

投資情報の開示と投資協力*

—d’Aspremont and Jacquemin (1988) のレビューと考察—

呉 重 和[†]
石 椛 義 和[‡]

概要

本稿では、スピルオーバー効果を有する投資情報の開示が、企業の行動にどのような影響を与えるのかについて検討する。分析結果は、投資情報が市場で観察できる状況においては、競争企業の生産量を変化させ自社利得に影響を与える投資の戦略効果が生まれることを示す。それゆえ、競争企業の生産量を減少させる投資の戦略効果が期待される場合、各企業は高い投資水準を選択するが、競争企業の生産量を増加させる戦略効果が期待される場合は、低い投資水準を選択する。一方、協力投資を実施する状況では、競争企業の利得を考慮した投資意思決定がおこなわれるため、競争企業の生産量を減少させる投資の戦略効果が期待される場合、低い投資水準を選択するが、競争企業の生産量を増加させる戦略効果が期待される場合は、高い投資水準を選択する。

1 はじめに

本稿では、数量競争に直面している企業がスピルオーバー効果を有する投資を実施する状況を想定したうえで、投資に関する情報を開示することが、企業の行動にどのような影響を与えるのかについて検討する。特に本稿では、d’Aspremont and Jacquemin (1988; 以下, AJ) を用いて、協力投資 (cooperative investment) および非協力投資 (noncooperative investment) が企業利得に与える影響を検討するとともに、非協力投資の状況を開示と非開示という2つの観点から検討し、企業の行動に与える影響について考察する。

AJ は、自社の生産費用を削減する投資が、競争企業の生産費用を削減するスピルオーバー効果を有する状況を想定し、産業内の企業が相互協力し投資を実施することが投資水準および生産量に与える影響について分析した。分析結果は次のようである。非協力投資を実施する状況において、企業は、自社の生産費用を減少させ自社利得に影響を与える直接効果 (direct effect) と競争企業の生産量を変化させ自社利得に影響を与える戦略効果 (strategic effect) を考慮し、自社利得を最大にする投資水準を選択する。それゆえ、スピルオーバー効果によって投資が競争企業の生産量を増加させる効果を有する場合、低い投資水準が選択されることがある。一方、協力投資を実施する状況においては、自社利得に影響を及ぼす戦略効果に加え、産業全体の利得に影響を及ぼすスピルオーバー効果を考慮し、投資水準を選択するため、高い投資水準が選択される状況が生じる。

AJ の分析において、投資が競争企業の生産量を変化させる戦略効果を有することは、企業が選

* 本研究は JSPS 科研費 26780262 および 25780286 の助成を受けたものである。

† 名古屋商科大学講師

‡ 神戸市外国語大学講師

択する投資水準が競争企業に観察され、自社の投資に競争企業が反応する状況が想定されている。しかし、自社利得を優先した非協力投資を実施するという事は、競争企業に投資に関する情報を提供しようとする状況も存在するであろう。特に、投資が競争企業の生産費用を削減させることで競争企業の生産量を増加させるスピルオーバー効果が存在する場合、企業は戦略効果を生じさせないように、投資に関する情報を提供しないといった状況が予想される。

たとえば、開示情報は投資家の投資意思決定に利用されると同時に競争企業にも観察され、利用されることがある (Bolton and Scharfstein, 1990)。特に、投資など企業の競争優位をあらわす機密情報については、競争企業に利用されることで発生するコストが自発的開示を阻害する要因の1つとして指摘されている (Graham et al., 2005)。そこで本稿では、産業内の企業が非協力投資を実施する状況を、投資水準が観察できる情報開示の状況と、投資水準が観察できない情報非開示の状況に分解し、それぞれの状況において企業が選択する投資水準と生産量について検討する。

Graziano and Parigi (1998) は、複数の企業がエージェントに費用削減投資を実施させるため、自社の業績指標に加え市場で開示される競争企業の業績指標を用いてエージェントを評価する状況を分析した。また、Banerjee and Lin (2001) は、川上企業が複数の川下企業に中間製品を提供する状況を想定し、川下企業が費用を削減するために実施する投資が川上企業の供給価格設定に与える影響について分析した。これらの研究では、投資は自社の費用を削減する効果のみを有しており、競争企業の生産量を変化させる戦略効果は考慮されているものの、スピルオーバー効果を有する投資については分析されていない。

スピルオーバー効果を持つ投資を対象とした研究として、Hinlopen and Vandekerckhove (2009) がある。彼らは、数量競争と価格競争という競争タイプに依存し、企業がスピルオーバー効果を有する投資を実施することが社会厚生に与える影響について分析した。また、Manasakis et al. (2014) では、Banerjee and Lin (2001) のモデルを拡張し、川下企業がスピルオーバー効果を有する投資を実施する状況の分析が行われている。しかし、これらの研究では、投資に関する情報が市場で観察できる情報開示の状況のみが想定されている。これに対して本稿では、スピルオーバー効果を有する投資に関する情報が市場で観察できない情報非開示の状況にも注目し、どのような要因が企業の行動に影響を与えるのかについて明らかにする。

