

Title	拡大生産者責任(EPR)の経済理論的根拠と現実：家電リサイクルの場合
Sub Title	Economic foundation of Extended Producer's Responsibility (EPR) : in the case of the recycling of consumer electric goods
Author	岡, 敏弘(Oka, Toshihiro) 小藤, めぐみ(Kofuji, Megumi) 山口, 光恒(Yamaguchi, Mitsutsune)
Publisher	慶應義塾経済学会
Publication year	2003
Jtitle	三田学会雑誌 (Keio journal of economics). Vol.96, No.2 (2003. 7) ,p.251(113)- 274(136)
JaLC DOI	10.14991/001.20030701-0113
Abstract	<p>拡大生産者責任 ( EPR ) の原則の経済学的意義を明らかにした。第1に, 「なぜEPRか」についての従来の議論-特にOECDの議論-における混乱を解き, EPRの真の存在理由を明らかにした。すなわち, 収穫逓増等の現状への粘着的な傾向を生み出す原因があつて, 外部性による資源配分の歪みを補正するための価格誘導を用いた政策が, 効率的な解に導かない可能性が強い場合に, 規制的・計画的な政策手法が効率的であり, かつ, その規制あるいは計画を, 外部性の発生点ではなく, むしろその上流に作用させることが効率的であるという状況で, EPRが意義をもつということを明らかにした。第2に, それを理論的に示す数理的な例を作った。第3に, EPR政策である家電リサイクル制度について, 収穫逓増の程度を検証し, EPR以外の政策が採用された場合と比べて, EPR政策をとった場合に, どのような効率的な状態が出現したと言えるかを推論した。</p> <p>We discuss the significance of extended producer's responsibility (EPR) from an economic perspective.</p> <p>First, we clarify the real reason for the existence of EPR by elucidating confusion around prior arguments on "Why EPR?" especially those developed by OECD.</p> <p>In other words, we elucidate that in cases wherein a cause for a sticky tendency exists toward the status quo such as increasing returns and where the policies inducing prices to correct the distorted allocation of resources by externality are less likely to lead to an efficient solution, regulatory and systematic policies are efficient, and that EPR becomes meaningful in a situation where it is efficient to apply such regulatory and systematic policies to the "upper stream" rather than the point where externality arises.</p> <p>Second, we create a mathematical illustration to show this theoretically.</p> <p>Third, we verify the degree of increasing returns regarding the home electric appliances recycling system as an EPR policy to infer the efficient situation that has been realized by the EPR policy compared with the cases where non-EPR policies were adopted.</p>
Notes	特集：地球温暖化問題への対応および循環型社会の構築
Genre	Journal Article
URL	<a href="https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-20030701-0113">https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00234610-20030701-0113</a>

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

拡大生産者責任(EPR)の経済理論的根拠と現実 —家電リサイクルの場合—

Economic Foundation of Extended Producer's Responsibility (EPR)

— In the Case of the Recycling of Consumer Electric Goods —

岡 敏弘(Toshihiro Oka)

小藤 めぐみ(Megumi Kofuji)

山口 光恒(Mitsutsune Yamaguchi)

拡大生産者責任 (EPR) の原則の経済学的意義を明らかにした。第1に、「なぜ EPR か」についての従来の議論—特に OECD の議論—における混乱を解き、EPR の真の存在理由を明らかにした。すなわち、収穫逓増等の現状への粘着的な傾向を生み出す原因があって、外部性による資源配分の歪みを補正するための価格誘導を用いた政策が、効率的な解に導かない可能性が強い場合に、規制的・計画的な政策手法が効率的であり、かつ、その規制あるいは計画を、外部性の発生点ではなく、むしろその上流に作用させることが効率的であるという状況で、EPR が意義をもつということを明らかにした。第2に、それを理論的に示す数理的な例を作った。第3に、EPR 政策である家電リサイクル制度について、収穫逓増の程度を検証し、EPR 以外の政策が採用された場合と比べて、EPR 政策をとった場合に、どのような効率的な状態が出現したと言えるかを推論した。

#### Abstract

We discuss the significance of extended producer's responsibility (EPR) from an economic perspective. First, we clarify the real reason for the existence of EPR by elucidating confusion around prior arguments on "Why EPR?" especially those developed by OECD. In other words, we elucidate that in cases wherein a cause for a sticky tendency exists toward the status quo such as increasing returns and where the policies inducing prices to correct the distorted allocation of resources by externality are less likely to lead to an efficient solution, regulatory and systematic policies are efficient, and that EPR becomes meaningful in a situation where it is efficient to apply such regulatory and systematic policies to the "upper stream" rather than the point where externality arises. Second, we create a mathematical illustration to show this theoretically. Third, we verify the degree of increasing returns regarding the home electric appliances recycling system as an EPR policy to infer the efficient situation that has been realized by the EPR policy compared with the cases where non-EPR policies were adopted.

# 拡大生産者責任（EPR）の経済理論的根拠と現実

—家電リサイクルの場合—

岡 敏 弘  
小 藤 めぐみ  
山 口 光 恒

## 要 旨

拡大生産者責任（EPR）の原則の経済学的意義を明らかにした。第1に、「なぜEPRか」についての従来の議論——特にOECDの議論——における混乱を解き、EPRの真の存在理由を明らかにした。すなわち、収穫逓増等の現状への粘着的な傾向を生み出す原因があって、外部性による資源配分の歪みを補正するための価格誘導を用いた政策が、効率的な解に導かない可能性が強い場合に、規制的・計画的な政策手法が効率的であり、かつ、その規制あるいは計画を、外部性の発生点ではなく、むしろその上流に作用させることが効率的であるという状況で、EPRが意義をもつということを明らかにした。第2に、それを理論的に示す数理的な例を作った。第3に、EPR政策である家電リサイクル制度について、収穫逓増の程度を検証し、EPR以外の政策が採用された場合と比べて、EPR政策をとった場合に、どのような効率的な状態が出現したと言えるかを推論した。

## キーワード

拡大生産者責任（EPR）、汚染者支払原則（PPP）、家電リサイクル、外部性、環境政策手段

## 1 はじめに

容器包装リサイクル政策や家電リサイクル政策といった、拡大生産者責任（EPR: extended producer's responsibility）の概念に基づいた政策が現実のものとなり、廃棄物政策において、このEPRの概念が必要であることは疑いなくなってきた。一方、これらの特定の廃棄物政策が、なぜEPRの考え方に基づいたものでなければならないかについての経済学的根拠に関する議論には混乱が見られ、いまだ明確な理解には達していない。

本稿はこの問題に解決を与えることを目的とする。本稿の独自の視点は、直接規制か経済的手段かという選択の問題として典型的に論じられてきた環境政策手段論の中に、EPRを位置づけることである。<sup>(1)</sup>直接規制を正当化するのと同じ理由がEPRを正当化することが明らかにされる。その

際、規制か経済的手段かという問いは、むしろ、数量的計画に基づく政策か、価格信号による誘導政策かという問いとして立て直すべきであることが明らかにされる。

まず、第2節では、「なぜEPRか」についての従来の議論の混乱を明らかにし、これを整理する。第3節では、規模の経済性あるいは収穫逓増が、価格による誘導政策の結果を非効率に導くような数理的な例を示す。第4節では、家電リサイクル政策を例にとり、現実の収穫逓増の状況を明らかにし、EPRでなかったならばどのような状態が現れたかを推論する。

## 2 EPRをめぐる従来の議論

ごみの減量化およびリサイクルの推進を目的とする政策に、なぜEPRを適用することが必要かについては、様々な文書の中で語られている。例えば、経済財政諮問会議に設置された循環型経済社会に関する専門調査会の「中間とりまとめ」は次のように述べている。

「廃棄物の回収・リサイクル体制については、個々の製品ごとの特性等を考慮しつつ、基本的には製造・販売業者が回収・リサイクルシステムを構築・運営する統括的な役割を担うことが求められる。なぜなら、その製品の特性を熟知している製造・販売業者が使用済みとなった後の循環資源としての活用システムを構築することが最も合理的・効率的であり、生産からリサイクルまでの総コストが製品価格に適切に反映されるからである。このような、製造販売業者が自ら生産する製品等について、それが使用され、廃棄物となった後まで一定の責任を負う、いわゆる「拡大生産者責任」を普及することは、再資源化が容易な製品設計等の対応を促し製品のライフサイクル全体において最適化が図られることにもなる。」(循環型経済社会に関する専門調査会 2001, 13-14頁)

すなわち、「製品の特性を熟知している製造・販売業者」がシステムを構築することが「最も合理的・効率的であり、生産からリサイクルまでの総コストが製品価格に適切に反映される」ことがEPRの根拠とされている。また、EPRを普及することによって「最適化」が図られるとも述べられている。しかし、いかなる意味で「合理的・効率的」であり、「最適」であるのか、また、「生産からリサイクルまでの総コストが製品価格に適切に反映される」となぜよいのかについて述べられていない。

