

環境政策における自主協定の経済分析

牛房 義明

1. はじめに

環境問題の多様化・複雑化の中で、従来の環境政策手段では環境保全の達成に限界があるという認識が広まってきている。環境政策手法に関する研究により、これまでの政策手段の限界は次のように要約される。環境問題の原因になる物質の排出量を制限する規制的手法では、環境保全に取り組む際の費用が非効率的で、環境基準さえ遵守すればよいことから、環境に配慮した技術革新への誘因が少ない。また、課税・補助金等を活用して排出量を制御する経済的手法では、課税導入に対する産業界の抵抗が生じることにより課税導入が困難である。さらに、課税実施の際、行政は企業の限界外部費用に関する情報を把握しなければならないが、その情報を入手することは困難である。

近年欧米では、行政と事業者・産業界が環境保全に関する協定を結ぶ機会が増えてきている。これら行政と事業者・産業界との間で取り決められる協定（以下、自主協定と呼ぶ）は、双方の合意に基づき、事業者・産業界側が自主的に環境保全に必要な対策を講じることにより、環境保全を促進する政策手法である。この自主協定は企業と行政間での合意のため、法的な拘束力はないが、柔軟に環境保全対策を進める可能性がある。¹

こうした自主協定の締結による環境対策が促進されている背景には以下のような点が考えられる。自主協定を締結することで、事業者・産業界は費用対効果を考慮して環境保全対策が行える。一方、行政は汚染者である企業の監視、規制、課税の実施の際にかかる費用を軽減できる。このように自主協定は環境保全を目的とした主な政策手段である規制的手法や経済的手法の不備な点を補完し、従来の政策手段より社会厚生を改善する可能性がある。

日本における行政と企業間の環境保全に関する取り決めに目を向けてみると、1952年にはじめて自治体と企業間で環境保全に関する協定が締結されている。² 日本の自治体と企業との協定は、公害防止協定と呼ばれ、1996年時点において、各地方自治体と企業との公害防止協定の締結数は、約3万件以上にのぼる。³ 日本で公害防止協定の締結が多いのは、1950～60年代の国レベルの環境関連法が十分な実効性があったとはいえなかったため、各地でより効果的な公害対策の実施が求められたからである。公害防止協定は、当時の法律の不備を補完するものとし

¹ 自主協定に法的拘束力がないため、環境保全における最終的な目標を達成できない危険性がある。

² 環境庁企画調整局環境管理課編(1990)を参照。

³ OECD (1998), p.6 を参照

て、また各地域の地理的・社会的状況や各企業の公害防止に関する技術に応じて締結され、それによっていくらかの公害対策の成果があった。⁴

こうした自主協定が社会厚生を改善する可能性の検討に関し、経済学においては以下の一連の研究がある。SegersonとMiceli（1998）は、法的な拘束力がある場合の自主協定の帰結を検討し、行政と企業の交渉力の差により最善の結果になる場合とならない場合が確認された。牛房（2000）では、企業が環境に配慮した技術と環境に十分に配慮していない技術を選択できるもとの、環境対策における費用最小化行動をとり、政策当局は行政上の費用、環境被害の最小化行動をとる状況が定式化された。その定式化において、政策当局には企業に環境保全に配慮した技術を採用するのをすすめるために排出量の規制基準に関する交渉の可能性があるが、その交渉解の範囲が提示された。当事者間で交渉が可能なのは、環境に配慮した技術を採用した場合の各主体の費用が、環境に十分に配慮していない技術を採用した場合の費用より小さくなるような排出水準を当事者間で話し合う余地があるからであった。Nyborg（2000）は、課税対象として把握できる汚染物質の排出量と把握できない汚染物質の排出量が存在する時に、一方のみにしか課税できない次善の課税政策が実施されている場合に自主協定が行政当局と産業界で締結されれば、厚生改善の余地があることが確認された。ここでは交渉することで両者の利得が増加する余地があり、法的な拘束力がない自主協定が政策当局と企業の間で締結される可能性があることを明らかにした。

