

〈参考文献・廃棄物〉

『資源循環型社会』—制度設計と政策展望— (2008) 細田 衛士 大学出版社

はじめに

日本における資源循環型社会の形成を概観し、制度の成り立ち、仕組みを具体的な事例に沿って経済学的立場から分析・検討することを目的としている。

日本は 1955 年以降 17 年間にわたり、年率約 10%に近い経済成長を遂げ、豊かな社会の構築を実現させた。しかし、その一方で日々の生活・経済活動から排出される廃棄物の処理・リサイクルに関して十分な政策的配慮を払ってこなかった。そして、最終処分場は枯渇し始め、不法投棄や不適切処理が見られ、政府、自治体による制度的対応がとられるようになってきた。

本書は①実際の制度・政策の概略、②理論・制度分析、③将来の展望の構成からなっている。

第 1 章 静脈経済の現状の外観—問題の所在

日本は高度成長の後、二回の石油ショックを経て、低成長時代に入ったが、それでも経済成長を追い続けている。物質的に豊かになった経済の中で、使用済みの製品・部品・素材は無視できなくなった。そこで、これらの残余物のおおよその実態を示し、経済活動にいかに影響を与えるかについて解説する。

静脈産業である一般廃棄物(5000 万トン)、産業廃棄物(4 億トン)は高止まり(1989 年から 2004 年)の傾向である。経済が成長していることを考慮すると、ある程度、デカップリングは成功しているかもしれない。最終処分量は 1989 年を 100 とすると 2003 年では一般廃棄物は 50、産業廃棄物は 33 と大幅に低下した。此の間、多くのリサイクル法が成立し動き出した。個別リサイクル法は、静脈資源の可視化を 1 つの目的にしている。しかし、静脈資源が逆有償であることを前提に作られており、景気が好転し、フォローが変化すると対応できず、制度の再検討が必要である。

第 2 章 容器包装の適正処理とリサイクル P-37~62

一般廃棄物のうち容積比で約 6 割を占めるとされる容器包装は、廃棄物削減の施策の主要な対象とされてきた。廃棄物の発生抑制あるいは排出抑制を実行する際に、容器包装の問題を抜きにしては考えられない。容器包装の多様化は「囚人のジレンマ」の側面があり、社会的費用を最小化するには、便益を受ける人が費用を支払うようにしなければならない。

「容器包装リサイクル法」は生産者は使用済み容器を①独自ルートで回収、②自主回収ルートで回収、③指定法人ルートで回収、のいずれかの方法でリサ

イクルすることになる。実際はほとんどが③であり、かつ、数量調整のメカニズムが働いていない。すなわち、生産量と回収計画量あるいは再商品化義務量の間は連動しておらず、作り放題となっている。ペットボトルでいえば、2002～2005年で非回収率が55%にとどまっている。費用負担は、最も費用がかかる、分別収集、洗浄、保管が自治体負担で1本(50g)10～30円、再商品化委託料(生産者)は2005年で1本、1円を切っている。また、石油価格高騰で逆有償が解消されたりしている。(この場合、現状のリサイクルシステムが機能しなくなる。)

健全なリサイクルを促進するためには、処理費用の販売価格への反映が必要である。生産者は薄利多売になり自治体の後処理の負担が大きすぎる。また数量調整メカニズムが必要である。

第3章 使用済み家電製品のリサイクルの現状と課題 P-63～97-

家電リサイクル法は、1998年に法律が成立し、2001年から施行された。循環型社会に向けて、廃棄物・リサイクルの適正処理で大きな変化がもたらされた。一般廃棄物には、①ごみ処理費用の増加、(1989年から15年間で1.5倍、2004年で40円/kg) ②最終処分場の枯渇、③適正処理困難ゴミの増加という3つの問題点がある。

家電リサイクルは重量比で80%以上を占めるエアコン、テレビ、冷蔵庫、洗濯機が対象。これらの流れは、排出→収集・運搬→再商品化等の流れを取る。再商品化(リサイクル)率は熱回収を含まず、エアコン(60%)、テレビ(55%)、冷蔵庫(50%)、洗濯機(50%)となっている。この値を徐々に上げることによって、環境配慮設計が現実のものとなりつつある。

料金設定と指定引き取り場所、費用支払いと費用負担などに問題がある。費用は排出者が後払いするようになるが、買い替えの場合は新製品のディスカウント等があり、必ずしも排出者が支払うことにはならない。使用済み家電製品の回収には困難が付きまとう。(途中で無くなるケース等)

