

# 環境規制システムの経済分析\*

## — ゴミの有料化政策について —

有馬 弥重†

### 1 はじめに

近年、環境に関する問題は我々にとって大きな課題となってきた。例えば地球規模での対策が行われている二酸化炭素排出による温暖化問題から、各地域自治体レベルでのゴミに関する問題までさまざまなレベルで発生している。これらの環境問題は経済的活動を通して発生するものが大部分であるが、しかしその問題を解決するために現在の経済的活動をすべて停止するということは不可能であろう。よってどのようにすれば経済的発展を妨げることなく環境問題を解決できるかということに関心が注がれてきている。

従来、経済学では市場メカニズムによって最適な経済活動が行われるということが示されてきた。つまり、それに伴って生じる環境被害は市場においては最適な行動を選択した結果であるが、しかし環境的立場から考えると、それが社会的に望ましいものであるかどうかは必ずしも断言できない場合も見られるのである。このような市場と環境という両側面からそれぞれ望まれる結果が必ずしも一致しない問題を解消するために、近年、環境経済学という分野において盛んにその分析が行わ

れるようになってきている。そして、効率性や実用性などがアピールされたさまざまな政策方法が提唱・実施されてきたが、実際、そのなかで非常に高い成果を得られる政策も得られるようになってきた。

環境問題に対する取組みは、全国の地方自治体から民間や一般市民団体にいたるまでさまざまなレベルで行われている。自治体を実施する個別の環境政策は多種にわたるが、その中でも「廃棄物の再生・資源化」という政策が最も高い実施率となっている<sup>1</sup>。長崎県においても、各主体が実行すべき基本方針と取組み事項が「廃棄物減量化・リサイクル実践行動計画」(ゴミゼロながさき実践計画)の中で定められている。このように、最終的にゴミとして廃棄される量を少なくするためゴミの分別やリサイクルなどへの取組みは各地域で活発に実施されている。

しかし、このような自治体などによる規制政策をより有効的に実施するためには考慮しなければならない点が2つあげられる。1つは行政と一般消費者の立場の違いである。政策内容や手段を取り決めるのは自治体などの規制当局側であるが、実際に行動するのは一般市民・消費者であるから

\* 本稿作成にあたっては長崎県立大学学長裁量費による研究補助を受けている。

† arima@nagasakiu.ac.jp

1 詳しくは中口、藤崎、根岸(1999)を参照されたい。

である。環境汚染という同じ状況におかれていたとしても、立場によってそれぞれの主体にとっての便益や費用は異なり必ずしも一致するとは限らない。したがって自治体側がある政策を打ち出したとしてもそれが彼ら本位の内容のものであれば、一般消費者には受入れられがたく当初自治体の望んだような結果は得られなくなってしまう。規制政策の手段は、消費者の立場も考慮された、消費者の実施しやすいものでなければならないであろう。そしてもう1つは個々の消費者間における違いである。同じ消費主体者といっても当然彼らの選好がすべて同様というわけではなく、さまざまなタイプに特徴付けられるであろう。環境的分野の側面から考えれば、消費者の行動がどの程度環境を配慮したものであるかというその程度によっていくつかのタイプに区分することも可能で、消費者間におけるタイプによっても彼らにとっての便益と費用が異なってくるのである。立場や選好の異なった主体が同じ目標に向かって規制政策を遂行するためにはどのようにすればよいのであろうか。この問題に対しては個人の便益が社会的便益(=環境保護)とつながっているということ、また個人が社会という集団に属しているという共通の認識を確認することで、互いの意識が近いものとなり政策実施もよりよい結果が得られることも示されている<sup>2</sup>。

現在、多くの自治体で取り上げられている政策の1つにゴミの有料化という手段がある。これはゴミを排出する際に一定の金額を支払わなければならないというものであるが、ある物を処分・排出するのにコストがかかるという点から考えると、

その実質的内容はゴミ課徴金といったゴミへの課税と同様のものである。具体例としては、古くから提唱されてきている汚染排出に関するピグー税やデポジット方式、そして近年施行された身近なものでは家電リサイクル法や、自治体にもよるが粗大ゴミ収集の有料化などが挙げられ、これらの手段はある意味、環境保護という社会全体の共通目標を認識させるものとなっている。それは消費者にとって便益と費用をはかるのに最も身近な「貨幣」という道具が関わっているからである。ゴミを排出するのに「貨幣」というコストを支払うことは個々の消費者にとっても負担であるので、そのことからゴミを排出することは社会にとって望ましいことではないという共通の意識を感じることになるのであろう。またこのような政策は、実施することで自治体には課徴金という収入が得られ、実際それを環境保護活動を支える財源に充てるということもなされており、その内容面からもそして財政面からも非常に期待を担っていると言えよう<sup>3</sup>。

