

自由参入のクールノー寡占と環境政策 及び公的企業の役割

于 新 志

目 次

- | | |
|---------------|----------------|
| 1 イントロダクション | 4 民間企業の自由参入の場合 |
| 2 基本モデル | 5 結 論 |
| 3 企業数が外生変数の場合 | |

1 イントロダクション

1980年代における国際的な公的企業民営化の動きにもかかわらず、先進諸国をはじめ、多くの発展途上国において、様々な分野で公的企業が操業している。中国をはじめ、アジア諸国においても、鉄道、電信、都市ガス、電気、鉄鋼などが挙げられる¹⁾。近年、それらの産業においては、市場への参入規制や公的企業の低いパフォーマンスなどが問題になり、規制緩和による小規模参入やあるいは参入の自由化を認めたり、公的企業の民営化などが政策的な課題となっている。混合寡占市場における研究は、政府が公的企業を民営化すべきかどうかという政策を分析することを目的としている。

混合市場における産業均衡の分析は近年増加している。De Fraja and Delbon (1989)は、公的企業の社会的厚生最大化行動は結果として社会的厚生を減少させ、公的企業の民営化が望ましいことを示した。また、Matsumura (1998)は、政府が公的企業の行動を操作できるモデルを用いて、少なくとも部分的な民営化が望ましいことを示した。ところが、これらの研究が企業数一定の混合市場を分析していたのに対し、Matsumura and Kanda (2005)は、自由参入の混合市場経済においては、公的企業の厚生最大化行動が社会的厚生を高めることを示した。

また、自由参入の混合市場について、De Fraja and Delbono (1989, 1990)は、費用関数が凸で

1) 中国の公的企業はもともと国策を推進するために国家が作るものである。1999年「公的企業の改革と発展に関する若干の重要問題の決定」では、「国家の経済力を高め、国防力と民族の凝集力を高めるには公的企業の発展を促進する必要がある」として公的企業を持つ理由が提示されている。末廣(2000)においては、中国のような社会主義国ばかりでなく、アジアでも明治時代の日本も官営富岡製糸場や官営八幡製鉄所などの国有企業を作ることによって工業化を推進したし、韓国、タイ、インドネシアなど多くの国が国有企業を設立して工業化を目指してきたと述べている。また、今井(1993)では、中国の公的企業は常に新しい経営方針を導入し、公的企業にも独立採算原則に基づく経営と資本・行政の分離が図られるようになり、私的資金も公的企業へ注がれる。また、中国はWTOへ加盟してから、公的企業の経営や資金調達もさらに効率化になる可能性があると指摘した。したがって、環境政策を考える時、公的企業には汚染排出の少ない高価な生産技術を用いた生産活動を行い、私的企業の環境対応を誘導する役割が考えられる。

ある場合には、私的企業の数に十分に多い場合、政府は公的企業を民営化し、私的企業の数に十分に少ない場合、政府は常に混合寡占を好むと指摘した。一方で、Pal (1998) と Estrin and de Meza (1995) では、公的企業が私的企業と同等かそれ以上の効率性を持つならば、公的企業は市場価格がその限界費用と等しくなるような量を生産し、結果として公的独占をもたらすことになる²⁾と示した。また、Brandao and Castro (2007) と Ino and Matsumura (2010) では、公的企業と民間企業が存在する自由参入のクールノー寡占産業モデルを用いて、自由参入市場における公的企業が活動する場合の経済効果を研究した。その結果、市場に参入する民間企業数を減らし、過度の参入効果を防止することによって社会厚生を高めることができることを発見した。しかし、生産量の低下による市場の非効率性は変わらない。他方、Mueller (1989) と Vining and Boardman (1992) では、実証的な分析により、比較可能な公的企業と比較して私的企業の効率性が優れていることを示した。

他方、自由参入の混合市場における環境政策を研究した文献については、Bárcena-Ruiz and Garzón (2006) は、汚染排出量を抑制するために環境基準を導入した場合、私的企業の数に十分に少ない場合（1社、2社）には、公的企業が十分に非効率であれば民営化が望ましいことを示した²⁾。逆に、私的企業の数に十分に多い場合（3社以上）には、政府は常に公的企業を民営化することが望ましいと指摘している。また、Cato (2008) は、生産活動に関わる外部不経済と寡占的な競争の下で産業の民営化政策を研究した。その結果、市場が十分に競争的であっても、外部不経済の高い産業においては、民営化政策は社会的厚生にとって有害であると明らかにした。また、公的企業に外部不経済が存在する場合には、公的企業が生産量は減少し、私的企業が生産量は増加し、公的企業から私的企業への生産の代替につながることを示した。さらに、Xu and Lee (2017) では、同様のモデルを用いて課税の超過負担を考慮した自由参入市場における環境政策を検討した。そして、自由参入市場における民営化政策は環境被害を減少させるが、参入費用が低い場合のみ社会厚生を増加させることを示した。

ところが、これらの分析においては、公的企業は民間企業と比較して非効率であるか、あるいは同じ技術水準を持つと仮定されている。しかしながら、中国の産業においては、様相は大きく異なっている³⁾。ここで中国の企業の全体像を俯瞰してみよう（表1）。これをみると、公的企業、私的企業及び外資企業を混在しており、特に、公益事業や金融以外の多くの主要産業においても、公的企業と私的企業が混在しており、産業内においてお互いに激しい競争をくり広げているばかりではなく、多くの産業において、国際的にも厳しいコスト競争に直面している。

中国の公的企業の役割に関しては、丸川 (2013) は、国有企業の役割を「国家の安全に関わる産業、重要な公共財、自然独占産業、支柱産業とハイテク産業の基幹企業」と広く認めている。中央政府直轄の100社余りの国有企業はほぼこの決議に示された分野の企業あり、中国は今後これらの企業を国策推進の手段として強化していくであろうと指摘した。これらの分野は、表2の

2) この非効率性は、公的企業の限界費用、市場規模および政府による環境評価に依存する。

3) 具体的には、伊藤・張 (2005) を参照されたい。

ようにまとめることができる。特に、2000年代以降、「国進民退」が指摘されるようになった⁴⁾。これに関して、孫根(2017)では、政府による国有企業に対する大規模な財政支援、生産高の増加への支援、海外のエネルギー・資源権益および技術と知的財産の獲得などの促進策を挙げている。

