

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 30 年 6 月 11 日現在

機関番号：12501

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K17017

研究課題名(和文) 様々な市場構造が技術移転交渉に与える影響について

研究課題名(英文) Technology Licensing through Bargaining under Various Market Structures

研究代表者

岸本 信 (Kishimoto, Shin)

千葉大学・大学院社会科学研究院・准教授

研究者番号：00610560

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,900,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、新技術のライセンス契約が、技術所有者と寡占市場における企業(潜在的なライセンサー)との間で交渉を通じて締結される状況を理論的に分析した。まず、2部料金(一括払い料金と従量料金の組合せ)による技術移転交渉の一般的なモデルを構築し、交渉の結果として実現する安定的なライセンス契約の特徴を明らかにした。次に、複占市場において、技術所有者とライセンサーとの相対的な交渉力の大きさが、ライセンス契約後の社会厚生に与える影響について考察した。

研究成果の概要(英文)：This study theoretically analyzes agreements on technology licensing that result from bargaining among a technology holder and firms (potential licensees) in an oligopoly market. First, I formulate negotiations on a two-part tariff (a combination of lump-sum fee and per-unit royalty) as a cooperative game model that includes the various situations studied in the literature, and show the properties of stable two-part tariffs that are realized through bargaining. Second, I examine the effect on social welfare of the relative bargaining power between a technology holder and a potential licensee in a duopoly market.

研究分野：理論経済学

キーワード：ミクロ経済学 協力ゲーム理論 技術移転 ライセンス契約 交渉 寡占市場

1. 研究開始当初の背景

技術の高度化・複雑化により、エレクトロニクスや情報通信を中心とする産業では、製品やサービスの製造及び提供の過程で多数の技術が必要となる。これらの技術は、多くの場合、複数の主体によって企業秘密や特許権として所有されている。そのため、対価や支払い方法についての契約を結び、技術の使用を許可するライセンス契約を通じて、企業間で技術移転が頻繁に行われている。

上記のような技術移転の理論研究では、分析対象の新技术を使用可能な潜在的ユーザーが寡占市場で競争する企業であると仮定し、非協力ゲーム理論を応用して盛んに行われてきた。(Kamien and Tauman (1986)など。)それらの研究の多くは、「技術所有者がその技術の使用料(ライセンス料)を全て(または一部)の寡占市場で競争する企業(潜在的な使用者)に提示し、提示されたライセンス料で技術を使用するか否かを各企業は同時に決定する(take-it-or-leave-it offer)」とモデル化している。しかし、現実には、技術所有者と潜在的なユーザーが交渉を通じてライセンス料を決定する状況も観察されることがあり、非協力ゲーム理論の枠組みから分析された先行研究では、ライセンス契約における交渉という側面が考慮されていない。

そこで、「新技术のライセンス契約における交渉」という側面を明確にモデル化し、分析するために、私はこれまでに協力ゲーム理論の枠組みから、ライセンス契約の研究を行ってきた。非協力ゲーム理論を応用した先行研究では、潜在的な技術の使用者である企業が競争する市場構造(需要関数や費用関数など)を特定化し、そのもとで技術移転が技術所有者の利潤や社会厚生に与える影響を分析し、市場構造ごとに様々な経済的な含意を明らかにしてきた。しかし、協力ゲーム理論を応用した多くの先行研究(Watanabe and Muto (2008)や Kishimoto and Watanabe (2014)など)では、非協力ゲーム理論の先行研究で扱われていた市場構造を包含する、より一般的なモデルを構築し、そのモデルに協力ゲーム理論の様々な解概念を適用することで、適用する解概念によってライセンス料交渉の結果がどのような影響を受けるのかを主眼に分析が行われてきた。

したがって、協力ゲーム理論を応用した先行研究では、様々な市場構造の下で技術移転交渉の結果を分析できる枠組みを提示したのみで、具体的な市場構造を仮定した分析ではない。そのため、「特定の市場構造がライセンス料交渉の結果に与える影響」に関する知見はあまり得られていない。様々な市場構造を特定して交渉の結果を分析することにより、現実に行われている交渉を通じた技術移転が各経済主体の利潤や社会厚生に与える影響を理論的に明らかにし、経済的な含意を得る必要がある。