- 
- (1) 環境政策の手段として、経済的手段(特に環境税)ではなく、直接規制的な手法が支配的であったのはなぜかという問題について、岡は、これまで、被規制者にとっての負担の大きさの観点(一種の分配の観点)からの理由づけを試みてきた(岡1997a, 1997b)。本論文はそれに新たな理由づけを与えようとするものであるが、萌芽的な議論は、岡(2002)で行っている。

これらの言葉は、伝統的な環境経済学の考え方を想起させる。すなわち、外部負経済の内部化によって効率的な資源配分を達成するという考え方である。しかし、そのような内部化のための伝統的な原則は、汚染者支払の原則（PPP: polluters pay principle）であって、EPR ではない。実際、ごみとなる製品の生産者ではなく、ごみの直接排出者に責任を負わせた場合も、それによってリサイクルが行われる限り、そしてその費用を公共部門が肩代わりしない限り、その費用は、排出者の行動に組み込まれて、効率的な資源配分へと誘導するはずではなかったか。

もっと踏み込んだ EPR の根拠づけは、OECD による政府向け指針書（OECD 2001）に見られる。その議論は、まず、

「生産物の消費後の処理の責任を生産者にまで拡張することは、環境への悪影響をもつ財の生産者に信号を送り、消費後段階での生産物による外部性に対処するための 1 つの方法である。」（OECD 2001, p.17）

と述べて、EPR を、外部性を制御して資源配分を適正にするための方法の 1 つであると位置づけている。汚染者支払の原則（PPP）が、同じく外部性の制御という意義をもったことを思い出すならば、この表現は EPR と PPP との関連を予想させる。実際、OECD は両者を密接に関連するものとして捉えているのであって、なぜ、PPP ではなく EPR なのかについて、次のように述べる。

「EPR を採用すれば、適切な信号が生産者に送られるようになり、環境外部性のかなりの部分が、処理の最終段階から生産者へと内部化される。」（OECD 2001, p.19）

「OECD 加盟国のいくつかは、経済活動の諸段階に PPP を適用したとき、価格信号が、実際には、生産物連鎖の上流・下流へうまく伝わっていかないと思っている。市場構造や、企業間関係によっては、外部性の発生するところでの環境政策は、その環境目的を常に達成できるとは限らない。廃棄物の場合には、廃棄物の流れにそって環境影響が出るところに焦点を当てて政策を行うことは、家庭廃棄物の複雑さを考えると、行政費用が膨大になる。」（OECD 2001, p.21）

すなわち、OECD 指針書は、価格信号が生産物連鎖の上下流にうまく伝わらないことを EPR の根拠として挙げているのである。そして、価格信号がうまく伝わらない場合としては、「(1) 生産者から消費者までの鎖が長い場合、(2) 垂直統合がない場合、(3) 不完全市場がある場合」が挙げられている（OECD 2001, p.21）。

OECD の指針書は、ごみの有料化政策を例にとりて、価格信号がうまく伝わらないことの問題点をつぎのように論じている。

「ごみ料金によって生まれた価格信号が、消費者から生産者へとうまく伝わって、製品設計に影響を与えるのなら、有料化政策は効果的であり、経済的に効率的である。有料化は、消費者が廃棄物発生が少なくリサイクルしやすい製品を購入することを促進するだろう。しかし、さらにそれが、そうした性質をもつ製品を造り、それを市場に出すという生産者の行動を促さなければならない。さらに、そうした製品を開発する誘因を与えなければならない。」(OECD 2001, pp.48-49)

「EPR への支持は、そうした信号が市場取引を通じてはうまく伝わらないという考えに基づいている。ごみの有料化は、環境に良い製品開発を促進する十分な誘因を与えない。逆に、処女原料への課税は、包装材料への家計の選択に影響を与えない。つまり、製品の環境に関する性質の情報が市場を通じてうまく伝わらないのである。仮にそれが伝わったとしても、時差によって環境目的の実現は遅れる。それゆえ、政府がEPRによってこれらの誘因を垂直的に統合する意味があるのである。」(OECD 2001, p.49)

「それはどういうときに必要か。消費者が製品の環境情報を不完全にしかもっておらず、したがって、環境によい行動をしたいと思っているのに、消費決意をそうした情報に基づいて行うことができないとき、例えば、製品によって発生する廃棄物量が他と比較してどれくらい多いかについて知らないという場合である。生産物市場が不完全な場合もそういうことが起こる。例えば、不法投棄はそうした市場の不完全性の例である。市場支配力もまた、価格信号の伝達に影響する。」(OECD 2001, p.49)

OECD 指針書の議論は、EPR を正当化する究極の理由に迫ろうとしている。しかし、何か、真の理由に近づき得ず、そのまわりをうろうろしている印象を受ける。その原因は、この指針書が、最初に、EPR を、外部性を制御する手法の1つと位置づけたにもかかわらず、その後の議論は、外部性を制御する手法としてEPRがなぜすぐれているのかという1点に迫っていかないからである。後の議論はむしろ、価格信号の伝達障害に焦点を当てている。価格信号の伝達障害と外部性制御法の選択とはどういう関係にあるのか。

それを解明するためには、いくつかの概念の明確化が必要である。第1に、廃棄物の問題における「外部性」とは何かということを明確にする必要がある。2つの「外部性」を区別することが重要である。第2に、責任をどこに負わせるかという論点と、直接規制か価格信号による誘導政策かという政策手法の選択の論点とを区別することが必要である。

まず、廃棄物問題にかかわる外部性には2つの段階がある。第1の外部性は、廃棄物の処理を公的部門が担っていること自体であり、第2の外部性は、廃棄物の処理の諸過程で発生する環境影響という外部性である。<sup>(2)</sup> OECD 指針書の議論は、この2つを区別しないためにわかりにくくなって



いる。

例えば、指針書が「市場構造や、企業間関係によっては、外部性の発生するところでの環境政策は、その環境目的を常に達成できるとは限らない。廃棄物の場合には、廃棄物の流れにそって環境影響が出るところに焦点を当てて政策を行うことは、家庭廃棄物の複雑さを考えると、行政費用が膨大になる。」(上記引用、傍点引用者)と言うとき、この外部性がどちらを指しているのが不明瞭であり、どちらであるかによって、この文言の意味は変わる。

今、ここでの「外部性」が第2段階のそれ——つまり処理の過程で発生する環境影響——であるとしよう。そうすると、「外部性の発生するところでの環境政策」とは、廃棄物の回収や中間処理や最終処分のところで発生する、大気や水質や土壌の汚染を防ぐために採られる政策——排ガス規制や水質の規制など——であり、そこでの対策を採る主体は、一般廃棄物の場合、通常は公共部門である。このような環境規制は、この意味の外部性の発生を制御するであろうが、第1の外部性——つまり公共部門が無償で処理を行っていること自体——が放置されていれば、その制御は最適なものにはならないであろう。つまり、ごみの処理を公共部門が担っており、その費用が(第2の外部性の対策費も含めて)、ごみを発生させる主体の私的経済計算に内部化されない限り、第1の外部性は制御されず、その結果、第2の外部性の対策をも含めた資源配分全体は最適化されないのである。そうすると、上記の文言は、単に、第1の外部性が適切に制御されていない問題を指摘しただけのものだとも読め、そこからなぜEPRなのかの根拠は出てこないのである。

他方、上記の引用文における「外部性」が、第1の外部性、つまり、ごみ処理を公共部門が担っていて、その費用が私的経済主体の経済計算に反映されていないこと自体を指すものとしてみよう。その場合、「外部性の発生するところでの環境政策」とは、「環境」の語がついているために、多少無理があるかもしれないが、ごみの発生するところを対象にして採られるもろもろの政策、例えば、ごみの発生に対して、処理・処分段階での環境対策費を含めたすべての費用を負担させる政策であったり、処理に支障を来さないように、ごみの出し方を規制する政策であったりするであろう。しかし、その場合、同じ文の後段、「その環境目的を常に達成できるとは限らない」という命題の意

- 
- (2) いわゆる「廃棄物問題」のすべてが外部性の問題であるとは言えないかもしれない。例えば、排出者の責任の下で処理される産業廃棄物には第1の外部性はない。処理も適切に行われており、環境影響を全く出さないのであれば、第2の環境影響もない。もっとも、環境影響を全く出さないことはほとんどあり得ず、規制基準を守っていても、何らかの汚濁物質や有害物質は排出するであろうし、廃棄物処分地の整備そのものが自然生態系への負荷になるであろう。しかしながら、仮にそうした環境影響が全くないと仮定できれば、排出者の責任で行われている廃棄物処理に外部性はないと言えるであろう。その場合になお廃棄物問題があるとすれば、それは、外部性による資源配分の歪みとしては捉えられない問題と見なすべきであろう。例えば、いかに適切に処理が行われていても、廃棄物処分のために使用すること自体が持続可能な土地利用ではないとか、枯渇性の資源を消費しそれを一方的に廃棄すること自体が持続可能でないといった問題の捉え方がそれである。本論文は、廃棄物問題を外部性の問題と捉えた場合の政策の原則および政策手段に関心を集中する。

