

令和元年6月19日現在

機関番号：32689

研究種目：基盤研究(A) (一般)

研究期間：2014～2018

課題番号：26245026

研究課題名(和文) 制度・認識・社会正義の経済学の構築に向けて

研究課題名(英文) Developments of Economics of Institutional, Cognitive, and Social Justices

研究代表者

金子 守 (KANEKO, Mamoru)

早稲田大学・政治経済学術院・特任教授

研究者番号：40114061

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 28,890,000円

研究成果の概要(和文)：本研究課題では広義の社会制度(習慣や道徳)の発生から、明文化された狭義の社会制度の役割と機能までを対象にした。研究期間の前半はこれらの直接の対象となる、社会における他人の考えをどのように考えるか、そして社会的立場の経験とを研究した。しかし、これらの研究の発展のために、周辺事実・理論の考察などの準備が必要である事が明らかになり、後半はそのような準備・探究を行った。それにより、帰納的ゲーム理論と認識論理学の更なる発展の準備は大幅に進んだ。この準備段階そのものでも大きな貢献ができた。これらの準備の下に、制度・認識・社会正義への帰納的ゲーム理論と認識論理学からの研究へ貢献ができると考える。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究課題の目標は、社会科学の基礎を哲学的・理論的・そして実証の立場から問い直すことである。この5年間の成果はその目標への幾つかのステップであるが、それでも、それらの成果は社会と人間の理解と、社会(世界)の運営のあり方への指針を与える。本プロジェクトは、このように社会の実際の運営への含意を多く持つ。これが本プロジェクトの社会的意義であり、学術的意義は、各細部での貢献の他に、社会科学がどのようにあるべきかを含意しており、それを社会に伝えることは大きな学術的意義である。

研究成果の概要(英文)：In this research project, we have studied social institutions in the broad sense such as custom and moralities to social institutions in the narrow sense such as those having written codes. In the first half of this research project, we studied how cooperation might emerge through social institutions such as role-switching. Through these research activities, we have found to study and clear more basic concepts and problems for further developments. In the second half of the research project, we have studied more basic problems related to inductive game theory and epistemic logic. As will explained below, we have made large contributions, which will be foundations for further developments of the present projects and inductive game theory and epistemic logic.

研究分野：社会科学

キーワード：社会制度 帰納的ゲーム理論 認識論理 限定合理性 期待効用理論

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

研究代表者は、広義および狭義の社会制度を「帰納的ゲーム理論」・「認識論理」・「社会正義」の観点から研究をしてきた。これらの分野間の関係はあたかも独立に存在しているような状態であった。各主題をより良く理解するためにも、これらを総合的・有機的に関連させて研究することが求められていた。本研究計画では、上記の研究をより明示的に関係させて研究を行う計画だった。これらに関係づけるキー概念は「個人の限定合理性」と考え、関連付けを行いながら、各主題の研究を進展させることをこのプロジェクトの目的とした。

本研究プロジェクトでは、「個人の限定合理性」とは、「個人の効用最大化の限定性」という狭い意味で考えるのではなく、「個人の推論・計算能力・情報の収集・理解能力等の限定性」そして「個人と社会との相互関連の経験の限定性」を意味している。それにより制度・認識・社会正義をつなげることを課題とした。このような研究の観点は、経済学・ゲーム理論学界において、2014年当時においては皆無であった。

2. 研究の目的

(1) 制度・認識・社会正義を研究するキー概念は「個人の限定合理性」と考え、その研究のため、具体的には「認識論理」と「帰納的ゲーム理論」(実験まで含めた)の研究を進める。「認識論理」の研究は、合理性とその限界を追究するゲーム理論・経済学の基礎を明確にし、現実の社会経済の理解に多くの示唆を与える。例えば、「差別・偏見」の考察や「所得税制の超過累進性」の必要性などの議論である。一方、「帰納的ゲーム理論」は経験世界と個人認識の関連を考える理論である。この理論では、個人は経験を解釈し・意味付けを行ない、社会構造を理解する。普通、この理解は部分的・皮相的であり、また間違いも多く含む。これが社会における偏見の原因でもある。このような広義の限定合理性の理解のため「認識論理」が重要な役割を担う。

