

令和 6 年 6 月 16 日現在

機関番号：22701

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2019～2023

課題番号：19K23200

研究課題名（和文）紛争解決のためのメカニズムデザイン

研究課題名（英文）Mechanism Design for Dispute Resolution

研究代表者

中村 祐太（Nakamura, Yuta）

横浜市立大学・国際総合科学部（八景キャンパス）・准教授

研究者番号：30848932

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：本研究では、紛争を解決に導くための手続きを、「メカニズムデザイン理論」の知見を活用し設計することを試みた。紛争の解決には、当事者全員が許容可能な計画を見付け出し、その計画を実行することが求められる。しかし、ここで各当事者から「実行可能な計画についての選好」を聞き出そうとしても、正直に答えてくれるとは限らず、戦略的操作の余地が残り得る。そこで、本研究では、結果の公平性や効率性に加え、戦略的操作を防止するという視点から紛争解決の手続き（＝メカニズム）が満たすべき基準を設定し、それらの性質を満たすメカニズムを設計した。また、これら基準についても、様々な定義が可能であるため、規範的な考察を加えた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

メカニズムデザイン理論は、個々の環境において、分析者が設定した「メカニズムが満たすべき基準」から、いかなるメカニズムを用いるのが望ましいかをピンポイントで明らかにする理論である。本研究においても、紛争解決の文脈で求められる基準を設定し、具体的なメカニズムの設計を行なっているため、その研究成果は現実の紛争解決のプロセスに対して直接的な示唆を与えるものとなっている。また、学術的にも本研究の新規性が評価されており、当該研究期間中に、3報の関連論文が査読付きの国際誌に掲載された。これらに加え、研究期間中に執筆したワーキングペーパーについても、今後の公刊を目指している。

研究成果の概要（英文）：In this study, we search for a “desirable” process of dispute resolution, utilizing insights from mechanism design theory. Dispute resolution requires finding a plan that is acceptable to all the involved parties and accurately implementing that plan. However, even if we try to elicit each party’s preferences about feasible plans, there is no guarantee that they will answer truthfully, leaving room for strategic manipulation. To address this issue, we provide a set of axioms from the perspectives of fairness, efficiency, and prevention of strategic manipulation, and design mechanisms satisfying them. We also discuss normative desirability of our axioms.

研究分野：経済理論

キーワード：メカニズムデザイン マーケットデザイン 紛争解決

### 1. 研究開始当初の背景

「紛争」は現代の私たちを取り巻く諸問題の中で最も深刻なものである。カシミールでの領土紛争から近隣国トラブルまで、私たちは様々な「紛争」に直面している。しかし、「どうすれば紛争を解決できるか」という問いには、未だ明確な回答は与えられていない。研究開始当初、紛争を解決に導く手続きの設計において、「メカニズムデザイン理論」を用いた研究は多く存在していなかった。そこで、本研究では、近年急速に発達した「メカニズムデザイン理論」のアプローチにより、「紛争解決の手続き」が満たすべき基準を数学的に定式化し、いかなる手続きがその基準を満たすかを分析する。

### 2. 研究の目的

紛争の解決には、当事者全員が許容する計画を見付け出し、その計画を実行することが不可欠である。いま、各当事者から「どの計画なら許容できるか」を聞き出し、紛争の解決を試みることにしよう。このとき、私たちは以下の困難に直面する。

**(i) 戦略的操作の問題** 各当事者がどの計画を許容するかは、一般に私的情報であり他人にはわからない。また、彼らは自己にとって都合の良い計画が実行されることを望んでいるはずである。このような状況で、各当事者から「どこまで許容できるか」を聞き出そうとしても、正直に答えてくれるとは限らない (=戦略的操作の問題)。

**(ii) 意思集約の問題** 上記の問題を克服し、各当事者の私的情報が明らかになっても、それを集約するのは難しい。一般に彼らが望む計画は多様であり、どの計画が公平か効率的かは自明でない (=意思集約の問題)。

本研究では、近年急速に発達した「メカニズムデザイン理論」を応用することで、戦略的操作の問題と意思集約の問題の解決を目指す。特に、戦略的操作を起こさず、公平かつ効率的な結果を導く紛争解決の手続きを設計することを目的とした。

### 3. 研究の方法

メカニズムデザイン理論における「メカニズム」とは、人々の多様な意思を一つに集約する仕組みのことをいう。この定義を紛争解決の文脈に当てはめると、「(紛争当事者の意思を反映し) 紛争解決案を提案する手続き」のことを「メカニズム」とみることができる。

