

## 増大する廃棄物

片山 徹\*

## 1. はじめに

近年、わが国における高度の経済成長は、旺盛な生産活動と大量消費活動を推進力として進展してきたが、結果的に生産の場としての事業場・工場から、また消費の場としての家庭から各種の廃棄物が多量に排出するとともに、質的にも多様化する弊害を生じてきている。

廃棄物は物理的な性状からみると、気体・液体・固形（泥状を含む。以下同じ）に大別されるが、このうち気体・液体は大気汚染防止法・水質汚濁防止法により対策が講じられてきている。しかし、最近固形状の廃棄物が都市環境の悪化要因として顕在化してきており、気体・液体を含めた総合的な公害防止対策の一環として、とくに固形状廃棄物の対策が要請されてきている。

現在における気体および液体廃棄物の処理技術を見ると、結局は固液分離あるいは固気分離を行なっているに過ぎないので、最終的に汚泥あるいはダストの固形状廃棄物が濃縮されて残る。大気規制あるいは水質規制がきびしくなればなるほど、ガス集塵装置からダスト、廃水処理施設から汚泥が多量に排出されてくる。また、これらに倍加して、第一次・第二次・第三次産業の生産過程から固形状の産業廃棄物が産出しており、さらに家庭からは従来のごみのほか、耐久消費財等の不燃物が廃棄物として顕在化してきた。

このような現状に対処するため、昭和 45 年 12 月に「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」が成立したが、廃棄物全般の対策上からみて、きわめて大きな意義をもつ。本文は、固形状廃棄物に焦点をあて、都市問題との関連から当面する現状と、その背景および対策について若干ご紹介したい。

## 2. 廃棄物と都市問題

人間は、食物を摂取し、生体構築やエネルギー消費を行ない、不要分としてふん尿を排出する。これと同様に、都市もまた原料資材を移入し、製造・加工をし、消費し、それらの諸過程で代謝産物としての多量の廃棄物

を産出する。その総量は、固形状廃棄物で日量およそ 100 万 t に達すると推計されている。都市の活動が拡大されるに伴い廃棄物量が増大し、質的にも多様化してゆくのは必然的であろう。わが国の経済社会活動は、世界にも例のない高水準・高密度の活動として展開されている。その国際的シェアは、面積で 0.3%、人口で 2.5% であるのに比べ、総生産は 8% を占め、しかも首都圏・近畿圏等、全国 7 大都市圏に集約されつつある。

また、廃棄物は、人間活動による所産であるから、これを人口の集中という点からみると、現在すでに東京・大阪・名古屋を中心とした都市圏に、市街地人口の約 60% が居住しており、その傾向は今後さらに促進するとされている。したがって、限られた地域内における廃棄物の集約的な排出と、地域蓄積は加速化されてゆくであろう。また、都市への人口集中は、住宅用地の拡大を触発し、廃棄物を最終的に処分するために必要な用地はそれによって蚕食されていく。このようなフィジカルな諸条件のほかに、廃棄物処理の体制に内在する要因もみのがせない。多様化した廃棄物の処理プロセスに関する技術開発が生産プロセスのそれに立ち遅れ、廃棄物対策のための社会資本投下が公共・民間の両分野において極度に不足しているのが現況である。

この結果、本来、大気圏・水圏・土壌圏のもつ浄化能力によって処分されてきた廃棄物は、自然に還元され得ず、病的に蓄積されて都市の環境汚染と正常な経済社会活動の阻害をもたらし、深刻な都市問題を形成している。

このような現象は、ひとりわが国にのみ限ったことではない。アメリカにおいても、年間 35 億 t の固形廃棄物が国内で排出されており、黒人問題・少年非行化問題等とならんで廃棄物問題は都市問題の重要な側面となっているのである。そして、ニクソン大統領が 1970 年（昭和 45 年）2 月に「環境汚染防止に関する教書」を発表し、水質汚濁・大気汚染とあわせて固形廃棄物処理に所要の提案をしたことは耳目に新しい。

