 셋째, 쓰레기가 20cm 정도 쌓이면 흙이나 낙엽, 왕겨 등으로 2~3cm 정도 덮어 준다. 넷째, 용기가 가득 찰 때까지 음식물 쓰레기와 흙 등을 계속 넣어준다. 다섯째, 용기가 가득 차면 뚜껑을 꼭 닫고 약 2~3개월 동안 그대로 둔다. 여섯째, 이렇게 하여 만들어진 퇴비는 농장, 정원 등에 사용한다.

퇴비화 용기를 이용한 퇴비화 방법은 EM발효제나 고속 발효기 등을 이용한 퇴비화 방법보다 다음과 같은 장점이 있다.

- ① 이쑤시게, 나무젓가락 조개껍질 등을 분리하지 않아도 된다.
- ② 고기뼈나 생선뼈 등을 분쇄하지 않아도 된다.
- ③ 음식물 쓰레기 뿐만 아니라 가정에서 발생하는 낙엽, 나무가지 등 유기성 폐기물을 함께 처리할 수 있다.
- ④ 90일 이상 장기부숙 시킴으로서 완벽한 부산물 퇴비가 된다.
- ⑤ 전력이나 발효제가 필요하지 않으므로 경제적이다.

#### 다) 大單位 堆肥化 施設

음식물 쓰레기를 비롯한 유기성 쓰레기의 대부분은 지구 생명권의 물질순환계와 생태학적 측면에서 볼 때 식물의 탄소동화 작용과 토양 미생물의 작용에 의한 결과로 생긴 것이므로 자연적인 방법에 의해 다시 물질의 순환계로 되돌려 보내는 것이 가장 바람직하다. 쓰레기를 인공적인 방법으로 소각하거나 생태계의 자정(Self-purification) 능력을 초과하는 많은 양을 한꺼번에 매립하는 방법은 또 다른 문제들을 야기시킨다. 퇴비화 기술은 자연생태계, 즉 분해자(Decomposer)인 미생물의 분해능력을 극대화시켜 유기성 쓰레기를 처리할 수 있는 방법으로 이 기술의 개발과 사용은 "인간이 자연과 더불어 살아간다"는 큰 명제에 적합하다고 생각된다.<sup>108)</sup>

퇴비는 오래전부터 우리나라의 가정과 농촌에서 나오는 대부분의 생활쓰레기와 농산부산물, 가축분뇨 등을 섞어 쌓아 썩혀 유기질 비료로 만들어 농사에 사용해온 방법이다. 최근 대량으로 생산되는 유기성 쓰레기의 퇴비화 처리를 위해서는 발생량에 걸맞는 대단위 퇴비화시설 설치가 필요하며<sup>109)</sup>, 또한 간이 퇴비시설, 고속 발효설비, 미생물을 이용하여 생산되는 미부숙 유기물의 숙성 퇴비화를 위하여도 대단위 퇴비화 시설이 필요한 실정이다. 대단위 퇴비화는 대량으로 발생하는 유기성 쓰레기를 각 쓰레기의 성상에 적절한 공정을 이용하여 장기간 충분히 부숙시켜 안정된 부숙질로 바꾸어 농업용 등에 사용하거나 토양으로 되돌려 보내는 것이다. 이를 위하여 유기성 쓰레기의 체계적인 분리수거와 전 처리과정 등이 적절하게 수반되어야 한다.

한편 제주도내 음식물 쓰레기 대량발생 업소는 호텔, 음식점, 집단급식소, 식품제조가공업소 등 7,118개소에 달하며 여기에서 발생하는 음식물 쓰레기는 대부분 매립되고 있으며, 이밖에도 도시하수처리장에서 발생하는 슬러지

108) 정영륜, "대단위 퇴비화 기술의 원리", 자원회합 대토론회 발표 논문, 사단법인 한국유기성 폐기물 자원화 협의회, 1995, p. 95.

109) 상계논문, p. 95.

및 식품산업 등 유해성분이 배출되지 않은 산업체에서 발생하는 산업폐수 슬러지, 분뇨 및 축산폐수 슬러지 등이 퇴비화가 가능한 폐기물이다. 이들의 발생량은 현재 정확한 통계는 알 수 없으나 상당한 양이 발생하는 것으로 추정된다.<sup>110)</sup>

제주시 하수처리장에서 발생하는 하수 슬러지가 <표 28>과 같이 37.2%만 퇴비화로 사용되어 지고 있으며 62.8%는 매립되고 있는 실정이다. 하수 슬러지는 중금속 함유량으로 인하여 퇴비화 사용가능 여부에 대해 일부에서 논란이 제기되고 있으나, 제주시의 하수 수질상태는 생활하수 90%, 공장폐수 10%로 형성되고 지하수 사용업체가 580개소로서 타 시·도보다 생활하수의 사용량이 많은 실정으로, 국립농업자재검사소에 슬러지 성분검사를 의뢰하여 분석한 결과 모든 분야에서 농림수산부 비료공급 규격의 기준치 이하로 나타나 토양에 시비할 수 있음을 알 수 있다.<sup>111)</sup>

따라서 이와 같은 음식물 쓰레기, 하수슬러지, 축산폐기물, 낙엽, 유기성 슬러지 등 유기물을 혼합하여 고분자이며 안정된 상태의 부식토(Humus)로 변환시키면 부산물 퇴비가 된다.

독일, 네덜란드 등 선진국에서는 음식물쓰레기로 생산된 퇴비를 품질에 따라 농업용과 국토건설용(잔디, 수목식재용 등)으로 사용하고 있는데 독일에서는 농업용으로 10%, 국토건설용으로 90%, 네덜란드에서는 농업용으로 20%, 국토건설 및 정원용으로 80%를 사용하고 있다.<sup>112)</sup> 우리나라에서도 품질을 엄격히 관리하여 농업용과 국토건설용 등으로 구분 사용하여야 할 것이다.

110) 정재춘, "서울시 음식물 쓰레기의 유효이용 및 개별처리 방안", 서울시정개발연구원, 1995, p. 55.

111) 이승택, "제주시 하수처리 시설 운영사례", 환경처, 1994, p. 118.

112) 김수생, "음식물찌꺼기 퇴비화의 나아갈 길", 사단법인 한국 유기성폐기물 자원화협의회, 1995, p. 17.

제주시의 하수 슬러지 발생 및 처리실태

< 표 28 >

(단위 :  $m^3$ )

구 분 월 별	발 생 량	처 리 실 태			
		매 입	%	퇴 비 화	%
'94. 5	156	156	100	-	-
6	384	384	100	-	-
7	410	336	82.0	74	18.0
8	476	446	93.7	30	6.3
9	675	330	48.9	345	51.1
10	554	364	65.7	190	34.3
11	722	604	83.7	118	16.3
12	557	557	100	-	-
'95. 1	419	352	84.0	67	16.0
2	551	457	82.9	94	17.1
3	985	129	13.1	856	86.9
4	764	60	7.9	704	92.1
계	6,653	4,175	62.8	2,478	37.2

자료 : 제주시 수질환경사업소

## 2. 쓰레기 減量化

우리의 옛 전통에 의하면 소비철학이 家内の 법도를 타고 꽤 보급돼 있었다. 법도 있는 집안에서는 자손대대로 물리는 가훈이 있게 마련이고, 그 가훈에 구체화된 소비패턴이 제시돼 있는 대목이 비일비재하다. 빨래는 흘려가는 냇물에서 하지 말고 반드시 샘물을 퍼다가 해야 한다. 땀물은 곡식의 좋은 양식이 되기에 두엄이나 텃밭에 버려야 한다. 그리고 갈퀴가 망가지면 그 대쪽으로 이쭉시게를 만들어 쓰되, 한번 쓰고 버리지 말고 양쪽으로 깎아 쓰면 하나로 열흘을 더 쓴다. 오줌이 마려우면 참았다가 반드시 짚에다 누도록 하라. 글씨가 박히지 않은 책의 여백은 아껴 두었다가 제사때 단정히 올려내어 지방을 쓰도록 하라 등등...<sup>113)</sup>

그러나 자원의 부족으로 인한 소비절약정신이 과거에는 생활습관의 미덕으로 누구나 쓰레기 발생량을 최소화하는데 노력하였으나 최근 10여년동안 국민소득이 높아지고 생활수준이 향상됨에 따라 과소비풍조가 만연되어 쓰레기 발생량이 세계 제1위 수준에 이르게 되었다. 특히 1회용 소비재의 과다사용 및 상품의 과대포장, 신상품의 선호사상 등은 쓰레기 발생량의 급속한 증대를 가져왔을 뿐만 아니라 감량화의 중요한 수단이었던 고물상 등에서 회수 및 재이용량이 점점 감소되어 쓰레기의 최종처리량은<sup>114)</sup> 날로 증가하고 있는 실정이다.

또한 우리나라는 도시화와 산업화가 급격히 이루어진 데다 국민들이 쓰레기를 더럽고 귀찮은 것으로만 생각하여 무분별하게 버리기 때문에 세계 어느 나라보다 국민 1인당 쓰레기 배출량이 많은 것이다.<sup>115)</sup>

113) 李圭泰, 「청산아 왜 그리 야위어만 가느냐」, 동아출판사, 1994, p. 91~92.

114) 宋濼相, "쓰레기 배출량의 효율적인 감량화 방안", 지방행정, 1991, 7월호, p. 85.

115) 朴容浩, "서울시 쓰레기 감량화와 재활용 방안에 관한 연구", 석사학위 논문, 서울 시립대학교 도시행정 대학원, 1992, p. 54.

우리 제주도는 지역이 협소한데다 해안선을 따라 도시와 촌락이 형성되어 생활함으로써 필연적으로 쓰레기를 중산간지대에 매립·처분하여야 하나 중산간지대는 지하수 함양지역일 뿐만 아니라 천혜의 아름다운 자연자원이 그대로 보존된 관광자원으로 개발이 제한되어 있고 인근 지역주민의 반대로 인하여 매립지 확보가 매우 어려운 실정이다.

쓰레기 처리기술에 있어 가장 큰 문제가 되는 것은 어떻게 해서 더 많은 양의 쓰레기를 좁은 면적에서 2차오염을 유발하지 않고 처리하여 자원으로 자연으로 환원시키느냐 하는 것이다.<sup>116)</sup> 따라서 본 절에서는 쓰레기를 최종 처리하기 전에 쓰레기의 중량과 부피를 줄임으로써 쓰레기처리의 효율을 높일 수 있는 방안을 검토해 보고자 한다.

## 1) 燒却處理

### (1) 燒却의 目的

일반적으로 쓰레기 처리는 수거·운반·처분의 3과정이 있으며 그 처분방법에 있어 현재 가장 일반적으로 사용되고 있는 방법이 매립처분이다. 그러나 매립에 의한 처분은 한정된 국토와 특히 님비(Not in my back yard) 현상 등의 문제로 매립지 확보가 매우 곤란한 실정이다. 또한 매립장 운영시 및 매립완료 후에도 침출수 발생, 악취, 병해충, 발생가스 처리등 환경오염 및 위생문제가 심각히 대두되고 있다. 따라서 매립처분 전에 적절한 중간처리 방법이 필요하다고 할 수 있는데 가장 적합한 방안이 바로 소각처리이다.

소각은 쓰레기의 현상을 고온산화라는 화학적 방법에 의해 기체화하여 대기중에 방출하는 처리기술이다. 소각처리 방법은 감량비가 크며 잔사가 안정화되기 때문에 각종 가연성 폐기물의 처리에 가장 널리 이용되는 처리방법

---

116) 金政炫·李承務, 「폐기물 처리」, 도서출판 동화기술, 1989, p. 15.

