論　説

継起的寡占の自由参入均衡における企業数

── 線形モデルのケース ──

濱　田　弘　潤*

概 要

本論文は，垂直的取引関係にある上流企業と下流企業が共に寡占市場で競争する継起的寡占を考え，長期の自由参入均衡の下での均衡企業数について分析を行う．産業組織論では，通常分析される継起的でない寡占市場の自由参入均衡において，セカンドベスト（次善）のクールノー均衡における参入企業数が社会的に最適な参入企業数を上回る「過剰参入定理」が成立することが，よく知られている．しかし，垂直的取引関係の存在する継起的寡占においては，自由参入均衡で上流企業と下流企業が社会的に見て過剰参入となるか過少参入となるかについて，明確な結論が出ていない．本論文では，線形の需要関数，限界費用が一定という線形モデルのケースに議論を限定し，継起的寡占の自由参入均衡における上流企業と下流企業の参入企業数を導出し，社会的に最適な企業数との比較を行う．本論文で得られる結論として，社会的に最適な企業数に依存して，上流企業や下流企業が過少参入となる場合があることを示す．特に，セカンドベストの最適企業数が 2 社以下の時，上流企業も下流企業も共に過少参入となる．また，企業の固定費用が大きくなるにつれて，過少参入となることを数値例を用いて明らかにする．

Keywords: 継起的寡占，自由参入，最適企業数，過剰参入定理，過少参入

JEL classifications: D43, L11, L13

* 住所：〒 950-2181 新潟市西区五十嵐 2 の町 8050　新潟大学経済科学部
Tel. and Fax: 025-262-6538
Email: khamada@econ.niigata-u.ac.jp

1　はじめに

現代経済において，サプライチェーン (supply chain) をいかに構築するかという問題は，製造業・非製造業を問わず全ての産業で重要な課題の一つとなっている．サプライチェーンとは，原材料や部品が，供給業者から製造業者，卸売業者，小売業者，そして最終的に消費者へと至る「供給活動の連鎖」を指し，産業組織論では，上流企業と下流企業との間の垂直的取引関係に注目して，多くの理論・実証分析がなされてきた.[1] とりわけ，上流企業と下流企業の垂直的取引関係で問題となる現象に，二重マージン (double marginalization) の問題がある．垂直的連鎖の上流市場と下流市場がそれぞれ独占にある継起的独占 (successive monopoly) の状況において，各市場で独占価格が設定されることで，社会厚生の観点のみならず，企業利潤の観点からも，高価格・過少供給が実現してしまう問題である．二重マージン問題は，上流市場と下流市場がいずれも寡占市場である継起的寡占 (successive oligopoly) においても，同様の形で存在する．

本論文は，垂直的取引関係にある上流企業と下流企業が共に寡占市場で競争する継起的寡占を考え，長期の自由参入均衡の下での均衡企業数について分析を行うものである．継起的寡占の状況では二重マージン問題が発生し，高価格・過少供給が実現し企業利潤が過少となることから，社会厚生の観点からも企業利潤最大化の観点からも，望ましくないという結論が知られている．このことは，長期の自由参入市場均衡を考えると，参入企業が過少となる可能性を示唆している．他方で，産業組織論では以前から，寡占市場の自由参入クールノー均衡における参入企業数が社会的に最適なセカンドベスト（次善）の参入企業数を上回る「過剰参入定理 (excess entry theorem)」が成立することが，よく知られている．しかしながら，過剰参入定理が成立するのは，垂直的取引関係を考慮しない通常の寡占市場の分析においてである．このため，通常分析される寡占市場とは異なり，垂直的取引関係の存在する継起的寡占において，自由参入均衡で上流企業と下流企業の参入企業数が社会的に見て過剰となるか過少となるかについて，明確な結論が出ていない．従って本論文では，線形の需要関数かつ限界費用が一定という線形モデルのケースに議論を限定した上で，継起的寡占の自由参入均衡における上流企業と下流企業の参入企業数を導出し，社会的に最適な企業数との比較を行う.[2]

本論文の先行研究について，主な研究を簡単に概説する.[3] 初めに「過剰参入定理」については，Mankiw and Whinston (1986) と Suzumura and Kiyono (1987) が，それぞれ独自に，寡占市場の自由参入均衡において，過剰参入が生じることを最初に明らかにした．上流企業と下流企業の継起的寡占の枠組みで，自由参入企業数の問題を初めて明らかにしたのは，Ghosh and Morita (2007) である．彼らは，下流企業の企業数が一定の寡占市場の下で，上流企業が自由参入寡占競争の時に，過剰参入ではなく，過少参入 (insufficient entry) が起こる可能性を指摘した．また，Mori, Okamura,

[1] サプライチェーンについての簡単な経済学的解説は，丸山 (2017) の第 10 章，第 11 章が分かり易い．以下で説明する継起的独占についても，簡潔な議論がなされている．

[2] 本論文の線形モデルとは，通常の経済学のテキストに載っている，需要関数が線形で，限界費用が一定の費用関数の寡占市場モデルのことを指す．線形モデルを用いた分析を行う産業組織論の代表的教科書として例えば，小田切 (2001) が挙げられる．

[3] 先行研究の概説については，Kurata, Ohkawa, and Okamura (2014) を参考にしている．

and Ohkawa (2009) では，Ghosh and Morita (2007) の設定とは逆に，上流企業が独占市場で下流企業が自由参入寡占競争の時に，過少参入が生じる可能性があることを明らかにした．一つの市場が寡占市場である時に過剰参入が生じるのとは対照的に，継起的寡占のような複数の市場間に垂直的連鎖のある状況では，過少参入が起こり得る．既存研究では分析の複雑さを避けるために，上流市場もしくは下流市場いずれかの企業数を固定した上で，もう一つの自由参入市場の参入企業数を分析することが行われてきた．これに対して Kurata, Ohkawa, and Okamura (2014) では，上流市場と下流市場が共に自由参入市場である一般的な状況を考察し，継起的寡占の自由参入企業数を考察している．彼らは，上流市場と下流市場のいずれにおいても，自由参入企業数が社会的な観点から不十分になる可能性を，包括的な条件の下で導出した．具体的には，需要関数が厳密に凸関数であり，上流市場・下流市場共に企業数が十分少ない時に，過少参入が起こることを示した．しかしながら，需要関数の曲率を一般化しているために，自由参入企業数及び社会的に最適な参入企業数を，明示的な形で導出することが困難である．

