

貿易自由化と公企業の技術

都丸善央*

概要

本研究では、公企業と私企業との競争を分析する混合寡占理論を適用して、関税の引き下げがどのように公企業の生産効率性に影響するか検討する。この分析を通じて、(i) 関税の引き下げによって外国私企業の輸出が可能になる場合、公企業の生産効率性が著しく低下するが、(ii) その生産効率性の悪化にも関わらず社会厚生は改善することが示される。さらに、(iii) さらに関税引き下げはむしろ公企業の生産効率性を改善させることも合わせて示される。

Keywords: クールノー競争; 公企業; 費用削減 R&D 投資; 貿易自由化

JEL Classification: L13, L32, F13

1 序論

経済学者をはじめ、多くのエコノミストは公企業が私企業より非効率的であり、その非効率性の傾向は変わることがないと考えがちである。たしかに、私企業に比べた公企業の非効率性については多くの実証研究が支持している^{*1}。しかし、非効率性の傾向の不変性

* 本稿に関して、安達剛氏、John Asker 准教授、岡村誠教授、上條良夫助教、清野一治教授、倉田洋講師、須賀晃一教授、寶多康弘准教授、野村良一講師、増田淳矢准教授、柳瀬明彦准教授、Leonard F.S. Wang 教授から多くの建設的なコメントをいただいた。深く感謝したい。また、本研究についての報告に傾聴してくださった、中京大学で開催された2011年度日本応用経済学会、早稲田大学のジョイントセミナー、国立高雄応用科技大学でのコンファレンスの参加者の皆様にも感謝したい。さらに、本研究作成に際して科学研究費(課題番号:23730253)を利用させていただいた。ここに記して感謝したい。

^{*1} 例えば、Fries and Taci (2005) は東欧15カ国の289の銀行のデータを用いて、国有銀行に比べて私有銀行の方がはるかに効率的な経営を行っていることを示している。また、Zheng, Liu and Bigsten (2003) は、中国における国有企業600社についての1980年から1994年までのデータを用いて、国有企業の平均生産効率性が低いことを示している。公企業の非効率性についての他の実証研究については、Megginson

はそれほど明らかではないように見える。Peleman and Pestieau (1994) は先進 16 カ国における郵便サービス産業に注目し、2 期間（1975-1979 年と 1985-1989 年）の効率性指標の差をとることで、公企業の技術の推移を考えた。彼らの研究から、多くの国で技術水準は安定的である一方、日本、ルクセンブルグ、スイスでは技術の改善が見られることが確認された。また、Zhang, Zhang and Zhao (2001) は中国の国有企業が他のタイプの企業よりも高い生産性改善率を誇っていることを示している。こうした事実にもかかわらず多くの経済学者が公企業が非効率のままであるものと思い込んでしまうのは、おそらく、産業組織論の教科書が教える X 非効率性の存在のためであろう。

ただ、経済学者の思い込みがどうであろうと、公企業の非効率性が持続的なものであるとは限らないというのは実証研究が示す通り厳然たる事実である。では、それはなぜだろうか？あるいは、そうせしめる理由は何であろうか？理由の一つとして考えられるのは経済環境の変化であろう。実際、規制緩和が公企業の生産効率性を改善するというのをいくつかの実証研究が証明している。例えば、Ahuja and Majumdar (1998) は、自由化と経済改革がインドにおける国有企業の実効性改善に貢献したことを示している。一方、理論研究は逆に経済改革は公企業の非効率性を悪化させることを示している。Nishimori and Ogawa (2002) は、公的独占における公企業の費用削減 R&D 投資水準と公私企業が競争する市場における公企業の投資水準とを比較することによって、私企業の参入を許す形の規制緩和は公企業の投資インセンティブを削ぐことを証明している。つまり、彼らの理論によれば、規制緩和は公企業の生産効率性を悪化させるのである。

本論文の目的は、それら実証研究と理論研究からの帰結の齟齬を一つのフレームワークで整合的に説明することである。公企業が自身の生産費用を変化させるプロセスを分析するには、何らかの動学的な視点が欠かせない。とはいえ、簡潔でありながら一般的なモデルの構築もまた重要であろう。そこで、本研究では貿易自由化を一つの説明変数として採用することにする。近年の世界的な貿易の自由化を考慮すれば、関税率（あるいはその引き下げ）は時間のよい代替的な変数と見ることができよう。この意味で通時的な実証研究を行っている Ahuja and Majumdar (1998) との整合性がとれることになる。また、Nishimori and Ogawa (2002) との整合性を担保するために、本研究では費用削減 R&D 投資を実行する公企業と関税に直面する外国私企業とが競争する混合複占を用いる。もし、関税が十分高ければ外国は輸出することができないが、貿易自由化が進めばそれが可能になる。言い換えると、貿易自由化の進行は外国企業の市場参入を許す規制緩和の代替物となる。この意味で本研究は Nishimori and Ogawa (2002) と整合的となる。

and Netter (2001) およびそこで引用されている研究を参照せよ。

公企業の生産効率性と貿易自由化との関係性を見た理論研究は1つだけ存在する。Ghosh and Whalley (2008) がそれである。彼らは、貿易自由化は公企業で働く公務員のサボタージュを減らすことを通じて公企業の生産量を増加させることを示している。彼らの想定しているモデルでは公企業の技術は限界費用逓増的であることから、彼らが示したことは貿易自由化が公企業の生産効率性を低下させることを含意していることになる。ただ、かれらが導いた結果は「公企業の生産する財が私企業の生産する財とは異なり、かつ、全ての財市場が完全競争市場である」という事実が決定的に依存している。しかしながら現実を鑑みるに、規制緩和の潮流によって、石油、ガス、水道、電力など以前では公的に独占されていた市場に私企業が参入しているという事実がある。当然、同一市場内に公企業と私企業が共存している以上、全く異なる財を供給しているというわけではない。さらに、そうした産業は通常セットアップコストが非常に大きいため多数の私企業が参入しているというわけではない。つまり、そうした市場は公企業と数少ない私企業からなる寡占市場であると見るのが自然である*2。そこで、本研究では公企業1社と外国私企業1社とが競争する混合複占市場に注目して分析を行う。

