

## 廃棄物の歴史的考察<sup>†</sup>

浅野 闘一<sup>††</sup>

今環境がキーワードである。地球環境、環境保全、環境破壊などいくつもの環境用語がある。環境と密接な関係にあるのが廃棄物である。廃棄物は環境に色々な負荷を与える点で問題になっている。我々は日常的には「廃棄物」や「ゴミ」という言葉を特に厳密に区別することなく使っているが、廃棄物をゴミと叫びだした頃には「廃棄物」という言葉が一般的に使われている現代では、廃棄物の環境に与える影響は格段にスケールアップしている。

本稿では、廃棄物が何時ごろから問題になりだしたか、原因は何で、何が問題なのかなどについて時間を遡って考察し、どのような対策が考えられているかまとめてみた。

### 1. 廃棄物問題の起源

廃棄物問題の時間的起源をさぐるため、先ず「廃棄物」という言葉が何時ごろから普及してきたのかを調べてみた。というのは廃棄物と称する物（の一部）を表現する言葉として昔から馴染み深いのに「ゴミ」があり今でも日常よく口にするにもかかわらず、わざわざ「廃棄物」という言葉も使いだしたのは、「ゴミ」の与えるイメージとはどこか違うゴミが存在しそれを「廃棄物」と称したからと考えると、その言葉が一般化した頃に廃棄物が社会問題になってきたと考えたからである。

ここでは簡便調査法として辞書にアプローチした。「廃棄物」が国語辞典に登場した時期から言葉としての一般化時期を推察するためである。大言海と広辞苑で調べたところ、「廃棄」自体は和漢両用の古い言葉であるが大言海に「廃棄物」は出ていない。広辞苑では昭和51年版には見当らず、改訂版である58年版に「廃棄」の複合語として「廃棄物」が登場している。そこでは“不用として捨てる物”と定義されている。新語が辞書に載るのはそれが世の中のハヤリ言葉になっている場合であるから昭和50年代に辞書に登場したことはその頃に廃棄物が我々の気になる存在になっており、その言葉が色々な所で使われだしたことを示唆している。ということで言葉の一般化時期からは廃棄物問題は昭和50年代には発生していたと推察する。ところで広辞苑の定義であればゴミと何が違うのか分からない。そこで改めて「ゴミ」の定義を確認してみた。大言海によると、塵芥という漢字をゴミと読ませており、“ちり・あくた”、とされている。あくた（芥）も今では馴染みが薄いのでさらに「あくた」を引いてみると、クタにアなる発語がついたものでクタ

は腐るもの、朽ちるもの、壊れたもので邪魔なもの、気力のないものといった意味である。「芥」という言葉は既に万葉集、古今集に現れている古い言葉であり、江戸時代にはゴミを取り締まる役人は芥改役と呼ばれた。従って「ゴミ」は塵、ほこり、腐った物、壊れた邪魔者であり、我々のまわりで日常的に発生する不用で捨てる物を表す言葉として古くから使われてきたといえる。ゴミはして後は自然の中へ飲み込まれ、消滅していく物である。同じく“不用で捨てる物”を表す「ゴミ」と「廃棄物」の違いは、前者が古くからある身近な感じの言葉であるのに対して、後者は比較的新しく「ゴミ」のイメージだけでは表しきれない“不用で捨てる物”を表す言葉といえるだろう。ただし既に昭和32年制定の原子炉等規制法に「放射性廃棄物」という言葉が出ており、「廃棄物」という言葉自体はそれが一般化する前から限られた分野では使われていたようである。次に英和辞典でwasteを「廃棄物」と訳出した時期も参考になると思われるので、昭和48年版ランダムハウス英和辞典を調べるとwasteに「廃棄物」の訳は無い。しかしindustrial wasteを「産業廃棄物」と訳しているのが注目される。この例が示すように廃棄物問題は産業の発展がもたらした問題であり、産業廃棄物が主因である。

