

図表でわかり易く読む 新ごみ処理ばなし

《《 図表中心でみた〈ごみ処理〉の全貌 》》

〈第I回〉

大澤 正明*

◎連載にあたって

現在のごみ問題は一般市民の協力なしには解決できない時代であると言われております。ごみ処理とは無縁な一般市民も〈ごみ〉に関するある程度の知識を持つことが求められています。

ところが、一般市民に対して積極的に普及活動を行なうべき立場にある技術管理者あるいは市町村の清掃担当者は意外に全般的な基礎知識を持っていないような気がします。例えば研修会等で「ごみの処理費用は一人年間8千円」というようなことを話しますと、技術担当者は明らかに知らなかったという表情をしますし、逆に事務系の方は「高カロリーごみの弊害」に怪訝な表情をします。それぞれが専門に偏り過ぎて、一般市民にわかり易く話せるような系統的な知識に欠けているようです。

これは、日々の業務に追われて当面必要な最低限の論文にしか目をとおせないことと共に、ごみ全般を網羅した易しい資料が少ないことが原因だと思われます。

このような観点から、図表を主体とした、仕事の片手間にでも目を通せるような資料を作ってみました。日頃、清掃事業に携わっておられる方々の知識の一部に幾分なりともお役に立てただけならば、これ以上の幸せはないものと存ずる次第です。(平成元年9月、大澤正明)

* 財団法人環境衛生センター九州支局環境科学部2課係長，技術士(衛生工学部門)

〈序にかえて〉

ごみデータを肴に軽く一杯ノ

小説現代昭和62年12月号に「ゴミ」という小説が載っていました。椎名誠さんの作です。内容はおいおいご紹介しますが、「ごみ」もついに小説の題材になったかと思うと感慨深いものがあります。市民権という言葉に長い間こだわっていました。忌み嫌われるというよりも無視されることからなんとか脱却したいと思っていました。小説の題材になったということは、その一つのあらわれなのでしょう。

北海道大学が行なったアンケート調査によると、ごみという言葉から連想する色は「灰色(44.4%)，黒(26.0%)，茶(23.7%)」という順序になるのだそうです(1987, 2, 全国都市清掃研究発表会論文集, P9)。なるほどな、と誰もが頷いてしまうところがこの分野の現在の評価かもしれません。

市民権ということを考えるとき、私は二つの相矛盾する姿をイメージします。一つは、ごみという言葉に気楽に話すことができるということです。居酒屋で初対面の人を相手に、例えばテレビ局関係者が芸能人の素顔を話して聞かせるように、長距離トラックの運転手が交通取り締まり対策を講義するように、ごみ関係者がごみ問題を講義する。

もう一つは、逆にごみを嫌いになるということです。私達のように特殊な物を相手に仕事をしている者は、ともしれば殻に閉じ籠りがちで、唯我独尊、あるいは偏愛

に近い感覚でごみに接することがあります。これからのごみ問題は一般人の理解無くしては進展しないとよく言われることです。誰でもがごみは臭く汚いものだと感じているならば、私達も同じ感覚でごみ問題を考えるべきだと思います。

そんなわけで、例えば、居酒屋で小学校の先生と、駄菓子屋のおじさんと、土建屋のおにいさんと、気楽に話ができるごみのデータを集めてみました。カラオケカードと一緒にポケットに入れていただければ、というのが私の希望です。

なお、本文を書くにあたり、なるべく図表を多くして、言葉あるいは私自身の考えを述べることを控えるよう心掛けました。舌足らずの面があるかもしれませんが、出典を明記しておきましたので、興味を持たれた方は、原典でご確認いただきたいと思います。

第1章 変遷

1. 概要

歴史ばやりです。溝入茂氏の超大作(「ごみ焼却の技術史」都市と廃棄物, Vol.16, No. 4 ~ Vol.17, No. 5)を始めとして、専門誌がこぞって「ごみ処理の歴史・変遷」といったテーマで記事を掲載しています。

厚生省でも「廃棄物の基礎知識」の中で、明治以降の廃棄物の目標の変遷を5段階に区分して定義づけています(表1.1)。

このように、近年、ごみ問題の過去を振り返る試みが盛んに行なわれるようになった理由としては、

- ・廃棄物処理法が施行されて、そろそろ20年になるうとしていること
- ・ごみ焼却の技術がある程度確立されてきたこと
- ・過去の価値観で対応できないような新しい問題が顕在化してきたこと

等などによるものと思われませんが、確かに私の15年間の経験をもってしても、随分変わったなあ、と思うことがあります。

ざっと思い付くままにあげてみますと、

- ・焼却困難ごみが「低カロリーごみ」から「高カロリーごみ」に変化したこと

表1.1 廃棄物処理の目標の変遷

第1段階	～明治33年 (汚物掃除法以前)	自然に還元することを目的として投棄されたり農業利用されたりした。
第2段階	明治33年～昭和29年 (清掃法施行まで)	公衆衛生の向上が目標とされた時代。伝染病の防止等に資するための廃棄物処理。
第3段階	昭和29年～46年 (廃棄物処理法施行まで)	廃棄物の量的増大に対応し衛生処理を確保するため焼却施設等の整備が促進された。
第4段階	昭和46年～	廃棄物の質の多様化、量の増大に対応し、適性処理を行なうことにより、生活環境の保全を図る。
第5段階	昭和50年～	廃棄物のリサイクルの促進、排出量の抑制、余熱利用。

☞ 「廃棄物の基礎知識、環境産業新聞社」(p12～13)より引用。

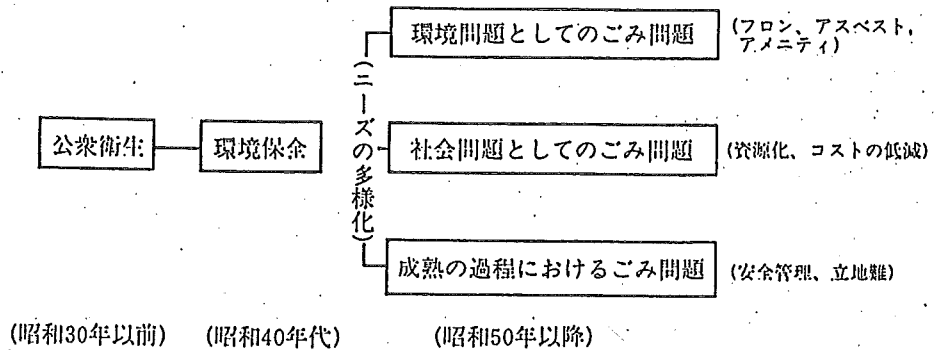


図1.1 ごみ処理の課題の変遷

- ・ランニングコスト低減の主眼が「重油」から「電気」に推移したこと
- ・処理の目標が「何でも処理する」から「選んで処理する」に変化したこと
- ・処理機能のポイントが「灰の熱灼減量」から「排ガス対策」に変化したこと
- ・処理対策の話題が「技術論」から「方法論」に変化したこと

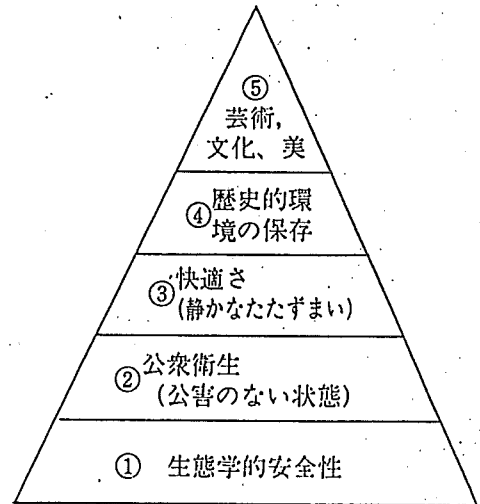
したこと
 等々です。

ここでは、諸先輩にならって、私なりのごみ問題の変遷を述べてみることにします。

表1.2 生活型公害に関する世論調査

公害発生源(典型7公害)	この2・3年間で被害を受けたことがある	これから先ひどくなると思う
工場からの騒音、振動、悪臭、大気汚染など	5.0%	14.9
工事、建設現場からの騒音や振動	6.1	12.1
地下水の汲み上げなどによる地盤沈下	0.3	9.2
自動車やオートバイによる騒音など	25.1	38.5
鉄道による騒音など	1.1	2.7
航空機による騒音など	1.7	8.8
養豚・養鶏場、牧畜などによる悪臭など	3.1	2.9
稲やワラの野焼き、廃棄物の焼却による煙害	1.7	2.2
生活排水、ゴミの投棄による悪臭や水質汚濁	4.4	24.2
商店や飲食店からの騒音など	0.6	2.4
チリ紙交換、もの売りなどスピーカーからの騒音	3.5	6.7
その他	0.8	0.5
とくにない	45.8	28.0
わからない	0.8	3.0

* 昭和63年1月総理府広報局調査
 ** 「生活と環境、63年8月号」より作表



出典：環境創造の行政学的研究、P93、東海大学出版会

第一段階の生態学的安全性とは、今日問題化している地球規模の環境問題（オゾン層の破壊、CO₂濃度の上昇等による地球の温暖化、酸性雨等）とも密接に関連している。

第二段階の公衆衛生とは廃棄物や下水処理などの都市衛生、大気汚染、水質汚濁等人間の健康に係る公害問題である。

図1.2 環境質のピラミッド概念

2. 目的・課題の変遷

図1.1はごみ問題の目的に係わる過去の流れあるいは現在の課題をまとめたものです。

現在の課題としてあげた3項目のうち、社会問題としてのごみ問題とは、たとえば地球資源の枯渇にともなう

資源化・省エネルギーあるいは経済の低成長下における経費の節減等ですが、ごみが人の日常生活に密着したものであることを考えれば、今後も社会ニーズとの整合性がますます要求されることであろう。

環境問題の中のごみ問題とは、ごみ処理を環境問題の一環として捉えた場合に生じる諸問題で、大別すると以下の3種に分類されます。

- (告発型公害項目) ダイオキシン, 水銀, アスベスト, フロン等
- (生活型公害項目) 散乱ごみ等 (表1.2)
- (環境質の変遷) アメニティ等 (図1.2)

第3番目の成熟の課程における諸問題とは、現在まで処理することのみに四苦八苦していたこの分野が技術的にも安定し、ある意味で成熟の過程を迎えたことによって生じた諸問題、言い換えればブルドーザーによる造成を終え、整地の段階に入ったことによる諸問題、たとえば「安全管理」、「住民の参加」、「サービスの高度化」等です。

3. 処理技術の変遷

表1.3は私がこの10年間で実際に目にし、肌で感じた焼却処理施設の技術的な変遷を思いつくままにまとめたものです。

以上、いくつかごみ問題の変遷というテーマでデータ

表1.3 この10年間の技術的変遷

項目	内容	効果
ロストル構造	移床式 ロータリー式 } → { 往復動揺動式 扇形式 } 階段式	灰質が良質化し、中規模以上の施設では、熱灼1~3%が常識化しつつある。
ガス冷却室	ガス冷却水の完全霧化蒸発	余剰水の処理が不要。排水処理設備の簡略化。炉上設置構造が可能に。
	炉上設置 (炉体一体化)	冷却室ダスト清掃作業が不要
空気予熱器配置	<pre> 炉 → ガス冷 → 電気集塵器 ↓ ↓ 炉 → ガス冷 → 空気予熱器 → 電気集塵器 </pre>	<ul style="list-style-type: none"> •ダスト清掃の軽減化 •予熱管の耐用向上
温水熱交換器配置	炉出口設置 → EP出口設置 → 空気予熱器出口 空気ダクト内設置	•機器の耐用向上
クレーン操作	遠隔手動 → 半自動 (クレーン室の中央制御室) 一体化	<ul style="list-style-type: none"> •クレーン運転員の作業環境向上 •省力化
電気集塵器	早期荷電装置により、早期稼動可	•パッチ燃焼炉でもEP使用可
塩化水素除去設備	乾式方式の性能安定化	<ul style="list-style-type: none"> •配管・切り出し装置のトラブル解消 •除去効果の信頼性がほぼ確立
バイパスダクト	EPバイパスダクトの不要化	•バイパスダクト早期腐蝕の解消
自動化	ストーカ駆動・各種水量等の自動化	<ul style="list-style-type: none"> •現場作業の軽減 •施設のイメージアップ
コンピューターの導入	各種運転状況の集計	<ul style="list-style-type: none"> •省力化 •イメージアップ
計装機材	各種警報装置の整備 テレビモニターの一般化	<ul style="list-style-type: none"> •現場作業の軽減 •施設のイメージアップ
建屋構造	鉄骨ALCの普及 機器全面囲いの普及	<ul style="list-style-type: none"> •機器の耐用向上 •美観の向上
煙突	丸形 → 角形	•施設のイメージアップ

をご紹介してきましたが、私が今最も気に入っているまとめ方は、昭和62年に発行された「ごみ処理施設構造指針の解説」に示された7項目の課題(P2)です。

本論では、この7項目一つ一つを脊に、ごみ問題の現状と課題を考えてみたいと思います。

- ①適正処理困難ごみや散在性ごみの増加(ごみ質変化)
- ②ごみ資源化への強い社会的要請
- ③環境保全水準向上への社会的要請
- ④清掃行政サービスへの要求の多様化
- ⑤開発の進展による埋立処分地の確保難
- ⑥住民の政治参加意識の向上とごみ処理施設の立地難
- ⑦ごみ処理コストアップの問題

第2章 適性処理困難ごみや散乱性ごみの増加

昭和62年12月に「事業者による製品等の廃棄物処理困難性自己評価」に関するガイドラインと技術マニュアルが提示されました。つまり、最も新しいテーマのひとつとすることができましょう。

とはいっても、ごみというものはもともと処理困難物でした。つい最近まで、水分の多いごみは燃焼状態を悪くする。収集車の汚水垂れ流しの原因になるという点で処理困難物でしたし、プラスチックは今でも処理困難物です。

ですから、適性処理困難ごみや散乱ごみを考えるとき、まず、ごみの性状をひとつひとつ眺めていくことから始めるべきだと思います。

1. ごみの種類

一口に「ごみ」といっても、様々な種類があります。正式に認められたごみの分類というのはありませんが、慣例として以下のような区分がなされているようです。

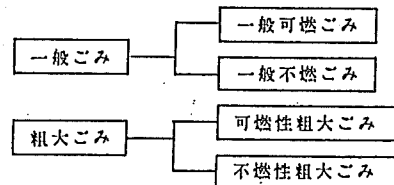


表2.1(a) 平均ごみ質

データ数(最大)	603	合成樹脂類(%)	15.6	水分(%)	57.5
見掛比重(kg/m ³)	301	厨芥類(%)	21.8	可燃分(%)	33.1
紙布類(%)	44.0	不燃物類(%)	6.9	灰分(%)	9.4
木竹類(%)	5.5	その他(%)	6.2	低位発熱量(kcal/kg)	1440

☞土橋正二郎：精密機能検査結果にみるごみ焼却施設の現状について、第29回全国環境衛生大会抄録集、p62~65, 1985。

表2.1(b) 東京市塵芥の組成(百分率)
(大正9年7月より大正10年6月に至る平均)

塵芥種類	%	塵芥種類	%
木竹片	2.42	金属屑	0.16
わら稗	7.05	硝子片	0.11
野菜	3.69	土砂	13.40
紙布	4.46	および灰	
陶磁器	0.57	雑類	68.14

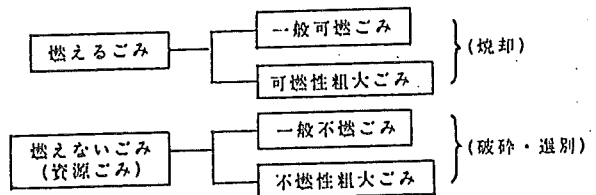
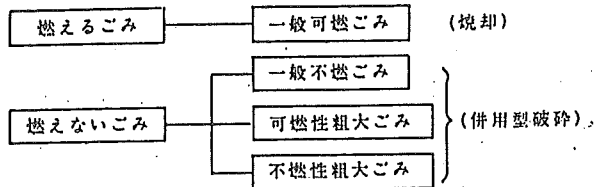
表2.1(c) 大阪市塵芥の組成(百分率)
(大正8年)

塵芥種類	%
紙、わら、綿布、木竹片等	39.5
魚類残骸、草類、海草類、獣骨類	12.3
硝子、陶器、貝殻類等	3.1
金属類	1.1
土砂、石塊	44.0

☞栗原四郎：ゴミ学百科全書、都市と廃棄物、Vol. 6, No. 2, p21, 1976。

この区分がいつから始まったかわかりませんが、すでに現状に合わなくなっているようです。

現在の収集・処理方式を考えた場合、以下のように区分する方が自然かもしれません。



さて、こういった収集・処理方式別に、その性状を把握するための分析項目があるわけですが、現在のところ、確立された分析区分というと、可燃ごみの「種類組成」「三成分」「発熱量」等と、かなりラフになりますが、粗大ごみ・不燃ごみの分析項目が構造指針で提示されて

表2.2 施設規模とごみ質(水分, 低位発熱量) 注) 発熱量:80

項目	規模	20 t未満	20 t~60 t	60 t~100 t	100 t~180 t	180 t以上
水分(%)		62.3	59.2	56.0	55.6	54.6
低位発熱量(kcal/kg)		1253	1402	1500	1539	1592
データ数		65	261	81 注)	62	123

出典は表2.1に同じ。

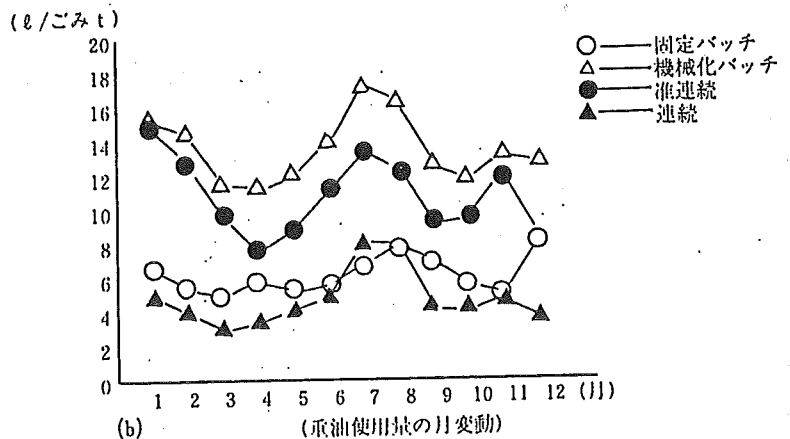
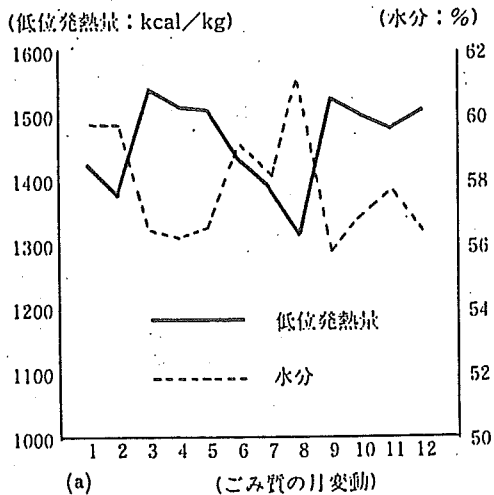


図2.1(a, b) ごみ質の月変動

(出典はいずれも表2.1に同じ)

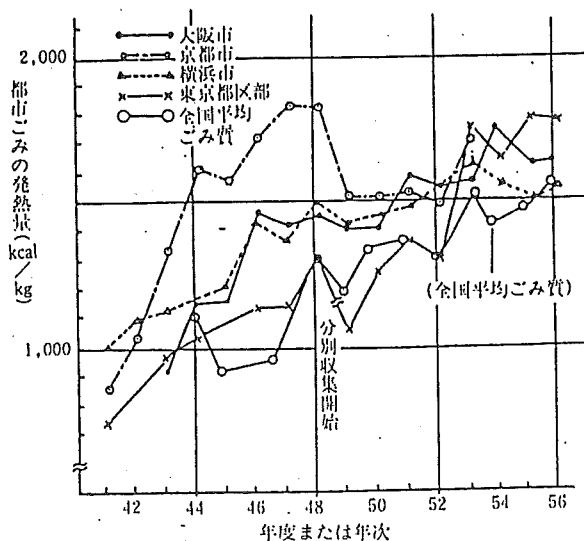


図2.2 都市ごみ発熱量の推移

表2.3 外国のごみ質

組成	厨芥	紙類	プラスチック	金属	ガラス
ニューヨーク	18.1	52.5	3.2	7.5	8.1
大ロンドン	26.7	35.5	5.2	6.0	10.5
パリ	16	43	7	5	11
西ベルリン	20.2	18.5	1.0	5.2	9.8
ミュンヘン	42.3	20.0	7.6	3.9	11.6
ローマ	38	18	4	3	4
北京	炭がら等 50, 雑芥 50				
シンガポール	28.1	21.6	15.8	7.1	4.8
ブラジル	71.2	13.8	4.5	5.0	2.2

田中勝：資料からみた廃棄物処理の実態と動向，都市清掃，Vol.39, No.152, p104~105, 1986 から作表。

いる程度で、たとえば、現在問題になっている「水銀」は既存の分析項目にはありません。

ごみ質の捉え方も、今後はたとえば以下のように、社会情勢・ニーズに合わせ多様化していくべきでしょう。

- ① 燃焼に関する項目……………カロリー、水分等
- ② 公害防止に関する項目……プラスチック、水銀等
- ③ 資源化に関する項目……………古紙、空缶、びん等
- ④ 安全管理に関する項目……………スプレー、注射針等
- ⑤ 街の美化に関する項目…清涼飲料缶、ペット容器
- ⑥ 収集に関する項目……………比重、容積化

本項では①④⑤を中心に現状をまとめることとし、さらに近年問題になっている「プラスチック」「適性処理困難物」についても、若干のデータを掲げることになります。なお、②③⑥については別項にゆずることになります。

2. 燃焼に係わるごみ質

現在のわが国の処理形態は言うまでもなく「焼却」が主流です。ほんの10数年前までは、低質ごみに悩まされていた焼却施設も、今は高質ごみに悩まされています。悪質ごみ(低質ごみを指していた)、良質ごみ(高質ごみを指していた)という言葉もすでに死語になりつつあるようです。

以下では、燃焼に係わる若干のデータ(表2.1(a, b, c)~表2.3, 図2.1~図2.2)を眺めてみることにします。

平均1500キロカロリー

表2.1(a)は昭和45年から59年までに全国のごみ焼却施設で実施した精密機能検査の結果を集計したもので、この10年間の平均的なごみ質といえるだろう。

表2.1(b, c)は大正期のごみ質である。収集・処理形態が異なるので一概には比較はできないが、生活様式の変化がよくわかる。

昔は夏が鬼門、今は秋が辛い

ごみ質は、秋<春<冬<夏の順に高質である傾向が顕著に認められる。このことは重油使用量が同様の傾向を示していることから明らかである。

しかしながら、高質化が著しく、重油使用量の絶対量が減少している近年は、夏よりもむしろ秋をどう乗り切るかが課題になっている。

所変われば ごみ変わる

都市部ではごみ質が高質化し、農村部で低質化することは経験的によく知られていることであるが、表2.2は施設規模とごみ質の関係をまとめたものである。施設規模が必ずしも都市規模と同等とはならないが、規模が大きくなる毎に高質化する傾向はよく読みとれる。

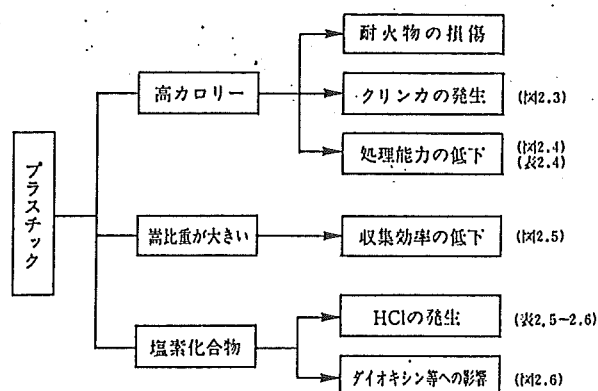
表2.3は先進国から開発途上国までのごみ質をまとめたものである。収集方式等異なるので一概にはいえないが、ある程度の傾向は見てくるような気がする。

3. プラスチック

消費者にとっては安く手軽で便利なプラスチック製品ですが、処理する側にとっては頭の痛い製品です。

ここでは、プラスチックがごみ処理にどのような影響を与えるかを考え、さらに質・量がどの程度のものであるかを把握しておきたいと思います。

① プラスチックの影響



クリンカ発生でダウン

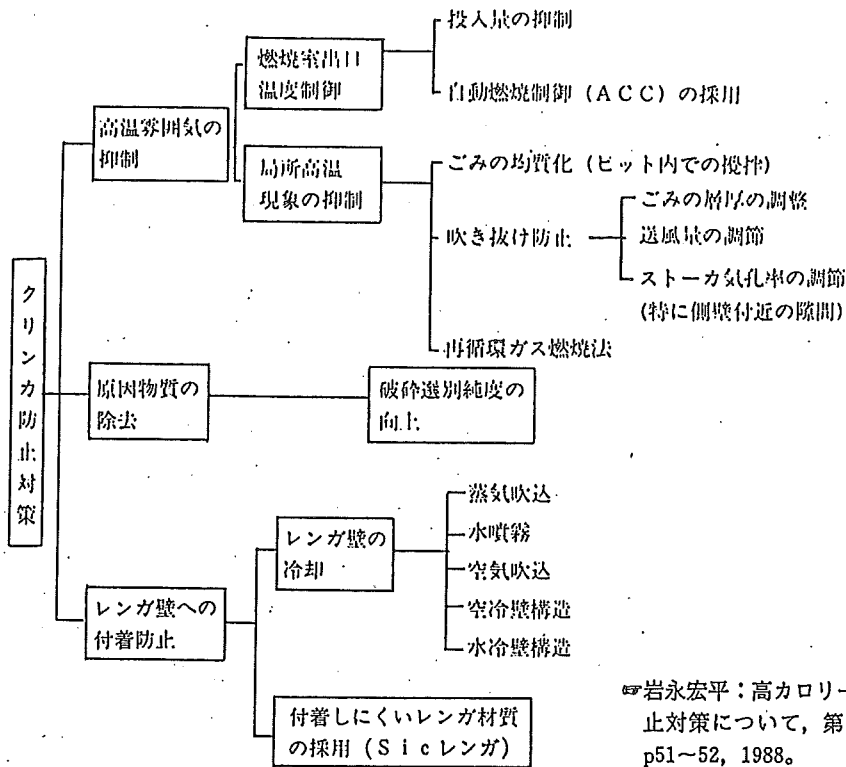
クリンカの生成で処理能力が減少している全連タイプの施設が意外に多い。

図2.3は、クリンカ対策に苦慮している自治体及びメーカーの技術的対応を、アンケート調査等の結果をもとにまとめたものである。

クリンカは、ほぼ1100~1200℃の温度で生成し、とくに微細不燃物が多く含まれるごみ(破碎処理後のごみ等)の場合に生じやすく、また高カロリーごみの部分的な高温燃焼によっても生成するものとされている。

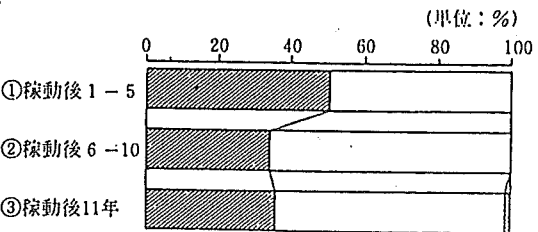
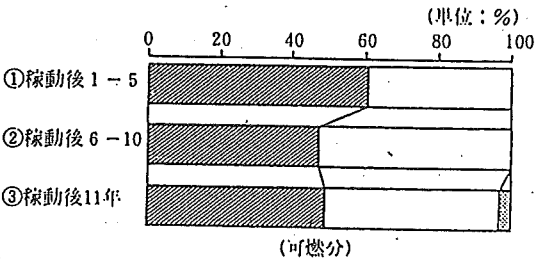
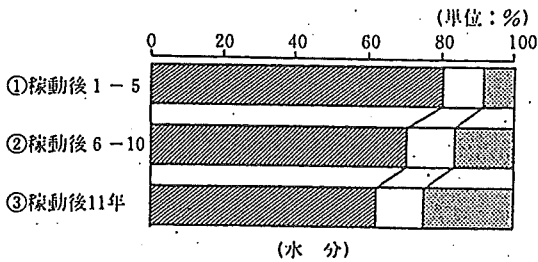
かるく設定値オーバー

図2.4は昭和59年までのほぼ10年間のごみ質の実測デ



岩永宏平：高カロリーごみ燃焼にともなうクリンカ防止対策について、第32回全国環境衛生大会抄録集、p51～52、1988。

図2.3 クリンカ防止対策



■ 範囲内 □ 上限を超える ▨ 下限を超える (低位発熱量)

土橋正二郎：精密機能検査結果にみるごみ焼却施設の現状について、日本環境衛生センター所報、No.12, 13, p85, 1986。

図2.4 ごみ質が計画値を超えている割合

ータを計画値と比較したものである。これによると、「可燃分」「低位発熱量」のほぼ50%が計画値の高質限界を越え、水分も高質側に変化していることが顕著であり、ごみ質の設定値が実際の高カロリー化に対応できていないことを示している。とくに高質側に注意しつつ、慎重な計画ごみ質の設定が望まれよう。