よってこのようなゴミの有料化という政策は、環境保護の分野において今後非常に重要な役割を果たすものと考えられ、本稿ではこの制度について分析を行っている。特に、ゴミへの課徴金が行われると一般消費者の行動はどのように変化するのか、また課徴金制度が有効に作用するのかどうかなどについて検討している。そしてその結果として、消費者のタイプが分かっている完全情報の場合、課徴金を個々のタイプに応じて設定すれば社会的に望ましい状態は実現可能で、特に環境配慮に積極的なタイプの消費主体者程その課徴金は

2 詳しくは、大沼、野波、安藤、杉浦、高橋(2001)を参照。

3 このような政策と活動については寄本(1994)に詳しい。

低くなることが明らかにされる。また非対称情報の場合でも、全体の期待値を社会的目標水準まで抑えることのできる課徴金が設定可能であることが示される。

以下、本稿の構成は次のようになっている。第2章で基本的なモデルの枠組みを説明し、消費者の行動について第3章では規制政策がまったく行われないケースを、第4章では規制政策が実施されるケースをそれぞれ分析している。特に、規制政策が行われるケースでは完全情報の場合と非対称情報の場合について考察を行い、最後に第5章で今後の課題と問題点について触れている。

## 2 モデル

個々の消費主体者（家計や個人消費者）は財を消費するが、その財はいずれ廃棄物として処理される性質のものと廃棄物として処理されない（廃棄を伴わない）ものに区分されるものとする。廃棄物として処理されないものは合成財  $Y$  として考えその消費量を  $y$ 、廃棄物として処理されるものは財  $X$  としその消費量を  $x$  で表す。廃棄を伴う財  $X$  はその性質を考えればいずれはそのすべてが廃棄物となる訳だが、ここではある一定期間においてその消費量に対してどの程度の割合が廃棄されるのかということに注目をし、代表的な消費主体者の効用関数が以下のように表されるものとする。

$$U = u(x) + w(\theta) + y. \quad (1)$$

$u(x)$  は廃棄を伴う財を  $x$  単位消費することによって得られる効用で、 $u' > 0$ 、 $u'' < 0$  とする。また  $\theta$  は消費量  $x$  のうちのどの程度の量が廃棄されたのかという廃棄率を表すもので  $0 < \theta < 1$ 、 $w$  は

廃棄率  $\theta$  に依存する効用である。

廃棄率をゼロすることは現実的にも非常に困難なことであるが、廃棄率を低く抑えるということも容易ではなく、これは財を長い期間有効に使用するというより丁寧な扱いメンテナンスなどを加えるというコストの必要もでてくるであろう。逆に廃棄率が非常に高いということは、財は次々に新しいものへと買換えがなされメンテナンスなどが必要とされる手間隙は生じず、財が豊富な現代では、消費の側面からは手軽で便利であるという利益を被ることができるはずである。しかし環境問題が大きく取り上げられている近年では、使い捨てのようなあまりにも極端な消費を快く感じる消費者は多くはないであろう。

したがって廃棄率を非常に低く抑えるためにはさまざまなコストがかかることから、また廃棄率が非常に高い範囲では消費者は無駄に消費をしていると感じる心理的側面から、廃棄率  $\theta$  がゼロと1に近いところでは効用は低くなると考えることにする。よって廃棄率に依存する効用  $w(\theta) > 0$  は  $w'' < 0$  で、ある  $0 < \underline{\theta} < 1$  に対して  $w'(\underline{\theta}) = 0$  を満たす凹関数であるとする。

つまり消費主体者の廃棄率に関する効用  $w$  はある  $\underline{\theta}$  の下で最大になると仮定しているのであるが、これがすべての消費主体者に関して一律的に成り立つとは限らない。環境やゴミ問題に関心を持っていて環境により配慮した行動をとる（ゴミの減量により積極的な）人々もいるだろうし、それほどでもない人々もいるであろう。したがってどのような廃棄率の下で効用  $w$  が最大になるかは個々の消費主体者によって異なると考えるのがより一般的である。特にここでは廃棄物に関して主体者が2つのタイプに特徴づけられ、廃棄物

の削減により積極的で環境問題に関心を持っているような主体者をタイプ1, それほど積極的でない主体者をタイプ2とする。このことからタイプ*i*の効用  $w_i$  は  $0 < \theta_1 < \theta_2 < 1$  に対して  $w_i'(\theta_i) = 0$  ( $i=1, 2$ ) となり, 任意の  $\theta$  に対して  $w_1(\theta) < w_2(\theta)$  を満たすものとする<sup>4</sup>。なお, 財  $X$  を消費する部分の効用  $u(x)$  に関してはタイプ1, 2にかかわらずともに同様であるとし, 財  $Y$  の価格は基準化して1, 財  $X$  の価格は  $p$  とする。