이다.<sup>117)</sup>

국토가 광활하고 무용지가 많은 국가에서는 아직도 매립에 의존하는 비중이 높지만, 국토가 좁고 경제수준이 높은 국가일수록 소각처리 비율이 높아 지는데 일본이나 스위스에서는 가연성 쓰레기의 거의 대부분을 소각처리하고 있다고 한다.

소각의 목적은 가연성 쓰레기를 소각함으로써 체적과 중량을 감소시켜 매립되는 양을 줄이는 것이며, 소각시 발생하는 열을 이용하는 부수적인<sup>118)</sup> 목적도 있다.

다시 말해서 쓰레기를 물리적, 화학적, 생물학적, 위생적으로 처리하여 다음 4가지의 목표를 실현하여 최종처분에 지장이 없는 상태가 되도록 하는 것이다.

첫째, 안전화하는 것 - 사람과 가축에 대하여 위생학적으로 무해하게 하는 것

둘째, 안정화하는 것 - 물리, 화학, 생물학적으로 모든 변화를 완료하여 더 이상의 변화가 없는 상태로 만드는 것

셋째, 감량화하는 것 - 물리적으로 용적 또는 중량을 감소시키는 것

넷째, 재이용하는 것 - 쓰레기를 재이용하기 위한 자원화, 원료화하는 것

그러나 소각하는 경우 공해방지시설 설치가 미비하거나 연소가 양호하지 않은 경우에는 검댕이 다량으로 발생하여 연소가스 중에 혼입되어 폭연이 발생하거나 잔사중에 미연소분의 잔사등의 원인이 되기 때문에 양호한 연소가 되도록 할 필요가 있다.<sup>119)</sup>

소각의 장·단점을 보면 먼저 소각의 장점으로는 첫째, 쓰레기의 용적을

---

117) 상계서, p. 40.

118) 朴賢淑, "환경보전을 위한 쓰레기 문제의 합리적 처리방안에 관한 연구", 석사학위논문, 경기대학교 행정대학원, 1992, p. 48.

119) 金政炫·李承務, 전계서, p. 39.

95%, 중량은 85%이상 감량화시킴으로서 부족한 매립장 수명을 연장시킨다.

둘째, 고온에 의해 소각함으로써 병원체를 멸균시켜 전염병을 예방할 수 있다.

셋째, 파리 등 해충이 서식하지 못하며, 악취가 적어 위생적이다.

넷째, 침출수가 발생하지 않아 토양, 수질 등 2차 환경오염을 발생시키지 않는다.

다섯째, 미관을 해치지 않고 소각후 생기는 재는 2차 공해를 유발하지 않는다.

반면에 단점으로는 첫째, 소각장 설치시 초기투자 비용이 매립장 설치비용에 비해 많이 소요된다.

둘째, 소각장 운전 및 유지관리에 대한 전문기술 인력이 필요하다.

셋째, 인체에 해로운 오염물질(다이옥신 등)이 배출되어 해를 끼칠 우려가 있다.

## (2) 燒却爐 選定

산업의 발달로 그에 따른 폐기물의 종류 및 양상도 더욱 다양해져 발생되는 폐기물의 소각 또한 대단히 복잡해지고 있다. 따라서 폐기물처리 목적으로 많은 투자를 하여도 폐기물의 특성에 따른 적정 처리시설 선정이 안될 경우, 소각로 가동을 시운전 단계에서 중지하는 경우가 빈번하게 발생되고 있다. 반면에 적은 투자로도 만족할 만한 처리효과를 내며 가동하는 경우가 있어 당초 계획단계에서부터 신중을 기해야 할 것이다.

소각로는 외부에서 보기에는 거의 비슷하나 상세히 검토하면 소각로에 대한 선택적 기술이 필요하며 특히 소각로 가동에 대한 영향을 신중히 고려해야 한다. 따라서 소각로 계획시에 ① 폐기물의 특성 ② 폐기물의 발생량 ③ 소각로 내구년수 ④ 가동인원 ⑤ 보수기간 ⑥ 환경기준 등을 고려하여야 한

다. 여기서 폐기물의 특성 조사는 그것이 얼마나 완벽하게 조사되었냐에 따라 소각로 성능을 좌우한다고 해도 과언이 아닐만큼 소각로 계획시 가장 중요한 관건이며 폐기물 발생량은 향후 증가할 발생량이 예측 및 소각로 보수 기간을 고려하여 여유있게 산정하는 것이 더 경제적이라 하겠다.<sup>120)</sup>

제주도는 관광지역이라는 특수 여건으로 인하여 쓰레기 발생량도 많을 뿐만 아니라 자연환경을 보전해야 할 지역으로서 매립지 확보가 매우 어려운 실정이며, 또한 도민이 사용하고 있는 식수가 지하수에 의존하고 있으며 지형 및 지질 특성상 쓰레기로 인한 지하수 오염우려가 크므로 2차 환경오염을 발생시키지 않고 처리할 수 있는 소각로 설치가 시급하다. 최근에는 비닐, 플라스틱류 발생이 급격히 증가하고 있음에 따라 쓰레기 성상을 면밀히 분석하여 적절한 소각방식과 소각시설을 해야 할 것이다.

현재 쓰레기 처리에 사용되고 있는 소각로는 스토커식(Stoker Type), 로터킬른식(Rotary Kiln Type), 유동상식(Fluidized Bed Type) 등이 있는데 쓰레기의 종류에 따라 소각방식과 소각시설이 달라질 수 있으며 전처리, 후처리 등의 과정도 달라질 수 있다. 국내에서는 경기도 성남시에 유동상식이 설치되어 있을 뿐 서울목동, 의정부, 대구, 안양(평촌) 등에서는 모두 스토커식이 설치되어 운영되고 있다.

선진외국에서도 대부분 스토커식이며, 대형소각로로서 열회수 시설을 통하여 난방용, 발전용 등으로 폐열을 이용하고 있어 제주도의 경우도 쓰레기 발생량을 감안하여 소각로 규모와 폐열 이용방안을 검토해 볼 필요성이 있다.

### (3) 燒却과 埋立 費用의 比較

---

120) 都申守, 「폐기물 처리공학」, 신광문화사, 1993, p. 323.

지방자치단체별로 지금까지 최종 처분방법으로 활용되고 있는 매립처분(위생매립방법)과 소각처리에 따른 처리비용을 수도권 매립지 제1공구와 서울 목동 소각시설을 기준으로 비교해 보면 초기시설비(톤당 처리시설비)는 소각시설이 매립지 시설보다 7.6배나 더 많으며 처리비(톤당 처리비)도 소각이 53%가 더 많다. 그러나 사후 관리비용은 매립시에는 필요하나 소각시에는 전혀 필요치 않는다. 또한 매립시에는 폐열을 이용할 수 없으나 소각시에는 폐열을 이용하여 지역 난방용이나 발전용으로 사용할 수 있다.

결국 소각과 매립처리방식간의 처리비용을 보면 폐열을 이용하지 않을 경우에는 소각처리 비용이 1.7배가 더 많으나 폐열을 이용할 경우(목동인 경우 지역난방으로 이용)에는 매립 처리비의 0.6배로서 40%가 절약되는 것으로 분석되고 있다.<sup>121)</sup>

#### (4) 燒却爐設置 財源確保 方案

소각처리는 가장 좁은 면적에서 2차 오염없이 많은 양의 쓰레기를 처리할 수 있는 가장 적정한 처리방안임에도 극히 일부 대도시를 제외하고는 소각로 설치의 필요성은 충분히 인식하면서도 초기시설 투자비(200톤/일 인 경우 300억 정도 소요)가 너무 많이 들기 때문에 소각로를 설치하지 못하고 있다. 특히 우리나라 지방자치단체는 지방재정 자립도가 낮기 때문에 일시에 많은 재원을 확보하기에는 현실적으로 대단히 곤란할 뿐만 아니라 막대한 재원을 투자하여 소각로를 시설한 후에도 소각비용이 매립처리 비용보다도 더 많이 들기 때문에 소각로가 설치되지 못하고 있는 실정이다.

또한 아직까지 소각로를 선진외국에서 그 나라의 쓰레기소각에 적합하도록 제작된 것을 수입·사용하고 있어 외국과 우리나라 쓰레기 성분이 달라 잦은 고장이 나는 등 완벽하게 우리나라 쓰레기소각에 적합한 소각로가 개

121) 환경처, "1993~2001 국가 폐기물 처리 종합계획", 1993, p. 141.

발·보급되지 않아 소각로 설치를 꺼리는 경향이 있다.

아무튼 여러가지 문제로 인하여 소각로 설치에 어려움이 많지만 가장 큰 문제는 시설초기 투자비 확보가 어렵다는데 있다. 따라서 본 연구자는 시설초기에 지방자치단체 투자재원을 최소화하여 소각로를 설치할 수 있는 민자유치방안을 제시하고자 한다.

폐기물 처리시설은 도로, 철도 등과 같이 국민생활은 물론 산업·경제활동에 직접적으로 뒷받침해 주는 국가의 중요한 사회간접자본시설<sup>122)</sup>임에도 불구하고 지금까지 민자유치가 잘 이루어지지 않고 있다. 따라서 지방자치단체에서는 재정자립도, 재원확보 능력, 사후상환 능력 등을 감안하여 다음과 같은 민자유치방안을 면밀히 검토할 필요가 있다.

첫째, 민간업체에서 설치 후 중·장기간(10~20년) 운영후 이관하는 방안이 있다. 소각로 시설 전문 민간업체에서 시설비 전액을 부담하여 시설한 후 중·장기간 관리, 운영하면서 이 기간 동안 운영비와 시설비 원리금이 포함된 쓰레기 처리비를 책정 지불하고 이 기간이 지나면 소각시설과 관리·운영을 지방자치 단체에 이관하는 방안이다.

둘째, 민간업체에서 설치후 일정기간 동안 지방자치 단체에서 상환하는 방안이 있다. 소각로 시설 전문 민간업체에서 시설비 전액을 부담하여 설치한 후 약 5년 이후에 원리금을 지불하는 방안이다.

셋째, 민간업체와 지방자치단체가 공동부담하여 설치하는 방안이 있다. 지방자치단체의 재정 상황을 감안하여 민간업체와 일정비율로 부담하여 설치한 후 중·장기간 첫째 방안과 같이 하는 방안이다.

독일, 스위스 등 선진국에서는 민간업체에서 소각로를 설치하여 쓰레기를 수집·운반·소각까지 대행하고 지방자치단체에서는 쓰레기 소각량에 따라

---

122) 환경처, “환경부분(폐기물처리시설) 민자유치 기본계획의 방향”, 1994, p. 8.

위탁수수료를 지불하는 방식을 채택하는 지방자치단체도 많다. 재정자립도가 낮은 제주도의 경우 이러한 제도를 도입하는 방안도 검토해 볼 필요성이 있다.

## 2) 壓縮結束埋立

### (1) 壓縮結束埋立의 目的

앞에서 살펴 본 바와 같이 쓰레기로 인한 환경오염을 예방하기 위해서는 최종처분전에 적절한 중간 처리방법을 통하여 무해화, 안전화, 안정화를 가져오도록 해야 하는데 그 방법으로는 소각방법이 가장 적합하다고 할 것이다. 그러나 소각시설은 설치비용이 많이 소요되어 재정자립도가 빈약한 우리나라의 지방자치 단체에서는 소각로 설치가 매우 어려운 실정이다. 또한 설치기간도 4~5년이 소요된다. 그러나 쓰레기 처리를 현행처럼 장기간 매립처분에 의존한다면 매립지 확보난은 물론 2차 오염으로 인한 사회문제가 더욱 심각해질 것이다. 따라서 소각시설을 설치할 때까지는 쓰레기를 감량화하여 위생적으로 처리할 수 있는 압축결속시설을 설치해야 할 것이다.

