

ベルトラン複占市場における情報の獲得と開示

Information Acquisition and Disclosure in Bertrand Duopoly

三 輪 一 統*

Kazunori MIWA

抄録：本研究の目的は、企業が不確実性に関する情報をコストをかけて入手する、すなわち企業の保有する情報が内生的に決まるような状況において、情報開示が企業の情報獲得インセンティブにどのような影響を与えるのか、またその結果、社会厚生にどのような影響があるのかについて検討することである。具体的には、本研究では各企業が同時に価格を決定するベルトラン競争に焦点をあて、次のことを明らかにする。ベルトラン複占市場において、各企業が産業共通の需要不確実性に直面している場合、情報開示は企業の情報獲得インセンティブにポジティブな影響を与える。つまり、企業が入手した情報を互いに開示するケースと開示しないケースとを比較すると、開示するケースのほうが企業は精度の高い情報を入手する。しかしクールノー競争とは異なり、ベルトラン競争においては、企業がより精度の高い情報を入手する結果、消費者余剰は減少する。

キーワード：情報獲得、情報開示、ベルトラン競争、複占

1. はじめに

本研究では、各企業が同時に価格を決定するベルトラン競争（価格競争）に焦点をあて、企業が不確実性に関する情報をコストをかけて入手する、すなわち企業の保有する情報が内生的に決まるような状況を分析する。そのうえで、情報開示が企業の情報獲得インセンティブにどのような影響を与えるのか、またその結果、社会厚生にどのような影響があるのかについて検討する。

先行研究において、企業の情報“開示”インセンティブは、製品市場における競争によって影響を受けることが理論的に示されている。とくに、不確実性の存在する寡占ないし複占市場においては、企業の情報開示インセンティブは、競争のタイプないし情報のタイプに依存することが知られている。すなわち、(i) 各企業が同時に生産量を決定するクールノー競争（数量競争）か、それとも各企業が同時に価格を決定するベルトラン競争（価格競争）か、(ii) 市場の需要に関する情報か、それとも生産に要する費用に関する情報か、(iii) 産業共通 (industry-wide) の情報か、それとも企業固有 (firm-specific) の情報かといった点が、企業の情報開示インセンティブに影響を与える^{*1,2}。

Darrough (1993) は、製品市場における情報開示について考察した、会計分野において基本となる研究の1つである。Darrough (1993) では、不確実性の存在する複占市場において、企業は当該不確実性に関する私的情報を自発的に開示するか否かという、情報開示のイン

センティブに関する分析がおこなわれている^{*3}。Suijs and Wielhouwer (2014) は、Darrough (1993) のモデルを一般化し、さらに消費者余剰や総余剰といった余剰概念を用いることによって、開示規制の望ましさについて考察している^{*4}。

Darrough (1993) や Suijs and Wielhouwer (2014) によると、(企業固有の) 費用不確実性下のクールノー複占市場において、企業は生産に要する費用に関する私的情報を、自発的に開示するインセンティブを有する。なぜならクールノー競争の場合、企業固有の不確実性に関する情報を開示してライバル企業に知らせたほうが、当該情報を開示した企業にとっては期待利潤が大きくなるからである。しかし一方で、クールノー競争においては、費用に関する私的情報の開示によって、消費者余剰は減少することが明らかにされている。このことは、ある条件のもとにおいて、企業による情報開示が、消費者を害する結果をもたらすことを示唆する。

ただし、Darrough (1993) や Suijs and Wielhouwer (2014) を含め、製品市場における情報開示について考察しているこれまでの研究では通常、企業が入手する私的情報が所与のものとして外生的に取り扱われている。Ganuzza and Jansen (2013) は、この点を指摘し、企業が情報を獲得するために投資する、すなわち企業の私的情報が内生的に決まるようなセッティングにおいては、これまでの研究で得られている結論が明確ではなくなる可能性を示している^{*5}。

Ganuzza and Jansen (2013) は、費用不確実性下の

* 経営学部経営学科

クールノー複占市場において、情報開示が消費者余剰に対して与える影響として、直接効果と間接効果の2つを考察している。まず一方では、これまでの他の研究で指摘されているとおり、ネガティブな直接効果が存在する。つまり情報開示それ自体が、消費者余剰にネガティブな影響を与える。しかし他方で、情報開示にはポジティブな間接効果が存在する。これは、情報開示が企業の情報“獲得”インセンティブにポジティブな影響を与えること、すなわち、企業が入手した情報を互いに開示するケースと開示しないケースとを比較すると、開示するケースのほうが企業は精度の高い情報を入手することに起因する。企業による精度のより高い情報の入手は、消費者余剰を増加させる効果を有する。まとめると、情報開示は、消費者余剰を減少させる直接効果と、消費者余剰を増加させる間接効果を有することになる。そのうえで Ganuza and Jansen (2013) は、間接効果が直接効果を上回るような状況、すなわち情報開示が全体としては消費者余剰を増加させる状況が存在することを明らかにしている。