表1 中国の企業形態別及び企業数(2010年以降)⁵⁾

企業形態 \ 年	2010年	2012年	2014年	2016年	2017年
国有企業	153,800	159,644	130,216	132,373	133,223
集団所有制企業	192,300	183,870	1,472,551	141,442	155,641
株式合作制企業	71,800	74,697	69,767	67,654	62,350
連営企業	13,000	13,585	21,402	20,094	16,550
有限責任会社	773,300	1,090,375	1,848,091	2,532,423	2,368,950
株式有限会社	119,200	138,698	145,986	174,881	151,259
私営企業	4,683,900	5,917,718	7,766,188	10,500,697	14,368,860
港、澳、台投資企業	99,000	112,602	172,076	117,764	130,214
外系投資企業	118,200	130,851	119,878	122,391	136,997

表2 国有経済主導の産業分野⁶⁾

国家の安全に関わる産業	国防に関する産業、貨幣の鑄造および国家の戦略的備蓄システム(食料の備蓄、エネルギーの備蓄など)
自然独占および寡占産業	郵政、電気通信、電力、鉄道、航空など
重要な公共財を提供する産業	都市部における水道、ガス、公共交通および、港、空港、水利施設、重要な防護林工事など
基幹産業とハイテク産業における中核企業	石油採掘、鉄鋼、自動車、電子の先端部門など

また、中国の公的企業には政策的に高い技術を使用することが求められている⁷⁾。例えば、永井・劉(2016)は、山東省にある中国の公的企業としての大手企業「山東鋼鉄集団有限公司」に属し、年間1000万トンの鋼材を生産する中国屈指の「済南鋼鉄集団公司」は、2011年に6つの旧設備を更新し新たなプラントが完成していたと述べた⁸⁾。それは生産量では従来と同じだが、

4) 国有経済の増強と民間経済の縮小を指す。

5) 中国国家统计局『中国統計年鑑』<http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/>
2011年、2013年、2015年、2017年及び2018年のものにとる作成。

6) 具体的には、孫根(2017)を参照されたい。

7) 公的企業と私的企業の関係については、2013年以後、改革の目的を公的企業の強化と位置付けて、公的企業を世界で一流の多国籍企業に育てるとの方針が掲げられてきた。公的企業の強化については、「より強く、より大きく」を標榜して、中央政府所管の大手国有企業同士の合併が相次いでいる。一方、私的企業は、公的企業に民間資本を導入して経営ノウハウ等を活用し、企業としてのガバナンスを高め、政府と企業を分離することで効率性を高めることを目指している。

8) 工場は1958年に建設され、その敷地内に従業員家族用の幼稚園、小学校、中学校、高校、専門学校がある。卒業後同工場に就職するケースや、中国の大学を卒業後同工場で2-3年勤務し、日本の「新日本製鉄」で研修、その後同工場に復帰させるという形で人材を育成してきた。

労働力の削減や二酸化炭素、二酸化硫黄などの排出量削減、さらに廃棄物を用いた発電設備を有するものである。また、横塚（2008）では、中国の有力企業の CSR 報告書の分析より、公的企業が排出削減や再生産可能エネルギーの利用に注力していることを明らかにしている。そして、2017 年以来、経済の質の高い発展が重視されることになると、経済発展の原動力も従来とは変わってくる。中国はイノベーション、都市・農村、各地域、各産業、経済・社会などの「協調」、環境の重視（グリーン）、対外開放、発展の成果の全国民による「共有」の 5 つ「新発展理念」を提出した。逆に、私的企業については、機械設備が高価であるため老朽施設の使用、技術水準の低い施設の使用、機械設備の維持管理や技術習得が困難であり、厳しい競争の中で、コスト削減のため環境対策へ十分な取り組みが行われていない⁹⁾。

本論文においては、中国経済のこのような政策の有効性を検討するために、公的企業が環境排出をとまなわない高い生産技術のもとで操業している状況を想定し、環境政策の効果や公的企業の生産水準、民間企業の生産量や参入退出などを検討する。環境政策を考慮することにより、自由参入の混合寡占市場における公的企業には、先述のように新たな役割が期待される。本論文においては、Cato（2008）の結論と比較しながら、Matsumura and Kanda（2005）による、自由参入の混合寡占市場モデルにおいて公的企業が環境排出をとまなわない高い生産技術を用いている状況を想定し、私的企業の生産にともなう汚染物質の排出とそれを防止するための環境税を導入して、公的企業の望ましい行動を検討する。そして、企業数が外生変数と内生変数という二つのバスターを分けて、汚染物質の排出と環境税が産業均衡に与える効果を検討する。

その結果、以下のような結論を得た。第一に、企業数が外生変数の場合には、産業均衡において社会的厚生を増大させるために、公的企業を少なくとも部分的に民営化することが望ましい。また、環境税の増税は私的企業の生産量を減少させ、公的企業の生産量を増大させる。一方、環境税の増税は直接的に私的企業の生産費用を増加させるため、私的企業に減産の誘因を持たせ、排出する汚染物質を減少させる。さらに、産業の最適性との関係に関しては、公的企業と私的企業の生産量は、ともに最適水準より低くなっていることが示された。第二に、民間企業に自由参入を認める場合には、社会的厚生は公的企業の公営行動に関する係数値が 1 において最大となり、完全な公営化が望ましいことが示される。また、環境税を課税すると、公的企業の生産量は増加する一方で、私的企業の生産量は減少する同時に、参入企業数も減少する。このように、社会的厚生を最大化する誘因を持つ公的企業は、私的企業が排出する汚染物質を減らすべく、通常の混合市場に比べ一層の増産を行う。さらに、産業の最適性との関係に関しては、公的企業の最適水準と私的企業の自由参入における最適条件は満たされるが、私的企業の最適生産条件は満たされず、過少生産となることが示された。

本論文は以下のように構成されている。第二節では、クールノー寡占との混合経済市場の基本モデルを構築し、基本的な設定を提示する。第三節では、企業数が外生変数の場合での個別企業

9) 中国では、他の先進諸国と比べて遜色のない環境基準を設定し、環境政策を行なっているにもかかわらず、その効果が必ずしも上がっていない理由の 1 つとなっている。

の均衡産出量及び汚染物質の排出と環境税が産業均衡に与える効果および社会の最適性について検討する。第四節では、企業数が内生変数の場合での自由参入の産業均衡における社会的厚生を最大化条件及び汚染物質の排出がある場合に、環境税により環境政策の効果および社会の最適性について検討する。第五節では、結論を導く。

2 基本モデル

クールノー寡占の混合経済市場を考え、すべての企業は完全代替的な財を生産し、その財に対する市場需要は、需要量を q として $p(q)$ と与えられるとする。

企業 0 は公的企業で、公的及び私的に保有されて、社会的厚生と利潤の加重平均を最大化することとする。また、企業 i ($i = 1, 2, \dots, n$) は私的企業で、各自の利潤を最大化すると仮定する。

