

▼ 論 文 ▲

企業のライセンス戦略と自発的開示

Firms' Licensing Strategies and Voluntary Disclosure

山口 貴史 (大東文化大学 准教授)
Takafumi Yamaguchi, Daito Bunka University

2021年7月22日受付；2021年12月6日修正稿受付；2022年1月11日論文受理

要 約

製品市場における企業の自発的開示を議論するためには、企業がどのような状況に直面しているかを考慮して分析することが重要である。企業は保有する技術を自社製品の生産に利用するだけでなく、同業他社にライセンスすることもある。本稿は、技術のライセンス供与および生産活動から収益を得る企業がライセンスの供与相手である同業他社と数量競争を行う状況における、企業のライセンス戦略と自発的開示の関係を理論的に分析する。

本稿の主要な結果は次のようである。企業が開示するライセンス対象の技術に関する情報は、ライセンス契約を結ばないケースにおいては企業固有情報、ライセンス契約を結ぶケースにおいては産業共通情報となり、このことが企業の自発的開示に影響する。ライセンス契約を結ばないケースにおいて、企業は常に開示を選択する。ライセンス契約を結ぶケースにおいて、企業は製品市場の競争の程度およびライセンスについての交渉力を勘案して開示意思決定を行い、競争が激しく、ライセンスについての交渉力が低いときに、企業は非開示を選択する。このとき、企業のライセンス戦略を加味すると、ライセンス契約を結ばず自発的開示を選択し生産活動に力を入れるようになるので、結果、非開示が選択される可能性は低くなる。

Summary

It is important to consider and analyze the situation facing firms when discussing their voluntary disclosure in product markets. Firms use the technologies they possess to create products and license them to peers in the same industry. This paper theoretically analyzes the relationship between firms' licensing strategies and voluntary disclosure in situations where firms earn revenue from technology licensing and production activities compete in quantity with licensing peers. The main results of this paper are as follows. Without licensing agreements, information about licensed technologies is firm-specific, whereas with licensing agreements, the information is industry-common and affects firms' voluntary disclosure. In cases without licensing agreements, firms always choose to disclose. In cases with licensing agreements, firms make disclosure decisions considering the degree of competition in product markets and their bargaining power with regard to licensing. Firms choose non-disclosure when competition is fierce and bargaining power with regard to licensing is low. In this situation, considering firms' licensing strategies, firms choose voluntary disclosure and focus on production activities without licensing agreements. As a result, it is less likely that non-disclosure will be chosen.

キーワード：自発的開示 製品市場 数量競争 ライセンス戦略

* 本稿の作成にあたり、椎葉 淳教授（大阪大学大学院経済学研究科）から多くの有益なコメントをいただいた。また、2名の匿名の査読者からも大変貴重なコメントをいただいた。ここに記して深く感謝申し上げたい。ただし、本稿における全ての誤謬は筆者に帰するものである。なお、本稿は、JSPS 科研費JP18K12900の助成を受けたものである。

連絡住所：山口貴史 〒175-8571 東京都板橋区高島平1-9-1 大東文化大学経営学部
E-mail yamaguchi@ic.daito.ac.jp

1. はじめに

企業は、自社で開発した技術および技術を活用した製品について自発的に開示することがある。自動車業界においてはモーターショーが開催され、トヨタ自動車株式会社、日産自動車株式会社、マツダ株式会社をはじめとする数多くの企業が自社の最新技術や技術を活用した製品を公開している。また各企業は、技術説明会や企業のホームページにおいて独自に技術情報を開示することもある。たとえば近年注目を集めている電気自動車に関する技術について、トヨタ自動車株式会社は技術説明会を開催し、その動画をホームページにおいて配信している¹⁾。また日産自動車株式会社は、自社が保有する電動化技術についてホームページに記載している²⁾。このような情報は、ブランディングや広告宣伝、あるいは業界全体として協力して取り組む姿勢を引き出すためのコミットメントという意味合いはあるものの、企業価値の向上を目的として行う企業の自発的開示の一環であり、資本市場における投資家の証券投資意思決定に資する。

一方で、公的に開示される情報であるため、製品市場における同業他社も情報を観察することが可能になる。このことについてGraham et al. (2005) は、投資家に信頼できる正確な情報を提供する一方で、機密情報を同業他社に漏らすことになり、企業が自発的な情報開示を行わない状況もあると指摘している。よって、製品市場における自発的開示行動を議論するためには、企業がどのような状況に直面しているかを考慮して分析を行うことが重要であるといえる。

そこで、本稿においては、製品市場における企業の自発的開示行動について、特に、企業が保有する技術を自社製品の生産に利用するだけでなく、同業他社にライセンスする状況に焦点を当てる³⁾。

自動車業界においてはトヨタ自動車株式会社が、ハイブリッド技術について2010年にマツダ株式会社に対し技術のライセンスを供与している⁴⁾。2019年には、電気自動車市場の成長に対応するために、自社が保有している特許実施権を無償で提供し、有償で技術サポートの実施を行うことを公表している⁵⁾。加えて、中国の電気自動車のスタートアップ、奇点汽車（上海市）に電動化技術を販売してい

1) トヨタ自動車株式会社ホームページ「EVの普及を目指して」

<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/28416855.html> (閲覧日2021年7月5日)

2) 日産自動車株式会社ホームページ「テクノロジー」

<https://www.nissan-global.com/JP/TECHNOLOGY/> (閲覧日2021年7月5日)

3) 妹尾他 (2018) において紹介されているように、わが国においては、技術のライセンスを同業他社に有償または無償で供与することが、古くから行われてきた。たとえば、1960年代から1970年代にかけて日清食品ホールディングス株式会社は、即席麺の特許を同業他社にライセンス供与することで市場の拡大に成功した。1970年代から1980年代にかけては、株式会社日清製粉グループ本社が、冷凍麺製造法の特許を同業他社に開放している。また、Motohashi (2008) が指摘しているように、わが国においては生産設備に限界があることから中小企業の方が大企業に比べ自社技術を外部に供与することが多い。わが国の中小企業が、国内外の同業他社にライセンスを供与している事例については、特許庁が知的財産権活用企業事例集において紹介している。

特許庁ホームページ「知的財産権活用企業事例集2014」について」

<https://www.jpo.go.jp/support/example/kigyoujirei2014.html> (閲覧日2021年7月5日)

「知的財産権活用企業事例集2016」について」

<https://www.jpo.go.jp/support/example/kigyoujirei2016.html> (閲覧日2021年7月5日)

「知的財産権活用企業事例集2018」について」

<https://www.jpo.go.jp/support/example/kigyoujirei2018.html> (閲覧日2021年7月5日)

4) 「トヨタとマツダ、ハイブリッドシステムの技術ライセンス供与に合意」

<https://global.toyota/en/detail/1334663> (閲覧日2021年7月5日)

5) 「トヨタ自動車、ハイブリッド車開発で培ったモーター・PCU・システム制御等車両電動化技術の特許実施権を無償で提供」

<https://global.toyota.jp/newsroom/corporate/27511695.html> (閲覧日2021年7月5日)

る⁶⁾。一方で日産自動車株式会社は、自動車事業で培った技術について同業他社に対するライセンス供与は行っていない。

両企業ともに、機密情報を同業他社に伝えてしまうというリスクがあるにも関わらず、ライセンス供与の対象となる技術あるいはその周辺技術の情報、技術を活用した製品に関連する情報をモーターショー、技術説明会あるいは企業のホームページなどで自発的に開示している。本稿はこのような状況を考察するために、理論モデルを用い製品市場における競争を加味した上で企業のライセンス戦略と自発的開示行動の相互作用を分析する。

製品市場において、私的情報を保有する経営者が行う自発的開示を分析した理論研究については、Vives (1984)、Gal-Or (1985)、Darrough (1993) およびRaith (1996) などが存在する。これらの研究においては、不確実性が存在する複占市場において、私的情報を保有する企業が、情報の非対称性を解消するために自発的開示を行うのか否かといった観点から分析を行い、製品市場の中でも複占市場のような競争的市場においては、相手企業が存在するため、分析上の設定により企業の開示戦略が異なってくることを理論的に示している。後続する Pae (2000, 2002)、Arya and Mittendorf (2007)、Arya, et al. (2010) およびBagnoli and Watts (2010, 2015) といった研究においては、さまざまな状況下における製品市場の競争と企業の自発的開示戦略の関係を分析している。しかしながら、製品市場における情報開示を扱う一連の研究において、ライセンス契約を結ぶか否かといったライセンス戦略との関係に焦点を当てた分析は、筆者の知る限りほとんど存在しない。

