

廃棄物処理実態調査報告

Investigation of Waste Disposal

中 村 亦 夫*

Matao NAKAMURA

1. は じ め に

美濃部東京都知事が“ゴミ戦争”を宣言するなど、都市のゴミ処理は目下重大な問題となっている。このことは新聞、テレビ、雑誌、そしてその筋のパンフレットなどで詳細に報道されているので、ここで再び述べる必要はないかもしれない。ともかく敗戦後の日本にはほとんど資源らしきものはないけれども、アメリカの援助、平和憲法、日本人の卓越した技術と勤勉さにより、戦後二十数年にして GNP 自由世界第2位とまでなった。しかしアメリカのカリフォルニア1州ほどの国土で1億の民がひしめき合っている国が、自由主義経済の下にこれだけの繁栄をこれだけの短時間でなすとげたとすれば、そこになにかがおこらなければ不思議である。そのおこったものの一つが都市公害であろう。一つよいことではないので、このへんで繁栄のテンポを落しても公害防除に乗り出す時機が来たのであろう。

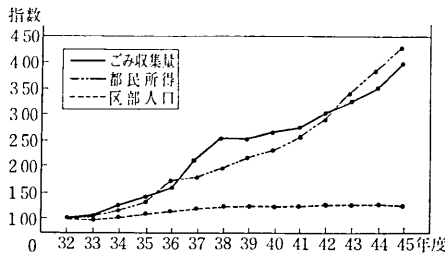


図1 ごみ収集量と都民所得、人口の推移

この都市公害のなかでもゴミの問題についてみれば、図1は東京都のものであるが、ゴミ収集量と都民所得がよく比例していることがわかる。そしてその増大するゴミの処理に関して、進歩的な美濃部知事も手こずっておられるのが現状であろう。

さて、この増大するゴミのなかで量質共に特に問題となるのが、戦後驚異的な進出をみせたプラスチックである。図2はアメリカ、日本、西ドイツ、イギリスにおける昭和27年以降のプラスチックの年間生産量である。縦軸が対数軸であることに留意していただきたいのであるが、オリンピックの競技ではないけれど、私ども応用化学の技術者にとってみれば、昭和36年には戦勝国のイギリスを抜き、昭和42年には技術の国西ドイツを抜き、富める国アメリカに追いつく様は誠に愉快である。図3は国民1人当りのプラスチックの使用量を