本論文では，Kurata, Ohkawa, and Okamura (2014) で得られた結論の一般性を犠牲にする代わりに，需要関数を線形モデルに特化することで，自由参入企業数及び社会的に最適な参入企業数を具体的に計算できる形で提示することを目的とする．線形需要の下で社会的に最適な企業数に依存して，上流企業も下流企業も過少参入となる場合があることを明らかにする．特に，セカンドベストの最適企業数が 2 社以下の時，上流企業も下流企業も共に過少参入となる．また，数値計算を行い，企業の固定費用の大きさに依存して，上流企業と下流企業の企業数が社会的に見て過剰となる場合や過少となる場合が起こり得ること，さらに企業の固定費用が大きくなるにつれて，過少参入となることを数値例を用いて明らかにする．

本論文の構成は以下の通りである．第 2節では，線形の需要関数，限界費用一定で固定費用が存在する標準的な線形モデルを記述し，継起的寡占の自由参入均衡を分析する枠組みを提示する．第3節では，長期の自由参入クールノー均衡を導出する．第 4節では，セカンドベストの最適企業数を導出する．第5節で，自由参入均衡企業数とセカンドベストの最適企業数を比較し，主な結論を提示する．第6節では，固定費用のパラメータを特定化し数値計算結果を提示する．第7節では，まとめと今後の課題を述べる．

2　線形モデル

上流市場と下流市場が存在する 2 段階継起的寡占市場を考える．簡単化のため，上流市場と下流市場は共に，同質財寡占市場であるとする．上流企業 (upstream firm) が中間財を生産し，下流企業 (downstream firm) が最終財を生産する．最終財 1 単位を生産するために，中間財 1 単位が必要である．上流企業同士は全て同質的であり，同じように下流企業同士も全て同質的である．すなわち各生産工程の企業は同じ生産技術を持つ．n_U を上流企業数，n_D を下流企業数とする．

$u \in N_U \equiv \{1, \cdots, n_U\}$ を上流企業のインデックスとし，$d \in N_D \equiv \{1, \cdots, n_D\}$ を下流企業のインデックスとする．すなわち，各上流企業を企業 u によって，各下流企業を企業 d によって区別する．上流市場と下流市場で，各企業は同時手番のクールノー数量競争を行う．

次に変数を定義する．上流企業 u の中間財生産量を x_u で表し，下流企業 d の最終財生産量を q_d で表す．中間財総生産量は，$X \equiv \sum_{u \in N_U} x_u$，最終財総生産量は，$Q \equiv \sum_{d \in N_D} q_d$ である．最終財 1 単位を生産するために，中間財 1 単位が必要であることから，市場均衡では $Q = X$ が成立する．線形モデルとして，最終財需要が線形関数のケースを考える．最終財逆需要関数 (inverse demand function) を，$p = P(Q) = 1 - Q$ とする．最終財を購入する消費者が得る効用関数は，$U(Q) \equiv \int_0^Q p(x)dx = Q - \frac{1}{2}Q^2$ である．消費者余剰は，$CS \equiv U(Q) - p(Q)Q = \frac{1}{2}Q^2$ となっている．

上流企業の限界費用は，$c_u = c \in [0, 1)$ である．下流企業の限界費用を簡単化のため 0 とおく．すなわち，$c_d = 0$ である.[4] 中間財の要素価格を r とする．また上流企業の固定費用を $K_U > 0$，下流企業の固定費用を $K_D > 0$ と置く．$g(X)$ を上流企業が直面する中間財の逆需要関数とすると，上流企業 u の利潤は $\pi_u = (g(X) - c)x_u - K_U$ で表される．一方，下流企業 d の利潤は $\pi_d = (p(Q) - r)q_d - K_D = (1 - Q - r)q_d - K_D$ で表される．社会厚生は，$W \equiv CS + \sum_{u \in N_U} \pi_u + \sum_{d \in N_D} \pi_d$ である．

長期の自由参入競争のある 2 段階継起的寡占のタイミングは，次の 3 段階ゲームからなる．第 1 段階では，潜在的参入企業の中から，上流企業 n_U 社と下流企業 n_D 社がそれぞれ，固定費 K_U と K_D を負担した後で市場に参入する．第 2 段階では，各上流企業が同時かつ非協力的に，利潤最大化する中間財生産量 x_u を決定する．第 3 段階では，中間財価格 r を所与として，下流企業が同時かつ非協力的に，利潤最大化する最終財生産量 q_d を決定する．ゲームの均衡概念は，部分ゲーム完全ナッシュ均衡 (subgame perfect Nash equilibrium: SPNE) に従う．従って次節では，後向き推論 (backward induction) を用いて，第 3 段階から均衡を導出する．

3　均衡の導出

3.1　第 3 段階

第 3 段階では，第 1 段階で決定した上流企業・下流企業の企業数 (n_U, n_D) を所与とし，また第 2 段階で決定した上流企業の中間財生産量 $\{x_u\}_{d \in N_U}$ を所与として，下流企業 $d \in N_D$ は，自社の利潤を最大化する生産水準 q_d を決定する．下流企業 d の利潤関数，$\pi_d = (1 - q_d - Q_{-d} - r)q_d - K_D$, $Q_{-d} \equiv \sum_{j \neq d} q_j$ の自社生産量に関する 1 階条件は，以下の通りである．

$$(1 - q_d - Q_{-d} - r) - q_d = 0 \Leftrightarrow q_d = \frac{1 - r - Q_{-d}}{2} \tag{3.1}$$

[4] 本論文のモデル設定では，下流企業の限界費用を 0 に標準化しても，分析上の一般性は失われない．Kühn and Vives (1999) も同様の仮定を行っている．

