

企業の環境投資行動：評判効果を軸として

YAGINUMA, Hisashi / 柳沼, 寿

(出版者 / Publisher)

法政大学経営学会

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

The Hosei journal of business / 経営志林

(巻 / Volume)

39

(号 / Number)

4

(開始ページ / Start Page)

29

(終了ページ / End Page)

43

(発行年 / Year)

2003-01-30

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00003541>

企業の環境投資行動：評判効果を軸として

柳 沼 寿

はじめに

環境問題の解決にとって企業の果たす役割が非常に大きいことは言うまでもない。しかしながら、従来の議論は、企業の活動が社会的費用を負担していない問題に焦点が当てられ、課税措置、排出権取引、あるいは直接規制などの手段を通じてそれが如何に内部化可能か、またその影響がどのように現れるか、という点に比重がかけられていた。

しかしながら、最近における企業の環境問題への取り組みを見てみると、環境規制への対応を超えたものも見受けられる。また、ISO 14000シリーズに見られるような国際的な企業の環境活動に関する規格が設定され、この取得に多くの企業が積極的な意欲を示している。

本稿では、このような企業の環境問題への取り組みを、社会的費用負担の適正化、という観点に加えて、それが企業にとって「評判」という「資産」価値を持つばかりでなく新たな技術の取得につながるという視点から説明しようとしている。

本稿の構成は、前半で企業の環境問題への取り組みの実例から、それが企業自身にとって利潤機会として受け止められている部分があることを示す。後半ではそれを踏まえて評判効果を織込んだ理論モデルを構築し、企業の自主的な最適化行動によってどのような均衡が生じるかを検討している。

1. 企業と環境規制

(1) 費用としての環境規制への対応

環境規制の企業活動に対する影響については従来より二つの見解がある。一つは、規制への対応が企業活動のコストを高め、生産性の上昇を阻害

し、企業の競争力を低下させるのみならず、企業の存続や維持にマイナスの効果をもたらす、という「伝統的」¹⁾な議論であり、もう一つは、規制が環境負荷の少ない新しい技術や製品を生み出し企業や産業の競争力を高める積極的な力となる、という「修正論者 (revisionist)」¹⁾の議論である。

確かに、環境投資は企業にとって負担の増加を招くのは事実であろう。企業活動に伴う排出物等による環境汚染のような負の外部性がある時、これを事前的ないし事後的に排除するための費用負担は企業にとって単なる費用の増加とみなされ得る。費用を掛けて汚染を排除して環境の改善を実現しても恩恵は社会全体として享受される。社会を構成する一主体としての企業にとってもプラスの効果をもたらさないわけではないが、それは社会全体に対して生じたプラスに比べてごく一部に過ぎず、直接的な収益という形で回収する事が困難で、例え回収不可能でないにしても投下費用に対しては少なすぎるのである。

環境汚染は企業にとって内部化されない社会的費用を構成している。従来の公害のように比較的発生者の特定化が容易な場合には、発生源たる企業は相当程度汚染による社会的費用を考慮した上で活動を展開していくであろう。地球環境の場合には、個別主体がどの程度社会的費用として負担すべきかを定めることがはるかに難しい。こうした状況では、企業はそれをいわば社会に対する責任として主観的に内部化して汚染排除費用を負担することになる。このような企業の行動は、積極的に投資の収益を考慮しているのではないが故に費用負担の重さのみが実感されることになる。伝統的議論はこの点を強調している。

例えば、21世紀企業経営研究会²⁾が実施した日本企業に対するアンケート調査結果によると1995年時点における環境問題への取り組み姿勢につい

て、「社会的責任として実施する」と解答した企業が32%ある。さらに「どちらかといえばビジネスの機会というよりは社会的責任として実施する」と回答した企業が50%あり、合わせて82%の企業が環境問題を社会的責任として受け止めている。5年後の姿勢についての質問結果でも両者合わせて75%の企業がそのように受け止めている。

(2) 環境問題への対応のもたらすもの

①「修正論者 (revisionist)」的事例

企業は環境規制への対応や、環境汚染を排除するための負担によって単に社会的費用の一部を負担する以上の意味を持たないのであろうか。

今や多くの企業が環境問題に配慮した製品の開発に取り組んでいる。回収可能なビールビン、リサイクル素材を用いた再生複写機、リサイクル車の開発、多様な省エネルギー製品の開発、などは環境問題への自主的な対応から生じたものではないのだろうか。

また、今日では内外の多くの企業が「環境報告書」や、有害物質利用や廃棄等に関する情報を公表している。しかも、そこでの環境問題への取り組みは、政府や地域自治体等の環境規制に対する適応、という受け身的なものでなく、それらより高い水準で企業が自ら環境問題に取り組んでいる事を明らかにするものが多い。同じく前記21世紀企業経営研究会²⁾の調査によれば、全体で17%の企業が「法規制以上の自主規制を実施している」と答えている。しかも、生産・製造過程での環境対策が最先端にあるとしている企業についてみると法規制以上の自主規制を実施しているものは94%の高率に達している。

何故、企業は必要以上の環境投資を実施するのだろうか。それは単に「企業イメージを高める」手段なのだろうか。「企業イメージを高める」とは経済学的に何か意味を持っているのだろうか。さらに「リサイクル費用は競争力の一部」、「環境保全の技術開発で先行した企業だけが生き残れる」、という企業経営者の発言も聞かれるが³⁾、このような発言と「伝統的」な議論との大きなギャップは何を意味するのであろうか。

別の例をあげてみよう。M. E. Porter は1991年

のScientific Americanの中で、オゾン破壊物質であるCFCの使用禁止がDu Pontを代替物質の開発に導き新たな市場を確保した例をあげている。アメリカのManagement Institute for Environment and Businessの報告書では、大気浄化法のVOC排出規制に対応するVOC低含有塗料の開発、スウェーデンにおける水質浄化のためのBOD規制に対応した紙生産工程のイノベーション、等の例があげられている(いずれもA. B. Jaffe et. al.⁴⁾による)。

M. Janicke et. al.⁵⁾にあるH. Weidnerの論文(「日本における煤煙発生施設からの二酸化硫黄と二酸化窒素の排出削減」)では日本の排煙脱硫技術・排煙脱硝装置の技術が世界で最も優れた水準に達し、しかもそれらが日本の重要な輸出品となった事が指摘されている。同書のK. Holzingerの論文(「EC環境政策の驚異的な成功例—1989年の小型車排気ガス指令」)においては三元触媒設置車の市場が消費者意識の高まりで急成長した事が成功の要因であった事が述べられている。

これらの様々な具体例から明らかになってくることは、環境問題に対する取り組みが、企業活動という利潤を目的とする組織にとって単なる「社会的責任」を果たす以上の意味、すなわち新たな利潤機会につながる、という意味を持っていることである。いいかえれば、環境投資は、全く果実をもたらさない負担ではなく、積極的に新たな利潤をもたらし得る投資として理解すべきなのである。

これまでの例は個別ケースの話であり、いわば挿話の積み重ねに過ぎないかもしれない。環境規制の企業活動に対する影響に関する包括的な評価は余り多いとはいえないが、その中で、A. B. Jaffe et. al.¹⁾はアメリカの純輸出・貿易パターン・工場立地・総要素生産性に対する規制の影響に関する研究をサーベイし、規制がそれらに顕著な(マイナスの)影響を与えたとする証拠は不十分であると結論している。また、A. B. Jaffe et. al.⁴⁾では、規制が企業に対して、汚染負荷が無く、コストも安い生産方法を開発するインセンティブを与える、というM. E. Porterの仮説を検証し、部分的にそのような効果がある事を確認している。

②「修正論者」のメカニズム

上で取り上げた幾つかの事例は、環境問題への取り組み、いいかえれば環境投資が、どのようなメカニズムを通じて企業の利潤機会拡大につながるか、そのメカニズムをも明らかにしてくれる。

