

# 経済学における環境問題とリサイクル統計のあり方\*1

中條安芸子

## Suggestion for Better Statistics to Allow the Inclusion of Recycling Flow in Economic Analyses

Akiko Nakajo

What traditional economic theories have ignored are natural resources and wastes which are obtained from and wasted outside the circular flow of the economy. However, various environmental issues are fatal to human beings, to say nothing of economic activities.

The first step for sustainable development is to build a circular economic flow including wastes. In order to evaluate environmental policies, which are direct regulations or incentives such as certain taxation, we must quickly organize statistics for capturing flows of recycling-----which sector buys and reuses wastes from other sectors as inputs, how much they demand them, and as a result, how much waste is recycled in total.

But the difficulty in constructing recycling statistics is that waste, by definition, has no economic value(or money value).

In this paper, we review how economics deal with environment(including external diseconomy), the present statistics for waste in Japan, and individual firms from various industries which try to promote recycling.

Desirable recycling statistics would have the following features.

First, they are required to describe what kind of wastes need recycling. We must be careful of the measurement unit because some efforts for recycling do not always result in a decline in the amount of wastes. Second, they must be able to follow any changes in the state of the environment, technologies for reuse or recycling of wastes, and the rate of recycling. Third, they should flexibly deal with new kinds of wastes because innovations in production and recycling technology give rise to other recyclable goods. Finally, they must capture the effect of recycling and environmental policies, which are related to the second point.

We can find a partially similar way of thinking for evaluating recycling in System for Integrated Environmental and Economic Accounting(SEEA). However, it is not complete and still far from being usable for economic analysis.

---

\*1 この研究は、平成10年度文部省科学研究費補助金（課題番号10410053「リサイクル化社会に対する日本企業の対応と技術開発——環境保全志向型企業に関する調査研究」（研究者代表：小坂勝昭））の助成による研究の一部である。

## 1. 経済学のなかの「環境」

### (1) 経済循環と廃棄物

経済学は、その活動内容や役割によって活動主体を分類し、その主体の代表的な行動形式を経済理論で表現してきた。一般的な分類は、生産主体である企業、消費を主として活動内容とする家計（消費者）、政府、金融、海外、である。生産者や消費者は合理的に行動すると考えられ、自らの利益や効用が最大になるようにするものとされてきた。

こうした従来の経済学の枠組みのなかでは、企業が生産過程で排出する廃棄物、消費者が無用になったという理由で所有権を放棄する廃棄物、などは全く考えられていなかった。

むしろ、経済循環の外側から与えられる資源や外側へ放出される廃棄物が、ともに意識されない、つまり、資源が豊かに存在し、廃棄物は自然循環のなかで浄化されてしまうほど微量であるうちは、経済活動への制約はなかった。しかしながら、今日叫ばれている「環境問題」とは、経済活動が急速に膨張したため、資源の有限性と地球を脅かすほどの廃棄物の排出が、もはや無視できなくなって、経済学への挑戦を挑んでいるようなものである。

### (2) 外部不経済の認識：「公害問題」

生産活動が産み出すものを goods と bads に分類するならば、bads に含まれるものは、排水、有毒物質を含むガス、産業廃棄物（たとえば金属くず、汚泥、廃プラスチック類 など）といったものが挙げられるであろう。十分に処理されずに工業廃水を河川や海に流すことによって水質が汚染され、また、有毒なガスが大気中に放出されることによって、大気汚染が引き起こされる。産業廃棄物も、処分地に困窮し放置すれば土壤汚染が生じる。

このように bads はいわゆる「公害問題」の原因の一つである。

消費活動が産み出すものは経済学では考慮されていない。しかし、実際には一般廃棄物と呼ばれる「ゴミ」が排出される。それは何らかの形で処分されるものである。

経済成長が順調であることの裏には、大量生産・大量消費・大量廃棄の流れがあるにもかかわらず、大量廃棄は主たる経済分析の対象にならなかったという事実がある。公害が深刻化して生命が脅かされる危機にいたって、ようやく「外部不経済」を身をもって実感し始めたのである。

