『環境ネットワークの再構築－環境経済学の新展開』田中廣滋編著 中央大学出版部
1-17 頁　2001 年

課徴金・監査・インセンティブ規制

中央大学経済学部　田中廣滋

1. はじめに

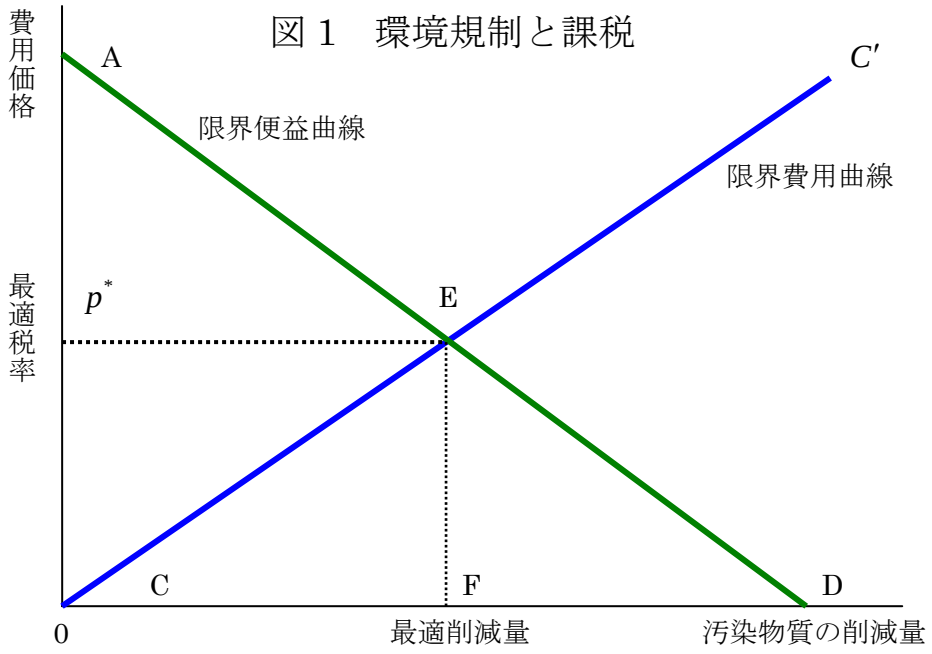
循環型社会の構築という大きな目標が設定されても、それが実現するためには、するといっても、温室効果ガス削減のためのエネルギー削減策、資源の再利用を目指すリサイクルへの取組み、自然界における生態系の維持、有害物質の除去による生活環境の保全など広い分野に及ぶ多様な課題への対応が求められている。これらの個別の課題に対して有効な方策が講じられる必要があり、循環型社会の構築という政策課題全体に対して複数の政策手段が組み合わせて用いられることになる。政策手段という観点からいえば、多数の選択肢が存在する。これらの政策手段の有効性が比較検討されるとき、規制当局と規制の対象との間に情報の非対称性が存在することから、環境政策に関する議論において有害物質の排出基準値などを制御する直接規制が有効に機能することの困難さが指摘され、排出権や課税などを用いた市場の機能を用いた規制手段の役割が評価される。その一方で、第 2 章では、廃棄物処理施設が整備されるときに生じる問題が分析されるが、産業廃棄物の処理施設のように民間の企業が市場原理に基づいて行動するということができそうな、廃棄物の処理施設に関しても、その処理施設は公共財として性質を有していることが強調される。このように、環境問題の解決に市場の枠組みを用いるといっても、環境は公共財としての性質を有しており、政府がその維持に責任を有していることは否定できない。いいかえると、環境問題においては、市場の機能を活用する方策が採用されたとしても、規制当局の役割がなくなった訳ではない。有害物質に対する排出課税が課されたとしても、不法な排出に対する監視体制が不十分であったり、処罰が軽ければ、排出主体は課税を負担せずに、不法な排出を続けることが経済的に有利であると判断するであろう。その理由は、排出主体が処罰を受ける可能性があるとしても、罰金が軽かったり、監査体制がうまく機能することがなければ、不法な排出をすることによって期待値の計算上では排出課税を節減できることである。

排出税を課すことによる汚染物質削減効果は理論的には次のように作用すると理解される。効用あるいは利潤最大化を目指す個人や企業が排出課税を負担

するとき、各主体の汚染物質排出にともない消費者価格あるいは限界費用が上昇して、限界便益あるいは限界収入と均衡する排出数量が低下することである。ところが、監視体制や罰則が未整備であれば、排出税が導入されても、排出物削減に伴う消費者価格あるいは限界費用の増加はゼロとなり、市場価格は不変である。このような状況の下においては、排出課税が消費者や生産者の汚染物質の排出行動に変化を与えることはできない。その他の市場の価格機構の機能を活用する政策手段に関しても、同様な推論が成立して、その効力を発揮するためには、監査体制や罰則の整備が不可欠であるであるということができるであろう。