最もわかりやすいのは、環境問題への取り組みから、新しい製品が生まれてくる、ということである。CFC代替物質、VOC低含有塗料、排煙・排脱装置、三元触媒、紙生産工程、各種省エネルギー製品、がその典型である。新製品と新製法との間にはいわれるほど明確な差はない。新工程が同一産業内の他社に新製品として販売されることは常態である。新製品の登場を経済学的に考えると、それまで供給コストが高く、需要が顕在化できなかった状態が、新たな技術の導入等によって供給コストが大幅に低下、潜在的に存在した需要を満たすことが出来るように変化したことと理解できる。この事を敷衍すれば、企業は環境投資を行うことによって新しい、低コストの生産方法を身につけることが出来る、ということになる。

次に指摘すべき点は需要側の要因である。例えば環境投資が新しい技術への移行を可能にし、生産コストを低めたとしても、需要がなければ企業にとっての利潤機会も潜在的なものにとどまる。上記のほとんどの例がそれに対応するが、特に回収可能なビールビンや、三元触媒装置車、はユーザーがそれを意識して使用しなければ普及し得ないものであった。つまり、消費者やユーザー側の環境問題に対する意識の強さ、とそれに対する企業の適合度、の問題である。「商品の選定は価格より環境が基準」、「消費者と投資家は環境を基準に製品を買ったり投資先を決める」、との指摘がある¹⁾。消費者や投資家は、企業が環境問題にどれほど積極的に取り組んでいるか、を見ている。企業が環境負荷の少ない製品を市場に送り出すこと、あるいは環境問題に積極的に取り組んでいる姿勢を見せること、は顧客や投資家にとっては重要な情報である。

この情報に基づいて、人々は企業の環境に対する認識度、あるいは環境に対する意識、を評価するのである。こうして定着した評価は、「評判」であり、「名声」であり、「信用」となって人々を当該企業の財・サービスの購入に積極的にさせる

のである。別の言い方をすれば顧客はそのような財やサービスの購入に際してプレミアムをつけてもよいと考えるのである。企業が環境投資を実施するのは、このようなプレミアムを得られる「資産」を築き上げるために行っているのである²⁾。企業が法的には必要がないレベルで自ら環境問題への対応を図るのは、「企業イメージを高める」ことを通じて「評判」あるいは「名声」という「資産」を形成するためと見ることが可能なのである。チバ=ガイギー社が、水銀を含む殺菌剤の生産がスイス工場においては問題がなかったにもかかわらず、旧ソ連地域の工場では健康を害する仕方で生産されていたため全量回収に踏み切ったとき、社会やメディアがこれを模範的行動として認知しなかったことに失望した、とのJ. Huber, E. Protzmann, U. Siegertの報告³⁾は正に「評判」、「名声」という「資産」が企業にとっていかに重要であるかを逆説的に示している。

(3) 企業の環境政策と ISO14000

①ISO14000の経緯と仕組み

1992年の国連環境開発会議に先駆けて1991年に開催された「持続可能な開発のための経済人会議(BCSD)」において環境パフォーマンスの国際規格等に関する取り組みの重要性が指摘された⁴⁾。この会議の強い要請を受けて民間の国際組織である国際標準化機構(ISO)の中に環境に関する戦略/諮問グループが設置され、その後このグループは「環境管理」専門委員会へと発展、1996年に初めて環境マネジメントシステム規格及び環境監査規格に関する5規格が発行された。翌年発行されたライフサイクルアセスメントに関する規格を含め、現在では6規格となっている⁵⁾。

ISO14000とは環境に関する規格の総称で、環境マネジメントシステムに関する規格、環境監査に関する規格、環境ラベルに関する規格、環境パフォーマンスに関する規格、ライフサイクルアセスメントに関する規格、及び用語と定義に関する規格、を含んでいる)。その中で最も重要とされているISO14001を例にとってその仕組みを述べておこう(以下、萩原陸幸⁶⁾による)。

ISO14001において環境マネジメントシステム

に求められる事項は以下の通りである。

環境方針：企業はまず環境に対する自らの方針を明確にすることを求められる。

計画：環境と相互に影響し得る活動・製品の明確化，法的規制や業界規範等の整備，具体的目標の設定，その達成のための組織と手段・手順・責任等の規定

実施・運用：管理責任者の規定，全従業員に対する意識の徹底，内外のコミュニケーションの手段，維持管理体制の文書化，保管管理方法の明確化，適用分野の明確化，緊急事態の対応手順

点検・是正措置：パフォーマンスの測定，不適合の是正，環境記録の保管，定期的監査

この仕組みを備えて ISO14001 の審査に合格した企業は，この仕組みを維持・発展していくことが必然的に要求される。認証の取得は 1 回だけでなく，将来にわたって改善努力が続けられなければ認定を取り消されるからである。

②企業の対応と ISO14000 の本質的含意

ISO14001 が発表されて以来各国企業は積極的にこの規格の取得に力を入れている。1998 年 3 月末現在の国別認証取得数では，第一位が日本 (861)，次いでイギリス (650)，ドイツ (500)，オランダ (230)，韓国 (200)，台湾 (195)，スイス (194)，スウェーデン (191)，となっている⁹⁾。

日本の場合の業種別取得数は，電気機械 (53%)，一般機械 (12%)，化学工業 (7%)，精密機械 (7%)，輸送機械 (4%)，となっている。圧倒的に製造業が多く，サービス業派わずかに 2% にとどまっている⁹⁾。

ISO 自身も認証取得によって環境マネジメントシステムが構築されるメリットとして，環境の予防手段が優先される，法規を遵守し継続的改善を目指すことを社会にアピールできる，それによる競走上の優位性や経済的利益が得られる，等をあげている¹⁰⁾。本稿の議論との関連でいうと，ISO 14000 シリーズの最も重要なポイントは，第一に国際的に信用度の高い機関が企業や組織に対して

与える認証の「資産」効果である。これによって，顧客や消費者や投資家は，企業がどの程度環境問題に力を入れているか，を自らコストと時間をかけずに信頼できる評価を入手することが可能になるのである。

加えて，この認証は一度取得すれば永遠に認められるものではなく，定期的な審査を受けなければ継続することが出来ない。その意味で，企業としては hit-and-run をし難い状況に自らを追い込むことになる。いいかえれば，認証取り消しのコストが非常に大きい，ということである。既に述べたように，日本企業が最も認証取得数が多い，ということが，このことを裏付けていると見られよう。従って，例え当初は小規模な取り組みで始まったとしても，この過程が累積した長期的効果は相当大きなものになっていくはずである。

こうして，ISO14001 の認証取得は，企業にとっても「評判」や「名声」という有力な「資産」を取得する有効な手段となるのである。

2. 企業経営と環境投資のモデル

(1) 評判の効果

ここでは，企業の「評判 (reputation)」がどのような影響を持ち得るかを考える。比較的多く論じられているのは，ゲームの理論における企業の行動パターンの整合性ないし一貫性に関する評判，である (これについては例えば，D. Fudenberg & J. Tirole¹¹⁾ を参照)。他方，企業の供給する製品の質に関する評判についての議論がある。以下で検討するのはこの質に関する評判のモデルである。

企業の供給する製品の質と価格の関係についての B. Klein & K. B. Leffler¹²⁾，C. Shapiro¹³⁾，F. Allen¹⁴⁾ 等の議論によれば，競争の市場において企業が (コストの高い) 高品質の製品を供給しつづけるインセンティブを持つためには，高品質製品供給に対する高い報酬と低品質製品供給に対する罰とが必要である。低品質製品の供給は一時的に企業の利潤を増大させるが，それ以降の需要がゼロとなる罰が待ちうけている。他方高品質製品の供給に対しては一定のプレミアムが消費者から

支払われることによって将来の利潤機会を確保するという報酬が与えられる。品質を環境汚染物質排出量と読み替えることによって、企業が持続的に環境負荷の少ない製品を供給できるための条件を得る事が出来る。