一方で、製品市場における競争を加味したライセンス供与の意思決定については、ライセンス保有企業にとっての最適なライセンス方式を分析する文献において検討されている。この分野の研究は、Arrow (1962)、Kamien and Tauman (1986) をはじめとして数多く存在するが、その中でも本稿と同様に、保有する技術を自社製品の生産に利用するだけでなく、同業他社にライセンスする、いわゆるインサイダー型のライセンス保有企業を扱った文献としてWang (1998)、Wang and Yang (1999)、Poddar and Sinha (2004)、Filippini (2005) およびSen and Tauman (2007) などが存在する。

一連の研究におけるライセンス供与の意思決定はArora and Fosfuri (2003) が述べているようにライセンスの供与によりもたらされる収入効果 (revenue effect) と利益逸失効果 (rent dissipation effect) を考慮して行われる。収入効果はライセンス料から生じ、利益逸失効果は同業他社に技術のライセンスの供与をすることで、自社が技術を独占利用し生産活動を行った場合に獲得できたはずの利益を逸失することから生じる。なおArora and Fosfuri (2003) は、ライセンス保有企業が製品市場における競争のみならず技術市場の競争にも直面する状況、つまり垂直的に関連する市場構造がライセンス供与の意思決定に与える影響を分析している⁷⁾。

本稿は、技術市場における競争や最適なライセンス方式には焦点を当てていないが、先行研究において扱われていないライセンス保有企業による自発的開示行動が、収入効果と利益逸失効果にどのように

6) 朝日新聞デジタル 2019年4月15日「トヨタ、中国の奇点汽車に電気自動車技術を販売」
<https://www.asahi.com/business/reuters/CRBKCN1RR0Y1.html> (閲覧日2021年7月5日)

7) Arora and Fosfuri (2003) におけるインプリケーションに着目した実証研究としてFosfuri (2006)、Kim and Vonotras (2006)、西村・岡田 (2013) および金間・西川 (2017) などが存在する。

作用し、ライセンス供与の意思決定に影響するかを分析する⁸⁾。

製品市場における競争を考慮したうえで、企業のライセンス戦略と自発的開示の意思決定の関係性に着目した本稿の直接的な先行研究として Arya et al. (2017) が存在する。Arya et al. (2017) は、技術のライセンス供与を受けた企業がライセンスの効果に関するシグナルをもとに生産量を決定するケースを分析している。Arya et al. (2017) における結論は、技術のライセンス供与を受けた企業が、シグナルを観察しライセンスの効果について予測した上で生産量を決定する状況において、シグナルにライセンスの効果に関する情報がより織り込まれていると、シグナルを観察することで効率的に生産量を決定できるようになるので、技術を他社にライセンスする企業はそのことを見越して情報開示をするというものである⁹⁾。また Arya et al. (2017) においては、他社に技術のライセンス供与を行うことによるのみ収入を得るいわゆるアウトサイダー型のライセンス保有企業を想定してモデルを構築している¹⁰⁾。たとえば前述の日産自動車株式会社は、同業他社には技術のライセンスを供与していないが、他業種の企業に対する技術のライセンス供与を積極的に推し進めており、この側面からはアウトサイダー型といえる。

しかしながら、Arya et al. (2017) は、技術を利用した生産活動と同業他社に対するライセンス供与の両方を行うインサイダー型のライセンス保有企業については扱っていない。そこで本稿においては、インサイダー型のライセンス保有企業が同業他社と数量競争を行う状況に着目し、ライセンス戦略と自発的開示の関係を理論的に検討する。

分析結果は、次のようである。まず、ライセンス保有企業は、ライセンス契約を結ばないケースにおいて開示を選択する。原因は、ライセンス技術がもたらす効果についての情報は、ライセンス契約を結ばないケースにおいては企業固有情報として扱われるからである。このような数量競争下において企業固有情報が開示されるという結果は Darrough (1993) と首尾一貫する¹¹⁾。つづいて、ライセンス技術がもたらす効果についての情報が産業共通情報として扱われるライセンス契約を結ぶケースにおいて、ライセンス保有企業は市場の競争の程度およびライセンスについての交渉力を勘案して開示意思決定を行う。ライセンス保有企業は、市場の競争が激しくなく交渉力が高いときには開示を選択し、技術のライセンス供与を受ける企業の期待利潤を高めることでライセンス収入の増加につなげる。一方で、市場の競争が激しく交渉力が低いときに、ライセンス保有企業は非開示を選択し、このとき自社の生産活動に力を入れることで期待利潤を高める。

Darrough (1993) は、数量競争に直面している 2 社は、産業共通情報を開示すると自社の期待利潤が減少し、相手企業の期待利潤が増加するので開示しないという結果を得ている。一方、本稿において

8) イノベーション・マネジメントの文脈においても、ライセンス供与の意思決定の要因についての分析が行われている。Teece (1986) は、専有可能性と補完的資産の有無、Hill (1992) は、模倣の速度、先行者優位および取引費用がライセンス供与の意思決定に影響することを指摘しているが、本稿は製品市場における競争とライセンス供与の意思決定の関連性に焦点を当てるため、これらについては扱わない。なお、専有可能性を高めるための手段として特許権、商標権などの取得があげられるが、本稿においては特許取得の意思決定問題は扱わず、特許の取得を通じて専有可能性が確保されたライセンス技術を供与する状況を仮定してモデルを構築している。

9) ただし、価値にノイズを加えた一般的なシグナルを扱った本稿と異なり、Arya et al. (2017) は株価がシグナルとなるケースを扱っている。

10) その他にもアウトサイダー型のライセンス保有企業のライセンス供与と自発的開示行動の関係を扱った理論研究として Gleave and Feess (2016) がある。

11) Darrough (1993) については、三輪・呉・椎葉 (2013) において詳しくサーベイされている。

は、産業共通情報が開示されるケースが生じている。理由は、インサイダー型のライセンス保有企業が、自社の生産活動から得られる期待利潤だけでなく、ライセンスの供与を受ける企業が生産活動に応じて決まるライセンス収入も考慮するからである。つまり、ライセンス契約を結ぶケースは、非協力ゲームであるにもかかわらず、両企業が協力してそれぞれの期待利潤の合計を最大化するような状況となることが原因である。

さらに、ライセンス契約を結ぶか否かといったライセンス保有企業にとっての最適なライセンス戦略を検討した。市場の競争力が高く、技術をライセンスせずに独占的に利用することにより高い利潤を獲得でき、かつライセンスについての交渉力が低い、利益逸失効果が高く収入効果が低い状況においては、ライセンス保有企業はライセンス契約を結んだうえで非開示を選択するよりも、ライセンス契約を結ばず自発的開示を行い、技術を独占利用し生産活動に力を入れるようになることがわかった。このことは、ライセンス戦略を加味すると企業は自発的開示を行う可能性が高いことを示す。

これらは先行研究においては得られていない本稿独自の結果である。本稿の貢献は、まだ十分に蓄積されていない企業のライセンス戦略と自発的情報開示の係に焦点を当てたことにある。製品市場における競争と企業の情報開示の係は理論および実証研究においてさまざまな視点で分析されているが、ライセンス戦略に着目した研究はほとんど存在しない。本稿と同様にライセンス戦略に着目した研究とした Arya et al. (2017) があるが、本稿は、Arya et al. (2017) では扱われていないインサイダー型のライセンス保有企業による自発的情報開示が製品市場の競争に与える影響を分析している。

本稿の構成は以下のものである。まず第2節においてモデルの基本設定について説明する。第3節においては、企業がライセンス契約を結ばないケースの開示意思決定を、第4節においては、企業がライセンス契約を結ぶケースの開示意思決定をそれぞれ分析する。第5節において両ケースの比較を行い、最適なライセンス戦略を検討する。最後の第6節において簡潔にまとめを行う。

