

平成 21 年 5 月 13 日現在

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2006-2008

課題番号：18530135

研究課題名（和文）国際社会において戦略的行動を抑止する社会的意志決定手続き

研究課題名（英文）Strategy-Proof Social Choice Rules in the International Society

研究代表者 芹澤 成弘 (SERIZAWA SHIGEHIRO)

大阪大学・社会経済研究所・教授

研究者番号：90252717

研究成果の概要：

本研究は、社会選択論で用いられ研究手法を用いることにより、国際社会で戦略的行動を抑止する性質（耐戦略性）をもつ社会的意志決定手続きの分析を行った。効率性、個人合理性、匿名性などの条件を用いて、i)分割不可能財の配分問題、ii)無限分割可能財の配分問題、iii)公共財費用負担問題などにおける社会的意志決定手続きを中心に研究し、研究成果を5本の論文にまとめ、そのうち4本の論文を査読付国際学術誌に公刊した。

交付額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2006年度	1,300,000	0	1,300,000
2007年度	1,100,000	330,000	1,430,000
2008年度	1,100,000	330,000	1,430,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	660,000	4,160,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：社会選択論、意思決定手続き、メカニズム・デザイン、耐戦略性

1. 研究開始当初の背景

過去約半世紀にわたって、社会選択論の研究が行われてきたが、現在まで得られた研究結果の多くは抽象的なものであった。そのような研究結果を基礎としつつ、国際社会で問題とされるようなより具体的な問題で、研究を行うことが要請されていた。

2. 研究の目的

環境、政策協調や安全保障など各国が協力して解決せねばならない問題が、近年ますます増えている。これら国際問題を国家間で議論される際に、どのような決定手続きが妥当だろうか。本研究は、戦略的行動

の誘因に焦点をあてながら、どのような決定手続きが妥当かを考察する。ここで、戦略的行動とは、議論の結果を自国の有利にしようとする行動である。例えば、環境対策など本来各国に有用な国際事業に対して、消極的な態度をとることでその事業負担を免れる行動である。そのような行動をとった国は、事業負担を逃れる一方で、事業の便益は他国と同じように受けることができる。そのような戦略的行動を多くの国が行う結果、国際社会全体の観点から見て不満足な決定がなされてしまう場合もある。どのような決定手続きなら戦略的行動の誘因をなくせるかを考察することが、本研究の

目的である。

具体的には次のI、IIのような問題で、戦略的行動の誘因を抑止できる決定手続きを研究する。

問題I 各国が所有する私的財を用いて公共財を生産するとき、どれだけ公共財を生産し、各国がどれだけその費用を負担するか、という問題。

問題II 国際社会に一定量の資源（私的財）が存在するとき、それらを各国にいかにかに配分するかまたは交換させるかという問題。

3. 研究の方法

本研究は、経済学の一分野である社会選択論の手法を用いる。以下、社会選択論の用語法に合わせ、国際社会を単に社会と、国家を（その社会の）構成員として扱う。一般的に、社会的意思決定手続きは、社会にとって実現可能な選択肢に関する構成員の選好や態度を表明させ、それらを集約するもの、と考えることができる。社会的意思決定手続きにおける戦略的行動の誘因を分析する際に、そのような直接メカニズムに絞って分析を行っても、一般性は失われないが失われないことが、表明原理 (Revelation Principle) として知られている。本研究は、決定手続きを、構成員の選好プロファイルの集合から選択肢の集合への関数として、数学的に定式化し、研究目的で説明した問題I、IIなどで、数理的論理を用いて、公理的分析を行う。すなわち、次のi)とii)を行う。

i) 戦略的行動を抑止すると同時に他の望ましい条件を満たす決定手続きを探す、または考案する。

ii) 上のi)で得られた決定手続き、またはそれを含みあるクラス手続きしか、望ましい諸条件を満たせないことを、証明する。

4. 研究成果

(1) 論文①で、分割不可能な私的財を社会の構成員に効率的に配分する問題を研究した。特に、構成員が複数の財を受け取ることができ、かつ財の間に補完性や代替性がある状況を考えた。ただし、構成員の持つ選好は全て準線形と仮定した。財を効率的に配分するには、構成員の財に対する選好の情報を引き出さなければならず、さらにそのためには選好表明における戦略的行動を抑止する必要がある。また、構成員の自発的参加を促すために、配分の結果、各構成員の厚生状態が参加以前と比較して悪化しないことを保証することも必要である。したがって、実際に財を効率的に配分する

