
研究ノート

独占市場におけるカーボンプライシングと 戦略的環境・CSRの厚生比較

大野正久, 日笠乃愛

1 節 はじめに

環境問題の深刻化により、様々な環境政策が議論されており、近年、カーボンプライシングについて盛んに議論されている⁽¹⁾。カーボンプライシングは、炭素排出に価格を付けて、排出者の行動を変容させる政策手法であり、炭素税の導入や国内排出権取引等が挙げられる（環境省、2017）。また、政府による環境政策のみならず、企業の環境への配慮が社会において求められており、近年、多くの企業がCSR（Corporate Social Responsibility）活動を盛んに行っている。CSRは、企業の社会的責任と訳され、OECDの多国籍企業ガイドラインによると、「持続可能な発展を達成する目的として、経済面、社会面および環境面の発展に貢献」と定義されている（栗山・馬奈木、2009、p.198）。CSR活動の状況は企業によって様々であるが、環境に関するCSR活動についても盛んに行われている。そのため、環境税等の環境政策の効果について議論する際には、従来の理論研究において想定されていた利潤最大化を目的とした企業のみならず、環境や社会について配慮する企業を想定した枠組みで議論していくことが必要になっている。

環境税等の環境政策の決定が環境や社会にどのような影響を与えるかに関して議論されてきたMarkusen（1975）やConrad（1993）等の従来の理論的研究においては、企業が生産活動において利潤を最大化することを目的と

研究ノート

して行動することが前提とされていた⁽²⁾。従来のような生産活動において利潤最大化を目的とする企業に環境税を課す状況と、企業が環境に関するCSR活動を自発的に行う状況の2つの状況について、どちらの状況が環境や社会の側面から望ましいのだろうかという問題も生じると思われる。

そこで、本稿では、CO₂ 排出による温室効果ガス増大の環境問題に注目して、生産活動において利潤最大化を目的とする企業に対して政府が環境税を課すシナリオと、企業が戦略的に環境・CSRを行うことができるシナリオについて理論的に分析を行い、効率性の観点と環境負荷最小化の観点からどちらのシナリオが望ましいかについて理論的な分析を行う⁽³⁾。

近年の環境に関するCSR活動についての理論的な先行研究には、Jinji (2013), Lambertini and Tampieri (2015), Liu et al. (2015), Hirose et al. (2017), Ee et al. (2018), Leal et al. (2019), Fukuda and Ouchida (2020), 大野 (2021a, 2021b), Xu et al. (2022) 等が挙げられる⁽⁴⁾。Lambertini and Tampieri (2015) では、寡占市場において、企業の財の生産に環境外部性が伴う状況を想定し、1社の企業のみ自社の利潤と消費者余剰のみならず、環境ダメージも考慮するCSR活動を行うときの企業の利潤や社会厚生に与える影響について分析している。環境に関するCSRは、ECSR (Environmental Corporate Social Responsibility) と呼ばれており、近年、企業のECSRのインセンティブ等について盛んに議論されている⁽⁵⁾。Liu et al. (2015) では、NGOが認定するECSRの基準を企業が受け入れるか否かについて、クールノーモデルとベルトランモデルで比較分析を行っている⁽⁶⁾。Ee et al. (2018) では、一般均衡モデルを用いて、農業部門と製造業部門を想定して、熟練労働者によるECSR投資が、熟練労働者と非熟練労働者の間の賃金格差にどのような影響を与えるかを分析している。

Jinji (2013), Leal et al. (2019), Fukuda and Ouchida (2020) 等では、CSR企業を想定した環境税に関する議論を行っている。Jinji (2013) では、越境汚染を想定して、自国の政府と他国の政府が環境税と財の輸出補助金を行使することが可能な状況において、自国の企業による環境配慮の活動が自

独占市場におけるカーボンプライシングと戦略的環境・CSRの厚生比較

国の厚生に与える影響について分析している⁽⁷⁾。Jinji (2013) の主な結果として、越境汚染が存在するときに、企業の環境ダメージを考慮する程度によっては、企業が利潤のみを考慮する場合よりも、利潤のみならず環境ダメージも考慮する場合の方が、自国の厚生は低くなることを示している。Leal et al. (2019) では、企業が消費者余剰を考慮するCSR活動を行う状況を想定して、環境税の超過負担に注目し、環境税率の決定や排出権取引について理論的に分析している。Fukuda and Ouchida (2020) では、独占市場において、企業が消費者余剰と環境ダメージの両方を考慮するCSR活動を行う状況を想定して、環境税率の政策決定に関する時間的不整合性に注目して、CSR活動が社会厚生や環境にどのような影響を及ぼすかについて分析されている。このようなJinji (2013)、Leal et al. (2019)、Fukuda and Ouchida (2020) では、CSR活動の程度は外生変数として議論されている。

Hirose et al. (2017)、Lee and Park (2019)、大野 (2021a, 2021b)、Xu et al. (2022) 等では、企業によるECSR活動が内生的に決定される状況について分析されている。Hirose et al. (2017) では、製品差別化のある複占モデルを用いて、はじめに各企業が同時にECSR活動の水準を決定し、その後、財の価格を逐次的に決定する状況について分析している。Hirose et al. (2017) の主な結果として、均衡においては、後手の企業のみECSR活動を行うことを示しており、また、先手の企業の利潤は、後手の企業の利潤よりも大きくなることを示している⁽⁸⁾。Lee and Park (2019) では、複占市場において環境配慮の企業が存在する状況において、汚染排出企業の逐次的なECSR活動水準の決定について分析されている。大野 (2021a) では、開放経済下で企業によるECSR活動により企業の社会的評価が高まる状況をモデルにおいて想定し、各国の企業によるECSR活動の内生的な決定について分析しており、また、大野 (2021b) では、開放経済下で企業が環境と消費者余剰の両方を考慮するCSR活動を行う状況において、CSRの内生的な決定について分析している⁽⁹⁾。Xu et al. (2022) では、先手として政府が環境税率の水準を決定して、後手として企業がECSR活動の水準を決