2. モデルの基本設定

製品市場において、ライセンスの対象となる技術（以降、ライセンス技術）を供与するライセンス保有企業（企業1）および供与を受ける同業他社（企業2）が存在し、両企業が複占市場において数量競争を行う状況を考える¹²⁾。ライセンス契約を結んだ場合、企業1はライセンス技術を企業2に供与し収入を得るとともに、複占市場において自らライセンス技術を利用して製品を生産し企業2と数量競争を行う。一方で、ライセンス戦略を結ばなかった場合、企業1はライセンス技術を独占利用して製品を生産し、複占市場において企業2と数量競争を行う¹³⁾。一般的には、特許権を保有している企業は、特許技術を独占的に活用することで利潤を得る。しかしながら、たとえば、市場に技術を普及させたいケースや自社の生産設備に限界があるケースにおいて、同業他社に保有する技術をライセンスすることで利潤を得る戦略も取りうる。

12) Kreps and Scheinkman (1983) が指摘しているように、企業が価格設定を行う前に生産能力（供給量）を決定する場合価格競争の均衡は数量競争の均衡の特徴を持つ。そこで本稿においては、まず数量競争を分析対象とする。

13) ただし、本稿においては、同業他社である企業2が企業1とライセンス契約を結ばず、企業1の開発した技術を模倣して生産活動を行うことはできないと仮定する。

まず各企業の逆需要関数を次のように定義する。

$$p_1 = a_1 - q_1 - tq_2 - c, \quad p_2 = a_2 - q_2 - tq_1 - c. \quad (1)$$

q_1 および q_2 はそれぞれ企業 1 および企業 2 の生産量、 p_1 および p_2 はそれぞれ企業 1 および企業 2 の製品価格である。 t は製品の代替性であり、 $0 \leq t \leq 1$ である。 t が高いほど市場の競争が激しいことをあらわす。 c は限界費用で、正の定数である。また各企業の需要は次のようにならわされる。

$$\tilde{a}_1 = a + \bar{y}, \quad a_2^{NL} = a, \quad \tilde{a}_2^L = a + \bar{y}. \quad (2)$$

a は需要切片をあらわす定数で、 \bar{y} は、ライセンス技術に対する消費者の嗜好あるいは需要を示す。 \bar{y} には、不確実性があり、平均 \bar{y} 、分散 σ_y^2 の正規分布に従うと仮定する¹⁴⁾。なおライセンス技術を利用したときの需要の変化が企業 1 と企業 2 で等しい、つまり $\tilde{a}_1 = \tilde{a}_2^L = a + \bar{y}$ であると仮定する。

本稿においては、企業 1 が \bar{y} を観察し、 \bar{y} についてのシグナル \tilde{s} を公的に開示するか否か意思決定を行う状況を分析する。 \tilde{s} は以下のものである。

$$\tilde{s} = \bar{y} + \tilde{\epsilon}. \quad (3)$$

ここで、 $\tilde{\epsilon}$ は平均 0 分散 σ_ϵ^2 の正規分布に従うと仮定する。 $\tilde{\epsilon}$ が他の変数と独立であることも併せて仮定している。また、以下のことを仮定する。企業 1 は \bar{y} の実現値である y について観察可能であるのに対し、企業 2 は y について直接観察できない。しかしながら、企業 2 は企業 1 が開示を選択したとき y についてのシグナル s を観察できる。ただし企業 1 が非開示を選択したとき、企業 2 は s を観察できない。ライセンスの供与を受ける企業は、ライセンス保有企業ほど正確にライセンス技術について理解しているわけではなく、企業間に情報の非対称性が存在する。シグナルはこの情報の非対称性を解消する。たとえば、ライセンス供与の対象となる技術あるいはその周辺技術の情報、技術を用いた製品などを観察することで、供与を受ける企業は、技術に対する消費者の嗜好あるいは需要などを予測することが可能になる。本稿のセッティングはこのような状況を描写している¹⁵⁾。

モデルのタイムラインをあらわすと次のようである。

1. 企業 1 が、保有する技術のライセンスを供与する契約を企業 2 と行うか否かといったライセンス戦略を決定する。
2. 企業 1 が、開示戦略を決定する。
3. ライセンスを供与することを事前に決定しているとき、企業 1 と企業 2 は、ライセンス契約を結び、企業 1 がライセンス料を決定する。
4. 企業 1 は、 y を観察し、事前の開示戦略をもとに y に関するシグナル s を開示するあるいは開示しない。

14) 正規分布を仮定しているので均衡において価格や生産量が負になるケースが生じうるが、本稿は先行研究と同様に分散が十分に小さいと仮定することで、このような状況は無視する。くわしくは Darrrough (1993) を参照のこと。

15) ライセンス契約時に、ライセンス供与企業である企業の機密情報について秘密保持契約を結んだうえで当事者間のみで共有することがあるが、このシグナルはそのような情報ではなく、公的に開示され、資本市場における投資家も観察可能な情報であると仮定する。

5. 企業 1 および企業 2 が、製品市場において生産活動を行う。
6. 利潤が確定する。

次節においては、まずライセンス契約を結ばないケースを検討する。なお本稿のモデルにおいて使用している記号の説明については Appendix の図表 1 においてまとめている。

3. ライセンス契約を結ばないケース

ライセンス契約を結ばないケースにおいては記号の右上に NL を付する。バックワード・インダクションを用いてタイムラインの 5 から計算する。企業 1 が開示するケースにおける各企業の価格は (1) 式の逆需要関数を利用して次のようにあらわすことができる。

$$\bar{p}_{1d}^{NL} = a + E[\tilde{y}|y, s] - q_{1d}^{NL} - tE[\tilde{q}_{2d}^{NL}|y, s] - c. \quad (4)$$

$$\bar{p}_{2d}^{NL} = a - q_{2d}^{NL} - tE[\tilde{q}_{1d}^{NL}|s] - c. \quad (5)$$

企業 1 のみがライセンス技術を利用して生産を行うので、(4) 式の右辺第 2 項目には、 $E[\tilde{y}|y, s] = y$ が組み込まれている。企業 1 は、 y を観察し、(3) 式であらわされる y に関するシグナル s を開示するか否かを決定する。企業 1 が開示を選択したとき、企業 2 は s をもとに価格に生産量を乗じた形であらわされる期待利潤 $E[\tilde{\pi}_{1d}^{NL}]$ および $E[\tilde{\pi}_{2d}^{NL}]$ を最大化する生産量を選択する。企業 1 および企業 2 は、それぞれ以下の式を最大化する生産量を決定する。なお開示のケースにおいては d を非開示のケースにおいては nd を記号の右下に付している。

$$\text{Max}_{q_{1d}^{NL}} E[(a + y - q_{1d}^{NL} - t\tilde{q}_{2d}^{NL} - c)q_{1d}^{NL}|y, s]. \quad (6)$$

$$\text{Max}_{q_{2d}^{NL}} E[(a - q_{2d}^{NL} - t\tilde{q}_{1d}^{NL} - c)q_{2d}^{NL}|s]. \quad (7)$$

一階条件により得られる最適反応関数は次のようである。なお二階条件が負であることは満たされている。

$$\tilde{q}_{1d}^{NL} = \frac{1}{2} (a + y - tE[\tilde{q}_{2d}^{NL}|y, s] - c). \quad (8)$$

$$\tilde{q}_{2d}^{NL} = \frac{1}{2} (a - tE[\tilde{q}_{1d}^{NL}|s] - c). \quad (9)$$

最適反応関数をみていくと、相手企業の生産量の期待値が増加すると、自社の生産量を減少させる戦略的代替関係にあることがわかる。(9) 式右辺第 2 項は、企業 1 が s を開示することにより自身の生産量に関する情報を企業 2 に伝えることが可能になることを意味する。このことを Raith (1996) は、戦略効果と呼んでいる。最適反応関数からライセンス契約を結ばないケースにおける企業が選択する生産量を導出すると、以下のようである。なお、計算過程は Appendix に記載している。