本稿の分析から得られた主要な結果は、次のとおりである。はじめに、非協力投資を実施する企業において、情報開示が投資水準や数量選択に与える影響は、スピルオーバー効果の大きさに依存する。投資が競争企業のコストに影響しない場合、自社の投資情報の開示は投資水準を高め、生産量も増加する。一方で、投資が競争企業のコスト削減につながるスピルオーバー効果が強い状況では、情報開示により投資水準が低くなり、生産量も減少する。つぎに、協力投資を実施する企業においては、スピルオーバー効果の小さい状況では投資水準、生産量とも最も低くなり、スピルオーバー効果の大きい状況では投資水準、生産量とも最も高くなる。このとき、協力投資を行う企業の期待利得は、非協力投資のケースに比べて常に大きくなる。上記の結果を得る過程で、投資情報が市場で観察できる状況においては、競争企業の生産量を変化させる投資の戦略効果が生まれることを示す。このような戦略効果は、戦略的代替の関係を強化させることになる。一方、協力投資を実施する状況では、競争企業の利得を考慮した投資意思決定がおこなわれるため、戦略的代替の関係は緩和される。

以下では、まず第2節において、企業が直面している競争市場と行動選択に関するモデルの基本設定を描写する。第3節では、均衡における企業の行動水準について、企業が置かれている状況ごとに確認し対比を行う。具体的には、企業がコスト削減投資を行うにあたり、自社利得を最大化す

る非協力投資を行う状況と、競争企業と協力し相互の企業利得を最大にする協力投資を行う状況とをわけて観察する。さらに非協力投資のケースについては、競争企業に情報が開示されない状況と開示される状況をそれぞれ確認する。最後に第4節で、得られた結果を要約する。

2 モデル

本節では、AJのモデルにもとづき、企業1と企業2が次のような逆需要関数に直面している製品市場を考える。

$$p_i = a - b(q_i + q_j), \quad i, j = 1, 2, \quad i \neq j.$$

p_i は企業 i の価格であり、 $q_i(q_j)$ は企業 $i(j)$ の生産量である。また、 a は一定の需要をあらわすパラメータであり、 b は需要曲線の傾きをあらわすものである。本稿では表記を簡便にするため、一般性をうしなうことなく、 $b = 1$ とする。

ここで、企業 i が1単位の製品を生産するには、限界コスト c_i がかかるものとする。

$$c_i = c - e_i - \lambda e_j.$$

c は一定のコストをあらわす定数である。企業 i が実施する投資 e_i は、自社の限界コストを低下させるものであるが、同時に競争企業の限界コストにも影響を及ぼす。本稿では、 $\lambda \in (0, 1)$ であり、企業が実施する投資が競争企業の限界コストを低下させるスピルオーバー効果を有するものとする。また、投資を実施するためにはコスト $\phi_i(e_i)$ がかかるものであり、 $\phi_i(e_i) = \gamma e_i^2/2$ であると仮定する。すなわち、企業 i の利得は次式のようにあらわすことができる。

$$\pi_i = (a - q_i - q_j)q_i - (c - e_i - \lambda e_j)q_i - \frac{\gamma}{2}e_i^2. \quad (1)$$

(1) 式の企業利得のもと、各企業は自社利得のみを優先する非協力投資を実施するか、または競争企業と相互の利得を最大にする協力投資を実施するかを決定する。特に、非協力投資を実施する状況は、競争企業の投資水準が観察できるかどうかによって、情報開示の状況と情報非開示の状況に分けることができる。^{*1}

企業 i のタイムラインをまとめると次のようである。企業が選択する投資水準が市場で観察できる、または観察できないというそれぞれの情報環境のもと、企業 i は、第0段階において自社利得、 π_i のみを最大にする非協力投資を実施するか、または相互の利得、 $\pi_i + \pi_j$ を最大にする協力投資を実施するかを決定する。^{*2}第1段階において、各企業利得を最大にする投資水準 e_i を選択する。最後の第2段階において、自社企業利得を最大にする生産量 q_i を選択する。

^{*1} AJ は、各企業の戦略変数が投資水準と生産量である状況を想定し、生産量については自社利得を優先し選択するが、(i) 非協力投資を実施する状況と (ii) 協力投資を実施する状況、(iii) 生産量も投資水準も協力し実施する状況、(iv) 社会厚生を最大にする投資水準と生産量が実施される状況、の4つの状況を分析した。これに対して本稿では、情報開示と協力投資が企業に与える影響を明らかにするため、生産量については自社利得を優先し選択することを前提としたうえで、(1) 情報非開示のもと、非協力投資を実施する状況、(2) 情報開示のもと、非協力投資を実施する状況、(3) 情報開示のもと、協力投資を実施する状況、の3つの状況に注目する。