研究ノート

定するタイミングのゲームと、先手として企業がECSR活動の水準を決定して、後手として政府が環境税率の水準を決定するタイミングのゲームについて分析されている。

以上のような環境税と環境に関するCSRについて分析されている先行研究においては、環境税を課す状況を前提とした枠組みの下で、ECSR活動が環境や社会にどのような影響を与えるか、ECSRがどのような水準に決定されるか等について分析されており、利潤最大化を目的とする企業に環境税を課すべきか、あるいは、企業の自発的な環境保全に任せるべきかについては分析されていない。

本稿では、Fukuda and Ouchida (2020) を参考にして、独占市場において、生産活動において利潤最大化を目的とする企業に環境税を課すシナリオと、企業がECSR活動を行うと企業の社会的評価が高まる状況の下で企業がECSR活動を戦略的に決定するシナリオを想定して、2つのシナリオの厚生比較について理論的に分析している。Fukuda and Ouchida (2020) では、独占市場において、環境と消費者余剰の両方を考慮するCSR企業を想定して、政府が環境税率の決定にコミットできていない場合について分析しており、CSRの程度は外生変数としている。それに対して、本稿では、独占市場において、利潤最大化を目的として生産活動を行う企業を想定して環境税を課す状況と、企業がECSR活動を行うと企業の社会的評価が高まる状況を想定して、企業によるECSR活動が内生的に決定される状況を分析して、2つのシナリオの厚生比較を行っている。なお、本稿では、汚染物質の対象として、CO₂を想定している。

本稿の主な結果は次のようになる。まず、環境負荷最小化の観点からは、限界環境ダメージの程度が十分小さい場合は、利潤最大化を目的とする企業に環境税を課すシナリオが望ましくなるが、限界環境ダメージの程度十分大きい場合は、企業がECSRを行うシナリオが望ましくなることを示している。そして、効率性の観点からは、限界環境ダメージの程度が十分小さい場合は、企業がECSRを行うシナリオが望ましくなるが、限界環境ダ

独占市場におけるカーボンプライシングと戦略的環境・CSRの厚生比較

メージの程度が十分大きい場合は、利潤最大化を目的とする企業に環境税を課すシナリオが望ましくなることを示している。

2 節 モデル

1 国が存在するとする。国内には、同質的な住民と 1 社の企業が存在する。国内の住民の人口を 1 に基準化する。国内に企業は 1 社存在し、独占市場を想定し、短期の経済状況を想定する。企業は、私的財を生産し、販売する。国内の住民は、市場を通じて、私的財を消費する。企業の財の生産に伴い汚染物質が排出されるとする。環境税が課される場合の逆需要関数を次のように表す。

$$P = a - q \quad (1)$$

(1)式の左辺は財の価格を表している。右辺の第一項目は、最大支払意思額に関する項である。財に対する最大支払意思額を $a > 0$ と表す。そして、右辺の第二項目は財の需要量を表す。(1)式より、消費者余剰を求めると、次のようになる。

$$CS = \frac{1}{2} q^2 \quad (2)$$

企業の財の生産の限界費用を $c > 0$ とする。企業による財の生産量 1 単位あたり 1 ほど汚染物質が排出されるとする。企業による汚染削減量を z とする。汚染物質排出の削減による努力費用関数を $C = \frac{1}{2} z^2$ とする。したがって、汚染物質の排出量を e と表すと、汚染物質の排出量は、 $e = q - z$ となる。環境ダメージ関数を次のように表す。ここでは、汚染物質として CO2 を対象としており、大気における汚染排出による環境ダメージが相対的に大きくない状況を想定しているため、環境ダメージ関数を線形にしている⁽¹⁰⁾。

$$D = de \quad (3)$$

(3)式において、 d は限界環境ダメージの程度を表しており、 $d > 0$ とする。

研究ノート

政府は、企業の汚染物質排出に対して、環境税を課す。環境税率を t と表す ($0 < t < 1$)。また、政府の税収を $T = te$ とする。企業の利潤は次のように表される。

$$\pi = Pq - cq - \frac{1}{2}z^2 - te \quad (4)$$

利潤(4)式に逆需要関数(1)式と汚染物質の排出量 $e = q - z$ を代入すると、(4)式は次のようになる。

$$\pi = Aq - q^2 - \frac{1}{2}z^2 - t(q - z) \quad (5)$$

ここで、 $A \equiv a - c$ として、 A の値は十分大きな値であるとする。社会厚生を消費者余剰と企業の利潤と政府支出（税収）の総和から環境ダメージを差し引いたものとして定義する。社会厚生は次のようになる。

$$SW = CS + \pi - D + T \quad (6)$$

環境税を課す場合についての企業の意思決定の流れは、次のようになる⁽¹¹⁾。はじめに、企業が汚染物質排出の削減量を決定する。その後、企業が財の生産量を決定する。次節では、この問題をバックワードで解いていく。

3 節 企業による財の生産量の決定

この節では、企業による財の生産量の決定について分析する。企業は利潤(5)式を最大化する財の生産量 q を決定する。財市場の均衡における財の生産量を q^* と表すと次のように求められる。

$$q^* = \frac{A - t}{2} \quad (7)$$

(7)式より、均衡における財の生産量の環境税率に関する比較静学を行うと、環境税率の引き上げは、均衡の財の生産量を減少させることがわかる。

次に、第1ステージの企業による汚染物質排出の削減量の決定について分析する。企業は、次のような財市場の均衡における財の生産量を読み込

独占市場におけるカーボンプライシングと戦略的環境・CSRの厚生比較

んだ上で、利潤を最大化するように、汚染物質排出の削減量を決定する。

$$\pi = A * \frac{A-t}{2} - \left(\frac{A-t}{2}\right)^2 - t \left(\frac{A-t}{2} - z\right) - \frac{1}{2}z^2 \quad (8)$$