ためには、i)戦略的行動を抑止して、構成員の財に対する選好の真の情報を引き出す、ii)その情報に基づいて財を効率的に配分する、かつ、iii)配分の結果、各構成員の厚生状態が参加以前と比較して悪化しないことを保証する、という3条件を同時に満たす社会的意思決定手続きが要請される。上記の3条件を満たす社会的意思決定手続きとして、ヴィッカーリー・ルールがある。このルールは、各構成員に、その構成員に財の組み合わせを受け取らせるための「社会的費用」を支払わせる。ここで、ある構成員に財の組み合わせを受け取らせるための「社会的費用」とは、「その構成員が財の組み合わせを受け取らなかった場合に他の構成員が得られる最大の便益」と「その構成員が財の組み合わせを受け取った場合に他の構成員が得られる最大の便益」の差として定義される。このヴィッカーリー・ルールは、上記の3条件を満たすだけでなく、その3条件を満たす唯一の社会的意思決定手続きであることが、Holmstrom (Econometrica, 1979)により証明され、Holmstromの定理と呼ばれている。したがって、財を効率的に配分しようとするならば、ヴィッカーリー・ルール以外に選択の余地はなく、ヴィッカーリー・ルールという社会的意思決定手続きが極めて重要であることを示すものである。

論文①で、この定理の別証を与えた。別証では、Holmstrom自身の証明よりも、基礎的な数学のみを用いている。帰納法という高校レベルの数学以外は、簡単な四則演算のみで証明を行った。また、この別証が適用できる条件は、Holmstrom自身の証明とは異なっている。その結果、Holmstromの定理の適用できる環境を広げた。

(2) 論文②でも、論文①と同様に、分割不可能な私的財を社会の構成員に効率的に配分する問題を研究した。ただし、配分する不可分財は全て同質で、かつ各構成員は多くとも一つしか財を受けとることができないと仮定した。一方、構成員は準線形以外の選好を持ちえると仮定した。選好の準線形の仮定は、財の所得効果がない場合や借入制約が全くない場合のみに、成立する。しかし、配分される財の対価が巨額になる場合には、所得効果も大きくなり、また借入制約も深刻になる。分割不可能財の配分問題に適用できるオークション理論のほとんどは、選好の準線形を仮定しているため、財の対価が巨額になる状況に適用することに問題がある。構成員が準線形の選好を持つ場合には、財を受けとる価値を、対価と関係なく、決めることができる。そのような価値の総和を最大化する配分が効率的な

であり、構成員が準線形の選好を持つ場合には、効率的な配分が構成員の払い対価とは独立になる。しかし、構成員が準線形の選好を持つ場合には、効率的な配分は構成員が払う対価とは独立にならず、分析が複雑になり、通常のオークション理論が適用できない。論文②で研究したのは、このような状況であり、そのような状況でも、上記(1)で説明した Holmstrom の定理が成立することを証明した。したがって、所得効果や借入制約がある状況でも、ヴィッカー・ルールが、i) 戦略的行動を抑止して、構成員の財に対する選好の真の情報を引き出す、ii) その情報に基づいて財を効率的に配分する、かつ、iii) 配分の結果、各構成員の厚生状態が参加以前と比較して悪化しないことを保証する、という条件を満たす、唯一の社会的意思決定手続きである。このように、所得効果や借入制限があっても、財を効率的に配分しようとする場合には、ヴィッカー・ルールが非常に重要なことが判明した。