味がわからなくなるのである。「環境目的」がごみ発生 of 質的・量的な制御を指すとしたら、この場合は、発生 of ところで採られる環境政策によって、環境目的は間違いなく達成されるはずである。そのような政策によって達成されない目的は「環境目的」ではない何ものであるかであろう。それが何かははまだ解明されていないのである。

第2の問題、つまり、責任をどこに負わせるかという論点と、直接規制か価格信号による誘導政策かという政策手法の選択の論点との区別が十分なされていないという問題は、OECD 指針書の随所にわかりにくさを与えている。つまり、指針書は、PPP —つまり、外部性の直接発生者（これを狭義の汚染者と言ってよかろう）に責任を負わせること—ではうまくいかず、それゆえにEPRが必要だという議論を行っているのであるが、その場合、PPPの例としては、ごみの有料化や原料課税のような、価格信号による誘導政策を取り上げることが多い。他方、EPRの具体的な政策は、価格信号による誘導政策ではなく、廃棄物の引き取りの義務化であったり、リサイクルの義務化、あるいはその量の目標値の設定であったりする。つまり、どちらかという、直接規制的な政策が多く取り上げられているのである（自主的取組も当然あるが、価格信号による誘導政策との対比で言えば、自主的取組は、性質上直接規制の側に近い）。

ここでは、EPRを支持するか否かという問題が、結局のところ、そうした政策手法の選択問題に帰するものか、それとも、外部性の直接発生者に責任を負わせるべきか、それとも、もっと上流に遡った生産者に責任を負わせるべきかという問題に帰するものかがわからないのである。

以上2点の区別を意識した上で、EPRの真の存在理由に迫ってみよう。

最初に、廃棄物問題における外部性の性質を確定する。上で、2つの外部性を区別すると述べたが、第2のものは、それが制御された後は、ある程度第1のものに吸収される。つまり、ごみ処理の諸段階で発生する環境影響は、制御されなければならなくなれば、ごみ処理費用の上昇をもたらすであろう。それは、第1の外部性、つまり、公共部門がごみを処理し、私的経済主体の行動がその費用を考慮しないという意味での外部性が放置されている限り、それに含まれる形で放置される。ごみの公共的処理自体の外部性が、私的経済主体に内部化される程度に応じて、公共部門の中に内部化された環境外部性もまた、完全に内部化される。更に言えば、ごみの公共的処理自体の外部性は、元々、ごみそのものを放置すれば発生したであろう公害という意味での環境外部性を、公共サービスの提供によって押しえ込んだ結果として生じたものであって、それはいわば、環境外部性が公共サービスの無償利用という外部性に移行したものである。

さて、OECD 指針書が言うように、EPRがこうした外部性を制御するための手法であるとすれば、それは、標準的な環境経済学が教えるところの、外部性による資源配分の歪みを正し、効率的な資源配分を実現するための手法であるということになろう。従来、そうした資源配分の歪みを正すための原則として掲げられてきたのはPPPであった。PPPには、資源配分の効率性を目指すという意義と、国際貿易上の公正さを実現するという意義とがあった。両者は異なる目的である。こ



ここでは、国際貿易上の公正さは問わない。資源配分上の歪みを正すためになぜ PPP でなければならなかったのかを問うことが、PPP とは異なる原則である EPR がなぜ今主張されているかを解く手がかりとなる。

なぜ PPP であったのか。外部性を適切に制御して資源配分の歪みを解消するためには、外部性は完全に内部化されなければならない。直接規制によっても、税のような価格による誘導政策であってもよいが、ともかく内部化されなければならない。その際、どこに直接の責任を負わせるかに関して、PPP は、「汚染者」つまり、外部性の発生者あるいは排出者にすべきであることを主張しているのである。いかなる意味で、直接発生者に責任を負わせるのが適切だと言えたのであろうか。

例えば、地球温暖化防止で CO<sub>2</sub> の排出を制限したい場合、CO<sub>2</sub> 排出量そのもの、または、それとほとんど 1 対 1 に対応する、消費燃料中の炭素量を、排出者のところで規制するか、あるいは、そのような量に直接に影響するような価格政策（例えば炭素税）を採るのが合理的であるという理由がある。そうでなくて、例えば、燃料の消費効率に関する規制を、燃料を消費する機械の製造者にかけるといった政策（例えば自動車の燃費に関する規制など）では、あらゆる CO<sub>2</sub> 削減策の中から最も効率のよいものを選択させるという効果を相当程度失ってしまう。例えば、燃費の悪い自動車であろうと燃費の良い自動車であろうと、使用量を抑制することは、明らかに CO<sub>2</sub> の排出を減らすし、それは、あえて低燃費の自動車の製造販売量を増やすといった対策に比べて効率的（社会全体として費用が小さくなるという意味で）<sup>(3)</sup> かもしれない。そうした効果は、外部性発生者のところで採られる政策によってしか、発揮できない。更に言えば、自動車は必要性があって頻繁に使用するけれども、他の領域で省エネルギーを進めて CO<sub>2</sub> の排出を減らしてもよいわけである。そうした様々な対策の中から、最も効率のよい対策を、排出者が柔軟に組み合わせて選択することを許容するためには、外部性の制御政策は排出者を対象として採られなければならないのである。

この観点から言うと、EPR を正当化しようとする際の、OECD の言い方は腑に落ちない。価格信号が上流に伝わっていかないから、排出者に責任を負わせた場合には、環境目的が達成できないという議論をしているからである。

廃棄物の場合、「環境目的」とは、上で行った注意により、広く「外部性制御」と読み替えることにすると、公共部門が処理サービスを行うこと自体の外部性と、処理過程および処分後の環境外部性との両方の適切な制御ということになる。どちらの外部性の制御も、その外部性の発生するところで行われる政策が、確実に「環境目的」に結びつくはずである。例えば、ごみの排出抑制または排出量を最適にすることを目的とする政策であれば、ごみの排出のところを標的にして規制すれ

---

(3) いわゆる自動車税制のグリーン化が、低燃費自動車への買い替え促進政策であって、最も効率的な排出削減対策を自動的に採らせるという環境税の利点をもたないことについては、岡 (2001)、岡 (2000) を見よ。この政策では、PPP の原則が採られていないために、効率的な対策への自動的な誘導が起らないのである。

ば、直接標的をねらい打ちしているのであるから、なにも、そこでの排出者の発信した信号が上流へと伝わっていく必要はない。

処理過程および処分後の環境影響の制御にしても同様である。環境影響が出てくるところを規制すれば、環境目的は達成される。したがって、価格信号が伝わらないから排出者に責任を負わせたのでは環境目的が達成されないかもしれないという議論は成り立たない。環境目的は、排出点に政策を直接作用させる限り必ず実現するのである。

問題を製品の生涯における他の段階での環境影響に拡大しても話は変わらない。例えば、ある製品 A は、同様の用途に用いられる他の製品 B に比べて、消費者の手に届くまでの輸送距離が長く、したがって、CO<sub>2</sub> 排出量が多いとする。そこで、環境目的として CO<sub>2</sub> 排出削減を掲げるのであれば、製品の消費者にその責任を負わせるのはよくない。それは、CO<sub>2</sub> をまさに出しているところ、つまり、輸送業者に責任を負わせるべきである。これはまさしく PPP である。だから、情報が伝わりにくければにくいほど、直接排出者に責任を負わせるのが理に適っているということになるのであって、拡大生産者責任は出てこない。

消費者に環境知識がないということも EPR の理由として挙げられていた。しかし、例えば排出抑制が目的であるとして、廃棄量そのものを規制されれば、そのような知識の有無は関係ない。否応なく減らさなければならないのであって、ここでも、環境目的は必ず達成されるのである。また、不法投棄は市場の不完全性ではなくて、規制の不完全性である。不法投棄が起こるということは、外部性の発生点での規制がうまくいっていないということであって、水質や大気の規制といった PPP が適用されてきた分野でも同様の問題はあったのである。

実は、OECD 指針書の議論は、初め、価格信号が伝わらないから環境目的が達成されないとやっているが、後では、価格信号が伝わらないために実現しないことは、環境目的の達成ではなくて、製品設計変更への誘因付与だという話にすり替わっているのである。外部性の制御と、製品設計変更とは別のことである。前者が目的であり、後者は前者の手段である。前者の目的を実現するために、その目的に一番近いところではなく、そこから上流にさかのぼったところに責任を負わせるべきだということの理由は OECD 指針書からは読みとれないのである。

