

令和 5 年 6 月 8 日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(B) (一般)

研究期間：2017～2021

課題番号：17H02503

研究課題名(和文)協力ゲームにおける提携形成と利得分配の実験と新しい理論構築

研究課題名(英文) New Theory and Experiment of Coalition formation and Payoff Allocation in Cooperative Game

研究代表者

船木 由喜彦 (FUNAKI, Yukihiro)

早稲田大学・政治経済学術院・教授

研究者番号：50181433

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 14,080,000円

研究成果の概要(和文)：新型コロナのために研究方法を変更しなければならず、ゲーム理論学会世界大会を誘致できなかった。それにもかかわらず、オンラインを含め多くのワークショップを行い、共同研究会合を定期的に進め、その成果を査読付き国際学術誌に出版できた。

実験研究としては、2人間利得分配交渉実験、提携参加表明を同時または逐次決定するゲームにおける提携形成実験、グループ参加とその後の投票という2段階で公共財供給を決定するゲーム実験等を行った。

理論的な研究としては、シャープレイ値を含む多くの解を含めたクラスの統一的特徴づけ、新しい協力ゲームの解の提案とその特徴づけ、コアの修正概念による提携構造の安定性の分析などを行った。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、実験と理論研究の両面で、協力ゲームの主要テーマである利得分配と提携形成について、新しい知見を与えた。特に実験と理論の相互関係に十分注意することにより、実験と理論の両面で成果を上げることができた。これらの成果は、この分野の新しい研究領域を開拓し、追従する研究を促進した。これは、いずれの研究もその発展性があると認められたためと考えられる。それらの新しい研究の一つは、新規に採択された基盤研究Bの課題研究として引き継がれている。

提携形成研究の成果は、会議における委員会の創設、政党間でのグループ形成、効率的な公共財供給メカニズムの設計など、多くの社会的、現実的な応用が見込まれる。

研究成果の概要(英文)： Due to the effects of Covid-19, our research plan underwent significant changes. We were unable to invite the World Congress for Game Theory as originally planned. However, we successfully organized numerous collaboration meetings, including online sessions. These meetings yielded several results, which have been published in various refereed international journals.

In our experimental research, we examined bargaining regarding payoff distribution between two parties. We also analyzed a game where members decided whether or not to participate, as well as a two-stage public goods game involving the choice of participation and subsequent voting for provision.

In our theoretical research, we presented a unified characterization for multiple modified Shapley values. This proposal introduces a new solution and its characterization. Additionally, we conducted an analysis of coalition structure stability using a modified version of the core concept.

研究分野：ゲーム理論、実験経済学

キーワード：cooperative game 実験経済学 提携形成 利得分配

1. 研究開始当初の背景

協力ゲームの主たる研究目的は、社会において、メンバーの間で獲得した利益を、グループ(協力ゲーム理論では提携と呼ぶ)を形成して交渉する場合、どのような**グループが形成され、最終的にその利益がどのように分配されるか**を研究することである。たとえば企業間の**提携による利潤の分配**などの経済的な問題の分析に用いられる。さらに、政治学における**政党間でのグループ形成**と各委員会への委員数の配分、**社会的な利害対立**をいかに調整するかという問題など、社会の幅広い問題を分析するのに有用である。協力ゲーム理論は、フォンノイマンとモルゲンシュテルンが1940年代にゲーム理論を創始した際、設立の当初から中心的役割を持っていた理論であり、様々な経済問題の分析に用いられながら、順調に発展してきた。そして、それは政党のパワーの分析、企業の合併や分離の説明など、様々な場で具体的に**応用されてきた**。しかしながら、理論の精緻化は進んだが、現在、経済学で人々の行動を説明する新たな分野として注目されている**行動経済学的な知見**や、実際の人間行動の観察に基づく**実験経済学の知見**による理論的な修正は進んでいない。

一方、人間行動を実験室において再現し、その観察を基に理論的な説明を追求する**実験経済学**が隆盛し、数々の**経済実験・ゲーム理論実験**が行われてきた。しかしながら、それらの実験は、ほとんど**非協力ゲーム理論に基づく実験**であった。確かに、戦略や利得構造・ルールが明確である非協力ゲーム理論の方が、実験をデザインし易く、その分析も通常の計量手法によって進めることができる。他方、交渉のルールや手続きは非協力ゲームほど明確ではないが、現実におけるグループ形成や利得分配の場面で、協力ゲーム理論の考え方は有用である。そもそも、現実では、**ルールやプロトコルが厳密に定まっていない状況での交渉**の方が普通であり、それに適応する実験の結果を説明する理論は、逆に協力ゲームの方が好ましいと考えられる。しかしながら、そのような**深化が進んでいないのが協力ゲームの現状**である。したがって、交渉のプロトコルを厳密にしない状況での実験をデザインし、そこで生ずる様々な行動を観察し分析することは、**協力ゲーム理論にとっても有益**で有り、さらにその理論によって**現状もより深く分析できると**考えられる。

