

⇒ 論 説 ⇐

純粹寡占市場における広告競争分析

濱 田 弘 潤*

概要

本論文は、純粹寡占市場における広告競争について2段階ゲームに基づき理論分析を行う。濱田(2017)では、混合寡占市場における広告競争の分析を行い、パラメータの変化に伴う比較静学の結果を提示した。具体的には、広告により需要が拡大する状況を一般的な設定で考察し、均衡広告水準や均衡生産量がモデルの外生変数に依存してどう変化するかについて、結論を提示した。しかしながら、そもそも純粹寡占市場の下で同様の2段階の広告競争ゲームを考える時、外生変数に依存して均衡広告水準や均衡生産量がどう変化するかについて、結論はあまり自明ではない。本論文では、純粹寡占市場の下で広告競争を分析し、広告が需要に与える影響を一般化したモデル設定で、均衡広告水準や均衡生産量を導出する。また企業の限界費用や企業数等の外生変数の変化が、均衡諸変数にどのような影響を与えるのかについて明らかにする。混合寡占市場の下での結果と比べて、いくつかの異なる比較静学の結果を得る。第一に、純粹寡占市場の下で均衡広告水準と均衡生産量は、広告が真の需要を拡大する程度には全く依存しない。また社会厚生は広告が真の需要を拡大する程度を示すパラメータの厳密な増加関数である。第二に、限界費用の低い企業が増える時、限界費用の高い企業の均衡広告水準は必ず減少するが、限界費用の低い企業の均衡広告水準および均衡総広告水準が増加するか減少するかについては、どちらも起こる可能性がある。第三に、限界費用の低い企業が増える時、均衡総生産量は必ず増えるものの、各企業の均衡生産量について、明確な比較静学の結果を得ることができない。これらの結論は、混合寡占市場の下で得られた結論とは対照的である。

Keywords: 純粹寡占市場, 広告競争, 2段階ゲーム, 需要拡大投資, サブゲーム完全均衡

JEL classifications: D43, L13, M37

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

1 はじめに

本論文は、純粋寡占市場における広告競争について、2段階ゲームに基づき私企業が広告投資を行う状況に関する理論分析を行う。具体的には、広告により需要が拡大する状況を一般的な設定で考察し、均衡広告水準と均衡生産量を導出し、これらの均衡諸変数がモデルの外生変数に依存してどう変化するかについて、比較静学の結果を提示することを試みる。『新潟大学経済論集』の前号第102号において濱田(2017)は、混合寡占市場における広告競争について分析を行い、比較静学の結果を提示している。広告が需要を拡大させる程度が異なる一般的な状況で、均衡広告水準と均衡生産量に関する結論を提示した。しかしながら、混合寡占市場を分析する前に、そもそも純粋寡占市場における2段階広告競争ゲームを同様の枠組みで考える際、外生変数に依存して均衡広告水準や均衡生産量がどう変化するかについての結論は、あまり自明とは言えない。従って本論文では、既存研究による膨大な研究蓄積のある純粋寡占市場の下で広告競争を分析し、広告が需要に与える影響を一般化したモデル設定で、均衡広告水準や均衡生産量を導出する。そして導出された均衡諸変数が、企業の限界費用や企業数等の外生変数(パラメータ)の変化によって、どのような影響を受けるのかについて、基本的な結果を提示することを試みる。

寡占市場の枠組みで広告投資を論じた既存研究のサーベイは、既に濱田(2017)の第1節で論じているので、説明を繰り返すのは避け、本論文の執筆動機に関係する主要先行論文についてのみ概説を述べる。広告の需要拡大効果に関して初めて分析枠組みを提供したのは、Glaeser and Ujhelyi(2010)である。彼らは、消費者の誤解に基づき真の需要を拡大しない広告投資を分析し、広告が誤った情報であるにもかかわらず消費を増やし社会厚生を改善する可能性を示した。そして実は、純粋寡占市場の下で広告競争を分析した論文は既に存在しており、代表的論文としてHattori and Higashida(2012)が挙げられる。彼らの論文は、Glaeser and Ujhelyi(2010)の分析枠組みを純粋寡占理論に応用し、戦略的に消費者を誤解させる広告が社会厚生に与える影響を分析している。さらに彼らの論文では、本論文と同様に広告が真の需要拡大に与える程度をパラメータ化し、一般的な枠組みで分析を行っている。この意味では、本論文の分析は既に先行研究で行われていると言える。一方で、純粋寡占市場ではなく混合寡占市場の下で広告投資を分析したのは、Matsumura and Sunada(2013)である。彼らの論文は、企業が誤った情報を消費者に伝え、需要を拡大させる(demand-enhancing)ことにより利益を得ようとする広告を混合寡占市場の下で分析した。

ここで、上記に挙げた既存研究と本論文との関係を述べる。Hattori and Higashida(2012)では既に、純粋寡占市場の下での広告投資競争を分析しており、さらに広告が需要を拡大させる程度をパラメータ化した一般的分析が行われている。しかも彼らの分析は、製品差別化財を扱っているという意味でも非常に一般化した分析が行われている。しかしながら彼らの論文では、寡占競争における第2段階の市場競争がベルトラン価格競争となっている。これは分析の簡単化のために意図されたものであるが、寡占理論においてクールノー数量競争とベルトラン価格競争とは、市場競争における企業の戦略的相互関係が異なり、それぞれ戦略的代替と戦略的補完に分類されることはよく知られている。従って、企業がどの戦略変数で競争するかによって、競争結果に大き

な違いがもたらされる。特に、第1段階で広告投資競争、第2段階で市場競争が行われる2段階ゲームにおいては、第2段階のゲームが戦略的代替か戦略的補完かに依存して、広告の持つ戦略的効果が異なることは良く知られた事実である。¹ このため彼らの設定とは異なり、戦略的代替であるクールノー数量競争の下で、第1段階で広告投資競争が行われる時に、どのような均衡結果が得られるのかを分析する意義は十分にある。従って本論文では、同質財市場に議論を限定するものの、寡占理論では極めて標準的なクールノー数量競争の下で、広告競争の分析を行うことを目的とする。

さらに、純粋寡占市場の Hattori and Higashida (2012) の分析を混合寡占市場に適用し、公企業と私企業との広告競争を考察したのが Matsumura and Sunada (2013) であった。しかしながら彼らの論文は、同質財クールノー数量競争の下で分析を行っている。その上、広告が消費者を誤解させ真の需要を拡大させないケースのみを扱っている。その理由としては、混合寡占市場の下では、製品差別化財ベルトラン価格競争の設定で分析するのは複雑過ぎて困難であるためと推測される。また、広告が需要を拡大させる程度をパラメータ化した一般的分析も、計算の複雑さを避けるため行われていない。² それゆえ上記2つの既存研究は、純粋寡占市場ではベルトラン価格競争、混合寡占市場ではクールノー数量競争と、異なるモデル設定から得られた結果となっており、両者を比較可能ではない。このことを踏まえて本研究では、両者を比較するための計算結果を提示することを目的として、同質財クールノー競争が第2段階で行われる純粋寡占市場を考察し、第1段階の広告投資競争が均衡結果に与える影響を分析する。この意味で本論文は、公企業が完全民営化し市場が混合寡占から純粋寡占に移行した時、均衡がどう変化するかを比較するための分析の橋渡しとして位置付けられる。³ また、本論文では前号の結果と同様に、広告の需要拡大効果をパラメータ化した一般的分析を行う。これにより、混合寡占の既存研究とは異なり、広告が真の需要拡大に貢献する、または反対に広告が完全な錯誤を消費者にもたらすといった両極端のケースだけを扱うのではなく、広告が需要拡大に貢献する程度に応じて結果がどう影響されるかについて、分析結果を一般化して提示できる。

従って本論文では、私企業が同質財クールノー数量競争に直面している純粋寡占市場の下で、広告が真の需要拡大に与える影響を考慮した分析を行う。換言すれば、本研究は Matsumura and Sunada (2013) の設定を純粋寡占市場の下で考察し、広告投資が需要拡大に与える影響を一般化した状況下で、均衡広告水準や均衡生産量を導出し、パラメータの変化に関する比較静学を行う。

本論文では、混合寡占市場の下での結果と比べて、異なる比較静学の結果をいくつか得る。第一に、純粋寡占市場の下で均衡広告水準と均衡生産量は、広告が真の需要を拡大する程度には全く依存しない。また社会厚生は広告が真の需要を拡大する程度を示すパラメータの厳密な増加関

¹ 戦略的効果に関する著名な先行研究として、Fudenberg and Tirole (1984) が挙げられる。彼らの論文では、2段階ゲームにおいて、第2段階のゲームが戦略的代替か戦略的補完かに依存して戦略的効果が異なり、ライバル効果の違いと併せて、企業の競争戦略を4種類に分類している。

² 濱田 (2017) では、混合寡占市場の下で広告が需要を拡大させる程度をパラメータ化した一般的分析を行った。

³ 次号の論文にて、2段階広告競争の分析枠組みで、公企業民営化に伴い広告投資や社会厚生がどう変化するかを、比較分析する予定である。

数である。第二に、限界費用の低い企業が増える時、限界費用の高い企業の均衡広告水準は必ず減少するが、限界費用の低い企業の均衡広告水準および均衡総広告水準が増加するか減少するかについては、どちらも起こる可能性がある。第三に、限界費用の低い企業が増える時、均衡総生産量は必ず増えるものの、各企業の均衡生産量について、明確な比較静学の結果を得ることができない。これらの結論は、混合寡占市場の下で得られた結論とは対照的である。

