

令和 5 年 5 月 27 日現在

機関番号：32621

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2020～2022

課題番号：20K01565

研究課題名（和文）選択関数アプローチによる可変人口の社会的選択と人口倫理

研究課題名（英文）A choice function approach to variable population social choice and population ethics

研究代表者

釜賀 浩平（KAMAGA, Kohei）

上智大学・経済学部・教授

研究者番号：00453978

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,700,000円

研究成果の概要（和文）：人口が可変である場合の社会状態の社会的評価および社会的選択を行う際に、将来時点の人々の人格が観察不可能な場合には、将来の人々の効用のみを情報の基礎として持ち要らざるを得ず、さらには、強匿名性と呼ばれる論理的に最も強い不偏性の公理に従わなければならないことが理論的に明らかにされた。また、強匿名性といくつかの補助的公理の下では、効率性の判定基準として、効用列の下極限以下の変化のみに感応的にならざるを得ないことも示された。これらの諸公理と両立する功利主義基準についても公理的特徴づけが与えられ、ラムゼーモデルに応用した際に最適経路を選出可能であることも示された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

人口が可変である場合の社会的選択の文脈に、将来生まれる人々の人格の観察不可能性という観点を入れた分析を新たに行うことで、そうした場合の社会的評価および社会的選択が非常に強い不偏性を満たす形で行われなければならないことを明らかにした。とりわけ、その含意として、将来世代の効用を評価する際には、効用列の下極限以下にのみ焦点を当てなければならないことをいくつかの公理から理論的に明らかにしており、相対的に不遇な状態に置かれている将来世代に注目した世代間利害調整を行うことに理論的な基礎づけを与えている。

研究成果の概要（英文）：It is shown that when the population size of future people will vary across alternatives, if the identities future people alive are unobservable, social evaluation and/or social choice must be done by only using the utility information as an informational basis, and in addition, social evaluation and/or social choice must satisfy Strong Anonymity, which is the logically strongest requirement among the impartiality axioms. Further, the sensitivity property that is compatible with Strong Anonymity and some auxiliary axioms must be defined for utility values equal to or below the limit inferior of a utility stream. Utilitarian criteria that are compatible with those axioms are presented and axiomatically characterized. It is also shown that those criteria can derive the optimal path in a simple Ramsey model.

研究分野：経済学

キーワード：社会的選択理論 人口倫理 公理的分析 厚生主義 選択関数 功利主義 充分主義 世代間衡平性

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

(1) 経済政策には、人口規模を意図してコントロールするものや(例えば、育児・保育政策や移民・難民政策など)、人口規模の内政的变化を意図せずに誘発するものがある(例えば、気候変動に関する環境保全政策など)。人口規模に変化をもたらす諸政策の設計および評価・選択には、人口規模の変化を考慮した社会的評価基準が必要となる。そうした社会的評価基準の構築は、可変人口の社会的選択(variable-population social choice)と呼ばれる社会的選択理論の枠組みにおいて研究がなされており、次元が異なりうる効用ベクトルへの評価順序として主に研究がなされてきた。また、人口規模の変化を考慮した社会状態の優劣評価は、人口倫理学でも議論されており、デレク・パーフィットが指摘している古典的功利主義が導く「厭わしい結論」など、社会的評価基準を人口倫理の見地から検討する研究もなされている。

(2) 社会的選択理論では、先に指摘したように社会的評価基準として評価順序が主に研究の対象とされてきたが、社会的選択、すなわち、選択対象に対して優劣を評価する順序を構成するのではなく、選択対象から最適と評価されるものを選択する作業は、これまでにほとんど研究がなされてこなかった。そうした背景の理由として、評価順序をひとたび構成することができれば、その評価順序に従って最適な選択対象を選択することが可能だからという理由を挙げることができる。一方で、選択対象への評価順序に関する人口倫理学における議論は、最適とされる選択対象と最適ではない選択対象との間での優劣の判定方法に必ずしも関係しないと思われる議論も含まれている。選択対象の集合として何らかの実行可能集合を想定した際に、評価順序が最適とは判定しない選択対象間の優劣評価に関する人口倫理学の見地からの議論は、不毛な議論ではないものの、より重要な視点は最適とされる選択対象の間および最適とされる選択対象と最適ではない選択対象との間に向けられることが有益である。こうした背景に基づいて、社会的評価基準として評価順序を考えるのではなく、選択関数に視点を向けることは、人口規模の変化を考慮した社会状態の評価・選択のあり方を模索する上で理論的な発展がもたらされるものと考えられる。

