

## 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27日現在

機関番号：24403

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2011～2012

課題番号：23830040

研究課題名（和文）グループ構造をもつ戦略的環境の理論分析

研究課題名（英文）Theoretical analysis on strategic situation with group structures

研究代表者

宇野 浩司 (UNO HIROSHI)

大阪府立大学・経済学部・准教授

研究者番号：70506386

研究成果の概要（和文）：本研究は、戦略的環境を分析する上でよく直面するという意味で基本的な次の2つの問題について考察した。

- 複数のナッシュ均衡が存在した時、どのナッシュ均衡が理論予測としてもっともらしいか。
- 近視眼的な人々が長期的に関係し合う状況において、どのような理論予測を用いればよいか。

本研究では、特にグループ構造をもつ戦略的環境を捉える上で有効な「入れ子式ポテンシャル関数」と「鞍関数」について注目し、上の問題に解答を与えた。

研究成果の概要（英文）：I address the following fundamental questions on game theory:

- If there exist multiple equilibria, which one is plausible as a prediction?
- How can we predict about the behavior of myopic players in repeated situations?

I answer the questions especially in strategic situations with group structures by using “nested potential functions” and “saddle functions.”

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2011年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2012年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,300,000	690,000	2,990,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：理論経済学

キーワード：ゲーム理論

## 1. 研究開始当初の背景

社会経済には、様々なグループ構造をもつ戦略的環境がある。たとえば、自動車産業を見ると、トヨタで働く人もいれば、日産やホンダで働く人がいる。彼らは自分が何をしたかだけでなく、自企業内の他の従業員の行動、さらには、自動車産業の他の従業員の行動からも影響を受ける。時として、他産業の石油産業などで働く人々の行動からも影響を受ける。このような状況は、多階層のグループ構造をもつ戦略的環境と考えられる。また、「敵を得てまとまる」という言葉が示すように、グループの外に敵対する個人がいるようなグループ構造をもつ戦略的環境がある。

一般に、戦略的環境における人々の行動に対して理論予測を立てたい時、ゲーム理論は有用である。しかし、グループ構造をもつ戦略的環境は利害関係が複雑に絡み合い、分析には困難が伴う。そのようなグループ構造のある状況を分析するには、より容易に理論予測を与えるための手法が必要となる。

## 2. 研究の目的

本研究はグループ構造のある戦略的環境、特に

(1)多階層のグループ構造をもつ戦略的環境と

(2)グループの外に敵対する個人がいるようなグループ構造をもつ戦略的環境、それぞれの環境を容易に分析するための新たな概念を提案し、その概念を用いて理論予測を与えられるようになることが目的である。本研究は、ゲーム理論を用いて理論予測を与えようとするとはよく直面するという意味で、ゲーム理論における基本問題

ともいふべき、次の3つの問題へ容易に解答を与えられるようになることを目的とした。

① (均衡導出問題) ゲーム理論を用いた理論予測として、もっともよく使われる概念としてナッシュ均衡がある。人々の選択できる選択肢が有限の場合、(混合戦略での) ナッシュ均衡は常に存在することが知られている。しかし、そのナッシュ均衡を導出するには一般に困難を伴う。では、どのようにナッシュ均衡を導出すればよいか。

② (均衡選択問題) 一般に、ナッシュ均衡は複数存在する。複数のナッシュ均衡が存在する時にどの理論予測がもっともらしいか。

③ (動学プロセスの収束問題) 人々は限られた知識や計算能力しか持っていないという意味で限定合理的である。そのようなプレイヤーが長期的に関わりあう状況においてどのような理論予測を立てればよいか。

## 3. 研究の方法

本研究は、グループ構造をもつ戦略的状況の分析を容易にするための概念を提案・注目し、それらの性質について調べることで目的を達成しようとした。

## 4. 研究成果

(1)グループの外に敵対する個人がいるようなグループ構造をもつ戦略的環境の分析  
この環境を分析するために得た成果は、第一に、鞍関数という新たな概念を提案したことである。鞍関数をもつゲームとは、いわば、1人の敵とそれ以外の同一利害のプレイヤーたちからなるグループ構造を持つ