本研究では、「もし関税の引き下げによって外国私企業が輸出することが可能になったとすると、公企業の生産効率性が著しく悪化する」ということが示される。これは、外国企業との競争を通じた消費者余剰の増加を保証するために公企業が戦略的に自身のR&D投資水準を下げるからである。この結果はNishimori and Ogawa (2002) の結果と同じである。ただ、興味深いのは、さらなる関税の引き下げはむしろ公企業の投資水準を高める結果となるのである。直観は非常に簡単である。外国企業参入後の関税引き下げは交易条件を悪化させ、関税収入を減少させる。この損失を補てんするために公企業は自社の利潤を高めるべくR&D投資をより積極的に行おうとするのである。この結果は、経済改革後に公企業の生産性が徐々に高まるというAhuja and Majumdar (1998) の結果と完全に一致する。以上から、本研究は実証研究からの帰結と理論研究からのそれとを混合寡占市場における関税引き下げ政策という非常に簡潔な1つのフレームワークで整合的に説明することに成功したと言えるであろう。

*2 そうした市場を混合寡占市場という。混合寡占市場についての研究はMerrill and Schneider (1966) にさかのぼる。近年、この混合寡占についての理論研究が急速に増えてきている。例えば、混合寡占市場における公企業の非効率性の議論については、Matsumura and Matsushima (2004), Ishibashi and Matsumura (2006), Tomaru (2007), Ishida and Matsushima (2009), Poyago-Theotoky, Gil-Molt and Zikos (2011)などを参照されたい。

2 モデル

1社の公企業が1社の外国私企業と競争するような国（以下、自国）を考える。この国の財需要は逆需要関数 $P = P(Q)$ で表わされる。ただし、 Q は総需要を表わし、市場の需給均衡条件から公企業の生産量 q_0 と私企業の生産量 q_1 の和として表わされる（つまり、 $Q = q_0 + q_1$ ）。De Fraja and Delbono (1989) などの混合寡占に関する先行研究と同様に、公企業は社会厚生を最大化するように行動する一方で、外国私企業は自社の利潤を最大化するように行動するものとする。

各企業が限界費用一定の生産技術を持つことを仮定する。本研究は序論で述べたように公企業による費用削減努力と貿易自由化との関係性に焦点を当てる。そこで、本研究では公企業だけが費用削減 R&D 投資に従事するものとする。以降の分析のために、公企業の限界費用を R&D 投資水準 x_0 の関数 $C(x_0)$ で表わし、投資に伴う費用を $f(x_0)$ で表わすものとする。

公企業と私企業の利潤はそれぞれ、

$$\begin{aligned}\Pi_0(q_0, q_1, x_0) &:= [P(Q) - C(x_0)] q_0 - f(x_0), \\ \Pi_1(q_0, q_1) &:= [P(Q) - c - t] q_1,\end{aligned}$$

で与えられる。ただし、 t は関税率、 c は外国私企業の限界費用をそれぞれ表わしている。自国の社会厚生は

$$W(q_0, q_1, x_0, t) := \int_0^Q P(z) dz - P(Q) q_1 - C(x_0) q_0 - f(x_0) + t q_1.$$

で与えられる。

以降の分析のために、次の3つの仮定を置くことにする：

仮定 1. 逆需要関数 $P(Q)$ は線形である、つまり、 $P'(Q) < 0$ and $P''(Q) = 0$.

仮定 2. $C(x_0)$ は2階連続微分可能で、任意の $x_0 \geq 0$ について $C(x_0) > 0$, $C'(x_0) < 0$, $C''(x_0) \geq 0$ を満たす。

仮定 3. $f(x_0)$ は2階連続微分可能で、任意の $x_0 \geq 0$ に対して $f(x_0) \geq 0$ を満たす。ただし、 $x_0 = 0$ に対しては $f(x_0) = 0$ とする。さらに、任意の $x_0 > 0$ について、 $f'(x_0) > 0$ と $f''(x_0) > 0$ が成り立つ。

簡単化のために、本論文では $c = 0$ を仮定することにする^{*3}。この仮定と仮定 2 は、公企業が私企業よりも低い限界費用で生産する状況を排除する。したがって、少なくとも関税がゼロの場合には、私企業は生産を行うインセンティブを持つことになる。

本研究では以下の 2 段階ゲームを考える。第 1 段階では、公企業が所与の関税率 t の下で費用削減 R&D 投資水準 x_0 を決定する。この投資水準決定を観察した後に、第 2 段階で公企業と私企業が生産量 q_i ($i = 0, 1$) を同時に選択する。このゲームを用いて、関税率の変化が公企業の費用削減投資インセンティブに如何なる効果をもたらすのか検討する。もちろん、本研究は部分ゲーム完全均衡を均衡概念として採用し、後ろ向き帰納法によってゲームを解いてゆく。