市場経済にゆだねているだけでは、たとえば、企業は自分の排水がもたらす公害の対価を支払おうとしない。R.H.コースの考えたような、ほんの少数の主体間で外部性に対処できるような場合は、現在の環境問題には適用できない。複数の要因とそれに関わる数多くの主体を考えれば、かなり膨大な（被害数に一致する）価格情報が必要となり現実的ではない。

外部不経済の理論は、確かに汚染を抑制するために公的部門が介入することに対して根拠を与え、公害問題への対策に関して経済理論的アプローチを提示している。しかし、実行性のある有効な政策を決定的に編み出しているわけではない。

### (3) 新しい経済循環の形と「廃棄物」

環境経済学の分野での議論は、どのような政策が外部不経済に対して有効であるかを主眼に置き、次節で述べるような直接規制や税制による誘導政策などを取り上げてきた。

しかし、これまでの経済学と環境の関わりを省みるならば、必要とされているのは、新しい経済循環の形、すなわち、資源の有限性による制約の下、従来は循環の外に「排出」されていたも

のを内側に取り込んだ体系なのである。それこそが持続可能な経済循環である。

それを探る第一歩として、廃棄物の流れを把握し、それがもつ価値の評価をすることが可能になるためには、どのような統計体系が必要とされるのかを考えるべきである。

本稿では、以上のような視点に立って、日本における環境関連統計の現状や問題点を明らかにしていきたい。

## 2. これまでの環境統計と政策との対応

### (1) 環境政策の一般的な分類

環境問題に対する政策には、大きく分けて2つあるといえる。

一つには、直接的な規制である。たとえば、工場からの排水の水質に対して基準を設ける、CO<sub>2</sub>やSO<sub>x</sub>、あるいはNO<sub>x</sub>といった物質の排出基準を設ける、など、対象とする汚染物質ごとに規制がなされる。それを実現できない場合に行政的な指導や司法的な処置がなされるため、企業などにとっては自由な経済行動を阻害されているようにとられることもある。また、設定される環境基準が妥当性を持つかどうか、議論の分かれることも考えられる。

もう一方は、経済的な行動のなかで環境破壊を抑制するように働きかける、あるいは環境問題への対策を促進するように誘導する政策である。

汚染を削減するために、汚染によってもたらされた被害分を賠償させる、環境基準を達成するための費用や公害を防止するための費用は汚染の原因となっているものに負担させる、という形が課徴金による抑制政策である。

税による汚染の削減効果をねらったものとしては、ピグー税やボーモル＝オーツ税の理論に代表される。外部不経済がもたらす費用に見合った単価で課税する、あるいは外部不経済の削減目標を設定しそれを実現する税率で課税する、という考え方で、いずれも汚染の程度が深刻になればなるほど税は高くなる。合理的な経済行動であれば税率を低くしようとするから、汚染は抑制される方向に向かうはずである。

最近では、地球の温暖化がCO<sub>2</sub>の排出によってもたらされることへの懸念が広まり、国際会議の場でその排出量の抑制について議論されている。抑制の方策として考えられているのが「炭素税」であり、これも税による削減効果を期待するものである。

経済活動の拡張によって、消費されるエネルギー量が増大したため、大気中に放出されるCO<sub>2</sub>を自然循環のなかで吸収しきれず、加えて森林伐採によりますます状況は悪化している。しかし、工業化の進展の過程では、CO<sub>2</sub>の排出は避けられず、そのためその排出権が取り引きされるようになっていく。排出権市場の登場によって、地球上のCO<sub>2</sub>排出総量は減少する方向に向かいにくくなってしまった。

ドイツの排水に対する課徴金制度は、直接規制だけでは不十分なことを反省し、ボーモル＝オーツ税の考え方に基づきながら取り入れられた政策である（1976年制定、1981年実施）。りんや窒素、カドミウムなどいくつかの汚染物質ごとに、それが環境へ与える負荷量を定義し、それを1汚染単位として、単位あたり60マルクを排水しているものから徴収する（汚染者負担原則：PPPに基づく）。州政府が与えている許可証には基準値が記載されていて、負荷量が、（基準値）＊（排水量）を超えると、汚染単位が割り増しになって、排水者の課徴金負担は増える。一方で、連邦