本研究は、Ganuza and Jansen (2013) の結果が、他の条件のもとにおいても妥当するのかどうかを考察する。具体的には、本研究では Ganuza and Jansen (2013) とは異なり、競争のタイプとしては、企業の戦略変数が価格であるベルトラン競争、また情報のタイプとしては、産業共通の需要に関する情報を取り扱う。換言すれば、Ganuza and Jansen (2013) では（企業固有の）費用不確実性下におけるクールノー競争の分析が展開されているのに対し、本研究では（産業共通の）需要不確実性下のベルトラン競争を分析する⁶。

本研究において、需要不確実性下のベルトラン競争に注目する理由は次のとおりである。すなわち、Ganuza and Jansen (2013) が分析している費用不確実性下のクールノー競争、および本研究で取り上げる需要不確実性下のベルトラン競争はいずれも、私的情報を外生的に取り扱っているこれまでの先行研究において、共通した特徴を有することが示されているからである。具体的には、(i) 企業は私的情報を自発的に開示するインセンティブを有する、(ii) 情報開示によって消費者余剰が減少するという点で、共通している。

本研究の主要な結果は次のようである。ベルトラン複占市場において、各企業が産業共通の需要不確実性に直面している場合、情報開示は企業の情報獲得インセンティブにポジティブな影響を与える。つまり、企業が入手した情報を互いに開示するケースと開示しないケースとを比較すると、開示するケースのほうが企業は精度の高い情報を入手する。この結果は、Ganuza and Jansen(2013) と整合的である。しかしクールノー競争とは異なり、ベルトラン競争においては、企業がより精度の高い情報を入手することによって、消費者余剰は減少する。これは Ganuza and Jansen (2013) とは異な

る結果である。つまり需要不確実性下のベルトラン競争においては、情報開示は、情報開示それ自体の直接効果として消費者余剰を減少させ、また企業がより精度の高い情報を入手することによる間接効果の面からも、消費者余剰を減少させる。

本研究の貢献は、Ganuza and Jansen (2013) の主張が分析上のセッティングに依存したものであり、他の条件のもとでは異なる結果が得られる可能性があることを示した点にある。本研究の結果は、情報開示が企業の情報獲得インセンティブに与える影響、およびその結果として社会厚生に与える影響は、情報開示のインセンティブと同様、競争のタイプや情報のタイプに大きく依存することを示唆する⁷。

本論文は次のように構成される。第2節において、モデルの設定を記述する。第3節で、企業による情報獲得行動および情報開示行動について分析する。第4節では、企業による情報獲得および情報開示が、消費者余剰にどのような影響を与えるのかを分析する。最後の第5節で、本論文のまとめをおこなう。

2. モデル

2.1 設定

需要不確実性下のベルトラン競争を考える。なお分析を単純化するため、市場内に企業が2社($i = 1, 2$)存在する複占市場を取り扱う。代表的消費者の効用関数を次のように仮定する。

$$U(q_1, q_2) = (\alpha - p_1)q_1 + (\alpha - p_2)q_2 - \frac{1}{2}(q_1^2 + q_2^2 + 2\gamma q_1q_2). \quad (1)$$

消費者は(1)式の最大化をはかるとすると、次のような逆需要関数が得られる。

$$p_i = \alpha - q_i - \gamma q_j, \quad i, j = 1, 2, \quad i \neq j. \quad (2)$$

ここで、 q_i は企業 i の製品の数量、 p_i は企業 i の製品価格をあらわす。また $\gamma \in (0, 1)$ は各企業の製品の差別化の程度をあらわすパラメータであり、 γ が 1 に近いほど各企業の製品はより代替的で競争が激しく、逆に γ が 0 に近いほど各企業の製品は独立しており競争は穏やかであることを意味する。これを q_i について解けば、次の需要関数が得られる。

$$q_i = \frac{1}{1-\gamma^2} ((1-\gamma)\alpha - p_i + \gamma p_j) \quad (3) \\ i, j = 1, 2, \quad i \neq j.$$

この需要関数に対して、需要の不確実性を次のようなかたちで導入する。

$$\alpha = \bar{\alpha} + \Delta \alpha_1 + \Delta \alpha_2. \quad (4)$$

α は需要に関するパラメータであり、定数部分の $\bar{\alpha} > 0$ と、確率的要素の $\Delta \alpha_i$ から構成される。具体的には、 $\Delta \alpha_i$ は $\Delta \alpha_i \sim N(0, s)$ 、すなわち平均ゼロ、分散 $s > 0$ の正規分布にしたがうと仮定する^{*8}。

企業 i は、 $\Delta \alpha_i$ に関するシグナル ξ_i を入手する。シグナル ξ_i は、

$$\xi_i = \Delta \alpha_i + \varepsilon_i, \quad (5)$$

で、 $\varepsilon_i \sim N(0, e_i)$ 、 $e_i > 0$ と仮定する^{*9}。また、シグナル ξ_i を入手するためにはコストがかかるとし、情報獲得コスト K_i は、シグナルのノイズ ε_i の分散の逆数（ $1/e_i$ ）について、線形の増加関数であると仮定する。つまり、より精度の高い（ノイズの分散の小さい）シグナルを入手するには、より大きなコストがかかる。情報獲得コスト K_i は、 $t_i = s/(s+e_i)$ とすると、 t_i の関数として次のようにかける。

$$K_i = \frac{kt_i}{s(1-t_i)}. \quad (6)$$

ただし、 $k > 0$ は定数である。以下の分析では、企業が入手するシグナルの精度として、 $t_i \in [0, 1]$ を用いる。 t_i が大きいほど、シグナルの精度は高いことを意味する。

