

## 科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年 6月19日現在

機関番号：32619

研究種目：若手研究 B

研究期間：2010～2012

課題番号：22730405

研究課題名（和文） 社会的格差と再分配のメカニズムの解明に向けた数理社会学的研究

研究課題名（英文） A Mathematical Sociological Analysis toward Clarifying Mechanisms of Social Inequality and Redistribution

研究代表者

武藤 正義 (MUTO MASAYOSHI)

芝浦工業大学・システム理工学部・准教授

研究者番号：00553231

研究成果の概要（和文）：

本研究の主たる成果は、つぎの3つである。

(1) 格差が生ずるメカニズムを明らかにするために、3者関係における2つのタイプのゲーム理論的モデル——1つは具体的な分業や貨幣の生成を考えるものであり、もう1つは一般的な3人チキンゲーム——を構築し、そこでの均衡の特徴を明らかにした。

(2) 平等と効率の総合的評価基準を提案した。具体的には、2者関係における平等志向という自然な仮定から低所得者ほど配慮する評価基準を導出した。

(3) 行為者が異質である状況において、格差とコミュニティ（ネットワーク）が同時に形成されるモデルを構築した。具体的には、12人のネットワーク・ゲームを考え、均衡となるネットワークにおいていかなる格差が生じるかを明らかにした。

研究成果の概要（英文）：

The main results of this research are the following three points.

(1) In order to explicating mechanisms of social gap, the two types of three-person game theory model were built; one is concretely a model of division of work and money generation, the other is generally three-person chicken games. The features of the equilibria in these games were clarified.

(2) The integrated evaluation principle of social efficiency and egalitarianism was proposed. Specifically, the principle that considers the lower payoff individuals deeply is derived from a natural assumption of the social value orientation toward equality in two-person relation.

(3) A model in which the gap and the community were formed simultaneously from heterogeneous actors was built. Specifically, a twelve-person network game model was built, and it was clarified what kind of gap arises as the equilibrium network in the games.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	900,000	270,000	1170,000
2011年度	800,000	240,000	1040,000
2012年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	2400,000	720,000	3120,000

研究分野：社会学

科研費の分科・細目：社会学

キーワード：ゲーム理論、チキンゲーム、ネットワーク、不平等、再分配、格差、貨幣

## 1. 研究開始当初の背景

(1) 研究代表者（武藤）は、行為者のもつ利他志向と平等志向からなる社会的価値志向（社会的動機）が2人状況における相互行為にどのような影響を与えるかを、ゲーム理論等の数理モデルを用いて理論的に研究してきた（2008年に提出した博士学位論文はその成果の一部）。この研究成果をベースとして、3人以上の状況にかんする研究をスタートした。研究の方向性としては2つあり、1つは利他志向（他者配慮）の延長線上にあるテーマとしてコミュニティ研究、もう1つは平等志向の延長線上として社会的不平等（格差）と再分配の研究である。このうちの後者が本研究「社会的格差と再分配のメカニズムの解明に向けた数理社会学的研究」である。

(2) 数理社会学における最近の格差・不平等研究には、研究代表者も書評を寄せた浜田宏『格差のメカニズム』（2007）があるが、浜田の研究はBoudon-Kosakaモデルに依拠しており、ゲーム理論的に考察されているわけではない。ゲーム理論はより一般的な理論なので、ゲーム理論を用いれば、格差・不平等のメカニズムをより広い文脈から比較検討・考察することが可能になる。

(3) 社会学以外の理論的な格差・不平等研究に目を向けると、SenとYitzhakiがそれぞれ独立に、利得差（相対的剥奪）を用いてジニ係数と平均利得（平均所得）を用いた社会の評価指標として「ジニ係数×平均利得」を導いている。個々人の平等志向から出発する本研究は彼らの研究を継承している。

## 2. 研究の目的

本研究の目的は、社会的な格差・不平等が生成されるメカニズムを理論的に解明し、およびその解決策としての再分配のメカニズムを明らかにすることにある。社会学における格差や不平等の実証研究には、SSM調査（社会階層と社会移動全国調査）など、厚い蓄積があるが、それに比べると理論的な研究は手薄であり、本研究には大きな意義がある。

## 3. 研究の方法

研究の方法としては、数理モデルが用いられる。ここでいう数理モデルとは、ゲーム理論、ネットワーク分析、ジニ係数関連の数理および社会シミュレーションなどである。なお、ゲーム理論のパーспекティブでは、格差・不平等の説明に、チキンゲームとよばれる格差を孕む結果を帰結するゲームがしばしば用いられる。このチキンゲームは社会的な非効率性を問題とする社会的ジレンマ研究やフリーライダー研究とも関係が深い。そのため、ゲーム理論を通じて、格差・不平等研究と社会的ジレンマ研究が統一的に理解できる。

## 4. 研究成果

(1) まず、再分配のメカニズムについて、7月に現時点での到達点を4年に一度だけ開催されるISA（国際社会学会）の世界会議において発表した（学会発表⑥）。

(2) つぎに格差が生ずる原因として生産と贈与からなる分業ネットワークを想定し、トライアド（3者関係）の数理モデルを構築した。生産関数にかんするある特殊な条件のもとで、どのような分業ネットワーク形態がナッシュ均衡として成立するかを明らかにし、この成果を9月の第50回数理社会学会大会において報告した（学会発表⑤）。