企業の総費用を $TC(y, k, e - \bar{e})$ 、時間選好率ないし利率を r 、当該企業の受け取る価格を p とする。ただし、 y は活動規模、 k は環境投資、 e は汚染物質排出量、 \bar{e} は汚染物質排出基準値である。多期間にわたる企業活動を想定して、ISO規格の認定企業となって環境汚染物質排出量 e を \bar{e} 以下に抑制しつづけることから得られる将来利益の割引価値が、ISO規格の認定企業とならずに社会的に要請される最低基準 \bar{e} を満たすだけの活動から得られる割引期待利益の大きさを上回るためには次の条件が成立する必要がある。

$$(py - TC(y, k, e - \bar{e})) / r \geq (py - TC(y, k, 0)) / (1 + r) \quad (1)$$

左辺は排出量に関する最低基準 \bar{e} を上回る成果 $e (< \bar{e})$ を実現し続ける場合の将来収益の割引価値であり、右辺は最低基準 \bar{e} のみを達成した場合の割引価値である。ここでは、最低基準しか満たさない企業は一期目に利益を上げられても、二期目以降将来の需要が失われる、と想定されている。

企業の負担する平均費用を $AC(y, k, e - \bar{e})$ として (1) 式を整理すると (2) が得られる。

$$p \geq p_{MH} = AC(y, k, e - \bar{e}) + r\{AC(y, k, e - \bar{e}) - AC(y, k, 0)\} \quad (2)$$

この右辺は、C. Shapiro における “No Milking Condition” であり、F. Allen が “Moral Hazard Curve” と呼んでいるもので、高品質製品を供給する際その平均費用の変化に見合って時間選好率 r だけの収益が得られる価格が設定されなければ高品質製品を供給するインセンティブがないことを示している。この右辺第二項が供給サイドから見た最低限必要な価格プレミアムということになる。

企業が ISO14000規格の認定を受けるということは、企業がそれ以降企業にとって最低規制値 \bar{e} を守るだけというのではなく、自主的に環境対策努力を持続させていく、という意味表明でもある。そのことによって、規格認定企業の環境努力 $(e - \bar{e})$ に対するいわば「企業の質」が評価さ

れ、社会的な「評判」を形成することになるのである。

ここでの消費者の「評判」は、ISO14000規格の認定企業の製品を購入し、非認定企業からは購入しない、という形で表わすこともできるが、消費者ないしユーザーは、企業が高品質の製品を供給している（すなわち ISO14000規格について認証を得ている）という事実を確認することを通じて、そうでない企業に比較してより多くのプレミアムを支払う意思がある、と考えることも自然である。事実、S. Landon & C. E. Smith¹⁵⁾ はワインに関して「評判」が高い市場価格をもたらしていることを確認している。すなわち、企業にとっての必要プレミアムが (2) 式で示されるのに対して、消費者の支払う価格 p は「評判」に由来するプレミアムを含め、企業の質の函数として次のように表現できる、ということである。

$$p = p(e - \bar{e}) \quad p_e = \partial p / \partial e < 0 \quad (3)$$

ただし、C. Shapiro においては企業にとっての必要条件として $p = p_{MH}$ が成立するとされ、F. Allen の場合は p は競争市場における価格として当該企業にとっては所与とされている。いずれも、価格 p は需要側の意思とは無関係である¹⁶⁾。これに対して、本稿においては、(2) 式の左辺は、消費者あるいはユーザーが、認定された当該企業の質 (ISO14000規格取得の認定) に対してどれだけのプレミアムを支払う用意があるか、を表す需要側の意思を表していると考えられる。このような消費者の対応を以下では「評判」による効果と名づけよう。

(2) 活動規模 y の決定

企業は自社の製品の供給に対して以下で定義される利潤 Π の最大化を図るものとする。

$$\Pi = py - TC(y, k, e - \bar{e}) \quad (4)$$

これまでと同様、 p は価格、 y は当該企業の生産量、 k は環境投資額、 e は事業活動によって生じる環境汚染物質排出量、 \bar{e} は社会的に見て必要な汚染物質排出量上限をあらわす。TC は総費用関数で、生産費用 $C(y, k)$ の他に企業が社会的責任として負担する費用 $L(e - \bar{e})$ より構成されるものとしよう¹⁷⁾。

$$TC(y, k, e-\bar{e}) = C(y, k) + L(e-\bar{e}), \bar{e} \quad (5)$$

$C(y, k)$ は通常の生産費用で、企業の事業規模 y のみならず、環境投資 k に次のような形で依存していると仮定する。

$$\begin{aligned} C_y &= \partial C / \partial y > 0, \quad C_{yy} = \partial C_y / \partial y > 0, \\ C_k &= \partial C / \partial k > 0, \quad C_{kk} = \partial C_k / \partial k > 0, \\ C_{yk} &= \partial C_y / \partial k < 0, \quad C_{ky} = \partial C_k / \partial y < 0 \end{aligned} \quad (6)$$

従って生産費用関数については、まず y と k それぞれについて費用逓増が仮定されている。 C_{yk} に関する条件は、 y の限界費用が k という環境投資によって低下することをあらわしている。これは、環境投資を行った結果、汚染負荷の少ない新製法や学習効果の発生によって、より限界費用の低い技術へと移行していく可能性を考慮したものである。 C_{ky} の符号については明確な論拠はないが、 C_{yk} との対称性を考慮した。

価格に関する「評判」効果は既に(3)式で定式化されている。ここでは、具体例を通じて論じたように環境投資が「評判」、あるいは「名声」、という「資産」を形成すると考えるのである。環境投資の増加が当該企業の製品に対する需要価格を引き上げる効果を持つという事は、特定の「第三者」が「確実に」「当該企業が環境投資を実行している」と保証してくれる「評判」あるいは「(企業の)品質」が、消費者やユーザーに当該製品に対して何がしかのプレミアム (quality premium) を支払っても良いと考えさせる、という事である^{注4)}。

ここで、「評判」や「品質」を保証する「第三者」が必要者にとって客観的で公平な判断をするという信頼を得ている、ことが重要である。なぜなら、それなくして需要者側の行動に影響を与える事は出来ないからである。

次に当該企業の環境汚染物質排出量 e が、企業の活動規模と環境投資額の関数として次式のように定まると考えよう。

$$e = g(k)y \quad (7)$$

ここに、 $g(k)$ は生産量単位当り汚染物質排出量が環境投資 k によってどれだけ削減できるかをあらわしており、次の性質を持つとしよう。

$$g_k = \partial g / \partial k < 0, \quad g_{kk} = \partial g_k / \partial k > 0 \quad (8)$$

最後に企業が社会的排出量規準を超える環境汚染物質排出量 ($e-\bar{e}$) に伴う社会的費用 L を $e-\bar{e}$

の逓増的関数と仮定する^{注5)}。

$$L_e = \partial L / \partial e > 0, \quad L_{ee} = \partial L_e / \partial e > 0 \quad (9)$$

以上を前提として、企業の最適行動を述べていこう。最初は活動規模 y に関する利潤最大化条件である。

$$\Pi y = \partial \Pi / \partial y = p(1+\eta) - C_y - (L_e)g = 0 \quad (10)$$

(10)式は通常の限界収入と限界費用の均等式である。異なるのは企業が(主観的に)内部化した(社会的)限界費用 L_e が付加されていることと、 $\eta (= (e-\bar{e}/p)(dp/de) > 0)$ が価格の汚染物質排出量削減弾力性として企業に対する「評判」効果を表している点である。これによって、価格 p と環境投資 k に対して最適な活動規模 y を決めることが出来る。

最適条件を示す(10)式を次のように変形しよう。

$$\begin{aligned} p(e-\bar{e}) &= MC(y, k, e-\bar{e}) / (1+\eta) \\ &= (C_y + (L_e)g) / (1+\eta) \end{aligned} \quad (11)$$