財市場の均衡利潤 (8)式を最大化する汚染物質排出の削減量 z の一階条件は次のようになる。

$$\frac{d\pi}{dz} = t - z = 0 \quad (9)$$

一階条件(9)式より、均衡における汚染物質排出の削減量は、次のように求められる。

$$z^* = t \quad (10)$$

(8)式に(10)式を代入することにより、均衡における企業の利潤は、次のように求められる。

$$\pi^* = \frac{A^2 + 3t^2 - 2At}{4} \quad (11)$$

均衡における企業の利潤について、環境税率に関する比較静学を行うと次のようになる。

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial t} = \frac{3t - A}{2} < 0 \quad (12)$$

(12)式の結果については、環境税率の引き上げにより、均衡における財の生産量が減少することが起因している。均衡における消費者余剰は、均衡における財の生産量を (2)式に代入することによって、次のように求められる。

$$CS^* = \frac{A^2 - 2At + t^2}{8} \quad (13)$$

均衡における消費者余剰について、環境税率に関する比較静学を行うと次のようになる。

$$\frac{\partial CS^*}{\partial t} = \frac{-A + t}{4} < 0 \quad (14)$$

研究ノート

均衡における環境ダメージは、均衡の汚染排出量(7)式と汚染削減量(10)式を環境ダメージ関数(3)式に代入することによって、次のように求められる。

$$D^* = \frac{Ad - 3dt}{2} \quad (15)$$

均衡における環境ダメージについて、環境税率に関する比較静学を行うと次のようになる。

$$\frac{\partial D^*}{\partial t} = -\frac{3d}{2} < 0 \quad (16)$$

(16)式の結果については、環境税率の引き上げにより、均衡における財の生産量が減少することが起因している。均衡における税金 TR は、次のように求められる。

$$TR^* = \frac{At - 3t^2}{2} \quad (17)$$

均衡における税金について、環境税率に関する比較静学を行うと次のようになる。

$$\frac{\partial TR^*}{\partial t} = \frac{A - 6t}{2} > 0 \quad (18)$$

(18)式の結果については、環境税率の引き上げにより、直接的に税金を増加させる効果が相対的に大きいことが起因している。

均衡における社会厚生は、均衡の消費者余剰、企業の利潤、環境ダメージ、税金を(6)式に代入することによって、次のように求められる。

$$SW^* = \frac{3A^2 - 2At - 5t^2 - 4Ad + 12td}{8} \quad (19)$$

均衡における社会厚生について、環境税率に関する比較静学を行うと次のようになる。

$$\frac{\partial SW^*}{\partial t} = \frac{-A - 5t + 6d}{4} < 0 \quad (20)$$

独占市場におけるカーボンプライシングと戦略的環境・CSRの厚生比較

(20)式については、 A の値が十分大きいと仮定しているので、(20)式の符号は負となる。(20)式の結果については、環境税率の引き上げが、均衡における利潤と消費者余剰を減少させることになるが、これらの効果が相対的に大きいことが起因している。均衡における社会厚生は、環境税率に関して減少関数となることがわかり、次の図のように描かれる。

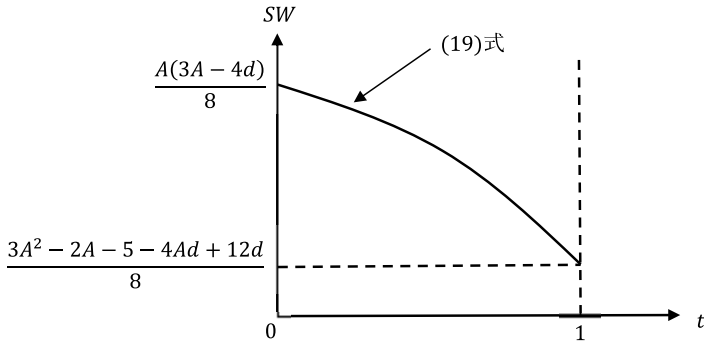


図1：環境税と社会厚生

4 節 戦略的ECSRの分析

この節では、環境税を課さない状況で、企業がECSR活動を行う場合について分析する。逆需要関数を次のように表す。

$$P = a + \theta - q \tag{21}$$

(21)式の左辺は財の価格を表している。右辺の第一項目は、最大支払意思額に関する項である。財に対する最大支払意思額を $a > 0$ と表す。企業のECSR活動の程度を θ と表す。以下では、企業の環境に関するCSR活動を企業のECSR活動と表現する。また、企業がECSR活動を限界的に促進することによって、住民の財に対する需要が高まる状況を想定し、その限界的便益は1とする⁽¹²⁾。すなわち、右辺の第二項目は、企業がECSR活動を行うことによって、企業の社会的評価が高まり、財の需要が増大する状況を表している⁽¹³⁾。そして、右辺の第三項目は財の需要量を表す。

研究ノート

逆需要関数(21)式より、環境税を課さない状況で企業がECSR活動を行うケースの消費者余剰は、次のように求められる。

$$CS = \frac{1}{2}q^2 \quad (22)$$

企業の財の生産の限界費用を $c > 0$ とする。企業による財の生産量 1 単位あたり 1 ほど汚染物質が排出されるとする。企業による汚染削減量を z とする。汚染物質排出の削減による努力費用関数を $C = \frac{1}{2}z^2$ とする。したがって、汚染物質の排出量を e と表すと、汚染物質の排出量は、 $e = q - z$ となる。環境ダメージ関数は、環境税を課すケースの環境ダメージ関数(3)と同一である。

企業の利潤は次のように表される。

$$\pi_E = Pq - cq - \frac{1}{2}z^2 \quad (23)$$

企業の利潤(23)式は、逆需要関数(21)式を代入すると次のように表される。

$$\pi_E = Aq + \theta q - q^2 - \frac{1}{2}z^2 \quad (24)$$

企業の目的関数を次のように表す。企業の目的関数を V とする⁽¹⁴⁾。

$$V = \pi_E - \theta D \quad (25)$$

(25)式の第一項目は、企業の利潤を表している。第二項目の θ は、企業のECSRの程度を表し、 $0 \leq \theta \leq 1$ とする。企業がECSR活動を促進すると θ の水準は高くなる。企業の利潤(24)式と環境ダメージ関数(3)式を企業の目的関数(25)式に代入すると、企業の目的関数は次のようになる。

$$V = Aq + \theta q - q^2 - \frac{1}{2}z^2 - \theta d(q - z) \quad (26)$$

企業の意思決定の流れは次のようになる。まず、企業がECSR活動を行うか否かについて決定する。次に、企業が汚染物質排出の削減量を決定する。そして、最後に企業が財の生産量を決定する。次節より、この問題をバックワードで解いていく。