(3) さらに上記の分業ネットワークにおける贈与概念を交換概念に置き換え、よりシンプルにした数理モデルを構築し、貨幣流通および格差生成が部分ゲーム完全ナッシュ均衡として成立する条件を明らかにした。この成果は3月の第51回数理社会学会大会において発表した（学会発表④）。発表は簡単のためトライアドでおこなっているが、4人以上の一般的な場合に拡張が簡単にできる。

(4) トライアドではあるが上記の分業ネットワークのモデルより一般的な状況として、格差が生成するメカニズムを、3人チキンゲームとして捉え、格差の類型にかんする簡潔な定理を導いた。この成果は第52回数理社会学会大会において発表した（学会発表③）。内容的には、格差のメカニズムに関連して、

3人チキンゲームにおける2タイプのナッシュ均衡(1人勝ちと1人負け)の性質の違いについて論じた。1人勝ち(win-lose-lose)が常にパレート効率である一方、1人負け(win-win-lose)はパレート非効率になることがある。ここから1人負けに近い社会的排除が誰にとっても不毛である可能性が推察される。

(5) 一方、再分配のモデルのための準備として、3月の第53回数理社会学会大会においては、社会における格差と豊かさを統合するような指標を「複合マクシミン基準」として提案した(学会発表②)。これは、低所得者を配慮するような重みづけを2者関係における平等志向という自然な仮定から公理的に導出するものである。平等志向の強さに応じて、低所得者への配慮が大きくなるという道理的な評価関数を導出することができた。

(6) ところで現実の社会では人びとはコミュニティに属しており、コミュニティと格差がどのような関係にあるのかと問うことができる。そこで、行為者が異質である状況において、格差とコミュニティが同時に形成される原理的なモデルを構築し、第55回数理社会学会大会にて発表した(学会発表①)。具体的には、円環状に行為者の「個性」を分布させ、個性の近い者同士がパートナーシップを組んで一緒に仕事をすると互いに有利になる等の仮定のもとで、どのようなパートナーシップが形成されるかを、ナッシュ均衡概念を用いて分析した。分析の結果、12人ゲームの場合に、つぎのようなくつかのナッシュ均衡が明らかになった。以下ではコミュニティとはパートナーシップの繋がりのことである。

[1] 円環状に全ての行為者がパートナーシップをもつケース：格差は生じない

[2] 2つの行為者人数が等しいコミュニティが形成されるケース：格差が生じる

[3] 2つの行為者人数が異なるコミュニティが形成されるケース：格差が生じる

また、格差だけでなく社会的効率性の面からも分析したところ、[1]<[2]<[3]の順に社会的効率はよくなった。社会的効率と格差の間にトレードオフがみられたが、これは複数のパートナーシップをもつ行為者がいわば共有財産となっているからである。なお、以上の格差とコミュニティの同時形成モデルは、ネットワークとしての社会のシンプルな形成モデルとして位置づけられる。

(7) 社会的価値志向(社会的動機)から出発して格差と社会的効率の両面を総合的に評価する指標の提案(これはSenの不平等研究に関連する)など、これまでの研究成果をまとめるべく、本の出版に向けて原稿を執筆した。現在は、草稿の修正段階であり、助成期間内での出版は叶わなかったが、近く出版する予定である。また、数多くの格差のモデルを作ったため、そのひとつひとつはまだ投稿論文になっておらず、執筆をすすめていく予定である。

## 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)

[学会発表](計9件)

- ① 武藤正義, 「異質な行為者によるコミュニティと格差の同時形成——ネットワークゲーム分析」, 第55回数理社会学会大会(東北学院大学), 2013, 3月19日-20日.
- ② 武藤正義, 2012, 「複合マクシミン——多人数状況における平等と効率の統合指標」, 第53回数理社会学会大会(鹿児島大学), 2013, 3月14日-15日.
- ③ 武藤正義, 「トライアドにおける格差のゲーム理論的分析」, 第52回数理社会学会大会(信州大学松本キャンパス), 2011, 9月6日-7日.
- ④ 武藤正義, 「貨幣の成立条件についてのゲーム理論的分析」, 第51回数理社会学会大会(沖縄国際大学), 2011, 3月8-9日.
- ⑤ 武藤正義, 「分業ネットワークのゲーム理論的定式化」, 第50回数理社会学会大会(獨協大学), 2010, 9月10-11日.
- ⑥ Masayoshi Muto, “Liberty, Equality and Efficiency on Simple Redistribution System: A Game Theoretic Analysis of Modern Social Values”, XVII ISA World Congress of Sociology, Gothenburg, Sweden, 11-17, July, 2010.

## 6. 研究組織

(1)研究代表者  
武藤 正義 (MUTO MASAYOSHI)  
芝浦工業大学・システム理工学部・准教授  
研究者番号：00553231