上記が学問的背景であるが、協力ゲームの実験は全く行われてこなかったわけではなく、研究代表者の研究も含めて、いくつかの先行研究がある。上述のように、協力ゲーム理論の中で主要な問題は、提携形成とそれに基づく利得分配である。世界的に見ても、これに**関連する実験は少なく**、直接、提携形成を扱った実験としては、[3]・[4]・[5]等を挙げることができる。その結果を見ても、協力ゲームの解であるコアが存在する状況と存在しない状況では、人々の行動が大きく変わることが観察されている。しかしながら、それを説明する**行動経済学と協力ゲーム理論を組み合わせたアプローチはない**。利得分配の実験としては、協力ゲームの解と言うよりも、協力ゲームのシャープレイ値から導かれた投票力指数の決定や、それを利得分配として見立てた実験として[1]や[2]を挙げることができるが、これらは本研究の目的となる総合的な協力ゲームの実験とは大変異なるものである。

以上のように、協力ゲームの提携形成と利得分配に基づく**総合的な実験研究を、世界に先駆けて行うことは、大変に意義のあること**であった。以下は本節の引用文献である。

[1] M.Montero, et al., "Enlargement and the balance of power: an experimental study," *Social Choice and Welfare*, vol.30, pp.69-87, 2008.

[2] J. Kagel H.Sung, and E.Winter "Veto power in committees: an experimental study," *Experimental Economics*, vol.13, pp.167-188, 2010.

[3] J. F. Nash et. al. "The agencies method for coalition formation in experimental games," *PNAS*, vol.109, pp.20358-20263, 2012.

[4] G. E. Bolton and J. E. Brosig-Koch, "How do coalitions get built? Evidence from an extensive form coalition game with and without communication," *International Journal of Game Theory*, vol.41, pp. 623-649, 2012.

[5] J. Tremewan and C. Vanberg, "The dynamics of coalition formation - A multilateral bargaining experiment with free timing of moves," *Journal of Economic Behavior & Organization*, vol.130, pp. 33-46, 2016.

2. 研究の目的

協力ゲーム理論に基づく実験結果の分析から協力ゲーム理論の理論を深化するためには、その研究につながる実験の設計を十分検討する必要がある。それに向けて具体的に下記の研究目標を定めた。

協力ゲーム理論のターゲットは広いが、その中でも中心的な研究分野である**(1)提携形成**と**(2)利得分配**の理論に絞り、研究を進めた。この2つの研究テーマは密接に関連するが、それぞれの実験設計において、中心テーマを分離することが可能である。(1)の提携形成については、実験参加者が実現したい提携を自由に提案し、それに続いて利得分配を提示するようなモデルを想定した。その一例としては、次のようなものである。提案された主体は、それに対して賛否を表明する。また、その提案に含まれていない実験参加者は、その提案を

観察して別提案をすることができる。これ以外にも、賛否表明のタイミングや逆提案の可否、他の参加者の得る情報の違いなど、さまざまな**実験デザイン**の細かな差異が考えられる。この、協力ゲームの実験では、それらの細かな差異にはほとんど影響されないような、**実験参加者の行動パターン**や行動原理を発見することが目標である。

(2)の利得分配の研究については、提携の提案プロセスを省き、**直接、利得分配を提案し**、交渉するプロトコルが考えられる。この場合、利得分配自体が暗黙のうちに提携構造と対応している。(1)と(2)の差は、協力理論モデルの構築の仕方にも対応している。本研究開始当初は、コアが存在するケースとそうでないケースにおける実験参加者の提携形成や、利得分配交渉の差異を明らかにし、それが生ずる理由を探るために、パラメータをいろいろと変更して実験を行った。これらの実験成果を基に、そこから導かれる**一定の提携形成や利得分配のパターン**を分析・抽出し、そこで得られた新しい知見に基づき、**新しい協力ゲーム理論の構築**を進めることが本研究の目標である。

3. 研究の方法

本研究の研究方法は、2019年度以前と、新型コロナが蔓延した2020年度以降では大きく異なる。まず、2019年までの研究方法を中心に述べ、その後、新型コロナによって変更された2020年度以降の研究方法を述べる。