第 2 段階における各企業の 1 階条件は以下のように与えられる：

$$\frac{\partial W}{\partial q_0} = P(Q) - P'(Q)q_1 - C(x_0) \leq 0, \quad q_0 \geq 0, \quad q_0 \cdot \frac{\partial W}{\partial q_0} = 0, \quad (1)$$

$$\frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = P(Q) + P'(Q)q_1 - t \leq 0, \quad q_1 \geq 0, \quad q_1 \cdot \frac{\partial \Pi_1}{\partial q_1} = 0. \quad (2)$$

仮定 1 の下で 2 階条件が満たされることは容易に確認される。1 階条件 (1) から、公企業の限界費用は自国内消費者価格を上回っていることがわかる。これは、公企業の aggressive な行動が自国の交易条件を改善するからである^{*4}。

ナッシュ均衡生産量を $q_i^*(x_0, t)$ ($i = 0, 1$) とすれば、これは

$$q_0^*(x_0, t) = \begin{cases} q_0^e(x_0, t) & \text{if } x_0 \leq \bar{x}_0(t), \\ q_0^m(x_0) & \text{otherwise,} \end{cases} \quad q_1^*(x_0, t) = \begin{cases} q_1^e(x_0, t) & \text{if } x_0 \leq \bar{x}_0(t), \\ 0 & \text{otherwise,} \end{cases}$$

のように表わされる。ただし、 $q_i^e(x_0, t)$ は内点解における生産量、つまり、 $\partial W(q_0^e, q_1^e, x_0, t)/\partial q_0 = 0$ と $\partial \Pi_1(q_0^e, q_1^e, t)/\partial q_1 = 0$ を同時に満たすような生産量であり、 $q_0^m(x_0)$ は公企業の独占生産量であり、 $\bar{x}_0(t)$ は $\partial W(q_0, 0, x_0, t)/\partial q_0 = 0$ と $\partial \Pi_1(q_0, 0, t)/\partial q_1 = 0$ を満たす最小の投資水準である。公企業の反応関数が x_0 について増加的であることから、高い投資水準を公企業が選択すると私企業は生産をすることをやめてしまう。したがって、均衡生産量として内点解と端点解の両方を考慮しておく必要があるのである。なお、容易にわかるように、 $\bar{x}_0(t)$ は t についての減少関数である。

^{*3} もし、 $\lim_{x_0 \rightarrow \infty} C_0(x_0) > c$ が仮定 2 に加えられれば、以降で得られる結果は仮に $c \neq 0$ でも同様に導かれる。

^{*4} 外国私企業との競争に直面する公企業の行動については、Fjell and Pal (1996) を参照されたい。彼らの論文に加えて、国際混合寡占に関する論文は多数存在する。例えば、Pal and White (1998), Matsushima and Matsumura (2006), Long and Stähler (2009), Mukherjee and Suetrong (2009), Matsumura and Tomaru (2012) などを参照されたい。

クールノー均衡生産量は以下の性質を持つ：

補題 1. $Q^e(x_0, t) := q_0^e(x_0, t) + q_1^e(x_0, t)$ を定義する．このとき，各 x_0, t に対して以下が成り立つ：

$$\begin{aligned} \frac{\partial q_0^e}{\partial x_0} &= \frac{C'(x_0)}{P'(Q^e(x_0, t))} > 0, & \frac{\partial q_1^e}{\partial x_0} &= -\frac{C'(x_0)}{2P'(Q^e(x_0, t))} < 0, & \frac{\partial Q^e}{\partial x_0} &= \frac{C'(x_0)}{2P'(Q^e(x_0, t))} > 0, \\ \frac{\partial q_0^e}{\partial t} &= 0, & \frac{\partial q_1^e}{\partial t} &= \frac{\partial Q^e}{\partial t} = \frac{1}{2P'(Q^e(x_0, t))} < 0, & q_0^m(x_0) &= \frac{C'(x_0)}{P'(q_0^m(x_0))} > 0. \end{aligned}$$

企業の有効限界費用が低下すればその企業は生産量を増加させる．また，公企業の費用削減投資水準の引き上げは戦略的代替性から私企業の生産量を減少させる．一方，関税の引き下げは公企業の生産量に何らの影響も及ぼさない．これは公企業の反応曲線が水平であることによる．

続いて，第 1 段階について考えることにしたい．この段階で公企業が直面する社会厚生を $W^*(x_0, t) := W(q_0^*(x_0, t), q_1^*(x_0, t), x_0, t)$ とし，これを最大化させる投資水準を $x_0^*(t)$ で表わしておくことにする．これらの関数に加えて，以下の関数も定義しておく：

$$\begin{aligned} W^e(x_0, t) &:= W(q_0^e(x_0, t), q_1^e(x_0, t), x_0, t), & W^m(x_0) &:= W(q_0^m(x_0), 0, x_0, 0), \\ x_0^e(t) &= \operatorname{argmax}_{x_0} W^e(x_0, t), & x_0^m &= \operatorname{argmax}_{x_0} W^m(q_0^m(x_0), 0, x_0, 0). \end{aligned}$$

これらの関数の定義のために， $\partial^2 W^e / \partial x_0^2 < 0$ を仮定しておく．なお，この仮定は $W^{m''}(x_0) < 0$ も保証する^{*5}．ここで，上述した $x_0^*(t)$ は以下の性質を満たしている：

補題 2. \bar{t} を禁止関税，つまり， $q_1^*(0, \bar{t}) = 0$ を満たす関税水準とする．もし， $x_0^m > 0$ かつ $x_0^e(\bar{t}) > 0$ であるとするとき，以下が成立する：