本書の各章で展開される環境政策に関する議論において、規制当局における環境保全のために汚染物質の排出に関する監視活動や課徴金の役割は基本的な政策手段として、組み込まれている。それらの議論の理論的な枠組みを明確にするために、その基礎理論として、市場の機能を活用する政策手段の有効性を保証するための規制当局の役割が明確にされる。第 2 節において、監視活動と課徴金に対する企業の不正排出行動が論じられる。特に、排出基準が守られるための監視活動と課徴金を組み合わせが論じられる。第 3 節において、端点解の条件を用いて排出基準が守られるときの、監視活動と課徴金の関係が解明される。第 4 節において、規制にともなう政策の効率性が監視行動や課徴金の水準に影響を与える次善の理論が展開される。第 5 節において、規制当局が企業が排出削減のための経費が必要になり始める時期が分らないときのインセンティブ規制が論じられる。

図 1　環境規制と課税



『環境ネットワークの再構築－環境経済学の新展開』田中廣滋編著 中央大学出版部
1-17 頁　2001 年

2.監視活動と課徴金の最適理論

最適規制を示す図 1 において、不法排出をする排出主体の排出物の価格はゼロであることから、排出の削減をせずに排出を続けることによって、最適規制の水準と比較して三角形CEFの費用削減が実現される。最適削減量Fは市場の手段によって達成されないということができる。CO_2やNOxなどの排気ガス、あるいは、一般および産業廃棄物を例にとれば、排出課税や排出権市場など市場の機能を用いた規制手段が採用されたとしても、監視体制や罰金の制度が整えられていなければ、排出主体がその排出量を削減するように誘導することはできないのである。以上のことを要約すれば、市場機構の機能を活用した政策手段が有効に機能するためにも、規制当局による適正な対応が求められるのである。市場を活用した規制手段が有効に機能するために規制当局は重要な役割を果たさなければならない。特に、本章では規制における罰則(課徴金)と監査の役割が述べられる。

排出主体の役割が簡単なモデルを用いて説明される。有害物質を排出する企業が地域に 1 つしかないと想定してみよう、規制当局はその企業に対する排出水準の上限をxに定める。企業は必ずしもこの政府による規制に従うとは限らないで、eの水準の排出を行う。本節では、x≦eが満たされる場合が考察の対象となる。この制約条件に関する考察は 3 節で行われる。排出削減の努力が必要でない排出水準がAであるとき、a＝ A－eは企業による汚染物質の削減量であり、企業は廃棄物の削減を実現するためには削減費用C(A－e)を負担しなければならない。費用関数は削減水準aに関して逓増する。C’＞0 とC” ＞0 が満たされる。ただし、C’(0)はゼロで近似される正の数である。規制当局はその基準が満たされるように排出物の単位あたりの課税がtに設定される。規制当局は企業による不法行為に対して数量yで示される監視を行う。この監視費用はg(y)で示される。その結果として、企業の不法排出の発見確率Πは監視活動yの増加関数である。監視費用は規制当局の努力yに関して逓増するのに対して、発見確率は逓減する。g’(y)＞0 ,g”(y)＞0, $\partial \Pi / \partial y > 0, \partial^2 \Pi / \partial y^2 < 0$ が満たされる。

まずはじめに、排出量は発見確率に影響しない場合が考察される。実際には、排出量が大きくなるにつれて、人体や生物界における影響が広がり、不法排出が発見される可能性が高くなるであろう。このとき、不法排出量が z=e－x で定義されるとき、発見の確率は関数Π(y,z)と表示される。この場合の推論は次節で展開される。不法排出が発見された場合には、実際の排出水準が基準に達するように企業に排出量の修正が求められ、結果として、tx の排出課税が支払われなければならない。不法な排出に対する防止策として課税と基準を超えた排出量 x－e に対して単位当たりαの課徴金が科せられる。排出量削減に関する企業

『環境ネットワークの再構築－環境経済学の新展開』田中廣滋編著 中央大学出版部 1-17 頁　2001 年

の期待費用は

$$\pi(e)=(1-\Pi(y,z))\{tx+C(A-e)\}+\Pi(y,z)\{\alpha(e-x)+tx+C(A-e)\} \qquad (1)$$