補題1 ライセンス契約を結ばないケースにおいて、各企業の生産量は次のようになる。

$$q_{1d}^{NL} = \frac{a-c}{2+t} + \frac{y}{2} + \frac{t^2(\sigma_e^2 \bar{y} + \sigma_y^2 s)}{2(4-t^2)(\sigma_y^2 + \sigma_e^2)}. \quad (10)$$

$$q_{1nd}^{NL} = \frac{a-c}{2+t} + \frac{y}{2} + \frac{t^2 \bar{y}}{2(4-t^2)}. \quad (11)$$

$$q_{2d}^{NL} = \frac{a-c}{2+t} - \frac{t(\sigma_e^2 \bar{y} + \sigma_y^2 s)}{(4-t^2)(\sigma_y^2 + \sigma_e^2)}. \quad (12)$$

$$q_{2nd}^{NL} = \frac{a-c}{2+t} - \frac{t \bar{y}}{4-t^2}. \quad (13)$$

補題1から、いくつかのインプリケーションが得られる。ここで、2変量条件付期待値の公式より $(\sigma_e^2 \bar{y} + \sigma_y^2 s) / (\sigma_y^2 + \sigma_e^2) = E[\bar{y}|s]$ であり、 $\bar{y} = E[\bar{y}]$ であることに注意する。(10)式は、 y および $E[\bar{y}|s]$ の増加とともに増加し、(12)式は、 $E[\bar{y}|s]$ の増加とともに減少していることがわかる。また(11)式は、 y および $E[\bar{y}]$ の増加とともに増加し、(13)式は、 $E[\bar{y}]$ の増加とともに減少することも観察できる。

企業1は y を観察し、 y が大きければ生産量を増やす。また、企業1しか利用できない y に関連する情報を開示することにより、企業1はライセンス技術を用いて生産量を増やすことを企業2に伝達でき、企業2の生産量を減少させることができる。このことは、 y についての情報が企業2の最適反応関数である(9)式に組み込まれない企業1の固有情報となっていることから説明できる。企業固有情報に関する s の開示は、企業1の生産量に関する情報を企業2に伝える戦略効果を持つ。 $E[\bar{y}] \leq E[\bar{y}|s]$ となるような s を開示すると、(9)式が減少し(8)式が増加することになり、 $E[\bar{y}] > E[\bar{y}|s]$ のケースはその逆になる。なお市場の競争が激しく t が高いとき、(10)式および(11)式の右辺第3項は大きくなり、(12)式および(13)式の右辺第2項は小さくなる。

続いて、各企業の期待利潤を導出する。ライセンス契約を結ばないケースにおける各企業の期待利潤を求めると、それぞれ次のようである¹⁶⁾。

$$E[\tilde{\pi}_{1d}^{NL}] = \left(\frac{a-c}{2+t} + \frac{2\bar{y}}{4-t^2} \right)^2 + \frac{\sigma_y^2}{4} + \frac{t^2(8-t^2)\sigma_y^4}{4(4-t^2)^2(\sigma_y^2 + \sigma_e^2)}. \quad (14)$$

$$E[\tilde{\pi}_{1nd}^{NL}] = \left(\frac{a-c}{2+t} + \frac{2\bar{y}}{4-t^2} \right)^2 + \frac{\sigma_y^2}{4}. \quad (15)$$

$$E[\tilde{\pi}_{2d}^{NL}] = \left(\frac{a-c}{2+t} - \frac{t\bar{y}}{4-t^2} \right)^2 - \frac{t^2\sigma_y^4}{(4-t^2)^2(\sigma_y^2 + \sigma_e^2)}. \quad (16)$$

$$E[\tilde{\pi}_{2nd}^{NL}] = \left(\frac{a-c}{2+t} - \frac{t\bar{y}}{4-t^2} \right)^2. \quad (17)$$

(14)式および(15)式を比較することで以下の命題が得られる。

命題1 ライセンス契約を結ばないケースにおいては、企業1は常に開示を選択する。

16) 企業1が開示するケースにおいて $P_{1d}^{NL} = q_{1d}^{NL}$ であることから、 $E[\tilde{\pi}_{1d}^{NL} | s] = q_{1d}^{NL,2}$ である。また繰り返し期待値の法則より、 $E[\tilde{\pi}_{1d}^{NL}] = E[E[\tilde{\pi}_{1d}^{NL} | s]] = E[q_{1d}^{NL,2}] = E[q_{1d}^{NL}]^2 + \text{Var}[q_{1d}^{NL}]$ となる。非開示および企業2のケースも繰り返し期待値の法則を利用して計算できる。

(10) 式から (13) 式の期待値を計算すると、(10) 式と (11) 式、(12) 式と (13) 式はそれぞれ等しくなる。 $E[\tilde{\pi}^{NL}] = E[\tilde{q}^{NL}]^2 + \text{Var}[\tilde{q}^{NL}]$ であることから、 y に関する情報を開示することによる期待利潤の変化は、生産量の分散の変化が原因であり、生産量の分散の増加とともに期待利潤は増加することがわかる。企業固有情報に関する s の開示は、企業 1 の生産量に関する情報を企業 2 に伝える戦略効果を持ち、(10) 式の右辺第 3 項において、シグナル s の項は正となっている。よって s と右辺第 2 項の y の相関は正である。このことから、 s を開示することで生産量の分散は大きくなるので、開示が選択されることになる。

ライセンス契約を結ばないケースにおいては、企業 1 が常に開示を選択するので企業 2 の生産量は (12) 式、期待利潤は (16) 式であらわされることになる。しかしながら、(12) 式の実産量の期待値あるいは (16) 式の期待利潤が正でなければ、企業 2 は市場から撤退する。つまり、(12) 式の期待値および (16) 式がともに正であることは企業 2 が市場から撤退しない条件であり、2 つの条件をまとめると次のようである。

$$\frac{(a-c)(2-t)}{t} - \bar{y} - \frac{\sigma_y^2}{\sqrt{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2}} > 0. \quad (18)$$

(18) 式から不確実性を捨象し、かつ $t=1$ とした $a - \bar{y} - c > 0$ という条件は、Wang (1998) においても言及されている。つづいて、ライセンス契約を結ぶケースを検討する。

4. ライセンス契約を結ぶケース

ライセンス契約を結ぶケースにおいては記号の右上に L を付す。バックワード・インダクションを用いてタイムラインの 5 から計算する。なおライセンス契約は固定料金で行われるものとする。開示のケースにおける価格は、(1) 式の逆需要関数を利用して、次のようである。

$$\bar{p}_{1d}^L = a + E[\bar{y}|y, s] - q_{1d}^L - tE[\bar{q}_{2d}^L | y, s] - c. \quad (19)$$

$$\bar{p}_{2d}^L = a + E[\bar{y}|s] - q_{2d}^L - tE[\bar{q}_{1d}^L | s] - c. \quad (20)$$

ライセンス契約を結ぶと企業 2 はライセンス技術を利用できるので、(5) 式と比較すると、(20) 式右辺 2 項目に $E[\bar{y}|s]$ が追加されている。企業 1 は y を観察し、(3) 式であらわされる y に関するシグナル s を開示するか否かを決定する。企業 1 が開示を選択したとき、企業 2 は s をもとに期待利潤を最大化する生産量を選択できる。ただし、ライセンス契約を結ばないケースと異なり、利潤は自社の価格に生産量を乗じた値とライセンス料から構成されることに注意する。企業 1 および企業 2 は、それぞれ以下の式を最大化する生産量を決定する。

$$\text{Max}_{q_{1d}^L} E[(a + y - q_{1d}^L - t\bar{q}_{2d}^L - c)q_{1d}^L | y, s] + \omega F_d^L. \quad (21)$$

$$\text{Max}_{q_{2d}^L} E[(a + \bar{y} - q_{2d}^L - t\bar{q}_{1d}^L - c)q_{2d}^L | s] - \omega F_d^L. \quad (22)$$

(21) 式および (22) 式最終項の ωF_d^L は、企業 1 が企業 2 から受け取るライセンス料である。企業 2 は、対価としてライセンス料 ωF_d^L を支払い、企業 1 とライセンス契約を結ぶことにより、ライセンス技術を利用できる。ここで F_d^L はライセンス料のベースを示し、 ω は、企業 1 のライセンスについての交渉力を示し、 $0 \leq \omega \leq 1$ である¹⁷⁾。 ω が 1 に近ければ、企業 1 の交渉力が強く、ライセンス料は高くなる。

一階条件により得られる最適反応関数は次のようである。なお、2 階条件が負であることは満たされている。

$$\hat{q}_{1d}^L = \frac{1}{2} (a + y - tE[\hat{q}_{2d}^L | y, s] - c). \quad (23)$$

$$\hat{q}_{2d}^L = \frac{1}{2} (a + E[\bar{y} | s] - tE[\hat{q}_{1d}^L | s] - c). \quad (24)$$