2. 研究の目的

(1) 本研究では、社会的選択理論でこれまでに研究がなされてこなかった可変人口の社会的選択に選択関数アプローチで取り組み、望ましい選択関数のあり方を理論的に明らかにすることを目的とする。ここでの望ましさとは、社会的選択に備わるべき規範的な性質を意味し、効率性、不偏性(特定の個人の利害に偏ることのない評価・選択)や、衡平性(格差の是正を善い変化と見なす)などが挙げられる。それと同時に、人口倫理の見地からの望ましさについても考慮の対象とする。

(2) また、規範的な観点から望ましい社会的選択の形式を明らかにするだけでなく、その実用性についても理論的に検討する。そのために、本研究で明らかにされる望ましい社会的選択の形式を経済環境のモデルに適用し、その際に最適な選択肢を実際に定めることが可能であるかどうかについても検討を行う。

3. 研究の方法

(1) 本研究では、公理的分析と呼ばれる分析手法で理論研究を行う。公理的分析とは、規範的な観点から望ましいと思われる性質を公理として定式化し、いくつかの公理を満たす分析対象を論理的に特定する分析手法である。本研究では、分析対象が人口規模の変化を考慮した社会状態の評価・選択であり、それに対する諸公理を様々な形で定式化し、それら諸公理を満たす評価・選択の方法を明らかにする。

(2) また、本研究で明らかにされる望ましい社会的選択の形式の実用性の検討では、経済環境のモデルを用意し、当該モデルにおける最適化問題として理論的分析を行う。

4. 研究成果

(1) 本研究課題に着手する上で、人口が可変である社会状態とはどのような状態で、そうした社会状態に対する優劣評価および社会的選択を理論的枠組みとしてどのように定式化すべきかという根本的な問題に立ちかえって取り組むところから研究に着手した。人口が可変である状況の最も現実的な例は、いくつかの代替候補の中から現在選択されようとしている政策によって、将来時点で生まれる人々が異なるというケースが挙げられるが、その際に人口規模のみが異なると想定するよりも、人口規模だけでなく生まれる人間そのもの(すなわち、人格)も同時に異なりうると想定するのが妥当である。そうした想定の下で、社会状態に対する優劣評価および選択を行う際に、どのような情報を用いることができるのか(例えば、人格の違いは全く無視した効用情報のみを用いるなど)について、公理的分析による研究を行なった成果は、Asheim,

Kamaga, and Zuber (2022a) として論文にまとめられ、国際査読付き雑誌に投稿を行なっている（引用文献リスト）。この論文では、将来生まれてくる人の人格は現時点で観察不可能であり、一方でそれらの人々の効用情報は利用（推測）することが可能である場合には、社会状態の優劣評価および選択の際に用いることが可能な情報が、効用情報のみとなることがいくつかの公理（例えば、非常に弱い単調性公理）などから導かれることを明らかにしている。すなわち、将来生まれてくる人々の人格が分からない場合には、誰の効用であるのかに関係なく、効用値の情報のみを持って社会状態の優劣評価および選択を行わなければならないことを理論的に明らかにしている。また、効用情報を用いる際には、強匿名性と呼ばれる論理的に最も強い形式の不偏性の要求に従わなければならないことも同時に示している。さらには、強匿名性と両立可能な効率性の基準についても分析しており、いくつかの補助的公理を課した場合には、現在世代の人々の効用にパレート原理を適用し、将来生まれてくる人々の効用には、それら効用列の下極限以下の効用にのみ限定して定義されるスプイス・セン支配基準によって評価を行うべきであることも公理的分析を通じて明らかにしている。効率性の判定基準は、評価および選択を考える上で基本となる基準の1つであり、人口が可変である社会状態間の社会的選択を行う際に用いるべき効率性概念を明らかにした結果と解釈できる。

