

マッセ  osaka

研究紀要

第12号

特集

廃棄物処理とリサイクルの現状
～循環型社会の実現に向けて～

循環型社会づくりの課題と自治体の役割

京都大学大学院経済学研究科 教授 植田 和弘
京都大学地球環境学堂 教授

ごみ有料化と「見える化」

東洋大学経済学部 教授 山谷 修作

貴金属・レアメタルの回収と行政の関与

神戸山手大学現代社会学部環境文化学科 教授 中野 加都子

上勝町のゼロ・ウェイスト政策—その実践と展開—

NPO法人ゼロ・ウェイストアカデミー 理事 松岡 夏子

循環型社会における資源物持ち去り業者の位置づけ

近畿大学経済学部総合経済政策学科 教授 坂田 裕輔

不法投棄対策の現状と課題

岩手大学人文社会科学部 准教授 笹尾 俊明

循環型社会の地球温暖化対策

独立行政法人国立環境研究所 主任研究員 橋本 征二

平成21年(2009年)3月

財団法人 大阪府市町村振興協会
おおさか市町村職員研修研究センター

刊行にあたって

地方分権が実行の段階に入り、市町村においてはこれまで以上に自らの責任のもと、多様な行政ニーズに的確に対応していくことが求められています。

また、不況の影響などから市町村財政は大変厳しい状況となっており、これまで以上に効率的な行政運営や自治体経営が必要となっています。

このような状況において、おおさか市町村職員研修研究センター（愛称：マッセOSAKA）では、市町村独自の政策形成の推進を目指し、広域的あるいは将来的な課題についての調査・研究を進め、新たな行政課題や政策についての提言、情報の蓄積・受発信を行っております。

本誌『研究紀要』は、こうした事業の一環として、各界でご活躍の方々のご協力をいただき、市町村行政全般についてのご意見、ご提言等を掲載するもので、毎年、様々なテーマを取り上げ、特集しております。

今回の『研究紀要』は、「廃棄物処理とリサイクルの現状～循環型社会の実現に向けて～」と題し、環境問題の中でも特に「廃棄物処理とリサイクル」に焦点をあて、先進的な研究をされている先生方より、自治体の直面する課題を中心に大変貴重なご意見を頂戴いたしました。ご多忙中にも関わらずご執筆いただきました先生方に、この場をお借りして厚くお礼申し上げますとともに、この『研究紀要』が市町村の今後の行政運営の参考となりますことを祈念いたしまして、第12号刊行にあたってのご挨拶といたします。

平成21年3月

財団法人大阪府市町村振興協会
おおさか市町村職員研修研究センター
所長 齊 藤 慎

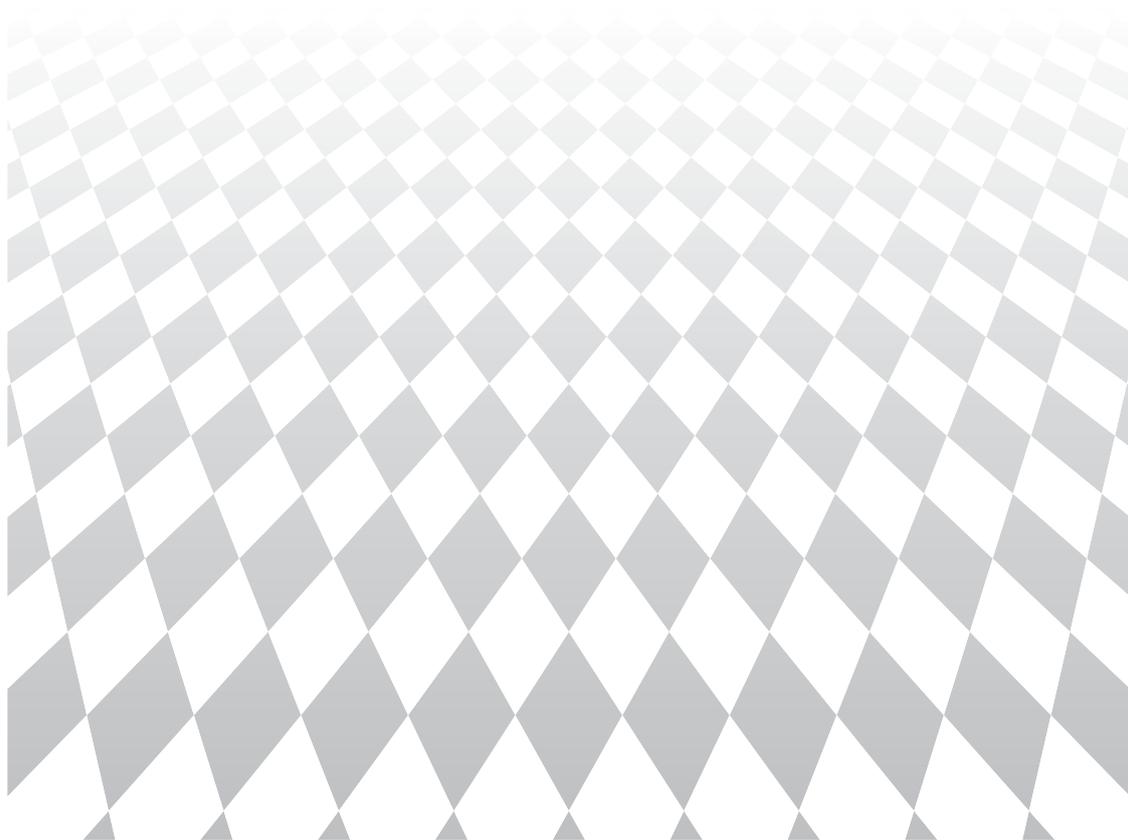
目次
特集 廃棄物処理とリサイクルの現状
～循環型社会の実現に向けて～

1	循環型社会づくりの課題と自治体の役割	7
	京都大学大学院経済学研究科 教授 植田 和弘 京都大学地球環境学堂 教授	
2	ごみ有料化と「見える化」	15
	東洋大学経済学部 教授 山谷 修作	
3	貴金属・レアメタルの回収と行政の関与	25
	神戸山手大学現代社会学部環境文化学科 教授 中野加都子	
4	上勝町のゼロ・ウェイスト政策 ―その実践と展開―	35
	NPO法人ゼロ・ウェイストアカデミー 理事 松岡 夏子	
5	循環型社会における資源物持ち去り業者の位置づけ	49
	近畿大学経済学部総合経済政策学科 教授 坂田 裕輔	
6	不法投棄対策の現状と課題	63
	岩手大学人文社会科学部 准教授 笹尾 俊明	
7	循環型社会の地球温暖化対策	77
	独立行政法人国立環境研究所 主任研究員 橋本 征二	
参考資料		
	これまでの研究紀要（創刊号から第11号までのテーマ一覧）	95

研究紀要

特集

廃棄物処理とリサイクルの現状
～ 循環型社会の実現に向けて ～



循環型社会づくりの課題と自治体の役割



京都大学大学院経済学研究科 教授 植田 和 弘
 京都大学地球環境学堂 教授

1

プロフィール [うえた・かずひろ]

1952年香川県生まれ。京都大学工学部卒業、大阪大学大学院博士課程修了、京都大学経済研究所助手、京都大学経済学部助教授、ロンドン大学および未来資源研究所研究員、京都大学経済学部教授を経て、1997年より京都大学大学院経済学研究科教授、2002年より京都大学地球環境学堂教授（両任）、現在に至る。

主な著書

『ベンチマーキングで変える！自治体のごみ管理』【共編著】中央経済社、2009年、『サステイナビリティの経済学』【監訳】岩波書店、2007年、『都市のアメニティとエコロジー』【編著】岩波書店、2005年、『持続可能な地域社会へのデザイン』【編著】有斐閣、2004年、『循環型社会の先進空間』【共編】農文協、2000年、『環境と経済を考える』岩波書店、1998年、『環境経済学への招待』丸善ライブラリー、1998年、『環境経済学』岩波書店、1996年、『廃棄物とリサイクルの経済学』有斐閣、1992年、他多数

本稿では、循環型社会づくり、低炭素社会をはじめとして持続可能な地域社会づくりというパラダイムの具体化が求められる中で、廃棄物政策の担い手たる自治体が直面している課題を整理し、今後の取組の方向性について考えてみたい。大量廃棄社会を与件にした廃棄物の受け皿としての自治体ごみ処理から、大量廃棄そのものを制御し持続可能な社会づくりに資する循環型社会づくりを担う自治体ごみ処理へと変わる、今日はまさにその転換期である。この意味で自治体ごみ処理は、どういふごみをどう「処理」していくかという点で変化していくのであり、より正確には単なる変化ではなく進化していかなければならない。

1. 大量廃棄社会から循環型社会へ、そして

日本で循環型社会という言葉が初めて使われたのは、1990年代初頭のことであった。当時廃棄物最終処分場やごみ焼却施設をめぐる地域紛争が頻発していたが、そうした地域紛争が生じる根本原因は、大量の廃棄物を生み出す使い捨ての大量廃棄社会にある。循環型社会は、使い捨ての大量廃棄社会に対置する言葉として編み出された。そして2000年には、循環型社会形成推進基本法



が制定された。この時期、日本における廃棄物問題と廃棄物政策は、そのパラダイムが、大量廃棄社会から循環型社会へと大きく転換したのである。

大量廃棄社会は、二重の意味で欠陥がある社会であり、その欠陥を克服することが求められた。すなわち、大量廃棄社会は第1に、環境破壊や地域紛争を起こしやすく、かつ第2に、資源として活用できるはずのものを廃棄物として処理していた点で資源を浪費している社会経済システムであった。大量廃棄社会がもたらす弊害や損失の大きさが認識されるにつれて、いわば与件として扱われてきた大量廃棄を生み出す社会経済システムの構造を転換し、循環型社会づくりを促す社会経済システムにつくり直すべきだと考えられるようになった。廃棄物の発生をそもそも抑制し、さらに再利用やリサイクルを促進するシステムを社会の中にビルトインしていくべきだというわけである。

大量廃棄社会の問題点が明らかにされ、循環型社会への移行の必要性が国民的な共通認識になってきたことを背景に、法体系としても、循環型社会形成推進基本法をはじめ、容器包装、家電、建設資材、食品残渣などのリサイクルを進める法律が整備された。そして、3R (Reduce, Reuse, Recycle) 政策が具体化されてきた。特に最終処分場をめぐる紛争が頻発し最終処分場を確保することが難しくなったことを背景に、最終処分量を減らす集中的な努力がなされ、かなりの効果を上げている。それだけでなく、循環型社会では従来からある生産性や効率の概念に資源の有効利用や循環型社会への志向という観点を組み入れた指標が編み出され、資源生産性や循環利用率が政策指標として活用されはじめた。循環型社会へ向けての公共政策も、2000年に循環型社会形成推進基本法が制定されて以降、体系的に推進されてきた。

循環型社会づくりは一定の成果を上げてきたけれども、循環型社会づくりの進展とともに、新たな課題にも直面している。実際に循環型社会づくりを進めていくと、企業にとっては追加的な費用がかかったり、人々にとってもライフスタイルの転換が容易でなかったり、公共部門も新しい規制や分別収集を始めることが難しかったりする。要するに、循環型社会への取り組みを具体的に始めていくと、大量廃棄社会からの転換を阻害するさまざまな問題が出てくるのである。

そもそも、今進められようとしている循環型社会づくりは本当に望ましい社会の方向へ向かっているのかという疑問すら出されている。たとえば、商品の使い捨て化傾向がさらに進み、その使い捨てられた廃棄物を膨大なマンパワーやエネルギーを投入して回収しリサイクルする－いわゆる大量廃棄・大量リサ

イクルーというのは非効率でもあるし、モノの生産、流通、消費、廃棄、再生という一連のライフサイクル全体でみると環境負荷も増大しているかもしれない。したがって、仮にリサイクルが進んでも、めざすべき循環型社会の方向ということではできない。また、リサイクルは、廃棄物とみなされていたモノを原料や燃料として再活用する生産過程であるから、原燃料を廃棄物から得ることに伴って、従来にはなかった環境汚染や労働衛生上の問題、すなわちリサイクルに伴う独自の新しい困難が発生する可能性もある。さらに、そもそもリサイクルには本質的限界があり、ペットボトルなどはリサイクルするよりも焼却処理すべきだとする意見も出されている。

要するに、大量廃棄社会の問題点が指摘されているときにはその代替としてリサイクルは望ましいとされたが、実際にそれへの取り組みが進むにつれて、リサイクルに伴う新しい問題点が顕在化し、リサイクルの意義と限界についてのより厳密な検討が求められるようになったのである。リサイクルを促進すれば、循環型社会が形成されると単純にいうことはできない。循環型社会の理念は低環境負荷を実現するものでなければならず、そのことを具体的に示す尺度や指標を開発することが求められよう。

循環型社会への移行が取り組まれる中で解決すべき新しい問題にわれわれは直面しているのである。しかし、新しい困難に直面したからと言って、自治体のごみ処理が、大量廃棄社会の下で大量に廃棄されたごみを処理するための受け皿に戻することは正しくない。新しい困難や課題は循環型社会づくりが始まったからこそ生じたのであり、その困難や課題が生じた原因やメカニズムを解明し、3R政策を進展させる方向での解決策を模索していかなければならない。以下、循環型社会づくりの社会経済的側面にかかわるいくつかの論点を紹介し、解決の方向性を考えていきたい。

2. 循環型社会における責任と担い手

大量廃棄社会から循環型社会へ移行するための取り組みが進むにつれて生じてきた1つの問題は、この転換を、誰の責任で具体的に誰が担って、どのような体制で進めていくのかという、循環型社会をつくる責任と担い手、費用負担の仕組みの問題である。

大量廃棄を前提としたごみ処理システムの場合には、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に規定されているように、ごみ処理は市町村の固有事務として行われてきた。しかし、これは法律の名前が廃棄物の「処理」と「清掃」に



なっていることにも現れているように、公衆衛生的観点からのごみの適正処理を目的にした法律である。ところが、現代のごみは、この法律が想定してきたごみから量的・質的に大きく変化してきた。

家庭生活において利用される素材は現代の先端的な科学技術の成果が反映しており、その大半は消費過程において新しい利便性を提供するものではあるけれども、それが廃棄されて以降、ごみ処理過程で引き起こす問題への配慮はまったくといってよいほどなかったのである。このことが、消費過程では問題が生じないモノであっても、たとえば、ごみ焼却工場の排ガスから水銀やダイオキシンが排出されるなど、処理、処分過程において問題が生じる物質や素材の使用につながったことは明らかである。

重要なことは、これが焼却工場における公害対策の不十分性という側面をもつと同時に、ごみ処理過程を考慮しない生産や消費を実質的に容認し促してきた公共政策の問題でもあるという点であろう。したがって、循環型社会への転換を促す公共政策は、生産や消費を担う主体も、生産や消費の段階から廃棄物の処理やリサイクルに配慮するというインセンティブを組み込むものでなければならない。

3R政策では、一旦消費者の手に渡り消費された後の廃棄物についても、ごみ処理やリサイクルまで含めて製造者の責任を問う方向が推進されている。そうする理由については、いくつかのことが考えられる。製造者は自分の製品についての技術をもっているし、製品設計や素材選択に関する情報も占有しているのだから、ごみ処理やリサイクルに配慮した製品づくりをおこなう技術的能力を最も有している。さらに、製造者にごみ処理やリサイクルについて責任をもたせることで、製品開発段階から廃棄物を少なくするというインセンティブが働く。どういうモノをつくるのかを最終的に決めているのが製造者なのだから、安価なりサイクルシステムを実現することにもつながるだろう。製造者の負担は最終的には製品価格に上乗せされる形で転嫁されるかもしれないが、それでもごみ処理とリサイクルに要する全体のコストを引き下げる効果が期待できる。このことはより一般的には、拡大生産者責任（Extended Producer Responsibility）と呼ばれている。

住民・消費者も循環型社会の担い手である。消費者が再利用やリサイクルが可能な製品を選ばず、利便性を優先して使い捨て商品を選ぶことを変えようとしなければ、また分別収集は手間がかかるので協力しないという態度に固執するとすれば、循環型社会の形成は覚束ない。住民による循環型社会づくりは、

分別収集への参加・協力や集団回収などのリサイクル運動という形で始まったが、NPOが主導したパートナーシップによる循環システムづくりなどが進められつつある。

大量廃棄社会のごみ処理システムが実質的に市町村のみが責任をもつシステムであったのに対して、循環型社会への移行を促進するためのシステムは、事業者と住民・消費者が各々の責任や協力を公共部門も含めた各主体間相互の共通理解と連携のもとで果たすシステムである。このとき、公共政策の中心的課題は実際にごみ処理を行うことではなく—もちろんごみ処理を事業として行う部分も少なくとも当面残るが—循環型社会システムづくりになるのであり、公共部門の役割は小さくなるどころか重くなるといわなければならない。ごみ減量やリサイクルのために各主体が参加・協力し協働で責任を果たす適切なシステムの設計とその具体化をいかに進めていくかが、循環型社会づくりの公共政策における焦点である。

3. 国内リサイクルと国際資源循環

EPRに基づくリサイクルが進展してくる中で生じたことは、PETボトルの回収リサイクルに典型的に表れたが、国内リサイクルと国際資源市場との調整問題である。国内でEPRに基づいて言わば強制的にリサイクルシステムを構築し国内リサイクル市場をつくりだしたのだが、そこで取引されるはずの「資源」が国際資源市場に組み入れられたことに伴って生じた。中国の高度経済成長が資源需要を急増させ、日本で廃棄物を集めて資源にしたら、日本国内よりも高い価格で中国が買う。こういう現象が起り始めて、資源の循環が国際的になってきた。もちろん廃棄物の場合も日本で処理するよりは他国で処理したほうが安価だ、ということもあって、廃棄物も「輸出」される可能性がある。これは法的・経済的問題であるだけでなく、倫理的問題でもある。国際資源循環が盛んになると、そちらに資源が回るので、国内で資源循環のシステムを作ったのに、それが機能しなくなってしまう。したがって、国際資源循環と国内リサイクルを調整する必要がでてきているが、これは日本一国だけで解決できる問題ではない。

4. ごみ処理の経費と廃棄物会計

先頃の国会で成立した容器包装リサイクル法の改正は、本来は日本の容器包装リサイクル制度を拡大生産者責任の原則に則ったものにどこまで近づけるこ



とができるのか、が最大の焦点であった。しかし、消費後の容器包装の回収・リサイクルに要する費用の負担に関して、より生産者の責任を拡充するという点では、見るべき成果はなかったと言わざるを得ない。

そうなった原因の背景の1つに、自治体のごみ処理費用が不明確だったという点あげられる。日本の容器包装リサイクル制度は、ドイツの制度のような生産者による自己責任型ではなく、容器包装の分別収集から分別基準適合物にするところまでは自治体によって担われており、多額の税金が投入されている税金投入型の制度である。問題は、その投入されている税金の額を正確に、ないしは全国の自治体を比較可能な標準的な形で把握する方法が確立していなかったことである。そのため、生産者が負担すべき額を議論するための基礎データが共有されなかったのである。

ごみ処理費用を明確化するという要請は、いわゆるごみの有料化という施策をめぐる論争とも深い関連がある。ごみの有料化は国が推奨する施策になっており、そのためもあってその導入があらためて全国の自治体でブームになっているが、その効果や施策が新たに生み出す問題点に関して全国各地で論争が絶えない。ごみの有料化はごみの減量につながるのか、当初は減量が起こるとしてその効果は持続するのか、ごみの有料化によってごみの不法投棄が増加するのではないか、等々である。

ごみ減量の効果に関する疑問もさることながら、ごみ有料化が市民にとって新たな負担になることから、そもそもごみ処理費用とそれに対する負担はいかにあるべきか、という論点に対しても関心が高まっている。もともとごみ処理事業は市町村が行うべき固有の事務の1つであり、それに要する費用は租税によって賄われていた。そうすると、ごみの有料化は、すでに支払っている租税に加えて新たな追加的負担を市民に課すことになるが、そうした追加的負担を課してよい根拠は何か、が問われてこざるをえない。

さらに、そもそもすでに支払っている租税はごみ処理のために有効に使われているのだろうか、という疑問も提起されるであろう。この疑問に対して自治体が明確に答えられなければ、ごみ処理経営のまずさのつけを、ごみの有料化という形で、市民に転嫁しているだけと言われかねない。ここでも自治体と市民がごみ処理の費用に関して議論する共通の基礎データが必要である。

今日その制度化へ向けて議論が始まりだしている廃棄物会計は、自治体がそのごみ処理事業を科学的に観察・分析し、改善していくための基礎情報を得るという側面に加えて、以上見てきたような意味で、自治体の外部への要求の正

当性を説明することや、市民に対する施策のアカウンタビリティを高めることにもつながる議論のためのプラットフォームを形成する、という意義も大きい。廃棄物会計に関する国民的議論が高まることを期待したい。

5. 循環型社会における自治体の役割

焼却一辺倒できたごみ処理にもリサイクルをはじめとする多様な選択肢がでてきており、現代の廃棄物問題・廃棄物政策は複雑な様相を呈している。その動向を的確に把握・評価し、“わがまち”における自治体廃棄物行政のあるべきビジョンを描くことは容易なことではない。

しかし、住民や事業者にごみの減量やリサイクルを進めてもらわなければならないとすると、わがまちにおける循環型社会づくりのビジョンやその実現方法について地域社会で認識の共有がなければならない。そのためのパートナーシップ形成のリーダーシップはやはり自治体にとってもらいたい。そのプロセスにおいては、なぜこの技術を採用し、どのように循環型社会に移行しているのかについて地域社会に対して説明しなければならない機会がきわめて多くなった。つまり、自治体には循環型社会の技術と社会経済システムについての見識と説明責任が問われるようになったのである。

以上のような意味で、循環型社会づくりのインフラをつくっていかなければならない。インフラは大量廃棄物社会の時代には焼却工場とか処分場のことであった。しかしこれは大量廃棄物社会の受け皿としてのインフラであり、循環型社会のインフラは、そういうものではない。もちろん循環型社会でも最終処分はある程度は必要であり、焼却炉も少しは残る。しかし、基本は計画的に廃棄物を減量して、寿命が来た時には更新しなくてよい状態をつくっていくことになる。循環型社会づくりに伴って起こる様々な問題に対処しながら、より循環型の社会へのインフラづくりと3R政策の推進が大切になる。大量廃棄・大量リサイクルではトータルの環境負荷が大きい。どんな循環型社会かを明確にしなければならない。サステイナブルな循環型社会は、トータルとしての環境負荷が減りながらすすんでいくことが必要でしょうし、そういう循環型社会を目指していかなければならない。

担当する自治体職員にはますます高度な専門的力量が求められるようになる。たとえば、この技術は他の技術に比べてほんとうに環境負荷は少ないのか、広域的に協力して大規模な施設を建設した方が安価にできるのではないのか、逆に大規模施設はごみの確保に苦勞するのではないのか、リサイクルを進めるべき



だというのが再生品の利用先はあるのか、等々次々に湧き起こる疑問に対して住民が判断できるための情報を的確に提示できなければならない。

こうした情報は、わがまちに在るだけでは簡単には得られない。そこで、自治体間のつながりと専門家とのつながりを広げ深めることを提案したい。各自治体がそれぞれの現場でどのような問題に直面し、それに対してどう対応してきたかという経験とノウハウを蓄積し相互に交流することはきわめて有益であり、そのデータベースづくりを推進すべきである。さらに、次々に新しい問題が提起される今日の廃棄物問題への対処は、最新の科学的知見や技術的知識の摂取が欠かせないし、住民との対話にはごみ処理のコストをいかに考えるべきかを明確にしておかなければならない。自治体職員自らがこうした問題を研究する機会も必要のように思われる。専門家を雇い自ら研究するとともに全国の自治体を支援する研究機関を構想してみてもどうか。

循環型社会という理念が編み出され、その制度・政策的基盤たる循環型社会形成推進基本法の施行とあわせて、廃棄物研究に達成すべき目標が与えられた。しかし、近年リサイクルに偏重した循環型社会の欠陥が指摘され、リサイクルは環境負荷を増加させることもあるのではないかと、といった疑問も呈せられている。このことは廃棄物研究の一層の発展を求めるとともに、循環型社会という廃棄物研究が指針にしてきた理念を自治体廃棄物行政の現場からさらに磨き上げる必要を示唆している。

ごみ有料化と「見える化」



東洋大学経済学部 教授 山谷 修作

プロフィール [やまや・しゅうさく]