本論文の構成は以下の通りである。第2節では、第1段階で企業が広告投資を実施し、第2段階でクールノー数量競争に従事する2段階ゲームの純粹寡占競争モデルを記述する。第3節では、均衡広告水準と均衡生産量を導出する。第4節では、導出した均衡広告水準と均衡生産量に関する比較静学の結果を提示すると共に、価格や社会厚生への影響についても触れる。また社会厚生についてシミュレーション結果を提示する。第5節では、まとめと今後の課題についての展望を述べる。

2 モデル

本論文のモデル設定は、混合寡占市場が純粹寡占市場であることを除けば、濱田 (2017) と同じである。同質財を巡ってクールノー数量競争が行われる同時手番の混合寡占市場を考える。私企業は $n+1$ 社存在するものとする。⁴ 各私企業を $i = \{0, 1, \dots, n\}$ で表す。⁵ 私企業 i は利潤最大化を目的とする。

広告水準を $z_i \in (-\infty, \infty)$ とし、広告水準 z_i は負であってもよい。 $z_i > 0$ は需要を増加させ、 $z_i < 0$ は需要を減少させる。広告投資には費用が掛かり、広告投資の費用関数を $\frac{k}{2} z_i^2$ ($k > 0$) と置く。総広告水準は $Z \equiv \sum_{i=0}^n z_i$ である。Glaeser and Ujhelyi (2010) に従い、広告は公共財としての性質を持ち、生産物特殊的で生産者特殊的ではないとする。各企業の生産量を $q_i \in [0, \infty)$ とし、総生産量を $Q \equiv \sum_{i=0}^n q_i$ と置く。

同質財価格を P として、広告活動によって生み出される真の逆需要関数を $P = P(Q, \beta Z)$ で表現する。価格は、総生産量 Q と総広告水準 Z 、広告が需要を増大させる程度を表すパラメータ $\beta \in [0, 1]$ に依存する。従って β は、企業の広告が真の需要を拡大する価値のある広告 (valuable advertisement) の程度を表す指標である。 $\beta = 1$ の時、広告は現実の需要増大 (消費者余剰拡大) に完全に寄与する。反対に $\beta = 0$ の時、広告は現実の需要増大に全く寄与しない。⁶ Glaeser and Ujhelyi (2010) が考察した、広告が説得的 (persuasive) すなわち偽の需要を喚起するケースで、広告は消費者の真の余剰を拡大させない。言い換えれば $\beta = 0$ の時は、誤った認識を形成させて消費者に財を買わせるケースである。本論文では既存研究の設定を一般化する。また、広告により拡大したと消費者が認識 (誤解, 錯誤) する逆需要関数を $\hat{P} = P(Q, Z)$ で表す。以下では分析の簡単化のため、逆需要関数が線形のケースに議論を限定し、真の逆需要関数が $P = P(Q, \beta Z) = a + \beta Z - bQ$ 、広告によ

⁴ 濱田 (2017) では、公企業が 1 社、私企業が n 社の混合寡占市場を考えた。後で本論文の結果を濱田 (2017) の結果と比較するために、私企業数を $n+1$ 社とする。すなわち本論文の状況は、元々の混合寡占市場から公企業が完全民営化した後に実現する私企業数 $n+1$ 社の純粹寡占市場である。

⁵ 従って企業 0 は、完全民営化後に私企業となった元公企業を表すと考えることができる。

⁶ Matsumura and Sunada (2013) が分析したのは、混合寡占市場の下で $\beta = 0$ のケースであった。

り喚起され消費者が認識する逆需要関数が $\hat{P} = P(Q, Z) = a + Z - bQ$ に従う状況を考察する。逆需要関数の縦軸切片は $a > 0$ 、傾きは $b > 0$ である。

各企業の生産技術は限界費用が一定であるとし、企業0の限界費用を c_0 、企業 $i = \{1, 2, \dots, n\}$ の限界費用を c とする。ここで $c_0 \geq c$ を仮定する。この仮定を置く理由は、今後の分析において、民営化前の混合寡占市場均衡と民営化後の純粋寡占市場均衡を比較するためである。既に前号で分析したように混合寡占市場の時、限界費用一定の生産技術の下では公企業が私企業よりも非効率でないと、公企業が市場を独占し私企業は市場から撤退してしまう。このため民営化前の混合寡占市場では、 $c_0 > c$ が成立していなければならない。一方、公企業が完全民営化した後の純粋寡占市場では、民営化した企業の限界費用について様々な状況を想定することができる。第一の状況として、非効率な生産を行い民営化前に限界費用が高い公企業は、民営化後も同じ高い限界費用のままである状況を、想定することができる。この場合、民営化前後で公企業の限界費用は同じ c_0 で、民営化後も他の私企業の限界費用 c よりも高い。それと対照的な第二の状況として、民営化前に限界費用が高い公企業は、民営化後に効率的生産が可能な私企業となり、限界費用が他の私企業と同じ水準まで下がる状況も、想定することができる。この場合、民営化後の公企業の限界費用が他の私企業の限界費用と等しく $c_0 = c$ となり、同質的なクールノ一数量競争が行われる。上記2つの状況、さらには両者の中間的な状況も分析できるように、本論文のモデルでは $c_0 \geq c$ を仮定している。⁷ 私企業0以外の私企業 $i = \{1, \dots, n\}$ は同質的なので、均衡生産量が等しい対称均衡に議論を限定する。すなわち、企業0以外の私企業の均衡生産量を $q \equiv q_i, i = \{1, \dots, n\}$ と置く。

次に仮定を述べる。はじめに、全企業の均衡生産量が正で内点解となるために、 a は十分大きい ($a \gg c_0$) と仮定する。第二に、広告投資と生産量のいずれも利潤最大化の2階条件と均衡の安定性条件を満たすものとする。満たすべき条件の具体的な詳細については後述する。

企業利潤は私企業0が $\pi_0 \equiv (P(Q, Z) - c_0)q_0 - \frac{1}{2}z_0^2$ 、私企業 i が $\pi_i \equiv (P(Q, Z) - c)q_i - \frac{1}{2}z_i^2$ である。同質的企業 i は利潤も同一となり、 $\pi \equiv \pi_i, i = \{1, \dots, n\}$ である。私企業は自社利潤を最大化する。消費者余剰は次式の通りである。

$$CS \equiv \int_0^Q P(Y, \beta Z) dY - P(Q, Z)Q \quad (2.1)$$

注意すべき点として、消費者余剰は真の需要関数 $P = P(Q, \beta Z)$ から計算される支払準備額から、広告によって増加した実際の支払額 $P(Q, Z)Q$ を控除して得られる。従って広告の特性により、真の需要と刺激された偽の需要が一致するケースもあれば、一致しないケースも起こり得る。広告が真に需要を拡大するケースは $\beta = 1$ であり、広告が消費者に偽の需要を喚起する錯誤広告 (misunderstanding advertising) のケースは $\beta = 0$ である。完全な錯誤広告の場合、 P は Z に依存しない。実際の広告の効果はこの両極端のケースの中間に位置すると考えられるので、本論文では $\beta \in [0, 1]$ として、広告が真の需要を拡大する程度を一般化した分析を行う。

⁷ さらに、一般性を失うことなく $c = 0$ と標準化できるが、本稿ではできる限り一般的な形で計算結果を導出するため、 c を0と標準化しない。

生産者余剰は次式の通りである。

$$PS \equiv \sum_{i=0}^n \pi_i = \pi_0 + n\pi = P(Q, Z)Q - c_0q_0 - ncq - \frac{k}{2}(z_0^2 + nz^2) \quad (2.2)$$

生産者余剰は、刺激された偽の需要に依存している。同質的企業 i は均衡広告水準も同一となる ($z \equiv z_i, i = \{1, \dots, n\}$)。

社会厚生は消費者余剰と生産者余剰の合計で、次式を満たす。

$$\begin{aligned} W \equiv CS + PS &= \int_0^Q P(Y, \beta Z) dY - P(Q, Z)Q + \sum_{i=0}^n \pi_i \\ &= \int_0^Q P(Y, \beta Z) dY - c_0q_0 - ncq - \frac{k}{2}(z_0^2 + nz^2) \end{aligned} \quad (2.3)$$

ゲームのタイミングを述べる。2段階ゲーム (two-stage game) を考え、第1段階で、各企業 i は同時かつ非協力的に広告水準 z_i を決定する。第2段階で、全企業は第1段階で決定した広告水準 (z_0, z) を観察し、各企業 i は同時かつ非協力的に生産量 q_i を決定する。2段階ゲームなので、解概念はサブゲーム完全均衡 (subgame perfect Nash equilibrium: SPNE) に従う。以下では、後ろ向き推論 (backward induction) に従い、第2段階から均衡を解く。

3 均衡の導出

3.1 第2段階：クールノー数量競争

第1段階で各企業が決定した広告水準を観察した上で、第2段階において各企業は同時かつ非協力的に生産量を決定する。私企業 $n+1$ 社の純粋寡占クールノー数量競争が行われる。但し、企業0とそれ以外の企業は限界費用が異なり得る設定なので、費用異質性の存在する寡占競争となる。