압축결속기는 쓰레기 매립장에 설치하여 매립을 위해 수거·운반된 다량 다량의 쓰레기를 투입콘베이어에 직접 투입하거나, 페로더로 쓰레기를 투입 콘베이어에 밀어넣어 강력한 힘의 유압을 이용하여 쓰레기를 1/3의 부피로 압축하여 자동결속 장치로 결속시켜 고밀도의 베일을 만들어 경제적이고 위생적<sup>123)</sup>으로 처리할 수 있는 장비이다.

압축결속매립(Bale Fill)은 수거된 쓰레기를 매립전에 압축결속기를 이용

---

123) 제주시, "제주시 쓰레기 압축결속기 시설공사 종합보고서", 1995, p. 47.

124) (주)진도, "쓰레기압축결속기 설명서", 1994, p. 1.

하여 벽돌 형태로 압축결속시켜 밀도  $0.25\sim 0.3\text{ t}/\text{m}^3$ 을 부피를 3배 줄여  $0.98\text{ t}/\text{m}^3$ 으로 만든후 3단으로 쌓아 매립하는 방식<sup>124)</sup>이다. 제주시가 1990년도에 주거 및 상가지역의 쓰레기를 대상으로 실시한 쓰레기 밀도 조사결과를 보면 <표 29>와 같이  $0.314\text{ t}/\text{m}^3$ 으로서 자동압축결속매립을 한다면 부피를 1/3로 줄여 매립할 수 있을 것이다.

### 제주시의 쓰레기 수거밀도

<표 29>

구 분	1 회	2 회	3 회	평 균
수 거 밀 도 (ton / $\text{m}^3$ )	0.358	0.368	0.216	0.314

자료 : 제주시, “제주시 쓰레기 매립장 조성사업 기본 및 실시설계 보고서”, 1991. 8, p. 112.

- 조사일지 : 1990년 9월
- 조사대상 : 주거, 상가지역 쓰레기

### (2) 壓縮結束 埋立과 一般埋立 比較

쓰레기 압축결속기는 오늘날과 같이 성분이 다양하고, 대량 발생하는 쓰레기 처리를 가능하게 하고 고밀도의 압축결속된 일정한 크기의 Bale이 생성되며 재활용품(캔류, 플라스틱류, PET병, 고지류 등)까지도 압축결속이 가능할 뿐만 아니라 조작이 간편하고 필요시 장비를 이동 설치할 수 있는 특징을 가지고 있다. 압축결속매립(Bale Fill)과 수거된 쓰레기를 압축하지 않고 그대로 매립하는 일반매립(Conventional Fill)방식의 장·단점을 비교하면 <표 30>과 같다.

〈 표 30 〉 Bale Fill과 Conventional 비교

1) 침출수 (Leachate)

구 분		BALE FILE 방식	CONVENTIONAL 방식
외부요인에 의한 침출수	매립중	쓰레기 밀도가 높아 표면이 평탄하며 침출수 발생량이 적다.	쓰레기 밀도가 낮아 표면굴곡이 발생하며 침출수 발생량이 많다.
	매입후	침전정도가 균일한 블럭형태를 유지하며 침출수 발생량이 적다.	침전정도가 불규칙하여 물고이는 부분이 많아 침출수가 많이 발생한다.
쓰레기 자체 침출수		1.5배 정도 장기간 부패되어 일일 발생량이 적다.	빨리 부패되어 일일 발생량이 많다.
침출수의 양과 질		쓰레기 자체 부패 속도가 느려 양도 적고 BOD도 낮아 침출수 처리장의 규모가 작아도 된다.	쓰레기 자체 부패 속도가 빨라 양도 많고 BOD도 높아 침출수 처리장의 규모가 커진다.
※ BALE FILE은 위생매립방식에 비해 BOD, COD수치가 균일하여 침출수 관리가 용이하다.			

2) G A S

구 분	BALE FILE 방식	CONVENTIONAL 방식
GAS 양과 질	쓰레기 부패속도가 늦어 발생 가스가 적으며 메탄가스 구성비가 20% 미만이다.	쓰레기 부패속도가 빨라 발생 가스가 많으며 메탄가스 구성비가 65% 정도 된다.
GAS 포집관	BALE 사이에 연결, 설치함으로써 설치가 용이하고 파손 가능성이 적다.	복토와 표면보수에 중장비가 동원되어 PIPE 파손 가능성이 상존한다.

### 3) 매립후 처리

BALE FILL 방식	CONVENTIONAL 방식
표면밀도가 높아 완만한 경사유지가 가능하며 표면손상 가능성이 낮다.	침전 정도가 부분적으로 달라 표면보수를 계속할 필요가 생긴다.

표에서 살펴본 바와 같이, 압축결속시설을 설치하여 Ball Fill 방식으로 매립할 경우의 이점은 다음과 같다. ① 매립장 면적을 약 1/2정도로 줄일 수 있으며 ② 침출수 발생량이 적고 BOD, COD가 낮아 침출수 처리가 용이하며 침출수 처리장의 규모가 작다. ③ GAS의 양과 질이 낮아 대기오염을 예방할 수 있으며 ④ 복토시 소요 토사량이 적고 작업방법이 용이하다. ⑤ 쓰레기 비산방지 효과로 주변 환경이 청결하다. ⑥ 조류의 집중을 방지할 수 있으며, 방역이 용이할 뿐 아니라 파리등 해충서식에 의한 주변 피해가 감소되며 위생적이다. ⑦ 계단식매립이 가능하므로 지상매립시에 용이하다.

### 3) 破碎處理

#### (1) 破碎處理 目的

오늘날 기술의 발달, 생활과 문화수준의 향상으로 인하여 각 가정에서는 TV, 세탁기, 냉장고를 비롯한 가전제품류와 장롱, 쇼파, 침대, 응접세트 등 가구류의 사용이 많아짐에 따라서 폐가전제품류와 폐가구류의 배출량도 많아지고 있다. 이러한 상황에서 폐기물의 수집·운반·처분을 담당하고 있는 지방자치단체에서는 대형생활쓰레기<sup>125)</sup>의 처리문제가 중요한 문제로 부

125) 대형생활쓰레기는 가정에서 배출된 생활 쓰레기중 부피가 커서 일반 쓰레기와 혼합 수거 처리가 어려운 폐가전 제품류, 폐목재, 철재가구류 등을 말한다. 즉, 중간적 처리(파쇄, 압축, 소각)없이 최종처리 및 처분이 어려운 부피가 큰 쓰레기를 총칭한 것이다. 따라서 대형생활쓰레기는 폐기물 관리법상의 용어는 아니다.

각하게 되었다.

대형생활쓰레기는 부피가 클 뿐만 아니라 대부분 구성재의 성분이 화학·생물학적으로 안정되지 않아 매립처분에 어려움이 많으므로 이들을 매립 또는 소각처분을 하기 위해서는 파쇄처리가 필수적이라고 판단된다.

파쇄처리는 일반적으로 최종처리 방법이 아니라 매립, 소각, 운반, 압축, 용융, 열분해, 저장, 자선처리 등의 전처리 과정이다. 다시 말해서 파쇄의 목적은 기술발달과 생활수준이 높아짐에 따라 증가하고 있는 대형생활쓰레기를 처리하는데 조작을 쉽게 또는 경제적으로 할 수 있는 형상과 크기로 쓰레기를 변경시키는 것이다.<sup>126)</sup>

## (2) 破碎處理 種類

파쇄처리 방법을 대별하면 전단파쇄와 충격파쇄로 구분할 수 있다. 전단파쇄는 고정칼과 자동칼(往復刀, 回轉刀)과의 交剝에 의하여 폐기물을 절단하는 방법이다. 충격파쇄기는 대기회전식 방법인데, 투입된 폐기물은 중심축의 주위를 고속회전하고 있는 회전칼(打擊刀 또는 hammer라고 함)의 강력한 충격에 의해서 파쇄된다. 회전칼의 한번의 충격에 의해서 파쇄되지 않은 폐기물은 고정칼(衝突板, 剪斷刀 또는 cutterbar라고도 함)에 충돌하여 파쇄되고 충돌시에 튀겨 돌아온 것은 다시 회전도와의 사이에 끼어 전단파쇄하는 방법을 말한다. 일반적으로 전단파쇄기는 충격파쇄기에 비해 파쇄속도가 느리고 이물질의 혼입에 대해서 약하나 파쇄물의 크기를 고르게 할 수 있는 장점이 있다.<sup>127)</sup>

## (3) 大型生活쓰레기의 發生豫測

126) 서울시정개발연구원, "선계논논", 1993, p. 3.

127) 金政炫·李承務, 전계서, p. 35~38.

가. 大型生活쓰레기의 廢棄量 豫測

대형생활쓰레기 발생량은 <표 31>과 같이 2001년에는 하루에 가전제품이 16,615대 818톤, 가구류가 29,434대 813톤, 합계 46,049대 1,631톤이 발생되며 2021년에는 하루에 가전제품이 23,416대 1,697톤, 가구류가 48,419대 1,576톤, 합계 71,835대 3,273톤이 발생할 것으로 추정된다.

주요 대형생활쓰레기 폐기량 예측결과

< 표 31 >

구분 년도별	가전제품 대 / 일	가 구 대 / 일	계 대 / 일	가전제품 톤 / 일	가 구 톤 / 일	계 톤 / 일
1993	9,450	14,846	24,296	278	378	656
1996	12,699	20,391	33,089	424	530	954
2001	16,615	29,434	46,049	818	813	1,631
2006	20,318	37,909	58,227	1,319	1,109	2,428
2011	21,525	41,511	63,035	1,515	1,287	2,802
2016	22,458	45,335	67,793	1,622	1,444	3,066
2021	23,416	48,419	71,835	1,697	1,576	3,273

자료 : 서울시정 개발연구원, “서울시 대형생활쓰레기 파쇄처리시설 타당성 연구”, 1993, p. 100.

나. 濟州道の 大型生活쓰레기 發生現況

제주도내 대형 생활쓰레기 발생현황을 종량제가 실시된 후 읍·면·동사무소에 신고하여 처리된 것을 기준으로 하여 살펴보면 <표 32>와 같이 9개월동안 10,316개로 월평균 1,146개가 된다. 시군별 비율은 제주시 78.1%,

서귀포시 14.1%, 북제주군 4.1%, 남제주군 3.7%로서 대부분이 제주시에서 발생하고 있으며 시·군간 발생량이 큰 차이를 나타내고 있음을 알 수 있다.

또한 대형 생활쓰레기가 대량 발생하는 가전업체, 가구점과 수리·교체시에 다량 발생하는 학교, 음식점, 숙박업소 등의 대형 생활쓰레기는 직접 매립장으로 운반 처리하므로써 본 통계 수치에는 포함되지 않았음을 감안할 때 대형 생활쓰레기의 제주도내 연간발생량은 대단히 많을 것으로 추정된다. 특히 도내 발생량의 78%를 차지하고 있는 제주시의 경우 쓰레기를 감량할 수 있는 파쇄기 설치가 시급하다고 보아진다.

### 제주도내 대형 생활쓰레기 발생현황

< 표 32 >

(단위 : 개)

발생기간	계	제주시	서귀포시	북제주군	남제주군
1994. 4~ 1994. 12	10,316	8,070	1,437	426	383

자료 : 제주시 환경미화과

#### (4) 破碎處理의 效果

쓰레기를 최종 처리하기 전에 중간처리 방법인 파쇄처리를 통하여 세립화, 균질화하면 다음과 같은 기대효과가 있다.