中央大学大学院経済学研究科博士課程修了（経済学博士取得）。1978年東洋大学経済学部講師、助教授を経て、1987年より同大学教授。専門の環境政策の中でも特に廃棄物行政に詳しく、全国の自治体に精力的に足を運んでフィールドワークを実施。ごみに関する審議会にも数多く参加し、現在は台東区・朝霞市などの審議会・委員会会長を務める。全国自治体のごみ有料化をリード。

主な著書

『ごみ有料化』（丸善、2007年）、『循環型社会の公共政策』（編著、中央経済社、2002年）、『廃棄物とリサイクルの公共政策』（編著、中央経済社、2000年）など。

2

はじめに

廃棄物政策において、「見える化」の意義がようやく認識されるようになってきた。「見える化」とは、取り組みの状況やその問題点が常に見えるようにしておく工夫のことで、「可視化」とも呼ばれる。取り組みの状況や問題点が自分や他人から見えにくいと、状況改善や問題解決への取り組みを遅らせることになりかねない。

現在、全国のおよそ4割の自治体でまだ、ごみを無料で収集・処理している。自治体のごみ処理サービスの受益者から負担を求めないということは、税金でごみ処理費をすべて負担することになる。税金負担では、自分の出すごみの処理に費用がかかることにだれも気づかず、ごみを減らすインセンティブが働かないばかりでなく、たくさん出す人と減らす工夫や努力をしている人との間で負担の不公平が生じる。筆者は、ごみ処理費の一部を受益者負担として、「コストの見える化」を進めるべきであると考えている。

有料化は住民に新たな経済的負担を求めることになるだけに、導入時の合意形成、制度運用における住民の理解と協力が不可欠となる施策である。それだけに、有料化施策のさまざまなステージでの「見える化」がきわめて重要となる。小論では、ごみ有料化施策にかかわる「見える化」のあり方を論じてみたい。



1. 有料化導入前の「見える化」

ごみ有料化施策の導入準備段階において「見える化」はどのように位置づけられるのだろうか。この段階においては、有料化の目的、当の自治体における必要性、期待できる効果、効果を高めるための併用施策、あり得べき問題点とそれへの対策、有料化を含む新たな制度の仕組みなどについて「見える化」することが課題となる。

① 日頃からの「行政情報の見える化」

廃棄物行政を担う自治体は、地域の環境問題やごみ事情に精通した人材を擁し、さまざまな情報を蓄積している。これに対して住民の側は、廃棄物行政やごみ問題に関する十分な情報に接していないのが一般的な状況である。こうした「情報の非対称性」が存在する状況のもとで、自治体のごみ問題への対策として、指定袋制や有料化のような新たな経済的負担を伴う新施策を提案しても、住民がすんなりと理解・協力してくれるとは限らない。やはり日頃から、自治体はできるだけ多くの行政情報を広報やホームページを通じて住民に提供し、地域のごみ問題とそれに対する行政の問題認識や対策方針をきちんと「見える化」しておく姿勢が重要となる。

② 有料化の「検討状況の見える化」

自治体有料化の検討を行うとした一般廃棄物処理基本計画に基づいて、あるいは庁内で策定した行政計画に基づいて有料化の是非や制度のあり方を検討する場合、住民や住民代表者が参加する審議会や委員会を立ち上げることが多い。有料化は住民に新たな経済的負担を求めることになるだけに、委員間で活発な意見交換が行われる。会議において出された意見については、会議録をできるだけ迅速に自治体のホームページに載せることにより、「検討状況の見える化」を図ることが望ましい。また、会議の開催や傍聴の案内を掲載することも重要である。検討結果としての答申書だけがある日突然ポンとアップロードされると、市民の代表が検討に参加したといっても、自分たちに関係のないところで決められた、と住民から受け止められかねない。検討状況や議論を常に見えるようにすることは、ごみ問題への住民の意識や関心を高めることにつながる、と考えられる。

③ ごみ減量の「目標と想定される効果の見える化」

自治体の一般廃棄物処理基本計画に盛り込まれたごみ減量目標、あるいは新たに設定したごみ減量目標に照らして、ごみ有料化施策や併用施策を講じた場合にどれくらいのごみ減量効果が見込めるのかを示せると、住民にとって有料化施策の意義を理解しやすくなる。たとえば、2008年10月に有料化を実施した仙台市の場合、事業ごみの減量が進んでいるのに比較して、家庭ごみの減量が思うように進んでいない状況を指摘した上で、家庭ごみ有料化施策と雑紙分別回収・資源化などにより、家庭ごみ原単位を2006年度の600gから2009年度に15%減の500gに減量するという新たな目標を設定している。

④ パブリックコメントや住民フォーラムを通じた「やりとりによる見える化」

審議会での検討を経て、有料化の実施を盛り込んだ答申や中間答申の成案がほぼまとまった段階で、パブリックコメントの募集や住民フォーラムが実施されることが多い。最終答申作成前に住民と意見交換できる貴重な機会であるから、出されたコメントや意見に対してわかりやすく丁寧に回答することが望ましい。有料化に対する反対理由として最も多く指摘されるのは、不法投棄の懸念である。行政として不法投棄対策にきちんと取り組むことを説明しなければならない。その他にも、税の二重取り、減量・資源化先論、事業者責任先論、生活苦世帯の増加などが指摘されることもある。これらの指摘にも、的確に答える必要がある。こうしたオープンなやりとりは、有料化の実施やごみ減量施策に対する住民の理解を深めることにつながるはずである。

⑤ きめ細かな「住民説明会による見える化」

審議会答申を受けて、行政として家庭ごみの有料化を導入する方針を決めたときは、有料化実施計画を策定し、住民説明会を開催して住民の合意形成を働きかけ、併せて議会関係者への説明にもあたることになる。説明会においては、有料化の目的や制度、発生抑制の方法、分別排出の仕方、不法投棄対策などについてわかりやすく丁寧に説明し、住民の意見に耳を傾け、疑問に的確に答えるといった双方向のやりとりを通じて新たな施策を「見える化」することが大切である。時間の許す限り、首長が先頭に立って説明にあたることも説得力を持つ。

条例が改正され、有料化の実施が決まった後は、実施期日までの限られた期間に集中的に住民説明会を開催し、要望があれば出前トークにも出向くことに



なる。併せて、広報誌、回覧板、テレビ・新聞広告、収集車・公用車への掲示、公共施設の横断幕など、あらゆる情報伝達手段を活用することが望ましい。特に、有料化と同時にごみ・資源分別方法を変更する場合には、制度変更の内容の「見える化」に注力する必要がある。

2. 不法投棄・不適正排出対策としての「見える化」

自治体有料化についてアンケート調査を実施すると決まって反対理由のトップに挙げられるのが「不法投棄の増加」である。筆者が実施した全国の有料化都市に対するアンケート調査で、有料化を検討した審議会における主要な有料化反対意見を尋ねたところ、ダントツに多かったのも「不法投棄が増える」であった¹⁾。家庭ごみの有料化を実施するにあたっては、不法投棄・不適正排出が増加しないように万全の対策を講じる必要がある。ここにおいても、取り組みのキーポイントは「見える化」である。

① 有料指定袋の「見える化」

有料化制度の料金徴収は一般に、有料の指定袋の販売を通じて行われる。可燃ごみの指定袋の素材には透明度の高いポリエチレンシートを採用することが望ましい。筆者は、プライバシーに配慮する必要のない不燃ごみや資源物については無色透明にすべきだと考えている。ごみ袋の中身の「見える化」により確実に分別が向上するはずである。特に容器包装プラスチックについては分別状況が悪く、残飯の入った弁当容器や使い切らないマヨネーズ容器、さらには使い捨て注射器、ライター、カッターナイフなどの危険物まで混入し、選別担当者を作業環境の悪化と怪我のリスクにさらしている状況にある。また、分別の悪化は残さ物を増加させ、自治体の経費増と環境負荷の増大を招いている。

ごみ袋の透明化を推進することで、分別の適正化、ごみの減量化、収集・選別作業員の安全確保、まちの美観確保につなげていきたいものである。なお、有料化導入にあたって事前に全世帯に対して試供袋を配布すること、あるいは説明会参加者に限定して試供袋を配布することも、新しい指定袋に慣れてもらうための事前の「見える化」策として有益である。

② 導入当初の早朝指導による「見える化」

有料化導入当初は、有料指定袋による排出に切り替わったことにまだ気づかない住民が指定外の袋で排出する可能性が高い。そこで、市民ボランティアの

協力も得て、自治体職員が早朝のごみ出し時間帯に集積所で排出指導を実施することが効果的である。2006年7月に有料化制度の見直しを実施した北九州市では、導入当初2週間にわたって市職員と市民ボランティアが集積所でごみ出しルールの早朝指導にあたり、新制度への移行を円滑に進めることに成功した。それ以降、京都市、新潟市、仙台市など規模の大きな都市の有料化にあたっては導入当初、集積所において指定袋による適正排出の啓発指導が実施され、一定の成果を上げている。普段、広報などの情報が届きにくい単身赴任者、学生、外国人などの住民にも、集積所で一声かけて気づきを促すことができる。

③ 不法投棄対策としての「見える化」

不法投棄が多発する場所をそのまま放置しておく、有料化実施後も不法投棄の温床となるおそれがある。有料化を導入するにあたっては、あらかじめ導入前に地域住民の協力も得て一斉清掃を実施し、不法投棄物を一掃しておくことが望ましい。そうすることで、不法投棄しにくい環境づくりができるだけでなく、有料化の実施後に不法投棄されたごみが「見える化」され、早期発見と迅速な対応が可能となる。また、予防措置としての警告看板や監視カメラの設置、夜間パトロール、通報協定や通報員制度などの対策は、潜在的な不法投棄者に対する抑止策として「見える化」の機能を果たす。

3. 経費削減効果の「見える化」に期待

環境省が2007年に策定した「有料化の手引き」では、有料化制度をPDCAサイクルにより運用するとし、評価と見直しの基本的な考え方を次のように示している²⁾。

「効果ある有料化の実施を図るために、制度の実施状況及びその効果について毎年度点検を行うとともに、毎年度の点検結果を踏まえた制度の評価及び見直しを、一般廃棄物処理基本計画の見直しと併せて、概ね5年に一度の頻度で行う。また、毎年度の点検結果及び評価結果を住民に情報提供する。」

この手引きでは、点検項目として、①排出抑制の効果、再生利用推進の効果、②住民の意識改革、③不適正排出や不法投棄の防止、④手数料の使途、が挙げられている。ごみ減量効果や資源化効果は定量的に測定しやすい点で点検項目として妥当である。しかし筆者は、望蜀の思いを込めて、減量効果から一歩進め、減量を通じたごみ処理費の削減効果を「見える化」できれば、住民の有料化に対する受容性を現状よりもさらに高められるとみている。



ごみ減量の効果としては、ごみ処理経費の削減、最終処分場の延命化、温室効果ガスの発生抑制などが考えられる。とりわけ、有料化によるごみ減量を通じたごみ処理経費の削減についての情報は、減量に取り組む住民にとってさらなる取り組みの誘因を提供することにつながると思われる。ただし、ごみが減量しても、処理経費がそれに比例して直ちに削減されるわけではない。処理経費削減のタイミングは、自治体のごみ処理方法や施設の運用状況によって異なる。

ごみ処理施設の更新時期を迎えた自治体であれば、有料化によってごみが大幅に減量すると施設規模の縮小が可能となり、比較的短い期間に大きな経費削減効果が見込めることになる。そうした状況にない場合には、先々施設の更新が必要となったときに規模を縮小することにより、長期的に大きな経費削減が可能となるかもしれない。

最終処分場を区域内に持たず、域外に処分を依存している自治体の場合には、ごみの減量が進むと焼却灰や不燃残さの運搬費や処分委託費を大幅に削減できる。最終処分場を有する自治体にとっても、ごみが減ればその延命化を図れるメリットがある。

ごみを減量すれば、収集運搬費も削減できる。多くの自治体が収集運搬業務を民間事業者へ委託しているが、収集車1台に張り付ける要員数を所与とすれば、年間の委託料は必要車両台数に1台あたりの単価を乗じて算定される。ごみ量が減れば、業務に必要な車両台数を減らせるから、委託費を削減可能となる。

筆者の限られた見聞の中から経費削減の事例を取り上げよう。最近都内で開催された「ごみ有料化シンポジウム」の席上、ごみ有料化によって大きな減量効果を上げたことで知られる日野市の担当者は「燃えるごみが約半分に減ったことで、更新時期を迎えている焼却炉もそれほど大きなものをつくらなくてもよくなった。それだけで何十億円もの経済的メリットがある」と述べ、超過量方式の有料化でかなり大きな減量効果を上げた上伊那広域連合の担当者も「自前の最終処分場を持っていないことから他県に処分をお願いしている。こうした部分の負担が、有料化を契機にごみを減らしていただくことで少しでも軽減できる」と話していた³⁾。

ごみ減量による収集運搬費の削減については、有料化・資源化制度の見直しの効果を点検する自治体委員会での行政担当者による資料説明を引用しておこう⁴⁾。

「まず、ごみ減量にともなう家庭ごみ収集運搬経費でございます。これについてはごみが20%減ることによって、家庭ごみを収集していた車両台数等が減ります。その関係で20%減ることによって、約4億円の収集コストが削減にな

ると、19年ベースではそういうふうと考えられるという数値です。」

この都市では、手数料引き上げを含む制度見直しによってごみが減量し、収集運搬費についてかなり大きな削減効果が得られた。しかし、焼却施設の運転費に関しては大幅な削減は見込めないとしている。ただし、として担当者はこう付言する。「ごみが徹底して減って、例えば今、市は3工場体制ですが、（筆者加筆：更新が）必要なくなったとすれば、次に建てる費用については不要になるということが考えられるかもしれません。」

八王子市は、毎年作成してホームページにも掲載している「環境白書」の中で、有料化実施前後のごみ処理経費を示している。直近の2008年版によると、市民1人当たりの年間のごみ処理経費は、有料化前年度にあたる2003年度実績の13,108円から、2007年度実績の12,723円へ3%減少している⁵⁾。家庭系と事業系を合わせた総ごみ量の原単位がこの間に988gから856gへ13%も減量した割には処理経費の削減率が鈍い。しかし市の担当者からは、この先、ごみ減量により、老朽化した焼却施設の更新が不要になり、120億円程度の経費節減効果が生じる見込みであるとも聞き及んでいる。

今後、全国各地の有料化都市によりごみ減量効果を通じた処理経費の削減効果が「見える化」されることを、筆者は期待している。そうなれば、住民が有料化を前向きに受け止めることにより、さらなる減量への取り組みを促す効果が期待できるのではなかろうか。

4. 手数料収入の使途の「見える化」を

有料化が実施されると自治体に手数料収入が入る。この手数料収入は、どのような使途に用いるべきか。環境省の「有料化の手引き」は手数料収入の使途について次のように述べている⁶⁾。

「一般廃棄物処理の有料化により徴収された手数料について、有料化の運用に必要な経費の他、適切な使途を定め、透明化することが求められる。なお、一般廃棄物の排出抑制や再生利用の推進に資する使途を定めることで、有料化制度への理解を深め、排出抑制への住民の意識を高めることが期待できる。」

手引きは、一般廃棄物処理の有料化により徴収された手数料の使途として、次のものが考えられるとして例示している。

- ① 市町村の指定ごみ袋の作製費など有料化の運用に必要な経費
- ② ごみの排出抑制や再生利用の推進のための助成や啓発活動
- ③ リサイクル推進施設の整備費



その上で、一般廃棄物の排出抑制や再生利用の推進に資する使途を定めることで、有料化制度への理解を深め、排出抑制への住民の意識を高めることが期待できる、としている。たしかに、手数料収入の使途については、有料化の審議会でも、パブリックコメントや住民説明会のやりとりでも、論点の一つとして取り上げられることが多く、その「見える化」を図ることは重要な課題となる。筆者は、手数料収入から有料化制度の運用経費を差し引いた収益分については、その一部または全部を「見える化」を保ちつつ、地域の住民に還元することが望ましいと考えている。

そうした例として、京都市の「財源活用事業」がある。これは基金条例の制定による基金制度ではないが、手数料収入の収益金を特定財源とした一種の「環境ファンド」として位置づけられる。このファンドは、生ごみ処理機購入助成、集団資源回収助成、不法投棄監視カメラの貸与、環境教育、ごみ減量事典の作成配布、使用済みてんぷら油回収事業、バイオマス利活用の推進、プラスチック製容器包装のリサイクル推進などに用いられている⁷⁾。

町田市では、基金条例を制定して、手数料収入から有料化制度の運用経費を差し引いた収益分を基金に積み立て、条例に定められた使途すなわち①ごみの発生抑制または循環利用の推進、②ごみの再使用、再利用等に必要な処理施設の整備、に限って取り崩せることとしている。使途の透明化という点で、すぐれた運用制度ではないかと思っている⁸⁾。市はホームページに手数料収入の使途を掲載しているが、2006年度については手数料収入が約10億6,700円、そこから指定袋作製・流通費、ペットボトル収集処理費などの必要経費を差し引いた約6億1,000万円（全体の57%）を廃棄物減量再資源化等推進整備基金に積み立てている。政令指定市では福岡市が条例に基づいて「環境市民ファンド」という基金制度を設けている。

有料化都市の中には、ごみ減量・資源化の範囲を超えた環境分野の基金にごみ有料化の手数料収入を繰り入れている事例もみられる。北見市は、手数料収入の1%を、「環境保全及び緑化推進事業に要する経費に充てるための資金」と定義される「環境・緑化基金」（基金条例により制度化）に繰り入れている。年間およそ3億円の手数料収入から約300万円が基金に繰り入れられ、自然観察を取り入れた環境教育プログラムや企業・大学のリサイクル関連の研究助成に用いられている。基金への繰り入れについては、有料化を検討した審議会の答申に盛り込まれており、議会でも一部議員から要望が出されたという。八王子市においても、手数料収入の9%（1億円余り）が緑化の推進を目的とする

「みどりの保全基金」に積み立てられている⁹⁾。

家庭ごみ有料化は住民に新たな経済的負担を求める施策であるだけに、手数料収入の使途について「見える化」し、行政として住民にきちんと説明することが望ましい。また、手数料収入をごみの処理や減量以外の分野に充当する場合には、合意形成にも十分留意する必要がある。

おわりに

有料化は、ごみ減量の経済的手法として価格メカニズムを導入することであり、ごみ処理サービスの市場化という側面を持つ。市場においては、顧客としての住民は、手数料という対価の支払い（Money）に見合うサービスやメリット（Value）を期待する。有料化を導入する自治体には、Value for Money（VFM）の思考のもとに、有料化の導入によりどのような効果が得られたかを「見える化」し、住民に対して説明責任（アカウンタビリティ）を果たすことが求められるのではあるまいか。その上で、もし所期の成果が得られないときには、環境省「有料化の手引き」が示すように、PDCAサイクルのもとで、有料化制度の見直しに着手することが必要となろう。

◆ 注

- 1) 山谷修作「ごみ有料化と合意形成」『都市清掃』2008年11月、57-58頁。
- 2) 環境省「一般廃棄物有料化の手引き」2007年6月、42-50頁。
- 3) シンポジウムの内容は、「循環経済新聞」2008年1月1日付の22-23面で紹介されている。筆者はこのシンポジウムで基調講演とコーディネーターを担当した。
- 4) 北九州市家庭ごみの減量・リサイクルフォローアップ委員会第3回委員会（2007年3月23日開催）会議録より。
- 5) 八王子市「環境白書2008」、2008年、24頁。白書には、家庭系ごみ原単位、1日当たり事業系ごみ排出量、リサイクル率、CO₂排出量、埋立処分量についても、有料化前年度と直近年度、目標年度の数値が示されている。
- 6) 環境省「一般廃棄物有料化の手引き」2007年6月、27頁。
- 7) 京都市環境局ホームページ。
- 8) 町田市の基金制度については、筆者が有料化を検討する審議会におい



て会長を務めた際、手数料収入使途の「見える化」の方策として提案し、
答申に盛り込まれた経緯がある。

9) 山谷修作『ごみ有料化』丸善、2007年、162-163頁を参照。

貴金属・レアメタルの回収と行政の関与



神戸山手大学現代社会学部環境文化学科 教授 中野 加都子

プロフィール [なかの・かつこ]

大阪市立大学生活科学部卒業、関西大学工業技術研究所研究員を経て1997年工学博士（東京大学）。現在、神戸山手大学現代社会学部環境文化学科教授。専門は環境計画、LCA、リサイクル。21世紀地球賞（日本経済新聞社）、廃棄物学会論文賞、リサイクル技術開発本多賞、「環境管理」優秀論文賞（平成10年度、同14年度）など受賞。NEDO技術委員、環境省循環型社会形成推進研究審査委員会審査委員、平成19年度、20年度食品リサイクル推進環境大臣賞審査委員会委員、大阪市環境審議会委員、兵庫県環境審議会委員、兵庫県科学技術会議委員、神戸市環境保全審議会委員、明石市環境審議会会長など多数。

主な著書

『環境にやさしいのはだれ？－日本とドイツの比較－』『企業戦略と環境コミュニケーション・ドイツ企業の成功と失敗』『先進国の環境ミッション－日本とドイツの使命－』（いずれも技報堂出版、共著）など多数。

3

近年の利便性の高い電気電子製品には微量な貴金属・レアメタルが含まれている。それらのうち、最も身近な製品が携帯電話である。携帯電話の回路やセンサー、電極などには、チタンやパラジウム、マンガン、コバルト、インジウムなど約20種類ものレアメタルが使われている。貴金属である金では、携帯電話には1t当たり約280gもの量が含まれていると言われており、日本国内で最も品質のよい鉱石に含まれる約60g/tと比べて4倍以上に当たる¹⁾。

鉄は「産業のコメ」、レアメタルは「産業のビタミン」と呼ばれているように、レアメタルはハイテク製品には欠かせない資源である。しかし、①地球上の存在量が少ない、②採掘や精錬のコストが高く、単体として取り出すためのエネルギー投入が極めて大きい、③産出国がアフリカなど政情不安定な国に遍在することがある等の理由から、価格の変動が激しい。また、発展途上国での需要の急増が予想されることから、必要量に対する安定的な供給量確保のリスクが極めて高い資源である。金や銀等の貴金属もハイテク製品に欠かせない資源であるとともに、稀少性が高いことからレアメタルと同様の位置づけにある。

日本ではこれらほとんどの稀少資源を海外からの輸入に頼っている。しかし、



製品内などに「都市鉱山」として蓄積されている量として見れば、日本は世界有数の資源保有国となることが計算されている。従って、使用済み製品から貴金属・レアメタルの効率的なリサイクルを促進することが、稀少資源確保への重要な対策になる。

本稿では携帯電話を例として、貴金属・レアメタルの消費・回収実態等を紹介し、貴金属・レアメタルリサイクルの必要性和行政としてどのように関与できるのかを検討する。

1. 貴金属・レアメタルの現状

どの金属をレアメタルと呼ぶかについては、統一された定義は存在しない。経済産業省総合資源エネルギー調査会鉱物分科会・レアメタル対策部会によると、「地球上で存在量が稀であるか、技術的・経済的な理由で抽出が困難である鉱物種を指すものと考えられる」と説明されており、リチウム、ベリリウムなど31鉱種（レアアースは17鉱種を1鉱種として数える）が対象とされている。ニッケル、クロム、マンガン、コバルト、タングステン、モリブデン、バナジウムの7種のレアメタルについては国家備蓄が行われており、民間備蓄分を合わせて国内基準消費量の60日分を確保することが目標とされている。

レアメタルは他の元素と合金を作り、新たな機能や性能を作り出せる特徴がある。そのため、特にハイテク製品に必要な耐熱性、耐腐食性等の機能を持つ特殊鋼、液晶、電子部品、磁石、排ガス浄化装置などになくてはならない資源である。

しかし、例えばタングステンについては中国における生産量が世界の約79%を占め、中国から日本への輸入量が総輸入量の74%を占めている。マンガンについても対日輸出量上位3か国（南アフリカ、中国、オーストラリア）の占めるシェアが約90%など、地域偏在性が極めて高い状況にある²⁾。プラチナは南アフリカが世界生産量の約7割（2002年）を占め、パラジウムについても南アフリカ及びロシアが世界生産量の約8割（2002年）を占めるなど、供給偏在性も高い²⁾。

こうした地域・供給偏在性が高い中、中国、インド等の経済成長により、これらの国が新たな資源輸入国として台頭し、資源確保に向けた戦略的な活動を強化しはじめている。その結果、例えば、特にインジウム、ニッケルについては2002年3月と比べて2007年5月には価格が約8倍にも上昇している（表1）³⁾。