さらに企業 i は、入手したシグナル ξ_i をライバル企業 j に開示するかどうかを決定する。具体的には、 ξ_i を開示する確率 $\theta_i \in [0, 1]$ を選択する^{*10}。

モデル上の確率変数はすべて、互いに独立であると仮定する。また各企業はともにリスク中立的であり、期待利潤を最大化すると仮定する。

2.2 タイムライン

モデルのタイムラインは、次のとおりである。

1. 各企業が情報開示 θ_i について選択する。
2. 各企業が入手するシグナルの精度 t_i を選択する。
3. 各企業がシグナル ξ_i を入手し、自身が選択した確率 θ_i にしたがって ξ_i が相手企業に開示される（あるいは開示されない）。
4. 各企業が同時に製品価格 p_i を決定する。
5. 製品が販売され、各企業が利潤を得る。

標準的なゲーム理論の手法にしたがって、バックワードに解いていく。

3 企業による情報獲得・開示行動

3.1 均衡における製品価格・期待利潤

企業 i の、情報獲得コスト K を差し引いたあとのネットの利潤を π_i であらわす。簡単化のため、生産にかかる限界費用はゼロであると仮定する。したがって企業 i の利潤 π_i は、自身が選択した価格 p_i と、(3)式の需要関数によって決定される数量 q_i との積から、情報獲得

コスト K を差し引くことによって計算される。以下で、(i) 両企業とも開示の場合、(ii) 一方の企業のみが開示の場合、(iii) 両企業とも非開示の場合についての、各企業の製品価格に関する意思決定を検討する。

(i) 両企業とも開示の場合

両企業とも情報を開示する場合、両企業ともシグナル ξ_i および ξ_j を観察したうえで、価格を決定する。企業 i が解く問題は、次のように与えられる。

$$\begin{aligned} \max_{p_i} E[\pi_i^{dd} | \xi_i, \xi_j] \\ = \max_{p_i} E\left[p_i \left(\frac{1}{1-\gamma^2} ((1-\gamma)\alpha - p_i + \gamma p_j) \right) \mid \xi_i, \xi_j\right] \\ - \frac{kt_i}{s(1-t_i)}, \quad i, j = 1, 2, \quad i \neq j. \end{aligned} \quad (7)$$

ここで、 $E[\cdot]$ は期待値オペレータである。また上付きの添え字は、1文字目は企業1の情報開示について、2文字目は企業2の情報開示について、それぞれ情報を開示した場合には d 、開示しなかった場合には ϕ とあらわすことにする。一階条件より、次の最適反応関数が得られる^{*11}。

$$\begin{aligned} p_i = \frac{1-\gamma}{2} (\bar{\alpha} + E[\Delta \alpha_i | \xi_i] + E[\Delta \alpha_j | \xi_j] \\ + \frac{\gamma}{1-\gamma} E[p_j | \xi_i, \xi_j]). \end{aligned} \quad (8)$$

各企業の最適反応関数を連立して解くと、両企業とも情報を開示する場合において企業 i が選択する価格 p_i^{dd} は、次の式で与えられる。

$$p_i^{dd} = \frac{1-\gamma}{2-\gamma} (\bar{\alpha} + t_i \xi_i + t_j \xi_j). \quad (6)$$

(9)式より、両企業とも開示するケースでは、企業 i は自身のシグナル ξ_i と相手企業 j のシグナル ξ_j の両方を利用して、価格を選択することがわかる。またこれを(7)式の目的関数に代入すると、

$$E[\pi_i^{dd} | \xi_i, \xi_j] = \frac{(p_i^{dd})^2}{1-\gamma^2} - \frac{kt_i}{s(1-t_i)}, \quad (10)$$

となることがわかる。したがって、シグナルを観察する前の期待利潤は、繰り返し期待値の法則により、次のように計算できる。

$$\begin{aligned} E[\pi_i^{dd}] &= E[E[\pi_i^{dd} | \xi_i, \xi_j]] \\ &= \frac{1}{1-\gamma^2} ((E[p_i^{dd}])^2 + \text{Var}[p_i^{dd}]) - \frac{kt_i}{s(1-t_i)} \\ &= \frac{1-\gamma}{(1+\gamma)(2-\gamma)^2} (\bar{\alpha}^2 + st_i + st_j) - \frac{kt_i}{s(1-t_i)}. \end{aligned} \quad (11)$$

(ii) 一方の企業のみが開示の場合

企業1のみが情報を開示し、企業2は非開示だとする。その場合、企業1は企業2のシグナル ξ_2 を観察できないので、自身のシグナル ξ_1 のみに依存して価格を選択する。一方で、企業2はシグナル ξ_1 および ξ_2 の両方を観察したうえで、価格を決定する。企業1が解