以下, 消費主体者がどのような消費行動を行うのかを考察していくが, ここでは特にその廃棄率がどの程度になるのかを問題にしている。今日我々のおかれている消費活動状況の下では廃棄率をゼロにすることはまだ不可能である。しかし環境的側面から考えると当然廃棄される量は少ないほうが望ましいであろう。実際, ゴミの減量化を図るためのリサイクル活動や新しい資源の開発, そして地方自治体など規制当局による規制政策などが, 近年盛んに行われるようになってきている。

そのなかでゴミの有料化という政策手段が採用されるようになってきている。これはその名の通り, ゴミを排出する際に一定の金額を支払わなければならないというものであるが, 消費主体者にコストを支払わせるという負担をかけることによってゴミの廃棄量を減らそうとするねらいのものである。本稿ではこのゴミの有料化という政策に焦点をあて分析を行っていく。特にゴミに課徴金を課すことによって最適な廃棄率の水準を達成できるのかが興味深い点である。

### 3 規制がない場合

まず, 政府などの規制当局による規制がまったく行われぬ場合, 各主体者の消費活動がどのようになるのかについて考えてみる。このとき個々の消費主体者は自らの予算制約の下で効用の最大化を行うことになるであろう。

したがって, タイプ*i* ( $i=1, 2$ ) の消費主体者は次の最大化問題を考えることになる。

$$\begin{aligned} \max_{x_i, \theta_i, y_i} \quad & U_i = u(x_i) + w_i(\theta_i) + y_i \\ \text{s.t.} \quad & I = px_i + y_i. \end{aligned}$$

ここで  $I$  は消費主体者の所得を表しており, これはタイプによらず等しいものとする。これより一階の条件として次式が得られる。

$$\frac{\partial U_i}{\partial x_i} = u'(x_i) - p = 0,$$

$$\frac{\partial U_i}{\partial \theta_i} = w_i'(\theta_i) = 0.$$

均衡解を  $x_i^*, \theta_i^*, y_i^*$  とすると, これから均衡消費量  $x_i^*$  は財に対する需要関数

$$p = u'(x_i)$$

で求められる。また  $w_i(\theta)$  についての仮定より廃棄率は  $\theta_i^* = \underline{\theta}_i$  となり,  $y_i^*$  は予算制約式  $I = px_i^* + y_i^*$  から定まることになる。

財  $X$  を消費する部分の効用  $u(x)$  についての仮定よりどちらのタイプの主体者も同じ財を消費するということを考えれば,  $x_1^* = x_2^*, y_1^* = y_2^*$  となり消費量は財  $X, Y$  ともに等しくなることが分かる。しかし廃棄率はそれぞれのタイプによって異なり,  $\theta_1^* = \underline{\theta}_1 < \theta_2^* = \underline{\theta}_2$  となる。つまり, まったく規制が行われぬときは, 財の廃棄量がどうな

4 効用  $w$  の部分に関しては, タイプ1の主体者はタイプ2の主体者よりも廃棄率  $\theta$  がより低いところで最大になるということである。

るかは個々の消費者の意思（効用最大化）にしか  
因らないのである。

各消費主体者の意思に任せたままで結果として  
達成される廃棄率  $\theta^*$ ,  $\theta_2^*$  が、社会的にも望ましい  
水準であるならば何の問題もない。しかし実際  
にはそれが社会的に望ましいものであるとは限ら  
ない。すべての主体者が環境問題やゴミの削減に  
関心を持ち望ましい行動をとってくればよいが、  
個々の消費主体者によってその行動は様々である  
ためそれは容易なことではない。したがって規制  
当局による何らかの規制実施が必要とされるので  
ある。次章では、ゴミへの課徴金という政策を  
実施することによって社会的に望ましい廃棄水準を  
達成できるかどうかについて考察を行っていく。

#### 4 規制が実施される場合

ここでは規制当局が目標とされる廃棄率の水準  
を達成するために、ゴミへの課徴金という環境  
規制を実施する場合について考えていく。環境  
的立場から考えると廃棄率をゼロとすることが  
最も望ましいであろうが、それを達成することは  
現実的には非常に困難である。したがって様  
々な経済活動を考慮したうえで社会全体とし  
て望ましい廃棄率の目標水準  $0 < \bar{\theta} < 1$  がある  
とする。規制当局はこの  $\bar{\theta}$  が達成されるよ  
うに環境規制を実施することである。なお、  
もし  $\bar{\theta} > \theta_1, \theta_2$  であれば環境規制を  
実施する必要性は生じないので、ここ  
では  $\bar{\theta} < \theta_1, \theta_2$  と考える。