(2) 上記問題は個人の価値観に大きく関連している。個人的価値は、その個人内の問題であるだけでなく、社会的文脈における当該個人と他個人との相互関連が重要である。特に、他個人の価値観をどのように考えるかはゲーム理論の重要な課題である。そのため、社会的役割・立場の交代 (role-switching) という概念を導入して、個人が他個人の価値観をどのように想像するのかを研究した。そのために、共通認識が重要な役割を果たすので、共通認識そのものを扱う論理体系を研究する。また、個人の限定合理性 (理性の限定) を考慮するために、期待効用理論にそのような限定性を導入することも研究した。

3. 研究の方法

上記の課題に関する理論的研究が中心であるが、理論の健全な発展のため、背景・応用可能性などの哲学的議論から現実問題への応用、さらに、コンピュータシミュレーション・被験者実験までを方法として採用している。このように、方法論から対象までが多岐にわたるので、5年間の研究期間中、定期的に研究会を開催し、多くの学会へ参加し、発表を行ってきた。特筆すべきは、5年間の期間中、国際的研究集會を、毎年、早稲田大学で開催し、研究情報の交換、研究課題の議論などを積み重ねた。

4. 研究成果

上記したように、この5年間の前半は帰納的ゲーム理論の立場から他者の思考・選好の問題を社会的役割の交代に絡めて研究した。また、後半は認識論理で共通認識などを研究するために必要な無限連言などを入れた認識論理体系の研究をし、期待効用理論の確率の使用を制限する体系の研究を行った。この研究はまだ学術誌に掲載が決まっていないが、この5年間の重要な発展であるので、下記で成果として報告する。また、制度・認識・社会正義を全体とどのように考えるかを議論した論文を成果報告に入れる。本報告書には研究分担者達のほぼ全部の5年間の業績をのせたが、以下での説明では本研究プロジェクトに直接関連する研究成果を選んで説明している。

(1) 帰納的ゲーム理論とその周辺に関して: Kaneko-Kline (2015) において、社会的役割 (立場) を社会組織の構造に導入し、その立場に入る人間が交代できる枠組みを発展させた。帰納的ゲーム理論の理論的発展を進めた。それによって、個人間認識の発生の仕組みが議論可能になる。また、この議論によって、他人の認識を知ることが可能になり、人間達の協力の可能性も出てくる。同論文において、そのような協力の可能性の範囲を議論している。

帰納的ゲーム理論に関して: Kaneko-Mitra (2011) においては「差別と偏見」の問題への帰納的ゲーム理論からの考察のための基礎付けを行っている。

海外共同研究者の Jeffrey Kline は彼の共同研究者達との論文 (Kline, Lavendhomme, Waltener (2018).) で、帰納的ゲーム理論の「帰納的推論」の役割の研究を行った。これは帰納的ゲーム理論の基礎になる経験からの帰納的役割を明確にするもので、本プロジェクトに重要な発展である。

(2) 認識論理学に関して: この5年間はむしろ帰納的ゲーム理論に重点を置いて研究したが、認識論理学に関しても研究も大幅に進展させた。Hu-Kaneko-Suzuki (2019) では、無限連言を許すが、すべてではなく、一部の構成的な無限連言だけを許す認識論理体系を考え、その証明論的体系とクリプキ意味論を与え、証明可能性と恒真性の同値性を証明した。これはその体

系の健全性・完全性定理と呼ばれるものである。これによって、ゲーム理論における共通認識や他人の思考の参考する無限背信などの概念が明確に、非常に大きな数学的体系を必要とせずに議論することが可能になる。体系内の無限概念の繰り返し回数により、有限の体系（無限概念が全く入らない）からより深い体系への列が定義され、そのどれに対しても上記した健全性・完全性が成立する。論文内では論文内でゲーム理論の合理化可能性解への応用を与えて、それがどの程度の無限を必要とするかを議論している。実は十分な議論が非常に浅い範囲しか必要としないことを証明している。また、認識論学で普通、基本的公理とされる

真理公理： $B_i(A) \supset A$;

正内観公理： $B_i(A) \supset B_i B_i(A)$;

負内観公理： $\neg B_i(A) \supset B_i(\neg B_i(A))$.

