

## 廃棄物処理処分の諸問題



宮之原 隆

本年2月、ニクソンアメリカ大統領は、「環境汚染防止に関する教書」の冒頭で「今世紀のわれわれは自然の環境をあまりにもむとんちゃくに、あまりにも長い間乱用してきた」とのべている。また3月、東京でひらかれた社会科学者の公害問題国際シンポジウムで、日本でいう公害の諸現象をすべて含めて環境破壊という概念が提唱されてから、われわれに人類の活動による環境変革作用の問題を根本的に考えなおす機会があたえられたように思う。

ここにとりあげる廃棄物は環境と密接な関連のもとに取扱いを考えてゆかなければならないものでありながら、いままで個々の現象にとらわれすぎて対症的な対策に追われ、われわれの生存の基盤そのものへの配慮がたりなかったように思われる。

この稿では、前半において、都市廃棄物処理を都市環境のなかでどのように取扱っていくべきかという構想をのべる。したがって現実味に欠けるきらいがあると思う。後半において、都市廃棄物の一部を取扱っているなかで、現実にはぶつかっている諸問題についてのべてみたい。廃棄物処理に関する認識をあらたにされ、参考になれば幸いである。

### 2———都市と都市廃棄物処理の考え方

都市への物質およびエネルギーの供給は、住民の生活や企業の経済活動にとって必要不可欠のことであり、都市が発展すればこれにともなって都市が必要とする物質、エネルギーの量は増加する。一方、都市における生産、加工、流通、消費などの過程で発生する各種の廃棄物の量も増加し、流

通機構、エネルギー消費機構などの発達、変化により質的にも多様化する。わたくしはこのように都市から発生する各種の廃棄物を総称して都市廃棄物と考えているが、資本の集中化、大規模化、人口の過密化などのいちじるしいわが国の大都市では各種廃棄物の量が急激にぼう大なものとなり、非常に多くの種

類であるため、もはや都市環境のなかでは、これらの廃棄物を円滑に排除したり、処分することが不可能になりつつあり、各種の廃棄物が公害という都市問題の原因となって都市環境を急速に悪化させていると考えられる。

表1はあらゆる都市に共通な供給物である水、食料、燃料と、それぞれの産出物を量的に示したものである。これによればアメリカの100万人仮想都市の住民は1人1日あたり、625ℓの水、2kgの食料と9.5kgの燃料を消費し500ℓの下水と2kgの固形廃棄物<食物のくず、雑多なごみ>と約1kgの大気汚染源物質を産出していることになる。このような供給と産出の関係はこれほど単純でないとしても、都市の活動が存在するかぎり、各種の廃棄物の発生があることを認めないわけにはいかない。

したがって都市廃棄物の排除、回収、処理、処分を円滑にすることは都市機能、都市環境の保全という観点から、都市の健全な発展を進めるうえできわめて重要な課題であると考えられる。

しかしながら、一般に廃棄物の取扱いは、都市行政のなかで、いままでとかくおろそかにされがちな分野であって、都市計画的な面からもつねに軽視される傾向にあって、技術、施策ともに後手にまわることが多かった。

農村のように比較的ひろい自然環境をもった環境

表1—アメリカの人口100万人仮想都市における1日分の供給と産出

供給		産出			
水	625,000 <sup>トン</sup>		下水 (うち120トン固形廃物)	500,000 <sup>トン</sup> 下水処理	
食料	2,000 <sup>トン</sup>		廃物	2,000 <sup>トン</sup> ごみ処理	
石炭	3,000 <sup>トン</sup>	燃料供給 9,500 <sup>トン</sup>	粒子	150 <sup>トン</sup>	大気汚染 源物質 950 <sup>トン</sup>
石油	2,800		亜硫酸ガス	150	
天然ガス	2,700		酸化窒素	100	
自動車用燃料	1,000		炭化水素	100	
			一酸化炭素	450	

<注> 「サイエンティフィック・アメリカン」誌1965年9月、アベル・ウォルマン：都市の新陳代謝、邦訳「都市の科学」紀伊国屋書店から引用整理した。

では、人間の活動によって生じた廃棄物は自然界の作用によって他の物資に変換されていくので、廃棄物が問題になることは特殊の場合をのぞいてすくない。これは環境のもっている物質代謝能力<注1><注2><自浄作用能力>とバランスがとれているからである。ところが都市のように、人口過密で、自然環境がすくなく、かつ物質流動が活発であると、廃棄物が都市環境のもつ物質代謝の受容能力をはるかにこえて産出され、過剰に蓄積される結果、物質循環のバランスがくずれ、都市環境内に種々の混乱、障害をひきおこし、生活環境が破壊され都市の健全な発展が阻害される。すなわち、いままで無限の抱擁力をもっていると信じられた自然界のもつ浄化能力は急速な都市化、過密化により、すさまじいいきおいで進められる摂取と排泄の速度に追いつくことができなくなり、都市環境の悪化現象をきたしているのが、現代わが国の都市の姿ではないだろうか。

そこで、都市廃棄物処理とは、都市環境内で発生した各種の廃棄物を都市環境のもつ物質代謝能の範囲にまで物質変換し、自然界の物質代謝作用にゆだねることによって物質循環の平衡を保ち、都市環境の保全、物質・エネルギー収支の調整などに役立つものであると考えられる。このためには都市環境の物質代謝能に見合う都市規模が形成される必要があることはいうまでもないが、合理