当該産業においては、私的企業の生産活動に伴う外部不経済が発生し、汚染排出量は、各企業の生産量に比例する。また、排出量が生産量の増加とともに上昇する。

他方、公的企業はコストの高い生産技術を用いて生産しており、汚染物質を排出しないと仮定する。私的企業の汚染物質の排出は $E(x_i)$ とし、政府は、排出量一単位当たり環境税 τ を課税する。

社会的厚生は、消費者余剰と生産者余剰の合計から汚染排出に伴う環境被害 $\sum_{i=1}^n E(x_i)$ を差し引いたものとして定義される。

$$W = \int_0^X p(q) dq - pX + \sum_{i=0}^n \Pi_i - \sum_{i=1}^n E(x_i) = \int_0^X p(q) dq - \sum_{i=0}^n c_i(x_i) - \sum_{i=1}^n E(x_i) \quad (1)$$

ここで、 Π_i は企業 i の利潤で、 x_i は企業 i の生産量、 $c_i(x_i)$ は企業 i の費用である。これらは次の (2)、(3) と (4) 式のように示される。

$$\Pi_i = p(X)x_i - c_i(x_i) - \tau x_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (2)$$

$$\Pi_0 = p(X)x_0 - c_0(x_0) \quad (i = 0) \quad (3)$$

$$X = \sum_{i=0}^n x_i \quad (4)$$

ここで、 $c_0(x_0) > c_i(x_i)$, $\forall x_i$ ($i = 1, 2, \dots, n$) とする。

また、 U_i ($i = 0, 1, 2, \dots, n$) を企業 i のペイオフとする。公的企業と私的企業についてはそれぞれ以下の (5) と (6) 式で表す。

$$U_i = \Pi_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (5)$$

$$U_0 = \alpha W + (1 - \alpha)\Pi_0 \quad (\alpha \in [0, 1]) \quad (6)$$

ここで、 α は公的企業の行動原理を規定する変数であり、 $\alpha = 1$ なら、公的企業は社会的厚生水準を最大化し、 $\alpha = 0$ なら、自己の利潤を最大化する。 α は政府が決定すると考える。

仮定 1 市場の逆需要関数 $p(q)$ は 2 階微分可能と仮定し、 $p' < 0$, $\forall q \in p(q) > 0$ とする。

仮定 2 企業の費用関数 $c_i(x_i)$ は 2 階微分可能と仮定し、 $c' > 0$, $c'' > 0$, $\forall x_i \geq 0$ と $c_i(i = 1, 2, \dots, n)$ は厳密に増加関数とする。

さらに、企業の費用関数は以下の (7) 式のように示される。

$$c_i(x_i) = \begin{cases} 0 & x_i = 0 \\ F + v_i(x_i) & x_i > 0 \end{cases} \quad (7)$$

ここで、 F は正の定数であり、私的企業が参入する場合に支払う固定費用と仮定する。また、Matsumura and Kanda (2005) などと同様に、公的企業は固定費用を負担しないと仮定する。すなわち、 $v_i(0) = 0$, $v_i' > 0$, $v_i'' > 0$ とする。

3 企業数が外生変数の場合

ここでは、民間企業数が外生的に決められ、一定の場合を検討する。まず、ゲームのタイミングについて示す。

ゲームは 3 段階のクールノー型寡占ゲームを考え、完全情報ゲームであると仮定する。第 1 段階では、政府は公的企業 0 を設立する。また、公的企業の費用関数、私的企業の排出関数及び市場の逆需要関数をもとに、ピグー税 τ を設定する。さらに、 α を政策的に決定し、 τ と α を発表する。第 2 段階では、私的企業は τ と α を知り、当該産業に参入するかどうかを決定する。第 3 段階では、公的企業と参入した私的企業は各自のペイオフ U_i を最大にするように、個別に生産量を決定する。

公的企業の目的関数は次の (8) 式のように示される。

$$U_0 = \alpha W + (1 - \alpha)\Pi_0 = \alpha \left[\int_0^X p(q) dq - \sum_{i=0}^n c_i(x_i) - \sum_{i=1}^n E(x_i) \right] + (1 - \alpha)[p(X)x_0 - c_0(x_0)] \quad (8)$$

公的企業の目的関数 (8) 式に基づき、公的企業のペイオフ U_0 の最大化条件を (9) 式のように求める。

$$\frac{dU_0}{dx_0} = p(X) + (1 - \alpha)p'(X)x_0 - c'_0 = 0 \quad (9)$$

私的企業の目的関数は次の (10) 式のように示される。

$$U_i = p(X)x_i - c_i(x_i) - \tau x_i \quad (i = 1, 2, \dots, n) \quad (10)$$

私的企業の目的関数 (10) 式に基づき、私的企業のペイオフ U_i の最大化条件を (11) 式のよう求める。

$$\frac{dU_i}{dx_i} = p(X) + p'(X)x_i - c'_i - \tau = 0 \quad (11)$$

仮定 3 それぞれに関連する 2 階条件は満たされると仮定する。

仮定 4 同質的な私的企業

$$c_i(x) = c_1(x), \forall x \geq 0 \quad i \in \{1, 2, \dots, n\}$$

$$x_1 = x_2 = \dots = x_n \equiv x_1 \quad (12)$$

(12) 式は、民間企業の費用関数が同一の仮定より、生産量も同じになることを示している。したがって、 $X = x_0 + nx_1$ となる。

以下では、産業内の企業数が所与の場合について、最適な α を求める。

定義 1 企業数が固定の場合の均衡産出量

ここで、 $x_0^F(\alpha, \tau, n)$ は公的企業の均衡生産量、 $x_1^F(\alpha, \tau, n)$ は私的企業の均衡生産量とすると、また、仮定 4 同質的な私的企業を満たすため、公的企業と私的企業の最大条件はそれぞれ次の (13) と (14) 式のように示される。

$$p(X) + (1 - \alpha)p'(X)x_0^F - c'_0 = 0 \quad (13)$$

$$p(X) + p'(X)nx_1^F - c'_1 - \tau = 0 \quad (14)$$

3-1 民営化か公的運営か

ここで、政府の政策 α 及び汚染物質の排出と環境税が産業均衡に与える効果を検討するため、政策パラメータ α が上昇する時と環境税 τ が切り上げられた時の公的企業の均衡生産量 x_0^F と私的企業の均衡生産量 x_1^F への効果を検討する。