ゲームと戦略的に同等なゲームである。そのような構造を持つゲームとして、経済主体が準線形効用関数をもつ

Arrow=Debreu 型の市場ゲーム、混雑ゲームにおいて課金を試みるプレイヤーなどがある。

第二に、鞍関数による均衡導出問題への解答を与えたことである。具体的には、鞍関数を用いた、ある種のマキシミン戦略はナッシュ均衡であることを示した。この解答は先行研究 von Stengel=Koller (1997, GEB) が与えた解答より広い範囲で適用できるものである。

第三に、鞍関数を用いて Kajii and Morris (1997, Econometrica) の意味で非完備情報に対して頑健であることを示したことである。あるゲームにおける理論予測が非完備情報に対して頑健であるとは、そのゲームに近いどんな非完備情報ゲームもその理論予測に近い均衡があることである。すなわち、頑健な理論予測ならば、実際が完備情報から「少し」離れた情報構造をしていても、大きく結果が変わらないことを意味する。本研究は、鞍関数の鞍点における値と等しくなるような均衡は非完備情報に対して頑健であることを示した。この結果が均衡選択問題への解答である。また、この結果は、先行研究 Morris=Ui (2005, JET) で与えたものより有用な場合があることを示した。

以上の成果をまとめた論文 "Saddle Functions and Robust Sets of Equilibria" (with Vladyslav Nora) を CORE Discussion Paper 2012-50 として公開した。またいくつかのセミナーや研究会で報

告した。

## (2) 多階層のグループ構造をもつ戦略的環境における動学プロセスの収束問題

多階層のグループ構造をもつ戦略的環境を分析するために有用な「入れ子式(最適反応指示)ポテンシャル関数」と、多階層のグループ構造をもつゲームにおいて自然な動学プロセスを提案した。そして、その動学プロセスが収束するための条件を「入れ子式ポテンシャル関数」を用いて与えた。その結果として、「入れ子式ポテンシャル」をもつゲームを近視眼的なプレイヤーが繰り返す状況ならば、理論予測としてナッシュ均衡を用いればよいという動学プロセスの収束問題へ解答を与えた。

その結果を“Hierarchical Adaptations”としてまとめ、国際学会やセミナーで報告をした。

## 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2件)

① Vladyslav Nora and Hiroshi Uno “Saddle Functions and Robust Sets of Equilibria” CORE Discussion Paper 2012/50, 2012. 査読無.

[http://uclouvain.be/cps/ucl/doc/core/documents/coredp2012\\_50web.pdf](http://uclouvain.be/cps/ucl/doc/core/documents/coredp2012_50web.pdf)

② Hiroshi Uno “Strategic Complementarities and Nested Potential Games”, Journal of Mathematical Economics 47 (6), pp.728-732, 2011. 査読有.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.jmateco.2011.10.002>

[学会発表] (計1件)

① Hiroshi Uno “Hierarchical

Adaptations” The 4<sup>th</sup> World Congress of the  
Game Theory Society, 2012年7月26日,  
Istanbul Bilgi University (トルコ), 査読有.

[その他]

ホームページ

<https://sites.google.com/site/hiroshiuno/>

(セミナー・ワークショップ報告)

① Hiroshi Uno “Saddle Functions and Robust Equilibria” (with Vladyslav Nora) Summer Workshop on Economic Theory, 2012年8月7日, 小樽商科大学. 査読有.

② Hiroshi Uno “Saddle Functions and Robust Equilibria” (with Vladyslav Nora) 経済学・ゲーム理論セミナー, 2012年7月9日, 筑波大学. 査読無.

③ Hiroshi Uno “Saddle Functions and Robust Equilibria” (with Vladyslav Nora) 経済学部講演会, 2012年7月6日, 滋賀大学. 査読無.

④ Hiroshi Uno “Hierarchical Adaptations Adaptations” 理論・計量経済学セミナー, 2012年2月23日, 大阪府立大学. 査読無.

## 6. 研究組織

### (1) 研究代表者

宇野 浩司 (UNO HIROSHI)

大阪府立大学・経済学部・准教授

研究者番号: 70506386