(8) 式および (9) 式と同様に、各企業ともに相手企業の生産量の期待値が増加すると、自社の生産量を減少させる戦略的代替関係にあることがわかる。ここで、(24) 式右辺第 2 項 $E[\bar{y} | s]$ は、企業 2 が s をもとに \bar{y} について評価できるようになることを示す。このことを Raith (1996) は、直接効果と呼んでいる。また、(24) 式右辺 3 項は、企業 1 が s を開示することにより自身の生産量に関する情報を企業 2 に伝えることができることを示す。このことを Raith (1996) は、戦略効果と呼んでいる。最適反応関数からライセンス契約を結ぶケースにおける企業が選択する生産量を導出すると、以下のようである。計算過程は Appendix に記載する。

補題 2 ライセンス契約を結ぶケースにおいて、各企業の実生産量は次のようである。

$$q_{1d}^L = \frac{a - c}{2 + t} + \frac{y}{2} - \frac{t(\sigma_y^2 \bar{y} + \sigma_y^2 s)}{2(2 + t)(\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2)}. \quad (25)$$

$$q_{1nd}^L = \frac{a - c}{2 + t} + \frac{y}{2} - \frac{t\bar{y}}{2(2 + t)}. \quad (26)$$

$$q_{2d}^L = \frac{a - c}{2 + t} + \frac{\sigma_y^2 \bar{y} + \sigma_y^2 s}{(2 + t)(\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2)}. \quad (27)$$

$$q_{2nd}^L = \frac{a - c}{2 + t} + \frac{\bar{y}}{2 + t}. \quad (28)$$

補題 2 から以下のようなインプリケーションが得られる。なお $(\sigma_y^2 \bar{y} + \sigma_y^2 s) / (\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2) = E[\bar{y} | s]$ であり、 $\bar{y} = E[\bar{y}]$ である。開示のケースにおける (25) 式をみていくと、 y の増加および $E[\bar{y} | s]$ の減少とともに増加することが観察でき、(27) 式をみていくと、 $E[\bar{y} | s]$ の増加とともに増加することがわかる。また非開示のケースにおける (26) 式は、 y の増加および $E[\bar{y}]$ の減少とともに増加し、(28) 式は、 $E[\bar{y}]$ の増加とともに増加することも観察できる。

企業 1 は y を観察し、 y が大きければ生産量を増やす。また、企業 1 が y を開示することにより、企業 2 の生産量が増加し、結果企業 1 の生産量は減少する。このことは、ライセンス契約を結ぶケースにおいて、 y は各企業の最適反応関数である (23) 式および (24) 式に組み込まれる産業共通情報とな

17) 本来であればナッシュ交渉等をモデルに組み込むべきであるがモデルの単純化のためにこのような設定を用いている。

っていることが原因である。産業共通情報に関する s の開示は、企業 2 が y を予測可能になる直接効果と企業 1 の生産量に関する情報を企業 2 に伝える戦略効果を併せ持つ。直接効果は、 $E[\bar{y}] \leq E[\bar{y}|s]$ となるような s を開示すると、(24) 式右辺第 2 項を増加させ、(23) 式を減少させることになる。戦略効果としては、 $E[\bar{y}] \leq E[\bar{y}|s]$ となるような s を開示すると、(24) 式右辺第 3 項を減少させ、(23) 式を増加させることができる。 $E[\bar{y}] > E[\bar{y}|s]$ となるような s を開示すると、それぞれ逆の結果となる。2 つの効果は直接効果の方が高くなるので、(25) 式の右辺第 3 項において、 s の項は負となり、(27) 式の右辺第 2 項において正となる。なお市場の競争が激しく t が高いとき、(25) 式および (26) 式の右辺第 3 項は大きくなり、(27) 式および (28) 式の右辺第 2 項は小さくなる。つづいて、各企業の期待利潤をみていく¹⁸⁾。

$$E[\bar{\pi}_{1d}^L] = \left(\frac{a + \bar{y} - c}{2 + t} \right)^2 + \frac{\sigma_y^2}{4} - \frac{t(4+t)\sigma_y^4}{4(2+t)^2(\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2)} + \omega F_d^L. \quad (29)$$

$$E[\bar{\pi}_{1nd}^L] = \left(\frac{a + \bar{y} - c}{2 + t} \right)^2 + \frac{\sigma_y^2}{4} + \omega F_{nd}^L. \quad (30)$$

$$E[\bar{\pi}_{2d}^L] = \left(\frac{a + \bar{y} - c}{2 + t} \right)^2 + \frac{\sigma_y^4}{(2+t)^2(\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2)} - \omega F_d^L. \quad (31)$$

$$E[\bar{\pi}_{2nd}^L] = \left(\frac{a + \bar{y} - c}{2 + t} \right)^2 - \omega F_{nd}^L. \quad (32)$$

(29) 式の右辺第 2 項、第 3 項、(30) 式の右辺第 2 項および (31) 式の右辺第 2 項は、生産量の分散を計算した値である。不確実性のある y を開示することによる期待利潤の変化は、生産量の分散の変化が原因であることから生産量の分散の増加とともに期待利潤は増加する。このことはライセンス契約を結ばないケースと同様である。産業共通情報に関する s の開示は、企業 1 の生産量に関する情報を企業 2 に伝える戦略効果と企業 2 が y を予測可能になる直接効果を併せ持ち、直接効果の方が大きいので、(25) 式の右辺第 3 項において、シグナル s の項は負となっている。よって s と右辺第 2 項の y の相関は負である。このことから、 s を開示することで生産量の分散は小さくなるので、ライセンス料を考慮しなければ、企業 1 が開示すると期待利潤が減少する。また t が高ければ、(29) 式右辺第 3 項は減少する。このことは、企業 1 にとって市場の競争が激しいほど情報開示による期待利潤の減少が大きくなることを意味する。

つづいて、最適なライセンス料のベースとなる F_d^L および F_{nd}^L を導出する。ライセンス契約を結ばないときの企業 2 の利潤は、価格に生産量を乗じた値であらわされる。また、企業 2 がライセンス契約を結び、ライセンスを利用し生産活動を行うことで価格に生産量を乗じた値は変化する。企業 1 はこの差をベースに固定料金のライセンス料を決定する。このような設定は Kamien and Tauman (1986)、Wang (1998)、Arya and Mittendorf (2006) といった最適なライセンス契約方式を扱った理論研究に依拠している。

命題 1 よりライセンス契約を結ばないケースにおいて企業 1 は常に開示を選択する。よってライセン

18) $E[\bar{\pi}_{1d}^L] = E[\bar{q}_{1d}^{L2} + \omega F_d^L] = E[\bar{q}_{1d}^L]^2 + \text{Var}[\bar{q}_{1d}^L] + \omega F_d^L$ であることに注意する。なお非開示および企業 2 のケースも繰り返し期待値の法則を利用して計算する。

ス契約を結ぶケースにおいて企業1が開示を選択するとき、 $E[\bar{p}_{2d}^L \bar{q}_{2d}^L] = E[\bar{q}_{2d}^{L2}]$ から $E[\bar{p}_{2d}^{NL} \bar{q}_{2d}^{NL}] = E[\bar{q}_{2d}^{NL2}] = E[\bar{\pi}_{2d}^{NL}]$ を差し引いた値が F_d^L となり、企業1が非開示を選択するとき、 $E[\bar{p}_{2nd}^L \bar{q}_{2nd}^L] = E[\bar{q}_{2nd}^{L2}]$ から $E[\bar{p}_{2nd}^{NL} \bar{q}_{2nd}^{NL}] = E[\bar{q}_{2nd}^{NL2}] = E[\bar{\pi}_{2nd}^{NL}]$ を差し引いた値が F_{nd}^L となる¹⁹⁾。

$$F_d^L = E[\bar{q}_{2d}^{L2}] - E[\bar{\pi}_{2d}^{NL}] = \left(\frac{a + \bar{y} - c}{2 + t} \right)^2 + \frac{\sigma_y^4}{(2 + t)^2 (\sigma_y^2 + \sigma_\epsilon^2)} - \left(\frac{a - c}{2 + t} - \frac{t\bar{y}}{4 - t^2} \right)^2 + \frac{t^2 \sigma_y^4}{(4 - t^2)^2 (\sigma_y^2 + \sigma_\epsilon^2)}. \quad (33)$$

$$F_{nd}^L = E[\bar{q}_{2nd}^{L2}] - E[\bar{\pi}_{2nd}^{NL}] = \left(\frac{a + \bar{y} - c}{2 + t} \right)^2 - \left(\frac{a - c}{2 + t} - \frac{t\bar{y}}{4 - t^2} \right)^2 + \frac{t^2 \sigma_y^4}{(4 - t^2)^2 (\sigma_y^2 + \sigma_\epsilon^2)}. \quad (34)$$