企業0は、生産量 q_0 に関して自社の企業利潤 $\pi_0 = (P(Q, Z) - c_0)q_0 - \frac{k}{2}z_0^2$ を最大化する。注意点として、企業利潤は広告により消費者の需要が喚起された逆需要関数に基づいて計算される。利潤最大化の1階条件より次の反応関数を得る。

$$\frac{\partial \pi_0}{\partial q_0} = a + Z - bQ - c_0 - bq_0 = 0 \quad (3.1)$$

$$\Leftrightarrow q_0 = r_0(\{q_i\}_{i=1}^n) = \frac{a + Z - c_0 - b \sum_{i=1}^n q_i}{2b} \quad (3.2)$$

私企業 i は、生産量 q_i に関して自社の企業利潤 $\pi_i = (a + Z - bQ - c)q_i - \frac{k}{2}z_i^2$ を最大化する。利

潤最大化の1階条件より次の反応関数を得る.

$$\frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} = a + Z - bQ - c - bq_i = 0 \quad (3.3)$$

$$\Leftrightarrow q_i = r_i(\{q_j\}_{j \neq i}) = \frac{a + Z - c - b \sum_{j \neq i} q_j}{2b} \quad (3.4)$$

企業 $i = \{1, \dots, n\}$ は同質的なので対称均衡を考え、生産量は等しい ($q_i \equiv q \forall i = \{1, 2, \dots, n\}$). 2階条件は満たされる ($\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial q_i^2} = -2b < 0$).

企業0の企業 i の同質的生産量 q に対する反応関数と、同質的企業 i の企業0の生産量 q_0 に対する反応関数は、(3.2), (3.4) より次式で表される.

$$q_0 = r_0(q) = \frac{a + Z - c_0 - nbq}{2b} \quad (3.5)$$

$$q = r(q_0) = \frac{a + Z - c - bq_0}{(n+1)b} \quad (3.6)$$

(3.5) と (3.6) より反応関数の傾きはそれぞれ、 $r'_0(q) = -\frac{n}{2} < 0$ と $r'(q_0) = -\frac{1}{n+1} < 0$ である. 従って、両反応関数共に右下がりであり、生産量 (q_0, q) は戦略的代替 (strategic substitutes) である. 生産量に関する反応関数の安定性条件は、 $|r'_0(q)||r'(q_0)| < 1 \Leftrightarrow \frac{n}{2(n+1)} < 1$ より常に成立する.

連立方程式 (3.5), (3.6) を (q_0, q) に関して解き、第2段階のサブゲームにおけるクールノー・ナッシュ均衡解を得る. 均衡生産量は総広告水準 Z の関数として次式で表される.

$$q_0(Z) = \frac{a + Z - (n+1)c_0 + nc}{(n+2)b} \quad (3.7)$$

$$q(Z) = \frac{a + Z - 2c + c_0}{(n+2)b} \quad (3.8)$$

$$Q(Z) = q_0(Z) + nq(Z) = \frac{(n+1)(a+Z) - c_0 - nc}{(n+2)b} \quad (3.9)$$

企業は広告により喚起された消費者需要に基づき利潤最大化するので、(3.7), (3.8), (3.9) より、生産量は広告が真の需要を拡大する程度 β の値には全く依存しない. この点は、民営化前公企業の生産量が β に依存するのとは異なる. 総広告水準 Z の増加は、企業生産量 q_0 と q 、総生産量 Q を共に増加させる ($q'_0(Z) = q'(Z) = \frac{1}{(n+2)b} > 0$, $Q'(Z) = \frac{n+1}{(n+2)b} > 0$). $q''_0(Z) = q''(Z) = Q''(Z) = 0$ より、生産量は総広告水準の線形関数である.

3.2 第1段階：広告投資の選択

続いて第1段階に遡り、第2段階のサブゲームの結果を踏まえて、第1段階で全企業が広告投資を行う状況を考察する. クールノー・ナッシュ均衡の結果、第2段階の生産量が (3.7), (3.8), (3.9)

を満たすので、企業利潤に代入すると次式の通りである。

$$\pi_0 = (a + Z - bQ(Z) - c_0)q_0(Z) - \frac{k}{2}z_0^2 \quad (3.10)$$

$$\pi_i = (a + Z - bQ(Z) - c)q(Z) - \frac{k}{2}z_i^2 \quad (3.11)$$

企業0は、第2段階の均衡生産量の結果を予測し、 z_0 に関して利潤(3.10)を最大化する。利潤最大化の1階条件より次の反応関数を得る。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_0}{\partial z_0} &= (a + Z - bQ(Z) - c_0)q'_0(Z) + (1 - bQ'(Z))q_0(Z) - kz_0 = 0 \\ &\Leftrightarrow (n+2)kz_0 = 2q_0(Z) \\ &\Leftrightarrow z_0 = R_0(\{z_i\}_{i=1}^n) = \frac{2(a - (n+1)c_0 + nc + \sum_{i=1}^n z_i)}{bk(n+2)^2 - 2} \end{aligned} \quad (3.12)$$

ここで(3.12)の式変形において、(3.1)の $c_0 = a + Z - bQ(Z) - bq_0 Q'(Z) - q'_0(Z) = nq'(Z)$ を用いている。2階条件は次式の通りである。

$$\frac{\partial^2 \pi_0}{\partial z_0^2} = 2(1 - bQ'(Z))q'_0(Z) - k < 0 \Leftrightarrow bk(n+2)^2 > 2 \quad (3.13)$$

以下では $bk(n+2)^2 > 2$ を仮定する。⁸

企業*i*は、第2段階の均衡生産量の結果を予測し、 z_i に関して利潤(3.11)を最大化する。利潤最大化の1階条件より次の反応関数を得る。

$$\begin{aligned} \frac{\partial \pi_i}{\partial z_i} &= (a + Z - bQ(Z) - c)q'(Z) + (1 - bQ'(Z))q(Z) - kz_i = 0 \\ &\Leftrightarrow (n+2)kz_i = 2q(Z) \\ &\Leftrightarrow z_i = R_i(\{z_j\}_{j \neq i}) = \frac{2(a - 2c + c_0 + \sum_{j \neq i} z_j)}{bk(n+2)^2 - 2} \end{aligned} \quad (3.14)$$

2階条件は上記の仮定より満たされる。

$$\frac{\partial^2 \pi_i}{\partial z_i^2} = 2(1 - bQ'(Z))q'(Z) - k < 0 \Leftrightarrow bk(n+2)^2 > 2 \quad (3.15)$$

企業 $i = \{1, \dots, n\}$ は同質的なので対称均衡を考え、広告水準は等しい($z_i \equiv z \forall i = \{1, 2, \dots, n\}$)。

企業0の同質的企業*i*の広告水準 z に対する反応関数と、同質的企業*i*の企業0の広告水準 z_0 に

⁸ $n \geq 1$ より、 $bk > 2/9$ を仮定すれば、企業数*n*に依存せず常に2階条件(3.13)は成立する。

対する反応関数は、(3.12), (3.14) より次式を満たす。

$$z_0 = R_0(z) = \frac{2(a - (n+1)c_0 + nc + nz)}{bk(n+2)^2 - 2} \quad (3.16)$$

$$z = R(z_0) = \frac{2(a - 2c + c_0 + z_0)}{bk(n+2)^2 - 2n} \quad (3.17)$$

ここで同質的企業の反応関数(3.17)の縦軸切片が正、傾きが正となるために、 $bk(n+2)^2 > 2n$ を仮定する。この仮定の正当化は次の通りである。既に見たように、各企業の2階条件は $bk(n+2)^2 > 2$ であった。これは、各企業の広告水準 z_i の増加が利潤増加の限界便益を減少させ、限界費用を増加させるので、最大化解が得られることを意味した。しかしながら、広告水準 z_i の増加は同質的企業全ての利潤を増加させるので、合計した限界便益の増加が限界費用の増加を常に上回るならば、仮に同質的企業が協力的に広告投資を行う場合に、2階条件が成立せず最小化問題となってしまう。すなわち、同質的企業による協力解を考える時、2階条件が成立せず均衡解は無限大となってしまう。こうした変則的状況を排除するために、以下では $bk(n+2)^2 > 2n$ を仮定する。⁹

(3.16), (3.17) より、反応関数の傾きはそれぞれ、 $R'_0(z) = \frac{2n}{bk(n+2)^2 - 2} > 0$ と $R'(z_0) = \frac{2}{bk(n+2)^2 - 2n} > 0$ である。従って、両反応関数共に右上がりであり、広告投資 (z_0, z) は戦略的補完(strategic complements)である。広告投資に関する反応関数の安定性条件は、 $|R'_0(z)||R'(z_0)| < 1 \Leftrightarrow \frac{4n}{(bk(n+2)^2 - 2)(bk(n+2)^2 - 2n)} < 1 \Leftrightarrow bk(n+2)^2 > 2(n+1)$ である。以下では、安定性条件 $bk(n+2)^2 > 2(n+1)$ を仮定する。¹⁰