- (a) $x_0^e(t) < 0$.
- (b) $\bar{x}_0(\bar{t}) = x_0^m$ なる関税水準 $\bar{t} \in [0, \bar{t})$ が一意に存在する．
- (c) $x^e(\hat{t}) = \bar{x}_0(\hat{t})$ を満たす $\hat{t} \in (0, \bar{t})$ が存在する．

証明： 補論を参照せよ．

図 1 はこの補題の主張を簡潔に説明している．図中の曲線 $\bar{x}_0(t)\bar{t}$ は市場競争の違いを分かち境界線を表わしている．この曲線より上の領域に対応する関税率 t と投資水準 x_0 に対しては公企業によって自国市場が独占されていることを，下の領域に対応する t と x_0

^{*5} 厳密な証明については補論を参照されたい．

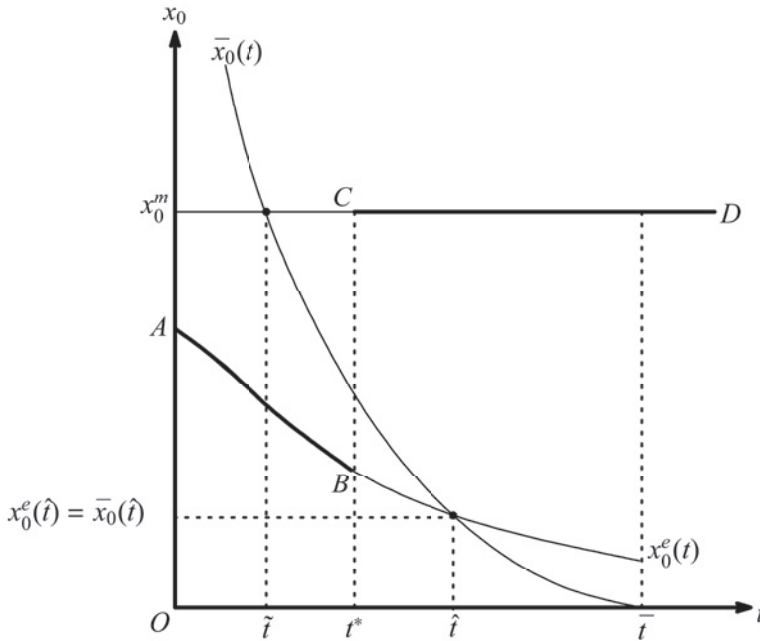


図1 $x_0^e(t)$ を表わす曲線

に対しては自国市場が混合複占となっていることをそれぞれ表わしている。図には別の曲線 $Ax_0^e(t)$ が描かれている。この曲線はそれぞれの関税率 t について W^e を最大化するような投資水準 x_0 がどういった値なのかを表わしている。図を見れば明らかのように、曲線 $Ax_0^e(t)$ も $\bar{x}_0(t)\bar{t}$ と同様に右下がりの曲線として描かれている。その理由は次のようになる。関税の引き下げは関税収入を減らし、交易条件も悪化させる。それらの厚生損失を補てんするために、公企業は R&D 投資水準を引き上げて利潤を高めようとする。そのため、曲線 $Ax_0^e(t)$ は右下がりとなるのである。

この曲線 $Ax_0^e(t)$ は曲線 $\bar{x}_0(t)\bar{t}$ と $t = \hat{t}$ で交差し、 $t < \hat{t}$ を満たす関税水準の下では前者が後者より上にあるのがわかる。つまり、そのような低い関税水準であれば、自国市場は混合複占となる。理由は以下の通りである。低関税率は外国私企業の有効限界費用が十分低いことを意味する。もし、公企業が外国私企業を市場から排除しようとするならば、非常に高い水準の投資を実行しなくてはならない。もちろん、そうした投資は投資費用の逡増性から非常に割高なものになる。したがって、費用がかさむのを避けるために公企業は外国私企業の参入を許すのである。

ここで1つの疑問が生じる。なぜ、外国私企業が第2段階で生産をあきらめてしまう

$x_0^e(\hat{t})$ は x_0^m と等しくないのだろうか？この理由はコンテストブル市場の理論と密接に関連している。もちろん、任意の t について $x_0 = \bar{x}_0(t)$ であれば、外国企業は生産をあきらめる。しかし、ほんの少しでも投資水準が下げられれば外国企業は生産を行うという意味で外国企業は市場に潜在的に存在すると見ることができる。この意味で、外国企業の生産量決定は必然的に公企業の投資水準決定や生産量決定に影響を及ぼす。その結果、公企業は $P(q_0^e(\bar{x}_0(t), t)) = C(\bar{x}_0(t)) = t$ となるように生産量を決めることになる。このことは、 t が費用削減投資の最小値を規定することを意味する。したがって、公企業独占に比べて、 $t = \hat{t}$ の下で公企業は過少な投資を実行するのである。

$x_0^e(t)$ と x_0^m とを比較すると、直ちに次の命題を得る。

命題 1. $x_0^m > 0$ が成立するものとする。このとき、任意の $t \geq 0$ に対して $x_0^e(t) < x_0^m$ が成立する。

証明：補論を参照せよ。

この命題の直観は容易に理解できる。混合複占であれば、私企業との競争による大きな消費者余剰という利益を確保するために、公企業はより低く投資水準を設定しようとする。一方、公的独占下であれば、公企業は自社の費用効率性を高めるためにより多くの投資を実行しようとする。したがって、 $x_0^e(t) < x_0^m$ が導かれるのである。