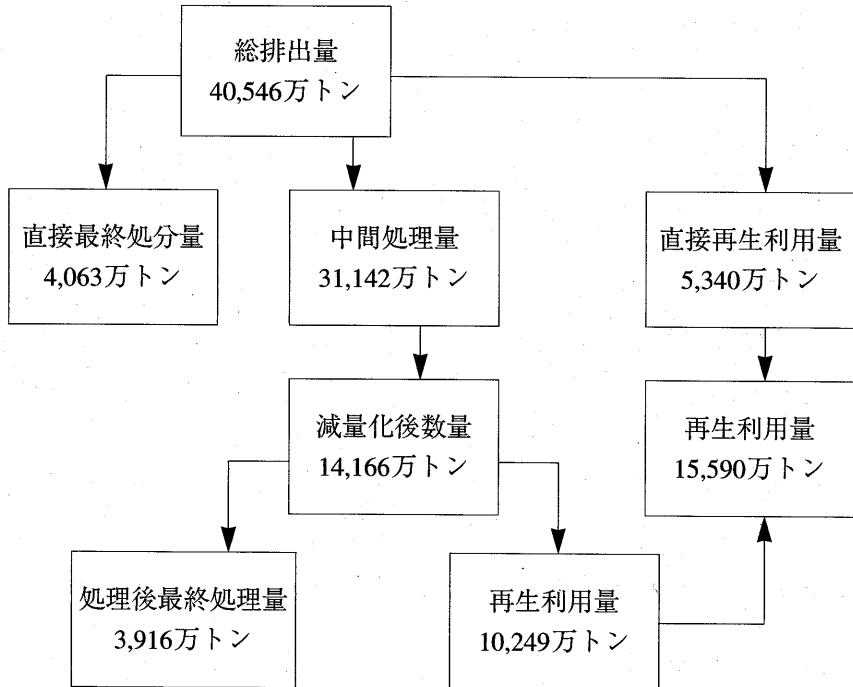
最低要求基準が守られていれば、1汚染単位あたりの課徴金が60マルクから15マルクへと軽減される。加えて、廃水処理施設への投資を行うと、課徴金支払いが相殺される制度もある。ところが、この軽減措置と相殺措置のために、課徴金制度は単なる直接規制と同じ効果しかなく、ポーモル=オーツ税の機能（排出削減費用の最小化）は満たされなかった。

## (2) 環境関連統計の成り立ち

前節で述べてきたように、問題となっている汚染物質については個々に政策を採っている場合がほとんどで、したがって、政策目標や政策評価のための統計は、汚染物質に関して調査されている。また、一般廃棄物は、いわゆるゴミ問題に取り組むため都道府県や市町村単位で調査されている。

主な統計としては、厚生省「産業廃棄物排出・処理状況調査」「一般廃棄物処理事業実態調査」、建設省「建設副産物実態調査」、通産省および農林水産省「容器包装利用・製造等実態調査」、通産省「生産動態統計調査」などがある。

図1：産業廃棄物のフロー図



厚生省の「産業廃棄物排出・処理状況調査」は、都道府県が実施する産業廃棄物実態調査に基づいており、この調査が不定期であり、かつ都道府県が届け出た調査の把握時点がまちまちなことから、国全体の産業廃棄物の流れは推計値になり、現時点で最新のものは平成6年度になる。つまり、確実に年次データが毎年把握されているわけではないのである。

図1はこの調査より作成された産業廃棄物の処理・再生利用の流れを、物量で示したものである。これによれば産業廃棄物のうちおよそ38%がリサイクルされていることになる（再生利用量を総排出量で除した値）。

業種別、廃棄物別に排出量が推計されているが、この調査の最初の目的は、産業廃棄物の処分場の残存容量を見極めるためであり、未調査の県や数値の欠如しているところもあって、リサイクル統計として環境政策の土台となるには不十分である。