① 주요 가전제품을 파쇄하여 금속, 유리, 플라스틱 등 재활용품을 선별하여 재자원화와 함께 매립면적을 절감할 수 있다. 주요 가전제품의 재료구성비를 보면 냉장고는 철이 65.6%, 구리가 2.2%, 스테인레스가 7.4%로서 고철이 무려 75.2%가 되며, 세탁기는 철과 구리가 69.2%, TV는 철이

13.9%, 유리가 51.6%로서 모두 65%이상을 재활용할 수 있고 플라스틱까지 포함하면 최고 96.8%에서 최하 83%까지 재활용이 가능하며,<sup>128)</sup> 이를 파쇄하여 분리수거한다면 그 만큼 매립면적도 절감할 수 있다.

② 조성이 불균질한 쓰레기를 혼합할 때, 균질화가 용이하기 때문에 변동이 비교적 작은 정상연소를 가능케 하고 연소효율을 향상시킨다.

③ 대형 생활쓰레기에 의한 소각로의 손상을 방지한다.

④ 감량효과 및 고밀도매립을 할 수 있어 매립장 사용연한이 증가한다.

⑤ 매립시 안정성이 높아진다.

⑥ 재활용품인 경우 부피의 축소로 운반·보관이 용이하다.

#### 4) 스티로폴 응용 處理

스티로폴은 회수만 하면 재활용할 수 있는 우수한 자원이지만 부피가 크기 때문에 수집·운반에 어려움이 있어 재활용되지 않고 쓰레기와 함께 매립되어지고 있다.

최근 사용하기 편리한 1회용품의 사용량 증가와 각종 포장 기술의 발달로 스티로폴 사용량이 급격히 증가하고 있으며, 스티로폴 제품은 우리 생활에 유용성이 큰 반면 사용후 쓰레기로 버려지고 있어 이로 인한 환경파괴가 날로 심각해지고 있다.

특히 제주도의 경우 가전제품 뿐 아니라, 갈치, 고등어, 오징어는 물론 전복, 소라 등 모든 해산물 상자를 스티로폴 상자로 이용하고 있고 각종 과일 상자까지 스티로폴을 이용함으로써 다른 지방보다 스티로폴 발생량이 많은 실정이다.

스티로폴은 땅에 매립할 경우 50~100년 가까이 썩지 않기 때문에 매립토

---

128) 한국자원재생공사, 자원재생, 1994. 9월호, p. 10

지의 안정성을 저해시키고 토양을 오염시키며 소각시에도 유해가스를 발생시켜 대기를 오염시키는 등 이로 인한 환경피해는 다른 쓰레기보다도 심각한 실정이다.

이처럼 날로 사용량이 증가되고 이로 인한 환경오염 피해가 큰 스티로폼은 98%가 공기로 되어 있어 스티로폼 처리기를 설치 용융하였을 때 부피가 1/100정도로 감소된다. 또한 용융된 스티로폼은 합성 목재생산 및 건축자재 생산, 플라스틱용품(용기류, 완충용, 어류상자용 등) 등에 재활용할 수 있다. 따라서 스티로폼을 자원화하고 2차환경 오염없이 적정처리하기 위해서는 매립지별로 스티로폼 용융기를 설치하여야 할 것이다.

## 5) 建設廢棄物 中間 處理

### (1) 建設廢棄物의 概念

건설폐기물은 건축공사, 건설공사 및 건설해체 공사에서 배출되는 불요물을 총칭하는 것으로 폐벽돌, 폐벽돌, 폐아스콘, 철근, 폐목재, 폐프라스틱, 폐유리, 폐도자기류, 건설오니, 내외장재의 잔재라고 정의할 수 있다. 건설폐기물은 현행 폐기물 관리법상 “다량 일반폐기물”에 해당된다.<sup>129)</sup> 그러므로 누구든지 건설폐기물을 배출하는 자는 배출지 시장, 군수, 구청장에게 적정한 시일전에 서면으로 신고하여야 한다.<sup>130)</sup>

129) 폐기물관리법 제14조(다량배출 일반 폐기물의 처리등) ① 사업활동에 수반하여 대통령령이 정하는 양 이상의 일반폐기물을 배출하는 사업자(이하 “다량배출자”라 한다)는 시장, 군수, 구청장에게 당해 폐기물의 종류, 발생량등을 총리령이 정하는 바에 따라 신고하여야 한다.

130) 법시행규칙 제8조(일반폐기물 다량 배출자의 신고) 법 제14조 1항의 규정에 의하여 대통령령 제6조 제1호 또는 제3호에 해당하는 다량배출자는 일반폐기물을 배출하는 날부터 1월 이내에 별지 제1호 서식의 신고서를 영제6조 제2호에 해당하는 다량배출자는 일반폐기물의 배출예정일 7일전까지 별지 제2호 서식의 신고서를 시장, 군수, 구청장에게 제출하여야 한다.

## (2) 建設廢棄物의 發生現況

우리나라는 1960년대부터 산업사회의 발달로 인구가 도시로 집중되면서 필요한 시설이 생겨나고 1970년대에 와서는 주택의 부족으로 주택 건설붐이 조성되었다. 이에 따라 20~30여년이 지난 최근에 와서는 국민소득이 증대되고 생활패턴이 급격히 변화하면서 주택 재건축 등으로 페브릭, 페벽돌, 폐목재 등 건축폐기물이 급증하고 있다.

최근에는 도시개발의 활성화, 도로확·포장의 증가, 지하이용의 증대 등으로 건설공사가 급증함에 따라 토사, 페콘크리트, 페아스콘, 고철 등 건설 폐기물이 크게 증가하고 있다.

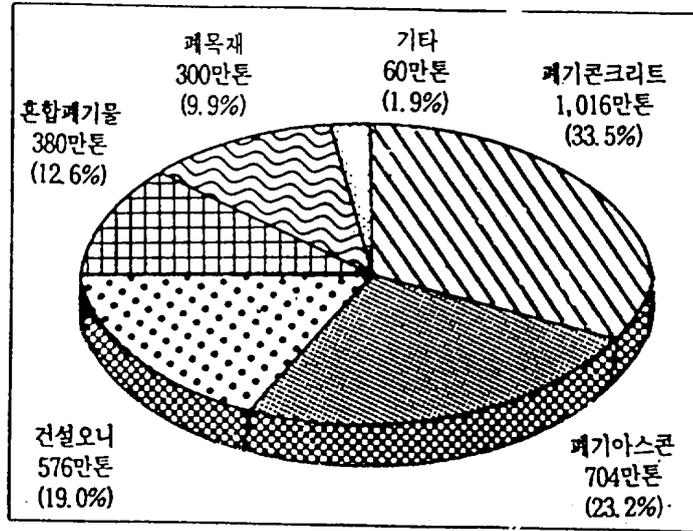
건축폐기물은 건설경기와 밀접한 연관성이 있으며, 주로 건설경기 사이클은 약 20년으로 추정하였을 때 현재 벌어지고 있는 각종 재개발, 재건축 건설경기는 사이클과 무관하지는 않으며 건축폐기물은 특성상 발생, 관리, 처리가 극히 어려운 관계로 통계치를 정확히 잡기는 어려운 실정이다.<sup>131)</sup>

또한 국내에서는 아직 건설폐기물의 발생량 및 재이용량에 대한 구체적인 통계자료가 없어 그 실태를 파악하기가 용이하지 않다. 따라서 일본의 건설 폐기물 배출량 및 재활용에 대한 통계자료를 토대로 국내의 건설폐기물 종류별 배출량을 추정하면 <그림 6>과 같다.<sup>132)</sup>

131) 이경수, "건축폐기물의 발생 및 처리", 자원재생, 1994, 12월호, p. 10.

132) 김무한, "건설폐기물의 리사이클 시스템 및 재활용 기술", 월간 폐기물, 1994. 8월호, p. 103.

<그림 6> 한국의 연간 건설 폐재 배출량의 추정



자료 : 김무한, “건설폐기물의 리사이클 시스템 및 재활용 기술”, 월간 폐기물, 1994, p. 104.

제주도내 건설폐기물 발생량을 보면 <표 33>과 같이 1990년부터 1994년까지 5년동안 총 61,472톤이며, 이러한 건설폐기물의 발생량은 전년도에 비하여 1991년은 6.4%, 1992년은 90.2%, 1993년은 18.3%, 1994년은 37%가 늘어난 것으로 1992년 이후 폐기물 발생량이 급증한 것으로 나타나고 있다.<sup>133)</sup>

제주도내 건설폐기물 발생량

<표 33>

(단위 : 톤)

년 도 별	'90 년	'91 년	'92 년	'93 년	'94 년
발 생 량	6,298	6,699	12,742	15,078	20,655

자료 : 한라일보, 1994. 10. 14일자 19면.

133) 한라일보, 1994. 10. 14일자 19면.

### (3) 建設廢棄物의 處理實態

건설폐기물은 산업폐기물의 약 40%를 차지하고 있으며 최근에 건설공사의 급증으로 해마다 배출량이 증가하는 추세에 있다. 따라서 건설폐기물의 적정 처리 및 재활용이 큰 사회적 과제로 대두되고 있는 것이 현실이다.

지금까지 건설폐기물의 대부분은 그대로의 상태로 선별 또는 파쇄 시킨 후 최종 처분장에 매립하여 처분하고 있다. 그러나 실제로는 대부분 혼합폐기물의 상태로 배출되기 때문에 유기물 등의 혼입을 피할 수 없어 환경문제를 불러 일으키고 있다. 또한 건설 부산물의 Recycle은 타 산업폐기물에 비하여 낮은 상태이며, 불법처분등의 부적정 처리도 여전히 많은 상황이다. 따라서 건설폐기물에 관하여 각 분야 종사자의 의식을 고양시킬 필요가 있으며, 정부 및 지방자치단체, 건설업자, 발주자, 처리업자가 일체가 되어 각각의 책무를 분담하여 적정처리 및 재활용을 시도해 나가야 할 것이다.<sup>134)</sup>

국내에서는 아직 전문적인 건설폐재 재생업체가 없고, 건설 현장에서도 건설폐기물에 대한 중간처리가 제대로 이루어지지 못하고 있는 상태이어서 건설폐재의 재활용이 효과적으로 이루어지지 못하고 있다.

지금까지 제주도내 건설폐기물이 처리실태를 보면 제주도 폐기물처리장에 '93년 10월 건축물쓰레기 처리장을 설치한 후 '93년도 1,767톤, '94년도 14,137톤, '95년 2월 현재 8,311톤이 처리되었으며 그 이외의 건설폐기물은 그대로의 상태에서 매립장에 매립처분하거나 불법처분되고 있으며 일부 폐콘크리트, 폐목재, 철근 등은 재활용하려고 노력하고 있다. 또한 폐목재, 스티로폼, 폐프라스틱, 폐비닐 등은 현장에서 소각시킴으로써 환경문제와 인근 주민의 민원을 발생시키고 있는 것도 사실이다.

134) 김무한, 전계논문, p. 115.

따라서 범국가적 차원에서 건설폐기물의 적정처리, 건설폐기물의 Recycling System 및 재활용 기술을 연구 개발하여 건설업계에 보급함으로써 보다 많은 양의 건설폐재가 재활용될 수 있도록 하여야 할 것이다.