本稿では、近年欧米で盛んになってきた自主協定や日本における公害防止協定のような企業と行政間での環境保全に関する取り決めが、社会厚生を改善する可能性があることを、Nyborgモデルの一部を用いて検討する。本稿では、企業の生産活動による外部不経済（環境問題）を内部化し、社会的厚生を改善する手段として課税政策（ピグー税）とする課税政策の帰結をベンチマークとして考え、その帰結に自主協定でも到達可能かどうかを検討する。本稿の主な結論は、次の2点である。1つは、自主協定が締結される時とされない時があり、それは行政の経済と環境に対するとらえ方に依存する。もう1つは、自主協定が締結されても最善の結果（効率的な生産や環境の質）は実現しない。

本稿では以下のケースが記述される。企業の経済活動が原因で環境汚染が確認されるとき、企業は環境に負荷を与えているため、その負荷に対する費用を負担する必要がある。その負担の望ましい方法（環境政策）が、企業の経済活動により生じる有害汚染物質の排出量に対し課税をすることであると想定する。このときの企業と行政当局（地方自治体または国）の最適化行動の状況を企業の汚染負担が実現されている状況（以下、ケース1とする）として考える。この企業の汚染負担が実現されている状況に対し、企業が引き起こした環境汚染に対し費用を負担しない、排出量に対する税を支払わないときの企業と行政当局（地方自治体または国）の最適化行動の状況を企業の汚染負担が実現されていない状況（以下、ケース2とする）と考える。ケース2からケース1に到達するためには、排出量に対する負担がない状態において行政

⁴ 1950～60年代は、環境より経済発展を重視した国の環境保全政策では、十分な環境改善が実現できなかったことが、地域住民の運動を活発にさせ、地方自治体の公害対策を進めた背景となっている。当時、早急な公害対策が求められる状況において、公害防止協定は地方自治体による直接規制と理解することも可能である。

当局と企業が生産量、環境の保全の水準について話し合う余地があるかどうかが問題になる。本稿では行政当局と企業間にそのような交渉の余地があるかどうか明らかにされる。

本稿の構成と主な内容は次の通りである。2節では自主協定に関する経済モデルを提示するために、企業と政策当局の行動が定式化される。また、政策当局の環境保全と経済活動に対する評価により、自主協定が締結されるケースと締結されないケースが明らかにされる。自主協定が締結されることによって社会的厚生が改善される可能性があるのは、政策当局が環境保全をあまり重視せず、経済活動にも配慮した場合であることが示される。3節では、政策当局と企業が自主協定を受け入れる制約条件が定式化され、自主協定が締結されることは可能であるが、効率的な生産水準と環境の質は達成されないことが明らかにされる。4節は、まとめである。

2. 企業と政策当局の行動の定式化

本節では、生産を行い、それに伴い汚染物質を排出して環境に負荷を与えている企業と環境の質を改善し、地域の社会的厚生を改善することを目的とする政策当局の行動の定式化を行う。

ある地域において、競争的な企業が1社存在し、その企業の経済活動が周辺地域に大気汚染、水質汚濁等の環境汚染をもたらしているとする。政策当局は汚染主体である企業に環境保全の負担をさせるために課税政策や自主協定で対応するものと想定する。

まず最初に課税政策を行う場合で、税率が正のときを検討する。企業は投入財を x 単位投入し、生産活動の際に発生する汚染物質を e 単位許容することにより、産出物が y 単位生産される。企業の生産関数は以下の式で表される。

$$y = f(x, e). \quad (1)$$

企業の生産関数は投入物、汚染物質の排出量に関し2階連続微分可能な凹関数で、また $f(0, 0) \geq 0$ であると仮定する。そのため生産関数の1階の偏微分、2階の偏微分は、それぞれ $f_i > 0, f_{ii} < 0$ ($i = x, e$)と表せる。さらに、ある投入水準、排出水準がある水準を超過すれば、1階の偏微分の各限界生産性は負($f_i < 0$)になるものと仮定する。産出物は価値基準財とみなし、産出物の価格 p は1とおくことにする。投入物の価格を w 、排出量に対する税率を t と表すと、政策当局が環境保全のために企業に課税した場合の企業の利潤は、

$$\pi = f(x, e) - wx - te, \quad (2)$$

と示せる。つぎに、企業の経済活動により影響を受ける環境の質 m を表す関数と関数の仮定は以下の式で表される。⁵

$$m = m(x, e), \quad m_i < 0, \quad m_{ii} < 0, \quad \text{for } i = x, e. \quad (3)$$