従って、最適条件は、修正された限界費用 $MC(y, k, e-\bar{e}) / (1+\eta)$ が価格 $p(e-\bar{e})$ に等しくなることと同値である。価格 p は $e=\bar{e}$ で「評判」効果が生じなければ競争の価格 $p_c = p(0)$ で一定となり、企業間競争の結果は利潤0の状態、すなわち $AC(y, k, e-\bar{e}) = MC(y, k, e-\bar{e})$ に落ち着くと予想される。しかしながら、 $e < \bar{e}$ となって「評判」効果が発生すると p は y に関する逓減的な減少関数となり、汚染物質排出量 e の低下に伴って上方にシフトする。また、 η の上昇が人々の生産活動に対する目を厳しくさせ、 y の上昇に対する価格 p の逓減度を高める。他方、限界費用は、基本的に y の増加関数であるが、 e の削減にともない下方にシフトする(注6)参照)。また、 η の上昇は汚染物質排出量の削減をより高く評価するので、修正された限界費用曲線を下方にシフトさせる効果をもたらす。

ただし、(10)式における価格 $p = p(e-\bar{e})$ は同時に(2)の右辺である p_{MH} を上回ってはいなければならない。 p_{MH} の y に関する傾きを求めよう。

$$\begin{aligned} \partial p_{MH} / \partial y &= [(MC(y, k, e-\bar{e}) - p_{MH}) \\ &\quad + r\{MC(y, k, e-\bar{e}) \\ &\quad - MC(y, k, 0)\}] / y < 0 \end{aligned}$$

$$\text{if } MC(y, k, e-\bar{e}) = \partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial y < p_{MH} \quad (12)^{\text{注7)}$$

限界費用 $MC(y, k, e - \hat{e})$ が p_{MH} を下回っている状態では、 p_{MH} は y の減少函数であり、逆の場合には減少函数になる保証がない、ということを示している。その理由は、限界費用が p_{MH} より小さい場合には、 e の低下にともなって k を所与とすれば y が減少、それが限界費用の低下をもたらすからである。

e の低下に対して p_{MH} は下方にシフトすることが容易に分かる。すなわち、汚染物質排出量の低下は平均費用と必要プレミアムの低下を通じて p_{MH} の低下を導くからである。

ところで、 p_{MH} が修正された平均費用 $AC(y, k, e - \hat{e}) / (1 + \eta)$ より上方にあるかどうかは一般に不定であるが、ある条件の下で上方にあることがわかる¹⁸⁾。 p_{MH} が常に $AC(y, k, e - \hat{e}) / (1 + \eta)$ の下方に位置する時、企業の生産規模 y に関する意思決定に際して何の制約も受けない。例えば図1の状況がこれに対応する。この時

$$p(e - \hat{e}) = \frac{MC(y, k, \hat{e})}{1 + \eta}$$

を満たすように y_1 と p_1 が決まる。これに対して p_{MH} が $AC(y, k, e - \hat{e}) / (1 + \eta)$ より上方に位置する場合には次のいずれかの条件が成立している。

$$MC(y, k, e - \hat{e}) < AC(y, k, e - \hat{e}) < TC(y, k, e - \hat{e}) \quad (13)$$

$$TC_k(y, k, e - \hat{e}) < AC(y, k, e - \hat{e}) < MC(y, k, e - \hat{e}) \quad (14)$$

この場合には企業の最適な生産規模の実現に制約がかかることになる。この場合の状況は図2に示してある。

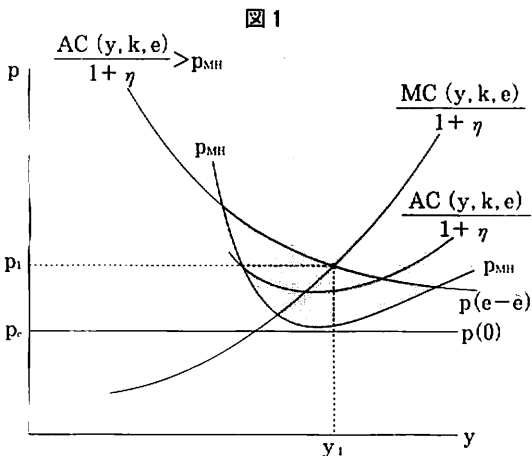


図1

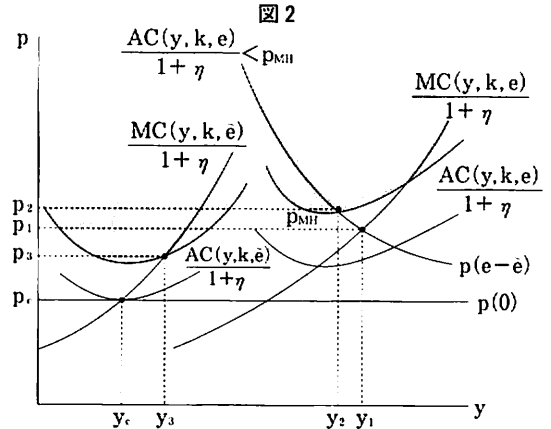


図2

図1の場合には、企業の自主的な選択による最適な生産規模 y は、多期間にわたって環境汚染物質の排出を抑制して、企業の評判と質を維持し続ける条件 (p_{MH} 上方の斜線部領域) を満たしている。これに対して、図2では、企業の最適値 y_1 では、 p_{MH} 以下しか保証されず、多期間に渡って企業の評判と質を維持するインセンティブに欠けている。そのため y_2 と p_2 が選ばれる。

$e = \hat{e}$ に対応する価格 $p = p(0)$ の下では企業は生産活動 y_c に従事しない。 p_3 という高いプレミアム付きの価格でなければ生産活動を維持できないのである。 $e < \hat{e}$ において可能なのは図2における y_2 のように、最適な選択 y_1 よりも小規模の活動水準にとどまる場合である。 p_{MH} 曲線が更に $p(e - \hat{e})$ より上にある場合にも、生産活動は行われなくなってしまう。ただし、 e の低下に応じて p_{MH} は下方にシフトするので、ある e の値を境として図2の状況が図1の状況へと転換すると考えられる。その意味で、排出量削減努力は企業の最適点の選択可能性の余地を拡大させるといえる。

(3) 環境投資 k の決定

活動規模 y と同様に環境投資 k に関する最適化は次の条件で示される。

$$\begin{aligned} \Pi_k &= \partial \Pi / \partial k \\ &= (pe) (g_k) y^2 - C_k - (Le) (g_k) y \\ &= \eta \epsilon_k (y/k) \left(\frac{e}{e - \hat{e}} \right) p - C_k - (Le) (g_k) y \\ &= 0 \end{aligned} \quad (15)$$

ここに、 $\epsilon_k = (k/g) (dg/dk) < 0$ は単位当り排出物質の環境投資弾力性である。

(15) 式は、環境投資 k の限界費用 $\partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k (= TC_k(y, k, e-\bar{e}) = C_k + (Le)(g_k)y$) が、排出物質量の削減とそれによって生ずる評判がもたらす収入拡大効果 $\eta \epsilon_\kappa(y/k) \left(\frac{e}{e-\bar{e}}\right) p$ に等しくなることを示している。

y の決定の時と同様に、(15) 式を次のように書き換えよう。

$$p(e-\bar{e}) = TC_k(y, k, e-\bar{e}) / \left\{ \eta \epsilon_\kappa(y/k) \left(\frac{e}{e-\bar{e}}\right) \right\} \\ = [C_k + Le(y)g_k] / \left\{ \eta \epsilon_\kappa(y/k) \left(\frac{e}{e-\bar{e}}\right) \right\} \quad (16)$$