下流企業は同質的なので，$q_d = q_D \ \forall d \in N_D$ が成立する．従って，第 3 段階のクールノー均衡は，次式の生産量を満たす．

$$q_D = \frac{1-r}{n_D+1} \ \Leftrightarrow \ r = 1-(n_D+1)q_D \tag{3.2}$$

q_D は，下流企業数 n_D と中間財の要素価格 r に依存する．

3.2 第 2 段階

第 2 段階では，第 1 段階で決定した上流企業・下流企業の企業数 (n_U, n_D) を所与とし，第 3 段階で決定する下流企業のクールノー均衡を正しく予測して，上流企業 $u \in N_U$ は，自社の利潤を最大化する生産水準 x_u を決定する．均衡において中間財総生産量と最終財総生産量は等しいので，次式が成立する．

$$X = n_D q_D \tag{3.3}$$

(3.3) を (3.2) に代入して，上流企業が直面する中間財逆需要関数は，次式を満たす．

$$r = r(X) \equiv 1 - \frac{n_D+1}{n_D}X \tag{3.4}$$

ここで逆需要関数の傾きは，$r'(X) = -\frac{n_D+1}{n_D} < -1$ である．上流企業 u の利潤関数は以下の通りである．

$$\pi_u = \big(r(X)-c\big)x_u - K_U = \left(1-\frac{n_D+1}{n_D}(x_u+X_{-u})-c\right)x_u - K_U \tag{3.5}$$

利潤最大化の 1 階条件は，以下の通りである．

$$\left(1-\frac{n_D+1}{n_D}(x_u+X_{-u})-c\right) - \frac{n_D+1}{n_D}x_u = 0 \Leftrightarrow x_u = \frac{n_D(1-c)-(n_D+1)X_{-u}}{2(n_D+1)} \tag{3.6}$$

上流企業も同質的なので，$x_u = x_U \ \forall u \in N_U$ が成立する．従って，第 2 段階のクールノー均衡は，次式の生産量を満たす．

$$x_U = \frac{n_D(1-c)}{(n_U+1)(n_D+1)} \tag{3.7}$$

x_U は，上流企業数と下流企業数 (n_U, n_D) に依存する．(3.3) に $X = n_U x_U = \frac{n_U n_D(1-c)}{(n_U+1)(n_D+1)}$ を代入して，第 2 段階における下流企業の均衡生産量が，以下の通り導出される．

$$q_D = \frac{n_U(1-c)}{(n_U+1)(n_D+1)} \tag{3.8}$$

第2段階における部分ゲームの均衡諸変数をまとめると，表1のようになる．

総生産量	$X=Q=\frac{n_U n_D(1-c)}{(n_U+1)(n_D+1)}$
中間財価格	$r=\frac{1+n_U c}{n_U+1}$
最終財価格	$p=\frac{n_U+n_D+1+n_U n_D c}{(n_U+1)(n_D+1)}$
上流企業の利潤マージン	$r-c=\frac{1-c}{n_U+1}$
下流企業の利潤マージン	$p-r=\frac{n_U(1-c)}{(n_U+1)(n_D+1)}$
上流企業の利潤	$\pi_U=\frac{n_D(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)}-K_U$
下流企業の利潤	$\pi_D=\frac{n_U^2(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)^2}-K_D$

表1: 企業数外生の下での継起的寡占の均衡諸変数

3.3　第1段階

第1段階では，第2段階と第3段階で生じる継起的寡占均衡の結果を正しく予測し，潜在的参入企業である上流企業と下流企業は共に，利潤が0になるまで参入する．すなわち，ゼロ利潤条件により，自由参入継起的寡占市場の企業数 (n_U,n_D) が決定する．表1より，上流企業と下流企業のゼロ利潤条件は，次式を満たす．

$$\pi_U=\frac{n_D(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)}-K_U=0 \tag{3.9}$$

$$\pi_D=\frac{n_U^2(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)^2}-K_D=0 \tag{3.10}$$

(3.9) と (3.10) はいずれも，n_U と n_D の2次方程式なので，明示的な解を得ることができる．但し，固定費用 (K_U,K_D) に依存して，一般的に解は複雑となるので，以下では簡単化のために，$K_U=K_D\equiv K$，すなわち固定費用が等しいと仮定する．[5] 固定費用が等しい時，(3.9) と (3.10) から次式が得られる．

$$\frac{n_D(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)}=K=\frac{n_U^2(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)^2} \tag{3.11}$$

$$\Leftrightarrow n_U^2=n_D(n_D+1)\ \Leftrightarrow\ n_U=\sqrt{n_D(n_D+1)} \tag{3.12}$$

以下では，自由参入均衡の参入企業数を (n_U^{FE},n_D^{FE}) で表す．(3.12) より，$n_U^{FE}=\sqrt{n_D^{FE}(n_D^{FE}+1)}>n_D^{FE}$ が成立する．以下の命題にまとめることができる．

[5] 固定費用を参入障壁の大きさと考えるならば，上流市場も下流市場も参入障壁の大きさが同じであると想定することに等しい．

命題 1.
上流企業と下流企業とで固定費用が等しいとする．この時，自由参入均衡の下で継起的寡占市場の均衡企業数は，上流企業の方が下流企業よりも多い．

命題 1で，上流企業数が下流企業数よりも多いということは，第 2 段階までの継起的寡占市場の下で上流市場の方が下流市場よりも企業利潤が大きいため，第 1 段階で多くの企業が参入していることを意味する．継起的寡占市場の下で上流市場の方が下流市場よりも企業利潤が大きくなる理由は，継起的独占の議論で良く知られている二重マージン問題によって説明できる．二重マージンとは，上流企業が中間財に独占価格を付け，この中間財独占価格の下で下流企業が最終財独占価格を付ける状況を指す．垂直的連鎖の各過程で価格マージンが積み上がり，過少供給となる問題が二重マージン問題である．この時，標準的な設定の下で，上流企業の利潤が下流企業の利潤よりも大きくなることが確認できる．このため，自由参入下で上流企業により多くの企業が参入することになる．