式(3)の仮定は、企業が投入量を増やせば、利用可能な天然資源(枯渇資源)が減少し、環境

⁵ この環境の質は金銭的に表示可能であるものとする。

の質を低下させ、また、企業の汚染物質の排出量が増加すれば、汚染物質排出により環境が悪化することを意味する。

排出量に対する課税が確実に実施されている状況をベンチマークとして（ケース1）、企業の最適化問題の解を考えると、生産物、投入物の価格、排出量に対する課税を所与とした企業の利潤最大化の必要条件は、

$$f_x = w, \quad (4)$$

$$f_e = t, \quad (5)$$

と表せる。

一方、競争的な企業を抱えている政策当局は、地域経済が発展し、また環境保全の促進が地域の発展に望ましいと考えている。したがって、産出物または所得が増大することと環境の質が向上することは、当該地域の効用が上昇することを意味する。ここでの当該地域の効用は地域住民全体の社会的厚生、または代表的地域住民の厚生を表している。政策当局は排出量に対し課税をおこなうが、その税収は地域住民に還元される。さらに、企業の投入物費用は、地域住民が供給した財に対する収入、企業の利潤は当該地域住民の所得になる。したがって、当該地域住民の所得、税収等の関係として、

$$\pi + (wx + te) = y,$$

が成り立つ。以上の仮定から、今検討されている地域の社会的厚生関数を、準凹関数で、

$$W = W(y, m), \quad W_y > 0, \quad W_m > 0, \quad (6)$$

と表す。地域の社会的厚生関数最大化の必要条件は、式(1)、式(3)を用いて、次式で表される。

$$W_y f_x + W_m m_x = 0, \quad i.e. \quad f_x = -\frac{W_m}{W_y} m_x, \quad (7)$$

$$W_y f_e + W_m m_e = 0, \quad i.e. \quad f_e = -\frac{W_m}{W_y} m_e, \quad (8)$$

式(7)、式(8)はそれぞれ次のことを表している。式(7)の左辺の投入物に関する限界生産性は、右辺の投入物の追加的な増加に伴って環境の質が追加的に低下する投入物に関する環境の質の限界的变化と政策当局（地域住民全体）の生産物と環境の質に関する限界代替率の積に等しい。同様に、式(8)の左辺の汚染排出量に関する限界生産性は、右辺の排出量の追加的な増加に伴って環境の質が追加的に低下する排出量に関する環境の質の限界的变化と政策当局（地域住民全体）の生産物と環境の質に関する限界代替率の積に等しい。さらに、式(7)、式(8)より、

$$\frac{f_x}{f_e} = \frac{m_x}{m_e}, \quad (9)$$

が示せる．式(9)は、生産における投入物と汚染排出量の限界代替率と環境の質に関する投入物と汚染排出量の限界代替率が等しいことを表しており、式(9)を満たすときには、生産を追加的に増やせば、環境の質が追加的に低下する．したがって、式(9)が生産と環境の質に関する効率性の条件とみなすことが可能である．

排出量に対する課税が確実に実施されている状況の最適化問題をケース1として考えた場合、ケース1の解を得るための条件を検討しよう．上記の企業の利潤最大化、地域の社会的厚生関数の最大化の必要条件の式である式(4)、式(5)、式(7)、式(8)より、

$$w = -\frac{W_m}{W_y} m_x, \quad (10)$$

$$t = -\frac{W_m}{W_y} m_e, \quad (11)$$

を満たすなら、排出量が適切に課税されたケース1の最適化条件が得られることになる．

次に、汚染者である企業が環境に負荷を与えることによる費用を負担しない場合、すなわち汚染物質の排出量に対し課税されない($t=0$) 場合(ケース2)の最適化問題を検討する．この場合、式(5)は、

$$f_e(x, e) = 0, \quad (12)$$

と示せ、式(5)、式(12)を満たすような x, e を企業が選択することで利潤が最大化される．一方、政策当局は、式(1)、式(3)、式(12)を制約条件として、式(6)を最大化することになる．政策当局の最大化問題をLagrangian 関数として定式化するなら、次式で示すことができる．

$$L = W(y(x, e), m(x, e)) - \lambda f_e(x, e), \quad \lambda: \text{Lagrangian乗数}. \quad (13)$$