従って、最適な環境投資を求める条件 (15) は、価格 p を修正された k に関する限界費用 $TC_k(y, k, e-\bar{e}) (= \partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k)$ に等しくすることと同値になる。 $e=\bar{e}$ で評判効果が存在しない時の価格 $p_0 = p(0)$ においては競争的価格となるが、 $e < \bar{e}$ となり、評判効果が生じると p は環境投資 k の通減的增加関数となる。これに対して、修正された環境投資の限界費用 $TC_k(y, k, e-\bar{e}) / \left\{ \eta \epsilon_\kappa(y/k) \left(\frac{e}{e-\bar{e}}\right) \right\}$ は k の通増的增加関数と考えられるが¹⁰⁾、 $e < \bar{e}$ に伴って下方にシフトする¹⁰⁾。修正前の k の限界費用 $TC_k(y, k, e-\bar{e})$ は $e < \bar{e}$ に伴って上方にシフトするが、その際 y/k の低下が生じるため、修正後の限界費用が下方に移動するのである。

ここでも $p(e-\bar{e})$ が p_{MH} より大きいという条件が満たされなければならない。 p_{MH} の k に関する傾きを求めると次の通りである。

$$\partial p_{MH} / \partial k = [\partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k \\ + r\{\partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k \\ - \partial TC(y, k, 0) / \partial k\}] / y > 0 \quad (17)^{11)}$$

ここでも、生産活動規模の選択の際に述べたように、 p_{MH} は e の低下に応じて下方にシフトすることに触れておく必要がある。

問題は k の増加関数である p_{MH} が修正された k の限界費用の上方あるいは下方のいずれに位置しているか、ということである¹²⁾。 p_{MH} が常に修正後の k の限界費用の下方に位置しているための条件は次の通りである。

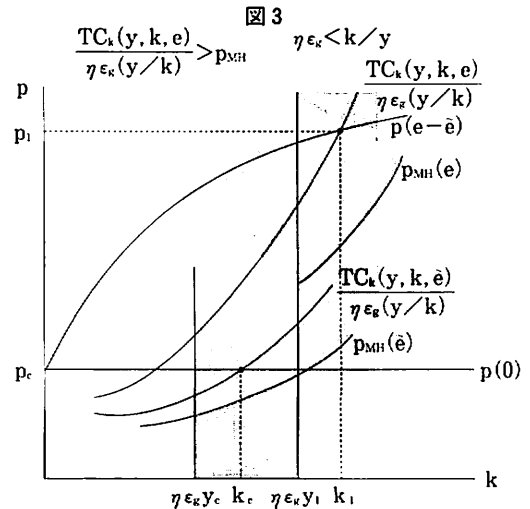
$$TC_k(y, k, e) > AC(y, k, e) > MC(y, k, e) \\ \text{and } \eta \epsilon_\kappa \left(\frac{e}{e-\bar{e}}\right) < k/y \quad (18)$$

この時企業の環境投資に関する意思決定は何の制約を受けることなく実現できる。この状況は図3に示されている。

これとは逆に、 p_{MH} が常に修正後の k の限界費用の上方に位置するための条件は次の通りである。

$$TC_k(y, k, e-\bar{e}) < AC(y, k, e-\bar{e}) < MC(y, k, e-\bar{e}) \\ \text{and } \eta \epsilon_\kappa \left(\frac{e}{e-\bar{e}}\right) > k/y \quad (19)$$

ここでは、企業の環境投資は多期間に渡って投資活動を維持できるインセンティブを持たなくなる。この時 $e=\bar{e}$ に対応する企業の環境投資は k_0 と多期間に渡って実現すべき最適な投資水準は k_0 を下回ってしまう。同様に、 $e < \bar{e}$ に対しては k_1 の代わりにそれより少ない k_2 が実現することになる。もし、 p_{MH} の位置が更に上方にあり、 $p(e-\bar{e})$ と全く接点を持たないような場合があれば、いかなる評判効果も、企業の環境投資の実行に向かわせないことになってしまう。この時の状態は図4に示されている。ただし、 p_{MH} が e の低下と共に下方シフトする、ということのを思い起こせば、ある e を境に図4が図3の状況に転換する。そのため、ここでも企業による汚染物質は移出削減努力自身が、企業による最適な意思決定を容易にさせる機能を果たすことになる。



以下で、幾つかのパラメーターの変化がどのような効果をもたらすかを検討する。

①評判効果 (η) の上昇

η は、企業の製品に対して支払われる価格が、汚染物質排出量 e の低下に対してどのように反応するか、を表す弾力性である。当該企業による e の低下が何らかの情報チャンネルを通じて消費者に伝えられると、消費者はそれに基づいて当該企業に対する「評判」を形成し、より多くのプレミアムを支払う用意を備える。

製品市場においては、 η の絶対値が高まると同一の e に対して $p(e-\bar{e})$ 自身が上方にシフトするばかりでなく、その傾きが強まる。前者は、図1・図2・図5で見えるように企業の限界費用の低下と同一の効果を生み出すが、後者は、消費者が、それまでと同一の生産活動水準 y に対してより少ないプレミアムしか支払わないようになることを意味し、いわば消費者が企業活動に対してより批判的になることを意味している。そのため、当該企業は修正された限界費用の低下という恩恵を受けながら、生産活動水準を低下させるように行動する。

他方、環境投資に関しては、 η の上昇は同一の e に対して $p(e-\bar{e})$ の水準を上昇させるのに加えて、その傾きを強める。これは、消費者が同じ e に対してもこれまで以上に積極的な評価を与えるばかりでなく、環境投資の増加に対してさらに高い評価を与えるようになるためである。前者の効果は図3・図4・図5に見られるように、企業にとっては環境投資の（修正された）限界費用を下方に引き下げると同一の効果をもたらす。

以上の結果、 η の上昇は製品市場における生産活動の抑制と、環境投資の促進が生じ、汚染物質排出量は当然削減されることになる。

②汚染物質排出量の環境投資弾力性 (ϵ_{κ}) の上昇

ϵ_{κ} は、環境投資の増加が生産活動単位当り排出原単位をどれだけ引き下げたかを示している。このパラメーターの絶対値の上昇は環境投資の排出量削減効果がより強まること

を表す。

製品市場における部分均衡的な影響を考えると、価格および修正された限界費用いずれにもシフトは生じない。企業の総費用が、生産活動規模と環境投資に依存しているため、環境投資の増加は限界費用のシフトを引き起こすが、ここでは環境投資の効率改善の効果を取り上げているのであり、製品市場への直接的なインパクトは存在しない。

これに対して、環境投資への関わりでの影響は直接的である。 ϵ_{κ} の変化は、価格 $p(e-\bar{e})$ の上方シフトと、その傾きを強めるように作用する。前者の効果は、従来と同じ水準の環境投資であっても汚染物質排出量削減効果が高まるので、消費者は従来より高いプレミアムを支払うようになることによる。

一方、修正された環境投資の限界費用は ϵ_{κ} の変化（絶対値の上昇）に伴って下方にシフトする。これらによって、企業の環境投資は増加することになる。もちろんこうして増加した環境投資は、製品市場における限界費用の下方シフトをもたらす、全体として図5に見られるような均衡を導くことになるのである。

③汚染物質最低排出規準 (\bar{e}) の強化

政策的な最低排出基準 \bar{e} の強化（低下）の影響は二つの経路で現れる。一つは価格を通じるものである。本モデルでは $p=p(e-\bar{e})$ 、すなわち、消費者の支払う価格プレミアムが、当該企業にとって外生的に定められる最低排出基準と実際に実現される排出量との差に依存すると考えている。換言すれば、企業が \bar{e} の排出量にとどまる限り、評判効果を獲得できないようになっていく。もう一つは企業の負担する社会的費用 L を通じるものである。企業の社会的費用負担は、社会的に与えられた最低排出量基準を上回る汚染物質排出量 $(e-\bar{e})$ の函数であり、社会的な最低基準との相対的な関係に依存して決まる。

従って製品市場においては、 \bar{e} の低下は、価格 p の低下と、その傾きを緩くする。また、限界費用に対しては上方へのシフトをもたらす。これにより、価格水準の低下と限界

費用の上昇が企業の生産活動規模の縮小をもたらす作用をするが、評判効果を含む価格の傾きが緩やかになるため、その効果が一部相殺される。全体として生産活動規模は縮小する。

