

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24年6月1日現在

機関番号：13601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2009年度～2011年度

課題番号：21730156

研究課題名（和文） 国際公共財供給メカニズムへの参加インセンティブの設計

研究課題名（英文） The design of incentives for participating in an international public good mechanism

研究代表者

篠原 隆介 (SHINOHARA RYUSUKE)

信州大学・経済学部・准教授

研究者番号：40402094

研究成果の概要（和文）：地球温暖化問題は、世界規模で取り組まなければならない重要な問題と考えられている。しかしながら、京都議定書からのアメリカ合衆国の離脱や昨今の地球温暖化交渉における大国の消極的な姿勢からも分かるように、国際環境協定のような世界的な枠組みに、全ての国々が自発的に参加するのは極めて難しい。本研究では、より多くの国々を国際環境協定への参加に導くための手段として、国家間の交渉や協調行動が果す役割について検証した。

研究成果の概要（英文）：The global warming is an important problem which we must treat worldwide. However, as we can see from the fact of the withdrawal of USA from the Kyoto Protocol and a recent example of negative attitudes of major nations in negotiations on climate change, it is quite difficult for all countries to voluntarily participate in global frameworks such as international environmental agreements. In this study, we examine the role of the (local or global) negotiation and coordination among countries on the participation behavior and we clarify whether they can induce more countries to participate in the agreements, voluntarily.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2009年度	800,000	240,000	1040,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
2011年度	500,000	150,000	650,000
年度			
年度			
総計	2000,000	600,000	2600,000

研究分野：社会科学

科研費の分科・細目：経済学・理論経済学

キーワード：公共財、公共財供給メカニズム、参加、国際環境協定、交渉、メカニズム・デザイン

1. 研究開始当初の背景

(1) 地球温暖化問題を緩和するために設計された京都議定書のように、国際環境協定の中には、各国の不参加行動に苦しむものも少なくない。世界規模で、より効果的に地球温暖化問題を解決していくためには、多くの

国々が自発的に参加を選択するような制度設計が必要である。

(2) 地球温暖化を緩和することの便益は、世界の国々に同等にもたらされ、かつ、地球温暖化緩和のためにコストを費やさなかった

国々までもが、その便益から排除されることはない。このような性質を持つ財を経済学では「公共財」と呼ぶ。公共財の供給には、ただ乗り問題に起因して、効率的な水準で供給が行われないという「ただ乗り問題」が存在する。Saijo-Yamato(1999, Journal of Economic Theory)は、経済理論モデルを用いて、ただ乗り問題により、国際環境協定などの公共財供給メカニズムが、深刻な不参加問題に直面する可能性を指摘した。

(3) Carraro-Siniscalco(1993, Journal of Public Economics)は、国家間の貨幣移転が、国際環境協定への不参加問題の深刻さを緩和する可能性を指摘している。しかしながら、国家間の貨幣移転は、すべての国々が国際環境協定へ自発的に参加するインセンティブを与えらるゝとは限らない。

2. 研究の目的

(1) 地球温暖化問題などの国際公共財供給において、どのような手段を用いれば、より多くの国々に参加インセンティブを与え、資源配分の効率性の観点から、より望ましい配分を実現することができるのか。

(2) 本研究では、国家間の交渉や協調行動が、国際環境協定の不参加問題の深刻さを緩和するか否かについて考察する。京都議定書の批准問題では、ロシアの京都議定書の批准を条件に、EUがロシアのWTOへの加盟を支援する交渉が行われた。ゲーム理論を用いたモデル分析により、このような交渉が、より多くの国々に自発的な参加を促すことがあるか否か、資源配分の効率性を改善するか否かについて、明らかにする。

3. 研究の方法

(1) Saijo-Yamato(1999)が導入した公共財供給メカニズムへの自発的参加ゲームを拡張し分析を行う。このゲームは、二段階で構成される。第一段階で、公共財供給メカニズムに参加するか否かを各プレイヤーが決定する。第二段階では、第一段階で参加を選択したプレイヤーのみが公共財供給を行い、費用分担をする。第一段階で不参加を選択したプレイヤーは、公共財にただ乗りすることができる。