一方、2008年8月には同じくインジウムが最高値記録時期と比べて約半値になるなど、景気の影響を受けて乱高下している（表2）⁴⁾。価格下落の要因としては、①世界景気減速に伴う自動車向け排ガス浄化用触媒としてのプラチナ需要の減少、及びバッテリー向け鉛の需要の減少、②景気減速で消費の落ち込みを見込んだ液晶パネルの電極用インジウムの生産調整のための需要減少、③一部投資家やトレーダーが値上がり益を狙って買い進んだところで景気低迷を迎えた反動、等が考えられる。

海外からの資源輸入のみに依存し続ければ、国内のハイテク産業等は地域・供給偏在性ととも、常に途上国における需要増大や国際的な景気の変動による資源獲得リスクにさらされることになる。しかし、使用済み製品から貴金属・レアメタルを効率的にリサイクルすることができれば、ある程度安定的に稀少資源を確保し続けることを期待できる。

製品等に蓄積されている地上資源は、地下埋蔵資源に対して「都市鉱山」と呼ばれている。ごみ埋立地もこれに該当すると考えられる。（独）物質・材料研究機構の原田らの研究⁵⁾において、海外との輸出入のデータである貿易統計等を用いて見積もった結果、日本の都市鉱山は、金は約6,800tと世界の埋蔵量42,000tの約16%、銀は60,000tと22%、インジウムも61%など、金、銀、鉛、インジウムについては世界最大の資源国であることが計算された。銅、プラチナ、タンタルについても世界第3位以内である。しかし、この都市鉱山としての蓄積量は、製品や使用済みとなって国内に存在するはずの見積もり量であり、実際に回収ルートや回収コストとの整合性、回収技術が十分に存在するわけではない。

表1 レアメタル・貴金属の価格の推移の例

鉱種	単位	2002年3月	2007年5月	価格上昇倍率
銅 (Cu)	USD / kg	1.6	7.4	4.6
鉛 (Pb)	USD / kg	0.5	2.2	4.4
インジウム (In)	USD / kg	85.0	710.0	8.4
ニッケル (Ni)	USD / kg	6.5	52.2	8.0
タングステン (W) (鉱石)	USD / MTU* 1	35.3	165.0	4.7
プラチナ (Pt)	USD / kg	16518.0	41466.0	2.5

*1 三酸化タングステン10kgを含む鉱石の価格

資料：経済産業省リサイクル推進課：

中央環境審議会第37回循環型社会計画部会ヒヤリング資料（H.19.10.1）より作成



表2 最近のレアメタル・貴金属の最高値下落率

鉱種	最高値下落率 (%)	最高値記録時期
銅 (Cu)	▲ 14.3	2008 / 07
鉛 (Pb)	▲ 51.7	2008 / 10
インジウム (In)	▲ 50.5	2005 / 04
プラチナ (Pt)	▲ 36.0	2008 / 03
金 (Au)	▲ 18.5	2008 / 03

資料：2008年8月26日付け日本経済新聞記事より抜粋

2. 携帯電話のリサイクル状況

(1) 回収率

携帯電話は、1台当たりの使用期間が、筆者らの調査^{6) 7)}でもPHS：約25ヶ月、第三世代携帯電話（高速データ通信可能、モバイルマルチメディア）：20ヶ月と他の電気電子製品と比べて極めて短い特性がある。使用済み携帯電話からの貴金属・レアメタルの回収については、銅、金、銀、パラジウムは元の資源にリサイクルする技術も存在し、かなり前から実際にリサイクルが実施されている。4種以外についてはスラグとなって、コンクリート、セメントの原材料等としてリサイクルされている。このような状況から考えると、使用済み携帯電話の回収率を高めるしくみを構築することができれば、少なくとも銅、金、銀、パラジウムについては都市鉱山としての役割を果たすことができる。

しかし、問題なのは携帯電話そのものの回収率が低いことである。既に電気通信事業者協会（TCA）・情報通信ネットワーク産業協会（CIAJ）が共同でモバイル・リサイクル・ネットワーク（MRN）としてのリサイクル活動を実施し、携帯電話通信事業者やメーカーの区別なく、全ての使用済み端末（本体、電池、充電器）を無償で回収、データ保管サービスや端末のパンチ（情報漏洩リスクへの対応）を行っているにもかかわらず、回収率は20%程度であり、しかも年々低下傾向にある。

これは、電話としての本来の通信機能以外の、アドレス帳、写真等のデータのバックアップ、蓄積されている情報の思い出として保存、カメラ・ゲーム・目覚ましなど付帯機能の利用、個人情報の流出の防止、愛着、及びスペースをとらないために目的はないが何となく保管、等の理由で退蔵されやすいからである。ここで、退蔵とは通信手段としての機能を使わず、使用済みとなった後もユーザー等の手元に保管されている状態を指す。

(2) 携帯電話に含有される貴金属・レアメタル

筆者らが行った東北大学、名古屋大学との共同研究^{6) 7)}の中で、東北大学における分析によって明かにされた各タイプの代表的な携帯電話に含まれる貴金属・レアメタルの種類及び量は表3に示すとおりである。また、筆者らが行った調査で、携帯電話発売以来、2004年度末までに国内に投入されたすべての台数（輸出を除く）を推定した結果は約3億9,496万台である。それらの生産のために消費された貴金属・レアメタルは、銅：約2,511t、金：約11t、銀：約3t、パラジウム：約2t、プラチナ：約0.5t、インジウム：約1.3t、タングステン：約283t等であり、1台当たりの使用量は微量であっても、急激な普及に伴う大量生産によって消費された各資源はかなりの量にのぼっている。

表3 使用済み携帯電話に含まれる貴金属及びレアメタル(分析結果)

単位：mg/台

種類	対象部品	type 1	type 2	type 3
		PHS	type 1、type 3 以外の携帯電話	第3世代の 携帯電話
貴金属	Cu 基板	7665.27	4722.06	11781.20
	Ag 基板	4.23	7.38	11.47
	Au 基板	18.18	28.34	6.82
貴金属 レアメタル	Pd 基板	11.02	3.51	4.20
	Pt 基板	2.14	0.83	2.30
レアメタル	Ba 基板	498.52	547.68	387.30
	Ni 基板	675.77	507.22	736.05
	Cr 基板	59.11	51.53	621.50
	Ga 基板	29.69	25.00	36.30
	Mu 基板	39.70	22.75	44.70
	In 液晶画面	0.56	2.71	3.52
	W モーター	1090.00	620.00	545.00

- ・本体のみを対象とし、電池パック、充電器等の付属品は含まない
- ・基板には基板上のステンレス・ボタン電池を含む
- ・電子天秤による計量、ICP分析及びEPMA分析によるもの

(3) ユーザーへのアンケート調査結果

筆者らは大学生を中心に、所有した携帯電話を最高過去5台まで遡って、処理方法、今後の処理予定、回収への協力意向等に関するアンケート調査結果を行った（回答者数は計782名、有効回答率は83.6%）。その結果によると、調査



対象者における総使用済み携帯電話台数は1,181台であり、処理方法を台数で分類すると、リサイクル（販売店返却）：31%、退蔵：47%、不燃物等として処理：4%である。また、回答の選択肢として「自宅にはあるがどこにあるかわからない」、「紛失」、「所有者変更」は、責任を持って管理する主体が不明となっている状態であり、その割合は合計18%となった（図1）。この調査からもわかることは、使用済みとなった後に退蔵されている携帯電話が約半分もの割合を示していることである。

また、退蔵している使用済み携帯電話を返却または処理する機会については、「引っ越し時」が38%で最も多い。その次に「生きている間は捨てるつもりはない」の21%であり、「買い換え時」の14%より多くなっている（図2）。「引っ越し時」が最も多いという結果からは、退蔵している携帯電話を積極的に返却または処理する意思は薄く、どうしても所有物を整理する必要性が生じた時には仕方なく手放すという傾向が見られる。

むしろ、「生きている間は捨てるつもりはない」が約2割を占めることから考えると、退蔵し続けることへの強い意思が伺える。しかし、長期間経過後には保管場所を忘れてたり、小型であるために他の所有物の中に紛れ込むことも多いことから、何らかの回収への積極的な対策を講じない限り、使用済み携帯電話が管理者不明となって、長期間経過後に廃棄物として排出される可能性が高い。一般の市町村の不燃ごみや粗大ごみとして排出された場合には、貴金属・レアメタルを回収することはできないケースが多い。

以上の結果からも、使用済み携帯電話を都市鉱山とみなした場合に最も重要なのは、退蔵されている携帯電話をいかに回収するか、同時に今後、退蔵を防ぐためにどのような対策を講ずるかである。

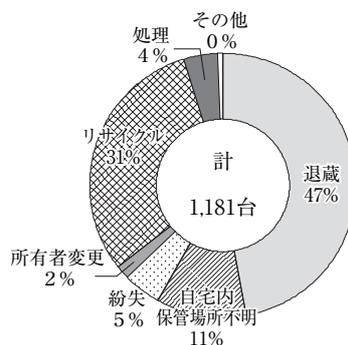


図1 ユーザーにおける使用済み携帯電話の処理方法

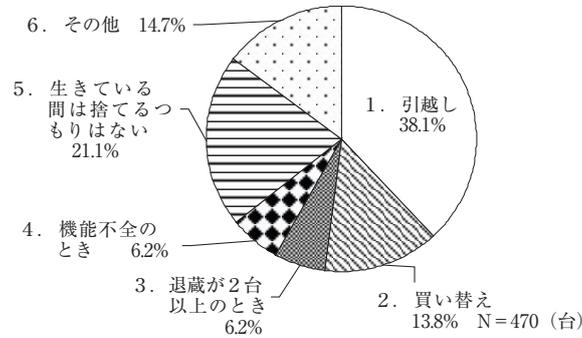


図2 使用済み携帯電話退蔵品の排出意思

3. 退蔵携帯電話の最適な回収方法

同アンケート調査では、退蔵携帯電話の回収についてどのような方法であれば協力するかについても設問した。その結果は図3のとおりである。最も多かったのは「下取り制度」であり、具体的には買い取りや新製品購入時の割引制度等の適用があれば、約6割の人が協力する意思を示している。次に協力意思が多かったのは「バックアップデータをユーザーへ譲渡」「データの完全抹消を保障」であり、約5割の人が協力すると答えている。

「微量有害性物質適正処理の認知」による協力度も同じような割合になっている。これは、これは携帯電話には鉛、クロム、バリウム、ニッケルなど、PRTRの第1種指定物質に該当する物質が微量使われていることを認知してもらうことによって回収への協力を図るというものである。ここで鉛以外の3種の物質はレアメタルに該当するが、第1種指定化学物質とは、①人の健康を損なう恐れ（吸入慢性毒性、経口慢性毒性、発ガン性、変異原性、生殖/発生毒性、感作性）、または動植物の生息もしくは生育の支障を及ぼす恐れがある、②自然作用による化学的変化により容易に生成する化学物質が①に該当するもの、③オゾン層を破壊し、太陽紫外線の地表に到達する量を増加させることにより人の健康を損なう恐れがあるもの、のいずれかに該当し、かつその物理的・化学的性状、その製造、輸入、使用または生成状況から見て、相当広範な地域の環境においてその化学物質が継続して存すると認められる化学物質である。携帯電話1台当たりでは微量な含有量であるため、有害性が問題となる可能性は少ないが、普及台数の急激な増加を考えると、有害性の点からも考慮する必要がある。



「稀少金属リサイクルの認知」による協力度は約3割であり、低い割合となっている。この要因には、携帯電話に貴金属やレアメタルが使われていることや、それらの回収の重要性が社会的にあまり認識されていないことが考えられる。

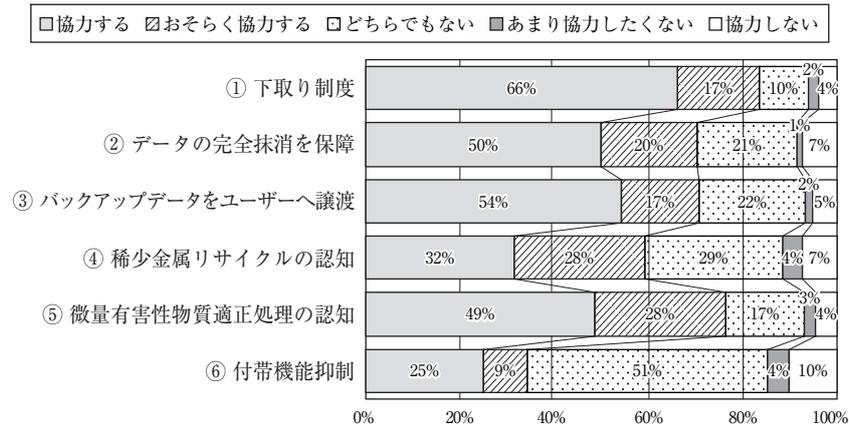


図3 退蔵している人についての最適な回収方法

4. 貴金属・レアメタル回収への行政の関与

製品単体として見れば、携帯電話は製品に占める外装割合がパソコンなどと比べて少ないため、使用済み製品から有用金属等を効率的に回収しやすい。また、小型であることから、冷蔵庫やテレビなどの家電製品、及びパソコン等と違って、手軽に回収場所に運ぶことができる。

2008年5月、東京都は都道府県としては初めて、携帯電話通信事業者などの業界団体が進める使用済みの携帯電話の回収事業に参画することを公表した。これは国家的に必要性を増すレアメタルのリサイクル推進に行政としても積極的に関与することを目的に、東京都が業界団体に協力を提案したものである。携帯電話リサイクルを進める連絡協議会も、3月に共同で設立されている。回収に協力した都民への謝礼や景品の提供も業界団体に促す考えである。また端末を回収し、レアメタルを売却している企業側に、端末提供者への謝礼支払いなども要請する考えである。

都は既に行われている回収事業に協力する立場だが、広報誌での呼びかけやイベントでの回収実施なども検討している。

東京都では、1,200万人超の人口を抱える都が回収を推進することで、他の

道府県に同様の取り組みを促す狙いも持っているが、まず人口集中地域である関東で、このような貴金属・レアメタル回収に関する新しい連携が構築されることには意義がある。地域別に契約件数の割合を見ると、関東が全国の約40%という圧倒的な割合を占めているからである⁸⁾。

関西は約20%、東海が約12%、それ以外の地域は10%以下という契約件数全体に占める割合に比較的格差がある中で、まず契約者が集中している地域でモデルとして効率的な回収方法、行政と業界団体との協力関係、役割分担等を具体的に検討し、最適な回収のしくみのあり方を提案することが期待される。本年中に資源有効利用促進法の政省令を改正し、法的に機器の回収を義務づける計画であるが、東京都の例を参考に、関西圏でも業界団体との連携のもとに行政が仲介者としての役割を果たしながら、都市鉱山からの貴金属・レアメタルの回収という国家的目標に協力していく必要がある。

参考文献

- 1) 全国にちらばる“金鉱石”携帯電話有効活用のための体制づくりが急務：
日経エコロジー 2000年9月号
- 2) 総合資源エネルギー調査会鉱業分科会 レアメタル対策部会（2004）、総合資源エネルギー調査会鉱業分科会 レアメタル対策部会—中間報告—
- 3) 経済産業省リサイクル推進課：中央環境審議会第37回循環型社会計画部会ヒヤリング資料（2007.10）
- 4) 日本経済新聞2008年8月26日付け朝刊
- 5) わが国の都市鉱山は世界有数の資源国に匹敵、（独）物質・材料研究機構記者発表資料（2008.1.11）
- 6) 中野 加都子・中島謙一・宮部修一・和田安彦・長坂 徹也：使用済み携帯電話からの貴金属・レアメタルの再資源化に関する研究、環境管理、Vol.42, No.11（2006）
- 7) 中野 加都子・宮部修一・尾崎 平・和田安彦・中島謙一・長坂 徹也：携帯電話に含有される微量有害物質のサブスタンス・フロー分析、日本金属学会誌、第71巻第9号（2007）
- 8) (社)電気事業者協会：事業者別契約数に関するデータ（2006年度3月末現在）



「上勝町のゼロ・ウェイスト政策 —その実践と展開—」



NPO法人ゼロ・ウェイストアカデミー 理事 松岡 夏子

プロフィール [まつおか・なつこ]

1981年兵庫県西宮市出身。神戸大学国際文化学部地域文化学科卒、現在、同大学院国際文化研究科文化相関専攻（博士課程前期）。2005年4月よりNPO法人ゼロ・ウェイストアカデミー事務局長兼理事、2008年5月より理事のみ。

大学時代に産業廃棄物の不法投棄問題を抱えた香川県豊島を訪れたことをきっかけにごみ問題に興味を持つ。その後、ごみの34分別を実践し、「ゼロ・ウェイスト宣言」を行った徳島県上勝町に移住し、町役場職員としてNPO法人ゼロ・ウェイストアカデミーを設立。初代事務局長として、上勝町におけるごみ減量の実践や、国内外のネットワークづくりなどに携わった。（ゼロ・ウェイストアカデミーHP <http://www.zwa.jp>）

2007年～2008年徳島大学工学部非常勤講師、2008年6月総務省「頑張る地方応援プログラム」地域人材ネット登録。

はじめに

「あなたの町のごみの分別を教えてください」と、ごみ問題の講演会の参加者に尋ねると、「燃えるごみ、燃えないごみ…」という答えがよく返ってくる。この答えに表れているように、日本の市町村では、経済成長とともに増大するごみを、焼却あるいは埋立てによって処理してきた。しかし、近年では環境問題への意識の高まりや、また焼却施設に対する住民の不安などから、多くの市町村が従来のごみ処理方法に課題を抱えている。本稿では、このような背景の中でごみを徹底的に減らす概念として新たに注目されている「ゼロ・ウェイスト」を紹介する。そして、日本でゼロ・ウェイストをごみ処理政策に採用した徳島県上勝町を取り上げ、実践形態とその展開を詳細に示す。

1. ゼロ・ウェイストとは

「ゼロ・ウェイスト」という言葉は、英単語の「zero」と「waste」から成り、直訳すれば「ごみ」「無駄」「浪費」が「ゼロ（ない）」という状態を意味する。この言葉は、近年ごみ問題やごみ処理政策の領域において、既存のごみ処理に対する代替案を表現する概念として、世界各地の環境団体や行政などによって用いられている。その間での共通する明確な定義はまだないが¹、こ



ここでは、日本の自治体におけるゼロ・ウェイストの意味を紹介する。

○ 日本の自治体におけるゼロ・ウェイスト：「無駄資源ゼロ」

日本において「ゼロ・ウェイスト」と言われるとき、そのルーツとなっているのは、2002年にイギリスの経済学者によって書かれた報告書ZERO WASTEである。これは、焼却処理の割合が高いイギリスの廃棄物政策への提言書として書かれたものである。翌年に環境保護団体グリーンピースジャパンがその訳書を出版し、キャンペーンを展開したことで日本に導入された概念であり、参照されることも多い。

マレーは同書において、焼却・埋立て処理は汚染を拡大し、気候変動の助長、資源生産性の低下を招くものであるとして批判している。そして、その代替政策としてゼロ・ウェイストを提唱し、次の3つの点を基準として示したⁱⁱ。

- ① 「有害物質排出ゼロ (zero discharge) 」
：廃棄物の毒性がゼロの状態。有害物質を含まないように製品や製造を再設計することで、有害化学物質の生成と使用を段階的に廃止していくこと。
- ② 「大気汚染ゼロ (zero atmospheric damage) 」
：気候変動への影響も含め、廃棄物処理によって大気汚染が生じない状態。
- ③ 「無駄資源ゼロ (zero material waste) 」
：最終処分 (all waste for disposalⁱⁱⁱ) される廃棄物がない状態。

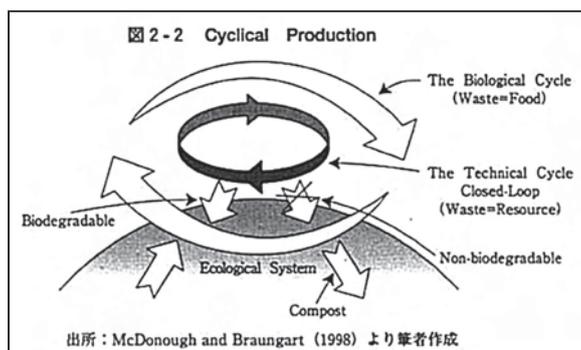
そして、この実現のために、関連するそれぞれのアクターに対して次のような行動を求めている。

- ① 廃棄物産業：一括管理からリサイクルに適した柔軟なシステムへ移行すること。
- ② 自治体：ごみ処理の脱焼却・脱埋立ての明確化と、リサイクルと堆肥化の徹底。
- ③ 政府：拡大生産者責任の徹底、資源生産性を高める事業への優遇措置など総合的政策。

このような幅広いアクターを対象としたマレーの提案を基に、現在の日本におけるゼロ・ウェイストは、ここに示されたアクターのうち②自治体と密接に結びついて取り組まれている。それは、焼却や埋立てという従来の廃棄物処理方法に困難を抱えた自治体によって採用されていたり、現状の廃棄物処理に対して不安や不満を抱く市民の側から自治体に提案されている。

自治体のごみ処理政策の理念となっているゼロ・ウェイストは、マレーの示した基準のうち、③「無駄資源ゼロ」について明確な目標を設定したものとなっている。「無駄資源ゼロ」とはどのような状態が想定されているのだろうか。

図1. 循環生産のイメージ図



出典：寺本編（2007）pp37

4

図1は、「無駄資源ゼロ」を実現する生産のあり方としてマレーが引用した「循環生産（Cyclical Production）」を図式化したものである。「循環生産」とは、生物分解性の物質からなる製品が、使用終了時には生態系によって分解される「生物的循環（The Biological Cycle）」と、100%再利用可能な物質で製品を作り、それを技術によって完全に再使用・再生利用する「技術的循環（The technical Cycle）」の2つの循環を意味している。

現在の社会では、再生利用が技術的に困難な製品も多く流通している。だとすれば、この循環を完全なものにするためには、循環から外れてしまう物質の使用や製品の製造については段階的に中止する必要が想定される。この点が、自治体によるゼロ・ウェイスト（無駄資源ゼロ）の限界でもある。そのような規制には、一自治体のみならず、国全体での政策が必要となってくるからである。ただし、この限界に接して、自治体から国への要望を出す動きも見られる^{iv}。そのような限界の認識と、それを越えようという展望を持ちつつ、ゼロ・ウェイストを掲げる自治体は、それぞれの自治体におけるごみ処理政策を転換することから取り組みを始めている。

日本では、循環型社会形成推進基本法（2000年）によって、発生抑制や再利



用、再生利用を適正処理よりも優先するというごみ処理の指針が示されたが、依然として焼却や埋立てなどの適正処理の割合は高い^v。このような現状から、「無駄資源ゼロ」の状態へと移行するために自治体ができることは、まず脱焼却・脱埋立ての目標を掲げ、3R（リデュース、リユース、リサイクル）や堆肥化などの施策を推進していくことである。

国内ではすでに、徳島県上勝町と福岡県大木町が「ゼロ・ウェイスト宣言」を行い、精力的な取り組みを進めている。上勝町は2020年、大木町は2016年という、ゼロ・ウェイスト達成の目標年度を定めている。発生したごみをただ処理するだけでなく、目標に向けて3Rなどの施策を拡充していく動機がそこから生まれているのである。

本稿では、このような自治体におけるゼロ・ウェイストの実践として、上勝町での取り組みを紹介する。

2. 上勝町の概要

徳島県上勝町は、徳島市の市街地から約40km、四国山脈の南東山地に位置し、高丸山（1,439m）を最高峰とする山脈が重なる山間の町である。総面積109.68km²のうち85.4%が山林で平地はほとんどなく、標高100mから700mの間に大小55の集落が点在している。

図2. 徳島県と上勝町の位置



(筆者作成)

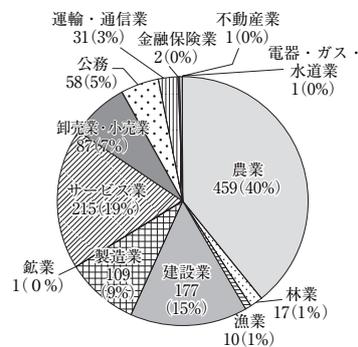


徳島県地図^{vi}

平成19年度の人口は2,014人838世帯、高齢化率は約49%と全国的にも高く、過疎と高齢化が同時進行している^{vii}。財政状況は、平成20年度一般会計当初予算22億9,300万円のうち、自主財源は29%であり、残りの71%を地方交付税などに頼っている^{viii}。