的に物質代謝速度を早めるための処理や量の軽減をはかるための回収や再生利用の促進<物質循環速度の人為的加速>、かならずしも現在の行政区画単位にとられることなく広域的な取扱いをするとか、物質代謝能力の高い空間への排除システムの検討<受容能の空間的拡大>、人口や産業の秩序ある配置計画<過密化調整・防止>、廃棄物量の増加抑制といったことも含めて、都市環境の物質代謝という概念のなかで考えてゆくべきであろう。

### 3———都市廃棄物の種類

都市廃棄物とはさきにのべたように都市から発生する各種<注3>の廃棄物の総称と考えているが、その発生源から分類すれば、生活系廃棄物、産業系廃棄物、その他の廃棄物とがある。

生活系廃棄物とは人間の生活の過程から排出されるもので、ごみ、し尿、下水といったものであり人間1人1日あたり0.5m<sup>3</sup>程度の炭酸ガスと1.5ℓ程度のふん尿を排出しているが、これが1人1日の最少限の環境汚染量であって、さらに生活様式によってことなるが、現在のところ200ℓ程度の廃水、約1kgのごみを排出している。これらが人間1人が生きていくうえでの廃棄物である。

産業系廃棄物は主として生産加工工場などから排出されるガス、廃水、固形廃物であるが、それは事業所の業態、規模などによって、量、質がいちじるしくちがっており、一律に取扱うことが困難である。

その他の廃棄物とは、生活系、産業系のどちらにも分類できないもので、たとえば自動車のエンジン排気ガスのようなものや、それぞれ廃水処理や焼却処理した残渣物も含められる。いままでは都市の生活環境整備が主として生活系廃棄物を対象

にして考えられていたが、最近ではむしろ産業系廃棄物が都市環境の汚染ということに重大なウエイトを占めてきているのでこれに対する行政的な対策が必要となった。

また、都市廃棄物をそれぞれの性状から分類すると、気体廃棄物、液体廃棄物、固形廃棄物とに分類されるが、気体廃棄物は都市の大気汚染につながりをもち、公害問題として対策がたてられており、液体廃棄物は河川の水質汚濁に関連して下水道とか終末処理のように汚水処理の対策がたてられている。固形廃棄物はごみという観念でとらえられていたものであるが、最近の都市における生活系、産業系の固形廃棄物の量の増加と質の多様化はいちじるしく、もはやごみという観念ではかならずしも十分な把握ができなくなってきたのである。固形廃棄物はその性状からみて、液体廃棄物のように高い所から低い所へ流れるというエネルギーもなければ、気体廃棄物のように吸引したり、圧送することも不可能である。他から力を加えないかぎり移動させることができないという特殊性がある。このことは液体、気体のように簡単に拡散しない点で水質汚濁、大気汚染のような環境汚染として問題が顕在化しなかったものと考えられるが、逆にその排除は簡単にゆかない点に問題があり、現在では第3の公害といわれるほどになり、その処理対策の技術面、施策などにいちじるしい遅れが痛感されるのである。

また、汚水処理にしろ空気浄化処理にしろ、本質的には固体と液体、固体と気体の分離操作であって、分離された固形物<固形廃棄物>の最終処分には努力は水や空気の浄化に払う努力に対してきわめてすくないため、汚泥やダストが2次公害をひきおこすようなこともある。最近の東京湾のヘドロ問題などは、この例のもっともいちじるしいものと考えられる。

人間を含めて生物はその個体と接する外的諸条件とかかわりあいをもちつつ生命現象がおこなわれている。この外的諸条件の総和、あるいは合成的結果を環境というが、生物とその環境の間にはつねに物質の循環がおこなわれており、このような物質循環のバランスのうえに成立する生活圏を生態系<ecosystem>という。

よく知られているように、ひとつの環境に生存する生物はたがいに関連しており、動物は食物をその場の植物から摂取し、植物は太陽光線とその地中から動物の排泄物や有機物の分解物、水を栄養源として吸収し、動物の呼吸による炭酸ガスを利用して生育する。このように混然として不完全な閉鎖系ではあるが生態系のなかで物質はつねにサイクリックに移動してバランスがとれている。このバランスがくずれたとき生態系は不安定なものとなる。

生態系というのはもともと生物学の概念であるが地球全体もひとつの生態系であり、都市もまたひとつの生態系であるとみなせるから、都市廃棄物は都市のなかでおこなわれる活動による新陳代謝の産出物として、生態系という総合的な概念のなかでその処理、処分を考えてゆくべきであろう。そのためには、都市への物質、エネルギーの供給、生産活動と廃棄物の排除、処理活動とは表裏一体の関係としてとらえ、廃棄物は有機体を取りまく環境との物質循環システムに合理的にくみこまれるような形で処理処分しなければ都市という生態系はバランスを失ない、都市の破滅につながる。廃棄物の回収や再生利用は資源のサイクルにつながり、廃棄物量の増加を抑制するものとなるからこのような廃棄物処理技術の開発から、各廃棄物処理プラントの合理的な配置計画、それらの有機的な関連づけといった環境計画の要素まで含め総