各企業の期待利潤は、(29) 式から (32) 式に、(33) 式および (34) 式を代入することで導出できる。(29) 式および (30) 式を比較し、企業1の開示意思決定を導出する。開示のケースと非開示のケースの境界値 $k = E[\bar{\pi}_{1d}^L] - E[\bar{\pi}_{1nd}^L]$ を求めると、次のようである。

$$k = \frac{(4\omega - 4t - t^2) \sigma_y^4}{4(2 + t)^2 (\sigma_y^2 + \sigma_\epsilon^2)}. \quad (35)$$

(35) 式は、分子の $4\omega - 4t - t^2$ の正負で大小関係が入れ替わる。 $4\omega - 4t - t^2$ を t について解くと $t = -2 \pm 2\sqrt{\omega + 1}$ となり、 $0 \leq t \leq 1$ の範囲内に存在しうるのは $t = -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ である。また、 $4\omega - 4t - t^2$ は $0 \leq t \leq 1$ の範囲内において t について単調減少なので、次の命題を導くことができる。

命題2 ライセンス契約を結ぶケースにおいて、企業1は $t > -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ のとき非開示を選択し、 $t \leq -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ のとき開示を選択する。

インサイダー型のライセンス保有企業である企業1は、ライセンス収入から利潤を得るとともに自社でもライセンスを活用し、製品市場において生産を行うことで利潤を得る。 $t > -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ の市場の競争が激しいケースにおいては、企業1は、 y に関するシグナル s を非開示にして、自社の生産活動から得られる期待利潤を高める戦略をとる。一方で、 $t \leq -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ の市場の競争が激しくないケースにおいては、 s を開示して企業2の期待利潤を高め、ライセンス収入を増加させる戦略をとる。また企業1の交渉力を示す ω が大きい、つまりライセンス収入が高いときには、 $-2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ は大きくなり、開示の領域が広がる。この理由は、企業1にとって開示により企業2の期待利潤を高めることがライセンス収入および期待利潤の増加につながるからである。なお開示のケースと非開示のケースの期待利潤の差は、(35) 式になるので、企業1の期待利潤は常に開示のケースの方が高くなる。

$-2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ に $\omega = 1$ を代入した $-2 + 2\sqrt{2}$ という値は、Darrough (1993) においても言及されている。Darrough (1993) は、企業1および企業2が、本稿の設定における \bar{y} にあたる不確実性のある産業共通情報を私的に保有し、開示および非開示の意思決定をするケースを分析している。Darrough (1993) における数量競争下での産業共通情報の開示についてのインプリケーションは次のようである。企業1および企業2のいずれかが産業共通情報を開示すると、もう一方の企業は開示された情報を利用

19) 数量競争下の企業の利潤は、均衡における生産量の二乗として計算されることに注意する。

することで情報の不確実性を減少させることができるので、各企業ともに非開示を選択する。このとき企業1および企業2ともに $t \leq -2 + 2\sqrt{2}$ のとき、ともに開示した方が両企業の期待利潤が高くなるにもかかわらず、非協力ゲームのもとで開示は選択されない。しかしながら、仮に2社が拘束力のある合意を行い、ともに開示すると両社の期待利潤の合計は開示のケースが非開示のケースを上回ることになる。

本稿においてはインサイダー型のライセンス保有企業に焦点を当てており、インサイダー型のライセンス保有企業である企業1は自社の生産活動からの利潤だけでなく、企業2の生産活動からの利潤に依存するライセンス収入も考慮して開示意思決定を行う。よって、非協力ゲームであるにもかかわらず、企業1が企業2と協力して両社の期待利潤の合計を最大化するような状況となっている。また、(35)式から $t \leq -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ の開示のケースの方が、 $t > -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ の非開示のケースより期待利潤が高くなることも確認できる。

本節においては、企業1がライセンス契約を結ぶケースにおける開示意思決定を検討した。次節においては、ライセンス契約を結ぶか否かといった最適なライセンス戦略を検討する。

5. ライセンス戦略

本節においては、ライセンス契約を結んだときの期待利潤である(29)式、(30)式と(14)式であらわされるライセンス契約を結ばないときの期待利潤を比較することで、企業1のライセンス戦略を分析する。ただし(18)式の条件に注意する。

まず、(14)式および(30)式を比較する。ただし $t > -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ である。

$$E[\bar{\pi}_{1nd}^L] - E[\bar{\pi}_{1d}^{NL}] = -\frac{t\bar{y}\{4(a-c) + 4\bar{y} - 2t(a-c) - t\bar{y}\}}{(4-t^2)^2} + \frac{4\bar{y}\omega\{2(a-c) + \bar{y} - t(a-c) - t\bar{y}\}}{(4-t^2)^2} + \frac{t^2\{4(2-\omega) - t^2\}\sigma_y^4}{4(4-t^2)^2(\sigma_y^2 + \sigma_c^2)}. \quad (36)$$

(36)式の右辺第1項は、ライセンスを供与したとき企業1が生産活動から獲得できる期待利潤を示す(30)式の右辺第1項および第2項から、ライセンスを供与しないとき企業1が生産活動から獲得できる期待利潤を示す(14)式の右辺第1項および第2項を差し引いて導出している。 t の範囲を考慮すると、(36)式の右辺第1項は負であることが観察でき、ライセンスの供与をすることにより企業1は自社で技術を独占利用した場合に獲得できた利潤を失っていることを示す。このことは、Arora and Fosfuri (2003)が述べている利益逸失効果にあたる。(36)式の右辺第2項および第3項は、(30)式の右辺第3項であらわされているライセンス料から導出しており、Arora and Fosfuri (2003)が述べている収入効果にあたる。

つまり、ライセンス保有企業は、(36)式が正で収入効果が高ければライセンスを供与し、(36)式が負で利益逸失効果が高ければライセンスを供与しないことになる。つづいて(36)式の右辺第1項および第2項を τ とおき、(14)式および(29)式を比較する。ただし $t \leq -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ である。

$$E[\tilde{\pi}_{1d}^L] - E[\tilde{\pi}_{1d}^{NL}] = \tau + \frac{t^2\{4(2-\omega) - t^2\}\sigma_y^4}{4(4-t^2)^2(\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2)} + \frac{(4\omega - 4t - t^2)\sigma_y^4}{4(2+t)^2(\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2)}. \quad (37)$$

(36) 式と同様に、(37) 式においても正であればライセンスを供与し、負であればライセンスを供与しないことになる。(36) 式および (37) 式が正あるいは負となる十分条件を検討する。 τ を整理すると、次のようである。

$$\tau \equiv \frac{2\bar{y}(a-c)(2\omega-t)(2-t) + 4\omega\bar{y}^2(1-t) + t\bar{y}^2(t-4)}{(4-t^2)^2}. \quad (38)$$

$0 \leq \omega \leq 1$ および $0 \leq t \leq 1$ であることに注意すると、(36) 式右辺第 3 項、(37) 式右辺第 2 項は正である。また (37) 式は、 $t \leq -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ なので、(37) 式右辺第 3 項は 0 以上である。(38) 式をみていくと、第 1 項の $2-t$ は正で、第 2 項は 0 以上、第 3 項は負である。よって、次の命題を導くことができる。

命題 3 企業 1 がライセンス契約を結ぶ十分条件 (の一つ) は、 $2\omega - t$ が正であり、 a が十分に大きいことである。また、企業 1 がライセンス契約を結ばない十分条件 (の一つ) は、 $2\omega - t$ が負であり、 a が十分に大きくかつ分散の項が十分に小さいことである。ただし、 $(a-c)(2-t)/t - \bar{y} - \sigma_y^2/\sqrt{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} > 0$ を満たす必要がある。

命題 3 の前半部分は、ライセンス契約を結ぶ十分条件の一つである。 $2\omega - t$ が正であることは、市場の競争を示す t が小さく、ライセンス契約における交渉力 ω が大きいことを示している。このとき t と $-2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ の関係を観察すると、 $t \leq -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ となる可能性が高く、企業 1 はライセンス契約を結び開示を選択する。技術を独占して利用しても生産活動から得られる期待利潤が高くなく、かつ高いライセンス収入を交渉により獲得することが期待できる、つまり利益逸失効果が低く、収入効果が高いとき、企業 1 はライセンス契約を結んだうえで自発的開示を行い、自社の生産活動およびライセンス収入双方から利潤を獲得する戦略をとる。

