

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年5月24日現在

機関番号：12102

研究種目：若手研究（B）

研究期間：2009～2012

課題番号：21730183

研究課題名（和文）パテントプールにおける利得配分問題：提携形成、研究開発投資、効率性

研究課題名（英文）Payoff Allocation Problem in Patent Pools: Coalition Formation, Investment in Development, and Efficiency

研究代表者

渡邊 直樹 (Naoki Watanabe)

筑波大学・システム情報系・准教授

研究者番号：20378954

研究成果の概要（和文）：シャプレー値は最も利用されてきた利得配分交渉解である。しかし、実際に市場においてはパテントプールを通してライセンスされていない技術を使用する企業も存在するので、パテントプールにおける利得配分問題に対するより適切な解概念として提携構造つきシャプレー値の性質を考察する必要がある。本研究の重要な成果は、パテントプールそのものの分析ではないが、提携構造つきシャプレー値は安定的交渉結果として実現されない場合を発見したことである。また、オークションや重み付き投票による利得配分を想定した被験者実験も実施した。

研究成果の概要（英文）：Shapley value is the most popular solution concept in payoff allocation problems. In the real markets, however, there are many firms that use technologies that are not licensed via patent pools, and thus we need to consider the properties of Shapley values for the games with coalition structures because it is more appropriate solution concept for the payoff allocation problem in patent pool. The most important result of this research was, although it is not the analysis of patent pool itself, that we found some situations where the Shapley values for games with coalition structures is not implemented as stable bargaining outcomes. Experiments of auctions and weighted voting were also conducted for a situation where payoff allocation is determined via such mechanisms.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	500,000	150,000	650,000
2010年度	500,000	150,000	650,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
年度			
総計	2,200,000	660,000	2,860,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学、応用経済学

キーワード：交渉解、提携構造、寡占

## 1. 研究開始当初の背景

私は、学位論文以来、特許技術のライセンス問題に取り組んできた。その根底には、あ

る企業グループにおける利得配分の決定には、そのグループに属さない企業がどのような対抗手段をとるかまで考慮しなければ、説得的な結果を導くことができないという外部性の問題がある。パテントプールの経済学的分析では、これまで、特許技術の効率的利用やパテントプールの安定性に関する研究がなされてきたが、前述の外部性の問題を十分考慮しているとは言えず、新たな理論モデルの開発が待ち望まれていた。現在においても、この状況は変わっていない。特に、多数の特許技術が複雑に組み合わせられて利用される（「特許の藪」とも言われる）状況によって、特許技術の効率的利用や特許製品の流通を妨げられること（「アンチコモنزの悲劇」）は、解決すべき重要課題として、広く認識されていた。

## 2. 研究の目的

本研究はパテントプールの形成プロセスとそこでの利得配分をゲーム理論の観点から考察するものである。特に、寡占市場という非協力ゲーム的状况を前提とした、関連企業間での利得配分問題の交渉解の性質を協力ゲームの考え方を通して明らかにすることが目的であった。これにより、産業組織論における極めて単純なパテントプールの経済学的分析をより一般性の高いものに拡張し、前述の「アンチコモنزの悲劇」の解決策を提示することを目標としていた。この目標を達成するため、特許ライセンスゲームの理論、オークションメカニズムの実験、投票による組織の意思決定の実験なども行っている。

## 3. 研究の方法

(1) 利得配分問題の交渉解として、協力ゲーム理論において提案されている解概念の性質を明らかにし、整理する。

(2) グループ内での利得配分方式の一つであるオークションの仕組みを、理論モデルと被験者実験によって考察する。

(3) グループ内での利得配分方式の一つである重み付き投票の仕組みを、被験者実験を実施することで、その行動科学的基礎を明らかにする。

## 4. 研究成果

本研究の主な成果は以下の通りである。

(1) 同質財市場で数量競争する諸企業に対して特許技術の使用権を付与（ライセンス）

する場合、その付与によって発生する総余剰分割交渉を通じて特許権者は収入を得るとする。この時、許容可能なすべての提携構造において、提携構造つき交渉集合は（市場で競争する企業数が非常に多いという意味で）漸近的には一点集合に収束し、特許保持者の利得を最大にするような提携構造では、非協力ゲームに基づくライセンス・メカニズムによって実現される配分と完全に一致することが示された。また、その収束先は、交渉で出される異議に対して僅かでも費用がかかる場合には、最小コアと一致する。更に、オーマン・ドゥレーズ値（提携構造つきシャプレー値）の収束先は提携構造つき交渉集合に含まれず、従って、それは最小コアの性質を持たない不安定な配分であることが示された。これらの結果は数量競争における均衡（クールノー均衡）が一意に定まる需要関数の下では必ず成り立つ。また、交渉に適用する解概念を強め、提携構造つきカーネルを採用した結果、特許権者の利得を最大にするライセンス数を求めることができることが判った。