2019年度以前、**研究代表者と研究分担者は**早稲田大学や他大学において年に1回から2回の**定期的な会合**を行った。そこで、綿密な理論的検討を行い、それに基づき、協力ゲームの実験について実験モデルや計画の議論を重ねることで研究を進展させた。さらに、本研究の遂行のために、「協力ゲーム理論班」「提携形成実験班」「利得分配実験班」の3つを組織し、その会合で、各班の進捗状況を報告し、同時に、研究成果に関する研究セミナーを開催した。2019年は研究代表者の在外研究期間中であったが、この会合は対面で続けられた。しかしながら、2020年度以降は、このような対面での会合は、オンライン会合に置き換わり、下記に述べる実験研究進捗の遅延から、実験の共同研究活動を活発に行うことはできなかった。唯一、2022年度に、コロナ対応に十分に注意をしながら対面での会合を研究分担者の竹内が所属する立命館大学にて行うことができた。これは、本研究の研究成果の総括と今後の研究継続方法の議論を兼ねた会合であった。

基本的に、上記の会合はワークショップ形式で行われ、研究成果報告も同時に行われた。なお、そこでの議論の成果を分析し、協力ゲームの**新たな理論的再構築**も進めた。具体的には、新理論に基づく実験モデルの作成と、その下での人々の行動の検証である。しかしながら、研究の進展に並行して、理論の再検討や修正が必要となる。このように、**実験と理論との間でのフィードバック**をしつつ研究を続けたが、2019年度で、このような流れが、一旦、中断することとなった。一方、この会合とは別に、外部研究者が関連する最新研究を報告するワークショップを6年間で通算50回以上、対面またはオンラインで行った。

協力ゲーム理論班では、以前からの研究成果をもとに、協力ゲームにおける**提携形成や利得分配の理論的成果**を報告することから始め、2つの実験班の実験研究と連携を取りながら、研究を進展させた。しかしながら、2020年度以降、実験が中断した際には、主に、理論研究のみを中心とし、オランダ VU 大学のファンデンプリック教授を研究協力者として迎えて、さらなる議論を深め、いくつかの研究成果を上げた。この教授は2019年に研究代表者が在外研究の際に滞在先の一つとした大学の研究者で、その大学で勉学中の中国人博士課程学生とともに共同研究を進めた。研究期間の前半は、近郷や研究協力者の横手、阿部との共同研究、後半は船木とファンデンプリックとの共同研究が主要な研究展開の方法であった。

提携形成実験班では、ヴェステグらとの**公共財供給ゲームでの提携形成**の実験から研究を開始した。2020年以降、新型コロナのために実験ができない期間が長く生じたが、それ以前に実施した実験結果を詳しく解析し、論文として、仕上げることができた。さらに、研究協力者の阿部らとの実験では、**提携形成メカニズムの比較実験**を行うことができた。

利得分配実験班では、船木・竹内・ヴェステグ・上條の**2人間の利得分配交渉実験**の共同研究が、本研究期間を通じ最も力を入れた研究である。その成果が実を結び、2021年に論文[6]として、著名な査読付き国際学術誌に掲載された。また、この班の研究期間前半の一つの研究成果は、船木・ヴェステグが新型コロナ拡大前に行った、ゲームの結果の**金銭的利得とその選好関係**に関する研究がある。

ゲーム理論研究者が4年に一度、世界中から集まる最も権威ある学会であるゲーム理論学会世界大会を2020年度に日本に招致し、そこにおいて、本研究の成果を大きく公表する予定であった。しかし、世界大会の開催地は理事会での投票結果、ハンガリーのブダペストに決まった。従って、この計画は変更せざるを得なかった。さらに新型コロナのために2021年に延期され完全オンラインでの開催となった。そこにおいて、本研究の参加者らが**研究成果を協力ゲームの各セッションで報告**したが、時差の問題もあり、さらに、バーチャル形式のオンライン開催であったため、対面開催時のような参加者間の十分な議論を行うことはできなかった。したがって、そこでの議論や討論の成果を本研究に活用することはできなかった。

新型コロナのために、その蔓延期間には当初の計画どおりに研究を進めることはできな

かったが、それにも関わらず、オンラインでの議論を活用しながら、理論と実験の研究成果を進展させ、**本研究プロジェクトの共同研究(国際共同研究含む)を完成させる**ことができたことは、大変に喜ばしいことである。

4. 研究成果

研究方法にも述べたように、新型コロナのために研究方法を変更しなければならず、そのため、ゲーム理論学会世界大会を誘致できなかった。それにもかかわらず、オンラインを含めて多くのワークショップを行い、また共同研究のための会合を定期的に行った。その共同研究の成果は下記のようにまとめられて、査読付き国際学術誌に出版された。以下では、そのうちの重要なものを報告する。

(1) 実験研究(提携形成実験班、利得分配実験班)

