

令和 2 年 6 月 3 日現在

機関番号：34310

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2014～2019

課題番号：26380250

研究課題名(和文) 偏微分方程式を用いた社会的選択理論の研究

研究課題名(英文) Social choice theory: partial differential equation approach

研究代表者

茂見 岳志 (Momi, Takeshi)

同志社大学・経済学部・教授

研究者番号：40367967

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,700,000円

研究成果の概要(和文)：2消費者の交換経済において、最適性と耐戦略性を満たす配分メカニズムが独裁でしかありえないことはよく知られていたが、消費者が多数いる場合に、最適性と耐戦略性を満たす配分メカニズムが、どのようなものであるかという問題は永らく未解決であった。今般の研究でこの問題に取り組み、最適性と耐戦略性を満たす配分メカニズムは独裁的であることを示した。すなわち、消費者が多数いても、最適性と耐戦略性は両立が難しい性質であるという事を明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

社会の構成員に財を配分することは、経済の最も根源的な行為であり、どのような配分メカニズムにより、どのような配分が可能になるかという事は、きわめて重要な問題である。これまで、消費者が2人の場合の配分メカニズムは十分に研究がなされ最適性と耐戦略性が両立し難い性質であることはよく知られていたが、それが多数の場合にもいえるのかどうかは永らく未解決であった。当研究がはじめて多人数経済であっても最適性と耐戦略性は両立し得ないことを明らかにした。

研究成果の概要(英文)：It has long been an open question whether any Pareto-efficient and strategy-proof allocation mechanisms are dictatorial in economies with many agents while the dictatorship result in two-agent economies is well known. This is what I tried to clarify in this research. I showed that any Pareto-efficient and strategy-proof allocation mechanisms are alternately dictatorial. This result implies that Pareto efficiency and strategy-proofness are incompatible properties of allocation mechanisms even in many-agent economies.

研究分野：ミクロ経済学

キーワード：社会的選択関数 パレート最適性 耐戦略性 独裁 交換経済 偏微分方程式

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

(学術的背景) 社会において、財をどのように配分するかということは経済学の根本的問題であるが、Hurwicz (1972)の先駆的研究以来、交換経済において社会的選択ルールによる財の配分が可能かという問題が問われてきた。すなわち、消費者の選好の表明に応じて財の配分を決定するという社会的選択関数を考えるとき、どのような社会的選択関数のもとで、どのような配分を実現し得るかという問題である。どのような社会的選択関数を想定するかにより、問題は変化するが、多くの研究で、最適性(常にパレート最適な配分を与える)と耐戦略性(正直な選好表明が最適な戦略である)が社会的選択関数の望ましい性質として期待されてきた。

Zhou (1991)などの研究により、消費者が2人の場合は十分に研究され、最適かつ耐戦略的な社会選択関数は独裁(ある一人の消費者が常にすべてを得る)となることが示された。消費者が多数いる場合でも、社会選択関数が与える配分に何らかの下限を設定した場合は、Serizawa (2002)やSerizawa and Weymark (2003)、Momi (2013)などが研究したが、そのような条件を課さない場合(ゼロ消費も許した場合) 多人数経済で、最適性と耐戦略性を満たす配分メカニズムがどのようなものであるかは未解明であった。多人数経済では厳密な意味で独裁ではない、最適かつ耐戦略的な社会的選択関数の存在が知られていたが、それは、常にだれかにすべての財を配分する(その受け取り手は変わりうる)という、代替的独裁と呼びうるものであった。つまり、多人数経済において、最適かつ耐戦略的な社会的選択関数で、代替的独裁でなく実際に複数の消費者間で財を分け合うような配分を実現し得るものが存在するのか、が具体的な未解決問題であった。

2. 研究の目的

上記の問題を明らかにすることで、交換経済において、どのような財配分を社会的選択ルールにより実現することが可能かを考えることが本研究の目的であり、具体的には、以下の予想を明らかにしたかった。多数の消費者がいる場合に、(i) 最適かつ耐戦略的な社会的選択関数は代替的独裁である。しかしながら、(ii) 消費者の選好をコブ・ダグラス型に限定するならば(少なくとも同所的に) 3人以上の経済で、最適、耐戦略的な社会的選択関数で非代替的独裁ものが存在する。