5節 企業による財の生産量の決定

この節では、企業による財の生産量の決定について分析する。企業は目的関数(26)式を最大化する財の生産量 q を決定する。

財市場の均衡における財の生産量を q^{**} と表すと次のように求められる。

$$q^{**} = \frac{A + \theta - \theta d}{2} \quad (27)$$

均衡における財の生産量の企業によるECSRの程度に関する比較静学を行うと次のようになる。

$$\frac{\partial q^{**}}{\partial \theta} = \frac{1-d}{2} \quad (28)$$

ここで、 $1 > d$ が成立するときには、(28)式の符号は正となる。 $1 < d$ が成立するときには、(28)式の符号は負となる。これは、ECSRの限界的評価の程度が限界環境ダメージの程度よりも大きい(小さい)ときには、企業によるECSR活動が促進されると、均衡における財の生産量は増加(減少)することを意味する。

この結果の解釈は次のようになる。企業によるECSR活動の程度が高まると、(25)式より、直接的に限界環境ダメージが増大することになる。また、企業によるECSR活動の程度が高まると、住民の財に対する評価が高まることから、企業の限界収入が増加することになる。ここで、限界環境ダメージの程度が相対的に小さいときには、ECSR活動の程度の上昇による限界環境ダメージが増大する効果が企業の限界収入が増加する効果よりも小さくなる。したがって、この場合は、企業のECSR活動が促進されると、均衡における財の生産量は増加すると考えられる。また、限界環境ダメージの程度が相対的に大きいときには、企業のECSR活動の程度の上昇による限界環境ダメージが増大する効果が企業の限界収入が増加する効果よりも大きくなる。したがって、この場合は、企業のECSR活動が促進されると、

研究ノート

均衡における財の生産量は減少すると考えられる。

均衡における財の生産量の限界環境ダメージの程度に関する比較静学を行うと次のようになる。

$$\frac{\partial q^{**}}{\partial d} = -\frac{\theta}{2} < 0 \quad (29)$$

次に第2ステージの分析を行う。企業は、第3ステージの均衡を読み込んだ上で、目的関数を最大化する汚染物質排出の削減量を決定する。目的関数最大化の一階条件より、均衡における汚染物質排出の削減量は次のように求められる。

$$z^{**} = \theta d \quad (30)$$

最後に、第1ステージの分析を行う。第1ステージでは、企業は均衡における削減量と財の生産量を読み込んだ上で、利潤を最大化するECSRの水準を決定する。

均衡における財の生産量(27)式と均衡における汚染物質排出の削減量(30)式を企業の利潤(24)式に代入すると、第2ステージの均衡における企業の利潤は次のようになる。

$$\pi'_E = \frac{A^2 + 2A\theta + \theta^2 - 3\theta^2 d^2}{4} \quad (31)$$

均衡における利潤について、ECSR活動の程度に関する比較静学を行うと次のようになる。

$$\frac{\partial \pi'_E}{\partial \theta} = \frac{2A + 2\theta - 6\theta d^2}{4} > 0 \quad (32)$$

ここで、 A の値は十分大きな値と仮定しているので、(32)式の符号は正となる。したがって、企業はECSR活動の水準を $\theta^{**} = 1$ に決定する。

均衡におけるECSR活動の水準($\theta^{**} = 1$)を財市場の均衡生産量(27)式に代入すると、均衡における財の生産量は次のようになる。

独占市場におけるカーボンプライシングと戦略的環境・CSRの厚生比較

$$q^{**} = \frac{A + 1 - d}{2} \quad (33)$$

また、均衡におけるECSR活動の水準 ($\theta^{**} = 1$) を均衡の汚染物質排出の削減量(30)式に代入すると、均衡における汚染物質排出の削減量は次のようになる。

$$z^{**} = d \quad (34)$$

均衡における財の生産量 (33)式と均衡における汚染物質排出の削減量 (34)式を消費者余剰(22)式、企業の利潤(24)式、環境ダメージ関数(3)式に代入すると、均衡における消費者余剰、企業の利潤、環境ダメージはそれぞれ次のように求められる。ここで、均衡における消費者余剰を CS^{**} 、利潤を π_E^{**} 、環境ダメージを D^{**} と表す。

$$CS^{**} = \frac{A^2 + 2A + 1 - 2Ad - 2d + d^2}{8} \quad (35)$$

$$\pi_E^{**} = \frac{A^2 + 2A + 1 - 3d^2}{4} \quad (36)$$

$$D^{**} = \frac{Ad + d - 3d^2}{2} \quad (37)$$

社会厚生を消費者余剰と企業の利潤の和から環境ダメージを差し引いたものとして定義する。したがって、均衡における社会厚生を SW^{**} と表すと、均衡における社会厚生は次のように求められる。

$$SW^{**} = \frac{3A^2 + 6A + 3 - 6Ad - 6d + 7d^2}{8} \quad (38)$$

6 節 消費者余剰，企業利潤，環境ダメージの比較

この節では，利潤最大化を目的とする企業に環境税を課すケースと，環境税は課されず，企業が戦略的にECSR活動を行うケースについて，均衡における消費者余剰，利潤，環境ダメージのそれぞれについて比較分析を行う。

はじめに，利潤最大化を目的とした企業を想定して，環境税を課すケースの均衡における消費者余剰と，環境税は課さずに，企業が戦略的にECSR活動を行う場合の均衡における消費者余剰の比較分析を行う。

