

Co-opetitive な混合寡占市場における部分民営化*

Privatization and Co-opetitive Investment

吉川 丈[†]

Takeshi Yoshikawa

Abstract

本稿は、Matsumura [14] のモデルに co-opetitive な投資を組み込み、市場内の企業が投資量と生産量を非協力的に同時決定するモデルと非協力的に投資量を決定した後にクールノー競争を行うモデルの2つのモデルを用いて、混合寡占市場における社会的に最適な民営化政策について考察した。その結果、Matsumura [14] を始めとする先行研究と異なり、企業数が一定のもとでも完全国営化が社会的最適となり得ることを明らかにした。この結果は、企業の需要拡大戦略が民営化政策を考える上で重要な項目であることを示唆している。

Keywords: Co-opetition, Mixed oligopoly, Privatization.

JEL Code: L13, L32, M37

目次

1. はじめに
2. 先行研究
3. モデル
4. *Simultaneous co-opetition game*
5. *Sequential co-opetition game*
6. まとめ

1. はじめに

1980年代以来、日本をはじめ多くの国で国営企業が民営化され、特に旧共産主義国家では大規模な民営化が進められた。しかしながら、現在も多くの国々で準公営企業や公営企業が存在し、私企業と競争している。そして、それらの企業は競争しているだけでなく、需要を拡大しようと共有資源に投資を行っている。

例えば、フランスの電気通信事業者である Orange 社（準公営企業）、SFR 社（私企業）ならびに Bouygues 社（私企業）の3社は、市場シェア競争を行っているだけでなく、2003年10月に無線リンク協会を設立し、高品質かつ低コストで国内を網羅する公衆 Wi-Fi サービスの供給を開始した。その結果、高品質な公衆 Wi-fi が普及し、インターネットにアクセスできるエリアを拡大させた。アクセス・エリアの拡大は、携帯電話に対する消費者の支払い許容額の増加をもたらした。そして携帯電話に対する消費者の支払い許容額という非排他的な便益は、市場に参加する全企業が享受できるものである。

こうした共有資源への投資は、市場に参加している全企業にとって公共財の性質を持っている。このような競争と協力を同時に行っている状況は“co-opetition”と呼ばれている (Brandenburger and Nalebuff [5])¹。co-opetitive な行動の例として、前述の公衆 Wi-fi 供給だけでなく安全性への投資や generic advertising など挙げられる。産業内で製品の安全性に対する消費者からの評価を共有している状況下である企業が安全性への投資を行うと、財に対する消費者の支払い

許容額が増加する。したがって、企業が安全性に投資することも co-opetitive な行動であると考えられる²。また、企業は、ダイレクトメールや広告などを通じて、需要規模を拡大しようとする需要拡大戦略を行うことがあり、寡占市場に属する企業にとって需要拡大戦略は重要なマーケティング・ツールの一つとして考えられている (Krishnamurthy [13])。例えば、ある航空会社がカリブ海諸島の新しい島を宣伝した場合、その島への旅行需要が増加し、サービスを提供するすべての航空会社の増加につながる。したがって、generic advertising などの informative advertising への投資も co-opetitive な行動の例として考えられる。しかしながら、民営化の問題を扱った混合寡占に関する先行研究では、外生的に需要規模を設定して分析することが多く、co-opetitive な状況を想定していない。

本研究の目的は、混合寡占の分析において重要な研究テーマの一つである民営化の問題を co-opetitive な混合市場を想定して検討することである。具体的には、Matsumura [14] や Brandão and Castro [4] などで示されている「参入がない状況下では、部分的な民営化が社会的に最適となる」という結果が、co-opetitive な混合市場の下でも成立するのかという問題を、民営化度合いに関する政府の意思決定について代替効果と共有資源効果という2つの効果を用いて説明する。代替効果は、国有化によって各社の均衡生産量が変化し、この変化が各社の利潤に影響を与えることを考慮して政府が民営化の度合いを決定することを意味している (Matsumura [14])。代替効果の符号は負の場合、国営化によって私企業が生産量が減少し、社会厚生に悪影響

を及ぼすので、民営化を行うインセンティブが存在する。対して、代替効果の符号は正の場合、国営化によって私企業の生産量が増加し、国営化を行うインセンティブが存在する。共有資源効果は国営化によって各社の投資量が増加し、市場規模が増加することで、各社の利潤に影響を及ぼすことを考慮していることに起因する。もし、共有資源効果の符号が負ならば、私企業の投資量が減少し、各社の生産量が減少することを意味し、政府は民営化を行うインセンティブを有することになる。そして、共有資源効果の符号が正ならば、私企業の投資量が増加し、各社の生産量が増加することを意味し、政府は国営化を行うインセンティブを有することになる。

さらに、simultaneous co-opetition game と sequential co-opetition game という2つのタイプのゲームを想定する。Wi-Fi 基地局の増設や歴史遺産などの観光資源の修復などの投資には非可逆の性質が存在する。すなわち、ひとたび投資量が選択されると、その後の財市場における競争において投資量を変更できないという性質がある。この状況を "sequential co-opetition game" として考える。一方、日刊紙での広告やフードコートの清掃などの投資の場合、投資の効果は短期的であり、投資量を容易に変更できる。このような状況を "simultaneous co-opetition game" として分析する。

本研究の主要な結果は、以下の通りである。simultaneous co-opetition game と sequential co-opetition game とともに、完全民営化を行なった場合、全ての企業が利潤最大化を目的とする企業となる。その結果、各社の生産量と投資量は減少する。そして、代替効果と共

有資源効果の符号がともに正となる。これは、政府は国営化を行うインセンティブがあり、完全民営化が均衡となり得ないことを意味している。完全国営化を行なった場合、代替効果の符号は市場内の企業数と投資効率の良さに依存している。市場内の競争が激しいもしくは投資効率が良い状況下では、完全国営化は正の代替効果を生み出し、社会的最適な政策となる。対して、市場内の競争が緩やかもしくは投資効率が悪い状況下で完全国営化を行なった場合、私企業の生産量減少が大きくなり、代替効果の符号は負となる。代替効果が共有資源効果を上回った時、部分的な民営化が社会的最適な政策となる。simultaneous co-opetition game と sequential co-opetition game を比較すると、sequential co-opetition game では投資量に戦略的コミットメントが存在するため、私企業はライバルに free-ride するインセンティブが存在する。そのため、負の共有資源効果が simultaneous co-opetition game よりも強く働く傾向にある。本稿の結果は、Matsumura [14] を始めとする先行研究と異なり、企業数が一定のもとも、完全国営化が社会的最適となり得るということを示唆するものであり、部分民営化企業が非常に少ない医療や教育産業などに当てはまると考えられる。もしくは、Railtrack 社やニュージーランド航空のケースのような再国有化政策の一部を説明し、支持していると言える³。