OECDは拡大生産者責任(EPR)から、生産者に一定の責任を負わせて、廃棄物の発生・排出抑制を負わせる政策概念を提示している。(財政的・物理的責任、市町村でのリサイクルは無理)

生産者が自らリサイクルする物理的方法は、費用削減や環境配慮設計等の動機が生じる。料金前払いにすれば不法投棄は減るが、メリット・デメリットがあり、リサイクル費用を減らす視点が極めて大切である。

第4章 使用済み自動車のリサイクルの現状と課題 P-99～126-

使用済み自動車(End of Life Vehicle:ELV)のリサイクル、なぜ、法制化が必要になったか、また、今後の課題について論じる。従来の問題点、特にシュ

レッダーダスト (Automobile Shredder Residue : **ASR**) の問題点は、豊島問題に凝縮されている。ASR 問題は ELV の適正処理・リサイクルの核心をなす。ELV は有価物でグッズだが、ASR は価格変動で逆有償になる。(管理型最終処分場での処理が必要となった。) ELV はユーザーから、廃車料金は取れない。なぜなら、一時抹消登録という方法がある。(中古としての販売の可能性を残す。) その結果、環境負荷を増すような方式で、費用が圧縮される。(シュレッダーダストの不法投棄)、見えないフォローに流れ出る。

効率的なリサイクルを妨げている経済的側面、法律的側面として、脆弱な静脈経済と廃掃法の問題がある。EPR (拡大生産者責任) の排出者責任の考え方では対応できない。自動車メーカー、ディーラー、中古車販売業者、ユーザー、整備事業者、シュレッダー業者、産業廃棄物処理業者、の一貫した協力体制が必要である。処理費用の徴収方法は「前払い方式」(年金方式、自動車充当方式)「後払い方式」等がある。

2005 年 1 月 1 日に施行された自動車リサイクル法 : EPR のもとで、メーカーはエアバッグ・フロン・ASR の 3 品の適正処理、リサイクルする引き取り義務を負う。しかし、廃車ガラも逆有償になる可能性がある。引き取り者(優良者でなければならず、優良な再生業者に渡すように)は登録制度になった。費用の徴収は税金のかからない基金管理方式となった。(約 1 兆円)。ユーザーからいくらの金を徴収するかはメーカーの責任だが、バッテリーやガラスなども逆有償になる可能性がある。処理・リサイクルが景気の変動や天然資源の相場に大きく影響を受ける。景気が回復すると、海外へ出ていく可能性もある。体力のある静脈事業者を作り上げる必要がある。

第 5 章 建設廃棄物リサイクルの経済的側面 P-127~159-

産業廃棄物の 2 割を占める建設廃棄物は、他の産業廃棄物と異なる特徴がある。処理の難しい有害物質(アスベスト、ヒ素、6 価クロム)が存在し、また、不法投棄の大半が建設廃棄物と言われている。(1993 年で不法投棄の 87%が建設廃棄物、出所 : 財先端建設技術センター)

建設廃棄物のリサイクル実績は下記のようなが、最終処分の費用は 2000 年の聞き取り調査では、建設混合廃棄物のビニール床材は 1 トン 1 万円、金属複合壁材は 1 トン 3 万円で、コンクリート塊等と比べ建設混合廃棄物は高い。また、リサイクル率は向上していない。建設汚泥、建設発残土の適正処理・リサイクルも容易でない。元請け業者は発注者に対して、分別解体工事にかかる費用を提示しなければならない。(新築工事費の中に埋め込むことはできない。)

(建設廃棄物リサイクルの実績)

建設廃棄物：1995 年 58% 2000 年 85% 2005 年 92.2%

・アスファルト・コンクリート塊	98.6%
・コンクリート塊	98.1%
・建設汚泥	74.5%
・建設混合廃棄物	28.0%
・建設発生木材	90.7%

建設発生残土 62.9%

出所：国土交通省（2006）

建設廃棄物問題は 2000 年以降深刻になってきたが、2010 年以降さらにそれが拡大することを予想される。したがって、長期的視点から建設廃棄物の発生・排出抑制が必要となる。(滋賀県は管理型最終処分場に余裕があるかもしれないが)、全国的には建設汚泥を持ち込むことを想定すると、2010 年では管理型最終処分場の不足は 3,448 万 m³と予想されている。(出所：(財)先端建設技術センター)

2002 年、建築リサイクル法は制定された。発注者→元請け→下請→孫請けと重層的企業の中で発生する建設廃棄物を見えるフローになるようにした。

産業廃棄物の中間処理(リサイクル)の事業は 2000 年にかけて急速に拡大し、収集運搬業と合わせると静脈市場規模は、セメント製造業に匹敵する。事業の多くは零細企業であり、リサイクル施設に廃棄物が来ず、どこかで消えてしまう「建設混合廃棄物のパラドックス」が指摘されている。