ゴミの有料化は、その実質的内容を考えると  
ゴミへの課税と同様のものである。具体例  
としては、古くから提唱されてきているピ  
グー税やデポジット方式、そして近年  
施行された身近なものでは家

電リサイクル法や、自治体にもよるが粗  
大ゴミ収集の有料化などが挙げられる。  
またこのような政策は、実施すること  
で自治体には課徴金という収入が得られ  
、実際それを環境保護活動を支える財  
源に充てるということもなされており、  
その内容面からもそして財政面からも  
非常に期待を担っていると見えよう。

ここでの政策では、廃棄物に対して単  
位あたり一定の課徴金額  $c > 0$  を課す  
ものとする。つまり消費主体者は消費  
量  $x$  に対して廃棄率が  $\theta$  であれば全  
体の廃棄物の量は  $\theta x$  となるので、そ  
のゴミを処理するためには新たに  $c\theta x$   
だけのコストが必要となるということ  
である。規制当局の目標は、この課  
徴金を設定することによって廃棄率  
を望ましい水準  $\bar{\theta}$  に調整すること  
である。

##### 4.1 完全情報

まず、規制当局が各消費主体者の  
タイプに関する情報を知っている場合  
について考える。このとき規制当局は  
すべての消費主体者の廃棄率が  $\bar{\theta}$   
になるようタイプに応じて課徴金を  
設定すればよい。

ある課徴金コスト  $c$  の下でタイプ  
 $i$  ( $i=1, 2$ ) の消費主体者が考  
える最大化問題は以下のように  
なる。

$$\max_{x_i, \theta_i, y_i} U_i = u(x_i) + w_i(\theta_i) + y_i$$

$$\text{s.t.} \quad I = px_i + y_i + c\theta_i x_i.$$

これより一階の条件として次式が得られる。

$$\frac{\partial U_i}{\partial x_i} = u'(x_i) - p - c\theta_i = 0, \quad (2)$$

$$\frac{\partial U_i}{\partial \theta_i} = w_i'(\theta_i) - cx_i = 0. \quad (3)$$

各消費主体者はこれらの条件式を満  
たすように

廃棄率の決定を行うので、規制当局はこれらの条件式の下で各タイプの廃棄率が目標とする  $\bar{\theta}$  となるように課徴金  $c$  を設定すればよい。廃棄率  $\bar{\theta}$  が達成されるためには、消費主体者の直面する需要関数が

$$p_i = u'(x_i) - w'_i(\bar{\theta}) \frac{\bar{\theta}}{x_i} \quad (4)$$

となればよいので、これから定まる需要量  $x_i^f$  に対して  $c_i^f$  を

$$c_i^f = \frac{w'_i(\bar{\theta})}{x_i^f} \quad (5)$$

とすればよい。これより次が得られる。

**命題** 消費主体者の情報が分かっている完全情報の場合、目標の廃棄率  $\bar{\theta}$  を達成することができる。このとき、財の均衡消費量  $x_i^f$  と課徴金  $c_i^f$  ( $i=1, 2$ ) は(4), (5)の条件式を満たす。

完全情報の下では、タイプ1に対する課徴金  $c_1^f$  はタイプ2に対する  $c_2^f$  よりもより小さくなっている。これは以下のようにして説明することができる。まず、廃棄率に関する部分の効用  $w(\theta)$  についての仮定より、一定の  $\bar{\theta}$  に対しては  $w_1(\bar{\theta}) < w_2(\bar{\theta})$  である。したがって(4)からタイプ1の直面する需要関数  $p_1$  とタイプ2の直面する  $p_2$  は任意の  $x$  に対して  $p_1 > p_2$  が成り立つので、よって供給曲線が一般的な右上がりのものであると考えるとそれより決定する均衡数量は  $x_1^f > x_2^f$  となる。したがって

$$\frac{w_1(\bar{\theta})}{x_1^f} < \frac{w_2(\bar{\theta})}{x_2^f}$$

が得られ  $c_1^f < c_2^f$  であることが分かる。

これより、もし消費主体者の情報が分かっている場合、課徴金額が十分に大きいものでなく消費

主体者にとって支払い可能な範囲のものであるのなら、それぞれのタイプに応じた課徴金額を負担させることで財の廃棄率は目標とする水準  $\bar{\theta}$  まで抑えることができるということが示された。このとき課せられる課徴金額は、ゴミの減量など環境問題により積極的なタイプ1に対する方が少なく、それらの問題にあまり積極的でないタイプ2に対する方が多くなっており、また彼らの消費需要量はタイプ1の方がより多くなるという結果になっている。これは、タイプ1の消費主体者は本来何の規制が行われなくとも環境に配慮をした行動を自然にとるので、改めて特に厳しい規制を課す必要性はないということであろう。そして、環境的には好ましくない行動をとってしまうタイプ2についてこそ何らかの規制が求められるということで、彼らの方により厳しい規制が向けられている。それが財の消費を妨げる要因となっており、タイプ2の消費主体者の方が消費需要量が少なくなるという結果が生じているのであろう。