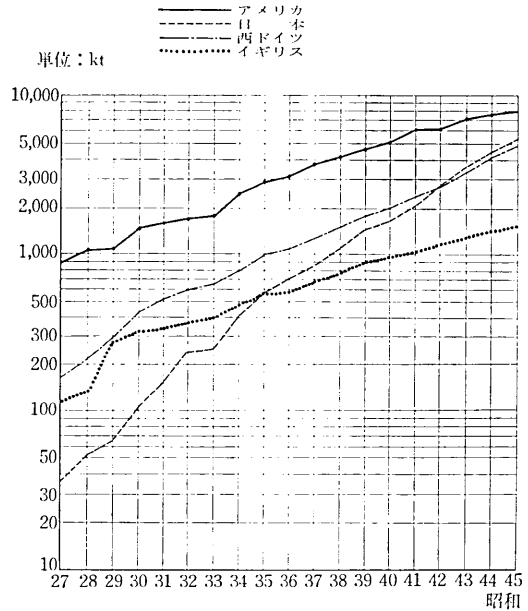


図2 プラスチックの生産量の推移

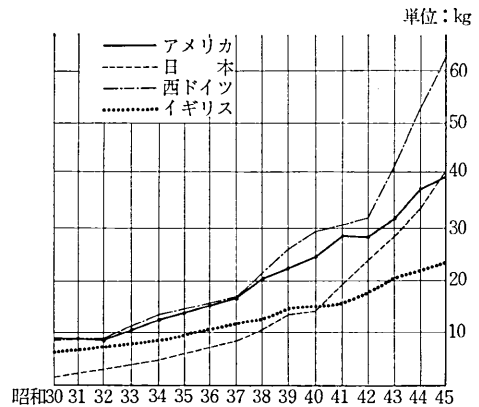


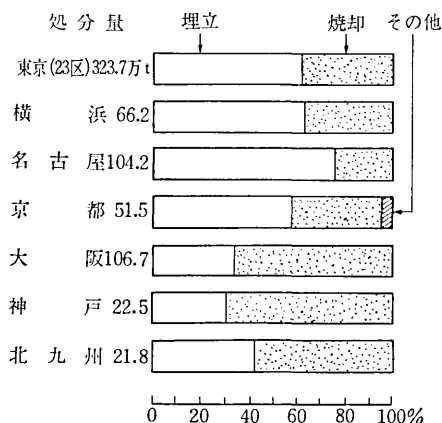
図3 プラスチックの年間1人当りの使用量推移

示したものであるが、人口の少ない西ドイツが断然1位で、昭和45年度年間62.7kg、1日当たり172gであり、日本はこの年アメリカを抜いて、年間40.7kg、1日当たり111gである。ドイツではちょっとした買物をしてきれいなプラスチックの手提袋をくれるが、日本でもやたらとプラスチック製品が氾濫している。

これは石油化学や高分子化学の進歩によって品質が改善される反面、諸物価の高騰する時期に価格の低下を示すといったことによるもので、また愉快な話である。

* 東京大学生産技術研究所 第4部

(昭和44年度実績)



資料：大都市統計協議会「大都市比較統計年表/昭和44年」

図4 7大都市ごみ終末処分状況

しかしこの事実はゴミ処理の面からみれば、誠に困った問題である。それは東京などで1日1人当りの出すゴミ量は1.1kg程度で、そのうち約10%がプラスチックであるという。さきに述べた日本での1人当りの使用量とはほぼ一致した値である。

さてゴミ処理については図4のように埋立と焼却の二つの方法によっている。埋立についてみれば、終戦直後の頃は各家庭で出た厨芥類は、庭隅に穴を掘って埋めれば、半年も経ぬうちに腐敗によりなくなったものであったが、プラスチックは微生物にアタックを受けず年を経てもほぼそのままである。ガラスや瀬戸物ならば永久に不変でしかもかたく、埋立材料として残土と共に有効で利用できようけれども、その点プラスチックは大部分が有機物であるだけにそれ程の安定性はなく、しかも軟質塩ビや低密度ポリエチレンのように軟らかなものが多く、東京都15号埋立地のように、その上を歩くと大地がふかふかして、マットレスの上を踏む感じだそうで、プラスチック廃棄物の埋立処理は無理である。焼却処理法は一般的にいて衛生的であり、焼却処理後の灰は焼却前の体積にして5%であって、このものは埋立にも適している。この焼却工場で処理するゴミにプラスチックの廃物が混ざるとき、少量の場合は問題はなかったのであるが、平均値としてゴミ全体の10%を越すような場合には、その高い燃焼熱により焼却炉の内面の破損をおこすとか、融点の低いため燃焼前に溶けて火格子をつめるなどの問題をおこすのである。またプラスチックの全生産量の約20%を占めるポリ塩化ビニールは燃焼に際して塩化水素を発生して炉やコットレル、煙突などに損害を与え、また老化防止剤として加えられた重金属類は煙と共に廃出されるためその公害をおこす危険性を説く者もいる状態である。

以上簡単に一般論を述べたが、上記のことを念頭にして実際に清掃工場を見学した結果を中間報告する。

2. 千葉市について

千葉市は独特なアイデアのダストボックスを全国に先がけて開発した市である。まず、白方前事務長の紹介で荒木市長を訪問して、小菅清掃部長より千葉市のゴミ処理の現状などの詳細な説明を聞き、清掃工場の見学の便宜をいただく。比較的財政に豊かな千葉市ではあるが、清掃関係のことは市会議員選挙の票につながらぬため市会の全面的な協力が得られず困っていること、人口の増加(現在約50万)と消費経済の成長による1人当りのゴミ量の増加、ドルショックによる不景気によりスクラップや紙類の回収業の不振によるあおりなどの説明の後ワンウェーシステムのポリエチレンの牛乳ビンなどが出まわった日には大変だと述べておられた。しかしプラスチック廃棄物の増加の問題は、ただですら増加に悩むゴミ処理の問題に、量的に拍車をかけるという意味が主体であったようにも聞きとれた。