このときの最大化問題の必要条件は、

$$W_f f_x + W_m m_x - \lambda f_{ex} = 0,$$

$$W_f f_e + W_m m_e - \lambda f_{ee} = 0,$$

$$f_e(x, e) = 0,$$

であり、 λ を消去することにより、

$$f_x = -\frac{W_m}{W_f} \left(m_x - \frac{f_{ex}}{f_{ee}} m_e \right), \quad (14)$$

に整理できる．政策当局の効用最大化の必要条件である式(14)と企業の利潤最大化の必要条件

である式(4)が一致するのは、

$$w_2 = -\frac{W_m}{W_f}\left(m_x - \frac{f_{ex}}{f_{ee}}m_e\right), \quad (15)$$

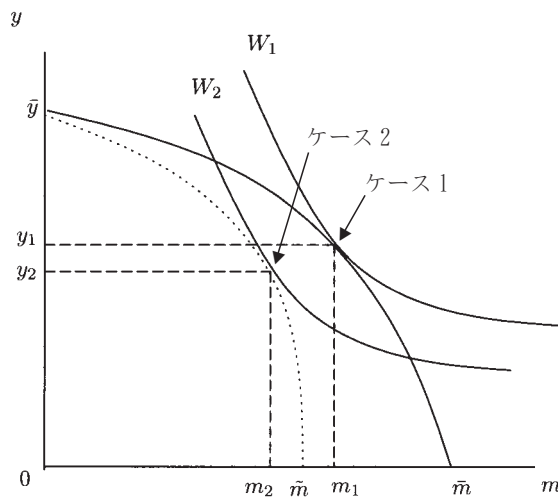
を満たすときである(w_2 はケース2における投入物価格)。排出量に対し課税がされていないときには、(12)式の制約条件が追加され、ケース2の最適化条件が得られることになる。この式(15)より推測できることは次の点である。式(15)の右辺は排出量に対する課税が適切に実施されているケース1が得られるための条件、式(10)の右辺に $(f_{ex}/f_{ee})m_e$ の項が追加されている。この追加項は、排出量の追加的な増加に伴う環境の質の追加的な変化、投入量の変化による排出量の限界生産性への影響から構成されている。 $-(W_m/W_y)m_x$ は正であるが、 $(W_m/W_y)((f_{ex}/f_{ee})m_e)$ は、 $f_{ex} < 0$ なら負、 $f_{ex} > 0$ なら正になる。排出量に対し課税がされていない状況において、(15)式の右辺が正になるためには、

$$\frac{m_x}{m_e} > \frac{f_{ex}}{f_{ee}}, \quad (16)$$

が満たさなければならない。

排出量に対して課税がされない場合、政策当局は課税により排出量を抑制することはできないので、ケース1の場合より、環境の質は低下する。ケース1における技術的に実現可能な生産量と環境の質の組み合わせとケース2における技術的に実現可能な生産量と環境の質の組み合わせが、生産量と環境の質の関係がトレード・オフの関係が仮定されているもとで、図1においてそれぞれ曲線 $\bar{y}\bar{m}$ (ケース1)、 $\bar{y}\bar{m}$ (ケース2)で図示される。