また環境的側面に配慮して廃棄率  $\theta$  を十分に低く抑えようとしても、 $w'_i(\theta)\theta$  の項の値は必ずしも小さくなるとは限らない。したがって(4)から、廃棄率についてより厳しい規制を実施したとしてもそれが直ちに需要が縮小するような影響を及ぼすものではないということも言える<sup>5</sup>。消費量の増減を決定するその影響は(5)式からも分かるように、課徴金  $c$  と消費量  $x$  は反比例の関係にあるので、廃棄物を処理する際に課される課徴金額の方により直接的に表れている。

5  $\frac{\partial p}{\partial \theta} = -\frac{w''(\theta)\theta}{x} - \frac{w'(\theta)}{x}$  よりも明らかである。

#### 4.2 非対称情報

前節では、消費主体者がどちらのタイプであるか分かっている場合について議論を行った。しかし一般的には、個々の消費主体者がどのような選好を持っているのかは消費者自身にしか分からない場合が大部分であるし、だからといって規制者側がその情報を得ようと1人1人について調査を行うのは非常に困難で実際に実施しようとしてもコストがかかりすぎるような場合が多い。したがってこの節では、消費主体者のタイプに関する情報が規制当局側には分からない非対称情報の場合について考察を行っていく。

規制当局は個々の消費主体者についてはそのタイプは分からないが、どの程度の割合で存在しているかは情報を持っているものとする。規制当局が考える、消費主体者の全体の中でタイプ1とタイプ2の占める割合をそれぞれ  $\alpha$ 、 $1-\alpha$  ( $0 < \alpha < 1$ ) と表す。

消費主体者の情報が分からない場合、規制当局は課徴金額を一律に設定するしかない。もし前節のようにそれぞれのタイプ別に異なった料金体制を実施しようとする、課徴金額がより高いタイプ2である人々の一部には自分はタイプ1の者であると偽って低い課徴金に逃れようとする者が生じる可能性が考えられるからである。規制当局側にタイプの見分けがつかない以上、その逸脱を防ぐことはできない。したがって非対称情報の場合、設定される課徴金額はタイプにかかわらず一律のものとなる。

そもそも規制当局にとっては廃棄率を  $\bar{\theta}$  の水準にまで抑えるということが環境規制を実施する目的であったが、非対称情報の下では、一律の課徴金を課すことによって異なった2つのタイプの

消費主体者に対して  $\theta_1 = \theta_2 = \bar{\theta}$  を達成することはできない。これは次のように説明される。ある一律の課徴金の下で  $\theta_1 = \theta_2 = \bar{\theta}$  となるような  $c$  があったとする。このとき消費主体者が考える最大化問題は先の完全情報の場合と同じであるので一階の条件式は(2)、(3)とほぼ同様で以下の関係式が得られる。

$$p_i = u'(x_i) - c\theta_i, \quad (6)$$

$$c = \frac{w_i'(\theta_i)}{x_i}. \quad (7)$$

したがって定められた一律の課徴金  $c$  に対して  $\theta_1 = \theta_2 = \bar{\theta}$  が成立しているならば、 $w(\theta)$  についての仮定と(7)の条件式より消費需要量は  $x_1 < x_2$  となっているはずである。しかし一律の課徴金  $c$  と  $\theta_1 = \theta_2 = \bar{\theta}$  に対しては(6)の条件式より需要関数について  $p_1 = p_2$  が成立し需要量は  $x_1 = x_2$  となるはずであるので、これは  $x_1 < x_2$  であることに反する。これより以下の補題が得られる。

**補題** 一律の課徴金  $c$  の下では、廃棄率を  $\theta_1 = \theta_2 = \bar{\theta}$  とすることはできない。

非対称情報の場合、一定の課徴金を実施することによって異なった2つのタイプについて廃棄率をどちらに対しても  $\bar{\theta}$  とすることは不可能であるので、規制当局は全体の平均値が社会的に望ましい水準になるように考えることになる。つまりそれぞれのタイプの廃棄率が  $\alpha\theta_1 + (1-\alpha)\theta_2 = \bar{\theta}$  を満たすような環境規制を考えるということである。

では一律の課徴金を設定することによって、両タイプの廃棄率の平均値を目標水準  $\bar{\theta}$  にまで抑えることができるのだろうか。また課徴金がどの程度に設定されるかによって、それぞれのタイプ