廃棄物問題の時間的起源を知る次の鍵は廃棄物を規制する法律が出来た時期である。我が国で廃棄物と云う語を名称に用いた法律が出来たのは、意外にも新しく昭和46年制定の「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」（廃棄物処理法）である。歴史的スケールでみれば広辞苑に「廃棄物」が登場した時期とあまり変わらない。本法の前身は明治33年の「汚物掃除法」、昭和29年の「清掃法」である。これらの法では廃棄物は汚物と表現されていたが、廃棄物処理法では汚物の代わりに「廃棄物」という言葉を初めて使っている。この法では廃棄物を産業廃棄物と一般廃棄物に大別し、産業廃棄物の種類を定め

<sup>†</sup> By Toichi Asano. 本稿は、日本原子力学会1994春の年会「放射性廃棄物部会企画セッション」での講演を基に加筆したものである。

<sup>††</sup> 三菱マテリアル株式会社原子力技術センター

た。このことは本法制定の頃には家庭ゴミを主たる対象とした「清掃法」では種類、性質において規制できない、ゴミまたは汚物というイメージとは異なる物、すなわち産業のゴミが無視できない存在になってきたことを物語り、これを産業廃棄物と定義した。また家庭ゴミ系も産業の発展により種類が増え、発生場所もオフィス、工場などの事業所に広がり発生量が増加してきたので産業廃棄物以外のすべての廃棄物を一般廃棄物と定義した。法規制の面から見た廃棄物問題の時間的起源は昭和40年代となる。

## 2. 廃棄物問題の歴史的背景

ゴミ、汚物、廃棄物いずれにしてもそのような物が発生するのは自然であり、物によっては自然の生態系を維持するために不可欠の物もあるほどである。人類は古くは自然の生態系と調和しながら生活し、排泄物も自然の物質循環系に吸収処理されていた。問題なのは我々の身の回りの環境ひいては地球の持つ自浄能力や環境容量を超えて廃棄物が排出されて、自然破壊、環境汚染を起こし本来豊かで快適であるべき我々の生活環境や自然環境を劣化、悪化させることである。ここで云う自浄能力とは生物学的な自浄能力に限らず大気、海洋・河川・湖沼などの水、土壌・地層で構成される自然界のもつ拡散、希釈、隔離、無害化能力をさしている。

人類は狩猟生活から農耕生活へ、農耕社会から工業社会へと技術を発展させながら生産活動様式を発達させ、徐々に便利な社会を築いてきたが、文明の発展が加速され出したのは18世紀末に動力機械が発明され産業革命が起こってからである。産業革命をきっかけに近代工業が芽生え、人類は積極的に地下資源を採掘しエネルギー源、原材料として利用し出したが、一方では天然に存在しない人工工業製品や物質が出現してきた。このような物の中には自然の物質循環に馴染みにくい物もあり、自然環境に大量に排出、廃棄されると環境との不調和を起こす。しかしこのことが明らかに問題として認識されるようになったのは、19世紀末にガソリン自動車が開発されそれまで灯油として使われていた石油が内燃機関の燃料として使われるようになり、エネルギーの主役に躍り出た20世紀に入ってからである。

石油はエネルギー源としてだけでなく無数の工業製品の原材料としても使われる。20世紀は石油を基盤として石油以外のエネルギー、資源も大量に消費して産業が発展した。そのおかげで今日の豊かで便利な文明社会が形成され、特に先進国の人々の生活レベルは高水準になっ