メカニズムデザイン理論では、「メカニズム」が満たすべき基準を数学的に定式化し、いかなる「メカニズム」がその基準を満たすかを分析する。この方法は公理的分析と呼ばれ、設ける基準が決まれば、用いるべき「メカニズム」を明らかにできる。本研究でもこの分析方法を用いる。本研究では、特に戦略的操作の不可能性・公平性・効率性の視点から「メカニズム」が満たすべき基準を設定し、「紛争を“最も”解決に導きやすいメカニズム」を明らかにする。ただし、これらの基準についても、様々な定義が可能であるため、規範的な考察を与える。

上記に加え、戦略的操作が理論的に不可能であっても、紛争の当事者たちがそれを認識できない場合、結果として真の情報を引き出せないことが想定される。そこで、本研究では、Li (2017) のアプローチを発展させ、戦略的操作が不可能であることの「わかりやすさ」を測る測度を構築する。その上で、構築した測度に基づき、当事者たちにとって「戦略的操作が不可能なことが最もわかりやすい」メカニズムはいかなるものかを考察する。

#### 4. 研究成果

本研究は、2019年に発生した新型コロナウイルスの蔓延により、研究発表や対面での共同研究が困難になったことから、当初2年であった計画を5年間に延長した。結果として、当初の想定よりも多角的な視野から研究成果を得ることができた。その概要を下記に述べる。

##### (1) 弱い効率性とその他の望ましい性質を満たすメカニズムの設計

既存研究から、準線形と呼ばれる環境下においては、効率性・個人合理性・耐戦略性という3つの性質を満たすメカニズムは存在しないことが知られている(Green and Laffont 1977)。これらの性質のうち、個人合理性は、紛争当事者にとって、メカニズムの提案を受け入れることが常に得となることを要求する性質である。裁判外の紛争解決手続きのひとつである調停では、各人が調停人の提案を受け入れた場合に限り、紛争が解決することになる。したがって、調停に対し経済的メカニズムを実装する際には、個人合理性は欠かせない性質である。同様に、紛争解決の手続きが、その場の運に左右されないようにするため、耐戦略性も欠かせないことがわかる。そこで、本研究では、効率性を弱めるアプローチを取った。その上で、弱い効率性、個人合理性、耐戦略性を満たすもののうち、パレートの意味で最も望ましいメカニズムを明らかにした。

##### (2) メカニズムの「わかりやすさ」を測る測度の構築

耐戦略性は「真の選好を申告することが各人の支配戦略になる」ことを要求するものであり、紛争当事者たちから真の情報を引き出すために不可欠である。ただし、あるメカニズムが耐戦略性を満たしていても、経済理論に精通しない一般の人々がその事実を理解するのは難しいことが経済実験により明らかになっている。そこで本研究では、まず意思決定理論的な分析から、人々の合理性と、彼らの行動にいかなる関係があるかを公理的分析により明らかにした。その上で、メカニズムの動的な形式(Dynamic Form)についていかなる工夫を施せば、それが耐戦略的であることを人々により説得しやすいかを分析した。具体的には、Li (2017)が定義した「わかりやすい耐戦略性」という概念を拡張し、メカニズムの「わかりやすさ」を測る測度を構築した。さらに、この新たな測度を用いると、従来の理論では説明できなかった複数財オークションにおける人々の非合理性に関する実験結果をうまく説明できること示した。以上の結果は、本研究が構築した「わかりやすさの測度」が紛争解決における新たなメカニズムの設計にも有用であることを示唆するものである。

##### (3) 紛争の仲裁者が果たすべき役割と収集すべき情報に関する分析

(1)で述べたように、効率性・個人合理性・耐戦略性という3つの性質を満たすメカニズムは存在しない。そこで、本研究では、これらの性質を全て満たすメカニズムを設計するためには、紛争の仲裁者(=メカニズムの実行者)が、紛争当事者たちの選好に関する情報をどの程度把握せねばならないかという問いを立てた。その上で、「メカニズムのドメイン選択問題」に関する理論モデルを新たに構築し、紛争の解決プロセスにおいて仲裁者が果たすべき役割を明らかにした。具体的には、紛争の仲裁者が不確実性に直面していても、紛争当事者たちの選好の台(確率がゼロでない選好プロファイルのこと)をある程度限定できるのならば、3つの性質を満たすメカニズムを設計できることがわかった。特に、紛争仲裁者が紛争当事者たちの選好から計算される「社会的余剰」を誤差50%程度以内で把握できるのならば、3つの性質を満たすメカニズムの設計が可能であることを証明した。本研究の成果は、紛争解決における制度設計に対してポジティブな示唆を与えるものであると解釈できる。