Hu-Kaneko-Suzuki (2019)の体系では、これらを仮定する必要がない(主定理のためには仮定しても良い)。それにより、上記公理の評価が可能になる。真理性公理は無限連言のあるなしに関係なく、体系内で定義可能である。正内観性公理は体系の中でもっとも大きな GL_ω で初めて定義可能になる。負内観公理はどの体系でも定義することができないことが証明される。

(3) 総合的議論：石川(2018)は、「論理実証主義からみる帰納的ゲーム理論」というタイトルで、論理実証主義の歴史と科学基礎論の立場から、帰納的ゲーム理論と認識論学を考察する試みをした。帰納的ゲーム理論に出てくる帰納と概念は科学・哲学を考える帰納とは狭い意味においては異なるが広い意味においては同じ範疇に入る。科学・哲学でいう帰納とは科学者が行う作業であり、正確な実験計画と統計処理の上で、一般的命題を提出する。帰納的ゲーム理論での帰納は一般の人々の行為であり、数少ない経験をもとに社会を理解するものである。後者は行動選択や価値判断に直接関係しており、人々の社会理解の過程を分析する。論理実証主義は科学者を行う帰納の限界を議論して、1950年代にデッドロックに乗り上げた。石川(2018)は、帰納的ゲーム理論がより広い視野のもとで帰納と行動選択・価値の形成などの接続の可能性を持つことを議論している。

Kaneko(2019)は、21世紀の狭く・小さくなった地球世界を規範的立場から考察を始める。その立場から地球を一つとして捉える世界連邦国家論が必要になると議論する。そして、具体的な地球世界の運営の可能性を探究している。そのために社会制度・社会認識・社会正義をどのように捉えれば良いかについて議論し、そのための社会科学そして諸々の科学・技術の役割を議論している。このためのキー概念として、「限定的な理性(合理性)」を挙げている。人々の理性はいろいろな意味において限定される。それを補うのは制度であり、制度設計はこの立場で考えることの必要性を議論している。これが帰納的ゲーム理論と認識論学研究が中心的役割を果たすだろうと結論づける。

以上のように本研究計画で大きな成果が得られ、これから行うべきより研究のスコープを与える。

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計20件)

1. Tai-Wei Hu, Mamoru Kaneko, Nobu-Yuki Suzuki, Small Infinitary Epistemic Logics, The Review of Symbolic Logic, 査読有, 12, 2019, pp.1-34, <https://doi.org/10.1017/S1755020319000029>
2. Takumi Kongo, Koji Yokote and Yukihiko Funaki, Relationally equal treatment of equals and affine combinations of values for TU games, Social Choice and Welfare, 査読有, 2019, pp.1-16. <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00355-019-01180-y#citeas>
3. Mamoru Kaneko, Expected Utility Theory with Probability Grids and Preference Formation, WINPEC Working Paper Series, 査読無, E1902, 2019, pp.1-36, https://www.researchgate.net/publication/309292794_Expected_utility_theory_with_probability_grids_and_preference_formation
4. Mamoru Kaneko, Exploring New Socio-Economic Thought for a Small and Narrow Earth, Advances in Applied Sociology, 査読有, 8, 2018年, pp.397-421, DOI: 10.4236/aasoci.2018.85024
5. 横手 美史暢, 秋山 英三, Axelrodの文化の伝播モデルにおけるエージェントの移動と全体情報の影響の分析, The Proceedings of the Joint Agent Workshop (JAWS), 査読有, 2018年, 8 pages.
6. R. Takahashi, Y. Todo and Yukihiko Funaki, How can we motivate consumers to purchase certified forest coffee? Evidence from a laboratory randomized experiment using eye-trackers, Ecological Economics, 査読有, Vol.150, 2018年, pp.107-121. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.04.010>
7. 石川 竜一郎, 論理実証主義からみる帰納的ゲーム理論, Waseda Global Forum, 査読無, No.14(March), 2018年, pp.41-60.
file:///C:/Users/Rumi%20hata/AppData/Local/Microsoft/Windows/INetCache/IE/KKTN B62A/WasedaGlobalForum_14_5.pdf