た。石油の消費量は20世紀後半、第二次大戦後に世界各地で油田が開発され、スーパータンカーによる長距離大量輸送が可能になることで爆発的に増えている。表1は世界の一人当たりのエネルギー消費量の変化傾向を示しているが、この中で石油を主体とする工業エネルギー（原子力、水力も含む）の増加率と幅における1950年から70年にかけての20年間の急激な変化がこのことを示している。1970年から90年にかけては、この間に起こった2度の石油危機による石油価格上昇、景気停滞と節約のため一人当たりの工業エネルギー使用量はほとんど変化していないが、使用量の絶対値は減らないまま世界の人口がさらに増えているため、世界全体のエネルギー使用量は1950年以来増勢を続けている。一方図1には我が国のエネルギー供給量と国民総生産（GNP）の推移を示す。石油供給量は第一次石油危機（1973年）直前の1970年まで経済成長にあわせて急激に伸びて来た。70年代以後は石油危機による省エネ省資源対策もあって増勢は止んだものの、石油危機を契機に原子力などの石油代替エネルギー利用が進んだのでエネルギーの総合供給量は上昇し続けている。GNPはエネルギーの総合供給量の伸びと同じように急激に上昇しており、エネルギー供給量の増加と経済活動規模増大は連動している。かくして石油の利用を基盤にしたエネルギー、資源の大量消費は我々に快適で便利な物質文明をもたらしたが、その結果自然の物質循環系に流れこみにくい廃棄物を気体、液体、固体様々の状態で、製品の生産過程、使用過程、そして使い終わった後で自然環境に放出することになり、放出量が増加して遂に地球の持つ自浄能力と環境容量を超えてしまい、グローバルには地球環境問題を、身近には俗に言うごみ戦争、処分場不足を招いた。

廃棄物処理業者によると、我が国で廃棄物量が増えたのは昭和35年の所得倍増を標榜した高度経済成長が始まってからであり、昭和47年の列島改造ブームで一段と増えたといわれている[1]。経済発展とともに物が豊富になり、使い捨て時代が来て廃棄物量が増えたのである。エネルギー供給量の増加やGNPの伸びと一致した現象である。前項で廃棄物問題の時間的起源は昭和40年代と推察したが、産業活動を示すデータや業者の体験からも我が国の廃棄物問題は昭和30年代後半以後の経済成長とともに顕在化してきたといえるであろう。

## 3. 廃棄物問題の姿

我々の身近な究極の廃棄物問題は処分場不足に尽きるといってよいであろう。処分する場所がなくなってきた

表 1 一人あたりのエネルギー消費量の傾向

	1890	1910	1930	1950	1970	1990
世界の総人口 (億人)	14.9	17.0	20.2	25.1	36.2	53.2
一人当たり産業エネルギー 消費量 (kW)	0.35	0.30	0.28	0.27	0.27	0.28
一人当たり工業エネルギー 消費量 (kW)	0.32	0.64	0.85	1.03	2.04	2.30
世界のエネルギー消費量 (TW)	1.00	1.60	2.28	3.26	8.36	13.73
1850年からの工業エネルギー の積算消費量 (TW年)	10	26	54	97	196	393

出典：エネルギー・環境、1991年9月；「文明とエネルギーの考察」

原出典：日経サイエンス：21世紀のエネルギー、J. P. ホルドレ

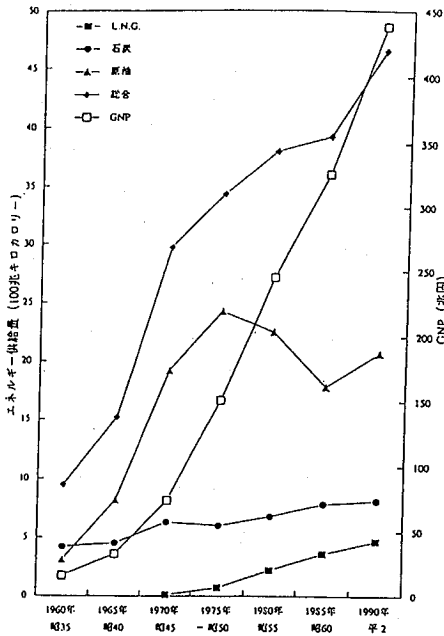


図 1 エネルギー需給量の推移/国民総生産 (GNP) の推移

出典：資源エネルギー庁「総合エネルギー統計」、「日本刀経年録」、「昭和国勢総覧」より

のでリサイクル、再資源化がいわれだしたともいえない。厚生省のデータによると平成2年度の産業廃棄物発生量は3億9千5百万トン、処分場の残余容量は1.7年、一般廃棄物はそれぞれ5千万トン、7.6年であり処分場不足は大変厳しい状況である。図2は第一次石油危機以後の産業廃棄物発生量の推移、図3は同じく一般廃棄物発生量の推移、図4は一般廃棄物残余容量の

