

令和 4 年 6 月 3 日現在

機関番号：24403

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17K03627

研究課題名(和文) ゲーム理論におけるポテンシャルアプローチと実証研究への応用

研究課題名(英文) Potential Approach to Game Theory and Its Empirical Applications

研究代表者

宇野 浩司 (Uno, Hiroshi)

大阪府立大学・経済学研究科・准教授

研究者番号：70506386

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,200,000円

研究成果の概要(和文)：人々の活動がネットワークを通じて近隣他者へ影響を与える公共財供給の状況において、どのように資源を配分すると効率的な活動を人々促せるかという問いを考察した。そして、人々のリスクへの態度に応じて、ネットワークの中心のプレイヤーに資源を配分したほうが良い場合とネットワークの端に配分したほうが良い場合とがあることを示した。加えて、外部性のある1対1マッチング市場における均衡マッチングプロセスと安定マッチングとの関係についての知見、ポテンシャルゲームを用いた実証研究のための基礎的結果を得た。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の学術的・社会的意義は、ネットワークを通じて人々の活動が近隣他者へ影響を与える公共財供給の状況における資源の効率的配分問題に潜むトレードオフを明らかにし、人々のリスクへの態度により、資源配分を重点する人物が異なってくることを理論的に明らかにしたことが本研究の意義である。また、いくつかの知見は、ポテンシャルを用いて実証研究しようとするときに直面するいくつかの問題へ対処するためのヒントとなる。

研究成果の概要(英文)：First, the project studies optimal assignment of individual tasks to workers. Tasks are nested in a network that captures technological linkages between them. Workers differ in their costs of effort. After tasks are allocated, workers simultaneously choose efforts which create positive externalities on the connected tasks. Under the assumption that the differences in costs of effort are small, we characterize the surplus maximizing assignment of tasks to workers. We find that under certain conditions it might be optimal to assign the most important “central” tasks to the least efficient workers. Secondary, the project introduces the equilibrium matching process and examines the relationship between its process and stable matching. Finally, the project gets preliminary results on potential games for empirical applications.

研究分野：ゲーム理論

キーワード：ポテンシャルゲーム

1 . 研究開始当初の背景

2016 年ファミリーマートによるサークルKサンクスの経営統合を皮切りに、コンビニエンスストア産業では、上位 3 社 (セブンイレブン、ローソン、ファミリーマート) だけで 5 万店を超す店舗を出店し、約 9 割の売上シェアを占め寡占化が進んでいる (日経 MJ 「コンビニエンスストア調査」2016 年) . その一方で、2019 年 12 月末には店舗数が初めて減少に転じ、市場の飽和感も漂っている (日本フランチャイズチェーン協会「コンビニエンスストア統計時系列データ」2019 年) . このようなチェーン店による全国各地域を舞台にした競争は、コンビニに限らず、ドラッグストア、衣料品専門店、ディスカウントストア、飲食店、家電量販店をはじめ様々な産業で繰り広げており、また今後もチェーン展開する企業間で合併がなされる .

チェーン展開する企業間の合併は、通常の企業合併と異なる側面をもつ . 一般に、企業合併をした企業の価格支配力を上昇させ、社会厚生へ負の影響を及ぼす . そのため、「企業合併審査に関する独占禁止法の運用指針」(2004、国土交通省) では、合併によって HHI 指数 (その産業の各企業の販売量シェアの 2 乗して合計した値) が一定基準以下か、基準を超えていても変化分が小さい時のみ統合を認めることを基本指針としている . しかし、企業がチェーン展開する産業では、効率的な物流ネットワークを形成できるように出店戦略を取ることで店舗当りの物流費用が削減するため、チェーン店が同一商圏内で独占状態を目指すエリア・ドミナンス戦略を採用することが観測されている . このような場合、たとえ集計された販売量のシェアを基準にした HHI 指数が小さく、合併審査基準を満たしていても、各地域での価格支配力は想定より大きく、社会厚生へ負の影響が多大となることが起こりえる . また、企業合併前後で企業の直面する戦略的環境が変化するため、企業の出店戦略も大きく変わりうる . 企業合併が社会厚生へ及ぼす影響を精査するためには、企業がチェーン展開する産業の特性と企業の直面する戦略的環境を考慮に入れた上で、各企業、各地域での需要・費用構造を推定する必要がある .