また、次項に述べるように、(ii)の分析において、偏微分法的式による解法を確立したかった。

3. 研究の方法

上記(i)に関しては、従来の方法を拡張した。そもそも、2人経済の分析が容易であるのは、社会的選択関数が最適である限り、一方の消費者の消費が決まると、必然的に他方の消費者の消費も、(残余として)決定されることにある。既存の先行研究ではこのことを土台として、独裁以外の配分が存在するならば、耐戦略性に矛盾する配分を導けることを示すことで、最適かつ耐戦略的な社会的選択関数は独裁しかないという結果を導いていた。

よって、多人数の場合であっても、2人消費者の場合と同様に、一人の消費者の消費の決定が、他の消費者の消費を決定するという状況をうまく構成することを目指した。

一方、(ii)については、問題を連立偏微分方程式に読み替えて、分析することが核心であった。選好がコブ・ダグラス型など、パラメータで記述できるものであれば、微分可能な社会的選択関数に限定すれば、最適かつ耐戦略的な社会的選択関数の存在は、そのパラメータを変数とする偏微分方程式系の解の存在と同一視されることをふまえて、その偏微分方程式系を解くことを試みた。

4. 研究成果

上記(i)については、十分に満足いく結果が得られた。すなわち、多人数経済において、最適かつ耐戦略的な配分メカニズムは代替的独裁であることを明らかにした。

(1)まず、「財の数が消費者の数より多い」という条件の下で、分析をおこない、そのような条件の下では、最適かつ耐戦略的な社会的選択関数は代替的独裁であることを明らかにした。(Efficient and strategy-proof allocation mechanisms in economies with many goods, Theoretical Economics, vol.12, pp.1267-1306, 2017)

先述したように、一人の消費者の消費の決定が、他の消費者の消費を決定するような状況をうまく構成することが必要である。財の数が消費者の数より多いならば、以下のように、一人の消費者の消費の決定が、他の消費者の消費の決定を導く。

ある消費者の消費点の決定は、その消費点における限界代替率を決定するが、最適な社会的選択関数のもとでは、限界代替率はすべての消費者間で等しく、ホモセティックな選好の下では、その限界代替率は各消費者の消費ベクトルの方向を一意に決定する。よって、ある消費者の消費が決定したときに、残りの消費者の消費ベクトルの方向が互いに独立であれば、すべての消費の合計が経済全体の財の初期賦存に一致することより、彼らの消費も一意に決定される。このためには、財の数 $>$ 消費者の数 1 、が必要であるが、財の数が消費者数より大きいならばこの条件は満たされる。

以上を核として、財の数が消費者の数よりも多い場合には、最適かつ耐戦略的な社会的選択関数は代替的独裁であることを証明した。

(2) つぎに、この「財の数が消費者の数より多い」という条件を外し、一般に最適かつ耐戦略的な社会的選択関数は代替的独裁であることを明らかにした。(Efficient and strategy-proof allocation mechanisms in many-agent economies", Social Choice and Welfare, forthcoming)

消費が多数いたとしても、2人を除いて、残りの全員の選好を順に同一のものに取り換えていくという操作をおこなうことで、先と同じ状況を作り出せることを示した。同一の選好を持つ消費者は同一の消費ベクトルの方向を持つので、彼らは、一人の消費者に置き換えられる。すると、結局、彼ら以外の2人に関して、一方の消費者の消費量の決定は、他方の消費者の決定を導くことになる。

以上を核として、財の数が消費者の数よりも多い場合には、最適かつ耐戦略的な社会的選択関数は代替的独裁であることを証明した。

結果、最適かつ耐戦略的な社会的選択関数が独裁的か否かという、Hurwicz (1972) 以来の問題で、とくに Zhou (1991)が2人経済に対して示した結果に対応する、多人数の場合の問題を解決した。

(ii)については、残念ながら、いまだ結果が得られていない。偏微分方程式系を解くことが予想以上に難しく、当該研究期間内に結果を得ることができなかった。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 1件）

1. 著者名 Takeshi Momi	4. 巻 -
2. 論文標題 Efficient and strategy-proof allocation mechanisms in many-agent economies	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Social Choice and Welfare	6. 最初と最後の頁 -
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s00355-020-01248-0	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 Momi Takeshi	4. 巻 12
2. 論文標題 Efficient and strategy-proof allocation mechanisms in economies with many goods	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Theoretical Economics	6. 最初と最後の頁 1267 ~ 1306
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.3982/TE1792	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 -

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