(3) 論文③では、無限分割可能財な私的財を、社会の構成員に効率的に配分する問題を研究した。i) 戦略的行動を抑止して、構成員の財に対する選好の真の情報を引き出す、ii) その情報に基づいて財を効率的に配分する、という条件の他に、**equal treatment of equals** と呼ばれる条件を考慮した。これらは、構成員が同じ選好を持つ限り、同等に扱うという公平性の条件である。構成員が **single-peaked** と呼ばれる選好を持つならば、i) 戦略的行動を抑止して、構成員の財に対する選好の真の情報を引き出す、ii) その情報に基づいて財を効率的に配分する、かつ、iii) **equal treatment of equals** という公平性の条件を満たすのは、**Uniform Rule** と呼ばれる社会的意思決定手続きであることが、**Sprumont (Econometrica, 1991)** によって証明されている。この **Uniform Rule** の特徴づけを、**minimally rich domain** で行った上で、**minimally rich domain** を含み、かつ上記の3条件を満たす社会的意思決定手続きが存在しえる最大定義域が、**single-plateaued domain** であることを、証明した。

(4) 論文④では、二人以下の結託による戦略的虚偽表明を実質的に抑止する持つ社会的意思決定手続きを、公共財モデル、純粹交換モデル、割り当てモデルで分析した。上記の(1)、(2)、(3)の研究では、一人の構成員の戦略的虚偽表明のみに注意を払った。しかし現実には、複数の構成員が結託して、戦略的虚偽表明を行うこともあ

りえる。そのため、i*) 個人の戦略的行動のみではなく、あらゆる結託による戦略的行動を抑止して、構成員の財に対する選好の真の情報を引き出す、という条件を満たす社会的意思決定手続きを研究する文献が多くある。ところが、多くの構成員が結託して戦略的行動を行おうとすれば、その結託の中でさらに戦略的行動を行おうとする者が出てくる可能性がある。結託の人数が多くなるほど、結託内で協力することが難しくなる。この点を考慮すれば、あらゆる結託による戦略的行動を抑止することは、必ず必要というわけではない。あらゆる結託による戦略的行動を抑止しようとするならば、それと引き換えに、望ましい結果をもたらす社会的意思決定手続きを排除してしまうかもしれない。そこで、あらゆる結託による戦略的行動を抑止するのではなく、二人以下の結託による戦略的行動を抑止する、という条件を用いて分析を行った。二人の結託ならば協力して戦略的行動をとることが比較的容易なので、構成員から選好などの真の情報を引き出すために、必要な条件と考えられる。

まず公共財モデルにおいて、公共財の費用を構成員がどう負担するかの問題を研究し、社会的意思決定手続きとして、公共財の費用負担ルールを分析した。実質的に上記 ii**) 二人以下の結託による戦略的行動を抑止して、構成員から選好などの真の情報を引き出しえる社会的意思決定手続きは、応能原則に沿ったものでなければならないことを、証明した。したがって、二人以下の結託による戦略的行動を抑止して、構成員から選好などの真の情報を引き出すためには、応能原則に沿った費用負担ルールを選択する以外の余地がなく、引き出した情報は公共財の供給量の決定のみに使用することになる。公共財モデルを分析した多くの文献でリンダール・メカニズムなど、表明された選好にもとづく応益原則に沿った社会的意思決定手続きを重視しているが、そのようなルールが実際に使われることはほとんどない。論文④の公共財モデルの研究結果により、このような状況を、戦略的行動を抑止する必要性から説明できる。

次に純粹交換モデルにおいて、構成員に効率的に配分する問題を研究した。i**) 二人以下の結託による戦略的行動を抑止して、構成員から選好などの真の情報を引き出し、かつ ii) その情報に基づいて財を効率的に配分する、社会的意思決定手続きは、独裁的なものであることを証明した。