論文[6]の研究は、本研究の成果を表す最も重要な共同研究の一つであり、その成果はゲーム理論・実験経済学の分野の査読付き著名学術雑誌に掲載された。この研究は**2人の間での利得分配の交渉実験**を取り扱っている。2人の共同作業で獲得された利益(余剰)をどのように分けるかが実験の主要課題である。2人間の**交渉設定の提示の仕方によって利得分配の実験結果が異なる**ことが重要な発見である。余剰を一人提携の場合からの均等な追加的利得として表現した場合と余剰を一人で獲得可能な値からの比例的追加利得として表現した場合の実験結果を比較すると、前者の方がナッシュ交渉解に近く、後者は比例解に近いことが分かった。そこでは、通常の理論的なパラメータ以外にも利得分配を左右する要素が明確に提示された。この結果を理論モデルに拡張することは大変興味深いが、本研究期間内では完成しなかった。しかし、新しい協力ゲーム分析につなげる研究を継続することは重要である。なお、本研究では、2人提携形成のみを扱ったので、提携形成モデルの実験としてはごく単純で基本的なものであった。この点でも今後の拡張が必要である。

論文[7]の研究は、**参加者が提携に所属するかしないかを表明する**という最もシンプルな意思決定で表現されるゲーム状況における提携形成の実験研究である。3人1組のグループを作り、そのメンバーでこの意思決定を行う。提携参加意思決定を、3名同時に表明する同時手番ケースと、ある定まった順番で表明する逐次手番ケースを比べ、どちらがより社会的余剰の大きい効率的な提携形成が生じるか分析を行った。逐次手番ケースでは、自分の意思決定以前の他のメンバーの意思決定を観察することができるので、可能な戦略の総数が増大するので、理論的には複雑となる。

実験結果をまとめると、**逐次手番ケースの方が、より高い余剰の提携が形成される**こと。人々の選択行動は、**同時手番ケースはナッシュ均衡や支配戦略均衡の理論と整合的**であり、**逐次手番ケースはサブゲーム完全均衡の理論と整合的**であった。しかしながら、サブゲーム完全均衡を求めるために2段階先読みが必要な高い合理性を求めるケースでは、実験参加者はそのような理論的な選択を選ぶことが難しいことがわかった。なお、効率的な提携形成の容易さという点では、逐次手番の意思決定方法のほうが、優れているが、適切に順番を設定するという新たな問題が生ずることに注意しなければならない。

論文[8]の研究は**公共財供給ゲームの実験**である。公共財供給を決定するグループ(提携)を第一段階で形成し、次に、そのグループの中で、公共財を供給するか否かを投票で決定するメカニズムを作り、参加者の行動を研究室実験により分析した。これは、小委員会(提携)を構成して投票で公共的意思決定をする状況と考えられる。**グループ内の公共財供給の投票ルールが多数決のケースと全員一致のケースを比較**した。多数決の場合、グループへの参加が少なかった。しかしながら、参加者の間の公共財供給投票は多く可決された。結果として、両者の効果が打ち消しあい、多数決と全員一致で、公共財供給量の総量はあまり変化がなかった。**公共財供給意思決定を決める制度が、提携の形成に大きく影響**することは大変に興味深い。

論文[9]の研究は、実験実施における**意思決定結果の金銭的評価と利得の関係**を調べる実験である。実験室実験を行う際は、金銭的インセンティブをゲームにおける利得の代替物とすることが多い。しかしながら、本来、利得は、結果に対する効用あるいは選好の認識から導かれるものである。実験では、典型的な2×2の2人戦略形ゲームにおいて、実験参加者の選択結果と、起こりうる結果に対する選好を元に作成したゲームの理論的結果を比較した。57%の被験者は結果の**金銭額を最大化する行動と整合的**であった。27%の被験者は選好を重要視し、**金銭的最大化のゲーム理論的選択とは異なった選択**をした。したがって、元のゲームで理論的な行動と整合的でない選択をした参加者は、全て非合理的な選択をしたわけではなく、**金銭的利得の認識が異なる**ことが、その**選択の原因**の可能性があることが分かった。これは提携内での利得分配問題を考察するうえでも重要な考慮すべき点である。

(2) 理論研究(協力ゲーム理論班)

論文[10]の研究は、本研究期間の前期での研究であり、**シャープレイ値の拡張概念**である均等シャープレイ値、コンセンサス値、割引シャープレイ値の**すべてを含む解のクラス**を特徴付ける性質を研究した。その性質は、マイヤソンの提示した balanced contribution 性を、**全体提携への貢献度が等しいペアだけに限って適用**するという条件である。Balanced contribution 自体はシャープレイ値を特徴づける強い公理であるが、それを適応するペア

に制限を付けただけで、上記のすべての解を含むクラスを特徴づけることがわかり、協力ゲームを用いた利得分配の問題に対し、新しい、大きな貢献を与えることができた。この研究に続いて、さらなる様々な理論研究が多数の研究者により進展している。