ただし、今の場合 p_{MH} が条件に応じてシフトする可能性がある。 p_{MH} が修正された生産の限界費用および環境投資の修正後の限界費用の下方に位置するための条件、すなわち (13) および (18)、を満たしている場合には、最低排出量規準の強化が行われることによって p_{MH} は低下する。逆に、条件 (14) 及び (19) が成立している時には上昇することになる。

以上により、製品市場では、当初の排出基準において p_{MH} が y 及び k の限界費用より下に位置している場合には、企業にとって規準強化は制約の強化につながらないことになる。それは、排出量の削減が平均費用を低下させ¹⁸⁾、必要プレミアムが少なくてすむようになるからである。

逆に、当初の規準において p_{MH} が修正された y 及び k の限界費用より上方に位置している場合には、規準強化は p_{MH} の上方シフトをもたらす、一層企業にとって強い制約へと転化し、企業の最適な意思決定は一段と困難な状況に陥る。従って、 \bar{e} の強化は状況に応じて使い分けられる必要があるといえる。

一方環境投資に関しては、 \bar{e} の強化は k の限界費用を引き下げる作用を持ち、環境投資を促進させるよう機能する。

④時間選好率ないし利率率 (r) の減少

r の変化は本モデルにおいては p_{MH} のみに影響を与える。当初 p_{MH} が y 及び k の限界費用の常に下方に位置しており、条件 (13) および (18) が成立している場合には、 r の減少は p_{MH} の低下をもたらす。これは、排出量削減に伴う平均費用増加による必要プレミアムを回収するには、 r が低下して長期的視野で行動するようになれば、 p_{MH} は低くても差し支えないことを示している。企業にとっての最適な意思決定は将来に渡って容易になる。

逆に条件 (14) 及び (19) が当初成立している場合には、 r の減少は p_{MH} の上昇を招く。この時、排出量削減は平均費用の低下をもたらすので、短期的視野 (r の上昇) で行動しても p_{MH} を低位に抑えておくことが出来ることを示している。

⑤環境投資による生産の限界費用削減効果 ($C_{yk} < 0$) の効果

本モデルでは、環境投資によって新たな製品や技術が登場するという事実を踏まえて、生産の限界費用が環境投資と共に低下すると仮定した ($C_{yk} < 0$)。この仮定が、企業の最適な生産活動規模と環境投資の決定にどのような役割を果たしているかを見ておこう。

限界費用 $MC(y, k, e) = \partial TC(y, k, e) / \partial y$ に及ぼす k の効果としては2つの経路がある。一つは、 k の増加が生産費用 C に直接与える影響であり、もう一つは、 k の増加が e に影響を与え企業にとっての社会的費用負担 L を通して現れる経路である。環境投資によって限界費用 $MC(y, k, e)$ が増加するかどうかは、これら両者の効果に依存している。

$$\partial MC(y, k, e) / \partial k = C_{yk} + (Le + Lee \cdot y)g_k \quad (20)$$

右辺第二項の環境投資が社会的費用負担を軽減することによって生じる費用節約は当然限界費用を低下させる。その効果が非常に小さければ、 C_{yk} が正であることによって限界費用を増加させる可能性が出てくる。その場合には、修正された y 及び k の限界費用と p_{MH} との位置関係に関する条件が逆転する。その結果、これまでのモデルにおいて企業が自主的に最適点を選択していた状況が逆転して、最適点を選べなくなってしまうことになる。

しかしながら、例え小さくても $C_{yk} < 0$ であるならば、限界費用は環境投資によって低下することが明らかである。企業が社会的責任を考慮して行動する、ということを前提とする限り、 $C_{yk} < 0$ をなる状況を作り出すことの重要性を示唆しているものと考えられる。

⑥社会的費用の負担 ($L(e)$) の効果

企業が社会的責任を考慮しない、というのは言い過ぎであろう。従って、どの企業も本モデルにおけるL函数を意識していることは間違いない。問題はその程度、ということになる。しかしながら、ここではL函数自身の存在がどういう意味を持つかを見るため、それが存在しない場合とを対比して考えよう。

Lは総費用の中だけに登場する。もし企業が全く社会的責任を考慮しなければ、企業の総費用は生産費用のみからなる。総費用は当然低下し、yの限界費用も低下するので、企業の最適生産活動規模は上昇することになる。環境投資kの観点から見ると、投資のインセンティブはyの限界費用低減効果のみにとどまる。そのため、環境投資も低下し、結果としての排出量は増加してしまう。

このような事態を回避するためには、直接規制、課税措置、あるいは排出権市場などの新たな手段を導入する必要がある。その場合、もしL函数が線形であれば、規制・課税・排主権価格を導入した場合の結論と同じ結果が得られることはほぼ自明である。

しかしながら、重要なことは企業自身が十分な社会的意識を持って行動するならば、これらの追加的手段を必要とせずに、本来の目的を実現することも不可能ではない、という事である。この意味で、企業がいかに自分にとってL函数を大きなものと認識できるかが重要となってくるのである。

3. 企業活動と環境問題との接点

以上見てきたように本稿では企業が自ら自主的に環境負荷削減活動を進めていく可能性を検討した。多くの企業が環境問題を自らにとっての社会的責任として、いわば受け身的に対応していることは事実であるが、他方で、自ら積極的にこの問題に取り組み、政府の規制を上回る実績を上げている企業グループが存在することも事実である。また、近年、国際的な環境規格であるISO14000の認定を受けようとする企業の数が増加している。これらの現象が何を意味するのであろうか。そこには二つの重要な動機が隠されている。

一つは、企業にとって環境問題に積極的に取り組むことは「企業の質」に対する「評判」を形成する、ということである。「評判」は当該企業にとっては一つの「資産」であり、それからの収益が期待できるのである。消費者はユーザーは、企業が国際規格ISO14000の認定を受けていると分かれば、積極的に取引関係を結びあるいは支払価格にプレミアムをつけることを厭わない。企業はそれを期待して投資を実行していると考えられるのである。

もう一つは環境問題への投資活動が、新たな技術の取得や新製品の開発につながる、ということである。多くの企業が積極的に環境投資を実行しないのは、それを行っても期待できる収益がない、と見ているためである。しかしながら、実証的に明らかにされたことは、この環境投資が企業の利潤や技術に悪影響を及ぼしていないばかりでなく、数多くの新製品を市場に送る契機となっている、ということである。この効果は、生産活動に関する限界費用削減効果と捉え直すことが可能である。

これら二つの効果を考慮した本稿のモデルから、企業の自主的な選択に任せながら、どのような政策が好ましい結果をもたらすか、を導くことが出来る。

それらを逐次書き出せば、人々の汚染物質削減努力に対する評判効果の上昇 ($|r|$ の上昇)、効率の高い汚染物質排出削減技術の導入 ($|e_g|$ の上昇)、汚染物質削減による平均費用低下 ($\partial AC(y, k, e) / \partial e > 0$) と高いrの組み合わせ、汚染物質削減による平均費用増加 ($\partial AC(y, k, e) / \partial e < 0$) と低いrの組み合わせ、環境投資による生産の限界費用が逡減する技術の導入 ($C_{yk} < 0$)、企業の考慮する社会的責任に基づく費用負担の上昇 ($\partial L / \partial e > 0$)、ということになる。ついでながら、本稿のモデルに際していえば、最低排出基準の変更という政策は消費者によって支払われる価格プレミアムを低下させ、企業から見た必要プレミアムを考慮して状況に応じた使い分けが必要となり、どちらかといえば難しい手段といえる。

これらが全て実現されることが望ましいことは言うまでもない。しかしながら、それらのおおのの実現や導入にはやはり社会的なコストがかか

ることも考慮する必要がある。特に、排出物削減技術や平均費用・限界費用削減的環境技術、の導入などは企業にとって利用可能な技術情報が十分に存在していなければならない。この面で政府と企業が協力し合える部分があることは間違いない。