2 . 研究の目的

本研究は、企業が各地でチェーン展開する産業の需要・費用構造、店舗集積効果を構造推定するための手法を開発し、まだ実現していない企業合併や産業政策といった反実仮想が企業行動や社会厚生へ及ぼす影響を予測できるようになることを目的とする . そして、開発した手法を日本のコンビニエンスストア産業の出店データに用いて、需要・費用構造、店舗集積効果を推定し、企業合併がもたらす企業行動や社会厚生への影響を予測することを目指す . また、以上の目的を達成する過程において直面するさまざまな障害や他の問題への適用可能性を考察し、ゲーム理論に関する新たな知見を得ることも目的とする .

3 . 研究の方法

本研究では、ゲーム理論を応用しようとしたときに直面する障害を乗り越えるために、「ポテンシャル」に注目したアプローチをとって研究を進める . 具体的には、まず、企業がチェーン展開する際に直面する戦略的環境を定式化し、そのゲームにおける均衡導出のア

ルゴリズムを開発する。次に、そのアルゴリズムを日本のコンビニ産業の出店データに適用し最尤法により各企業の需要・費用構造を点推定する。その推定結果を用いて、過去の合併がその後の出店や社会構成へ及ぼす影響をシミュレーションし、その含意を探る。また、以上の研究過程において派生するゲーム理論のポテンシャルアプローチに関する基礎と応用の研究を行う。

4. 研究成果

本研究により、コンビニの立地行動の背後にある戦略的状況を立地選択ゲームとして記述し、次のことを明らかにした。

1. 多市場の立地選択ゲームは各企業の外部性に対称性があれば、ポテンシャルゲームである。
2. 多市場の立地選択ゲームには複数の均衡がある。当該のアルゴリズムで導出されるナッシュ均衡はポテンシャルを最大にするとは限らない。ポテンシャルを最大にする均衡を導出する問題はNP困難である。
3. 各地域ブロックを小さくすると、0-1 二次最適化問題へ帰着できる。0-1 二次最適化問題における厳密解の導出も NP 困難である。0-1 二次最適化問題における近似解は既存研究のアルゴリズムで導出できる。しかし、その近似解の理論予測としてももっともらしさは不明瞭である。
4. 参入ゲームに店舗の地域間での相互依存関係がないならば、M ナチュラル凹条件を満し、多項式時間で厳密解を導出できる。
5. ナッシュ均衡が複数存在する単一市場参入ゲームにおいて、ポテンシャルを最大にするナッシュ均衡と企業の連結利益を最大にするナッシュ均衡は同一である。

これらの研究成果は実証研究へ繋げる足がかりとなる。

また、以上の研究過程において他の問題への適応可能性を考察し、次の結果を得た。

1. 人々の活動がネットワークを通じて近隣他者へ影響を与える公共財供給の状況において、どのように資源を分配すると効率的な活動を人々促せるかという問いを考察した。そして、人々のリスクへの態度に応じて、ネットワークの中心のプレイヤーに資源を配分したほうが良い場合とネットワークの端に配分したほうが良い場合とがあることを示した。Vladyslav Nora 氏 (Nazarbayev University) との共同論文 Efficient Capital Allocation in Public Good Networks を執筆し、Nazarbayev University の ワーキングペーパーシリーズとして刊行した。
2. 1 対 1 マッチング市場においてどのようなマッチングが安定かという問いを考察した。具体的には、プレイヤーたちが合理的な予想をした上でマッチングを形成していく均衡マッチング過程を提案し、実証研究でも理論予測として用いられる先行研究の安定マッチングとの関係について調べた。その結果、人々が自分以外の組み合わせを気にしない (選好に外部性がない) ならば既存の安定性の概念と均衡マッチング過程の収束先は一致するが、外部性がある場合には一致するとは限らないことを示した。Equilibrium Matching Process の論文を執筆し、京都大学と岡山大学にてセミナー報告を行った。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 0件 / うち国際共著 1件 / うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Nora Vladyslav, Uno Hiroshi	4. 巻 1801
2. 論文標題 Efficient Capital Allocation in Public Good Networks	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Working Paper Series Economics, Nazarbayev University	6. 最初と最後の頁 1-10
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.2139/ssrn.3118902	査読の有無 無
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------