しかしながら，均衡参入企業数の導出には計算上の困難さがある．自由参入均衡における継起的寡占市場の均衡企業数 (n_U, n_D) は，(3.12) を (3.11) に代入することで原理的には解くことができるが，n_U または n_D に関する多項式となり，明示的な解法がないため明確な形で解を導出することができない．このため第5節では，均衡企業数を明示的に導出しないままで，社会的に最適なセカンドベストの企業数との大小関係について，比較結果を示すことにする．

4 セカンドベストの最適企業数

第3節では，自由参入均衡の下での参入企業数が満たすべき条件式を導出した．第 4節では，セカンドベストの最適企業数を求める．ここでセカンドベストの意味は，上流企業と下流企業がそれぞれ自分で生産量を決められるという状況下で，社会厚生最大化を実現するということである．[6]

社会厚生は以下の通りである．

$$W = CS + \sum_{u \in N_U} \pi_u + \sum_{d \in N_D} \pi_d = \frac{1}{2}Q^2 + n_U \pi_U + n_D \pi_D \tag{4.1}$$

表 1の均衡諸変数を代入すると，社会厚生は次式の通りに，企業数 (n_U, n_D) の関数として表わさ

[6] セカンドベスト（次善）に対してファーストベスト（最善）は，政府（規制当局）が企業数のみならず，企業の生産量もコントロールできる状況を指す．本論文の設定においてファーストベストでは，企業数を 1 社にするのが社会的最適であることが知られている．詳しくは，Suzumura (1995) を参照せよ．

れる．

$$
\begin{aligned}
W(n_U,n_D) &= \frac{1}{2}Q^2 + n_U\pi_U + n_D\pi_D \\
&= \frac{n_U n_D(n_U n_D + 2(n_U + n_D + 1))(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)^2} - n_U K_U - n_D K_D
\end{aligned} \tag{4.2}
$$

セカンドベストの最適企業数は，社会厚生 (4.2) を最大化する企業数 (n_U,n_D) である．社会厚生を n_U と n_D に関して，1 階または 2 階偏微分すると以下の通りである．

$$W_1 \equiv \frac{\partial W(n_U,n_D)}{\partial n_U} = \frac{2n_D(n_U+n_D+1)(1-c)^2}{(n_U+1)^3(n_D+1)^2} - K_U \tag{4.3}$$

$$W_2 \equiv \frac{\partial W(n_U,n_D)}{\partial n_D} = \frac{2n_U(n_U+n_D+1)(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)^3} - K_D \tag{4.4}$$

$$W_{11} \equiv \frac{\partial^2 W(n_U,n_D)}{\partial n_U^2} = -\frac{2n_D(2n_U+3n_D+2)(1-c)^2}{(n_U+1)^4(n_D+1)^2} < 0 \tag{4.5}$$

$$W_{22} \equiv \frac{\partial^2 W(n_U,n_D)}{\partial n_D^2} = -\frac{2n_U(2n_D+3n_U+2)(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)^4} < 0 \tag{4.6}$$

$$W_{12} \equiv \frac{\partial^2 W(n_U,n_D)}{\partial n_U \partial n_D} = \frac{2(n_U+n_D-n_U n_D+1)(1-c)^2}{(n_U+1)^3(n_D+1)^3} \tag{4.7}$$

$W_{11} < 0$ と $W_{22} < 0$ が成立し，また計算により $W_{11}W_{22} - W_{12}^2 > 0$ が確認できるので，社会厚生最大化の 2 階条件は成立している．従って，(4.2) を n_U と n_D で偏微分して 0 とおいた 1 階条件を解いて，セカンドベストの最適企業数が得られる．

$$W_1 = \frac{2n_D(n_U+n_D+1)(1-c)^2}{(n_U+1)^3(n_D+1)^2} - K_U = 0 \Leftrightarrow \frac{2n_D(n_U+n_D+1)(1-c)^2}{(n_U+1)^3(n_D+1)^2} = K_U \tag{4.8}$$

$$W_2 = \frac{2n_U(n_U+n_D+1)(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)^3} - K_D = 0 \Leftrightarrow \frac{2n_U(n_U+n_D+1)(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)^3} = K_D \tag{4.9}$$

　しかしながら，(4.8) と (4.9) はいずれも n_U と n_D の 3 次方程式なので，明示的な解を導出するのが難しい．このため以下では，自由参入均衡と同様に簡単化して，$K_U = K_D \equiv K$，すなわち固定費用が等しいと仮定する．固定費用が等しい時，(4.8) と (4.9) から次式が得られる．

$$
\begin{aligned}
&\frac{2n_D(n_U+n_D+1)(1-c)^2}{(n_U+1)^3(n_D+1)^2} = K = \frac{2n_U(n_U+n_D+1)(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)^3} \\
&\Leftrightarrow n_U(n_U+1) = n_D(n_D+1) \Leftrightarrow n_U = n_D
\end{aligned} \tag{4.10}
$$

以下では，セカンドベストの最適企業数を (n_U^*,n_D^*) で表す．(4.10) より，$n_U^* = n_D^*$，すなわちセカンドベストの最適企業数は上流企業と下流企業とで等しい．以下の命題に要約される．

命題 2.
上流企業と下流企業とで固定費用が等しいとする．この時，セカンドベストの最適企業数は，上流企業数と下流企業数が等しくなる．

命題 2は，固定費用が上流企業と下流企業とで等しい時に，社会厚生が最大化する企業数では上流企業と下流企業の数が等しくなる，ということを述べている．命題 2が成立する理由は，全ての企業で固定費用が等しい時に，仮に上流企業が下流企業よりも数が多いとするならば，企業数が多い上流市場の固定費用の合計が下流市場よりも大きくなるからである．上流企業の数を減らし下流企業の数を増やすことで，同じ企業利潤の下で固定費用を削減し，社会厚生を増加させることができる．下流企業が上流企業よりも数が多い時も同様のロジックが成立する．従って，セカンドベストの最適企業数で，両市場の企業数は等しくなっている．この命題 2の結論は，自由参入均衡の企業数についての命題 1の結論とは対照的である．命題 1では，自由参入均衡では，上流企業が下流企業よりも多いという結果が得られた．二つの命題を組み合わせると，例えば，自由参入均衡の下流企業数がセカンドベストの最適企業数を上回るならば，上流企業と下流企業の両方で過剰参入が起こっていることが言える ($n_U^{FE} > n_D^{FE} > n_U^* = n_D^*$).