(13) と (14) 式を α と τ について全微分すると、次の (15) と (16) 式になる。

$$\{p'[1 - (1 - \alpha)\beta\epsilon_p] + [(1 - \alpha)P' - c_0'']\}dx_0^F + np'[1 - (1 - \alpha)\beta\epsilon_p]dx_1^F = p'x_0^F d\alpha \quad (15)$$

$$p'[1 - (1 - \beta)\epsilon_p]dx_0^F + n\{p'[1 - (1 - \beta)\epsilon_p] + (p' - c_1'')\}dx_1^F = d\tau \quad (16)$$

ただし、 $\beta(0 \leq \beta \equiv \frac{x_0^F}{X} \leq 1)$ は公的企業の生産率、 $1 - \beta$ は私的企業の生産率であり、 $\epsilon_p \equiv (-p'')\frac{X}{p'}$ は、価格変化の弾力性を表している。これは、需要関数の形状により一般的には正、負両方の符号を取るが、以下では、論文全体を通じて $\epsilon_p \leq \min\left\{\frac{1}{\beta}, \frac{1}{1 - \beta}\right\}$ と仮定する。これは、需要の変化に対して価格の変化率が十分に小さいことを意味している。

(15) と (16) 式を連立させて、解くことにより、次の (17) と (18) 式が得られる。

$$\frac{dx_0^F}{d\alpha} = \frac{1}{D}(p'x_0^F a_{22}) > 0 \quad (17)$$

$$\frac{dx_1^F}{d\alpha} = \frac{1}{D}(-p'x_0^F a_{21}) < 0 \quad (18)$$

ただし、 $a_{21} = p'[1 - (1 - \beta)\epsilon_p] < 0$ 、 $a_{22} = n\{p'[1 - (1 - \beta)\epsilon_p] + (p' - c_1'')\} < 0$ 、 $D \equiv [(1 - \alpha)P' - c_0'']np'[1 - (1 - \beta)\epsilon_p] + [(1 - \alpha)P' - c_0'']n(p' - c_1'') + p'[1 - (1 - \alpha)\beta\epsilon_p](p' - c_1'') > 0$ と示される。

(17) と (18) 式はそれぞれ、 α が上昇した時に公的企業の生産量は増加し、私的企業の生産量は減少することを示している。これらの事実は、次の補題 1 をまとめられる。

補題 1

仮定 1~4 が満たされ、 $x_0^F > 0$ かつ $x_1^F > 0$ だとしよう。 x_0^F は α について増加関数であり、 x_1^F は α について減少関数であるため、政府の政策 α の増加につれて公的企業の均衡生産量 x_0^F は増加し、私的企業の均衡生産量 x_1^F は減少する。

政府の政策 α の上昇は、公的企業の行動目的が社会的厚生を最大化に傾斜することを意味している。そしてこの補題は、公的企業は社会的厚生を増大させるために生産量を増大させ、逆に、私的企業の生産が抑制されることを意味している。

定義 2 産業均衡における社会的厚生関数

補題 1 より、公的企業の均衡生産量 x_0^F と私的企業の均衡生産量 x_1^F は α に依存しているので、産業均衡における厚生関数として、次の (19) 式のように示される。

$$W^F(\alpha) = \int_0^{x_0^F + nx_1^F} p(q) dq - c_0(x_0^F) - nc_1(x_1^F) - nE(x_1^F) \quad (19)$$

ここで、社会的厚生を最大にする α は $0 < \alpha < 1$ となる。このことは次の定理に示される。

定理 1 企業数が不変の場合には、仮定 1～4 が満たされ、 $x_0^F > 0$ かつ $x_1^F > 0$ だとして。社会的厚生を最大化条件 $0 \leq \alpha < 1$ を満たすため、公的企業を少なくとも部分的に民営化することが望ましい。

証明：

社会的厚生を α について微分することにより、(20) 式のように示される。

$$W^{F'}(\alpha) = (p - c'_0) \frac{dx_0^F}{d\alpha} + n(p - c'_1 - E') \frac{dx_1^F}{d\alpha} \quad (20)$$

仮定 1～4 が満たされ、(13) と (19) 式を用いると、 $p - c'_0 = -(1 - \alpha)p'(X)x_0 > 0$ で、 $\frac{dx_0^F}{d\alpha} > 0$ のため、(22) 式の第一項はプラスである。また、(14) と (20) 式を用いると、 $p - c'_1 - E' = -p'(X)x_1 > 0$ で、 $\frac{dx_1^F}{d\alpha} < 0$ のため、第二項はマイナスとなる。特に $\alpha = 0$ の場合には、(9) 式より $p(X) + p'(X)x_0 - c'_0 = 0$ となり、 $p(X) - c'_0 > 0$ となる。また、 $\frac{dx_0^F}{d\alpha} > \left| n \frac{dx_1^F}{d\alpha} \right|$ が示されるので、 $p - c'_0 \geq p - c'_1 - E'$ の場合、つまり $c'_0 \leq c'_1 + E'$ の場合において、 $W^{F'}(\alpha) > 0$ となる¹⁰⁾。一方、 $\alpha = 1$ の場合には、(9) 式より $p(X) - c'_0 = 0$ となり、 $W^{F'}(\alpha) < 0$ となるため、社会的厚生が最大になる α は $0 \leq \alpha < 1$ となる。

この定理は企業数が一定の場合には、公的企業は少なくとも部分的に公的運営が求められることを意味している。この結論は、企業数が一定で産業全体の生産量が最適水準、公的企業が一部民営化することにより生産量の調整が行われるからと理解できよう。

この結論は、公的企業の技術に関する想定が異なっているが、Matsumura and Kanda (2005) との結論と整合的であると考えることができよう。他方、企業数が一定な場合には完全に民営化が望ましいという Cato (2008) の結論とは大きく異なることがわかる。これは、本論文では公的企業の限界費用が私的企業の限界費用と排出の限界費用の和より小さいことを想定しているので、Cato (2008) のケースよりも公的企業の最適生産量が増加するからと考えることができよう。

3-2 環境税の効果

政府政策の効果と同じ求め方で、(15) と (16) 式を連立させて、次の (21) と (22) 式を得る。

10) 補論 1 を参照されたい。

$$\frac{dx_0^F}{d\tau} = \frac{1}{D}(-a_{12}) > 0 \quad (21)$$

$$\frac{dx_1^F}{d\tau} = \frac{1}{D}a_{11} < 0 \quad (22)$$

ただし、 $a_{11} = p'[1 - (1 - \alpha)\beta\epsilon_p] + [(1 - \alpha)P' - c_0''] < 0$ 、 $a_{12} = np'[1 - (1 - \alpha)\beta\epsilon_p] < 0$ と示される。

(21) と (22) 式より、 x_0^F は τ について増加関数であり、 x_1^F は τ について減少関数である。したがって、次の定理 2 が得られる。