本稿の構成は以下のとおりである。第3節においてモデルの紹介を行う。そして、第4節では、各社が生産量と投資量を非協力的に同時決定する simultaneous co-opetition ゲームについて考察し、第5節では投資量が決定

された後に生産量を選択する sequential co-opetition ゲームを考察する。最後に第6節で、考察の結果をまとめる。

2. 先行研究

本研究に関連する文献を大きく2つに分類できる。一つ目は、混合寡占モデルを用いて民営化の問題を考察した研究である。混合市場に関して、従来から多くの研究がなされている。De Fraja and Delbono [7] や Anderson et al. [1] は、私企業と公営企業から構成される混合寡占市場を想定し、公営企業の民営化について分析している。De Fraja and Delbono [7] は、私企業数が多く、競争が激しい状況下では、社会厚生観点から公営企業に対して完全民営化を行う事が望ましいことを明らかにした。そして、Anderson et al. [1] は、Dixit and Stiglitz [8] の独占的競争モデルを用いて分析した結果、私企業数が一定の場合、公営企業の完全民営化は社会厚生に対して負の効果をもたらすことを明らかにしている⁴。

しかし、上記の論文では、公営企業に対して部分的な民営化が行われる可能性を考慮していない。部分的な民営化の問題を扱った先駆的な論文として、Matsumura [14] が挙げられる。Matsumura [14] は、部分的な民営化を政府の選択肢として分析を行い、社会的に最適な政府による株式保有数について考察を行っている。その結果、企業数が一定な状況下では、部分的な民営化を行う事が社会的に望ましい事を明らかにした。Matsumura and Kanda [15] や Ino and Matsumura [12] は、参入がない状況を想定した場合、部分的

な民営化を行うことが社会的に望ましいが、自由参入がある状況下では完全国営化を行うことが社会的最適となることを明らかにした。Brandão and Castro [4] は Matsumura and Kanda [15] のモデルを拡張し、公営企業の存在が私企業参入への間接的な規制の役割を果たし、自由参入均衡において混合寡占のもとで社会厚生が私企業のみで構成される寡占での社会厚生よりも大きくなることを示している。しかし、Matsumura [14] を始めとする先行研究では市場内の企業が co-opetitive な状況を考慮していない。本研究は、co-opetitive な混合寡占市場を想定している。本研究の枠組みにおいて、国有化は各社の投資量を変化させ、市場規模に影響を与える。この投資量を通じた市場規模への効果が存在するため、完全国有化が最適な政策となりうることを明らかにした。

2つ目の分類は、需要拡大戦略である。企業は、ダイレクトメールや広告などを通じて、需要規模を拡大しようとする需要拡大戦略を行うことがあり、寡占市場に属する企業にとって需要拡大戦略は重要なマーケティング・ツールの一つとして考えられている。Krishnamurthy [13] は、branding advertising と generic advertising との関係について静学モデルを用いて分析を行なった結果、市場支配的な企業が存在する状況下では、その企業のみが branding advertising を行い、他の企業はその貢献に free-ride することがナッシュ均衡となることを示した。そして、Bass et al. [3] は Krishnamurthy [13] のモデルを動学モデルに拡張して分析を行なっている。Co-opetition の概念を私企業寡占モデルに適用することで、Hattori and

Yoshikawa [11] は、自由参入均衡の元での企業数が、社会的に過剰な値となることを明らかにしている。しかし、これらの研究は、私企業のみで構成される市場を想定して分析を行なっている。

需要拡大戦略を混合市場モデルに組み込んで分析を行なっている研究もいくつか存在する。Ngo and Okura [17] は、Krishnamurthy [13] のモデルを混合複占モデルに拡張して民営化と co-opetitive な投資の関係について分析している。しかし、政府による民営化の内生的な決定について分析を行っていない。Han and Ogawa [10] は、クールノー型の混合複占モデルに co-opetitive な投資に組み込むことで、消費者が企業による co-opetitive な投資に敏感である状況下では、政府は低い民営化レベルを選択する必要があることを明らかにしている。しかし、Han and Ogawa [10] では財市場における競争において投資量を変更できないコミットメントがある状況のみを想定しているのに対して、本稿では財市場における競争において投資量を変更できるケースについても分析を行なっている⁵。

3. モデル

本稿では、準公営企業（企業0）1社と n 社の私企業（企業 i ($i=1,2,\dots,n$ ））からなる co-opetitive な混合寡占市場を想定する。両企業は同質財市場においてクールノー競争を行っているだけでなく、需要拡大効果を有する共有資源への投資も行っている。

この財に対する市場の逆需要関数は、

$$P=P(X,G)=a+G-X,$$

与えられているとする。ここで、 P は財価

格を表し、 X は財に対する需要量を表している。消費者の需要は、企業0の生産量 x_0 と私企業の生産量の総和 $\sum_{i=1}^n x_i$ によってまかなわれ、需給均衡式 $X=x_0+\sum_{i=1}^n x_i$ が成立する。そして、 $G\equiv g_0+\sum_{i=1}^n g_i$ は総投資量を表し、 g_0 と g_i はそれぞれ企業0と企業 i の投資量を意味している。

企業 h ($h=0,1,\dots,n$) の総費用 TC_h は同一の形状で、 $TC_h=C(x_h)+D(g_h)$ で与えられ、 $C(x_h)$ は生産費用を意味し、 $D(g_h)$ は投資費用である。本稿では、簡単化のために以下のように特定化を行う。

$$\begin{aligned} C(x_h) &\equiv cx_h + \frac{1}{2}x_h^2, & h = 0, 1, \dots, n, \\ D(g_h) &\equiv \frac{d}{2}g_h^2, & h = 0, 1, \dots, n. \end{aligned}$$