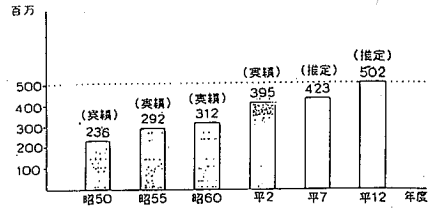


図 2 産業廃棄物排出量の推移

出典：厚生省監修、改正廃棄物処理法ハンドブック、平成4年11月

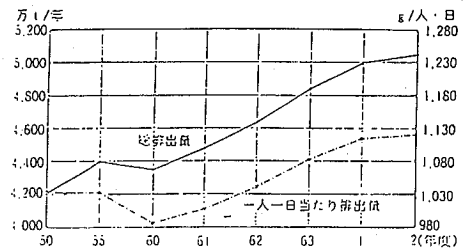


図 3 ごみ排出量の推移

出典：環境技術、平成6年1月号；一般廃棄物行政の最近の動向と今後の課題

推移を示す。図2、3は昭和60年代に入ってから発生量が増えていることを示す。この時期はいわゆるバブル期にあたる。図4からは発生量が増えているにもかかわらず処分場が確保できないことを物語っている。これは住民の合意困難、用地難などが原因である。

一方廃棄物排出による地球規模での影響の広がりがある。このいわゆる地球環境問題を招いている。地球環境問題

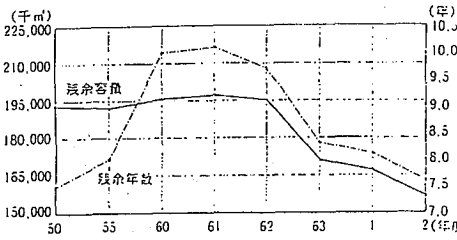


図4 最終処分場残容量の推移

出典：図3と同じ

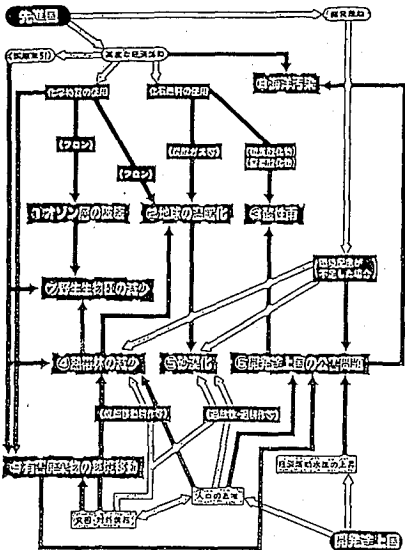


図5 地球環境問題の相互関係

出典：環境庁資料

とはオゾン層の破壊、地球の温暖化、酸性雨、熱帯林の減少、砂漠化、開発途上国の公害問題、野生生物種の減少、海洋汚染、有害廃棄物の越境移動である。図5はこれらの相互関係を示すが、地球環境問題は先進国の高度な経済活動、開発途上国の人口の急増・経済活動水準の上昇が相俟って起こっていることが分かる。オゾン層破壊、温暖化、酸性雨は人工化学物質であるフロンや化石燃料の燃焼によって生じる炭酸ガス、窒素酸化物、硫酸酸化物等の気体廃棄物が原因である。

身近な廃棄物問題が地球環境問題と結びついている例

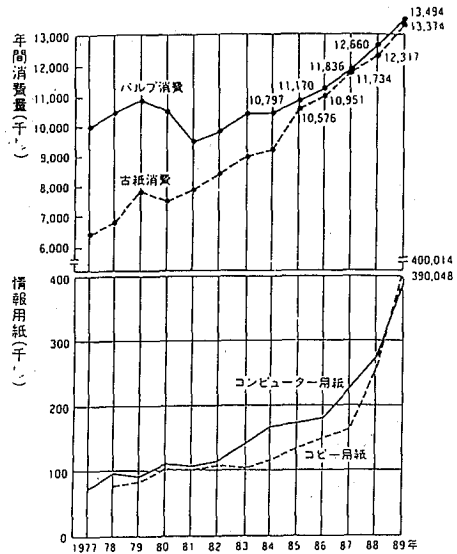


図6 パルプの消費量推移(上段)と情報用紙の消費量推移(下段)