定理 2 企業数が不変の場合には、環境税の増税は私的企業の生産量を減少させ、公的企業の生産量を増大させる。これは、 α の値にかかわらず成立する。

この定理は、環境税の増税が直接的に私的企業の生産費用を増加させるため、私的企業に減産の誘因を持たせ、それに伴って排出する汚染物質が減少するとともに、汚染排出を伴わない公的企業の生産が増加することを意味している。

この結論は、Cato (2008) が示した、民間企業数が一定の場合に、外部不経済が存在する場合には、公的企業の生産量を減少し、私的企業の生産量を増加するという結論と逆になっていることがわかる。その理由は、Cato (2008) においては、公的企業の社会的限界費用が私的企業のそれを上回る想定となっており、本論文の想定とは逆となっているからと理解できよう。

3-3 産業均衡の最適性との関係

企業数 n が外生変数の場合には、経済厚生を最大化する公的企業と私的企業の生産量に関する条件は、それぞれ $p(X) - c_0' = 0$ と $p(X) - c_1' - E' = 0$ と示される。

ところが、公的企業について、公的企業の最大化条件 (13) 式を考慮すれば、下の (23) 式が成立する。

$$p(X) - c_0' = -(1 - \alpha)p'(X)x_0^F > 0 \quad (23)$$

したがって、公的企業の生産量 x_0^F は社会的な最適水準より低くなっていることがわかる。

また、私的企業について、私的企業の最大化条件 (14) 式を考慮すれば、下の (24) 式になる。

$$p(X) - c_1' - \tau = -p'(X)nx_1^F > 0 \quad (24)$$

したがって、民間企業の生産量も社会的最適の水準より低くなっていることがわかる。

定理 3 企業数 n が不変の場合には、公的企業と民間企業の生産量は、ともに最適水準より低くなっている。

この定理は、(23) 式において、 $\alpha < 1$ の場合には、右辺はプラスとなり、 $p(X) > c'_0$ になるため、望ましい生産水準より低いことを意味している。また、私的企業についても同様のことが言える。また、 $\tau = E'$ の下では最適な生産量は達成できないこともわかる。

4 民間企業の自由参入の場合

次に、民間企業が当該市場に自由参入する場合について検討する。この場合、企業数は内生変数となる。

第3節と同じく、ゲームは4段階のクールノー型寡占ゲームを考え、完全情報ゲームであると仮定する。第1段階において、政府は公的企業を設立することを決定する。この場合には、固定費用 F_0 がかかる。これ公的企業の埋没費用である。第2段階においては、政府が社会厚生を最大にするように $\alpha \in [0, 1]$ を決定する。第3段階においては、私的企業は α を知り、当該産業に参入するかどうかを決定する。参入する場合には、固定費用 F_1 がかかるが、これは私的企業の埋没費用である。最後に、第4段階において、参入した企業が生産量を決まる。

まず、第4段階のサブゲームから解いていく。

公的企業の生産量の決定については、一階条件は (13) 式と同じである。

$$p(X) + (1 - \alpha)p'(X)x_0 - c'_0 = 0 \quad (13)$$

私的企業については、(14) 式が成立するが、仮定4同質的私的企業より、(4) と (14) に適用することにより、次の (25) と (26) 式が得られる。

$$X = x_0 + nx_1 \quad (25)$$

$$p(X) + np'(X)x_1 - c'_1 - \tau = 0 \quad (26)$$

次は、第3段階において、 α を所与として、サブゲームを解く。

私的企業は利潤が非負の場合のみ参加するので、自由参入の産業均衡においては、利潤はゼロとなる。したがって、次の (27) 式が成立する。

$$p(X)x_1 - c_1(x_1) - \tau x_1 = 0 \quad (27)$$

ここで、 $c_1(x_1) = F + v_1(x_1)$ となることを注意されたい。

4-1 民営化か公的運営か

以下では、 x_0^E は均衡の公的企業生産量、 x_1^E は均衡の私的企業生産量、 n^E は均衡の企業数、 X^E は均衡における産業全体の生産量とする。これは、(25) 式と (13)、(26) と (27) 式から導出される。なお、これらすべてを正と仮定する。

(13)、(26) と (27) 式を全微分し、 α について解くことにより、次の (28)～(30) 式が得られる。

$$\frac{dx_1}{d\alpha} = \frac{p'^2 x_0 x_1}{D} (a_{21} x_1 - a_{21} x_1) = 0 \quad (28)$$

$$\frac{dx_0}{d\alpha} = \frac{p x_0 x_1}{D} [p' x_1 (p' - c_0'') - a_{21} (p - c_1' - \tau)] > 0 \quad (29)$$

$$\frac{dn}{d\alpha} = \frac{p'^2 x_0 x_1}{D} a_{22} < 0 \quad (30)$$

ただし、 $a_{21} = p'' x_1 + p' = p' [1 - (1 - \beta) \varepsilon_p] < 0$ 、 $a_{22} = n p' \{ [1 - (1 - \beta) \varepsilon_p] + (p' - c_1'') \} < 0$ 、 $D = p' x_1 [x_1 (a_{11} a_{22} - a_{12} a_{21}) + (a_{12} a_{23} - a_{13} a_{22})] > 0$ と示される。

ここで、以下の補題 2～4 が得られる¹¹⁾。

補題 2

仮定 1～4 が成立するとしよう。そのとき、 x_1^E は α に依存しない¹²⁾。また、 X^E は α に依存しない¹³⁾。

補題 3

仮定 1～4 が成立するとしよう。そのとき、 $\frac{dx_0^E}{d\alpha} > 0$ なので、均衡における公的企業生産量 x_0^E は α の増加につれて増加する¹⁴⁾。

補題 4

仮定 1～4 が成立するとしよう。そのとき、 $\frac{dn^E}{d\alpha} < 0$ なので、均衡における企業数 n^E は α の

11) 証明は補論 2 を参照されたい。

12) 補論 2 の (A.9) 式を参照されたい。

13) 補論 2 の (A.12) 式を参照されたい。

14) 補論 2 の (A.10) 式を参照されたい。

増加につれて減少する¹⁵⁾。

政府の政策 α の上昇は、公的企業が社会的厚生を増大という行動目的をより重視することを意味している。その結果、 α の上昇にともない、公的企業の生産量は増加し、逆に、私的企業の利潤水準は低下するので、参入企業数の減少をもたらすことがわかる。

定義 3 自由参入の産業均衡における社会的厚生関数

$$W^E(\alpha) = \int_0^{x_0^E + n^E x_1^E} p(q) dq - c_0(x_0^E) - n^E c_1(x_1^E) - n^E E(x_1^E) \quad (31)$$