＜問題は、

$$\begin{aligned} & \max_{p_1} E[\pi_1^{\phi} | \xi_1] \\ & = \max_{p_1} E[p_1 \left(\frac{1}{1-\gamma^2} ((1-\gamma)\alpha - p_1 + \gamma p_2) \right) | \xi_1] \\ & \quad - \frac{kt_1}{s(1-t_1)}, \end{aligned} \quad (12)$$

となり、企業2が解く問題は、

$$\begin{aligned} & \max_{p_2} E[\pi_2^{\phi} | \xi_1, \xi_2] \\ & = \max_{p_2} E[p_2 \left(\frac{1}{1-\gamma^2} ((1-\gamma)\alpha - p_2 + \gamma p_1) \right) | \xi_1, \xi_2] \\ & \quad - \frac{kt_2}{s(1-t_2)}, \end{aligned} \quad (12)$$

となる。一階条件より、次の最適反応関数が得られる。

$$\begin{aligned} p_1 &= \frac{1-\gamma}{2} (\bar{\alpha} + E[\Delta\alpha_1 | \xi_1] + \frac{\gamma}{1-\gamma} E[p_2 | \xi_1]), \\ p_2 &= \frac{1-\gamma}{2} (\bar{\alpha} + E[\Delta\alpha_1 | \xi_1] + E[\Delta\alpha_2 | \xi_2] \\ & \quad + \frac{\gamma}{1-\gamma} + E[p_1 | \xi_1]). \end{aligned} \quad (14)$$

これを解くと、

$$\begin{aligned} p_1^{\phi}(\xi_1) &= \frac{1-\gamma}{2-\gamma} (\bar{\alpha} + t_1 \xi_1), \\ p_2^{\phi}(\xi_1, \xi_2) &= \frac{1-\gamma}{2-\gamma} (\bar{\alpha} + t_1 \xi_1 + \frac{2-\gamma}{2} t_2 \xi_2). \end{aligned} \quad (15)$$

(15) 式より、企業1は企業2のシグナル ξ_2 を観察できないので、価格の選択において自身のシグナル ξ_1 のみを利用することがわかる。一方、企業2の選択する価格は、 ξ_1 および ξ_2 の両方に依存する。

シグナルを観察する前の期待利潤は、繰り返し期待値の法則により、次のように計算できる。

$$\begin{aligned} E[\pi_1^{\phi}] &= E[E[\pi_1^{\phi} | \xi_1]] \\ &= \frac{1}{1-\gamma^2} ((E[p_1^{\phi}])^2 + \text{Var}[p_1^{\phi}]) - \frac{kt_1}{s(1-t_1)} \\ &= \frac{1-\gamma}{(1+\gamma)(2-\gamma)^2} (\bar{\alpha}^2 + st_1) - \frac{kt_1}{s(1-t_1)}, \end{aligned} \quad (16)$$

$$\begin{aligned} E[\pi_2^{\phi}] &= E[E[\pi_2^{\phi} | \xi_1, \xi_2]] \\ &= \frac{1}{1-\gamma^2} ((E[p_2^{\phi}])^2 + \text{Var}[p_2^{\phi}]) - \frac{kt_2}{s(1-t_2)} \\ &= \frac{1-\gamma}{(1+\gamma)(2-\gamma)^2} (\bar{\alpha}^2 + st_1 + \frac{(2-\gamma)^2 s}{4} t_2) \\ & \quad - \frac{kt_2}{s(1-t_2)}. \end{aligned} \quad (17)$$

なお、企業1が非開示で、企業2のみが開示するケースについては、(12)～(17)式において、企業1と企業2を入れ替えて考えればよい。

(iii) 両企業とも非開示の場合

最後に、両企業とも非開示の場合を考える。この場合、企業 i は自身のシグナル ξ_i のみにもとづいて、価格を選択することになる。企業 i が解く問題は、次のように与えられる。

$$\begin{aligned} & \max_{p_i} E[\pi_i^{\phi} | \xi_i] \\ & = \max_{p_i} E[p_i \left(\frac{1}{1-\gamma^2} ((1-\gamma)\alpha - p_i + \gamma p_j) \right) | \xi_i] \\ & \quad - \frac{kt_i}{s(1-t_i)}, \quad i, j = 1, 2, \quad i \neq j. \end{aligned} \quad (18)$$

一階条件より、次の最適反応関数が得られる。

$$p_i = \frac{1-\gamma}{2} (\bar{\alpha} + E[\Delta\alpha_i | \xi_i] + \frac{\gamma}{1-\gamma} E[p_j]). \quad (19)$$

これを連立して解くと、

$$p_i^{\phi}(\xi_i) = \frac{1-\gamma}{2-\gamma} (\bar{\alpha} + \frac{2-\gamma}{2} t_i \xi_i). \quad (20)$$