#### (4) アカウンタブルな意思集約ルール設計

紛争の仲裁者が複数存在し、各仲裁者が紛争当事者たちと利害関係を持つ状況を考える。この状況において、いかなる仲裁案を採用するかを紛争仲裁者たちによる投票で決める場合、アカウンタブルな投票ルールの採用が求められる。そこで本研究では、利害関係があるケースの集団的意思決定の問題を新たなモデルとして定式化し、そのような環境でいかなる投票ルールを用いれば、特定の紛争当事者を最良することなく、公正さを担保できるかを明らかにした。具体的には、投票者と選択肢間の利害関係によって有利不利が生じないという性質を **Interest Exclusion** 及び **No-power-game property** という 2 つの性質として定式化し、それらの性質を満たす投票ルール設計の可能性を分析した。本研究の成果は、紛争解決の場面でいかなる意思集約ルールを使用すべきかについて有益な示唆を与えるものである。

本研究課題では、上記(1)-(4)について、これまでに7報の論文を執筆した ([3]-[9])。いずれの研究も、報告者の知見の及ぶ限り、国内外で初めて実施された内容であるため、国際的なインパクトは大きいと考えている。一方で、研究計画段階で目標としていた「設計したメカニズムの社会実装」については、新型コロナウイルスの影響もあり、今後の課題として残った。

#### 参考文献

- [1] Green, J., and Laffont, J. J. (1977) “Characterization of satisfactory mechanisms for the revelation of preferences for public goods,” *Econometrica*, 45(2), 427-438.
- [2] Li, S. (2017) “Obviously strategy-proof mechanisms,” *American Economic Review*, 107(11), 3257-3287.
- [3] Nakamura, Y. (2019) “Strategy-Proof Characterizations of the Pivotal Mechanisms on Restricted Domains,” *Mathematical Social Sciences*, 101, 77-87.
- [4] Nakamura, Y. (2019) “Dispute Mediation Mechanisms,” working paper.
- [5] Nakamura, Y. (2020) “The Uniqueness of the Pivotal Mechanism without Strategy-Proofness,” *Review of Economic Design*, 24, 171-186.
- [6] Nakamura, Y. (2021) “Non-Manipulable Agenda Setting for Voting with Single-Peaked Preferences,” 横浜市立大学論叢, 72 巻 2-3 合併号, 19-56.
- [7] Fujiwara-Greve, T., Kawada, Y., Nakamura, Y., and Okamoto, N. (2021) “Accountable Voting: Impossibility and an Analysis of Concrete Rules,” working paper.
- [8] Echenique, F., Miyashita, M., Nakamura, Y., Pomatto, L., and Vinson, J. (2022) “Twofold Multiprior Preferences and Failures of Contingent Reasoning,” *Journal of Economic Theory*, 202, 105448..
- [9] Fujiwara-Greve, T., Kawada, Y., Nakamura, Y., and Okamoto, N. (2023) “Accountable Voting,” working paper.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 4件/うち国際共著 1件/うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Federico Echenique, Masaki Miyashita, Yuta Nakamura, Luciano Pomatto, and Jamie Vinson	4. 巻 202
2. 論文標題 Twofold multiprior preferences and failures of contingent reasoning	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Economic Theory	6. 最初と最後の頁 105448
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.jet.2022.105448	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 中村祐太	4. 巻 72
2. 論文標題 Non-Manipulable Agenda Setting for Voting with Single-Peaked Preferences	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 『横浜市立大学論叢』 社会科学系列	6. 最初と最後の頁 19-56
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） なし	査読の有無 無
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 Yuta Nakamura	4. 巻 24
2. 論文標題 The uniqueness of the pivotal mechanisms without strategy-proofness	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Review of Economic Design	6. 最初と最後の頁 171-186
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s10058-020-00236-1	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 中村祐太	4. 巻 101
2. 論文標題 Strategy-proof characterizations of the pivotal mechanisms on restricted domains	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Mathematical Social Sciences	6. 最初と最後の頁 77-87
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.mathsocsci.2019.07.002	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 河田陽向, 中村祐太, 大谷秀平	4. 巻 65
2. 論文標題 An Axiomatic Foundation of the Multiplicative Human Development Index	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Review of Income and Wealth	6. 最初と最後の頁 771-784
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1111/roiw.12370	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 -

〔学会発表〕 計2件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 2件)

1. 発表者名 Yuta Nakamura
2. 発表標題 Accountable Voting
3. 学会等名 International Conference on Social Choice and Voting Theory (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Yuta Nakamura
2. 発表標題 Accountable Voting
3. 学会等名 Econometric Society European Meeting 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023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

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0件

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		
米国	California Institute of Technology	Yale University	