2. 研究の目的

本研究は、寡占市場で競争する企業と技術所有者との間で交渉を通じて締結される新技术のライセンス契約を、協力ゲーム理論を応用して分析する理論研究である。交渉を通じた技術移転に関する先行研究では、寡占市場の様々な構造を包含する一般的なモデルを構築し、分析が行われていた。しかし、具体的な市場構造を仮定した分析ではないため、寡占市場が持つ特有の構造が交渉結果に与える影響を分析できていない。そこで、本研究では、寡占市場において企業が生産する製品間で差別化が存在するか否かなど、寡占市場が持つ特有の構造が技術移転交渉の結果として達成されるライセンス料、技術移転される企業数(ライセンサー数)、社会厚生(消費者余剰と生産者余剰の和)に与える影響のモデル分析を行う。そして、特定の市場構造の下で得られる経済的な含意を明らかにし、現実社会で実施される政策を立案するための基礎を与えることを目的とする。

3. 研究の方法

本研究では、新技术のライセンス契約を扱った理論と実証の先行研究を幅広く調査すると共に、分析に用いるゲーム理論に関する研究結果の調査を行った。また、研究課題に関連する学会や研究会に参加し、参加者との議論を通じて、最新の研究動向や研究結果を把握した。これらの調査によって得られた知識をもとにして、ゲーム理論を応用して、次の内容に関するモデル分析を実施した。

(1) 交渉を通じた2部料金による新技术のライセンス契約の分析。

2部料金(一括払い料金と従量料金の組合せ)による交渉を通じた新技术のライセンス契約を、協力ゲーム理論を応用してモデル化し、交渉の結果として達成されるライセンス料や技術移転される企業数、社会厚生などを考察する。(研究成果(1)と(2)に対応。)

(2) 製品差別化の有無が交渉を通じた新技术のライセンス契約に与える影響の分析。

寡占市場において企業が生産する製品間に差別化が存在しない場合とする場合を分析し、製品差別化の程度が、交渉を通じて締結される新技术のライセンス契約に与える影響を考察する。(研究成果(2)と(3)に対応。)

4. 研究成果

(1) 寡占市場における交渉を通じた2部料金による安定的なライセンス契約の研究。

寡占市場で競争する企業(潜在的なライセンサー)に対する交渉を通じた技術移転の分析において、2部料金(一括払い料金と従量

料金の組合せ)によるライセンス契約を一般的な枠組みで理論的に考察した先行研究は存在しなかった。しかし、Rostoker (1984) などの実証研究では、新技術のライセンス契約において2部料金が現実に広く使用されていることを指摘しており、技術移転における2部料金の交渉を一般的にモデル分析する枠組みの構築が必要であると考えた。

そこで、本研究では、非協力ゲーム理論を応用した多くの先行研究で仮定されている寡占市場の構造(需要関数の特徴や製品が差別化されているか否かなど)と技術所有者の形態(技術所有者が生産者か否か)を包含する一般的なモデルを構築し、寡占市場の様々な状況における2部料金を通じた技術移転交渉を考察できるようにした。また、構築したモデルを適切に分析するために、協力ゲーム理論における支配(提携による逸脱)の概念を信憑性のあるものみに絞り、それを用いて既存の解概念であるコアを修正した「拒否耐性を持つコア」を新たに定義した。そして、構築したモデルに拒否耐性を持つコアを適用することにより、交渉の結果として実現する安定的なライセンス契約が存在する条件とその契約における2部料金の特徴、安定的なライセンス契約の中で技術所有者の利潤が最大となるライセンシー数を分析した。

本研究の主要な結果は、次の通りである。(a) 技術所有者の利潤とライセンシーの総余剰との和を最大にするライセンシー数と等しい数の企業と技術所有者が交渉を行う場合、安定的なライセンス契約は必ず存在する。(b) 交渉を通じて締結される安定的なライセンス契約の中で、一括払い料金のみでライセンス契約を締結する状況は、従量料金の場合や一括払い料金と従量料金を組み合わせた契約を締結する場合と比較して、限定的である。(c) 技術所有者の利潤とライセンシーの総余剰との和を最大にするライセンシー数が潜在的なライセンシー数の半分以下であると仮定する場合、そのライセンシー数と等しい数の企業と技術所有者が交渉したとき、安定的なライセンス契約の中で、技術所有者の利潤が最大となるライセンス契約が交渉の結果として必ず締結される。(d) 結果(c)の仮定が成立しない場合でも、技術所有者は、自分の利潤とライセンシーの総余剰との和を最大にするライセンシー数と等しい数の企業と交渉したほうが、それ以外の数の企業と交渉するよりも、多くの利潤を獲得できる契約を交渉の結果として締結できる。

このモデルの構築及び分析結果により、非協力ゲーム理論を用いて2部料金による新技術のライセンス契約を分析した先行研究と比較し、様々な状況下で交渉がライセンス契約に与える影響を考察することが可能になった。特に、同質財の寡占市場を仮定した Sen and Tauman (2007)では、「一括払い料金のみで契約する可能性はあるが、従量料金のみでの契約は締結されない」という、本研究の