## 3. 増大する廃棄物輸送量

図-1 は、国民総生産とトラックによる廃棄物年間輸

\* 厚生省環境衛生局公害部環境整備課

送量を年次別に示したものである。国民総生産と廃棄物年間輸送量は、ほぼ平行的に伸張していることがわかる。国民総生産は、昭和38年25.5兆円から昭和44年62.4兆円へと214%の伸び率を示し、トラックによる廃棄物輸送量は、昭和38年年間2.0億t(日量55万t)から昭和44年5.8億t(日量160万t)へと288%の伸び率を示している。ちなみに同年間におけるトラックによる全品目輸送量をみると、昭和38年19.5億tから44年41.6億tへと拡大し、その伸び率は244%である。

すなわち、廃棄物輸送量は経済成長を上回る勢いで増大しており、昭和44年において総貨物量のおよそ14%を占め、日量160万tという膨大な量に達している。これは、廃棄物の発生量を推定するためのクロスチェックに有効であろう。なお、都市環境は単に家屋内・事業所内・工場内・空地などに蓄積されている廃棄物によって汚染されているだけでなく、トラック等の輸送による動きまわる廃棄物によって、廃棄物環境ともいべき状況が形成されているといえよう。

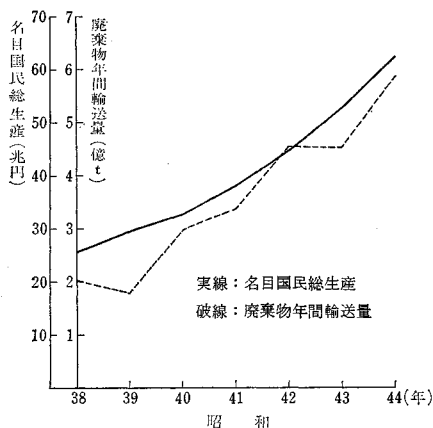


図-1 国民総生産とトラックによる廃棄物年間輸送量の年次別推移

#### 4. 廃棄物の排出量と処理の現状

##### (1) 一般廃棄物

一般廃棄物は、おもに紙類・厨芥・プラスチック類などの可燃物と金属・ガラス・陶磁器などの不燃物、および水分からなっている。1人あたりの排出量は、所得水準に相関するといわれ、東京913g(昭和42年)、ニューヨーク2085g(昭和38年)である。質的にみるとわが国の一般廃棄物は欧米諸国に比べると水分含有量が高く、発熱量が低い。また、ここ数年、プラスチックの含有率が異常に高まっているのが特徴である(ヨーロッパ平均1~2%、東京9.7%(昭和44年))。

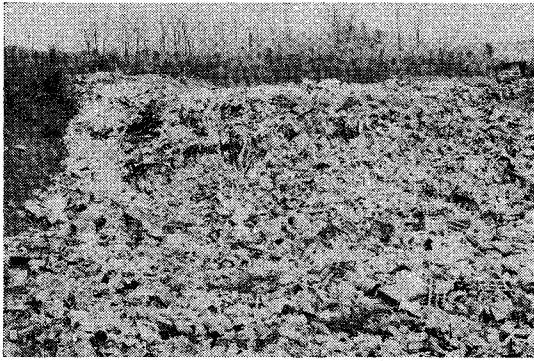
また、量と質の両面で問題化しているのは、電気冷蔵庫・テレビ等の耐久消費財を中心とした粗大ごみの登場である。近年の消費構造の変化と核家族化の進行は、各種耐久消費財の量産化を可能にしたが、同時に狭小な住宅事情を招いたため、廃用化された耐久消費財は蓄積されず廃棄物化してしまい、定期的収集が望まれる状況になっている。しかし、粗大ごみは、その形状からみて大型で、かつ不燃性状のものを多く含んでいるため、単に焼却処理だけでは対処し得なくなっている。