ここで、 α に関して (31) 式を微分することにより次式になる。

$$W^{E'}(\alpha) = p(X) \left(\frac{dx_0^E}{d\alpha} + \frac{dn^E}{d\alpha} x_1^E + n^E \frac{dx_1^E}{d\alpha} \right) - c_0' \frac{dx_0^E}{d\alpha} - (c_1 + E) \frac{dn^E}{d\alpha} - n^E (c_1 + E) \frac{dx_1^E}{d\alpha} \quad (32)$$

上述の補題 2 より、 X^E は α に依存しないため、 $\frac{dx_0^E}{d\alpha} + \frac{dn^E}{d\alpha} x_1^E + n^E \frac{dx_1^E}{d\alpha} = 0$ となり、(32) 式右辺の第一項はゼロとなる。同じく、補題 2 より、 x_1^E は α に依存しないため、 $\frac{dx_1^E}{d\alpha} = 0$ となり、(32) 式の右辺の第四項はゼロとなる。

したがって、(33) 式が得られる。

$$W^{E'}(\alpha) = -c_0' \frac{dx_0^E}{d\alpha} - (c_1 + E) \frac{dn^E}{d\alpha} \quad (33)$$

補題 4 より、均衡における企業数 n^E は α の増加につれて減少する。そして、 α の増加による私的企業の費用減少分は $(c_1 + E) \frac{dn^E}{d\alpha} = \frac{c_1 + E}{x_1^E} \frac{dn^E}{d\alpha} x_1^E$ と示される。ここで、 $\frac{c_1 + E}{x_1^E}$ は汚染損害を含めた平均費用となり、 $\frac{dn^E}{d\alpha} x_1^E$ は私的企業の生産物の減少分を示す。同時に、 α の上昇は公的企業の生産量を増加させる。これを伴う生産費用の上昇分が $c_0' \frac{dx_0^E}{d\alpha}$ と示される。

また、自由参入産業均衡の条件 (27) 式において、 $E(x_1^E) \geq \tau x_1^E$ であれば、 $\frac{c_1 + E}{x_1^E} \geq p$ となる。公的企業の均衡条件 (13) 式より、 $p(X) - c_0' = -(1 - \alpha)p'(X)x_0^E > 0$ となり、価格 P は c_0' より厳密に大きい。総生産量 X は α に依存しないので、 $\frac{dx_0^E}{d\alpha} + x_1^E \frac{dn^E}{d\alpha} + n^E \frac{dx_1^E}{d\alpha} = 0$ となり、補題 2 より $\frac{dx_1^E}{d\alpha} = 0$ なので、 $\frac{dx_0^E}{d\alpha} = -x_1^E \frac{dn^E}{d\alpha}$ となる。

以上を (33) 式に代入すると (34) 式が得られる。

15) 補論 2 の (A.11) 式を参照されたい。

$$W^{E'}(\alpha) = \left(\frac{c_1 + E}{x_1^E} - c_0' \right) \frac{dx_0^E}{d\alpha} > [p(X) - c_0'] \frac{dx_0^E}{d\alpha} = 0 \quad (34)$$

したがって、上式のように $W^{E'}(\alpha) > 0 (0 \leq \alpha \leq 1)$ が示されるので、 $\alpha = 1$ において社会的厚生が最大となることがわかる。

定理 4 仮定 1～4 が満たされるならば、社会的厚生 W^E は $\alpha = 1$ において最大となり、公的企業は限界費用価格形成原理により生産を行うため、完全な公営化が望ましい。

証明：

$\alpha = 1$ の場合 (13) 式より $p(X) - c_0' = 0$ となり、公的企業は限界費用価格形成原理により生産を行うため、完全な公営化が望ましい。

社会的余剰の最大化を目的とする公的企業は、私的企業に比べて積極的に生産する誘因を持つが、本論文の設定においては、公的企業の社会的限界費用は私的企業のそれより低いので、民間企業数が可変の場合には公的企業は完全な公的運営を行い、社会的厚生の増大のために生産量を増加させることを意味している。

この定理は、Cato (2008) が指摘した、外部不経済の高い産業においては、民営化政策は社会的厚生にとって有害であるという結論と整合的であると考えてよいであろう。一方、Bárcena-Ruiz and Garzón (2006) での私的企業の数十分に多い場合には、政府は常に公的企業を民営化するという結論とは逆になる。これは、本論文においては、公的企業の限界費用が民間企業の社会的限界費用より低いことを想定しているからと理解することが出来る。

4.2 環境税の効果

次に、環境税による環境政策の効果を検討する。

環境税が公的企業の生産量に対する影響は $\frac{dx_0}{d\tau}$ について解くと (35) 式が得られる。

$$\frac{dx_0}{d\tau} = -\frac{x_1^2}{D} [(1-\alpha)p'(1-\beta\epsilon_P)][(1+n)P' - c''] > 0 \quad (35)$$

環境税が私的企業の生産量に対する影響は $\frac{dx_1}{d\tau}$ について解くと (36) 式が得られる。

$$\frac{dx_1}{d\tau} = -\frac{x_1^3 p'}{D} \{(1-\alpha)p''x_1 + p'[1 - (1-\beta)\epsilon_P] - c''\} < 0 \quad (36)$$

環境税が企業数に対する影響は $\frac{dn}{d\tau}$ について解くと (37) 式が得られる。

$$\frac{dn}{d\tau} = \frac{x_1 n}{D} \{p'(1 - \beta \varepsilon_P)[(1 - \alpha)(p' - c'') + p'(1 - \alpha)] + [(1 - \alpha)p' - c'']p'[1 - (1 - \beta)\varepsilon_P] + (p' - c'')^2\} < 0 \quad (37)$$

定理 5 仮定 1～4 が満たされるならば、環境税の増税は公的企業の生産量を増加させる一方で、私的企業の生産量を減少させる。同時に、参入企業数も減少する。

この定理の経済的意味は、社会的厚生最大化の目的を持ち高い環境技術を有する公的企業が私的企業が排出する汚染物質を減らすべく、通常の混合市場に比べ、一層の増産を行う誘因を持つことを意味している。

この結論は、Cato (2008) の、環境税の増税に伴い私的企業の生産量と参入企業数は増加し、公的企業の生産量は減少し、公的企業から私的企業への生産代替につながるという結論と逆になることがわかる。これについても、公的企業の限界費用が民間企業の社会的限界費用より低いという本論文の想定がもたらすものと理解することが出来よう。