上記の逆需要関数と費用関数から、企業 h の利潤 π_h は、

$$(1) \quad \pi_h = Px_h - TC_h, \quad (h=0,1,\dots,n).$$

として与えられる。そして社会厚生 W は、

$$W = CS + \sum_{h=0}^n \pi_h,$$

で与えられる。私企業は利潤最大化を目的として行動する。そして、準公営企業は Matsumura [14] に従って、社会厚生と自社利潤の加重和 U_0 の最大化を目的とする企業とする。

$$(2) \quad U_0 \equiv \alpha W + (1-\alpha)\pi_0,$$

ここで、 α は企業0の民営化の度合いを表すパラメータである。完全国有化が行われた場合 ($\alpha=1$)、企業0は社会厚生最大化企業となり、完全民営化が実現した場合 ($\alpha=0$) には企業0は利潤最大化企業となる。

本稿では、simultaneous co-opetition ゲームと sequential co-opetition ゲームという2つのタイプのゲームを想定して分析を行う。

simultaneous co-opetition ゲームでは、投資量が決定された後でもそれを容易に変更できる。したがって、企業は生産量と投資量を同時決定すると考え、次の2段階ゲームを想定する。第1段階で政府が社会厚生最大化を目的として民営化の度合いを決定し、第2段階で市場内の全企業が非協力的に生産量と投資量を決定する。一方、sequential co-opetition ゲームでは、いったん投資が決定されると容易に変更できないというコミットメントが存在するため、投資量を決定してから生産量が決定される。従って、次のような3段階ゲームを想定する。まず第1段階において、政府が社会厚生最大化を目的として民営化の度合いを決定し、第2段階で市場内の全企業が非協力的に生産量と投資量を決定する。そして、第3段階においてクールノー競争が行われる。

4. Simultaneous co-opetition game

ここでは、市場に存在する全企業が投資量と生産量を非協力的に同時決定する simultaneous co-opetition game を考える。(1)式と(2)式から、企業*i*のF.O.Cが

$$(3) \quad P_x x_i + P - C'(x_i) = 0,$$

$$(4) \quad P_c x_i - D' = 0,$$

と得られ、企業0のF.O.Cが以下のように導出される。

$$(5) \quad (1 - \alpha)P_x x_0 + P - C'(x_0) = 0,$$

$$(6) \quad P_c(\alpha X + (1 - \alpha)x_0) - D' = 0.$$

ここで P_x と P_c は、それぞれ $\partial P / \partial X$ と $\partial P / \partial G$ を意味している。そして、(3)式から(6)式を用いて、第2段階における均衡解が

$$\bar{x}_0(\alpha) = \frac{2(a-c)d}{\theta},$$

$$\bar{x}_i = \bar{x}_j = \bar{x}(\alpha) = \frac{2(a-c)(2-\alpha)d}{\theta},$$

$$\bar{X}(\alpha) = \frac{2(a-c)(2+n(2-\alpha))d}{\theta},$$

$$\bar{g}_0(\alpha) = \frac{(a-c)(2+\alpha n(2-\alpha))}{\theta},$$

$$\bar{g}_i = \bar{g}_j = \bar{g}(\alpha) = \frac{(a-c)(2-\alpha)}{\theta},$$

$$\bar{G}(\alpha) = \frac{2(a-c)(2+n(2-\alpha)(1+\alpha))}{\theta},$$

と導出される。ここで、 $\theta \equiv d(2(3-\alpha)+n(2-\alpha))-n(2-\alpha)(1+\alpha)-2 > 0$ である。

さらに、比較静学の結果が以下のように得られる。

$$\frac{\partial \bar{x}_0}{\partial \alpha} = \frac{2d(a-c)(n(1-2\alpha)+d(2+n))}{\theta^2} > 0,$$

$$\frac{\partial \bar{x}}{\partial \alpha} = \frac{1}{2+n} \left[\frac{\partial \bar{G}}{\partial \alpha} - \frac{\partial \bar{x}_0}{\partial \alpha} \right] < 0 \Leftrightarrow d > 1 + \frac{n(2-\alpha)^2}{2},$$

$$\text{sgn} \left(\frac{\partial \bar{X}}{\partial \alpha} \right) = n(4(1-\alpha) + n(2-\alpha)^2) + 4d > 0, \\ -n(2+n(2-\alpha)^2) > 0,$$

$$\frac{\partial \bar{g}}{\partial \alpha} = \frac{1}{d} \frac{\partial \bar{x} < 0}{\partial \alpha} < 0 \Leftrightarrow \frac{\partial \bar{x} < 0}{\partial \alpha} < 0,$$

$$\frac{\partial \bar{G}}{\partial \alpha} = \frac{\partial \bar{g}_0}{\partial \alpha} + n \frac{\partial \bar{g}}{\partial \alpha} > 0,$$

α が大きくなるほど、企業0はより消費者余剰に関心を強く持つようになるので、 \bar{x}_0 と \bar{g}_0 は必ず増加する。しかし、 $\partial \bar{x} / \partial \alpha$ と $\partial \bar{g} / \partial \alpha$ の符号は d と n に依存している。 α の変化が \bar{x} に与える効果には、企業0の生産量増加による負の効果と総投資量 G の増加による正の効果が存在する。 $\partial \bar{x} / \partial \alpha$ の符号は、この2つの効果の大小関係によって決定され、 $\partial \bar{g} / \partial \alpha$ の符号が決まる。生産量各企業の生産量が戦略的代替関係にあるため、企業0の生産量増加は私企業の生産量を減少させる効果を持っている。私企業の生産量減少は私企業にとって投資の限界便益の減少をもたらすため、私企業が投資を行うインセンティブに対して負の影響をもたらす。そして、私企業

の数 n が少ない状況下では、私企業1社あたりの生産量減少が大きく（小さく）なるので、この負の効果が大きく（小さく）なる。しかし、 $\partial \tilde{g} / \partial \alpha$ の符号が負の状況下でも、企業0は私企業の投資減少分よりも投資量を増加させるため、 $\partial \tilde{G} / \partial \alpha > 0$ が成立する。 \tilde{G} の増加は逆需要関数の上方シフトをもたらす、均衡価格を上昇させる。そして、この均衡価格の上昇は各社が投資をより多く行うインセンティブを強めるため、各社の生産量を増加させ、各社が投資を行うインセンティブを強める。 n が小さい（大きい）、もしくは d が大きい（小さい）場合、戦略的代替関係に起因する負の効果が総投資量増加による正の効果よりも強くなる（弱くなる）ので、 $\partial \tilde{x} / \partial \alpha < (>) 0$ となる。