図1



投入物 x , 排出量 e が,

$$f_x(\bar{x}, \bar{e}) = 0,$$

$$f_e(\bar{x}, \bar{e}) = 0,$$

の条件を満たすとき, 生産量は最大生産量 $\bar{y}(=f(\bar{x}, \bar{e}))$ となる. この生産水準は図1の縦軸の \bar{y} として示されている. また, 環境の質が最もよい状態 \bar{m} は, $\bar{m} = m(0, 0)$ のときである. すなわち, 投入物が全く利用されていない, 汚染物質が全く排出されていない場合である. この場合の環境の質は, 図1では横軸の \bar{m} として示される. 政策当局の社会的厚生 W は, 図1において, 右上にいくほど厚生は増加する. 図1における曲線 $\bar{y}\bar{m}$, y_1 , m_1 , W_1 はそれぞれケース1の生産量と環境の質の組み合わせを表す曲線, 生産量, 環境の質の水準, 政策当局の社会的厚生関数の無差別曲線を表している.

排出量に対し課税がされていないとき, $y < \bar{y}$ を満たす全ての生産水準 y では, 式(9)の効率性の条件が満たされていないため, 環境の質はケース1の水準より低くなる. このときの生産量と環境の質の組み合わせを表す曲線は点線 $\bar{y}\hat{m}$ で描かれる. 図1の y_2 , m_2 , W_2 は, ケース2における生産量, 環境の質の水準, 政策当局の社会的厚生関数の無差別曲線を表している. なお, 曲線 $\bar{y}\bar{m}$, $\bar{y}\hat{m}$ が原点に対し凸になるのは, 以下の理由からである. 環境の質をさらに一層改善するためには, 生産活動の追加的な抑制が大きく要求されることからである.

図1では, $y_2 < y_1$, $m_2 < m_1$ であることから, 行政と企業間で排出量の抑制に関する自主協定をおこなえば, 両者の利得が増加し, 課税を実施しなくても自主協定を締結することでケース1の状態($W_1 > W_2$)が実現する可能性がある. しかしながら, 図1で示されたような $y_2 < y_1$, $m_2 < m_1$ 以外のケースではケース1の状態へ到達するとは必ずしも言えない. 自主協定を締結してもケース1に到達するのが困難な状況が図2で描かれる.

図2

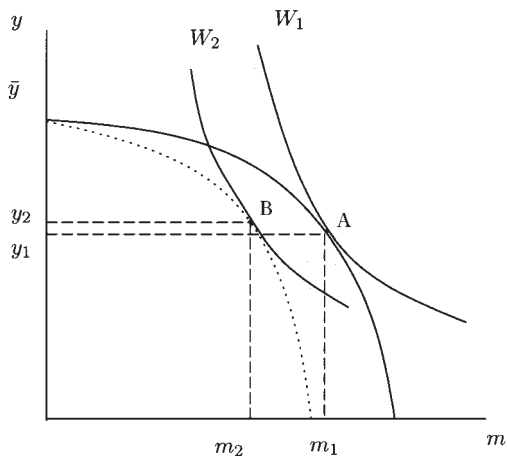
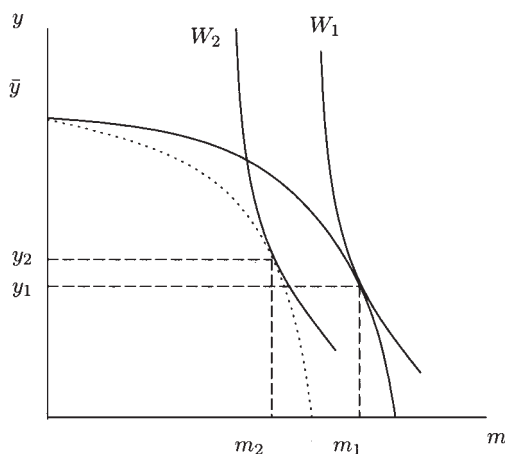


図2では、ケース1、ケース2における生産量の関係が $y_2 > y_1$ で示されている。行政が自主協定締結に臨む場合、ケース1を実現させるためには（点Bから点Aに移動）、ケース2の生産水準 y_2 より低い生産水準、環境の質の水準 m_2 より高い水準となる生産水準と環境の質の組み合わせを行政は希望するであろう。しかし、企業は行政との自主協定に臨む場合、ケース1（点A）に到達するためには、生産水準を抑えなければならず、それに伴い利潤が減少するので、自主協定により得られるメリットがない。このとき、行政と企業の環境保全に関する自主協定は締結されない可能性がある。