PPP であれ、EPR であれ、その目標は外部性の最適制御であった。最適制御とは、効率的な資源配分の達成ということである。そして、上で見たように、PPP には、効率的資源配分達成のために、それが合理的であるという事情があった。EPR も、効率的資源配分の達成のためにそれが合理的であるということが、正当化の有力な論拠となりうるのではなかろうか。

EPR に依った方が、直接排出者に責任を負わせるよりも、資源配分が効率的になる状況はありうるだろうか。

ごみ減量化をごみの有料化によって達成しようと考えるところ。例えば、ペットボトルの廃棄に数円の料金がかかるとする。その結果、消費者は、他の再利用可能な容器の方が経済的だと思え

ば、ペットボトルの利便性を犠牲にして、他の容器に入った飲料を選ぶかもしれない。また、数円の料金を仕方ないとして受け入れるかもしれない。後者が支配的ならごみ減量化の目的が達成されないから、もっと料金が引き上げられ、ペットボトルの競争力が下がると、他の容器にシフトしていくかもしれない。

しかし、例えば、ペットボトルの再利用の方法が開発されて、それで非常に安い費用でごみを減らせるかもしれない。しかし、そのためには、再利用のためのいろいろな制度が整えられて、かなりの規模のボトルが集まらなければならないであろう。そこに収穫逡増があるとすると、そうすると、少しばかりのごみ料金では、規模の経済性を発揮できるほどの再利用量には至らないかもしれない。その場合、いつまでも、再利用という効率的な——消費者の利便性の犠牲の最小化も含めた意味での——方法は導入されず、消費者は不便を強いられ、料金を負担し、社会的費用は大きいままに留まるであろう。

このようなとき、有料化という価格信号による誘導政策は、本当は効率的な再利用体制の確立という最適解に導かない。むしろ、そうした体制の整備を直接に進めるような直接規制の方が効率性が高いことになる。

ここでは、価格信号による誘導政策が効率的な解に導かない原因として生産における収穫逡増を挙げたが、それ以外にも、現状への粘着性をもたらす、最適な解に至るのを妨げる要因はいろいろありうる。理論的には分配影響による所得効果や取引費用が考えられる。その他の制度的要因もあるであろう。いずれにしても、価格の変化によってなめらかに財や生産方法の代替が起こっていかなければ、価格メカニズムの資源配分上の意義は非常に小さくなる。外部性の内部化を起こそうとする政策の選択においても、その事実は重要である。そのような場合、望ましい状態を直接に実現しようとする直接規制が有効になるのである。

この場合の直接規制はどのような形態をとりうるか。再利用体制の構築が最も効率的なやり方であることがあらかじめわかっているか、または、予想されているとする。その場合は、再利用の対象となるボトルは、自治体のごみ回収では引き取らないことにするか、あるいは、自治体が回収するとしても、他と分別して回収し、いずれにしても、消費者自らの手で、あるいは自治体の手で、回収の拠点に集まるようにし、その後、実際に再利用されるための経路を、公共の関与かまたはボトルの利用者の共同責任で構築するという方向が当然考えられる。これは、望ましいとわかっている方法が実際に採られるように、計画的に制度を作るという方向である。実際のEPRは、このような制度であると性格づけることができるだろう。

つまり、EPRは直接規制の1つの形態である。そうすると、次に問題になるのは、EPRが直接規制一般とは異なる特徴はどこにあるかということである。

PPPは、価格付与による誘導であれ、直接規制であれ、直接の排出者（外部性発生者）に責任を負わせる。そして、通常の直接規制はPPPの下にある。つまり、規制は直接の排出者に対して行

われるのが普通である。これに対してEPRは、直接の排出者ではなく、上流の製造者に責任を負わせる。

上のペットボトルの例で、有料化ではなくて直接規制でやり、かつPPPを適用すると、どうなるであろうか。例えば、ペットボトルをごみとして排出することを禁止するという規制を導入することが考えられる。何の準備もなくそのような政策が導入されれば、ペットボトル入りの飲料の消費が激減するという事態を、それは招くかもしれない。消費者が便利な容器の使用をあきらめたその状態は、ペットボトル入りの飲料が売られていて、回収・再利用されている資源配分の状態と比べて、非効率的である（上の仮定により）。

つまり、収穫逦増がある場合には、排出のところに直接規制をかけた結果、排出者が選択する対処法が、必ずしも、社会全体として効率的とは限らない。収穫逦増がなければ、直接規制でPPPを適用した場合、最小の費用で規制を達成しようとする排出者の行動は必ず効率的な資源配分に導くのである。

ごみの排出を直接に規制する場合、最悪なのは、不法投棄が一般化し、ペットボトルが散乱するという状態である。取り締まりを強化すればその事態は防げるかもしれないが、それには行政費用がかかり、やはり非効率的である。行政費用をかけずに回収の実を上げようとするれば、強制デポジット制度が考えられる。しかし、強制デポジット制度はむしろEPRの側に属する。それは、生産者の側に責任のほとんどを負わせるものであって、むしろ最も極端なEPRである。

以上のように考えると、収穫逦増などの要因により、価格信号を利用した誘導政策が効率的な資源配分に導かず、したがって、規制的・計画的手法がむしろ効率的であるが、その規制も、直接排出者のところだけを対象としたのでは、排出者にとっての選択肢の中に、最も効率的な対処法が入ってこないような場合に、直接排出者ではなく、上流の製造者に責任を負わせるEPRが存在意義を有すると言うことができる。

### 3 収穫逦増が価格信号を用いた政策を非効率に導く例の定式化

上に言葉で述べたことを少し一般化して、収穫逦増が価格信号を用いた政策を非効率に導く数理的な例を作ってみよう。

#### 1. 再生紙と新紙

ある人々は価格にかかわらず新紙を使うとする。その消費量を  $m$  kg としよう。別の人々は価格にかかわらず再生紙を使う。その消費量を  $n$  kg としよう。また別の人々は、少しでも価格の安い方を使うとし、その消費量が  $l$  kg であるとしよう。紙の総消費量は一定で  $m+n+l$  に等しいとしよう。新紙の価格と需要量とをそれぞれ  $p_N, x_N$ 、再生紙の価格と需要量とをそれぞれ  $p_R, x_R$  と

すると、

$$p_N < p_R \text{ ならば, } x_N = m + l, x_R = n$$

$$p_N > p_R \text{ ならば, } x_N = m, x_R = n + l$$

$$p_N = p_R \text{ ならば, } m \leq x_N \leq m + l, n \leq x_R \leq n + l \text{ (ただし, } x_N + x_R = m + n + l)$$

となる。

価格は、平均生産費に等しく決まるとする（利潤がその中に含まれていると考え、フル・コスト価格）。新紙、再生紙の生産費がそれぞれ、

$$F + c_N x_N$$

$$F + c_R x_R$$

によって与えられるとする。 $F$  は新紙と再生紙とに共通の固定費、 $x_N, x_R$  はそれぞれ新紙と再生紙の生産量、 $c_N, c_R$  はそれぞれ新紙と再生紙の限界費用（一定）である。ここから、各々の平均生産費  $AC_N, AC_R$  は

$$AC_N = \frac{F}{x_N} + c_N$$

$$AC_R = \frac{F}{x_R} + c_R$$

となる。図1では、新紙の限界費用が再生紙の限界費用よりも高く ( $c_N > c_R$ )、したがって、平均費用も新紙の方が高いように描いてある。しかし、 $x_N = m + l, x_R = n$  に対応する平均費用は再生紙の方が高く、したがって、その生産量に対応する価格は、再生紙の方が高くなる。そして、実際、 $x_N = m + l, x_R = n$  は均衡生産量である。

一方、消費者は、使用後の紙のうち、 $y_W$  をごみとして廃棄し、 $y_R$  を古紙回収に回すとする。 $y_W + y_R = m + n + l$  である。回収に回す紙の量は、古紙の買い取り価格  $w$  に依存し、価格が高け

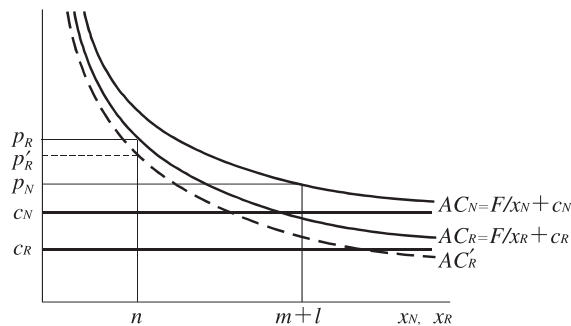


図1：再生紙と新紙との選択における均衡

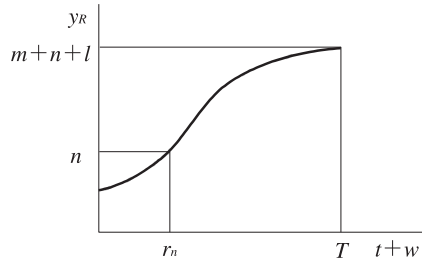


図2：消費者による古紙の回収量の選択

れば高いほど、回収量が増えると仮定する。また、消費者にとって、紙1単位をごみとして廃棄するためにかかる費用を  $t$  とするとき、回収に回す紙の量は、 $t$  が大きければ大きいほど大きくなる と仮定する。つまり、 $y_R$  は  $t+w$  の増加関数である (図2)。