以上の議論を踏まえて、最適投資水準 $x_0^*(t)$ を考えることにしよう。分析のために、 $\widehat{W}^e(t) := W^e(x_0^e(t), t)$ という関数を定義しておくことにする。この関数を用いると、以下の命題が得られる。

命題 2. $\widehat{W}^{en}(t) < 0$ が成り立つとしよう。また、 \hat{t} が一意に存在するものとしよう。このとき、

- (a) ある t^* がただ 1 つ存在して、 $t \geq t^*$ に対して $x_0^*(t) = x_0^m$ となり、 $t < t^*$ に対して $x_0^*(t) = x_0^e(t)$ となる。
- (b) $t \geq t^*$ に対して $x_0^{*'}(t) = 0$ 、 $t < t^*$ に対して $x_0^{*'}(t) < 0$ が成り立つ。

証明：補論を参照せよ。

所与の関税率の下で費用削減 R&D 投資水準を引き下げると、公企業は次の 2 つの効果に直面する。1 つは、関税収入と消費者余剰の増加という社会的利益である。もう 1 つは、公企業の生産効率性の悪化に伴う社会的損失である。今、たとえば $t = \hat{t}$ のように関

税率が非常に高い状況を考えてみましょう。このとき、たとえ公企業が低い R&D 投資水準を選択したとしても、外国企業は自国市場に参入することはできない。そのため、公企業は投資水準を引き下げても生産効率が悪化するだけで何らのメリットも享受できない。つまり、社会的損失の効果が支配的となる。そのため、関税率が禁止的である限り、公企業の投資水準は関税率の低下に無関係に高い水準で維持されることになる。

一方、たとえば $t = \hat{t}$ のように関税率が非常に低い状況を考えてみよう。もちろん、低関税率と外国企業の高い生産効率性ことから、外国企業の市場シェアは大きくなる。この場合、公企業の投資水準を引き下げて外国企業を生産量を増大させることで、関税収入と消費者余剰の大きな増加が見込めることになる。すなわち、社会的利益の効果が支配的となる。ゆえに、低い関税率の下では公企業は比較的低い投資水準を設定しようとするようになる。

以上の両極端の関税水準の議論から、 $t = \hat{t}$ と $t = \bar{t}$ の間に、社会的利益と社会的損失をバランスさせる関税水準が存在しそうであることが確認できよう。言い換えると、そうした中間的な関税水準の下では、「高水準の投資を行い公的独占を維持しつつ公企業を生産効率性を保持する」と「投資水準を低水準にして外国企業を生産させることで高水準の消費者余剰・関税水準を確保する」とことが社会厚生観点から無差別となるのである。

再び図 1 を見てみよう。図 1 は命題 1 と 2 の主張を要約している。図中の $x_0^*(t)$ は最適投資スケジュールを意味している。図からもわかるように、最適投資スケジュールは $t = t^*$ で不連続となっており、さらに、 $t > t^*$ のときの投資水準は $t < t^*$ のときのどの投資水準よりも高くなっている。したがって、公的独占から混合複占へと市場構造を変化させるような関税率の小幅な引き下げが実行された場合、公企業は大幅に投資水準を低下させ、その結果として生産効率性は著しく低下することになるのである。しかしながら、そこからさらに関税率が引き下げられると、反って公企業は R&D 投資水準を高めようとするのである。すなわち、貿易自由化の更なる進展は公企業を生産効率性を改善するのである。ただ、面白いことに、関税引き下げによる生産効率性の改善は限定的であるということである。実際、簡単な計算から完全自由貿易 ($t = 0$) のときの最適投資水準は閉鎖経済のとき ($t > t^*$) の最適投資水準を上回ることはいない。

命題 2 で求めた最適投資スケジュールに基づいて、以下では、貿易の自由化が自国の社会厚生を改善するかどうかを確認することにする。そこで、 $\widehat{W}^e(t)$ の最大値を考えることにしよう。そのために、以降は $\widehat{W}^{e''}(t) < 0$ を仮定する。 $\widehat{W}^e(t)$ を微分することにより、直ちに以下を得ることができる。

$$\widehat{W}^{e'}(t^e) = 0 \iff t^e = -q_1^e(x_0^e(t^e), t^e) P'(Q^e(x_0^e(t^e), t^e)) > 0.$$