表-1は、昭和40年から44年までの5年間ににおける一般廃棄物の総排出量ならびに処理方法の内訳を示したものである。処理の基本的な考え方は、わが国の国土事情を反映して、焼却できるものはまず焼却し、減量化・安定化をはかったうえでその残渣を埋め立てることを方針としているが、昭和44年度の実績をみると、焼却率は総排出量の50%をやや上回る状況であり、35%程度のものは、写真-1に示すように必ずしも衛生的でない埋立てに依存している現状である。

この処理の状況については、国土の狭小な点でわが国とよく似た事情にあるヨーロッパを例にとると、イギリ

表-1 ごみ処理の状況

昭和年度	40		41		42		43		44		
処理区域人口	64 231 千人		67 855 千人		71 292 千人		76 080 千人		80 592 千人		
(1人1日あたり排出量)	695 g		712 g		755 g		815 g		870 g		
ごみの総排出量	(t/日)	(%)	(t/日)	(%)	(t/日)	(%)	(t/日)	(%)	(t/日)	(%)	
	44 522	100	48 340	100	53 825	100	62 005	100	70 115	100	
計画収集量	焼却	16 896	37.9	21 899	45.2	25 459	47.3	29 959	48.3	35 758	51.0
	埋立	17 659	39.6	16 594	34.3	20 292	37.7	22 410	36.2	24 688	35.3
	高速堆肥化	1 325	3.0	706	1.5	753	1.4	770	1.3	677	1.0
	堆肥			503	1.0	107	0.2	114	0.2	106	0.1
	飼料	252	0.6	287	0.6	215	0.4	145	0.2	102	0.1
	その他	966	2.2	941	2.0	660	1.2	813	1.3	988	1.4
計	37 098	83.3	40 930	84.6	47 486	88.2	54 271	87.5	62 319	88.9	
自家処分	7 424	16.7	7 410	15.4	6 339	11.8	7 734	12.5	7 796	11.1	



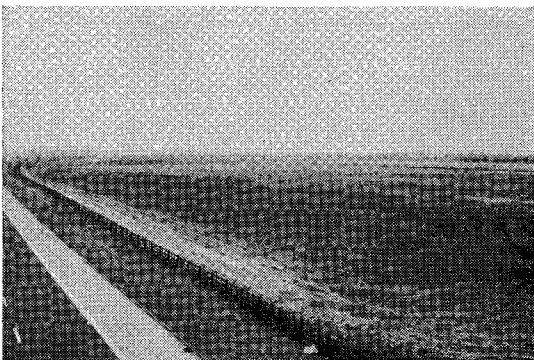
(筆者撮影)

写真-1 わが国における不衛生な埋立の一例

は焼却 8%, コンポスト 1%, 衛生的埋立 90% であり, 西ドイツは焼却 33%, コンポスト 3%, 埋立(衛生的埋立と非衛生的な埋立を含む) 73% というように, いずれも焼却率は低く埋立に過半を依存している状況である。施設整備の面からみても, ごみ焼却施設の保有数は, わが国が昭和 45 年度で着工ペース 2200 ヶ所に達するのに反して, たとえば, 西ドイツでは 40 ヶ所を数えるに過ぎない。写真-2 は, イギリスにおいて普及している衛生的埋立の跡地の状況を示したものである。衛生的埋立とは, 廃棄物と覆土を層状にして計画的に埋め立てる方法で, 数年後に緑地・ゴルフ場等の跡地利用が可能となるもので, 焼却に比べて処分費用は安く, 大気汚染防止の見地からは望ましい。

このように廃棄物の処理についての基本的姿勢が, わが国とヨーロッパにおいて相違するのは, 国土面積に対する有効利用面積がわが国においては極端に低率であるとともに, その中での人口密度が極度に高いため必要の埋立処分地が確保できないということに起因するものである。しかしながら, ヨーロッパにおいても, 焼却によって廃棄物の容積を減少させ, 残渣を埋め立てるという方向に転換しつつあるのは注目される。

昭和 40 年度のわが国の全国的にみた 1 人 1 日あたり



(筆者撮影)