(3.16), (3.17) より、両企業の広告水準の反応関数は明らかに、広告が真の需要を増大させる程度を表すパラメータ β に依存していない。この結果は、企業0が公企業である混合寡占市場における広告競争の結果とは異なっている。理由は、純粋寡占市場の下で全私企業は自社利潤を最大化する広告水準を選択し、広告が消費者を騙し社会厚生を増加に貢献しない外部不経済について一切考慮しないからである。また、広告は市場全体の需要を拡大するという意味で、企業の間には外部経済が存在し、反応関数は戦略的補完の関係となっている。

連立方程式(3.16), (3.17)を (z_0, z) に関して解き、第1段階の広告水準に関するSPNEを得る。¹¹

$$z_0 = \frac{2[bk(n+2)(a - (n+1)c_0 + nc) + 2n(c_0 - c)]}{bk(n+2)[bk(n+2)^2 - 2(n+1)]} > 0 \quad (3.18)$$

$$z = \frac{2[bk(n+2)(a - 2c + c_0) - 2(c_0 - c)]}{bk(n+2)[bk(n+2)^2 - 2(n+1)]} > 0 \quad (3.19)$$

$$Z = z_0 + nz = \frac{2[a - c_0 + n(a - c)]}{bk(n+2)^2 - 2(n+1)} > 0 \quad (3.20)$$

(3.18), (3.19), (3.20)より、均衡広告水準に関して次の補題を得る。

⁹ 実際には $bk > \frac{2n}{(n+2)^2}$ において、 $\frac{2n}{(n+2)^2}$ の値は $n=2$ の時最大値 $1/4$ をとるので、 $bk > 1/4$ を仮定すれば十分である。

¹⁰ $bk > \frac{2(n+1)}{(n+2)^2}$ において、 $\frac{2(n+1)}{(n+2)^2}$ は $n \geq 1$ において減少関数である。従って、 $n=1$ の時に最大値 $4/9$ をとる。以下では $bk > 4/9$ を仮定する。

¹¹ 寡占理論で均衡生産量が正となるための通常の仮定として、 $a - (n+1)c_0 + nc > 0 \Leftrightarrow a - c_0 > n(c_0 - c)$ をおく。

補題 1. 通常の仮定の下で、

- (i) 限界費用の大きさにかかわらず、企業の均衡広告水準は厳密に正、均衡総広告水準 Z も厳密に正である。すなわち、 $z_0 > 0, z > 0, Z > 0$ 。
(ii) 限界費用の高い企業は限界費用の低い企業よりも均衡広告水準が少ない。
すなわち、 $c_0 > c$ ならば $z_0 < z$ 。

証明. (i) 脚注 11 より、寡占理論で均衡生産量が正となる通常の仮定 $a - c_0 > n(c_0 - c)$ の下で、(3.18) より z_0 は必ず正。一方 (3.19) より、 $z > 0 \Leftrightarrow bk(n+2)(a-c_0) + 2(bk(n+2) - 1)(c_0 - c) > 0$ である。均衡の安定性条件を保証する脚注 10 の仮定より、 $bk > \frac{4}{9} > \frac{1}{n+2}$ が成立するので、均衡広告水準 z は必ず正となる。

(ii) (3.18), (3.19) より均衡広告水準 z_0 と z を比較する。 $c_0 > c$ の時、 $z_0 < z \Leftrightarrow bk(n+2)^2 > 2(n+1)$ なので、安定性条件の下で必ず $z_0 < z$ が成立する。□

均衡広告水準が厳密に正であるという補題 1(i) の結論は、ある意味予想される結果である。公企業の存在しない純粋寡占市場では、私企業は収入拡大の機会がある限り広告投資を行うからである。この点、混合寡占市場の下で広告が真の需要増加をもたらす時 ($\beta = 1$)、公企業のみが広告投資を行い、私企業は全く広告投資をせず公企業の広告にフリーライドするという結論とは対照的である。純粋寡占市場では、私企業が広告投資を行うインセンティブが必ず存在する。また補題 1(ii) の結論も、予想される結果である。限界費用が低い企業の方が生産量 1 単位当りの利潤マージンが大きく、広告投資の限界収益も高いので企業はより多くの広告投資を行う。なお当然のことながら、 $c_0 = c$ の時 $z_0 = z$ が成立する。

続いて、(3.7), (3.8), (3.9) に均衡総広告水準 Z を代入し、均衡生産量を得る。

$$q_0 = \frac{bk(n+2)(a - (n+1)c_0 + nc) + 2n(c_0 - c)}{b[bk(n+2)^2 - 2(n+1)]} > 0 \quad (3.21)$$

$$q = \frac{bk(n+2)(a - 2c + c_0) - 2(c_0 - c)}{b[bk(n+2)^2 - 2(n+1)]} > 0 \quad (3.22)$$

$$Q = \frac{(n+2)k[a - c_0 + n(a - c)]}{bk(n+2)^2 - 2(n+1)} > 0 \quad (3.23)$$

(3.21), (3.22) より、限界費用の高い企業と低い企業の均衡生産量を比較すると、 $c_0 > c$ の時、 $q_0 < q \Leftrightarrow bk(n+2)^2 > 2(n+1)$ より、安定性条件の下で、均衡生産量は限界費用の低い企業の方が高い企業よりも大きいという、通常予想される結果が得られる。当然、 $c_0 = c$ の時 $q_0 = q$ である。また、(3.18), (3.19), (3.20) と (3.21), (3.22), (3.23) より、 $q_0 = \frac{(n+2)k}{2} z_0, q = \frac{(n+2)k}{2} z, Q = \frac{(n+2)k}{2} Z$ が成立する。均衡広告水準と均衡生産量は比例的関係である。

4 比較静学の結果

4.1 均衡広告水準の比較静学

はじめに、均衡広告水準に関する比較静学を行う。(3.18)より、限界費用の高い企業の均衡広告水準 z_0 に関する a, c_0, c, b, k, n の比較静学を行うと、表4.1にまとめられる。純粋寡占市場で、均衡広告水準は β に依存しない。なお、通常の寡占理論の分析と同様、企業数 n に関する整数問題は捨象して考える。

a	$\frac{\partial z_0}{\partial a} = \frac{2}{X} > 0$
c_0	$\frac{\partial z_0}{\partial c_0} = -\frac{2[bk(n+1)(n+2)-2n]}{bk(n+2)X} < 0$
c	$\frac{\partial z_0}{\partial c} = \frac{2n[bk(n+2)-2]}{bk(n+2)X} \geq 0 \Leftrightarrow bk \geq \frac{2}{n+2}$
b	$\frac{\partial z_0}{\partial b} = -\frac{2\{b^2k^2(n+2)^3(a-(n+1)c_0+nc)+2n[X+bk(n+2)^2](c_0-c)\}}{b^2k(n+2)X^2} < 0$
k	$\frac{\partial z_0}{\partial k} = -\frac{2\{b^2k^2(n+2)^3(a-(n+1)c_0+nc)+2n[X+bk(n+2)^2](c_0-c)\}}{bk^2(n+2)X^2} < 0$
n	$\frac{\partial z_0}{\partial n} = -\frac{2\{2bk(n+2)^2[bk(n+2)-1](a-(n+1)c_0+nc)+[X^2+2(3n-1)X+4n^2](c_0-c)\}}{bk(n+2)^2X^2} < 0$

$(X \equiv bk(n+2)^2 - 2(n+1) > 0)$

表 4.1: 限界費用の高い企業の均衡広告水準 z_0 に関する比較静学

$\frac{\partial z_0}{\partial c_0} > 0$ は $bk > \frac{2n}{(n+1)(n+2)}$ より従う。 $n \geq 1$ の下で $\frac{2n}{(n+1)(n+2)}$ の値は、 $n = \sqrt{2}$ の時最大値 $6 - 4\sqrt{2} \approx 0.343$ をとるが、 $bk > 4/9 \approx 0.444$ の仮定の下で必ず bk を下回る。一方、 $\frac{\partial z_0}{\partial c}$ の符号は状況に依存し確定しない。 $bk > \frac{2}{n+2}$ ならば $\frac{\partial z_0}{\partial c} > 0$ だが、 bk が小さい時には符号は負となり得る。例えば、限界費用の低い企業が $n = 1$ 社の時、 $\frac{2}{n+2} = 2/3 \approx 0.667$ であり、安定性条件 $bk > 4/9 \approx 0.444$ の下でも、 $bk \in (4/9, 2/3)$ ならば $\frac{\partial z_0}{\partial c} < 0$ 、 $bk > 2/3$ ならば $\frac{\partial z_0}{\partial c} > 0$ となる。 $n = 2$ 社でも同様である。一方、 $n = 3$ 社の場合、 $\frac{2}{n+2} = 2/5 = 0.4$ であり、安定性条件の下で必ず $\frac{\partial z_0}{\partial c} > 0$ が成立する。従って、限界費用の低い企業数が $n = 1$ 社または 2 社と少ない時に限って、ライバル企業の限界費用 c の増加に伴い、限界費用の高い企業の均衡広告水準が減少する ($\frac{\partial z_0}{\partial c} < 0$) という特殊な状況が起こり得る。