目立つ送風容量不足

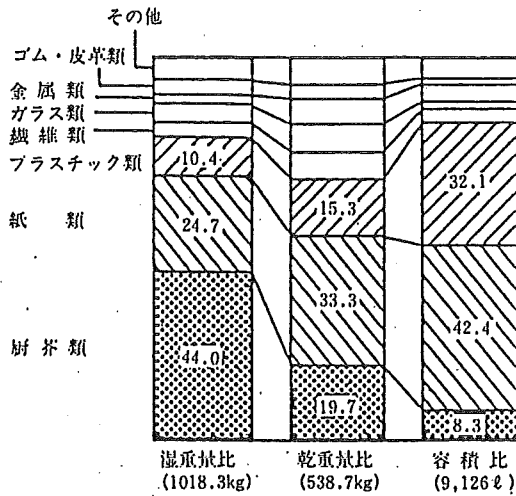
高カロリーにより能力が低下する装置の代表は通風施設であろう。送風機の容量が不足している施設が多く目立っている。表2.4は押込送風機及び誘引送風機容量が不足している事例の割合を示したもので、定格処理を行なった場合3割程度の施設が能力不足をきたすことを示している。

なお、誘引は押込より割合が低い、これは計画空気過剰率から理論排ガス量を算出したため、実際はさらに大きな数値になるものと思われる。

表2.4 高カロリーによる処理能力低下の事例

	バッチ炉	連続炉
必要空気量が押込送風機容量を越える割合	48.0%	28.8%
理論排ガス量が誘引送風機容量を越える割合	26.8%	21.2%

図2.4 と同様の資料から作表



坂本紀夫：減量化を目的としたごみの実態調査，都市清掃，第37巻，第138巻，p59，1984。

図2.5 ごみ成分構成

収集効率そこねるプラスチック

軽くて嵩張るプラスチックは，収集効率をそこねる元凶だということもできる。

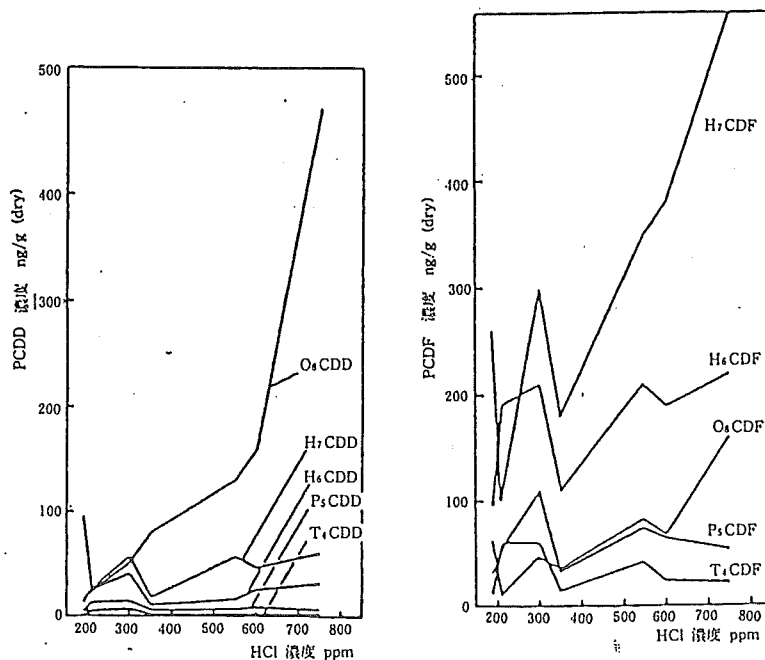
本論文(坂本氏著)は京都市清掃局によるもので，ごみ質の実態調査，市民アンケート調査，食品販売店等の実態調査の3部から構成されており，興味深いデータが多く掲載されている。

図2.5は，ごみの組成毎の重量比・容量比を示したものであるが，収集効率に影響を与える容積比で，プラスチックが大きなウェートを占めていることがよくわかる。

表2.5 ごみ中のプラスチックに含まれる塩素の種類別平均値

種類	揮発性塩素(%)	具体的製品例
食品容器類	1.71	サラダオイル, しょう油, ソース, マヨネーズ, ケチャップ, マーガリン, 卵パック, 乳酸飲料等20種の容器の平均値
食品袋類	1.39	ラーメン, 菓子の袋等7種類の平均値
トレイ・ラップ類	18.6	トレイ, ラップフィルム, ネット等21種類の平均値
洗剤容器など	8.32	リンス, シャンプー, 洗剤等4種類の平均値
袋類	4.45	ごみ袋, レジ袋, レジャー用の袋等, 8種類の平均値
玩具類	9.74	玩具, スリッパ等11種類の平均値
合成紙など	5.55	合成紙, カラーフィルム2種類の平均値
全体	8.39	—
都市ごみ中のプラスチック類	可燃ごみ 3.44	—
	不燃・不適ごみ 5.54	—

昭和54年度東京都清掃研究所報告(昭和56年3月), 都市と廃棄物 Vol.16, No. 1, p48



塩ビの見分け至難

表2.5はプラスチック製品個々の塩素含有率を調査したものである。トレイ・ラップが圧倒的に揮発性塩素が多い。ラップは塩化ビニール系，塩化ビニリデン系，ポリエチレン製品，ポリブタジェン製のものがあるが，前二者が生産量も多く，塩素量も高い。

パッケージに表示をしている数少ない製品の一つである。プラスチックは塩化水素発生元凶であるが，塩ビ系製品を見分けるのは至難のわざである。

図2.6 EP灰中のPCDDs, PCDFsとHCl濃度

花井義道，加藤龍夫：横浜国立大学環境科学研究センター紀要，12-1, 11, 1985 (日本機械学会第660回講習会教材，p15より転載)。

HClとダイオキシン

図2.6は排ガス中のHCl濃度とEP灰中のPCDD_s、PCDF_s濃度の関係を示したものである。特に高Cl化のPCDD_s、PCDF_sで高い相関がみられる。

②プラスチックの量

混入率10~20%

(図2.7)

廃棄対象プラスチック生産量は昭和50年以降2倍強に、そのうち55%が一般廃棄物として排出されている(表2.7)。

③プラスチックの種類

約50%はフィルム状製品。材質はポリエチレン系が多く、塩ビ系は15%前後(表2.8)。

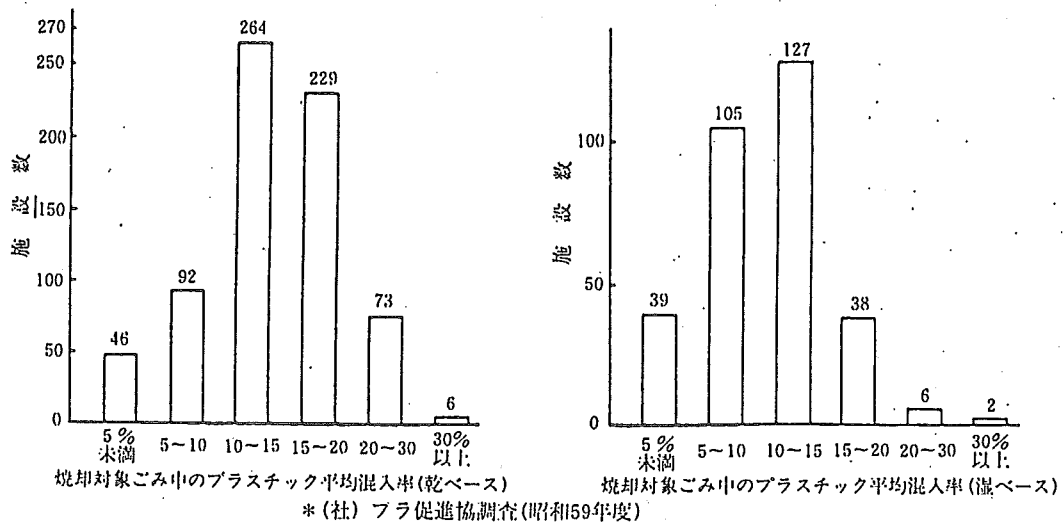


図2.7 ごみ中のプラスチック混入率

表2.7 プラスチック生産量と推定排出量

昭和年	プラスチック生産量 (千t/年)	排出プラスチック対象量 (千t/年)	プラスチック排出量				
			合計 (千t/年)	一般廃棄物 (千t/年)	構成比 (%)	産業廃棄物 (千t/年)	構成比 (%)
50	5,167	3,146	2,613	1,471	56	1,142	44
51	5,803	3,702	2,567	1,444	56	1,123	44
52	5,849	3,603	2,616	1,452	55	1,164	45
53	6,748	4,431	2,650	1,446	55	1,204	45
54	8,209	6,065	2,853	1,545	54	1,308	46
55	7,518	5,587	3,258	1,784	55	1,474	45
56	7,038	5,179	3,490	1,974	57	1,516	43
57	7,135	5,343	3,538	2,025	57	1,513	43
58	7,812	5,790	3,685	2,148	58	1,537	42
59	8,914	6,627	3,988	2,171	54	1,817	46
60	9,232	6,994	4,188	2,317	55	1,871	46
61	9,374	7,296	4,528	2,503	55	2,026	45
62	10,032	7,916	4,656	2,604	56	2,052	44

(廃プラスチック対象量)=(プラスチック生産量)-(輸出货量)+(輸入量)-(液状樹脂)-(合繊PVC, PE, PP)

注)塗料樹脂:塗料, 接着剤に使われたプラスチック

中村博, 飯島林蔵:プラスチックごみの組成, 都市清掃, 第41巻第162号, p16~23, 1988, その他。

表2.6 組成ごとの揮発性塩素量

(単位: mg/g-dry 検体数: n=22)

項目	平均値及び95%信頼区間	標準偏差	最小・最大	変動係数(C.V)
紙・布類	4.46±0.65	1.47	2.35~7.86	0.330
木竹類	4.69±1.22	2.76	1.97~14.28	0.588
合成樹脂類	16.43±5.53	12.46	1.19~48.22	0.758
厨芥類	7.96±1.79	4.04	3.37~21.55	0.508
その他	5.74±0.97	2.19	2.09~10.78	0.382
ごみ中の揮発性塩素量(乾物) ¹⁾	7.42±1.34	3.03	3.12~14.72	0.408

1)組成ごとの揮発性塩素量に各組成割合を乗じた合計。

土橋正二郎:都市ごみ焼却炉における塩化水素発生要因について, 生活と環境, Vol.29, No.1, p54, 1984。

表2.8 ごみ中のプラスチックの形態別・樹脂別比較(可燃ごみ)

(乾ベース：%)

形状別 樹脂別分類	都市名	C 市							
		A 市	B 市	C 市		D 市	E 市		F 市
				旧市内 ごみ	ニュータウン 公社ごみ		生ごみ	ビット ごみ	
形 状 別	フィルム	49.3	54.6	40.8	48.9	34.9	77.3		54.7
	ブロー容器	11.2	12.5	7.2	7.7	10.6	3.7		12.2
	成形品	16.8	15.6	29.5	17.7	23.1	11.7		17.5
	トレイ(真空成形品)	8.9	1.3	6.7	15.4	16.8			
	発泡品	7.2	12.8	12.0	6.6	7.1	5.1		13.2
	ひも・ネット	1.5	1.5	1.3	1.2	1.4	2.2		1.4
	複合品	1.0	1.7	0.2	2.3	4.7	—		1.0
その他	4.1	—	2.3	0.2	1.4				
種 類 別	PO系	57.5	66.4	50.6	55.5	56.7	76.9	94.5	60.4
	PS系	26.0	24.1	25.4	30.4	23.5	11.6		21.7
	PVC系	14.9	8.9	17.7	11.2	16.4	10.4	5.5	13.7
	その他	1.6	0.6	6.3	2.9	3.4	1.1		4.2
合 計		100	100	100	100	100	100	100	100

PO：ポリエチレン，ポリプロピレン等，ポリオレフィン系プラスチック
 PS：ポリスチレン系プラスチック
 PVC：塩化ビニル樹脂，塩化ビニリデン樹脂
 フィルム：各種の袋，ラップフィルム
 ブロー容器：しょう油やソース容器，シャンプー容器，ビール・清涼飲料容器

成形品：卵パック，イチゴ・豆腐ケース，カゴ・ザル，玩具
 発泡品：発泡スチロールのトレイ，緩衝材
 ひも・ネット：荷造りひも，果物野菜用ネット
 複合品：スリッパ・サンダル，合成皮革
 ⇨出典は表2.7と同じ。

4. 安全管理

スプレー缶の爆発によって炉前の作業員が火傷を負うという事故は，10数年前までは日常茶飯事に起こっていたことです。燃烧装置の自動化によって，最近は少なくなったようですが，転倒・切傷・腰痛等の軽微な事故は後をたちません。ちょっとした油断が死亡事故に至るということも多い職場です。

そういった状況を踏まえて，厚生省では昭和59年に「事故防止マニュアル」を作成しました。ここでは，清

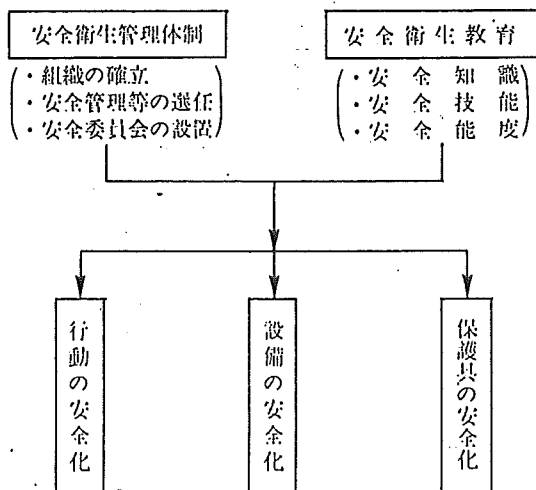


図2.8 安全管理対策

掃事業における事故の種類・対策等を眺めてみることにします。

①事故の種類

- (収集・運搬)
- ・ステップ乗車で転落する。
 - ・テールゲート等に挟まれる。
 - ・車と扉等の間に挟まれる。
 - ・移動中の交通事故。
- (処理施設)
- ・酸欠・ガス中毒。
 - ・熱湯等による火傷
 - ・機械に挟まれる。
 - ・高所よりの転落。

②事故防止対策

(図2.8)

「緊張感の持続」が第一

表2.9は，地方公共団体において実施されている日常の安全衛生活動の状況を示したもので，「ラジオ体操」「朝礼時の訓示」「安全標語の掲示」「作業開始前のミーティング」「収集作業時の声かけ」といったことがよく行なわれている。安全教育活動はやはり「緊張感の持続」がモットーとなるものと思う。

表2.9 安全対策上有効であった日常の安全衛生活動

(昭和59年5月1日現在)

項	目	実施団体数	内 容
1	体 操	391	ラジオ体操(327), 腰痛体操(5), その他(11), 不明(48)
2	朝 礼	463	訓示を行う(205), 毎日行う(65), 週1回行う(30), その他(8), 不明(155)
3	安全標語募集	72	全国安全週間にあわせて募集する(13), 優秀作を職場に掲示する(5), 年1回募集する(3), 交通事故防止対策に限って募集する(3), その他(2), 不明(46)
4	職 員 表 彰	108	運転手無事故表彰(40), 永年勤続(10~15年)表彰(33), 優良安全標語表彰(6), その他(15), 不明(14)
5	掲示物による注意喚起	601	安全標語(263), ポスター(92), 作業上の注意(62), 事故事例(59), 安全標識(58), 安全衛生委員会における決定事項(37), 安全衛生新聞(10), その他(14), 不明(6)
6	提案制度 (安全衛生委員会における提案も含む)	162	安全衛生委員会提案(23), 月1回の事務研究会で提言(13), 事故事例についての安全対策を提言(5), 随時(4), 提案箱を設置(3), 班長会, 主任会で提言(3), 市全体の提案制度(3), ヒヤリハット提案(1), その他(4), 不明(103)
7	ミーティング	765	作業前の打ち合わせ(474), 月1回の打ち合わせ(57), 主任等を中心に1日の反省(51), 2直, 3直の場合代替時の打ち合わせ(18), 問題発生時に討議(17), その他(26), 不明(122)
8	勉 強 会	300	事故事例の分析(52), 講師招へいによる研修(28), パネルディスカッション(16), 現場職員との交流(11), その他(48), 不明(145)
9	声 かけ 運 動	316	ごみ収集車の運転手と作業員(180), 炉内点検作業時(8), スイッチ操作時(4), その他の危険作業時(6), 不明(118)
10	危険予知訓練(KYT)	49	シートを使って危険箇所を反復して教える(10), 手製のシート使用(1), その他(4), 不明(34)
11	指 差 呼 称 運 動	122	スイッチ操作時(5), 機械操作時(4), 機械点検時(4), その他の危険作業時(41), 不明(68)
12	小集団による作業改善運動	45	効率のよい作業法について(2), ステップ乗車の災害防止対策(1), 省エネ研究(1), 施設改善(1), 危険要因排除について(1), その他(5), 不明(34)
13	そ の 他	—	特に新しい内容がないので1~12に再分類した。

(注1)調査対象団体は東京都, 指定都市, 指定都市以外の市及び清掃事業を行っている一部事務組合で回収総数は, 1,333である。
(注2)不明~内容欄に記載事項なし □清掃事業の事故防止に関する研究報告書, 都市清掃, 第38巻, 第147号, p367, 1985。

不徹底な安全管理体制

表2.10は「特定処理施設安全設計に関する調査, 昭和59~61年度の結果をまとめたものである。安全管理者の選任状況も安全講習会の開催状況も, まだまだ徹底されていないようである。

表2.10 安全管理体制

		ごみ焼却施設	粗大ごみ処理施設
安全管理者の選任		44%	79% (但し, 過半数は焼却と兼任)
安全講習会の開催	定期的に*	33%	40%
	機会があれば	36%	26%
	減多に開かない	18%	23%
	記入なし	13%	11%

*開催の頻度は月1回あるいは年数回がほとんど

③近年の課題

a. 医療廃棄物

昭和62年8月に千葉大学医学部附属病院で, ごみ処理のアルバイトをしていた高校生に注射針が刺さるという事故が発生して以来, 医療廃棄物がにわかに注目されるようになりました。特に難病といわれるエイズ, B型肝炎等の血液感染症の恐怖が広く知られることによって, ますます深刻になっています。

表2.11は, 宝満環境センター(福岡県, 佐賀県)で1年間に発生した医療廃棄物による事故例を示したものである。同センターはピン・ガラスなどの資源ごみを手選別しているが, 手足に注射針が刺さるという事故が4件発生している。

表2.11 病院ごみ事故例

区分 発生 月日	作 事 状 況	負 傷 箇 所	被 害 の 程 度
62. 2. 11	ビン・ガラスの選別中	左 足 の 裏	患部化膿歩行不能 通院13日間
62. 6. 9	ビン・ガラスの選別中	左 足 の 裏	腫が著しく歩行不能 自宅治療7日間
62. 7. 31	ビン・ガラスの選別中	左手親指付け根	患部が腫上がる 通院7日間
63. 2. 13	ビン・ガラスの選別中	左 手 親 指	患部が腫上がる 通院4日間

☞帆足泰三：昭和63年度廃棄物処理施設技術管理者等地方ブロック別研修会テキスト，p213。

表2.12 Q A. 貴病院は、医療ごみをどのように処分されていますか？

1. 近くのごみ集積所へ他のごみと一緒に出している——68(33.0%)
2. 市の処理施設へ自己搬入し、処分してもらっている——4(1.9%)
3. 産業廃棄物処理業者へ委託し、処分してもらっている——86(41.7%)
4. 自分で直接処分している(燃す、埋める等)——8(3.9%)
5. その他——11(5.4%)
6. (1と3)(1と4)(1と3と4)(3と4)(3と5)(4と5)等の組み合わせ——29(14.1%)

回答項目	歯 科	産婦人科	総 合	そ の 他	不 明	計
1	39	2		24	3	68
2	2			2		4
3	3	10	3	69	1	86
4	2			6		8
5	3			7	1	11
1と3	3			1		4
1と4	10	1		7	1	19
1と3と4		1				1
3と4			1	1		2
3と5				1		1
4と5				2		2
計	62	14	4	120	6	206

☞小林隆夫：長野市市職労による医療廃棄物の排出実態調査結果について，月刊廃棄物，P89～92，1988。

本来は産廃であるはずの医療廃棄物も、結局は一般廃棄物処理施設に搬入されることが多い。表2.12は長野市内351か所の病医院へアンケート調査した結果である。市の収集に出している病院は33%であるが、委託されている業者も結局は市の施設に搬入しているので、実質的にはほとんどの医療廃棄物は市で処理されることになるという。

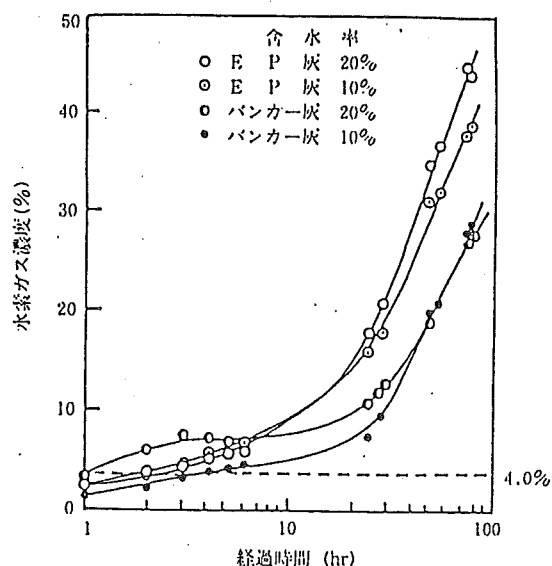
b. 集じん灰の爆発事故

集じん灰、焼却灰から発生する水素ガスによる爆発事故が最近聞かれるようになりました。焼却残さの排出装置の密閉化傾向により、この問題は今後ますます深刻化するものと思われます。

含水率10%で爆発

昭和58年にA市焼却炉で発生した集じん灰バンカーの爆発事故に関する原因を把握するために実験を行なったところ、水素ガスによる可能性が高いという結果が得られたという(図2.9)。

都市と廃棄物 Vol. 19. No. 12



☞高月絃：集じん灰バンカーにおける爆発事故原因の究明，第8回全国都市清掃研究会発表会講演論文集，p137～139，1987。

図2.9 集じん灰からの水素ガス発生濃度

表2.13 ダイオキシンの影響に関する評価

評価指針 (許容濃度)		0.1 ng/kg/日	(算定条件) ・米国EPA等の設定値を参考	
一般住民への影響	環境濃度 (地表濃度)	0.0063 ng/Nm ³	<ul style="list-style-type: none"> ばいじん濃度を0.5g/Nm³とする。 ばいじんのTCDDs含有量はフライアッシュの含有量に等しいと仮定。 フライアッシュ中TCDDs濃度は過去の最高値250mg/gとする。 安全率を10倍見込む。 拡散倍数を5000とする。 年間平均の最大地表濃度は時間平均の1/40とする。 	
	人体への吸収量	0.00158 ng/kg/日	<ul style="list-style-type: none"> ヒトの換気量を15m³/日とする。 吸入したTCDDsのすべてが体内にとりこまれるとする。 	
ごみ焼却施設内の労働者への影響	環境濃度	通常作業	<ul style="list-style-type: none"> 作業環境中の粉じんは、すべて集じん灰由来であるとする。 施設内の粉じん濃度を0.51mg/m³とする。 炉内点検時の粉じん濃度を44.3mg/m³とする。 	
		炉内点検作業		11.075 ng/m ³
	人体への吸収量	通常作業	0.0184 ng/kg/日	<ul style="list-style-type: none"> 1日8時間労働の換気量を10m³とする。 労働時間外の換気量を10m³とする。 労働日数は300日/年とする。平均体重60kgとする。 吸入したTCDDsのすべてが体内にとり込まれるとする。 炉内点検は年1回、5日間、防じんマスク無着用とする。
		炉内点検作業	0.0253 ng/kg/日	

☞「廃棄物処理に係るダイオキシン等専門家会議報告、59.5」より作表。

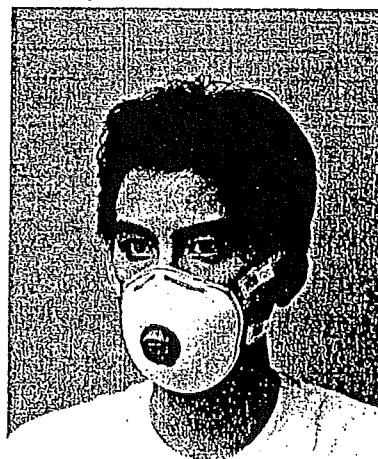
集じん灰は、含水率がわずか10%前後であっても、条件(貯留時間、灰の量と空間比)さえ整えば充分爆発下限濃度に達する水素ガスが発生するという。つまり含水率10%でも水素爆発の可能性があるのである。

c. ダストの吸入

ダストを吸入する機会が多いごみ焼却施設の労働者にとって、重金属などの有害物を含むダストの影響が気になります。

防じんマスクをするに越したことはない

ダイオキシン問題は、一般住民よりもむしろダストを吸引する機会が多い施設技能者にとって深刻な問題であるが、本報告(表2.13)によると、何重にも安全側に見込んだ影響評価でも、評価指針に対して1/4~1/5程度の濃度であるとされている。



市販中の防じんマスク例

図表でわかり易く読む 新ごみ処理ばなし

《《《 図表中心でみた〈ごみ処理〉の全貌 》》》

〈第Ⅱ回〉

大澤 正明*

第2章 適性処理困難ごみや散乱性ごみの増加

5. 適性処理困難ごみ

(前号からのつづき)

ごみは多種多様なものであるとはよく言われることですが、それらをまとめて処理しようとする考え方そのものが無謀と言えなくもありません。まして、近年は国民

表2.15 処理困難性を有する可能性のある製品属性及びその主要な処理困難性の生ずるフェイズ

製品属性	主要な処理困難性の生ずるフェイズ ^(注)
a. 除去・無害化の困難な有害物質、環境汚染物質又は、その原因物質を含有しているなどの主として化学的、生物学的な性状を有するもの	a-1. 除去・無害化の困難な有害物質等を含有している 環境保全面 作業上の安全面
	a-2. 焼却等の熱処理により有害ガス等の生成の可能性が高い、又は埋立地の安定に悪影響がある 環境保全面 最終処分量
b. 総重量が極めて重い、容積、体積が極めて大きい、圧縮、破砕が極めて困難であるなどの主として物理的な性状を有するもの	b-1. 総重量が極めて重い 収集・運搬面 作業上の安全面
	b-2. 体積や寸法が極めて大きい 収集・運搬面 最終処分量
	b-3. 圧縮・破砕が極めて困難であるなどの物理的性状を有する 中間処理面
b. 爆発性を有する等の処理施設を損傷する、又は作業従事者の安全衛生を損なうおそれを有するもの	c-1. 施設の損傷を生じる物質(高発熱性、爆発性、腐食性、易溶解性を有するもの)を含む 中間処理面
	c-2. 作業上、危険を生じる物質(爆発性、引火性、腐食性、有毒性を有するもの)を含む 収集・運搬面 中間処理面 最終処分量 作業上の安全面
	c-3. 作業上、衛生面等で問題(腐敗性、病原性、悪臭)がある 環境保全面 作業上の安全面

(注)各製品属性ごとに、その製品の処理困難性を生ずるフェイズのうち特に検討すべき主要なものを記した。したがって例えば製品属性 a-1 についての処理困難性の生ずるフェイズには、「環境保全面」、「作業上の安全面」の他、「収集・運搬面」、「中間処理面」、「最終処分量」をあげることができる。

* (財)日本環境衛生センター九州支局環境科学部2課係長、技術士(衛生工学部門)

表2.14 適性処理困難物の概要

背景	廃棄物処理法では、事業者が処理不適物を製造してはならないとの規定(法第3条2項)があるが、充分有効に機能しなかったとの指摘もあり、法改正も含めた対応策が求められていた。	
経緯	58.11	生活環境審議会答申 処理困難性の評価、関係者の役割分担等をさらに検討する必要がある旨を指摘される。
	59.6 60.7	適性処理専門委員会組織化される。 13回に亘る討議を経て、60.7に報告。 提言 { ○事業者による自己評価の必要性 ○関係者の協議場の設定の必要性 ○ガイドラインの策定の必要性
	61.3 62.6	廃棄物調査委員会設置される。 7回に亘る審議を経て、ガイドラインに関する報告まとまる。
	62.12	厚生省 技術マニュアル作成。ガイドラインに係る通知。
	63.9	厚生省 技術マニュアル解説作成。
定義	適性な処理が困難な廃棄物とは (市町村において、処理が技術的、設備的又は経済的に不可能又は困難な廃棄物) 具体的には { ○有害物を発生する。 ○重量、容積が大きい、硬い。 ○爆発性がある、等。	
概要	実施者	製品等の最終の製品・加工を行う事業者
	対象製品	一般の消費者が自由に入手できる製品で、既存の製品から性状が相当程度変更されて新たに製造される製品。
	責務分担	(事業者) 自己評価を実施し、必要に応じ製造方法等の変更を行う。 (市町村等) 事業者に対する情報提供、助言、指導を行う。
自己評価手順	第1ステップ	製品等の属性評価 ↓ 困難性の有無 No → 終了 Yes → 第2ステップ
	第2ステップ	困難性の定量化等 ↓ 第3ステップ
	第3ステップ	現行処理システムでの処理対応性の評価 Yes → 終了 No → 第4ステップ
	第4ステップ	新たな対応策の検討及び総合評価
		各段階で検討すべき事項 ①資料の収集・整理 ②製品の特性の整理 ③評価項目の選定 ④評価手法の選定及び検討 ⑤処理困難性の評価 ⑥対応措置の検討と総合評価 ⑦評価書のとりまとめ ⑧保管の方法
		(廃棄物の処理状況、処理体制、処理施設、処理経費、技術動向、法令等)
		※全国レベルを原則とするが地域性も考慮すること。
関係通知	厚生省生活衛生局水道環境部長 (S62.12.4付、通知)	各都道府県知事 (社)全国都市清掃会議会長 (社)経済団体連合会会長