で表される。企業が費用を最小にするように排出水準を定めるとすれば、$\pi'(e)=0$ を満たす e を求めることである。

$$-\frac{dC}{de}=\Pi(y,z)\alpha \qquad (2)$$

が導出される。上式は、次のように解釈される。規制水準 x を超えて排出量 e が 1 単位だけ増える(減少する)とき、左辺で示される費用の削減額(増加額)が右辺の値である課徴金の期待値に等しくなる。課徴金の引き上げおよび不正排出に対する監査努力による不正発見率の上昇は(2)の右辺の値を増加させる。排出量削減に関する限界費用逓増の仮定を用いれば、右辺の値が増大するにつれて、(2)を満たす削減が進むといえる。最適な環境水準を実現するという観点からいえば、e が x に等しくなるまで、課徴金と監視の努力を増加すべきである。特に、e=x が成立するように、α を適当に操作すれば、容易に排出基準は達成されるということができる。この操作の内容をもう少し詳しくみてみよう。(2)式に陰関数を適用すれば、関係式

$$\frac{de}{dy}=\frac{-(\partial\Pi/\partial y)\alpha}{C''}<0 \qquad (3)$$

$$\frac{de}{d\alpha}=\frac{-\Pi}{C''}<0 \qquad (4)$$

が導出される。次に、上の 2 式の 2 次係数を求めてみよう。ただし、C‴は C"と同符号の正数であると仮定しよう。(3)と(4)式を y と α に関して微分すれば、

$$\frac{d^2e}{dy^2}=-\frac{(\partial\Pi/\partial y)C''\alpha+(\partial\Pi/\partial y)\alpha C'''(de/dy)}{(C'')^2}>0$$

$$\frac{d^2e}{d\alpha^2}=0$$

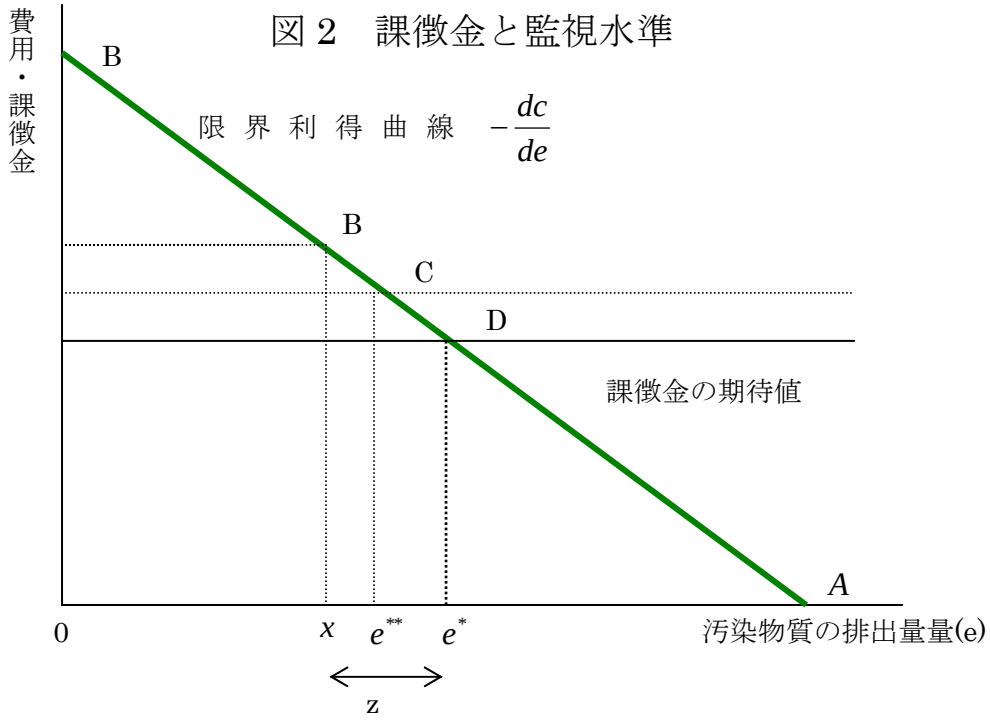
の成立が確かめられる。e は関数

$$e=e(y,\ \alpha)$$

と表示される。

以上で説明された関係は、図 2 を用いて図解される。図 2 において、水平軸に排出量、垂直軸に費用と課徴金の額が測られる。$-dC/de=C'>0$、$-d^2C/de^2=-C''<0$ が満たされるが、費用関数は図 2 では、水平軸を左方向に測られることから、排出量が増加するときに、排出削減の努力をしないことから、企業が得ることができる限界利得(−dC/de)は右下がりの曲線によって示される。(2)式はこの限界利得と課徴金の期待値が等しくなる水準e*が排出されることを意味する。この 2 つの曲線の交点Cが交点Aになるように、規制当局は規制水準の達成を目指して発見確率Πまたは課徴金 α を操作する。