限界費用の高い企業の均衡広告水準 z_0 の比較静学に関して、表4.1の結果より次のことが言える。(i) 逆需要関数の縦軸切片 a に関する厳密な増加関数である。(ii) 限界費用の高い企業は自社の限界費用 c_0 が増加する時、均衡広告水準を厳密に減少させる。(iii) 限界費用の低い他社の限界費用 c が増加する時、均衡広告水準が増加するか減少するかは、 b, k の相対的な大きさに依存する。すなわち、 $\frac{\partial z_0}{\partial c} \geq 0 \Leftrightarrow bk \geq \frac{2}{n+2}$ 。もし、限界費用の低い企業数が $n = 1$ 社または 2 社ならば、ライバル企業の限界費用の増加に伴い、限界費用の高い企業の均衡広告水準が減少する場合が起こり得る。一方、限界費用の低い企業数が $n \geq 3$ 社以上の時は、ライバル企業の限界費用の増加は必ず均衡広告水準を増加させる。(iv) 逆需要関数の傾きの大きさ b に関する厳密な減少関数である。(v) 広告の費用係数 k に関する厳密な減少関数である。(vi) 限界費用の低い企業の数 n に関する厳密な減少関数である。

上記の結論は、大体が常識的な内容である。(i) 逆需要関数の縦軸切片 a の増加と、(iv) 傾きの大きさ b の減少は、需要自体を拡大し広告の限界便益を増加させるので、企業は広告を増加させる。反対に、(ii) 自社の限界費用 c_0 の増加と、(v) 広告の費用 k の増加は、広告の限界費用を高めるので企業は広告を減少させる。(vi) についても常識的な結論である。企業数 n が増え市場が競争的になるほど、企業は広告投資を減少させる。純粋寡占市場において、広告投資は他企業にフリーライドされてしまうので、企業数の増加は広告投資を減少させる。この点は、公企業が存在する混合寡占市場で、私企業増加に伴う社会厚生拡大への広告投資の影響を考慮して、公企業が広告投資を増加させる結論とは対照的である。

注目すべき点は (iii) で、企業数が少ない時に、限界費用の低い他企業の限界費用 c の増加が、広告を減らす可能性がある。ライバル企業が限界費用を増加させることは、限界費用の高い企業にとって戦略的優位性をもたらすにもかかわらず、広告水準を減らすことが起こり得る。このような特殊な状況が生じるケースは、限界費用の高い企業にとってライバル企業が少なく ($n = 1, 2$)、逆需要関数の傾きの大きさ b と広告の費用 k が相対的に小さい時である。この状況で、ライバル企業の限界費用 c の増加は、競争優位を一部失うライバル企業の広告水準を減らす。広告投資は戦略的補完であるので、もし広告拡大による自社利潤拡大の直接効果よりも、広告縮小による戦略的な間接効果が上回るならば、自社企業はあえて広告水準を減らすことになる。

次に (3.19) より、限界費用の低い企業の均衡広告水準 z に関する a, c_0, c, b, k, n の比較静学を行うと、表4.2にまとめられる。

a	$\frac{\partial z}{\partial a} = \frac{2}{X} > 0$
c_0	$\frac{\partial z}{\partial c_0} = \frac{2[bk(n+2)-2]}{bk(n+2)X} > 0$
c	$\frac{\partial z}{\partial c} = -\frac{4[bk(n+2)-1]}{bk(n+2)X} < 0$
b	$\frac{\partial z}{\partial b} = -\frac{2[b^2k^2(n+2)^3(a-2c+c_0)-4(X+n+1)(c_0-c)]}{b^2k(n+2)X^2}$
k	$\frac{\partial z}{\partial k} = -\frac{2[b^2k^2(n+2)^3(a-2c+c_0)-4(X+n+1)(c_0-c)]}{bk^2(n+2)X^2}$
n	$\frac{\partial z}{\partial n} = -\frac{4\{bk(n+2)^2[bk(n+2)-1](a-2c+c_0)-(3X+2n)(c_0-c)\}}{bk(n+2)^2X^2}$
	$(X \equiv bk(n+2)^2 - 2(n+1) > 0)$

表 4.2: 限界費用の低い企業の均衡広告水準 z に関する比較静学

限界費用の高低にかかわらず均衡広告水準の比較静学は、ほぼ同様の式を得るが、符号に関する結果は一部異なる。 $\frac{\partial z}{\partial c} < 0$ は $bk > \frac{4}{9} > \frac{1}{n+2}$ より従う。

限界費用の低い企業の均衡広告水準 z の比較静学に関して、表4.2の結果より次のことが言える。(i) 逆需要関数の縦軸切片 a に関する厳密な増加関数である。(ii) 限界費用の低い企業は他社の高い限界費用 c_0 が増加する時、均衡広告水準を厳密に増加させる。(iii) 限界費用の低い企業は自社の限界費用 c が増加する時、均衡広告水準を厳密に増加させる。しかしながら、限界費用の高い企業の比較静学とは異なり、逆需要関数の傾きの大きさ b 、広告の費用係数 k 、企業数 n に関する均衡広告水準の変化の符号は確定しない。これらの符号はパラメータの大きさに依存し、正負ど

ちらも取り得る。

上記の結論は大体が常識的な内容である。(i) a の増加は、企業にとって広告の限界収入を増加させ、(iv) c の減少は、広告の限界費用を減少させるので、限界費用の低い企業の均衡広告水準を増加させることに繋がる。一方、(ii) c_0 のライバル企業の限界費用増加は、数量競争で戦略的代替関係にある企業の均衡生産量を増加させ、結果として広告の限界収入を増加させることで、均衡広告水準を増加させる。特に注目すべき違いとして、限界費用が高い企業ではライバル企業の限界費用 c の増加が企業の広告水準を高めるとは限らなかった。これに対して、限界費用が低い企業では、ライバル企業の限界費用 c_0 の増加は、必ず企業の広告水準を高めることが示されている。このことは、戦略的補完関係にある広告競争において、限界費用の低い企業では必ず、広告拡大による自社利潤拡大の直接効果が、広告縮小による戦略的な間接効果を上回ることを示している。

一方で、逆需要関数の傾きの大きさ b 、広告の費用係数 k 、企業数 n の増加が、限界費用の低い企業の均衡広告水準を減少させるかどうかは、状況に依存して不確定であった。このことが生じる理由は、限界費用の高い企業とは異なり、 b, k, n の増加に伴う競争条件の悪化は、限界費用の低い企業にとってはプラスとなる側面もあることを意味する。限界費用の高い企業にとっては、これらのパラメータの変化は競争の激化を通じて必ず広告の限界収益を減少させる。しかし限界費用の低い企業の場合、これらの競争条件悪化の要因は、自社の限界収益を減少させる以上に、限界費用の高い非効率企業にとってより厳しい結果をもたらす。もし限界費用の低い企業が、限界費用の高い企業から利潤の一部を奪うプラスの効果が、競争条件悪化に伴う自社利潤減少のマイナスの効果を上回るならば、競争条件が悪化するにもかかわらず広告水準を増加させることが起り得る。このため符号はパラメータに依存し不確定である。

全ての企業の限界費用が等しく同質的である時、すなわち $c_0 = c$ の時、表4.2に代入して明らかのように、 $\frac{\partial Z}{\partial b} < 0$, $\frac{\partial Z}{\partial k} < 0$, $\frac{\partial Z}{\partial n} < 0$ が成立する。同質的企業による競争の下では、競争条件が厳しくなるにつれて、広告投資は必ず減少する。

最後に(3.20)より、均衡総広告水準 Z に関する a, c_0, c, b, k, n の比較静学を行うと、表4.3にまとめられる。

a	$\frac{\partial Z}{\partial a} = \frac{2(n+1)}{X} > 0$
c_0	$\frac{\partial Z}{\partial c_0} = -\frac{2}{X} < 0$
c	$\frac{\partial Z}{\partial c} = -\frac{2n}{X} < 0$
b	$\frac{\partial Z}{\partial b} = -\frac{2k(n+2)^2[a-c_0+n(a-c)]}{X^2} < 0$
k	$\frac{\partial Z}{\partial k} = -\frac{2b(n+2)^2[a-c_0+n(a-c)]}{X^2} < 0$
n	$\frac{\partial Z}{\partial n} = -\frac{2\{bkn(n+2)(a-c)-2[bk(n+2)-1](c_0-c)\}}{X^2}$
	$(X \equiv bk - \beta^2 - 2n(1-\beta)^2 > 0)$

表 4.3: 均衡総広告水準 Z に関する比較静学

均衡総広告水準 Z の比較静学に関して、表4.3より次のことが言える。(i) 逆需要関数の縦軸切片 a に関する厳密な増加関数である。(ii) 限界費用の高い企業の限界費用 c_0 の増加は、均衡総広告水

準を厳密に減少させる。(iii) 限界費用の低い企業の限界費用 c の増加は、均衡総広告水準を厳密に減少させる。(iv) 逆需要関数の傾きの大きさ b に関する厳密な減少関数である。(v) 広告の費用係数 k に関する厳密な減少関数である。但し、企業数 n が増加する時、総広告投資が増加するか否かは、パラメータに依存して不確定である。 $c_0 = c$ の時、すなわち全企業が同質的な時には、企業数増加は総投資水準を減少させる ($\frac{\partial Z}{\partial n} < 0$)。

