

令和元年6月18日現在

機関番号：33919

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2015～2018

課題番号：15K17028

研究課題名(和文) 内生的交渉決裂点の下での繰り返し交渉

研究課題名(英文) Repeated Bargaining with Endogenous Disagreement Points

研究代表者

川森 智彦 (Kawamori, Tomohiko)

名城大学・経済学部・教授

研究者番号：70550531

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,000,000円

研究成果の概要(和文)：次のような交渉ゲームを定義した：余剰が每期発生する；交渉が決裂したさい、ある確率で、前の期で履行された配分が今期でも履行され(内生的交渉決裂点)、ゲームは次の期に進み、残りの確率で、ゲームは終了する(ブレイクダウン)。応答者にとって受諾と拒否が無差別になる提案がなされ、かつ、均衡での提案が受諾される定常部分ゲーム完全均衡が一意に存在することを示した。こうした均衡を明示的に特徴付けた。均衡で実現する配分は、十分先の期では、ルビンシュタインの交互提案交渉ゲームの均衡配分と密接な関係があり、また、初期の外生的交渉決裂点の影響をほとんど受けない。

研究成果の学術的意義や社会的意義

多数決ルールのもとでの内生的交渉決裂点の交渉ゲームの研究がいくつかあり、本研究はそれらを補完する。全員一致ルールのもとでの内生的交渉決裂点の交渉ゲームを扱った研究が1つあるが、ブレイクダウンがないため、本研究の結果とは大きく異なる。本研究では、均衡配分が每期更新されていくが、当該既存研究ではそのようなことは起こらない。

研究成果の概要(英文)：I presented a bargaining game as follows: surpluses periodically arise; if an agreement is not achieved, with a probability, an allocation implemented in the previous round is implemented (endogenous disagreement point) and the bargaining proceeds to a next round, and with the rest probability, the game is terminated (breakdown). I showed that in this game, there exists a unique stationary subgame perfect equilibrium such that acceptance and rejection of equilibrium proposals are indifferent for responders and equilibrium proposals are accepted. I explicitly characterized such an equilibrium. In a sufficiently later period, the equilibrium allocation is closely related to the equilibrium allocation of Rubinstein's alternating-offer bargaining game and is almost not affected by the initial exogenous disagreement point.

研究分野：ゲーム理論

キーワード：ゲーム理論 交渉理論 内生的交渉決裂点

1. 研究開始当初の背景

(1) Rubinstein (1982) は、2人のプレイヤーが、所与の余剰の分配を交渉で決める非協力ゲームを構築した。このゲームは、交互提案交渉ゲームと呼ばれ、交渉を分析する際の基本モデルになっている。

(2) ところで、Rubinstein (1982) のモデルでは、一度プレイヤー間で合意が形成されれば、合意に基づき余剰が分配され、ゲームが終了する。一方で、現実には、意思決定主体が長期的関係で結ばれているばあいには、あることについて合意が形成され、その合意が履行された後、別の利潤機会が訪れ、それについての交渉が始まる、ということがみられる。例えば、長期的関係のある企業同士が、何らかの取引について合意し、合意に基づき生産活動を行い、それが終了すれば、また別の取引について交渉するということが起こるのである。

(3) こうした現実的な状況を扱うモデルとして、Muthoo (1995) は、繰り返し交渉を提示した。繰り返し交渉では、Rubinstein (1982) のモデルとは異なり、プレイヤー間で合意が形成され、合意が履行された後、別の利潤機会が訪れ、それについての交渉が始まる。

(4) ところで、Muthoo (1995) のモデルでは、交渉が決裂した（プレイヤー間で合意に至らなかった）期には、何も履行されることはない。一方で、現実には、交渉決裂時にも、何らかの選択肢、とりわけ、現状維持の選択肢（ステイタス・クオ）を履行せざるを得ない状況が見られる。例えば、家事等の役割分担を毎日（あるいは定期的に）交渉で決める夫婦のばあい、交渉が決裂した日に家事をしないわけにはいかず、前日の役割分担を踏襲して家事を行わざるを得ないことがある。より重要なことは、ステイタス・クオは前の期の意思決定によって決まるという意味で内生的であり、したがって、交渉決裂点が生内的であるという点である。この点は、Muthoo (1995) のモデル（交渉決裂時に何も履行されないため、交渉決裂点は外生的である）と決定的に異なる。