#### (4) 建設廢棄物의 中間處理 施設을 통한 減量化 方案

건설폐기물은 발생량이 계속 증가하고 있으나 최근 매립지에의 처분이 한계에 다다르게 되었고 또한 최종 처분장 설치도 어려운 실정이기 때문에 적정처리가 시급한 과제로 대두되고 있다. 이러한 건설폐기물의 적정처리를 위해서 재생이용, 감량화를 위한 중간처리를 계획적으로 추진할 필요가 있으며, 건설폐기물의 양과 다양성 그리고 폐기물 처리시설의 상황을 감안하여 적정한 중간처리 방법을 결정하여야 할 것이다. 이러한 중간처리시설을 통한 재활용은 건설자원 부족에 대처하고 환경문제의 해결에도 크게 기여할 수 있을 것이다.

건설폐기물의 재활용을 극대화하고 적정처리 하기 위해서 폐콘크리트덩이, 폐아스콘 등을 파쇄할 수 있는 파쇄기, 철근 등 고철을 선별할 수 있는 자선기와 가연성 쓰레기를 태울 수 있는 소각로 및 폐목재등 유기성 쓰레기를 톱밥 등으로 제조할 수 있는 시설을 설치하고, 건설폐기물을 수집·운반할 수 있는 차량, 중기 등을 갖춘 중간처리 시설이 필요하다. 건설폐기물 중간처리 시설은 매립장별로 설치하여야 하나 제주도내의 발생량 등을 감안할 때 매립장별로 설치함은 매우 비경제적이며 운영에 어려움이 따를 것이 예상되므로 이러한 시설을 갖춘 중간처리업을 허가하여 대행처리케 함이 바람직할 것이다.

일본, 독일 등 선진국에서는 건설폐기물 중간처리업체에서 건설폐기물을 수집·운반·중간처리하여 대부분을 재활용하고 있는 실정을 감안할 때 제주지역에서 건설폐기물 중간처리시설 설치가 시급하다 하겠다.

건설 폐기물 중간처리 시설을 통한 처리방안은 다음과 같다.

첫째, 모든 건설폐기물은 현 상태에서 최대한 재활용하도록 한다.

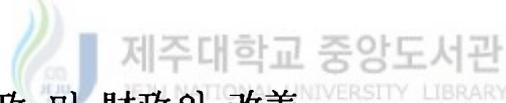
둘째, 현 상태로 재활용할 수 없는 건설폐기물 중 폐콘크리트, 폐석재, 폐브릭, 폐아스콘, 폐유리 등은 파쇄하여 철근 등 고철류를 자선기에 의해 선별한 후 크기에 따라 건축, 토목공사 등 건설공사의 성토재, 복구용, 보수공사용, 도로기층용, 보조기층용, 공사장 퇴메우기용으로 사용한다.

셋째, 유기물이 혼합되지 않은 토사는 복토재료, 노상재료, 제방, 택지조성용 자재와 매립장 복토용으로 사용한다.

넷째, 재활용할 수 없는 플라스틱류, 스티로폴류 등 가연성 폐기물은 소각 처리한다.

다섯째, 폐목재등 유기성 쓰레기는 톱밥 등으로 만들어 음식물쓰레기 퇴비화에 사용한다.

여섯째, 유기물이 혼합된 토사 및 재활용할 수 없는 불연성 폐기물과 소각회분등은 매립장에 매립한다.



### 3. 管理行政 및 財政의 改善

#### 1) 管理行政 改善

##### (1) 쓰레기 收去·運搬 方法 改善

제주도 쓰레기의 효율적인 관리방안을 제1절과 제2절에서 구체적으로 고찰하였는데 이러한 방안 가운데는 현재 수거·운반 방법으로 목적을 달성할 수 있는 것도 있으나, 음식물 쓰레기 퇴비화 건설폐기물의 중간처리 등은 수거·운반 방법이 개선되지 않는다면 사실상 불가능한 것이다. 따라서 수거·운반 방법이 적절하게 개선되어야 할 것이다.

#### 가. 收去 · 運搬 方法

쓰레기를 가정이나 사업장에서 배출할 때 일반쓰레기, 재활용품, 대형쓰레기 등 3가지로 구분하여 일반쓰레기는 쓰레기 봉투에 담고, 재활용품은 일반봉투를 사용하며, 대형쓰레기는 그대로 배출하고 있으나, 이를 일반쓰레기, 재활용품, 대형쓰레기, 건설쓰레기, 음식물쓰레기로 구분하여 배출토록 하고, 재활용품과 음식물쓰레기용 봉투는 별도 제작하여 무료로 공급하여야 할 것이다.

쓰레기 수거·운반은 일반쓰레기인 경우 도시중심은 매일 수거하고 농촌지역은 격일제로 수거하고 있으며, 재활용품과 대형쓰레기는 주 1회 수거하고 있으나, 일반쓰레기를 재활용품과 음식물쓰레기로 철저히 분리 수거한다면, 그 양이 적을 뿐 아니라 더럽거나 악취 등 비위생적인 요인이 없으므로 수거횟수를 조정하여야 할 것이다. 따라서 일반쓰레기는 주 2회, 음식물쓰레기는 주 3회 정도, 대형쓰레기와 재활용품은 한달에 2회 정도 수거하는 방안을 신중히 검토할 필요가 있으며, 건설쓰레기는 모두 용역업체에서 수거·운반토록 하여야 할 것이다.

재활용품 분리수거용기 비치도 대형화하고 투입구도 open화가 아닌 종류별로 투입이 가능하도록 closed해야 할 것이며, 설치장소도 소공원, 로터리, 공용 주차장 등 충분한 공간이 있는 곳에 설치하여야 한다. 또한 이 분리수거함 운반도 롤온카에 의하여 직접 선별장으로 운반하여야 한다. 이렇게 함으로서 일반쓰레기와 재활용품의 혼합 배출하는 것을 방지할 수 있으며, 좁은 골목에서 선별하는 비능률, 비위생적인 선별방법이 개선되고, 운반도 능률적으로 할 수 있어 분리수거와 선별하는데 소요되는 재정적 부담이 훨씬 감소될 것이다.

#### 나. 裝備의 現代化

도내 쓰레기 수거차량 50대 중 84%인 42대가 진개덤프이며 위생적인 압축(압착)차량은 8대에 불과하다. 따라서 위생적으로 수거할 수 있으며, 수거비용을 절약할 수 있는 압축(압착)차량으로 교체하여야 할 것이다.

덤프트럭은 쓰레기 운반시 쓰레기가 날려 도시미관을 해치며, 음식물쓰레기 등에서 발생하는 물이 흘러 내려 매우 비위생적이며, 수거미화원도 차량당 4명이 필요로 한다. 그러나 압축(압착)차량은 덤프트럭보다 20%이상 더 많이 실어 운반할 수 있으며 쓰레기가 날리거나, 음식물쓰레기 등에서 발생하는 물이 흘러 내리지 않아 매우 위생적이며, 수거미화원도 차량당 2명이면 되므로 매우 경제적이다.

또한 음식물쓰레기를 위생적으로 수거하기 위하여 위생업소와 집단급식소 등 다량배출하는 업소에 물이 흘러지 않고, 악취를 제거할 수 있는 위생적인 수거통을 보급하고, 음식물쓰레기 수거·운반용 차량을 별도로 제작·구입·활용하는 것이 바람직하다.

#### 다. 收去運搬 體系

제주시를 제외한 3개 시·군에서는 쓰레기 수거를 직영체제로 운영하고 있으며, 제주시의 경우 10여년 동안 대행회사에서 위탁 수거하여 오다가 도시가 점점 팽창되고 수거량이 많아짐에 따라 대행회사의 추가 설립 또는 직영체제로 전환을 검토하여 '95. 1. 1일부터 일부지역(5개동)을 직영체제로 전환하여 이원화로 운영되고 있다.

이원화 이후의 수거실태를 보면 직영체제로 운영하는 지역이 대행수거 지역보다 훨씬 수거가 잘 되고 서비스면에도 좋다는 평가가 나오고 있어 1년 정도 운영한 후 그 결과에 대한 정확한 분석을 토대로 전면적인 직영체제 또는 대행체제로 일원화하여 운영하는 방안이 모색되어야 할 것이다. 전면 대행수거 방법으로 수거할 경우 1개 회사가 독점 수거함으로서 시민에 대

한 서비스가 소홀하고, 특정일(공휴일 등)에는 수거를 기피하는 경향이 발생할 우려가 있으므로 2개 이상의 대행회사를 설립하여 반드시 경쟁체제로 운영하여야 할 것으로 보인다.

다량배출업소 쓰레기를 위탁 수거하는 용역업체도 역시 대행회사에서 독점 수거 함으로서 수거·운반비 산정문제로 마찰이 발생할 우려가 있으며, 수거후 뒷마무리 청소등 서비스 부분에 대하여도 상당히 미흡하다고 보아지나, 용역회사가 1개소 뿐이어서 다량배출업소에서는 그런대로 위탁처리 할 수 밖에 없는 실정이다. 그러므로 용역업체도 경쟁체제를 유지하도록 하여 다량배출업소에서 가장 저렴한 비용으로 위생적으로 수거하고 가장 많은 서비스를 받을 수 있도록 하여야 할 것이다.

## (2) 쓰레기의 性狀分析 및 發生量調査

쓰레기의 효율적 관리를 위해서는 위생적이고 적절한 처리시설의 확보와 쓰레기의 감량화, 재활용의 증대 등 장기적인 안목에서 종합적인 관리계획을 수립·시행하여야 한다. 쓰레기처리는 재활용, 소각, 열분해, 퇴비화, 위생매립 등 다양한 방법이 있으며, 어느 방법으로 처리하던 간에 종합계획을 수립하기 전에 우선 선행되어야 할 과제는 처리대상 쓰레기의 성상분석과 발생량에 대한 정확한 조사(예측)이다.

쓰레기의 발생 및 특성은 지역, 계절, 기후, 생활수준, 생활관습, 사용연료의 종류, 물질회수 및 재활용정도, 자연적 특성, 주민의 쓰레기에 대한 인식 등에 따라 다양하며 특히 지역 및 계절에 따라 큰 차이를 보이고 있다. 더구나 쓰레기 성상인 경우 주거지역과 상업지역, 그리고 공단지역, 도시와 농촌지역이 크게 차이를 나타내며, 발생량의 경우, 연탄을 많이 사용하는 지역과 가스를 사용하는 지역간의 차이가 대단히 크다. 또한 생활수준과 계절에 따라 성상 및 발생량이 달라진다.

이렇게 다양한 조건에 따라 달라지는 쓰레기 성상분석 및 발생량 조사의 중요성은 무엇인가? 소각로를 설치할 경우 현재의 쓰레기 발생량 및 향후의 발생량을 정확히 예측하여야 시설규모를 정할 수 있으며, 쓰레기중 가연성 비율, 플라스틱 등의 함유량 특히 수분함유량, 발열량 등이 분석되어야 이에 적절한 소각로 형식과 소각방식을 결정할 수 있다. 이런 분석이 완벽하게 선행되지 않고 무분별하게 다른 도시에 설치된 소각로나 외국형 소각로를 그대로 설치할 경우 잦은 고장은 물론 소각처리에 많은 지장을 가져올 뿐만 아니라 막대한 재원을 투입하고도 적절한 처리가 이루어지지 않을 것이다.

제주도의 재활용 시스템 중 가장 큰 과제로 볼 수 있는 폐지 재생공장인 경우도 과연 쓰레기 발생량 중 종이류가 어느 정도인지, 그 중 분리수거가 어느 정도 가능한지, 그리고 앞으로 장기적으로 발생량 및 분리수거량 예측이 이루어져야 공장시설 규모가 결정되고 이에 따른 수지분석이 이루어지고 민자유치 계획이 수립될 수 있는 것이다.