『環境ネットワークの再構築－環境経済学の新展開』田中廣滋編著 中央大学出版部
1-17 頁　2001 年



この課徴金の操作は、産業界の反対などにあって、スムーズに進まないのが現実である。その他にも、廃棄物や汚染物質の量や性質も課徴金や不法排出発見の努力水準に影響を与える。不法排出量がその発見に影響を与えるときには、議論は以下のように展開される。不法排出量が増大すれば、発見の確率が高くなると想定すれば、$\partial \Pi / \partial z > 0$ が満たされる。(1)式が

$$tx + C(A - x - z) + \alpha \Pi(y, z)z \qquad (5)$$

と書き換えられることに注意すれば、(5)を z に関して微分して、ゼロに等しいとすれば、

$$\frac{dC}{dz} = \alpha \Pi(\varepsilon + 1) \qquad (6)$$

ただし、$\varepsilon \equiv \frac{\partial \Pi}{\partial z} \cdot \frac{z}{\Pi}$は、不法排出の発見率の弾力性である。(6)の左辺の限界費用はzに関して逓減することから、この弾力性が大きいほど、(6)との比較において、zが小さく定められる。図 2 において、課徴金の期待値を表す曲線は上方にシフトして、この曲線と限界利得曲線の交点である企業の最適排出量はe*から左方へシフトする。不法な排出が目立つような状況においては、不法な排出は低い水準に抑えられる。このように、排出主体が排出削減を遵守するのに、課徴金と監査の努力だけでなく不法排出の発見率の弾力性が影響を与えていることにも注意が払われなければならない。[1]

[1] 期待課徴金が現実に(2)式よりも実際には低い水準に定められているという疑問は、

『環境ネットワークの再構築－環境経済学の新展開』田中廣滋編著 中央大学出版部
1-17 頁　2001 年

3. 課徴金に関する制約と企業行動

2 節の議論では、説明を容易にするために企業による汚染物質の排出量が規制水準を上回ることを前提として、企業行動が解明された。より厳密にいえば、企業の最適行動を説明する(2)式を導出するためには、非負の制約条件に関する

$\pi(e)+\mu(e-x)$

を用いなければならない。ただし、μ は Lagrange 乗数である。(2)式は、費用最小化の条件式

$$-\frac{dC}{de}\leqq\Pi(y,z)\alpha \qquad (2)'$$

$$(e-x)\left\{\frac{dC}{de}+\Pi(y,z)\alpha\right\}=0$$

と書き換えられることに注意すれば、次の企業行動が明らかにされる。企業が規制の水準を満たすように汚染物質を排出するときには($e\leqq x$)、(2)'は $e=x$ において不等号で成立する。この関係は次のように解釈される。企業が規制水準 x を超えて 1 単位汚染物質を排出するとき、節約することができる汚染物質削減費用が期待課徴金より小さくなる。このときには、課徴金が課せられる規制水準まで、汚染物質の削減することが企業にとって最小の費用をもたらす。この規制基準が実現される場合に関しては 5 節におけるインセンティブの議論で論じられるが、3 においては汚染物質の排出が規制水準を超過する場合における、規制当局によって実施される課徴金と監視行動が企業の不正排出に与える影響が分析される。

4. 監査・課徴金の次善の政策

規制活動が経済活動に与える影響を含めて、最適な課徴金と不法排出の発見率に関して説明しよう。次善の社会的厚生関数は

$$W(e(y,\ \alpha))-C(A-e(y,\ \alpha))-(1+\lambda)\{tx+\Pi(y)\alpha(e(y,\ \alpha)-x)+g(y)\} \qquad (7)$$

と定式化される。Wは排出水準がeであるときの社会的厚生関数であり、$dW/de<0$, $d^2W/de^2<0$ が満たされる。(7)は社会的な純便益を表し、Wから企業が負担する期待費用と政府の活動によってもたらされる社会的な超過負担を含めた費

Harrington(1988)、Greenberg(1984)、Kambhu(1989)、Heyes(1996)等の多くの論者によっても色々の角度から分析されている。

用が差し引かれる。λは財政の潜在価格である。(7)式をyとαに関して微分してゼロとおけば、

$$\frac{dW}{de}\frac{\partial e}{\partial y}=-\frac{dC}{d(A-e)}\frac{\partial e}{\partial y}+(1+\lambda)\{\frac{\partial \Pi}{\partial y}\alpha(e-x)+\Pi\alpha\frac{\partial e}{\partial y}+\frac{dg}{dy}\} \quad (8)$$

$$\frac{dW}{de}\frac{\partial e}{\partial \alpha}=-\frac{dC}{d(A-e)}\frac{\partial e}{\partial \alpha}+(1+\lambda)\{\Pi(e-x)+\Pi\alpha\frac{\partial e}{\partial \alpha}\} \quad (9)$$