産業は、図3のように、農業、建設業、サービス業などが主な就業先となっている。農業では、高齢者らが料理に添える「つまもの」の生産を行う「彩（いろどり）」が全国から注目を集め、「おばあちゃんが葉っぱを売って年収一千万円」というようにメディアでも数多く報道されている。

図3. 上勝町産業別就業人口
『上勝町50周年記念誌』上勝町（2005）より筆者作成（単位：人）



3. 上勝町のごみ処理 — ゼロ・ウェイストに至るまで —

上勝町は、ごみ処理政策において長い間他市町村に遅れをとっていた。町が本格的にごみ処理に取り組むまでは、ごみは焼く、埋めるなどの自家処理にゆだねられ、あるいは河川に不法投棄されていたようだ^{ix}。1970年代頃からは、町内でのダム建設を機に、河川への投棄防止が徹底され、代わって「日比ヶ谷」という地域の残土処理場に集め、露天焼却による処理が行われていた。

粗大ごみ以外のごみ収集は実施されておらず、町民各自で日比ヶ谷へ持ち込むこととなっていた。

○ リサイクルタウン計画で町内のごみの量・流れを把握

そのような上勝町が、リサイクルへと動き出したのは、「上勝町リサイクルタウン計画」を策定した1993年頃からである。

この計画では、全世帯と事業所を対象に、ごみを素材や製品などに基づいて22種類に分類し、排出するごみの種類や量についてアンケート調査が実施された。さらに100世帯には秤を配布し、計量調査も行っている。これらを基に、今後の施設整備、リサイクル推進などについて計画がまとめられ、その後の施



策の礎となっている^x。

そして、この調査において可燃ごみのうち最も割合の高かった生ごみについては、早くも1994年に役場で「電動式生ごみ処理機」を実験的に導入し、その後1995年からは各戸を対象とした購入補助を開始した^{xi}。初年度には154台、翌年の1996年には140台と順調に普及した^{xii}。先に導入がすすめられていたコンポストと併せて、生ごみの自家処理・堆肥化が可能となり、焼却されるごみの量は、大いに削減されることとなった。

○ 分別品目の拡大へ

また、1997年からは、ごみの分別が本格的に開始された。「透明・茶色・その他の色のびん」「アルミ缶」「スチール缶」「スプレー缶」「牛乳パック（飲料用紙パック）」、「その他のガラス」「金属性キャップ」「乾電池」「蛍光灯」、「ダンボール」「古新聞、チラシ」「古雑誌、封筒」「古布」など順次分別品目が拡大されていった。日比ヶ谷に仮設の収集ステーションを設け、町民各自がそこへごみを持ち込み、分別する方式がとられていた。1998年には、小型焼却炉2基^{xiii}が日比ヶ谷に完成し、近代的な処理が行われるようになった。

この頃のごみ量を見ると、焼却・埋め立て量^{xiv}が136t、リサイクル量^{xv}が166tとなっており、自家処理されている生ごみを除いてもすでに55%のリサイクル率^{xvi}を達成していた。（平成10年度）

○ 脱焼却・脱埋立てへ

こうして分別・リサイクルを進めてきた上勝町が、さらに徹底したゼロ・ウェイストへ向かう契機となったのは、1999年に制定されたダイオキシン類対策特別措置法である。同法の施行によって、上勝町が有していた小規模の焼却炉も規制の対象になり、法律で定められた基準をクリアすることなしには使用不可能になってしまったのである。新規施設の整備や、近隣の市町村との広域処理の道筋も立たず^{xvii}、新たな焼却施設の確保は難航した。さらに、すでに環境問題に対する世論の関心は高くなっており、焼却炉から生じる環境汚染への不安や、資源は有限であるという意識が広がっていた。このようなことから、焼却に依存したごみ処理は持続可能でないという判断に至り、上勝町はゼロ・ウェイストをごみ処理政策の理念として採用することとなった。

焼却炉の閉鎖を決定した上勝町は、代替案の模索を始める。当時ごみ処理を

担当していた住民課では、それまでの分別品目に加え、焼却、埋立て以外の処理を行う業者のある品目の情報収集を行った。その結果、それまでの分別品目と合わせて35種類の分別品目（2002年からは34分別）が作り上げられた。同時に、引き取り先が見つからなかった物、つまり、分別しても残ってしまうごみについては焼却せざるを得ず、その処理委託先を探すこととなった。しかし、近隣では受け入れることのできる施設が見つからず、最終的には山口県の業者に決定された。

○ 住民の協力が後押し

このような分別を町民に理解してもらうために、町の職員は各地で開催される地域の会合に足を運び、説明を行った。町民からは反発や不安の声もあったという。また、高齢化が進むなかで、ごみを自力で持ち込むことのできない世帯への対応も問題となった。そのなかで町が施策を実行に移すことができた背景には、熱心な町民の協力と後押しがあったという。「利再来留（リサイクル）かみかつ」という任意団体が結成され、この団体を中心にボランティアによる近所の助け合いで、持込ができない町民のごみも対応が図られた。地域を回る町民が、野焼きをやめさせたり、分別を教えたりという指導的な役割も担っていた面も大きい。そこには、このごみ問題以前から、住民参加のまちづくりが行われてきた上勝町の土壌が大きく影響していると言えるだろう。このような住民の協力があって、2001年1月から35分別が開始された。

その後も、2002年1月から上勝町社会福祉協議会に5人の環境指導員が採用され、「GO美レンジャー」として不法投棄撤去、パトロール、分別説明・指導などの活動が行われ、施策の徹底が図られた。（2004年3月まで）

4. 上勝町におけるゼロ・ウェイストの現在

○ ごみ処理システム

現在の上勝町のごみ分別数は34種類となっており、生ごみは電動式生ごみ処理機、コンポストによって各家庭で処理されている。山村であり、土地に困らない上勝町では、都市部であるような土の利用方法がないという問題は見られず、特に問題なく処理されている。

生ごみ以外の物については、町のほぼ中央にある「日比ヶ谷ゴミステーション」（図4）に町民各自が持ち込んでいる。ただし、高齢者で車を持たない世帯など、町が「収集支援対象者」として認定した世帯については、2ヶ月に1



回戸別収集が行われており、約100世帯が対象となっている。

ステーションは、年末年始を除き、毎日朝7時半から14時まで開所しており、町民は都合の良いときにいつでも持ち込むことができる。ステーション内では、シルバー人材センターを通じて50～70歳代の作業員が、空き缶やペットボトルの圧縮作業を行うかわら、分別指導なども行っており、分別がわからない場合は聞くことができるようになっている。

ステーションには、図6のように分別品目ごとのコンテナが用意され、それぞれのコンテナの前に分別品目と、それがどのようなリサイクル・処理をされるかが示されている。分別する意味を町民に実感してもらうための工夫である。

34種類という町役場が示した分別数は、ゴミステーションの現場ではより細かくなり、40種類以上の分別用回収コンテナが設置されている。というのも、分別品目として指定されていない物でも、カミソリやボールペン、トイレトペーパーの芯など、どの分別に該当するかがわかりにくい製品が数多く存在する。そこで、質問の多い製品については、適宜専用のコンテナや箱を設置することとした。このような形で、ごみ処理システムそのものへの住民の参加が現場において行われ、参加度合いを高めることができている。

このようにごみを細かく分別することは、何か捨てられているのかが町民に見えやすくなり、それを活用する動きにもつながっている。例えば、ラップの芯のような硬い筒状の物は、町内の幼稚園や保育園での工作材料として、また、大きなPET容器は液状の物を入れる容器としてなど、それぞれ使い途が見出されている。ゴミステーションは、ごみ捨て場ではなく、不用物の「中継

図4. 日比ヶ谷ゴミステーションの位置

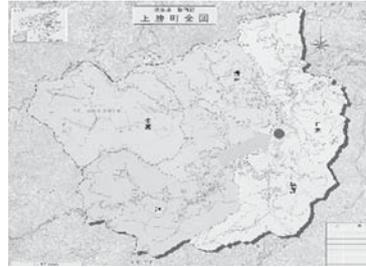


図5. 日比ヶ谷ゴミステーションの外観



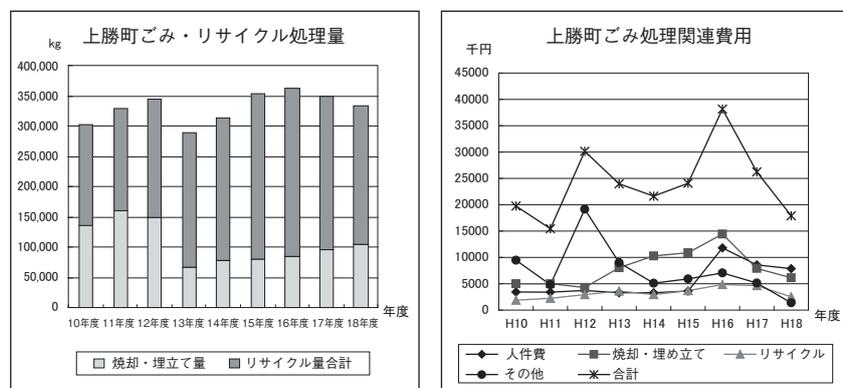
図6. ゴミステーション内の様子



地点」としての役割を備えるようになってきている。

これらの取り組みは、大きな成果を挙げた。焼却・埋立てごみ量はほぼ半減し、生ごみを除くごみ総量のうち約7割（重量比）がリサイクル処理業者に引き渡されている。ただし、高齢などの理由でごみの分別が難しい人が増加することで、焼却量が増加することも懸念されるなど、新たな課題も生じてきている。

図7. 上勝町のごみ処理量と費用の推移



(筆者作成)

費用でみると、焼却処理を町外の業者に委託したことで処理単価が高くなったことから、全体的には増加している。しかし、焼却・埋立て費用の単価が、リサイクルのそれに比べ高いことから、リサイクルの推進によって増加を軽減することができている。

さらに上勝町は、町外も視野に入れたゼロ・ウェイストの実現に向けて、NPO法人ゼロ・ウェイストアカデミー（以下ZWA）の設立準備を行い、2005（平成17）年4月1日に同法人が発足した^{xviii}。ZWAは、同年から上勝町の委託を受け、日比ヶ谷ゴミステーションを拠点とした、さらなる3Rの推進活動を展開している。

5. ごみを地域の資源に

ZWAでは、さらにリサイクルを進める動きと平行して、新たにごみを地域の資源にしようという活動を行っている。というのも、町のごみ処理経費を



見ると、34分別のうちリサイクルされる品目で、有償で引き取られているのは、牛乳などの紙パック、スチール缶、アルミ缶、（粗大ゴミのうち）金属類、紙類のうち電話帳、布類のうち綿生地と毛布だけで、その他のものはすべて処理費を支払っている（平成18年度）。もちろん、分別・リサイクルによってごみ処理経費全体の節減はできているが、それでも処理費用を支出することには変わりはない。このような背景から、町外のリサイクル業者に処理を委託するだけではなく、より町民に還元される形で、町にとっての資源としてごみを活かす方法の模索を行っている。

○ 不用布をリメイク：くるくる工房

その一例が不用布のリメイクである。現在、上勝町介護予防活動センターひだまり（ZWAが指定管理者を務める）の一角を、地元の60代、70代の女性たちが不用になった衣類・布類をリメイクし、その作品を販売する「くるくる工房」として活用している。リサイクルの難しい衣類などを、知恵や器用な手先によって生まれかえらせることで、ごみの減量になると同時に、生きがいがづくりにもなっている。

そのきっかけは、ゴミステーションに粗大ゴミとして持ち込まれた大量のこいのぼりを何とかしたい、という思いからであった。毎年5月に、福原観光協会という、町内で観光イベントを例年開催している住民団体が、全国各地から不要になったこいのぼりを集め、毎年5月の子

図8. 上勝町のごみ34分別とその行方

(ゼロ・ウェイストアカデミー提供)

図9. こいのぼりをリメイクしたバック



どもの日に合わせて勝浦川を横断するように何百匹と吊る「八百万鯉まつり」というイベントを開催していた。ごみとして持ち込まれたこいのぼりは、それらのうち、吊ることができなくなったために捨てられたものであった。幾分古びていることは否めなかったが、その柄はユニークで面白い。その日は捨てずにとっておいて、後日、ひだまりで座布団づくりなどの活動を行っていた女性に、「これで何か作れないかな?」と持ちかけた。^{xix}当初は「こんなごみでは…」と難色を示していたが、それでナップサックづくりを始めたところ、通信社の記事に取り上げられ、遠方からも注文が来るようになった。くるくる工房を訪れた視察者にも好評で、次第に販売ができるようになった。この女性は、それまで度々診療所へ通っていたのだが、その後、数人の町民と共に、こいのぼりのほかにも、ジーンズや着物、衣類、端切れなどを使って様々なユニークな製品をつくり、毎日のようにくるくる工房で活動を楽しんでいる。

○ リユース推進：くるくるショップ

34分別でリサイクルの徹底は図れたが、リユースについては十分な取り組みが行えていなかった。焼却・埋立て処理されるごみの中には、家具類や洋服、食器、本などまだ使用可能な物も多く見受けられた。これらを置いておく場所があれば、必要な人に利用してもらえるのではないかという考えから、2005年冬頃から、ゴミステーション内の一部のスペースを「再利用可能な物」を置く場所として使うことにした。これには、当時「ごみ」をテーマに学習を行っていた上勝小学校5年生の協力を得て、「くるくるショップ」という名称をつけて、不用品を並べるところから始まった。開始当初は、食器や洋服の入ったダンボールが雑然と並んでいるだけで、「ごみ」というイメージが拭いきれず利用もあまり進まなかったが、2006年10月には環境省の「エコ・コミュニティ」事業の採択を受け、大学生のアルバイトや町民の協力を得て、「かわいい雑貨屋」を目指し、手作りではあるが内装をつくり変えた。ダンボールに埋まっていた不用品も取り出して並べ、「何があるのか」が見えやすいようにした。その後、利用は順調に進み、最近のデータでは1年間に2.2tの不用品が持ち込まれ、そのうち77.5%にあたる1.7tが持ち帰られて活用されている^{xx}。利用件数で見ると1

図 10. くるくるショップ





日に約3～4人が利用している。それまでである1人にとって要らなくなったことで捨てられていた物がゴミステーションにプールされ、他の人々がアクセスすることが可能となったことで、また新たな用途に使われるようになったのである。また、このリユースの推進は、新しい物を購入せずに町の中にある物を活かすことにもなり、ごみの発生抑制にもつながっている。

おわりに

以上示したように、上勝町では従来の焼却・埋立てを中心としたごみ処理の行き詰まりを契機として、脱焼却・脱埋立てを目指すゼロ・ウェイストに大きく方向転換した。それまでの住民参加型のまちづくりが盛んであった土壌を活かし、34分別という具体的な形をとって、実行に移すことができている。また、そこからさらにリサイクルできないごみを減らそうという動きは、それまでの分別・資源化という方針とは異なった方向へと展開している。それは、ごみを地域の資源として捉え、町の人々が活用できるもの、あるいは町の活性化に活用できるものを探し出し、実践に移すというものである。この展開には、ごみ減量につながる町民の積極的な行動をさらに引き出そうという意図もある。

ここで示した上勝町の事例をそのまま大都市に移すことは難しいかもしれない。しかし、ゼロ・ウェイストという理念はどの市町村でも検討することができるものである。上勝町の事例を参考に、より多くの市町村が焼却・埋立てごみの減量に取り組み、循環型社会形成にむけた地域からの動きが高まることを期待する。

- i 筆者が参加したゼロ・ウェイストについての国際会議「Gaia Global Meeting 2007」（2007年9月SpainのHondarribiaにて。国際的に活動する環境NGO「GAIA」主催）における議論でも、発言者が「ゼロ・ウェイスト」という言葉で表現している内容は様々であり、定義の必要性が確認された。
- ii マレー [2003] pp16-43、Murray, [2002] ,pp 5-17
- iii マレーは焼却処理、埋立て処理をとともに批判しているのもので、その両方を指していると考えられる。
- iv 上勝町の笠松町長は、平成16年に環境大臣宛にゼロ・ウェイストを実現させるための国の政策を求める要望書を提出している。
- v 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課 [2008] によれ

ば、約78%が焼却処理されている。

- vi <http://map.livedoor.com/pref/36.html>より転載
- vii 住民基本台帳H19. 9. 1付
- viii 上勝町 上勝町広報誌「グリーン情報かみかつ発信」2008年5月号
- ix 上勝町長 大久保常雄1979『上勝町誌』pp421-422。また、1969年2月に発行された「広報かみかつ」にも、当時の様子として「町内の川のいたるところにすてられたゴミの山は不衛生であり、町的美観をそこね…」との記述がある。
- x 計画の詳細については、上勝町（1994）『上勝町リサイクルタウン推進計画』が発刊されている。
- xi 生ごみを杉チップと混ぜ合わせて乾燥・発酵を行う小型の処理機。攪拌棒の動作や、低温時の加熱に電気が使われる。補助金の対象となる機器は、サンヨー製「ゴミナイス」に限られており、役場の購入価格は6万5千円、個人負担は1万円。
- xii 2005年4月までの購入実績は478台となっている。世帯数の半数以上にあたる。
- xiii 処理能力は0.9t/日/基であった。費用は約1千万円で、町単独事業による。
- xiv ごみ袋数に平均重量を乗じた推計値である。
- xv リサイクル処理を行う業者に処理委託された量である。
- xvi $\text{リサイクル率} = \text{リサイクル業者への処理委託量} / \text{総排出量} (\text{自家処理量を除く}) \times 100$
- xvii 2000年に設立された「東部Iブロック広域処理整備協議会」において、小松島市と上勝町他周辺5町村の計6市町村で大型高性能焼却炉を整備することが検討された。しかし上勝町のみならず協議会に参加した町村の多くが山間地域で収集コストが高くなること、焼却炉の維持・メンテナンス費用の負担金が高額になること、焼却炉の維持のためには大量のゴミが必要となり、循環型社会に逆行すること、以上の点で参加市町村長の見解が全員一致し活動は休止となった。〔笠松・佐藤2008〕
- xviii 理事は11名（発足当初）、うちIターンで関東から移住してきた20代の女性と筆者をのぞく9人は上勝町出身の50代から70代の男女で、職員は筆者（理事と兼任）を含み2人であった



- xix 2004年秋頃から、役場が上勝町から排出された綿布団を打ち直した再生綿を購入。高齢者の女性らがそれを使ってお座布団をつくり、同年12月に町内の高齢者世帯へ配布したことをきっかけに、「ひだまり」では数人の女性らが縫い物や座布団づくりを行うために出入りしていた。
- xx 2007.11-2008.10の期間。くるくるショップ内で利用者が計量し記入したデータをゼロ・ウェイストアカデミーが集計。

<参考文献>

- 上勝町長 大久保常雄 [1979] 『上勝町誌』
- 上勝町 [1994] 『上勝町リサイクルタウン推進計画』
- [2005] 『上勝町50周年記念誌』
- 町広報誌1969年2月、1970年6月、1975年5月、1975年8月、1979年6月、1981年5月、1995年12月、1996年4月、7月、11月、12月、1997年1月、2月、3月、4月、5月、1998年1月、2月、3月、4月、6月、7月、8月、2008年5月
- 笠松和子・佐藤由美 [2008] 『持続可能なまちは小さく、美しい』学芸出版社
- 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部廃棄物対策課 [2008] 『日本の廃棄物処理平成18年度版』
- マレー [2003] 『ごみポリシー』築地書館グリーンピースジャパン訳
- 若山幸則 [2007] 「ゼロ・ウェイスト政策への社会的費用論アプローチ」
pp30-33
- 寺本博美編 [2007] 『循環型地域社会のデザインとゼロ・ウェイスト』 pp23-43
- Murray, R. [2002] *Zero Waste*. Greenpeace Environmental Trust

循環型社会における 資源物持ち去り業者の位置づけ



近畿大学経済学部総合経済政策学科 教授 坂田 裕 輔

プロフィール [さかた・ゆうすけ]

1971年大阪府堺市生まれ。福井県鯖江市出身。大阪大学大学院国際公共政策研究科博士後期課程修了（博士：国際公共政策）。鹿児島大学法文学部講師、助教授、近畿大学経済学部助教授等を経て、現在、近畿大学経済学部総合経済政策学科教授、放送大学客員教授。

持続可能な社会における具体的な暮らし像の提示と実現に向けた提案が研究テーマである。ごみ問題・温暖化政策の経済評価や、まちづくり、地域や商店街活性化などについて、地域の視点からの研究を行っている。

主な著書

『ごみ問題と循環型社会』（晃洋書房）、『ごみの環境経済学』（晃洋書房）、『GNH』（大月書店、分担執筆）など。

概 要

循環型社会の実現に向けて、各自治体のごみ収集体制において資源物の分別回収が行われている。一方で国際的な資源価格の高騰により、住民が分別排出した資源物が、行政または行政が指定した業者以外の主体によって持ち去られるといういわゆる「資源ごみの持ち去り」が社会問題化した。

多くの自治体は持ち去りを規制する方向で条例の整備を進めている。持ち去り業者側も刑事事件の中で、持ち去りの正当性を主張していたが、平成20年の世田谷区清掃・リサイクル条例事件最高裁決定で、持ち去り規制の正当性が認められた。今後は世田谷区と同様の禁止命令による手法でさらに規制が進むと考えられる。

ごみ収集・処理は費用がかかっており、財政逼迫の折、予算の削減が求められることも十分に考えられる。予算が減る中でよりよい資源再生システムの維持・構築を行うためには、低予算での回収方法を考えることも今後は必要になってくる。

持ち去り業者は、非常に低い収入で回収を行っており、その費用は行政による回収とは比べものにならない。持ち去りによる利益が出る以上、持ち去りはなくなり、規制コストを監視コストが上回る可能性もある。



行政が持ち去り業者を規制する理由は、住民感情の問題と、説明責任、回収資源の売却による益金の存在が大きい。本稿では、持ち去り業者を行政回収のしくみに組みこむことで、問題の解決が可能であることを示した。

1. はじめに

資源物の回収は従来、集団回収が中心であったが、循環型社会を実現するための施策の推進に伴い、行政による回収が増加してきた。このため、指定された収集日には街角のごみステーションに資源ごみがある程度分別して出されることになった。一方で、世界的な資源高の影響などで、資源物に対する需要が高まり、ステーションに出された資源物を行政あるいは指定された業者以外が持ち去るという行為（以下、資源物の持ち去り）が都市部を中心に顕在化した。この傾向は、2008年の後半に起こった資源価格の暴落後も続いており、今後も持ち去りの問題は続くと考えられる。

資源物の持ち去りは、自治体の定めた収集日にルールを守って排出された資源物を自治体の職員または許可業者以外の者が無断で持ち去る行為である。持ち去り自体は、資源価格が上昇する以前から、アルミ缶など価格の高い資源物を中心に行われていたが、近年は古紙価格の上昇を背景に、目立つようになってきた。持ち去りの方法も、自転車の荷台に載せて運ぶような方法ではなく、トラックを用いる方法が増えている。なお、資源物の持ち去りは古紙・アルミ缶を中心に行われているが、本論文では古紙を中心に分析を行う。

自治体によるごみ収集は、ごみの種類をいくつかに分けて分別収集されるのが一般的である。分別収集が行われるのは、処理の効率性を考慮するためである。住民が排出するごみが性状によって分別されることによって、例えば、焼却の対象となるごみとそうでないごみを施設側でほとんど分別することなく処理することができる。資源物についても同様であり、仮に分別が100%行われていなくても、ある程度の割合で分別が実施されていれば、処理施設で最終的に混入物を除去することも現実的な方法となる。

住民による分別作業は、住民が分別のための時間費用を支払っていると考えられることができ、仮に処理施設で同様の分別作業を行っていたらあいに必要であったはずの費用を節約している。すなわち、住民は分別に関して処理費用を金銭的に負担するのではなく時間費用によって負担している。リサイクル率を上昇させると行政の処理費用が増加すると言われているが、おそらく住民による分別作業の協力がなければ、リサイクルに伴う金銭的支出はさらに増加する。

リサイクルに協力する住民の意欲をそぐのが、分別排出した資源物が適切にリサイクルされないことである。これには、収集後に自治体が焼却してしまうなど適切に処理しないケースと、資源物の持ち去りによって、排出した資源物が行政に渡らないケースがある。前者については、住民の監視が強まっていることもあり、今後は分別が不適切であるなどリサイクルに費用がかかりすぎるばあいをのぞいては、リサイクルが進むはずである。本論文で検討するのは、後者の問題である。