(20) 式より、企業 i が選択する価格は、自身のシグナル ξ_i のみに依存していることがわかる。

シグナルを観察する前の期待利潤は、繰り返し期待値の法則により、次のように計算できる。

$$\begin{aligned} E[\pi_i^{\phi}] &= E[E[\pi_i^{\phi} | \xi_i]] \\ &= \frac{1}{1-\gamma^2} ((E[p_i^{\phi}])^2 + \text{Var}[p_i^{\phi}]) - \frac{kt_i}{s(1-t_i)} \\ &= \frac{1-\gamma}{(1+\gamma)(2-\gamma)^2} (\bar{\alpha}^2 + \frac{(2-\gamma)^2 s}{4} t_i) \\ & \quad - \frac{kt_i}{s(1-t_i)}. \end{aligned} \quad (21)$$

以上の(i)～(iii)の各ケースをまとめて、企業 i の事前の期待利潤を、次のようにあらわすことができる。

$$\begin{aligned} E[\pi_i] &= \theta_i (\theta_j E[\pi_i^{dd}] + (1-\theta_j) E[\pi_i^{\phi\phi}]) \\ & \quad + (1-\theta_i) (\theta_j E[\pi_i^{\phi d}] + (1-\theta_j) E[\pi_i^{\phi\phi}]). \end{aligned} \quad (22)$$

3.2 情報獲得・情報開示行動

ここでは、各企業の最適な情報獲得行動、および情報開示行動について検討する。企業 i は、(22)式で与えられる期待利潤を最大化するように、入手するシグナルの精度 t_i を選択する。すなわち企業 i の解く問題は、次のように与えられる。

$$\max_{t_i} E[\pi_i]. \quad (23)$$

t_i について内点解を仮定すると、企業 i の最適なシグナルの精度 t_i^* は次の一階条件をみす。

$$\begin{aligned} & \frac{\partial E[\pi_i]}{\partial t_i} \Big|_{t_i=t_i^*} = 0 \\ & \rightarrow \theta_i \frac{(1-\gamma)s}{(1+\gamma)(2-\gamma)^2} + (1-\theta_i) \frac{(1-\gamma)s}{4(1+\gamma)} \\ & \quad - \frac{k}{s(1-t_i)^2} = 0. \end{aligned} \quad (24)$$

なお、 $t_i \in [0, 1)$ だから、二階条件は次のとおりみたされる。

$$\frac{\partial^2 E[\pi_i]}{\partial t_i^2} = -\frac{2k}{s(1-t_i)^3} < 0. \quad (25)$$

(24) 式の一階条件を全微分すると、

$$\begin{aligned} \frac{\partial t_i^*}{\partial \theta_i} &= \frac{\gamma(1-\gamma)(4-\gamma)(1-t_i)^3 s^2}{8k(1+\gamma)(2-\gamma)^2} > 0, \\ \frac{\partial t_i^*}{\partial \theta_j} &= 0, \end{aligned} \quad (26)$$

という結果が得られる。これをまとめると、次の命題が得られる。

命題1. 企業 i の最適なシグナルの精度 t_i^* は、自身の情報開示 θ_i について増加し、相手企業 j の情報開示行動 θ_j について独立である。

企業 i の最適なシグナルの精度 t_i^* は、自身の情報開示に関する選択 θ_i について増加する。つまり命題 1 は、情報開示が情報獲得行動にポジティブな影響を与えることを意味している。また企業 i の情報獲得行動は、ライバル企業 j の情報開示行動の影響を受けない。

続いて、企業 i の最適な情報開示行動（シグナルを開示する確率 θ_i の選択）について考察する。最適なシグナルの精度 t_i^* のもとで、企業 i が解く問題は、

$$\begin{aligned} \max_{\theta_i} E[\pi_i] \\ \text{s.t. } t_i = t_i^*. \end{aligned} \quad (27)$$

$E[\pi_i]$ に t_i^* を代入して、 θ_i で微分すると、

$$\frac{dE[\pi_i]}{d\theta_i} = \frac{\gamma(1-\gamma)(4-\gamma)t_i^*}{4(1+\gamma)(2-\gamma)^2} \geq 0. \quad (28)$$

等号が成り立つのは、 $t_i^* = 0$ 、すなわちシグナルの精度がゼロのときである。そもそもシグナルに情報価値がない場合には、どのような情報開示行動をとっても、企業利潤に影響はない。一方、 $t_i^* = 0$ となる端点解のケースを除くと、任意の t_i^* のもとで、企業 i の期待利潤は θ_i について単調増加である。まとめると、次の命題が得られる。

命題 2. $t_i^* \neq 0$ のとき、企業 i の最適な情報開示行動は $\theta_i = 1$ 、すなわち入手したシグナルを開示することである。 $t_i^* = 0$ のとき、企業 i は情報開示 θ_i について無差別である。

需要不確実性下のベルトラン競争における、企業の情報獲得行動と情報開示行動は、費用不確実性下のクールノー競争を分析した Ganuza and Jansen (2013) の結果と整合的である。つまり、企業は入手した情報を自発的に開示するインセンティブを有しており、また情報開示は、情報獲得行動にポジティブな影響を与える。