が得られる。左辺は y とαに関する社会的な限界便益であり、右辺は限界費用と政府活動の超過負担が加えられたものである。左辺の値は正であり、右辺の第 1 項も正である。規制当局の活動に関する評価は、(8)と(9)式の第 2 項より右の項で示される。課徴金が与える費用負担と規制を強化するための行政費用が費用の項目として計上されるが、規制の強化によってもたらされる汚染物質の削減効果は規制の社会的費用から控除されることが主張されている。特に、右辺の第２項が正であるときには、規制活動の社会的な超過負担は社会的な限界費用を押し上げる要因として作用する。このとき、政府の活動の経済活動への負担を考慮すれば、罰金も不法排出への監視活動も抑制されるべきであると言える。右辺の第 2 項が負であれば、規制活動による超過負担は負となり、罰金や監視活動は社会的な費用を減少させる効果を有しており、次善の解において最善の水準を超えて、罰金や監視を強化すべきであるという結論にいたる。この関係をより明確にするために、左辺で示される曲線の形状を確かめてみよう。(8)と(9)式の左辺を y とαに関して微分すれば、

$$\frac{d^2W}{de^2}(\frac{\partial e}{\partial y})^2+\frac{dW}{de}\frac{\partial^2 e}{\partial y^2}<0$$

$$\frac{d^2W}{de^2}(\frac{\partial e}{\partial \alpha})^2+\frac{dW}{de}\frac{\partial^2 e}{\partial \alpha^2}=\frac{d^2W}{de^2}(\frac{\partial e}{\partial \alpha})^2<0$$

の成立が確かめられる。限界便益は y とαに関して逓減する凹関数である。次に、(8)の右辺を y で微分をすると、

$$\frac{d^2C}{d(A-e)^2}(\frac{\partial e}{\partial y})^2-\frac{dC}{d(A-e)}\frac{\partial^2 e}{\partial y^2}+(1+\lambda)\{\frac{\partial^2\Pi}{\partial y^2}\alpha(e-x)+2\alpha\frac{\partial \Pi}{\partial y}\frac{\partial e}{\partial y}+\Pi\alpha\frac{\partial^2 e}{\partial y^2}+\frac{d^2g}{dy^2}\}$$

が導出される。上式の第 1、2 項は正値、第 3 項以降は負値となり、互いに相殺しあう。正値の項の絶対値が負の項の絶対値を上回れば、上式の符号は正となり、規制当局による監査の社会的な限界費用は逓増するということができる。同様に、(9)の右辺をαで微分すれば、

$$\frac{d^2C}{d(A-e)^2}(\frac{\partial e}{\partial \alpha})^2-\frac{dC}{d(A-e)}\frac{\partial^2 e}{\partial \alpha^2}+(1+\lambda)\{\Pi(e-x)\frac{\partial e}{\partial \alpha}+\Pi\frac{\partial e}{\partial \alpha}+\Pi\alpha\frac{\partial^2 e}{\partial \alpha^2}\}$$

が導かれる。この上の式は、$\partial^2 e/\partial\alpha^2=0$ から、正の値であることが確かめられる。yとαに関する社会的な限界費用は逓増することが確かめられる。さらに、

$$\Pi(e-x)\frac{\partial e}{\partial \alpha}+\Pi\frac{\partial e}{\partial \alpha}+\Pi\alpha\frac{\partial^2 e}{\partial \alpha^2}=\Pi(e-x+1)\frac{\partial e}{\partial \alpha}<0$$

から、規制の政府活動によってもたらされる社会的な超過負担も逓減することが明らかである。

以上の分析から得られた含意を明らかにするために、図 3 が作成される。社会的限界便益曲線は AG で表示されるのに対して、限界費用曲線は BF または BD で描かれる。ここで、最善の限界費用曲線は BF で、また、次善の費用曲線は正の超過負担が生じるときには BD で負の超過負担が発生するときには BH で描かれる。この 3 つ限界費用曲線と限界便益曲線との交点 C、I と E を比較すれば、帰結が導かれる。政府の規制活動が社会的な負担として認識される正の超過負担が発生するときには、最善の均衡点より次善の均衡点において、課徴金および監査活動の水準は低く抑えられることが明らかにされる。規制当局が積極的に活動することは望ましいことであるとはいえても、その活動が経済活動にもたらす歪みなどを通じて負荷を与えることも事実である。この負荷が過大にならないように配慮すれば、課徴金や監査活動は最善の水準よりも低位に置かれることになる。この理論に基づいて政策を実行すれば、最適な規制水準を実現するための枠組みがかなり緩く設定されることから、逆に市場的な解決が円滑に機能しないという恐れも存在する。これとは逆に、規制活動が社会的に有効に機能するときには、負の超過負担が規制当局の行動によってもたらされて、この場合には、次善の解とにおいても最善の水準を超えてその監視活動と課徴金を設定することが社会的に望ましい。この理論が、課徴金や監査活動が十分ではないという実感を説明しているかどうかを明確に論じることは容易ではないが、いずれにしても、規制活動の有効性が現実の次善的な監視活動や課徴金の設定などに影響を与える。