生活の向上、産業構造の変化等によってますます難しくなっています。そういった状況のもとで適性処理困難物の問題が台頭してきたのは極く必然的なことですが、この制度の最も注目すべき点は、技術評価が事業者に委ねられていることです。これに類似した制度に「エコマーク制」がありますが、こちらは消費者に選択を委ねるものです。今までは、廃棄物処理とい枠内で模索していたことを考えれば、視野を外に向けたこれらの制度は、われわれの分野に大きな転機をもたらすことになるものと思われます。

表2.14に適性処理困難物に関する経緯・概要をまとめてみました(表2.15, 表2.16)。

表2.16 処理困難性の生ずるフェイズと一般的な評価項目

処理困難性の生ずるフェイズ	一般的な評価項目(注)
1. 収集・運搬面	重量, 体積, 寸法, 形状, 腐食性, 爆発性, 引火性, 有毒性, 病原性, 腐敗性等
2. 中間処理面	発熱量, 易溶解性, 燃焼性, 爆発性, 腐食性, 硬さ, 堅牢性, 弾力性, 寸法, 形状, 有害性, 有毒性等
3. 最終処分面	体積, 寸法, 密度, 堅牢性, 分解性, 有害性, 有毒性等
4. 環境保全面	有害性, 有毒性, 悪臭等
5. 作業上の安全面	爆発性, 引火性, 重量, 有毒性, 病原性, 腐食性, 悪臭, 腐敗性等

(注)「4. 環境保全面」, 「5. 作業上の安全面」は, 「1. 収集・運搬面」, 「2. 中間処理面」, 「3. 最終処分面」とは別の観点からとらえたものであり, 当然のこととして各フェイズに対応する評価項目に重複がある。

6. 散乱ごみ

路上の吸殻、道端・公園・空地の空き缶等の散乱ごみは、公害問題が「産業型公害」から「都市生活型公害」に移行しつつある昨今、ごみ問題の中の一方の主役になってきています。

この散乱ごみは、既存の家庭ごみと異なり、集めにくいという厄介な問題があって、処理する側としても、過去のごみ対策の主流であった「除去対策」から「排出規制」へ、という発想の転換が求められています。

①法的根拠

(廃棄物の処理及び清掃に関する法律)

(清潔の保持)

第五条 土地又は建物の占有者(占有者がない場合には、管理者とする。以下同じ。)は、その占有し、又は管理する土地又は建物の清潔を保つように努めなければならない。

2. 建物の占有者は、建物内を全般にわたって清潔にするため、市町村長が定める計画に従い、大掃除を実施しなければならない。

3 何人も、公園、広場、キャンプ場、スキー場、海水浴場、道路、河川、港湾その他の公共の場所を汚さないようにしなければならない。

4 前項に規定する場所の管理者は、当該管理する場所の清潔を保つように努めなければならない。

5 市町村は、必要と認める場所に、公衆便所及び公衆用ごみ容器を設け、これを衛生的に維持管理しなければならない。

6 便所が設けられている車両、船舶又は航空機を運行する者は、当該便所に係るし尿を生活環境の保全上支障が生じないように処理することに努めなければならない。

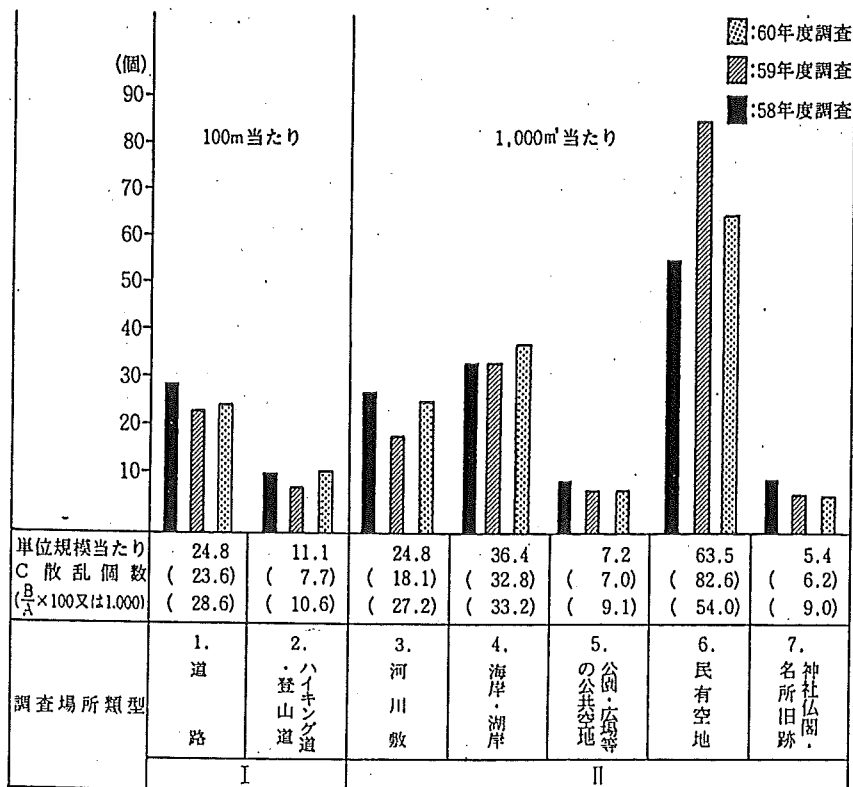
(軽犯罪法)

第一条 左の各号の一に該当する者は、これを拘留又は科料に処する。

二十七 公共の利益に反してみだりにごみ、鳥獣の死体その他の汚物又は廃物を棄てた者

〈散乱ごみに係わる法的根拠〉

*何人も公共の場所を汚してはいけない(廃棄物処理法第5条3項)



注) 1. 上の()は57年度調査, 下の()は58年度調査 2. Aは散乱個数, Bは調査場所の規模
昭和60年度「空き缶散乱状況等実態調査結果」について、生活と環境, Vol.31; No.6, p40.

図2.10 第1回調査時における空き缶散乱個数

*ごみを棄てた者は軽犯罪法に問われる(軽犯罪法第1条27項)

*公共の場所の管理者は清潔の保持に努めなければならない(廃棄物処理法第5条4項)

②散乱の状況

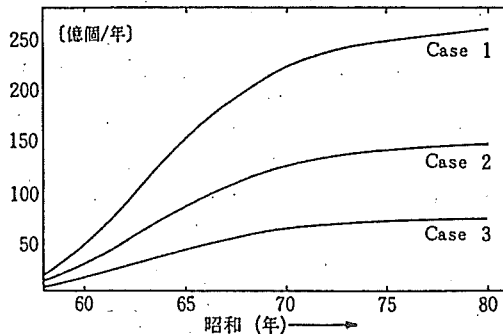
主犯格は「空地のごみ」

図2.10は、環境庁が昭和60年度に全国1890市町村の空き缶散乱状況を調査したものである。これによると、空き缶の散乱場所としては、民有空地、海岸・湖岸が多く、また全体の傾向としては改善の方向に向かっているといふことである。

なお、総理府公報室が行なった調査(生活型公害に関する世論調査)によると、33%の人が「空地に放置されているゴミ」を公害であると捉えている。

ペット容器で新局面

PET(ポリエチレンテレフタレート)樹脂は、容器材料として秀れた性質を持っており、わが国でも醬油を始め各種の容器に使われている。今後、使用量の増加が見込まれる容器としては、炭酸飲料、果実飲料、ビールおよび清酒があるが、これらの将来推計を行なった結果が図2.11である。



藤田賢二：一般廃棄物への廃プラスチックの混入率について、都市清掃、第37巻、第138号、p51~58、1984。

図2.11 PETボトル年間発生個数

case 1~3は、予想される容器容量別の推計値である(例えば炭酸飲料の場合case 1は1000ml, case 2は500ml, case 3は300ml)。

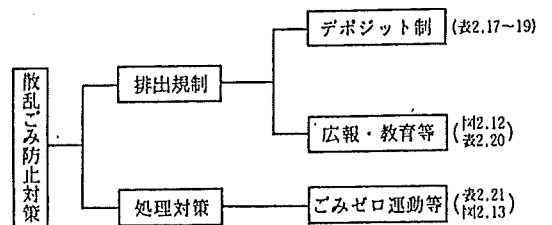
PET容器は、従来の鉄・アルミのように資源として再利用しにくいこと、風による散乱がより激しいと想像されること等の理由から、散乱ごみ問題により複雑な影響を与えるものと懸念されている。ペット容器の出現によって、空き缶対策は新局面を迎えたのである。

表2.17 各地域の性格と参加店舗数

事業主体	対象地域の名称	地域の性格	参加小売店数	自動販売機数	自動回収機数
女満別町	女満別湖畔	観光地(湖畔)	4	8	0
秋田市でデポジットをすすめる会	八幡運動公園	公園	2	10	2
日立市民生活協同組合	生協店舗地域	住宅地	—	—	2
日立市公園協会	かみね公園	都市公園	5	7	3
土浦市	土浦駅前川口ショッピングモール	繁華街	6	—	3
宇都宮市	森林公園及びその周辺	公園	12	24	2
前橋市	中央児童公園	公園	1	1	1
埼玉県	美の山公園	公園	2	—	2
神楽村	神楽村内全域	住宅地・観光地	15	22	8
川口市	グリーンセンター	公園	2	7	2
吉川町	総合体育館	体育館	1	1	1
狭山市	智光山公園	公園	2	5	3
府中市	府中市民健康センター	公園	2	3	1
町田市	薬師池公園	公園	1	1	1
横浜市	金沢海の公園	人口砂浜	3	9	3
藤沢市	江の島植物園	植物園	2	12	2
真鶴町	真鶴半島自然公園	自然公園	8	25	6
秦野市	養生湖	観光地(湖)	1	2	1
生活クラブ生活協同組合	神奈川県内12カ所	住宅地	12	—	0
山梨県	身延山久遠寺総門内	観光地	30	23	7
神崎町	いこいの村グリーンエコー笠形	観光地	3	7	4
南淡町	淡路磯門岬	観光地	2	9	2
秋芳町	秋芳洞・秋吉台	観光地	44	90	10
佐賀県	21世紀県民の森	公園	3	5	4
短島村	短島村内全域	離島	47	54	3
中津江村	中津江村内全域	農林業・観光地	35	32	3
大分県生活学校連絡協議会	大分県ニューライフプラザ	社会教育施設	—	3	2

月刊廃棄物, Vol.13, No.153, p59~64, 1987。(表2.18, 19も同じ)。

③対策



ローカルデポジット制の行方

表2.17~2.19は、神奈川県が昭和62年に全国のローカルデポジットの実施状況をアンケート調査したものである。実施方法、実施効果等の概要がよく分かる。

ローカルデポジット制が開始されてからすでに数年、そろそろその評価が本格的に検討されてもよい頃だろう。

表2.18 各地域のローカル・デポジットのしくみ

事業主体	上乗せ金額	制度の表示方法	シール貼りの担当者	小売店手数料	末回収容器の上乗せ金の行方
女満別町	10円	識別シール	小売店	月15,000円	小売店の収入
秋田市でデポジットをすすめる会	10円	識別シール	ボランティア	なし	小売店の収入
日立市民生活協同組合	10円	識別シール	小売店	なし	小売店の収入
日立市公園協会	10円	識別シール	小売店	なし	公園美化に支出
土浦市	0円	なし		空き缶と抽せん補助メダルの引換えを行う	
宇都宮市	10円	識別シール	小売店	受託料として支払う	運営主体の収入
前橋市	10円	識別シール	小売店	年200,000	小売店の収入
埼玉県	10円	識別シール	小売店	シール貼り1枚3円	小売店の収入
神泉村	0円	識別シール	小売店	なし	雑収入
川口市	10円	識別シール	小売店	なし	小売店の収入
吉川町	10円	識別シール	小売店	なし	小売店の収入
狭山市	10円	識別シール	小売店	シール貼り1枚2円	婦人会の収入
府中市	10円	識別シール	小売店	なし	
町田市	10円	識別シール	小売店	なし	小売店の収入
横浜市	10円	識別シール	小売店	年間委託料に含む	小売店の収入
藤沢市	10円	識別シール	小売店	年間運営費に含む	福祉関係へ寄付
真鶴町	10円	識別シール	小売店	なし	福祉関係へ寄付
秦野市	10円	識別シール	小売店	シール貼り1枚1円	小売店の収入
生活クラブ生活協同組合	10円	ブランドの缶飲料のみ		なし	小売店の収入
山梨県	10円	識別シール	小売店	シール貼り1枚5円 効果把握1缶5円	運営主体の収入
神崎町	10円	識別シール	小売店	なし	町の収入
南淡町	20円	識別シール	小売店	なし	小売店の収入
秋芳町	10円	識別シール	小売店	シール貼り1枚3円	運営主体の収入
佐賀県	10円	識別シール	小売店	シール貼り1枚7円	運営主体の収入
姫島村	10円	識別シール	小売店	シール貼り1枚1円 回収手数料1缶1円	村が管理
中津江村	10円	識別シール	小売店	シール貼り1枚1円 回収手数料1缶1円	運営主体の収入
大分県生活学校連絡協議会	10円	識別シール	小売店	なし	運営主体の収入

土地の所有者が片付けるべきものであるが

図2.12は練馬区生活学校の川上氏が一般人270人に対しアンケート調査したものである。

本図は「缶は誰がかたづけていると思うか」という設問に対する回答であるが、市民の空缶問題に対する意識がうかがえて興味深い。男と女の清掃局あるいはボランティアに対する考え方の違いも納得できるものがある。

対策の決め手は？

散乱防止対策として「一般的な公報(PR)」、「立札等の設置」、「公共的な場所の清掃強化」等を過半数の自治体が実施している。また、これらの対策のうち「清掃強

女	清掃局	59(27.1%)	ボランティア	67(30.7%)	散らかされた所の人	81(37.2%)	(5%)
	男	清掃局	35(36.5%)	20(20.8%)	33(34.4%)	(7.3%)	

川上クニ：空き缶散乱の現状に思う，月刊廃棄物，Vol.14，No.12，p89，1988

図2.12 散乱ごみに対する住民の意識

表2.19 各地域の回収率の状況

事業主体	返却場所					累計回収率	実施期間
	購入小売店	デポ参加小売店	指定小売店	自動回収例	回所その他		
横浜市			○	○		86.4%	61.7.26~
藤沢市			○	○		82.5%	61.4.1~
真鶴町				○		74.8%	61.4.1~
秦野市		○		○		86.4%	61.8.28~
生活クラブ生活協同組合	○					79.5%	58.11~
山梨県				○		89.7%	60.7.22~62.3.31
神崎町				○	○	87.7%	59.4.1~60.6.30
南淡町				○		—	59.8~
秋芳町			○	○		59.1%	60.12.1~61.6.30
佐賀県	○			○		73.9%	60.7.1~
姫島村		○		○		87.6%	59.7.1~
中津江村		○		○		57.7%	60.7.1~62.3.31
大分県生活学校連絡協議会				○		94.0%	61.7.10~
女満別町		○			○	59.5%	59.7.1~
秋田市でデポジットをすすめる会			○	○		90.5%	59.6.1~59.11.30 60.6.1~60.11.30
日立市民生活協同組合				○	○	57.3%	58.3.1~
日立市公園協会				○	○	70.2%	59.3.1~
土浦市			○	○		566・598 (回収個数)	61.6.20~
宇都宮市	○		○	○		65.7%	58.11.2~
前橋市				○		94.2%	61.4.1~
埼玉県				○		92.9%	58.7.10~
神泉村		○		○		76.8%	57.8.1~
川口市				○		89.4%	61.7.1~
吉川町				○		90.2%	61.12.1~
狭山市				○		66.6%	61.9.13~
府中市				○	○	92.5%	60.4.1~
町田市	○			○		81.6%	58.2.20~

化」，「住民の活動への振興・助成」が効果的であったと判断している市町村が多い(表2.20)。

ゴミゼロ運動と行政の役割

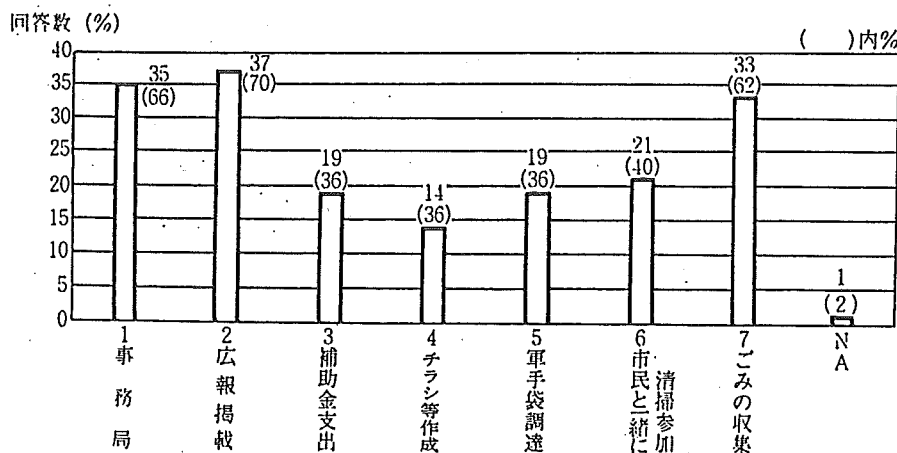
表2.21及び図2.13は、いわゆるゴミゼロ運動に関して

表2.20 市町村が最近1年間に講じた全般的な散乱防止対策に対する効果(昭和60年度調査)

最近1年間に講じた全般的な散乱防止対策に対する効果	がかなり効果	果ある程度効果	があまりなかった効果	わからない	不明	計
1. 一般的な公報(PR)	6.2	52.5	28.6	12.7	0	100
2. キャンペーン行事の実施	20.2	60.8	12.3	6.7	0	100
3. ごみ袋の配布等による持ち帰り運動	11.7	57.0	20.2	11.1	0	100
4. 立札等の設置	8.0	58.3	27.4	6.3	0	100
5. 公共用ごみ容器の増設	17.1	62.5	16.0	4.4	0	100
6. 公共的な場所の清掃強化	25.7	62.6	10.3	1.4	0	100
7. 住民活動の振興・助成	29.3	61.6	5.9	3.2	0	100
8. その他	42.1	50.0	4.9	3.0	0	100
9. 不明	0	0	0	0	100	100
計	1,064	3,736	1,155	138	20	6,413

注) 1. 複数回答 2. 本表は、対策を「なし」と回答した21件を除いている。

☞図2.10と同じ



☞ゴミゼロ運動を中心とする地域美化活動の事例分析, 都市と廃棄物, Vol.15, No.12, p15,19, 1985.

図2.13 美化活動における行政の役割(全体)

全国1511の市町村にアンケート調査したものである。

ゴミゼロ運動のタイプは、住民主導型と行政主導型の2種に大別されるが、アンケート調査によると、住民と行政の協力体制を採用している事例が過半を占めている(表2.21)。また、美化活動における行政の役割として図2.13のような事があげられている。

表2.21 活動における行政と市民の関係

合計	53
1. 民間独自型	4 (7.5%)
2. 住民主導型で行政が支援	5 (9.4%)
3. 住民と行政の協力体制	28 (52.9%)
4. 行政主導型	15 (28.3%)
N A	1 (1.9%)

☞図2.13に同じ。

第3章 ごみ資源化への強い社会的要請

椎名誠作「ゴミ」という小説は、ゴミの資源化に注目したデパート・スーパーがごみの買い占めに走り、遂にはゴミ不足に陥るといった話ですが、そんな上手い具合にはいかないところが、この分野の難しさです。

ここでは、何故今ごみの資源化が叫ばれているかを考え、現在行なわれている資源化の方法を整理してみることとします。

1. 資源化の必要性

昭和49年の第一次オイルショック以来、地球資源の危機がにわかに注目され、資源消費産業に係わるあらゆる分野で省エネルギーが叫ばれました。

それは、石油、電力、鉄鋼石等の節約という観点から出発し、主に省エネルギー機器の開発、代替エネルギーの開拓等が試みられてきました。

一方、ごみ処理の分野でも他の分野と同様に処理の過程で消費する電気、重油等の節約が望まれたことはいまでもありませんが、それ以上に製品をリサイクルし、同時に極力ごみの量を減らしたいという、一風変わった、それでいて人間生活の根源に係わる手法が模索されてきました。

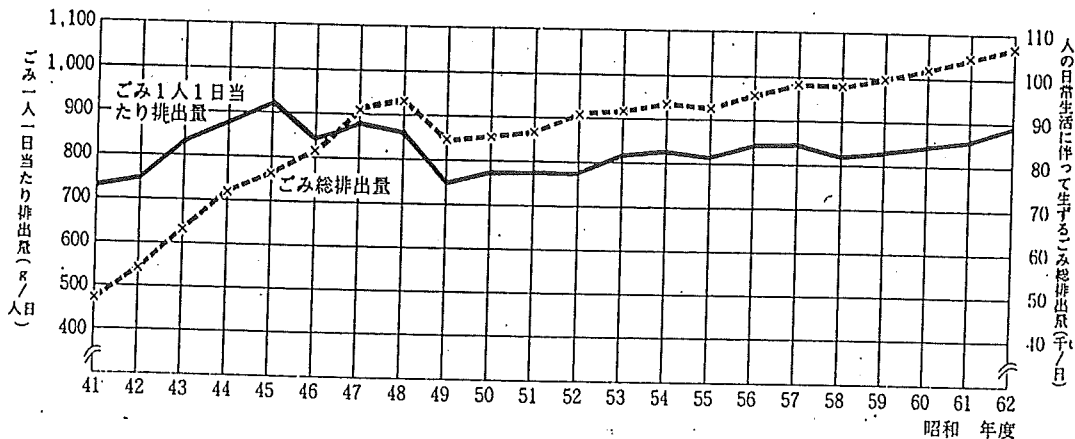
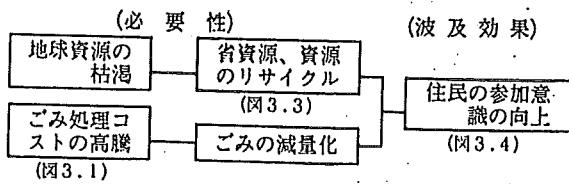


図3.2 ごみ排出量の推移

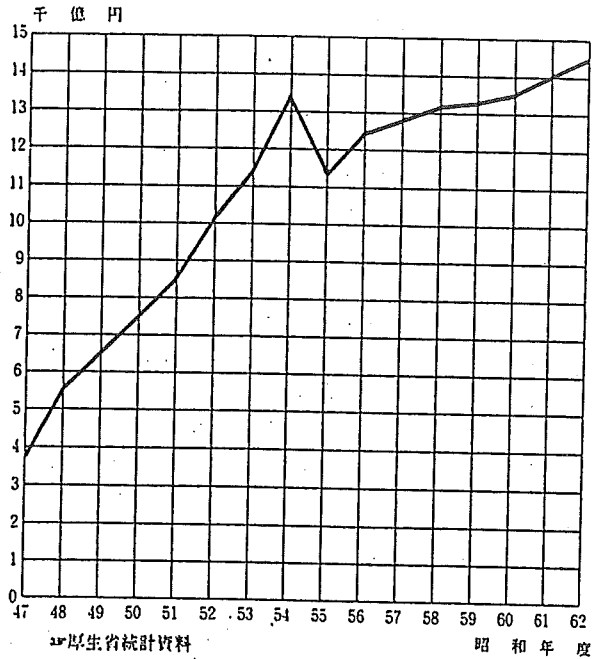


図3.1 廃棄物処理経費の推移

驚異的な処理コスト増

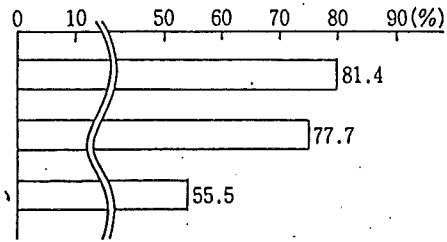
ごみ排出量の伸びに比べると、処理経費の伸びは驚異的である。

図3.1は、廃棄物処理事業経費の推移を示したものである。昭和50年と昭和61年を比べると2倍程にも増加している。

一方、図3.2は、ごみ排出量の推移を示したものである。昭和55年前後からは横這い状態が続いていたのであるが、昭和59年以降は古紙回収の低迷によると思われる増加傾向が認められる。

両者を比べると、「経費」の伸びが目立つが、これは処理設備の高度化、人件費の高騰、住民サービスの多様化等に起因するものと思われる。

- 1 訪れた行楽客への意識啓発に役立った
- 2 調査結果から散乱する空き缶が減った
- 3 効果が認められるのでデポジットを続けたい



☞神奈川県環境整備課：ローカル・デポジットの実施状況，月刊廃棄物，Vol.13, No.153, p62, 1987。

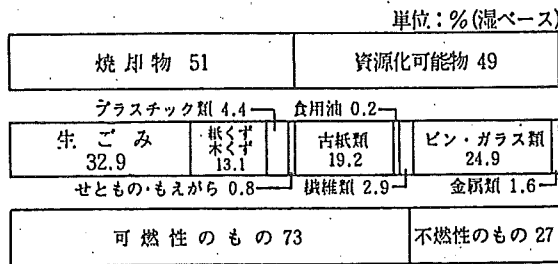
図3.4 ローカル・デポジットを実施してみた効果・評価すべき点

宝庫の内訳

「ごみは資源の宝庫」というキャッチフレーズを数値で眺めてみよう。

図3.3は，京都市が行なった家庭ごみ計量モニター調査の結果である。

古紙，ビン，ガラス等，現在の処理体系でも資源化が可能なごみはほぼ50%に達している。



☞坂本紀夫：減量化を目的としたごみの実態調査，都市清掃，第37巻，第139号，p171~180，1984。

図3.3 家庭内で発生しているごみ質

市民意識の向上

市民の協力を求める事業は，市民意識の向上という波及効果を生むことがある。図3.4は，ローカルデポジットシステムを実施した自治体が，その効果に対して評価を行なった結果である。直接的な効果よりもむしろ市民意識の啓発に役立ったという意見が多い。

2. 資源化の方法

商品の誕生から消滅まで，その全工程で現在試みられている省資源，ごみの減量化の方法を以下にまとめてみ

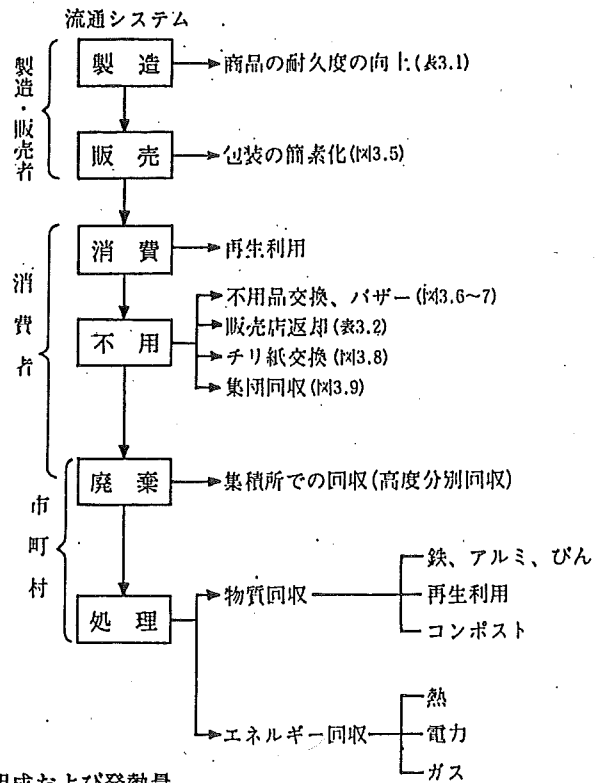
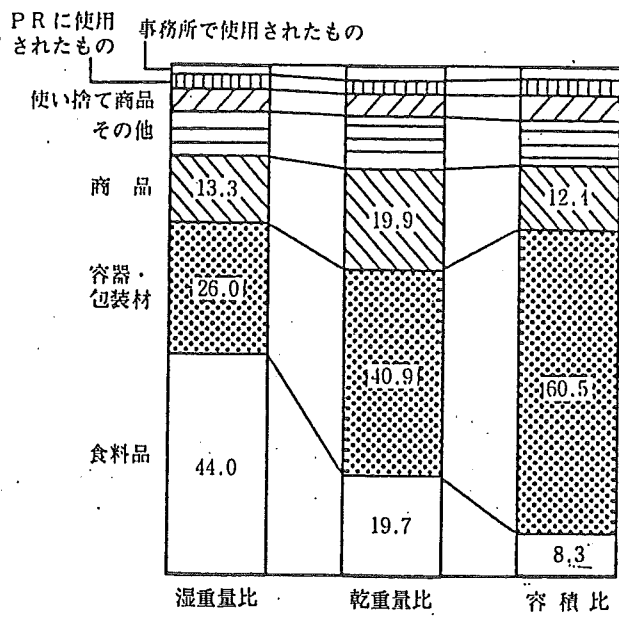


