

令和 2 年 7 月 6 日現在

機関番号：32619

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2019

課題番号：15K17194

研究課題名(和文) 数理的権力理論の再構築

研究課題名(英文) Reconstruction of mathematical theory on social power forming

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・教授

研究者番号：00553231

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：本研究では、対等な行為者間いかにして権力が成立するのかをチキンゲームの利得構造を手掛かりとしてゲーム理論的に探究した。まず、働かせる権力としての「成果主義」が1つの組織において機能する条件を明らかにした。つぎに、ゲームの利得構造を分類することで、権力が成立する状況がどの程度の割合で存在するのかを明らかにした。さらに、二集団間の競争状況下において、集団に所属する人びとが、集団間競争により協力させられ権力が生成・強化されていくメカニズムをモデル化し、それが実現する条件を明らかにした。さいごに、繰り返し囚人のジレンマの協力・非協力に加えて、権力から逃れる様子見を選択できる状況を分析した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究の社会的意義は、権力が生成されるメカニズムを数理モデルによって可視化したことにある。通常、権力は代々続く王や地主などがイメージされ、またそういった権力の発端である初代の王や地主の権力獲得は、歴史的には戦争における武勲などによることが多い。しかし本研究は、このような個人の能力の違いではなく、対等な個人を前提とし、状況そのものに権力の発端を求める。つまり、権力は誰にでも獲得できるものであり、誰が権力をもつかは能力というより偶発的な人びとの行為の結果にすぎない。このことは権力者が有能であるとかカリスマをもつというのではなく、単に利得構造の産物にすぎないという視点を提供する。

研究成果の概要(英文)：In this research, we explored how power forms among equal actors using game theory on the payoff structure of chicken games as a clue. First, I clarified the conditions under which "result-based human resource management" works as a power to make players cooperate in an organization. Next, by classifying the payoff structure of games, we clarified the rate of the situation in which the power can be formed. Furthermore, in a competitive situation between two groups, we modeled the mechanism that people belonged to a group are made to cooperate through the groups competition and we clarified the condition that power is generated and strengthened by the mechanism. Finally, we analyzed the situation in which a player can choose "escape" from the power or the game itself, in addition to "cooperate" and "defect", on the iterated prisoner's dilemma.

研究分野：数理社会学

キーワード：権力 チキンゲーム 囚人のジレンマ 様子見 組織

様式 C-19、F-19-1、Z-19（共通）

1. 研究開始当初の背景

当初は、できるだけ多くの権力メカニズムをとりあげ、それらを数理モデル化することを考えていた。これは教師-生徒モデルのような権力者と服従者という役割配置を予め定めておいて、そのような権力の様相を分析するものであり、先行研究においてよくみられる形である。しかしながら権力者と服従者という非対称な役割配置そのものが対等なはずの個人間によってそもそもなぜ可能なのだろうか。このような非対称な役割配置じたいが権力を予め前提としており、権力そのものの起源を明らかにすべきではないか。このように考察をすすめた結果、対等な個人間にかんして非対称な権力構造が生まれるのかという権力生成の問題に遡り、ここに焦点をあてて研究することとした。

2. 研究の目的

対等な個人からなる対称な状況から、いかんして非対称な状態である権力が生成するのか。本研究の目的はこの問いに答えることにある。通常、権力は代々続く王や地主などがイメージされ、またそういった権力の発端である初代の王や地主の権力獲得は、歴史的には戦争における武勲などによることが多い。しかし本研究は、このような個人の能力の違いではなく、対等な個人を前提とし、状況の構造そのものに権力の端緒を求める。

3. 研究の方法

ゲーム理論を用いて数理モデルを立てて分析した。基本的には、チキンゲーム、囚人のジレンマを用いた。また、コンピューター・シミュレーションも部分的に用いた。

4. 研究成果

権力メカニズムには、制裁権力、規律権力、競争権力などがあるが、2015年度は最も今日のともいえる競争権力メカニズムに関する数理モデルを構築した。競争権力メカニズムは、人びとを競争的メカニズムによっていかに働かせるかに焦点をあてている。そこで武藤（2016）では競争的メカニズムとして、成果主義をゲーム理論的にモデル化し、これが権力的に機能する条件を探索した。ただし組織には個人に付与された役割が連携するという相乗効果がある。本モデルではこの相乗効果と成果主義を同時にモデル化し、また個人は自身の利得を最大化するように行為選択し、それを見越して組織（管理者）は個人が最もよく働くように成果主義の程度を最適化する。この状況は非同時手番ゲームとしてモデル化されるので、部分ゲーム完全均衡によって分析した。