合的かつ系統的に検討を進めなければならないと考える。

表2に横浜市における最近10年間の都市活動の伸びかたを、人口、製品出荷額や販売額を指標にして示した。これによると市域面積はわずか3%程度しか増加していないにもかかわらず、人口、事業所数は約60%も増加し、出荷額、販売額、貿易額などは物価の変動があったにせよ2.5倍から4倍程度にまで増加している。このように都市活動が活発になり、都市が成長すれば、そこに産出される都市廃棄物もそれに対応して増加しているものと考えられ、いままでのような廃棄物処理対策では、ほぼ一定の市域面積、空間容積<大気も無限のものではなくて、逆転層の出現によって、天井が存在していると考えれば>をもつ都市環境内の物質循環のバランスがくずれることは当然のことである。同様のことは、わが国全体をみても同じで、明治元年の日本の国土は現在とほぼ同じように約37万km<sup>2</sup>で、平地は全面積の1/4程度しかなく、3,000万人が生活をしてきた。ここ100年の間に人口は約3倍になり、GNP第3位の経済国に成長したが、国土面積は明治元年と同じ条件におかれているのである。この人口増や経済成長の大部分が都市に集中していることからみれば、現在

表2—横浜市における10年間の都市活動の伸び

	昭和35年	昭和44年	44年/ 35年比
市域面積 (km <sup>2</sup> )	405.60	417.55	1.029
総人口 (人)	1,375,100	2,143,820	1.559
事業所総数	46,117	73,125	1.585
工業製品出荷額 (百万円)	573,782	1,545,106*	2.693
商業年間販売額 (百万円)	464,710	1,205,900*	2.595
貿易 {輸出 (百万円)	321,966	1,383,940	4.298
{輸入 (百万円)	319,600	983,443	3.077

<注> 「よこはま経済」No. 9 経済局 昭和45年3月31日から引用整理した。

\*は43年の統計値である。

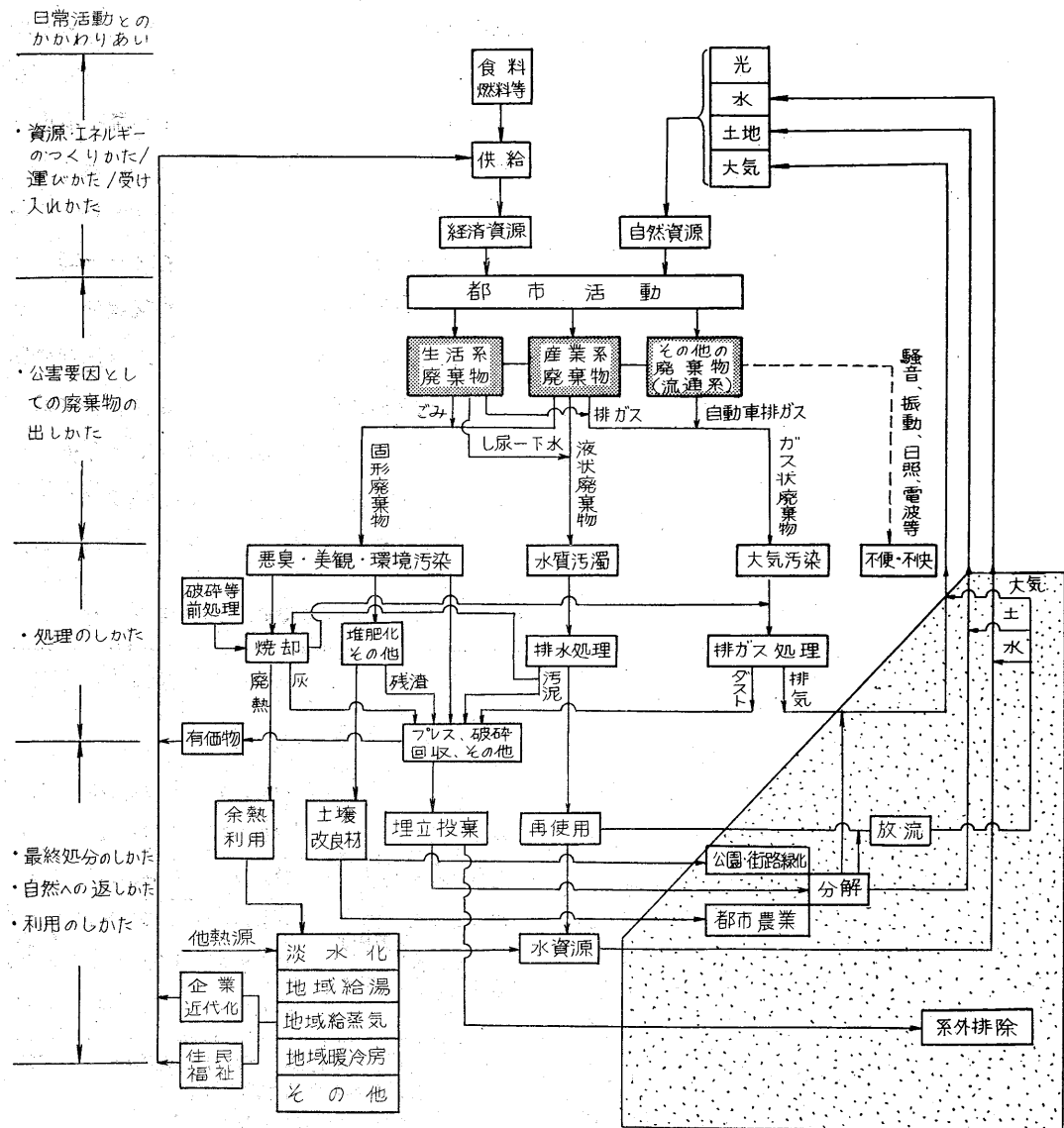
の都市問題は起こるべくして起こったといえるかも知れない。東南アジアやアラビアからもちこまれた石油を重要な資源として生産活動がいとなまれ、その結果生ずる廃棄物はせまいわが国土の一部分に拡散、蓄積されるのであるから、物質循環にアンバランスが生ずるのはあたりまえのことで場合によっては元へもどしてやる必要が生ずるのである。