以上の結果を踏まえ、次節では消費者余剰について考察する。

4 消費者余剰に対する影響

(1) 式のとおり、代表的消費者の効用関数は、

$$\begin{aligned} U(q_1, q_2) \\ = (\alpha - p_1)q_1 + (\alpha - p_2)q_2 - \frac{1}{2}(q_1^2 + q_2^2 + 2\gamma q_1q_2), \end{aligned}$$

である。消費者余剰を、 $CS = E[U(q_1, q_2)]$ で定義する。

(3) 式の需要関数を代入すると、消費者余剰は次式で与えられる。

$$\begin{aligned} CS = \frac{1}{2(1-\gamma^2)} E[(\alpha - p_1)^2 + (\alpha - p_2)^2 \\ - 2\gamma(\alpha - p_1)(\alpha - p_2)]. \end{aligned} \quad (29)$$

開示・非開示のケースに分けて計算し、まとめると次の

$$\begin{aligned} CS = \theta_i (\theta_j CS^{dd} + (1 - \theta_j) CS^{d\phi}) \\ + (1 - \theta_i) (\theta_j CS^{\phi d} + (1 - \theta_j) CS^{\phi\phi}), \end{aligned} \quad (30)$$

ただし、

$$CS^{dd} = \frac{1}{2(1+\gamma)} \left(\frac{2}{(2-\gamma)^2} \bar{\alpha}^2 + 4s \right. \\ \left. - \frac{2(1-\gamma)(3-\gamma)s}{4} (t_i + t_j) \right),$$

$$CS^{d\phi} = \frac{1}{2(1+\gamma)} \left(\frac{2}{(2-\gamma)^2} \bar{\alpha}^2 + 4s \right. \\ \left. - \frac{2(1-\gamma)(3-\gamma)s}{4} t_i - \frac{3(1-\gamma)s}{4} t_j \right),$$

$$CS^{\phi d} = \frac{1}{2(1+\gamma)} \left(\frac{2}{(2-\gamma)^2} \bar{\alpha}^2 + 4s \right. \\ \left. - \frac{3(1-\gamma)s}{4} t_i - \frac{2(1-\gamma)(3-\gamma)s}{4} t_j \right),$$

$$CS^{\phi\phi} = \frac{1}{2(1+\gamma)} \left(\frac{2}{(2-\gamma)^2} \bar{\alpha}^2 + 4s \right. \\ \left. - \frac{3(1-\gamma)s}{4} (t_i + t_j) \right).$$

まず、企業の情報獲得行動と、消費者余剰との関係を調べる。(30) 式の消費者余剰を、企業 i のシグナルの精度 t_i で微分すると、次の結果が得られる。

$$\begin{aligned} \frac{\partial CS}{\partial t_i} \\ = - \frac{s(1-\gamma)(12(1-\gamma) + 4\theta_i(3+\gamma) + 3\gamma^2(1-\theta_i))}{8(1+\gamma)(2-\gamma)^2} \\ < 0. \end{aligned} \quad (31)$$

したがって、企業が入手するシグナルの精度が高くなるほど、消費者余剰は減少することがわかる。

命題 3. 消費者余剰は、企業 i が入手するシグナルの精度 t_i について、減少関数である。

つぎに、企業の情報開示行動と消費者余剰との関係について検討する。企業 i の情報開示行動が消費者余剰に与える影響は、次のようにあらわされる。

$$\frac{dCS}{d\theta_i} = \frac{\partial CS}{\partial \theta_i} + \frac{\partial CS}{\partial t_i} \frac{\partial t_i^*}{\partial \theta_i} + \frac{\partial CS}{\partial \theta_j} \frac{\partial t_j^*}{\partial \theta_i}. \quad (32)$$

(32) 式の右辺 1 項目は、次のようになる。

$$\frac{\partial CS}{\partial \theta_i} = - \frac{s(1-\gamma)(12 + 4\gamma - 3\gamma^2)t_i^*}{8(1+\gamma)(2-\gamma)^2} \leq 0. \quad (33)$$

$t_i^* = 0$ のとき、すなわちシグナルに情報価値がないときには、情報開示は消費者余剰に影響を与えない。 $t_i^* \neq 0$ のときには、消費者余剰は企業 i の情報開示 θ_i について減少する。これは、情報開示それ自体が消費者余剰に与える直接効果として、情報開示が消費者余剰を減少させることを示しており、Ganuza and Jansen (2013) の結果と整合的である。

(32) 式の右辺 2 項目については、(26) 式と(31) 式より、

$$\frac{\partial CS}{\partial t_i} < 0, \quad \frac{\partial t_i^*}{\partial \theta_i} > 0,$$

となるから、(32) 式の右辺 2 項目の符号は負になる。これは次のように説明できる。まず、命題 1 に示されているとおり、情報開示は企業の情報獲得行動に対してポジティブな影響を与える。しかし命題 3 のとおり、消費者余剰は、企業のシグナルの精度が高くなるにつれて減少する。まとめると、情報開示は、企業の入手するシグナルの精度を高め、そしてそのことを通じて、消費者余剰を減少させるのである。換言すれば、企業による情報獲得行動の変化を通じて消費者余剰に影響を与える間接効果の側面においても、情報開示は消費者余剰を減少させることを意味する。