しかしながら，第3節と同様に，セカンドベストの最適企業数の導出には計算上の困難さがある．最適企業数 $n_U^* = n_D^* \equiv n^*$ を (4.10) に代入すると，最適企業数 n^* は 5 次方程式となり，原理的に解くための解法がないので明示的な解を導出できない．このため，次節では最適企業数を導出せずに，自由参入均衡企業数とセカンドベストの最適企業数を比較することを検討し，継起的寡占市場で過剰参入と過少参入のどちらが起こるのかについて調査する．

5 自由参入均衡企業数とセカンドベストの最適企業数の比較

第3節で求めた自由参入均衡企業数 (n_U^{FE}, n_D^{FE}) と，第 4節で求めたセカンドベストの最適企業数 (n_U^*, n_D^*) の大小関係を比較する．これまでと同様に，上流企業と下流企業の固定費用が等しい $(K_U = K_D \equiv K)$ 状況に議論を限定する．初めに，自由参入均衡企業数を再掲すると以下の通りである．

$$\frac{n_D^{FE}(1-c)^2}{(n_U^{FE}+1)^2(n_D^{FE}+1)} = K = \frac{(n_U^{FE})^2(1-c)^2}{(n_U^{FE}+1)^2(n_D^{FE}+1)^2} \tag{5.1}$$

$$\Leftrightarrow (n_U^{FE})^2 = n_D^{FE}(n_D^{FE}+1) \Leftrightarrow n_U^{FE} = \sqrt{n_D^{FE}(n_D^{FE}+1)} \tag{5.2}$$

次に，セカンドベストの最適企業数を再掲すると以下の通りである．

$$\frac{2n_D^*(n_U^*+n_D^*+1)(1-c)^2}{(n_U^*+1)^3(n_D^*+1)^2}=K=\frac{2n_U^*(n_U^*+n_D^*+1)(1-c)^2}{(n_U^*+1)^2(n_D^*+1)^3} \tag{5.3}$$

$$\Leftrightarrow n_U^*(n_U^*+1)=n_D^*(n_D^*+1)\Leftrightarrow n_U^*=n_D^*\equiv n^* \tag{5.4}$$

グラフを用いて企業数の大小関係について考える．$(n_U,n_D)>(0,0)$ より，(n_U,n_D) 平面の第 1 象限上に，$n_U=n_D$ と $n_U=\sqrt{n_D(n_D+1)}$ のグラフを描くと，それぞれこの曲線上の 1 点に，セカンドベストの最適企業数 (n_U^*,n_D^*) と自由参入均衡企業数 (n_U^{FE},n_D^{FE}) が存在する．(5.1) の左辺を，$A(n_U,n_D)\equiv\frac{n_D(1-c)^2}{(n_U+1)^2(n_D+1)}$ と定義する．$A(n_U,n_D)$ は，上流企業の利潤から固定費を除いた値である．$A(n_U,n_D)$ は (n_U,n_D) についての減少関数であり，曲線 $n_U=\sqrt{n_D(n_D+1)}$ 上で，$A(n_U,n_D)$ が固定費用 K と等しくなる点が，均衡企業数 (n_U^{FE},n_D^{FE}) となる．同様に，(5.4) の左辺を，$B(n_U,n_D)\equiv\frac{2n_D(n_U+n_D+1)(1-c)^2}{(n_U+1)^3(n_D+1)^2}$ と定義する．$B(n_U,n_D)$ は，社会厚生最大化の 1 階条件で企業数増加に伴う限界便益を表す．$B(n_U,n_D)$ も (n_U,n_D) についての減少関数であり，45 度線 $(n_U=n_D)$ 上で，$B(n_U,n_D)$ が固定費用 K と等しくなるところが，最適企業数 (n_U^*,n_D^*) セカンドベストの最適企業数では，上流企業数と下流企業数が等しくなるので $(n_U^*=n_D^*\equiv n^*)$，$B(n^*,n^*)=\frac{2n^*(2n^*+1)(1-c)^2}{(n^*+1)^5}=K$ が満たされる．図 1に，(n_U,n_D) 平面上の (n_U^{FE},n_D^{FE}) と (n_U^*,n_D^*) の位置関係を示す．