千葉市では焼却4、埋立6の比でゴミ処理を行ない、そして宮野木に40tと50tの2基の旧式炉があり、北谷津に300tの清掃工場があって、実際には1日平均300t程度を焼却処理している。近い将来には港付近の埋立地に500tの清掃工場を建設する予定であるが、清掃工場に対する要求が厳しく、北谷津の工場建設の際に比して莫大な予算が必要だと述べておられたが、新しい公有の埋立地に建るので東京都杉並区のような問題はあまり心配がなさそうである。

まず北谷津の清掃工場は昭和43年6月に総額4億7千万円(157万円/t)をかけてつくられたもので、施工は川崎重工業KKである。

その概要は、水分の多い、悪質の日本のゴミの性状に適するように開発されたもので、回転式ドライヤーと突き上げ装置付き揺動火格子に特長をもち、純国産の設備である。(図5参照)

この設備では、回転式ドライヤーと突き上げ装置付き揺動火格子が別々に操作される構造となっており、燃焼室とはまったく独立した回転式ドライヤーによって、ゴミはあらかじめ十分に乾燥された後に燃焼室で完全に燃焼させることができ、水分の多いゴミの焼却には最も適した設備と思われる。

また、燃焼ガスの排出に対しては、集じん装置により清浄を行ない、排水は水処理装置で処理するなど公害防止には留意がよくなされている。

敷地は広々ととってあり、(40,334m²)緑の中のきれいな工場といった感じで、ほとんど臭は感じられず、その敷地の一角には工場からの温水を利用した「老人憩の家」が建設されている。