建設業界は 57 万社あるといわれ、重層的で EPR を企業に課しても静脈産業はうまく機能しない。元請けが発注者と協力して責任を果たすべきだ。行政の果たす役割も大きい。

第 6 章 廃棄物の発生・排出抑制とリサイクルの制度的課題 P-161~210-

生産物には生産物連鎖があり、使用済み製品の個別対応には限界がある。廃棄物を定義し、経済的観点から分析する。使用済み製品・部品・素材は資源となったり廃棄物となる相対性をもつ。グッズとバズズの定義はかなり難しいが、●生産物で残余物でない物、●経済活動から排出された残余で価格が+の物はグッズ。0 円の物はフリーグッズ、価格がーはバズズとなる。いずれも時間で変動する。

家庭から排出される一般廃棄物は、汚物掃除法(1900 年)、清掃法(1954 年)、廃掃法(1970 年)と制度が変わっても塵芥厨芥類が中心で、家計によって大きく内容が異なることはない。構成員が多くなると、1 人当たりの排出量は減少する。おおむね、500~900 g/日である。しかし、近年の特徴は①きわめて多様

な物質・素材が混入していること。②時間的推移の中で量・内容は大きく変化した。プラスチック容器やハイテク製品が増え、この処理を市町村の負担でするのは金がかかりすぎる。そのため、個別リサイクル法が促進された。また、量・質にばらつきが少ないと規模の経済が働く。公共部門における収集運搬・中間処理は避けられない。他に事業系一般廃棄物が存在する。

産業廃棄物は廃掃法（1970 年）により排出源で分けられるようになった。特徴としては、①廃棄物は産業・企業によって質・量が大きく異なる。②情報は素材・部品・製品を創る企業が持っている。③バツズの処理に関して、排出者に情報が伝わりにくい。（不適正処理・不法投棄が起きやすい。）。

根本的な問題として、グッツとバツズが相対的な問題であるが、従来型の廃棄物のレジームを転換する必要がある。ゼロ・エミッションは最終廃棄物をゼロにするという概念とすると、最終処分場が使える場合には、今ただちにゼロ・エミッションを達成することは効率的でなく、再使用・再生使用の限界費用が最終処分場の埋立て限界費用よりも小さい場合は、前者の方が正当化されるべきである。

従来型の廃棄物レジームには**廃棄物発生抑制**のメカニズムは組み込まれていない。無料の一般ごみの処理に発生抑制のメカニズムはない。現状の産業廃棄物処理も十分に発生抑制は働いていない。情報の非対称性、専門処理業者の選択の問題も深刻である。（自動車解体業等）

レジームとは法制度、行動規範、商習慣等によって規定される人間の行動枠組みで、その中心は法律である。また、ホテリングルールによって、最終処分の費用が高くなれば、再資源化する方が安くなる。（捨てずにリサイクル）

廃棄物の区分に関しては、①発生・排出源による区分、②廃棄物の性状による区分、③処理責任（市町村か企業か）の相違による区分があり、問題が存在する。

新たな**資源循環型レジーム**の構築において、産業廃棄物は排出者責任による自主行動計画が望ましい。情報の非対称の問題を克服し、数量の自主規制が一つの好ましい方法として存在する。企業に自由度があり、かつ自らが決めた自主行動計画が守れないような産業は社会から糾弾される。さらに、上流の生産者の自主行動計画が発生抑制の観点から極めて重要である。「拡大生産者責任」（EPR）は新しい資源循環レジームを確立する時、求められていることだ。

価格面での情報の透明化で、標準適正処理費用を決めることは難しい。適正処理の範囲において、自地域処理の原則は経済学的には成り立たない。（生ごみのような発生場所処理が好ましいのものもあるが）。大事なことは、生産者責任、排出者責任、適正処理責任を結合させることによって、バツズの発生・排出抑制を行うことである。

第7章 企業のイニシアティブによる廃棄物処理と情報

(拡大生産者責任の理論的基礎) P-211~234-

廃棄物の適正処理のためのレジームは資源循環型レジームを強化する方向に変わってきた。そして、最も議論が集中するのが、処理・再資源化費用の支払いの問題である。紛糾するのは経済学的誤解にもとづく。費用の第1次的な支払いと費用の最終的な負担が異なるということが理解されていない。費用の最終的な負担は市場が決める。

