

ごみ処理の隠れた問題

— 合理化を阻む三つの構造的な問題 —

北海道大学大学院工学研究院環境創生工学部門廃棄物処分工学研究室教授 松藤 敏彦

1. 日本における廃棄物処理の目標の変化

日本では1990年代に焼却施設からのダイオキシン排出、廃棄物の不法投棄と不適正処分の増加、埋立地からの汚水漏出などが社会問題化した。健康リスク低減が進み、それまでの大量生産・大量消費を見直して循環型社会を形成することが目標となった。2007年、『21世紀環境立国戦略の策定に向けた提言』の中で、図-1のように持続可能な社会形成のための重要な柱が三つ示された。循環型社会の形成とは資源循環の促進を意図するものであったが、これと温室効果ガス排出削減をめざす低炭素化社会の形成、および自然共生の成立を併せて、持続可能な社会を形成するとしたのである。

環境への配慮、資源循環のための多様な資源の回収・再資源化、低炭素化のための廃棄物エネルギーの回収、廃棄物系バイオマスの有効利用と、廃棄物処理は格段に向上しているように見えるが、筆者が常々感じている隠れた問題について述べる。

2. 市町村による一般廃棄物処理の非効率性

(1) スケールデメリット

廃棄物処理法では、「市町村は、当該市町村の区域内の一般廃棄物の処理に関する計画を定めなければならない」としている。「計画」だけでよいとも読めるが、それが「区域内の一般廃棄物」を“処理”する責任があると解釈され、これを“自区域内処理”という。収集や処理が不十分であった時代は、自らの廃棄物を責任をもって処理することは、正しい方向性であった。ところがこれには重大な弊害がある。

ひとつは小規模施設の経済非効率性である。ごみ処理施設は、規模が大きくなるほど規模あたりの建設費、維持管理費

が低くなるというスケールメリットが生じる。ところが日本は人口規模の小さな自治体が多いので、例えば一般廃棄物の埋立地は約1,700もあり、うち半分は埋立面積が1ヘクタール以下である(図-2)。規模が小さくても作業は同じで水処理施設も備えるので、処理単価は大変に高くなる。自治体内で処理を完結しようとする、大型ごみ処理施設、焼却施設、埋立地をすべてもつことになり、これらすべてにスケールデメリットが発生する。

自区域内処理は、逆にとると外部からのごみを拒否するとの態度になる。「外からのごみは迷惑である、自分たちで処理するのが当然だ」というわけである。複数の小規模市町村がごみ処理を共同し

て行うために組合をつくることがある。これと同じように自治体の規模が大きい場合にも共同して“広域処理”を行うと、ごみ処理は効率化できるが、どこに施設を建設するかの決定が難しい。住民にとっては「なぜ他市町村のごみまでうちで処理するのか」と反対が強まり、広域処理計画が進まないことが多い。

(2) 知識蓄積を妨げる人事異動

かつて、大都市の自治体には焼却施設を設計できるごみのプロがいた。焼却施設の新規技術を審査する委員会では中心的存在で、焼却炉メーカーも学ぶことが多かったと聞いている。ごみのことなら何でも知っている職人のような人も、各地にいた。しかし現在は、そうしたプロ

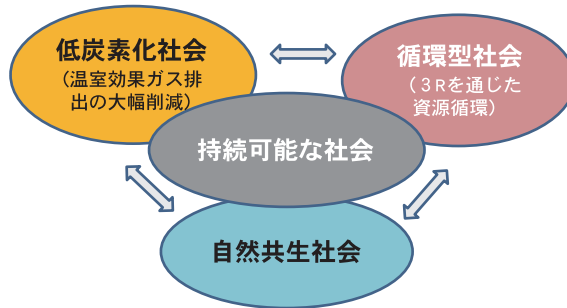
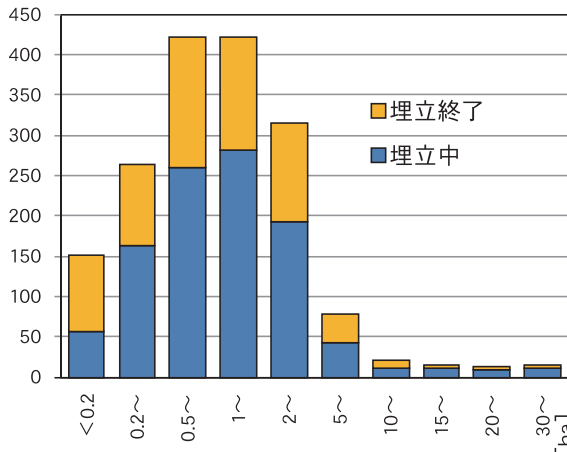