さてこの工場におけるプラスチック廃棄物の問題について質問したところ、千葉市でも全ゴミ量の10%がプラスチックではあるが、現在のところでは装置には

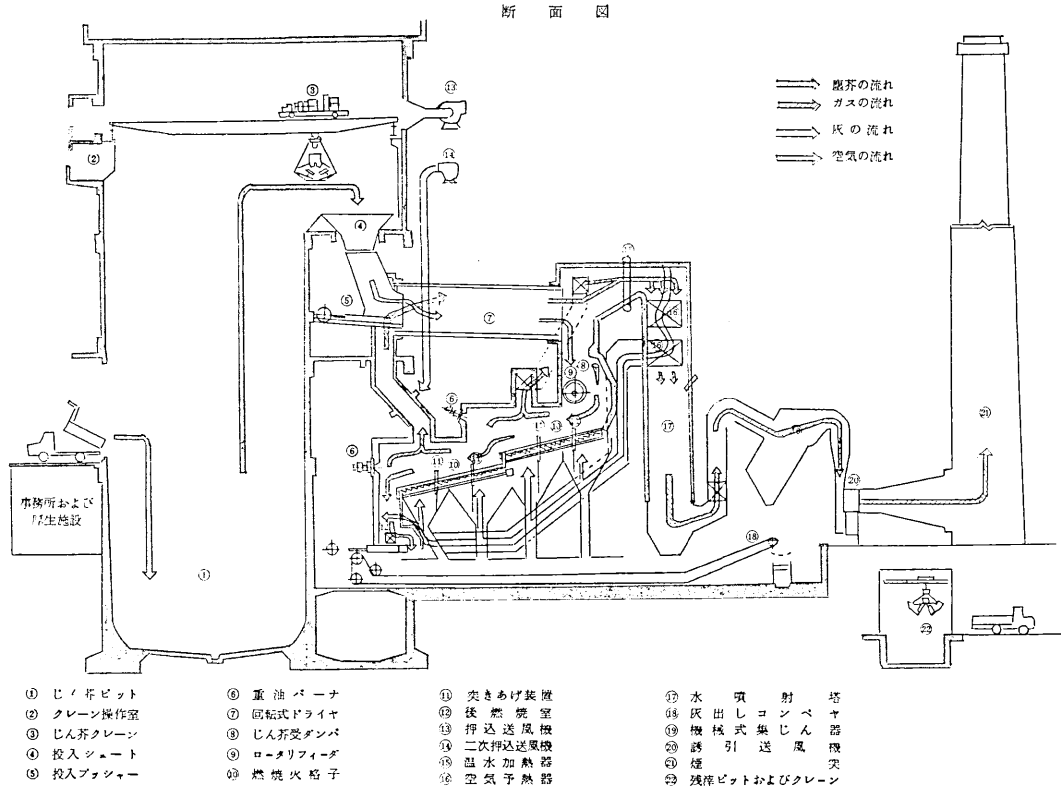


図5

大きなトラブルもないようであり、煙突からのガスも分析を依頼して検査は行なっているけれども、公害というに値するようなことはない由で、喜ばしく思われた。しかし、なお精密な調査を必要とするのかもしれない。

宮野木にある旧清掃工場も見学する。バッチ式で、40 t と 50 t の 2 基からなっていて、三階にある炉上までゴミ自動車に来て、ゴミを荷降すると、作業員がそれから空缶などスクラップなどを選り分けた後、炉上の送入口から掻き入れる。スクラップは火格子をつめるので取り除くもので、集めたものは売却する。

作業時間は昼間のみの一交代、昼間で炉いっぱいにつめ、夜も燃し続ける。この装置には予備乾燥などやらないため、燃焼熱の不足に古タイヤや屑ゴムなどを補填している。ポリエチレンなどのプラスチック廃棄物などはここでは歓迎されることとなろう。ただ煙突からは黒々として煙を吐き出しており、工場長も宮野木近辺はまだ住宅が少ないのでよろしいけれどと述べておられた。もっとも 500 t の新工場が完成すれば、旧工場は廃止になる由。こんな小さな工場ではあるが、ここから出る温水を利用して温室が建てられていた。

3. 神戸について

特に神戸市を選んだのは、昭和 30 年頃、この市でゴミ処理の新しい方法として高速堆肥装置の大規模試験をやっており、その後の経過を知りたいと考えたからであ

る。この方法はコンポストといった名称で、現在ローマで利用している方式であって、特に水分の多い厨芥などを 60°C 程度の温度で、特殊な微生物群の働きにより短時間で連続的に分解して、できた堆肥は農業用に使用するものである。工場廃水処理の一方法として使用されている高温メタン発酵の固形版といったところか（当時筆者の研究室でも少しこの高速堆肥化の試験を行なったのであるが、たいした成果は上らなかった）。

市役所を訪れ、清掃局調査課の宮内陸朗係長にお世話になり知ったところでは、この方法については神戸市として特許までとってあるが、化学肥料の豊富なわが国の農業事情では、できた堆肥の利用者が少なく、ついに中間試験も打ち切ったとの由であった。

神戸市は図 4 のようにゴミ処理では焼却に力を入れており、荻藻島の海岸埋立地には新しい清掃工場ができていたので見学させていただく。この工場も千葉市の北谷津工場と同様川崎重工業 KK で 3 カ月後の昭和 43 年 9 月に竣工されたものである。同一会社の設計のため非常によく似てはいるが、千葉では燃焼炉などが 2 連であるに対し神戸ものは 3 連であって、焼却能力は 450 t である。総工費は 9 億 8 千万円（t 当り 217 万円）である。t 当りの工費が高いだけにクレーン操作室の空調関係は 3,000 m³ のゴミピットとはガラスによって完全に仕切られており、他の部屋同様無臭の快適なものであった。ま

た集じん装置としてはマルチサイクロンのほかにルルギ式のコットレルが設けられ大気汚染に対して万全を期してあった。

プラスチック廃棄物に対する意見も、千葉で聞いたと同様、現在のところたいした問題もないようで、ただ大きくまとまって入ると炉の温度が $1,000^{\circ}\text{C}$ 以上となり心配することがあるような話であった。この工場のゴミ焼却の余熱利用としては、工場の近くにある温水プールに蒸気を供給し市民の福祉に役立っていた。