(13)式と(35)式の差をとると，次のようになる。

$$CS^* - CS^{**} = \frac{2A(-t - 1 + d) + t^2 - 1 + 2d - d^2}{8} \quad (39)$$

A の値が十分大きな値であると仮定しているため，(39)式の分子の第1項目の符号で(39)式の符号が決まるとすると，(39)式より，次の関係が成立する。

$$d \geq t + 1 \Rightarrow CS^* \geq CS^{**} \quad (40)$$

(40)の関係をグラフに表すと，次のようになる。

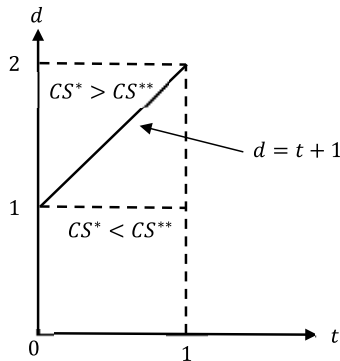


図2：消費者余剰の比較

図2より，次の命題が得られる。

命題1

限界環境ダメージの程度が大きく(小さく), 環境税率が低い(高い)場合, 企業が戦略的ECSR活動を行うケースよりも環境税を課すケースの方が均衡における消費者余剰は大きく(小さく)なる.

次に, 利潤最大化を目的とした企業を想定して, 環境税を課すケースの均衡における利潤と, 環境税は課さずに, 企業が戦略的にECSR活動を行う場合の均衡における利潤の比較分析を行う. (11)式と(36)式の差をとると, 次のようになる.

$$\pi^* - \pi_E^{**} = \frac{-2A(t+1) + 3t^2 - 1 + 3d^2}{4} < 0 \quad (41)$$

ここで, A の値が十分大きな値と仮定しているので, (41)式の符号は負となる. したがって, 次の補題が得られる.

補題1

任意の環境税率の水準と環境ダメージの程度に対して, 企業が戦略的にECSR活動の水準を決定する場合の方が均衡における利潤は大きくなる.

利潤最大化を目的とした企業を想定して, 環境税を課すケースの均衡における環境ダメージと企業が戦略的にECSR活動を行う場合の均衡における環境ダメージの比較分析を行う. (15)式と(37)式の差をとると, 次のようになる.

$$D^* - D^{**} = \frac{d(-3t - 1 + 3d)}{2} \quad (42)$$

(42)式より, 次の関係が成立する.

$$d \geq t + \frac{1}{3} \Rightarrow D^* \geq D^{**} \quad (43)$$

(43)の関係をグラフに表すと, 次のようになる.

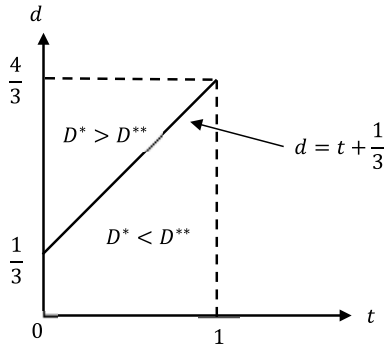


図3：環境ダメージの比較

図3より、次の命題が得られる。

命題2

限界環境ダメージの程度が大きく(小さく)、環境税率が低い(高い)場合、環境税を課すケースよりも企業が戦略的ECSR活動を行うケースの方が環境ダメージは小さく(大きく)なる。

命題2の解釈は、次のようになる。まず、限界環境ダメージの程度が大きくなると、直接効果として、どちらのケースにおいても環境ダメージは増大する。そのため、限界環境ダメージの程度が大きくなることによる均衡の汚染排出量や汚染排出の削減量の変化を通じた間接効果に注目することになる。環境税を課すケースの均衡の財の生産量は、(7)式より、限界環境ダメージの程度には依存しない。他方、企業が戦略的ECSR活動を行うケースの均衡における財の生産量は、(33)式より、限界環境ダメージの程度に関して減少関数であることがわかる。また、均衡の汚染排出の削減量は、(34)式より、限界環境ダメージの程度に関して増加関数であることがわかる。したがって、限界環境ダメージの程度が大きくなるほど、企業が戦略的ECSR活動を行うケースの均衡における汚染量は減少していく

独占市場におけるカーボンプライシングと戦略的環境・CSRの厚生比較

が、環境税を課すケースの汚染量は不変であることがわかる。したがって、限界環境ダメージの程度が大きい場合は、企業が戦略的ECSR活動を行うケースの環境ダメージは相対的に小さくなると考えられる。次に、環境税の観点から命題の解釈について考察する。環境税を課すケースの均衡における財の生産量は、(7)式より、環境税の減少関数となることがわかる。また、均衡における汚染排出の削減量は、(10)式より、環境税の増加関数であることがわかる。他方、企業が戦略的ECSR活動を行うケースの均衡における財の生産量は、(33)式より、環境税率には依存せず、均衡の汚染排出の削減量も、(34)式より、環境税率には依存しないことがわかる。したがって、環境税率が高くなるほど、環境税を課すケースの均衡における環境ダメージは低下していくが、企業が戦略的ECSR活動を行うケースの均衡の環境ダメージは不変であることがわかる。したがって、環境税率が高い場合は、環境税を課すケースの方が環境ダメージが相対的に小さくなると考えられる。

7 節 社会厚生と比較

この節では、利潤最大化を目的とした企業に環境税を課すケースの均衡における社会厚生と企業が戦略的にECSR活動を行う場合の均衡における社会厚生の比較分析を行う。(19)式と(38)式の差をとると、次のようになる。

$$SW^* - SW^{**} = \frac{2A(-3 - t + d) - 3 - 5t^2 + 12td + 6d - 7d^2}{8} \quad (44)$$