結果(b)とは異なる結果を示している。今後は、本研究のモデルに市場構造などの仮定を具体的に課して分析し、非協力ゲーム理論による先行研究の結果と比較することで、交渉の有無がライセンス契約に与える影響を明らかにする研究の発展が期待される。

(2) ライセンス契約において、技術所有企業の交渉力が社会厚生に与える影響の研究。

特許技術のライセンス料の決定要因を実証分析した Sakakibara (2010)では、技術所有者とライセンシーとの相対的な交渉力の大きさに影響を与える要因が交渉を通じたライセンス料(特に、従量料金)の決定に影響を与えていることを明らかにした。また、Mauleon et al. (2013)は、技術所有者とライセンシーとの相対的な交渉力が、交渉を通じて締結されるライセンス料に与える影響を理論的に分析した。

しかし、この交渉力がライセンス料の決定を通じて社会厚生(消費者余剰と生産者余剰の和)に与える影響は理論的に明らかにされていない。そこで、本研究では、新技術のライセンス契約において、技術所有者の交渉力が社会厚生へ与える影響をモデル分析した。

寡占市場の構造を「生産費用を削減する新技術を保有する企業(技術所有企業)とそのライバル企業(潜在的なライセンシー)が同質財を生産し、数量競争を行う複占市場」と具体的に仮定し、2部料金でライセンス契約が締結される状況と考えた。また、技術所有企業と潜在的なライセンシーとの相対的な交渉力の影響を分析するため、一般化ナッシュ交渉解を解概念として用いた。一般化ナッシュ交渉解は、交渉力の影響をモデル分析する先行研究で利用される解概念であり、技術所有企業が最大の交渉力を持つ場合のライセンス契約を take-it-or-leave-it offer によるライセンス契約(非協力ゲーム理論で頻繁に分析される状況)として見なすことができる。したがって、技術所有企業と潜在的なライセンシーとの相対的な交渉力の大きさを変化させることで、非協力ゲーム理論で分析された先行研究との比較も可能となる。

本研究の主要な結果は、次の通りである。

(a) 技術所有企業と潜在的なライセンシーとの相対的な交渉力の大きさに関わらず、一括払い料金は利用されず、従量料金のみでライセンス契約が結ばれることが明らかになった。この結果(a)は、Wang (1998)や Sen and Tauman (2007)の非協力ゲーム理論による分析結果だけでなく、両企業が同じ交渉力を持つとして分析した Kishimoto and Muto (2012)の協力ゲーム理論による分析結果も包含するものであり、先行研究の分析結果を交渉力の観点からの一般化した結果になっている。(b) また、従量料金の額が大きくなるほど、社会厚生は減少し、交渉の結果として締結される従量料金は、技術所有企業の交渉力が大きくなるほど、増加することが示され

た。この結果(b)より、技術所有企業の交渉力が最大となる take-it-or-leave-it offer によるライセンス契約は、社会厚生観点から最も望ましくない状況であり、潜在的なライセンサーも技術所有企業と対等な交渉力を持つ状況の方が社会的に望ましくなる可能性を示唆している。

本研究は、同質財を生産し、数量競争を行う複占市場に議論を絞り、上記の結果を導いている。一方で、生産する製品間に差別化が存在し、価格競争を行う複占市場を扱った Fauli-Oller and Sandonis (2002)では、ライセンス契約が take-it-or-leave-it offer によって締結された場合、締結する前と比較して社会厚生が減少してしまう可能性があることを明らかにした。本研究のモデルを含む数量競争の状況下では、そのような結果は導出されず、take-it-or-leave-it offer は、技術所有企業が最大の交渉力を持つという極端な場合である。そのため、今後は、製品差別化が存在し、価格競争が行われる複占市場での技術移転交渉をモデル化し、Fauli-Oller and Sandonis (2002)の結果が交渉力に関して頑健であるか否かを分析する必要がある。

(3) 複占市場における製品差別化が交渉を通じた技術移転契約に与える影響の研究。

交渉を通じた新技術のライセンス契約において、寡占市場で企業が生産する製品の差別化の程度が、締結されるライセンス契約に与える影響を分析した先行研究は存在しない。そこで、本研究では、「(2) ライセンス契約において、技術所有企業の交渉力が社会厚生に与える影響の研究」において、技術所有企業とそのライバル企業（潜在的なライセンサー）が複占市場において同質な製品を生産する（製品差別化されていない）という仮定を、両企業の製品が差別化されている状況を含むように拡張したとき、研究(2)で得られた分析結果がどのように変化するかについて考察した。ただし、製品差別化の程度が与える影響のみを明らかにするため、数量競争を行うという仮定は維持している。