写真-2 イギリスにおける衛生的な埋立後の跡地

排出量は 695 g であったが, 44 年度には 870 g となっており, その平均伸び率は年率 5.9% であることを考慮すると, 昭和 50 年度には 1200 g をオーバーすることは必至である。今後, 一般廃棄物処理施設の整備に際しては, 焼却率の上昇を勧奨すると, 相当大規模な施設能力の拡充が必要であろう。また, プラスチックの廃棄物中の混入率が急激に高まってきているのは, 包装材料におけるプラスチックの地位の高まりのためであるが, セルフサービス販売方式の普及, 牛乳等のワンウェイ容器化の促進等によって, その傾向はいっそう加速化してゆく。その結果, 焼却炉において高温を発生し, あるいは同時に酸性ガスを発生して焼却炉を損壊するばかりでなく, 大気汚染の原因物質を放散する。また, 埋立を行なっても, 安定した物質のために自然還元を受けにくく, したがって現在のオーソドックスな処理方法である焼却・埋立では対応しにくく, 莫大な社会資本投入を行なって, 分別収集による専焼炉での焼却という体制を確立しない限り, その問題の解決には到達しないといえる。

## (2) 産業廃棄物

産業廃棄物は, 畜産業から排出される家畜のふん尿, 製造業からの廃酸・廃アルカリ・廃油・廃プラスチック, 建設業からの土砂・がれき, 第 3 次産業からの雑芥など, 産業活動から排出される廃棄物, また上水処理・下水処理等, 都市施設からの汚泥類など多岐にわたる。これらの全国排出量は, 表-2 に示すように昭和 42 年末現在 1 日あたり 100 万 t を越えるものと推定されている。

そして, この数値は, 図-1 においてトラックによる廃棄物輸送量からも一応裏づけられている。現在, 全国の都道府県において排出量の実態調査が行なわれているが, その一部として, 大阪府を例示すると表-3 のようになる。業種別では, 建設業のもの 58%, 製造業のもの 20% がおもなものであり, 処理方法別にみると, 土砂・

表-2 産業廃棄物の全国排出量推計

(昭和 42 年末・単位: t)

排水源種別	1日あたり排出量
畜産業廃棄物	132 000
製造業廃棄物	131 000
建設業廃棄物	328 000
産業排水処理汚泥	260 000
上水道汚泥	27 000
下水道汚泥	46 000
し尿処理施設汚泥	50 000
ごみ処理施設残渣	7 300
第三次産業廃棄物	61 000
公益事業廃棄物	20 700
しゅんせつによる汚泥	53 000
合計	1 116 000

注: 「大阪府の廃棄物に関する調査報告書」および「清掃事業近代委員会報告書」に基づいて原単位を定め推計を行なった。

(厚生白書 45 年版による。)

表一3 産業廃棄物の排出源別・処理方法別数量

(大阪府の実態調査資料による昭和43年度の推計値・単位:t/月)

処理方法 排出源	I 容易に焼却可能なもの		II 運搬・焼却処理最終処分を行なうために特別な措置を要するもの		III そのまま埋立処分できるもの及び再生利用できるもの		総計
	A	B	C	D	E	F	
畜産農業	—	—	—	33 800	—	—	33 800
製造業	6 100	61 400	58 900	55 900	255 400	83 400	521 100
建設業	300	16 800	0	1 400	100	1 461 500	1 480 000
電気・ガス業	—	—	200	0	—	43 100	43 300
(第三次産業)							
運輸・通信業	4 700	400	65 300	—	—	—	70 400
卸・小売業	63 200	—	—	—	—	—	63 200
その他	14 700	—	—	—	—	—	14 700
(都市施設)							
し尿・下水処理場	—	—	—	10 700	—	—	10 700
浄水場	—	—	—	119 800	—	—	119 800
ごみ処理場	—	—	—	—	—	18 800	18 800
港湾・河川等の汚濁	900	—	—	169 200	—	—	170 100
合計	89 900	78 600	124 400	390 800	255 500	1 606 800	2 546 000