「一般廃棄物処理事業実態調査」は都道府県、市町村、事務組合に対し調査をし、ゴミの発生や処理状況に主眼を置いているため、ゴミの分別、ゴミの種類などの分類が付されている。そうした分類のなかで、「資源ゴミ」の収集があり、これはリサイクル統計の視点から見るとリサイクルの「入り口」的な段階の一部ともいえる。ゴミのリサイクルは、消却されない部分や中間処理後埋め立てをされない部分（資源化）に加えて、この「集団回収量」をあわせて考えており、つまり「処理されない」残りを「リサイクル」と見ている。そのため、環境問題で言うところのリサイクルとは一致しない。

「生産動態統計調査」には、産業ごとの原材料の消費・在庫の調査が含まれているが、そのなかの屑や副産物のデータが、直接的にはリサイクル統計ではないが多少の情報を提示している。たとえば、鋼くず（溶解用）がどれほど購入され（リサイクルの視点では再利用）、どれほど発生・回収され、どれほど消費されたか、などが物量で把握されている（月次データ）。ただし、この統計調査の本来の目的は環境政策上の利用ではないため（この調査は「鉱工業生産指数」の基礎データとして有名）、屑や副産物のデータはカバレッジが望ましいかどうか不明である。

このように見ていくと、厚生省の統計調査のように廃棄物の「モノ」に着目してデータを収集しているか、通産省の統計調査のようにほかに調査目的があって、視点を変えて利用すれば環境関連の項目が一部抽出されるような形の統計しか見あたらない。つまり、経済活動に関する統計は通産省などが関わり、環境関係の統計は厚生省などが実施するというすみ分けがされ、経済と環境の関係で見た体系はいままでなかったのである。

### 3. 政策効果の評価の問題点と環境統計のあり方

環境統計に期待されていることは、環境問題の実態を把握することはもちろんのこと、環境政策の策定・選択に対して示唆を与え、政策の実行後はその効果を評価する際の根拠となることである。そうした目的を実現できる環境統計の開発がなされているかどうか、また、どのような統計であれば望ましいのか、ここでは考えてみる。

#### (1) リサイクル統計の必要性和リサイクルのとらえ方

経済活動は自然資源の状態に制約を受けるのであり、今後の経済社会は循環型を目指して行かざるを得ない。いったんは廃棄され価値を失ったものが、再び経済活動のなかに投入される「リサイクル」は、ゼロ・エミッションの達成など個別企業の努力に見られるが、廃棄物の排出、少量化、再処理、再利用、最終処分という流れをとらえた統計はまだない。リサイクル統計とは「廃棄物の流れ」が追跡可能であることが必要条件である。

リサイクルと一口に言っても、経済活動の中でたどる道筋は何種類かあると考えられる。まず、最近話題になっている「ゼロ・エミッション」の形をとるリサイクルは、いったんは廃棄物として発生したものを再び自部門に投入するという、自己完結型のリサイクルである。次のタイプは、発生した廃棄物がほかの産業に再利用される場合である。これとは逆の立場になれば、他部門で

発生したものを購入するケースもあり得る。前にも触れたように、自己完結型のリサイクルは、対象となっている廃棄物などの直接的な価値は評価されにくい、ほかと取り引きされるものに関しては、新規のものと同じだけの価値を持っていると見なすことができる。エネルギーや原材料は、したがって新規と再利用のものがある割合で投入されることになる。ただしその割合が、各主体によって異なっていれば、リサイクルに関する技術的安定を得るまでには至っていないと思われる。リサイクルの流れが把握できればそうしたことが検証できる。