出典：集英社イメージス 1991

がある。我が国では図3に示すように昭和60年代以降一般廃棄物量が増加し問題になっているが、その原因は事業系一般廃棄物の増加であり、特に紙廃棄物の増え方が著しいといわれている[2]。図6[3]に情報用紙消費量の推移を示すが60年代の急上昇が紙廃棄物量増加をもたらしていることを推測される。我が国は世界最大の熱帯林輸入国であり、紙の大量消費は、熱帯林の現象による炭酸ガス吸収力低減と紙廃棄物の大量焼却による炭酸ガス放出という二重の地球温暖化要因になっている。

地球環境問題も廃棄物問題と同様にここ30~40年の間に登場してきた問題である。たとえばフロンガスはアンモニアに替わる冷媒として65年ほど前に米国で使われだし世界的には戦後普及し、我が国では昭和40年代以後の経済成長による冷凍、冷房の普及にとともに大量に生産された。世界のエネルギー使用量は1950年代から急増しており、この結果地球の平均気温は1970年代から上昇しだした。世界人口は発展途上国における爆発的増加によりこれまた1950年代以降急増している。このようなことから地球環境問題も廃棄物問題と同様にここ30~40年の間に登場してきた問題であるといえよう。

#### 4. 廃棄物対策

これまで見てきたように廃棄物問題は昭和30年代後半以後の高度な経済活動がもたらした新しい問題である。対策は、言うは易し行は難しではあるが、なんといても処分場を確保することと廃棄物の減量であろう。前者は一朝一夕には行かないので、後者に対する取り組みが特に大切である。廃棄物減量策は省エネ資源、zero discharge, waste minimization, life cycle assessmentなどの考え方にもとづく発生源における排出量抑制、そしてリサイクルの推進である。このために平成3年10月に廃棄物処理法が改正され翌年7月施行された。通産省においても平成3年に「再生資源の利用の促進に関する法律」(リサイクル法)を定め再資源化を行うべき業種、再資源化の対象物を指定した。

我が国の省エネ省資源技術は世界的にみてもかなりレベルが高いといわれているが、なおかつ産業構造は資源の大量消費型であり、ライフスタイルは物消費型といわれており、廃棄物のもたらし環境問題対策として廃棄物の最終的な排出を少なくするためリサイクル社会構築を目指すことが提唱されている。

リサイクル社会とはどのような姿であろうか。その一例が石川英輔氏が著された「大江戸えねるぎー事情」(講談社)に描かれた江戸時代の様相である。

江戸時代の生産エネルギーはほとんど人力だけであったから生産性は低く、生産量も少なかった。物の量は今日とは較べるべくもない程少なく今から思うと実に不便な世の中であった。物が乏しいのでリサイクルは必然的なことであり、リサイクルシステムが日常生活に組み込まれていたようである。例えば尿尿や馬糞、家庭の生ゴミ、竈の灰は肥料として取引され、廃木材は当時一般的であった共同風呂の燃料(銭湯の薪)として使われ、刀、包丁、鍋などの金属製品はスクラップ業者や鍛冶屋が引き取って再生加工したという具合である。既にごみの資源としての価値を利用していたのである。当時の欧米では尿尿は河川に垂れ流されており、河川の汚染がひどく町中が臭くて困るといった色々な弊害があったのであるが、江戸では尿尿は肥料としてリサイクルされたので環境汚染はほとんど無かったということである。リサイクルによる環境保全が行われていたことになる。このように江戸時代は今日が物質文明というのであればこれとは対局的な非物質社会であったが、それでも独特の文化を生み、この本からは人々の生き生きとした生活振りが伝わってくるから不思議なものである。現代の便利な物質