調査対象：おおむね全産業の全廃棄物に関する調査とみなすことができる。ただし、農業系の廃棄物については家畜ふん尿以外の部分については対象外としている。

注：① 数字および記号は、計数のない場合—、50t未満の場合0となっている。

② 凡例：Aは雑ごみ、Bは紙・木・わら・繊維くず、Cは植物性・動物性残渣、合成樹脂、廃油類、その他、Dは腐酸類、腐アルカ類、スラッジ、家畜ふん尿、Eは金属・ガラスくず、スラッグ、Fは灰、石炭がら、土砂、がれき。

がれき等、ほぼそのまま埋立処分できるものが全体の73%を占め、複雑な前処理を要するものが約20%である。これら産業廃棄物の処理・処分の実態については、全国的にはまだ明らかでないが、大阪府の調査によると、事業者責任で処分されており、実体は業者委託による場合が多く、その業者がどのような処分をしているかは、ほとんど明らかでない。建設業からの土砂・がれきは、量的な大きさは別として、質的にはなんら問題はないが、製造業からの種々の廃棄物は、量的には20%程度であっても、有害物質を含有する恐れが少なくないので、それらの適正な処理が行なわれる必要がある。

### 5. 廃棄物対策の基本的方向

廃棄物問題が近年表面化してきたのは、つまるところ狭少な国土の内て高密度な経済社会活動が展開されていることにある。また、わが国は原料資材を国外から輸入し、製品化して一部はこれを輸出する。たとえば、アルミニウムは、オーストラリアなどからボーキサイトを輸入して加工しているが、その過程が産出する多量の残渣は、わが国土の内て処分しなければならない。このように、生産活動は地球的規模で行なわれている反面、廃棄物処分は狭少な国土の内で行なわれている。この結果、廃棄物は自然に受け入れられず、生活圏内に蓄積されてゆき、環境の破壊が進行しつつある。

このような背景のもとで廃棄物対策をたてるためには

それに相当する飛躍的な規模で、廃棄物を受け入れる自然の能力と人間活動の大きさの関係を人為的にコントロールする必要がある。具体的には、生産・利用の規模を制御することと、廃棄されるものについては、焼却・脱水・破碎・圧縮など廃棄物を自然に還元しやすくする代謝機能の増強と、外洋・土地への大規模な還元による処分先空間の拡大が必要になる。もちろん、生産技術の面で積極的な廃棄物の被処理特性（処理され易さ）の開発と同時に、廃棄物の再生利用が促進されることが望まれる。

衛生工学的にみた場合、有害物質を含んだ廃棄物を除いては、焼却・脱水・圧縮・破碎等すでに存在している単位操作で対処できるが、問題はこれら処理技術の総合化をいかに進めるかであろう。また、廃棄物の処分先空間の拡大は廃棄物処理事業の広域化ということになるが、この場合、外洋は大きな浄化能力をもっており有望であるとともに廃棄物の隔離空間としても望ましい。ただし、海洋はまだ処女地であり、その生態についての情報はあまり持ち合わせていないため、人類への遺産として海洋を保存するためには、還元地点の選択と投入量の制限、また監視・記録等の処置は必至である。

また、土地への大規模な還元についても、土壌のもつ浄化能力は大きく、処分の場としてきわめて有利であるが、処分地の確保は、なかなか容易でないのが現状である。しかし、土地利用計画・都市計画等の調整のもとに長期的視野での用地確保はきわめて重要である。

なお、有害物質を含んだ廃棄物の処理処分は、水俣病・イタイイタイ病におけるような深刻な結果を再び招くことのないよう、その処置は慎重を要するが、脱水・圧縮・焼結等による減量化を前処理として行ない、セメントで固化し、最適海域または地域を選んで隔離することを考慮しなければならないであろう。

いずれにしても、昭和45年12月に「清掃法」が改正され「廃棄物の処理および清掃に関する法律」が成立、近く施行されるが、産業廃棄物の処理に関する事業者責任、廃棄物の収集・輸送・処分の基準、処理事業の広域化を定める等、廃棄物問題の解決に資するところは大きく、世界的にも稀有なものとして今後の動きが注目される。