論文[11]の研究では、各人の貢献度に基づいた新しい協力ゲームの利得分配方法である **PANSC 値の公理的な特徴づけ**を行っている。最初に、PANSC 値が効率性 EFF と weak balanced externality により特徴づけられることを示している。この weak balanced externality は、各プレイヤーの獲得利得が、他のプレイヤーに及ぼす外部性の総量に比例して定まるといった性質である。次に、**コンプリメント整合性**と 2 人ゲームにおいて解が比例標準解と一致するという 2 つの性質で PANSC 解が特徴づけられることを示した。なお、この整合性は協力ゲームの著名な既存の解である ENSC 解と ED 解を特徴づける性質である。同じ整合性を持つ解同士の性質の差異が明確化した。この研究は利得分配の新しい理論的可能性を探る研究であり、本プロジェクトの主要な理論的最終成果の一つといえることができる。

論文[12]の研究では**比例解と均等解のアフィン結合**で表される解のクラスの特徴づけを行っている。まず、その解のクラスを特定し、そのクラスの中で、線形性を満たす自然な解は、均等解と CIS 解のアフィン結合に限ることを示した。さらに、そのクラスの中で**プロジェクション整合性**を満たすものは、**比例解と、均等解と CIS 解のアフィン結合に限る**ことを示している。本研究で考察した解のクラスは非常に広いが、その中で、標準的な性質を満たすものに限ると均等解と CIS 解のアフィン結合という単純で計算しやすい解のみが導出されることは重要である。

論文[13]の研究は、提携の安定性を論ずる協力ゲームの解コアに関連している。コアにおける逸脱の定義を拡張して、**新しいコアの概念を提示**した。既存のコア概念では、プレイヤーたちがより好ましい分配を目指して、新しい提携を形成して逸脱行動をとるとき、新しい分配案で全員の利得が大きくなることを想定し、その時にプレイヤーらが逸脱すると仮定している。一方、新しい概念では、**逸脱後に生じる可能性のあるすべての配分**において利得が大きくなる時のみに逸脱行動が生ずると仮定している。このように、逸脱の条件を厳しくすることによって、逸脱行動が制限され、**安定な提携や配分が拡大**すると考えられ、提携の安定性や提携構造の分析に新しい視点を与える。論文では、このコアの基本性質を調べ、存在の必要十分条件を与えた。また、この解は実験結果の解釈にも用いることができる。

論文[14]の研究も、**コアによる提携の安定性に関する研究**である。コアの修正概念である**プロジェクションコア**の概念を用いて、どのような提携構造が安定であるか、新しい視点で研究したものである。そのためには、まず、プロジェクションコアの概念を提携構造のあるゲームに拡張した。さらにその結果を**クルノー競争やベルトラン競争のある寡占市場ゲームに適用**した。ただし、分析の複雑性を回避するために対称性を満たすケースのみを分析対象とした。論文ではプロジェクションコアが存在して**提携構造が安定するための必要十分条件**を求めた。この解は、実験結果における安定な提携構造の分析に用いられる新しい概念である。

本研究成果を示す代表的な参考文献

- [6] Ai Takeuchi, Robert Veszteg, Yoshio Kamijo, Yukihiro Funaki, "Bargaining over a Jointly Produced Pie: The Effect of The Production Function on Bargaining Outcomes," *Games and Economic Behaviors*, 134, pp169-198, 2022.
- [7] Takaaki Abe, Yukihiro Funaki, Taro Shinoda, "Invitation Games: An Experimental Approach to Coalition Formation," *Games*, 12(3), 64, 2021.
- [8] Yukihiro Funaki, Jiawen Li, Robert Veszteg, "Public-goods games with endogenous institution-formation: Experimental evidence on the effect of the voting rule," *Games*, 2017, 8(4).
- [9] Robert Veszteg and Yukihiro Funaki, "Monetary payoffs and utility in laboratory experiments," *Journal of Economic Psychology*, Volume 65, pp. 108-121, 2018.
- [10] Koji Yokote, Takumi Kongo and Yukihiro Funaki, "Redistribution to the less productive: Parallel characterizations of the egalitarian Shapley and consensus values," *Theory and Decision*, 91, pp.81-98, 2021.
- [11] René van den Brink, Youngsub Chun, Yukihiro Funaki, Zhengxing Zou, "Balanced Externalities and the Proportional Allocation of Nonseparable Contributions," *European Journal of Operational Research*, Volume 307, Issue 2, pp. 975-983, 2023.
- [12] Zhengxing Zou, René van den Brink, Yukihiro Funaki, "Compromising between the Proportional and Equal Division Values," *Journal of Mathematical Economics*, 97, 2021.
- [13] Takaaki Abe, Yukihiro Funaki, "The unbinding core for coalitional form games," *Mathematical Social Sciences*, Volume 113, pp. 39-42, 2021.
- [14] Takaaki Abe, Yukihiro Funaki, "The Projective Core of Symmetric Games with Externalities," *International Journal of Game Theory* 50, pp.167-183, 2021