図-1 持続可能な社会の3本柱



(平成29年度環境省データより作成)

図-2 一般廃棄物最終処分場の埋立面積分布

は皆無に近くなっている。頻繁に配属を
変える人事異動制度のためである。

短期間の人事異動は、幅広い知識を持ち、
多様な適応能力を備えたジェネラリスト養成を
目的としているらしい¹⁾。そのため、異なる
職場をできるだけ多く、それも短い周期で
経験させることが必要と考えられた。しかし
現在のごみ処理は、可燃ごみと不燃ごみを
分け、焼却でかさを減らし、ごみ量を将来
予測し、施設建設計画を立てていた20年前
とは大きく変化した。有害物に対する対応、
環境への関心の増大、資源化の推進、分別
数の増加、低炭素化技術の採用など、大変
に複雑となっている。対象別の縦割り化の
ため、担当する範囲はごみ処理のごく一部
となる。異動周期は2～3年で、しかも全
く異なる分野間を異動する。着任後は新
たな仕事への即時の順応が求められる。馴
れたころには次の部署へと異動となる。短
期間で部分しか見ないので問題点があるか
どうかもわからず、業務の継続が目的化し
てしまう。

短期の異動は知識の蓄積を困難とし、
プロフェッショナルを育成できない。個人
もそうだが、組織としての蓄積ができない
ことは重大な問題である。ごみの担当者
は、市民を指導する立場にあるからである。

3. 安心安全の過剰性

(1) 危なさ基準の誤解

環境問題の高まりとともに、廃棄物処理
も安心安全が求められている。その目安
となるのが、環境基準である。ところが、
基準値とは“超えたら危ないもの、ある
いは決して超えてはならないもの”との
誤解が、後で述べる低リスク化につなが
っている。埋立地を例として、人の健康
への影響と基準値の関係について考
えてみよう。大きな誤解は表-1のよう
に三つある。水質を例として説明する。

まず毒性である。水質の環境基準は、
“人の健康の保護”に関する項目と“生
活環境の保全”に関する項目があり、そ
れぞれ健康項目、生活環境項目と呼ば
れている。健康項目は有害性のあるもの、
生活環境項目は水の汚れを表す指標であ
る。それでは健康項目に定められる物質
が基準を超えて含まれる水を飲んだら、
“すぐ”に健康影響が表れるだろうか。
強力な毒物は摂取するとすぐに表れる。
これを急性毒性というが、健康項目とは
「低濃度の化学物質の“生涯”にわたっ

表-1 環境中有害物質の危なさ基準に関する誤解

| 誤解 | 解説 |
|------------|---|
| すぐに影響が現れる | 水や大気の危なさは、低濃度の化学物質を「生涯」にわたって摂取した際に現れる慢性毒性を問題としている。短時間で影響が現れる急性毒性ではない。 |
| 有害物があると危ない | 排出されているかどうかではなく、ヒトへどれだけ到達するかが問題である。 |
| 基準を超えると危ない | 生涯を考えても影響が現れない量を決め、安全を考えて、その10～100分の1を基準値としている。 |