4. 東京都について

都庁を訪れ、清掃局総務部の佐藤正人普及係長に詳細な説明を受け、完備した資料をいただく。千葉市の場合と異なり、予算などについては年次計画に従ってやっていくのであまり問題はないが、現在“ゴミ戦争”の最中の東京だけに清掃工場の敷地の問題、ゴミ運搬の問題、埋立場所の問題など人口が稠密な所だけに、地方都市よりも難題が多く、改善に最大な努力が払われている。しかしこのことはニューヨークやロンドンでも近い状態のようである。

まず、東洋最大という世田谷工場の見学をする。敷地面積 $32,000\text{m}^2$ 、竣工が昭和44年3月、焼却能力900t、総工費38億(用地費を含む)であって、焼却能力のt当りで422万円である。上記の2工場に比してだいぶ高価なことが感ぜられる。この工場はスイスのデロール社の設計で田熊汽缶の施工によるときく。

この清掃工場は300tの焼却装置3基からなり、川崎重工業KKの方式と異なり、ロータリドライヤはなく、炉内は三つの階段式火格子——熱風を送ってゴミを乾燥する乾燥火格子、燃焼の中心となる主燃焼火格子、燃え残りをなくする後燃焼火格子——からできていて、ゴミはその上をほぐされたり、反転しながら順次にすすみ約 900°C の高温で燃やす方式である。

この工場ではこの 900°C の燃焼熱を利用して高温高圧の蒸気を作り、 $2,500\text{kW}$ の発電を起して、工場の使用電力をまかない、その余熱利用として温水を作って、老人ホームなどに供給している。

この清掃工場の公害に対する配慮は相当なもので、ばい煙についてはマルチサイクロンとコットレルを使用しており、臭気については 750°C 以上に熱すると臭いが消える性質を利用してゴミためのピット(容量 $6,000\text{m}^3$)内の空気はすべて焼却炉に引き込まれるような設計で、また清掃車の出入口はエアカーテンでしゃ断してある。騒音に対しても、通風機や蒸気コンデンサなどの機械は厚いコンクリートと吸音材でかこむなどの考慮が払われており、排水関係では生ゴミや焼却残灰から流れ出る汚

水や洗車污水などは、工場内の污水浄化槽で十分に処理してから多摩川に放流している。こうして 3万m^2 の緑の敷地に立つ美しい建物は一般の人の考えるゴミ焼き場とはおよそイメージの異なったものである。

この工場では炉は3基であるけれども、発電装置などが一列などのこともあり、オーバーホールは工場単位で行なうとのことである。

プラスチック廃棄物の問題については、あまり気にしておられないようであり、炉内面の損傷があればオーバーホール中に張り替えればよいし、ばい煙もさきに通べたような状態のため、まず心配はないとのことであった。

つぎに江戸川清掃工場を見学したが、焼却能力600tで昭和41年10月の竣工で少し古い工場のようなではあるが、やはり田熊汽缶の施工で世田谷工場によく似ている。

詳細の説明は割愛するが、宮村龍夫工場長によるプラスチック廃棄物に関する説明では、炉内面やコットレルなどの金属部分の損傷があり、装置全体の寿命を縮め、また工場からの汚水のpHを下げるなどの弊害を述べられたが、しかし取り扱うゴミの内容が千変万化であり、その因果関係を正確に求めることは困難であるとのことであった。



写真 最新鋭の千歳清掃工場

最後に最新鋭の千歳工場を飯野正貴工場長の案内で見学させていただく。竣工は昭和46年3月で新しいが、焼却能力は600tで、敷地も少し狭い感じである。やはり田熊汽缶の施工で、上記の二つに非常によく似ていた。非常に合理的な設計なのではあるが、自家発電を持つことには多少の問題があるようであった。この敷地といった昔ゴミの埋立をやったり、古い焼却場があって臭かったそうであるが、今はなんの臭気も感ぜられなかった。

以上大小六つの清掃工場の見学記を述べたが、プラスチック廃棄物の焼却に関してはさらに実態調査の必要があるかもしれない。

(1972年12月7日受理)