文明の恩恵に浴した我々が江戸時代に戻ることはまずできないが、当時の物を大切にす、繰り返し使用する心は学ぶべき所があるように思える。

江戸は徹底したリサイクル社会であったが、ごみ問題が無かったわけではない。当時の江戸は世界最大の都市であり人口も100万を越えていたので、如何にリサイクルしてもいくばくかの家庭ごみ、どぶの汚泥、頻繁にあった火事跡の残土などどうしてもリサイクルできないごみが発生した。こういったごみは船で江戸湾(東京湾)に運ばれ埋め立て処分に供された。東京湾の廃棄物による埋め立ては江戸時代に始まっている。17世紀中頃にはごみの収集・処分システムも一応確立した。1662年にはごみの運搬と埋め立てを請け負う専門業者が指定され、1696年には「芥改役」というごみの取締役を設け江戸の主要な交通路であった河川へのごみの不法投棄を監視させた。しかし江戸時代のエネルギー源といえば人力と薪程度であり一人当たりのエネルギー消費量は現代に較べて非常に小さく物の使用量も少なかったため、ごみ問題の規模も小さく広域環境汚染など起こりようが無かった。

「大江戸えねるぎー事情」によれば、江戸の人々は自然を愛で豊かな環境に恵まれていたようであり、例えば当時の江戸は世界に例の無いほど園芸の盛んな都市で花が咲き乱れていたそうである。江戸時代の人々が花鳥を大切にしていたことを示す例として、日米和親条約(1854年)の附則第十条にアメリカ人は野鳥をはじめ生き物をむやみに殺さぬこと」という項目を付けさせた[4]ことがあげられる。いまでこそアメリカは環境保全、自然保護の先進国であるが、この当時のアメリカは開拓時代であり自然を征服することに意義を在りとされ自然破壊が行われていたのでペリー艦隊の乗組員も愛鳥精神に乏しく船に飛来する多くの野鳥を銃で打ち殺すことを何とも思わなかったため、日本人は条約に鳥のうち殺し禁止項目を付けたということである。

明治時代に入ると富国強兵、殖産興業政策がとられ産業の発展が促進され足尾銅毒事件のような産業公害が問題になりだした。しかしまだ今日のような広域的な環境汚染が拡大する状況ではなかった。昭和初期でもゴミの70%はリサイクルされており[5] 今日のような廃棄物問題は無かった。現代の廃棄物問題はこれまで見てきたように今から30~40年ほど前に始まったばかりである。

現代のリサイクルが昔と根本的に異なるのは産業廃棄物をリサイクルしなければならないことである。我々の日常生活から発生するゴミの量も昔よりも圧倒的に増えているが、産業廃棄物量はさらに多く産業廃棄物のリサ

表 2 産業別廃棄物発生量実態調査結果

項目	調査時期	(単位:千トン/年) 発生量	調査対象
建設	90.4~91.3	76,000	建設省建設経済研究所(全建設業)
鉱業	88.4~89.3	2,230	日本鉱業協会(製錬所)
産業機械	90.4~91.3	439	日本産業機械工業会(約240社中76社)
鉄鋼	90.1~90.12	44,643	日本鉄鋼連盟(高炉・普通鋼・電炉44社87事業所)
自動車	90.4~91.3	3,517	日本自動車工業会(11社)
化学	89.4~90.3	22,025	日本化学工業協会(134社431工場)
紙パルプ	"	3,267	日本製紙連合会(47社106工場)
電力	"	6,068	電気事業連合会(電力9社(北海道~九州)および電源開発(株))
百貨店	91.9~92.8	11	日本百貨店協会(263店中225店)
ガス	89.4~90.3	15	東京,大阪,東邦ガス3社
セメント	90.4~91.3	(21,547)	産業廃棄物受入量(22社41工場)

- 注：1) 百貨店業界は、廃プラスチックのみ全国調査(計4.3千トン)。他の廃棄物に関しては一部店舗の数値。
- 2) セメント業界は、各産業界から排出される産業廃棄物の一部をセメント製造時の原燃料として利用する側にあり、産業廃棄物を排出することはほとんどない。
- 3) 廃棄物発生量は発生時点でおさえているため、水等の残渣分も含まれている。
- 4) 紙パルプ業については、パルプ製造業と紙製造業47社を対象とした。