## (2) 個別業種にみるリサイクルの実態

ここで実際に取り組まれている個別企業や個別品目に見られるリサイクルの実態を見ることによって、リサイクル統計のあり方の視点を探ることにしよう。

自動車産業は、排ガスによる大気汚染が問題となったり、オイル・ショックによる燃費向上が要請されたりと、環境問題と関係が密接である。さらに、リサイクルに環境対策の焦点があってくるのに伴い、自動車の商品特性自体がネックとなってきた。それは自動車を構成している部品数と部品の種類の多さである（部品数は2万から3万と言われている）。燃費の向上のために車体重量を軽量化し、その実現にアルミやプラスチックといった素材が貢献している。また、近年の車はハイテク製品であり、多くの電子部品を積んでいる。しかし、廃車になった後のシュレッダーダストから有害物質が検出されることから、やはり再利用できるものを確実に取り出す、またははじめから設計段階で再利用することを念頭に置いた部品構成にすること（ライフサイクル・アセスメント：LCA）が要請されている。一部の自動車会社では、自社製品のリサイクル率を発表して、その環境経営をアピールするようになった。

紳士もののスーツやワイシャツは、ある大手スーパーが下取りしそれを途上国へ輸出したり国内向けに再生して再び製品（衣料品、クッション材、産業用清掃布など）として販売する試みをしている。

コンピュータはライフサイクルが短く、たとえ機能的にまだ使用可能であっても廃棄されてしまうことが多く、しかも解体して再使用できる部品を種分けするのが手作業に依存しており、多くを回収してもリサイクル段階までのタイムラグが広がるばかりで、むしろ単年度区切りで見たリサイクル率は低下しているようである。

現時点では、リサイクルのために回収しているコンピュータは企業のもので、一般家庭のコンピュータは粗大ゴミとして扱われ、企業のリサイクルデータに入っていない。ある大手電気会社では、リサイクルセンターで手作業で解体・分類し、ハードディスクは破碎処理後分別している。使われている素材の中では、プラスチックとガラスがリサイクルしにくいとしている。また、リサイクルのための回収・分解さらに輸送にも費用がかかり、それがかさんで無視できない状態である。リサイクル費用を上乗せして再利用部品の原価が決まってしまうと、当然のことながらそれを使った製品の価格は高くなり、まったくリサイクル部品を使わなかったものより高価になってしまう場合が考えられる。合理的行動をとる消費者であれば価格の低い方を需要するから、リサイクル部品を搭載した商品を生産する経済的なインセンティブは失われてしまう。リサイクルの動機はこのままでは企業行動の中に生まれにくい。

次の例として鉄鋼業を見ると、ある大手ではリサイクル率を94.3%と発表している。リサイクルの経路としては、鉄鋼製造過程への再投入、セメント用原材料や土木・建築用素材への加工、などがあり、高炉スラグはセメント原料および道路用路盤材へ生まれ変わってリサイクル率100%

となっている。課題は廃プラスチックであり、これをガスに変える試みがされている。

ビール業界では、最近になってリターナブルびんでのビールの販売を環境戦略として進めている。2、30年前までは瓶での販売が主流だったが、アルミ缶に取って代わられて久しかった。このリターナブルびんは、あるビール会社の発表によれば99%が再利用可能であり、アルミ缶の70.2%という再資源化率を上回っている。また、容器だけでなく、原料から出る廃棄物の再資源化率は99.2%（96年度）であり、たとえば、モルトフィードは飼料や肥料に、余剰酵母は食品・医薬品・調味料に加工され、その他のものでもラベルは再生紙、ガラスくずはガラス原料に、と徹底したリサイクルの流れを工夫している。懸念されるリサイクルに関わる費用であるが、再資源化による製造コストの削減が目に見えてあり、リサイクルへの取り組み動機は水を差されていないようである。

このように見ていくと、リサイクルにはコストがかかること、また、リサイクルの流れをつくるにはその製品の需要側と供給側の両方が関わる必要があること、この2つの点が、いまの個別の企業や業種が取り組むときの入り口で考えるべきことである。すなわち、企業側ももちろんのこと、利用者・所有者が、たとえばリサイクル費用、回収費用の一部を負担しつつ、回収に協力することである。

そのような方向の具体例として、2000年より始まるカーエアコンの冷媒用代替フロン回収がある。これに要する処理費用は車の所有者が負担し、廃車時に支払う（2000円前後）形をとる。また、エアバックについても回収を検討している。

代替フロンは家庭用冷蔵庫にも使われており、この処理費用を消費者が負担（1500円前後）するように検討されている。業務用冷凍空調機器の代替フロンも同様に使用事業者が費用を負担するが、これは大きさがさまざまのため、個別に費用を規定し、5万円から100万円程度なると見込まれている。