長期均衡状態によれば、どのような方法（前払い、後払い、企業の責任で処理、税による処理）も資源配分及び費用負担の結果は同じになる。それを基本的なモデルで証明する。（証明は飛ばす。）「汚染者支払の原則」は適正処理の範囲内で、費用支払いの問題を論じる限り、外部不経済の問題とはならず、関係がない。

第8章 潜在資源価値と円滑な資源循環の可能性 P-235~267

これまでのレジームは廃棄物の保健衛生的な処理の方法であった。しかし、この方法は発生・排出抑制ができず、各種法律は資源循環型レジームを目指している。残余物をなるべくバズとして発生させないためには相対的なグッズとバズの需給関係を考える必要がある。生産物連鎖でモノをなるべくグッズ、あるいは準グッズとして使いまわすことだ。本章は再使用・再生利用の可能性をあらゆる物質に備わっている潜在資源性（潜在資源価値）と潜在汚染性の概念を鍵として論じる。

潜在資源性は正の限界生産力ないし正の限界効用をもたらす可能性を意味する。潜在資源性を市場で評価したものを潜在資源価値と呼ぶ。（使用済み携帯電話や鉄・非鉄金属の天然鉱石を考える。）

潜在汚染性は負の限界生産力ないし負の限界効用をもたらす性質をもつこと。潜在資源性と潜在汚染性を顕在化させるか、潜在のままにしておくか、適正な処理をして自然環境に戻すか等は市場取引だけでは解決できないところがある。

P ：資源の市場価値、 Pr ：資源を取り出す費用、 Pe ：処理して自然界に排出する費用、の比較の問題がある。 $P-Pr \geq 0$ なら問題ないが、一般廃棄物、産業廃棄物ともそのようにはなりにくい。残余物から資源を取り出す技術が大きく関係する。市場性も大きく関係する。産業革命以降、天然資源や化石燃料が相対的に安くなり、残余物から資源を抽出して取り出す方法が高くなった。法律などの諸制度は資源循環型レジームの核をなすが、政策当局の再生資源に対する需要促進政策の影響は大きい。古紙の混入の例や「グリーン購入法」は企業の社会的責任（CSR）の行動規範の1つになっている。

生産物連鎖とは**動脈連鎖**（設計—生産—販売—消費）と**静脈連鎖**（廃棄—回

収・収集―再使用・再資源化／中間処理―適正処理)の合わさったものだが、後者に関しては今まであまり考慮されてこなかった。現在、生産物連鎖の立場から、環境配慮設計(DfE)が進められている。DfE促進のために、拡大生産者責任(EPR)という政策概念が取り入れられている。(OECDはEPRを製品に対する製造業者の物理的財政的責任が、製品のライフサイクルの使用後の段階まで拡大される環境アプローチと定義する)

具体事例、1. アスファルト・コンクリート塊(行政指導で再利用)、2. 使用済み携帯電話(金、銀、パラジウムが含まれており、E-Wasteとして海外で問題を起こす。) 3. 使用済み自動車(ELV)

〈土壌の潜在的価値と再資源化〉

土壌は上記と比べ状況は少し異なり、特殊で潜在資源価値を顕在化することが難しい。建設由来の発生土壌は**建設発生土**が約2億9000万トン／年(泥土以外の浚渫土は第1種から4種に分類され産業廃棄物ではない。)と**建設汚泥**約860万トン／年(無機性の泥状物・泥水で産業廃棄物)に分類される。そして、両者に潜在資源性と潜在汚染性がある。グズ、準グズ、バズになる。

複雑なのは、建設発生土で、資源化されるのは2005年で30%、残り70%は埋め立て処分されている。(バズ扱い。建設発生土は潜在汚染性を抱えている。)首都圏の調査(2002年)では2/3が土壌環境基準を超える有害物の溶出が認められた。もし、土地の売買や3,000 m²以上の土地の用途変更(形質変化)を行った時、土壌汚染が判明した場合は、土壌汚染対策法で浄化が求められる。(土壌汚染の浄化費用は極めて高い。)

潜在資源性と潜在汚染性を持つ廃掃法上廃棄物でない建設発生土は見えないフローに入り込んでおり、ここに入ると適正な処理や再資源化は望めない。資源循環レジームを強化するには情報開示が必要である。フローの可視化が進展するとして将来を展望してみる。技術条件はかなりのスピードで進んでいる。自らの工事で発生する発生土を自らの工事で利用する技術が進んでいる。

市場の需給バランスは超過供給の状態が続く。どれほど再資源化の技術が進んでも約1億4,000万m³／年の建設発生土は残余物として残る。そして、これが不適正処理、不法投棄になりやすい。(問題をはらんでいる。)