の廃棄率はどのように調整されるのであろうか。規制当局は平均値が  $\bar{\theta}$  となるようにそれぞれのタイプに対する廃棄率  $\theta_1, \theta_2$  を考え、それらの廃棄率が達成されるように課徴金  $c$  を調整すればよい。しかし、そのときは(6), (7)の条件式から得られる消費均衡数量も考慮しなければならない。以下では、一律の課徴金を実施された場合の廃棄率と消費数量の整合性について考え、この規制政策を施行できる可能性があるかどうかを検討してみる。

1.  $\theta_2 < \bar{\theta} < \theta_1$  とするとき

課徴金  $c$  が一律で  $\theta_2 < \theta_1$  ならば、需要関数は任意の  $x$  に対して(6)式より  $p_1 < p_2$  となる。したがって一般的な右上がりの供給関数を考えれば均衡数量は  $x_1 < x_2$  となるはずである。ここで関数  $w_i(\theta)$  についての仮定より  $\theta_2 < \theta_1$  ならば  $w'_1(\theta_1) < w'_2(\theta_2)$  となり(7)式の条件より  $x_1 < x_2$  とならなければならない。これは先の均衡数量の結果と一致するので、したがって  $\theta_2 < \theta_1$  となるような廃棄率水準を達成することは可能で、(6), (7)を満たすように課徴金を設定すればよい。

2.  $\theta_1 < \bar{\theta} < \theta_2$  とするとき

(1)  $\theta_1$  と  $\theta_2$  を十分近い値でとるとき

先と同様に考えると  $\theta_1 < \theta_2$  ならば、一律の課徴金  $c$  に対しては  $p_2 < p_1$  となり均衡数量は  $x_2 < x_1$  となるはずである。ここで関数  $w(\theta)$  についての仮定から任意の  $\theta$  に対しては  $w'_1(\theta) < w'_2(\theta)$  であるので、 $\theta_1 < \theta_2$  であっても  $\theta_1$  と  $\theta_2$  を十分近くでとると図1のように  $w'_1(\theta_1) < w'_2(\theta_2)$  となる。したがって(7)式の条件より  $x_1 < x_2$  とならなければならないが、これは(6)式より

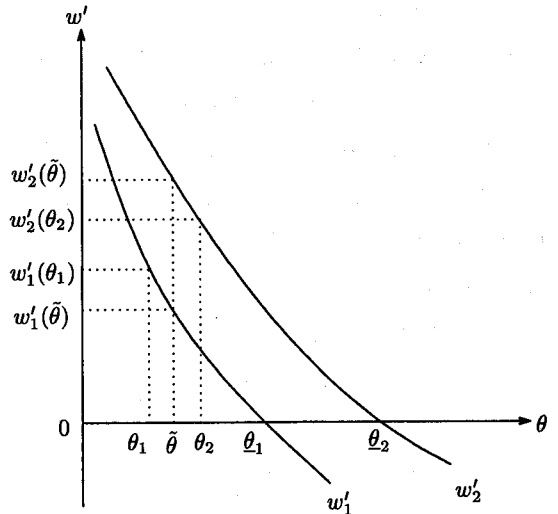


図1:  $\theta_1$  と  $\theta_2$  の値が十分近いとき

求められる均衡数量の関係に反する。したがって廃棄率の  $\theta_1$  と  $\theta_2$  を十分近い値で実現することは不可能である。

(2)  $\theta_1$  と  $\theta_2$  を十分離れた値でとるとき

$\theta_1$  と  $\theta_2$  が十分離れているときは  $w'_1(\theta_1) > w'_2(\theta_2)$  となるので、先と同様に考えれば設定可能であることが示される。

以上のことより次の命題が得られる。

**命題** 課徴金額  $c$  を一律にする規制政策の下では廃棄率を  $\theta_2 < \theta_1$  と設定しようとする消費需要量は  $x_1 < x_2$  となり、逆に廃棄率を  $\theta_1 < \theta_2$  と設定しようとする消費需要量は  $x_2 < x_1$  となる。この  $\theta_1 < \theta_2$  の場合、特に  $\theta_1$  と  $\theta_2$  が十分近い値であるときは実現することができない。

廃棄率をより低く調整しようとする消費量は増加し、逆に廃棄率をある程度緩和しようとする消費量は減少するという、廃棄率と消費量の増

6  $\theta_1$  と  $\theta_2$  は  $0 < \alpha < 1$  に対して  $\alpha\theta_1 + (1-\alpha)\theta_2 = \bar{\theta}$  を満たすように調整されるので、どちらかのタイプの廃棄率が  $\bar{\theta}$  より大きければもう一方のものは必ず  $\bar{\theta}$  よりも小さくなる。