しかしながら、ここで興味のあるのは、人々の行動に関する政策である。人々が「企業の質」に関心を抱き、ISO14000などの規格認定を「環境問題に対する当該企業の取り組み姿勢」として評価し、その見返りである「評判」効果を強く発揮できるようになれば、企業はそれを期待すべき資産として積極的に形成しようと努力することになるのである。

この効果が充分有効に機能するかどうかは、ユーザー・消費者・政府など需要側の行動に依存する。消費者・顧客・投資家等が企業の実行する環境活動に注目し、企業の評価を確立してプレミアムを支払おうとする意志が継続的に行われなくてはならない。日本自動車工業会の調査¹³⁾に見るように、新車のユーザーで「多少高くても排ガスの少ない車を選ぶ」との設問に対して約25%が「あてはまる」、約50%が「ほぼあてはまる」と回答をしている。この割合は決して高いとはいえないかもしれないが、こうした消費者の態度が根づく可能性を示唆している。

このような意味でも ISO14001は、企業の環境活動に対する評価を確定する上で重要な役割を果たすものと見るべきであろう。企業にとっては、十分な評判効果が確立されることによって、競争的市場環境から抜け出して、他のライバルと異なる独自の市場を自らのものとし得る機会が開けることにもなるのである。

ただし、本稿のモデルでは上記の政策的措置の中で、何がより望ましいかについての検討を加えておらず、この点は今後の課題である¹⁴⁾。また、本稿で仮定した「評判」効果が環境問題に関して存在するかどうかの実証的な確認も未検討のままであるが、今後の課題としたい。

最後に、政策という視点から見ると、市場に参加している企業や消費者・投資家に適切な情報を提供して各主体の行動を誘導すること、新しい技術についての情報を的確に把握し企業が環境問題に強制を伴わず適切に対応できる様な場を設定す

ること、等の間接的環境政策が今後重要性を増してくるようになる。

(本稿のうち、1は柳沼(17)に若干の修正をしてほぼそのまま使用している。それ以外は全面的に改訂した。)

注

注1) K.J.Arrow⁹⁾は「信頼(royalty, trust)は市場で購入できないけれども、一度それ入手すれば、取引を非常に効率的に進めることが出来る」と述べている。企業は環境投資によって「信頼」という「資産」を築き上げることになるのである。

注2) C.Shapiro¹⁰⁾は明確にこの点を指摘している。

注3) D.F.Spulber¹⁶⁾では費用関数が生産水準 q と e の関数と想定され、これらについて最適化が行われている。D.F.Spulberのモデルでは、企業は費用の最小化をもたらす排出量 e を実現するように環境投資を実施すると暗黙裡に想定されている。また、汚染の社会的費用の負担についても費用関数の中に含まれてしまい、環境投資の効果と排出量による効果とを分離することが出来ない。本稿では企業の環境投資行動を明示的に取り上げ、排出に伴う効果(社会的費用)と環境投資に伴う効果(費用関数へのインパクト)を分けて論じるようにした。

注4) 評判が価格引き上げ効果を持つという理論的な面については、C.Shapiro(13)、及びF.Allen(14)を参照のこと。また、評判の価格に対する効果の実証的分析については、例えばS.Landon, C.E.Smith(15)を参照。

注5) L関数が線形の場合には、D.F.Spulberのモデルにおける排出量単位当りの税金、ないしは排出量規制に関わる帰属価格、とみなすことが可能である。従って、企業が(主観的)社会費用を考慮するという事は、規制当局が課税措置を取る、あるいは量的規制を適用する場合と同様の効果を生み出すことを意味している。もちろん、このことが、企業が評価する社会費用と規制の帰属価格あるいは単位当り税率が等しくなる、ということとは異なる。

42 企業の環境投資行動：評判効果を軸として

注6) $\partial MC(y, k, e-\bar{e}) / \partial y$
 $= C_{yy} + (Lee)g^2 > 0$ が成立する。

これにより

$$\begin{aligned} & \partial MC(y, k, e-\bar{e}) / \partial e \\ &= (\partial y / \partial e) (\partial MC(y, k, e-\bar{e}) / \partial y) \\ & \quad + (\partial k / \partial e) (\partial MC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k) \\ &= [(C_{yy} + (Lee)g^2) \\ & \quad + \{1 / (\epsilon_\kappa) (y/k)\} (C_{kk} + (Le)g_\kappa) \\ & \quad + (Lee)(g)(y)(g_\kappa)] / g > 0 \end{aligned}$$

従って、 $e < \bar{e}$ に対して $MC(y, k, e-\bar{e}) - MC(y, k, 0) < 0$ となる。

注7) $\partial p_{MH} / \partial y = \{\partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial y - p_{MH}\} / y$
 $+ r\{\partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial y$
 $- \partial TC(y, k, 0) / \partial y\} / y$

において、右辺第二項の符号は $\partial MC / \partial e (MC = \partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial y) > 0$ なので、 $e < \bar{e}$ かの、 $MC(y, k, e-\bar{e}) < p_{MH}$ の場合には $\text{sgn}\{\partial p_{MH} / \partial y\} = \text{sgn}\{\partial MC / \partial y\} < 0$ を得る。

注8) p_{MH} が修正された平均費用 $AC(y, k, e-\bar{e}) / (1+\eta)$ の上方に位置するか、下方に位置するかを調べよう。 p_{MH} の定義式における右辺第二項の符号は $\partial AC(y, k, e-\bar{e}) / \partial e$ の符号によって判断できる。

$$\begin{aligned} & \partial AC(y, k, e-\bar{e}) / \partial e \\ &= (\partial y / \partial e) (\partial AC(y, k, e-\bar{e}) / \partial y) \\ & \quad + (\partial k / \partial e) (\partial AC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k) \\ &= [(MC(y, k, e-\bar{e}) - AC(y, k, e-\bar{e})) \\ & \quad + \{1 / (\epsilon_\kappa) (y/k)\} \{\partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k \\ & \quad - AC(y, k, e-\bar{e})\}] / e \end{aligned}$$

$$\begin{cases} > 0 & \text{if } MC(y, k, e-\bar{e}) > AC(y, k, e-\bar{e}) \\ & > \partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k (= TC_\kappa(y, k, e-\bar{e})) \\ & < 0 \\ < 0 & \text{if } TC_\kappa(y, k, e-\bar{e}) > AC(y, k, e-\bar{e}) \\ & > MC(y, k, e-\bar{e}) \end{cases}$$

今、 $e < \bar{e}$ の状況を考えているので $\eta > 0$ 。これより、修正された平均費用と p_{MH} の大小関係について次の結果が得られる。

$$AC(y, k, e-\bar{e}) / (1+\eta) - p_{MH} < AC(y, k, e-\bar{e}) - p_{MH}$$

$$= -r\{AC(y, k, e-\bar{e}) - AC(y, k, 0)\} < 0$$

if $TC_\kappa(y, k, e-\bar{e}) < AC(y, k, e-\bar{e})$

$$< MC(y, k, e-\bar{e})$$

$$AC(y, k, e-\bar{e}) / (1+\eta) - p_{MH}$$

$$= (-\eta / (1+\eta)) AC(y, k, e-\bar{e})$$

$$-r\{AC(y, k, e-\bar{e}) - AC(y, k, 0)\} > 0$$

if $MC(y, k, e-\bar{e}) < AC(y, k, e-\bar{e})$

$$< TC_\kappa(y, k, e-\bar{e})$$

以上の場合はいずれも p_{MH} は AC / C' のように上にある。但し、上記以外の場合には、不確定である。

注9) 修正された k の限界費用が k の増加関数であることは次のように確認出来る。

$$\begin{aligned} & \partial [TC_\kappa(y, k, e-\bar{e}) / \{\eta \epsilon_\kappa (y/k) \left(\frac{e}{e-\bar{e}}\right)\}] / \partial k \\ &= [C_\kappa + (Le)(y)g_\kappa + C_{kk} + (Le)(y)g_{\kappa\kappa} \\ & \quad + (Lee)(y^2)(g_\kappa^2)] / \{\eta \epsilon_\kappa (y/k) \left(\frac{e}{e-\bar{e}}\right)\} \\ & \quad - TC_\kappa(y, k, e-\bar{e}) (-g) / (\eta \epsilon_\kappa) > 0 \end{aligned}$$