そこで、都市廃棄物処理のまずさに起因する公害という環境破壊現象に対して、個々ばらばらな対症療法的な対策ではどこかにひずみが生じ、ゆき

ずまりが生ずることはあきらかである。さきにもくりかえしのべたが、都市廃棄物処理を都市機能を円滑に効率的に発揮し、住民の生活環境を快適なものに保持して、さらに健全な発展に寄与する重要な事業として認識する必要があり、技術、施策の研究、検討を進めてゆかなければならないと考える。

都市廃棄物を都市活動における物質代謝機構の一部としてとりあげれば図1のようなサイクルが考えられ、それぞれの取扱いを有機的に関連づけて対策を検討するべきであろう。

図1 都市活動における物質代謝機構



<注> 武藤, 宮之原による。

自然界の物質代謝にゆだねる

固形廃棄物を発生源、性状により分類して示せば表3のとおりで、いままで生活系固形廃棄物をごみまたはじんかいと称して都市清掃事業の対象としていた。しかし経済活動の高度化、集中化にもなって排出される産業系固形廃棄物の量が最近とみに増加している。わが国全体で1日に排出される固形廃棄物の総量の推計値を表4に示すが、約100万トンといわれ、そのうち都市清掃事業の

対象になっている、いわゆるごみはわずか5万トンにすぎない。このように、多量の固形廃棄物の大部分が、都市から排出されているものと想定される。

固形廃棄物としてのごみの行政的な取扱いについては、「清掃法」に規定された汚物の一種として市町村が一定の計画にもとづいて収集、処理、処分する義務がある。しかしごみの概念がきわめてひろい範囲のものを示しており、社会通念上、占有者が占有の意志を放棄して廃棄したもの、また

表3 都市固形廃棄物の分類

<発生源による分類>

種類	名称	内容
生活系	家庭ごみ	住民の消費生活の過程から不要物として廃棄される。雑芥・厨芥・灰・小動物死体など。<観光地ごみを含む>
産業系	第一次産業廃棄物	農水産・畜産業からの廃棄物。家畜ふん尿など。
	第二次産業廃棄物	生産・加工工業からの廃棄物。種類は雑多。爆発物、化学薬品など含まれる。
	第三次産業廃棄物	商業・サービス業・事務所などの廃棄物。市場・商店・デパート・事務所のごみ。
その他	汚泥・焼却残渣物	污水处理施設・河川しゅんせつなどから発生する汚泥、ごみ焼却施設からの焼却残渣。
	建築・建築工事残材	廃木材・レンガ・石・コンクリートくず・残土など。
	道路・河川・港湾ごみ	道路清掃により発生するごみ。河川・港湾に浮遊するごみ。<上記の廃棄物が投棄されている場合が多い>

<性状による分類>

名称	内容
ちゅう芥	家庭・飲食店・市場・商店などから廃棄される。野菜・魚獣肉・果実などの屑・残渣・水分多く腐敗しやすい。動物性・植物性・ちゅう芥に分けられる。
雑芥	生活系・産業系の廃棄物でちゅう芥以外のもの。可燃性・不燃性雑芥・危険雑芥に分けられる。
混合芥	雑芥・厨芥の混合されたもの、一般にいうごみ
粗大・異形雑芥	生活系・産業系の雑芥で、形状が大形であるとか、異形であるもの。自動車・オートバイ・冷蔵庫・家具など、可燃性と不燃性とに分けられる。
灰・土砂	焼却残渣・土砂・残土など
汚泥・家畜ふん尿	汚泥・家畜ふん尿など。<液体廃棄物にくらべて水分がすくない>
動物死体	犬・ねこ・ねずみの死体

<注> 宮之原による。

表4 わが国における固形廃棄物の1日当り排出量

家庭ごみ	汚泥	工場廃物	家畜ふん尿	第三次産業廃棄物	建設廃材	計
5万トン 5%	51万トン 47%	12万トン 11%	13万トン 12%	6万トン 6%	21万トン 19%	108万トン 100%

<注> 清掃事業近代化研究委員会：「経済社会の変貌と清掃事業」日本都市センター<昭和44年2月25日>より引用。

は廃棄しようとしているものであると解釈されるので、排気、排水以外のものがすべてごみとして取扱われることになる。したがって産業系固形廃棄物もごみの部類に入ることになるが、産業系固形廃棄物は産業の形態によってきわめて多くの種類で、これらを現行の清掃事業体系のラインにのせて取扱うことは、その量と質からみてきわめて困難なことである。いままでは清掃法の規定により、特殊なごみ、多量のごみとして排出者自身による処理処分を命じているが、企業側には廃棄物の処理に対する意識がかけていたり、中小企業においては、廃棄物処理までやると採算がとれなくなるような経営内容のものもあって、空地などに投棄されたり、運搬だけは企業がやって最終処分を都市の清掃施設に依頼しているのが実情のようである。

一方、生活系固形廃棄物についても住民の生活水準の向上と、わが国の住宅事情によって排出量の増加はいちじるしく、耐久消費材といわれるテレビ、ラジオ、冷蔵庫、洗濯機、家具類といったものが排出されるようになり、廃自動車道ばたに乗りすてられていた場合これをごみとして取扱うべきか、遺失物とすべきかといったことまでが論議されるようになった。また、処理や処分に問題があるプラスチック類の占める割合も増加し、今後さらに増加することが予想される。