表3.1 紙おむつの化学組成および発熱量

調査項目	可燃分	灰分	炭素	水素	窒素	酸素	燃焼性硫酸	揮発性塩素	高位発熱量	低位発熱量	水銀	カドミウム	鉛	ヒ素
	%										kcal/kg		ppm(mg/kg)	
子供用(5試料平均)	96.42	3.58	51.31	7.87	0.056	37.02	0.008	0.161	5.540	5.115	0.014	0.02	0.2	0.05
大人用(5試料平均)	97.94	2.06	46.73	7.18	0.075	43.68	0.009	0.263	4.842	4.454	0.008	0.01	0.6	0.09
紙おむつ全体	96.69	3.31	50.50	7.75	0.059	38.19	0.008	0.179	5.417	4.999	0.013	0.02	0.3	0.06
参考	60年度清掃工場搬入ごみ	86.00	14.00	43.23	6.10	0.859	35.28	0.031	0.492	4.425	4.096			
	60年度家庭廃棄物 紙	91.52	8.48	43.83	6.09	0.36	40.99	0.024	0.214	4.314	3.985			
	プラスチック	94.64	5.36	69.89	9.83	0.47	12.22	0.021	2.210	7.819	7.288			

*子供用と大人用の生産量による加重平均

☞中村豊：紙おむつの性状とごみ処理に与える影響，全国都市清掃研究発表会講演論文集，p96，1988。



坂本紀夫：減量化を目的とした実態調査，都市清掃，第37巻，第138号，p62，1984。

図3.5 排出前使用用途別組成

ました。今まで、我々には無縁と考えられていた製造・販売といった分野にまで、あえて内政干渉の掟を破ってまで発言していかなければならない時代に入っています。

使い棄ての主役は紙おむつ

紙おむつ、百円ライター、インスタントカメラなどの使い棄て製品は、その利便性の反面、資源の無駄使い・

ごみ量の増加という大きな問題を抱えている。

表3.1は紙おむつを焼却処理する場合の適性を検討したもので、これによると使用後の紙オムツの水分は60～65%，低位発熱量は1200kcal/kg，重金属類についても現在のところ特に問題になるような濃度ではないとされている。

過剰包装の罪

図3.5は、家庭から排出されるごみを排出前の使用用途の面からみたものである。容器・包装材は容積比で60%も占めている。

不用品交換の花形

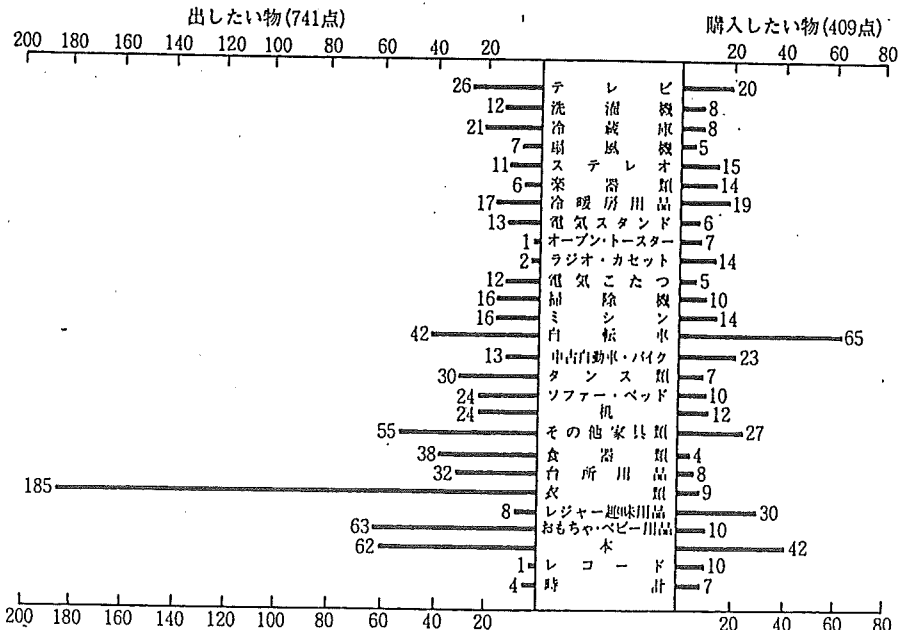
不用品交換の場において、その需要と供給の間にはかなりのアンバランスが見うけられる。

図3.6は「不用品交換制度ができた場合に出したい物及び購入したい物」についてアンケート調査をした結果である。購入したい物としては自転車、本、レジャー用品等が多いのに対し、出したい物は衣類が圧倒的に多い。

図3.7は、総理府が昭和63年度に環境問題に関するアンケート調査を行なった結果である。不用品交換の普及状況はまだまだのようである。

お手本はビールびん

ビールびんは回収率が95%で、その使用回数は20回に及んでいる(表3.2)。



坂本紀夫：減量化を目的としたごみの実態調査，都市清掃，第37巻，第139号，p178，1984。

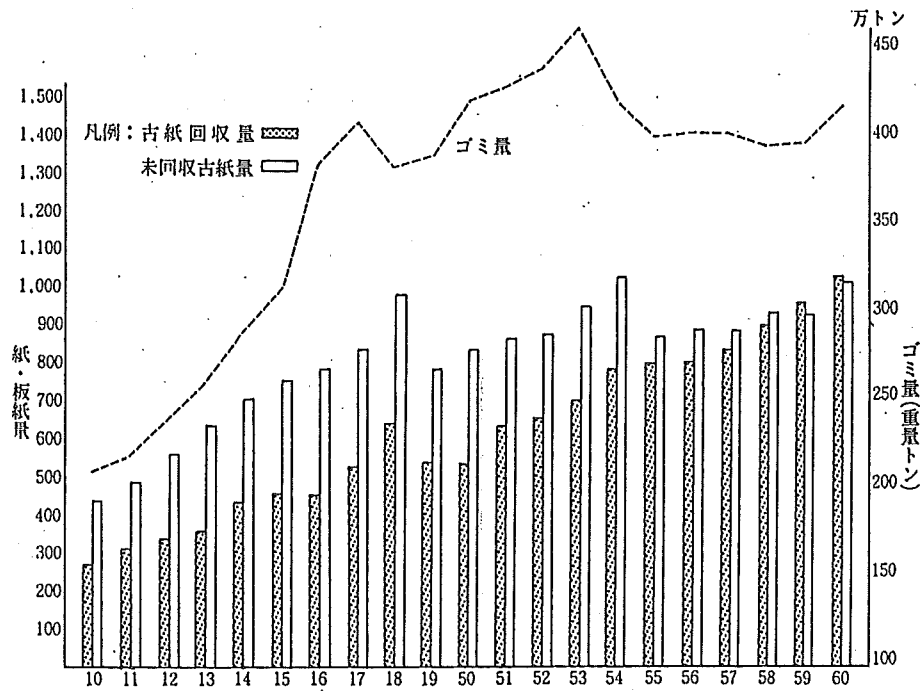
図3.6 不用品交換を利用したい品物

表3.2 「生きびん」の再利用率(58年度)

品名	使用数量	回収使用数量	再利用率	平均使用回数	備考
1.8リットル壺	122,250万本	102,690万本	84%	6.3	633ml換算 760ml換算 550ml換算
酒 中 小 壺	76,400	8,300	11	1.1	
2リットル壺	7,830	7,440	95	20.0	
ビール壺	608,970	578,520	95	20.0	
国産洋酒壺	61,810	8,040	13	1.1	
乳酸飲料壺	11,300	2,030	18	1.2	
炭酸飲料壺	332,000	258,400	78	4.5	
果汁飲料壺	274,100	250,890	91	11.1	
ソース・食酢小壺	32,500	5,530	17	1.2	
輸入洋酒壺	7,800	0	0	1.0	
インスタント コーヒー壺	31,980	0	0	1.0	
ドリンク壺	281,500	0	0	1.0	
合 計	1,848,440万本	1,221,840万本	66%	2.9	

資料：全国壺商連合会。

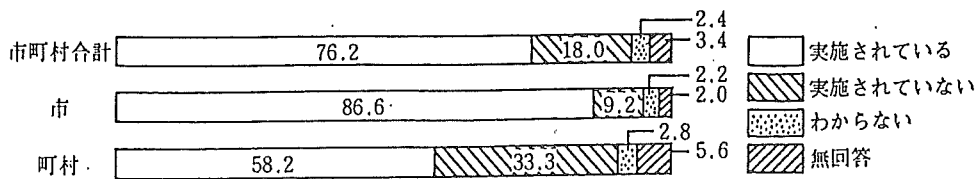
注：平均使用回数 = $\frac{100}{100 - \text{再利用率}(\%)}$ で算出



(注) 未回収古紙量 = 紙・板紙の国内消費供給量 - 古紙回収実績。したがって、図書・書籍等退職品とチリ紙・トイレットペーパー等消耗品や廃棄品がある。

美山俊久：最近の古紙事情と清掃行政—生活と環境，Vol.32, No.3, p26, 1987。

図3.8 古紙回収量・未回収古紙量・東京23区ゴミ量の推移



一般廃棄物の再資源化実施状況，都市と廃棄物，Vol.15, No.12, p21, 1985。

図3.9 集団回収の実施状況(%)

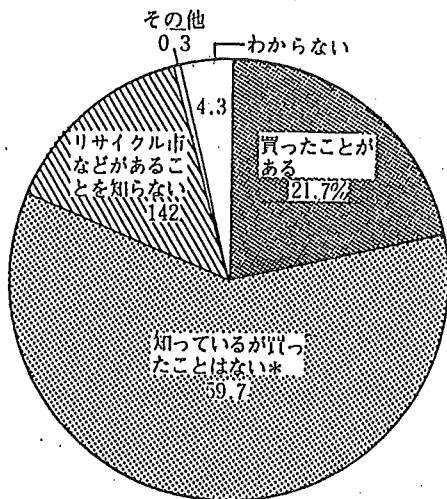
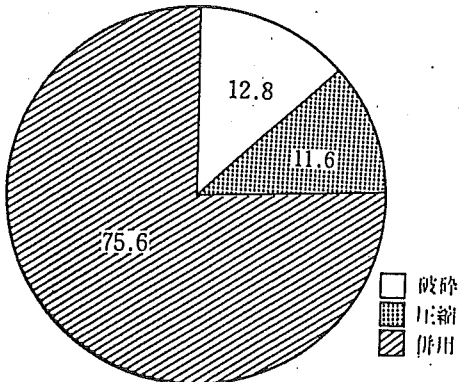


図3.7 リサイクル市などで古着や食品等を買ったことがあるか



* 索石泰弘：粗大ごみ処理施設等の現状と課題，月刊廃棄物，Vol.13，No.150，p44，1987.

図3.11 粗大ごみ処理施設の過去5年間(昭和56~60年度)の種類別整備状況

古紙回収の貢献

円高あるいは産業構造の変革による古紙回収業界の低迷は、ごみ量を著しく増加させた。本データは、未回収古紙量とごみ量の関係を示したものであるが、オイルショックの影響を受けたと思われる昭和49，53，54年度の数値を除けば0.952の相関が得られるという。この傾向は現在もまだ続いているようである。

集団回収実施率は58%

集団回収に自治体関与する方法としては、住民団体に補助金を出しているケースが多いという(市で55.7%，町で60.5%)(図3.9)。

3. 物質回収

主に不燃ごみ，粗大ごみを対象にした物質回収の方法を以下にまとめてみます(右の図)。

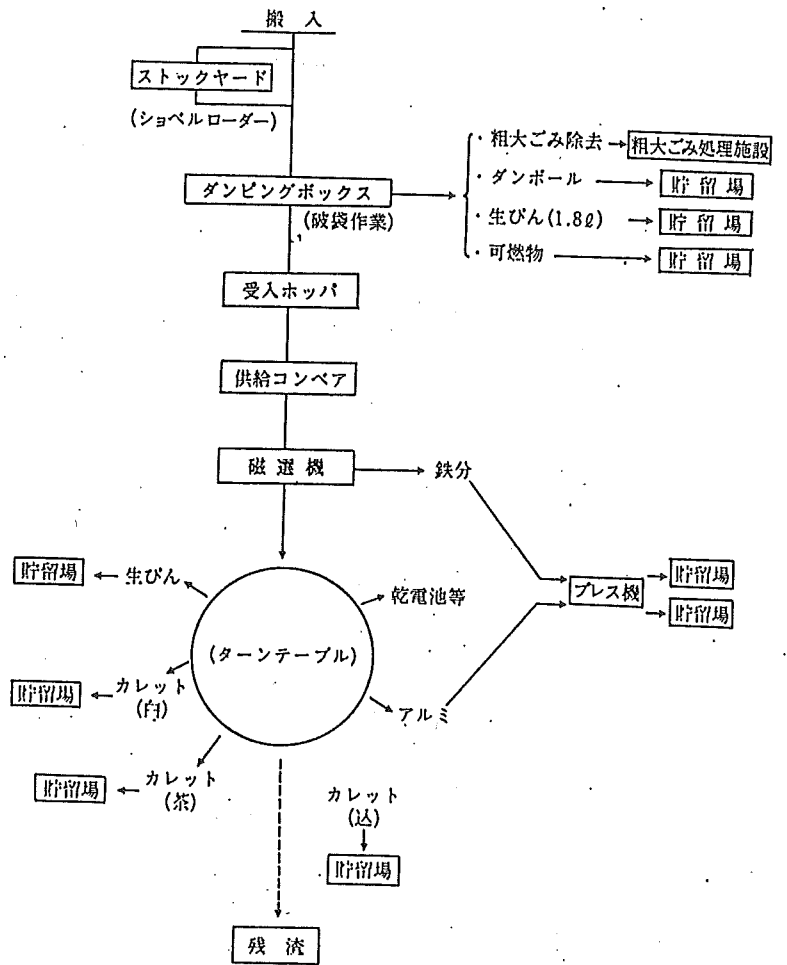


図3.10 手選別処理方式の例

中小都市の資源化施設

破碎機による機械選別と異なり、びん類，古紙類の資源化が可能というメリットがあるために，近年さかんに建設されている。

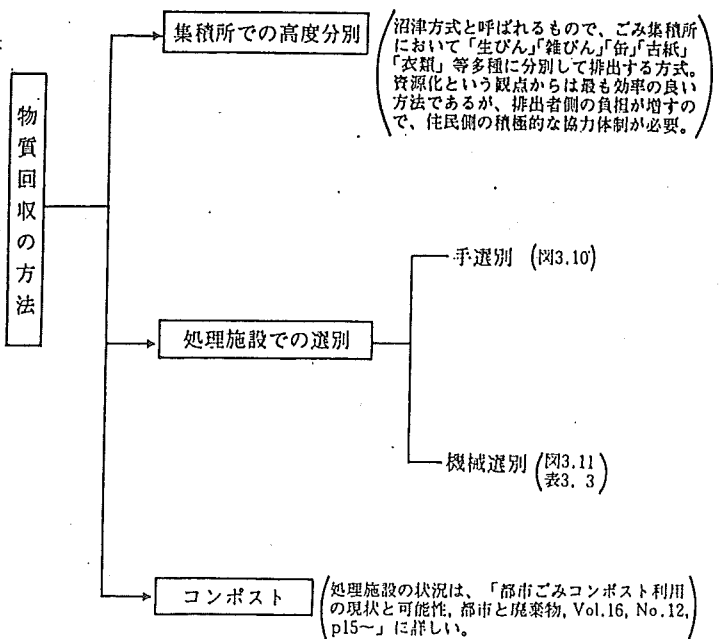


表3.3 粗大ごみ処理施設の整備状況 (型式別, 全国)

(能力: t/日)

年度末	併用		破砕		圧縮		計	
	施設数	能力	施設数	能力	施設数	能力	施設数	能力
55	141	7,529	206	7,716	57	1,540	404	16,785
56	149	7,827	211	8,159	57	1,399	417	17,385
57	165	8,011	222	8,247	53	1,021	440	17,279
58	175	8,413	239	9,907	57	1,152	471	19,472
59	170	8,125	258	10,833	66	1,333	494	20,291
60	187	8,712	285	11,107	66	1,343	538	21,162
61	230	10,865	241	10,372	70	1,456	541	22,693
62	259	11,953	227	9,853	70	1,473	556	23,279

回転テーブルのかわりにベルト式のコンベアを使用している例も多い。また、破砕機を併設して、残査並びに粗大ごみの減容化を行なっている例もある(図3.10)。

機械選別の整備状況

粗大ごみ処理施設は主に可燃性粗大ごみを対象とした「破砕施設」、不燃性粗大ごみを対象とした「圧縮施設」、及び両者の「併用施設」に区分される。その設置状況は表3.3, また近年の整備状況は図3.11のとおりであり、近年は併用施設の整備が圧倒的に多い。

併用施設は、ビン・缶等の不燃ごみも同時に処理でき、また、短時間で大量のごみを処理できるという利点がある反面、資源化できるものが鉄やアルミに限られ、また爆発事故の危険が常につきまとうという問題も抱えている。

4. エネルギー回収

ごみを処理することによって生ずるエネルギーを利用する方法としては「熱分解によるガス化」、「燃焼ガスを利用した余熱利用」の二種がありますが、現在のところ、前者はまだ普及された方法とはいえず、やはり余熱利用が主流です。

余熱利用の方法及び各々の必要熱量については「ごみ処理施設構造指針の解説」に詳しく掲載されています。

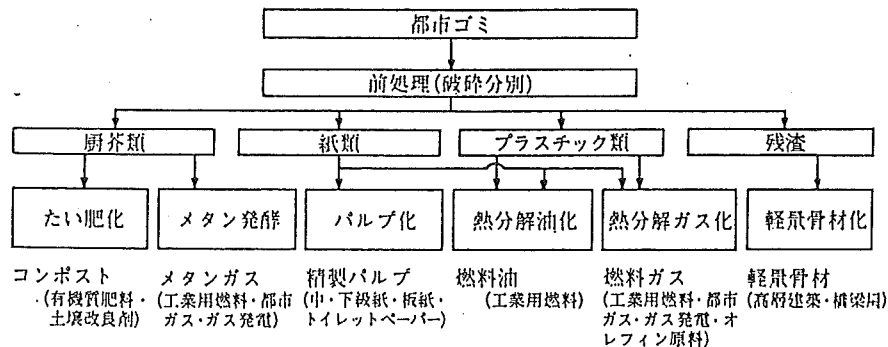
発電、暖房、プール、お風呂等といった従来のパターンから徐々に用途の広がりをみせていますが、多くの施設ではまだまだ有効に利用されているとはいえません。

特に、利用時間・立地条件等の制約を受ける中小規模の施設では、結局は「管理棟内のお風呂・暖房」だけという昔ながらの利用形態を余儀なくされているケースが多いようです。今後はこの面からも、地域の時代に即したユニークなアイデアが必要かもしれません。

エネルギー利用のもう一つの現実的な方法として、同族内結婚ともいうべき「ごみ焼却施設とし尿施設間の相互利用」があります。ごみ処理の熱を利用して「し尿処理し渣の焼却」、「し尿汚泥の乾燥・焼却」、「し尿処理施設管理棟の給湯・暖房」、「し尿放流水のガス冷却水としての利用」等を行ない、逆にごみ処理施設側から排出される汚水はし尿処理施設で処理するというものです。地味な方法ではありますが、コストの低減化という面からは今後は更に注目される可能性を感じさせます。

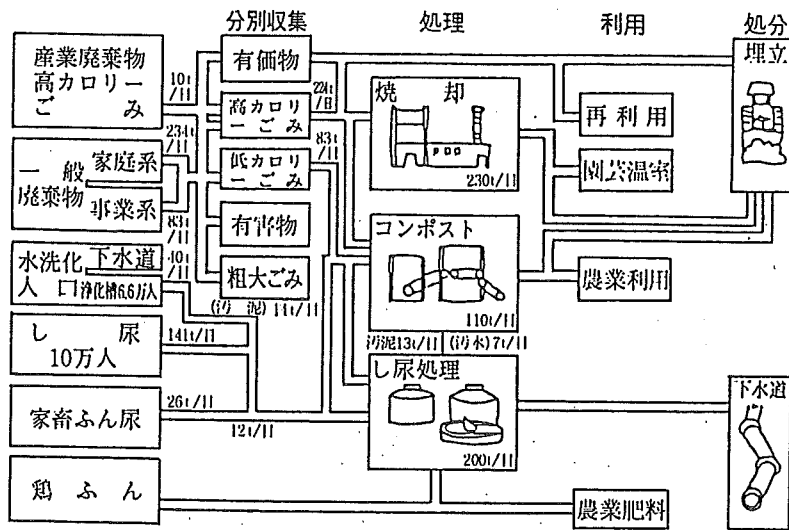
5. 資源化への実験的試み

第一次オイルショック以来、ごみを効率よく資源化するための新しい方法が模索されてきました。スターダスト'80(図3.12)とユーレックス計画(図3.13)がその代表格です。そして、住民参加という資源化の副次的効果に主眼を置いた新たな試みとしてリサイクルプラザがあり



杉戸大作：廃棄物の基礎知識, p151, 環境産業新聞社。

図3.12 スターダスト'80の資源化システム



※出典は図3.11と同じ。

図3.13 都市農村環境結合(ユーレックス)事業概念図

ます。

捲土重来期すスターダスト

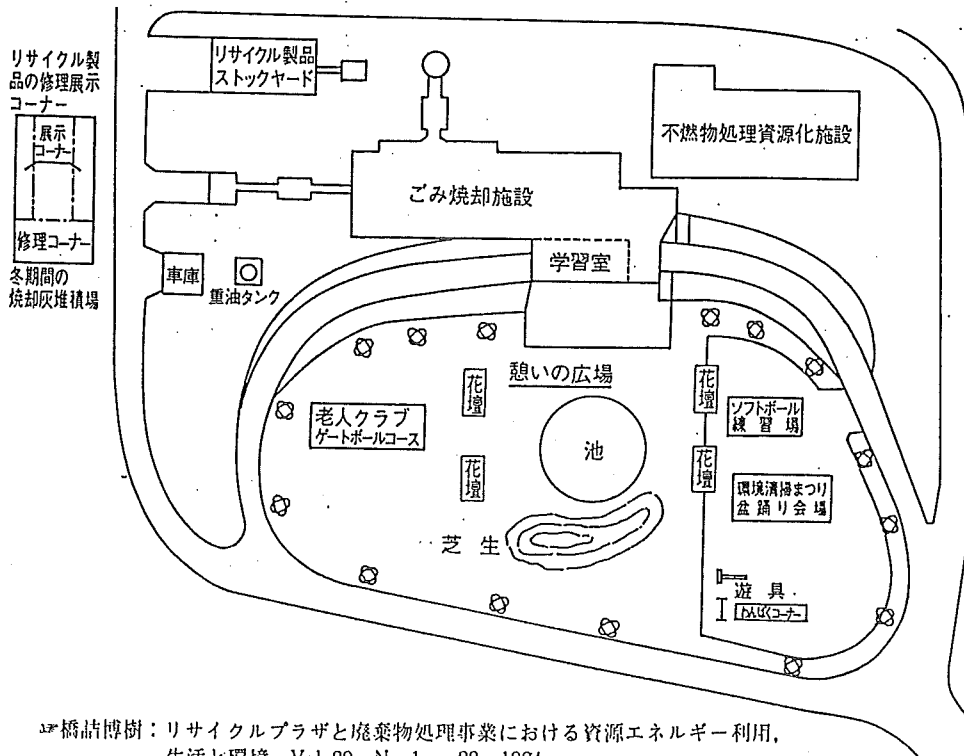
通商産業省工業技術院が中心となって昭和48年から10年間にわたって行なわれた、都市ごみを積極的に資源化するための技術開発プロジェクトのことで、横浜市に設置されたパイロットプラントでは、都市ごみから堆肥、パルプ、燃料ガス、軽量骨材などの有用資源の再生の研

究が行なわれた。

このプラントの特徴は、分別から再生までをすべて機械的に行なうことで、実用化にあたっては経済性や回収資源流通ルートの確立などの問題がある。

地方の時代の時流に乗るユーレックス

ユーレックス計画(都市農村環境結合計画)は、厚生省のパイロット事業として豊橋市をモデルとして進められ、



※橋詰博樹：リサイクルプラザと廃棄物処理事業における資源エネルギー利用，生活と環境，Vol.29，No.1，p22，1984。

図3.14 リサイクルプラザ建設計画平面図

昭和55年3月に施設が完成し運転が開始された。

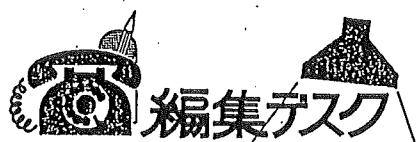
廃棄物を処理する過程で発生する熱エネルギーや有機質堆肥を農村に還元して、都市環境の整備と農業振興を併せて行ない、さらに廃棄物の中から再生できるものを資源化しようとするもので、このシステムの特徴は分別収集や手選別などの人手による部分が多いことである。

市民参加の場「リサイクルプラザ」

資源化事業の地域社会への融和を図るシンボリック事業、リサイクルプラザ(厚生省の予算項目では「廃棄物再生

利用総合施設」と呼称)は次のような機能を有している。

- ①不燃ごみ及び可燃ごみの処理、資源化または粗大ごみの再生に関する機能(不用品の修理・再生及びストックの機能を含む)
- ②不用品、再生品等の交換(催事を含む)に関する機能。
- ③①②に関する情報交換機能。
- ④広く住民によって①②③の目的で利用されるために公開された場を提供する機能。
- ⑤その他清掃思想、環境美化思想の啓発に関する機能。



○読者の皆さま、明けましてお目でとうございます。

いよいよ激動の'90年代に入ります。“激動の昭和”という言葉をよく耳にしましたが、読んで字の如く、はげしくごく、つまりは一定ではないという意味です。昭和も60年余と続き、大きく分ければ前半20年と後半40年とでは180°近く転回しており、後半の40年についても、戦後の混乱と復興期、経済高度成長期、消費万能とモノ余り期と大まかに3つの時期に区分できるのではないのでしょうか。

○廃棄物がそれまでの「ごみ」とか「塵芥」とか言った固定的なイメージから脱皮し、リサイクルという言葉がことさら目新しく強調されるようになったのは、やはり物質経済が爛熟し、生産万能主義が過度に達成しきった結果、「モノを使い捨てて、新しいモノに取替える」生活様式が国民全般に知らず知らずの間にゆき渡ったことからの反省を求める声だからなのでしょう。

○或る経済団体の新年会で交せられるテーマは、折りからの好景気で生産販売はウナギ登りで大変結構なのだが、果して使用済みになった時の対策、つまりはリサイクリングをどう講じるべきか、これからの大きな課題であるといった。一抹の不安と抱負とが入り混って口の端に出されてたようでした。

しかし徐々ではあるが、地球環境保全のためのリサイクル化が真剣に考えられ始めようとしています。

○炭酸ガス(二酸化炭素)の発生量を減らすため、焼却

炉の運転時間や施設数を減らす運動すら見られ始めようとしている。SO_xやNO_xではもう古い? というわけか。勿論そんな事はあるまい。たゞ焼却施設にのみ処理の責任を押し付けて、それで処理万端すべてととのったと錯覚している人達が意外にまだ多いのでは。焼却は本来、今で言う感染性の非衛生的な廃棄物を無害化するために導入した技術。勿論、焼却することで減容(量)化し、埋立量を減らすことにも貢献しているわけだが、主体は感染性のものを焼却滅菌することにあつたし、焼却を手助けするための可燃物をかなり必要にしたことも確かであつた。

○あり余る可燃性物質(その多くは紙とプラスチックだが)を大量に集めてきて、石炭並みのカロリーで燃焼させ、まるで小型の火力発電所並みの形態に近づきつつあるのが現状です。電力資源や熱供給資源という点では、これもまた一つのリサイクルの輪の中に入ると言えばその通りかも知れぬ。考えようによっては、確かに石化燃料を直接燃やすよりは、ごみを集中的に燃やすことでトータル的に環境負荷を相当軽減させる点は評価できよう。

○今はやりの地球環境保全の立場からみて、ひとつ考えなければならないのは、熱回収と物質回収のどちらをより優先させるべきかであろう。人間社会が経済と道徳の両輪で動くべきものなれば、早い話、パルプ材をどんどん伐採して紙を作り、使った紙(古紙)は炉で燃して熱エネルギーに変換するのと、製紙工場でもう一度新しい紙製品に戻すのと、果してどちらに我々の地球全体のためにメリットがあるのか、判断するには難しい面がありそうだ。人類の英知を集めてこの難題を国際的かつ計画的に今後はコントロールしなければならなくなると思う。(S.F)

図表でわかり易く読む 新ごみ処理ばなし

《《《 図表中心でみた〈ごみ処理〉の全貌 》》》

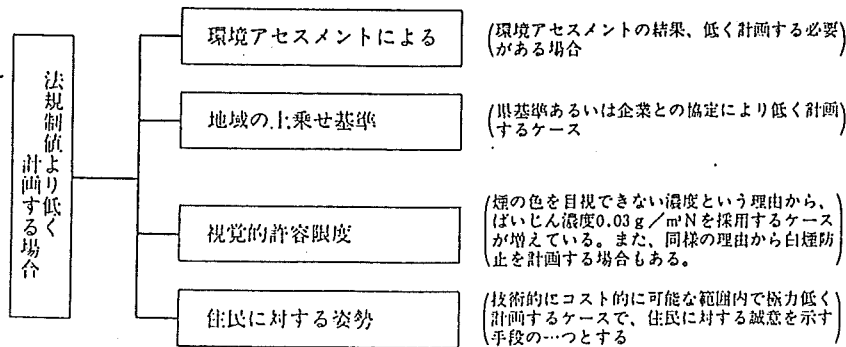
〈第Ⅲ回〉

大澤 正明*

第4章 環境保全水準向上への社会的要請

総理府公報室が昭和63年度に実施したごみ処理に関するアンケート調査によると、ごみ処理施設の建設に反対する理由として「悪臭などの公害の発生が心配である」が一位(78.5%)にあげられています。

近年の公害対策の飛躍的な進歩を考えれば、むしろ「ごみを運ぶ車がたくさん通るようになる(39.2%)」、「イメージが悪い(21.0%)」等の方が気になるようですが、やはり一般住民の意識はまだまだ公害問題に集中しているようです。



1. 排ガス(規制項目)