注10) 修正された k の限界費用が e の変化によってどうシフトするかを見るために次式の符号を調べよう。

$$\begin{aligned} & \partial [TC_\kappa(y, k, e-\bar{e}) / \{\eta \epsilon_\kappa (y/k) \left(\frac{e}{e-\bar{e}}\right)\}] / \partial e \\ &= (\partial y / \partial e) (\partial (\cdot) / \partial y) \\ & \quad + (\partial k / \partial e) (\partial (\cdot) / \partial k) \\ &= [TC_\kappa / \{\eta (\epsilon_\kappa)^2 (g)(y)(y/k)\}] (1 - \epsilon_\kappa) \\ & \quad + [1 / \{\eta \epsilon_\kappa (g)(y/k) \left(\frac{e}{e-\bar{e}}\right)\}] [TC_{ky} + TC_{kk} \\ & \quad / \{\epsilon_\kappa (y/k)\}] > 0 \end{aligned}$$

すなわち、 $e < \bar{e}$ に伴い修正された k の限界費用は下方にシフトすることが分かる。ただし、修正前の限界費用は $e < \bar{e}$ により上方にシフトする。

注11) $\partial p_{MH} / \partial k = [\partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k + r\{\partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k - \partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k\}] / y$ の符号を見るには、 $\{\}$ 内の値の符号を調べる必要がある。そのため、 $TC_\kappa = \partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k$ とおき、 $\partial TC_\kappa(y, k, e-\bar{e}) / \partial e$ の符号を見よう。

$$\begin{aligned} & \partial TC_\kappa(y, k, e-\bar{e}) / \partial e \\ &= (\partial y / \partial e) (\partial TC_\kappa(y, k, e-\bar{e}) / \partial y) \\ & \quad + (\partial k / \partial e) (\partial TC_\kappa(y, k, e-\bar{e}) / \partial k) \\ &= [(C_{ky} + (Le)g_\kappa + (Lee)(y)(g)g_\kappa) + \{1 / (\epsilon_\kappa) \\ & \quad (y/k)\} (C_{kk} + (Le)(y)g_{\kappa\kappa} + (Lee)(g)^2(g_\kappa)^2)] \\ & < 0 \end{aligned}$$

これより、 $e < \bar{e}$ に対して $TC_\kappa(y, k, e-\bar{e}) > TC_\kappa(y, k, e^0)$ がえられる。 $TC_\kappa > 0$ は自明なので $\partial p_{MH} / \partial k > 0$ となる。

注12) 修正された k の限界費用と p_{MH} の大小関係を調べる前に、 $TC_\kappa(y, k, e-\bar{e}) = \partial TC(y, k, e-\bar{e}) / \partial k$ と p_{MH} との大小関係を調べよう。

$$\begin{aligned} & TC_k(y, k, e-\bar{e}) - p_{MH} \\ &= TC_k(y, k, e-\bar{e}) - [AC(y, k, e-\bar{e}) \\ & \quad + r\{AC(y, k, e) - AC(y, k, 0)\}] \\ &= \{TC_k(y, k, e-\bar{e}) - AC(y, k, e-\bar{e})\} \\ & \quad - r\{AC(y, k, e-\bar{e}) - AC(y, k, 0)\} \end{aligned}$$

右辺第二項の符号は注)により $\partial AC(y, k, e-\bar{e})/\partial e$ の符号に依存する。このことから、次式が成立する。

$$TC_k(y, k, e-\bar{e}) - p_{MH} > 0$$

if $TC_k(y, k, e-\bar{e}) > AC(y, k, e-\bar{e})$
 $> MC(y, k, e-\bar{e})$ 。

$$TC_k(y, k, e-\bar{e}) - p_{MH} < 0$$

if $MC(y, k, e-\bar{e}) > AC(y, k, e-\bar{e})$
 $> TC_k(y, k, e-\bar{e})$ 。

従って、修正後の k の限界費用と p_{MH} の大小関係を次のように整理できる。

$$\eta \in \epsilon \left(\frac{e}{e-\bar{e}} \right) < k/y \text{ の時}$$

$$TC_k(y, k, e-\bar{e}) / \left\{ \eta \in \epsilon (y/k) \left(\frac{e}{e-\bar{e}} \right) \right\} - p_{MH} > 0$$

if $TC_k(y, k, e-\bar{e}) > AC(y, k, e-\bar{e})$
 $> MC(y, k, e-\bar{e})$

$$\eta \in \epsilon > k/y \text{ の時}$$

$$TC_k(y, k, e) / \left\{ \eta \in \epsilon (y/k) \left(\frac{e}{e-\bar{e}} \right) \right\} - p_{MH} < 0$$

if $TC_k(y, k, e-\bar{e}) < AC(y, k, e-\bar{e})$
 $< MC(y, k, e-\bar{e})$

注13) 日本経済新聞1998年9月21日掲載

注14) これまでの議論は、生産活動規模と環境投資の最適値の決定にかかる分析であり、その結果が、動学的に安定的か否かについては触れることがなかった。柳沼(17)はもう少し簡略化されたモデルに基づいて、動学的経路の安定性と様々な代替的仮定がその性質に与える影響を論じている。そこでの主たる結論は、 $C_{yk} < 0$, $g_{sk} < 0$, となる技術、及び費用増減でない技術、への移行は均衡の動学的性質を逆転させる可能性がある、ということである。その性質を維持できるのは「評判」による価格引き上げ効果である。

参考文献

1) A. B. Jaffe, P. R. Portney, R. N. Stavins,

“Environmental Regulation and the Competitiveness of U. S. Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us?” Journal of Economic Literature March 1995

- 2) 21世紀企業経営研究会「企業経営における環境政策の研究」(財)統計研究会1995年9月
- 3) 日本経済新聞「始動する環境経営」上(1998/8/16)中(1998/8/18)下(1998/8/19)
- 4) A. B. Jaffe, K. Palmer, “Environmental Regulation and Innovation: A Panel Data Study” Review of Economics and Statistics Nov. 1997
- 5) M. Janicke, H. Weidner, “Successful Environmental Policy” sigma rainer bohn verlag 1995 (長尾伸一, 長岡延孝監訳「成功した環境政策: エコロジ的成長の条件」有斐閣 1998年)
- 6) K. J. Arrow, The Limits of Organization W. W. Norton 1974
- 7) 矢部浩祥「環境管理と環境監査」(慶応大学経済学部環境プロジェクト編「地球環境経済論」下所収 慶応大学出版会 1997年)
- 8) 環境庁編「環境白書」平成10年版 1998年
- 9) 萩原陸幸「環境 ISO が見る見るわかる」サンマーク出版 1998年
- 10) 西嶋洋一「世界標準で企業がよみがえる」工業調査会 1997年
- 11) D. Fudenberg, J. Tirole, Game Theory MIT Press 1991
- 12) B. Klein, K. B. Leffler, “The Role of Market Proces in Assuring Contractual Performance” Journal of Political Economy Vol. 89 No. 4 1981
- 13) C. Shapiro, “Premiums for High Quality Products as Returns to Reputaions” Quarterly Journal of Economics November 1983
- 14) F. Allen, “Reputation and Product Quality” Rand Journal of Economics Autumn 1984
- 15) S. Landon, C. E. Smith, “Quality Expectations, Reputation, and Price” Southern Economic Journal January 1998
- 16) D. F. Spulber, Regulation and Markets The MIT Press 1989
- 17) 柳沼 寿「企業の環境投資行動」中央大学経済学論纂 1998年