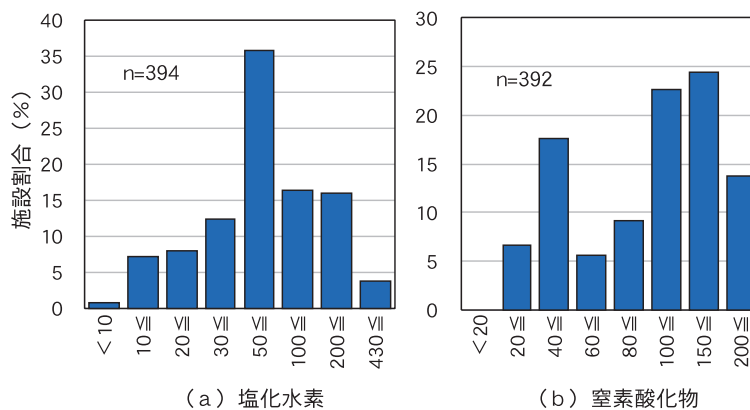


図-3 一般廃棄物全連続式焼却施設の排ガス自主基準 (ppm)

て摂取した際に現れる慢性毒性」を問題
としている。したがって一度口にしたら
危ないというものではない。

“存在すること”は“人体に入ること”
と同じでない。これが二つめである。有
害物質であっても、それを摂取しなければ
影響は生じない。排出された化学物質
は、呼吸、飲食などを経由して摂取され
るが、どれだけの量がヒトに到達する
かを考えなければならない。排出源から
の道筋を明らかにし、ヒトに取り込ま
れる量がどのくらいあるかを見たく
えで判断すべきだが、たいていの場合
は経路に関係なく“あることがダメ”
とされている。

三つ目は、基準値の決め方である。慢
性毒性の強さは、実験動物で半数が死
亡する量の大きさによって判定できる。
この量を半数致死量という。一方、慢
性毒性は影響が表れるのを促進するた
めに環境中の量より多い化学物質を動
物に与え、発がんの有無などを調べる。
これによって影響のない最小量(無毒
性量)を決める。次に10～100倍の安
全率をみて、摂取してよい量(一日耐
容摂取量という)を決め、食品等をど
れだけ飲むか、食べるかから基準値
を決定する。つまり環境基準の値は、
“危なくない量”のさらに10～100
分の1に設定されている。

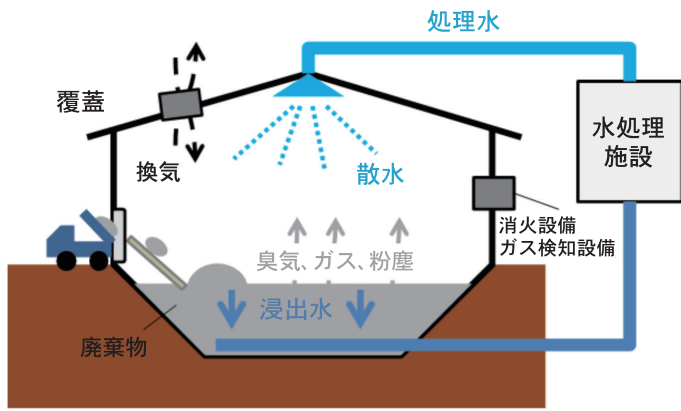
さらに第三の点の基準値を設定する際
に、「生涯にわたって摂りつづけること」
が前提とされていることを加えよう。
例えばある特定の食品を毎日取り続
けるこ

とはほとんどなく、仮に10日に一回
と仮定するならば基準値はその10倍
でよいはずである。しかし安全側に立
って「毎日、生涯」とするのである。
これは安全側というより、非現実的
の仮定とするのが正しいように思わ
れる。

(2) 焼却：低い排ガス目標値設定による過剰さ

ごみ焼却施設は、ボイラー、ディー
ゼル機関、乾燥炉などとともに、大
気汚染防止法によってばい煙発生施設
と指定されている。いわゆる「煙」を
排出する施設であり、規制すべき物質
と排出基準値(環境基準を守るための
基準)は施設の種類によって異なっ
ている。ところが、多くの焼却施設
では法の基準値よりも低い自主基準
値を設定している。図-3は全国の
全連続式焼却施設を調査した結果²⁾
であり、右端が法定基準である。ば
い煙発生施設は20万以上あるので³⁾、
ごみ焼却施設だけが排出量を減らす
ことによる効果は無視できるほど小
さいと考えられる。