8. Kline, J.J., Lavendhomme, T. & Waltener, From memories to inductively derived views: a constructive approach, *Econ Theory*, 査読有, May, 2018, pp.1-18.
DOI:10.1007/s00199-018-1129-5
9. Robert Veszteg and Yukihiko Funaki, Monetary payoffs and utility in laboratory experiments, *Journal of Economic Psychology*, 査読有, 65, 2018年, pp.108-121.
<https://doi.org/10.1016/j.joep.2018.02.001>
10. 金子 守, 30年前の研究を振り返って, *経済セミナー増刊 経済学者が贈る 未来への羅針盤*, 査読無, 増刊3月号, 2018年, pp.16-19
11. Hanaki, N., Akiyama, E., and R. Ishikawa, Behavioral uncertainty and the dynamics of traders' confidence in their price forecasts, *Journal of Economic Dynamics & Control*, 査読有, 2018, Vol.88, pp.121-136.
<https://doi.org/10.1016/j.jedc.2018.01.020>
12. Yokote Koji, Takumi Kongo and Yukihiko Funaki, The balanced contributions property for equal Contributors, *Game and Economic Behavior*, 査読有, Vol.108, 2018, pp.113-124.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0899825617301410?via%3Dihub>
13. N.-Y. Suzuki, Some weak variants of the existence and disjunction properties in intermediate predicate logics, *Bulletin of the Section of Logic* 査読有, Vol.46, 2017, pp.93-109.
http://www.filozof.uni.lodz.pl/bulletin/pdf/46_12_8.pdf
14. Iwata, M., & Akiyama, E., Heterogeneity of link weight and the evolution of cooperation, *Physica A*, 査読有, Vol.448,15, pp.224-234, 2016.
<http://doi.org/10.1016/j.physa.2015.12.047>
15. Mamoru Kaneko and Shuige Liu, Elimination of Dominated Strategies and Inessential Players, *Operations Research and Decisions*, 査読有, Vol.25, 2015 pp.33-54.
DOI: 10.5277/ord150103
16. Rene van den Brink and Yukihiko Funaki, Implementation and Axiomatization of Discounted Shapley Values, *Social Choice and Welfare*, 査読有, Vol.45, Issue 2, 2015, pp 329-344. <https://link.springer.com/article/10.1007/s00355-015-0899-y>
17. M. Kaneko, and J. J. Kline, Understanding the Other through Social Roles, *International Game Theory Review*, 査読有, Vol.17, 2015, pp.1-31
<https://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/S0219198915400058>
18. T. Hu, and M. Kaneko, Game Theoretic Decidability and Undecidability, *WINPEC Working Paper Series*, Waseda University, 査読無, E.1410, 2014, pp.1-26.
<http://www.waseda.jp/fpse/winpec/assets/uploads/2015/09/No.E1410Tai-Wei-Hu-and-Mamoru-Kaneko.pdf#search=%27Game+Theoretic+Decidability+and+Undecidability%27>
19. Akiyama, E., Hanaki, N., and Ishikawa, R., How do experienced traders respond to inflows of inexperienced traders? An experimental analysis, *Journal of Economic Dynamics and Control*, 査読有, 45, 2014, pp.1-18.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0165188914001158?via%3Dihub>
20. 岩田学, 秋山 英三, リンクの太さの不均一性が協力の進化を促進する条件, *日本ソフトウェア科学会ネットワークが創発する知能研究会(JWEIN14) 講演論文集*, 査読有, 8月, 2014年, 7 pages, USBメモリ配布.
https://www.jstage.jst.go.jp/article/pjsai/JSAI2014/0/JSAI2014_2J50S16b2/_article/-char/ja/

[学会発表](計 13 件)