^{*2} 本稿では、投資に関する情報の開示と非開示という情報環境に注目するが、企業の開示戦略については議論しない。競争市場における開示戦略については Darrough (1993) を参照されたい。

3 結果

バックワードインダクションの手順にしたがい、まず第2段階における生産量の選択について検討する。第2段階において、企業*i*は自社利得を最大にする生産量 q_i を次式のように選択する。

$$q_i = \frac{a - c + e_i + \lambda \hat{e}_j - \hat{q}_j}{2}. \quad (2)$$

「 $\hat{\cdot}$ 」は企業の投資水準と生産量に対する予想をあらわすものであり、 q_i は自社の投資水準 e_i に加え、競争企業の投資水準と生産量に対する予想 \hat{e}_j と \hat{q}_j に依存する。

ここで本稿では、情報開示および協力投資が企業にどのような影響を与えるのかを明らかにするため、3.1節で、情報非開示の下での非協力投資の状況を検討し、3.2節で情報開示の下での非協力投資の状況を検討する。3.3節では協力投資の状況を検討し、3.4節においてそれぞれの状況を比較検討する。

3.1 情報非開示下での非協力投資

まず、投資水準が観察できない情報環境のもと、競争企業と協力せず、自社利得最大化を優先する投資を実施する状況を考える。このような情報環境において、企業*i*は競争企業の投資水準 e_j が観察できないため、生産量 q_j を正確に予想することができない。すなわち、(2)式の予想は、 $\hat{e}_j \neq e_j, \hat{q}_j \neq q_j$ となるため、第2段階において、企業*i*は次式のように \hat{q}_j について予想しなければならない。^{*3}

$$\hat{q}_j = \frac{a - c + \hat{e}_j + \lambda \hat{e}_i - \hat{q}_i}{2}. \quad (3)$$

\hat{e}_i, \hat{q}_i は e_i, q_i に対する競争企業*j*の予想をあらわすものである。競争企業*j*も e_i が観察できないことがわかる企業*i*は、競争企業*j*が自社生産量に対してどのように予想するのかについても予想しなければならない。

$$\hat{q}_i = \frac{a - c + \hat{e}_i + \lambda \hat{e}_j - \hat{q}_j}{2}. \quad (4)$$

以上(2)~(4)式を連立で解くと、第2段階における企業*i*の生産量が次式のように得られる。^{*4}

$$q_i^+ = \frac{2(a - c) + 3e_i - (2\lambda - 1)\hat{e}_i + 2(2\lambda - 1)\hat{e}_j}{6}. \quad (5)$$

(5)式より、 q_i^+ は e_i のみに依存することがわかる。本稿の設定において、限界コストを削減する投資は競争企業の限界コストを低下させるため、競争企業が生産量選択に影響を与える。また、数量競争に直面している両企業が生産量は戦略的代替の関係にあるため、投資を通じて変化する

^{*3} 本稿では、競争企業が生産量および投資水準に対する予想が passive beliefs にもとづくものと仮定する。このような仮定はライバルプレイヤーの戦略に関する情報が観察できない状況において、ライバルプレイヤーが均衡における生産量および投資水準を選択すると各プレイヤーが想定するという信念を意味する。詳細については O'Brien and Shaffer (1992), Rey and Vergé, Arya and Mittendorf (2011) を参照されたい。

^{*4} また、各企業が生産量に関する予想 \hat{q}_j, \hat{q}_i は以下のようになる。

$$\hat{q}_j = \frac{a - c + (2\lambda - 1)\hat{e}_i + (2 - \lambda)\hat{e}_j}{3}, \quad \hat{q}_i = \frac{a - c + (2\lambda - 1)\hat{e}_j + (2 - \lambda)\hat{e}_i}{3}.$$

自社生産量も競争企業の生産量選択に影響を与えるものである。しかし、相互の投資水準が観察できない情報環境においては、どのような投資水準を選択しても競争企業の生産量に影響を与えることができない。すなわち、限界コストを削減する投資は自社の生産量のみに影響を与えることとなる。

第1段階において、(5)式の生産量および各生産量に対する予想を所与とし、非協力投資を実施する企業 i は自社利得を最大にする投資水準を選択する。

$$\frac{d\pi_i}{de_i} = \frac{\partial\pi_i}{\partial e_i} + \frac{\partial\pi_i}{\partial q_i} \cdot \frac{\partial q_i^+}{\partial e_i}. \quad (6)$$