2. 研究の目的

本研究の目的は、こうした内生的交渉決裂点の下での繰り返し交渉を理論的に分析することである。具体的には、以下のことを行う。

- 内生的交渉決裂点のもとでの繰り返し交渉を表わす展開形ゲームを構築する。
- このゲームの定常部分ゲーム完全均衡を求める。

3. 研究の方法

(1) 每期每期、2人のプレイヤーが1単位の余剰の分け方について交渉し、合意できれば合意にそって分けられ、合意できなければ前の期の配分、すなわち、ステイタス・クオが履行される交渉ゲームを定義した。具体的には、次のような展開形ゲームを定義した。

ゲームは複数の（無限にある）ラウンドからなり、各ラウンドは、提案者であるプレイヤー i とステイタス・クオである配分 (\bar{x}_1, \bar{x}_2) によって類別される。提案者がプレイヤー i で、ステイタス・クオが配分 (\bar{x}_1, \bar{x}_2) であるラウンドでは、次のように交渉が進む。

1. プレイヤー i が配分 (x_1, x_2) を提案する。
2. 他方のプレイヤー j が提案を受諾するか拒否するかを提示する。

このラウンドの結果に応じて、次のことが起きる。

- A. プレイヤー j が受諾したばあいは、配分 (x_1, x_2) が履行される。続いて、ゲームは次のラウンドに移り、プレイヤー i が引き続き提案者になり、ステイタス・クオは (x_1, x_2) に更新される。
- R. プレイヤー j が拒否したばあいは、

- 確率 ρ で、ステイタス・クオ (\bar{x}_1, \bar{x}_2) が履行され、ゲームは次のラウンドに移り、提案者はプレイヤー j に変わり、ステイタス・クオは (\bar{x}_1, \bar{x}_2) のままである。
- 確率 $1 - \rho$ で長期的関係が解消され（ブレイクダウン）、永遠に利得 0 を受け取り続ける。

ゲームは、プレイヤー 1 が提案者で、ある外生的に与えられた配分 $(\bar{x}_1^0, \bar{x}_2^0)$ がステイタス・クオであるラウンドから始まる。各プレイヤーの利得は、各期で得られた自身の取り分の割引現在価値の合計である。ただし、各プレイヤーは、共通の割引因子 δ で将来の利得を割り引く。

(2) このように定義した展開形ゲームについて、この分野で通常用いられる均衡概念である定常部分ゲーム完全均衡を考える。この展開形ゲームにおける定常部分ゲーム完全均衡とは、各プレイヤーの提案がステイタス・クオにのみ依存する部分ゲーム完全均衡ということになる。とくに、均衡の存在や一意性、特徴づけについて考える。

4. 研究成果

(1) 定常部分ゲーム完全均衡のうち、次の 2 つを満たすものがただ 1 つだけ存在することを示した：

- 提案者は、応答者にとって受諾と拒否が無差別になる提案を行う。
- 応答者は、均衡で提示された提案を受諾する。

さらに、この均衡は、次のようなものであることを示した：提案者が i でステイタス・クオが (\bar{x}_1, \bar{x}_2) であるラウンドにおいて、

- 提案者 i は、応答者 j に $\rho \bar{x}_j + (1 - \rho) \frac{\rho \delta}{1 + \rho \delta}$ だけ与える提案を行う。
- 応答者 j は、 $\rho \bar{x}_j + (1 - \rho) \frac{\rho \delta}{1 + \rho \delta}$ 以上の取り分の提案は受諾し、それ以下の取り分の提案は拒否する。

(2) (1) より、均衡経路上の t 期目のラウンドでのプレイヤー 1（最初に提案するプレイヤー）の取り分は、

$$x_1^t = \rho^t \bar{x}_i^0 + (1 - \rho^t) \frac{1}{1 + \rho \delta}$$

となる。このことから、 $\lim_{t \rightarrow \infty} x_1^t = \frac{1}{1 + \rho \delta}$ が得られる。これより、次のことがわかる。