本論文は、第2節で持ち去りに関する状況を整理し、第3節で持ち去りの経済的な評価を行う。第4節では、より効率的な資源収集処理体制について提言を行う。第5節は結論である。

2. 資源物持ち去りの現状

2.1 資源物のフロー

古紙の再資源化の主な流れは、次のようになる。まず、各家庭や事業所から排出された古紙を回収業者が回収し選別したものを、古紙問屋が買い取る。行政による回収（行政回収）のばあいも、持ち去りのばあい

品目	年間輸出量（トン）	年間輸出額（千円）
古紙パルプ	1,080	304,556
古紙 （うち新聞古紙）	3,843,931	71,725,165
（うち雑誌等）	398,137	8,202,139
合計	1,045,166	18,992,904
	3,845,011	72,029,721

資料:財務省貿易統計

表1：古紙輸出量（2007年）

もいずれも古紙はいったん古紙問屋に集まる。古紙問屋は買い取った古紙を製紙メーカーに販売するか輸出する。

2007年の紙（紙・板紙）の年間生産量は約3100万トンであった。原料に着目すると、古紙パルプ・古紙が74.8%（約2294万トン）利用されている。また、国内で回収されたパルプ等を含む古紙のうち、約385万トンが輸出されている（表1）。合計すると、約2679万トンの古紙が回収されており、約14%が輸出にまわっている（経済産業省, 2008）。

2.2 持ち去り規制の根拠

資源物持ち去りが批判され、規制の対象となる理由は、行政、住民、指定収集業者による円滑なリサイクルの推進を阻害するためである。行政は、住民が排出したものを適切に処理できるだけの規模の行政回収のシステムを構築している。それにもかかわらず、思うように資源物が集まらないため、余剰能力を抱えることになる。また、資源物の売却による収入も大幅に減る。住民にとっ



ては、行政に協力するつもりが、別の者が利益を得ることになりいい気持ちがないというのに、資源物がどこでどう利用されているかも分からない。このことに加えて、深夜・早朝に見慣れぬ者（持ち去り業者）が街を動き回ることによって抵抗を感じる住民も多い。行政回収のシステムのもと、資源物を収集している指定業者にとっては、収集する資源が減少すると、翌年以降の契約が縮小されたり打ち切られたりするという問題がある。

また、資源ごみ価格が暴落したときの問題がある。持ち去り業者は、資源価格が高い時期には増えるが、価格が暴落したばあい、持ち去り業者はおそらく減少する。持ち去り業者が持ち去ることで、行政の収集・処理の負担が減ることを容認し、収集・処理体制を持ち去りを前提とした収集量に合わせて縮小したばあい、業者の減少に行政は対応ができるかが課題となる。

一方、資源の再資源化という観点、すなわち、循環型社会の構築という観点からこの問題を検討すると、最終的にリサイクルが行われる、すなわち、資源回収システムが安定して動いている限りは、持ち去りの存在はそれほど問題にはならない。しかし、資源ごみ価格が乱高下した際の短期的対応や、国内での資源循環を重視する立場からすると、収集物の多くが海外に流れていると考えられる現状はやはり問題になる。

これらの論点に加えて、今後重要となると考えられるのが、資源物収集・リサイクルの透明性である。自治体において現在どの程度の資源ごみが回収されており、それがどの程度リサイクルされているかを把握することは自治体の重要な責務である。

資源のリサイクル状況は、行政による定期収集（以下、行政回収という）によって収集した資源物については把握することが可能であるが（実際にはリサイクル業者が回答しない例もある）、その他の方法で収集された資源物の行方を把握することは困難である。現在は、飲料業者や流通業者などによる店頭回収がそうであるし、持ち去り業者による収集も把握が困難である。物質フローでは、輸入資源の背後にその資源・財を生産するために必要であった物質の量を隠れたフローと呼ぶ。これと同じように、行き先を把握できないリサイクル資源の流れは、輸出面での「隠れたフロー」と考えることができる。

リサイクル状況の透明性の確保は、リサイクル率の算定上の問題だけではなく、資源物の分別排出を行う住民側にとっても重要である。手間をかけて分別収集に協力している以上、自らの排出した資源物が何にどの程度リサイクルされているのか知りたいのは人情であるし、分別排出へのモチベーションにも影

響する。それゆえ、これまで行政は次項で述べるように、隠れたフローを生み出しうる持ち去りを規制し、行政回収に誘導しようとしてきた。

2.3 条例による規制

資源物の持ち去り問題を解決するために、自治体が導入している施策をまとめると、表のようになる。これらは大きく分けると資源ごみの持ち主に着目するタイプと、持ち去り行為自体に着目するタイプに分けることができる（表2）。

表2：条例による規制手法

	規制方法	問題点	導入例
所有権明確化タイプ	資源物の所有権あるいは占有権が行政にあることを明確にする	ステーションの管理責任の所在禁止対象が多くなると監視コストが膨大になる	埼玉県志木市、奈良県桜井市、千葉県市川市
禁止命令タイプ	行政によるリサイクル事業の円滑な遂行を侵害する行為を禁止する	禁止対象が多くなると、監視コストが膨大になる	東京都世田谷区

資源ごみの持ち主に着目するタイプは「資源物という価値がある行政の持ち物」を無断で持ち去ることが悪いという考え方に立っている。一般的には、資源ごみ自体の財物性を規定したうえで、その持ち主が行政であると規定する¹。この場合に成立するのは、主に窃盗罪（刑法235条）であると考えられる²。

このような条例が制定されるのは、ごみや資源物について次のような法的问题があるためである。資源物は市場価格によって、再資源化業者に引き渡す際に対価を受け取れたり、逆に処理費用を支払わなければならなかったりするため、一般に資源物が価値があるもの（有価物）であるとは言えない。しかし、持ち去り行為が問題になるのは、資源物が有価物である時期だけである。資源物が有価ではない（逆有償）ときには、持ち去りは損であるから、行われない。一方、ごみステーションに排出された資源物は誰のものかとい

1 資源物に対する権利が所有権なのか占有権なのかという問題、あるいは条例違反のペナルティが行政指導なのか、過料なのか、罰則なのかは自治体によって異なる。いずれが法理論的に適切なのかについては、法学者による解説を待ちたい。

2 資源物の持ち去りについては、窃盗罪以外にも、住居侵入等罪（刑法130条）の成立も考えられるが、窃盗罪と比較すると、適用の可能性が薄いと考えられる。詳細については、坂田、岡崎（2009）を参照されたい。



う問題もある。資源物の排出者は「廃棄」という行為により、占有を放棄している。一方、行政サイドについては、ステーションに置かれただけで占有の事実があると考えするためには、ステーションが行政のものである必要がある。現状では、多くの自治体ではステーションは、住民が管理する。これを行政が管理するものとするならば、ステーションに対する管理責任が行政に発生することになるため、行政側の抵抗が大きいことは予想できる³。

行政が資源ごみの持ち主であるとするケースでは、例えば、埼玉県志木市では、資源ごみの所有権が行政にあることを条例で規定する。資源ごみという財物を権利なく窃取したとして、窃盗罪が成立する。

持ち去り行為自体に着目するタイプは、持ち去り行為自体を行ってはならない行為であると条例で規定し、この命令に違反することを罰則の根拠にするものである。このケースでは、条例に定められたステーションに排出されたごみや資源物を、行政の許可なく持ち去る行為そのものを「やってはならない行為」と定める（禁止命令）。禁止命令を利用することで、ステーションの管理責任の所在や、ごみや資源物の財物性を問わず、さらには持ち去り行為そのものの違法性を検討する必要がなくなる。

例えば、東京都世田谷区が平成15年に制定した条例では、①資源・ごみ集積所から資源を持ち去る行為を禁止する、②区は持ち去り行為をした者に対し禁止命令ができる、③命令違反者には20万円以下の罰金を科すことが規定されている。

これまで、持ち去り規制に関して大きく二つの方法を紹介したが、所有権明確化・禁止命令、いずれの方法についても裁判で争われている。持ち去り業者側の無罪を主張する論拠としては、廃棄物処理法（7条1項但書）で専ら再生資源の回収を行う業者に許可が不要であること、構成要件が明確でない（憲法31条明確性の原則）こと、無主物の帰属の問題（民法239条1項）、

3 筆者は、資源物に限らず、行政回収に出されたごみ一般の所有権は、ごみが行政の手に渡るまで、排出者である住民にあるという立場である。この場合、廃棄という行為は、所有権の放棄ではなく、ごみの処理を行政に委託する行為、つまり、住民が行政からごみ処理サービスを購入している（坂田; 2007, p.163）。すなわち、住民と行政の間には黙示の委託契約（民法上は請け負い）が交わされていると考える。この点、資源物に排出者が行政の名前を明記する例（栃木市）もあるがこの場合には、黙示の贈与契約のようにも見える。いずれにしても、資源物の排出行為が法的にどの様な行為に当たるのかは議論の余地がある。

なお、委託契約の考え方に立つならば、ステーションをカラスや小動物に荒らされたばあいに住民がステーションを掃除することもうなずけるし、ステーションに不法に投棄されたごみを処理する責任が一義的には住民側にあることも理解できる。

あるいは実質的な理由により違法性を排除するという考え方がある。最後の点については、これまでも抜き取り業者が存在していたことで慣例的に持ち去りは認められてきたのだという主張と、持ち去る対象物の価値が低いため罰則を適用するには当たらないとする可罰的違法性に関する議論がある。

世田谷区の条例について平成20年に相次いで最高裁で下された決定では、世田谷区の主張を認め、禁止命令が有効であることを示した。この判例は、持ち去り規制に対する一定の方向性を与えたものと評価できる。今後は、各自治体が世田谷区の条例を参考にして条例整備に動くはずである。

条例による規制を具体的に実施するために、各自治体では、持ち去り業者を指導したり、早朝や夜間にパトロールを行う他、資源ごみの買い取り業者に買い取りを抑制するよう依頼するなど様々な方法を実施している。特に監視業務は時間外の業務になり、行政職員の負担は大きい。確かに持ち去りの取り締まりは重要であるが、あまりに過大な負担は、規制コストが規制のメリットを超える可能性がある。この場合には、持ち去り規制自体の本来の目的に回帰し、持ち去り規制自体を検討することが望ましい。

3. 資源物収集の経済的検討

3. 1 資源ごみ価格変動による影響

資源ごみ持ち去り規制の根拠として、資源価格が暴落した際に、再資源化システムを誰が担うのかという問題があることは先に述べた。現実にも、2008年後半から、世界的な不況と中国のオリンピック景気の終了などの影響で資源価格が低下した。古紙はそれほど大きな低下を見せていないが、金属、特にアルミのばあい、6月頃にはトン当たり17万円前後であったものが、年末には6万円前後まで低下した。鉄のばあいも同様に、6万円前後の水準が1万円前後にまで低下した。価格の比較的低下していない古紙についても、2007年10月と比較すると、古紙の消費量が一割ほど低下している（財団法人古紙再生促進センター；2008）。古紙の価格が低下していないのは、製紙会社の買い取り価格がまだ下がっていないことを示すものと考えられる。さらに、世田谷区の条例に関する最高裁の決定が出たことも、持ち去り問題を解決する方向を後押ししている。

しかしながら、持ち去り問題は今後もなくならないと筆者は予想している。持ち去りを行う原因である、再生資源に対する需要上昇圧力は続くと考えられるし、景気の悪化により、収入が現状よりも少なくとも持ち去りに頼って



生計を立てようとするものが増加すると考えられるからである。今後は、条例の整備と監視体制の強化によって、持ち去りはある程度までは減少するかも知れないが、それ以上は、むしろ行政の規制が厳しくなるほど、正規のルートを通らない持ち去りが増える可能性がある。

3. 2 資源物の収集・処理の費用分析

3. 2. 1 持ち去り業者

持ち去り業者には大別して、伝統的に資源回収を行ってきた業者、路上生活者を中心とする低所得者に加えて、資源高に注目して新規参入した業者が存在する。これらの業者はそれぞれ異なる背景を持ち参入しており、一括して議論することは困難であるが、少なくとも、次の二点が言える。持ち去り業者を許容すべきであるという意見の多くは、前二者を想定している。また、資源価格の下落により3番目の業者の撤退は早いと考えられるが、伝統的に資源回収に従事してきた業者は、事業転換も困難であるため、撤退は遅いはずである。

持ち去り業者が資源の持ち去りによって得る収入は、再生資源を扱う問屋や事業者などが買い取る価格である。この価格は、再生資源の市場価格から受け入れ業者の手数料を差し引いたものである。古紙など再生資源をメーカーに販売する際のトン当たり単価は、古紙で1万2千円、アルミで6万円程度である。ここから問屋の手数料を引いた額を持ち去り業者が問屋に納入した際に受け取るわけであるから、手取りはさらに低い⁴。一方、資源回収を行う費用は、回収に利用するトラックなどの減価償却費とガソリン代に加えて本人の時間費用である。時間費用は労働の機会費用、すなわち資源回収に従事しないばあいに他のことを行えば得られた収入である。仕事がない者にとっては、労働の機会費用はゼロであり、どれだけ時間当たりの収入が低くても、収入がプラスである限りは参入の動機がある。

持ち去りに参入するために必要なコストが低いことも、持ち去り業界の特徴である。アルミ缶のばあいには、自転車や自家用車があれば参入は可能で

4 新聞古紙回収についてある報道では次のように紹介する。すなわち、トラックの荷台をいっぱいにして12000円前後で、日によっては3000円という日もある。また、ガソリン代が1日当たり1500円ほどかかる（朝日新聞、2008年9月30日、朝刊3面）。自転車等で回収するケースのばあいは、アルミ缶であるが、100個で1キロほどであるため、キロ50円程度と考えても、そう大きな収入にはならない。

あるし、古紙のばあいでも軽トラックや小型トラックがあれば、参入が可能である。参入コストが低いことは同時に退出コストも低いため、市況がよいときだけ参入し、市況が悪化するとすぐに退出するという業者も存在可能である。このような短期で参入・退出を行う業者はモラルが低いケースもあり、持ち去りに対する住民の抵抗を生んでいる要因になっている。

急激な経済成長が望めなくなった現在では、労働市場自体が供給過剰となり平均賃金は低下するものと考えられ、今後も失業者・低所得者の数は増える。それゆえ、より低い価格でも資源収集を行いたいと考える者の数は減少する可能性は低いと予想される。結果的には、参入圧力が増え、回収される資源量も増加するため、買い取り価格は低下する。

3. 2. 2 行政回収のコスト

建設改良費と処理および維持管理費等を含めたごみ処理事業費自体は、平成13年の2兆6千億円をピークに減少を続けており、平成18年度には約1兆8千億円まで低下した。一人当たりの年間ごみ処理事業費もこの間、2万500円から1万4600円に減少している。なお、平成18年度の重量当たりの処理単価は、トン当たり約3万3千円である。ごみ処理事業費が減少したとはいえ、自治体財政（約50兆6千億円）の約3.5%を占める（総務省; 2008）。

ごみ処理事業費のうち、資源ごみの収集・処理コストは明確には分けられていないため、びん再使用ネットワークの提案する廃棄物会計⁵の分析を参考に考える。容器包装の収集・処理費用に関する分析結果によると、容器包装の収集・処理費用は、おおむね一人当たり1780円（平成15年）負担している（びん再使用ネットワーク; 2006, p.13）。重量当たりでは、古紙も含めた資源物全体では、千葉県柏市の例によれば、トン当たり約3万7千円である（同 p.47）。一方、アルミ缶は平均でトン当たり6万6千円である（同 p.13）。

行政回収の費用には単に収集・運搬・処理を行うだけではなく、不法投棄や持ち去りのための監視業務や、住民に対する説明会の開催といった業務も含まれる。近年では、説明会に加えて、勉強会を行うなど啓発活動も増加し

5 環境省は平成19年に一般廃棄物会計基準を策定した。これに伴い、今後は資源物の収集・処理費用などの詳細を容易に入手できることが出来るものと考えられる。



ている。このような業務は日常的に収集・処理に携わる現場に近いスタッフが行うことで、より行政と住民の距離を縮めることに貢献する。

行政回収は自治体職員が行う（直営）ばあいと、委託業者が行うばあいがある。直営のばあいには、回収量が変わってもかかる総コストはほとんど変わらないが、長期的には従事する人員を削減することで、コストを下げる事が可能である。委託のばあいには、回収量や収集の形態が変わると、次年度以降の契約額が変わるケースが多い。いずれにしても、短期的には総処理費用は大幅には変わらない。

長期的に考えると、ごみの収集・処理事業にさける行政資源は今後減少していく。ごみ関係の事業は、循環型社会の実現にとって重要なだけでなく、住民の快適な暮らしにとっても大切である。しかし、年々厳しさを増す自治体財政の状況を考えれば、今以上に経費支出が増えることは考えにくい。むしろ、予算面でも人員面でも削減の圧力が加わることは確実である。ごみ処理事業の担当者は現在の予算規模を守るのではなく、予算が削減されることを念頭において、より効率的であると同時に現状以上のリサイクル実績を達成するシステムを構築しなければならない。

3. 2. 3 費用の比較

回収した資源物は、再資源化業者に引き渡される。資源物の相場によって対価を受け取る（有価物）か、引き取り料を支払う（逆有償）かが決まる。資源物を行政回収する費用は、収集から業者に引き渡すまでの費用を指しているため、持ち去り業者の費用と比較することができる。

行政回収の費用と持ち去り業者の費用を先に挙げた数字を用いて比較すると、例えば古紙では、行政回収が3万7千円であるのに対して、持ち去り業者は問屋の手数料を引く前で1万2千円である。今後持ち去り業者の買い取り価格に低下圧力がかかることを考えると、さらに差は開く。この差は、行政回収が収集にかかる費用を基礎として算定しているのに対して、持ち去り業者では業者の収入を基礎として算定していることに起因する。すなわち、持ち去り業者のばあい、問屋の買い取り価格が下がれば、所得が低下する。

4. 行政による資源物回収システムの再構築

これまで、資源物の持ち去り問題について、行政の対応と費用的な観点から検討を行ってきた。前節の分析では、（1）持ち去り業者が今後も減少し

ないことと、(2) 行政回収よりも持ち去り業者のコストの方が安いことを指摘した。また、今後のリサイクル事業には透明性が重要であることは2.2で指摘した。

ここで、循環型社会を実現するために求められる行政の役割に立ち返って、資源物の持ち去りが循環型社会の実現に貢献するか否かについて検討を行う。リサイクルの推進という点だけを考えるならば、回収された資源物がどこで再資源化されようとも、適切に再資源化されているのであれば問題はない。また、その収集・再資源化がより低コストで実現するのであればリサイクルには貢献する。

一方で、分別排出に協力する住民の意識を考えるならば、持ち去りはおそらく住民の分別排出意欲を低下させるため、長期的には分別の促進だけではなく、資源利用の抑制にもつながらない。

ここで重要となるのが、2.2で指摘した透明性の確保の問題である。持ち去り業者によって収集された資源物の行き先を把握することができれば、おそらく、低コストでかつ透明性を保った資源物回収システムが実現する。

これらを考慮すると、透明性さえ確保されていれば、持ち去り業者を行政回収のシステムに組み込むことで、より効率的な資源回収システムを構築できる可能性がある。具体的には以下のようなシステムを提案する。

資源回収業者を登録制にして、業者の申請に従って一定の区域を割り当てる。回収業者は区域の収集と再資源化業者への納入を行い、対価を受け取る。再資源化業者は、受け取った資源物を適切に再資源化し、その結果を行政に対して報告を行う義務を負う。その代わりに、資源価格が一定額を下回る状況にある（逆有償）際には、行政から一定の補助を受け、資源回収業者にとっては逆有償にならないことを保証するとともに、一定の収益を確保する。

行政や行政から委託を受けた指定業者（以下、行政と総称する）は、地域全体を現状通り巡回し、業者のいない地域や、業者が取り残した資源物について回収を行うと同時に回収業者を評価する。評価結果が悪い回収業者は、指導または登録の抹消を行う。

このシステムのもとでは、行政による収集業務は現状より減ると考える。これは、より低いコストで収集できるケースはできるだけ回収業者に任せ、コストの高い行政はより高度な仕事に従事するという考えに立つ。このような業務には、回収業者の評価や、不法投棄の監視、あるいは、地域に向いて住民とのコミュニケーションや啓発業務が含まれる。なお、現在委託業者



が啓発業務を行っている例は見あたらないが、今後は単なる収集だけではない業務も担っていくことで、行政のごみ処理事業の充実に貢献できると考える。また、事業全体を見渡して、効率化できる部分やサービス水準を上げることができる部分を考えることや、細かい住民ニーズをくみ上げるなどのマニュアル化できない業務を受けもつことで、行政からの信頼が高まる。

ただし、社会的なシステムの一翼を担う以上、業者が最低限の所得を得られるよう考慮することも必要である。そのために、行政としては資源物を買収する事業者に対して、市況が一定水準よりも低下しているばあいには、収集量当たり一定額の補助を支出する。

システムに持ち去り業者を含めるメリットは他にもある。現状でも回収業者が再資源化業者に持ち込む際にはある程度の分別を行っている。そこで回収業者による選別を想定すると、住民は排出の際に現状ほど細かく資源物を分別する必要がなくなる。循環型社会を構築するために、リサイクルに協力することは住民の責務ではあるが、仕事が忙しいなどの理由で協力できない住民も多いはずである。このような住民でも最低限の分別を行うことでリサイクルの推進に貢献できるのであれば、現状よりもリサイクルに協力する住民の割合は増えることが期待される。

5. 結論

一般廃棄物の処理は循環型社会の実現と自治体財政の逼迫という観点から、転換点を迎えている。特に、これまでリサイクルの推進に協力してきた住民も、さらなるリサイクルの推進のために余力がある住民とそうではない住民とに分かれるはずである。また、リサイクルにほとんど協力しない住民もいる。一方で、社会では失業が増加していることもあり、低コストでリサイクル事業を担う人材を確保できる可能性がある。本論文は、このような社会の資源を再配分することを想定して分析を行った。また、リサイクル事業に対する評価も厳しくなっているため、事業の透明性の確保も実現する方法を検討した。

本論文では、循環型社会の実現に向けて、資源物の収集・再資源化体制について持ち去り業者の問題に着目して分析を行った。分析の結果、持ち去り業者の再資源化コストは行政回収と比較すると大幅に安いことが確かめられた。そこで本論文では、効率的な再資源化システムの構築を提案した。

具体的には、持ち去り業者を行政回収のシステムに組み込むこと、より高

度な業務・マニュアル化しにくい業務に高コストの行政職員に従事させること、資源価格を下支えするよう補助を考えることを提案した。

本論文は統計資料と筆者のこれまでの調査経験をもとにして執筆した。分析を進めるうちに、例えば、回収業者や再資源化業者に対する調査など、調査不足な点を改めて認識した。経済分析という観点からは、必ずしも個別業者の調査は必要ないと思われるかも知れないが、具体的な政策に踏み込む以上は、詳細な現状調査は必要であると考えている。本論文執筆後も継続して調査・研究を進めていく予定である。

謝 辞

本研究は、科学研究費若手（B）（課題番号：18730204、平成18年度～平成20年度）の成果の一部である。

本論文の作成に当たっては、情報の収集と整理に関して、岡崎信也氏、石村雄一氏（近畿大学）の協力を得た。記して感謝する。

参考文献

- 経済産業省（2008）「紙・パルプ統計」経済産業省
財団法人古紙再生促進センター（2008）「古紙需給推移」
（<http://www.prpc.or.jp/statistics/koshi-jukyu.pdf>）
坂田裕輔（2007）『ごみ問題と循環型社会』晃洋書房
坂田裕輔、岡崎信也（2009）「資源ごみ持ち去りに係る法律的検討」
（未定稿、<http://www.ecofirm.com/>）
総務省（2008）『地方財政白書 平成18年度版』日経印刷
びん再使用ネットワーク（2006）『廃棄物会計調査報告書』びん再使用ネットワーク

不法投棄対策の現状と課題



岩手大学人文社会科学部 准教授 笹尾俊明

プロフィール [ささお・としあき]

1973年大阪府生まれ。大阪市立大学経済学部卒業、神戸大学大学院経済学研究科博士後期課程中退、神戸大学博士（経済学）。岩手大学人文社会科学部講師、同助教授を経て、2007年より現職。

専門は環境経済学。特に、廃棄物・リサイクルに関する経済分析を行っている。2006年廃棄物学会論文賞受賞。青森・岩手県境不法投棄現場の原状回復対策協議会をはじめとする自治体の廃棄物関連の委員会等委員も多数務める。