(6)式右辺の第1項目は自社利得に与える投資の(直接)効果をあらわすものであり、(1)式より $q_i^+ - \gamma e_i$ となる。第2項目は自社生産量を変化させることで自社利得に与える投資効果をあらわすものであり、第2段階において $\partial\pi_i/\partial q_i = 0$ とする生産量を選択するため、0となる。すなわち、企業 i は限界コストを削減する投資が自社利得に与える直接効果のみを考慮し、最適な投資水準を設定するのである。このことをまとめたのが補題1である。

補題1 投資水準が市場で観察できない情報環境のもと、非協力投資を実施する企業は、投資が自社利得に与える直接効果のみを考慮し、投資水準を設定する。

上述したように、数量競争では両企業が生産量が戦略的代替の関係であるため、各企業は可能であれば競争企業の生産量を減少させようとする。しかし、投資水準が観察できない情報環境において、どのような投資水準を選択しても競争企業の生産量に影響を与えることができないため、企業は自社利得に与える直接効果のみを考慮し、投資水準を選択する。

以上、(6)式の直接効果を考慮し、企業 i が選択する投資水準は次式のようになる。

$$e_i = \frac{2(a-c) - (2\lambda-1)\hat{e}_i + 2(2\lambda-1)\hat{e}_j}{6\gamma-3}. \quad (7)$$

ここで、競争企業 j も同様に投資水準を決定し、企業 j が予想する企業 i の投資水準も(7)式のようになることを考慮すると、均衡における投資水準に関する予想は $\hat{e}_i = e_i, \hat{e}_j = e_j$ に置き換えることができる。すなわち、投資水準が観察できない情報環境における企業 i の投資水準は次式のようになる。

$$e_i^N = \frac{a-c}{3\gamma-1-\lambda}. \quad (8)$$

また、(8)式のもと、企業 i の生産量および期待利得を求めると次のようになる。

$$q_i^N = \frac{(a-c)\gamma}{3\gamma-1-\lambda}, \quad (9)$$

$$\pi_i^N = \frac{(a-c)^2\gamma(2\gamma-1)}{2(3\gamma-1-\lambda)^2}. \quad (10)$$

3.2 情報開示下での非協力投資

次は、企業の投資水準が観察できる情報環境のもと、競争企業と協力せず、自社利得最大化を優先する投資を実施する状況を考える。このような情報環境において、企業 i は競争企業の投資水準 e_j を観察し、生産量 q_j を正確に予想することができる。すなわち、(2)式の予想は、 $\hat{e}_j = e_j, \hat{q}_j = q_j$

に置き換えることができる。また、競争企業 j も同様に生産量を選択することから、(2) 式は次式のように書き換えることができる。

$$q_i^* = \frac{a - c + (2 - \lambda)e_i + (2\lambda - 1)e_j}{3}. \quad (11)$$

(11) 式より、 q_i^* は e_i と e_j に依存することがわかる。本稿の設定において、限界コストを削減する投資は競争企業の限界コストも低下させるため、両企業を生産量を増加させる効果を有する。しかし、市場で投資水準が観察できる情報環境において、投資を実施することは自社生産量を増加させることを競争企業に表明することであり、戦略的代替の関係にある競争企業を生産量を減少させる効果もまた有することとなる。結果として、 q_i^* は e_i の増加関数となるが、 λ の水準に依存して e_j の減少または増加関数となる。

第 1 段階において、(11) 式を生産量を所与とし、非協力投資を実施する企業 i は自社利得を最大にする投資水準 e_i を選択する。しかし、投資水準が観察できる情報環境において、両企業の限界コストを低下させる投資を実施することは、両企業を生産量を変化させることで、利得に影響を与えるものである。すなわち、企業 i は投資 e_i が自社生産量 q_i を通じて自社利得 π_i に与える影響に加え、競争企業 j に観察され、 q_j を通じて自社利得 π_i に与える影響を同時に考慮し、投資水準を選択する必要がある。

$$\frac{d\pi_i}{de_i} = \frac{\partial \pi_i}{\partial e_i} + \frac{\partial \pi_i}{\partial q_i} \cdot \frac{\partial q_i^*}{\partial e_i} + \frac{\partial \pi_i}{\partial q_j} \cdot \frac{\partial q_j^*}{\partial e_i}. \quad (12)$$

(12) 式右辺の第 1 項目は自社利得に与える投資の（直接）効果をあらわすものであり、(1) 式より $q_i^* - \gamma e_i$ となる。第 2 項目は自社生産量を通じて自社利得に与える投資効果をあらわすものであり、第 2 段階において $\partial \pi_i / \partial q_i = 0$ とする生産量を選択するため、0 となる。最後の第 3 項目は投資水準が競争企業に観察され、利用されることで発生する部分であり、競争企業を生産量を変化させることで自社利得に与える投資の（戦略）効果をあらわすものである。この効果は (1) 式と (11) 式より $-q_i^* \cdot (2\lambda - 1)/3$ となる。特に、競争企業の限界コストを減少させる効果 λ に依存し、戦略効果は正または負となり、最適な投資水準は投資水準が観察できない状況に比べて高くまたは低くなる。このことをまとめたのが次の補題 2 である。