分析の結果、成果主義度合が高いときだけでなく、それが低い場合でも個人はよく働くことがわかった（度合が中位のときには働かない）。これは、成果主義なしでも役割による相乗効果により、他人がよく働くから自分もよく働くというメカニズムが存在するためと考えられる。一方、中途半端な成果主義では、少し働いても少しの報酬にしかならないため、相乗効果が働く閾値が超えられず、だれもがあまり働かず、非効率な状態になってしまう。

成果主義は個人に負担をかけるが、成果主義なしでも相乗効果により個人はよく働けることがわかった。結論的にいえば、成果主義も相乗効果も個人を働かせることができるが、個人に負担をかけないという点で相乗効果のほうが望ましい権力メカニズムといえるだろう。

2016度においては、ウェーバーの権力概念を手掛かりに、逆に、抽象的な非対称性から出発し、(対称ゲームにおける)格差のある非対角均衡(非対称均衡)として権力現象を位置づけた。

ただし、ここでは状況を対称ゲームに限定しており、これは現にある権力の作動メカニズムというよりは、権力の生成メカニズムに対応するものと考えられる。このとき、いかんして対称な複数個人から、非対称な権力関係が生成されるのか？というある種の秩序問題の解が、権力生成メカニズムであり、本研究ではそれを権力生成状況、すなわち格差のある非対角均衡が存在する状況に求める。なお、このように権力生成を問うことは、垂直的な社会秩序はいかにして可能か、という一種の秩序問題を問うことでもある。

権力生成状況=格差のある非対角均衡が存在する状況は、きわめて広義のチキンゲームであり、多様なので分析を要する。そこで武藤（2017）ではこの状況全体からなる状況空間の構造を分析した。結果として2×2対称ゲームよりも対称ゲーム一般においてはかなり多く権力生成状況がみられるが、そこではつねに非対称状態を出力する強い権力生成状況から、非対称状態を出力することもある弱い権力生成状況までであることが示された。

2017年度では、上述した格差のある非対角均衡のみを均衡としてもつ狭義権力生成状況や非対角均衡を単に均衡に含む広義権力生成状況が存在する確率をシミュレーションによって明らかにした（江木・武藤 2018）。その結果、4戦略以上の対称2人ゲームにおいて、前者は2割強、後者は約4割に上ることが判明した。

また、以上の研究を発展させ、二集団間の競争状況下において、集団に所属する人びとが、集団間競争により協力させられ権力が生成・強化されていくメカニズムをモデル化し、それが実現する条件を明らかにした（武藤 2018）。具体的には、個人利得が、①集団人口に比例し、②集団成員の協力によって増加し（ただし限界協力効果は逡減）、③競争性と競争過当性に依存

するとき、

- ・競争過当性 < 生産性 < 協力コスト (収束性と非競争非協力)
- ・競争性-競争過当性 < 協力コスト < 競争性+生産性

をみたせば、チキンゲームとしての権力生成状況 (武藤 2017) が成立する。

2018 年度では、昨年度までの研究をふまえつつ、2015 年における競争権力のメカニズムを発展させた。すなわち、新たな二集団間の競争状況下において、集団に所属する人びとが、集団間競争により協力させられ権力が生成・強化されていくメカニズムをモデル化し、それが実現する条件を明らかにした。この二集団間モデルは武藤 (2018) で発表した。これを発展させ、トロントにおける世界社会学会議 (ISA) で口頭発表した (Muto 2018)。

その一方、相互監視型の水平的な権力メカニズム分析として位置づけられうる繰返し囚人のジレンマ・モデルを構築した (武藤・田口・坂本 2018)。このモデルでは従来の「協力」「非協力」に加えてややマイルドな「様子見」を行為者が選択できるため、関係を断ち切るソフトな排除型権力が扱える。また手法としてはシミュレーションを用いている。