このようなことからいまままで考えられていた汚物の一種としてのごみという観念から、今後は都市における固形廃棄物という考え方をしとらえていく必要があり、いままでの清掃事業の施策、技術のみで対処していくことは正しい方向ではないだろう。これらの対策については国をはじめ各方面で論議されているのが現状である。

本市においても、固形廃棄物の発生源、発生量、性状などを系統的に調査してその収集、運搬、処理、処分の方法、取扱いの体制などを研究、検討

しなければならない時点にきているといえよう。ここでは主として生活系固形廃棄物(いわゆる家庭ごみ)について現状と問題点をのべてみよう。

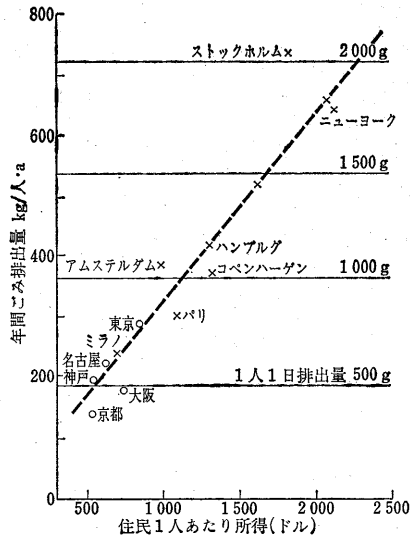
## 1・家庭ごみの量と質

### ① 量の増加

主として都市住民の日常生活の過程から排出される家庭ごみは量、質ともに地域、季節、天候、消費性向、生活水準などによってことなり、さらには流通機構等の社会的な条件によっても変動する。本市の過去数年間の収集実績からみると、1人1日の排出量は前年比の5~10%の増加を示している。厚生省の資料によれば昭和38年から41年までの国民1人1日排出量の各年間の増加率の平均は5.6%である。したがって、今後大きな社会的な変化がないものと仮定して5年先まで各年、前年の6%程度の率で増加するものとして、推計人口と排出量とから家庭ごみの総排出量を求め、年間の収集日数を勘案して、1日あたりの要処理量を推計すると、昭和50年度で約2,400トン/日となり、44年度の実績1,247トン/日の約2倍の量となることが予想される。このいちじるしい増加は、1人あたりの排出量の増加と、各年約10万人程度の人口増とが累積されたものであって、人口増加のはげしい横浜市の特徴であると考えられるが、これに対応した収集運搬体制、衛生的な処理施設がうまく整備されていかないとしたら大へんな問題である。

ごみ排出量は大都市ほど多い傾向があるが、わが国および外国の主要都市におけるごみ排出量と住民所得<1人あたり年間所得>の関連を示すと図2のようであるといわれている。すなわち、ごみ排出量は住民の所得と関連があつて、所得が多くなるほどごみの排出量が増加する傾向にあるわけで、今後の経済成長により、生活水準は向上し、ごみ排出量が増加する可能性があることを示唆し

図2 ごみ排出量と住民所得の関連



<注> 「経済社会の変貌と清掃事業」による。

ているといえよう。

われわれの身近かな一例として新聞紙をとりあげて考えると、そのページ数は年々増加しており、現在3大紙は30ページ前後となり、一緒に配達されてくる広告紙類もいちじるしく増加してきている。以前古新聞紙は包装紙その他の代用品として使用されていたが、現在ではその価値を失ない、朝に貴重な情報源が夕には廃棄物と化している。代用包装紙を必要としないほど物質的に豊かになり、購売意欲をそそるチラシが毎日投入され新た

な購売力を生みだし、人口過密な都市で最少限度の居室しかもたない住宅では1カ月分も貯留するスペースもないといった状況で、生活用品から廃棄物への転換のスピードはますます加速される。紙の消費量が増加して外国からパルプ原木を輸入して生産を高め、製紙会社が各種の廃棄物によって環境汚染をする。経済の高度な成長と生活水準の向上ということが大量消費と新陳代謝のはげしい社会を形成し、消費のレベルで古新聞紙という廃棄物を増加させ、その廃棄の速度を増し、生産のレベルでは産業廃棄物を増加する。このように現代社会における各種の段階で廃棄物が増加されるしくみが理解されるのである。

② 質の多様化

家庭から集めてきたごみはさきにものべた条件によっていちじるしく変動する。本市における収集ごみの性状の例を表5に示したが、このように多くの物質が雑多に混入されているごみでも、長い間分析調査をかさねてくると、ある程度規則的な変動をしていることがわかり、それらの傾向を実際の収集や処理の管理や計画のうえに反映させていくことができるようになる。それでもまだ天候や季節によって変動する場合の予測はむづかしく収集や処理をする面ではこの変動を直接うけるので

表5—横浜市における収集ごみの性状の例

<昭和43年>

項目	見掛け比重 (t/m <sup>3</sup> )	化学的組成 (%)									発熱量(kcal/kg)	
		水分	可燃分	可燃分中の元素						灰分	高位	低位
				C	H	N	S	Cl	O			
最大	0.294	63.14	35.07	17.22	2.36	0.80	0.11	0.56	14.89	16.45	1,765	1,327
最小	0.176	51.68	25.78	13.54	1.68	0.33	0.02	0.01	9.69	9.16	1,352	869
平均	0.217	57.05	30.83	15.67	2.09	0.46	0.07	0.21	12.33	12.13	1,577	1,121