低い基準値を設定すると、処理の高
度化が必要になる。窒素酸化物を例
にとると、燃焼状態の制御だけで法
の基準値を守ることができるが、自
主基準値は法の基準値の2分の1以
下とする場合が多い。法の4分の1
以下とするには触媒が必要で、効率
を上げるためにガスを加温しなければ
ならないためエネルギー回収効率



出典：クローズドシステム処分場技術ハンドブック、オーム社、2012

図-4 屋根付き埋立地の概要

も低下する。塩化水素は消石灰（水酸化カルシウム）などのアルカリ剤によって除去するが、基準値が低いほど薬剤の使用量が多くなる。排出基準は相当に安全側に設定されており、さらに低くすることに科学的な正当性はない。

（3）埋立：低い自主基準による管理の長期化

埋立地においては、浸出水処理水（放流水）に対し、排水基準が設定されている。有害物質に対する健康項目は検出できないほど低い場合が多く、さらに低く設定する例は見られない。ところが生活環境項目のうち生物化学的酸素要求量（BOD）、化学的酸素要求量（COD）、浮遊物質（SS）については、放流水が満たすべき基準として、より低い自主基準を設定することが多い。まず、生活環境項目とは「汚れ」であって、有害性とは無関係であることを強調しておこう。BODは微生物が有機物を分解するときの酸素消費量、CODは化学的に酸化するときの酸素消費量であり、有機物量の指標である。SSは水中に浮遊する物質で、濁りの指標である。さらに、窒素を自主基準に加える場合もある。窒素、リンが豊富にあると、植物プランクトンが異常発生し、水面が青緑色となるアオコ、海水が赤色・赤褐色となる赤潮などが発生する。これが富栄養化であり、水の出入りの少ない湖沼などを指定して環境基準、排水基準が定められている。通常放流先は河川なのでこれには該当しないが、基準に加えてしまう場合がある。自主基準は法的基準と同じ効力をもつため、大変に困ったことが起こる。

まず自主基準値を低く設定すると、放流水濃度を低く保つために高度な水処理

を必要とする。BODは生物処理によって除去できるが、COD、SSの除去のために砂ろ過や活性炭吸着、あるいは膜処理までを行うことになる。また窒素を除去するには、生物処理の過程でアンモニアの酸化、酸化された硝酸態窒素を窒素ガスにする脱窒を行わなければならない。後者の脱窒には炭素源としてエタノールを加える必要があるため、水処理施設の建設費、日常の維持管理費が増加する。

もっと深刻な事態は、維持管理期間の長期化である。計画された埋立容積が一杯になると埋立を終了するが、浸出水の発生が続くので浸出水の処理は継続しなければならない。埋立地から出る浸出水そのものが排水基準以下となれば、水処理を止めることができ、埋立地管理を終了することを「廃止」という。埋立地内で微生物による有機物分解が進むと、温度が低下しガス発生量も少なくなり、BODも徐々に低下していくが、生物分解後に生成するフミン質などが残るためCODはなかなか低くならない。SSは単なる濁り成分であり、有機物分解が進んでも低くなるとは限らない。窒素はさらに厄介で、なかなか減少しないどころか、微生物の死骸が流出するため時間とともに逆に上昇する傾向がある。こうして、維持管理期間が長くなるどころか、いくら時間がたってもやめることができないことも起こりうる。

（4）ごみ焼却施設の低リスク化

ごみ処理技術自体も、低リスク化の傾向がある。ダイオキシン問題によって登場した灰溶融とガス化溶融は、瞬間に広まった。ダイオキシン対策としてはまず排ガス対策が優先されたのち、大部分は焼却残渣に移行するため、次に埋立地