簡単化のために、回収された紙の全重量が再生紙となると仮定すると、 $y_R = x_R$  でなければならない。それは  $y_W = x_N$  をも意味する。上の均衡生産量  $x_N = m+l$ ,  $x_R = n$  では、 $y_W = m+l$ ,  $y_R = n$  となる。よって、 $y_R = n$  となるように  $t+w$  が決まる。図2の  $r_n$  がそのような  $t+w$  である。消費者が無料でごみを廃棄できるとき、 $t=0$  と見なすことができる。このとき、紙市場での均衡  $x_N = m+l$ ,  $x_R = n$  と両立する古紙価格は  $r_n$  である。

生産費は古紙価格に依存する。具体的には、古紙価格  $w$  は限界費用  $c_R$  の構成部分であろう。したがって、古紙価格の上昇は平均費用曲線  $AC_R$  を上にシフトさせる。 $x_N = m+l$ ,  $x_R = n$  が均衡生産量であるとすれば、図1の平均費用曲線  $AC_R$  は、古紙価格  $w = r_n$  に対応した位置になければならない。

さて、ここで廃棄物処理費用をごみ有料化によって内部化することを考える。この政策は、 $t$  が正になることとして表現されるであろう。ごみ料金  $t$  を設定されると、従来の古紙価格のままでは、 $t+w$  が上昇するから、消費者が回収に回そうとする古紙の量が増える。しかし、製品としての紙の市場で、再生紙の需要量が変わらなければ、古紙回収量は増えることができない。この不均等は、古紙価格  $w$  の下落によって解消される。つまり、 $t+w = r_n$  を維持するように  $w$  が下落するのである。しかし、 $w$  が下落すると、再生紙の限界費用が低下し、図1の破線  $AC'_R$  のように、平均費用曲線が下へシフトする。それは、再生紙の価格を引き下げるであろう (図1の  $p'_R$  のように)。しかし、なお  $p'_R > p_N$  であれば、 $x_N = m+l$ ,  $x_R = n$  は均衡生産量である。すなわち、両方の紙の需要量は変わらず、消費者は、単にごみ料金を払いながら、これまでと同じだけのごみを出し続けるのである。

ところが、政府による規制であれ、業界全体としての自主的な取組であれ、製紙における古紙の利用率を拡大し、再生紙の使用率を引き上げる政策を導入すると、事態は一変する。

リサイクル率向上の義務づけによって、 $x_N = m$ ,  $x_R = n+l$  となった状態を考えてみよう。ごみ



料金がゼロで、古紙価格が  $w=r_n$  のとき、平均費用曲線は図1の  $AC_N, AC_R$  である。 $x_N=m, x_R=n+l$  における新紙価格は、元の再生紙価格  $p_R$  よりも高く、再生紙価格は元の新紙価格  $p_N$  よりも低いであろう。したがって、明らかに再生紙価格の方が低く、 $x_N=m, x_R=n+l$  は紙製品市場の均衡として成立する。ところが、そのためには、古紙回収量が  $n+l$  が増えなければならない。それは  $t+w$  の上昇を必要とする。ごみ料金がただのままであれば、古紙価格が上昇しなければならない。それは、再生紙の平均費用曲線を上にシフトさせるであろう。それによって  $x_R=n+l$  における再生紙価格は上昇するが、 $p_R \leq p_N$  である限り、 $x_N=m, x_R=n+l$  は均衡にとどまるであろう。

古紙利用の拡大によって、廃棄されるごみが減ると、明らかにごみ処理費用は節約される。一方、紙の生産費（したがって、消費者が支払う対価）が、再生紙の割合の増加によって増えるか減るのかについてはどちらとも言えないが、古紙利用の費用の方が、パルプ利用の費用よりも小さいことは十分考えられるから、ごみ処理費用と総合すれば、社会的費用は、再生紙利用率が高い方が安い可能性が大きい。

そのような効率的な状態は、ごみの有料化によっては必ずしも実現せず、リサイクル率の計画的な上昇を直接にもたらす政策によって実現するのである。もっとも、ごみ有料化は、再生紙利用の拡大という状態の実現を補強する役割はもつ。なぜなら、ごみを有料化して、 $t$  を引き上げれば、高い回収率をもたらす  $t+w$  を、より低い  $w$  で実現しうからである。より低い  $w$  は、再生紙の平均費用曲線をさらに下へ押し下げ、再生紙の価格が新紙の価格を超える可能性を低くするからである。しかしながら、高いリサイクル率という状態をもたらす上での主役は、規制のおよび計画的な手法であって、有料化政策ではないのである。

こうした結果をもたらした原因は、図1で仮定している収穫逓増という事実、つまり、限界費用が一定で平均費用が下がっているという事実である。もしも収穫逓減（費用逓増）を仮定できるのであれば、ごみの有料化によって、リサイクル率の向上を確実にもたらすことができる。収穫逓減は、限界費用曲線が右上がりであることによって表現され、価格は限界費用に等しく決まるであろう。紙への需要に関する仮定をこれまでと同様とすれば、 $x_N=m+l, x_R=n$  という生産量は、 $p_N \leq p_R$  の場合に実現する。この状態は、図3のように、再生紙の限界費用曲線  $MC_R$  が新紙のそれ  $MC_N$  よりもかなり上に位置していなければ生じない。それは非現実的かもしれないが、収穫逓減の仮定はそれを必要とするのである。このとき、 $y_R=n$  になるように  $t+w$  が決まっているはずである（ごみが無料なら  $t=0$ ）。ごみの処理費用を内部化するように  $t$  が引き上げられると、そのままでは  $y_R$  が増えて、 $p_R$  が変わらなければ、古紙の供給超過となる。そこで、古紙価格  $w$  が下落して、再生紙生産の限界費用曲線が下にシフトすると同時に、古紙供給が抑えられる。 $y_R=n$  を回復する水準まで  $w$  が下落してなお、 $x_R=n$  における限界費用が、 $x_N=m+l$  における限界費用よりも高ければ、再生紙価格が当初よりもいくらか下がった状態で、元と同じ生産量で均衡したままである。この状態は、収穫逓増下で、ごみ料金を消費者が負担しただけで、生産量が何も変わら

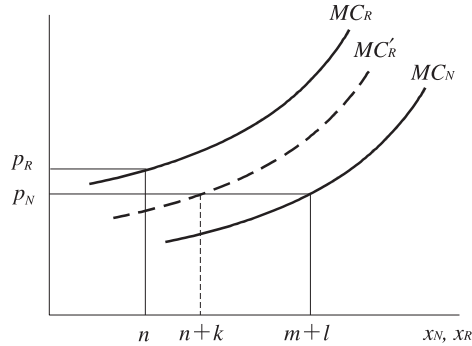


図 3：再生紙と新紙との選択における均衡——収穫逡減の場合——

なかった状態と同じであるように見えるが、実は違う。収穫逡減下では、そのように何も変わらないのが効率的なのである。再生紙生産の費用が大きいため、再生紙利用が低く、したがってリサイクルが進まないと言えるからである。収穫逡増下ではそうではなかった。再生紙生産の方が費用が低く、それによって消費者も満足する状態がありうるにもかかわらず、それが実現しなかったのである。ごみ処理の限界費用がもっと高く、それを内部化するためには  $t$  をもっと引き上げる必要があるという場合には、 $w$  がさらに下落して、 $x_R = n$  における  $MC_R$  が、 $x_N = m+l$  における  $MC_N$  よりも小さくなるかもしれない (図 3 の  $MC'_R$ )。このとき、再生紙と新紙の価格はともに  $p_N$  の水準で等しくなり、再生紙の需要は  $n+k$  に増え、新紙の需要は  $m+l-k$  に減るであろう。そして、その状態がやはり効率的なのである。

## 2. 使い捨て容器と再利用 (または再資源化) 容器

使い捨て容器による飲料生産費用が

$$F + ax_N$$

であるとする。 $F$  は固定費、 $x_N$  は使い捨て容器飲料生産量、 $a$  は定数であり限界費用である。再利用 (または再資源化——以下省略——) 容器による飲料生産費用は、

$$F + G + (a+b)x_R$$

であるとする。 $x_R$  は再利用容器飲料生産量、 $G$  は再利用のための固定費、 $b$  は再利用のための限界費用である。すなわち、使い捨て容器は再利用容器に比べて生産費が安い。