A の値が十分大きな値であると仮定しているため、(44)式の分子の第1項目の符号で(44)式の符号が決まるとすると、(44)式より、次の関係が成立する。

$$d \geq t + 3 \Rightarrow SW^* \geq SW^{**} \quad (45)$$

(45)と(43)および(40)の関係をグラフに表すと、次のようになる。

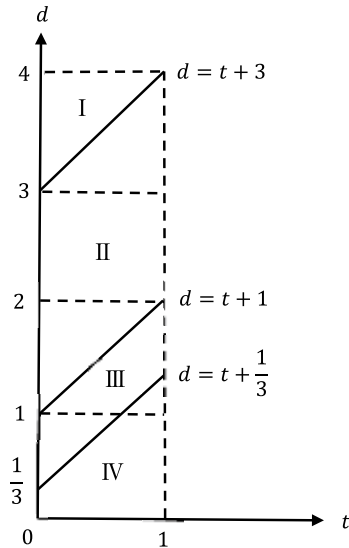


図4：社会厚生，消費者余剰，環境ダメージの比較

図4より，各領域の均衡における社会厚生，消費者余剰，環境ダメージ，利潤の比較の結果をまとめると次のようになる。

$$\text{I} : SW^* > SW^{**}, CS^* > CS^{**}, D^* > D^{**}, \pi^* < \pi_E^{**}$$

$$\text{II} : SW^* < SW^{**}, CS^* > CS^{**}, D^* > D^{**}, \pi^* < \pi_E^{**}$$

$$\text{III} : SW^* < SW^{**}, CS^* < CS^{**}, D^* > D^{**}, \pi^* < \pi_E^{**}$$

$$\text{IV} : SW^* < SW^{**}, CS^* < CS^{**}, D^* < D^{**}, \pi^* < \pi_E^{**}$$

以上より，次の命題が得られる。

命題3

- ・ 限界環境ダメージの程度が十分大きい場合，環境税率を課すケースの方が，企業が戦略的ECSR活動を行うケースよりも社会厚生は大きくなる。

独占市場におけるカーボンプライシングと戦略的環境・CSRの厚生比較

- ・限界環境ダメージの程度が中程度，あるいは小さい場合，企業が戦略的ECSR活動を行うケースの方が環境税を課すケースよりも社会厚生は大きくなる。

命題3の解釈は次のようになる。図4より，限界環境ダメージの程度が十分大きい場合，環境税を課すケースの均衡における消費者余剰は，企業が戦略的ECSR活動を行うケースの均衡における消費者余剰よりも大きいことがわかる。一方，均衡における利潤については，企業が戦略的ECSR活動を行うケースの方が大きくなり，また，均衡における環境ダメージについては，企業が戦略的ECSR活動を行う方が小さいことがわかる。ここで，前者の環境税を課すケースの均衡における消費者余剰が相対的に大きくなる効果が強いため，環境税を課すケースの方が均衡における社会厚生が相対的に大きくなると考えられる。

限界環境ダメージの程度が中程度の場合，均衡における消費者余剰と利潤，および環境ダメージの大小比較については，上述の限界環境ダメージの程度が十分大きい場合と同様である。ところが，各項目の影響の程度が異なり，環境税を課すケースでの均衡における消費者余剰が相対的に大きくなる効果よりも，均衡における利潤が相対的に小さくなり，環境ダメージが相対的に大きくなる効果の方が強くなる。したがって，限界環境ダメージの程度が中程度の場合は，企業が戦略的ECSR活動を行うケースの方が，均衡における社会厚生は大きくなると考えられる。

以上のような本稿の結果をまとめると次のようになる。

	限界環境ダメージの程度		
	十分小さい	中程度	十分大きい
社会厚生	ECSR	ECSR	環境税
環境ダメージ	環境税	ECSR	ECSR

表1：限界環境ダメージの程度と望ましいシナリオ

研究ノート

表1は、限界環境ダメージの程度に注目して、社会厚生観点と環境ダメージ観点から、利潤最大化の企業に環境税を課すシナリオと企業が戦略的にECSRを行うシナリオのどちらが望ましいかについてまとめている。表1より、限界環境ダメージの程度が十分小さいときは、効率性観点からは、企業が戦略的にECSRを行うシナリオが望ましくなり、環境負荷最小化の観点からでは、利潤最大化の企業に環境税を課すシナリオが望ましくなることがわかる。また、限界環境ダメージの程度が十分大きいときは、効率性観点からは、利潤最大化の企業に環境税を課すシナリオが望ましくなり、環境負荷最小化の観点からは、企業が戦略的にECSRを行うシナリオが望ましくなることがわかる。

8節 おわりに

本稿では、独占市場において、生産活動において利潤最大化を目的とする企業に環境税を課すシナリオと、企業がECSR活動を行うと企業の社会的評価が高まる状況の下で企業がECSRの程度を戦略的に決定するシナリオを想定して、2つのシナリオの厚生比較について理論的な分析を行った。主な結果として、限界環境ダメージの程度が十分小さい場合は、企業がECSRを行うシナリオの方が社会厚生は大きくなるが、限界環境ダメージの程度が十分大きい場合は、利潤最大化を目的とする企業に環境税を課すシナリオの方が社会厚生は大きくなることが示された。

今後の課題については次のようになる。本稿のモデルにおいては、汚染物質としてCO₂を対象として、大気においては比較的有害性が低い汚染物質を想定したため、環境ダメージを線形の関数として設定して分析されていた。有害な汚染物質を対象とする場合は、汚染物質排出量に関して環境ダメージが通増的に増大する状況を想定することが一般的である。そのため、今後、有害な汚染物質を対象とする場合について考察するために、環境ダメージを二次関数に設定した場合の分析も必要であると思われる。

独占市場におけるカーボンプライシングと戦略的環境・CSRの厚生比較

また、本稿では、企業に環境税を課すシナリオについては、短期の経済状況を想定して、環境税率を外生変数として分析が行われた。したがって、環境ダメージを二次関数に設定する等、モデルの設定をより一般的にした上で、長期の経済状況を想定して、環境税率が内生的に決定されるケースを分析することも今後の課題として考えている。さらに、本稿では、独占市場の枠組みの下でシナリオ比較の分析を行っているため、企業間の競争がシナリオ比較の結果にどのような影響を及ぼすかについては議論されていない。そこで、複占市場等、競争市場を想定した枠組みの下で本稿と同様のシナリオ比較の分析を行うことも今後の課題として考えている。