### (3) 計測上の問題点

政府などが統計調査を実施する場合、また個別の企業が廃棄物やリサイクルに関するデータをとる場合、調査対象の計測に関して考慮すべき点があり、そのほとんどがその対象固有の問題である。

まず第一に、計測単位である。いま、リサイクル統計の整備に重点を置くとして、その対象は、紙、鉄、非鉄金属、自動車部品、家電製品に使用されている各種原材料・部品など、種類はさまざまである。

たとえば、厚生省の統計では産業廃棄物を種類別に調査しているが、単位は排出量をトンで計測し集計している。しかし、物量単位で扱えば、必ずしも重さとしての排出量の少ないものが、最も減量化が進んでいるとは限らない。逆に、重さで量った排出量の多いものが、最も減量化の努力が必要とされているかどうかは、排出量だけではわからない。

第二に、環境統計を長期にわたって政策に利用するならば、統計に期待していることは、政策努力や環境保全運動などによって、①環境が改善されている、②廃棄物などの再生・利用に関する技術が進歩している、③廃棄物の減量化またリサイクルの効率化が進んでいる、といった変化をデータとして把握できることである。そうした場合に、数値的に把握できる指標を確立し、しかもそれによって変化を追跡することができなければならない。

第三に、これまでの統計分類にあてはまらない廃棄物などが生じた場合の対処である。これは、

いわゆる統計の「継続性」と「変化への対応」のトレード・オフの問題で、環境統計についても必ず生じる。

時系列データとして同じ項目を同じ手法で調査し分析することは、特に環境統計の場合、変化のタームが長期になると予想されるため、必ず必要である。しかし一方で、廃棄物の種類やリサイクルが可能となる品目の種類は、生産技術やリサイクル技術の変化に伴って次々と変化することは確実である。リサイクルがより広範囲に可能となる技術が開発されたり、廃棄物の排出がより少なくなるような技術の開発は、循環型の経済社会を目指すうえでは望ましいことであり、このような場合には、統計上なるべく早期に柔軟に対応できるよう、新しい項目・分類の作成が望まれる。

最後に、本稿のはじめなどでも触れたように、廃棄物は従来の経済学の枠組みで言うところの市場経済になじまないものであるがゆえに、そのままではこれまでの経済学的概念のなかでは経済価値を評価できない。政策評価やそれに基づく政策の選択に際して、リサイクルの効果を評価できないと、政策を進めていく上で決定的な障害となってしまうのである。そこで第二点目と関連するが、リサイクル率の上昇によるバージン・マテリアルの残存状況や、地球資源の観点から見た環境の変化、そうした改善がなかったとしたら経済活動による社会的コストはどうなっていたか。そういったリサイクルの効果を統計的に時系列でとらえておくようにする。そのためには、経済活動の拡大のみを記述するGNPの廃止も含めて経済指標の見直しを考えるべきである。次に挙げるのは、その点を一部ふまえた一例である。

#### (4) 政策評価への道

リサイクルという視点で見た場合に、まだ個別企業の取り組みを各企業独自の計算方法で把握し始めたところと言ってよい。したがって、目標とするところの環境政策を評価する統計体系は、やっと「環境・経済統合勘定」の考え方に第一歩を見いだせるかもしれない。これは、マクロ的な環境指標を作成する試みである。

1993年のSNA改訂において、環境・経済統合勘定をサテライト勘定として導入することが決まった。1995年に日本の試算値が発表されている。この勘定の目的は、段階を追って、従来のSNAがとらえていた範囲を拡張し、最終的には自然界の資源と経済活動から排出される廃棄物をも含む体系の記述である。考え方としては、廃棄物の処理などにかかった費用は環境関連の支出として取り出し、処理施設の建設は環境関連の資産の増大ととらえる。また、ある環境を保つとすればどれだけの費用がかかるかを「帰属環境費用」として計算する。環境悪化による被害額ではない。汚染防止費用に加えて、汚染が発生した場合にもし未然に防止しようとしたらどれほどのコスト負担になったかも考慮する。また、資産の市場評価が低下した分や市場がない場合には、仮想市場における評価の減少分をコスト負担として帰属計算する。