行政と企業の環境保全に関する自主協定が実現しないのはいかなる場合であるのかをグラフを用いてさらに具体的に検討してみよう。図3では、図2と同じよう2つのケースにおける生産量の関係が $y_2 > y_1$ として成り立っているケースが表されている。図2と異なる点は政策当局の無差別曲線 W_1 、 W_2 の勾配が急になっている点である。政策当局の無差別曲線の勾配が急であることは、政策当局（当該地域住民）が環境の質の方を重視していることを意味するので、政策当局は社会的厚生を最大にする際に環境の質に重点をおいた行動を選択する可能性がある。環境重視の政策当局が社会的厚生関数を最大化した場合を図3では示されている。

図3



したがって、行政と企業の環境保全に関する交渉が決裂する可能性があるのは、政策当局の選好が環境の方を重視する場合である。

3. 環境保全における自主協定

前節では、ケース1とケース2をグラフで図示し、課税がされていないケース2から課税による環境汚染の費用が考慮されているケース1への改善の可能性が明らかにされた。本節では、ケース2からケース1の移行を自主協定により実現させるためには、行政、企業はいかなる条件を考慮するのか、またはこれら両者が自主協定を締結するための制約条件を検討する。

まず、行政の側から検討しよう。ケース2はケース1より厚生水準が低い($W_1 > W_2$)ので、

行政は企業と自主協定の締結して企業に環境保全活動をしてもらうことで、厚生水準の改善を試みる。しかし、企業の方は、ケース2における利潤が自主協定を締結することにより増加する余地があれば、自主協定を受け入れて環境保全を行うが、利潤が減少するなら、自主協定を受け入れないであろう。したがって、協定締結後の企業の利潤が協定締結前（ケース2）より大きいことが、行政側が企業に協定を持ちかけるときに配慮しなければならないことになる。よって、自主協定を締結するための制約条件を考慮した行政の最適化問題は以下のように定式化される。

$$\max W(y, m) \text{ s.t. (1), (3), and } f(x, e) - w_2x \geq f(x_2, e_2) - w_2x_2. \quad (17)$$

ただし、 x_2, e_2 は式(13)が最大になるときの値。

式(17)のLagrangian関数を、

$$L^{aW} = W(y(x, e), m(x, e)) + \lambda^{aW} f(x, e) - w_2x - f(x_2, e_2) + w_2x_2, \lambda^{aW}: \text{Lagrangian乗数} \quad (18)$$

(18) 式を最大にする必要条件は、

$$\begin{aligned} W_y f_x + W_m m_x + \lambda^{aW} f_x - w_2 &= 0, \\ W_y f_e + W_m m_e + \lambda^{aW} f_e &= 0, \\ \lambda^{aW} (f(x, e) - w_2x - f(x_2, e_2) + w_2x_2) &\geq 0, \\ f(x, e) - w_2x - f(x_2, e_2) + w_2x_2 &\geq 0, \lambda^{aW} \geq 0, \end{aligned}$$

になる。さらに上記の最初の2式を変形すると、

$$-\frac{f_x}{m_x} = \frac{W_m m_x - w_2}{m_x (W_y + \lambda^{aW})}, \quad (19)$$

$$-\frac{f_e}{m_e} = \frac{W_m}{W_y + \lambda^{aW}} \leq \frac{W_m}{W_y}, \quad (20)$$

になる。これら2式を用いて、式(9)の $f_x/f_e = m_x/m_e$ を成立させることは出来ないため、生産と環境の質に関する効率性は自主協定を活用することで実現しない可能性がある。

次に、企業が自主協定を受け入れるときの最適化問題を定式化する。行政が企業に協定を持ちかけるのは、締結前の厚生水準より締結後の厚生水準の方が大きいときなので、企業が自主協定を受け入れる場合、企業の利潤最大化問題における制約条件として、行政の厚生水準が配慮されなければならない。そのため、自主協定時の企業の利潤最大化問題は以下ようになる。

$$\max f(x, e) - w_2x \text{ s.t. } W(f(x, e), m(x, e)) \geq W_2 \quad (21)$$

式(21)のLagrangian関数は、

$$L^{a\pi} = f(x, e) - w_2x + \lambda^{a\pi} (W(f(x, e), m(x, e)) - W_2), \lambda^{a\pi}: \text{Lagrangian乗数}. \quad (22)$$