図 3　次善の規制活動　自分で作図してください。講義のとき黒板に書きます。

『環境ネットワークの再構築－環境経済学の新展開』田中廣滋編著 中央大学出版部
1-17頁　2001年

また、環境汚染に対する監視と課徴金の最適な組み合わせが本章で論じられているが、このような環境汚染に対する法規制と同時に汚染を起こした企業が環境汚染を自己申告(self-reporting)して、汚染を除去する制度も採用されているが、Livernois と McKenna(1999)あるいは Innes(1999)はこの制度が、期待課徴金が低いときにも企業が排出基準を守ることや、規制の実行費用(enforcement cost)の引き下げに役立つことを説明する。このように、規制活動の効率性を高めるような制度的な工夫が次善の課徴金や監視水準に影響を与える。

5.インセンティブ規制

3節で言及された次善の問題とともに、インセンティブ規制に関する議論にも注意を払わなければならない。以下ではLaffont(1995)、(2000)において用いられた分析手法を用いて議論が展開される。x≦eが満たされるように汚染物質が排出されるとき、規制当局は(8)と(9)の条件が満たされるように監査の水準yと課徴金αを決定する。厳密には 3 節で用いられた端点解に関する議論が展開されるべであるが、簡単化のために以下では、内点解が主に論じられる。この段階において、規制当局は、W, C,Π等の関数および排出水準Aに関する情報を入手しなければならない。議論を簡単化するために、W, C,Πに関する情報は得られているが、規制当局がAの正確な値を把握することができないと想定しよう。規制当局は企業にとって排出削減の努力をしないですむ排出量が$\bar{A}$または$\underline{A}$のいずれかであることを知っているが、企業にどちらの値が本当にあてはまるのかを特定することができないとしよう。ただし、不等式

$\underline{A}<\bar{A}$

が成立する。Aの本当の値にかかわらず、企業は$\underline{A}$または$\bar{A}$と表明することができ、規制当局は表明されたAが$\underline{A}$であるか$\bar{A}$に応じて、(8)と(9)を満たす監査の水準と課徴金を$y(\underline{A}), \alpha(\underline{A}), y(\bar{A}), \alpha(\bar{A})$に定める。次に、規制当局によって、yとαの組が決められると、企業は(2)を満たすように排出量を決定する。このyとαの任意の組に対して、企業にとって本当のAの値が$\underline{A}$であるか$\bar{A}$によって決められる排出量が$\underline{e}$または$\bar{e}$であるとき、

$$-\frac{dC(\underline{A}-\underline{e})}{de}=-\frac{dC(\bar{A}-\bar{e})}{de}=\Pi(y(A),z)\alpha(A), \quad \text{for } A=\underline{A},\ \bar{A}$$

が満たされる。$\underline{A}-\underline{e}=\bar{A}-\bar{e}$と$\underline{A}<\bar{A}$から不等式

$\underline{e}<\bar{e}$　　(10)

が導出される。排出削減前の排出が相対的に高い水準において、課徴金制度が実施されたときの排出水準は相対的に高く定められる。Aの本当の値が$\underline{A}$または$\bar{A}$のいずれに対しても、企業が$\bar{A}$と表明すれば、$\underline{A}$と表明したときと比較して、相対的に大きな水準$\bar{e}$を排出することができる。結果として、企業は$\bar{e}-\underline{e}$だけ排出の削減を軽減することができて、排出費用を減少させ、利潤を増大することができるであろう。

ところで、第2節で解説されたように、理論的には(2)において排出水準eが規制値xに等しくなるように、監視活動と課徴金は定められる。ここで、(2)式は

$$-\frac{dC(\underline{A}-x)}{de}=\Pi(y(\underline{A}),z)\,\alpha(\underline{A})$$

$$-\frac{dC(\bar{A}-x)}{de}=\Pi(y(\bar{A}),z)\,\alpha(\bar{A})$$

と書き直される。$\bar{A}-x>\underline{A}-x$と費用関数の性質から、

$$-\frac{dC(\underline{A}-x)}{de}<-\frac{dC(\bar{A}-x)}{de}$$

の成立が確かめられる。この関係を整理すれば、不等式

$$\Pi(y(\underline{A}),z)\,\alpha(\underline{A})<\Pi(y(\bar{A}),z)\,\alpha(\bar{A})\qquad(11)$$