情報開示の、消費者余剰に対するネガティブな間接効果というのは、Ganuzza and Jansen (2013) と異なる結果である。費用不確実性下のクールノー競争を分析した Ganuzza and Jansen (2013) においては、情報開示が消費者余剰に与える影響について、直接効果はネガティブであり、間接効果はポジティブという結果が得られている。これに対して、本研究の分析対象である需要不確実性下のベルトラン競争においては、情報開示が消費者余剰に与える影響として、直接効果および間接効果の両方もが、ネガティブとなる。

最後に、(32) 式の右辺 3 項目については、(26) 式より、

$$\frac{\partial t_i}{\partial \theta_i} = 0,$$

だから、ゼロである。

以上の結果をまとめると、次の命題が得られる。

命題 4. 情報開示は、(i) 情報開示それ自体（直接効果）と、(ii) 企業が入手するシグナルの精度を高める（間接効果）という 2 つの経路を通じて、消費者余剰を減少させる。

5 おわりに

本研究では、需要不確実性下のベルトラン競争に焦点をあて、企業が不確実性に関する情報をコストをかけて入手する、すなわち企業の保有する情報が内生的に決まるような状況を考察した。そのうえで、情報開示が企業の情報獲得インセンティブにどのような影響を与えるのか、またその結果、社会厚生にどのような影響があるのかについて検討した。

本研究の主要な結果は、次のようである。ベルトラン複占市場において、各企業が産業共通の需要不確実性に直面している場合、情報開示は企業の情報獲得インセンティブにポジティブな影響を与える。つまり、企業が入手した情報を互いに開示するケースと開示しないケースとを比較すると、開示するケースのほうが企業は精度の高い情報を入手する。またベルトラン競争においては、企業がより精度の高い情報を入手することによって、消

費者余剰は減少する。つまり需要不確実性下のベルトラン競争においては、情報開示は、情報開示それ自体の直接効果として消費者余剰を減少させ、また企業がより精度の高い情報を入手することによる間接効果の面からも、消費者余剰を減少させる。

本研究の結果は、本研究と類似のセッティングを分析した Ganuzza and Jansen (2013) と、一部は整合的であるが、異なる部分も存在する。Ganuzza and Jansen (2013) では、費用不確実性下のクールノー競争を考察し、情報開示が消費者余剰に対して与える影響として、ネガティブな直接効果と、ポジティブな間接効果を明らかにしている。これに対して、本研究で検討した需要不確実性下のベルトラン競争においては、情報開示が消費者余剰に与える影響は、その直接効果および間接効果の両方もが、ネガティブなものとなる。

このような本研究の結果は、情報開示が企業の情報獲得インセンティブに与える影響、およびその結果として社会厚生に与える影響は、競争のタイプや情報のタイプに大きく依存することを示唆する。したがって将来の研究においては、どのような要因が結果に影響を与えるドライビング・フォースとなっているのかについて、そのロジックの詳細を解明することが課題となる。そのために、競争のタイプおよび情報のタイプについてさまざまな条件のもとで、包括的な分析をおこなうことが必要である。

参考文献

- [1] Arya, A., and B. Mittendorf. 2007. The Interaction among Disclosure, Competition between Firms, and Analyst Following. *Journal of Accounting and Economics* 43(2-3): 321-339.
- [2] Bagnoli, M., and S. G. Watts. 2010. Oligopoly, Disclosure, and Earnings Management. *The Accounting Review* 85(4): 1191-1214.
- [3] Christensen, P. O., and G. A. Feltham. 2003. *Economics of Accounting: Volume I - Information in Markets*. Kluwer Academic Publishers.
- [4] Darrough, M. N. 1993. Disclosure Policy and Competition: Cournot vs. Bertrand. *The Accounting Review* 68(3): 534-561.
- [5] Gal-Or, E. 1985. Information Sharing in Oligopoly. *Econometrica* 53(2): 329-343.
- [6] Ganuzza, J-J., and J. Jansen. 2013. Too Much Information Sharing? Welfare Effects of Sharing Acquired Cost Information in Oligopoly. *Journal of Industrial Economics* 61(4): 845-876.
- [7] Hauk, E., and S. Hurkens. 2001. Secret Information Acquisition in Cournot Markets. *Economic Theory* 18(3): 661-681.