1. Eizo Akiyama, Flat Bubbles in Long Horizon Experiments: Results from Two Market Institutions, 第22回実験社会科学カンファレンス, 2018年
2. 鈴木 信行, 中間述語論理における選言特性と2つの弱い変種について, 第53回MLG数理論理学研究集会, 2018年
3. 石川 竜一郎, コミュニケーションゲームにおける合意形成, 計測自動制御学会 システム・情報部門学術講演会 2018, 2018年
4. 竹内 あい, Coordination and Freeriding Problems in Blood Donations, 日本経済学会 2018年度秋季大会, 2018年
5. Mamoru Kaneko, Approximate Quasi-Linearity for Large Incomes, Nanjing International Conference on Game Theory and the Fourth Microeconomics workshop, 2017.
6. Mamoru Kaneko, Expected Utility Theory with Probability Grids and Preferential Incomparabilities, 17th SAET Conference on Current Trends in Economics, 2017.
7. Eizo Akiyama, The Effect of Second-order Rewards and Punishment in Public Goods Game -An Experiment, International Conference on Social Dilemmas, Taormina, 2017.
8. 鈴木 信行, 中間述語論理における公理型としての omniscience principles, 日本数学会 2017年度年会(数学基礎論分科会), 2017.

9. 石川 竜一郎, Difference of Price dynamics between trading institutions in longtime-horizon experimental asset markets, 2016 North American Regional Economic Science Association Meetings, 2016.
10. Mamoru Kaneko, Game Theoretic Decidability and Undecidability, 2014 年度第 49 回 MLG 数理論理学研究集会, 2014.
11. Mamoru Kaneko, Undecidability for Prediction/Decision Making in an Interdependent Situation, Fall 2014 Midwest Economics Theory and International Trade Meetings, 2014.
12. Mamoru Kaneko, Foundational Issues in Game Theory and Economics, 14th SAET Conference on Current Trends in Economics, 2014.
13. Mamoru Kaneko, Game Theory and Epistemic Logics, 9th Tinbergen Institute Conference: 70Years Theory of Games and Economic Behaviour, 2014.

〔図書〕(計 3 件)

1. Mamoru Kaneko 他, Springer, Mathematical Programming and Game Theory, Approximate Quasi-Linearity for Large Incomes, Chapter 9, 2018 年, pp.159-177.
2. Mamoru Kaneko and Tamon Ito, Springer, Spatial Interaction Models: Facility Location using Game Theory, An Equilibrium-Econometric Analysis of Rental Housing Markets with Indivisibilities, Chapter 9, 2017 年, pp.193-223.
3. 成田 洋平・上條 良夫・船木 由喜彦 著, 『実験政治学』(フロンティア実験社会科学), 勁草書房, 2016年, 204ページ.

〔産業財産権〕

出願状況(計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年:

国内外の別:

取得状況(計 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1)研究分担者

研究分担者氏名: 須賀 晃一

ローマ字氏名: (SUGA koichi)

所属研究機関名: 早稲田大学

部局名: 政治経済学術院

職名: 教授

研究者番号(8桁): 00171116

研究分担者氏名: 船木 由喜彦

ローマ字氏名: (Funaki yukihiro)

所属研究機関名: 早稲田大学

部局名: 政治経済学術院

職名: 教授

研究者番号(8桁): 50181433

研究分担者氏名: 鈴木 信行

ローマ字氏名: (SUZUKI nobu-Yuki)

所属研究機関名: 静岡大学

部局名: 理学部

職名：教授
研究者番号（8桁）：60216421

研究分担者氏名：秋山 英三
ローマ字氏名：(AKIYAMA eizo)
所属研究機関名：筑波大学
部局名：システム情報系
職名：教授
研究者番号（8桁）：40317300

研究分担者氏名：石川 竜一郎
ローマ字氏名：(ISHIKAWA ryuichiro)
所属研究機関名：早稲田大学
部局名：国際学術院
職名：准教授
研究者番号（8桁）：80345454

研究分担者氏名：竹内 あい
ローマ字氏名：(TAKEUCHI Ai)
所属研究機関名：立命館大学
部局名：経済学部
職名：准教授
研究者番号（8桁）：10453979

研究分担者氏名：デミトリ クヴァソフ
ローマ字氏名：Dmitriy Kvasov
所属研究機関名：早稲田大学
部局名：政治経済学術院
職名：准教授
研究者番号（8桁）：90791525

(2)研究協力者

研究協力者氏名：ジェフリー クライン
ローマ字氏名：Jeffrey J kline
研究協力者氏名：タイ ウェイ フー
ローマ字氏名：Tai-Wei Hu

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。