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計28件（うち査読付論文 28件 / うち国際共著 11件 / うちオープンアクセス 7件）

1. 著者名 Hokari Toru, Funaki Yukihiro, Sudhelter Peter	4. 巻 24
2. 論文標題 Consistency, anonymity, and the core on the domain of convex games	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Review of Economic Design	6. 最初と最後の頁 187 ~ 197
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10058-020-00231-6	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
1. 著者名 Funaki Yukihiro, Houba Harold, Motchenkova Evgenia	4. 巻 49
2. 論文標題 Market power in bilateral oligopoly markets with non-expandable infrastructures	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 International Journal of Game Theory	6. 最初と最後の頁 525 ~ 546
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00182-019-00695-z	査読の有無 有
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
1. 著者名 Funaki Yukihiro, Shino Junnosuke, Uto Nobuyuki	4. 巻 -
2. 論文標題 Vulnerability of fixed-rate funds-supplying operations to overbidding: An experimental approach	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Global Finance Journal	6. 最初と最後の頁 100489 ~ 100489
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.gfj.2019.100489	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 -
1. 著者名 Takumi Kongo, Koji Yokote and Yukihiro Funaki	4. 巻 53(2)
2. 論文標題 Relationally equal treatment of equals and affine combinations of values for TU games	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Social Choice and Welfare	6. 最初と最後の頁 197-212
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00355-019-01180-y	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 -

1. 著者名 Kamijo Yoshio, Hizen Yoichi, Saijo Tatsuyoshi, Tamura Teruyuki	4. 巻 11
2. 論文標題 Voting on Behalf of a Future Generation: A Laboratory Experiment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 4271 ~ 4271
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su11164271	査読の有無 有
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 Kamijo Yoshio, Tamura Teruyuki, Hizen Yoichi	4. 巻 122
2. 論文標題 Effect of proxy voting for children under the voting age on parental altruism towards future generations	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Futures	6. 最初と最後の頁 102569 ~ 102569
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.futures.2020.102569	査読の有無 有
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 Hizen Yoichi	4. 巻 74
2. 論文標題 A Referendum Experiment with Participation Quorums	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Kyklos	6. 最初と最後の頁 19 ~ 47
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/kykl.12256	査読の有無 有
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 Veszteg Robert, Funaki Yukihiro	4. 巻 65
2. 論文標題 Monetary payoffs and utility in laboratory experiments	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Economic Psychology	6. 最初と最後の頁 108-121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.joep.2018.02.001	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 -

1. 著者名 Takahashi Ryo, Todo Yasuyuki, Funaki Yukihiro	4. 巻 150
2. 論文標題 How Can We Motivate Consumers to Purchase Certified Forest Coffee? Evidence From a Laboratory Randomized Experiment Using Eye-trackers	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Ecological Economics	6. 最初と最後の頁 107 ~ 121
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ecolecon.2018.04.010	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 -

1. 著者名 Pais Joana, Pinter Agnes, Veszteg Robert F.	4. 巻 23
2. 論文標題 Decentralized matching markets with(out) frictions: a laboratory experiment	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Experimental Economics	6. 最初と最後の頁 212 ~ 239
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10683-019-09606-1	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

1. 著者名 Hernuryadin Yayan, Kotani Koji, Kamijo Yoshio	4. 巻 11
2. 論文標題 Time Preferences between Individuals and Groups in the Transition from Hunter-Gatherer to Industrial Societies	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Sustainability	6. 最初と最後の頁 395 ~ 395
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/su11020395	査読の有無 有
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

1. 著者名 Guillen Pablo, Veszteg Robert F.	4. 巻 24
2. 論文標題 Strategy-proofness in experimental matching markets	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Experimental Economics	6. 最初と最後の頁 650 ~ 668
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s10683-020-09665-9	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 -

1. 著者名 Veszteg Robert F., Yamakawa Kaori, Matsubayashi Tetsuya, Ueda Michiko	4. 巻 16
2. 論文標題 Acute stress does not affect economic behavior in the experimental laboratory	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 PLOS ONE	6. 最初と最後の頁 e0244881
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1371/journal.pone.0244881	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 -

1. 著者名 Abe Takaaki, Funaki Yukihiro, Shinoda Taro	4. 巻 12
2. 論文標題 Invitation Games: An Experimental Approach to Coalition Formation	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Games	6. 最初と最後の頁 64 ~ 64
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/g12030064	査読の有無 有
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

1. 著者名 Zou Zhengxing, van den Brink Rene, Funaki Yukihiro	4. 巻 97
2. 論文標題 Compromising between the proportional and equal division values	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Economics	6. 最初と最後の頁 102539 ~ 102539
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmateco.2021.102539	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

1. 著者名 Abe Takaaki, Funaki Yukihiro	4. 巻 113
2. 論文標題 The unbinding core for coalitional form games	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Mathematical Social Sciences	6. 最初と最後の頁 39 ~ 42
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.mathsocsci.2021.04.007	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 -