さらに、使い捨て容器は再利用容器に比べて消費者にとっての利便性が大きく、そのことが、需要関数に現れるとする。それを表現するために、再利用容器の消費に占める割合  $r$  が、価格差  $p_N - p_R$  の関数であり、具体的に

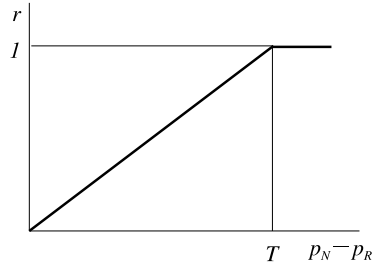


図4：再利用容器の利用率

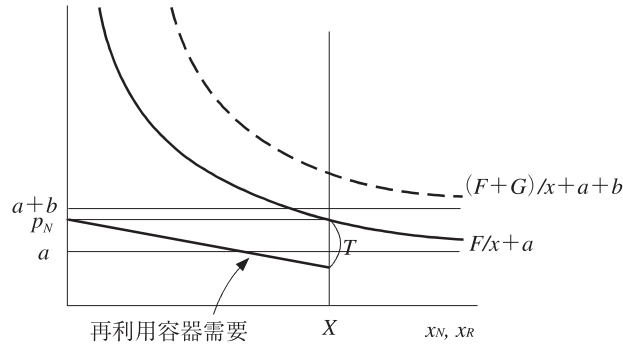


図5：公共ごみ処理における均衡

$p_N \leq p_R$  のとき,  $r=0$

$0 < p_N - p_R < T$  のとき,  $r = \frac{p_N - p_R}{T}$

$T \leq p_N - p_R$  のとき,  $r=1$

によって表されるとする (図4)。つまり,  $T$  は再利用容器の割合が1になる最小価格差である。

そして, 両方の容器での飲料の総需要量は  $X$  で固定されているとする。

(a) 公共的にごみが処理されているときの均衡は,

$$x_R = 0, x_N = X, p_N = \frac{F}{X} + a$$

である (図5)。

(b) ごみが有料化され, 料金がごみ処理の限界費用に等しく  $t$  に設定されると, 使い捨て容器飲料の消費量が  $x_N = X$  で変わらないとして, 使い捨て容器飲料の消費者価格が, 事実上

$$p_N = \frac{F}{X} + a + t$$

となる。このとき, 再利用容器の需要曲線は上にシフトするが, 図6の破線のように, 再利用の平均費用曲線の上に顔を出す部分がなければ, 再利用容器は採用されない。

ところが,

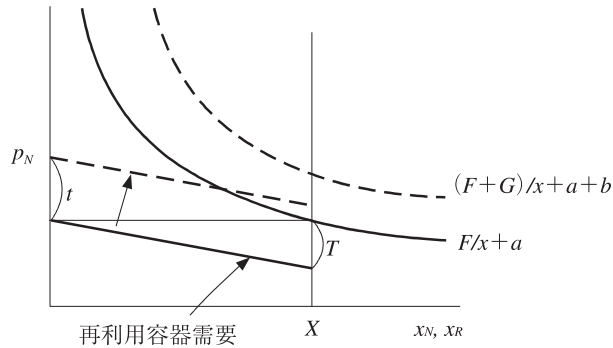


図6：ごみ有料化における均衡

$$\frac{G}{X} + b < t + \frac{T}{2}$$

であれば、すべての飲料が再利用容器で供給されるのが、社会的に最適である（ $t$ は容器1単位あたりのごみ処理費用、 $T/2$ はすべての飲料が再利用容器で供給される場合の、再利用容器飲料に対する、1単位あたりの消費者余剰分）。他方、再利用容器飲料の需要曲線が、平均費用曲線の上に顔を出さないための条件は、

$$t - T < \frac{G}{X} + b$$

である。この2式が両立するとき、社会的最適と、ごみ有料化の均衡とは乖離する。

社会的最適を実現するためには、ごみ処理費用よりもはるかに高い料金を課すか、さもなければ、再利用容器の使用を義務づけるような規制が必要なのである。

#### 4 家電リサイクルにおけるEPRの意義

EPRの役割についての以上の理論を、家電リサイクル政策の場合について立証してみよう。まず、家電リサイクルの事業における規模の経済性の程度を確かめ、それに対して現状におけるリサイクルの規模がどこにあり、効率的な状態が何であり、現行の家電リサイクル制度がそれを達成しているかどうかを確かめ、また、仮にPPPを適用して廃家電の排出に課金するといった政策ではどのような状態が出現したかを予想しよう。

まず1つのモデル工場を想定し、そこでの平均費用曲線を推定する。モデル工場の概要は表1のとおりである。

表1を使えば、処理台数（またはトン数）が増えるにつれて平均費用がどう変わるかを描くことができる。図7は、そのような平均費用曲線を示している。平均費用曲線は右下がりであり、規模の経済性があることがわかる。しかし、この費用には、廃家電品の引取場所から工場までの輸送費

表 1 : 家電リサイクルモデル工場

固定費 (万円/年)		備 考
土地(年地代)	2484	16300m <sup>2</sup> , 19.56[億円]×12.7/1000
建物	2041	投資 4 億円, 30 年, 割引率=0.03
機械	21834	投資17億円, 9 年, 割引率=0.03
付属設備	6544	投資 9 億円, 18 年, 割引率=0.03
開発費	257	投資0.2億円, 9 年, 割引率=0.03
人件費(管理社員)	14600	1000[万円]× 2 [人]+ 700[万円]×18[人]
電力(基本料金)	2709	1650[円/kW]×1440[kW]×0.95
固定費計	50466	
変動費 (万円/65万台)		備 考
人件費(閑散期)	11968	1000[円/人・時]×80[人]×187[日]× 8 [時間/日]
人件費(7～9月)	8736	1000[円/人・時]×140[人]×78[日]× 8 [時間/日]
電力(閑散期)	1682	9.64[円/kWh]×1440[kW]×187[日]× 8 [時間/日]×0.9
電力(7～9月)	1091	9.64[円/kWh]×1440[kW]×78[日]× 8 [時間/日]×(0.9+0.5)
変動費計	23200	
変動費単価	357円/台	
変動費単価	9287円/t	38.4kg/台(表 2 を見よ)
廃棄物処分—再商品化物売却		備 考
	6166円/t	表 3 を見よ
	237円/台	

(出典：代表的家電リサイクルプラントの事例をヒアリング等により編集)

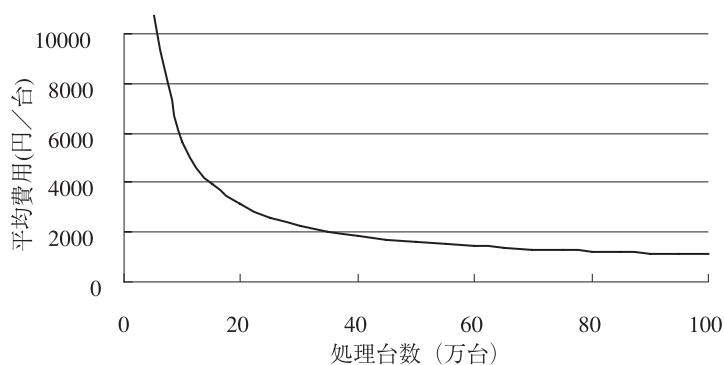


図 7 : モデル工場の処理に関する平均費用曲線

表2：家電4品目の再商品化等処理台数および重量（2001年4月1日～2002年3月31日）

		エアコン	テレビ	冷蔵庫	洗濯機	計
再商品化等処理台数	千台	1301	2981	2143	1882	8307
再商品化等処理重量	トン	57634	79978	127596	54041	319249
再商品化重量	トン	45019	58814	76359	30783	210975
再商品化率		78.1%	73.5%	59.8%	57.0%	66.1%
1台あたり処理重量	kg/台	44.3	26.8	59.5	28.7	38.4

(出典：家電製品協会)

表3：廃棄物処分費用・再商品化物売却額

素材等	廃家電1トンあたりトン数	素材1トン当たり円	廃家電1トン当たり円
鉄	0.346	-8000	-2770
銅	0.017	-150000	-2548
アルミニウム	0.003	-177000	-535
非鉄・鉄などの混合物	0.130	-2000	-259
ブラウン管ガラス	0.141	0	0
その他の有価物	0.023	0	0
高炉還元	0.137	17000	2334
埋立	0.200	45000	9000
フロン	0.002	500000	945
計	1.000		6166

注) 廃家電1トンあたりトン数については表4を見よ。埋立量は廃家電処理重量の20%と仮定し、残差を高炉還元と見なす。素材1トンあたりの売却額・処分費は、日本政策投資銀行(2001)等から編集。