物質組成

<乾基準重量比>

項目	プラスチック	繊維	木竹	紙	残飯	皮革	草	植物性	燃料	動物性	雑物	土砂	卵から	貝がら	金属	ガラス	
	チック				≡		落葉	ちゆうわら	くず	ちゆうかい	5mm以上	5mm以下	≡	≡	≡	陶器	
最大	13.82	7.54	6.48	42.97	3.34	3.18	0.89	10.69	8.05	0.24	6.04	2.38	18.81	15.55	0.21	3.23	7.33
最小	5.86	1.08	1.32	25.29	0.20	0.06	0.06	5.62	8.28	0	0	0.40	8.41	8.57	0	0.20	1.39
平均	7.99	4.21	3.55	33.25	1.82	0.33	0.61	7.56	1.72	0.06	0.96	1.28	12.30	10.73	0.11	0.97	3.83

<注> 宮之原による。≡印は難性，≡印は不燃性。



苦勞が多いのである。清掃事業はこのようにコントロールが不可能な要素の占める割合が高く合理的な計画、運営の困難さがある。図3で都市によってごみの組成がことなる例を示した。

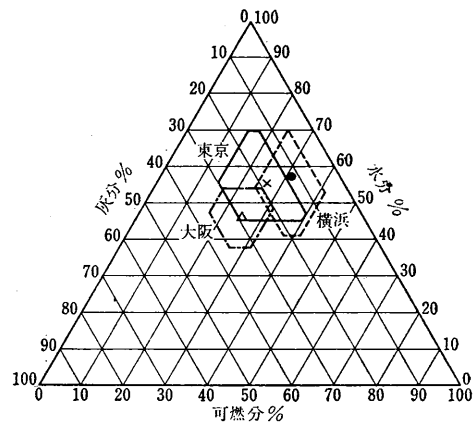
最近のごみの質の変化でとくにいちじるしいのはプラスチック類の増加と耐久消費材の増加ということである。

石油化学産業とプラスチック技術の発展と進歩により、衣食住すべての分野にたくみに利用されているプラスチック製品が、消耗品化してごみとして廃棄され各種の問題が生じたのはここ3、4年前からのことである。都市における収集ごみのなかにプラスチック類が占める割合を重量比で示すと、図4のとおり各都市とも経年的に増加しつつあり、現在プラスチック類は収集ごみ中の約5%程度を占めている。この重量比の増加はベースとなるごみの排出量の増加と累積されるのでプラスチック類の廃棄物は飛躍的に増加する。本市における収集ごみ量とプラスチックごみ量の増加量をみると表6のとおりで、ごみ量は4年間で人口増および単位排出量の増加により約1.5倍となったが、プラスチックごみ量は約2.7倍となっているのである。

プラスチックは弾力性にとみ、衝撃、腐食に対して強く、軽くて成形加工が容易であるといった他の材料にない良い特性をもっているため各種の工業材料にもひろく利用されており、プラスチックの出現はオーバーないいかたをすれば材料革命といえるかもしれない。人類の歴史の過程に石器時代、青銅や鉄の時代、軽金属の時代とへてきて、いままさにプラスチックの時代であるといっても過言でないほど人間の生活のなかに普及している。このように普及したプラスチック類がごみとして廃棄され、その量が増加するにしたがって、廃棄物処理の問題が生じてきた。その問題点のひとつは、プラスチックの特性である腐敗しないという

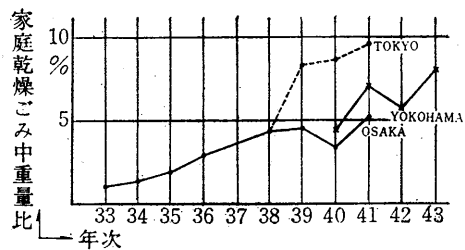
ことである。プラスチックそのものは腐敗性はなく、細菌学的に安全な物質であるから、ちゅう芥類<台所のごみ>などにくらべてきわめて安定している。しかし腐敗しないという生物学的に安定した有機物であるから、焼却や化学的に分解しないかぎり無機物化しない点では、埋立処分をしたとしても無機物とならないので、生物と環境の間においておこなわれる物質循環のサイクルにのらないもので、一方的に環境内に蓄積されるばかりである。海岸に打寄せられたポリエチレンびんやビニールシートはこういった現象の一例である。

図3 三大都市収集ごみの組成分布図



<注> 宮之原による。

図4 収集ごみ中のプラスチック類の年次変化



<注> 宮之原による。

表6—収集ごみとプラスチックごみの増加量

年度	収集ごみ量	ごみ水分	乾ごみ量	プラスチック重量比	プラスチックごみ量
	トン/年	%	トン/年	%	トン/年
40	211,095	58.3	88,027	4.5	3,961
43	310,372	57.1	133,150	8.0	10,652
43/40	1.47	—	1.51	—	2.69

<注> 宮之原による。

もうひとつは焼却処理における諸問題である。最近、焼却炉の鋼鉄製の部分、煙導、通風機、集じん装置などの腐食がはげしく、附属機器類の耐用度をいちじるしく低下させるような燃焼ガスが発生しているが、この原因がプラスチック類のうちとくに塩化ビニールの燃焼にもとづく塩化水素を主体とする酸性ガスのしわざではないかと考えられている。塩化水素系のガスは、現在のところ外界へ放出されても悪影響をあたえる濃度ではないが、塩化ビニールの廃棄物が増加すれば、将来問題になると思われる。本市では全国にさきがけて廃ガス中の塩化水素などの有害ガス除去用の洗浄装置を設けて対処している。またプラスチック類は発熱量が高いため炉内の温度制御や、空気量調整などの面で焼却炉の運転管理面にも問題が生じてくる。