1. 著者名 Abe Takaaki、Funaki Yukihiro	4. 巻 50
2. 論文標題 The projective core of symmetric games with externalities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Game Theory	6. 最初と最後の頁 167 ~ 183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00182-020-00745-x	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 -

1. 著者名 Penalver Adrian、Hanaki Nobuyuki、Akiyama Eizo、Funaki Yukihiro、Ishikawa Ryuichiro	4. 巻 119
2. 論文標題 A quantitative easing experiment	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Economic Dynamics and Control	6. 最初と最後の頁 103978 ~ 103978
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jedc.2020.103978	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

1. 著者名 Yokote Koji、Kongo Takumi、Funaki Yukihiro	4. 巻 91
2. 論文標題 Redistribution to the less productive: parallel characterizations of the egalitarian Shapley and consensus values	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Theory and Decision	6. 最初と最後の頁 81 ~ 98
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11238-020-09781-1	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 -

1. 著者名 Borm Peter、Funaki Yukihiro、Ju Yuan	4. 巻 37
2. 論文標題 The Balanced Threat Agreement for Individual Externality Negotiation Problems	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Homo Oeconomicus	6. 最初と最後の頁 67 ~ 85
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s41412-020-00097-7	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

1. 著者名 Abe Takaaki, Funaki Yukihiro	4. 巻 50
2. 論文標題 The projective core of symmetric games with externalities	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Game Theory	6. 最初と最後の頁 167 ~ 183
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00182-020-00745-x	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 -

1. 著者名 Asako Yasushi, Funaki Yukihiro, Ueda Kozo, Uto Nobuyuki	4. 巻 110
2. 論文標題 (A)symmetric information bubbles: Experimental evidence	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Journal of Economic Dynamics and Control	6. 最初と最後の頁 103744 ~ 103744
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jedc.2019.103744	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 -

1. 著者名 Hizen Yoichi, Kamijo Yoshio, Tamura Teruyuki	4. 巻 209
2. 論文標題 Votes for excluded minorities and the voting behavior of the existing majority: A laboratory experiment	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Economic Behavior and Organization	6. 最初と最後の頁 348 ~ 361
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jebo.2023.03.014	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 -

1. 著者名 Kamijo Yoshio, Tamura Teruyuki	4. 巻 14
2. 論文標題 Risk-Averse and Self-Interested Shifts in Groups in Both Median and Random Rules	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Games	6. 最初と最後の頁 16 ~ 16
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.3390/g14010016	査読の有無 有
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 Kamijo Yoshio, Nakama Daisuke	4. 巻 32
2. 論文標題 Designing division of labor with strategic uncertainty within organizations: Model analysis and a behavioral experiment	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Economics and Management Strategy	6. 最初と最後の頁 257 ~ 272
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/jems.12506	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 -

1. 著者名 Takeuchi Ai, Veszteg Robert F., Kamijo Yoshio, Funaki Yukihiro	4. 巻 134
2. 論文標題 Bargaining over a jointly produced pie: The effect of the production function on bargaining outcomes	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Games and Economic Behavior	6. 最初と最後の頁 169 ~ 198
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.geb.2022.03.016	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

1. 著者名 van den Brink Rene, Chun Youngsub, Funaki Yukihiro, Zou Zhengxing	4. 巻 307
2. 論文標題 Balanced externalities and the proportional allocation of nonseparable contributions	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 European Journal of Operational Research	6. 最初と最後の頁 975 ~ 983
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.ejor.2022.10.017	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

1. 著者名 Zou Zhengxing, van den Brink Rene, Funaki Yukihiro	4. 巻 93
2. 論文標題 Sharing the surplus and proportional values	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Theory and Decision	6. 最初と最後の頁 185 ~ 217
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11238-021-09840-1	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22件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 18件）