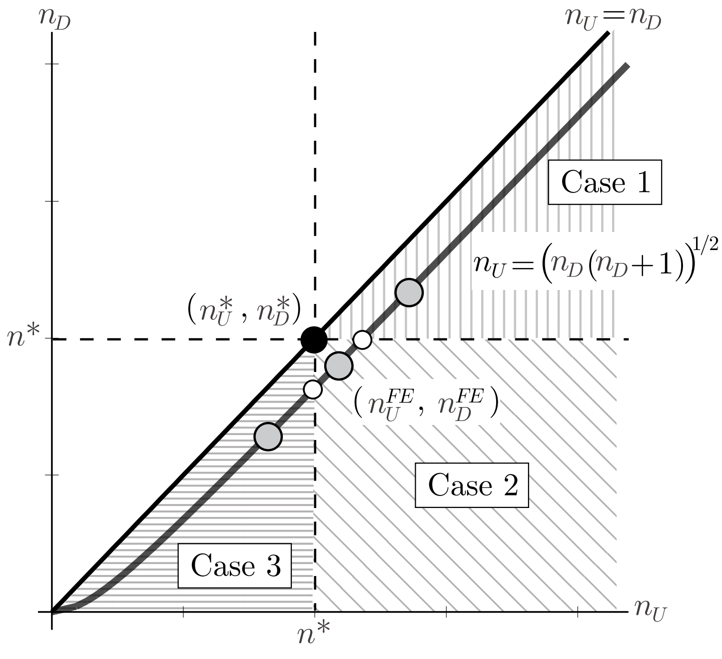

図 1: 自由参入均衡企業数 (n_U^{FE},n_D^{FE}) とセカンドベストの最適企業数 (n_U^*,n_D^*) の位置関係

図 1より，(n_U^*, n_D^*) と (n_U^{FE}, n_D^{FE}) の位置関係は，Case 1, Case 2, Case 3 の 3 通りが考えられる．Case 1 では，(n_U^{FE}, n_D^{FE}) が (n_U^*, n_D^*) の右上方に位置しており，$n_U^{FE} > n_D^{FE} > n^*$ が成立するケースである．Case 2 では，(n_U^{FE}, n_D^{FE}) が (n_U^*, n_D^*) の右下方に位置しており，$n_U^{FE} > n^* > n_D^{FE}$ が成立するケースである．最後に Case 3 では，(n_U^{FE}, n_D^{FE}) が (n_U^*, n_D^*) の左下方に位置しており，$n^* > n_U^{FE} > n_D^{FE}$ が成立するケースである．また上記の図 1から言えることだが，$n_U = n_D$ は常に，$n_U = \sqrt{n_D(n_D+1)}$ の左上方にあるので，(n_U^{FE}, n_D^{FE}) が (n_U^*, n_D^*) の左上方に位置することは決して起こり得ない．従って，上流企業が過少参入で下流企業が過剰参入というケース $(n_U^{FE} < n^*, n_D^{FE} > n^*)$ は決して起こり得ないことが図 1から確認できる．

より具体的に，それぞれのケースでセカンドベストの最適企業数と自由参入均衡企業数を比較すると，次のことが言える．第一に，曲線 $n_U = \sqrt{n_D(n_D+1)}$ 上で，$n_D = n^*$ の時の $A(n_{U1}, n^*)$; $n_{U1} \equiv \sqrt{n^*(n^*+1)}$ の値を評価する．すなわち，$A(n_{U1}, n^*) = \frac{n^*(1-c)^2}{(n_{U1}+1)^2(n^*+1)} = \frac{n^*(1-c)^2}{(\sqrt{n^*(n^*+1)}+1)^2(n^*+1)}$ である．ここでもし，$A(n_{U1}, n^*) > B(n^*, n^*) = K$ が成立するならば，$A(n_U^{FE}, n_D^{FE}) = B(n^*, n^*) = K$ を満たすためには，$n_U^{FE} > n^*, n_D^{FE} > n^*$ が成立しなければならない．すなわち，図 1の Case 1 の状況に対応する．この時，上流企業と下流企業は共に，過剰参入となっている．反対にもし，$A(n_{U1}, n^*) < B(n^*, n^*) = K$ が成立するならば，$A(n_U^{FE}, n_D^{FE}) = B(n^*, n^*) = K$ を満たすためには，$n_D^{FE} < n^*$ が成立しなければならない．すなわち，図 1の Case 2 または Case 3 の状況に対応する．この時は，上流企業が過剰参入か過少参入かについては何も言えないが，下流企業が過少参入になることは言える．従って，$A(n_{U1}, n^*)$ と $B(n^*, n^*)$ の大小関係を確認すると，次式が成立する．

$$
\begin{aligned}
A(n_{U1}, n^*) \gtrless B(n^*, n^*) &\Leftrightarrow (n^*+1)^4 \gtrless 2(2n^*+1)(\sqrt{n^*(n^*+1)}+1)^2 \\
&\Leftrightarrow n^* \gtrless \overline{n}_d \approx 3.342 \qquad (5.5)
\end{aligned}
$$

従って，企業数が整数であることを考慮すると (5.5) より，セカンドベストの最適企業数が 4 社以上ならば，自由参入均衡企業数は上流企業と下流企業共に過剰参入となる．すなわち Case 1 の状況が成立し，$n_U^{FE} > n^*, n_D^{FE} > n^*$ となっている．反対に，セカンドベストの最適企業数が 3 社以下ならば，自由参入均衡企業数は下流企業について過少参入となる．すなわち Case 2 または Case 3 の状況が成立しており，$n_D^{FE} < n^*$ となっている．

第二に，曲線 $n_U = \sqrt{n_D(n_D+1)}$ 上で，$n_U = n^*$ の時の $A(n^*, n_{D1})$; $n^* \equiv \sqrt{n_{D1}(n_{D1}+1)}$ の値を評価する．n_{D1} の値は 2 次方程式を解いて，n^* の関数として次のように導出できる．$n^* \equiv \sqrt{n_{D1}(n_{D1}+1)} \Leftrightarrow n_{D1}^2 + n_{D1} - (n^*)^2 = 0 \Leftrightarrow n_{D1} = \frac{-1+\sqrt{4(n^*)^2+1}}{2}$．従って，$A(n^*, n_{D1}) = \frac{n_{D1}(1-c)^2}{(n^*+1)^2(n_{D1}+1)} = \frac{4(n^*)^2(1-c)^2}{(n^*+1)^2(1+\sqrt{4(n^*)^2+1})^2}$ が成立している．ここでもし，$A(n^*, n_{D1}) > B(n^*, n^*) = K$ が成立するならば，$A(n_U^{FE}, n_D^{FE}) = B(n^*, n^*) = K$ を満たすためには，$n_U^{FE} > n^*$ が成立しなければならない．すなわち，図 1の $n_U^* \geq n^*$ の右部分であり，Case 1 または Case 2 に対応する．この時，上流企業は過剰参入となっている．反対にもし，$A(n^*, n_{D1}) < B(n^*, n^*) = K$ が成立するならば，$A(n_U^{FE}, n_D^{FE}) = B(n^*, n^*) = K$ を満たすためには，$n_U^{FE} < n^*$ かつ $n_D^{FE} < n^*$ が成立しているはずである．すなわち，図 1の Case 3 の状況に対応する．この時，上流企業と下流企業は共に，過少参入になっている．従って，$A(n^*, n_{D1})$ と $B(n^*, n^*)$ の大

小関係を確認すると，次式が成立する．

$$A(n^*, n_{D1}) \gtreqless B(n^*, n^*) \Leftrightarrow 2n^*(n^*+1)^3 \gtreqless (2n^*+1)(1+\sqrt{4(n^*)^2+1})^2$$
$$\Leftrightarrow n^* \gtreqless \bar{n}_u \approx 2.647 \tag{5.6}$$