(2) 国際環境協定への不参加問題をより適切な方法で分析するために、本研究では、プレイヤーの公共財に対する選好に、次の仮定を設ける。

①各プレイヤーは、公共財の供給量に対して「要求水準」を持つ。要求水準を超えて公共財が供給された場合かつその場合に限り、プレイヤーは公共財から便益を享受するこ

とができる。

②各プレイヤーの持つ要求水準は異なる。

より大きな要求水準を持つほど、公共財供給に興味があるものと解釈する。国際環境協定の場合、要求水準の低いプレイヤーが国際環境問題に関心のない国に、要求水準の高いプレイヤーが国際環境問題に高い関心を持つ国に対応する。

公共財の供給量に対して要求水準を持つプレイヤーによる公共財供給メカニズムへの自発的参加ゲームの均衡分析を行い、プレイヤー間の交渉が均衡における資源配分に与える影響を明らかにする。

4. 研究成果

(1) まず、上記の公共財供給メカニズムへの自発的な参加ゲームのサブゲーム・パーフェクト均衡を特定した。その結果、このゲームには複数のサブゲーム・パーフェクト均衡が存在し、これらの均衡の中には、パレート効率的な公共財供給水準を実現する均衡が存在することが分かった。その一方で、パレート非効率的な公共財供給を実現するサブゲーム・パーフェクト均衡も同時に存在する可能性がある。

Saijo-Yamato(1999)とその継続研究の指摘により、公共財供給メカニズムへの自発的参加ゲームにパレート効率的な資源配分を実現する均衡が存在することは、非常に稀である。本研究では、プレイヤーが公共財供給量に要求水準を持つ如何なるケースにおいても、効率的な公共財供給が実現する均衡が存在する。この意味で、先行研究とは、まったく異なる自発的参加ゲームの特徴を明らかにすることができた。

(2) 上記の公共財供給メカニズムへの自発的参加ゲームを用いて、プレイヤーの交渉や協調行動がゲームの帰結に与える影響を考察した。焦点は、複数存在するサブゲーム・パーフェクト均衡の中で、交渉や協調行動により実現するものを特定することである。本研究では、これを分析するためにRubinstein(1980, International Journal of Game Theory)によって提示された「強パーフェクト均衡」を分析した。この均衡概念は、プレイヤーの交渉や協調行動の可能性を考慮に入れた均衡概念である。本研究の主要な結果は、1) 強パーフェクト均衡が存在し、この均衡概念で想定するような交渉や協調行動の妥結点が存在する。2) そして、効率的な公共財供給を実現するサブゲーム・パーフェクト均衡のみが、強パーフェクト均衡となることである。以上から、強パーフェクト均衡で想定されるようなプレイヤーの交渉

や協調行動は、よりパレート効率的な公共財供給を実現することを示すことができた。

(3) 上記の研究成果(1)と(2)を拡張する形で、国際公共財供給メカニズムへの不参加問題が、どのような条件の下で深刻となるのか、また、不参加問題が深刻なときにプレイヤーの間の交渉や協調行動が、ゲームの帰結にどのような影響を与えるか検証した。上記の研究成果(1)と(2)と同様に、各プレイヤーが、公共財供給量に対して要求水準を持つ状況を考察し Saijo-Yamato(1999)の公共財供給メカニズムへの自発的参加ゲームを分析した。本拡張研究において、すべてのプレイヤーが公共財供給量に対する要求水準を唯一つのみ持つ場合が、研究成果(1)と(2)のモデルに相当する。上記の結果が示す通り、すべてのプレイヤーが公共財供給量に対する要求水準を唯一つのみ持つ場合には、自発的参加ゲームにはパレート効率的な公共財供給水準を実現する均衡が存在し、強パーフェクト均衡では効率的な公共財供給のみが実現する。

次に、プレイヤーが複数の要求水準を持つ場合を考察した。この場合では、効率的な公共財供給は必ずしもゲームのサブゲーム・パーフェクト均衡で実現しないことが分かった。また、必ずしも、強パーフェクト均衡は存在せず、強パーフェクト均衡で想定するようなプレイヤー同士の交渉や協調行動が、妥結に至らないことが明らかになった。