建設汚泥の場合は、将来75%の再利用・再資源化がおこなわれるので、残りの汚泥は200万トン程度で問題は少ない。

8章のおわりに：資源循環型レジームの要点は残余物の発生抑制が進み、排出された残余物の潜在汚染性が抑制され、潜在資源価値が市場取引で実現されることである。動脈経済だけでなく、静脈経済が機能不全にならないようにする

必要があり最終処分場の枯渇を考える時、建設発生残土は解決の難しい問題である。

第9章 使用済み電気・電子機器（E-Waste）の適正処理とリサイクル

P-269～303・・・省略

残余物の潜在汚染性が抑制され、潜在資源価値が実現するレジームの端的な例が使用済み電気・電子機器である。日本のリサイクル技術は世界最高水準にあるが、E-Waste は見えないフォローに入り、アジア（中国など）で潜在汚染性が顕在化して問題となっている。以下省略。

第10章 東アジアを中心とした広域静脈・再資源循環統治レジームの構築

可能性 P-305～341・・・省略

この章は東アジアを中心とした広域静脈・再資源循環統治レジームの構築の必要性及びその可能性について考察する。

アクター・レジーム分析—概念設定

用語の定義と概念説明。・・・レジームとは

フォーマルレジームとインフォーマルレジーム

フォーマルレジームとインフォーマルレジームの乖離

静脈連鎖上におけるフローの現状—いくつかの問題点

東アジア圏域における静脈資源・再生資源の循環の確認

バーゼル条約

バーゼル条約における廃棄物循環レジーム

バーゼル条約レジームの問題点

フォーマルな広域資源循環レジームの構築と競争力

動脈経済と静脈経済の均衡的發展

製品のフロー制御と競争

第11章 新しい資源循環型レジームの展望—国内資源循環と国際資源循環の接合 P-343～368

この章はいままでの復習とレジーム形成の展望を示す。3R と国際静脈・資源循環において、国内の3R はリデュースが浸透していない。一般廃棄物・産業廃棄物の排出量に大きな変化はない。ミクロの水準では容器包装等に変化はみられる。また、リユース、リサイクルにおいても楽観は許されず**確認不能吸収源**に吸収される傾向がある。（プラスチックの処理委託を受けた業者が、不法投棄する例）。海外に持ち出される電子部品等も同様である。

広域資源循環は残余物の有効利用という面ではメリットがあるが、汚染を拡

大する可能性もある。日本国内では廃棄物となるものでも、発展途上国では資源として有効活用される場合がある。天然資源相場の変動でペットボトルや使用済み自動車のリサイクルと海外での不適正処理が問題になる。

生産物連鎖（動脈経済＋静脈経済）とその制御、国内 3R と国際資源循環の調和はどのようにおこなったらよいか。静脈経済において、市場の不完全性が問題で情報は非対象になる。（排出者と処理業者の間）。生産物連鎖制御（PCC）は動脈経済も含み、環境配慮設計（DfE）が重要な役割を持つ。また、拡大生産者責任（EPR）も有力な手法の一つである。さらに PCC を実現する重要な要素として、（１）追尾可能性、（２）説明責任、（３）透明性がある。これらを実現する時、静脈物流の役割が大きい。確認不能吸収源にモノが流れ込む場合も、不法投棄が行われる場合も静脈物流を必要とする。ただ、国境を超えるとややこしくなる。

市場は必ずしも完全ではなく限界がある。パラジウムやインジウムなど、以前の石油と同じように、資源戦略が必要である。ハイパワードマテリアルという概念は利用できるかもしれない。（物質 1 単位当たりの効用水準が、格段に高い物質・素材、リターナブル容器、PTA:高純度テレフタル酸、Au,Pt,Pr,等）都市鉱山・都市鉱石はパラジウムパニックで現実性が出てきた。

韓国、台湾、中国などとの間の資源循環レジーム構築に日本は積極的に協力すべきである。天然資源はやがて枯渇する。

おわりに：日本国内では各種法律の制定や改正で、廃棄物処理レジームは資源循環型レジームへと進化・発展してきた。拡大生産者責任・排出者責任・適正処理(リサイクル)責任が有機的に結合され PCC が徐々に進むようになった。

しかし、国内における 3R と国際的な資源循環の間には、解決しなければならない問題がある。追尾できない海外への静脈資源や再生資源の流出は汚染拡大の心配がある。PCC を実現するには、①モノの流れの追尾可能性、②説明責任、③透明性の確保が重要である。