が入っていない。多くの廃家電品を処理すれば、規模の経済性によって処理の平均費用は下がるが、多く処理するために広い地域から集めて来なければならないとすれば、輸送費は上昇するであろう。トラック1台1回分の輸送費に関して、表5のような仮定をおくと、輸送距離を  $X$  [km] とし、1回分の輸送費  $T$  [円] は、 $T=164X+3500$  と書ける。

廃家電品の輸送には10トントラックが使われ、それには5個のコンテナが載せられる。コンテナ1個あたりの廃家電品の積載台数・重量を表6のように想定し、処理に占める各品目の割合を、表2から同じく表6のように想定すると、トラック1台あたりの廃家電品の積載台数は83台、積載重量は3.1tと計算できる。これによって廃家電品1台あたりの輸送費は  $\frac{164X+3500}{83}$  [円] と書け、1tあたりの輸送費は  $\frac{164X+3500}{3.1}$  [円] と書ける ( $X$ は輸送距離 [km])。輸送距離によって廃家電品1台あたりの輸送費は変わり、40kmでは121円、80kmでは200円、160kmでリサイクル工場の変動費を上回る。

したがって、平均輸送距離によって処理台数による平均費用曲線はその位置を変える。その様子を描いたのが図8である。輸送距離が長くなると、平均費用曲線は上にシフトする。図の水平の直線は、廃家電品をリサイクルせずに直接埋め立てる場合の1台あたり費用を示している。上の線は、



表4：廃家電品からの再商品化素材重量・構成比

	エアコン	テレビ	冷蔵庫	洗濯機	計
素材重量					(トン)
鉄	22633	6257	58423	23242	110555
銅	1951	2714	406	352	5423
アルミニウム	588	155	117	105	965
非鉄・鉄などの混合物	19411	242	15500	6253	41406
ブラウン管ガラス	—	45153	—	—	45153
その他の有価物	434	4291	1909	828	7462
有価物計	45017	58812	76355	30780	210964
フロン	467	—	136	—	603
処理重量	57634	79978	127596	54041	319249
素材構成比					
鉄	39.27%	7.82%	45.79%	43.01%	34.63%
銅	3.39%	3.39%	0.32%	0.65%	1.70%
アルミニウム	1.02%	0.19%	0.09%	0.19%	0.30%
非鉄・鉄などの混合物	33.68%	0.30%	12.15%	11.57%	12.97%
ブラウン管ガラス	0.00%	56.46%	0.00%	0.00%	14.14%
その他の有価物	0.75%	5.37%	1.50%	1.53%	2.34%
有価物計	78.11%	73.54%	59.84%	56.96%	66.08%
フロン	0.81%	0.00%	0.11%	0.00%	0.19%

(出典：家電製品協会公表数値から計算)

表5：輸送費に関する仮定

人件費（固定）		3500円 <sup>1)</sup>
変動費	人件費（従量）	88円/km <sup>2)</sup>
	運行費	50円/km <sup>3)</sup>
	車両費	26円/km <sup>4)</sup>

- 1) 距離にかかわらず1時間の作業があると仮定。
- 2) 速度を40km/時、人件費を3500円/時と仮定。
- 3) 運行費は、修繕費、燃料費、タイヤ費など。
- 4) 車両費は、車両償却費、保険費など。12000円/日、速度40km/時、車両の実働率68.6%、実車率69.2%を仮定（国土交通省自動車輸送統計調査（平成13年度）から）。

表 6 : 輸送個数および輸送重量

		エアコン	テレビ	冷蔵庫	洗濯機
積み込み台数	(台/コンテナ)	30	20	10	20
積み込み重量	(kg/コンテナ)	1329	537	595	574
処理台数構成比		15.6%	36.1%	25.7%	22.6%
処理重量構成比		15.7%	35.9%	25.8%	22.7%

(台数をヒアリング等から仮定し、計算)

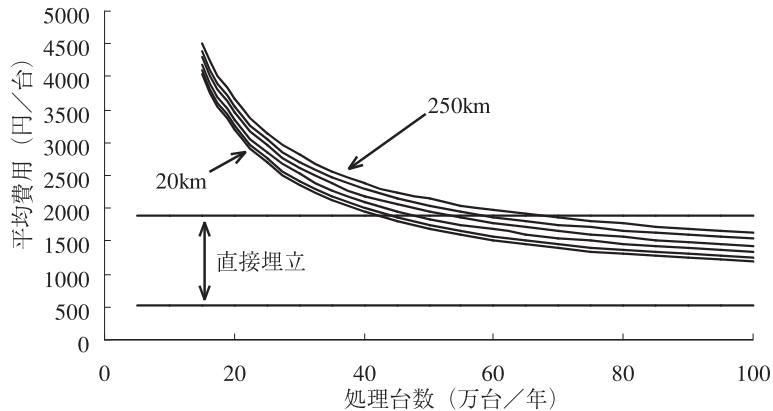


図 8 : 家電リサイクルのモデル工場における平均費用 (輸送距離別)

1880円/台に対応している。これは主として首都圏のような埋立処分費の高い地域に当てはまると想定している<sup>(4)</sup> (45000円/t に対応)。下は、530円/台を示しており、これは10000円/tの低い処分費に対応している<sup>(5)</sup>。リサイクルの平均費用がこの水準を下回るとき、埋立処分との比較だけを考えた場合ですら、リサイクルすることが社会的に効率的になる (工場の採算がとれるかどうかとは別の話である)。

埋立処分費の高い地域について言うと、平均費用曲線が1880円/台の水平線と交わるところが、リサイクルの効率性の境界点である。輸送距離が短ければ短いほど、境界点の処理台数は小さくて済む。平均輸送距離が20km の時は、年間42万台以上でリサイクルが効率的となるが、平均輸送距離が250km になると、68万台処理しなければリサイクルが効率的とならない。それでも、埋立処分費がこの水準の地域では、埋立処分との比較を考慮しただけで、リサイクルが社会的に効率的となる可能性が高いと言える。それに対して、埋立処分費が10000円/t程度の地域では、どんなに多

(4)  $1880[\text{円/台}] = 45[\text{円/kg}] \times 38.4[\text{kg/台}] + 146[\text{円/台}]$ 。輸送費を146円/台と想定 (輸送距離56 km)。

(5)  $530[\text{円/台}] = 10[\text{円/kg}] \times 38.4[\text{kg/台}] + 146[\text{円/台}]$ 。

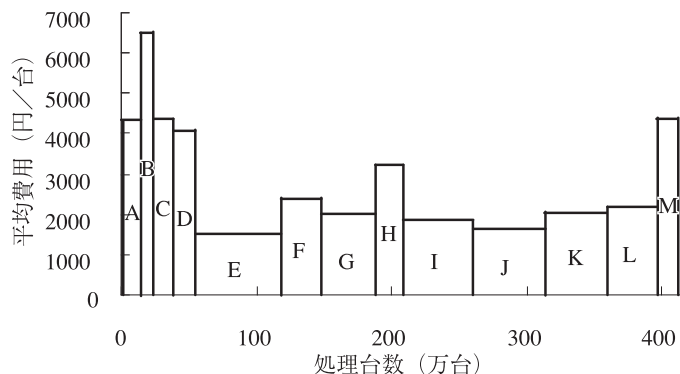


図9：家電リサイクル工場の平均費用（13地域分割による推定）

くの台数を処理しても、リサイクルの方が低費用にはならず、効率性の観点からリサイクルの社会的正当性を主張するためには、埋立処分の環境影響等の他の要因を持ち出してくる必要があるであろう。

なお、以上で評価しているのは、リサイクル工場での処理費用と、指定引取場所からリサイクル工場までの輸送費とであるが、家電リサイクルには、このほかに、家電リサイクル券制度等のシステム維持費用がかかっている。消費者が負担しているリサイクル料金には、そうしたシステム維持費用をまかなう部分も含まれているし、リサイクル制度の効率性を評価するためには、その費用も考慮に入れる必要があるが、ここではできていない。

図9は、全国（沖縄を除く）を13の地域に分割して、地域ごとにリサイクル工場を造った場合の、各工場の平均費用を示している。13工場の位置は、現実のBグループのそれと同じ想定にしたが、集荷地域は正確に現実のものというわけではない。2001年度の全国の処理台数の半分がBグループに属すると仮定して、それを各地域に割り振っている。

これによると、最も高い直接埋立費（1880円/台）よりも小さい平均費用でリサイクルするのは3工場（図のE, I, J）であるが、2400円/台以下の費用で大半の廃家電品がリサイクルされるようである。費用の高い地域が一部にあり、そうした地域では、直接埋立費は逆に低いであろうから、リサイクルは不利になるであろう。しかし、大半の地域では、今後処理台数が増えれば、また、埋立費用が高くなれば、リサイクルが効率的となるであろう。すなわち、現状では、効率的かどうかぎりぎりだが、規模が大きくなると社会的に効率的となるというのが、家電リサイクル事業の現況である。家電リサイクルにおけるEPRはこのような状況を作りだしたのである。<sup>(6)</sup>