次に、第1段階で行われる政府による α の決定について議論する。ここで社会厚生 \tilde{W} は以下のように表現される。

$$\tilde{W}(\alpha) = \int_0^{\tilde{x}} P(s, \tilde{g}) ds - \tilde{P}\tilde{X} + \sum_{h=0}^n \tilde{\pi}_h$$

(3) 式から (6) 式を用いることで、 α に関する一階微分の結果が

$$(7) \quad \tilde{W}' = \underbrace{-P_X \left[(1-\alpha)\tilde{x}_0 \frac{d\tilde{x}_0}{d\alpha} + n\tilde{x} \frac{d\tilde{x}}{d\alpha} \right]}_{\text{代替効果}} + \underbrace{nP_G \left[(1-\alpha)\tilde{x} \frac{d\tilde{g}_0}{d\alpha} + \frac{d\tilde{g}}{d\alpha} (\tilde{x}_0 + (n-1)\tilde{x}) \right]}_{\text{共有資源効果(+)}}$$

が得られ、政府は以下の条件式を満足するように α^* を決定する。

$$\tilde{W}'(\alpha)|_{\alpha=\alpha^*} = 0 \text{ if } 0 < \alpha < 1.$$

(7) 式の第2項は、 α の変化が各社の投資量を通じて私企業の収入を変化させる効果（共有資源効果）を表し、その符号は正である。

対して、(7) 式の第1項は、 α の変化が各社の生産量を通じて各社の利潤を変化させる効果を表している（生産代替効果）。この生産代替効果の符号は、 α と d ならびに n の値に依存している。政府が完全民営化を行った場合、生産代替効果は

$$\frac{(a-c)^2 d^2 (d+n+n^2)}{(d(3+n)^2 - 1 - n)^3} > 0,$$

と得られ、生産代替効果と共有資源効果ともに正となるため、完全民営化は社会的最適な政策ではない。この結果を以下の命題にまとめる。

命題1 Simultaneous co-opetition gameにおいて、完全民営化は社会的最適な政策となり得ない。

一方、政府が完全国営化を行った場合、生産代替効果の符号は以下のように d と n の値に依存している。

$$\frac{(a-c)^2 d^2 n (n-2(d-1))}{(d(4+n) - 2(1+n))^3} > 0 \Leftrightarrow n > \frac{2}{3} (d-1),$$

さらに、(7) 式が

$$\begin{aligned} \tilde{W}'(\alpha)|_{\alpha=1} &= \frac{(a-c)^2 d n (n-2(d-1))(d+1+n)}{(d(4+n) - 2(1+n))^3} > 0 \\ &\Leftrightarrow n > \frac{2}{3} (d-1) \end{aligned}$$

となることから、国営化が社会的に望ましいか否かは d と n の値に依存していることがわかる。 d が大きい（投資効率が悪い）もしくは n が小さい（競争が緩やか）状況下で完全国営化を行った場合、生産代替効果の符号が負となる。生産代替効果が共有資源効果よりも強い（弱い）場合は、部分的な民営化（完

全国有化)を行うことが社会的に最適となる。対して、 n が多い（財市場での競争が激しい）もしくは d が小さい（投資効率が良い）状況下では、完全国営化によって総投資量が増加し、私企業の生産量が増加するため、共有資源効果と代替効果の符号がともに正となり、完全国営化が社会的最適な政策となる。したがって、以下の命題が得られる。

命題 2 Simultaneous co-opetition game において、生産代替効果が共有資源効果よりも強い（弱い）場合、部分民営化（完全国営化）が社会的に最適な政策となる。具体的には、 $n < 2(d-1)$ の時、部分民営化が最適な政策となる。そして、 $n \geq 2(d-1)$ の時、完全国営化が社会的最適な政策となる。

5. Sequential co-opetition game

ここでは、いったん投資が決定されると容易に変更できない状況を考える。したがって、以下の3段階ゲームを想定して分析を行う。第1段階において、政府が民営化の度合いを決定し、第2段階で市場内の企業が非協力かつ同時に投資量を決定する。そして、第3段階において、各企業は第2段階で先決された総投資量を所与としてクールノー競争を行う。前節の投資の意思決定では、企業は自社の投資量がライバル企業の実生産量に影響を与えることを考慮せずに決定していた。しかし、今節のゲームでは、企業は自社の投資量が数量競争に影響を与えることを考慮して投資量を決定するという戦略的な側面がある。第3段階において、市場内の企業は生産量を選択する。(3)式と(5)式からナッシュ均衡が

$$\bar{x}_0(\alpha, G) = \frac{2(a-c+G)}{2(3+n)-\alpha(2+n)},$$

$$\bar{x}(\alpha, G) = \frac{(2-\alpha)(a-c+G)}{2(3+n)-\alpha(2+n)},$$

$$\bar{X}(\alpha, G) = \frac{(2+n(2-\alpha))(a-c+G)}{2(3+n)-\alpha(2+n)},$$

と導出される。さらに比較静学が以下のように得られる。

$$\frac{\partial \bar{x}_0}{\partial G} > 0, \frac{\partial \bar{x}}{\partial G} > 0, \frac{\partial \bar{X}}{\partial G} > 0,$$

$$\frac{\partial \bar{x}_0}{\partial \alpha} = \frac{2(2+n)(a-c+G)}{(2(3+n)-\alpha(2+n))^2} > 0,$$

$$\frac{\partial \bar{x}}{\partial \alpha} = -\frac{2(2+n)(a-c+G)}{(2(3+n)-\alpha(2+n))^2} < 0,$$

$$\frac{\partial \bar{X}}{\partial \alpha} = \frac{4(2+n)(a-c+G)}{(2(3+n)-\alpha(2+n))^2} > 0$$

α の増加に伴って、企業0は社会厚生をより重視するようになり、より生産を行うインセンティブが強くなる。しかし、企業0と私企業*i*の生産量に関する反応関数は戦略的代替関係にあるため、 \bar{x}_0 の増加は \bar{x} の減少をもたらす。

第2段階において、ライバル企業の投資量を所与として企業0と私企業*i*は、それぞれ以下の最大化問題を解くことで自社の投資量を決定する。

$$\begin{aligned} \max_{g_0} U_0 \left(g_0, \sum_{i=1}^n g_i \right) \\ = \alpha \bar{W} \left(\bar{X}, g_0 + \sum_{i=1}^n g_i \right) \\ + (1-\alpha) \bar{\pi}_0 \left(\bar{X}, g_0 + \sum_{i=1}^n g_i \right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \max_{g_i} \pi_i \left(g_i, g_0 + \sum_{j \neq i} g_j \right) \\ = P \left(\bar{X}, g_0 + g_i + \sum_{j \neq i} g_j \right) \bar{x} - C(\bar{x}) - D(g_i) \end{aligned}$$