環境規制システムの経済分析

減については反比例の関係が得られた。

以下では限定的ではあるが具体的な関数を仮定し、上で述べた課徴金  $c$  をどのように設定すればよいのかを考えてみる。消費主体者の  $x$  と  $\theta$  に関する効用関数を

$$u(x) = ax - \frac{h}{2}x^2,$$

$$w_i(\theta) = k\theta_i\theta - \frac{k}{2}\theta^2 + z, \quad (i=1, 2)$$

とする。ここで  $a, h, k, z$  はある定数である。これより  $x, \theta, y$  についての全体の効用関数は(1)より

$$U_i = ax - \frac{h}{2}x^2 + k\theta_i\theta - \frac{k}{2}\theta^2 + z + y$$

となる。したがってある一律の課徴金  $c$  が設定された下での一階の条件式は(6), (7)より次のように得られる。

$$p_i = a - hx_i - c\theta_i, \quad (8)$$

$$cx_i = k(\theta_i - \theta). \quad (9)$$

ここですべてのタイプの消費主体者に共通な供給関数が  $p_i = bx$  で与えられたとすると、(8)式で得られるそれぞれのタイプについての需要関数  $p_i$  から均衡数量が

$$x_i = \frac{a - c\theta_i}{b + h} \quad (10)$$

と得られる。課徴金  $c$  はタイプによらず一律であるので(9)式より

$$c = k \frac{\theta_1 - \theta}{x_1} = k \frac{\theta_2 - \theta}{x_2}$$

が成立するので、これに先の均衡数量  $x_i$  と  $a\theta_1 + (1-\alpha)\theta_2 = \bar{\theta}$  の関係式を代入すると

$$c(\theta_i) = a \frac{\theta_1 + (1-\alpha)(\theta_2 - \theta_1) - \bar{\theta}}{(\alpha\theta_1 + (1-\alpha)\theta_2)\theta_1 - \theta_1\bar{\theta}} \quad (11)$$

として課徴金の値が得られる。

ここで  $\theta_1 = \theta_2 = \bar{\theta}$  としてみると  $c = a/\bar{\theta}$  となり、

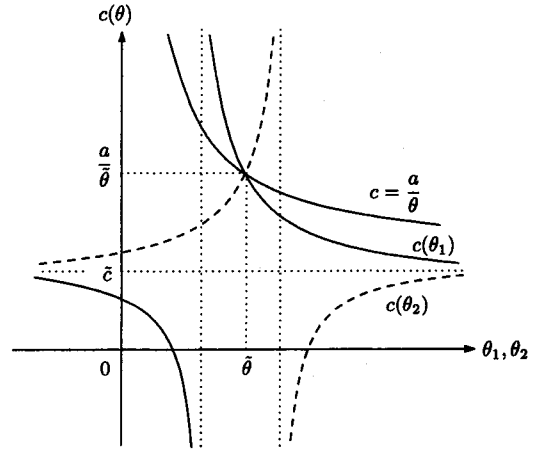


図2：課徴金額  $c$  と廃棄率  $\theta_1, \theta_2$  の関係

各タイプの均衡数量は(10)式より  $x_1 = x_2 = 0$  となる。これは、先で課徴金額が一律の下で両タイプの廃棄率をどちらも  $\bar{\theta}$  と調整することは現実的ではないと述べたことに対応する部分である。

また(11)式を  $\theta_2$  で置き換えると、

$$c(\theta_2) = a \frac{\theta_2 - \alpha(\theta_2 - \theta_1) - \bar{\theta}}{(\alpha\theta_1 + (1-\alpha)\theta_2)\theta_2 - \theta_2\bar{\theta}} \quad (12)$$

が得られる。 $c(\theta_1), c(\theta_2)$  は図2のようになり、これより課徴金額  $c$  と廃棄率  $\theta_1, \theta_2$  の関係は以下のようにまとめられる。

$$\begin{cases} \theta_1 < \theta_2 & \text{if } 0 < c < \bar{c} \\ \theta_1 > \theta_2 & \text{if } \bar{c} < c < a/\bar{\theta} \\ \theta_1 \leq \theta_2 & \text{if } a/\bar{\theta} \leq c. \end{cases}$$

ただし、 $\bar{c} = (\alpha\theta_1 + (1-\alpha)\theta_2)^{-1}$  である。

先に、 $\theta_1 < \theta_2$  のケースで特に  $\theta_1$  と  $\theta_2$  を十分近い値で調整するような課徴金額の設定は現実的でないということを述べたが、これは  $c > a/\bar{\theta}$  の場合に対応している。非負の均衡消費量を考えれば(10)式から  $c < a/\theta_i$  の関係が得られ、 $c > a/\bar{\theta}$  の範囲ではこの条件に当てはまらず均衡数量が負になってしまうからである。したがって課徴金額が