法規制に対しては、完全とはいえないまでもほぼ適応できています(表4.2~3)。

少なくともここ数年間に建設された施設に限っていえば、規制値を大きく越える例というのは皆無に近いといってもいいでしょう。最近はむしろ、規制値よりどれだけ低く計画するかという方に関心が移っているようです。

EPかバグフィルター
塩化水素は乾式以上

表4.2は除去方式別のばいじんの排出状況である。マルチサイクロンの場合は半数以上が規制値(0.5g/Nm³)を越えているが、EPでは概ね規制値に適合している。

* 財団法人日本環境衛生センター九州支局環境科学部2課係長，技術士(衛生工学部門)

表4.1 排ガス規制値と防止技術

項目	規制値		発生状況	除去設備の要・不要	除去技術	除去効果	
	連続	4万以下					
ばいじん	4万以上	0.15 g/m ³ N(0.08)	2~5 g/m ³ N (流動床の場合は 10~20 g/m ³ N)	要	電気集塵器	90%以上	
	4万以下	0.50 (0.15)			バグフィルター	90%以上	
	以外	0.50 (0.25)			マルチサイクロン+洗煙	0.5~0.7 g/m ³ N程度	
塩化水素	700mg/m ³ N以下 ※O ₂ 12%換算値		500~1300mg/m ³ N	要	乾式	200~700mg/m ³ N	
					半乾式	100~200mg/m ³ N	
					湿式	50mg/m ³ N以下	
硫黄酸化物	K値による		~100PPM	不要	塩化水素と同じ	—	
窒素酸化物	250PPM ※連続及び4万m ³ N以上 ※※O ₂ 12%換算値		100~150PPM	不要 (但し、総量規制が適用される場合は要)	層除去法	無触媒脱硝法	50%程度
					触媒脱硝法	80%程度	
					生成抑制法	燃焼制御法	100PPM程度
						炉内水噴霧法	70~80PPM
						排ガス再循環法	70~80PPM

表4.3は塩化水素の除去方式別の排出状況である。除去設備がない場合は42%が規制値を越えているが、除去設備がある場合は乾式でも90%が規制値に適合できている。性能が安定した近年はさらに好結果が得られているものと思われる。

表4.2 ばいじん

除じん方式	平均値 (g/m ³ N)	度数分布 (%)										
		0.1未満	0.1~0.2	0.2~0.3	0.3~0.4	0.4~0.5	0.5~0.6	0.6~0.7	0.7~0.8	0.8~0.9	0.9~1.0	1.0以上
洗煙 (N=81)	0.49	2	15	13	26	15	6	4	6	4	4	5
サイクロン (N=94)	0.57	1	5	12	15	15	11	9	11	5	5	11
EP (N=135)	0.09	75	16	2	6	1	3	1	0	1	0	0

表4.3 除去設備別塩化水素濃度

除去方式	湿式	半乾式	乾式	洗煙	洗煙以外 (除去設備なし)
	HCl 平均値 (O ₂ 換算値mg/m ³ N)	3.3 (N=1)	168 (N=8)	503 (N=21)	479 (N=58)
700mg/m ³ Nを超える割合 (%)	0	0	10	21	42

☞土橋正二郎：精密機能検査結果にみるごみ焼却施設の現状について、第29回全国環境衛生大会抄録集、P62~65、1985。

2. 悪臭

臭気対策は昔も今も、収集・運搬・処理・処分のいずれの工程でも最大の難題です。特に、近年の公害が健康被害項目から感覚項目に移行しつつあることを考えると、今後はさらに注目をあびる可能

表4.4 臭気対策

主な発生源	対策
排出ガス	燃焼温度を悪臭分解温度※(700℃以上)まで上げる。
ごみピット	①押込送風機で吸収することにより、ピット内を負圧に保つ ②投入扉によりシール ③プラットホームにエアカーテンを設置 ④プラットホーム扉を自動化 ⑤防臭剤をピット・プラットホームに散布 ⑥臭気を吸引し、活性炭等で処理(休炉時)

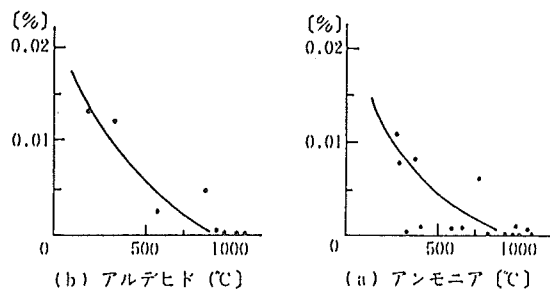


図4.1 ガス成分と炉出口温度の関係

性があると思われます。

焼却施設の臭気対策は概ね表4.4のような方法が採用され、実際に敷地境界線上で悪臭測定を行なっても、悪臭8物質に関してはほとんど問題になることはありません。それでも、焼却施設の悪臭に関する苦情が後をたたないという現実があります。すでに解決済みといえそうですが、未だ手つかずといえそうですが、非常に難しい問題です。

3. 乾電池に由来する水銀

昭和58年11月に乾電池に由来する水銀問題が大々的に新聞報道されてからすでに数年が経過しました。社会的には沈静化したといってもいいような水銀問題ですが、ごみ問題が環境問題全般の中に占めるウェイトが大きくなった今日では、今後もこのような規制外項目が注目をあびる可能性が強くなっています。

表4.5 乾電池・ダイオキシン問題の経緯

58.8	「暮らしの手帳」85号	○「乾電池の中には水銀がいっぱい」と題する記事が掲載される。
58.11.12	東京都公害研究所の水銀に関する調査結果公表される	○ごみ焼却炉排ガス中の水銀の連続測定結果によると、通常は0.05～0.15mg/m ³ N程度であったが、1日20回程度1.0mg/m ³ N以上のピークが生じていた。
58.11.19	愛媛大立川教授のダイオキシンに関する調査結果新聞報道される	○2-3-7-8四塩化ダイオキシン(TCDD)が調査9施設すべてで検出されたこと。 ○発生源は生焼け状態のプラスチック製品らしいこと。
59.1.11	厚生省→日本電池器具工業会(要請)	○乾電池中の水銀の総使用量の削減 ○水銀電池の自主回収の強化
59.1.12	日本電池器具工業会→厚生省(回答)	○水銀電池の新しい用途への使用の抑制 ○使用済み水銀電池の回収強化 ○アルカリ・マンガン電池の水銀減量の研究 (3年後に半に減量することを目指す) ○水銀を使用しない乾電池、代替製品研究・使用済みアルカリ・マンガン電池の埋立による土壌への影響の研究
59.1.13	厚生省→都道府県(通知)	○使用済み水銀電池の回収活動の周知徹底を図ること。
59.5.23	「廃棄物処理に係るダイオキシン等専門家会議」の報告がまとまる	○ごみ焼却処理に伴う一般住民及び施設内作業員への影響はほとんど認められないこと。 ○埋立処分に関しては、現行の基準に従えば問題ないこと。 ○今後、「発生源と制御」「分析方法」「モニタリング方法」「健康影響」等に関する研究が必要なこと。
60.7.24	厚生省→都道府県(通知) 「使用済み乾電池対策の基本的方向について」(適正処理専門委員会報告)	○使用済み乾電池を他のごみと合わせて処理しても、生活環境保全上特に問題とならないこと。 ○事業者は、水銀電池の回収率の強化を図り、さらにアルカリ乾電池の水銀含有量の低減化(S62.9までに従来の1/6にする)を図ること。 ○これまでに回収した乾電池は、市町村が中心になって広域的な回収・処理体制を整備すること。 ○廃棄物処理施設の排水・排ガス中に含有される水銀等のモニタリングの実施を強化すること。
61.3	使用済み乾電池の広域回収・処理が実施される	○(社)全国都市清掃会議廃棄物処理技術開発センターが、使用済み乾電池の広域回収・処理システムを計画し、61年3月から実施体制に入った。

表4.6 金属水銀の気中濃度と症状の現れ方の一例

気中濃度 (mg/m ³)	症 状	症状の現れるまでの期間
> 0.1	自覚的精神神経症状, 早老	数年
> 0.2	手のふるえ, 蛋白尿, 自覚的精神神経症状	6か月～1年
> 0.5	口内炎, 手のふるえ, 蛋白尿, 興奮	2～5か月
> 1	下痢, 蛋白尿, 血尿, 手のふるえ, 口内炎	～1か月
> 10	肺炎, 下痢, 腎障害	すぐに(1～2日以内)

佐々木元茂：水銀と大気汚染問題，生活と環境，Vol.29，No.9，P32，1984

表4.7 水銀発生状況

WHOのガイドライン			15 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
環	一般環境 ¹⁾	夏	0.003 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
		冬	0.002 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
境	火山地帯 ²⁾		0.012~0.066 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
ごみ焼却施設	発生源 ³⁾		136 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ (12~432 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)
	着地濃度 ⁴⁾		0.023 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (発生源450 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ の場合) 0.007 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (発生源130 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ の場合)

- 1) 環境庁調査 昭和57年, 検体数は, 夏期921検体, 冬期915検体, 表中の数字はいずれも中央値。
- 2) 環境庁調査 昭和50年
- 3) 酒井泰「Hg(水銀)—その背景から都市ごみの水銀問題まで」生活と環境, Vo.129, No.11, P9~19.
- 4) 条件: $Q=45000\text{N}\text{m}^3/\text{h}$
 $H_o=80\text{m}$
大気安定度(c)=やや不安定
☞3)と同じ。

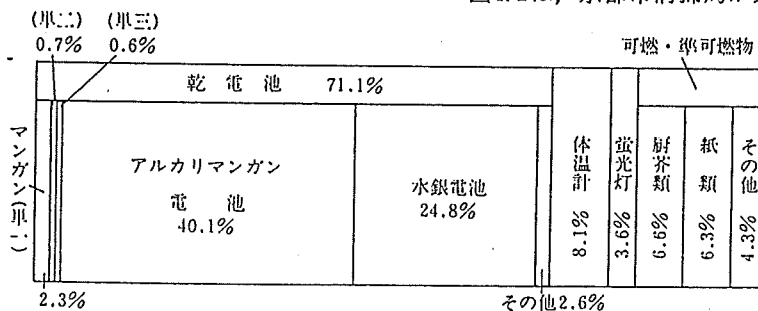
ここでは、もう一度水銀問題を整理しておきたいと思
います。

①発生状況

表4.6~7に示した発生状況を見ると、ごみ焼却施設
から排出される水銀に関して、概略以下の2点のことが
言えると思います。

- ・濃度的には極めて低い数値である。
- ・しかし、乾電池を焼却することによって、明らかに
環境を悪化させることになる。

この事から、二つの選択が生まれます。一つは「その
まま焼却してもよい」という考え方で、もう一つは「環
境保全の立場からは分別し別途処理すべきである」とい
う考え方です。



☞ 中村一夫：家庭ごみ中の水銀、フ素、ホウ素の由来と焼却時の
挙動について、都市清掃、第37巻、第140号、p 32、1984。

図4.2 家庭ごみ中の水銀(Hg)の由来

表4.8 使用済み乾電池の広域回収・処理連絡会入会状況

年月	計	市	町	村	一部事務組合	計	市	町	村
62年3月末	301	108	101	19	73	555	160	308	87
4	13	6	3		4	30	9	17	4
5	17	9	5		3	29	12	15	2
6	16	7	4		5	34	11	17	6
7	11	5	3	1	2	16	6	6	4
8	14	3	9		2	27	3	17	7
9	8	2	3		3	15	4	10	1
10	11	5	5	1		11	5	5	1
11	22	8	9		5	48	10	36	2
12	3	2			1	5	2	3	
63年1月	7	5	1		1	12	5	5	2
2	17	5	6		6	38	7	27	4
3	13	5	4	2	2	16	5	8	3
62年度計	152	62	52	4	34	281	79	166	36
合計	453	170	153	23	107	836	239	474	123

☞ 使用済み乾電池のゆくえ、廃棄物処理技術開発センター発行、'88, p4。

ここでは、後者の立場にたつて、「排出規制」と「除
去対策」の両面からデータを整理してみます。

WHOのガイドライン

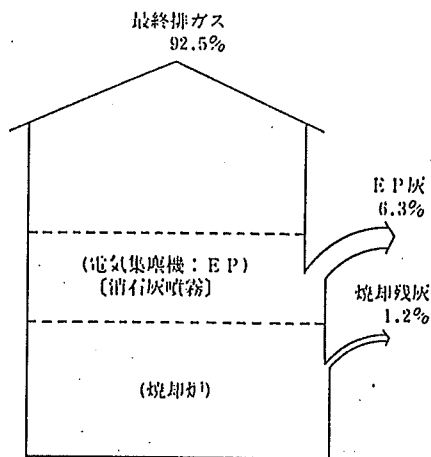
ごみ焼却場から発生する水銀濃度を一般環境濃度と比較
すると、ごみ焼却施設周辺の水銀の最大着地濃度は一
般環境濃度の2倍から10倍になる可能性があるが、それ
でもWHOのガイドラインの1/500から1/2000の濃度。
表4.6の金属水銀の毒性の中の最も低い数値100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
(0.1mg/ m^3)と比較するとさらに安全側に評価される。

②除去対策

a. 分別回収

70%が乾電池

図4.2は、京都市清掃局が家庭ごみの細組成調査並び



☞図4.2と同じ。

図4.3 清掃工場内の水銀(Hg)の挙動

に含有濃度調査によって水銀等の由来を追求したもので、これによると家庭ごみの中の水銀の71.1%は乾電池由来し、体温計・蛍光灯も含めると80%以上も占めるといふ。

なお、本論文では水銀の他にもフッ素、ホウ素についても同様の調査がなされている。

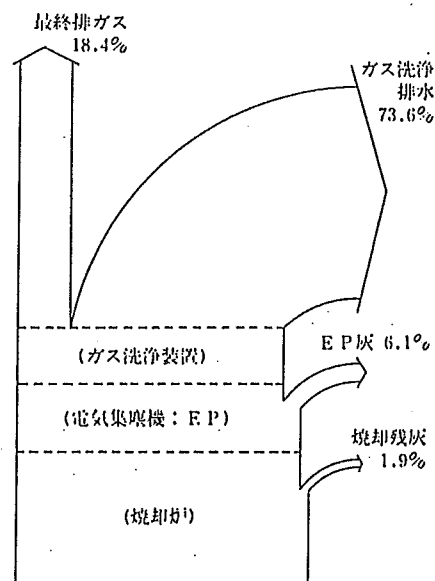
表4.8は、昭和62年度末までに使用済乾電池の広域回収・処理連絡会に入会した市町村数を示したもので、これによると836市町村が入会している。同年度末の全国の市町村数が3252であるので、入会率は26%となる。

b. 除去設備

ガス洗浄で80%除去

水銀の沸点は概ね300~500℃であるので、ごみの中の水銀の大部分は排ガスラインに移行し、一部ダストとして除去される他はほとんどがガス化して排出される(図4.3)。

また、ガス化した水銀の80%前後が湿式のガス洗浄装置により除去されている。京都市ではこの洗浄水中の水銀を水銀還元揮散回収システムにより金属水銀として回収しているという(「ごみ中に含まれる水銀の回収について」, 日本機械学会第660回講習会教材)。



☞図4.2と同じ。

図4.4 清掃工場内の水銀(Hg)の挙動(ガス洗浄装置設置)

4. アスベスト

アスベスト(石綿)は他の繊維状鉱物と比べて抗張力、耐熱性、電気絶縁性、対薬品性に優れているため、建材を初めとして多くの製品の原料として使用されています(表4.9)。

このアスベストが近年にわかに注目を浴びようになったのは、肺がんや悪性中皮腫の原因になる発がん性がある(表4.10)ということで、建築物の吹き付けアスベストが除去される例が頻発すると共に、今後の市街地再開発等の活性化に伴い、アスベストを含む廃棄物が大量に発生することが見込まれているからです。

ごみ処理の分野でも、最終処分場における浮遊アスベストの発生状況が大変気になるところですが、環境庁が

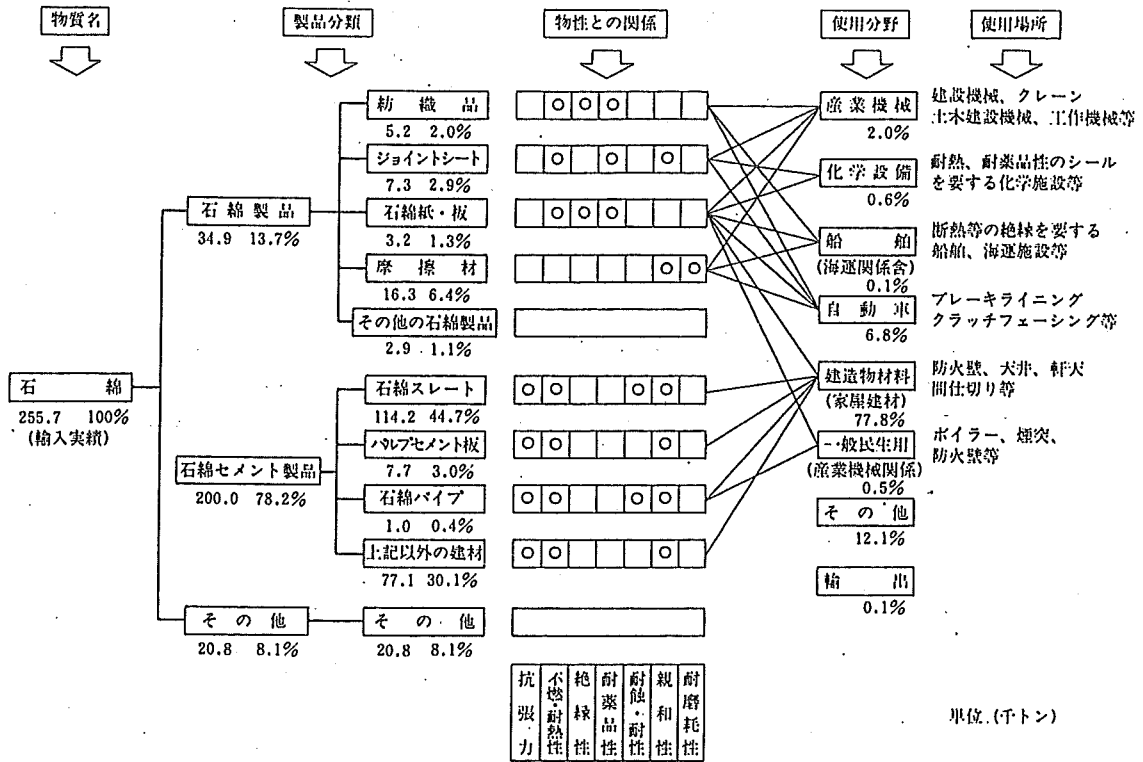
表4.10 肺がん死亡率に与える喫煙と石綿の職業曝露の影響

グループ		肺がん死亡率 (10万人当たり)	比率 (下記第一欄を1とした場合の比率)
曝露	喫煙		
NO	NO	11.3	1.0
YES	NO	58.4	5.4
NO	YES	122.6	10.8
YES	YES	601.6	53.2

FROM; Hammond, C.E. et al.(1979) Ann, N.Y. Acad, sci, Vol, 330, pp. 473-490

☞木村菊二; アスベスト問題の現状と今後の課題, 環境技術, Vol.17, No.2, 1988. p107.

表4.9 日本における石綿製品の使用状況 (昭和61年)



栗原崇：アスベスト汚染の現状と対策、公害と対策、Vol.25、No.10.1989、P3～。

表4.11 アスベストモニタリング結果

(単位：F/L)

地域	地域区分	昭和60年度					昭和62年度				
		地点数	標本数	濃度の範囲 (最小値～最大値)	幾何 平均	幾何標 準偏差	地点数	標本数	濃度の範囲 (最小値～最大値)	幾何 平均	幾何標 準偏差
バックグラウンドⅠ	①内陸山間地域	4	48	0～14.18	0.78	3.72	2	24	0.08～0.99	0.47	1.89
	②離島地域	2	18	0～1.38	0.09	4.38	2	24	0.11～0.67	0.31	1.58
バックグラウンドⅡ	③住宅地域	9	110	0.26～6.22	1.16	1.90	4	49	0.15～1.69	0.78	1.77
	④商工業地域	7	84	0.30～6.12	1.15	1.92	4	48	0.26～2.69	1.10	1.71
	⑤農業地域	3	36	0～1.67	0.52	2.75	2	24	0.03～1.64	0.46	2.37
発生源周辺Ⅰ	⑥石綿製品等製造工場散在地域	6	72	0～6.25	0.83	3.37	2	24	0.78～5.51	1.91	1.76
	⑦廃棄物処分場等周辺	6	73	0～5.83	0.78	4.07	2	24	0.32～4.34	1.00	1.90
	⑧石綿製品等製造工場周辺	3	71	0.60～44.23	5.35	2.49	5	95	0.08～23.90	2.89	3.03
	⑨蛇紋岩地域	3	36	0.49～34.37	2.53	3.66	3	36	0.23～1.84	2.16	4.17
発生源周辺Ⅱ	⑩高速道路沿線	3	36	0.39～2.10	1.11	1.45	4	48	0.08～3.03	0.67	2.93
	⑪幹線道路沿線	12	140	0～10.00	1.00	3.39	6	74	0.10～14.18	0.96	2.97

注1 石綿製品等製造工場散在地域：小規模な石綿製品等製造工場または小規模なその他の事業所等が散在している地域

注2 石綿製品等製造工場周辺：大規模な石綿製品等製造工場周辺

注3 蛇紋岩地域：砕石場周辺

☞ 表4.9と同じ。

昭和60年に行なったモニタリング結果(表4.11)によると、廃棄物処理場周辺地域は、一般環境よりもやや高い数値が得られているものの、現時点では、リスクは小さいとされています。

厚生省が、昭和62年10月26日に「アスベスト(石綿)廃棄物の処理について」通知したところによると、飛散性を有する石綿を含む産業廃棄物の収集・運搬・処分に当たっては、以下の点等に留意することとされています。

- ①排出事業者は、アスベストの飛散防止のため「湿潤化させる」「十分な強度を有するプラスチック袋に二重に梱包する」「堅牢な容器に密封する」「コンクリートにより固化する」等の装置を講ずること。また、内容物がアスベスト廃棄物である旨の表示をすること(但し、アスベストの飛散するおそれのないアスベスト廃棄物はこの限りではない)。
- ②運搬に当たっては、運搬車両の荷台に覆いをかけること。
- ③埋め立てる場合は、あらかじめ最終処分場内に溝を作り、投入後は速やかに土砂で覆い、最終的には表面から2メートル以上の深さになるようにすること。

78%が建材使用

アスベスト製品の種類は約3000種類といわれ、石綿スレート、パルプセメント、摩擦材、石綿紙・板等多岐に

亘っている。かつては建築物の防音、断熱材として天井・壁等へのアスベストの吹き付けが行なわれていたが、昭和50年以降は中止されている。やがてこれらの建築物の改築・取り壊し等によって、アスベストを含む産業廃棄物が大量に発生するものと見込まれる(表4.9参照)。

50倍の肺ガン死亡率

Hammondの研究結果によると、アスベストに曝露しないで喫煙もしない人は10万人当たり11.3人が肺がんで死亡するが、アスベストを曝露した人は、喫煙しない人で58.4人、喫煙者で601.6人にも達するという。

つまり、アスベストに曝露して且つ喫煙する人は、通常の人よりも約50倍の肺がん死亡率になることになる(表4.10参照)

アスベストの許容濃度の目安としては、作業環境での管理濃度(5 μ m以上の繊維として空気1cm³当たり石綿2本—2f/ml)と、WHOが「検出できないほどリスクが低い」としている範囲(1~10f/ml)があるが、これらとモニタリング結果(表4.11)を比較すると、一般環境あるいは最終処分場におけるリスクはかなり低いと言えよう。

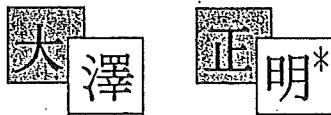
また、昭和62年度に行った石綿発生源精密調査によっても、ほぼ同様の結果が得られている。



図表でわかり易く読む 新ごみ処理ばなし

《《 図表中心でみた〈ごみ処理〉の全貌 》》》

〈第Ⅳ回〉



第5章 清掃行政サービス向上への要求の多様化

清掃行政サービスという、現在では即アメニティという言葉でイメージできるようになりました。加藤三郎・元厚生省環境整備課長が大々的に提唱して以来数年、この分野でもやっとアメニティという概念が定着してきたようです。

1. 清掃行政の中のアメニティの分類

環境庁が昭和59年から開始したアメニティタウン計画の中で、快適環境づくりの施策の事例としてあげた5つのパターンを表5.1に示しました。

この中でごみ問題に関連する事項としては、「3. 快適な都市・生活空間の創出」と「4. 環境に配慮した生活・行動ルールの確立」があげられますが、「1」や「2」も側面から参加しうる内容ではありません。

また、私なりにごみ問題全般のアメニティ化の課題としてまとめたものが図5.1です。

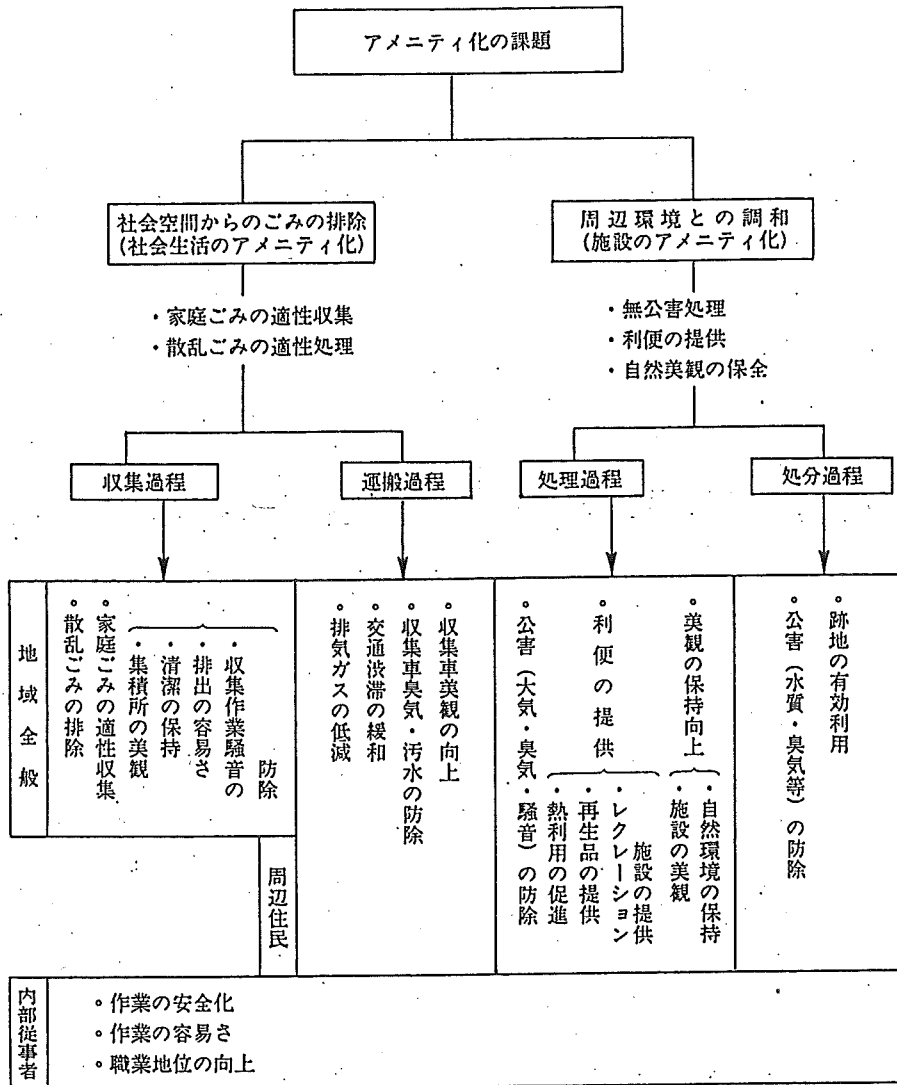
さらに、ごみ焼却施設を建設し管理する上で、アメニティ化という観点から留意すべき事項を図5.2にまとめ

表5.1 快適環境づくりの施策の事例

類 型	施 策 の 例
1. 緑や水を中心とした快適環境の整備	自然遊歩道・緑道、水辺に親しめる園地・施設、バード・サンクチュアリ(営巣地、観察施設等)、自然生態園(エコロジカル・パーク)、などの整備、市民農園の活用など
2. 良好な自然環境の保全	良好な海岸、干潟、河川等の保護、常緑広葉樹など潜在自然植生に配慮した緑地の整備、ホタル、カジカガエルなどの身近な小動物の増殖事業、良好な自然環境を有する土地の買上げなど
3. 快適な都市・生活空間の創出	憩いの道路、広告規制、電線地中化、工場移転跡地の緑地化、橋などの公共施設の修景、建築物の色彩、壁面線、屋根勾配の統一、生垣づくりの促進(奨励金の交付や緑化協定の活用等)、景観に配慮した優秀建築物の表彰など
4. 環境に配慮した生活・行動ルールの確立	無りん洗剤使用促進、近隣騒音自粛運動、街路樹の維持・管理への住民参加、ノーボイ運動、花いっぱい運動、廃棄物の肥料化など資源リサイクル運動など
5. 歴史的価値の保存	伝統的集落の再生・保存、歴史的構築物(橋、水門、濠等を含む)の保存、鎮守の森の保存、歴史的並木の再生、水車など環境を利用した伝統産業の保存・振興、環境を背景とした祭事の振興など

*財団法人日本環境衛生センター西日本支局環境工学部2課係長、技術士(衛生工学部門)