従って (5.6) より，セカンドベストの最適企業数が 3 社以上ならば，自由参入均衡企業数は上流企業で過剰参入となる．すなわち Case 1 または Case 2 の状況が成立しており，$n_U^{FE} > n^*$ となっている．反対に，セカンドベストの最適企業数が 2 社以下ならば，自由参入均衡企業数は上流企業と下流企業共に過少参入となる．すなわち Case 3 の状況が成立し，$n_U^{FE} < n^*, n_D^{FE} < n^*$ となっている．

以上の結果を要約すると，次の命題が得られる．

命題 3.
上流企業と下流企業とで固定費用が等しい時，自由参入均衡企業数とセカンドベストの最適企業数を比較すると，以下のことが言える．
(*i*) セカンドベストの最適企業数が 4 社以上の時，上流企業と下流企業は共に過剰参入となる．
(*ii*) セカンドベストの最適企業数が 3 社の時，上流企業は過剰参入だが下流企業は過少参入となる．
(*iii*) セカンドベストの最適企業数が 2 社以下の時，上流企業と下流企業は共に過少参入となる．
(*iv*) 上流企業が過少参入，下流企業が過剰参入となることは決して起こり得ない．

命題3は，通常の寡占市場で既存研究により得られた過剰参入定理とは異なり，垂直的連鎖のある継起的寡占市場を考える時，セカンドベストの最適企業数に応じて過剰参入のみならず，過少参入も起こり得ることを示している．特に，セカンドベストの最適企業数が 3 社以下の時には，過少参入が起こることを明らかにした．命題3が生じる理由は，セカンドベストの最適企業数が多いか少ないかが固定費用の大きさと関係している点にある．固定費用が社会厚生と比べて相対的に小さければセカンドベストの最適企業数は多くなり，また固定費用が小さいため多数の企業が参入する．企業の参入戦略上，各企業は自社利潤だけを考え社会厚生への外部不経済を考慮しないため，参入の私的便益は社会的便益から乖離し，顧客奪取効果 (business-stealing effect) の結果，企業は過剰参入となる．反対に，固定費用が相対的に大きければセカンドベストの最適企業数は少なく，固定費用が小さいため企業の参入が少ない．ここで垂直的連鎖の継起的寡占市場では，企業の参入が少なく上流・下流市場の独占度が高まると，二重マージン問題が深刻な問題となる．二重マージンによる利潤低下は下流企業では特に深刻であり，もし，二重マージンによる利潤低下効果が顧客奪取効果を上回るならば，下流企業から過少参入が起こる．固定費用が大きくセカンドベストの最適企業数が複占または独占の時，二重マージン問題による利潤低下の効果が上流企業にとっても，顧客奪取効果を上回り，上流企業・下流企業共に過少参入となる．従って言い方を

変えれば，継起的寡占の下での二重マージン問題による利益低下効果が顧客奪取効果を上回るか否かが，上流企業と下流企業が過剰参入か過少参入かを決定する上で本質的に重要となっている．

6 数値例による確認

本節では数値例を用いて，第5節で導出した上流企業と下流企業の過剰参入と過少参入が，果たして実際に起こり得るのかについて確認する．

初めに，図 1の Case 1，すなわち上流企業と下流企業が共に過剰参入となるケースの数値例を提示する．簡単化のため上流企業の限界費用を $c=0$ として，固定費用 K の大きさに注目すると，例えば固定費用が $K=0.01$ の時には，次式が成立する．

$$\begin{aligned} B(n^*,n^*) &= \frac{2n^*(2n^*+1)}{(n^*+1)^5} = 0.01 \Leftrightarrow n^* \approx 5.813 > \bar{n}_d \approx 3.342 \\ A(n_U,n_D) &= \frac{n_D}{(\sqrt{n_D(n_D+1)}+1)^2(n_D+1)} = 0.01 \Leftrightarrow n_D^{FE} \approx 7.939 \\ n_U^{FE} &= \sqrt{n_D^{FE}(n_D^{FE}+1)} \approx 8.424 \end{aligned} \tag{6.1}$$

この時，上流企業と下流企業は共に，過剰参入となっている ($n^* \approx 5.813 < n_D^{FE} \approx 7.939 < n_U^{FE} \approx 8.424$)．但し，企業数についての整数問題を考えると，例えば $n^*=5<n_D^{FE}=7<n_U^{FE}=8$ の場合に，命題3(i) の状況が成立している．

命題3の説明で述べたように，固定費用が大きくなるにつれて，セカンドベストの最適企業数は少なくなっていく．従って，次に $K(>0.01)$ を大きくしていき，図 1の Case 2，すなわち上流企業は過剰参入だが，下流企業は過少参入となるケースの数値例を提示する．固定費用が $K=0.04$ の時には，次式が成立する．

$$\begin{aligned} B(n^*,n^*) &= \frac{2n^*(2n^*+1)}{(n^*+1)^5} = 0.04 \Leftrightarrow n^* \approx 3.04 \in (\underline{n}_d,\bar{n}_d) \approx (2.647, 3.342) \\ A(n_U,n_D) &= \frac{n_D}{(\sqrt{n_D(n_D+1)}+1)^2(n_D+1)} = 0.04 \Leftrightarrow n_D^{FE} \approx 2.837 \\ n_U^{FE} &= \sqrt{n_D^{FE}(n_D^{FE}+1)} \approx 3.30 \end{aligned} \tag{6.2}$$

この時，上流企業は過剰参入だが，下流企業は過少参入となっている ($n_D^{FE} \approx 2.837 < n^* \approx 3.04 < n_U^{FE} \approx 3.30$)．企業数が整数の時に注目すると例えば，$n_D^{FE}=2<n^*=n_U^{FE}=3$ の時で，上流企業の参入企業数はセカンドベストと一致するが，下流企業は過少参入となる例が得られる．