ある一定水準より大きくなると、これは消費主体者にとっては過剰な負担となることが分かる。

また  $0 < c < \bar{c}$  の場合においては、 $\theta_1$  は必ずしも正の値で定まるとは限らない。 $\theta_1 \rightarrow 0$  とすると

$$c \rightarrow a \frac{\bar{\theta} - (1-a)(\theta_2 - \underline{\theta}_1)}{\theta_1 \bar{\theta}}$$

となるがこのとき分子の符号は確定せず、

- (1)  $1-a$  が十分小さく、 $\theta_2$  と  $\underline{\theta}_1$  の差が小さいときは  $c > 0$  となる。
- (2)  $1-a$  が十分大きく、 $\theta_2$  と  $\underline{\theta}_1$  の差が大きいときは  $c < 0$  となる。

ということが考えられる。

ケース1の場合は、タイプ2の割合が少なく効用が最大となる廃棄率に関してタイプ1とタイプ2で差があまりないという状況である。つまりこれは、タイプ1とタイプ2の選好の違いが小さいうえにタイプ1の割合が多いということであるので、全体としてもタイプ1の影響を中心に考えればよいということである。従来タイプ1はゴミの削減に積極的な環境により配慮した行動をとるタイプの消費主体者であったので、ほとんどがそのようなタイプに該当するような場合は課徴金額を比較的小さい範囲で設定してもそれが有効となることが示されていると考えられる。

この場合の逆を示しているのがケース2である。タイプ2の割合が多くさらにタイプ1とタイプ2の選好の違いが大きいような場合、課徴金額が低い水準では有効に作用しないということであるが、これは割合の多いタイプ2はもともと環境問題にそれほど積極的でなくさらに彼らが好む廃棄率  $\theta_2$  は社会的に望ましいとされる水準  $\bar{\theta}$  と大きく乖離しているため、タイプ1の廃棄率を十分小さく抑えたとしてもタイプ2の影響が大き

くて調整しきれないということであろう。

以上より、具体的関数の下での制限された場合ではあるが、課徴金はある一定水準を超える場合 ( $c > a/\bar{\theta}$ ) は有効でないが、逆に一定水準を下回る場合 ( $c < \bar{c}$ ) はある条件の下では有効に作用し、また中間的範囲内 ( $\bar{c} < c < a/\bar{\theta}$ ) で設定すると有効に作用する可能性が高いという結果がまとめられる。

## 5 おわりに

本稿では、環境問題が深刻化している現在、環境規制政策の1つとして行われているゴミの有料化について分析を行った。その結果、消費者のタイプが分かっている完全情報の場合課徴金を個々のタイプに応じて設定すれば社会的に望ましい状態は実現することができ、特に環境配慮に積極的なタイプの消費主体者程その課徴金は低く抑えられるということが分かった。また非対称情報の場合でも、全体の期待値を社会的目標水準まで抑えることのできる課徴金が設定可能であることが示された。つまり、ゴミへの課徴金は消費主体者の廃棄率を少なくするインセンティブを作り出し、廃棄物削減に有効的であるという結果を得ることができた。

しかし、実際には政策がすべての主体者に必ずしも遵守されるとは限らないし、ゴミの削減と有料化は必ずしも単純に結びつくものではない。したがって、違反者の可能性とそれに対するモニタリングなどの設定がモデルに組み込み再考すべき点である。現実的には単にゴミを減らそうと呼びかけるだけでなく、ゴミの分別などに代表されるようにどのようにすればよいのかという具体的手

## 環境規制システムの経済分析

段を示したりする周囲の整備を整えることも求められるであろう。さらに近年では、ゴミの量を減らすということだけでなく、再利用・再資源化するリサイクル活動も注目を集めてきているので、これらの政策が果たす役割についての分析も課題の1つとして残されているであろう。

### 参考文献

- [1] 細江守紀 (2002), 「不法投棄, リサイクル, 及びモニタリングの経済分析」, 『環境経済学のフロンティア』, 勁草書房 第7章, pp.123-137.
- [2] Kolstad, D.D. (2000), *Environmental Economics*, Oxford University Press (細江守紀・藤田敏之監訳 (2001) 『環境経済学入門』, 有斐閣)
- [3] 中口毅博, 藤崎理恵, 根岸正州 (1999) 「自治体における環境行動の現状と課題」, 『環境情報科学』, 28-4, pp.13-17.
- [4] 大沼進, 野波寛, 安藤香織, 杉浦淳吉, 高橋直 (2001) 「環境配慮行動の普及に向けた行政・住民団体・一般市民の連携に関する基礎調査」, 『環境情報科学』, 30-3, pp.45-53.
- [5] 山村充 (1999) 「ゴミ問題からみた環境教育, 環境情報の提供の現状とあり方」, 『環境情報科学』, 28-4, pp.56-59.
- [6] 寄本勝美 (1994) 「リサイクルをめぐる公共政策と経済的手法」, 『環境と公害』, 23-3, pp.7-13.