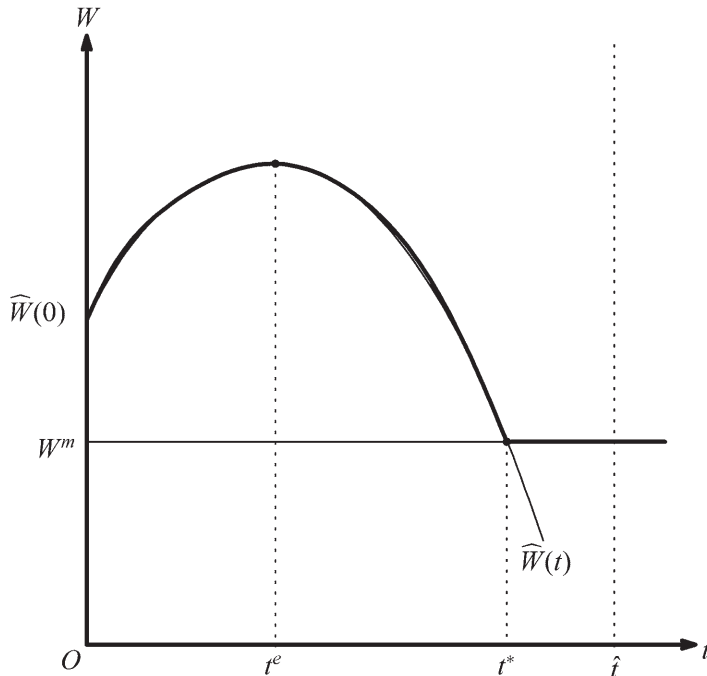


図2 社会厚生と関税率との関係性

さらに,

$$\widehat{W}^{et}(\hat{t}) = \left[P(Q^e(x_0^e(\hat{t}), \hat{t}))q_1^e(x_0^e(\hat{t}), \hat{t}) + \hat{t} \right] \frac{\partial q_1^e}{\partial t} \Big|_{t=\hat{t}} = \hat{t} \cdot \frac{\partial q_1^e}{\partial t} \Big|_{t=\hat{t}} < 0.$$

よって、最適関税率 t^e は区間 $(0, \hat{t})$ に存在することとなる。さらに、 t^* の一意性より、 $t^e = t^*$ でない限り $t = t^*$ からの小幅な関税引き下げによって自国の社会厚生は改善することがわかる。もちろん、このことは $t = \hat{t}$ より低い関税率であればどの関税率でも閉鎖経済のときの社会厚生よりも高い社会厚生を与えることを直接的に意味する訳ではない。しかしながら、次の定理3はその主張が正しいことを示している。

命題3. $t \in [0, t^*)$ の関税率の下での混合複占における社会厚生 $\widehat{W}^e(t)$ は閉鎖経済における社会厚生 W^m を上回る。

証明：補論を参照せよ。

換言すると、自国は区間 $[0, t^*)$ に含まれるどの関税率の下でも貿易利益を享受できるのである。命題の直観は以下の通りである。最適関税が正であることから、区間 $[0, t^*)$ の

うち関税率が 0 のときに社会厚生が最小となる。そこで、 $t = 0$ のもとでの最適投資水準 $x_0^e(0)$ が導く社会厚生 $W^e(x_0^e(0), 0)$ を出発点として議論を進めることにしよう。もちろん、公企業は $x_0^e(0)$ ではなく x_0^m を選択することもできる。ただし、命題 1 から $x_0^m \neq x_0^e(0)$ であるから、そのような投資水準の変更は必ず社会厚生を低下させる。さらに、外国企業からの輸入を禁止したとしよう。すると、我々のモデルでは準競争性が満たされているので、輸入禁止は総生産量を減少させる。その結果として消費者余剰は低下する。もちろん、外国企業からの輸入がなくなるので関税収入も消失する。よって、さらに厚生は悪化する。このときの社会厚生はちょうど閉鎖経済のときの社会厚生 W^m であるから、たしかに貿易は社会厚生を改善することがわかる。

図 2 は命題 3 を説明している。図 1 と合わせて、図 2 からある 1 つの興味深い事実を得ることができる。ある非常に小さな正の実数 ε をとろう。今、関税率が $t = t^* + \varepsilon$ から $t = t^* - \varepsilon$ に低下したとしよう。すると、図 1 から、公企業の生産効率性は著しく低下する。しかし、面白いことに、図 3 からそのような生産効率性の著しい低下にもかかわらず、社会厚生はむしろ改善するのである。

系 1. 自国市場を外国企業に開放すると、公企業の生産効率性は著しく悪化するにもかかわらず社会厚生はむしろ改善する。

3 結論

自国公企業が外国企業と数量競争を行い、さらに、費用削減 R&D 投資に従事しているというモデルを用いて、本論文は以下のことを示した。もし禁止関税からの関税引き下げによって外国企業が自国市場に参入可能になったとすると、公企業は大幅に R&D 投資水準を低下させる。つまり、自国の貿易自由化プロセスの初期では、公企業の生産効率性は貿易開始前に比べて著しく低いものとなる。しかし興味深いことに、そのような生産効率性の悪化にもかかわらず、貿易の開始は社会厚生を改善するのである。さらに貿易自由化プロセスがさらに進行すると、公企業は R&D 投資を少しずつ高めようとする。その結果として、公企業の生産効率性は徐々に回復を見ることになる。だが、残念ながら、完全貿易自由化が実現したとしても貿易開始以前に誇っていた生産効率性を取り戻せないのである。それでも、完全自由貿易下での社会厚生は閉鎖経済のときに比べて高くなり、貿易の利益が十分あることが確認されるのである。

本研究では検討していない重要な問題もいくつか残っている。1 つは、本研究では自国公企業と外国私企業がそれぞれ 1 社ずつ存在する国際混合複占市場を前提として分析を

行った。しかしながら、航空産業を例にとればわかるように、そのような市場はあまりに特殊である。自国公企業は外国私企業だけではなく自国私企業とも競争を強いられているのが通常であろう。この点を考慮して分析を行った場合に本研究がどのように変わるのかについて検討する必要があるだろう。さらに、本研究が考えた投資は費用削減 R&D 投資である。これは産業組織の文脈では process R&D として知られている。process R&D 以外にも生産する財の種類を増やす product R&D というタイプの投資も存在する。Lin and Saggi (2002) が示しているように、各企業が両タイプの R&D 投資を実行している場合、process R&D 投資水準は product R&D の投資水準に決定的な依存関係を持つ。また、斎藤 (2012) は上流企業が process R&D 投資を行い、下流企業が product R&D 投資を行うという垂直的産業構造を想定して、process R&D と product R&D とに補完関係があることを証明している。公企業が両タイプの R&D に従事している場合にせよ、垂直的な関係にある私企業と異なる R&D 投資を公企業が行うにせよ、両タイプの投資が関係性を持つ以上、公企業の投資行動がその関係性を通じて社会厚生への含意を変える可能性は十分ある。こうした検討も今後の研究として重要であろう。