- $\lim_{\rho \rightarrow 1} (\lim_{t \rightarrow \infty} x_1^t) = \frac{1}{1 + \delta}$ となる。つまり、十分先の期では、ブレイクダウンの確率が小さいなら、均衡での配分は、Rubinstein (1982) のゲームのそれと近似的に一致する。このことは、本研究の均衡での配分とナッシュ交渉解との密接な関係も示唆する。
- $t \rightarrow \infty$ のときの均衡での配分の極限は初期のステイタス・クオに依存しない。つまり、期が進むにつれて、初期のステイタス・クオの均衡に与える影響は限りなく薄れていく。

(3) 本研究には、次のような意義がある。

- 研究を始めてから文献調査を行ったところ、多数決ルールに基づいて意思決定を行う交渉ゲームで、内生的ステイタス・クオの研究がなされていることがわかった (Baron (1991), Kalandrakis (2004) など)。本研究では、全員一致ルールに基づき意思決定が行われる。したがって、本研究は、内生的ステイタス・クオのもとでの多数決ルールの交渉ゲームの研究を補完する。
- 文献調査で、Anesi and Seidmann (2015) が内生的ステイタス・クオのもとでの全員一致ルールの交渉ゲームを分析していることがわかった。Anesi and Seidmann (2015) では、本研究とは異なり、ブレイクダウンが起こらない。そのため、Anesi and Seidmann (2015) では、本研究と異なり、配分が徐々に変化するということが起こらない。

- 本研究のゲームでは、期が進むにつれて、逐次的に均衡配分が変化していく。本研究のゲームを、「契約を每期更改する機会が与えられているゲーム」と解釈すると、本研究の結果は、更改は、一気呵成になされるのではなく、徐々になされていくことを意味している。また、更改が起きるのは環境が変わったためである思われがちであるが、本研究は、環境が変わらなくても更改が起きうることを示唆している。
- 応用面では、夫婦間の交渉などへの応用が考えられる。夫婦間の意思決定の逐次的な変化をとらえることで、家族経済学に新しい知見をもたらすことができるかもしれない。
- 均衡を見つけるため、均衡でのプレイヤー1の提案が満たすべき条件を求め、それを解くということをした。ここで注意したいのは、ステイタス・クオに依存した提案のスケジュール（関数）を考えねばならないことである。したがって、上記の条件は、関数方程式となり、解くことは難しいように思われたが、少し工夫をすることで、容易に解くことができた。

(4) 本研究を1編の論文にまとめ、名城大学経済学部ディスカッション・ペーパー#0004として刊行した (http://www.econo.meijo-u.ac.jp/discussion/dp_0004.pdf)。現在、査読誌への投稿の段階である。できるだけ早期に公刊できるよう、引き続き努力する。また、「5. 主な発表論文等」に列挙した交渉理論関連の論文を査読誌に公刊した。

参考文献

- [1] Anesi, V., Seidmann, D. J., “Bargaining in standing committees with an endogenous default,” *Review of Economic Studies* 82, 825–867, 2015.
- [2] Baron, D. P., “A dynamic theory of collective goods programs,” *American Political Science Review* 90, 316–330, 1996.
- [3] Kalandrakis, A., “A three-player dynamic majoritarian bargaining game,” *Journal of Economic Theory* 116, 294–322, 2004.
- [4] Muthoo, A., “Bargaining in a long-term relationship with endogenous termination,” *Journal of Economic Theory* 66, 590–598, 1995.
- [5] Rubinstein, A., “Perfect equilibria in a bargaining model,” *Econometrica* 150, 97–109, 1982.

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕（計4件）

1. Tomohiko Kawamori, “Partially cooperative games,” *Mathematical Social Sciences* 93, 90–100, 2018. 査読有。
2. Tomohiko Kawamori and Toshiji Miyakawa, “Equivalent conditions for the existence of an efficient equilibrium in coalitional bargaining with externalities and renegotiations,” *Operations Research Letters* 45(5), 427–430, 2017. 査読有。
3. Tomohiko Kawamori, “HartMas-Colell implementation of the discounted Shapley value,” *Theory and Decision* 81(3), 357–369, 2016. 査読有。
4. Tomohiko Kawamori and Toshiji Miyakawa, “Nash bargaining solution under externalities,” *Mathematical Social Sciences* 84, 1–7, 2016. 査読有。

※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。