- [8] Hwang, H-S. 1995. Information Acquisition and Relative Efficiency of Competitive, Oligopoly and Monopoly Markets. *International Economic Review* 36(2): 325-340.
- [9] Jansen, J. 2008. Information Acquisition and Strategic Disclosure in Oligopoly. *Journal of Economics and Management Strategy* 17(1): 113-148.
- [10] Kirby, A. J. 2004. The Product Market Opportunity Loss of Mandated Disclosure. *Information Economics and Policy* 16(4): 553-577.
- [11] Li, L., R. D. McKelvey, and T. Page. 1987. Optimal Research for Cournot Oligopolists. *Journal of Economic Theory* 42(1): 140-166.
- [12] Miwa, K. 2013. The Impact of Mandatory Disclosure on Information Acquisition: Theory and Experiment. *Discussion Papers in Economics and Business, Graduate School of Economics and Osaka School of International Public Policy (OSIPP), Osaka University, No.13-01.*
- [13] Raith, M. 1996. A General Model of Information Sharing in Oligopoly. *Journal of Economic Theory* 71(1): 260-288.
- [14] Suijs, J., and J. L. Wielhouwer. 2014. Disclosure Regulation in Duopoly Markets: Proprietary Costs and Social Welfare. *European Accounting Review* 23(2): 227-255.
- [15] Tirole, J. 1988. *The Theory of Industrial Organization*. The MIT Press.
- [16] Vives, X. 1984. Duopoly Information Equilibrium: Cournot and Bertrand. *Journal of Economic Theory* 34(1): 71-94.
- [17] Vives, X. 2001. *Oligopoly Pricing: Old Ideas and New Tools*. The MIT Press.
- [18] 三輪一統・呉重和・椎葉淳(2013) 「製品市場における企業の情報開示行動—Darrough (1993) のレビューと考察—」『大阪大学経済学』第 63 巻第 2 号, pp.91-118.
- *1 競争のタイプについては、クールノー競争かベルトラン競争かというより、厳密には、各企業の戦略変数が戦略的代替の関係にあるのか、それとも戦略的補完の関係にあるのかという点が、分析上は重要となる。
- *2 製品市場における情報開示を取り扱っている関連研究として、経済学分野では、Vives (1984), Gal-Or (1985), Raith (1996) などがあり、Vives (2001) の第 8 章において一連の研究がサーベイされている。会計分野においては、Darrough (1993), Suijs and Wielhouwer(2014) などの研究があり、Christensen and Feltham (2003) の第15 章において、一連の研究がまとめられている。また会計分野では、製品市場における情報開示について、アナリストの役割を考察した Arya and Mittendorf (2007) や、開示する情報に企業がバイアスをかけることによって利益マネジメントをおこなうことが可能な状況を分析した Bagnoli and Watts (2010) など、さまざまな拡張が試みられている。
- *3 Darrough (1993) のモデルについては、三輪・呉・椎葉(2013)において詳細にレビューされている。
- *4 余剰概念を用いて経済全体にとっての望ましさを議論することには、限界や問題点も存在する。たとえば Tirole (1988) の第 1 章などを参照されたい。
- *5 製品市場のセッティングにおいて、企業の情報獲得行動について分析している（しかし情報開示については分析されていない）研究としては、Li et al. (1985), Hwang (1995), Hauk and Hurkens (2001)がある。また情報獲得と情報開示を同時に取り扱っている関連研究として、Kirby (2004), Jansen (2008) などがある。ただし Kirby (2004)や Jansen (2008) では、企業の利潤のみに焦点が当てられており、厚生に関する分析がおこなわれていない。
- *6 Ganuza and Jansen (2013) は、費用不確実性下におけるクールノー競争をメインで分析しているほか、いくつか他のセッティングへの拡張についても言及している。しかし本研究で取り扱う需要不確実性下のベルトラン競争については分析されていない。
- *7 Miwa (2013) も参照されたい。
- *8 確率的要素について正規分布を仮定しているため、需要が負になるケースも起こりうるが、以降の分析では需要が負になる可能性は無視し、各企業は均衡において正の価格を選択すると考える。Vives (1984)の脚注 2 などを参照されたい。
- *9 Ganuza and Jansen (2013) では、分布の形状に依存しない、より一般的な情報構造について分析を展開し、そのうえで具体例として二値変数のケースを取り上げている。それに対して本研究では、確率変数が正規分布にしたがうと仮定している。正規分布を仮定したモデルは、たとえば Darrough (1993) や Suijs and Wielhouwer (2014) といった、製品市場における情報開示モデルにおいて多用されている。
- *10 情報開示について、Ganuza and Jansen (2013) においても類似のセッティングが用いられている。
- *11 $\partial^2 E[\pi_i^d | \xi_i, \xi_j] / \partial p_i^2 = -2 / (1 - \gamma^2) < 0$ より、二階条件はみたされている。以下では、とくに言及がない限り、二階条件についての記述は省略する。

Information Acquisition and Disclosure in Bertrand Duopoly

Kazunori MIWA

Abstract : This paper investigates firms' incentives to acquire and disclose information about a stochastic demand in Bertrand duopoly with differentiated substitute products. Previous studies have found that firms have the incentives to voluntarily disclose their private information, but the disclosure decreases the expected consumer surplus. I extend the model by endogenizing firms' information acquisition decisions and show the following results. First, the disclosure itself has a negative impact on the expected consumer surplus, which is consistent result with the previous studies. Second, firms acquire more precise signals about the uncertain demand intercept when the acquired signals are disclosed. Interestingly, this positive effect of the disclosure on firms' information acquisition decisions has also a negative impact on the expected consumer surplus.

Keywords : Information Acquisition, Disclosure, Bertrand Competition, Duopoly