(3)式と(5)式を用いて、企業0の一階条件が以下のように導出される⁶。

$$(8) \quad \underbrace{nP_X \frac{\partial \bar{x}}{\partial g_0} ((1-\alpha)\bar{x}_0 - \alpha\bar{x})}_{\text{企業 0 の pre-commitment 効果}} + P_G(\alpha\bar{x} + \bar{x}_0) = D'_0,$$

$$(9) \quad \underbrace{P_X \bar{x} \left((n-1) \frac{\partial \bar{x}}{\partial g} + \frac{\partial \bar{x}_0}{\partial g} \right)}_{\text{私企業 } i \text{ の pre-commitment 効果 } (-)} + P_G \bar{x} = D'_i.$$

各企業は、自社の投資がライバル企業の生産量を増加させることを考慮して、投資量を決定する (pre-commitment 効果)。私企業の pre-commitment 効果の符号は負である。これは、ライバル企業の生産量増加による自社利潤の減少を引き起こすため、この pre-commitment 効果は私企業が投資を行うインセンティブを低下させることを意味している。そして、私企業の pre-commitment 効果は α が増加するにつれて強くなる。一方、企業 0 は自社利潤だけでなく社会厚生も考慮して投資量を決定する。 α が増加するにつれて、企業 0 は社会厚生をより重視して行動を決定するようになり、 α が大きい時には企業 0 の pre-commitment 効果の符号が正となる。

(8) 式と (9) 式から企業 0 と私企業 i の反応関数の傾きが負となり、各社の投資に関する意思決定は戦略的補完関係にあることがわかる。

$$\frac{\partial^2 \bar{v}_0}{\partial g_0 \partial g_i} = \frac{\begin{bmatrix} 12 + 4(n^2 + 5n - 1)\alpha \\ -4n(4+n)\alpha^2 \\ +n(3+n)\alpha^3 \end{bmatrix}}{(2(3-\alpha) + n(2-\alpha))^2} > 0,$$

$$\frac{\partial^2 \bar{\pi}_i}{\partial g_i \partial g_0} = \frac{3(2-\alpha)^2}{(2(3-\alpha) + n(2-\alpha))^2} > 0$$

各社の反応関数が戦略的補完となることの直観は以下のとおりである。総投資量の増加は逆需要関数を上方へシフトさせ、均衡価格の

上昇だけでなく各社の均衡生産量も増加させる。その結果、各社の投資を行うインセンティブが増加する。(8) 式と (9) 式から、第 2 段階での均衡解が以下のように得られる。

$$\hat{g}_0(\alpha) = \frac{(a-c) \left[\begin{array}{l} 12 + 4(n^2 + 5n - 1)\alpha \\ -4n(4+n)\alpha^2 + n(3+n)\alpha^3 \end{array} \right]}{\Delta},$$

$$\hat{g}_i(\alpha) = \hat{g}_j(\alpha) = \hat{g}(\alpha) = \frac{3(a-c)(2-\alpha)^2}{\Delta},$$

$$\hat{x}_0(\alpha) = \frac{2d(a-c)(2(3-\alpha) + n(2-\alpha))}{\Delta},$$

$$\hat{x}(\alpha) = \frac{d(a-c)(2-\alpha)(283\alpha + n(2-\alpha))}{\Delta}.$$

ここで、 $\Delta \equiv d(2(3-\alpha) + n(2-\alpha))^2 - 4(3-\alpha) - n^2(2-\alpha)^2 \alpha - n(12 + 8\alpha - 13\alpha^2 + 3\alpha^3) > 0$ である。さらに、比較静学の結果が以下のように得られる。

$$\begin{aligned} \text{sgn} \left(\frac{\partial \hat{g}_0}{\partial \alpha} \right) &= 3n(2-\alpha)(-4(4-\alpha) - n^2(2-\alpha)^3 \\ &\quad + n(-40 + 44\alpha - 18\alpha^2 + 3\alpha^3)) \\ &\quad + d(16(3-\alpha)^2 + 4(2-\alpha)^4 \\ &\quad + n^3(2-\alpha)^3(22-7\alpha)) \\ &\quad + 8dn^2(82 - 135\alpha + 81\alpha^2 \\ &\quad - 21\alpha^3 + 2\alpha^4) \\ &\quad + 4dn(216 - 312\alpha + 161\alpha^2 \\ &\quad - 36\alpha^3 + 3\alpha^4) > 0, \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \hat{g}}{\partial \alpha} > 0 \Leftrightarrow d < \frac{\begin{bmatrix} 4(4-\alpha) + n^2(2-\alpha)^3 \\ +n(40-4\alpha+18\alpha^2-3\alpha^3) \end{bmatrix}}{8(3-\alpha) + 4n(2-\alpha)},$$

$$\begin{aligned} \text{sgn} \left(\frac{\partial \hat{G}}{\partial \alpha} \right) &= 8(3+n) + 112n + n^3(2-\alpha)^3 \\ &\quad + n^2(2-\alpha)^2(16-5\alpha) - 6n\alpha(52 \\ &\quad - 100\alpha + 57\alpha^2 - 10\alpha^3) > 0, \end{aligned}$$

$$\frac{\partial \hat{x}_0}{\partial \alpha} = \frac{\partial \bar{x}_0}{\partial \alpha} + \frac{\partial \bar{x}_0}{\partial G} \frac{\partial \hat{G}}{\partial \alpha} > 0,$$

$$\frac{\partial \hat{x}}{\partial \alpha} = \frac{\partial \bar{x}}{\partial \alpha} + \frac{\partial \bar{x}}{\partial G} \frac{\partial \hat{G}}{\partial \alpha} > 0,$$

$$\Leftrightarrow d \begin{cases} < \\ > \end{cases} \frac{\left[\begin{array}{c} 8(3-\alpha)^2 + n^3(2-\alpha)^4 \\ + n^2(2-\alpha)^2(32-24\alpha+5\alpha^2) \\ n(248-384\alpha+226\alpha^2-60\alpha^3+6\alpha^4) \end{array} \right]}{2(2(3-\alpha)+n(2-\alpha))^2},$$

$$\begin{aligned} \text{sgn}\left(\frac{\partial \hat{X}}{\partial \alpha}\right) &= 4d(2(3-\alpha)+n(2-\alpha))^2 + n^4(2-\alpha)^2 \\ &\quad + n^3(2-\alpha)(18-5\alpha) \\ &\quad + n^2(352-584\alpha+340\alpha^2 \\ &\quad - 80\alpha^3+6\alpha^4) - 8n(28-45\alpha \\ &\quad + 21\alpha^2-3\alpha^3) > 0. \end{aligned}$$