が導かれる。$\bar{A}$は$\underline{A}$より高い排出水準において、排出削減の努力が求められる。この関係は次のように解釈することが可能である。企業が$\bar{A}$の状態にあるときには、$\underline{A}$の状態にあるときより厳しい監査と課徴金の体制下の置かれているということができるであろう。

図2を修正した図4が描かれる。(11)の右辺を描く直線DMは、左辺を示す直線ENより上方に位置する。(10)式は次の関係を意味する。$\bar{A}$の状態にある企業が、$\underline{A}$の状態にあると表明すれば、直線ENの期待課徴金が設定される。企業は(2)式が満たされるように、点Kに対応する排出量e_1に定める。正直にAが表明された場合と比較して、企業はe_1-xだけ超過して汚染物質を排出することが可能であり、台形Hxe_1Kの面積に等しい削減費用を節約できる。これに対して、排出量が基準値xを超過することから生じる課徴金の期待額は長方形Ixe_1 Kの面積に対応する。以上の結果をまとめると、企業は三角形HIKの面積に等しい期待純利得を手に入れる。

他方、次のような理由で、$\underline{A}$の状態にある企業はAの値が$\bar{A}$であると表明する誘因を持たないであろう。Aの値が$\bar{A}$である企業に対する期待課徴金は直線DMで描かれる。企業は直線C$\underline{A}$と直線DMの交点に対応する水平軸の座標の値に等しいe_0の汚染物質を排出する。このときには、規制水準を上回る$x-e_0$排出の超過削減が

実施される。企業は台形Fe_0xIの面積に等しい削減費用を負担しなければならない。このときには、$x>e_0$から排出基準が満たされていることから、課徴金の対象とはならないので、課徴金の削減効果はなく、企業の純期待利得は、この台形Fe_0xIの面積に等しい費用の増加である。企業はこのような純損失が発生するような選択を行わないであろう。

以上で説明された関係は、(1)式を用いて確認される。だだし、期待費用に$\pi(\bar{A},\ \bar{A})$、$\pi(\bar{A},\underline{A})$、$\pi(\underline{A},\underline{A})$、$\pi(\underline{A},\ \bar{A})$という表記法が採用される。この関数では、最初の変数がその企業の特性を表し、第 2 項目の変数が企業によって表明された値である。たとえば、$\pi(\bar{A},\underline{A})$は、真の値が$\bar{A}$である企業が$\underline{A}$を表明したときの期待費用である。期待費用に関する誘因両立性の条件は、

$$\pi(\bar{A},\bar{A})\leqq\pi(\bar{A},A),\quad \text{for } A=\bar{A},\underline{A} \tag{12}$$

$$\pi(\underline{A},\underline{A})\leqq\pi(\underline{A},A),\quad \text{for } A=\bar{A},\underline{A} \tag{13}$$

と表記される。上の段落での説明から(13)の成立は明らかなので、(12)に関して議論を進めよう。$\pi(\bar{A},\bar{A})$と$\pi(\bar{A},\underline{A})$が次式のように書き表される。

$$\pi(\bar{A},\bar{A})=(1-\Pi(y(\bar{A}),z))\{tx+C(\bar{A}-x)\}+\Pi(y(\bar{A}),z)\{\alpha(\bar{A})(x-x)+tx+C(\bar{A}-x)\}$$
$$=tx+C(\bar{A}-x)$$

$$\pi(\bar{A},\underline{A})=(1-\Pi(y(\underline{A}),z))\{tx+C(\bar{A}-e_1)\}+\Pi(y(\underline{A}),z)\{\alpha(\underline{A})(e_1-x)+tx+C(\bar{A}-e_1)\}$$
$$=tx+C(\bar{A}-e_1)+\Pi(y(\underline{A}),z)\alpha(\underline{A})(e_1-x)$$

このことに注意すれば、関係式

$$\pi(\bar{A},\bar{A})-\pi(\bar{A},\underline{A})$$
$$=\{C(\bar{A}-x)-C(\bar{A}-e_1)\}-\Pi(y(\underline{A}),z)\alpha(\underline{A})(e_1-x) \tag{14}$$

が導出される。$x<e_1$と排出削減の費用関数Cが増加関数であることから、(14)式の第 1 項と第 2 項はともに正となる。(14)式の符号がこの 2 つの項の相対的な大きさによって決められる。