4.3 産業均衡の最適性との関係

企業数 n が内生変数の場合には、公的企業、私的企業の自由参入条件と私的企業の最大化条件はそれぞれ $p(X) - c'_0 = 0$ 、 $p(X)x_1 - c_1 - E = 0$ と $p(X) - c'_1 - E' = 0$ と示される。

公的企業について、 $\alpha = 1$ かつ公的企業の最大化条件 (13) 式より、下の (38) 式が満たされることがわかる。

$$p(X) - c'_0 = 0 \quad (38)$$

したがって、公的企業は最大化条件を満たす。

また、私的企業の自由参入について、 $\tau x_1 = E$ とすれば、(27) 式より、下の (39) 式が得られる。

$$p(X)x_1 - c_1(x_1) - E = p(X)x_1 - c_1(x_1) - \tau x_1 = 0 \quad (39)$$

したがって、この場合に自由参市場は、社会的に最適な企業数を達成する。

最後に、私的企業について、私的企業の最大化条件 (26) 式を考慮すれば、下の (40) 式が得られる。

$$p(X) - c'_1 - \tau = -p'(X)nx_1^F > 0 \quad (40)$$

したがって、 $\tau = E'$ の下では最適な生産量は達成できない。

定理 6 企業数 n が内生変数の場合には、産業均衡において公的企業の生産の最適水準と私的企業の自由参入における最適条件が満たされる。一方、私的企業は最適生産条件を満たさず、過少生産となっている。

このように、公的企業が社会的厚生を最大化を行っている場合においても、私的企業の生産の最適が満たされないことがわかる。また、ここでもピグー税 ($\tau = E'$) の下では、最適な生産量は達成できないことも示された。

5 結 論

本論文においては、中国経済の公的企業を中心とした生産技術の高度化や環境改善の推進政策の有効性を検討するため、公的企業が環境排出をとまなわない高い生産技術のもとで操業している状況を想定し、環境政策の効果や公的企業の生産水準、民間企業の生産量や参入退出などを検討した。自由参入の混合寡占市場モデルにおいて公的企業が環境排出をとまなわない高い生産技術を用いている状況を想定し、汚染物質の排出とそれを防止する環境税を導入して、公的企業の望ましい行動を検討した。そして、企業数が外生変数と内生変数という二つのパターンを分けて、汚染物質の排出と環境税が産業均衡に与える効果を検討した。そして、以下のような結論を得た。

第一に、民間企業数が一定の場合には産業均衡において、社会的厚生を増大させるために、公的企業を少なくとも部分的に民営化することが望ましい。また、公的企業の行動原理を規定する変数の値にかかわらず、環境税の増税は私的企業の生産量を減少させ、公的企業の生産量を増大させる。一方、環境税の増税は直接的に私的企業の生産費用を増加させるため、私的企業に減産の誘因を持たせ、排出する汚染物質を減少させる。さらに、産業の最適性との関係に関しては、公的企業と私的企業の生産量は、ともに最適水準より低くなっていることがわかった。

第二に、民間企業に自由参入を認め企業数が内生変数の場合には、社会的厚生は公的企業は社会的厚生を最大化する公企業運営がの行動原理を規定する変数の値が1において最大となり、社会的余剰の最大化を目的とする公的企業は、私的企業に比べて積極的に生産する誘因を持っており、これが戦略的代替性を通じて私的企業の生産を減らす要因となり、公的費用は限界費用価格形成原理により生産を行うため、完全な公営化が望ましいことが示された。また、環境税の増税は公的企業の生産量は増加させる一方で、私的企業の生産量を減少させると同時に、参入企業数も減少させる。また、高い環境技術を有する公的企業は、私的企業が排出する汚染物質を減らすべく、通常の混合市場に比べ、一層の増産を行う誘因を持つ。さらに、産業の最適性との関係に関しては、公的企業の最適水準と私的企業の自由参入における最適条件を満たされるが、私的企

業の最適性は満たされず、過少生産が起こることが示された。

このように、公的企業が環境排出をとまなわない高い生産技術を有する場合、公的企業の生産水準を増大させることが、環境政策を推進することにつながり、社会的厚生を増大させることが示された。したがって、ここで検討した公的企業の技術改革による環境政策の推進という政策には、一定の有効性があると考えることが出来る。

最後に、残された課題として、中国における環境政策をより深く検討するために、環境政策にともなう公的企業と私的企業間の生産技術の選択や、生産量の調整、価格形成に関する現実を把握することは、大変興味深い問題である。このため、今後現地調査を行うとともに、公表データを用いた計量経済学的研究を進めたい。

補論 1

(15) と (16) 式を連立させて示すと、次式が得られる。

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dx_0^F \\ dx_1^F \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} p'x_0^F & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} d\alpha \\ d\tau \end{bmatrix}$$

ただし、 $a_{11} = p'[1 - (1 - \alpha)\beta\epsilon_P] + [(1 - \alpha)P' - c_0''] < 0 \left(\epsilon_P \leq \frac{1}{(1 - \alpha)\beta} \right)$, $a_{12} = np'[1 - (1 - \alpha)\beta\epsilon_P] \leq 0$, $a_{21} = p'[1 - (1 - \beta)\epsilon_P] < 0 \left(\epsilon_P \leq \frac{1}{1 - \beta} \right)$, $a_{22} = n\{p'[1 - (1 - \beta)\epsilon_P] + (p' - c_1'')\} < 0$ とする。左辺係数行列式を D とすると、 $D = [(1 - \alpha)P' - c_0'']np'[1 - (1 - \beta)\epsilon_P] + [(1 - \alpha)P' - c_0'']n(p' - c_1'') + p'[1 - (1 - \alpha)\beta\epsilon_P](p' - c_1'') > 0$ になる。

したがって、次の式が成立する。

$$\frac{dx_0^F}{d\alpha} = \frac{p'x_0^F}{D} n\{p'[1 - (1 - \beta)\epsilon_P] + (p' - c_1'')\} \quad (\text{A.1})$$

$$n \frac{dx_1^F}{d\alpha} = \frac{-p'x_0^F}{D} np'[1 - (1 - \beta)\epsilon_P] < 0 \quad (\text{A.2})$$

(A.1) と (A.2) を用いると、 $\frac{dx_0^F}{d\alpha} > \left| n \frac{dx_1^F}{d\alpha} \right|$ となる。