（2）人口が可変である社会状態の優劣評価および社会的選択を行う際には、強匿名性を満たすように行わざるを得ないことが上述の研究結果として明らかにされたことを受けて、強匿名性と両立可能な評価の感応性の性質を明らかにする研究の成果は、Asheim, Kamaga, and Zuber (2022a) として論文にまとめられ、*Journal of Mathematical Economics* に採録された（引用文献リスト）。この論文では、強匿名性といくつかの補助的公理を考え、それらと両立する感応性公理の中で論理的な強さが極大（maximal）と位置付けられる公理の特定を行なっている。明らかにされた結果は、効用列の下極限以下の効用の変化にのみ感応性を示すという性質が極大となり、この性質は論文内では下極限で制限された支配（liminf-restricted dominance）と名付けられている。この結果も、人口が可変である社会状態間の社会的選択を行う際に用いるべき効率性概念を明らかにした結果と解釈でき、とりわけ、用いることが可能な効率性公理の中で論理的な強弱関係において極大のものを明らかにしたものと解釈できる。同時に、この論文で得られた結果の系として、下極限以下の効用の個人が追加的に生まれることは社会状態を悪化させるという評価が下されるという人口倫理に関する含意も明らかにされている。

（3）人口が可変である社会状態の優劣評価および社会的選択を行う際に強匿名性に従わざるを得ないという結果に基づいて、それに対応する功利主義基準の研究の成果は、Asheim, Kamaga, and Zuber (2022b) として論文にまとめられ、国際査読付き雑誌に投稿を行なっている（引用文献リスト）。この論文では、強匿名性と両立可能な功利主義基準をいくつかの補助的公理とともに分析し、両立可能な功利主義基準のクラスを特定している。このクラスに属す功利主義基準の特徴は、先述の研究結果から示唆されるように、効用列の下極限に対して総和もしくは部分和の比較を行う点が特徴であり、利用する効用情報が下極限以下に限定されることが非常に弱い公平性公理と連続性公理から導かれる点も明示的に指摘している。また、その功利主義基準のクラスについて、他に構成が可能な功利主義基準のクラスとも関係性を明らかにし、チェザロ和に基づく基準やランク割引による功利主義基準などとの関係性を明らかにしている。さらに、本研究で提示された功利主義基準を経済モデルに応用した場合の実用性についての検討もなされている。使用する経済環境としてラムゼーモデルを採用し、そのモデルで最適経路を定義することが可能なことも明らかにしている。

（4）本研究課題では、人口が可変である社会状態の社会的選択を扱っているが、補助的な研究として、人口が可変である社会状態の評価順序に関する研究も行なった。それら一連の研究は、順序を構成することでそれに従った選択が可能となるという点で、本研究課題に補助的な知見を与えるものである。倫理学で新たに注目を集めている充分主義について、人口が可変である社会状態の評価を行えるものとしてフォーマルに定式化を与え、それに対する公理的分析を行なった研究の成果は、Bossert, Cato, and Kamaga (2022b, 2023) として *Journal of Political Philosophy* と *Economic Theory* に採録された。これらの論文では、充分主義が持つ人口倫理上の性質についても明らかにしている。また、充分主義の考え方そのものと貧困測定との親和性から、充分主義を応用した新たな貧困指標の分析も Bossert, Cato, and Kamaga (2022a) で行なっている。この論文でも、人口規模の変化を中心テーマに据えて、富裕層の人口のみが変化した場合に指標値が不変である貧困指標を、公理による基礎づけと共に提示している。さらに、人口倫理学で古くから知られる可変価値原理（variable-value principle）と呼ばれる評価順序について、その人口倫理学上の性質を明らかにする研究が、Bossert, Cato, and Kamaga (forthcoming) として *Economics and Philosophy* への採録が決定している。また、人口規模の変化を伴う社会状態の評価や不平等の測定についての関連研究も並行して行い、本研究課題への予備的考察を得ている。