α の増加は企業0の均衡生産量と均衡投資量、総生産量ならびに総投資量を増加させる。しかし、 $\partial \hat{g}/\partial \alpha$ の符号は符号は d と n の値に依存している。前述のように、第3段階において各社の生産量は戦略的代替関係にあるため、企業0の生産量増加は私企業が生産量減少をもたらす。その結果、 α の増加は私企業が投資を行うインセンティブを低下させる。これは、 α の増加によって pre-commitment 効果が強くなり、私企業が企業0に free-rede するインセンティブが強くなるからである。一方、第2段階において行われる投資量に関する意思決定において各社の投資量は戦略的補完関係にあるため、 α の増加は企業0の投資量を増加させ、私企業の均衡投資量 \hat{g} を増加させる効果がある。 d が大きいもしくは n が小さいときには、国営化が私企業を生産量を減少させる効果が私企業の投資量を増加させる効果を上回り、 $\partial \hat{g}/\partial \alpha < 0$ となる。

次に、第1段階において行われる政府による民営化の度合い α の決定について議論する。ここで社会厚生 \hat{W} は以下のように表される。

$$\hat{W}(\alpha) = \int_0^{\hat{X}} P(s, \hat{G}) ds - \hat{P}\hat{Q} + \sum_{h=0}^n \hat{\pi}_h.$$

(3)式と(5)式ならびに(8)式と(9)式を用いると、社会厚生 \hat{W} の F. O. C が

(10)

$\hat{W}'(\alpha)$

$$\begin{aligned} &= -P_X \left[\begin{array}{c} \text{直接効果} \\ (1-\alpha)\hat{x}_0 \frac{d\hat{x}_0}{d\alpha} + n\hat{x} \frac{d\hat{x}}{d\alpha} \\ \text{間接効果} \\ + \frac{\partial \hat{x}}{\partial G} \frac{d\hat{g}_0}{d\alpha} ((1-\alpha)\hat{x}_0 + \hat{x}) + \hat{x} \left((n-1) \frac{\partial \hat{x}}{\partial G} + \frac{\partial \hat{x}_0}{\partial G} \right) \frac{d\hat{g}}{d\alpha} \end{array} \right] \\ &\quad \underbrace{\hspace{10em}}_{\phi} \\ &\quad + nP_G \underbrace{\left(\frac{d\hat{g}}{d\alpha} (\hat{x}_0 + (n-1)\hat{x}) + \hat{x}(1-\alpha) \frac{d\hat{g}_0}{d\alpha} \right)}_{\psi} = 0. \end{aligned}$$

(10)式の第1項である ϕ は、 α の変化が生産量に与える効果を表す生産代替効果である。この効果は、政府が各社の均衡生産量に対して直接的に与える影響だけでなく投資量の変化を通じて生産量に対して間接的に与える影響の両方を考慮していることを意味している。

政府が完全民営化($\alpha=0$)を行った場合、生産代替効果は以下のように得られる。

$$\phi|_{\alpha=0} = \frac{(a-c)^2 d^2 (3+n)^2 \left[\frac{1+9n+7n^2}{+n^3+d(3+n)} \right]}{(d(3+n)^2 - 3(1+n))^3} > 0.$$

完全民営化を行うと企業0の均衡生産量が大きく減少するので、直接効果の符号が正となる。さらに企業0の投資量も減少する。各社の投資量は戦略的補完関係にあるため、私企業の投資量も減少するため、間接効果の符号が正となる。したがって、完全民営化の下では、直接効果と間接効果の符号がともに正となるため、生産代替効果の符号が正となる。

(10)式の第2項である ψ は、共有資源効果である。simultaneous co-opetition ゲームの時と異なり、sequential co-opetition ゲーム

の状況下では、この効果の符号は d ならびに n の値に依存している。政府が完全民営化 ($\alpha=0$) を行った場合、共有資源効果は

$$\psi|_{\alpha=0} = \frac{8(a-c)^2 d^2 n(3+n)^2 (24+112n+64n^2+8n^3)}{(d(3+n)^2-3(1+n))^3} > 0,$$

と得られ、正であることがわかる。完全民営化によって企業0の生産量減少が企業0の投資量減少をもたらす、私企業の投資量も減少させ、総投資量が減少することを意味している。生産代替効果と共有資源効果がともに正であることから、完全民営化は社会的に最適な政策ではないことがわかる。この結果と命題1から以下の命題が得られる。

命題3 投資に関するコミットメントの有無に関係なく、co-opetitiveな状況下において完全民営化は社会的最適な政策となり得ない。

この命題の直観は以下の通りである。完全民営化は企業0の生産量を減少させ、総生産量の減少を引き起こす。その上、総投資量も減少させ、市場規模を縮小させるため、完全民営化は社会厚生を減退させる。

政府が完全国営化を行った際の生産代替効果は

$$\varphi|_{\alpha=1} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 0 \Leftrightarrow \frac{\left[\begin{matrix} (2+n)(2+23n+12n^2+n^3) \\ + \left(\frac{16+8n(192+503n+623n^2)}{4n^4(3285+1412n+290n^2+28n^3+n^4)} \right)^{\frac{1}{2}} \end{matrix} \right]}{4n(4+n)^2} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} d,$$

と得られる。完全国営化を行うと、企業0の生産量と投資量が増加する。完全国営化は、

総投資量を増加させるため、共有資源効果の符号が正となる。対して、完全国営化が私企業の生産量に与える効果には2つのチャンネルが存在する。まず1つ目は、企業0の生産量増加は第3段階での戦略関係（戦略的代替関係）を通じて私企業の生産量を減少させる効果である。2つ目の効果は総投資量増加による各社の生産量を増加させる効果である。直接効果の符号は、この2つの効果の大小関係によって決まる。投資効率が悪い (d が大きい) もしくは財市場での競争が緩やか (n が小さい) 状況下では、前者の効果が強くなるため、直接効果の符号は負になる。