不法投棄を含む廃棄物問題の背景には経済的要因が関係している。そのメカニズムを解明し、循環型社会の形成に向けて経済学はどのような貢献をできるのか考えることが当面の研究テーマである。

主な著書（論文）

「廃棄物経済学のフロンティア」、『環境経済・政策研究の動向と展望（環境経済・政策学会年報第11号）』、（東洋経済新報社）、2006年、「青森・岩手県境産廃不法投棄現場の環境再生に関する社会経済的評価」、『環境再生（環境経済・政策学会年報第10号）』、（東洋経済新報社）、2005年、「廃棄物広域処理施設の設置計画における住民の選好形成に関する研究」、『廃棄物学会論文誌』、vol.16, no.4, 2005年（共著）。

1. はじめに

本稿では、不法投棄対策の現状と課題について経済学的視点から考察する。まず不法投棄の現状を紹介し、不法投棄の背景には経済的問題があることを指摘する。そして、不法投棄対策の現状を整理し、近年特に産業廃棄物（以下、産廃）処理の分野で注目される事例として、排出事業者責任の強化と処理業者の育成について取り上げる。最後に、従来の適正処理促進という枠組みにとどまらない、循環型社会の形成という視点から求められる不法投棄対策の課題について述べる。

2. 不法投棄の現状

一般廃棄物の不法投棄件数や不法投棄量については、全国規模でのまとまったデータは存在しないが、総務省公害等調整委員会が毎年公害苦情調査を行っ



ており、その項目の1つに「廃棄物投棄」と呼ばれるものがある。2006年度と同調査によると、典型7公害以外の苦情件数30,298件のうち、廃棄物投棄に関するものは15,064件と約半分を占めており、その件数・割合ともに増加傾向にある。廃棄物投棄に関する苦情件数の内訳としては、一般家庭から排出されたと思われる生活系の廃棄物が約7割を占め、残り約3割が建設系などを含む産廃である。一方、公害苦情件数(97,713件)の主な発生原因では、1位が焼却(野焼き)の20,525件(21%)、2位が廃棄物投棄の13,310件(13.6%)となっている。

産廃の不法投棄については、環境省が毎年不法投棄件数と不法投棄量の調査結果を作成・公表している。2006年度までの調査結果によると、不法投棄件数は1998年度から2001年度をピークに減少傾向にあり、2006年度は554件であった。一方、不法投棄量でみると、大規模不法投棄の有無で数値が大きく変動し、2006年度は13万1千トンと過去12年間では最も小さな値であった。また、2006年度末時点での不法投棄の残存件数は2,774件、量にして1,565万トンである。これらの数値はあくまでも把握されている件数と量であり、実際の不法投棄件数と量はこれらを大きく上回ると考えられている。

産廃の不法投棄については、その実行者の内訳が公表されている。2003年度から2006年度までの過去4年分で見ると、不法投棄実行者の内訳は投棄件数では上位3位が排出事業者、無許可業者、許可業者の順である。投棄量で見ると、不法投棄実行者の内訳は年によって変動がある。また投棄されている廃棄物の種類については、不法投棄件数で見ると例年がれきや木くずなどの建設系廃棄物が約6、7割を占める。投棄量で見ると約7～9割を建設系廃棄物が占める。このように産廃不法投棄についてはその大部分を建設系廃棄物が占めていることがわかる。

以上のように、廃棄物の不法投棄は依然として大きな社会問題の1つである。一般廃棄物の不法投棄については1件当たりの投棄量は産廃と比べ少ないが、その件数が多いこと、産廃については不法投棄件数は一般廃棄物ほどではないが、投棄量が多いことが推察される。

3. 不法投棄の背景

不法投棄は多くの場合、経済的動機に基づいて行われる。「平成20年版警察白書」によると2007年の産廃不法投棄事犯の動機別内訳は全535件中、「処理費節減のため」が438件、「処理場手続き面倒」が50件となっている。このよ

うに産廃不法投棄の多くは、少しでも費用を抑えたい事業者が相応の費用のかかる適正処理を敬遠した結果、発生していることがわかる。一般廃棄物についても近年では、例えば家電リサイクル法の施行に伴い、廃家電の処理（リサイクル）に料金が発生したり、家庭ごみや粗大ごみの有料化を実施する自治体が増加したりと、消費者に廃棄物処理の費用負担が発生することが多くなっている。こうした状況から、一般廃棄物についても産廃同様、経済的動機から不法投棄するケースが多いと考えられる¹。

とりわけ市町村や一部事務組合が収集・処理する一般廃棄物と違って、産廃の場合、排出事業者責任は明確であるが、多くの場合、排出事業者が処理業者に料金を支払って処理の委託を行っている。ここで、購入した財が自らの手元に残る通常の財（グッズ）と異なり、自らの手元から離れていく廃棄物（バツ）が故の問題が発生する（細田1999）。すなわち、排出事業者と処理業者の間での「情報の非対称性」（情報格差）である。特に不法投棄との関係で問題になるのは、処理業者が廃棄物の処理方法やその履歴についてよく知っている一方で、排出事業者は自らが排出した廃棄物のそれらについてよく知らないという情報の非対称性である。排出事業者は自らが排出した不要物である廃棄物への関心は低いので、それをできる限り安い費用で処理してくれる処理業者を求める。あるいは、処理料金を支払うこと自体を避け、排出事業者自身が不法投棄する場合も多い²。一方で、処理業者は自らの利潤を最大にするために、受け取った処理料金の中からできる限り安い費用で処理しようとする。その結果発生するのが処理業者による不法投棄である。こうした状況が放置されれば結果的に、適正処理を行うために相対的に高い処理料金を徴収する健全な業者は淘汰され、不当に安価で処理を引き受ける悪質業者が生き残ることになりかねない。

4. 不法投棄対策の基本

不法投棄は廃棄物処理にかかる費用を他の人（不法投棄された自治体やその住民）に負担させるものである（ポーター2005）。そして、これまでの不法投棄現場の原状回復費用から明らかなように、一般廃棄物・産廃に関わらず、不法投棄された廃棄物の処理にかかる費用（社会的費用）は事前の適正処理と比

1 他に、回収手続き等の手間や罪悪感の薄さも不法投棄の原因になっていると思われる。

2 例年、排出事業者自身による不法投棄が産廃の不法投棄件数では最も多い。



べより多くの費用がかかるのが一般的である。

一方、不法投棄を行う側の私的な費用を簡潔に表現すれば、「不法投棄の実施に係る費用（運搬費用など）+発見確率×罰金（罰則）」と表すことが可能である。この費用には確率的要素が含まれるので「不法投棄の期待費用」と呼ぶことができる。不法投棄の期待費用が適正処理に係る費用と比べて小さくなる場合に、不法投棄が選択されると考えられる。したがって、不法投棄対策の基本は不法投棄の期待費用を相対的に高くすることである。これには大きく2つの方法が考えられる。すなわち、①文字通り不法投棄の期待費用を引き上げる方法と、②適正処理に係る費用を引き下げる方法である。

①は不法投棄対策としてこれまで行われてきた方法である。上式の「不法投棄の実施に係る費用」の部分は政策当局が直接コントロールできない部分なので、実行可能な対策は発見確率と罰金の両方あるいはいずれかの引き上げである。前者の具体策として、監視員を増員したり、不法投棄の頻発している場所に監視カメラを設置したりといった監視機能の強化が挙げられる。また、不法投棄の頻発箇所に小さな鳥居を設置したり、フラワーポットを置くなどの心理効果を期待した対策も見られる（新潟県不法投棄対策懇談会2008）。後者については、近年の廃棄物処理法改正に伴う段階的な罰則強化がその典型例として見られる。表に示すように、1991年改正では一般廃棄物・産廃ともに、不法投棄を行った個人に対して6月以下の懲役または50万円以下の罰金であったのが、2000年改正では5年以下の懲役、1000万円以下の罰金と大幅に強化されている。なお1997年改正では産廃については法人に対しても1億円以下の罰金が課されるようになり、2003年改正では一般廃棄物にも同様の罰則が追加されている。

一方、②の適正処理に係る費用を引き下げることで不法投棄の費用を相対的に引き下げる方法もある。しかし、近年の環境法整備や強化に伴い、適正処理を行うには相応の費用がかかるようになってきている。これはこれまで市場の外部で発生していた環境影響などの外部性を市場に内部化していると捉えられ、社会的に効率的な廃棄物処理を進めていく上で重要な流れである。一方で、こうした適正処理の費用が上昇するに従い、不法投棄へのインセンティブが高まるのもまた事実である。したがって、適正処理であっても費用削減努力は不可避であり、リサイクル促進など状況によっては政府・自治体等による補助金も必要であろう。例えば、2008年11月に家電リサイクルにおいて、小型ブラウン管テレビ、エアコン、小型冷蔵庫のリサイクル料金が値下げされたが、このような実情に応じた適正処理料金の値下げは不法投棄抑制のためにも重要な意味を持つ。

表：不法投棄に関する罰則強化の推移

		1991年(H3)年 改正	1997年(H9)年 改正	2000年(H12)年 改正	2003年(H15)年 改正	2004年(H16)年 改正
一般廃棄物	個人	6月以下の懲役または50万円以下の罰金	3年以下の懲役または300万円以下の罰金	5年以下の懲役または1000万円以下の罰金	5年以下の懲役または1000万円以下の罰金	5年以下の懲役または1000万円以下の罰金
	法人	—	—	—	1億円以下の罰金	1億円以下の罰金
産業廃棄物	個人	6月以下の懲役または50万円以下の罰金	3年以下の懲役または300万円以下の罰金	5年以下の懲役または1000万円以下の罰金	5年以下の懲役または1000万円以下の罰金	5年以下の懲役または1000万円以下の罰金
	法人	—	1億円以下の罰金	1億円以下の罰金	1億円以下の罰金	1億円以下の罰金
特記事項		特別管理産廃にマニフェスト義務付け	すべての産廃にマニフェスト義務付け	野外焼却の禁止(不法焼却:3年以下の懲役または300万円以下の罰金) 不法投棄産廃の撤去命令(措置命令)対象者の大幅拡大 マニフェスト制度の充実(最終処分までの確認義務付け)	不法投棄及び不法焼却に係る未遂罪の創設	不法投棄目的の収集運搬(3年以下の懲役または300万円以下の罰金)創設 不法焼却や受託禁止違反も5年以下の懲役または1000万円以下の罰金に引き上げ

出所：嘉屋(2005)等を参考に著者作成



5. 廃棄物処理市場における構造改革

不法投棄は犯罪であり、上記のような監視機能強化と罰則の厳格化は依然として不可欠である。しかし、それらだけでは十分ではない。先述の通り、多くの不法投棄が経済的問題から発生しているという事実を踏まえ、経済構造的な問題への対応も求められる。実際こうした構造的な問題解決を目指して、特に産廃の分野において近年進められているのが、①排出事業者責任の強化と②処理業者の育成である。以下、順にそれぞれの内容について述べる。

① 排出事業者責任の強化

産廃の排出事業者責任については、従来から廃棄物処理法で明確に述べられている。しかし、専門の処理業者に産廃処理を委託することで排出事業者責任を果たすことが認められており、実際そのルートが選択される場合が多い。3節でも述べたように、排出事業者は委託後の廃棄物について関心が低く、処理料金を少しでも安く抑えたいという状況が不法投棄発生の一因となっている。こうした状況を改善すべく、排出事業者がより慎重に処理業者を選択し、委託後の廃棄物処理への関心を喚起するよう、2000年の廃棄物処理法改正で排出事業者責任が強化された。その主なものが適正処理に関する注意義務と不適正処理に関わる排出事業者への措置命令である。具体的には、委託基準違反やマニフェスト（廃棄物管理票）の不適正管理等直接的な違反に加え、排出事業者が適正な対価を負担していない場合や、違反が行われることを知っていた場合、あるいは知ることができた場合にも、排出事業者への措置命令が課されることになった。

また関連して、2001年5月に環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課長名で出された『行政処分の指針について（通知）』では、都道府県等に対し「支障の除去等の措置命令」の対象になる事実が確認されれば措置命令を速やかに実施するなど、従来に増して積極的な対応を求めている。実際、青森・岩手県境産廃不法投棄事件では、1万2000社におよぶ排出事業者の中から、再委託違反など委託基準に反した排出事業者に対し、青森・岩手の両県は廃棄物撤去の措置命令を出している。こうした積極的な排出事業者への責任追及は原状回復事業に対する地元自治体の財源投入を少しでも抑制する³。また、

3 一方で、都道府県等にとって、措置命令の対象に該当するかどうかの判断が難しい面もあり、例えば岩手県のように条例を整備するなどして、その運用面での改善を図る自治体も見られる。

排出事業者に対し、今後の処理業者選択や委託契約において慎重な対応を行わせる注意喚起にもつながる。さらに、2004年9月には経済産業省の産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会が「排出事業者のための廃棄物・リサイクルガバナンスガイドライン」を作成し、廃棄物の処理やリサイクルに関して排出事業者が取り組むべき内容を示している⁴。

② 処理事業者の育成

前述のように排出事業者責任が強化され、排出事業者はより慎重な委託業者の選定を求められるようになってきている。しかし、処理業者に関する情報公開は他の産業と比べ遅れており、排出事業者が信頼できる処理業者を探そうにも、どの業者が優良な業者であるかの判断材料に乏しいのが現状であった。こうした排出事業者と処理業者の間の情報格差をなくし、静脈産業の透明化を図るために、処理業者に関する情報公開を積極的に進めようという動きが近年進められている。全国的な制度として注目されるのは、環境省が2004年度から進めている「産業廃棄物処理業者の優良性に係わる評価制度」である。これは「遵法性・情報公開・環境保全」の3つの項目を柱に、一定の条件を満たす処理業者に対して認定を行う制度である⁵。また、岩手県では環境省の評価制度に1年先駆け、同様の制度「優良処理業者認定制度」を導入している。これは青森・岩手県境産廃不法投棄事件を契機に制定された岩手県の「循環型地域社会の形成に関する条例」で規定された制度で、岩手県産業廃棄物処理業者育成センターが業者からの申請書類と現地調査に基づき、一定の基準に適合した処理業者を優良事業者として認定している⁶。なお、2006年度からは3段階の格付けが行われている。これらの制度は、これまで排出事業者や一般市民にはわかりづかった廃棄物処理業者に関する情報を広く公開する重要な役割を果たすと期待される。そして、排出事業者が優良処理業者に関する情報を積極的に利用し、処理業者選択の際の判断材料とすることで、適正処理を促進する効果が期待される。しかし、環境省制度も岩手県制度も、認定業者数の伸び悩みが課題となっている。現状では処理業者にとって認定を受けることのメリットが

4 詳細については、経済産業省・産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（2004）を参照されたい。

5 詳細については、環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課（2005）を参照されたい。

6 積み替え保管のない収集運搬業については現地調査が省略される。詳細については、INDUST編集部（2008）を参照されたい。



あまり感じられず、この背景には排出事業者が率先して認定業者を選択するまでには至っていないことがあると考えられる。

6. 循環型社会における不法投棄対策

前節で述べたように産廃の分野では、排出事業者責任の強化や処理業者の優良化など廃棄物処理市場での構造改革が現在進行中である。しかし、これらの取り組みは一般廃棄物に対しては直接的にはほとんど関係しない。また、2000年の循環型社会形成推進基本法の制定・施行に顕著に見られるように、現在求められているのは従来からの適正処理に加え、発生・排出抑制（Reduce）、再利用（Reuse）、再資源化（Recycle）といった3Rを通じた環境負荷削減である。したがって、不法投棄対策においても従来の廃棄物処理という枠組みにとどまらず、循環型社会の形成という視点が必要である。そうした視点に立てば、従来の排出事業者責任に加え、廃棄物となるものを生み出した生産者にまで遡って、その処理責任を問う拡大生産者責任の考え方も求められる。また、従来の規制的手法だけでなく、デポジット制度などの経済的手法も含めた政策手法の組み合わせ（ポリシー・ミックス）も有効であると考えられる。これらは一般廃棄物の不法投棄対策にも大きく関わる。以下では、循環型社会形成の中で求められる不法投棄対策という視点で、特に①拡大生産者責任、②デポジット制度の2点に注目し、今後の可能性と課題について述べる。

① 拡大生産者責任

廃家電などでは、製品を生産した事業者が消費者の支払ったリサイクル料金を原資に製品の再資源化を行っている。このように、これまでの生産・消費段階に加え、リサイクル段階でも生産者に責任（拡大生産者責任）を負わせることで、製品の適正処理・リサイクルが促進されることが期待される。一方で、排出段階で支払い義務のあるリサイクル料金の負担を逃れたり、面倒な手続きを嫌って不法投棄する消費者も存在する。また、消費者自身が適正なりサイクル費用を負担していても、国内のリサイクルルートに回らず、海外へ輸出されるケースも見られる。安全で高度なりサイクル処理を行うためには相応の費用がかかるが、リサイクルに関する費用負担の増加は不法投棄や不適正処理につながる。これは現行の料金後払い制度において特に顕著になると考えられる。

リサイクル料金を前払いにするか後払いにするかという議論は、家電リサイクル法の制定時や法改正の中でも盛んに議論されてきた。料金前払いを採用せ

ずに後払いを採用した理由として、主に以下の3点が挙げられている。①購入段階で廃棄時にかかるリサイクル費用を正しく予測できないこと、②廃棄までの間に製造業者が倒産する可能性があること、③前払いの場合、すでに市場に出回っている製品に対してリサイクル料金の徴収ができないこと。いずれも家電が耐久消費財であることに起因する理由であり、それぞれに相応の合理性があると考えられるが、これが後払いによる不法投棄増加に伴う外部費用を上回るかどうかは不明である。実際、家電リサイクル法の後に施行されている自動車やパソコンのリサイクルでは前払い方式が採用されている。少なくとも③の点については制度導入の過渡期のみ特別な対応をとれば、解決可能な問題であると思われる。実際、EUでは日本の家電4品目（テレビ、冷蔵庫、エアコン、洗濯機）を含む電気・電子機器リサイクル（WEEE指令）において、処理料金が製品価格に内部化されており、回収時の費用負担は発生しない仕組みになっている。不法投棄や不適正処理の防止を重視するのであれば、こうした制度化も検討の余地がある。いずれの方式を採用するにしろ、メーカー側には効率的なりサイクルによる費用の圧縮が求められ、製品からその便益を享受する消費者にもリサイクル費用についての一定の理解と負担が求められる。また、日本の家電リサイクルは4品目のみが対象となっているが、EUでは小型電化製品を含む電気・電子機器を広くリサイクルの対象としている。循環型社会を形成するためには、幅広い品目でのリサイクルの枠組みが必要である。

② デポジット制度の活用

不法投棄防止に最も有効な経済的手法の一つはデポジット制度である。国内では空き缶等の散乱防止に代表されるように容器包装廃棄物の回収促進を意図したもののみを想定しがちであるが、回収促進という機能に注目すればデポジット制度はあらゆる製品に活用可能である。ただし、制度運営に一定の費用がかかるため、デポジット制度の活用が正当化されるのは、不法投棄や不適正処理された場合の外部費用（つまり回収・適正処理することの便益）がデポジット制度の運営費用を上回るようなものである。例えば、PCBなど危険性の高い有害廃棄物を含む製品や、携帯電話などリサイクル資源価値の高いものにおいて、その有効性が期待される。本来、資源としての価値が高いものであれば、不法投棄は行われなければならないが、例えば携帯電話のようにそうした情報が十分に消費者等に伝わらない場合には、製品回収のための仕組みが必要である。同時に、製品回収以降の処理・リサイクル体制を整える必要もある。こう



した制度を整備することで、適正処理やりサイクルへのインセンティブが高まり、不法投棄などの不適正処理が抑制されることが期待される。

7. 不法投棄が発生した場合の費用負担のあり方

これまで不法投棄防止のための対策について述べてきたが、これらの対策を行うことで不法投棄は一定程度抑制されると期待されるが、残念ながら一掃されるというわけではない。不法投棄が発生した場合の事後的対応も依然として必要である。特に重要なのは、不法投棄現場の原状回復費用を誰がどれだけ支払うかといった費用負担の問題である。

本来であれば、不法投棄を行った者がその費用負担を行うべきであるが、事件発覚後に不法投棄実行者がわかったとしても、その資力に乏しく、不法投棄実行者のみで原状回復を行うことが困難な場合が多い。特に大規模不法投棄の場合、それが顕著である。一方で、現場周辺的生活環境に支障をきたさないように、行政としては原状回復へ向けた迅速な対応が求められる。もちろん都道府県や政令指定都市等には産廃処理の監督責任があるため、不法投棄を未然防止できなかったことに対する一定の責任はある。しかし、とりわけひと気の少ない土地を多く抱える地方の自治体にとって、不法投棄を完全に未然防止することは非常に難しいのも事実である。すると、その次に責任を問われるのは排出事業者である。しかし、青森・岩手県境不法投棄事件のように2000年以前に発覚した不法投棄事件において、排出事業者の責任を問えるのは、再委託や無許可業者への委託等を行った場合のみであった。2000年の廃棄物処理法改正後でも、処理業者がマニフェストを偽造した場合や、排出事業者が適正な処理料金を支払いながらも処理業者により不法投棄がなされた場合等には、排出事業者責任が問われないこともあり、この改正内容だけでは必ずしも充分ではないと考えられる。

結果的に、地元自治体が行政代執行の形でその費用の多くを負担するケースが多い。青森・岩手県境や香川県の豊島のような大規模不法投棄事件に対しては、2003年に施行された「特定産廃に起因する支障の除去等に関する特別措置法」（以下、産廃特措法）が適用されている。従来の制度では、1997年の改正廃棄物処理法が施行される1998年6月17日以前の不適正処理に対しては、国の予算から1/3が補助され、それ以降の不適正処理に対しては、産廃適正処理推進センターを通じて3/4（その内訳は国より1/4、産業界より1/2）の補助がなされていた。しかし、産廃特措法の施行により、これまで補助率の

低かった1998年6月以前の不適正処理について、以下のように補助が引き上げられた。①特別管理産廃についての補助を1/2に引き上げ（その他は従来どおり1/3）②特例地方債の発行による実質的な補助の引き上げ（都道府県等負担分について地方債の起債発行を可能に）。②について具体的には、都道府県と政令指定都市については地方負担分の70%、それ以外については75%を充当し、起債金額の元利償還金の5割について交付税措置が行われることになった。青森・岩手県境事件の場合、廃棄物の撤去と汚染土壌の除去を中心とした原状回復費用は両県あわせて655億円と推計されている。このうち、産廃特措法の適用により国が約6割を補助金と交付税で負担すると見込まれている。とはいえ、4割負担でも青森県で約174億円、岩手県で約88億円の負担となり、厳しい財政状況にさらなる追い討ちをかけている。

産廃特措法は2012年度までの時限立法であり、2013年度以降の原状回復事業には対応しない。青森・岩手県境事件以降も各地で大規模不法投棄が発生している。不法投棄場所の近隣住民の多くは廃棄物の早期撤去を望んでいるが、産廃特措法の期限が迫っていることもあり、ほとんどの自治体は費用のより安く済む現場での廃棄物封じ込め策を採用する計画である⁷。なぜなら、近くに適当な処理施設がない限り、廃棄物の撤去は最も費用のかかる方法であるからである。

このように排出事業者責任を強化したとしても限界がある。地方自治体の費用負担を少しでも抑えるためには、原状回復費用をより多くの主体で負担する仕組みを作ることが有効な方法の一つと考えられる。例えば、アメリカの包括的環境対策補償責任法（CERCLA）、いわゆるスーパーファンド法では、①現在の施設所有・管理者に加え、②有害物質が処分された当時の所有・管理者、③有害物質の発生者、④有害物質の輸送業者、⑤これらの業者に融資した金融機関についても、潜在的責任当事者として原状回復の責任を問われる可能性がある⁸。このように不法投棄者および排出事業者だけでなく、その他の間接的な関与者にも原状回復の費用負担を求めることで、原状回復の財源を広く集められるだけでなく、不法投棄防止の管理機能強化につながることも期待される。ただし、スーパーファンド法の場合、潜在的責任当事者の範囲があまり

7 ただし、現場に封じ込めた廃棄物を将来にわたって管理（水処理など）しなければならないことを考えると、長期的には必ずしも費用の安い方法とは言えない。

8 スーパーファンド法の詳細については、例えば東京海上火災保険株式会社（1992）を参照されたい。



に広がり過ぎたために、調査や裁判等に係る取引費用が非常に大きくなるという課題もあり、責任の範囲をどの程度まで広げるかについては慎重な設計が求められる。

8. おわりに

従来の不法投棄対策は監視機能と罰則の強化を中心に行われてきた。しかし、今もなお一定量の不法投棄が発生し続けている事実を踏まえれば、こうした対策だけでは不十分であることは明らかである。安易に不法投棄のルートに流れない経済的な仕組みが必要である。そうした仕組みの一つとして、排出事業者責任の強化や処理業者の育成などが行われている。今後は循環型社会の形成という枠組みの中で不法投棄対策も行わなければならない。そのためには、廃棄物処理など静脈産業での取り組みだけでなく、デポジット制度の活用や拡大生産者責任の拡大といった形で、製品等の製造主体である動脈産業における改革も必要である。そして、適正にごみを排出する市民、適正に処理の委託を行う排出事業者、委託された廃棄物を適正に処理する廃棄物処理業者が報われるような仕組みを構築し、資源の有効活用および環境負荷の低減を徹底した循環型社会の構築が急がれる。

参考文献・参考資料

- ・ INDUST編集部（2008）、「岩手県優良性を3段階に評価」、『INDUST』、2008年8月号、pp.25～27.
- ・ 嘉屋朋信（2005）、「廃棄物の処理及び清掃に関する法律等の一部を改正する法律の概要」、『INDUST』、2005年7月号、pp.2～9.
- ・ 環境省大臣官房廃棄物・リサイクル対策部産業廃棄物課（2005）、「産業廃棄物処理業者の優良性の判断に係る評価制度の解説」、平成17年4月1日.
- ・ 経済産業省・産業構造審議会環境部会廃棄物・リサイクル小委員会（2004）、「排出事業者のための廃棄物・リサイクルガバナンスガイドライン」、
http://www.meti.go.jp/policy/recycle/main/3r_policy/policy/pdf/governance/governance.pdf、平成16年9月.
- ・ 東京海上火災保険株式会社（1992）、『環境リスクと環境法－米国編』、有斐閣.
- ・ 新潟県不法投棄対策懇談会（2008）、「新潟県不法投棄対策懇談会報告書」.

http://www.pref.niigata.lg.jp/HTML_Article/houkoku,5.pdf, 平成20年8月.