최근 발생량이 나날이 늘어나고 악취 등으로 비위생적이며, 처리에 어려움을 겪고 있는 음식물 쓰레기 처리를 위한 퇴비화시설 설치에 있어서도 지역에 따른 음식물쓰레기, 기타 유기성 쓰레기의 종류와 발생량 등이 정확히 조사 분석되어야 퇴비화시설 규모와 수요처, 투자에 따른 수지 등이 분석될 것이며 이에 따라 역시 민자유치계획도 수립될 것이다.

쓰레기의 성상분석 및 발생량 조사시에는 우선 조사지역을 단독주택지역, 아파트, 상가, 시장, 공단, 농촌, 어촌지역 등으로 구분하여야 하며 조사기간은 연중으로 하되, 월별로 초순, 중순, 하순으로 구분하고, 월별로 맑은 날, 흐린날, 비오는 날 등으로 구분하여 조사하여야 한다. 또한 반드시 조사해야 할 사항에는 쓰레기의 성상, 밀도, 수분함유량, 발열량, 회분, 화학적 조성 등이 모두 포함되어야 한다.

제주도내 시·군에서는 지금까지 쓰레기 성상분석 및 발생량은 행정적으로 작성한 통계자료에만 의존하고 있다. 이 또한 3년전부터 실시한 쓰레기 줄이기 및 재활용 운동추진과 지난해 4월부터 실시한 종량제로 인해 쓰레기 발생량과 그 성상비율이 상당히 달라지고 있어 지금까지 행정기관에서 작성한 기존 통계자료는 사실상 활용가치가 없다고 보아지므로 쓰레기 성상분석 및 발생량조사는 시급한 과제라고 할 수 있다.

### (3) 쓰레기 處理施設 廣域化

현재 도내 쓰레기 처리시설인 매립장은 총 12개소로 제주시와 서귀포시가 각각 1개소이며, 북제주군, 남제주군은 읍·면마다 1개소씩 10개소가 설치·운영되고 있다. 쓰레기 매립장이 읍·면단위로 설치됨으로써 매립장 규모 자체가 협소하고, 노천투기식으로 적정한 처리가 되지 못하여 환경오염 원인이 되고 있으며, 쓰레기 반입량이 적어, 매립장별로 소각로, 재활용센터, 압축결속기, 파쇄기, 용융기 등 반드시 필요한 처리시설을 하는데 비경제적으로 근본적인 장애요인이 되고 있다.

또한 서귀포시 매립장인 경우 사용기간이 3년으로 너무 짧아 쓰레기의 효율적인 처리를 위한 제반 시설을 하기가 사실상 어려운 실정이다. 따라서 쓰레기를 효율적으로 관리하기 위해서는 현재 읍·면 단위로 설치된 쓰레기 매립장을 반드시 광역화하여야 할 것이며, 매립장 사용기간도 최소한 10년 이상 사용할 수 있도록 적정한 부지를 선정·활용하여야 할 것이다.

## 2) 管理財政 改善

### (1) 쓰레기 處理 豫算確保

쓰레기 처리 등 환경행정을 수행하는데 가장 먼저 선행되어야 하는 것은

이에 필요한 예산을 어떻게 확보하느냐 하는 것이다. 쓰레기를 효율적으로 처리하기 위한 아무리 훌륭한 계획이 수립되어도 시행에 필요한 예산을 확보하지 못한다면 그 계획은 의미가 없어지게 될 것이다. 특히 쓰레기 처리 문제는 수집·운반 과정에서부터 적정처리시설의 설치 및 최종처리시까지 막대한 예산이 소요되기 때문에 예산확보문제가 가장 큰 과제일 수 밖에 없다.

1993년도 제주도 전체 쓰레기 관리예산은 12,392,476천원이며, 이 중 74%인 9,408,245천원이 수집·운반·처리에 사용되고 있으며, 시설설치비는 24%인 2,984,231천원에 불과한 실정이다. 1993년도 쓰레기 관리예산 기관별 부담내역을 보면, 시·군비가 98%, 도비가 2%이며, 국비지원은 전혀 없어 사실상 시·군에서 모두 부담하고 있다고 해도 과언이 아니다.

#### 제주도의 년도별 지방재정 자립도

< 표 34 >

(단위 : %)

구 분 \ 년도별	'90	'91	'92	'93	'94	'95
도 평 균	43.6	44.9	49.8	51.7	46.0	41.5
제 주 도	31.8	44.0	45.9	48.2	43.4	34.0
제 주 시	57.0	65.0	67.8	67.5	60.7	53.1
서귀포시	53.3	55.4	56.8	54.0	44.1	41.0
북제주군	24.1	22.4	27.0	28.4	28.1	21.3
남제주군	33.2	29.5	31.9	34.5	25.9	22.5

자료 : 제주도 “'95 예산개요”, p. 139.

제주도의 지방재정 자립도를 보면 < 표 34 >와 같이 1993년도까지는 매년 증가 추세에 있었으나 1994년도부터 감소 추세에 있으며 1995년도는 제주도 평균이 41.5%로 매우 낮은 수준에 머물고 있다. 특히 군단위는 23%미만으로서 재정자립도가 너무 취약하여 소각시설 등을 설치하기 위한 예산확보가 사실상 어렵기 때문에 발생하는 쓰레기를 수집·운반하여 단순매립 등의 방법으로 처리할 수 밖에 없는 실정이다.

따라서 쓰레기를 효율적이고 위생적으로 적정하게 처리하기 위한 위생매립장, 소각시설, 압축시설, Recycle center 설치 등에 필요한 예산은 국비 50%, 도비 25%, 시·군비 25% 부담으로 설치할 수 있도록 국·도비 확대보조가 있어야 한다.<sup>135)</sup>

## (2) 쓰레기 管理費 節減 方案

쓰레기를 적정처리하기 위해서는 이에 필요한 예산을 확보하는 것이 매우 중요한 과제인 것이나 쓰레기 관리비의 절감 역시 중요한 과제 중의 하나이다.

4년전 지방의회가 부활되었고 '95년에는 주민들이 지방자치단체장까지 직접 선출하게 되어 본격적인 지방자치 시대가 열림에 따라 지방자치단체도 경영시대에 돌입하게 되었다. 따라서 지방자치단체마다 자주적인 재원확보를 위하여 여러가지 노력을 하고 있으며 행정관리와 각종 사업에 경영기법을 도입하여 최소의 비용으로 최대의 효과와 서비스를 제공할 수 있는 방안을 강구중에 있다.

쓰레기 관리행정에 있어서도 경영기법을 도입하여 적은 비용으로 최대의 효과를 실현해 나가야 할 필요성이 커지고 있는데 쓰레기 관리예산 절감 방안을 제시하면 다음과 같다.

---

135) 洪基正, 전계논문, p. 47.

첫째, 장비의 현대화로 인한 절감 방법이다. 현재 도내에서 사용중인 진개 덤프트럭을 압축(압착) 차량으로 현대화하면 미화원을 50%정도 감축할 수 있으며, 차량당 운반량도 20% 정도 더 운반할 수 있을 뿐 아니라 작업방법도 용이하여 상당한 예산을 절감할 수 있다.

둘째, 쓰레기의 수거·운반체계 개선으로 인한 절감 방법이다. 제주시의 경우 대행업소 1개사에 위탁처리 하고 있기 때문에 예산절감에 문제가 있다고 보아지므로 위탁 대행업소를 경쟁체제로 전환한다든가, 직영체제로 전환한다면 상당한 예산이 절감될 것이다.

셋째, 쓰레기 처리시설 광역화로 인한 절감 방법이다. 쓰레기 처리시설을 광역화한다면 위생매립장 설치비는 물론 운영비(인건비, 침출수처리, 방역, 매립, 복토 등)에서도 많은 예산을 절감할 수 있다고 보아진다.

넷째, 환경미화원의 효율적인 관리로 인한 절감 방안이다. 쓰레기 관리행정에 있어서 인건비가 수집·운반·처리비의 65% 정도를 차지하고 있는데 이를 절감시키는 것도 중요하다고 본다. 1994년도 환경미화원 현황을 보면 50세 이상이 40%에 이르고 있으며 특히 서귀포시의 경우는 55%를 차지하고 있어 고령화 때문에 작업 능률이 상당히 떨어지고 있다. 또한 5~6년전 건축공사 등 건설경기가 활발한 때에는 인력이 모자라 환경미화원 확보가 매우 어려워서 타 사업장 근로자보다 작업능률이 다소 떨어지는 인력이 많이 채용되었으며, 시·군에서 생계가 어려운 사람들을 생계보호차원에서 미화원으로 채용한 경우도 있었기 때문에 전체적으로 보면 인력에 비하여 작업능률이 다소 떨어지는 상태이다. 따라서 앞으로 환경미화원 채용시에는 건강상태, 작업능력 등을 엄격히 심사·채용하여 작업능률을 올린다면 그 만큼 인력을 감축할 수 있어 예산이 절감될 것이다.

다섯째, 재활용품 수집을 민간에 위탁하는 방안이다. 지방자치단체에서 직접 수집하고 있는 재활용품을 지역별 또는 종류별로 중간수집상을 통하여 수

집토록 하고 수집량에 따라 일정금액을 보상에 준다면 직접 수집하는 경우보다 많은 예산이 절감될 것이다.

특히 스위스, 독일에서는 재활용품을 종류별(캔, 병, 폐휴지 등)로 수집업자를 지정 수집하고 있으며 헌옷 등은 종교단체와 사회봉사단체 등에서 자발적으로 수집함으로써 재활용품 수집 경비를 상당히 절감하고 있다. 우리나라도 이러한 방법으로 재활용품이 수집되도록 하여야 할 것이다.

#### 4. 環境教育을 통한 住民意識轉換

##### 1) 環境教育의 意義와 必要性

환경교육(Environmental Education)은 환경의 질과 환경문제를 주로 다루는 분야이다. 즉 환경교육은 인간과 자연과의 관계 및 인공환경과의 관계를 인정하고, 인간의 고유한 생활을 유지하면서 환경을 보전하는 상호작용을 위한 교육이라고 볼 수 있다. 이와 같은 환경교육은 환경오염문제에 대한 관심 및 인식, 환경보전과 쾌적한 환경의 질 향상을 위한 행동에 참가하기 위해서 필요하다. 보다 구체적으로 살펴보면 환경교육은 환경과 인간의 관련성 이해, 환경에 대한 윤리성의 제고, 자원의 보전과 활용, 잘못된 경제관념과 과학기술에의 지나친 기대의 불식, 환경이 국민정신함양과 교육의 도장임을 강조하기 위해 필요하다.

특히, 환경문제의 근원이 인간의 환경에 대한 그릇된 가치관과 태도에서 비롯한다고 볼 때, 환경교육은 그것을 근본적으로 시정하는 가장 효율적인 조치라는 점에서 그 필요성은 더욱 커진다.<sup>136)</sup>

---

136) 환경과 공해 연구회, 「환경학교」, 도서출판 따님, 1994, pp. 272~273.

더우기 우리나라는 급속한 경제발전으로 소득수준이 향상되어 생활은 부유해졌으나 환경에 대한 주민의식은 이에 따르지 못하고 있다. 특히 쓰레기를 “더러운 것” “귀찮은 것”으로만 인식하고 있을 뿐만 아니라, 쓰레기는 국가나 지방자치단체에서만 처리하는 것으로 인식하고 주민은 쓰레기에 대한 책임의식이 전혀 형성되어 있지 않은 점을 감안할 때 환경교육을 통한 주민의식 전환의 필요성은 더욱 커지고 있다.

