

令和 2 年 5 月 27 日現在

機関番号：22604

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K13708

研究課題名（和文）公平分割問題に対する顕示選好に基づいた分析

研究課題名（英文）Testable implications of fair allocations: a revealed preference approach

研究代表者

我妻 靖 (Agatsuma, Yasushi)

首都大学東京・経営学研究科・助教

研究者番号：30779202

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）：公平分割問題に対して顕示選好理論に基づいた分析を行った。特に公平性の基準として、無羨望性と均等分割下限性に着目した。あるエージェントのグループ内でなされた有限個の配分で構成される観察データが、公平な配分で構成されているとみなせるために満たすべき条件を明らかにした。この条件を用いて、公平性を考慮していたとはみなせない配分データがどのような振る舞いをするのかを明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究成果の意義は大きく二つある。一つ目は経済主体による配分の意思決定が、公平性の概念から説明をつけることが可能であるか、その手法を提示したことである。例えばこの成果を経済実験データに適用すれば、どの程度の実験被験者が、意思決定の際に公平性を考慮するのかを明らかにすることができるようになる。もう一つは経済学でしばしば用いられる公平性の概念について、それらの反証可能性を明らかにしたことである。

研究成果の概要（英文）：I analysed the fair division problems from the view point of the revealed preference theory. Specifically, I focused on the envy freeness and the equal division lower boundedness as our subject of investigations. I provided necessary and sufficient conditions for an observed data set which consists of allocations of resources made by economic agents can be regarded as a set of fair allocations. By examining the condition, I clarified how a data set which never be regarded agents considered fairness criteria when they made allocation decisions looks like.

研究分野：ミクロ経済学、ゲーム理論

キーワード：顕示選好理論 公平分割 無羨望性 均等配分下限性 反証可能性

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、研究者個人に帰属されます。

1. 研究開始当初の背景

顕示選好理論は元来消費者理論の枠組みの中で構築されてきた。すなわち単一の個人の消費履歴を観察して、それが効用最大化モデルによって記述できるか否かをどのように判定すれば良いのかが考察されてきた。2000年代以降、顕示選好理論の対象は個人の消費行動にとどまらず、複数の主体が存在するモデルにまで拡大してきた。この流れの中、本研究に先立ち、市場モデルのコアに対して、顕示選好理論に基づいた分析を行っていた。

この市場モデルのコアに関する研究の中で、経済主体の初期保有が観察できない状況においてコアは反証不可能であることを明らかにしていた。この状況は当初調査能力の限界などで研究者が初期保有のデータが入手できないような状況を念頭に置いていた。しかし、研究を進めるうちに、そもそも配分すべき資源の所有権が明確ではなく、初期保有という概念そのものが定義できない状況が存在することに気づいた。

配分すべき資源の所有権が明確ではない、あるいは経済主体間の共有物である場合に、その資源をどのように分配すれば良いのかを論じるのが公平分割問題である。公平分割問題の分析はすでに多くの先行研究があり、その重要性を裏付けていた。一方で、顕示選好理論の観点から公平分割問題を分析しようとする試みはなかった。しかし、こうした分析を試みることで公平分割問題における主要概念が反証可能性を持つか確認することは、疑いようもなく重要であった。こうした経緯から、本研究を実施するに至った。

2. 研究の目的

本研究の目的は、「ある配分が観察されたとき、それがどのような条件を満たせば適当な選好のもとでの公平な配分とみなせるのか」という問いに答えることであった。この問いに答えることを通じて、次の二つの成果が得られる。一つ目は実証あるいは実験データに対し、どのようにすればモデルが適用可能かを判定する具体的な手法を得ることである。配分データが得られたとき、このデータをもたらし状況を公平分割問題としてモデル化することが適切かどうかを、問いに述べた「条件」を満たすか否かによって判断できるのである。二つ目は理論モデルの反証可能性を確認することである。導出した「条件」を満たさない配分データの存在を示すことで、公平分割のモデルが説明できない現象の存在を示すことができる。これはモデルの反証可能性を示していることに他ならない。