補論 2

(25) 式を (13), (26) と (27) 式に代入することより、次の式が得られる。

$$(1 - \alpha)p'(x_0 + nx_1)x_0 + p(x_0 + nx_1) - c_0'(x_0) = 0 \quad (\text{A.3})$$

$$p'(x_0 + nx_1)x_1 + p(x_0 + nx_1) - c_1'(x_1) - \tau = 0 \quad (\text{A.4})$$

$$p(x_0 + nx_1)x_1 - c'_1(x_1) - \tau x_1 = 0 \quad (\text{A.5})$$

(A.3), (A.4) と (A.5) を全微分することにより, 次のようになる。

$$[(1 - \alpha)(p''x_0 + p')(p' - c''_0)]dx_0 + [n(1 - \alpha)p''x_0 + np']dx_1 + [(1 - \alpha)p''x_0x_1 + p'x_1]dn = p'x_0d\alpha \quad (\text{A.6})$$

$$(p''x_1 + p')dx_0 + [np''x_1 + (1 + n)p' - c''_1]dx_1 + (x_1^2p'' + p'x_1)dn = d\tau \quad (\text{A.7})$$

$$p'x_1dx_0 + [np'x_1(p - c'_1 - \tau)] + x_1^2p'dn = x_1d\tau \quad (\text{A.8})$$

(A.6)～(A.8) 式を行列の形に整理すると, 次のように得る。

$$\begin{bmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ p'x_1 & 0 & x_1^2p' \end{bmatrix} \begin{bmatrix} dx_0 \\ dx_1 \\ dn \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} x_0p' \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix} d\alpha + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \\ x_1 \end{bmatrix} d\tau$$

ただし, $p''x_0 + p' = p'(1 - \beta\varepsilon_P)$ (ここで, $\varepsilon_P \leq \min\left(\frac{1}{\beta}, \frac{1}{1 - \beta}\right)$ と仮定する。)のため, $a_{11} = (1 - \alpha)p'(1 - \beta\varepsilon_P)(p' - c''_0)$, $a_{12} = n[1 - (1 - \alpha)\beta\varepsilon_P]p'$, $a_{13} = p'x_1[1 - (1 - \alpha)\beta\varepsilon_P]$, $a_{21} = p'[1 - (1 - \beta)\varepsilon_P]$, $a_{22} = np'\{[1 - (1 - \beta)\varepsilon_P](p' - c''_1)\}$, $a_{23} = p'x_1[1 - (1 - \beta)\varepsilon_P]$ とする。左辺係数行列式を D とすると, $D = p'x_1[x_1(a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}) + (a_{12}a_{23} - a_{13}a_{22})] > 0$ になる。

したがって, x_0^E は均衡の公的企業生産量, x_1^E は均衡の私的企業生産量, n^E は均衡の企業数で表すと, 以下ようになる。

$$\frac{dx_1}{d\alpha} = \frac{p'^2x_0x_1}{D}(a_{21}x_1 - a_{21}x_1) = 0 \quad (\text{A.9})$$

$$\frac{dx_0}{d\alpha} = \frac{px_0x_1}{D}[p'x_1(p' - c''_0) - a_{21}(p - c'_1 - \tau)] > 0 \quad (\text{A.10})$$

$$\frac{dn}{d\alpha} = \frac{p'^2x_0x_1}{D}a_{22} < 0 \quad (\text{A.11})$$

(A.9)～(A.11) 式を用いると, 均衡における産業全体の生産量 X^E は次の (A.12) 式を満たす。

$$\frac{dX}{d\alpha} = \frac{dx_0}{d\alpha} + x_1 \frac{dn}{d\alpha} + n \frac{dx_1}{d\alpha} = 0 \quad (\text{A.12})$$

参 考 文 献

Bárcena-Ruiz, J. C. and Garzón, M. B. (2006) "Mixed Oligopoly and Environmental Policy," *Spanish Economic*

- Review*, Vol.8(2), pp.139-160
- Brandao, A. and Castro, S. (2007) "State-owned enterprises as indirect instruments of entry regulation," *Journal of Economics*, Vol.92(3), pp.263-274.
- Cato, S. (2008) "Privatization and the Environment," *Economics Bulletin*, Vol.12(19), pp.1-10.
- De Fraja, G. and Delbono, F. (1989) "Alternative Strategies of a Public Enterprise in Oligopoly," *Oxford Economic Papers*, Vol.41, pp.302-311.
- (1990) "Game theoretic models of mixed oligopoly," *Journal of Economic Surveys*, Vol.4, pp.1-17.
- Estrin, S. and de Meza, D. (1995) Unnatural monopoly. *Journal of Public Economics*, Vol.57, pp.471-488.
- Ino, H. and T. Matsumura (2010) "What Role should Public Enterprise Play in Free Entry Market," *Journal of Economics*, Vol.101, pp.213-230.
- Xu, L. L. and Lee, S. H. (2017) "Environmental policies with excess burden of taxation in free-entry mixed markets" *International Review of Economics and Finance*, forthcoming.
- Matsumura, T. (1998) : "Partial Privatization in Mixed Duopoly." *Journal of Public Economics*, Vol.70, pp.473-483.
- Matsumura, T. and O. Kanda (2005) "Mixed Oligopoly at Free Entry Markets," *Journal of Economics*, Vol.84, pp.27-48.
- Mueller, D. C. (1989) *Public choice II*, Cambridge, UK : Cambridge University Press.
- Pal, D. (1998) "Endogenous timing in a mixed oligopoly," *Economic Letters*, Vol.61, pp.181-185.
- Vining, A. and Boardman, A. (1992) "Ownership vs. competition : efficiency in public enterprise," *Public Choice*, Vol.73, pp.205-239.
- 中国国家统计局『中国統計年鑑』 [http : //www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/](http://www.stats.gov.cn/tjsj/ndsj/)
- 2015 年 9 月「中共中央、国务院の国有企業改革を深化させることに関する指導意見」(中発[2015] 22 号)
- 伊藤宣生・張侃(2005)「中国における企業形態－その現状の紹介－」『山形大学紀要(社会科学)』第 35 巻 第 2 号 37-69
- 今井理之(1993)『最新ガイド中国経済：市場経済化の実態』日本経済新聞社
- 末廣昭(2000)『キャッチアップ型工業化論』名古屋大学出版会
- 孫根志華(2017)「中国国有企業の改革(1980-2010 年)」『城西国際大学紀要』第 25 巻 第 2 号 1-17
- 永井四郎・劉薇(2016)「中国の環境政策と直接規制の効果」『麗澤経済研究』第 24 巻 1-13
- 丸川知雄(2013)「中国の国有企業－「問題」から「パワー」に転換したのか－」『JRI レビュー』日本総合研究所 第 3 巻 第 4 号 4-20
- 横塚仁士(2008)「中国における CSR の動向と今後の展望－中国有力企業の CSR 報告書分析から－」『DIR 経営戦略研究』第 19 巻 秋季号 94-113

(受付 2021 年 5 月 17 日)