命題 3 の後半部分は、ライセンス契約を結ばない十分条件の一つである。 $2\omega - t$ が負のときは、 ω が小さく収入効果が低いのでライセンス収入が期待できない。かつ t が大きいので市場の競争が激しく、技術を独占的に利用することによりライセンス保有企業は利潤を獲得することができる、つまり利益逸失効果が高い。このとき t と $-2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ の関係を観察すると、 $t > -2 + 2\sqrt{\omega + 1}$ となり、企業 1 はライセンス契約を結び非開示を選択する。しかしながら命題 1 から観察できるように、ライセンス契約を結ばないときには企業 1 は常に自発的開示を行う。すなわち技術を独占して利用することで生産活動から得られる期待利潤が高くなり、かつライセンス収入が交渉により獲得することが期待できないとき、企業 1 はライセンス契約を結ばず、自発的開示を行い自社の生産活動にのみ力を入れることで利潤を獲得する戦略をとる。これらの結果は、ライセンス戦略を加味すると企業 1 は自発的開示を選択する可能性が高いことを示している。

6. まとめ

本稿は、技術のライセンス供与および生産活動から収入を得るインサイダー型のライセンス保有企業が、ライセンスの供与相手である同業他社と数量競争を行う状況下において行う自発的開示の意思決定と、保有する技術をライセンスすべきか否かといったライセンス戦略との関係について理論モデルを用いて分析した。本稿の結果は、先行研究には見られない独自のものであり、かつ製品市場における自発的開示とライセンス戦略の関係を分析した理論モデルは数少ないことから、理論研究、実証研究および実験研究に一定の貢献があるように思える。

複占市場における競争と自発的開示の関係を扱った実験研究としてSanker (1995) のモデルをもとに実験をおこなったAckert et al. (2000) がある²⁰⁾。本稿は、経営者がシグナルを確実に入手するような状況を扱い、かつライセンスの意思決定問題を分析していることがAckert et al. (2000) と異なる。この点に注意するとAckert et al. (2000) を拡張した実験研究を行うことが期待できる。

ただし、本稿においては課題がいくつか残されている。まずライセンス保有企業が行う自発的開示に焦点を当てるため、Kamien and Tauman (1986)、Wang (1998)、Arya and Mittendorf (2006) など数多くの文献において行われている最適なライセンス契約の方式について扱っていないことがあげられる。特に、モデルの簡便化のために、ライセンスの契約方式として実務であまり利用されていない固定料金制を扱ったことは本稿の限界の一つである²¹⁾。Colombo and Filippini (2016) においては、生産量、総額、収益ベースのロイヤリティおよびそれらと固定料金を組み合わせた契約方式をモデル化している。企業の自発的開示の意思決定とさまざまなライセンス契約方式の関係を分析することで新たな知見が得られるかもしれない。

さらには、価格競争のケースやライセンス供与を受ける企業が情報優位のケースにおいては、ライセンス保有企業の意思決定が変化する可能性がある。これらを考慮したモデルを構築することが今後の課題となる。

《参考文献》

- Ackert, L. F., Church, B. K., Sankar, M. R., 2000. Voluntary Disclosure under Imperfect Competition: Experimental Evidence. *International Journal of Industrial Organization* 18(1), 81-105.
- Arora, A., Fosfuri, A., 2003. Licensing the Market for Technology. *Journal of Economic Behavior and Organization* 52(2), 277-295.
- Arrow, K. J., 1962. Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. *Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention*. ed. R. R. Nelson, in *The Rate and Direction of Inventive Activity*, Princeton University Press.
- Arya, A., Mittendorf, B., 2006. Enhancing Vertical Efficiency through Horizontal Licensing. *Journal of Regulatory Economics* 29(3), 333-342.
- Arya, A., Mittendorf, B., 2007. The Interaction among Disclosure, Competition between Firms, and Analyst Following. *Journal of Accounting and Economics* 43(2-3), 321-339.
- Arya, A., Frimor, H., Mittendorf, B., 2010. Discretionary Disclosure of Proprietary Information in a Multisegment Firm.

20) Ackert et al. (2000) については、椎葉・高尾・上枝 (2010) において詳しくサーベイされている。

21) Wang (1998) が指摘するように、固定料金制と比べ生産量ベースのロイヤリティを用いると、ライセンスを供与する企業は製品市場の競争において限界費用の面でライセンスの供与を受けた企業に対し有利になる。このことからライセンス保有企業は、より自社の生産活動を重視する戦略を取ることが考えられる。

- Management Science 56(4), 645-658.
- Arya, A., Mittendorf, B., Ramanan, R. N. V., 2017. Synergy between Accounting Disclosures and Forward-Looking Information in Stock Prices. *The Accounting Review* 92(2), 1-17.
- Bagnoli, M., Watts, S., 2010. Oligopoly, Disclosure, and Earnings Management. *The Accounting Review* 85(4), 1191-1214.
- Bagnoli, M., Watts, S., 2015. Competitive Intelligence and Disclosure. *The RAND Journal of Economics* 46(4), 709-729.
- Colombo, S., Filippini, L., 2016. Revenue Royalties. *Journal of Economics* 118(1), 47-76.
- Darrough, M. N., 1993. Disclosure Policy and Competition: Cournot vs. Bertrand. *The Accounting Review* 68(3), 534-561.
- Filippini, L., 2005. Licensing Contract in a Stackelberg Model. *Manchester School* 73(5), 582-598.
- Fosfuri, A., 2006. The Licensing Dilemma: Understanding the Determinants of the Rate of Technology Licensing. *Strategic Management Journal* 27(12), 1141-1158.
- Gal-Or, E., 1985. Information Sharing in Oligopoly. *Econometrica* 53(2), 329-343.
- Gleave, S., Feess, E., 2016. Fixed Fee Licensing for Cost-Reducing Technologies: Should Innovators Reveal their Private Information? *Review of Managerial Science* 10(4), 781-799.
- Graham, J. R., Harvey, C., Rajgopal, S., 2005. The Economic Implications of Corporate Financial Reporting. *Journal of Accounting and Economics* 40(1-3), 3-73.
- Hill, C. W., 1992. Strategies for Exploiting Technological Innovations: When and When not to License. *Organization Science*, 3(3), 428-441.
- Kamien, M., Tauman, Y., 1986. Fees versus Royalties and the Private Value of a Patent. *The Quarterly Journal of Economics* 101(3), 471-492.
- 金間大介・西川浩平, 2017. 「アウトバウンド型オープン・イノベーションの促進要因」『組織科学』第51巻第2号, 74-89.
- Kim, Y., Vonortas, N. S., 2006. Technology Licensing Partners. *Journal of Economics and Business* 58(4), 273-289.
- Kreps, D. M., Scheinkman, J. A., 1983. Quantity Precommitment and Bertrand Competition Yield Cournot Outcomes. *The Bell Journal of Economics* 14(2), 326-337.
- Poddar, S., Sinha, U. B., 2004. On Patent Licensing in Spatial Competition. *Economic Record* 80(249), 208-218.
- 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, 91-118.
- Motohashi, K., 2008. Licensing or not Licensing? An Empirical Analysis of the Strategic Use of Patents by Japanese Firms. *Research Policy* 37(9), 1548-1555.
- 西村淳一・岡田羊祐, 2013. 「日本企業による特許・ノウハウライセンスの決定要因」『日本経済研究』第69巻, 55-95.
- Pae, S., 2000. Information Sharing in the Presence of Preemptive Incentives: Economic Consequences of Mandatory Disclosure. *Review of Accounting Studies* 5(4), 331-350.
- Pae, S., 2002. Optimal Disclosure Policy in Oligopoly Markets. *Journal of Accounting Research* 40(3), 901-932.
- Raith, M., 1996. A General Model of Information Sharing in Oligopoly. *Journal of Economic Theory* 71(1), 260-288.
- Sankar, M. R., 1995. Disclosure of Predecision Information in a Duopoly. *Contemporary Accounting Research* 11(2), 829-859.
- Sen, D., Tauman, Y., 2007. General Licensing Schemes for a Cost-reducing Innovation. *Games and Economic Behavior* 59(1), 163-186.
- 妹尾堅一郎・伊澤久美・丸島和也・瀬川丈史・久保恵美, 2018. 「食品産業におけるバイブラインのプラットフォーム武装—知財マネジメントを活用したオープン&クローズ戦略—」『日本知財学会誌』第15巻第1号, 45-50.
- 椎葉淳・高尾裕二・上枝正幸, 2010. 『会計ディスクロージャーの経済分析』同文館出版.
- Teece, D. J., 1986. Profiting from Technological Innovation: Implications for Integration, Collaboration, Licensing and Public Policy. *Research Policy* 15(6), 285-305.
- Vives, X., 1984. Duopoly Information Equilibrium: Cournot and Bertrand. *Journal of Economic Theory* 34(1), 71-94.
- Wang, X. H., 1998. Fee versus Royalty Licensing in a Cournot Duopoly Model. *Economics Letters* 60(1), 55-62.
- Wang, X. H., Yang, B. Z., 1999. On Licensing under Bertrand Competition. *Australian Economic Papers* 38(2), 106-119.