補題 2 投資水準が市場で観察できる情報環境のもと、非協力投資を実施する企業は、コストを削減する投資が競争企業の限界コストを低下させる効果が十分に低い（高い）場合、投資水準を高く（低く）設定する。

投資水準が観察できない情報環境においては、どのような投資水準を選択しても競争企業を生産量に影響を与えることができないため、企業は自社利得に与える直接効果のみを考慮し、投資水準を選択した。しかし、投資水準が観察できる情報環境において、投資を実施することは競争企業の限界コストを低下させることで競争企業を生産量を増加させる効果を有すると同時に、自社生産量を増加させることを表明することで競争企業を生産量を減少させる効果を有する。ここで、 $\lambda \neq 1/2$ であれば、競争企業を生産量を減少または増加させる投資の戦略効果が発生するため、企業は競争企業を生産量の変化が自社利得に与える影響を考慮し、投資水準を選択することとなる。このようなことは、競争企業が存在する市場環境において、情報開示は戦略効果を生み出す役割をすることを意味する。^{*5}特に、両企業を生産量が戦略的代替の関係である数量競争の状況において、

^{*5} Raith (1996) はこのような効果を「strategic adjustments」という。

各企業は競争企業の生産量を減少させるため、戦略効果を利用する。たとえば、 $\lambda < 1/2$ の場合、投資が競争企業の生産量を増加させる効果より、減少させる効果が大きくなり、戦略効果は正となる。ここで企業は、競争企業の生産量を減少させ、自社利得を増加させるため、投資水準が観察できない状況に比べて、投資水準を高く設定する。一方、 $1/2 < \lambda$ の場合、投資が競争企業の生産量を増加させる効果が大きくなり、戦略効果は負となる。ここで企業は、競争企業の生産量が増加しないよう、投資水準を低く設定するのである。

以上、(12) 式の直接効果と戦略効果を考慮し、企業 i が選択する投資水準は次式のようになる。

$$e_i = \frac{2(2-\lambda)(a-c+(2\lambda-1)e_j)}{9\gamma-2(2-\lambda)^2}. \quad (13)$$

競争企業 j も同様に投資水準を決定することから、(13) 式は次式のように書き換えることができる。

$$e_i^D = \frac{2(a-c)(2-\lambda)}{9\gamma-2(1+\lambda)(2-\lambda)}. \quad (14)$$

(14) 式の投資水準のもと、企業 i の生産量と期待利得を求めると次のようになる。

$$q_i^D = \frac{3(a-c)\gamma}{9\gamma-2(1+\lambda)(2-\lambda)}, \quad (15)$$

$$\pi_i^D = \frac{(a-c)^2\gamma(9\gamma-2(2-\lambda)^2)}{(9\gamma-2(1+\lambda)(2-\lambda))^2}. \quad (16)$$

3.3 協力投資

最後に、投資水準が観察できる情報環境のもと、競争企業と協力し相互の企業利得を最大にする投資を実施する状況を考える。協力投資を実施する状況においても、各企業は自社利得を最大にする生産量を選択するため、第 2 段階における生産量選択は (2) 式ようになる。また、投資水準が市場で観察できるため、(2) 式は (11) 式のように書き換えることができる。

第 1 段階において、(11) 式を生産量を所与とし、協力投資を実施する企業 i は相互の企業利得 $\Pi(= \pi_i + \pi_j)$ を最大にする投資水準 e_i を選択する。ここで、両企業の限界コストを低下させる投資は両企業を生産量を変化させることで両企業の利得に影響を与える。競争企業 j と協力し投資を実施する企業 i は e_i が自社利得 π_i に与える影響のみならず、 π_j に与える影響も考慮し、投資水準を決定することとなる。

$$\begin{aligned} \frac{d\Pi}{de_i} &= \frac{\partial\pi_i}{\partial e_i} + \frac{\partial\pi_i}{\partial q_i} \cdot \frac{\partial q_i^*}{\partial e_i} + \frac{\partial\pi_i}{\partial q_j} \cdot \frac{\partial q_j^*}{\partial e_i} \\ &\quad + \frac{\partial\pi_j}{\partial e_i} + \frac{\partial\pi_j}{\partial q_i} \cdot \frac{\partial q_i^*}{\partial e_i} + \frac{\partial\pi_j}{\partial q_j} \cdot \frac{\partial q_j^*}{\partial e_i}. \end{aligned} \quad (17)$$