研究成果(3)から、各プレイヤーが公共財の供給に対して要求水準を持つ状況において、パレート効率的な公共財供給が実現するか否かは、プレイヤーの持つ要求水準の個数(単一の要求水準を持つか複数の要求水準をもつか)に大きく依存し、強パーフェクト均衡で想定するようなプレイヤー間の交渉が効率的な供給を導くか否かは、自発的参加ゲームの部分ゲーム完全均衡において効率的な公共財供給が実現するか否かに依存することも明らかとなった。

研究成果(1)から(3)は、以下の〔雑誌論文〕欄の業績②としてまとめた。

(4) 「戦略的な代替性」と「単調外部性」を満たすゲームを取り上げ、非協力ゲームの均衡概念であるコアリション・プルーフ・ナッシュ均衡を分析した。コアリション・プルーフ・ナッシュ均衡は、プレイヤー同士の協調行動を考慮に入れた非協力ゲームの均衡概念の一つである。主要な結果は、この二条件を満たすゲームにおいては、コアリション・プルーフ・ナッシュ均衡とナッシュ均衡が一致することを証明したことである。この二条

件を満たすゲームは、上記の公共財供給メカニズムへの自発的参加ゲームを含まないが、Bergstrom-Blume-Varian(1986, Journal of Public Economics)の公共財供給への自発的な貢献ゲームを含む。よって、本研究の成果から、コアリション・プルーフ・ナッシュ均衡で想定されるようなプレイヤー同士の協調行動が、公共財供給に与える影響を分析することができる。本研究成果は、プレイヤー間の協調行動の有無に関わらず、均衡で実現する公共財供給が変わらないことを示している。

研究成果(4)は、以下の〔雑誌論文〕欄の業績①と④にまとめた。

以上の研究成果から、プレイヤー同士の交渉や協調行動が公共財供給に影響を与える場合もあるし与えない場合もある。プレイヤーが公共財供給水準に対して要求水準を持つような場合には、すべてのプレイヤーが要求水準を唯一つのみ持つ場合に、交渉や協調行動が、資源配分の効率性を改善する点において有効に働くことと結論付けることができる。

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)

〔雑誌論文〕(計4件)

① Federico Quartieri, Ryusuke Shinohara, Coalition-proofness in Aggregative Games with Strategic Substitutes and Externalities, SSRN No. 2036679, 査読無, 2012, pp.1-32,

http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2036697

② Ryusuke Shinohara, Participation and Demand Levels for a Joint Project, 信州大学経済学部スタッフペーパー, 査読無, 2011-1, 2012, pp.1-40,

http://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/economics/research/pdf/SP_2011_01.pdf

③ Ryusuke Shinohara, Coalition-proof Equilibria in a Voluntary Participation Game, International Journal of Game Theory, 査読有, vol. 39, 2010, pp.603-615, DOI: 10.1007/s00182-010-0244-8

④ Ryusuke Shinohara, Coalition-proof Nash Equilibrium of Aggregative Games, 信州大学経済学部スタッフペーパー, 査読無, 2009-1, 2009, pp.1-22,

http://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/economics/research/pdf/sp_2009-3.pdf

〔学会発表〕(計5件)

- ① Ryusuke Shinohara, Participation and Demand Levels for a Joint Project, The 65th European Meeting of the Econometric Society, 2011年8月28日, ノルウェー王国, オスロ大学
- ② Ryusuke Shinohara, Participation and Multiple Demand Levels for a Joint Project, 日本財政学会第67回大会, 2010年10月24日, 滋賀大学
- ③ Ryusuke Shinohara, Participation and Multiple Demand Levels for a Joint Project, 日本経済学会2010年秋季大会, 2010年9月18日, 関西学院大学
- ④ Ryusuke Shinohara, Participation and Multiple Demand Levels for a Joint Project, The 66th Congress of the International Institute of Public Finance, 2010年8月23日, スウェーデン王国, ウプサラ大学
- ⑤ Ryusuke Shinohara, Coalition-proof Equilibria in a Voluntary Participation Game, 2009 Far East and South Asia Meeting of the Econometric Society, 2009年8月5日, 日本, 東京大学

6. 研究組織

(1) 研究代表者

篠原 隆介(SHINOHARA RYUSUKE)

信州大学・経済学部・准教授

研究者番号：40402094

(2) 研究分担者 なし

(3) 連携研究者 なし