- ・ 細田衛士 (1999), 『グッズとバツズの経済学』, 東洋経済新報社.
- ・ リチャード・C・ポーター (石川雅紀・竹内憲司訳) (2005), 『入門廃棄物の経済学』, 東洋経済新報社.

循環型社会の地球温暖化対策



独立行政法人国立環境研究所 主任研究員 橋本 征二

プロフィール [はしもと・せいじ]

京都大学大学院工学研究科博士課程修了（博士（工学））。現在、独立行政法人国立環境研究所循環型社会・廃棄物研究センター主任研究員、国立大学法人東京大学大学院新領域創成科学研究科客員准教授（環境システム学専攻に設置された国立環境研究所と東京大学の連携講座を担当）。

資源循環・廃棄物管理のシステムや関連する政策の評価・設計、森林セクターの炭素循環や関連する気候政策の評価・設計に関する研究を行っている。資源の採取からごみの廃棄までをトータルに見た物質管理に興味を持つ。2007年に公表された気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の第4次評価報告書では廃棄物の章を担当。

主な著書

『地球温暖化と廃棄物』（武田信生ほか編、中央法規、2009年）、『Climate Change 2007: Mitigation of Climate Change』（Bert Metzほか編、Cambridge University Press、2007年）、『地球温暖化交渉の行方』（高村ゆかり・亀山康子編、大学図書、2005年）、『2010年地球温暖化防止シナリオ』（水谷洋一編、実教出版、2000年）など。

はじめに

ごみ問題は分かりやすい。私たちは毎日目に見えるごみを「捨て」ているし、焼却炉や埋立地が比較的身近にある。2006年度に全国で発生した一般廃棄物の量は約5,200万トンだがⁱ⁾、これを1人あたりに換算した約400キログラムは、驚きながらも実感できる値である。

一方、地球温暖化問題は分かりにくい。温室効果ガスは目に見えないし、地球温暖化は長い時間スケールで、また、地球レベルで起こる現象である。私たちがどのくらいの温室効果ガスを大気中に「捨て」ているかという実感もない。しかしながら、2006年度に家庭部門で発生した温室効果ガスの量ⁱⁱ⁾を1人あたりに換算してみると、実は約1,300キログラムにもなる。なんとごみの3倍以上の量を大気中に「捨て」ているのである。この値には自家用車から発生した量は含まれていないので、家庭からの発生量はさらに多いということになるが、この量を私たちが日々実感することはない。

このような実感レベルの違いはあるものの、「捨てる」という言葉を両方に用いたように、この2つの問題には共通項がある。



図1 物質のフローが生み出す環境問題

図1に示すように、私たちの経済社会システムは、環境から資源を採取し、これを変換して製品を生産し、使用し、最終的に環境中に「捨てる」ということを繰り返している。リサイクルすれば捨てる量は減らすことができるが、無限にリサイクルすることは不可能であり、最終的には何らかの形で捨てるを得ない。化石燃料の場合は、エネルギーを得るためにこれを燃焼させ、CO₂に変換して大気中に「捨てる」ているし、金属鉱物の場合は、目的とする金属以外の余分な部分をごみとして「捨てる」、金属がリサイクルできなければこれを埋立地に「捨てる」ている。木材の場合は、例えば紙を作る段階で廃液を水域に「捨てる」、紙がリサイクルできなければこれを燃やして主に大気中に「捨てる」ている。これらの違いは、廃ガスとして捨てるのか、あるいは廃液、固形廃棄物として捨てるのかということであり、天然資源を変換して使用し環境中に捨てているという面では皆同じである。埋立地という有限の空間にごみを捨て続ければやがて一杯になってしまうように、水域や大気も有限であり、廃液や廃ガスを捨て続けることはできない。こう考えれば、ごみ問題と地球温暖化問題は同じ視点から見るができる。物質およびエネルギーの「大量生産・大量消費・大量廃棄」から脱却しなければならないという意味において、2つの問題は共通しているのである。

本稿では、ごみ処理および3R（リデュース＝発生抑制、リユース＝再利用、リサイクル＝再生利用および熱回収）の活動と温室効果ガス排出の関係について整理するとともに、これらの活動における地球温暖化対策の方向性について論じてみたい。

ごみ処理・3R活動と温室効果ガス排出の関係

図2に示すように、私たちが使う物質の一生は、大きく採取、生産、使用、廃棄の段階から成る。本稿はごみ処理および3Rを対象としているため、図で

は廃棄段階をやや詳しく分け、収集運搬、焼却、埋立、リユース・リサイクルとしている。廃棄段階でリユースもしくはリサイクルされたものは、使用もしくは生産の段階に戻ることになる。また、リデュースは使用を減らしたり、物質利用の効率化を通じて採取を減らす活動である。

また、図2にあるように、温室効果ガスは私たちが使う物質の一生、すなわち採取から廃棄に至る全ての段階から発生している。では、本稿の対象である廃棄段階の技術やシステムを変えることによって、これらの温室効果ガスの発生量はどのように変わるだろうか。

まず、当然のことではあるが、廃棄段階で発生する温室効果ガスの量が変わる。例えば、収集車を高燃費のものに変えれば、収集運搬段階で発生する温室効果ガスの量は減ることになる。

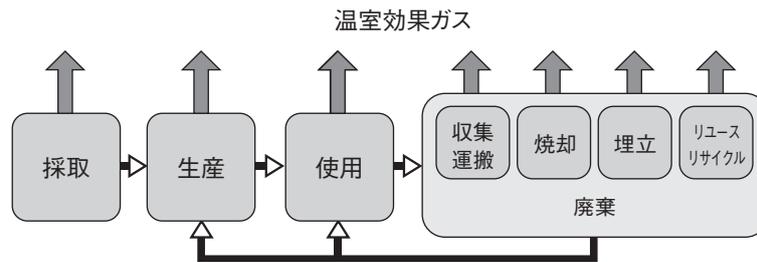


図2 物質の一生と温室効果ガスの排出

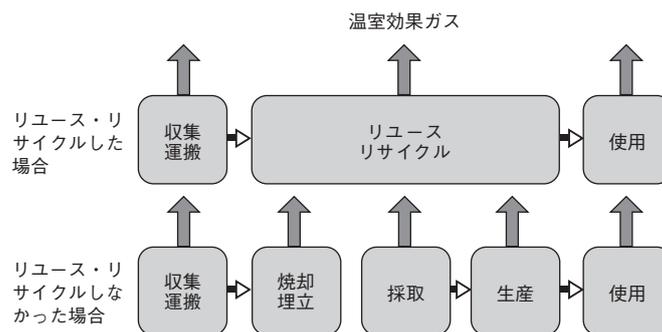


図3 リユース・リサイクルした場合としない場合の温室効果ガスの排出



また、廃棄以外の段階で発生する温室効果ガスの量も変わる。図3は図2に示すプロセスの順番を少し変えて、リユース・リサイクルした場合としない場合を併記したものである。例えば、マテリアルリサイクルのために分別区分を増やせば、収集運搬段階で発生する温室効果ガスの量は増え、リサイクル段階で新たに温室効果ガスが発生するが（図3上段の収集運搬+リサイクル）、それまで必要となっていた焼却埋立および新規物質の採取、生産段階は不要となり、これらのプロセスで発生する温室効果ガスの量は減ることになる（図3下段の焼却埋立+採取+生産）。また、リユースして古い冷蔵庫を長く使えば、その廃棄段階および新しい冷蔵庫の生産段階で発生する温室効果ガスは減らせるが（図3下段）、古い冷蔵庫はエネルギー効率が悪いため使用段階で発生する温室効果ガスは新しい製品より多いということになる（図3上段）。また、リデュースは、例えば容器包装の使用量そのものを減らすということであるから、容器包装の生産、使用、廃棄の全段階から発生していた温室効果ガスを減らすことにつながる。このように、3Rの活動は、廃棄以外の段階から発生する温室効果ガスの量にも影響を与えることになるため、3Rによる地球温暖化対策を評価するときには、このような間接的な影響に留意する必要がある。

廃棄段階で発生する温室効果ガス

さて、図2の廃棄段階で発生する温室効果ガスにはどのようなものがあるだろうか。これをまとめたものが表1である。

例えば、収集運搬のプロセスでは収集車の燃料消費によって、CO₂、CH₄、N₂Oなどの温室効果ガスが発生している。また、焼却のプロセスでは、廃プラスチックや廃油の燃焼によって温室効果ガスが発生する。残飯や紙ごみを燃やしても温室効果ガスは発生するが、表1では化石燃料系廃棄物（廃プラスチック、廃油など）の燃焼と生物系廃棄物（残飯、紙ごみなど）の燃焼を分けて記載している。これは温室効果ガスインベントリ上の取り扱い部門が異なるためであるが、詳細については後で述べる。

埋立のプロセスでは、生物系廃棄物の分解によって、CH₄を主とする温室効果ガスが発生する。さらに、HFCs、PFCs、SF₆を利用する製品を直接埋め立てた場合には、それらの製品からHFCs、PFCs、SF₆が漏出することになる。なお、冷蔵庫、エアコン等に冷媒として使用されたHFCsは、家電リサイクル法、自動車リサイクル法、フロン回収破壊法によって回収が義務づけられている。リサイクルのための破碎・解体のプロセスでもこれらが適切に回収されな

表1 廃棄段階で発生する温室効果ガス

発生プロセス	発生メカニズム	温室効果ガス	温室効果ガスインベントリ上の部門 ^(注2)
収集運搬	燃料としての化石燃料の燃焼	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O	エネルギー
焼却	廃プラスチック、廃油などの燃焼	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O ^(注1)	廃棄物
	残飯、紙ごみなどの燃焼	CO ₂	農業、林業及びその他の土地利用
		CH ₄ 、N ₂ O ^(注1)	廃棄物
助燃材、機器燃料としての化石燃料の燃焼	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O	エネルギー	
埋立	残飯、紙ごみなどのメタン発酵、硝化・脱窒	CO ₂	農業、林業及びその他の土地利用
		CH ₄ 、N ₂ O ^(注1)	廃棄物
	機器燃料としての化石燃料の燃焼	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O	エネルギー
	HFCs、PFCs、SF ₆ を利用する製品からの放出	HFCs、PFCs、SF ₆	産業プロセス及び製品使用
リサイクル (破碎・解体) (コンポスト化)	機器燃料としての化石燃料の燃焼	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O	エネルギー
	HFCs、PFCs、SF ₆ を利用する製品からの放出	HFCs、PFCs、SF ₆	工業プロセス及び製品使用
	残飯、紙ごみなどのメタン発酵、硝化・脱窒	CO ₂	農業、林業及びその他の土地利用
CH ₄ 、N ₂ O ^(注1)		廃棄物	
その他 (家畜ふん尿の管理) (農業廃棄物の野焼き) (し尿処理・廃水処理)	機器燃料としての化石燃料の燃焼	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O	エネルギー
	家畜ふん尿のメタン発酵、硝化・脱窒	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O ^(注1)	農業、林業及びその他の土地利用
	農業廃棄物の燃焼	CO ₂ 、CH ₄ 、N ₂ O ^(注1)	農業、林業及びその他の土地利用
	し尿、廃水のメタン発酵、硝化・脱窒	CO ₂	農業、林業及びその他の土地利用
		CH ₄ 、N ₂ O ^(注1)	廃棄物

注1) 図4において排出量を集計した温室効果ガスである。...

注2) 2006年IPCC温室効果ガスインベントリガイドラインⁱⁱⁱ⁾ 上の部門分類は以下の通りである。

- ・エネルギー部門：燃料の燃焼（エネルギー産業、製造業、運輸業など）など
- ・工業プロセス及び製品使用部門：鉱物製品、化学製品、金属などの生産（セメント、アンモニア、鉄鋼など）、製品の使用（冷媒、発泡剤溶剤など）など
- ・農業、林業及びその他の土地利用部門：土地利用（森林、農地、草地など）、家畜および家畜ふん尿の管理、木製品の利用など
- ・廃棄物部門：固形廃棄物の埋立・焼却、廃水処理など



ければ大気中に排出されることになる。

コンポスト化については、埋立と同様に生物系廃棄物のメタン発酵、硝化・脱窒によりCO₂、CH₄、N₂Oなどの温室効果ガスが発生する。このほか、家畜ふん尿の管理やし尿処理・廃水処理によっても同様の温室効果ガスが発生している。本稿はごみ処理・3Rを対象としているので、廃水処理が表に含まれていることに疑問を持たれたかも知れないが、それは廃水処理が温室効果ガスインベントリ上、廃棄物部門に属するためである。

表1には温室効果ガスインベントリ上の部門という列を設けたが、実際のところ廃棄段階で発生する温室効果ガスの量は、インベントリ上複数の部門に分かれて報告されている。これは国家レベルのインベントリを作成する実務上は妥当と思われるが、私たちがそのデータを見るときには、その廃棄物部門に何が含まれているかを正しく理解しておくことが必要である。留意すべき点は以下のようなことである。

まず、インベントリ上の廃棄物部門にはし尿処理・廃水処理から発生する温室効果ガスが含まれている。次に、生物系廃棄物の燃焼、生物分解によって発生するCO₂は農業、林業及びその他の土地利用部門で考慮されるため、廃棄物部門では計上されない。よく「生物系廃棄物はカーボンニュートラルだからそのCO₂は計上しない」といった説明がなされるが、正しくは、農業、林業及びその他の土地利用部門でそのCO₂排出がすでに考慮されているからであり、二重計上を避けるために計上しないという理解が正しい。また、廃棄物部門で消費される化石燃料に伴う排出はエネルギー部門に計上される。さらに、廃棄物が燃料として利用された場合はエネルギー部門に計上するのがIPCCのガイドラインⁱⁱⁱ⁾上のルールだが、これまでのところ日本のインベントリにおいては、この排出を廃棄物部門に計上している。

では、以上の点に留意しつつ、日本のデータを見ることとしたい。図4は、表1に示す温室効果ガスのうち、現在の日本のインベントリから分離可能なもの（表1において注1が付された温室効果ガス）を抜き出して集計したものである。図4の集計では、2006年度における温室効果ガス排出量は5,000万トン程度（CO₂換算）で、日本の総排出量の4%程度を占める。なお、環境省が発表している廃棄物部門からの排出量ⁱⁱ⁾とは集計範囲が異なるので留意頂きたい。

内訳を見ると、焼却および原燃料代替による排出が多くを占めており、これが増加の傾向にあることが分かる。原燃料代替とは、熱回収等された廃プラスチック

チック、廃油、廃タイヤ、ごみ固形燃料の燃焼によるものである。2006年度には、これらが日本のCO₂、CH₄、N₂O排出量のそれぞれ2.6%、0.4%、11.4%を占めていた。次いで多いのが家畜ふん尿の管理であり、同じくCH₄、N₂O排出量のそれぞれ10.5%、18.5%を占める。続く排出源である埋立・コンポスト化は日本のCH₄、N₂O排出量に対して、それぞれ22.8%、0.1%の寄与となる。

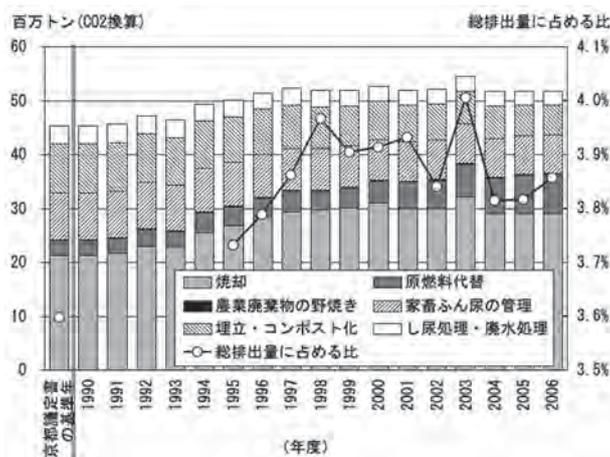


図4 廃棄の段階から発生する温室効果ガス量の推移

注) 日本の温室効果ガス排出量データ^{iv)}より作成。環境省が公表している廃棄物部門からの排出量ⁱⁱ⁾とは集計範囲が異なる。

図4で集計した温室効果ガスの排出量は、京都議定書の基準年である1990年度の値と比べると、2006年度には14%増加しており、大きな伸びを示している（日本の総排出量は6.2%増加）。図からも分かるように、これは廃プラスチックや廃油の焼却、原燃料代替の増加による。これらだけを見ればその伸びは51%にもなる。もっとも、原燃料代替は文字通り化石燃料等の原燃料を代替するために使われているので、日本全体としては温室効果ガスの排出削減に貢献している。この点は正しく理解しておく必要がある。

なお、世界的に見ればごみを直接埋め立てている国が多いことから、埋立地からのCH₄が廃棄物部門における主要な温室効果ガスなのだが、日本においては焼却によるCO₂が主要な温室効果ガスとなっており、この点が特徴である。

それでは、ごみ処理・3R活動における地球温暖化対策に話を移したい。表2は図2に示したプロセスごとに地球温暖化対策の例を示したものである。以



下では、収集運搬、焼却、埋立といったごみ処理活動における地球温暖化対策と、リデュース、リユース、リサイクルといった3R活動における地球温暖化対策に分けて見ていきたい。

表2 ごみ処理・3R活動における地球温暖化対策の例

プロセス	対 策	備 考
収 集 運 搬	収集運搬の効率化	分別区分が増加することへの対応
	収集車の燃費向上	
	収集車の燃料変換	BDF などへの転換
焼 却	化石燃料系廃棄物の焼却回避	リデュース、リサイクルによる
	ごみ発電の効率向上	
	有効な熱利用	熱利用に関するデータ整備が必要
埋 立	生物系廃棄物の埋立回避	リデュース、リサイクル、焼却による
	準好気性埋立	
	CH ₄ の回収	燃焼もしくは熱回収
リ サ イ ク ル (熱 回 収)	RDF・RPFによる熱回収	
	セメントキルンでの熱回収	
	生物系廃棄物のガス化	
リ サ イ ク ル (再 生 利 用)	金属くずの再生利用	
	廃プラスチックの再生利用	
	古紙の再生利用	化石燃料起源の排出量は増える
	厨芥・家畜ふん尿の再生利用	
	高炉スラグのセメント原料利用	
リ ュ ー ス ・ リ デ ュ ー ス	廃プラスチックの発生抑制	
	その他のごみの発生抑制	
	リターナブル容器の使用	
	耐久財の長期使用・再使用	使用段階でエネルギーを消費する耐久財はライフサイクルでの排出量が減らない場合が多い

ごみ処理の分野における地球温暖化対策

まず、収集運搬のプロセスでは、収集運搬の効率化、収集車の燃費向上、燃料転換などの対策がある。現在、多くの自治体でごみの分別区分は増える方向にあるが、少量の異なるごみを効率的に収集運搬するためのシステム設計が重要である^{v)}。これには少量の異なるごみを一度に収集できるような機能を収集車に持たせるなどの技術的改良も有効である。また、一時停止、低速走行の

多い収集車の燃費向上、BDF（Bio Diesel Fuel）などへの燃料転換^{vi)}も収集運搬のプロセスにおける化石燃料起源の温室効果ガスを減らす手段である。なお、ごみの分別区分が増えれば一般に収集運搬のプロセスから発生する温室効果ガスの量は増えるが^{vii)}、多くの場合その増加分はリサイクルによる削減分を十分に下回るため、全体で見れば削減となることには留意しておきたい。

先述のように、焼却のプロセスで発生する温室効果ガスのほとんどは廃プラスチック、廃油などの燃焼によるCO₂であるから、直接的にはこうしたごみの焼却を回避することが対策となる。実のところ、廃プラスチックについてはリサイクルしないなら焼却せずに埋め立てた方がCO₂の排出量は少ない。埋め立てれば廃プラスチックに含まれる炭素は埋立地に固定された状態になるからである。しかし、埋立地の容量が逼迫する日本においては、埋め立てよりも焼却・熱回収を優先させており、言わば地球温暖化対策とごみ対策がトレードオフの関係にある。まずは、リデュースによって廃プラスチックの発生量そのものを減らすこと、焼却よりもリサイクルを優先させることで焼却量を減らすことが第一の対策となる。次に、焼却を行う場合には、できるだけ高効率でごみの持つエネルギーを利用することが重要である。大規模な焼却炉ではすでに発電や熱利用が行われているものの、ごみ発電の効率向上や化石燃料を代替する有効な熱利用が求められる。ごみ発電については、発電効率が10%程度（最近のもので20%程度）と低いが、できるだけ高効率の技術を導入することで間接的な温室効果ガスの削減効果は高くなる。例えば、スーパーごみ発電などの技術ではより高い温室効果ガスの削減効果が見込める^{viii)}。なお、ごみを広域収集する場合には収集運搬量増加の影響、廃プラスチックや古紙をリサイクルする場合には可燃ごみの発熱量低下の影響についても考慮しておく必要がある。一方、焼却熱の利用については焼却炉に付随する施設での利用はあるものの、どれだけの化石燃料を代替しているのかについての情報はほとんどない。熱利用に関するデータ整備を進めるとともに、より有効な熱利用を模索していく必要がある^{ix)}。

埋立地で発生するCH₄を削減する方法としては、CH₄の生成そのものを減らす方法と生成したCH₄を回収する方法とがある。前者についてはまず、CH₄生成の元となる生ごみなどの生物系廃棄物を埋め立てないことである。日本は多くの場合焼却によってこれを回避しているが、発生源での分別や中間処理施設での選別などの手段もあり、欧州ではこの方法がとられつつある。また、技術的には埋立地の構造を改善することで、生物系廃棄物がCH₄ではなくCO₂になるよ



うな状態に埋立地内部を保つことなどが対策となる（準好気性埋立）^{x)}。後者については、CH₄を回収する設備が必要となるが、CO₂の21倍の温室効果を持つCH₄を回収して燃焼するだけでも地球温暖化対策になる。さらに十分な量のCH₄が得られるならその熱利用は有効な方法である。日本では適用が難しいが、生物系廃棄物を直接埋め立てている国においては経済的にも有望である。

