

令和 7 年 4 月 20 日現在

機関番号：33917

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2024

課題番号：21K01550

研究課題名（和文）集団構成員間の異質性を考慮した集合行為問題の、シェア関数アプローチによる研究

研究課題名（英文）An examination of collective action problems with intra-group heterogeneity by the share function approach

研究代表者

上田 薫 (Ueda, Kaoru)

南山大学・経済学部・教授

研究者番号：40203434

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,600,000円

研究成果の概要（和文）：集団コンテストのモデルは、集団を単位とした競合過程を扱うもので、集合行為の問題を考慮に入れながらの競争の分析を可能とする。本研究では集団内の構成員間での様々な側面（能力、役割、リスク態度等）での異質性と補完性を導入し、コンテストにおける含意を明らかにすることを試みた。最大の成果は、複数の内部組織を包含する集団間コンテストのモデルを構築し、構成員の努力を最大化する報酬体系を同定した論文を公刊したことである。

研究成果の学術的意義や社会的意義

集団コンテストのモデルは、ロビー活動、スポーツリーグ、技術開発競争など、様々な経済的・政治的競合過程の分析に用いることができる。公刊論文で示された、複数の内部集団を包含した構造を有する集団によるコンテストのモデルは、こうした競合過程にある集団の組織構造と報酬体系に関する議論を一層精緻で豊かなものにする。また、集団への帰属意識や貢献能力の異なる構成員の間、業務割り当てに関するモデル分析への展望も開くものである。

研究成果の概要（英文）：The theory of group contests considers the contests by groups suffering from the collective action problems. It is applicable to various economic and political competitions in society: lobbying by interest groups, competition by sports teams in a sports league, R&D competition by firms, and so on. This research tries to introduce many kinds of heterogeneity (abilities, roles in an organization, attitudes to risk) and complementarity of the members in a group to the models of group contests and examine the implications. As the most important product, a paper on the group contest in which competing groups can contain internal structures is published, which derives a simple characterization of the team-effort-maximizing prize-sharing rule.

研究分野：microeconomics, game theory

キーワード：group contest prize allocation rule intragroup heterogeneity complementarity internal structure endogenous prize group cost minimization

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究計画の背景

報告者はこれまでシェア関数アプローチを用いた集団間コンテストの研究を行ってきた。シェア関数は集計的ゲーム (aggregative game) の分析手法の一つである。プレイヤーたちの戦略が実数ベクトルで与えられる戦略形ゲームのうち、各プレイヤーの利得関数が、当該プレイヤー自身の戦略の値と全てのプレイヤーの戦略の値の集計値の二変数関数として与えられるものを集計的ゲームと呼ぶ。シェア関数は、集計的ゲームにおけるプレイヤーの最適応答戦略の条件を用いて陰伏的に定義される、全プレイヤーの戦略の集計値のみを変数とする関数である。一般に多数プレイヤーの戦略形における均衡の存在と比較静学には多次元空間での分析が必要だが、シェア関数アプローチでは均衡条件がプレイヤーたちのシェア関数による一変数の条件に置き換わるため、この煩雑さを回避できる。また、プレイヤー間の特性の相異による均衡戦略の違いの分析を見通しの良いものにする。

2. 研究の目的

集団構成員の集団的利益への自発的貢献、いわゆる集合行為の問題は集計的ゲームの分析の代表例の一つである。集団的利益およびそれを獲得するための集団全体としての費用は、構成員の貢献の集計値 (集計関数) となるからである。集団的利益を当該集団内の公共財として解釈すれば、公共財の自発的供給に関する分析となる。異なる集団間で競い合う対象 (プライズ) として解釈すれば、集団コンテストに関する分析となる。近年、こうした分析に集団構成員間の異質性を導入する研究が進められており、報告者自身も幾つかの論文を通じた貢献を行ってきた。集団的利益に関する評価、貢献能力、危険回避度等が構成員間の相違を生み出す要因として検討されてきたが、これらを組み込んだモデルを構築し分析する際に、シェア関数アプローチは大きな有用性を発揮する。シェア関数の集合行為問題への適用に関する申請者のこれまでの研究成果を発展させ、公共財の自発的供給ならびに集団コンテストにおける構成員の異質性が、集団的利益への自発的貢献、集団全体のパフォーマンス、構成員間の利益の分配等に及ぼす影響と含意を明らかにするためのモデル分析の進展を実現したいと考えた。

3. 研究の方法

本研究における当初の方向性は以下のようなものであった。

〔1〕**集団の構成員間に補完性がある場合の利益分配パターン:** Kobayashi and Konishi (2019) は、集団としてのプライズ獲得の集団努力が構成員の努力の CES 関数になるという形で、構成員の貢献に補完性がある集団コンテストモデルを示した。この論文にコメントを求められた報告者は、シェア関数アプローチの利用を提案し、彼らの分析をプライズの価値が全ての集団の集団努力の総量に依存する内生的プライズの集団間コンテストに拡張可能なことを示した。こうして三者によるシェア関数アプローチに沿った共同研究が開始され、集団間競争に最も有利となる (勝利確率を最大にする) プライズの分配と構成員の異質性を示すパラメータの分布と互いの貢献の補完性との関係を明らかにすることが課題とされた。