(17) 式右辺第 1 列は、 e_i が π_i に与える影響をあらわすものであり、3.2 節と同様の結果となる。右辺第 2 列は e_i が π_j に与える影響をあらわすものであり、第 1 項目は競争企業の限界コストを減少させることで競争企業の利得に与える投資の（スピルオーバー）効果をあらわすものであり、(1) 式より $\lambda q_j^* \geq 0$ となる。第 2 項目は自社生産量を変化させることで競争企業の利得に与える投資の（戦略）効果であり、 $-q_j^* \cdot (2-\lambda)/3 \leq 0$ となる。最後の第 3 項目は競争企業の生産量を変化させることで競争企業の利得に与える投資効果であり、第 2 段階において $\partial\pi_j/\partial q_j = 0$ とする生

産量が選択されるため、0となる。特に、投資 e_i が競争企業の利得 π_j に与える投資効果の合計は $q_j^* \cdot 2(2\lambda - 1)/3$ となり、 λ に依存し、最適な投資水準は、非協力投資を実施する状況に比べて低くまたは高くなる。このことをまとめたのが次の補題3である。

補題3 投資水準が市場で観察できる情報環境のもと、協力投資を実施する企業は、コストを削減する投資が競争企業の限界コストを低下させる効果が十分に低い（高い）場合、非協力投資を実施する状況に比べて低い（高い）投資水準を設定する。

3.2節で確認したように、 $\lambda < 1/2$ であれば、競争企業の生産量を減少させる投資の戦略効果が生まれるため、非協力投資を実施する企業は競争企業の生産量が減少するよう高い投資水準を設定した。しかし協力投資を実施する企業は、自社利得に加え競争企業の利得も同時に考慮し投資水準を選択するため、投資が競争企業の利得を減少させる影響を有する場合、非協力投資を実施する状況に比べて低い投資水準を設定する。一方、 $1/2 < \lambda$ であれば、競争企業の生産量を増加させる投資の戦略効果が生まれるため、非協力投資を実施する企業は競争企業の生産量が増加しないよう低い投資水準を設定した。しかし協力投資を実施する企業は、投資が競争企業の利得を増加させる影響を有するため、非協力投資を実施する状況に比べて高い投資水準を設定する。

以上、(17)式の両企業に与える投資効果を考慮し、企業 i が選択する投資水準は次式のようになる。

$$e_i = \frac{2((1+\lambda)(a-c) - 2(2-5\lambda+2\lambda^2)e_j)}{9\gamma - 2(5-8\lambda+5\lambda^2)}. \quad (18)$$

競争企業 j も同様に投資水準を決定することから、(18)式は次式のように書き換えることができる。

$$e_i^C = \frac{2(a-c)(1+\lambda)}{9\gamma - 2(1+\lambda)^2}. \quad (19)$$

ここで本稿では、企業が選択する投資水準および生産量が正の水準であることを満たすため、投資コストをあらわすパラメータ γ が十分に高く、以下のような範囲であると仮定する。

$$\gamma \geq \max\left(\frac{2(1+\lambda)^2}{9} \text{ or } \frac{2(2-\lambda)(1+\lambda)}{9}\right).$$

(19)式の投資水準のもと、企業 i の生産量と期待利得は次のようになる。

$$q_i^C = \frac{3(a-c)\gamma}{9\gamma - 2(1+\lambda)^2}, \quad (20)$$

$$\pi_i^C = \frac{(a-c)^2\gamma}{9\gamma - 2(1+\lambda)^2}. \quad (21)$$

3.4 比較

3.4節では、これまで検討した投資水準、生産量および期待利得を比較検討し、投資情報の開示および協力投資が企業にどのような影響を与えるのかについて考察する。

次は、それぞれの状況における投資水準および生産量を比較したものである。

- (i) $\lambda < 1/2$ であれば、 $e_i^C \leq e_i^N \leq e_i^D, q_i^C \leq q_i^N \leq q_i^D$ となる。
- (ii) $1/2 < \lambda$ であれば、 $e_i^D \leq e_i^N \leq e_i^C, q_i^D \leq q_i^N \leq q_i^C$ となる。

まず、協力投資を行わず互いに自社利得のみに関心を持つ状況を観察する。投資水準が市場で観察できない場合、どのような投資水準を選択しても競争企業の生産量選択に影響を与えることができないため、各企業は、自社利得に与える投資の直接効果のみを考慮し、投資水準を選択する。しかし、投資水準が市場で観察できる場合、競争企業の生産量を変化させる投資の戦略効果が生まれる。ここで、戦略的代替の関係になる数量競争に直面した企業は、戦略効果を利用し、競争企業の生産量を減少させることで、自社利得を最大にしようとする。まず、 $\lambda < 1/2$ の場合、競争企業の生産量を減少させる投資の戦略効果が発生する。それゆえ、非協力投資を実施する企業が投資水準を観察できるときには、観察できない状況に比べて高い投資水準を選択し、競争企業の生産量を減少させようとする。一方、 $1/2 < \lambda$ の場合、競争企業の生産量を増加させる投資の戦略効果が発生する。それゆえ、企業が投資水準を観察できるときには、観察できない状況に比べて低い投資水準を選択し、競争企業の生産量が大きく増加しないようにする。^{*6}