< 引用文献 >

Asheim, G.B., Kamaga, K., and Zuber, S., (2022a), Evaluating climate policies by the Pareto principle:

Efficiency when future identities are unobservable. CESifo Working Paper No. 9575

Asheim, G.B., Kamaga, K., and Zuber, S., (2022b), Infinite population utilitarian criteria. CESifo Working Paper No. 9576

Asheim, G.B., Kamaga, K., and Zuber, S., (2022c), Maximal sensitivity under Strong Anonymity. *Journal of Mathematical Economics*, Vol. 103, Article 102768

Bossert, W., Cato, S., and Kamaga, K., (2022a), Generalized poverty-gap orderings. *Social Indicators Research*, Vol 164 (1), 189–251

Bossert, W., Cato, S., and Kamaga, K., (2022b), Critical-level sufficientarianism. *Journal of Political Philosophy*, Vol 30 (4), 434–461

Bossert, W., Cato, S., and Kamaga, K., (2023), Thresholds, critical levels, and generalized sufficientarian principles. *Economic Theory*, Vol 75 (4), 1099–1139

Bossert, W., Cato, S., and Kamaga, K., Revisiting variable-value population principles, *Economics and Philosophy*, forthcoming

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計6件（うち査読付論文 6件/うち国際共著 6件/うちオープンアクセス 6件）

1. 著者名 Walter Bossert, Susumu Cato, Kohei Kamaga	4. 巻 -
2. 論文標題 Critical level Sufficiencyarianism	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Journal of Political Philosophy	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) 10.1111/jopp.12267	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 該当する
1. 著者名 Bossert, Walter, Conchita D'Ambrosio, and Kohei Kamaga	4. 巻 -
2. 論文標題 Extreme values, means, and inequality measurement	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Review of Income and Wealth	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) 10.1111/roiw.12490	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 該当する
1. 著者名 Asheim Geir B., Kamaga Kohei, Zuber Stephane	4. 巻 103
2. 論文標題 Maximal sensitivity under Strong Anonymity	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Journal of Mathematical Economics	6. 最初と最後の頁 102768 ~ 102768
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1016/j.jmateco.2022.102768	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 該当する
1. 著者名 Bossert Walter, Cato Susumu, Kamaga Kohei	4. 巻 164
2. 論文標題 Generalized Poverty-gap Orderings	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Social Indicators Research	6. 最初と最後の頁 189 ~ 215
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s11205-022-02950-5	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 該当する

1. 著者名 Bossert Walter、Cato Susumu、Kamaga Kohei	4. 巻 75
2. 論文標題 Thresholds, critical levels, and generalized sufficientarian principles	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Economic Theory	6. 最初と最後の頁 1099 ~ 1139
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1007/s00199-022-01439-z	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 該当する

1. 著者名 Bossert Walter、Cato Susumu、Kamaga Kohei	4. 巻 --
2. 論文標題 Revisiting variable-value population principles	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Economics and Philosophy	6. 最初と最後の頁 1 ~ 17
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1017/S0266267122000268	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 該当する

[学会発表] 計3件 (うち招待講演 0件 / うち国際学会 3件)

1. 発表者名 Kamaga Kohei
2. 発表標題 Evaluating climate policies by the Pareto principle: Efficiency when future identities are unobservable
3. 学会等名 The 16th Meeting of the Society for Social Choice and Welfare (国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Kohei Kamaga
2. 発表標題 Generalized poverty-gap orderings
3. 学会等名 The 20th Conference of the Society for the Advancement of Economic Theory (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Kohei Kamaga
2. 発表標題 Critical-level sufficientarianism
3. 学会等名 Virtual Conference on Social Choice Theory and Applications (国際学会)
4. 発表年 2021年

〔図書〕 計1件

1. 著者名 Kohei Kamaga	4. 発行年 2020年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 119
3. 書名 Social Welfare Evaluation and Intergenerational Equity	

〔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