このように自然界の物質サイクルにのらないし、物質サイクルにのせるために焼却処理すれば種々の問題が生ずるプラスチック類の処理については各方面で研究がおこなわれているが、究極的には自然界の物質循環に組みこまれるような物質に変換する必要があるわけで各種の障害、問題点を解

決するような処理方法、施設の研究、開発が進められている一方、再生利用による資源化とか、終末処理されやすい特性をもったプラスチックの開発などが研究されている。

最近のごみの質の変化でもうひとつ顕著なのは、耐久消費材系統の大型ごみの増加である。本市が44年度から特別収集を実施してからの収集実績を示すと表7のとおりで、家具類、電気器具類が多い。このような大型のごみはいままでの収集車による収集は不可能であるし、家具類のように可燃性のものでも破砕などの前処理を必要とするし、不燃性のものは有価物として選別し、破砕、圧縮など前処理したのち、埋立にせざるをえない。これらの耐久とは名ばかりの家庭用品が廃棄されるようになった理由としては、経済の高度成長による生活水準の向上、大量消費という社会的な要因から、狭少な都市の住宅では保存能力もなく、家族構成の核化により、血縁関係による受けつぎといったものがすくなくなり、廃棄物化を促進していると考えられる。

これらの大型ごみの処理はさきにものべたように前処理を必要とするが、可燃性のものと不燃性の

表7—昭和44年度不要耐久消費材収集状況

<昭和44年6月～昭和45年3月>

種類	電気器具									厨具		家具					諸車			その他		合計	
	テレビ	ラジオ	冷蔵庫	洗濯機	掃除機	コタツ	電気釜	蛍光灯	石油ストーブ	ガスコンロ	流し台	マットレス	タタミ	タンス	椅子・テーブル	建具類	自転車	三輪車	乳母車	ビ缶類	その他		
個数	6,134	3,635	2,366	3,314	1,499	2,518	1,645	6,865	3,959	1,959	1,450	4,451	4,852	2,964	20,037	21,823	3,448	2,953	1,934	74,067	95,216	267,089	
1000世帯 当り (個/1000)	5.6	3.3	2.1	3.0	1.4	2.3	1.5	6.2	3.6	1.8	1.3	4.0	4.4	2.7	18.2	19.8	3.1	2.7	1.8	67.2	86.3	242.2	
1個当り 世帯 (世帯/個)	180	303	466	334	736	438	670	161	279	563	761	248	227	372	55	51	320	373	570	15	12	4	
重量 (t)	171.3	30.5	165.2	177.4	18.4	18.4	12.3	18.4	28.0	28.0	40.8	121.5	208.4	121.5	286.5	130.2	104.6	41.2	25.7	159.9	239.9	2,148.1	
構成 比	重量 (t)	611.9									96.8		861.8					171.5			399.8		2,148.1
	%	28.5									4.5		40.4					8.0			18.6		100.0

ものとの分別であるとか、それぞれに適応した前処理と最終処分とかいった取扱いの体系が確立しておらず、今後に残された重要な課題である。またこれらの普及率、保有量からみれば潜在量としてはかなりあるものと想定されるが、排出量の予測も実績がとばしだけに、それぞれの耐用年数からみたサイクルタイム等から推定していくことが必要になるであろう。

## 2・収集と輸送

都市におけるごみの収集輸送は都市環境内に蓄積された廃棄物を円滑に、すみやかに排除するための機能であるから、都市環境の整備、保全をすすめるにあたり、合理的におこなわれなければならないことであり、収集作業の能率や輸送能力の向上をはかるよう、今後重点的に研究が進められなければならない課題である。

わが国および外国諸国における収集、輸送の実態を調査すると、各都市あるいは国によって多少のちがいはあるが、容器に貯留し、これを間接的に収集車で収集し、処理場や処分地へ輸送する方法が現在のところ普通である。

都市環境への物質の供給は、自動車、貨物列車から船舶、航空機にいたるまで各種の輸送機器により、きわめてひろい範囲から能率的におこなわれていることを考えると、ごみの収集、輸送といった廃棄物の排除システムについても、物質の供給に見合うような計画がなされなければ、都市環境における物質循環のバランスがくずれることになるものと考えられる。

現在おこなわれている収集輸送システムでは、わが国の平均で、収集作業員1人1日あたり約1トンの収集量であるといわれ、年々あまり変化していない。本市の43年度実績から1人1日当りの収集作業量も平均1.5トンである。この値が現在の作業内容からみて、適正值であるかどうかは十分検討しなければならないが、廃棄物量の増加と一

方では労働力不足と道路交通の混雑による能率低下という相反する条件のもとでは、今後そうとうに技術的な工夫、研究により労働生産性を高める必要があると思われる。

そのためには、人員配置、収集車の配置、容器の規格化、持出し場所の位置と個数、終末処理場の配置計画などを適正化し、合理化へのアプローチをすることが必要であり、持ち出しに関する住民の協力要請なども必要な要素である。

収集、輸送に関し道路交通の混雑が能率低下にあたる要因はきわめて大きいところから早朝や夜間の収集体制の検討も必要であると考えられる。また、輸送を効率的に制御するためには、自動車輸送のみでなく、鉄道、船舶など各種の輸送手段についても研究する必要がある。