(2) 幾つかのオークションの性能を被験者実験によって検証した。この結果については、まだデータを検証中であるため、別の機会に公表する。

(3) パテントプールにおける利得配分を重み付き投票によって決定する状況を想定し、被験者実験を実施した。以下では、投票者の集まりを提携といい、その議案が採択された提携を勝利提携という。主な結果は次の通りである。①勝利提携における投票者の数は極小である。つまり、一人でもその提携から離脱すると勝利提携ではなくなる（サイズ原理の被験者実験による確認）。②勝利提携の生起頻度は個別投票者の提携に対する選好から集計した社会的選好順序に従う。③個別投票者の提携に対する選好は、提携が勝利提携となった時、その提携内で投票者が持つ相対的票数に依存する。④各投票者は提携内における相対的票数が自身の議決権の大きさ（投票力）の源泉であると認識する（Gamsonの法則）。⑤しかし、提携間での投票者の引き抜き合いによって、Gamsonの法則は崩れる。

## 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5件）

① “The Kernel of a Patent Licensing Game,” Shin Kishimoto and Naoki Watanabe,

mimeo. 2012. (査読無)

<http://infoshako.sk.tsukuba.ac.jp/~naoki50/kernel14d.pdf>

② An Experimental Evaluation of an Approximation Algorithm for Single-item Multi-unit Auctions, Satoshi Takahashi, Yoichi Izunaga, and Naoki Watanabe, mimeo. 2012. (査読無)

<http://infoshako.sk.tsukuba.ac.jp/~naoki50/izunaga.pdf>

③ “A Note on a Weighted Voting Experiment: Human Mistakes in Cooperative Games,” Eric Guerci, Nobuyuki Hanaki, Naoki Watanabe, Gabrielle Esposito, Xiaoyan Lu, mimeo. 2011. (査読無)

<http://infoshako.sk.tsukuba.ac.jp/~naoki50/paper13.pdf>

④ “Bargaining Outcomes in Patent Licensing: Asymptotic Results in a General Cournot Market,” Shin Kishimoto, Naoki Watanabe, and Shigeo Muto, *Mathematical Social Sciences* 61, 114-123, 2011. (査読有)

DOI: 10.1016/j.mathsocsci.2010.12.001

⑤ “An Experimental Study of Bidding Behavior in Procurement Auctions with Subcontract Bids: Profits, Efficiency, and Policy Implications,” Naoki Watanabe and Jun Nakabayashi, *Proceedings of SICE, IEEE Explore*, 1202-1207, 2011 (査読有)

<http://ieeexplore.ieee.org/xpl/mostRecentIssue.jsp?reload=true&punumber=604537>

3

[学会発表] (計7件)

① “The Kernel of a Patent Licensing Game,” Econometric Society Asian Meeting, August 2-5 (expected), 2013, National University of Singapore, Singapore (accepted)

② “A Methodological Note on Weighted Voting Experiments,” Asia-Pacific Meeting of Economic Science Association, February 16, 2013, National Institute of Informatics

③ “A Note on a Weighted Voting Experiment: Human Mistakes in Cooperative Games,” September 16, 2011, Decentralization Conference, University of Tsukuba

④ “An Experimental Study of Bidding behavior in Procurement Auctions with subcontract Bids: Profits, Efficiency, and Policy Implications, SICE Annual Conference 2011, September 15, 2011

⑤ “An Experiment on Learning about Own Payoff Functions, Japanese Economic Association Fall Meeting, September 16, 2010, Kwansai Gakuin University

⑥ “An Experiment on Learning about Voting Powers,” 10<sup>th</sup> SAET Conference, August 15, 2010, National University of Singapore, Singapore

⑦ “An Experiment on Learning about Own Payoff Functions,” International Conference on How and Why Economists and Philosophers Do Experiments, March 28, 2010, Kyoto Sangyo University

[図書] (計1件)

「特許ライセンスのゲーム理論」 渡邊直樹、武藤滋夫、「ゲーム理論ガイド」(船木由喜彦、中山幹夫、武藤滋夫 編集) 所収 東洋経済新報社 近刊

[その他]

ホームページ等

[http://infoshako.sk.tsukuba.ac.jp/~naoki50/index\\_j.html](http://infoshako.sk.tsukuba.ac.jp/~naoki50/index_j.html)

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

渡邊 直樹 (NAOKI WATANABE)

筑波大学・システム情報系・准教授

研究者番号: 20378954