付記

本稿は、日笠乃愛氏の2022年度熊本大学教育学部卒業論文を修正し、モデルの拡張的な分析を行ったものである。日笠（2023）の卒業論文では、独占市場において、利潤最大化を目的とする企業に環境税を課すケースと環境税は課されず、企業が環境配慮を行うケースのそれぞれのケースにおける均衡の財の生産量と汚染物質排出の削減量について分析を行い、環境税率と環境配慮の程度に注目して、両ケースの環境ダメージの比較分析を行っている。日笠（2023）の卒業論文では、環境税率と企業の環境配慮の程度は外生変数として、比較分析では均衡における環境ダメージの比較のみが行われているのに対して、本稿では、企業の環境配慮の程度（ECSRの程度）が内生的に決定されるモデルを新たに分析して、均衡における環境ダメージのみならず、均衡における消費者余剰と企業の利潤、そして、均衡における社会厚生についての比較分析を行っている。

【注】

- (1) カーボンプライシングの研究に関しては、例えば、Sterner（2007）では、欧州の輸送における燃料税（ガソリン税）に注目し、欧米等の国際比較によ

研究ノート

- り、もし欧州で高い燃料税政策を行使しない場合は、輸送需要の増大からCO₂排出の増大につながる可能性をデータ分析により示している。また、Tvinnereim and Mehling (2018)では、カーボンプライシングについて、たとえ高い価格付けが行われたとしても、高い水準の排出削減を達成できているとはいえないことを事例研究により議論されている。小嶋・浅川 (2019)では、脱炭素社会の実現のためにカーボンプライシングをどのように活用していくのかに関する今後の研究の方向性について議論されている。
- (2) 財市場に関して閉鎖経済の下で、政府による環境政策の決定について理論的に分析されている先行研究に、Oates and Schwab (1988), Marukusen et al. (1995), Kuncce and Shogren (2005) 等があり、国際貿易に注目した各国の環境政策の決定に関する先行研究には、Barrett (1994), Ulph (1996), Kawasaki and Ohno (2014) 等が挙げられる。これらの先行研究では、生産活動において利潤最大化を目的とした企業を想定している。
 - (3) 戦略的CSRとは、自社の利潤を目的として行われるCSRを意味している (Lyon and Maxwell (2008))。
 - (4) 環境問題とCSRに関する理論的研究はその他にも多くあり、例えば、Yanase (2012), Lambertini et al. (2016), Matsumura and Ogawa (2016), Ohno (2019), Wang (2021) 等が挙げられる。
 - (5) Lambertini and Tampieri (2023) では、ECSRに関する理論的な先行研究について、環境に特化したECSRを想定した先行研究と環境と消費者余剰の両方を考慮したECSRを想定した先行研究についてのサーベイが整理されている。Lambertini and Tampieri (2023) は、独占市場において、企業のマルチプロダクトに注目して、環境税の政策決定と企業のECSRのインセンティブについて理論的な分析を行っている。
 - (6) Liu et al. (2015) のモデルでは、Manasakis et al. (2013, 2014) を参考に、消費者の効用関数において、ECSRの水準が高まると財への需要が増大する状況を想定している。
 - (7) Jinji (2013) のモデルでは、自国の企業が世界全体の環境ダメージを考慮する状況を想定している。
 - (8) ECSRが想定されていないGal-Or (1985) やDowrick (1986) では、同質的な企業が逐次的に価格を決定する複占モデルにおいて戦略的補完の関係が存在する状況では、後手の企業の利潤が先手の企業の利潤よりも大きくなることを示している。

独占市場におけるカーボンプライシングと戦略的環境・CSRの厚生比較

- (9) Ohno (2020) では、開放経済下で越境汚染が存在する状況において、各国の企業によるECSR活動の内生的決定について分析している。
- (10) 環境政策に関する理論研究において、線形の環境ダメージ関数を設定している先行研究に例えば、Holland (2012) 等が挙げられる。
- (11) 本稿では、短期の経済状況を想定しているため、環境税率は外生変数としている。
- (12) 本稿の逆需要関数の企業の社会的評価に関する設定は、Liu et al. (2015) を参考にしている。また、Kitzmueller and Shimshack (2012) では、CSRと財への需要に関する議論が行われており、Chang et al. (2022) では、経済成長モデルにおいてCSRと財の需要増大の要素を取り入れて分析されている。
- (13) Giri and Sharma (2014) 等のように、広告により、消費者の効用が高まる設定とモデルが近いところがあるが、本稿のECSRに関する議論では、企業のECSR活動に対して住民が評価するという状況を表している。
- (14) Hirose et. al (2017) においても、同様の企業の目的関数を設定している。

参考文献

- [1] Barrett, S. (1994) “Strategic Environmental Policy and International Trade,” *Journal of Public Economics*, 54 (3), 325-338.
- [2] Chang, J.-J., Chen, J.-H. and Tsai, M.-F. (2022) “Corporate social responsibility, social optimum, and the environment-growth tradeoff,” *Resource and Energy Economics*, 69, 101311.
- [3] Conrad, K. (1993) “Taxes and Subsidies for Polluting-Intensive Industries as Trade Policy,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 25 (2), 121-135.
- [4] Dowrick, S. (1986) “von Stackelberg and Cournot duopoly: Choosing roles,” *Rand Journal of Economics*, 17 (2), 251-260.
- [5] Ee, M.S., Chao, C.-C., Wang, L.F.S. and Yu, E.S.H. (2018) “Environmental corporate social responsibility, firm dynamics and wage inequality,” *International Review of Economics and Finance*, 56, 63-74.
- [6] Fukuda, K. and Ouchida, Y. (2020) “Corporate social responsibility (CSR) and the environment: Does CSR increase emissions?,” *Energy Economics*, 92, 104933.
- [7] Gal-Or, E. (1985) “First mover and second mover advantages,” *International Economic Review*, 26 (3), 649-653.