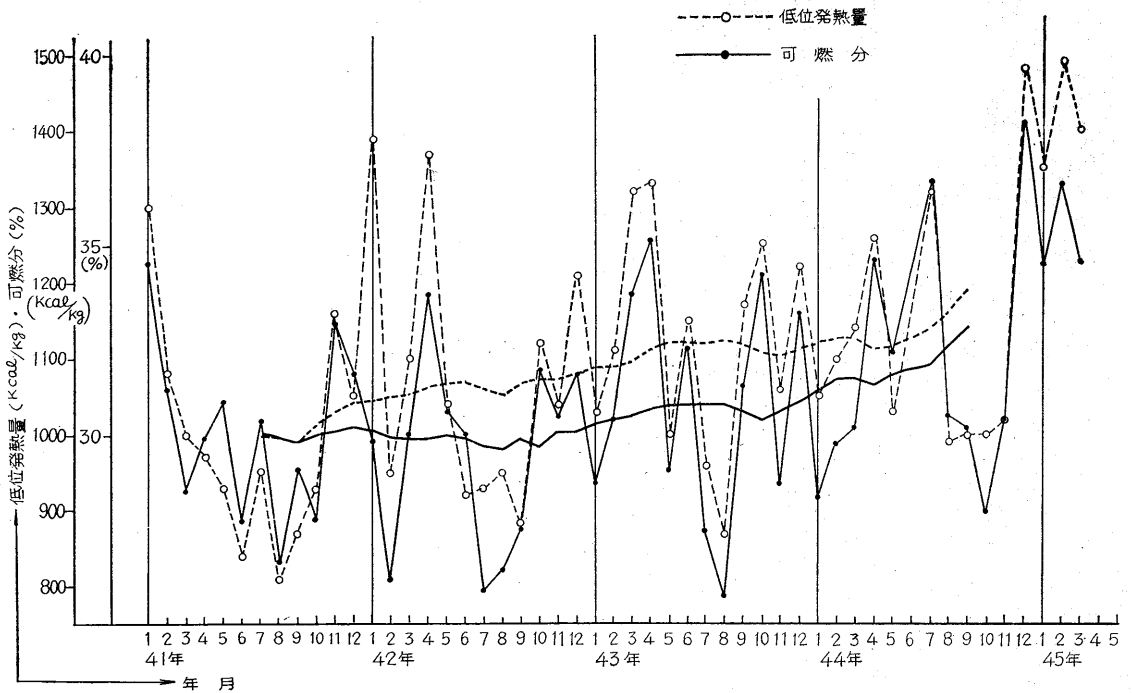
## 3・終末処理と処分

処理とは、廃棄物を環境のもつ物質代謝能力に見合うところまで、物質変換する機能であって、処分とは自然界のもつ物質代謝機能にゆだねることを意味する。

終末処理の内容としては、量を減らすこと、有機物を無機物化すること、有毒物質や病原性細菌などを除去したり、死滅させることであるが、このための手段として種々の方法があるが、狭小な地域に人口過密といった都市環境のもとでは短時間内に量の減少、安定化、安全化をはかるためには焼却処理に重点を置いてゆかなければならない。このような考え方で本市においては可燃性ごみの全量焼却処理を目標に処理施設の建設計画を進めている。

さきにものべたように、ごみの量は増加する傾向にあり、交通事情を考えれば郊外地の焼却場へ運搬して処理していたのでは間に合わなくなってきている。そこで十分な公害防止と清潔を保持できる清掃工場を収集地域の単位にあわせて建設し、工場内の焼却炉で高温で焼却し、短時間に無害な

図5 収集ごみ低位発熱量・可燃分の変化 <鶴見工場搬入ごみ>



無機物にすることがもっとも能率的である。

さらに最近のごみは図5に示すように発熱量が高くなっており、ごみ1kgの発熱量はまきの約 $\frac{1}{2}$ 、石炭や都市ガスの約 $\frac{1}{4}$ 程度の熱量をもっているの、処理にともなって発生する熱はぼう大なものであるから、熱を直接に資源として、あるいはエネルギーに変換して利用することが可能となる。したがって焼却炉で発生する廃熱はそれぞれの地域環境にマッチした利用施設を計画することができ、住民や地域の関連産業にも活用できる。清掃工場はごみの衛生的な処理施設と熱供給施設とを兼ねた、都市環境の物質循環の重要な接点になるのである。

また一方焼却不可能な耐久消費材などは有価物の

回収をはかったのち、破碎、圧縮などにより、容積を減少させよう、焼却残渣とともに埋立処分することになる。この場合理立によって土地造成あるいは土地改良といった方向へ積極的に進めるべきで、土地造成関連部局や、広域的な各関係団体と連絡をとりながら計画的に処分をしなければならないと考える。

以上のように今後のごみ処理は都市における新陳代謝によって生じた物質を他の物質に変換し、これを都市の活動発展に必要な資源としてエネルギーとして利用する方向へ進めていくことが重要な課題だと考える。そのためには、当局者はもちろん、住民もこのことについて認識を深めてほしいものである。

<注>

- 1 合成化学の産物としての、除草剤や殺虫剤の一部やビニール栽培に使用されたビニールシートなどは物質代謝をさまたげる。
- 2 野生、栽培植物は太陽・大気と水と土壌中の栄養とから生長する。人類と動物はその栄養を植物からとり、それらの廃棄物と死体はふたたび土壌にもどり植物の栄養となる。このようなしくみを自然界の物質代謝<循環>作用という。
- 3 都市廃棄物の範囲について、生活環境審議会の答申<45年7月14日>では、焼却施設での残渣、下水処理、上水処理、し尿処理施設の汚泥、河川、水路のしゅんせつ汚泥など都市施設から排出される廃棄物を都市廃棄物としている。  
<清掃局管理部浄化設備課浄化指導係長>