最後に，図 1の Case 3，すなわち上流企業と下流企業が共に過少参入となるケースの数値例を提

示する．固定費用が $K=0.07$ の時には，次式が成立する．

$$
\begin{aligned}
B(n^*,n^*) &= \frac{2n^*(2n^*+1)}{(n^*+1)^5} = 0.07 \Leftrightarrow n^* \approx 2.216 < \underline{n}_d \approx 2.647 \\
A(n_U,n_D) &= \frac{n_D}{(\sqrt{n_D(n_D+1)}+1)^2(n_D+1)} = 0.07 \Leftrightarrow n_D^{FE} \approx 1.486 \\
n_U^{FE} &= \sqrt{n_D^{FE}(n_D^{FE}+1)} \approx 1.922
\end{aligned} \tag{6.3}
$$

この時，上流企業も下流企業も共に過少参入となっている ($n_D^{FE} \approx 1.486 < n_U^{FE} \approx 1.922 < n^* \approx 2.216$)．企業数が整数の時に注目すると例えば，$n_D^{FE} = n_U^{FE} = 1 < n^* = 2$ の時で，セカンドベストの最適企業数が上流企業・下流企業共に複占の時に，過少参入で上流企業・下流企業共に独占という結果が起こり得る．この状況は，命題3(iii) に対応している．

7　結論と今後の課題

本論文は，垂直的取引関係にある上流企業と下流企業が共に寡占市場で競争する継起的寡占を考え，長期の自由参入均衡の下での均衡企業数について分析を行った．本論文では，線形モデルの下で，継起的寡占の自由参入均衡における上流企業と下流企業の参入企業数を導出し，社会的に最適なセカンドベストの企業数との比較を試みた．本論文で得られる主な結論は以下の通りである．上流企業と下流企業とで固定費用が等しい状況で，第一に，セカンドベストの最適企業数が 4 社以上の時，上流企業と下流企業は共に過剰参入となる．第二に，セカンドベストの最適企業数が 3 社の時，上流企業は過剰参入だが下流企業は過少参入となる．第三に，セカンドベストの最適企業数が 2 社以下の時，上流企業と下流企業は共に過少参入となる．最後に，上流企業が過少参入，下流企業が過剰参入となることは決して起こり得ない．さらに，数値計算を行い，企業の固定費用の大きさに依存して，上流企業と下流企業の企業数が社会的に見て過剰となる場合や過少となる場合が起こり得ること，さらに企業の固定費用が大きくなるにつれて，過少参入となることを数値例によって提示した．

筆を擱くにあたり，さらなる研究に向けた将来の方向性について論じる．第一に，本論文では分析の簡単化のために，線形需要関数，限界費用一定という線形モデルの下で，また固定費用が上流企業と下流企業とで等しいという，特定化した状況で分析を行った．このため，モデルを一般化した状況においても同様の結論を得ることができるかどうかは，今後の分析課題の一つである．しかしながら本論文の結論は，モデルの特定化に関わらず一般的な状況でも成立する定性的な結論であることはほぼ間違いないと思われる．従って，本論文の主な結論である命題3の基本的メッセージは，たとえ需要関数や費用関数を一般化したとしても，また固定費用を一般化したとしても，依然として成立し続けることが予想される．

第二に，本研究に限らず，自由参入市場均衡下で参入企業数を内生化して議論する研究は全て，

固定費用を外生的に所与として分析したものがほとんどである．言い換えれば，固定費用が技術制約等により外生的に所与であるか，または固定費用が参入障壁の程度を表す代理変数として企業の意思決定の外にある外生的な制約であると考えられてきた．しかしながら，現実の企業行動から多くの事例を挙げるまでもなく，企業は研究開発投資を実施することを通じて，技術革新による費用削減や参入障壁の低下を試みている．もし固定費用を企業が内生的に変更できる状況に本研究を拡張できれば，固定費用を内生化の下での新たな自由参入市場均衡の分析を行うことが可能となる．従って，本研究のもう一つの拡張可能性は，固定費用を内生化したモデルを用いた，継起的寡占市場における上流企業と下流企業の過剰参入・過少参入の考察にある．

謝辞

本論文を作成するきっかけとなったのは，2014 年 3 月 18 日に広島修道大学で開催された第 38 回 Nagoya International Economic Study Group (NIESG) において，倉田洋先生（東北学院大学経済学部教授）の報告論文，Kurata, Ohkawa, and Okamura (2014) を聞いたことにある．報告論文では，需要関数の曲率を一般化した形で，参入企業の過剰参入・過少参入を議論している．本研究では，需要関数を線形に特定化した上で，数値計算可能な形で分析を行ったものである．また本論文を完成させるにあたり，大変有益なコメント及びご指摘を頂いた．ここに記して感謝の意を表する．本研究は，JSPS 科研費基盤研究 (C) No.20K01629, No.19K01679 の研究助成を受けている．本論文に有り得べき誤謬は全て筆者に帰する．

参考文献

[1] 小田切 宏之 (2001)『新しい産業組織論：理論・実証・政策』，有斐閣.

[2] 丸山 雅祥 (2017)『経営の経済学 第 3 版』，有斐閣.

[3] Ghosh, Arghya and Morita, Hodaka (2007) Free Entry and Social Efficiency under Vertical Oligopoly, *RAND Journal of Economics*, 38(2): 541–554.

[4] Kühn, Kai-Uwe and Vives, Xavier (1999) Excess Entry, Vertical Integration, and Welfare, *RAND Journal of Economics*, 30(4): 575–603.

[5] Kurata, Hiroshi, Ohkawa, Takao, and Okamura, Makoto (2014) Free Entry and Social Inefficiency under Successive Oligopoly, *Mimeograph*.

[6] Mankiw, N. Gregory and Whinston, Michael D. (1986) Free Entry and Social Inefficiency, *RAND Journal of Economics*, 17(1): 48–58.

[7] Mori, Nobuhiro, Okamura, Makoto, and Ohkawa, Takao (2009) The Long-run Equilibrium of the Consumer Loan Market, *Studies in Regional Science*, 39(4): 941–949.

[8] Suzumura, Kotaro (1995) *Competition, Commitment, and Welfare*, Oxford University Press, Oxford, UK.

[9] Suzumura, Kotaro and Kiyono, Kazuharu (1987) Entry Barriers and Economic Welfare, *Review of Economic Studies*, 54(1): 157–167.