1. 発表者名 Yukihiko Funaki
2. 発表標題 Unstructured Bargaining Experiment on Three-person Cooperative Games
3. 学会等名 The 3rd East Asia Game Theory (EAGT2019) International Conference (招待講演) (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yukihiko Funaki
2. 発表標題 Relationally equal treatment of equals and affine combinations of values for TU games
3. 学会等名 15th European Meeting on Game Theory SING 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yukihiko Funaki
2. 発表標題 Unstructured Bargaining Experiment on Three-person Cooperative Games
3. 学会等名 III SPAIN-JAPAN MEETING ON ECONOMIC THEORY (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yukihiko Funaki
2. 発表標題 Unstructured Bargaining Experiment on Three-person Cooperative Games
3. 学会等名 CREST Workshop in Experimental Economics (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Ai Takeuchi
2. 発表標題 Bargaining over an Endogenously Determined Pie
3. 学会等名 The 3rd East Asia Game Theory (EAGT2019) International Conference (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Yukihiko Yukihiko
2. 発表標題 Unconditional Bargaining Experiment on Three-person Cooperative Games
3. 学会等名 SAET Taipei (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yukihiko Funaki
2. 発表標題 Balanced contributions and null player out for the Shapley, ESD-, ED-values
3. 学会等名 14th Meeting of Social Choice and Welfare (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Robert Veszteg
2. 発表標題 Strategy-proofness in experimental matching markets
3. 学会等名 The UECE Lisbon Meetings in Game Theory and Applications #10 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Robert Veszteg
2. 発表標題 Behavioral patterns in social learning
3. 学会等名 18th Annual SAET (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yoichi Hizen
2. 発表標題 Real Effort Experiments in Economics
3. 学会等名 政治経済学会研究大会
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 上條良夫
2. 発表標題 Bargaining over a jointly produced pie: The effect of the production function on bargaining outcomes
3. 学会等名 The 20th Annual SAET Conference 26th Decentralization Conference in Japan (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 近郷匠
2. 発表標題 Efficient and fair solutions in cooperative games
3. 学会等名 The European Meeting on Game Theory (SING16) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 船木由喜彦
2. 発表標題 Balanced Externalities and the Proportional Allocation of Nonseparable Contributions
3. 学会等名 The 6th World Congress of the Game Theory Society (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 船木由喜彦
2. 発表標題 Sharing the Surplus and Proportional Values
3. 学会等名 The European Meeting on Game Theory (SING16) (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 船木由喜彦
2. 発表標題 Proportional Allocation of Non-Separable Contribution Value
3. 学会等名 The 20th Annual SAET Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 船木由喜彦
2. 発表標題 Several Solutions for TU Games Based on Proportionality
3. 学会等名 The Fourth East Asia Game Theory International Conference (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 船木由喜彦
2. 発表標題 Invitation Games: An Experimental Approach to Coalition Formation
3. 学会等名 第25回実験社会科学カンファレンス
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 船木由喜彦
2. 発表標題 Invitation Games: An Experimental Approach to Coalition Formation
3. 学会等名 CREST/LESSAC Workshop (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 近郷匠
2. 発表標題 Efficient and fair solutions in cooperative games
3. 学会等名 International Conference on Distributive Justice and Fair Allocation (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 近郷匠
2. 発表標題 Efficient and fair solutions in cooperative games
3. 学会等名 政治経済学会第14回研究大会
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 Veszteg Robert Frenc
2. 発表標題 On scale invariance: What do bargainers bargain about?
3. 学会等名 The 2022 North-American Economic Science Association Conference (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Veszteg Robert Frenc
2. 発表標題 On scale invariance: What do bargainers bargain about?
3. 学会等名 第25回実験社会科学カンファレンス
4. 発表年 2022年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

船木由喜彦 研究業績ページ http://yukihikofunaki.blogspot.com/p/blog-page.html

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
研究分担者	肥前 洋一 (Hizen Yoichi) (10344459)	高知工科大学・経済・マネジメント学群・教授 (26402)	

6. 研究組織（つづき）

	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
研究分担者	竹内 あい (Takeuchi Ai) (10453979)	立命館大学・経済学部・准教授 (34315)	
研究分担者	Veszteg Robert (Veszteg Robert) (30597753)	早稲田大学・政治経済学術院・教授 (32689)	
研究分担者	上條 良夫 (Kaijo Yoshio) (40453972)	早稲田大学・政治経済学術院・教授 (32689)	
研究分担者	近郷 匠 (Kongo Takumi) (70579664)	福岡大学・経済学部・教授 (37111)	

	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
研究協力者	ファンデンブリック レネ (van den Brink Rene)	オランダVU大学・経済経営学部・教授	
研究協力者	横手 康二 (Yokote Koji)	東京大学・マーケットデザインセンター・特別研究員(PD) (12601)	
研究協力者	阿部 貴晃 (Abe Takaaki)	九州大学・経済学部・専任講師 (17102)	

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8件

国際研究集会 III SPAIN-JAPAN MEETING ON ECONOMIC THEORY	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 CREST Workshop in Experimental Economics, FRANCE	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 若手国際ゲーム理論ワークショップ	開催年 2019年～2019年
国際研究集会 Spain-Japan Meeting on Economic Theory	開催年 2021年～2021年
国際研究集会 若手国際ゲーム理論ワークショップ	開催年 2021年～2021年
国際研究集会 Spain-Japan Meeting on Economic Theory	開催年 2022年～2022年
国際研究集会 CREST workshop in Experimental Economics	開催年 2022年～2022年
国際研究集会 若手国際ゲーム理論ワークショップ	開催年 2022年～2022年

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			
	オランダ	VU大学		
中国	北京交通大学			