## 2) 環境教育의 對象과 方法

제주도는 1994년 4월 1일부터 종량제실시로 많은 주민들은 쓰레기줄이기와 재활용품 분리수거 등 환경문제에 대한 의식이 대체적으로 높다. 그러나 일부 주민은 아직도 쓰레기에 대한 의식이 미흡할 뿐만 아니라, 쓰레기 줄이기와 분리수거 등이 잘 실천되고 있는 주민도 그 배경을 분석해 보면 환경에 대한 올바른 의식을 갖고 실천하고 있는 것이 아니라 쓰레기처리에 대한 비용부담을 줄이기 위해서 하고 있는 사람이 많다.

최근 쓰레기처리에 대한 주민의식을 보면 배출단계에서부터 쓰레기를 줄이고 있는 것이 아니라, 마을 공한지 등에서 태우고, 농로나 하천 등에 불법투기하거나 때로는 과수원등에 불법으로 매립하고 있으며, 재활용품 분리수거도 일반쓰레기를 혼합 배출하는 등 제대로 잘 되고 있지 않다. 궁극적으로 쓰레기를 줄이고, 재활용을 극대화함으로써 쓰레기로 인한 환경오염을 최소화하려는 것이 아니라 단순히 쓰레기처리 비용부담을 줄이는데 있는 것이다.

따라서 환경교육을 통해 의식개혁 운동을 전개해 나가야 할 것이다. 환경문제는 쓰레기문제 뿐만 아니라, 여러 영역에 걸쳐서 발생하거나 관련이 있으므로 환경교육은 ① 통합적으로 실시해야 할 것이며, ② 계속적으로 모든 연령집단을 교육대상으로 실시해야 하며, ③ 지식보다는 가치와 태도의 함양에 중점을 두어 태도변화 및 행동에 옮기도록 하여야 한다.

환경교육대상은 취학전 전 유아에서부터 대학생까지의 청소년에 대한 교육이 대단히 중요하며, 환경문제를 직접 발생시키는 동시에 해결에도 가장 큰 영향을 미치는 성인을 대상으로 하는 환경교육은 특히 중요하다.

청소년을 위한 환경교육은 그들이 환경문제의 인식 뿐만 아니라 해결에 능동적으로 참여토록 해야 한다. 교실에서의 형식교육보다 교외활동에서의 경험이 환경교육에 더 유용하다. 따라서 자연생태계의 변화와 각종 오염에 대한 조사, 자연보호운동에 참여, 환경관련 처리시설 견학 등을 실시토록 하고 특히 환경관련 청소년 조직을 육성해야 할 것이다. 성인을 위한 환경교육은<sup>37)</sup> 환경적 측면에서 교양을 갖춘 시민의 양성, 환경관련 지식이나 인식의 제고, 환경문제의 예방과 해결에 참여와 함께 환경문제를 보다 깊이 이해시키는데 주력해야 할 것이다.

그러나 전통적으로 성인은 환경에 대한 관심이 희박할 뿐만 아니라, 환경문제를 경제발전에 따른 불가피한 현상으로 간주하려는 경향이 팽배해 있어서 그러한 관념이나 시각을 바꾸는 것이 쉽지 않다. 그러므로 환경교육은 평생교육의 차원에서 다양하고 꾸준하게 추진되어야 한다. 평생동안 학습이 필요한 이유는 사회에 깊이 뿌리박힌 비(非)환경적 생활방법을 변화시키는데는 오랜 기간이 필요하기 때문이다.

이러한 사회환경교육의 주요 방법은 첫째, 대중이 환경문제에 접할 수 있는 기회와 프로그램의 마련, 각종 매스컴을 통한 홍보와 다양한 교육기회의 제공, 환경파괴지역과 훌륭히 보전된 지역의 비교·견학, 특히 쓰레기문제는 재활용품 분리수집현장, 재생공장, 매립장, 소각장 등의 견학을 통해 인식을 제고시킨다. 둘째, 각종 자격·면허 취득시 환경교육 강좌를 포함시켜 이수토록 한다. 특히 환경을 훼손하거나 파괴하는 건설업, 사냥, 낚시 등의 면허나 자격증 부여시에는 반드시 환경교육을 이수토록 하여야 할 것이다.

---

137) 상계서, pp. 290~295

## VI. 結 論

산업혁명 이후 급속한 산업발전과 도시화, 인구증가로 인하여 환경오염 문제가 심각하게 대두되고 있다. 특히 선·후진국을 막론하고 쓰레기로 인한 환경오염 등 피해가 날로 심해짐에 따라 쓰레기 처리문제는 오늘날 세계 각국의 공통된 중대한 관심사로 등장하게 되었다.

우리나라는 1960년대 후부터 경제우선정책의 추진으로 소득증대와 생활수준이 향상되어 보다 잘 사는 생활을 하게 되었다. 그러나 산업화에 따른 생산증대 및 인구의 증가는 쓰레기의 양적인 증가와 질적인 다양화를 초래하여 환경오염, 자원낭비, 처리비용의 증가 등 쓰레기 처리에 많은 문제점을 야기시키고 있다.

최근 지방화 시대가 열리고 지역주민들의 환경문제에 대한 인식이 높아져 쾌적하고 살기좋은 생활환경을 바라는 주민들의 욕구도 커지고 있으며 소득이 높아지고 생활양식이 바뀌어짐에 따라 함부로 쓰고 버리는 풍조가 만연하는 등 제원인으로 인하여 쓰레기 문제는 우리가 해결해야 할 중요한 과제이다.

특히, 제주도의 토양은 대부분 火山灰土로서 전 면적의 76%를 점하고 있으며 일반적인 火山土의 특성에 따라 假比重이 적고 투수성이 크며<sup>138)</sup> 해발 200m~600m 사이인 중산간 지역은 지하수 함양지역인데, 이 지역의 토양은 토층의 깊이가 얇고 자갈함량이 많은 대신 점토함량이 적기 때문에 토양내 투수속도가 매우 크는 등 토양 및 지질구조상 오염취약지역이다.<sup>139)</sup> 또한, 제주도의 식수원은 대부분 지하수에 의존하고 있기 때문에 쓰레기를 잘못

138) 제주도, “제주도종합개발계획”, 1994, p. 447.

139) 상계서, pp. 505~506.

처리할 경우 침출수로 인한 지하수와 토양의 오염되고 악취가 발생하는 등 환경오염 문제가 심각하게 되므로 쓰레기로 인한 환경오염을 예방하는 것이 시급한 실정이다.

이처럼 나날이 심각해지고 있는 쓰레기의 처리문제를 2차 오염없이 완벽하게 해결하여 줄만한 처리방법의 발견은 어렵다. 또한, 쓰레기의 처리는 한가지 처리방법의 선택만으로 만족하게 이루어질 수도 없다.

따라서, 본 연구에서는 생활쓰레기 처리실태를 제주도를 중심으로 분석하여 효율적인 관리방안을 모색해 보았는데 그 결과는 다음과 같다.

첫째, 지방자치 시대를 맞아 지금까지 중앙정부의 획일적인 쓰레기 관리정책에 따르던 것을 탈피하여 선진외국처럼 지방자치단체별로 지역실정에 맞는 쓰레기 관리목표와 정책방향을 설정하고 중·장기 쓰레기 처리계획을 수립하여 체계적으로 추진해야 할 것이며 특히 감량화, 재활용, 소각 3가지를 기본 원칙으로 하여야 할 것이다.

둘째, 가장 적절한 처리방안은 발생된 쓰레기를 재활용하거나 자원화하는 방법이다. 이렇게 하기 위하여 ① 재사용 또는 자원화할 수 있는 물질을 효과적으로 회수처리하기 위한 Recycle Center를 설치하고, ② 버려지는 종이류, 박스류를 재생하기 위한 폐지재생공장을 설치하여야 하며, ③ 자원화할 수 있는 음식물 쓰레기를 분리수거하여 사료화 또는 퇴비화하여야 할 것이다.

셋째, 재활용이나 자원화할 수 없는 쓰레기는 최종 처분하기 전에 중량과 부피를 최소화할 수 있도록 감량화해야 한다. 그 방법으로는 ① 2차오염을 유발하지 않고 최대한 줄일 수 있도록 소각 처리하여야 하며, ② 소각로 설치가 어려운 지역에서는 적은 비용으로 위생적으로 감량화할 수 있는 압축결속매립을 하여야 하며, ③ 대형쓰레기 파쇄시설, ④ 스티로폴 용융시설, ⑤ 쓰레기처리의 획기적인 개선 방안이라 할 수 있는 건설폐기물 중간처리시설

을 설치 운영해야 할 것이다.

넷째, 쓰레기 관리행정이 개선되어야 한다. 이를 위하여 ① 쓰레기 수거·운반 장비의 현대화가 이루어져야 하며, ② 대행업소 수거방법 개선과 ③ 제주지역의 특성에 맞게 쓰레기를 적정처리하기 위하여 쓰레기 성분분석과 발생량 조사가 완벽하게 실시되어야 하고, ④ 쓰레기 처리시설을 광역화하여 매립방법도 종전의 노천투기식(Open Dumping) 방법을 지양하고 위생매립방식(Sanitary Landfill)으로 전환하여야 한다.

다섯째, 쓰레기 관리재정이 개선되어야 한다. 이는 크게 쓰레기 처리예산 확보와 쓰레기 관리예산 절감방안 2가지로 구분할 수 있는데 ① 98%를 시·군에서 부담하고 있는 쓰레기 처리비를 지방재정 자립도를 감안하여 국·도비 보조가 획기적으로 확대되어야 하며, ② 비효율적으로 운영되고 있는 쓰레기 수거·운반·처리과정을 개선하여 그 비용을 대폭 절감하여야 한다.

여섯째, 환경교육을 통하여 쓰레기줄이기 등이 생활화되도록 하여야 한다. 쓰레기의 올바른 처리는 정부와 지방자치단체의 노력으로만 이루어질 수 없다. 주민의 쓰레기에 대한 의식을 전환, 성숙된 의식을 갖고 행정기관과 주민의 협조가 이루어질 때 효율적이고 올바르게 처리될 것이며 환경오염은 최소화될 것이다.

끝으로 선진외국에서는 쓰레기 처리기술이 고도로 발달하였으나 우리나라는 아직도 국내에서 발생하는 쓰레기 처리에 적합한 기술이 개발되지 못하고 있는 실정이다. 산·학·민·관이 협력하여 대형소각로, 대형압축결속기, 대형음식물 퇴비화시설 등 기술개발이 되도록 하여야 할 것이다.

이상에서 제주도내 생활쓰레기의 효율적 관리방안에 대한 연구결과를 요약해 보았는데 본 연구에 있어서는 다음과 같은 두 가지 한계가 있음을 지적하

지 않을 수 없다. 연구내용의 일반론을 크게 벗어나지 못하였으며, 연구에서 제시한 쓰레기 관리방안 중에서 어떠한 것이 제주도의 실정에 가장 적합한 것인지에 대한 우선 순위를 정하기 위한 기술적 검토가 충실하지 못하였다는 점이다. 그러나 본 연구는 날로 심각해져가는 제주도의 쓰레기 처리에 있어서 앞으로 어떠한 방향의 정책을 모색해야 하는가에 대한 방향 설정에 어느 정도 기여할 수 있을 것으로 믿는다. 앞으로 이러한 내용의 연구가 많이 이루어져 쓰레기 처리의 과학화와 합리화에 크게 공헌하게 되기를 기대한다.