出典：日経連、1993年9月：「産業廃棄物の再資源化に関する報告書」

イクルはまさに工業文明を維持して行くための課題である。

高度経済以前の物が無さすぎるためにリサイクルすると、今日のように物があすぎて廃棄物量が増えすぎたためにリサイクルするのでは当然考え方や方法が異なる。現代の産業廃棄物を中心とする膨大な廃棄物リサイクルの答えは既存の産業体系の中に既にビルトインされているか、求められることを認識することが大切である。

今後のリサイクル社会の目標は、今日の豊かな文明を維持しながら過剰な廃棄物の放出による環境攪乱を抑制すること、すなわち環境と経済の両立であろう。この場合に大切なことは、現代の産業廃棄物を中心とする膨大な廃棄物のリサイクルの場は既存の産業体系の中に既にビルトインされているか、求めようということである。

1. 過剰に放出されるエネルギー、物質のシンク(吸収媒体)の開拓
2. 既存の環境容量の利用効率の拡大および未開拓の環境容量の開拓

が行われねばならないと思う。

例えば鉄や非鉄金属の製錬、セメント製造のプロセスはそれ自体省エネ省資源プロセスを実現しているが、さらには廃棄物のリサイクルの場を提供している。表2は日経連が調査した産業別廃棄物発生量である。この表の中でセメントのところにカッコが付いているのは、セメント業が廃棄物を発生するのではなくカッコ内に示された廃棄物量をセメントの原燃料としてリサイクルしたことを意味している。セメント産業は廃棄物の巨大なシンクであることが分かる。このようなシンク機能を既存の産業体系の中に今以上に求め、廃棄物のリサイクル・再資源化を促進して行くべきであろう。また環境容量の利用効率拡大のためには、廃棄物の減容や廃棄物から有害物だけを濃縮分離する技術・プロセスを開発して最終処分量を減らすことが求められる。濃縮分離という点では確立した技術である溶媒抽出、金属の選鉱・製錬技術などの応用が有望な開発項目である。廃止鉱山の空洞のような地下空間も地下水対策を施せば処分場として使うことが期待でき、新たな環境容量の開拓につながる。緑

り返すことになるがこのように既存の産業体系の活用が現代のリサイクル社会の建設の要である。この場合に大切なことはユニット（プロセス、装置、機器）の開発や他分野からの転用の前のリサイクルシステム構築のソフトである。我が国のユニット技術はハイレベルであるが、対症療法的、暫定的な方策としてユニットの導入はありえても今後のリサイクルではそれだけでは根本的な解決にならない。いろいろなユニットを組み合わせたシステムで対応する必要がある。例えば現在都市ごみの減量対策に焼却が使われ、廃熱利用も進んでいるが、焼却プラントから排出されるボトムアッシュ、フライアッシュは現在埋め立て処分されており、リサイクルは行われていない。処分場がますます不足する見通しに立つとアッシュの再利用、有価金属の回収まで含んだ都市ごみ焼却システムの必要性が指摘されている。

## 5. まとめ

廃棄物は環境に色々な負荷を与える点で問題になっている。我が国で廃棄物が大きな問題になり出したのは、昭和30年代後半に高度経済成長が始まって、石油を基盤にしたエネルギー、資源の大量消費が行われるようになってからである。今日廃棄物問題はグローバルには地球環境問題を、身近にはごみ戦争、処分場不足を招いている。産業廃棄物、一般廃棄物いずれにしても処分場の不足は深刻である。このため廃棄物の減量策を講じる必要があり、特にリサイクル、再資源化が重要であり、リサイクル社会構築が提唱されている。現代のリサイクルの答えは既存の産業体系のなかに求められる。またリサイクルにあたっては対症療法的に目先の処理を先に考えるのではなく、最終的に処分しなければならない廃棄物の処分まで包含したシステムを構築することが大切である。

## 6. 参考文献

- [1] 文芸春秋、平成5年12月号；ゴミの山から日本が見える
- [2] 岩波親書 149；ごみとリサイクル、寄本勝美
- [3] 集英社、イミダス 1991、1004 ページ
- [4] 岩波親書 142；アメリカの環境保護運動、岡島成行
- [5] 岩波親書 149；ごみとリサイクル、寄本勝美