補論

$W^{m'''}(x_0) < 0$ の証明

W^m を 2 階微分すると、

$$\begin{aligned}
 W^{m'''}(x_0) &= -\left[C''(x_0)q_0^m(x_0) + C'(x_0)q_0^{m''}(x_0) + f''(x_0)\right], \\
 &= -\left[C''(x_0)q_0^e(x_0, t) + C'(x_0)\frac{\partial q_0^e}{\partial x_0} + f''(x_0)\right], \\
 &\quad (\text{from Lemma 1, } P''(Q) = 0, \text{ and } q_0^m(x_0) = q_0^e(x_0, t)) \\
 &= \frac{\partial^2 W^e}{\partial x_0^2} - \left[\left(t - P'(Q^e(x_0, t))q_1^e(x_0, t)\right)\frac{\partial^2 q_1^e}{\partial x_0^2} - P'(Q^e(x_0, t))\left(\frac{\partial^2 q_1^e}{\partial x_0}\right)^2\right].
 \end{aligned}$$

最右辺のカッコ内は正であるので、 $\partial^2 W^e / \partial x_0^2 < 0$ の下では $W^{m'''}(x_0) < 0$ が得られる。■

補題 2 の証明

まず補題 2-(a) を証明する．簡単な計算から， $\partial^2 q_1^e / \partial t \partial x_0 = 0$ が得られる．これと補題 1 の結果とから，

$$\frac{\partial^2 W^e}{\partial t \partial x_0} = \left[1 - P'(Q^e(x_0, t)) \frac{\partial q_1^e}{\partial t} \right] \frac{\partial q_0^e}{\partial x_0} - C'(x_0) \frac{\partial q_0^e}{\partial t} = \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial q_1^e}{\partial x_0} < 0.$$

陰関数定理を適用すると，

$$x_0^{e'}(t) = -\frac{\partial^2 W^e / \partial t \partial x_0}{\partial^2 W^e / \partial x_0^2} < 0,$$

を得る．

次に補題 2-(b) を証明する． \bar{t} と $\bar{x}_0(t)$ の定義より， $\bar{x}_0(\bar{t}) = 0$ と $\lim_{t \rightarrow 0} \bar{x}_0(t) = \infty$ の事実を得る．さらに， $x_0^m > 0$ と $\bar{x}_0(t)$ が連続かつ単調であるから， $x_0^m = \bar{x}_0(t)$ となる $t \in [0, \bar{t}]$ が一意に存在する．最後に補題 2-(c) の証明をする． x_0^e と \bar{x}_0 の連続性， $x_0^e(t) > 0$ ， $\bar{x}_0(\bar{t}) = 0$ ，そして， $\lim_{t \rightarrow 0} \bar{x}_0(t) = \infty$ という事実から，ある $t \in [0, \bar{t}]$ が存在して $x_0^e(t) = \bar{x}_0(t)$ が成り立つ． ■

命題 1 の証明

$t = 0$ に対して，

$$\begin{aligned} \frac{\partial W^e}{\partial x_0} \Big|_{x_0=x_0^m} &= -P'(Q^e(x_0^m, 0)) q_1^e(x_0^m, 0) \frac{\partial q_1^e}{\partial t} \Big|_{x_0=x_0^m} - (C'(x_0^m) q_1^e(x_0^m, 0) + f'(x_0^m)), \\ &= -P'(Q^e(x_0^m, 0)) q_1^e(x_0^m, 0) \frac{\partial q_1^e}{\partial t} \Big|_{x_0=x_0^m}, \quad (x_0^m \text{ の定義より}), \\ &< 0, \end{aligned}$$

が成り立つ．よって，2 階条件から $x_0^m > x_0^e(0)$ が成り立つ．さらに，補題 2-(a) より $t \geq 0$ に対して $x_0^m > x_0^e(t)$ が導かれることが直ちにわかる． ■

命題 2 の証明

まず命題 2-(a) の証明を行う。簡単な計算から、

$$\begin{aligned}\widehat{W}^e(\hat{t}) &= W(q_0^e(x_0^e(\hat{t}), \hat{t}), q_1^e(x_0^e(\hat{t}), \hat{t}), x_0^e(\hat{t}), \hat{t}), \\ &= W(q_0^m(x_0^e(\hat{t})), 0, x_0^e(\hat{t}), 0), \quad (\hat{t} \text{ の定義より}), \\ &< W^m,\end{aligned}$$

および

$$\begin{aligned}\widehat{W}^e(\tilde{t}) &= W(q_0^e(x_0^e(\tilde{t}), \tilde{t}), q_1^e(x_0^e(\tilde{t}), \tilde{t}), x_0^e(\tilde{t}), \tilde{t}), \\ &> W(q_0^e(x_0^m, \tilde{t}), q_1^e(x_0^m, \tilde{t}), x_0^m, \tilde{t}), \quad (x_0^m \text{ の定義と } x_0^m \neq x_0^e(\tilde{t}) \text{ から}) \\ &= W(q_0^m(x_0^m), 0, x_0^m, 0) \quad (\tilde{t} \text{ の定義より}) \\ &= W^m,\end{aligned}$$