2019 年度では、「様子見」モデルをさらに発展させた。Muto (2018) では集団間競争が集団内でのチキンゲーム的な権力を生成させるメカニズムをテーマとしたが、ここでは行為者は集団外に出ることはない。そこでこの機制を念頭におきつつ、武藤・田口・坂本 (2018) と Yamamoto.etc (2019) では、繰返し囚人のジレンマの協力・非協力に加えて、様子見を選択できるモデルを構築した。これは協力を迫る権力から逃れることをモデル化したものであるが、それだけでなく、自発的な様子見が自発性を通じた社会からの排除という一種の権力的側面を捉えるものとも位置づけられる。ただし、ここでいう権力はパブロフ戦略やトリガー戦略的なものを考えている。

文献：

武藤正義, 2016, 「組織性と権力に関するゲーム理論的分析」, 第 61 回数理学学会大会 (上智大学), 3 月 17-18 日.

武藤正義, 2017, 「権力生成装置としてのチキンゲームの多様性 ——対称ゲーム分類を手掛かりに」, 第 63 回数理学学会大会 (関西大学), 3 月 14-15 日

江木悠, 武藤正義, 2018, 「純粋ナッシュ均衡による対称 2 人ゲーム分類と存在確率」, 第 65 回数理学学会大会 (成蹊大学), 3 月 14 日-15 日.

武藤正義, 2018, 「集団間競争による集団内権力の成立条件」, 第 65 回数理学学会大会 (成蹊大学), 3 月 14 日-15 日.

Masayoshi Muto, 2018, “A Game Theoretical Analysis on Linkage between Groups Relation and Individuals Relation”, XIX ISA World Congress of Sociology, Toronto, Canada, July15-21.

武藤正義, 田口拓哉, 坂本雄飛, 2018, 「様子見は付き合いに何をもちたか: 行動エラー下での離脱・復帰可能な繰返し囚人のジレンマ」『理論と方法』33(2): 331-348.

Yamamoto, H., Okada, I., Taguchi, T., & Muto, M, 2019, “Effect of voluntary participation on an alternating and a simultaneous prisoner’s dilemma”, *Physical Review E*, 100(3), 032304, September.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計2件（うち査読付論文 2件/うち国際共著 0件/うちオープンアクセス 2件）

1. 著者名 武藤正義, 田口拓哉, 坂本雄飛	4. 巻 33(2)
2. 論文標題 様子見は付き合いに何をもちかすか: 行動エラー下での離脱・復帰可能な繰り返し囚人のジレンマ	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 理論と方法	6. 最初と最後の頁 331-348
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 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 -

1. 著者名 Yamamoto, H., Okada, I., Taguchi, T., & Muto, M,	4. 巻 100(3)
2. 論文標題 Effect of voluntary participation on an alternating and a simultaneous prisoner 's dilemma	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Physical Review E	6. 最初と最後の頁 032304,
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1103/PhysRevE.100.032304	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 -

〔学会発表〕 計7件（うち招待講演 0件/うち国際学会 1件）

1. 発表者名 Masayoshi Muto
2. 発表標題 A Game Theoretical Analysis on Linkage between Groups Relation and Individuals Relation
3. 学会等名 XIX ISA World Congress of Sociology , Toronto, Canada (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 田口拓哉, 武藤正義
2. 発表標題 様子見可能な繰り返し囚人のジレンマの状態ネットワーク分析
3. 学会等名 第15回ネットワーク生態学シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 山本仁志, 岡田勇, 田口拓哉, 武藤正義
2. 発表標題 エコシステムアプローチによる自発的参加あり繰返し囚人のジレンマの研究
3. 学会等名 第15回ネットワーク生態学シンポジウム
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 武藤正義
2. 発表標題 集団間競争による集団内権力の成立条件
3. 学会等名 第65回数理社会学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 江木悠, 武藤正義
2. 発表標題 純粋ナッシュ均衡による対称2人ゲーム分類と存在確率
3. 学会等名 第65回数理社会学会大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 武藤正義
2. 発表標題 権力生成装置としてのチキンゲームの多様性 対称ゲーム分類を手掛かりに
3. 学会等名 第63回数理社会学会大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 武藤正義
2. 発表標題 組織性と権力に関するゲーム理論的分析
3. 学会等名 第61回数理社会学会大会
4. 発表年 2016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
--	---------------------------	-----------------------	----