リサイクルによる地球温暖化対策

まず、熱回収については、上述した焼却熱の利用および埋立地CH₄の熱利用のほか、ごみを燃料に加工して利用する方法がある。RDF（Refuse Derived Fuel）やRPF（Refuse Paper and Plastic Fuel）と呼ばれるものがそれぞれであり、RDFは可燃ごみを、RPFは紙とプラスチックを円筒状の固形燃料にして発電等に利用するものである。RDFは貯蔵時の事故等の問題が発生したことからその取り扱いには慎重を要するが、人口密度の低い地域でごみからの効率よく熱回収を行うには有効な方法である^{xi)}。また、RPFはRDFに比べて発熱量が高く、紙パルプ産業などで石炭を代替する燃料として利用されている。こうした形態での熱回収は焼却による熱回収より効率が高いことから、より推奨されるべきである。このほか、セメント産業でも多種のごみが燃料として利用されており、これにより石炭が代替されている。

さて、RDF、RPFはともにごみを固形燃料化して利用するが、液体や気体に転換して利用する技術もある。最近注目を浴びているのは、生物系廃棄物を熱分解もしくは発酵することによって燃料ガスを得る技術の開発である。生物系廃棄物起源のCO₂はカーボンニュートラルが成立していれば正味の温室効果ガス排出とはならないため、仮にごみから燃料ガスへの転換で化石燃料を利用したとしても、それを上回る燃料が得られれば、地球温暖化対策として意味があることになる。

次に、再生利用であるが、これについてはいくつかの物質ごとに見ていきたい。

再生利用によって間接的に温室効果ガスの発生量を減らせるものの典型は金属である。中でもよく知られているのはアルミニウムであろう。また、鋼材も鉄くずから生産する方がエネルギー消費が少ない（約3分の1程度）。鉄くずを原料とする電炉法ではエネルギー源に電力を用いるが、この電力はあまりCO₂を排出しない水力や原子力などからも生産できることから、日本の電源構成のもとでは、鉄くずから鋼材を生産する際に発生するCO₂の量は、鉄鉱石から鋼材を生産する際の6分の1程度になる。家庭ごみに関連しては、多くの自

治体でスチール缶が分別収集されているが、家庭で消費される缶材は日本の鉄鋼生産量の1%未満にすぎない。建設、自動車、家電製品等に用いられる鋼材の再生利用は既に広く行われているが、これらによる間接的なCO₂の削減効果がポテンシャルとしては大きい。

プラスチックの再生利用についてはその是非を巡ってホットな議論が様々ある。プラスチックの多様なリサイクルの方法（マテリアル、ケミカル、熱回収など）に加え、その費用を誰が負担するかについて様々な見方があるためである。家庭ごみについては、プラスチック製容器包装をどうするかが大きな論点であるが、温室効果ガスの削減という観点で見ればほとんどのリサイクルは効果がある^{xii)}。では、マテリアルがよいのか、ケミカルがよいのか、熱回収がよいのか。これに答えるのは簡単ではない。それぞれ用途もコストも異なるからである。環境面からの理想を言えば、より質の高いマテリアルリサイクルをまずは行い、段階を経て最終的には熱回収をするというカスケード型の利用が望ましい。

さて、古紙の再生利用の評価はやや複雑である。古紙を再生利用することによって紙の生産のためのエネルギー消費量は減るものの、エネルギー源が化石燃料にシフトすることにより、再生利用の方が化石燃料起源のCO₂排出が増えてしまうからである。これは、木材から化学パルプを生産する際に発生する黒液という廃液が燃料（バイオマス起源）として利用できるのに対し、古紙から古紙パルプを生産する際にはこれがないためである。しかし、よく「牛乳パックを〇〇パック集めると、立木〇〇本が節約できます」といった表現が用いられるように、古紙が再生利用されなかった場合に立木が伐採され、それが森林の劣化や減少を招いているとすると、森林に蓄積されていた炭素の減少によるCO₂排出（バイオマス起源）が回避できたと評価することもできる。世界のCO₂排出量の約20%を占めると推計される森林減少の原因の多くは、燃料利用や農地拡大などであるが、紙の需要量が世界的に増加している状況下では、古紙の再生利用が森林減少を緩和している場合もあると考えられる。古紙の再生利用によって森林減少に伴うCO₂排出を抑制したとみなせば、再生利用の効果はCO₂の面でも評価されることになる。

厨芥は家庭ごみに占める割合が高いものの、ハンドリングや費用負担等の課題があり分別収集に取り組む自治体は多くない。焼却、コンポスト化、メタン発酵、デイスポーザなどの様々な方法があるが、温室効果ガス削減という観点からは、メタン発酵して発電する方法が有利と考えられる^{xiii) xiv)}。また、



家畜ふん尿の管理で発生する CH_4 、 N_2O についても、上述した燃料ガス化などの技術を適用することによって、 CH_4 、 N_2O の排出を抑制するとともに、得られた燃料ガスを利用することにより化石燃料を代替することができる。

このほか、産業活動から発生する副産物の再生利用で、地球温暖化対策として大きな効果があるのは、高炉スラグや石炭灰のセメント原料としての利用である。セメント生産における焼成のためのエネルギー消費だけでなく、原料となる石灰石（ CaCO_3 ）に由来する CO_2 排出も削減することができる。

なお、リサイクルについては、国家インベントリ上のいくつかのトリックがある。例えば、アルミニウムのほとんどは輸入されているため、アルミニウムの生産段階で発生する温室効果ガスは日本では発生していない。従って、リサイクルによって一次アルミニウムの需要が減れば、それは輸出国での排出削減となり、日本においてはリサイクルによって排出増加になる。逆に、輸入された木材に含まれている炭素はすでに輸出国において排出として計上されている。従って、日本において廃木材から熱回収をすれば化石燃料を代替した分だけ日本において削減として計上されることになる。このようないくつかのトリックはあるものの、地球温暖化は地球レベルの問題であり、地球レベルでの削減が重要であるとの認識を持つべきである。

リデュース・リユースによる地球温暖化対策

最近身近になったリデュース活動はレジ袋の削減だろうか。この背景には、これまでリサイクルに重点を置いてきた容器包装リサイクル法において、レジ袋のリデュースが位置づけられたことがある。レジ袋の消費量からすれば、そのリデュースによる CO_2 の削減効果は大きくないが、私たちのライフスタイルを見直す一つのアプローチと考え、より広い意味でのリデュースにつなげていくことが重要であろう。先述したように、レジ袋に限らず廃プラスチックの焼却量を減らすことが、ごみ処理分野で発生する温室効果ガスを直接的に減らすことになる。また、その他のごみを減らすこともその生産、廃棄の段階で発生する温室効果ガスを減らすことに貢献する。

リユースのうち、リターナブル容器については、ガラス瓶の使用が大幅に減少する一方で、シャンプー容器などの詰め替え製品が普及しつつある。飲料容器についてはPETボトルのリユース実験等も行われているが、リユースが有利になる条件は回収率が高い（利用回数が多い）ということである^{xv}。回収率が低いとその効果は発揮されない。

一方、耐久財のリユースについては慎重な評価が必要である。家具のように、使用段階でエネルギーを消費しないものであれば、長期間使用することによって、その家具の廃棄段階および新しい家具の生産段階で発生する温室効果ガスを減らすことができる。一方、自動車や家電製品など、使用段階でエネルギーを消費するものは話が別である。その製品を長期間使用することによって、同じく廃棄や生産の段階で発生する温室効果ガスは減らせるものの、古い製品はエネルギー効率が悪いため使用段階で発生する温室効果ガスは新しい製品より多い。使用段階のエネルギー効率が大幅に改善している場合は、買い換えのほうが、ライフサイクル全体でみた温室効果ガスの排出が小さくなる可能性が高い。この場合、ごみ・資源対策と地球温暖化対策にトレードオフが生じる。

地球温暖化対策に関する国際協力

前述のとおり、日本では焼却から発生するCO₂が多いが、世界的に見れば埋立から発生するCH₄が廃棄物部門において最も重要な位置を占める。特に、発展途上国においては、今後の経済発展によってごみの発生量が増えること、好氣的なオープンランピングから嫌氣的な衛生埋立へ移行することが考えられるため、埋立地CH₄の抑制は重要な課題である。

京都議定書においては、先進国が途上国に技術や資金を提供し、途上国で達成した排出削減量を先進国の削減目標の達成に用いることができるクリーン開発メカニズム（CDM）という制度が導入された。これまでに国連によって認定されたCDMプロジェクトのうち、廃棄物分野のプロジェクトは大きな割合を占めてきている^{xvi)}。CH₄の排出削減をターゲットにしたものが多く見られ、これまでのところ南米で行われるプロジェクトが多くなっているが、今後アジア地域においてもこのような国際協力が重要になるものと考えられる。

おわりに

最後に、ごみ処理・3R活動における地球温暖化対策の行政的位置づけについて簡単に触れておきたい。

まず、地球温暖化対策の推進に関する法律に基づいて策定される京都議定書目標達成計画^{xvii)}では、表3に示すような対策がごみ処理・3Rに関連する対策として挙げられている。ごみの焼却に由来するCO₂の削減とHFCの回収で大きな削減を見込んでおり、これらの対策が直接的には重要であることを示し



ている。なお、プラスチック製容器包装のリサイクルによる間接的なCO₂の削減効果はエネルギー起源CO₂に関する対策の中でその効果を見込んでいる。また、鉄のリサイクルやセメント産業におけるごみ燃料利用の効果などは産業部門の改善効果として見込んでおり、表3には含めていない。

表3 京都議定書目標達成計画におけるごみ処理・3Rに関連する対策

温室効果ガス	対 策	2010年の削減見込み量 (万トン (CO ₂ 換算))
エネルギー起源 CO ₂	ごみ発電の増強、収集運搬における BDF の導入、プラスチック製容器包装のリサイクル	70
非エネルギー起源 CO ₂	混合セメントの利用拡大	112
	ごみの焼却に由来する CO ₂ の削減	580
CH ₄ 、N ₂ O	ごみの最終処分量の削減 (CH ₄)	50
	焼却施設における燃焼の高度化 (N ₂ O)	146
代替フロン等 3 ガス	HFC の回収	523

次に、循環型社会形成推進基本法に基づいて策定される循環型社会形成推進基本計画^{xviii)}では、地球温暖化対策との連携について言及している。指標という点でも、京都議定書目標達成計画と整合する形で廃棄物部門における温室効果ガス削減の数値目標を設定しているほか、リサイクルによる間接的な温室効果ガス削減効果を把握するとともに、化石系資源の資源生産性およびバイオマス系資源の投入率について推移をモニターすることとしている。

加えて、廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づいて策定される廃棄物処理施設整備計画^{xix)}では、地球温暖化防止にも配慮した廃棄物処理施設の整備として、ごみ発電の導入、ごみ発電のネットワーク化による安定した電力の供給、焼却施設から発生する中低温熱についての業務施設等での利用の推進を挙げている。また、生物系廃棄物の最終処分場への直接埋立は、計画期間中に原則として廃止するよう努めるとしている。

最後に、21世紀環境立国戦略^{xx)}においては、低炭素社会、循環型社会、自然共生社会の3つの取り組みの統合が示された。本稿は、循環型社会と低炭素社会の連携に関するものであるが、複数の問題に対してwin-winの状況をつくり統合的に施策を進めていくことは今後ますます重要になると考えられる。より資源効率の高い経済社会システムの構築は、今後の資源価格・エネルギー価格の上昇に対応する上でも有益であることを付け加えておきたい。

- i 環境省：一般廃棄物処理実態調査 (http://www.env.go.jp/recycle/waste_tech/ippan/index.html)
- ii 環境省：我が国の温室効果ガス排出量 (<http://www.env.go.jp/earth/ondanka/ghg/index.html>)
- iii IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) : 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories (<http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>)
- iv 国立環境研究所温室効果ガスインベントリオフィス：日本の温室効果ガス排出量データ、2008. 7. 9 (<http://www-gio.nies.go.jp/aboutghg/nir/nir-j.html>)
- v 村上進亮ら：理的特性を考慮した収集・運搬費用算定モデル、廃棄物学会論文誌、Vol.19、No. 3、pp.225-234、2008
- vi 京都市環境局：京都市におけるバイオディーゼル燃料化事業の取組み、都市清掃、Vol.57、No.258、pp.159-166、2004
- vii 藤井実ら：家庭系ごみの分別収集に係わる収集車の走行距離・台数の調査、廃棄物学会論文誌、Vol.18、No. 6、pp.443-453、2007
- viii 乙間末広ら：高効率化ごみ発電におけるエネルギー回収とCO₂排出量削減効果の推定、廃棄物学会論文誌、Vol. 8、No.7、pp.335-341、1997
- ix 青木勇ら：未利用エネルギーの活用 焼却廃熱の車両輸送について、都市清掃、Vol.60、No.278、pp.372-375、2007
- x 松藤康司、立藤綾子：好気性埋立構造による埋立地からのメタン排出量の削減、都市清掃、Vol.60、No.278、pp.351-356、2007
- xi 山成素子、島田荘平：LCAによるRDF発電事業の有効性に関する評価、廃棄物学会論文誌、Vol.18、No. 1、pp.37-48、2007
- xii 環境省：プラスチック製容器包装の再商品化に伴う環境負荷の削減効果について、2008 (<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=10058>)
- xiii 田原聖隆ら：都市ごみ処理における生ごみ分別処理の効果、廃棄物学会論文誌、Vol.15、No. 4、pp.276-282、2004
- xiv 酒井伸一ら：バイオ資源・廃棄物の賦存量分布と温室効果ガスの視点から見た厨芥利用システム解析、廃棄物学会論文誌、Vol.16、No. 2、pp.173-187、2005



- x v 環境省：容器包装ライフサイクル・アセスメントに係る調査事業、
2005 (<http://www.aluminum.or.jp/environment/pdf/2-2-4-1.pdf>および2-2-
4-2.pdf)
- xvi 山田正人：CDMと廃棄物管理、都市清掃、Vol.60、No.278、pp.345-
350、2007
- xvii 京都議定書目標達成計画、2008 ([http://www.kantei.go.jp/jp/singi/
ondanka/kakugi/080328keikaku.pdf](http://www.kantei.go.jp/jp/singi/ondanka/kakugi/080328keikaku.pdf))
- xviii 循環型社会形成推進基本計画、2008 ([http://www.env.go.jp/recycle/
circul/keikaku/keikaku_2.pdf](http://www.env.go.jp/recycle/circul/keikaku/keikaku_2.pdf))
- xix 廃棄物処理施設整備計画、2008 ([http://www.env.go.jp/recycle/
waste/kihonhousin/keikaku_h200325.pdf](http://www.env.go.jp/recycle/waste/kihonhousin/keikaku_h200325.pdf))
- x x 21世紀環境立国戦略、2007 ([http://www.env.go.jp/guide/info/21c_
ens/21c_strategy_070601.pdf](http://www.env.go.jp/guide/info/21c_ens/21c_strategy_070601.pdf))

参考資料

これまでの研究紀要

創刊号特集：地方分権の推進に向けて

第2号特集：広域行政

第3号特集：住民と行政の協働

第4号特集：21世紀の市町村行政

第5号特集：ジェンダー平等社会の実現に向けて

第6号特集：住民参画による合意形成に向けて

第7号特集：安全・安心な社会の実現

第8号特集：これからの自治体改革のあり方

第9号特集：分権時代におけるマッセOSAKAの役割とは

第10号特集：人口減少時代における社会福祉の変革

第11号特集：くらしと交通～これからの交通まちづくり～

これまでの研究紀要（創刊号～第11号）

創刊号 特集：「地方分権の推進に向けて」（平成10年3月発行）

テ ー マ	執 筆 者
序 文	おおさか市町村職員研修研究センター 所長 米原 淳七郎
新しい時代の分権型行政システムへの転換	横浜国立大学名誉教授 成田 頼明
分権化における地方政府の基本戦略	立命館大学政策科学部教授 伊藤 光利
留保財源によるシビル・ミニマムの確保	近畿大学商経学部教授 中井 英雄
地方分権と地域福祉	奈良女子大学生生活環境学部助教授 木村 陽子
まだ、市民に遠い地方分権	朝日新聞編集委員 中村 征之

第2号 特集：「広域行政」（平成11年3月発行）

テ ー マ	執 筆 者
市町村合併 最近の新しい動き、抵抗、思惑 －全国各地域の実態からみる－	東洋大学法学部教授 坂田 期雄
行政規模を規定する要因	大阪大学大学院経済学研究科教授 齊藤 慎
広域行政の新展開	関西学院大学経済学部教授 林 宜嗣
循環型社会と広域行政	京都大学大学院経済学研究科教授 植田 和弘
地方自治と効率化のジレンマを乗り越える 市町村合併のあり方	関西学院大学産業研究所教授 小西 砂千夫

第3号 特集：「住民と行政の協働」（平成12年3月発行）

テ ー マ	執 筆 者
市民と行政のパートナーシップ	京都大学大学院経済学研究科教授 田尾 雅夫
分権時代－住民と行政の協働	中央大学経済学部教授 佐々木 信夫
情報公開制度－住民と行政の協働の視点から－	大阪大学大学院法学研究科教授 松井 茂記
自治体とNPOの協働	特定非営利活動法人 NPO研修・ 情報センター 代表理事 世古 一穂
住民主体のまちづくりにおける「協働」の条件	神戸新聞情報科学研究所副所長 松本 誠



第4号 特集：「21世紀の市町村行政」（平成13年3月発行）

テ ー マ	執 筆 者
21世紀の市町村財政	東京大学大学院経済学研究科・ 経済学部教授 神野 直彦
市町村における行政評価の必要性と課題	関西学院大学産業研究所教授 石原 俊彦
地域福祉における市町村行政を展望する －問われるコーディネーター－	大阪大学大学院人間科学研究科助教授 斉藤 弥生
市町村行政の実情と可能性－京都・滋賀の現場から－	京都新聞社会報道部・自治担当記者 高田 敏司
特別講演録： 変革の時代における自治体の基本戦略～分権 参加 経営 連携～	神戸大学大学院法学研究科教授 伊藤 光利

第5号 特集：「ジェンダー平等社会の実現にむけて」（平成14年3月発行）

テ ー マ	執 筆 者
男女共同参画社会基本法と自治体条例	十文字学園女子大学教授 橋本 ヒロ子
ドメスティック・バイオレンス防止法と 女性に対する暴力防止への課題	お茶の水女子大学教授 戒能 民江
「構造改革」と女性労働 －世帯主義を超えた多頭型社会へむけて－	朝日新聞社東京本社企画報道室 竹信 三恵子
公務職場のセクハラ対策－相次ぐ二次被害が問うもの－	東京都中央労政事務所 金子 雅臣
市町村公募論文： わがまちの魅力創出の視点から見た国内交流のあり方	八尾市職員グループ いんさいどうと
地方分権セミナー録： キーパーソンが語る －創造的な自治体マネジメントと住民主体のまちづくり－	近畿大学理工学部土木工学科 助教授 久 隆浩

第6号 特集：「住民参画による合意形成にむけて」（平成15年3月発行）

テ ー マ	執 筆 者
地方分権時代の住民参画 －参加から参画へ、パートナーシップによる地域経営－	(有)苺コミュニティ研究所 代表取締役 浦野 秀一
住民主体のまちづくりの取組みと実践 －交流の場を核とした協働のまちづくりシステムの展開－	近畿大学理工学部社会環境工学科 助教授 久 隆浩
住民投票制度の現況と制度設計の論点	(財)地方自治総合研究所理事・ 主任研究員 辻山 幸宣
都市計画とパブリックインボルブメント：現状と課題	筑波大学社会学系教授 大村 謙二郎
	筑波大学博士課程社会学研究科・ 川崎市総合計画課題専門調査員 小野 尋子
パブリック・コメントの現状と課題	横須賀市都市部都市計画課主幹 出石 稔
市町村公募論文： 自治体の政策形成と政策系大学院－経験と展望にもとづく一考察－	豊中市政策推進部企画調整室 佐藤 徹

第7号 特集：「安全・安心な社会の実現」（平成16年3月発行）

テーマ	執筆者
犯罪機会論と安全・安心まちづくり －機会なければ犯罪なし－	立正大学文学部社会学科教授 小宮 信夫
環境リスクをめぐる コミュニケーションの課題と最近の動向	早稲田大学理工学部複合領域教授 村山 武彦
バリアフリーとその新展開	近畿大学理工学部社会環境工学科教授 三星 昭宏
子育て、教育における自治体のあらたな役割 －子育て支援という視点から、 安心して暮らせる街作りという視点から－	東京大学大学院教育学研究科・ 教育学部教授 同付属・学校臨床センター センター長 汐見 稔幸
高齢者の安全・安心とは －年金、医療、介護を考える－	岡本クリニック院長 国際高齢者医療研究所 所長 岡本 祐三
市町村公募論文： 要綱行政の現状と課題 －自治立法権の拡充を目指して－	岸和田市総務部総務管財課 藤島 光雄

第8号 特集：「これからの自治体改革のあり方」（平成17年3月発行）

テーマ	執筆者
自治体行政改革の新展開 －ローカル・ガバナンスの視点から－	同志社大学政策学部 学部長 真山 達志
評価の政策形成と経営への活用と課題 －基本へ還れ－	筑波大学大学院システム情報 工学研究科教授 古川 俊一
自治体職員の人材育成	千葉大学法経学部 教授・ 東京大学名誉教授 大森 彌
公務員制度改革と自治体職員イメージの転換	国際基督教大学社会科学科 教授 西尾 隆
地方財政の改革－地方行政は「黒字」なのか－	総務省地方財政審議会 会長 伊東 弘文
市町村公募論文： 財政危機と成功する行政評価システム	八尾市都市整備部交通対策課 南 昌則

第9号 特集：「分権時代におけるマッセOSAKAの役割とは」（平成18年3月発行）

テーマ	執筆者
マッセOSAKAへの期待	大阪大学大学院経済学研究科教授 おおさか市町村職員研修研究センター 所長 齊藤 慎
分権時代、自治体職員の習得すべき能力と マッセOSAKAの関わり	(有)葎コミュニティ研究所 代表取締役 浦野 秀一
「地域公共人材」育成としての職員研修	龍谷大学法学部 教授 富野 暉一郎
自治体女性職員をめぐる環境と 能力開発に関する一考察	大阪市立大学大学院創造都市研究科 助教授 永田 潤子
地方分権セミナー録： 自治体再生への道しるべ	大阪大学大学院経済学研究科教授 おおさか市町村職員研修研究センター 所長 齊藤 慎 他



第10号 特集：「人口減少時代における社会福祉の変革」（平成19年3月発行）

テ ー マ	執 筆 者
『障害者自立支援法』と自治体における障害者福祉施策	東洋大学ライフデザイン学部 教授 北野 誠一
新しい地域福祉とコミュニティ活性化	桃山学院大学社会学部福祉学科 助教授 松端 克文
次世代育成支援の推進と市町村の課題 ～7つのポイント～	大阪市立大学大学院生活科学研究科 教授 山縣 文治
生活保護行政を考える	首都大学東京都市教養学部 教授 岡部 卓
2005年介護保険法改正の立法政策的評価	大阪大学大学院人間科学研究科 教授 堤 修三
福祉と自治体財政	奈良女子大学 名誉教授 澤井 勝
自治体病院だからこそ、変われる	徳島県病院事業管理者・坂出市立病院 名誉院長 塩谷 泰一
市町村公募論文： 公益法人制度改革と市町村～市町村出資財団法人と市町村の今後の関係を構築するための課題整理～	八尾市人権文化部文化振興課 朴井 晃

第11号 特集：「くらしと交通～まちづくり～」(平成20年3月発行)

テ ー マ	執 筆 者
地域交通について考える ～新たな交通価値と低速交通システムについて～	大阪大学大学院工学研究科 教授 新田 保次
市民協働の交通まちづくり 相互学習による協働型交通安全の取り組み	大阪市立大学大学院工学研究科 教授 日野 泰雄
地域から育てる交通まちづくり	大阪大学大学院工学研究科 准教授 松村 暢彦
まちづくりを支える総合交通政策	神戸国際大学経済学部都市環境・観光学科 教授 土井 勉
地域公共交通と地域で「つくり」「守り」「育てる」ということ	名古屋大学大学院環境学研究科 准教授 加藤 博和
子どもと交通問題	筑波大学大学院システム情報工学研究科 講師 谷口 綾子
市町村公募論文： 放置自動車対策をめぐる二、三の問題 ～法的アプローチを中心にして～	岸和田市法律問題研究会

マッセOSAKA研究紀要 第12号
特集 廃棄物処理とリサイクルの現状 ～循環型社会の実現に向けて～

平成21年3月発行

編集・発行：財団法人 大阪府市町村振興協会
おおさか市町村職員研修研究センター
(愛称 マッセOSAKA)

〒540-0008

大阪府中央区大手前3-1-43
大阪府新別館南館6階

TEL 06-6920-4565

FAX 06-6920-4561

協会HP <http://www.masse.or.jp/>