〔2〕**生産・収奪モデルの集団間紛争への拡張:** 生産・収奪モデルは無政府状態のもとでの経済活動を分析するために考案されたモデルである。各経済主体は「生産」と「収奪」の二種類の活動が可能である。「収奪」により他の経済主体の「生産」による生産物の一部を自分のものにできるが、生産活動が低調になれば「収奪」活動から得られる生産物は減少してしまう。このモデルを「収奪」の対象が他集団の生産物であるような複数集団間の生産・収奪モデルに拡張し地域間・国際間紛争の分析への応用を試みる。

〔3〕**シェア関数アプローチの手法の拡張:** シェア関数アプローチの適用範囲の拡張、特に最適応答関数の微分可能性が保証されないモデルへの適用を目指し、凸解析によるシェア関数導出手法の開発を試みる。

〔4〕**災害リスク低下への自発的貢献モデル:** 地域コミュニティにとって災害リスクの低下は集団的利益であり、構成員による自発的努力に依存する部分も大きい。こうしたリスク低下の自発的努力をモデル化し、コミュニティ内で二つのタイプの努力の水準を左右する要因を分析することを目指した。

4. 研究の成果

(1) 最大の成果となったのは、Boston College の小西秀男教授および法政大学の小林克也教授との共同研究により、集団内の構成員間の努力に一般的な補完性がある場合の集団コンテストに関する論文 “Prize-Allocation Rules in Generalized Team Contests” を完成させ、国際的評価のある学術雑誌 Economic Theory に掲載したことである。公共財供給ならびに集団コンテストの分野において、構成員の努力の補完性は従来の研究では CES 関数によって表現されていた。報告者は研究の過程で集団全体の努力が二段階 CES 関数で表現される場合にまで我々のモデルを拡張できることを見出した。これは、部分集団ごとの CES 関数として集計された努力水準がさらに上のレベルの CES 関数により集計される形であるから、下部組織ごとの努力の補完関

係まで表現されたことになる。従って、下位集団という内部構造を有する集団間のコンテストの分析を可能にしたことになる。これに対し小西・小林両氏が示したのが、さらに一般的なホモセティック関数による補完性の表現への拡張だった。彼らの当初のモデルは努力の限界費用一定を仮定していたが、コロナ感染症終息後に可能になった三者による検討の密接化を通じて、弾力性一定の費用関数まで一般化できることが明らかになった。こうして多層的構造を初めとした集団内の一層複雑な内部構造を取扱い可能なモデルが得られたわけである。すでに述べたように、このモデルでプライズは内生的であり、プライズの価値が増加する生産的コンテスト（技術開発、スポーツリーグ等）、プライズの価値が減少する破壊的コンテスト（資源争奪、軍事紛争等）、プライズの価値がU字カーブを成すクールノー寡占市場などの広範な競合過程を扱うことができる。論文ではシェア関数アプローチを利用することで、この一般的モデルの均衡の存在を示すとともに、集団全体のパフォーマンスを最大にするという意味で最適な構成員への報酬体系の特徴づけを行っている。なお、二段階 CES 関数により集団内の補完性が表現されるコンテストに関する結果については、2022 年度に単著の論文として完成させ公刊している。

(2) 内生的プライズ集団コンテストの一種である破壊的コンテストのモデルでは、プライズ獲得のための集団の努力が、争奪対象であるプライズの価値を低下させる。これを収奪努力増加が生産活動を低下させる効果として解釈すれば、複数集団間の生産・収奪モデルの原型として利用できることになる。前項で述べた研究の背景的文献の充実も兼ねて、その基本的性質を調べる研究を行った。その際に、破壊的コンテストと通常のコンテストの経済厚生上の比較に関する従来の結果を一般化できることが明らかになったため、2023 年度の単著論文として完成、公刊した。今後は前項の研究で得られた集団内の補完性を導入し、国際雑誌への投稿を目指したい。

(3) シェア関数アプローチの手法の一般化に関して関数方程式の利用を通じた検討を試み、微分可能性を必要としない定式化への一定の見通しを立てることができたが、論文として完成するには至らなかった。ヒントを得るために参考にした文献の一つである Anderson, Erkal and Piccinin (2020, Rand J. E.) に触発されて、需要構造に非対称性を持つ差別化ベルトラン寡占モデルに関するシェア関数による分析の結果をまとめた論文を 2021 年に単著論文として完成、公刊した。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計4件（うち査読付論文 1件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 3件）

1. 著者名 上田薫	4. 巻 38
2. 論文標題 破壊的コンテストの厚生分析	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 南山経済研究	6. 最初と最後の頁 129-139
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 -
1. 著者名 上田薫	4. 巻 37
2. 論文標題 明示的内部構造を有する集団によるコンテストについて	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 南山経済研究	6. 最初と最後の頁 161-174
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 -
1. 著者名 上田薫	4. 巻 36
2. 論文標題 非対称な製品差別化の下での線形価格寡占モデルへのシェア関数アプローチ	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 南山経済研究	6. 最初と最後の頁 205-219
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	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 -
1. 著者名 Kobayashi Katsuya, Konishi Hideo, Ueda Kaoru	4. 巻 79
2. 論文標題 Prize-allocation rules in generalized team contests	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Economic Theory	6. 最初と最後の頁 151 ~ 179
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00199-024-01559-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	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
---------	---------