ここで、高い投資水準は生産量を増加させるが、同時に投資コストも増加させる。生産量の増加分が投資コストの増加分より大きいのであれば、戦略効果を利用した企業の利得は大きくなる。一方、低い投資水準は投資コストを減少させるが、同時に生産量も減少させる。投資コストの減少分が生産量の減少分より大きいのであれば、戦略効果を利用した企業の利得は大きくなるのである。情報開示によって発生する戦略効果が企業利得に与える影響は、投資コストの大きさをあらわすパラメーター γ に依存することとなる。

(i) $\gamma < 2(5 - \lambda)(1 + \lambda)/27$ であれば、 $\pi_i^D \geq \pi_i^N$ となる。

(ii) $\gamma > 2(5 - \lambda)(1 + \lambda)/27$ であれば、 $\pi_i^D \leq \pi_i^N$ となる。

つぎに、協力投資を実施する企業に注目すると、非協力投資を実施する企業とは異なる投資水準を選択することがわかる。まず、 $\lambda < 1/2$ の場合、競争企業の生産量を減少させる投資の戦略効果が発生するが、協力投資を実施する企業は、投資水準が観察できない状況に比べて低い投資水準を選択し、競争企業の生産量が大きく減少しないようにする。一方、 $1/2 < \lambda$ の場合、競争企業の生産量を増加させる投資の戦略効果が発生するため、協力投資を実施する企業は高い投資水準を選択し、競争企業の生産量を増加させようとする。協力投資は、情報開示による戦略効果を緩和させるだけでなく、戦略的代替である競争関係を戦略的補完の競争関係に導く役割をするのである。

ここで、低い投資水準は生産量を減少させるが、同時に投資コストも減少させる。生産量の減少による利得減少分が投資コストの減少分より小さいのであれば、協力投資を実施する企業の利得が大きくなる。一方、高い投資水準は投資コストを増加させるが、同時に生産量を増加させる。投資コストの増加分が生産量の増加による利得増加分より小さいのであれば、協力投資を実施する企業の利得は大きくなるのである。協力投資が企業利得に与える影響は、投資コスト ϕ_i の増減と、生産量による利得変化 q_i^2 の増減に依存することとなる。

(i) $\lambda < 1/2$ であれば、 $(q_i^N)^2 - (q_i^C)^2 \leq \phi_i^N - \phi_i^C$ 、 $(q_i^D)^2 - (q_i^C)^2 \leq \phi_i^D - \phi_i^C$ となる。

(ii) $1/2 < \lambda$ であれば、 $(q_i^C)^2 - (q_i^N)^2 \geq \phi_i^C - \phi_i^N$ 、 $(q_i^C)^2 - (q_i^D)^2 \geq \phi_i^C - \phi_i^D$ となる。

開示、非開示の非協力投資のケースと比較したとき、 λ が小さいときには、協力投資を実施するときのコストの減少は生産量減少による利得の減少より大きい。同様に、 λ が大きいときには、協力

^{*6} このようなことは、開示情報のもと、当該企業のコスト削減に関する情報は競争企業の生産量を減少させる戦略効果を有するため、企業の生産量が増加することを報告した Darrough (1993) および Arya and Mittendorf (2011) とは異なる結果である。

投資を実施することでの生産量増加による利得の増加がコスト増加よりも大きい。すなわち、協力投資を実施する企業の期待利得は、投資水準の観察有無にかかわらず、非協力投資を実施する企業の期待利得に比べて大きいことがわかる。

4 おわりに

本稿では、数量競争に直面している企業がスピルオーバー効果を有する投資を実施する状況を想定したうえで、投資に関する情報の開示が、企業の行動にどのような影響を与えるのかについて検証を行った。投資が競争企業を生産量を変化させる戦略効果を有することはAJの分析でも示されているが、そこでは企業が選択する投資水準が競争企業に観察され、自社の投資に競争企業が反応する状況が想定されている。自社利得を優先した非協力投資を実施する状況を検証するうえでは、情報を開示しない状況を考慮することが重要である。特に、投資が競争企業の生産費用を削減させることで競争企業を生産量を増加させるスピルオーバー効果が存在する場合、企業は戦略効果を生じさせないように、投資に関する情報を提供しないといった状況が予想される。