と表せる。式(22)の最適化のための必要条件は、

$$\begin{aligned}
-\frac{f_x}{m_x} &= \frac{\lambda^{a\pi} W_m m_x - w_2}{m_x(1 + \lambda^{a\pi} W_f)}, \\
-\frac{f_e}{m_e} &= \frac{\lambda^{a\pi} W_m}{1 + \lambda^{a\pi} W_f},
\end{aligned} \tag{23}$$

$$\lambda^{a\pi}(W(f(x, e), m(x, e)) - W_2) = 0,$$

$$W(f(x, e), m(x, e)) - W_2 \geq 0, \lambda^{a\pi} \geq 0,$$

で示される．自主協定締結時の行政の最適化問題と同様に，式(23)を用いても，式(9)の $f_x/f_e = m_x/m_e$ に整理することは出来ない．したがって，企業が行政の厚生水準を考慮して自主協定を受け入れるときの利潤最大化問題において，生産と環境の質に関する効率性が実現しない可能性がある．

自主協定締結時の行政，企業の最適化問題から以下の点が確認される．ケース2の状況を改善するために自主協定締結によってケース1の状況に到達することは，行政，企業の両者の利得が改善されても，生産と環境の質に関する効率性が実現しないことから，困難である可能性がある．

4. 結論

本稿では，汚染者である企業が環境に負荷を与えている費用を汚染物質排出量に対する課税で負担している場合をケース1，企業が環境に対する負荷を負担しない場合，または課税がない場合をケース2ととらえた．そしてケース2の状態を汚染者である企業と環境保全を目指す政策当局間の自主協定により，環境改善の可能性があるかどうかを検討された．本稿で示されたことは以下の通りである．政策当局が環境保全を重視する立場で企業との自主協定に臨むなら，企業にとって自主協定締結後の利潤が減少するため，両者の交渉が決裂する可能性があることが確認された．また，行政が環境改善にかなりのウエイトを置くなら，経済活動が縮小する可能性も示唆した．したがって，政策当局と企業間の自主協定によってケース2の状態から抜け出すためには，政策当局は企業の経済活動にある程度の理解を示しつつ，企業に積極的な環境保全活動を促進させる仕組みを設計する必要がある．本稿では効率的な生産水準と環境の質を実現する最善の環境政策を課税対策とした．そして，課税政策に代わる政策手法として自主協定の実現可能性と効率性を検討した．自主協定は実現する可能性はあるが，効率性に関しては課税政策と同じ生産水準，環境の質を実現することは困難であることが確認された．

今後，自主協定のような政策手法がより一層活用されるなら，どのような状況で自主協定が最善の環境政策手法となりうるかを検討する必要がある．

参考文献

- [1] 環境庁企画調整局環境管理課編(1990),『業種別公害防止協定事例集』ぎょうせい.
- [2] Nyborg, Karine. (2000), "Voluntary Agreements and Non-Verifiable Emissions", *Environmental and Resource Economics*, 17, pp. 125-144.
- [3] OECD (1998), "The Use of Voluntary Approaches in Japan -An Initial Survey", report prepared for the OECD Environment Directorate, ENV/EPOC/GEEI (98) 23/Final, OECD, Paris.
- [4] OECD (2000), *Voluntary Approaches for Environmental Policy: An Assessment*, OECD, Paris.
- [5] Segerson, Kathleen and Miceli, Thomas J. (1998), "Voluntary Environmental Agreements: Good or Bad News for Environmental Protection?", *Journal of Environmental Economics and Management*, 36, pp. 109-130.
- [6] 牛房義明(2000),「環境政策における政府と企業の交渉モデル」, 中央大学経済研究所年報, 第30号, 239-253頁.