$Z = z_0 + nz$ であるので、表4.1と表4.2 で得られた個別企業の投資水準に関する結論を組み合わせ、上記の結果は直ちに得られる。得られた結論は、大体が常識的な内容である。(i) a の増加、(iv) b の減少は、企業の限界便益を高め、(ii) c_0 の増加、(iii) c の増加、(v) k の増加は、広告の限界費用を高めるので、総投資が増加・減少する。注意すべき点として、混合寡占市場の下では、限界費用の低い企業数 n の増加に伴い均衡総広告水準は増加した。一方、純粋寡占市場の下では、限界費用の高い企業と低い企業が存在している場合、パラメータの大きさに依存して、限界費用の低い企業数 n の増加に伴い、均衡総広告水準が増加する可能性がある。この可能性が生じるのは、限界費用の高い企業の広告減少を限界費用の低い企業の広告増加の合計が上回る場合である。

4.2 均衡生産量の比較静学

続いて均衡生産量に関する比較静学を行う。既に3.2節で説明したように、本論文のモデルでは、純粋寡占市場の2段階競争の均衡広告水準と均衡生産量の間には、次の関係が成立する。

$$\frac{q_0}{z_0} = \frac{q}{z} = \frac{Q}{Z} = \frac{(n+2)k}{2} \quad (4.1)$$

この関係を用いると、均衡生産量に関する比較静学を簡単に導出できる。

はじめに(3.21)より、限界費用の高い企業の均衡生産量 q_0 に関する a, c_0, c, b, k, n の比較静学を行うと、表4.4にまとめられる。

a	$\frac{\partial q_0}{\partial a} = \frac{(n+2)k}{X} > 0$
c_0	$\frac{\partial q_0}{\partial c_0} = -\frac{[bk(n+1)(n+2)-2n]}{bX} < 0$
c	$\frac{\partial q_0}{\partial c} = \frac{n[bk(n+2)-2]}{bX} \geq 0 \Leftrightarrow bk \geq \frac{2}{n+2}$
b	$\frac{\partial q_0}{\partial b} = -\frac{b^2k^2(n+2)^3(a-(n+1)c_0+nc)+2n[X+bk(n+2)^2](c_0-c)}{b^2X^2} < 0$
k	$\frac{\partial q_0}{\partial k} = -\frac{2(n+2)[a-c_0+n(a-c)]}{X^2} < 0$
n	$\frac{\partial q_0}{\partial n} = -\frac{bk[bk(n+2)^2-2](a-(n+1)c_0+nc)+[bk(n+2)(bk(n+2)^2-6)+4](c_0-c)}{bX^2}$

$(X \equiv bk(n+2)^2 - 2(n+1) > 0)$

表 4.4: 限界費用の高い企業の均衡生産量 q_0 に関する比較静学

均衡生産量についても均衡広告水準と同様の比較静学の結果が得られる。微係数の符号はほとんど同様である。但し、限界費用の低い企業数 n に関しては確定的ではない。 $\frac{\partial q_0}{\partial n}$ は、分子 $(c_0 - c)$ の角括弧内 $bk(n+2)^2 - 6$ の符号が確定しないためである。それでもほとんどの状況で負 ($\frac{\partial q_0}{\partial n} < 0$) となる。理由は、 $bk > 2/3$ であればいかなる企業数の下でも $bk(n+2)^2 > 6$ が成立するからである。

限界費用の高い企業の均衡生産量 q_0 の比較静学に関して、表4.4の結果をまとめると次の通りである。(i) 逆需要関数の縦軸切片 a に関する厳密な増加関数である。(ii) 限界費用の高い企業の限界費用 c_0 に関する厳密な減少関数である。(iii) 限界費用の低い企業の限界費用 c が増加する時、均衡生産量が増加するか減少するかは、 b, k の相対的な大きさに依存する。すなわち、 $\frac{\partial q_0}{\partial c} \geq 0 \Leftrightarrow bk \geq \frac{2}{n+2}$ 。もし、限界費用の低い企業数が $n = 1$ 社または2社ならば、ライバル企業の限界費用の増加に伴い、限界費用の高い企業の均衡生産量が減少する場合が起こり得る。一方、限界費用の低い企業数が $n \geq 3$ 社以上の時は、ライバル企業の限界費用の増加は均衡生産量を必ず増加させる。(iv) 逆需要関数の傾きの大きさ b に関する厳密な減少関数である。(v) 広告の費用係数 k に関する厳密な減少関数である。(vi) 限界費用の低い企業数 n に関して、比較静学の符号は不確定である。但し、 $bk > 2/3$ ならばいかなる企業数の下でも企業数の増加と共に均衡生産量は減少する。

(i), (ii), (iv), (v) はいずれも常識的な結果である。事前に広告投資が行われる2段階ゲームを考慮に入れたとしても、限界費用の高い企業の均衡生産量が(i), (iv) 需要の増加 (a の増加, b の減少) と共に増大し、(ii), (v) 自社の限界費用 c_0 及び広告の費用 k の増加と共に減少する。これらは、戦略的代替であるクールノー数量競争の下で均衡生産量を持つ性質である。一方、(iii) 他社の限界費用 c の増加と共に生産量が増加するかどうかはパラメータに依存する。但し、 bk が比較的大きい状況では、予想されるようにライバル企業の限界費用の増加が、自社生産量を増加させる。(vi) については、特異な状況を除く通常の場合では、企業数増加に伴う競争激化により、生産量は減少する。

次に(3.22)より、限界費用の低い企業の均衡生産量 q に関する a, c_0, c, b, k, n の比較静学を行うと、表4.5にまとめられる。

a	$\frac{\partial q}{\partial a} = \frac{(n+2)k}{X} > 0$
c_0	$\frac{\partial q}{\partial c_0} = \frac{bk(n+2)-2}{bX} > 0$
c	$\frac{\partial q}{\partial c} = -\frac{2[bk(n+2)-1]}{bX} < 0$
b	$\frac{\partial q}{\partial b} = -\frac{b^2k^2(n+2)^3(a-2c+c_0)-4(X+n+1)(c_0-c)}{b^2X^2}$
k	$\frac{\partial q}{\partial k} = -\frac{2(n+2)[a-c_0+n(a-c)]}{X^2} < 0$
n	$\frac{\partial q}{\partial n} = -\frac{bk[bk(n+2)^2-2](a-2c+c_0)-4[bk(n+2)-1](c_0-c)}{bX^2}$
	$(X \equiv bk(n+2)^2 - 2(n+1) > 0)$

表 4.5: 限界費用の低い企業の均衡生産量 q に関する比較静学

限界費用の低い企業の均衡生産量の比較静学については、基本的には均衡広告水準と同様の符号の正負を得るが、広告の費用係数 k に関する比較静学 $\frac{\partial q}{\partial k}$ の符号は負に確定する。均衡広告水準と同様、均衡生産量についても、 b に関する比較静学の符号は確定しない。また限界費用の低い企業数 n に関しても確定的ではない。 $\frac{\partial q}{\partial n}$ は、分子 $(c_0 - c)$ の角括弧 $bk(n+2) - 1 > 0$ なので、分子第1項は正、分子第2項は負であり、符号は確定しない。企業が完全に同質的である時 ($c_0 = c$)、分子第2項は0となるので、 $\frac{\partial q}{\partial n} < 0$ が得られる。

限界費用の低い企業の均衡生産量 q の比較静学に関して、表4.5の結果をまとめると次の通りで

ある。(i) 逆需要関数の縦軸切片 a に関する厳密な増加関数である。(ii) 限界費用の高い企業の限界費用 c_0 の増加は、均衡生産量を厳密に増加させる。(iii) 限界費用の低い企業の限界費用 c の増加は、均衡生産量を厳密に減少させる。(iv) 逆需要関数の傾きの大きさ b に関する比較静学の符号は不確定である。 $c_0 = c$ の時、 $\frac{\partial q}{\partial b} < 0$ が成立する。(v) 広告の費用係数 k に関する厳密な減少関数である。(vi) 限界費用の低い企業数 n の増加に伴い均衡生産量が減少するか増加するかは、パラメータに依存し不確定である。

(i), (ii), (iii) は、非常に常識的な結果である。限界費用の高い企業の均衡生産量に関する比較静学の結果と同様の結果が成立する。すなわち、企業の均衡生産量は、(i) 需要の増加 (a の増加) と共に増大し、(ii) 他社の限界費用 c_0 の増加と共に増加し、(iii) 自社を含む同質的企業の限界費用 c の増加と共に減少する。これらは、純粹寡占のクールノー数量市場競争下で一般的に得られる比較静学の性質である。一方、(iv) については、需要の減少 (b の増加) は必ずしも、均衡生産量を減少させない場合がある。限界費用の異なる企業の限界費用格差の拡大に伴い、限界費用の高い企業の生産量減少による戦略的効果が、需要減少の直接効果を上回る可能性があることを示唆する。(v) も標準的な結果である。広告の費用係数 k の増加は均衡総広告水準を減少させるので ($\frac{\partial Z}{\partial k} < 0$)、利潤マージンの減少は均衡生産量の減少を促す。また (vi) も、若干直感とは反するかもしれない。寡占市場では通常、企業数の増加は競争激化を意味するので均衡生産量を減少させる。しかし、限界費用の異なる企業が存在している時には、費用格差のある企業間で異なる戦略的効果が働き、限界費用の低い企業の生産量を拡大する可能性がある。実際に企業間費用格差 ($c_0 - c$) が拡大するにつれて、 $\frac{\partial q}{\partial n} > 0$ が起こり易いことが表4.5の式から確認できる。さらに、広告水準を決定する事前段階のある2段階ゲームにおいて、企業数が増加したとしても、広告投資による需要拡大が起こる。均衡総広告水準 Z は企業数 n と共に増加する可能性があり、企業数増加が利潤に与える影響は、広告増大に伴う正の効果が競争激化に伴う負の効果を上回り、限界費用の低い企業の生産量を増加させる可能性がある。