最後に、上記(3)と同じ無限分割可能財な私的財を、社会の構成員に効率的に配分する問題を研究した。ただし、効率性の代わりに、「全会一致の尊重」という条件を

用いて、社会的決定手続きの分析を行った。全会一致の尊重も、広い意味では効率性の条件の一つであるが、通常使われるパレート効率性と比較して、極端に弱い条件である。構成員の選好が **single-peaked** であり、**i****)二人以下の結託による戦略的行動を抑止して、構成員から選好などの真の情報を引き出し、かつ、**ii**) 全会一致の尊重と、**iii**) **equal treatment of equals** という公平性の条件を満たすのは、**Uniform Rule** と呼ばれる社会的意思決定手続きであることを証明した。

(5) 論文⑤では、上記(2)と同じモデルで分割不可能財の配分問題を分析した。つまり、配分する不可分財は全て同質で、かつ各構成員は多くとも一つしか財を受けとることができないと仮定した。ただし、選好については、上記(1)と同じく準線形性を仮定した。(1)、(2)との違いは、効率性よりも公平性に研究の焦点をあてた点である。もともと社会的に共有されている財が構成員に私的財として配分される際には、配分の効率性よりも公平性に関心が集中する場合がある。論文⑤では、そのような場合を念頭におき、分割不可能財の配分モデルで、公平な社会的決定手続きの研究を行った。

公平性の条件として、「匿名性」と呼ばれる条件を用いた点である。これは、構成員の **identity** に影響を受けず、選好に関する情報のみを使って配分を行うという条件である。配分が構成員の **identity** に依存しないので、特定の構成員に有利または不利に配分を行わないという条件になっている。論文⑤では、ヴィッカーリー・オークションが、**i**)戦略的行動を抑止して、構成員の財に対する選好の真の情報を引き出す、**ii**)その情報に基づいて財を効率的に配分する、かつ、**iii**) 匿名性という公平性の条件を満たす、唯一の社会的意思決定手続きであることを、証明した。上記(1)、(2)の化研究結果から、財を効率的に配分しようとする場合に、ヴィッカーリー・ルールという社会的意思決定手続きが極めて重要であることを示したが、論文⑤では、財を公平に配分しようとする場合に、ヴィッカーリー・ルールが重要であることを、示した。

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5件)

- ① Hiroki Saitoh, and Shigehiro Serizawa, “Vickrey Allocation Rule with Income Effect,” *Economic Theory* (2008) Vol.35,

- No.2, pp. 391-401. 査読付国際学術誌
 ② Soo Hong, Chew, and Serizawa, Shigehiro, “Characterizing the Vickrey Combinatorial Auction by Induction,” *Economic Theory* (2007) Vol.33, No.2, 393-406. 査読付国際学術誌
 ③ Mizobuchi, Hideyuki, and Shigehiro Serizawa, “Maximal Domain for Strategy-Proof Rules in Allotment Economies,” *Social Choice and Welfare*, Vol.27, No.1, 195-210, August 2006. 査読付国際学術誌
 ④ Serizawa, Shigehiro, “Pairwise Strategy-Proofness and Self-Enforcing Manipulation,” *Social Choice and Welfare*, Vol.26, No.2, 305-331, April 2006. 査読付国際学術誌
 ⑤ Shigehiro Serizawa, “Strategy-Proof and Anonymous Allocation Rules of Indivisible Goods: A New Characterization of Vickrey Allocation Rule,” Osaka University, Discussion Paper No. 648, March 2006.

[学会発表] (計2件)

- ① Shigehiro Serizawa, “Procurement Auction with Corner-cutting,” 第13回上海交通大学との学术交流セミナー Session II E Advances in Game and Social Choice Theory (2008年10月8日).
 ② Shigehiro Serizawa, “Strategy-Proof and Anonymous Allocation Rules,” The Eighth International Meeting of Social Choice and Welfare, 16 July 2006, Istanbul.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

芹澤 成弘 (SERIZAWA SHIGEHIRO)
 大阪大学・社会経済研究所・教授
 研究者番号：90252717

(2) 研究分担者

(3) 連携研究者