このように環境費用の計算の仕方はいろいろ考えられているが、とくに困難とされるのは、政策のために利用する形として「指数化」が可能かどうかという点である。たびたび述べているように、これまでの統計調査の段階での単位は物量単位であるが、本来指数化したいのは物量でなく、貨幣勘定のなかであるから価格である。

従来通りの方法で経済活動をカウントしていくと、環境の悪化に伴って家計や政府の支出が増大すると、経済指標は「豊か」な方向に変化してしまう場合もある。環境政策の観点からは不可解な結果になる。



そこで、政策の大きな目標である「持続可能な発展」(sustainable development)の程度を端的に表す評価指標が「リサイクル」の進展状況という位置づけになる。この持続可能な発展という考え方には何種類かあるとされるが(森田恒幸「持続可能な発展論」『地球環境経済論』(下))、いずれの概念にも共通する点がある。それは、“sustainable”という言葉が示している。人類の生存に経済活動が欠かせないならば、その規模は自然条件に制約される(地球の生態系が持続しなければならない)。今の時代にすべての資源を枯渇させたり、経済活動が次世代になって支障を来すほど廃棄物に圧迫されてはならない。つまり、経済発展の持続を優先して地球資源の費消を継続するのは誤りであって、考えるべきは経済活動の源である自然循環を持続させるシステムをつくることである。

いかにしてリサイクルの流れを太くするようにできるかが、循環型の経済活動の有効性を左右するのである。

#### 4. おわりに

平成10年版環境白書では、マテリアル・バランス(物質収支)を取り上げている。それによれば、平成8年度、日本の経済活動において投入された資源の量は20.1億トンであったが、そのうち再利用された量はわずか2.3億トンである。再生利用率、すなわち資源のリサイクル率は10%にしか達しなかったのである。

前章の終わりに触れた「環境・経済統合勘定」の第3段階では、物質・エネルギー収支と自然資産勘定をもとに「物的勘定」を作成することを目標にしているが、環境庁のこのマテリアル・バランスはその一部をとらえている形であろう。政策目標としてはリサイクル率を高くして、循環型の経済社会をつくることである。もはや廃棄物は、価格ゼロの自由処分のできるものではないことが明らかなのであるから、早急にリサイクルに関する政策評価の可能な環境統計を整備しなければならない。

#### 参考文献

- フリッチョフ・カブラ、グンター・パウリ(1996)『ゼロ・エミッション』ダイヤモンド社  
エルンスト・U・フォン・ワイツゼッカー(1994)『地球環境政策』有斐閣  
植田和弘(1992)『廃棄物とリサイクルの経済学』有斐閣選書  
植田和弘・岡敏弘・新澤秀則(1997)『環境政策の経済学』日本評論社  
植田和弘・落合仁司・北畠佳房・寺西俊一(1991)『環境経済学』有斐閣ブックス  
慶應義塾大学経済学部 環境プロジェクト編(1995)『地球環境経済論(上・下)』  
慶應義塾大学出版会  
三橋規宏(1997)『ゼロエミッションと日本経済』岩波新書  
大住荘四郎(1997)「1993年SNAの新たな挑戦」経済セミナー7月号 no.510 pp.90-98  
作間逸雄(1997)「環境費用を統計に組み込むには」経済セミナー12月号 no.515 pp.29-33  
佐藤正之・村松祐二(1998)「迫られる「環境経営」」経済セミナー1月号 no.528 pp.66-71

清水雅彦・木地孝之・中條安芸子・菅幹雄(1998)「製造業における資源再利用(リサイクル)状況  
の統計整備」 機械振興協会・経済研究所

環境庁「平成10年版環境白書」

日本経済新聞 1997年11月20日 より

環境庁ホームページより (<http://www.eic.or.jp/eanet/>)

総務庁統計局ホームページより (<http://www.stat.go.jp/>)