一方、政府が完全国営化を行った場合、共有資源効果は以下のように得られる。

$$\psi|_{\alpha=1} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 0 \Leftrightarrow d \begin{matrix} \leq \\ > \end{matrix} \frac{12+11n+n^2}{4(4+n)}$$

共有資源効果の符号は d と n の値に依存している。 d が大きい状況下では、企業0の投資量増加による影響よりも私企業の投資量減少による影響の方が強いいため、共有資源効果の符号は負となる。しかし、 d が小さい状況下では企業0の投資量増加による影響が私企業の投資量減少による影響よりも強く働くため、共有資源効果の符号は正になる。したがって、投資効率が良い (d が小さい) もしくは市場内の私企業数が多い (n が大きい) 状況下では、生産代替効果と共有資源効果の符号がともに正となる。

$$(11) \quad \frac{d\psi}{d\alpha} \Big|_{\alpha=1} \begin{matrix} > \\ < \end{matrix} 0 \Leftrightarrow d \begin{matrix} \leq \\ > \end{matrix} \eta,$$

と得られる。ここで、 $\eta \equiv -\frac{22+32n+5n^2}{2(4+n)^2} +$

$$\frac{\sqrt{1924+5104n+4334n^2+1316n^3+157n^4+6n^5}}{2(4+n)^2} > 0$$
 とする。

そして、縦軸に投資費用の係数 d をとり、横

軸に私企業数 n を取った平面に (12) 式を描いた図 1 から、 d が大きい (小さい) もしくは n が小さい (大きい) 状況下で完全国営化を行った場合、 $W'(\alpha)|_{\alpha=1} < (>) 0$ となることから、投資効率が悪い (良い) もしくは財市場の競争が緩やか (激しい) 状況下では、部分的な民営化 (完全国営化) を行うことが社会的に最適となることがわかる。この結果を以下の命題にまとめる。

命題 4 生産代替効果と共有資源効果の和の符号が負 (正) の場合、部分民営化 (完全国営化) が社会的に最適な政策となる。具体的には、 $d < \eta$ の時、部分民営化が最適な政策となる。そして、 $d > \eta$ の時、完全国営化が最適な政策となる。

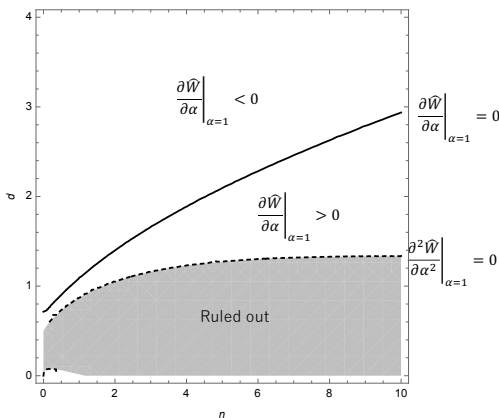


図 1 完全国営化を行なった際の F.O.C と S.O.C

この命題の直観は、以下の通りである。

$\alpha = 1$ の時、企業 0 は社会厚生を最大化を目的として行動を決定するため、均衡価格と企業 0 の限界生産費用は等しくなる ($\partial W / \partial x_0 = 0 \Leftrightarrow P = C'(x_0)$)。対して、私企業 i は利潤最大化を目的としているため、均衡価

格は私企業 i の限界生産費用よりも高くなる ($P > C'(x_i)$)。クールノー均衡において完全国営化は私企業の均衡生産量 \bar{x} を減少させ、均衡価格と私企業の限界生産費用の差を広げ、社会厚生を減少させる効果がある (Matsumura [14])。他方、 α が変化によって企業の投資インセンティブを変化させるチャンネルには以下の 2 つが存在する。(i) 私企業はライバル企業の投資に対して *free-ride* する傾向にあり、企業 0 の投資量が増加すると自社の投資量を少なくしようとするインセンティブが強くなる、(ii) 各社の投資量は戦略的補完関係にあるため、企業 0 の投資量が増加すると各私企業の投資量も増加する。投資費用が低い (高い)、もしくは競争が緩やかな (激しい) 時、(i) の効果よりも (ii) の効果が強く (弱く) なり、私企業の投資量を増加 (減少) させる。さらに、市場規模が拡大し各社の生産量を増加する効果がクールノー競争において私企業の生産量を減少させる効果を上回り (下回り)、私企業の生産量も増加 (減少) させ、社会厚生を増加 (減少) させる。

命題 2 と命題 4 から、投資量が容易に変更できないというコミットメントの有無に関わらず、投資費用が低い、もしくは競争が緩やかな状況下では完全国営化が社会的に望ましい政策となり得る。

まとめ

本稿は、Matsumura [14] のモデルに co-operative な投資を組み込み、混合寡占市場における社会的に最適な民営化政策について考察した。具体的には、次の 2 つのモデル

を分析した。1つは、市場内の企業が投資量と生産量を非協力的に同時決定するモデル (simultaneous co-opetition game)、もう1つは非協力的に投資量を決定した後にクールノー競争を行うモデル (sequential co-opetition game) である。

両モデルともに、市場内の企業数が多いもしくは投資効率が良い状況下では、完全国営化が社会的に望ましい政策となるという結果が得られた。すなわち、正の外部性を有する投資を行なっている産業において、完全国営化が社会的に望ましい政策となり得ることが示された。この結果は、Matsumura [14] を始めとする先行研究と異なり、企業数が一定である短期のもとでも、完全国営化が社会的

最適となり得るということを示唆するものである。

本稿の結果は、部分民営化された企業が非常に少ない医療や教育産業などに当てはまると考えられる。もしくは、Railtrack社やニュージーランド航空のケースのような再国営化政策の一部を説明し、支持していると考えられる。しかしながら、現実には、我が国を含んで多くの国々で民営化が行われている。本稿は、社会的に最適な民営化政策のあり方を考える上で重要な結果を導出した。さらに、民営化を行うにあたっては、企業が行なっている投資の性質を慎重に見極める必要があることを示唆している。