からの流出を低減するために溶融が進められた。しかし稼働中の埋立地を対象にダイオキシンの挙動を調査した研究は、ダイオキシンが流出しないことを明らかにしている⁴⁾。埋立地内の量、ごみや覆土などとともに入る量、浸出水やガスとして環境へ出る量を推定したところ、埋立物中のダイオキシン量に対し、浸出水への流出割合は10万分の1であった。埋立地からダイオキシンの流出を減らすための溶融処理は必要ではなかったのである。

埋立地に関しては、屋根付き埋立地を例として挙げる。通常の埋立地は降雨量の変動によって浸出水発生量が大きく変化するが、屋根付き処分場では図-4に概要を示すように、自然降雨の代わりに一定の散水を行うので、調整池が不要で、水処理施設も小さくて済む。処分場からの廃棄物の飛散や悪臭、カラスなどの飛来も避けられる。何より、外から廃棄物が見えないため、住民に与える不快感が小さくなる。これらの長所のため、住民に受け入れられやすい。

しかし、浸出水を再び埋立地内に戻し、外へ出さないところが少なくない。その多くは膜処理を用い、海水淡水化技術である逆浸透膜の利用も多い。屋根付き埋立地に埋め立てられる廃棄物はさまざまだが、焼却残渣を埋めていると浸出水は高濃度の塩素を含む。その濃度は海水の比ではなく、除去率が低下して運転に障害が起こる。さらに回収した塩の利用先が簡単には見つからず、場内に保管している場合もある。逆浸透膜は純水製造装置だが、埋立地に戻すのならそこまでは必要ないだろう。

4. 産業廃棄物と一般廃棄物の非対称性

（1）自治体施設の無駄

自治体が所有する焼却施設は、外見がきれいで、煙突がなければごみ処理施設とは気づかないほどである。中に入るとロビー、見学者通路、講義室、中央制御室、管理事務室などがある。一方産業廃棄物の焼却施設は、建物はなく設備がむき出しになっており「工場」のように見える。この違いは、自治体の施設に対する交付金制度のためである。交付金の対象設備は決められていて、その合算額の2分の1～3分の1が自治体に交付される。建設費の不足分については処理事業として起債すると、一定の充当率で国が

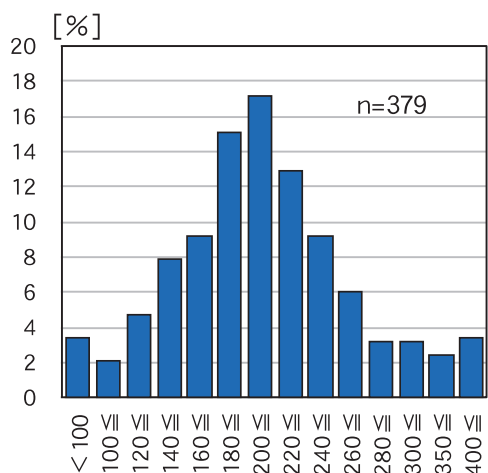


図-5 一般廃棄物全連続式焼却施設の稼働割合 (年間処理量÷日処理能力で算出)

地方交付税措置をとってくれ、自治体の実質負担はその残りである。すなわち、大幅な値引きで立派な処理施設を建設できるしくみとなっている。交付金には設備に条件⁵⁾があり、それが過大であっても守らなければ交付金がもらえない。その代表例が炉数である。焼却施設は一カ月程度の定期整備が必要だが、「1炉のみ停止し、他炉は原則として常時運転する」とされている。そのため2~3の炉を並列として、常にひとつは停止しているのが普通である。図-5は年間処理量を日処理能力で割ったもので、フル運転すると365となる。しかし平均は200程度なので60%程度の能力しか使っていない。

産業廃棄物の焼却施設は、交付金の手当てがないため効率的に計画されている。化学プラントや製鉄所などは、建屋がないのは当たり前で、中身は一般廃棄物の焼却施設と同じである。むしろ建屋がないと機器類の更新や追加が容易で、処理に柔軟性がある。建屋内の換気エネルギーは大変大きいながらも不要であり、施設建設費に占める建屋の割合は60%を超えと言われる、それも節約できる。定期整備による停止時は、他の処理業者へ処理を依頼して、通常の稼働率はほぼ100%である。また一般廃棄物の焼却施設のように、排ガス基準を自ら上乗せして低く定めるようなこともない。