最後に (3.23) より、均衡総生産量 Q に関する a, c_0, c, b, k, n の比較静学を行うと、表4.6にまとめられる。

$$\begin{array}{l}
 a \quad \frac{\partial Q}{\partial a} = \frac{(n+1)(n+2)k}{X} > 0 \\
 c_0 \quad \frac{\partial Q}{\partial c_0} = -\frac{(n+2)k}{X} < 0 \\
 c \quad \frac{\partial Q}{\partial c} = -\frac{n(n+2)k}{X} < 0 \\
 b \quad \frac{\partial Q}{\partial b} = -\frac{k^2(n+2)^3[a-c_0+n(a-c)]}{X^2} < 0 \\
 k \quad \frac{\partial Q}{\partial k} = -\frac{2(n+1)(n+2)[a-c_0+n(a-c)]}{X^2} < 0 \\
 n \quad \frac{\partial Q}{\partial n} = \frac{k\{[bk(n+2)^2-2(n+1)^2](a-2c+c_0)+2n(n+2)(c_0-c)\}}{X^2} > 0
 \end{array}$$

($X \equiv bk(n+2)^2 - 2(n+1) > 0$)

表 4.6: 均衡総生産量 Q に関する比較静学

均衡総生産量 Q に関する比較静学は、上記の通り全ての符号の正負が確定する。そして得られた結果は予想される通りとなる。表4.6の結果をまとめると次の通りである。(i) 逆需要関数の縦軸

切片 a に関する厳密な増加関数, (ii) 限界費用の高い企業の限界費用 c_0 に関する厳密な減少関数, (iii) 限界費用の低い企業の限界費用 c に関する厳密な減少関数, (iv) 逆需要関数の傾きの大きさ b に関する厳密な減少関数, (v) 広告の費用係数 k に関する厳密な減少関数, (vi) 限界費用の低い企業数 n に関する厳密な増加関数である。これら全ての結果は、寡占均衡で予想される非常に常識的な結果である。均衡総生産量は、(i), (iv) 需要の増加 (a の増加, b の減少) と共に増大し、(ii), (iii) 企業の限界費用 c_0, c の増加と共に減少する。(v) 広告の費用係数 k の増加は、均衡総広告水準を減らし、均衡総生産量を減らす。(vi) も企業数 n の増加に伴い競争が激しくなり、完全競争市場に近づくので均衡総生産量は増加する。寡占市場では通常、企業数の増加は均衡総生産量を増加させる。これに加えて広告水準を決定する2段階ゲームでは、広告投資による需要拡大が起こる。均衡広告水準 Z は企業数 n の増加関数である。たとえ競争激化により個別企業の均衡生産量が減少するとしても、企業数増加は総生産量を必ず増加させる。

4.3 他の均衡諸変数

4.1節と4.2節では、均衡広告水準と均衡生産量に関する比較静学の結果を提示した。計算が非常に複雑になるので、それ以外の均衡諸変数については計算結果を直接提示することはせず、均衡諸変数の概要のみを説明する。

第一に、均衡価格について考える。広告により喚起された逆需要関数は $\hat{P} = P(Q, Z) = a + Z - bQ$ であり、(3.9) より均衡総生産量 $Q(Z) = \frac{(n+1)(a+Z) - c_0 - nc}{(n+2)b}$ を代入すると、

$$\hat{P} = \frac{a + c_0 + nc + Z}{n + 2} \quad (4.2)$$

となる。ここで、均衡総広告水準は(3.20)より $Z = \frac{2[a - c_0 + n(a - c)]}{bk(n+2)^2 - 2(n+1)}$ である。(4.2) から、広告が喚起する需要により消費者が直面する価格 \hat{P} は、均衡総広告水準 Z の増加関数となっている。そして混合寡占市場とは異なり、広告が真の需要を拡大する程度 β には全く依存しない。 \hat{P} の比較静学は、 Z の比較静学より簡単に導出できる。

一方、真の逆需要関数は $P = P(Q, \beta Z) = a + \beta Z - bQ$ であり、(3.9) より均衡総生産量を代入すると、

$$P = \frac{a + [(n+2)\beta - (n+1)]Z + c_0 + nc}{(n+2)} \quad (4.3)$$

となる。混合寡占市場の下では、真の逆需要関数から得られる価格水準は常に、公企業の限界費用 c_0 と等しく、限界費用価格形成原理が成立していた。一方、純粋寡占市場の下では、 β に依存している。但し注意点として、(4.3) より $\frac{\partial P}{\partial Z} = \beta - \frac{n+1}{n+2} \geq 0 \Leftrightarrow \beta \geq \frac{n+1}{n+2}$ が成立し、 β と企業数 n の相対的な大小関係によって、総広告水準が価格を上昇させるか下落させるかが決まる。 β が十分大きければ(小さければ)、広告の増加は価格を上昇(下落)させる。例えば、 $\beta = 1$ の時 $P = \hat{P}$

が成立し、広告の増加は価格を上昇させる。反対に $\beta = 0$ の時、総広告水準の増加は、真の逆需要関数から得られる価格 P を下落させる。 P の比較静学も \hat{P} と同様、 Z の比較静学より簡単に導出できる。

第二に、企業利潤について簡潔に述べる。限界費用の高い企業と低い企業の利潤はそれぞれ、 $\pi_0 = (\hat{P} - c_0)q_0 - \frac{k}{2}z_0^2$, $\pi = (\hat{P} - c)q - \frac{k}{2}z^2$, z_0 と q_0 はそれぞれ(3.18)と(3.21)を満たし、 z と q はそれぞれ(3.19)と(3.22)を満たす。(3.1)と(3.3)より $\hat{P} = c_0 + bq_0 = c + bq$, (4.1)より $\frac{q_0}{z_0} = \frac{q}{z} = \frac{(n+2)k}{2}$ を代入して、 $\pi_0 = \frac{k(bk(n+2)^2 - 2)}{4}z_0^2$, $\pi = \frac{k(bk(n+2)^2 - 2)}{4}z^2$ を得る。従って企業利潤の比較静学は、均衡広告水準 z_0 または z の比較静学結果より導出できる。企業利潤の比較静学については導出を省略する。

第三に、消費者余剰について考える。消費者余剰は $CS = \int_0^Q (a + \beta Z - bY) dY - (a + Z - bQ)Q = \frac{k}{2}Q^2 - (1 - \beta)ZQ$ である。(3.9)より $Q = \frac{(n+1)(a+Z) - c_0 - nc}{(n+2)b}$ を代入して、

$$\begin{aligned} CS &= \frac{[bQ - 2(1 - \beta)Z]Q}{2} \\ &= \frac{[(n+1)(a+Z) - c_0 - nc - 2(n+2)(1 - \beta)Z][(n+1)(a+Z) - c_0 - nc]}{2b(n+2)^2} \end{aligned} \quad (4.4)$$

が成立する。従って消費者余剰 CS の比較静学は、 Z の比較静学の結果を踏まえて導出できるが、計算が複雑となるので導出を省略する。但し重要な注意点として、 Z と Q が β に依存しないので、(4.5)より消費者余剰は β の厳密な増加関数であることがわかる ($\frac{\partial CS}{\partial \beta} = ZQ > 0$)。

最後に、社会厚生について考える。社会厚生は $W = CS + \pi_0 + n\pi$ である。既に企業利潤 π_0 と π が β に依存せず、消費者余剰 CS は β の厳密な増加関数なので、社会厚生 W も β の厳密な増加関数である ($\frac{\partial W}{\partial \beta} = \frac{\partial CS}{\partial \beta} = ZQ > 0$)。上記の結果より CS , π_0 , π を代入して式を整理すると、非常に複雑ではあるが β の関数として以下の式が導出される。

$$W(\beta) \equiv \frac{b^2 k^2 (n+2)^2 A_1(\beta)(a-c_0)[(n+1)(a-c_0) + 2n(c_0-c)] + A_2(\beta)(c_0-c)^2}{2b^2 k(n+2)^2 X^2} \quad (4.5)$$

ここで $X \equiv bk(n+2)^2 - 2(n+1) > 0$ であり、以下を定義する。 $A_1(\beta) \equiv bk(n+3)(n+2)^2 - 4(n+1)(n+2)(1-\beta) - 4$, $A_2(\beta) \equiv n\{b^3 k^3(3n+8)(n+2)^4 - 4b^2 k^2 n(n+2)^3(1-\beta) - 4b^2 k^2(2n^2 + 9n + 12)(n+2)^2 + 8bk(n+3)(n+2)^2 - 16(n+1)\}$ 。 $W(\beta)$ は厳密な増加関数なので必ず、 $W(1) > W(0)$ が成立する。すなわち、広告が真の需要を増大させる程度の増加に従い、社会厚生は増加する。実際に $\beta = 0$ または $\beta = 1$ の時に、(4.5)の値を求めても、複雑な式のままなので導出は省略する。また $c_0 = c$, すなわち限界費用が全企業で等しい時、社会厚生は次式を満たす。

$$W(\beta)|_{c_0=c} = \frac{k(n+1)[bk(n+3)(n+2)^2 - 4(n+1)(n+2)(1-\beta) - 4](a-c)^2}{2X^2} \quad (4.6)$$