そこで、企業が非協力投資を実施する状況を、投資水準が観察できる情報開示の状況と、投資水準が観察できない情報非開示の状況に区分し、それぞれの状況において企業が選択する投資水準と生産量について確認した。その結果、情報開示が投資水準や数量選択に与える影響は、スピルオーバー効果の大きさに依存することが示された。投資に関する情報開示は、競争企業を生産量を変化させるような、投資の戦略効果を生み出す。投資が競争企業のコストに影響しない場合、自社の投資情報の開示は競争企業を生産量に対して正の戦略効果を生じさせることで投資水準が高まり、生産量も増加する。一方で、投資が競争企業のコスト削減につながるスピルオーバー効果が強い状況では、情報開示は負の戦略効果を生み出し、投資水準が低くなり、生産量も減少する。このとき、開示非開示でどちらの収益が高くなるのかは、投資コストの大きさに依存する。たとえばスピルオーバー効果が小さい状況では、投資に関する情報が開示されることで投資水準は増加し、生産量も増加するが、同時に投資に対するコストも増加するため、企業の利得は低くなる状況が存在する。

つぎに、協力投資が企業行動や利得に与える影響を検討するため、非協力投資との比較による検証を行った。その結果、協力投資を実施する企業においては、スピルオーバー効果の小さい状況では投資水準、生産量とも最も低くなり、スピルオーバー効果の大きい状況では投資水準、生産量とも最も高くなることが示された。このとき、協力投資を行う企業の期待利得は、非協力投資のケースに比べて常に大きくなる。協力投資を実施する状況では、競争企業の利得を考慮した投資意思決定がおこなわれるため、戦略的代替の関係は緩和されることになるためである。

上記の結果は、スピルオーバー効果を伴うコスト削減投資について、競争企業と協力する状況と協力しない状況での企業行動の変化を確認する上で、より精緻な分析を可能にするものである。非協力投資のケースでは、自社の投資情報を企業内部にとどめて開示しない状況が考えられ、この場合の投資水準や生産量は、協力投資や情報が開示される状況とは異なることが示された。こうした情報非開示の状況との比較によって、投資情報の開示が戦略効果を生み出していることが確認され、この効果がスピルオーバーの程度や、投資を協力する状況によって変化することで、企業行動が影響を受けることが明らかになった。このことは、スピルオーバー効果の存在が、Darrough (1993)などで示される企業の開示戦略にも影響を与えうることを示唆している。また投資情報に対する企業の開示戦略は、投資の戦略効果のみに影響を受けるものではない。たとえば Arya et al. (2010)では、複数市場に直面している企業を対象とし、特定セグメントの情報を個別に開示す

るよりむしろ、セグメントを集約した情報を開示する企業の行動を示している。このような開示環境が企業行動に与える影響についてもさらに分析を広げることが、情報開示研究において重要であると考えられる。

参考文献

- [1] Arya, A., and B. Mittendorf. 2011. Disclosure Standards for Vertical Contracts. *RAND Journal of Economics*, 42(3): 595–617.
- [2] Arya, A., H. Frimor, and B. Mittendorf. 2010. Discretionary Disclosure of Proprietary Information in a Multisegment Firm. *Management Science*, 56(4): 645–658.
- [3] Banerjee, S., and P. Lin. 2001. Downstream R&D, Raising Rivals' Costs, and Input Price Contract. *International Journal of Industrial Organization*, 21(1): 79–96.
- [4] Bolton, P., and D. Scharfstein. 1990. A Theory of Predation Based on Agency Problems in Financial Contracting. *The American Economic Review*, 80(1): 93–106.
- [5] d'Aspremont, C., and A. Jacquemin. 1988. Cooperative and Noncooperative R&D in Duopoly with Spillovers. *American Economic Review*, 78(5): 1133–1137.
- [6] Darrrough, M. N. 1993. Disclosure Policy and Competition: Cournot vs. Bertrand. *The Accounting Review*, 68(3) : 534–561.
- [7] Graham, J. R., C. R. Harvey, and S. Rajgopal. 2005. The Economic Implications of Corporate Financial Reporting. *Journal of Accounting and Economics* 40(1-3): 3-73.
- [8] Graziano, C. and B. M. Parigi. 1998. Do Managers Work Harder in Competitive Industries? *Journal of Economic Behavior and Organization*, 34(3): 489–498.
- [9] Hinloopen, J., and J. Vandekerckhove. 2009. Dynamic Efficiency of Cournot and Bertrand Competition: Input versus Output Spillovers. *Journal of Economics*, 98(2): 119–136.
- [10] Manasakis, C., E. Petrakis, and V. Zikos. 2014. Downstream Research Joint Venture with Upstream Market Power. *Southern Economic Journal*, 80(3): 782–802.
- [11] O'Brien, D. P., and G. Shaffer. 1992. Vertical Control with Bilateral Contracts. *RAND Journal of Economics*, 23(3): 299–308.
- [12] Raith, M. 1996. A General Model of Information Sharing in Oligopoly. *Journal of Economic Theory* 71(1): 260-288.
- [13] Rey, P., and T. Vergé. 2004. Bilateral Control with Vertical Contracts. *RAND Journal of Economics*, 35(4): 728–746.