研究ノート

- [8] Giri, B.C. and Sharma, S. (2014) “Manufacturer’s pricing strategy in a two-level supply chain with competing retailers and advertising cost dependent demand,” *Economic Modelling*, 38, 102-111.
- [9] Hirose, K., Lee, S.H. and Matsumura, T. (2017) “Environmental corporate social responsibility: A note on the first-mover advantage under price competition,” *Economics Bulletin*, 37 (1), 214-221.
- [10] Holland, S.P. (2012) “Emissions Taxes versus Intensity Standards: Second-Best Environmental Policies with Incomplete Regulation,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 63, 375-387.
- [11] Jinji, N. (2013) “Is Corporate Environmentalism Good for Domestic Welfare?,” *Review of International Economics*, 25 (5), 901-911.
- [12] Kawasaki, A. and Ohno, T. (2014) “Environmental Tax and Tariffs under the International Trade of Products,” *Review of Urban & Regional Development Studies*, 26, 174-188.
- [13] Kitzmueller, M. and Shimshack, J. (2012) “Economic Perspectives on Corporate Social Responsibility,” *Journal of Economic Literature*, 50 (1), 51-84.
- [14] Kunce, M. and Shogren, J. (2005) “On Efficiency of Decentralized Environmental Regulation,” *Journal of Regulatory Economics*, 28, 129-140.
- [15] Lambertini, L. and Tampieri, A. (2015) “Incentives, performance and desirability of socially responsible firms in a Cournot oligopoly,” *Economic Modelling*, 50, 40-48.
- [16] Lambertini, L., Palestini, A. and Tampieri, A. (2016) “CSR in an Asymmetric Duopoly with Environmental Externality,” *Southern Economic Journal*, 83 (1), 236-252.
- [17] Lambertini, L. and Tampieri, A. (2023) “On the private and social incentives to adopt environmentally and socially responsible practices in a monopoly industry,” *Journal of Cleaner Production*, 426, 139036.
- [18] Leal, M., Garcia, A. and Lee, S.H. (2019) “Excess Burden of Taxation and Environmental Policy Mix with a Consumer-Friendly Firm,” *The Japanese Economic Review*, 70 (4), 517-536.
- [19] Lee, S.H. and Park, C.H. (2019) “Eco-Firms and Sequential Adoption of Environmental Corporate Social Responsibility in the Managerial Delegation,” *The B. E. Journal of Theoretical Economics*, 19 (1), 1-9.
- [20] Liu, C.C., Wang, L.F.S. and Lee, S.H. (2015) “Strategic environmental corporate

独占市場におけるカーボンプライシングと戦略的環境・CSRの厚生比較

- social responsibility in a differentiated duopoly market,” *Economics Letters*, 129, 108-111.
- [21] Lyon, T. and Maxwell, J. (2008) “Corporate social responsibility and the environment: A theoretical perspective,” *Review of Environmental Economics and Policy*, 2 (2), 240-260.
- [22] Manasakis, C., Mitrokostas, E. and Petrakis, E. (2013) “Certification of corporate social responsibility activities in oligopolistic markets,” *Canadian Journal of Economics*, 46, 282-309.
- [23] Manasakis, C., Mitrokostas, E. and Petrakis, E. (2014) “Strategic Corporate Social Responsibility Activities and Corporate Governance in Imperfectly Competitive Markets,” *Managerial and Decision Economics*, 35, 460-473.
- [24] Markusen, J.R. (1975) “Cooperative Control of International Pollution and Common Property Resources,” *Quarterly Journal of Economics*, 89, 618-632.
- [25] Markusen, J.R., Morey, E., and Olewiler, N. (1995) “Competition in regional environmental policies when plant locations are endogenous,” *Journal of Public Economics*, 56, 55-77.
- [26] Matsumura, T. and Ogawa, A. (2016) “Corporate social responsibility and endogenous competition structure,” *Economics Bulletin*, 36 (4), 2117-2127.
- [27] Oates, W., and Schwab, R. (1988) “Economic Competition Among Jurisdictions: Efficiency Enhancing or Distortion Inducing,” *Journal of Public Economics*, 35 (3), 333-354.
- [28] Ohno, T. (2019) “Transboundary Pollution and Environmental Corporate Social Responsibility in an Open Economy,” *熊本法学*, 147, 25-40.
- [29] Ohno, T. (2020) “Transboundary Pollution and Endogenous Decision-Making about Environmental Corporate Social Responsibility,” *熊本法学*, 149, 105-120.
- [30] Sterner, T. (2007) “Fuel taxes: an important instrument for climate policy,” *Energy Policy*, 35, 3194-3202.
- [31] Tvinnereim, E. and Mehling, M. (2018) “Carbon pricing and deep decarbonization,” *Energy Policy*, 121, 185-189.
- [32] Ulph, A.H. (1996) “Environmental Policy and International Trade when Governments and Producers Act Strategically,” *Journal of Environmental Economics and Management*, 30, 265-281.
- [33] Wang, C. (2021) “Monopoly with corporate social responsibility, product

研究ノート

- differentiation, and environmental R&D: Implications for economic, environmental, and social sustainability,” *Journal of Cleaner Production*, 287, 125433.
- [34] Xu, L., Chen, Y. and Lee, S.H. (2022) “Emission tax and strategic environmental corporate social responsibility in a Cournot–Bertrand comparison,” *Energy Economics*, 107, 105846.
- [35] Yanase, A. (2012) “Trade and Global Pollution in Dynamic Oligopoly with Corporate Environmentalism,” *Review of International Economics*, 20 (5), 924-943.
- [36] 大野正久 (2021a) 「開放経済における環境・CSRと企業の社会的評価」熊本法学, 第152号, 83-104.
- [37] 大野正久 (2021b) 「CSR活動の内生的決定に関する一考察」熊本法学, 第153号, 110-128.
- [38] 環境省 (2017) 「カーボンプライシング」
(<https://www.env.go.jp/earth/ondanka/cp/index.html>, 最終閲覧日：2024年1月4日)
- [39] 栗山浩一・馬奈木俊介 (2009) 『環境経済学をつかむ』有斐閣.
- [40] 小嶋公史・浅川賢司 (2019) 「脱炭素社会に向けたカーボンプライシング研究の方向性」環境経済・政策研究, 12 (2), 1-8.
- [41] 日笠乃愛 (2023) 「カーボンプライシングと企業の環境配慮の行動に関する経済分析」2022年度熊本大学教育学部卒業論文.