(2) 産業廃棄物処理業者に対する自治体指導の問題

廃棄物処理法が制定されたとき、産業廃棄物処理施設の設置は届出制であった。しかし不法投棄、ダイオキシン問題等に

よって住民の不信感が増したことから許可制となり、その後処理施設設置手続きとして生活環境影響調査(アセスメント)、申請書等の公開(告示・縦覧)、関係市町村の意見聴取、専門の知識を有する者の意見聴取が盛り込まれた。最終的には、都道府県知事等が許可の判断を下す。ところが、これらの法手続きの前に都道府県、政令市が条例等により「事前手続き」を設けており、その長期化によって費用の増加、最新設備の導入ができないなどの問題が生じている⁶⁾。数年かかることは、珍しくない。

ごみ処理施設のアセスメントは騒音、振動などの生活環境への影響を評価するだけでよい。しかし大規模公共事業に対する環境アセスメントと同様に動植物等の生態系の調査を求められることがある。保護対象の木々や草花の調査が必要で、用地外に移植するなど時間がかかる。これはアセスメントの上乗せである。さらに埋立地増設の場合は現状のデータがあるので省略してもよさそうだが、再度のアセスメントを求めることもある。担当者が交代したための再度の説明、法手続きにおける専門委員会のための事前準備、提出資料の細部の修正なども、時間を消費する。法手続きに従って十分に議論すればよさそうだが、その前の協議のため二度手間になり、さらに前の「事前相談」というものもあり、さらに長期化する。

一方、自治体が建設する施設は届出だけでよい。「許可」は必要ないので、上記の事前審査もない。民間事業者のプロフェッショナル度は、自治体に比べれば圧倒的に高い。「許可」のプロセスにおいて、アマがプロを指導するというのは

おかしな話である。プロの処理業者に対して「許可」が必要で、プロ度の低い自治体が行う場合は「届出」でよいのだろうか。「自治体が行う処理には問題がない、民間業者は指導しないといけない」とは、決して言えない。

5. おわりに

2.~4.に挙げたようなことを、筆者はごみ処理の三大問題と呼んでいる。産業廃棄物と一般廃棄物の区別は公害の反省から生まれたが、4.で説明したような民間事業者と自治体との分断、自治体が一般廃棄物を処理する際の非効率性と官民上下関係を生んでいる。これは廃棄物処理の仕組みそのものの問題である。また、健康リスクは最小化すべきだが、その意味も理解せずにゼロを目指すのが最近の傾向である。これはサイエンスが欠けているということである。

本来の適正処理とは「環境への影響を最小化するように廃棄物を処理すること」のはずだが、法や条例を守ることが目的化している。科学的に合理的な廃棄物処理へと、少しでも近付くための発信を続けたいと考えている。

【参考文献】

- 1) 石井淳平、自治体職員のキャリア形成と専門性、第33回地方自治研究全国集会http://www.jichiro.gr.jp/jichiken_kako/report/
- 2) 北海道大学廃棄物処分工学研究室：一般廃棄物全連続式焼却施設の物質収支・エネルギー収支・コスト分析、2012
- 3) 環境省水・大気環境局大気環境課、大気汚染防止法施行状況調査
- 4) 野馬幸生ら、一般廃棄物最終処分場におけるダイオキシン類の収支、廃棄物学会誌2000年11巻6号p.297-306
- 5) 廃棄物処理施設の発注仕様書作成の手引き(標準発注仕様書およびその解説)エネルギー回収施設編ごみ焼却施設(第2版)
- 6) 松藤敏彦：アセス制度を含めた事前協議長期化に関する調査-施設設置における行政の役割とは何か、いんだすと、Vol.32 No.6, 16-21, 2017



<連絡先: 011-706-6827 >