4.4 社会厚生の数値計算結果

混合寡占市場とは異なり純粹寡占市場の下では、均衡広告水準と均衡生産量は、広告が真の需要を増大させる程度を表すパラメータ β によって全く影響を受けない。但し得られる社会厚生は、 β の増加関数となる。すなわち、私企業は自社利潤を最大化する広告水準と生産量を選択し、広告のもたらす消費者余剰増加に関する外部性を全く考慮しない。しかし外部性の程度 β の増加は消費者余剰の増大に寄与し、社会厚生を増加させる。

以下では、濱田(2017)において混合寡占市場で用いたのと同じのパラメータを用いて、純粹寡占市場の下での数値計算結果を提示する。 β の変化に伴う社会厚生の変化を確認するために、 β 以外の全パラメータ (a, c_0, c, b, k, n) を特定化する。モデルの仮定、2階条件、安定性条件が満たされるように、 $a > c_0 > c, bk(n+2)^2 > 2(n+1)$ の下でパラメータを特定し、 $c_0 = 1, c = 0, b = 1, k = 10, n = 1$ と置く。 a について、以下ではいくつかの数値例を考えて、社会厚生 W の大きさに関するシミュレーション結果を提示する。上記のパラメータの下で社会厚生は、 $W(\beta) = \frac{450[a(a-1)(12\beta+166)+3\beta]+100031}{166410}$ と計算される。需要曲線の縦軸切片 $a = 3, 4, 5, 6$ の時の β の変化に伴う社会厚生 $W(\beta)$ の変化をグラフにすると、図4.1の通りである。

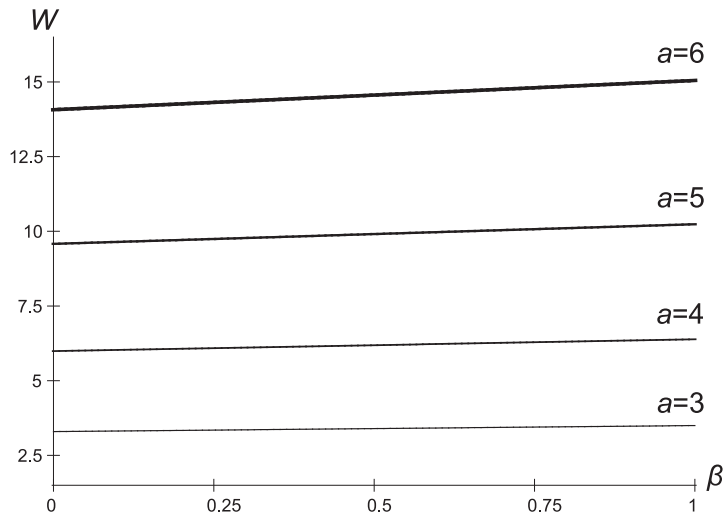


図 4.1: 社会厚生 W のシミュレーション
 $(a = 3, 4, 5, 6, c_0 = 1, c = 0, b = 1, k = 10, n = 1)$

社会厚生は β の線形関数となっている。混合寡占市場とは異なり、 β の増加と共に社会厚生は必ず増加する。 a の増加と共に、すなわち需要が増大するに従い社会厚生は大きくなっている。

5 まとめと今後の展望

本論文は、純粋寡占市場の下で広告競争と生産量競争の存在する2段階ゲームを考察し、均衡広告水準や均衡生産量がモデルの外生変数に依存してどう変化するのかについて、検討を行った。特に、広告が需要に与える影響を一般化したモデル設定で、均衡広告水準や均衡生産量を導出し、企業の限界費用や企業数等の外生変数の大きさが、均衡諸変数にどのような影響を与えるのかについて、比較静学の結果を提示した。以前の論文で提示した混合寡占市場の下での結果と比べて、いくつかの異なる比較静学の結果を得た。はじめに、当然予想されることではあるが、純粋寡占市場の下で均衡諸変数は、広告が真の需要を拡大する程度 β に一切影響を受けない。そして、社会厚生 $W(\beta)$ は β の厳密な増加関数である。これらは、混合寡占市場の下で均衡諸変数が β に依存する結果とは異なっており、また混合寡占市場において社会厚生が必ずしも β の増加関数とはならない結果とも異なっている。

さらに細かい違いとして、限界費用の低い企業数 n が増加する時、限界費用の高い企業の均衡広告水準 z_0 は確実に減少するが、限界費用の低い企業の均衡広告水準 z 、および均衡総広告水準 Z が増加するか減少するかは、パラメータに依存してどちらも起こり得ることが示された。この点は、混合寡占市場で企業数の増加に伴い広告が増加する結論と対照的である。同様に、限界費用の低い企業数 n の増加は均衡総生産量 Q を必ず増加させるものの、各企業の均衡生産量 q_0, q については、明確な比較静学の結果を得ることができない。

以上の結論から得られる本論文の主要なメッセージは、以下の通りである。事前に広告投資が行われる2段階ゲームの下で、純粋寡占の市場競争を考察する際、真の需要を拡大する広告の存在は必ず社会厚生を高める。但し、私企業は自社利潤最大化を目的とするため、広告が社会厚生に与える正の外部性を考慮せずに、自らの広告投資の意思決定を行う。このため社会厚生を最大化する政府としては、企業が広告投資を行うよう条件を整備し、政策的に広告投資を拡大するように誘導する必要がある。一方で、政府にとって広告が真の需要を拡大させる効果が大きければ大きい程、社会厚生は増加するので望ましい。しかしながら、仮に政府が広告の需要拡大効果を増加させることができたとしても、私企業の広告投資へのインセンティブには全く影響を与えることができない。従って、広告が持つ正の外部性を内部化するためには、広告への補助金政策をはじめとする、何らかの外生的な政策手段を用いることが必要になる。

最後に、本論文の今後の課題を述べて筆を擱く。第一に、本研究では広告が需要を拡大させる効果として、以下に述べるある特定の状況のみを考察することで分析を単純化している。濱田(2017)でも論じたように、本論文のモデルでは、線形需要の下で逆需要関数の縦軸切片が広告投資により増加する状況を考察している。このモデル化は、消費者1人当たり支払準備額を増加させる効果と消費者数の増加効果という、2種類の需要拡大効果が混在している。2つの効果を分けて考えることは今後の課題である。第二に、本論文の設定では、企業の限界費用が一定というモデル設定であった。費用関数が2次関数 $c(q_i) = \frac{1}{2}q_i^2$ に従うモデル設定で同様の状況を分析することも、今後のもう一つの課題である。第三に、最も重要な拡張可能性として、混合寡占市場と純粋寡占市

場の均衡結果を比較することが考えられる。すなわち、公企業が民営化する前が混合寡占市場であり、完全民営化後が純粹寡占市場であるとして、民営化が均衡広告水準や均衡生産量を増加させるのか、減少させるのかについて、比較することが今後の課題である。さらに、広告競争のある2段階ゲームの状況で、果たして民営化が社会厚生を増加させるのかについて検討することが、民営化を分析する上で最も重要な研究課題である。前稿と本稿はそれぞれ、公企業の民営化前と民営化後の均衡結果の導出を行った。これらの結果は、今後広告投資に関する民営化の影響を議論するために、計算過程を記した途中経過であると位置付けられる。計算結果が複雑となり紙幅が増えると予想されるので、民営化前後の均衡広告水準や均衡生産量、社会厚生と比較は、次の機会に検討することとしたい。

謝辞

本論文を完成させるにあたり、名古屋大学大学院経済学研究科で開催された第2,3,4回混合寡占理論研究会（2015年5月, 2015年8月, 2016年2月）において、多数の先生より有益な助言を頂いた。研究会代表者の國崎稔先生（愛知大学経済学部）と柳原光芳先生（名古屋大学大学院経済学研究科）をはじめ、多数の参加者から有益なコメントを頂いた。また2016年10月に新潟大学で開催された日本地域学会混合寡占セッションにおいて、フロアから多数のコメントを頂いた。ここに記して感謝の意を表す。本論文に有り得べき誤謬は全て筆者に帰する。本研究は、JSPS 科研費基盤研究 (B) No.16H03612 及び基盤研究 (C) No.16K03615 の研究助成を受けている。

参考文献

- [1] 濱田 弘潤 (2017) 「混合寡占市場における広告競争分析の再考」, 『新潟大学経済論集』, 第 102 号 2016-II, 1-25.
- [2] Fudenberg, Drew and Tirole, Jean (1984) The Fat-cat Effect, the Puppy-dog Ploy, and the Lean and Hungry Look, *American Economic Review*, 74(2), 361-366.
- [3] Glaeser, Edward L. and Ujhelyi, Gergely (2010) Regulating Misinformation, *Journal of Public Economics*, 94(3), 247-257.
- [4] Hattori, Keisuke and Higashida, Keisaku (2012) Misleading Advertising in Duopoly, *Canadian Journal of Economics*, 45(3), 1154-1187.
- [5] Matsumura, Toshihiro and Sunada, Takeaki (2013) Advertising Competition in a Mixed Oligopoly, *Economics Letters*, 119(2), 183-185.