環境庁資料



○大沢：赤とんぼとアメニティ。生活と環境，Vol.31，No.8，p47，1986。

図5.1 アメニティ化の課題

てみました。

本項では、図5.2の内容に沿っていくつかのデータを紹介することとします。

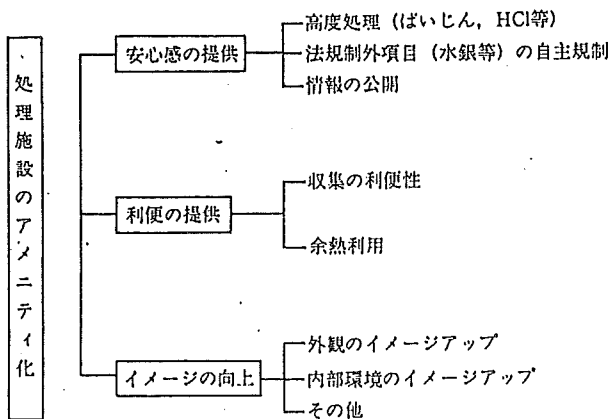


図5.2 処理施設を建設・管理する上でのアメニティ化

2. 安心感の提供

今までは、「この施設は安全ですよ」という観点から住民に接してきたと思われるのですが、現在はそれよりも更に不安のない状況、「安心感」を提供する諸施策が求められています。

そのためには「法規制値にとらわれない高度処理」、「法規制項目以外のたとえば水銀・ダイオキシン等への配慮」そして「これらの現状に関する積極的な情報の公開」が必要になります。

①高度処理

公害規制項目の高度処理というと、現在では排ガス対

表5.2 ばいじん計画値

(単位：施設数，下段は%)

項目 計画値	60			61			62			63			合計		
	バッチ	准 連	全 連	バッチ	准 連	全 連	バッチ	准 連	全 連	バッチ	准 連	全 連	バッチ	准 連	全 連
0.03以下	0	2	12	0	1	7	0	1	6	0	1	7	0	5	32
	0.0	25.0	75.0	0.0	7.7	50.0	0.0	6.2	54.5	0.0	11.1	53.8	0.0	10.9	60.4
0.05以下	1	4	4	0	7	6	0	10	5	6	7	6	7	28	21
	8.3	50.0	25.0	0.0	53.8	42.9	0.0	62.5	45.5	28.6	77.8	46.2	11.7	60.9	39.6
0.10以下	8	2	0	7	4	1	7	5	0	12	1	0	34	12	0
	66.7	25.0	0.0	77.8	30.8	7.1	38.9	31.3	0.0	57.1	11.1	0.0	56.7	26.1	0.0
0.50以下	3	0	0	2	1	0	11	0	0	3	0	0	19	1	0
	25.0	0.0	0.0	22.2	7.7	0.0	61.1	0.0	0.0	14.3	0.0	0.0	31.6	2.1	0.0

丸山康広：ごみ焼却施設建設にかかわる計画基準について，日本環境衛生センター所報 No.16,1989,

策が主体となります。SO_xに関してはK値規制値よりかなり低い値で計画されますし，HCl，NO_xにしても規制値よりも低い数値で計画されることが一般化しつつあります。

しかし，なんといっても問題になるのは，ばいじんです。目に見える項目ですから，直接安心感を提供するための施策になりやすいという面があり，現在では中小規模の施設でも「概ね気持ちよく接し得る濃度といわれる0.05g/Nm³」あるいは「目視限界以下といわれる0.03g/Nm³」を採用するケースが増えてきているようです(表5.2)。

②情報の提供

ごみ処理分野は，これまでややもするとデータを隠したがるという傾向がありました。時にデータを公表することがあっても，「やむを得ず」といった面がかなりはっきり現われていて，それがかえって住民の不安感，不信感を増幅するという悪循環を繰り返してきました。

過去のごみ処理施設の現状を考えれば，ある程度やむを得ない面がありますが，今後は積極的にデータを公開するモニタリング制度の確立を図っていくべきでしょうし，処理する対象が人々の生活に密着したものであることを考えれば，住民と協調しながら課題を解決していくという姿勢が大切であると思います。

表5.3 ごみ処理施設における検査の種類・内容など

検査の種類	水質・ばい煙・焼却灰	機能検査	精密検査
検査の根拠	施・規則第4条2項12号	左と同じ	施・規則第5条1項
実施回数	ごみ質 4回/年以上 灰の熱灼減量 1回/月以上 燃焼室出口温度	毎年1回以上	3年に1回以上
検査の内容	常時 放流水質 (pH, BODなど)1回/月以上 (Cd, Pbなど)1回/年以上 ばい煙(ばいじん, HCl, NO _x , SO _x) 200t/日以上, 1回/2月以上 200t/日以下, 2回/年以上	処理量 処理効果など	機能検査および耐用度 合検査など
実施者	管理者 (施・規則第4条2項12号)	管理者 (左と同じ)	管理者および厚生大臣 指定のもの (施・規則第5条2項)

表5.4 ごみ質等検査実施率 (昭和53年度以降)

(単位: %)

ごみ質 (N=241)	無		ばいじん (N=239)	無		有害ガス (N=224)	有	4~5 "	
	1回/年	2 "		1回/年	2 "			6 "	12以上
有	2 "	7	有	3 "	53	有	無	12以上	9
	3 "	4		4~5 "	10			1回/年	8
	4 "	52		6 "	16			2 "	9
	5~6 "	8		12以上	13			3 "	3
	12以上	13		3 "	3			4~5 "	3
灰質 (N=206)	無		有害ガス (N=238)	無		有	有	12以上	
	1~4回/年	18		1回/年	5			6 "	3
	5~11 "	6		2 "	53			12以上	21
	12以上	63		3 "	5				

*土橋正二郎:精密機能検査結果にみるごみ焼却施設の現状について、日本環境衛生センター所報, No. 12, 13, 1986, p80.

規定値の半分以下で

表5.2は昭和60年から63年までに建設に着手された施設に対し、その計画基準をアンケート調査した結果である。ばいじんについては、法規制値の半分以下で計画しているケースが多い。

表5.3は、法に定められた焼却施設の定期検査項目をまとめたものである。

「ばい煙等の定期検査」、「機能検査」、「精密機能検査」の3種類がある。

表5.4はばい煙等の定期検査の実施率を示したものである。ばいじん・有害ガス等公害項目の実施率は比較的良いが、ごみ質・灰質等機能判定項目の実施率はやや低い。

表5.5は最終処分場における監視の実施率を示したものである。監視の方法は、放流水あるいは地下水の検査が主体であるが、人口規模が小さくなる程、実施率が低くなる傾向がある。

表5.6 収集サービスに対する住民の評価

収集体制・収集頻度	直営	直営	委託
	週6回	週2回	週3回
収集車の時間が不規則である	33.2%	27.9	33.5
収集車が来るのが分からない	6.4	—	22.6
作業が雑でゴミが散らばる	6.1	30.5	20.1
作業が不親切である	0.6	6.3	2.1
収集車の音がうるさい	1.0	3.7	1.6
交通事故が心配である	0.3	3.2	2.6
収集車が汚水やゴミをこぼす	4.2	11.1	13.8
その他	2.2	3.2	2.1
別に困っていることはない	27.2	30.5	32.5
よくやってくれている	38.3	17.4	27.2

中杉修身:ごみ処理事業における直営・委託の実態, 都市清掃, 59. 8, p. 21.

表5.5 最終処分場における監視の実施状況

人口規模	自治体数					
	埋立 実施	監視 実施	監視内容			
			(1) 放流水	(2) 地下水	(3) ガス	(4) その他
100万以上	11	11	11	8	5	3
100万~30万	38	25	24	16	6	3
30万~20万	35	24	17	16	5	7
20万~10万	73	44	35	23	10	4
10万~5万	112	66	59	29	9	3
5万未満	61	32	24	13	6	3
全 国	330	202	170	105	41	23

複数回答 昭和60年度実績

3. 利便の提供

清掃行政が住民に対して利便を提供できる事例の代表格は「余熱利用」と「収集サービス」です。ここでは、収集サービスに関して若干のデータを眺めてみることにします。

評価は作業員次第

収集サービスに関しては、収集車の時間の不規則性に最も不満を持たれているが、作業の丁寧さかげんについては地域によって評価が分れている。集積所の美観・衛生に関する評価は作業員次第ということか(表5.6)。

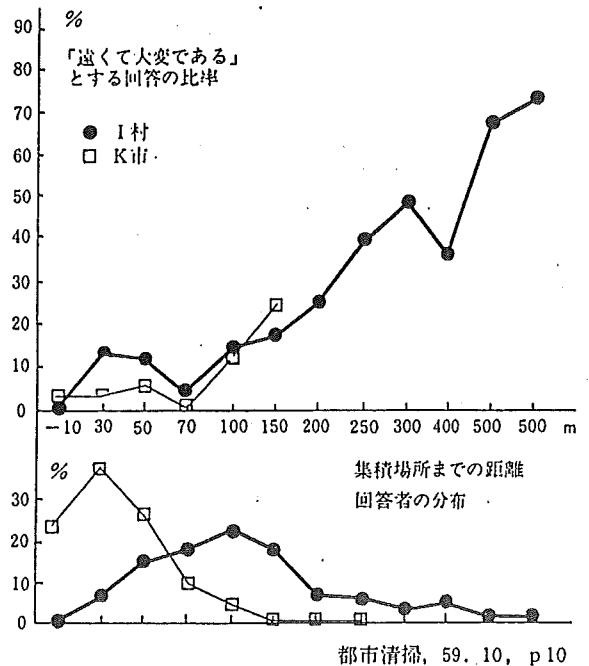


図5.3 集積場所までの距離と負担度

表5.7 可燃ごみ収集回数に対する評価 (%)

収集回数	多すぎる	現状でよい	少なすぎる
週 2 回	1.2	79.9	18.9
週 3 回	1.6	92.9	5.5

☞ 図5.3と同じ。

表5.8 分別程度に対する評価 (%)

分別程度	混合収集	粗く	現状でよい	細かく
二分別	5.9	0.0	88.2	5.9
三分別	4.5	1.5	86.4	7.6
四分別	1.4	6.4	85.1	7.1

☞ 図5.3と同じ。

100mが限界

図5.3は、集積所までの距離と「その距離が遠くて大変である」と意識する人との関係を示したものである。

70~100mまでは、「遠くて大変である」と回答する割合はほとんど変化がない。集積所までの距離は100m以内ならOKだということになる。

表5.7は、収集回数に関する評価である。週2回の場合は80%、週3回の場合は90%強の支持を受けている。

表5.8は分別の程度に対する評価であるが、2種分別と4種分別では顕著な差異はみられない。

収集サービスとコスト

住民サービスの点からは収集回数が多いほど良いことはいうまでもないが、収集コストとの兼ね合いも大きな決定要素となる(表5.9)。

4. イメージの向上

角型煙突に代表されるように、近年のごみ焼却場は施設のイメージアップのための様々な工夫がなされています。RCあるいは鉄骨ALC造の豪華な建屋、清潔で見た

表5.9 収集人口当たりの処理及び維持管理費 (可燃ごみ収集頻度別) (円/人)

人口規模	週6~7	週4~5	週3	週2	週1	週1未満
全体	4734	4077	4048	3712	2872	2034
1万人未満	4023	3700	3647	3303	2919	1848
1万~5万人	4678	4236	3573	3497	2729	1885
5万~10万人	6202	5769	5425	4744	4328	7170
10万人以上	9137	6286	6722	5791	6654	—

☞北島佳房, 中杉修身: ごみ処理形態による経費の違い, 第9回全国都市清掃研究会講演論文集, 1988, 2, p.19.

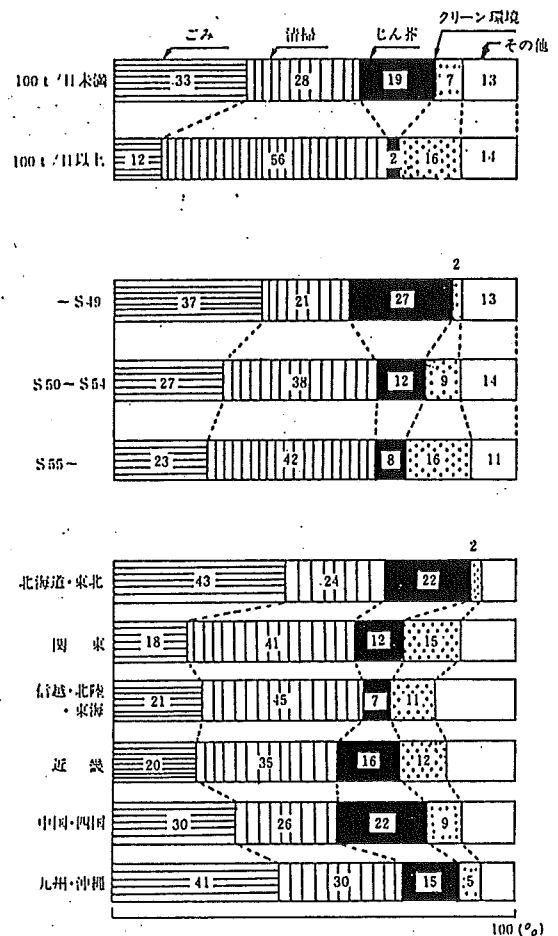


図5.4 施設名称の最初の用語

表5.10 施設名称の推移 (全国の施設名) 1)

	運転開始年度			合計
	~S49	S50~S54	S55-	
1	ごみ焼却場 ²⁾ (27%)	清掃センター(21%)	清掃センター(23%)	ごみ焼却場(20%)
2	じん芥焼却場 ³⁾ (19%)	ごみ焼却場(19%)	清掃工場(17%)	清掃センター(18%)
3	清掃センター(10%)	清掃工場(15%)	ごみ焼却場(16%)	清掃工場(13%)
4	清掃工場(9%)	じん芥焼却場(8%)	クリーンセンター(6%)	じん芥焼却炉(11%)
5	ごみ処理場 ⁴⁾ (8%)	ごみ処理場(7%)	環境センター ⁵⁾ (6%)	ごみ処理場(7%)

1) 出典: 「廃棄物年鑑1988」より集計

2) 「ごみ焼却炉」「ごみ焼却施設」を含む

3) 「じん芥焼却炉」「じん芥焼却施設」を含む

4) 「ごみ処理施設」を含む

5) 「環境衛生センター」を含む

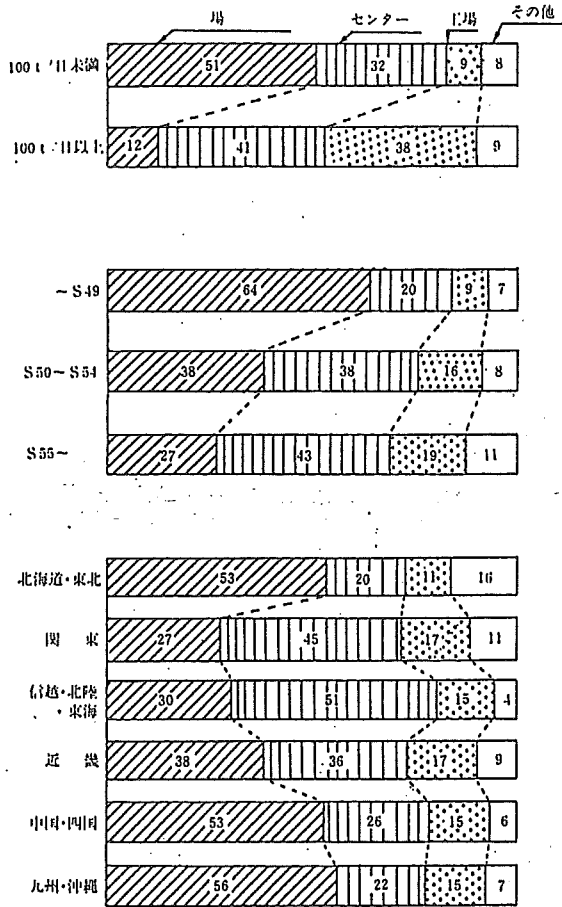


図5.5 施設名称の末尾の用語

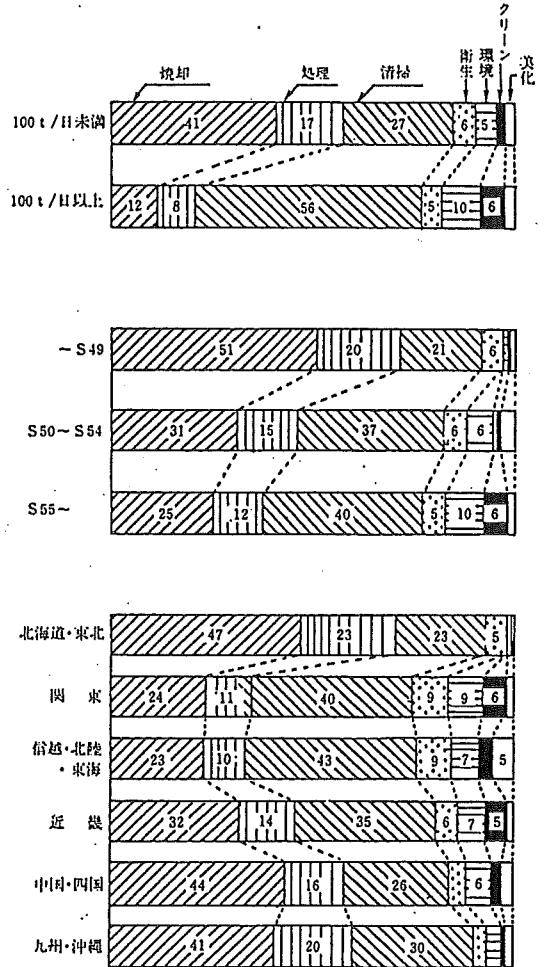


図5.6 施設の機能をイメージする用語

目も美しい工場内の作業現場，機能性はもとより，外観にも力点をおいた制御盤等々。その地域の最も近代的な工場が清掃施設であるという例が，特に地方都市の場合は少なくありません。

こういった，人間の視覚・感性に訴える工夫は，施設・設備の外観だけではなく，例えば施設の呼称にも端的に現われています。表5.10は年代別の施設名称をまとめたものですが，時代とともに「クリーンセンター」「環境センター」という，ごみを意識させない名称に変わりつつあるようです。

「ごみ焼却場」から「クリーンセンター」へ

図5.4は，施設名称の初めの呼称，図5.5は末尾の呼称をまとめたものである。

「ごみ」あるいは「じん介」という用語がすたれ，「清掃」「クリーン・環境」という用語へ推移していること，さらに「場」から「センター」へという傾向もよく分かる。

この傾向は，関東・東海等比較的施設の立地に苦勞していると思われる地域に顕著である。

第6章 住民の政治参加意識の向上とごみ処理施設の立地難

総理府が昭和63年度に実施したごみ処理に関するアンケート調査によると、ごみ処理施設建設に対して反対すると回答した人は約48%に達します。同様に、北海道大学の調査でも、反対すると回答した人は約58%に上るとい結果が得られています。

約半数が反対するという事実は、多いようでも少ないようでもあります。住民同意を取得するという事務手続きを考えれば、たとえ5%でも10%でも大変なことです。

また、建設計画に限らず、ごみ問題全般が過去のように排出者側(住民)と処理側(自治体)というはっきりした垣根をつくっていたのでは対処できないという段階に入っていることは、近年よく耳にすることです(表6.1)。

環境問題に対する住民運動のパターンが、昭和40年代の告発型住民運動から参加型住民運動へ変換しつつあるという背景のもとで、今後は住民とどのように協調して対処していくかという方法論が議論されていかなければなりません。

建設反対47.5%

ごみ処理施設の建設に反対する人は全国的にみて、47.5%にのぼっている(図6.1)。

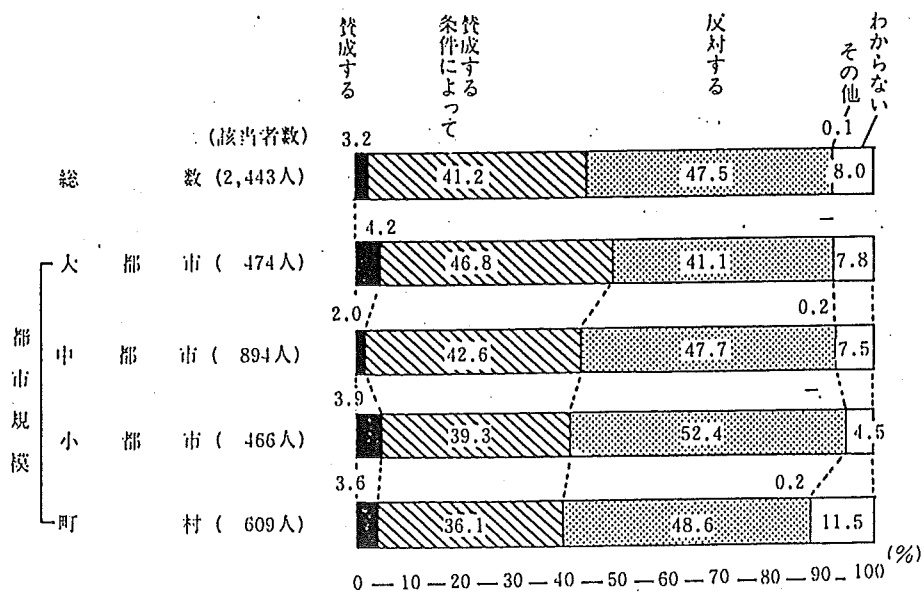


図6.1 ごみ処理施設に対する賛否

大都市になるほど、反対する率が低くなる傾向がある。これは既存施設のレベルが大都市の方が高いということと、地理的な条件から比較的施設を目にする機会が多いということと関係があるのかもしれない。

施設の場所を知っている58.5%

いい施設をつくって、それを多くの人に見てもらおうというのが、住民の理解を得る第一歩であろう。

処理施設の場所を「公報によって知った」という人が最も多いという結果は、これからの住民啓蒙活動の貴重なデータとなるだろう(図6.2, 表6.1)。

間違いだらけの視察旅行

ごみ処理施設建設に際しては、自治体職員、関連議員、周辺住民による他施設の視察が不可欠であるが、時間的な制約、基礎知識の不足等の理由から、偏った知識を得て帰ってくるというケースが多いようである。

表6.2は、そういう状況を考慮して、ごみ焼却施設視察のテクニックとでもいったことをまとめたものである。若干細部に亘っているので、本表の全てを把握するためには、かなりの下調べが必要かもしれない。

◎次回は「第7章 開発の進展による埋立処分地の確保難」を掲載します(編集部)。

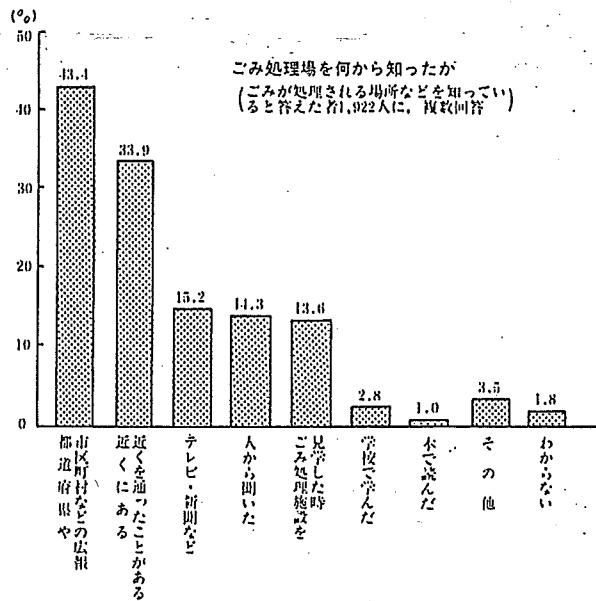
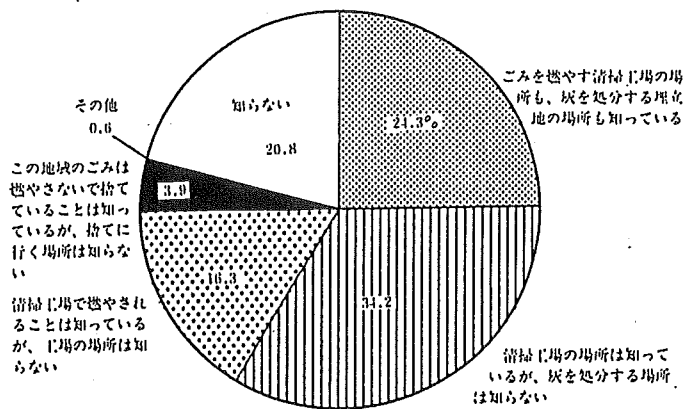


図6.2 ごみ処理場の周知度

表6.1 市民参加の必要性

	散乱ごみ対策	資源化	減量化	施設建設	集積所	維持管理	公害防止
行政の課題	空地のごみ 道端・公園の空きカン	吸殻 地球資源の枯渇	コストの高騰 埋立地の確保難	立地難 住民ニーズの高度化・多様化	分別の不徹底 美観の低下 収集車騒音	適性処理困難ごみ コストの高騰 安全作業	環境保全水準の向上 ダイオキシン プラスチックごみ 水銀
住民の役割	捨てない 掃除する	分別の協力 物品の有効利用 使い捨て製品の買い控え	余熟利用施設の有効利用 不用品の交換 過剰包装の拒否 不明な物品の購入控え	資源化・自家処理 建設の必要性の理解 アメニティ観の明確化 固定概念(嫌忌施設)の変換	参加意欲の向上 分別の協力 持出し時間の厳守 持出し場所の厳守	処理施設構造の理解 分別の協力 水切り等の協力 労働条件の認識 処理不適合物の認識	原因物質の買い控え 分別の協力 正確な知識(防止技術(発生メカニズム))

表6.2 ごみ焼却施設視察項目

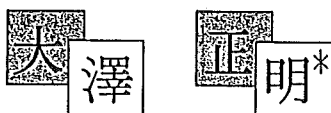
評価項目	調査内容	評価基準
燃焼状態	焼却効果 (減量化・無害化)	<ul style="list-style-type: none"> ・炎のかたよりがなく、燃焼完結地点が適切であること。 ・変動幅が小さく、安定していること。 ・熱灼減量の分析値が計画値内であること。未燃分がなく、比較的白っぽいこと。
	処理能力	<ul style="list-style-type: none"> ・ごみ質が計画値の範囲内という条件で、定格処理能力であること。定格を下回っている場合は、搬入量が少ないためか、あるいは設備に問題があるためかを確認しなければならぬ。
公害防止	排煙の状態 (ばいじん, SOx, HCl, NOx)	<ul style="list-style-type: none"> ・計画値に対して適合していること。 ・白煙とばいじんの区別(一般的には煙が長く尾を引く場合はばいじんによることが多い)い、背景の色(背景が緑の場合は比較的目視されやすい)に注意。 ・苦情がある場合は、施設の歴史的な背景等の特殊事情に注意。
	騒音の程度	<ul style="list-style-type: none"> ・計画値に対して適合していること。
	臭気	<ul style="list-style-type: none"> ・先入観なしに許容感覚を把握するために、施設内部を見る前に敷地境界を一周してみる。 ・苦情がある場合は、施設の歴史的な背景等の特殊事情に注意。 ・炉内レンガ・ガス冷却室・灰出し設備・排ガス処理設備等が修理頻度の多い設備。
	設備・装置の耐用度	<ul style="list-style-type: none"> ・改造に至った理由を把握すること(構造によるものか、材質によるものか、ごみ質等計画値の劣化によるものか) ・稼働後5年以内の施設で、ガス冷却室・投入シュート・排ガス処理設備の鋼板に腐食が出ている場合は原因を把握する。 ・設備間の点検スペースがゆったりとしていていること。歩廊・階段が広く、かつ配置に規則性があること。 ・工場棟内の騒音・粉塵・臭気が少なく、快適な環境であること。 ・過去の事故状況を調査し、事故の原因が人的原因(当事者の不注意等)によるか、設備的原因によるかを把握する。 ・連続運転で1〜3リットル/ごみt, バッチ運転で5〜10リットル/ごみtが概略的な目安となる。 ・電気集塵器を設置している施設では50〜80kWh/ごみtを目安とする。ただし、バッチ運転で保温ヒーターを使用している場合は倍近くになることもある。 ・3年目で3〜5%, 5年目で10%, 10年目で50%, 15年目で100%を概略的な目安とする。
設備・装置の状況	設備の改造事例	<ul style="list-style-type: none"> ・改造に至った理由を把握すること(構造によるものか、材質によるものか、ごみ質等計画値の劣化によるものか) ・稼働後5年以内の施設で、ガス冷却室・投入シュート・排ガス処理設備の鋼板に腐食が出ている場合は原因を把握する。
	作業の容易さ	<ul style="list-style-type: none"> ・設備間の点検スペースがゆったりとしていていること。歩廊・階段が広く、かつ配置に規則性があること。 ・工場棟内の騒音・粉塵・臭気が少なく、快適な環境であること。 ・過去の事故状況を調査し、事故の原因が人的原因(当事者の不注意等)によるか、設備的原因によるかを把握する。
維持経費	作業性	<ul style="list-style-type: none"> ・工場棟内の騒音・粉塵・臭気が少なく、快適な環境であること。 ・過去の事故状況を調査し、事故の原因が人的原因(当事者の不注意等)によるか、設備的原因によるかを把握する。 ・連続運転で1〜3リットル/ごみt, バッチ運転で5〜10リットル/ごみtが概略的な目安となる。 ・電気集塵器を設置している施設では50〜80kWh/ごみtを目安とする。ただし、バッチ運転で保温ヒーターを使用している場合は倍近くになることもある。 ・3年目で3〜5%, 5年目で10%, 10年目で50%, 15年目で100%を概略的な目安とする。
	運転経費	<ul style="list-style-type: none"> ・電気集塵器を設置している施設では50〜80kWh/ごみtを目安とする。ただし、バッチ運転で保温ヒーターを使用している場合は倍近くになることもある。 ・3年目で3〜5%, 5年目で10%, 10年目で50%, 15年目で100%を概略的な目安とする。
	修理・改造費	<ul style="list-style-type: none"> ・3年目で3〜5%, 5年目で10%, 10年目で50%, 15年目で100%を概略的な目安とする。
	人件費	<ul style="list-style-type: none"> ・各自治体の考え方により大きく異なるので、一概にその多少によって施設の良否を評価できない面があるが、計量(トラックスケール)、ストーカー駆動、クレーン駆動等の省力化・自動化の有無によって多少の差を生ずることがある。

※大沢正明：施設めぐり、生活と環境、Vol. 34, No. 2, 1989. p. 56.