製品が差別化されている（同質ではないが代替関係にある）状況において、次の分析結果が得られた。(a) 技術所有企業の交渉力が（ある程度）大きい場合、一括払い料金と従量料金を組み合わせたライセンス契約が締結される。この結果は、研究(2)の結果(a)とは異なるものであり、同質な製品を生産するという仮定が、従量料金のみでライセンス契約を締結するという特殊な結果を導いていることが明らかになった。(b) しかし、研究(2)の結果(b)で得られていた「技術所有企業の交渉力が大きくなるにつれて、社会厚生が減少する」という結果は、製品が差別化された場合も影響を受けないことが明らかになった。したがって、「技術所有企業の交渉力が最大となる take-it-or-leave-it offer によるライセンス契約は社会的に最も望ましくな

い」という結果は、製品の差別化に対して頑健であることが明らかになった。

本研究は、複占市場を仮定した分析であり、寡占市場における企業数の一般化という市場構造の観点から分析できていない。そのため、研究(1)で得られた知見を生かし、今後は、製品差別化が存在する寡占市場に分析を拡張することが望まれる。

引用文献（本文中での引用順に記載）

Kamien, M. I. and Tauman, Y., “Fees versus Royalties and the Private Value of a Patent”, *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 101, pp. 93-114, 1986.

Watanabe, N. and Muto, S., “Stable Profit Sharing in a Patent Licensing Game: General Bargaining Outcomes”, *International Journal of Game Theory*, Vol. 37, pp. 505-523, 2008.

Kishimoto, S. and Watanabe, N., “The Kernel of a Patent Licensing Game”, *TCER Working Paper Series*, E-75, 2014.

Rostoker, M. D., “A Survey of Corporate Licensing”, *IDEA: Journal of Law and Technology*, Vol. 24, pp. 59-92, 1984.

Sen, D. and Tauman, Y., “General Licensing Schemes for a Cost-Reducing Technology”, *Games and Economic Behavior*, Vol. 59, pp. 163-186, 2007.

Sakakibara, M., “An Empirical Analysis of Pricing in Patent Licensing”, *Industrial and Corporate Change*, Vol. 19, pp. 927-945, 2010.

Mauleon, A., Vannetelbosch, V. and Vergari, C., “Bargaining and Delay in Patent Licensing”, *International Journal of Economic Theory*, Vol. 9, pp. 279-302, 2013.

Wang, X. H., “Fee versus Royalty Licensing in a Cournot Duopoly Model”, *Economics Letters*, Vol. 60, pp. 55-62, 1998.

Kishimoto, S. and Muto, S., “Fee versus Royalty Policy in Licensing through Bargaining: An Application of the Nash Bargaining Solution”, *Bulletin of Economic Research*, Vol. 64, pp. 293-304, 2012.

Fauli-Oller, R. and Sandonis, J., “Welfare Reducing Licensing”, *Games and Economic Behavior*, Vol. 41, pp. 192-205, 2002.

5. 主な発表論文等
(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計1件)

Shin Kishimoto, Naoki Watanabe, “The Kernel of a Patent Licensing Game: The Optimal Number of Licensees”, *Mathematical Social Sciences*, Vol. 86, pp. 37-50, 2017. (査読有)
DOI: 10.1016/j.mathsocsci.2017.01.001

[学会発表](計4件)

Shin Kishimoto, “Stable Licensing Schemes in Technology Transfer”, East Asian Game Theory Conference 2017 (National University of Singapore), 2017年8月1日.

Shin Kishimoto, “Stable Licensing Schemes in Technology Transfer”, 13th European Meeting on Game Theory (SING13) (Paris Dauphine University), 2017年7月5日.

Shin Kishimoto, “Stable Licensing Schemes in Technology Transfer”, GAMES 2016: Fifth World Congress of the Game Theory Society (Maastricht University), 2016年7月24日.

岸本信, 『技術移転における安定的なライセンス契約について』, 日本オペレーションズ・リサーチ学会 2016年春季研究発表会(慶應義塾大学), 2016年3月18日.

[その他]

ディスカッションペーパー等

Shin Kishimoto, “The Welfare Effect of Bargaining Power in Licensing of a Cost-Reducing Technology”, 2018.
Available at SSRN:
<https://ssrn.com/abstract=3025884>

Shin Kishimoto, “Stable Licensing Schemes in Technology Transfer”, 2017.
Available at SSRN:
<https://ssrn.com/abstract=3060177>

ホームページ等

研究代表者のホームページ:
<https://sites.google.com/site/skishimoto0211/>

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岸本 信 (KISHIMOTO, Shin)
千葉大学・大学院社会科学研究院・准教授
研究者番号: 00610560