3. 研究の方法

本研究の方法は、顕示選好理論による手法に基づく。具体的には配分が観察されたことを前提とし、それが公平分割問題によってもたらされたかどうかを探った。これは通常公平分割問題における分析とは計算の方向が逆になる。すなわち、通常公平分割問題におけるモデル分析では選好を前提として、どのような配分が公平であるかをモデルの帰結として導出する。一方で本研究では、配分から逆算してモデルを導出する方法をとった。公平性の基準としては無羨望性と均等分割下限性に着目した。

4. 研究成果

まず、無羨望配分、均等分割下限性を満たす配分共に、「2. 研究の目的」の項で述べた「条件」がそれぞれある線形不等式系の可解性によって特徴づけられることを示した。顕示選好理論の文脈ではしばしば観察される結果で、この不等式系のことをしばしば Afriat タイプの不等式系と呼ぶ。無羨望性から導出される Afriat タイプの不等式系と、均等分割下限性から導出される Afriat タイプの不等式は、その形状こそ似ているものの、直ちにそれらの間の関係が明確になるものではなかった。そこで Tarski-Seidenberg 定理による quantifier-elimination を適用し、もう一つの同値条件を導出した。この同値条件は無羨望性あるいは均等分割下限性を満たす配分とみなせない配分データがどのような振る舞いをしているのかを描写することを容易にした。また、どのような配分データがこれらの概念を反証するのかについて、直感的な解釈を与えた。さらに、エージェントやデータ数に一定の制約を置いた下では、配分データが均等分割下限性を満たす配分の集合であるとみなせることが、無羨望配分の集合であるとみなせることよりも論理的に強い要請であることが明らかになった。

続いて、単に公平性を満たすだけでなく、同時に効率性を満たす配分にも同様の分析を行った。すなわち「無羨望かつ効率的な配分」および「均等分割下限性を満たしかつ効率的な配分」のそれぞれについて「2. 研究の目的」の項で述べた「条件」を導出した。先述の結果と同様、どちらも Afriat タイプの不等式系の可解性によって特徴付けられた。さらに quantifier-elimination を適用することで、単に「無羨望」あるいは「均等分割下限性」を要請した時と同じ同値条件を導き出すことができた。この結果は、効率性を追加的に要請しても、配分データの

振る舞いに対して何ら制約を追加しないことを意味する。

さらに Broners の power index と呼ばれる指標をシミュレーションにより計算し、無羨望性と均等分割下限性の反証可能性がどの程度強いものであるかを分析した。このシミュレーションでは、事前に「エージェント数」、「一つの配分データ内にある配分数」および「各配分の総資源量」を固定した上で、ランダムに 10,000 個の配分データを生成した。この生成された配分データのうち、どれだけの割合が公平な配分データとみなせるかを示すものが power index である。シミュレーションの結果(1)無羨望性、均等分割下限性共に極めて高い反証可能性を示す、(2)反証可能性の強さは初期資源量及びエージェントの数に大きく依存することが明らかになった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計4件（うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件）

1. 発表者名 Yasushi Agatsuma
2. 発表標題 Testable implications of fair allocations
3. 学会等名 European Meeting on Game Theory (SING14) (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasushi Agatsuma
2. 発表標題 Testable implications of fair allocations
3. 学会等名 早稲田大学現代政治経済研究所船木部会研究会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasushi Agatsuma
2. 発表標題 Testable implications of fair allocations
3. 学会等名 RISS-CEE共催ワークショップ「マッチング理論の現在とその社会実装に向け」
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Yasushi Agatsuma
2. 発表標題 Revealed fairness
3. 学会等名 European Meeting on Game Theory (SING15) (国際学会)
4. 発表年 2019年

〔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
--	---------------------------	-----------------------	----