図表でわかり易く読む 新ごみ処理ばなし

《《《 図表中心でみた〈ごみ処理〉の全貌 》》》

〈第V回〉



第7章 ごみ処理コストアップ の問題

総務庁の行なった先のアンケート調査によると、「1人当たり年間約8千円かかるごみ処理費用についてどう思うか」という設問に対して、「もっと費用がかからないように工夫してほしい」と答えた人が31.9%、「この程度なら妥当である」あるいは「もっと費用がかかってもよから施設の整備やサービスの向上に努めてほしい」と答えた人が57.1%になります。

この結果は、関係者の感覚と若干のズレがあるような気がします。学校や道路、公民館等の土木・建築部門と違って、予算の獲得しにくいこの分野の現状に泣かされてきた市町村の清掃担当職員の方々は「もっと費用がかからないように努力せよ」という非難をどれだけ聞かされてきた事でしょう。

ここでは、収集・処理・処分の各工程におけるコストの現状および削減の可能性についてデータを眺めてみることにします。

6割強が収集費用

ごみを収集し、処理・処分するためのコストは各市町村によってかなり異なるが、ごみ1トン当たり約2万円、

*財団法人日本環境衛生センター西日本支局環境工学部2課係長、技術士(衛生工学部門)

1人1年間で約8千円といったところ。その6割強は収集に要する費用となり、おおまかな所要コストの内訳は、

表7.4 収集運搬経費とその他の変数との相関係数

	人口1人当り 収集運搬経費	ごみ1t当り 収集運搬経費
分 別 種 類	-0.10	-0.03
収 集 頻 度	0.15	0.08
ステーション収集率	-0.17	-0.16
直 営 比 率	0.38	0.38
人口1人当り車両台数	0.48
ごみ1t当り車両台数	0.42
車 付 定 員	0.27	0.28
人口1人当り人員数	0.59
ごみ1t当り人員数	0.57
走 行 距 離	-0.27	-0.27
搬 入 回 数	-0.14	-0.17
人 口 (対 数)	0.40	0.37
人口密度(対数)	0.44	0.41
人口1人当りごみ量	0.35	-0.07
平 均 給 与	0.42	0.40
コンテナ比率	-0.15	-0.11
収 集 時 間	0.15	0.18
焼却場への距離	0.18	0.16
埋立地への距離	0.17	0.07
車 の 大 き さ	-0.11	-0.18
特 殊 車 比 率	0.09	0.05
中 継 有 無	-0.28	-0.27

☞表7.3と同じ。

表7.1 処理単価の推移

年度		55	56	57	58	59	60
		ごみ	処理区域内人口 当たり(円/人・年)	6,836	7,364	7,692	7,949
み	処理量当たり (円/t)	19,213	21,539	21,682	23,392	23,501	24,301

☞日本の廃棄物'88, 厚生省水道環境部環境整備課。

表7.2 市町村規模別ごみ処理コスト(昭和59年, 1市町村平均)

市町村規模 区分	市町村数	計画処理量 (A) (千t/年)	ごみ処理費 (B) (百万円)	ごみ処理コ スト(B/A) (円)	(B)の部門別内訳		
					収集運搬 部門	中間処理 部門	最終処分 部門
指定都市 (7)	7	1,381.8	32,020	23,173	67.4	24.8	7.8
人口30万人以上の市 (8)	8	150.0	2,995	19,965	54.3	35.0	10.7
人口10万人以上30万人未満の市 (13)	13	82.2	1,181	14,363	56.8	37.5	5.7
人口10万人未満の市町村 (15)	15	15.6	211	13,500	56.9	36.0	7.1
全市町村平均		407.4	9,102	22,341	65.9	26.1	8.0

☞津下公男：廃棄物の処理・再利用に関する行政監察結果, 生活と環境, Vol.32, No.9., 1987, p.35~。

収集：処理：処分=6：3：1, となる(表7.1, 表7.2)。

1. 収集コスト

①影響要因

ごみを処理するために要する費用の約60%を占める収集コスト。その大半が人件費になります(表7.3, 7.4)。

このコストを低減化するための対策として, 「収集作

表7.3 収集運搬経費の内訳

(単位:円/トン)

費用項目	収集運搬部門	問 接 部 門				合 計	
	直援部門	車 両	事 務 所	車 庫	作業員詰所		PR経費
人件費	給与・福利厚生費	19,580	2,203			2,695	24,478
	賃 金	50					50
物 件 費	燃 料 費	329	9		23		361
	修繕・点検整備費	229	5	46	73	5	358
	消耗品・備品費	132	9	23	10	28	202
	保 險 料	69					69
	税	46					46
費	光 熱 水 費		14	100	45	9	168
	通 信 運 搬 費		9				9
	印 刷 費					9	9
	報 償 費	142					142
	そ の 他	27				14	41
減価償却費	507	9	55	23	5	599	
合 計	21,111	2,258	224	174	2,765	26,532	

☞杉山涼子：ごみ収集費用に影響を及ぼす要因の定量的評価, 都市清掃, 第38巻, 第149号, 1985, p.53~。

業の委託化」、「大型車の導入」、「中継輸送の導入」等が試みられています。

収集作業の75%が人件費

表7.3は、A市の昭和58年度の実績をもとにしたもので、収集運搬経費2万7千円/tのうち、収集車両と収集職員にかかる直接経費は2万1千円/t。この9割以上が人件費で占められている。

人件費以外では、減価償却費2%、燃料費2%、修繕・点検整備費1%となっている。

なお、収集運搬費には、その他事務所、車庫、作業員詰所、PR経費等の間接経費があるので、収集運搬費全体からみた直接人件費は75%程度となる。

収集人員との相関性

表7.4は、収集運搬経費に係わる変数相互の相関を示したもので、人口1人当たりの作業人員数、人口1人当

表7.5 収集運搬方式の改善検討状況

改善方法	回答比率
収集作業の委託化	49.0%
大型収集車の導入	24.8
中継輸送方式の導入	7.3
大型コンテナ収集方式の導入	4.1
真空パイプ輸送方式の導入	1.6
その他	23.2

・複数回答のため、合計が100%を超える
 □厚生省、廃棄物の車両収集システム適正化調査

りの車両台数が最も相関が高い。つまり、収集運搬コストは、収集作業人員との相関が最も高いわけだ。

また、収集コストの改善対策の主流は「委託化」の方向にあるようだ(表7.5)。

②委託化

収集業務の委託化が年々増加の傾向をみせています。特に委託収集量については、昭和56年度以降、直営収集分を追い越し、その後も急増しています(図7.1)。

中間処理施設の委託化も

表7.6は最近5年間の中間処理施設の委託化率をまとめたものである。5年間の平均は焼却施設で47%、粗大ごみ処理施設で34%。年々増加の傾向をみせている。

表7.7 収集運搬コスト

区分	55年度	59年度
市収集量(千t)(A)	10	12
直営	10	6
委託	-	6
収集運搬費(千円)(B)	108,473	114,320
直営	108,473	75,920
委託	-	38,400
収集運搬コスト(円)(B/A)	10,847	9,527
直営	10,847	12,653
委託	-	6,400

□津下公男：廃棄物の処理・再利用に関する行政監察結果、生活と環境、Vol. 32, No.9, 1987, p35-。

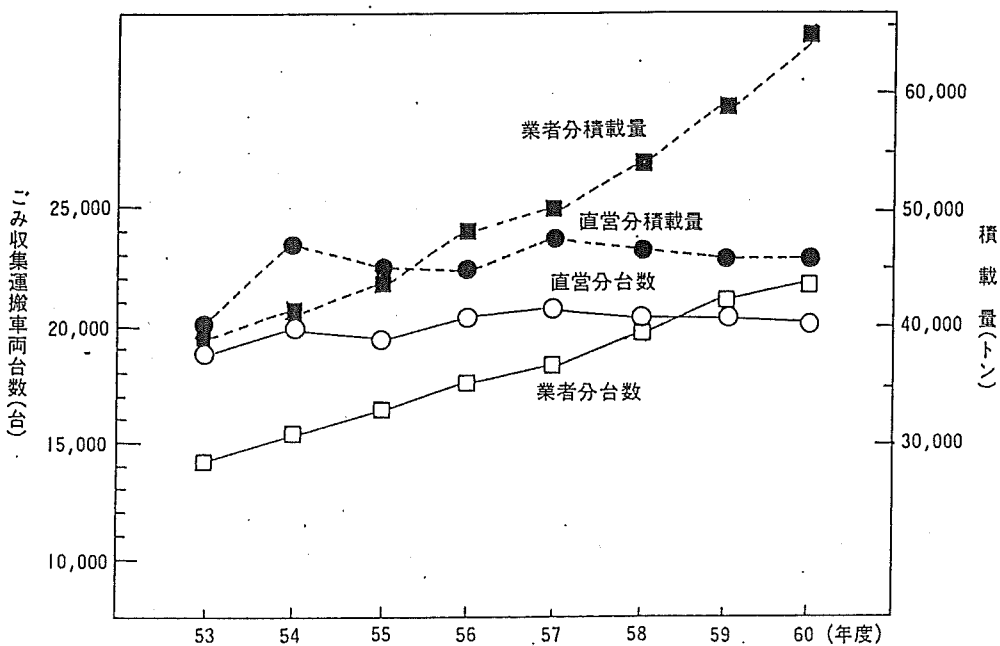


図7.1 ごみ収集運搬車両の台数及び積載量の推移

表7.6 最近5年間の委託実績 (全連および准連)

		昭57 1-12	58	59	60	61	62 1-9	計
新設物件数 (カ所)	焼却	44	30	42	36	24	10	186
	粗大	33	22	29	20	4	—	87
委託数 (カ所)	焼却	12	15	19	19	14	8	84
	粗大	11	7	12	5	2	—	37
委託率 (%)	焼却	29.5	50.0	45.2	52.8	58.3	80.0	46.8
	粗大	33.3	31.8	41.4	25.0	50.0	—	34.3

☞増大する民間への運転委託, 環境施設, No.36, 1989, p.32.

直営・委託のコスト比較

表7.7は, 収集形態を「直営方式」から「直営・委託併用方式」に変更した自治体の事例であるが, 収集運搬コストが10,847円/tから9,527円/tに低くなっている。また, 直営, 委託別にみると, 委託コストは直営コストの約半分である。

図7.2は, 直営・委託比率と収集コストの関係を示したものである。個々にはかなりバラツキが大きいが, 全体的にみると委託が低く, 直営が高いという傾向が認められる。

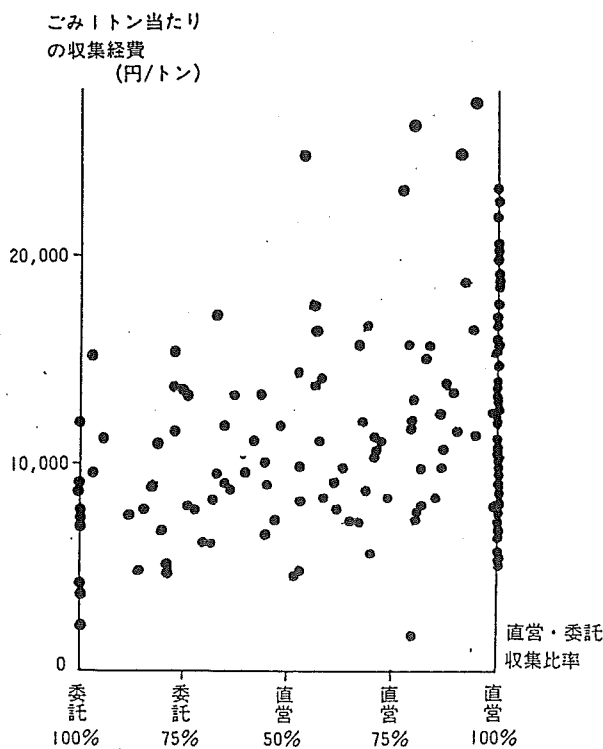


図7.2 直営・委託収集量と経費

車付き定員の差

直営は運転者1人, 作業員2人という組合せが圧倒的に多いのに対し, 委託は運転者1人, 作業員1人という組合せも多い。

委託コストが小さいのは, このように車付き定員の差, 給料・退職金の差, 年齢構成の違い等の要因による。

とくに委託コストが少ない原因の一つは車付き定員の差も大きいようだ(図7.3)。

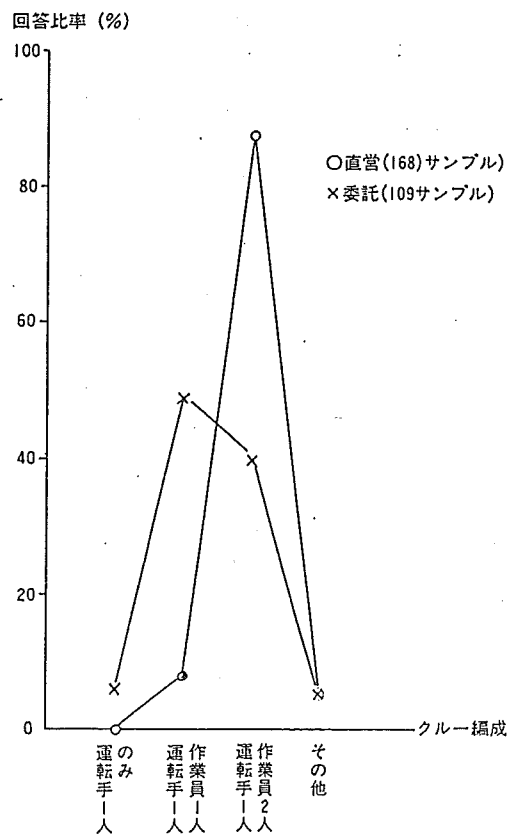


図7.3 可燃ごみ収集用中型特殊車の車付き定員

表7.8 コンパクターコンテナ方式を採用している中継施設

施設名	設置主体	完成度	規模(t/日)	施行メーカー
沢ごみ中継場	城南衛生管理組合	55	50	新明和工業
武蔵野市不燃廃棄物中継施設	武蔵野市	56	20	新明和工業
北清掃工場中継施設	京都市	56	480	三菱重工業
富山地区広域圏事務組合中継基地	富山地区広域圏事務組合	57	60	新明和工業
天白中継所	名古屋市	58	270	三菱重工業
磯子ごみ中継施設(Part 1)	横浜市	59	250	新明和工業
板橋清掃事務所・三園中継所	東京都	59	100	富士車両
みなみリレーセンター	町田市	60	100	新明和工業
豊橋市東部中継施設	豊橋市	61	150 (最高200)	富士車両
磯子ごみ中継施設(Part 2)	横浜市	61	250	新明和工業
砧清掃事務所希望丘中継所	京都市	62	150	三菱重工業
戸塚ごみ中継施設	横浜市	62	200	三菱重工業
建設予定地				
東品川清掃作業所	東京都		500	新明和工業

環境公害新聞 昭. 63. 2。

表7.10 処理能力の対処理実績比別の市町村数

(単位：市町村，%)

都市規模別区分	炉型式別区分	処理能力の対処理実績比別						昭和59年度 中途稼働	計
		1.5以下	1.6～ 2.0	2.1～ 2.5	2.6～ 2.9	3.0以上	小計		
指定都市	a 連続燃焼式のみ	4(80.0)	1(20.0)				5(100)		5
	b 連続燃焼式及び バッチ燃焼式	2(100)					2(100)		2
	c バッチ燃焼式のみ								
	小計	6(85.7)	1(14.3)				7(100)		7
人口30万人以上	a 連続燃焼式のみ	1(16.7)	3(50.0)	2(33.3)			6(100)		6
	b 連続燃焼式及び バッチ燃焼式	1(50.0)	1(50.0)				2(100)		2
	c バッチ燃焼式のみ								
	小計	2(25.0)	4(50.0)	2(25.0)			8(100)		8
人口10万人以上 30万人未満	a 連続燃焼式のみ	2(20.0)	4(40.0)	1(10.0)	2(20.0)	1(10.0)	10(100)	1	11
	b 連続燃焼式及び バッチ燃焼式					1(100)	1(100)		1
	c バッチ燃焼式のみ		1(100)				1(100)		1
	小計	2(16.7)	5(41.7)	1(8.3)	2(16.7)	2(16.7)	12(100)	1	13
人口10万人未満	a 連続燃焼式のみ			1(33.3)		2(66.7)	3(100)		3
	b 連続燃焼式及び バッチ燃焼式								
	c バッチ燃焼式のみ	6(50.0)	5(41.7)			1(8.3)	12(100)		12
	小計	6(50.0)	5(41.7)	1(8.3)		3(25.0)	12(100)		15
計	a 連続燃焼式のみ	7(29.2)	8(33.3)	4(16.7)	2(8.3)	3(12.5)	24(100)	1	25
	b 連続燃焼式及び バッチ燃焼式	3(60.0)	1(20.0)			1(20.0)	5(100)		5
	c バッチ燃焼式のみ	6(46.2)	6(46.2)			1(7.7)	13(100)		13
	計	16(38.1)	15(35.7)	4(9.5)	2(4.8)	5(11.9)	42(100)	1	43

(注) 1 処理能力の対処理実績比は、原則として昭和59年度処理実績を基に、市町村(一部事務組合を含む)単位で算出しているが、昭和59年度処理実績が判明しなかった4組合については昭和58年度実績を採用した。処理能力は、いずれも公称能力である。

2 昭和59年度中途稼働の施設を有する1市は、検討の対象から除外した。表7.7と同じ。

③中継輸送

収集運搬コストの削減対策として、委託化の他にも中継輸送方式が注目されています(表7.8)。

20km以上に中継基地

運搬距離が20km以上の場合はコスト的に中継輸送が有

表7.9 規模別ごみ処理施設の実勢価格の動向
 □都市と廃棄物, Vol.19, No. 7, 1989, p51.

年度	項目	件数	規模 (t)	契約金額 (千円)	1t当り単価
昭和63年度	100t以上	16	3,595	88,367,000	24,581
	50～99t	13	851	19,711,000	23,162
	49t以下	29	688	18,280,880	26,571
	合計	58	5,134	126,358,880	24,612
	実施計画	64	5,859	補助単価	16,548
昭和62年度	100t以上	17	4,048	90,399,650	22,332
	50～99t	12	900	19,064,800	21,183
	49t以下	25	462	9,872,480	21,369
	合計	54	5,410	119,336,930	22,059
	実施計画	62	6,954	補助単価	16,320
昭和61年度	100t以上	16	4,053	113,897,800	28,102
	50～99t	9	587	11,311,300	19,270
	49t以下	16	380	7,900,500	20,791
	合計	41	5,020	133,109,600	26,516
	実施計画	45	5,947	補助単価	15,906
昭和60年度	100t以上	20	4,766	92,118,950	19,328
	50～99t	7	457	7,944,210	17,383
	49t以下	16	407	7,977,120	19,600
	合計	43	5,630	108,040,280	19,190
	実施計画	45	5,947	補助単価	15,594
昭和59年度	100t以上	13	2,205	42,348,250	19,206
	50～99t	11	855	15,353,300	17,957
	49t以下	21	462	9,638,750	20,863
	合計	46	3,522	67,340,300	19,120
	実施計画	49	3,578	補助単価	15,303
昭和58年度	100t以上	20	4,310	78,064,000	18,112
	50～99t	7	440	7,325,600	16,649
	49t以下	15	356	6,670,260	18,737
	合計	42	5,106	92,059,860	18,030
	実施計画	47	5,886	補助単価	15,032
昭和57年度	100t以上	17	4,540	83,571,500	18,408
	50～99t	10	670	12,830,900	19,151
	49t以下	17	279	5,323,075	19,079
	合計	44	5,489	101,725,475	18,533
	実施計画	76	7,715.5	補助単価	14,868
昭和56年度	100t以上	14	3,260	64,200,000	19,693
	50～99t	9	625	9,682,000	15,491
	49t以下	11	180.5	2,510,000	13,906
	合計	34	4,065.5	76,392,000	18,790
	実施計画	71	7,506.5	補助単価	14,026
昭和55年度	100t以上	19	5,320	66,762,580	12,549
	50～99t	13	794	10,210,198	12,859
	49t以下	10	221	3,251,510	14,713
	合計	42	6,335	80,224,288	12,664
	実施計画	78	9,765	補助単価	12,751
昭和54年度	100t以上	9	2,260	30,131,500	13,333
	50～99t	9	586	6,580,320	11,229
	49t以下	9	137	1,781,490	13,004
	合計	27	2,983	38,493,310	12,904
	実施計画	77	7,457	補助単価	11,677

(注) ① 防衛施設庁分は統計から除いた。
 ② データは契約金額が異常で工事内容検討の要と思われるもの、土木・造成工事分離のもの等は除くか、もしくは加算した。

利であるといわれている。

中継輸送はこのような収集コストの低減化と共に、処理施設の広域化が可能になることにより、余熱利用の多様化、設備内容の高度化等の効果が期待できる。未来に希望を感じさせる方式である(表7.8)。

2. 処理コスト

処理施設に要する費用としては「施設の建設費・修理費」、「電気料等の維持費」、「人件費」があげられます。ここでは、各々の現状・課題に関するデータを眺めてみることにします。

①建設費

処理施設の建設に要する費用は、物価高に加えて、施設・設備の高度化が進み、年々増加の一途をたどっています。

また、補助単価と実勢価格の差(表7.9)も、自治体にとっては深刻な状態になってきています。

このような建設費の高騰化に対する歯止め策として、施設規模の過大化の抑制(表7.10)、設備内容の安易な高度化への疑問が叫ばれていますが、近年のごみ量・質の予測しがたい程の変動、あるいは住民ニーズの多様化等を考慮すれば、難しい面があるかもしれません。

過大気味?な施設規模

表7.10は総務庁の行政監察による結果で、施設整備規

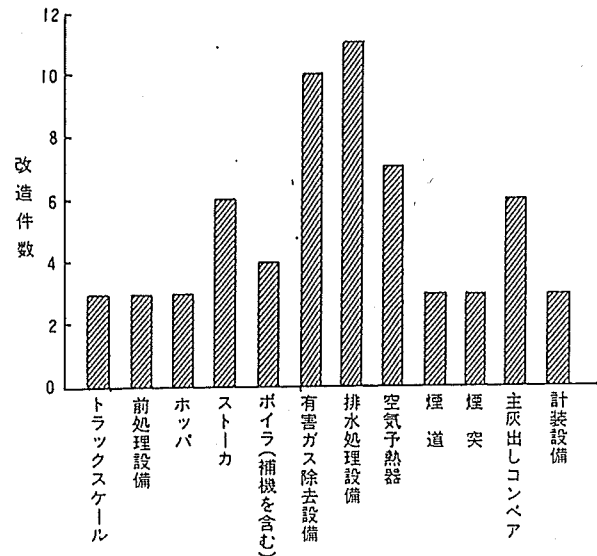
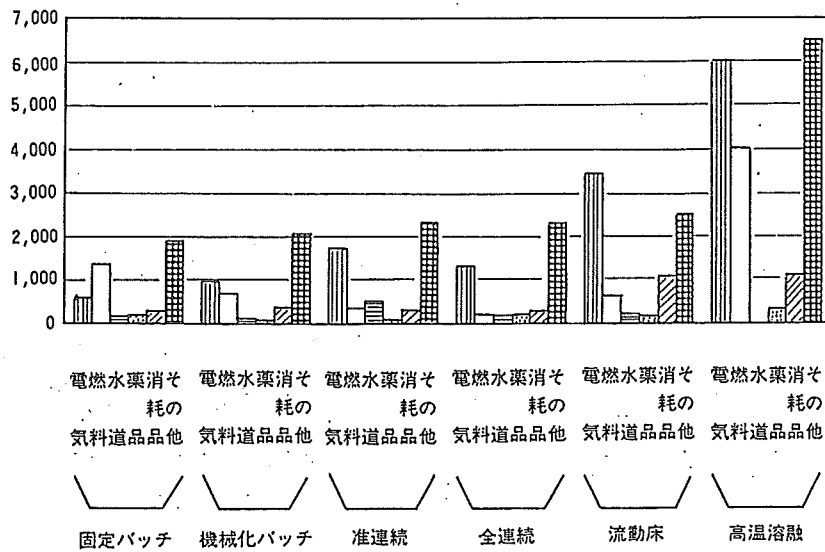


図7.4 改造箇所別実施件数(3件以上)



ごみ・し尿処理方法の変遷と処理経費，都市清掃，第39巻，第155号，1986，p 5。

図7.8 ごみ焼却施設維持管理経費内訳(円/トン)

ニーズの多様化・高度化，ごみ質・量の変化等があげられます(図7.7)。

これらを含めた修理費の推移の現状を図7.4～図7.6に示すこととします。

15年目で建設費と同額に

図7.5は，厚生省が全国の20か所の施設を対象に補修費の推移を調査したもので，これによると15年目で建設費(機械工事)と同額の補修費用を要し，改造工事費も含めると12～13年目で同額になるとされている。

図7.6は，三重県における同様の調査結果であるが，上記調査と類似した結果が得られている。

施設改造の3要素

施設の大規模な改造を行なうインパクトになるのは「施設・設備の老朽化に伴う機能の低下」，「高カロリー化，有害物の増加等のごみ質の変化」，「省エネルギー，法規制の強化，作業環境の改善等に係わる技術革新」等があげられる(図7.7)。

施設立地の困難性を考慮すれば，このような基幹設備の改造工事は今後ますます多くなるものと思われる。

③維持費

ほんの15年程前までは，技術管理者が一堂に会することがあると，必ずといっていいほど，重油量低減化に関

表7.11 炉型式別運転実績

炉型式	項目	処理率 (%)	稼働日数 (日/月)	灰量 (t/ごみt)	重油使用量 (ℓ/ごみt)	電気使用量 (kWh/ごみt)	用水量 (m ³ /ごみt)
固定バッチ		79.3 (19)	22.2 (19)	0.15 (17)	5.8 (16)	4.7 (16)	1.46 (9)
機械化バッチ		72.6 (201)	23.1 (197)	0.17 (163)	12.0 (185)	21.3 (175)	1.92 (96)
准連続		59.6 (20)	19.9 (20)	0.15 (18)	7.4 (16)	52.9 (19)	1.66 (15)
全連続		61.7 (86)	24.0 (83)	0.17 (92)	4.5 (90)	54.8 (91)	2.28 (67)

()内はデータ数

(単位：%)

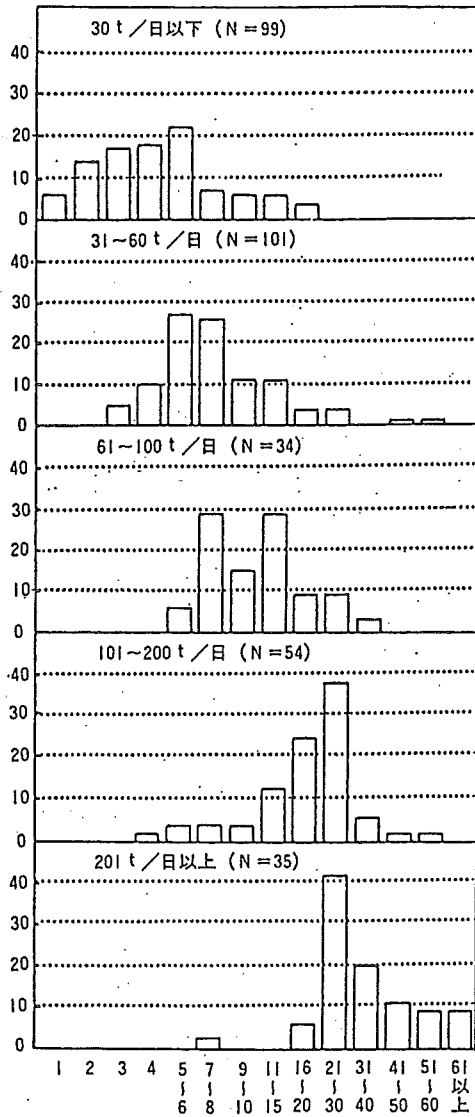


図7.9 作業人員

する手柄話が聞かれたものです。

曰く、「廃材の有効利用」、「ピットでのごみ貯留方法」、「空気の配分方法」、「ごみ送り速度の工夫」、「収集袋の工夫」等など、実に様々でした。

ところが最近、ほとんどそういう話題が聞かれなくなりました。維持費の中の重油料金の占める割合が極端に少なくなったからです。

現在は、むしろ電気料金の低減化に関する事例報告が待たれています。

重油代から電気代へ

維持費低減化の標的は電気量に重点が置きかえられてきた。

電気量は1,000~2,000円/ごみt、重油量は数百円/ごみt。燃焼設備が高度化し、ごみ質が高カロリー化している近年の傾向を考慮すれば、今後はますます差が広がることだろう(図7.8, 表7.11)。