Appendix

Appendix においては、本稿のモデルで使用する記号の説明および計算結果の導出過程を記載する。

モデルで使用する記号の説明について

本稿のモデルで使われている記号の説明について、図表 1 にまとめている。

図表 1 本稿のモデルで使用している記号の説明

記号	説明	記号	説明
$a_1(a_2)$	企業 1 の需要 (企業 2 の需要)	NL	ライセンス契約を結ばないケース
a	需要切片	L	ライセンス契約を結ぶケース
y	ライセンス技術からもたらされる需要	$p_1(p_2)$	企業 1 の製品価格 (企業 2 の製品価格)
s	y についてのシグナル	$q_1(q_2)$	企業 1 の生産量 (企業 2 の生産量)
c	シグナルに含まれるノイズ	d	開示のケース
$\pi_1(\pi_2)$	企業 1 の利潤 (企業 2 の利潤)	nd	非開示のケース
c	限界費用	F	固定料金のライセンス料のベース
t	製品の代替性	ω	ライセンスについての企業 1 の交渉力

補題 1 の導出

開示のケースにおいて、企業 1 は、 y 、 s を企業 2 は s を観察可能であることに注意する。開示のケースにおける各企業の最適反応関数は、本文の (8) 式および (9) 式であらわされている。また、各企業の生産量について次のような線形戦略を仮定する。

$$q_{1d}^{NL} = \alpha_{1d}^{NL} + \beta_{1d}^{NL} y + \gamma_{1d}^{NL} s. \quad (A.1)$$

$$q_{2d}^{NL} = \alpha_{2d}^{NL} + \gamma_{2d}^{NL} s. \quad (A.2)$$

α_{1d}^{NL} 、 β_{1d}^{NL} 、 γ_{1d}^{NL} 、 α_{2d}^{NL} および γ_{2d}^{NL} は定数である。企業 1 および企業 2 は、保有する情報をもとに相手の生産量を予測する。すなわち、次のような予測を立てる。

$$E[\hat{q}_{2d}^{NL} | y, s] = \alpha_{2d}^{NL} + \gamma_{2d}^{NL} s. \quad (A.3)$$

$$E[\hat{q}_{1d}^{NL} | s] = \alpha_{1d}^{NL} + \beta_{1d}^{NL} E[\hat{y} | s] + \gamma_{1d}^{NL} s. \quad (A.4)$$

ここで 2 変量条件付期待値の公式を利用して、 $E[\hat{y} | s]$ は次のように計算できる。

$$E[\hat{y} | s] = \bar{y} + \frac{\sigma_y^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\epsilon^2} (s - \bar{y}) = \frac{\sigma_\epsilon^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\epsilon^2} \bar{y} + \frac{\sigma_y^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\epsilon^2} s. \quad (A.5)$$

(8) 式、(9) 式および (A.1) 式から (A.5) 式より次のようにあらわすことができる。

$$2(\alpha_{1d}^{NL} + \beta_{1d}^{NL} y + \gamma_{1d}^{NL} s) = a - c + y - t(\alpha_{2d}^{NL} + \gamma_{2d}^{NL} s). \quad (A.6)$$

$$2(\alpha_{2d}^{NL} + \gamma_{2d}^{NL} s) = a - c - t \left\{ \alpha_{1d}^{NL} + \beta_{1d}^{NL} \left(\frac{\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} \bar{y} + \frac{\sigma_y^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} s \right) + \gamma_{1d}^{NL} s \right\}. \quad (A.7)$$

よって、以下のような関係式が得られる。

$$2\alpha_{1d}^{NL} = a - c - t\alpha_{2d}^{NL}, \quad 2\alpha_{2d}^{NL} = a - c - \frac{t\beta_{1d}^{NL}\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} \bar{y} - t\alpha_{1d}^{NL}, \quad 2\beta_{1d}^{NL} = 1, \\ 2\gamma_{1d}^{NL} = -t\gamma_{2d}^{NL}, \quad 2\gamma_{2d}^{NL} = -\frac{t\beta_{1d}^{NL}\sigma_y^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} - t\gamma_{1d}^{NL}. \quad (A.8)$$

ライセンス契約を結ばないケースにおける生産量は、(A.1) 式および (A.2) 式であらわされるので、本稿における補題 1 の結果が得られる。なお非開示のケースは、開示のケースの値を $\sigma_\varepsilon^2 \rightarrow \infty$ とすることで導出可能である。

補題 2 の導出

開示のケースにおいて、企業 1 は、 y 、 s を企業 2 は s を観察可能であることに注意する。開示のケースにおける各企業の最適反応関数は、本文の (23) 式および (24) 式であらわされている。また、各企業の実生産量について次のような線形戦略を仮定する。

$$q_{1d}^L = \alpha_{1d}^L + \beta_{1d}^L y + \gamma_{1d}^L s. \quad (A.9)$$

$$q_{2d}^L = \alpha_{2d}^L + \gamma_{2d}^L s. \quad (A.10)$$

α_{1d}^L 、 β_{1d}^L 、 γ_{1d}^L 、 α_{2d}^L および γ_{2d}^L は定数である。企業 1 および企業 2 は、保有する情報をもとに相手の生産量を予測する。すなわち、次のような予測を立てる。

$$E[\tilde{q}_{2d}^L | y, s] = \alpha_{2d}^L + \gamma_{2d}^L s. \quad (A.11)$$

$$E[\tilde{q}_{1d}^L | s] = \alpha_{1d}^L + \beta_{1d}^L E[\tilde{y} | s] + \gamma_{1d}^L s. \quad (A.12)$$

(23) 式、(24) 式、(A.5) 式および (A.9) 式から (A.12) 式より次のようにあらわすことができる。

$$2(\alpha_{1d}^L + \beta_{1d}^L y + \gamma_{1d}^L s) = a - c + y - t(\alpha_{2d}^L + \gamma_{2d}^L s). \quad (A.13)$$

$$2(\alpha_{1d}^L + \gamma_{1d}^L s) = a - c + \left(\frac{\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} \bar{y} + \frac{\sigma_y^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} s \right) \\ - t \left\{ \alpha_{1d}^L + \beta_{1d}^L \left(\frac{\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} \bar{y} + \frac{\sigma_y^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} s \right) + \gamma_{1d}^L s \right\}. \quad (A.14)$$

よって、以下のような関係式が得られる。

$$2\alpha_{1d}^L = a - c - t\alpha_{2d}^L, \quad 2\alpha_{2d}^L = a - c + \frac{\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} \bar{y} - \frac{t\beta_{1d}^L\sigma_\varepsilon^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} \bar{y} - t\alpha_{1d}^L, \quad 2\beta_{1d}^L = 1,$$

$$2\gamma_{1d}^L = -t\gamma_{2d}^L \cdot 2\gamma_{2d}^L = \frac{\sigma_y^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} - \frac{t\beta_{1d}^L \sigma_y^2}{\sigma_y^2 + \sigma_\varepsilon^2} - t\gamma_{1d}^L. \quad (\text{A.15})$$

ライセンス契約を結ぶケースにおける生産量は、(A.9) 式および (A.10) 式であらわされるので、本稿における補題 1 の結果が得られる。なお非開示のケースは、開示のケースの値を $\sigma_\varepsilon^2 \rightarrow \infty$ とすることで導出可能である。