参考文献一覧

- [1] Andersen, S. P., de Palma, A., and Thisse, J. 'Privatization and Efficiency in a Differentiated Industry.' *European Economic Review*, Vol. 42, 1997, pp.1635-54.
- [2] Baniak, A., Grajzl, P., and Guse, A. J. 'Producer Liability and Competition Policy When Firms Are Bound by a Common Industry Reputation,' *B.E. Journal of Economic Analysis & Policy*, Vol. 14, 2014, pp. 1645-1676.
- [3] Bass, F., Krishnamoorthy, A., Prasad, A., and Sethi, S. 'Generic and Brand Advertising Strategies in a Dynamic Duopoly,' *Marketing Science*, Vol. 24, No. 4, 2005, pp. 556 - 568.
- [4] Brandão, A. and Castro, S. 'State-owned Enterprises as Indirect Instruments of Entry Regulation,' *Journal of Economics*, Vol. 92, No. 3, 2007, pp. 263-274.
- [5] Brandenburger, A. M. and Nalebuff, B. J. *Co-opetition*, New York, Crown Business, 2007.
- [6] Chen, Z. and Rey, P. 'Competitive Cross-Subsidization,' *RAND Journal of Economics*, Vol.50, No.3, 2019, pp.645-665.
- [7] De Fraja, G. and Delbono, F. 'Alternative Strategies of a Public Enterprise in Oligopoly,' *Oxford Economic Papers*, Vol.41, No. 2, 1989, pp. 302-311.
- [8] Dixit, A. and Stiglitz, J.E. 'Monopolistic competition and optimum product

- diversity.' *American Economic Review*, Vol. 67, 1977, pp. 297-308.
- [9] Glaeser, E.L. and Ujhelyi, G. 'Regulating Misinformation,' *Journal of Public Economics*, Vol. 94, 2010, pp.247 - 257.
- [10] Han, L. and Ogawa, H. 'Market-demand Boosting and Privatization in a Mixed Duopoly,' *Bulletin of Economic Research*, Vol. 64, No. 1, 2012, pp. 125-134.
- [11] Hattori, K. and Yoshikawa, T. 'Free Entry and Social Inefficiency under Co-opetition,' *Journal of Economics*, Vol. 118, No. 2, 2016, pp. 97-119.
- [12] Ino, H. and Matsumura, T. 'What Role Should Public Enterprises Play in Free-Entry Markets?,' *Journal of Economics*, Vol. 101, No. 3, 2010, pp. 213-230.
- [13] Krishnamurthy, S. 'Enlarging the Pie vs. Increasing One's Slice: An Analysis of Relationship between Generic and Brand Advertising,' *Marketing Letters*, Vol. 11, No. 1, 2000, pp. 37-48.
- [14] Matsumura, T. 'Partial Privatization in Mixed Duopoly,' *Journal of Public Economics*, Vol. 70, No. 3, 1998, pp. 473-483.
- [15] Matsumura, T. and Kanda, O. 'Mixed Oligopoly at Free Entry Markets,' *Journal of Economics*, Vol. 84, No. 1, 2005, pp. 27-48.
- [16] Matsumura, T. and Sunada, T. 'Advertising Competition in a Mixed Oligopoly,' *Economics Letters*, Vol.119, No.2, 2013, pp183-185.
- [17] Ngo, D. D. and Okura, M. 'Coopetition in a Mixed Duopoly Market,' *Economics Bulletin*, Vol. 12, No. 20, 2008, pp. 1-9.
- [18] Schmidt, K. M. 'The Costs and Benefits of Privatization: An Incomplete Contracts Approach,' *Journal of Law, Economics and Organization*, Vol. 12, 1996, pp. 1-24.
- [19] Schmidt, K. M. 'Incomplete Contract and Privatization,' *European Economic Review*, Vol. 40, 1996, pp. 569-579.
- [20] Rey, P. and Tirole, J. 'Price Caps as Welfare-Enhancing Coopetition,' *Journal of Political Economy*, Vol.127, No.6, 2019, pp.3018-3069.
- [21] Wolmer, C. *Broken Rails: How Privatisation Wrecked Britain's Railways*, Aurum Press Limited, 2001.
- [22] Wrigley, C. 'British Railways, 1997-2005: Labor's Strategic Experiment (Review),' *Business History Review*, Vol. 83, No. 3, 2009, pp. 607-609.

註

* 本稿は、2019年に大阪府立大学 Discussion Paperとして公表した「Co-opetitive な混合寡占市場における民営化政策」を加筆・修正したものである。本論文の作成にあたっては、科学研究費基盤研究（課題番号 20K13489）の助成を受けている。

† 大阪府立大学、大阪府堺市中央区学園町 1-1、〒599-8531, Email: t.yoshikawa@eco.osakafu-u.ac.jp Tel: 072-252-1161

¹ Reo and Tirole [20] は、co-opetition を潜在的な競合他社との協力として分析を行っている。そして、Chen and Rey [6] は、co-opetition を購買パターンの多様性として扱っている。対して、本稿では、企業が公共財として機能する共有資源に投資する状況を co-opetitive な状況として考えている。

² Baniak et al. [2] は、産業内で製品の安全性に対する消費者からの評価を共有している寡占企業モデルを用いて生産責任の効果について分析を行っている。

³ 民営化により、競争圧力が高まった結果、Railtrack 社は費用削減を迫られ、安全性よりも採算性を重要視し、安全性への投資（信号やレールの保全など）が過小投資となった結果、ハットフィールド脱線事故を

はじめとする連続事故を引き起こした (Wolmer [21] Wrigley [22])。

⁴ Schmidt [18]、[19] は、公営企業の民営化問題に対して不完備契約理論を用いて説明している。

⁵ Matsumura and Sunada [16] は Glaeser and Ujhelyi [9] の虚偽広告競争モデルを拡張して、私企業の参入が既存私企業の投資量を増加させ、利潤を増加させることを明らかにしている。本研究で想定する投資と Matsumura and Sunada [16] の投資には、明確な差が存在する。虚偽広告は、本研究で考える投資と同様に財の支払い許容額を増加させる。しかし、消費者は誤解を通じて財を購入するため、虚偽広告は消費者の「真の支払い許容額」には影響を与えないため、社会厚生に計上されない。対して、本研究の投資は、総投資量の増加は消費者の「真の支払い許容額」を増加させる。

⁶ 企業 0 と私企業 i の 2 階の条件がそれぞれ以下のように得られる。

$$\frac{\partial^2 \bar{V}_0}{\partial \theta_0^2} = -d + \frac{12+4(n^2+5n-1)\alpha-4n(4+n)\alpha^2+n(3+n)\alpha^3}{(2(3-\alpha)+(2-\alpha))^2} < 0,$$

$$\frac{\partial^2 \bar{\pi}_i}{\partial \theta_i^2} = -d + \frac{2(2-\alpha)^2}{(2(3-\alpha)+(2-\alpha))^2} < 0.$$