図7.9は全国の焼却施設の運転人員を集計したものである。各自治体の方針によってかなりの相違がみられる。



図表でわかり易く読む 新ごみ処理ばなし

《《《 図表中心でみた〈ごみ処理〉の全貌 》》》

〈第Ⅵ回〉
～最終回～

大澤 正明*

第8章 開発の進展による埋立 処分地の確保難

埋立処分地のことを考えると、せっかくの酔いも醒めてしまうという面があります。未来が見えてこないのです。

大地に廃棄物を埋立てるといふ行為はどうあがいても自然を破壊することには変わりはありません。そして、狭い国土の日本、埋立てが可能な大地は年々減少してい

* 財団法人日本環境衛生センター西日本支局環境工学部2課係長、技術士(衛生工学部門)

きます。

しかし、現在のところ、どんな処理方式を採用しても最終的には埋立処分に頼らざるを得ないという現実があります。

1. 埋立処分地数の推移

昭和62年度における最終処分場数は2,395か所。うち山間埋立は68.3%を占めています。海面埋立は、施設数では全体の1.5%弱にしか過ぎませんが、規模は大きいものが多く、面積では2割強を占めています。

表8.1 ごみ埋立処分地の状況(全国)

年 度	埋 立 処 分 地 数					面 積 (千㎡)	全体容量 (千㎡)	残余容量 (千㎡)
	山 間	海 面	水 面	平 地	計			
53	1,707	39	59	872	2,677	51,946	392,565	239,191
54	1,583	39	54	799	2,475	46,625	425,761	214,168
55	1,600	36	50	796	2,482	52,086	356,109	191,945
56	1,619	40	48	779	2,486	53,581	403,156	181,578
57	1,612	36	46	778	2,472	53,929	377,583	175,975
58	1,638	34	41	766	2,479	55,094	382,728	170,795
59	1,633	37	38	731	2,439	56,246	403,062	174,216
60	1,630	38	42	721	2,431	60,929	410,096	195,660
61	1,629	36	39	707	2,411	55,698	429,895	197,048
62	1,637	31	35	692	2,395	53,109	423,858	195,108

厚生省：日本の廃棄物処理'90

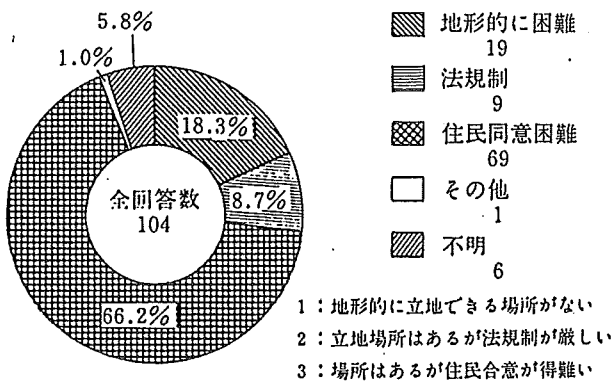


図8.1 確保し難い理由

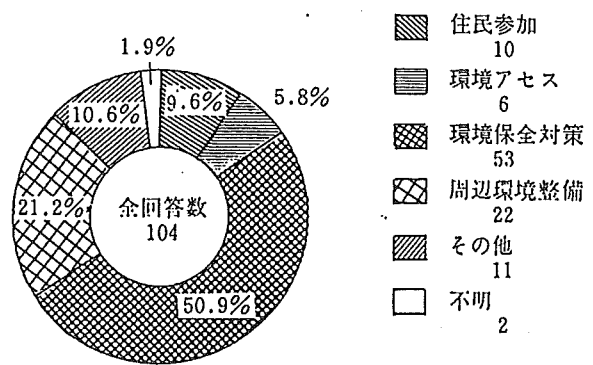


図8.2 住民合意取得の手段

残余容量は53年以降減少の傾向を示し、今後も一時的な増加はあるにしても減少傾向が続くものと予測されています。

過ぎないという。

確保し難い理由としては「住民同意が困難」が圧倒的に多く、次いで「地形的に困難」があげられている(図8.1)。

住民合意取得の手段としては「環境保全対策」が最も多く、次いで「周辺環境整備」、「住民参加」の順になっている。これは、焼却施設建設に対する住民の意向とよく似た傾向を示している(図8.2, 図8.3)。

2. 課題

①立地難

住民同意が難しい

厚生省が昭和59年に全国115か所の自治体を対象に実施した調査によると、大部分が最終処分場の「確保が難しい」と回答し、「確保し易い」としているのに5%に

最後の切札“フェニックス計画”

フェニックス計画は大都市圏における最終処分場の確保難に対処するために、複数の地方公共団体が共同で最終処分場を海面に整備するもので、厚生省と港湾行政を

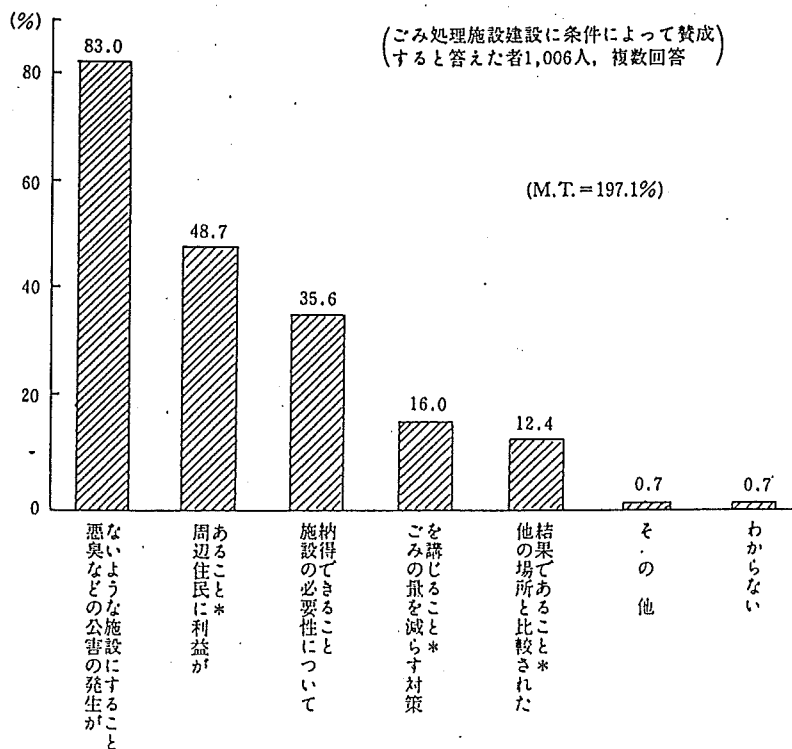


図8.3 ごみ処理施設建設への賛成条件

表8.2 フェニックス計画の概要

	近畿圏	首都圏 (基本構想)
①事業主体	「大阪湾広域臨海環境整備センター」(昭和57年3月設立)	「東京湾広域臨海環境整備センター」 〔仮称〕(未設立)
②廃棄物の広域処理の概要	<ul style="list-style-type: none"> 海面処分場の規模 対象区域 埋立廃棄物量 廃棄物受入期間 建設工事費 	<ul style="list-style-type: none"> 全体で500～600ha 約100市町村 (東京都, 神奈川県, 千葉県及び埼玉県のうち東京都心からおおむね40kmの範囲内の地域) 約1億1,000万m³ おおむね平成8年度～約10年間 約2,800億円 (うち最終処分場関係800億円)
③現状	尼崎沖処分場等の建設工事を進めている。	国が62年4月に作成した基本構想をもとにその具体化に向けて検討されている。

厚生白書(昭和63年度版), p.289。

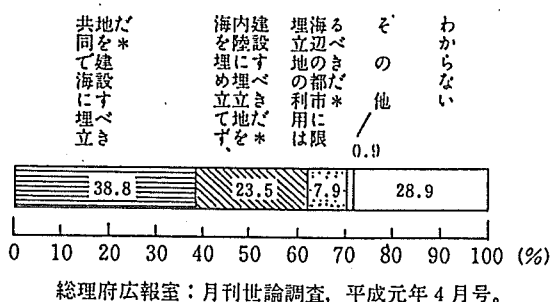


図8.4 海の埋立てに対する意見

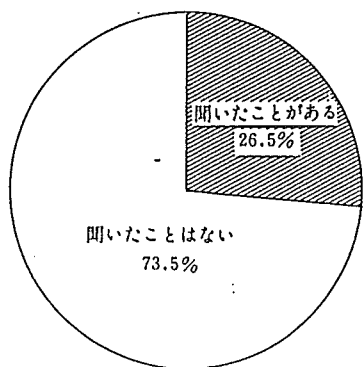
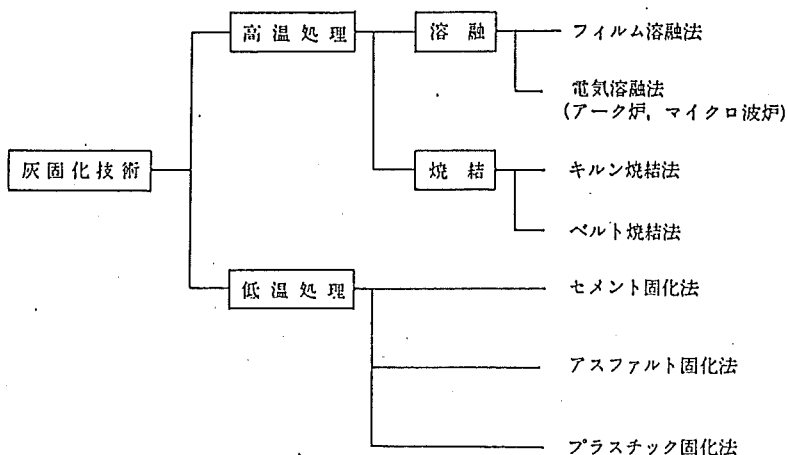


図8.5 「フェニックス計画」の周知度

所管する運輸省によって提唱された。

その概要は表8.2に示すとおりである。また、フェニックス計画に対する一般市民の意識を図8.4～8.5に示した。

なお、「フェニックス」という名にはエジプト神話の不死鳥と亜熱帯の観葉樹の二つの意味があり、廃棄物の埋立地が立派な土地として再生し、そこに緑の植物を成育させ、新しい生活環境を創造するという由来に由来しているのだそうである。



※ 焼却灰の溶融固化技術の動向，生活と環境，Vol.33, No.4, 1988 (図8.7～8.9まで同じ)。

図8.6 灰固化技術

表8.3 最終処分場の構造基準

構 造 ・ 設 備 等	一般廃棄物の最終処分場	産業廃棄物の最終処分場		
		遮断型	管理型	安定型
1. 埋立地の周囲に、人の立ち入りを防止するための囲い	○	○	○	○
2. 廃棄物の最終処分場であることを表示する立札その他の設備	○	○	○	○
3. 地盤の滑りを防止するための地滑り防止工(必要な場合)	○	○	○	○
4. 最終処分場に設けられる設備の沈下を防止するための沈下防止工(必要な場合)	○	○	○	○
5. 廃棄物の流出を防止するための擁壁、えん堤その他の設備	○		○	○
6. 廃棄物の保有水および雨水等(保有水等)の埋立地からの浸出を防止することのできる遮水工*	○		○	
7. 保有水等を有効に集めることのできる管渠その他の集水設備*	○		○	
8. 7の設備で集水された保有水等を排水基準を定める総理府令第1条に規定する排水基準に適合させることのできる浸出液処理設備*	○		○	
9. 地表水の埋立地への流入を防止することのできる開渠その他の設備	○	○	○	
10. 外周仕切設備(一軸圧縮強度250kg/cm ² 以上、厚さ15cm以上のコンクリート製またはこれと同等以上の遮断の効力を有するもの)		○		
11. 内部仕切設備(一軸圧縮強度250kg/cm ² 以上、厚さ10cm以上のコンクリート製またはこれと同等以上の遮断の効力を有するもの)		○		

(注) *については、公共の水域および地下水の汚染を防止するために必要な措置(水質汚染防止措置)を講じた廃棄物のみを埋め立てる埋立地には適用されない
 小野川和延：廃棄物最終処分場跡地とその情報管理，PPM，1988年3月，p.61

はたしてフェニックス計画は埋立地確保難対策の切札になりうるだろうか。

②環境保全

最終処分場が認知されにくいのは、後に述べるように跡地の利用方法がまだ確立されていないことと共に、浸出液・発生ガス等の環境への悪影響が懸念されているからでしょう。

これら環境保全対策としては、集排水設備、浸出液処

理設備、ガス抜き設備等いわゆる除去対策が主体ですが、なにしろ相手は広大な大地のこと、大雨になったら、地崩れがおきたら、大地震でゴムシートが破れたら、と不安は尽きません(表8.3)。

この分野もやはり除去対策から発生源対策へと関心が移りつつあるようですが、当面この発生源対策の主役は溶融固化技術になることとされます(図8.6~8.7)。

埋立物の無害化

埋立物中の重金属等の溶出防止対策を目的とした固化

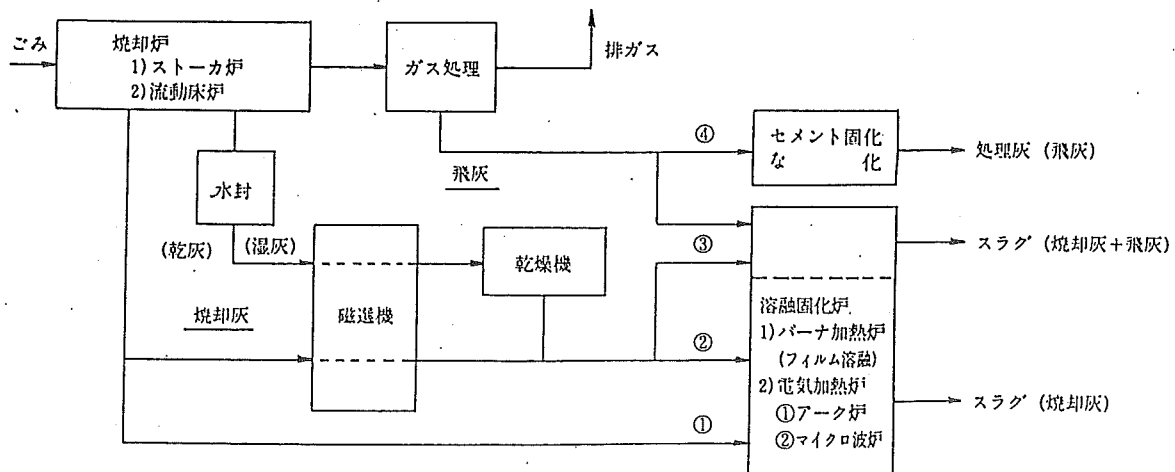


図8.7 溶融固化システム概念図

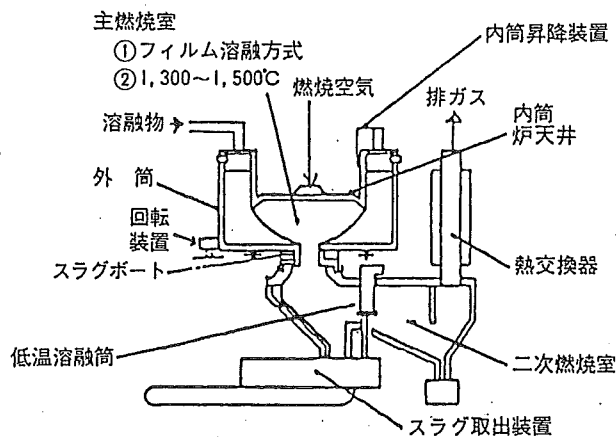


図8.8 溶融炉構造(フィルム溶融炉)

技術は、従来は主に飛灰を対象とするセメント固化・アスファルト固化等の低温処理が試みられてきたが、焼却灰全体には適用しにくいこと、減容効果が得られないこと等の理由から、高温処理技術とりわけ溶融処理が近年注目されている。

溶融固化は、パーナー溶融炉(図8.8)と電気溶融炉(図8.9)が開発されているが、重金属等の溶出がほとんど認められないこと、ある程度の減溶化が可能なこと等の利点がある反面、飛灰の処理に難点があること、燃料費・修理費等のコストが高いこと、生成品(スラグ)の再生利用の方法が確立されていないこと等の課題が残されている。

しかし、いずれにしろ、埋立物の無害化法の切札的存在としてのこの溶融固化は今後もっとも注目されているといえる。

③跡地利用

山間あるいは海面の利用価値の少ない空間を平地にすることによって、農地・公園・建築物の敷地として人々の利用に資するという事は、結局は環境を破壊する結

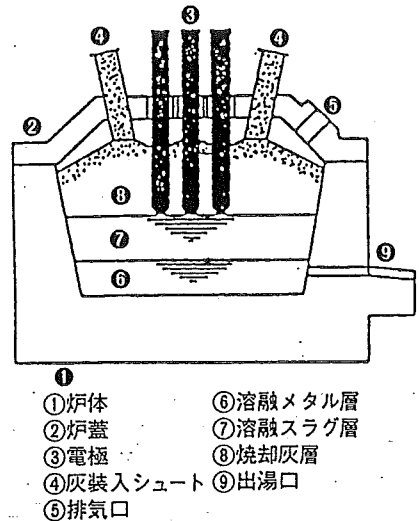


図8.9 灰溶融炉の断面図(電気炉)

果になるにしても、居住空間の狭いわが国では“光”となり得る面はあります。

しかしながら、現在は、一部では積極的な利用が図られているケースはあるものの、全体的には跡地の高度な利用は行なわれていないようです(表8.4)。

これは、跡地利用を意図した廃棄物の処理計画が策定されていなかったことや、跡地の地盤特性を懸念する意見が多かったからです。従って、今後は搬入廃棄物の質とその廃棄物の性状に適合した埋立工法の検討、ならびに都市計画決定法に対応する制度面での検討が必要になります。

(注)——一部は、「最終処分場跡地の環境・地盤特性と跡地利用の課題、都市清掃、Vol.41, No.167」から引用。

なお、制度面の課題とは、「都市計画決定されるものは、その施設の供用開始の時期も計画段階に同時に決定されなければならないが、廃棄物の最終処分場は可能な限り延命化しなければならず、その閉鎖時期が決定できない性格のものであり、本質的に都市計画の決定対象事項として馴染まない面がある」ことによる。

表8.4 規模別跡地利用状況(厚生省資料)

面積	利用せず	土地利用区分							計
		宅地	農地	公園	道路	山林	工場用地	公共用地等	
1千㎡未満	43(40.2)	5(7.8)	41(64.0)	3(4.7)	2(3.1)	6(9.4)	3(4.7)	4(6.3)	107
1千㎡～3千㎡	50(33.8)	9(9.2)	44(44.9)	14(14.3)	5(5.1)	14(14.3)	5(5.1)	7(7.1)	148
3千㎡～1万㎡	51(28.2)	7(5.4)	64(49.2)	9(6.9)	4(3.1)	11(8.5)	6(4.6)	29(22.3)	181
1万㎡～10万㎡	62(32.0)	2(1.5)	41(31.0)	32(24.2)	3(2.3)	3(2.3)	5(3.8)	46(34.8)	194
10万㎡以上	11(40.7)	0(0)	3(18.8)	7(43.8)	1(6.3)	0(0)	1(6.3)	4(25.0)	27
計	217(33.0)	23(5.2)	193(43.9)	65(14.8)	15(3.4)	34(7.7)	20(4.5)	90(20.5)	657

()内は%。ただし利用せず以外の割合は利用しているものに占める百分率。

※花嶋正孝：最終処分場跡地の環境・地盤特性と跡地利用の課題、都市清掃、第41巻、第167号、p13～、1988。

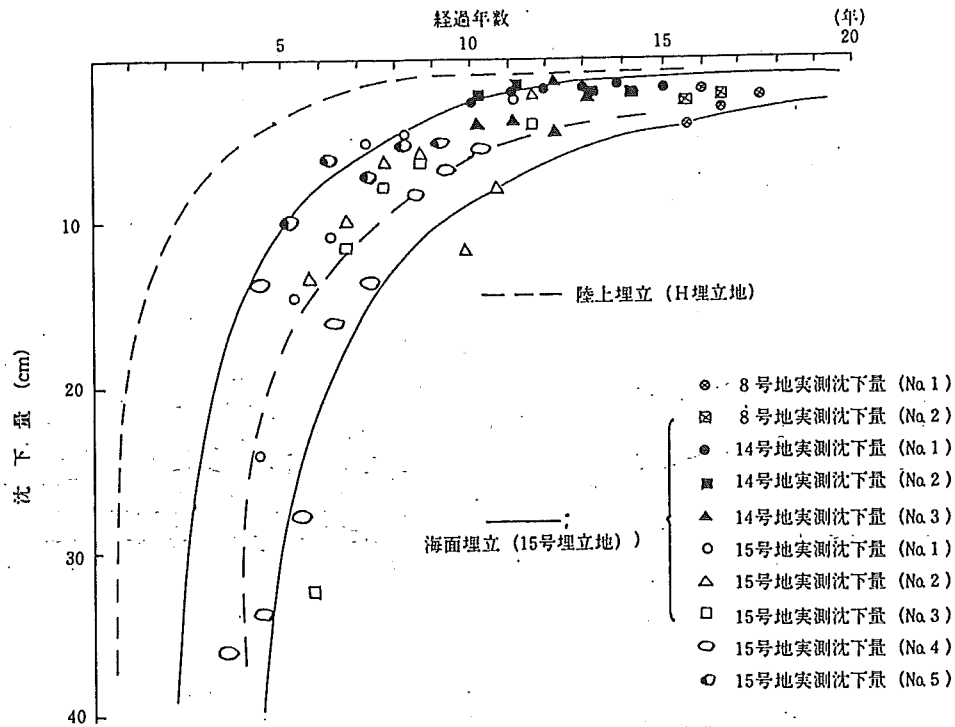


図8.10 ごみ層10m当たりの沈下量の経時変化

33%の跡地が放置

表8.4は厚生省が昭和59年度に全国の一般廃棄物処分場の跡地(昭和59年度よりさかのぼって概ね10年以内に埋立が終了しているもの)657か所を対象に調査したものである。

跡地の利用方法は全体では農地が多いが、中小規模では宅地が、大規模では公園や公共用地としての利用が多くなっている。跡地の33%が利用されないままに放置されている。

地盤安定10~15年がメド

図8.10は沈下量の推移を示したものであるが、陸上埋立地で約7年、海面埋立地で約10年で沈下量は一定値(約2cm~4cm)を示すようになる。

図8.11は海面埋立地のガス発生量の推移を示したものであるが、メタン濃度が埋立初期から10年目までは約50%であったものが、20年後には数%になっている。また、他の陸上埋立地では埋立後15年目にガス発生量が非常に微量になったという結果が得られているという。

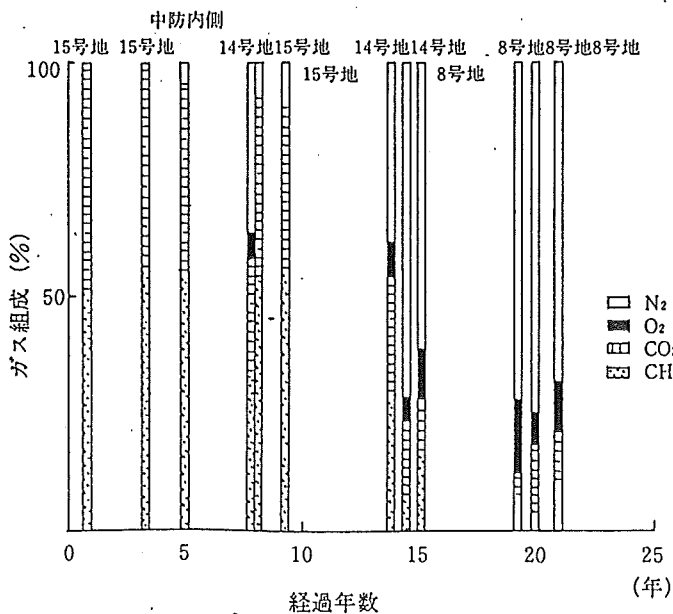


図8.11 埋立地のガス組成(東京湾埋立地)

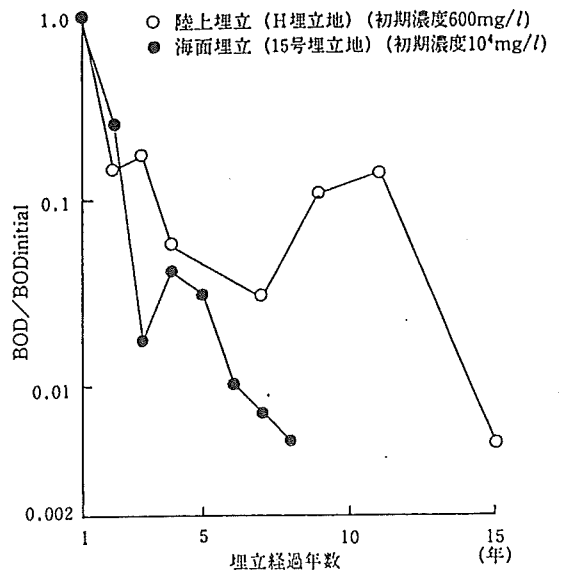


図8.12 BODの経時変化

表9.1 ごみ問題に関する主な参考文献

新聞	The Waste Management	(株)環境産業新聞社	☎03(437)0087	14,400円/年
	環境公害新聞	(株)環境公害新聞社	☎03(359)5371	21,000円/年
月刊誌	都市と廃棄物	(株)環境産業新聞社	☎03(437)0087	月刊1,300円/冊
	生活と環境	(財)日本環境衛生センター	☎044(288)4896	月刊 935円/冊
	月刊廃棄物	(株)日報	☎03(262)3461	月刊1,300円/冊
	都市清掃	(社)全国都市清掃会議	☎03(251)4068	隔月1,500円/冊
	環境施設	工業出版社	☎03(265)3634	季刊2,000円/冊
	環境技術	環境技術研究協会	☎06(357)7611	月刊1,100円/冊
	クリーンジャパン	(財)クリーン・ジャパン・センター	☎03(432)6301	—————
	環境と産業	通産資料調査会	☎03(230)0481	月刊1,150円/冊
	公害と対策	公害対策技術同友会	☎03(404)5714	月刊1,133円/冊
	くらしの木	日本リサイクル運動市民の会	☎03(258)6000	月刊 400円/冊
単行本	廃棄物処理施設整備実務必携	(社)全国都市清掃会議	☎03(251)4086	6,000円
	ごみ処理施設構造指針解説	同 上		16,000円
	廃棄物最終処分場指針解説	同 上		12,360円
	発注仕様書作成の手引	同 上		3,300円
	ごみ焼却施設環境アセスメントマニュアル	同 上		7,000円
	廃棄物処理事業実態調査統計資料(一般廃棄物)	同 上		10,000円
	廃棄物処理事業における事故防止マニュアル	同 上		2,000円
	廃棄物処理施設データブック	(株)環境産業新聞社	☎03(437)0087	10,815円
	廃棄物年鑑	同 上		16,840円
	廃棄物処理法の解説	(財)日本環境衛生センター	☎044(288)4896	4,200円
	廃棄物の最終処分場に係る環境影響評価の手引	同 上		2,500円
	廃棄物処理施設保守・点検の手引	同 上		4,500円
	廃棄物分析法	同 上		3,700円
	廃棄物処理法Q & A	同 上		2,200円
	粗大ごみの有効利用マニュアル	(財)クリーン・ジャパン・センター	☎03(432)6301	—————
現代のごみ問題 5巻	中央法規出版(株)	☎03(379)3861	1,600円×5	
講習会	リサイクル・ハンドブック	同 上		5,500円
	都市ごみ処理ガイドブック	(株)理工新社	☎06(265)3634	15,000円
	ごみ焼却炉選定の技術的評価	工業出版社	☎03(265)3634	15,000円
	清掃工場の運営と管理	同 上		20,000円
	流動床式ごみ焼却炉設計の実務	同 上		18,000円
	環境にやさしい暮らしの工夫	大蔵省印刷局		1,550円
	全国環境衛生大会	(財)日本環境衛生センター	☎044(288)4896	毎年11月頃
	全国都市清掃研究発表会	(社)全国都市清掃会議	☎03(251)4068	毎年2月頃
	廃棄物処理対策全国協議会 全国大会	廃棄物処理対策全国協議会		毎年11月頃
	廃棄物処理施設技術管理者研修会	(財)日本環境衛生センター	☎044(288)4896	毎年10月頃
土木学会学術講演会	(社)土木学会	☎03(355)3441	毎年11月頃	
廃棄物学会研究発表会	廃棄物学会	☎03(769)5099	10月頃	

図8.12は、浸出水のBODの推移を示したものである。陸上埋立地では埋立後10年目に一旦低下したが、難分解性物質の分解の進行により上昇し始めている。CODも同様の傾向がみられ、pHは埋立終了後10~15年後には8前後に落ち着き、窒素類は経時的に大きな減少傾向がみられないという。

(お) (わ) (り) (に)

市民権という言葉をおきながら書き始めた本文ですが、最近の廃棄物処理分野をとりまく情勢の変化には目を見張るものがあります。テレビはひっきりなしにごみ問題の特集するし、環境問題とは縁のない一般誌までが続々とごみキャンペーンを掲載しています。過去の歴史を振り返ってみても、今ほどこの分野が注目を浴びている時はないのではないのでしょうか。

「地道に」という言葉が習い性であった私達にとっては、戸惑いを感じることもしばしばですが、市民権という言葉がやっと現実感を伴って見えて来た今こそ、従来にも増した努力を重ね、この眩し過ぎる光に向かって力強く発言していったものです。

最後に、ごみ問題に係わる主な参考資料(表9.1)を掲げて、本文を終わらせていただくこととします。

【長い間ご愛読いただき有難うございました。】