(6) ここで評価したのはいわゆるBグループのリサイクル事業である。Aグループでは、必ずしも家電リサイクル専門ではない、既存のリサイクル工場を利用しているので、他の品目と家電とを総合した事業の規模の経済性、あるいは、「範囲の経済性」といえる性質があって、廃家電品自体の規模の経済性は小さいかもしれない。この点をどう評価するかは、残された課題である。

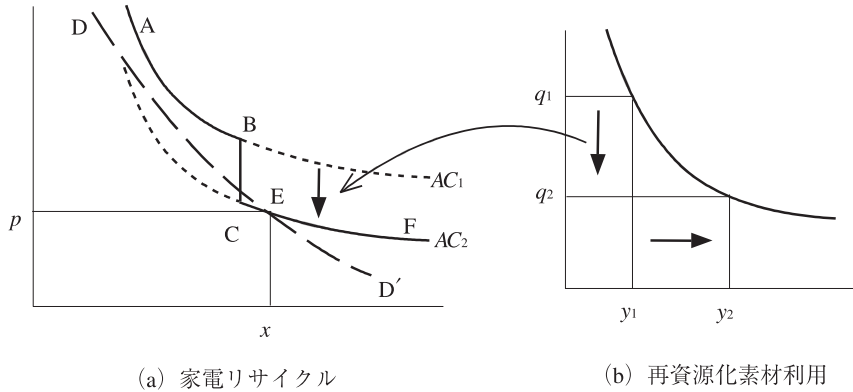


図10：収穫逡増の連鎖

このような収穫逡増があるとき、単に直接排出者に廃棄物処理費用を負担させるという政策は何をもたらすであろうか。

ここでは、家電リサイクルという事業の規模の経済性だけを実証したが、現実には、家電製品の生産や、再資源化された素材の利用の面にも、規模の経済性が存在し、それらが、収穫逡増の連鎖を形作っているであろう。そうした連鎖は相互に影響を及ぼし、収穫逡増の程度を強めるように作用する。図10は、このうち、再資源化素材利用での収穫逡増との相互作用を描いたものである。図の(b)がそこでの規模の経済性を表している。

家電リサイクルの規模が拡大し、再資源化される素材の市場に出される量が大きくなるに従って、それを利用する場面での平均費用が下がるであろう(図の $y_1 \rightarrow y_2$ ,  $q_1 \rightarrow q_2$ )。それは、再資源化された素材の販売価格を高めたり、あるいは逆有償の程度を引き下げたりすることによって、家電リサイクル事業の平均費用曲線を下にシフトさせるであろう(図の $AC_1 \rightarrow AC_2$ )。このシフトは、家電リサイクル事業の規模に依存して起こるから、家電リサイクルでの平均費用曲線は、他の局面からの波及を考慮に入れると、図の(a)のABCFのように折れ曲がった線になっているであろう。

廃家電品の廃棄にかかわる消費者行動が、廃棄費用およびリサイクル費用に依存して、1単位あたりのそれらの費用の大小に応じて、廃家電品をリサイクルに回したり、ごみとして排出したりすると考えよう。ごみとしての排出が無償である場合には、多くが廃棄されるであろう。ごみとしての排出に料金を課せられるようになると、リサイクルに回される分が増えてくる。あるごみ料金の下で、消費者が廃家電品をリサイクルに回す量は、リサイクルに回す場合の費用に依存し、それは、家電リサイクルでの平均費用の高さに依存するであろう。そこで、ごみ料金を一定として、リサイクル費用と回収量との関係を表した一種の需要曲線が、図10(a)のDD'である。他の局面からの波及がない状態での平均費用曲線との間でこの需要曲線は交点をもたず、需要曲線の方が上に位置する回収量/処理量が存在しないから、リサイクルが全く行われない状態が均衡になる。

リサイクルがある程度の規模で行われて、他の局面での規模の経済性も発揮され、家電リサイク

ルの平均費用曲線が低下すると、需要曲線が平均費用曲線の上に顔を出す処理量が現れる。図の(a)の点Eは、そうした事態での均衡となりうる。しかし、最初のリサイクル・ゼロの均衡から、リサイクルの行われる均衡Eへ自動的に移行させるメカニズムは存在しない。したがって、初期状態がリサイクル・ゼロならば、ずっとその状態に留まるのである。

したがって、単なる有料化政策では、費用負担者だけが変わって、処理方法は従来そのままにとどまる可能性がある。また、生産者に責任を負わせるにしても、個別の家電製品製造者に廃家電製品を戻すだけでは、それをリサイクルせずに埋立処分するという方法が依然として続けられるかもしれない。実際、個別企業が独自に対応をとる場合には、仮に1企業あたり年間数十万台から100万台の廃家電製品が集まったとしても、これを全国から何ヶ所かに集めてリサイクル場合には、処理台数が少なく、直接埋立と比べて有利にならない。したがって、規模の経済性を現実のものとするためには、家電製品製造者がまとめて輸送からリサイクル工場の建設・運転までの体制を計画的に構築することに意味があったのである。

## 5 おわりに

PPPは、規制当局が、外部性の管理だけに関心を持ち、その発生・排出の点だけを集中的に監視すればよいという思想に基づいていた。それを達成する手段の選択や、その他部門への波及は市場の自由な作用に委ねるという発想である。PPPが、環境税のように、規制当局が一定の費用負担だけを定めるという形をとる場合には、外部性の発生をどれだけ抑えるかすら、発生者に委ねて、規制当局が自らの管理の下に置かないことになる。

これに対して、EPRは、外部性の排出量を適切に管理することだけでなく、それがどのような手段で達成され、それがどの部門にどう波及するかまでを考えて計画的に制度を構築しなければならないという思想の下にある。EPRは、市場メカニズムの活用とは反対の方向を向いた政策原則である。従来、なぜEPRかという議論は、EPRが、製造者にリサイクルしやすい製品設計を促すからという理由までしか語らなかった。なぜ、リサイクルしやすい製品設計が望ましいかに踏み込む必要がある。さらに、廃棄物を抑制するためにリサイクルがなぜ望ましいかに踏み込む必要がある。

本研究の視点は、なぜ望ましいかを、効率性の観点から言えるのではないかということである。廃棄物抑制の手段としてある程度のリサイクルが効率的ではないか、そして、その効率的な状態を実現するための政策手法として、計画的なリサイクル体制の構築が有効と言えるのではないかということである。効率性を総合的に論じるためには、リサイクル料金やごみ料金の消費者への負担によって家電製品の消費が抑制されるとしたら、それによって失われる消費者余剰分も考慮しなければならない。その推定は困難であり、ここでは行わなかったが、少なくとも、ごみとして埋め立て

るよりは効率的なりサイクル処理水準というものがあり、現にそれはEPR政策によって達成可能だが、PPPに基づいた政策によっては、達成できない可能性があるということがわかったのである。

## 謝辞

この研究は環境省科学研究費補助金の助成を受けた。また、家電リサイクル事業の実態に関して、三菱電機株式会社の上野潔氏から、また、輸送に関して、三崎智史氏からご教示をいただいたことを感謝したい。

(福井県立大学大学院経済・経営学研究科教授)

(福井県立大学大学院経済・経営学研究科後期博士課程)

(経済学部教授)

## 参 考 文 献

- [1] 循環型経済社会に関する専門調査会 (2001) 「循環型経済社会に関する専門調査会中間とりまとめ」平成13年11月22日。
- [2] 日本政策投資銀行「家電リサイクルシステム導入の影響と今後——リサイクルインフラの活用に向けて——」『調査』20。
- [3] OECD (2001), *Extended Producer Responsibility: a Guidance Manual for Governments*, OECD.
- [4] 岡敏弘 (1997a) 「ドイツ排水課徴金 (1) ——有効性の定量的評価——」植田和弘・岡敏弘・新澤秀則編『環境政策の経済学』日本評論社, 33-51 頁。
- [5] 岡敏弘 (1997b) 「炭素税」植田和弘・岡敏弘・新澤秀則編『環境政策の経済学』日本評論社, 97-111 頁。
- [6] 岡敏弘 (2000) 「自動車関係諸税のグリーン化を評価する」『水情報』20(1), 13-17。
- [7] 岡敏弘 (2001) 「温暖化国内政策手段の比較と評価——排出権取引の可能性——」『三田学会雑誌』94(1), 105-123。
- [8] 岡敏弘 (2002) 「外部負経済論」佐和隆光・植田和弘編『岩波講座 環境経済・政策学 第1巻 環境の経済理論』95-122頁。