が得られる。これらの事実から $\widehat{W}^e(\hat{t}) < W^m < \widehat{W}^e(\tilde{t})$ とまとめることができる。したがって、 $\widehat{W}^e(t)$ の凹性から、ある一意の $t^* \in (\hat{t}, \tilde{t})$ が存在して $W^m = \widehat{W}^e(t)$ が成り立つ。よって、命題 2-(a) が証明された。命題 2-(b) は補題 2-(a) から導かれる。 ■

命題 3 の証明

証明のために $t = 0$ を考える。 $\widehat{W}^e(0)$ は以下のように変形される：

$$\begin{aligned}\widehat{W}^e(0) &= W(q_0^e(x_0^e(0), 0), q_1^e(x_0^e(0), 0), x_0^e(0), 0), \\ &> W(q_0^m(x_0^m), q_1^e(x_0^m(0), 0), x_0^m, 0), \quad (x_0^e(t) \text{ の定義より}) \\ &> W(q_0^m(x_0^m), 0, x_0^m, 0), \quad (\partial W / \partial q_1 > 0 \text{ より}) \\ &= W^m.\end{aligned}$$

■

参考文献

斎藤祐樹. (2012). 「垂直的産業構造下における process R&D 投資と product R&D 投資の関係性についての研究」中京大学経済学部 卒業論文.

Ahuja, G. and Majumdar, S.K. (1998). “An Assessment of the Performance of Indian State-owned Enterprises,” *Journal of Productivity Analysis*, vol.9, pp.113–132.

- De Fraja, G. and Delbono, F. (1989). "Alternative Strategies of a Public Enterprise in Oligopoly," *Oxford Economic Papers* vol.41, pp.302–311.
- Fjell, K. and Pal, D. (1996). "A Mixed Oligopoly in the Presence of Foreign Private Firms," *Canadian Journal of Economics* vol.29, pp.737–743.
- Fries, S. and Taci, A. (2005). "Cost Efficiency of Banks in Transition: Evidence from 289 Banks in 15 Post-communist Countries," *Journal of Banking & Finance*, vol.29, pp.55–81.
- Gil-Molto, M.J., Poyago-Theotoky, J., and Zikos, V. (2011). "R&D Subsidies, Spillovers and Privatization in Mixed Markets," *Southern Economic Journal*, vol.78, pp.233–255.
- Ghosh, M. and Whalley, J. (2008). "State Owned Enterprises, Shirking and Trade Liberalization," *Economic Modelling*, vol.25, pp.1206–1215.
- Ishibashi, I. and Matsumura, T. (2006). "R&D Competition between Public and Private Sectors," *European Economic Review* vol.50, pp.1347–1366.
- Ishida, J. and Matsushima, N. (2009). "Should Civil Servants be Restricted in Wage Bargaining? A Mixed-Duopoly Approach," *Journal of Public Economics* vol.93, pp.634–646.
- Lin, P. and Saggi, K. (2002). "Product Differentiation, Process R&D, and the Nature of Market Competition," *European Economic Review* vol.46, pp.201–211.
- Long, N.V. and Stähler, F. (2009). "Trade Policy and Mixed Enterprises," *Canadian Journal of Economics* vol.42, pp.590–614.
- Matsumura, T. and Matsushima, N. (2004). "Endogenous Cost Differentials between Public and Private Enterprises: A Mixed Duopoly Approach," *Economica* vol.71, pp.671–688.
- Matsumura, T. and Tomaru, Y. (2012). "Market Structure and Privatization Policy under International Competition," *Japanese Economic Review* vol.63, pp.244–258.
- Matsushima, N. and Matsumura, T. (2006). "Mixed Oligopoly, Foreign Firms, and Location Choice," *Regional Science and Urban Economics* vol.36, pp.753–772.
- Meggison, W. and Netter, J. (2001). "From State to Market: A Survey of Empirical Studies on Privatization," *Journal of Economic Literature* vol.39, pp.321–389.
- Merrill, W. and Schneider, N. (1966). "Government Firms in Oligopoly Industries: A Short-run Analysis," *Quarterly Journal of Economics*, vol.80, pp.400–412.
- Mukherjee, A. and Suetrong, K. (2009). "Privatization, Strategic Foreign Direct Investment and Host Country Welfare," *European Economic Review* vol.53, pp.775–785.
- Nishimori, A. and Ogawa, H. (2002). "Public Monopoly, Mixed Oligopoly and Productive Efficiency," *Australian Economic Papers* vol.41, pp.185–190.
- Pal, D. and White, M.D. (1998). "Mixed Oligopoly, Privatization and Strategic Trade Policy,"

- Southern Economic Journal* vol.65, pp.264–281.
- Perelman, S. and Pestieau, P. (1994). “A Comparative Performance Study of Postal Services: A Productive Efficiency Approach,” *Annals d’Économie et de Statistique* vol.33, pp.187–202.
- Tomaru, Y. (2007). “Privatization, Productive Efficiency and Social Welfare with a Foreign Competitor,” *Research in Economics* vol.61, pp.224–232.
- Zhang, A., Zhang, Y. and Zhao, R. (2001). “Impact of Ownership and Competition on the Productivity of Chinese Enterprises,” *Journal of Comparative Economics*, vol.29, pp.327–346.
- Zheng, J., Liu, X. and Bigsten, A. (2003). “Efficiency, Technical Progress, and Best Practice in Chinese State Enterprises (1980–1994),” *Journal of Comparative Economics*, vol.31, pp.134–152.