# 參 考 文 獻

## I. 國內文獻

### 1. 單 行 本

1. 金政炫 외, 「환경과학」, 도서출판 동화기술, 1992.
2. 金政炫·李承務, 「폐기물처리」, 도서출판 동화기술, 1989.
3. 都甲守, 「폐기물처리공학」, 신광문화사, 1993.
4. 朴泰奎 외, 「폐기물처리개론」, 진로연구소, 1985.
5. 法制處, 「대한민국 현행법령집」, 제39권 제2호, 1994.
6. 申현국, 「시민을 위한 환경이야기」, 김영사, 1994.
7. 李鍾益, 「한국지방자치론」, 박영사, 1989.
8. 李圭煥, 「도시행정론」, 녹원출판사, 1990.
9. 李奎泰, 「청산아 왜 그리 아위어만 가느냐」, 동아출판사, 1994.
10. 田中勝 외, 鄭南朝 譯, 「도시폐기물」, 녹원출판사, 1984.
11. 濟州道 「도정백서」, 1994.
12. 崔義昭 「폐기물처리와 자원화」, 청문각, 1994.
13. 崔義昭 외, 「한국도시 개발론」, 일지사, 1990.
14. 환경연구회 「환경논의의 쟁점들」, 도서출판 나라사랑, 1994.
15. 環境處, 「환경백서」, 1994.
16. 환경과 공해 연구회, 「환경학교」, 도서출판 따님, 1994.

## 2. 論 文

1. 강성진, “음식물 쓰레기의 현황과 그 대책”, 자원재생, 1994. 10월호
2. 광주직할시 연구단, “도시쓰레기 처리와 도시행정의 과제”, 제27회 지방행정연수대회 발표 논문, 내무부지방행정연수원, 1988.
3. 김대중, “음식물 쓰레기 재활용 정책에 관한 고찰”, 월간폐기물, 1994. 12월호
4. 김명림, “음식물 쓰레기 활용 퇴비생산”, 지방재정, 1994. 제5호
5. 김무한, “건설폐기물의 리사이클 시스템 및 재활용 기술”, 월간폐기물, 1994. 8월호
6. 김선희, “영국의 환경보호법과 폐기물 정책”, 국토정보, 1992년 7월호
7. 김수생, “음식물찌꺼기 퇴비화의 나아갈 길”, 사단법인 한국 유기성폐기물 자원화협의회, 1995.
8. 金熙東, “도시쓰레기 처리행정의 개선에 관한 연구”, 석사학위 논문, 계명대학교 정책개발대학원, 1991.
9. 남궁 완, “유기성 폐기물 자원화 기술”, 유기성 폐기물 자원화 기술 심포지엄 발표 논문, 사단법인 한국유기성 폐기물 자원화협의회, 1993.
10. 노용우, “대구시 고형폐기물의 성분변화와 그 처리실태”, 경북대학교 보건대학원, 1990.
11. 都甲守, “도시폐기물의 발생 및 환경영향”, 지방행정 제39권 442호, 1990.
12. 박병옥, “우리나라 환경오염 현황과 오염규제 방안에 관한 연구”, 석사학위 논문, 부산대학교 행정대학원, 1991.
13. 박준우, “종량제의 필요성과 외국사례”, 환경처, 1994.
14. 朴容浩, “서울시 쓰레기 감량화와 재활용 방안에 관한 연구”, 석사학위 논문, 서울시립대학교 도시행정대학원, 1992.

15. 朴賢淑, “환경보전을 위한 쓰레기문제의 합리적 처리방안에 관한 연구”, 석사학위 논문, 경기대학교 행정대학원, 1992.
16. 鮮于榮俊, “미생물 제재를 이용한 음식찌꺼기 발효처리”, 자원화합 대토론회 발표논문, 사단법인 한국유기성 폐기물 자원화협의회, 1995.
17. \_\_\_\_\_, “EM과 지속 가능한 개발”, 환경과 사회, 한국환경 사회정책연구소, 겨울·제5호
18. 서울대학교 환경대학원 환경계획연구소, “도시고형폐기물의 효율적인 관리에 관한 연구”, 1983.
19. 서울시정개발연구원, “서울시 대형쓰레기 파쇄처리시설 타당성 연구”, 1993.
20. 宋準相, “쓰레기 배출량의 효율적인 감량화 방안”, 지방재정 1991. 7월호.
21. 신현국, 폐기물 중간처리에 관한 이론적 고찰 및 향후전망”, 월간폐기물, 1994. 2월호.
22. 신항식, “음식물 쓰레기 재활용기기 및 경제적 타당성”, 월간폐기물, 1994. 4월호.
23. 신항식 외, “퇴비화와 폐기물 관리 정책의 미래”, 한국자원재생공사, 1994.
24. 안산시 연구단, “환경정화 및 공해방지 활동의 대대적 전개방안”, 제7회 시군행정 연수대회 발표논문, 내무부 지방행정연수원, 1991.
25. 禹錫亨, “대전시 쓰레기 관리의 효율화에 관한 연구”, 석사학위 논문, 한남대학교 지역개발대학원, 1986.
26. 이경수, “건축폐기물의 발생 및 처리”, 자원재생, 1994. 12월호.
27. 李東宇, “서울시 쓰레기 관리에 있어서 사용자 부과금제의 사용방안에 관한 연구”, 석사학위 논문, 서울대학교 환경대학원, 1982.
28. 李鍾益, “지역개발과 충청도민 정신운동”, 지역개발과 도민정신운동에 관한 세미나, 충북지역 재활회, 1986.

29. 정진승, “쓰레기종량제의 의의”, 한국환경기술개발원, 1994.
30. 정재춘, “서울시 음식물쓰레기 유효 이용 및 개별 처리 방안”, 서울시정개발연구원, 1995.
31. 정재춘 외, “자원 재활용 활성화를 위한 민간단체의 역할에 관한 연구”, 한국자원재생공사, 1993.
32. 정익재, “시장정보를 통한 정부의 규제정책 : 폐기물 재생산업을 중심으로”, 한국정책학회보 제1권 제1호, 1992.
33. 정희성 외, “주요국가의 폐기물 정책의 비교분석에 관한 연구”, 한국자원재생공사, 1994.
34. 중앙환경신문사, “폐지 재활용 촉진 방안”, 월간폐기물, 1994. 1월호
35. 정영륜, “대단위 퇴비화 기술의 원리”, 자원화합 대토론회 발표논문, 사단법인 한국유기성 폐기물 자원화협의회, 1995.
36. 현대경제사회연구원, “환경보호를 위한 행정체계”, 1993.
37. 洪基正, “환경보전과 제주도”, 제주대학교 행정대학원 석사학위 과정 학술발표회 논문, 1994.
38. 황경엽 외, “주요품목의 재활용 촉진에 관한 연구”, 한국자원재생공사, 1993.

### 3. 其他 參考資料 및 統計資料

1. 내무부, “외국의 쓰레기 감량 추진실태” 1884.
2. 내무부, “지방재정년감”, 1990~1994.
3. 서울시 청소사업본부, “도시쓰레기 소각시설 왜 필요한가”, 1994.
4. 이승택, “제주시 하수처리실태 운영사례”, 환경처, 1994.
5. 제주도, “제주도 종합개발계획”, 1994.
6. \_\_\_\_\_, “통계년보”, 1990~1994.

7. \_\_\_\_\_, “쓰레기 분리수거 체계 개선 지침”, 1993.
8. \_\_\_\_\_, “95 예산개요”, 1995.
9. 제주시, “제주시 쓰레기 압축결속기 시설공사 종합보고서, 1995.
10. \_\_\_\_\_, “제주시 쓰레기매립장조성사업 기본 및 실시설계 보고서”, 1991.
11. \_\_\_\_\_, “쓰레기종량제 시행안내”, 1994.
12. (주) 진 도, “쓰레기 압축기 설명서”, 1994.
13. 한국농업신문, 1994. 1. 10일
14. 한라일보, 1994. 10. 14일
15. 한국자원재생공사, “폐기물 자원화 정보”, 1994. 9월호
16. \_\_\_\_\_, “자원재생”, 1994. 9월호
17. 환경처, “전국폐기물 발생 및 처리현황”, 1990~1994.
18. \_\_\_\_\_, “국가폐기물처리종합계획”, 1993.
19. \_\_\_\_\_, “환경부분(폐기물처리시설) 민자유치 기본계획의 방향”, 1994.

## II. 國外文獻

1. Organization for Economic Cooperation and Development, OECD Environmental Data Compendium, 1993.
2. US Environmental Planning Agency, The Solid Waste Dilemma : An Agenda for Action, 1989.
3. New York State, Solid Waste Management Plan, 1988.

4. David R. Powelson & Melinda A. Powelson, The Recycler's Manual for Business, Government, and the Environmental Community (N. Y : Van Nostrand Remhold, 1992.)
5. Bette Fishbein and David Saphire, Slowing the Waste Behemoth, (EPA Journal, July · August, 1992.)
6. CEQ, Environmental Quality 21th Annual Report, 1991.
7. 田中勝, 「廃棄物学 入門」中央法規 出版 株式会社, 1993.
8. 環境處, 「環境白書 總論」平成 6年 板
9. \_\_\_\_\_, 「環境白書 各論」平成 6年 板
10. 小笠原秀信, “ドイツ聯邦共和國の廢棄物動向と新政策”, 「都市と廢棄物」, Vol. 21, №6, 1991.
11. 小笠原秀信, “フランスの廢棄物處理の現狀と動向”, 「都市と廢棄物」, Vol. 21, №12, 1991.
12. つちだ あつし, 「環境保護運動はどこが間違っているのが?」, 東京 : JICC出版局, 1993.
13. 吉村七郎, 「リサイクル社會か始まつた」, 東京 : ほろぶ出版, 1991.

## SUMMARY

# A Study on the Effective Methods of Controlment over Waste in Cheju-Do

Hong, Ki-Jeong

Graduate School of Public Administration

Cheju National University

Cheju, Korea

(Supervised by Professor Boo, Man-Keun)



The problem of waste disposal has existed since the beginning of mankind. The problem just wasn't apparent when there was less population and when people didn't live in a group.

After Industrialization, however, serious environmental problems emerged due to the improvement of industry and population growth. Today the problem about waste disposal has become the main concern all around the world.

---

Korea has made remarkable social and cultural improvement because of the successful implementation of the Economic Development Plan which starts in early 60's. But during that period, Korea almost completely neglected environmental problems. This neglect caused an increase in the quantity and variety of waste, and gave rise to the problems over controlling the waste such as environmental pollution, waste of natural resources, and cost increase on dealing with the problems.

About 76% of the land of Chejudo is covered with volcanic ash and the central mountain area is an underground water fostering area which is very vulnerable to contamination in the view point of geological features.

This study focuses on effective methods of administration to create a pleasant environment for humans and nature, and to prepare for year 2000 trends such as waste rate reducing, deharmnification of waste, recycling for resourcifying the waste materials.

The results of my study are as follows.

1. The best way is to recycle or resourcify waste.

To do this there must be established "Recycle Centers", and factories for recycling paper waste. Food disposal should be used as poultry food or ought to be composted.

2. We must reduce the volume and the weight of the waste that can be recycled. To do this, I suggest 4 ways ; Incineration of the waste (or burning up the waste), change from the reclamation of the waste system to bale fill, establishing equipment for destruction of large waste items, and establishing equipment for the construction wastes.

3. The management of the waste should be improved.

There are 4 ways to do this, modernization of equipment for waste collection and carriage, improvement of waste quantity, improvement of the nature of the waste, and the enlargement of facilities for waste procession.

4. Financial management for waste must be improved.

In order to do this there must be more government subsidy in the budget for waste procession which is imposed about 98% on the municipal authority or the counties.

5. Through education about environment we could awaken everyone to the environmental problems.

However, effective waste disposal will not be achieved only by federal and local government efforts.

Environmental pollution will only be minimized if there is a mature consciousness by the citizens about the waste along with the effort of an administrative organization.