図 4 において、この第 1 項は台形Hxe_1Kの面積で、また、第 2 項は長方形Ixe_1Kの面積で表される。この図では三角形HIKの面積だけ第 1 項が第 2 項を上回り、(14)式は正の値となる。企業は規制当局にその特性を不正直に表明する誘因を有する。費用関数が線形の曲線で近似されるときには、不正が発見された企業に対してインセンティブ課税を$(1/2)\{\Pi(y(\bar{A}),z)\alpha(\bar{A})-\Pi(y(\underline{A}),z)\alpha(\underline{A})\}(e_1-x)$だけ追加徴収することによって、企業は不正直に特性を表明する誘因を失う。厳密にいえば、企業$\bar{A}$を表明するときには，インセンティブ課税として$(1/2)\Pi(y(\underline{A}),z)\alpha(\underline{A})\}(e_1-x)$を課す。また、企業が$\underline{A}$を表明するときには、$(1/2)\{\Pi(y(\bar{A}),z)\alpha(\bar{A})\}(e_1-x)$がインセンティブ課税となる。$\pi(\bar{A},\bar{A})$と$\pi(\bar{A},\underline{A})$は

$$\pi_i(\bar{A},\bar{A})=tx+C(\bar{A}-x)+(1/2)\Pi(y(\underline{A}),z)\alpha(\underline{A})\}(e_1-x)$$

$$\pi_i(\bar{A},\underline{A})=tx+C(\bar{A}-e_1)+\Pi(y(\underline{A}),z)\alpha(\underline{A})(e_1-x)+(1/2)\{\Pi(y(\bar{A}),z)\alpha(\bar{A})\}(e_1-x)$$

と修正される。(14)に対応する式は

$$\pi_i(\bar{A}, \bar{A}) - \pi_i(\bar{A}, \underline{A}) = \{C(\bar{A}-x)-C(\bar{A}-e_1)\}-\Pi(y(\underline{A}),z)\,\alpha(\underline{A})(e_1-x)+(1/2)\{\Pi(y(\bar{A}),z)\,\alpha(\bar{A})\}(e_1-x)$$

と書き換えられて、非負の値をとり、誘因両立性の条件が満たされる。

図 4　インセンティブ規制　　以下の空白の部分に自分で作図してください。講義のとき黒板に書きます。

6 おわりに

本章における議論は、市場を活用する政策手段を用いるために、規制当局が果たすべき役割が論じられた。第 2 章で指摘されたことは、規制の基準を満たすような監視水準と課徴金を実施することは可能であるが、不法排出の発見が容易である、業界での圧力団体が存在することなどがこの公式的な適用を困難にしていることである。さらに、第 3 章では、企業によっては規制基準を達成することが容易である場合などは注意深い分析が必要であることが明らかにされた。第 4 節では、規制当局における活動がどの程度社会的な超過負担をもたらしているかということが、規制当局の活動に対する抑制的に要因として考慮されるべきであると論じられた。このような議論と加えて、5 節では、規制当局はインセンティブに関する課税制度を用意する必要があることが指摘された。インセンティブと規制活動の社会的な超過負担とを考慮して、課徴金と監視体制は、適正な体制に整備されるべきである。

『環境ネットワークの再構築－環境経済学の新展開』田中廣滋編著 中央大学出版部 1-17 頁 2001 年

付記 本稿は田中廣滋(2001)をインセンティブ規制の関連を含めて大幅に加筆したものである。

参考文献

Amacher,G.S.and A.S.Malik(1998),"Instrumental Choice When Regulators and Firms Bargain,"*Journal of Environmental Economics and Management* 35, pp.225-241.

Greengerg,J.(1984), "Avoiding Tax-Avoidance," *Journal of Economic Theory* 32, pp.1-13.

Harrington,W.(1988), "Enforcement Leverage when Penalties are restricted, "*Journal of Public Economics* 37, pp.29-53.

Heyes,A.G.(1996), "Cutting Environmental Penalties to Protect the Environment," *Journal of Public Economics* 60, pp.251-265.

Kambhu,J.(1989), "Regulatory Standards, Non-Compliance and Enforcement,"*Journal of Regulatory Economics* 1,pp.103-114..

Innes,R.(1999), "Remediation and Self-Reporting in Optimal Law Enforcement,"*Journal of Public Economics* 72,pp.379-393.

Laffont,J.J.(1995), "Regulation, Moral Hazard and Insurance of Environmental Risks,"*Journal of Public Economics* 58, pp.319-336.

Laffont,J.J.(2000),*Incentives and Political Economy*, Oxford University Press.

Livernois,J. and C.J.McKenna(1999), "Truth or Consequences: Enforcing Pollution Standards with Self-Reporting,"*Journal of Public Economics* 71, pp.415-440.

田中廣滋(2001)「環境経済学のワンポイント講義(第 4 回)」『地球環境レポート』4 号。