様　式　Ｃ－１９、Ｆ－１９、Ｚ－１９　（共通）

科学研究費助成事業　　研究成果報告書

平成 ２８ 年　 ６ 月 ２１ 日現在

機関番号：１４３０１
研究種目：基盤研究(B)（一般）
研究期間：2012～2015
課題番号：２４３３００７８

研究課題名（和文）組織間提携の形成、維持、拡大：気候変動枠組条約への応用

研究課題名（英文）Formation, retention, and expansion of coalitions over groups: Application to convention for climate change

研究代表者
今井　晴雄（Imai, Haruo）

京都大学・経済研究所・研究員

研究者番号：１０１４４３９６

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費）　　13,400,000円

研究成果の概要（和文）：従来の京都議定書を提携形成とみなす説への代替的な仮説として、責任論に基づく他者依存型選好のもとで、全体提携の合意とみなせるという可能性を提示した。また、パリ協定もそうであるが、カンクン合意のように、将来の削減量を先に指定し、その割り振りを後で決めるタイプの交渉設計が非効率性を発生させることがありうることを示した。より理論的な貢献として、投票システムなどのもとでの提携形成とその結果を、非標準的な提携として解釈しながら、進化ゲームや実験の成果も含めた多面的な分析手法によって提示し、情報や動学の問題も検討した。

研究成果の概要（英文）：As an alternative hypothesis to the dominant view that Kyoto protocol implies a coalition of developed countries assumes the responsibility to cut down emission levels of the GHG gases, we propose a possibility that others regarding preferences based on responsibility of historical emissions induce Kyoto protocol as an agreement of all. We also showed that the design of negotiation like Cancun Accord as well as Paris agreement, with setting a global emission target at a certain future date with each country’s obligation to be determined in the future may create a possibility of inefficiency. As more academic achievements, we showed the patterns of coalition formations and their consequences under voting schemes or other forms of bargaining, via variety of methods including the evolutionary game theory or econimic experiments and we also showed results concerning information and dynamics.

研究分野：応用経済学

キーワード：交渉理論　提携形成　ゲーム理論　気候変動問題　経済メカニズム

１．研究開始当初の背景
ヨーロッパを中心に、京都議定書を公共財供給問題における部分提携形成と見なし、ただ乗りに相当する拘束的排出削減への不参加国を拡大する提携拡張政策の研究が盛んに行われていた。米国ではむしろ京都議定書の欠陥を指摘する研究が中心で、その代替策が研究の中心であった。途上国では議定書のメカニズムについての理解が深まるにつれて、メカニズムの継続拡大や、卒業や、削減義務から独立した資金援助を主張する郎超が主であった。

２．研究の目的
気候変動枠組条約（UNFCCC）の下で採択された京都議定書の第一約束期間に続く時期の、国際的な温室効果ガス排出にかかわる協調体制は、期限の 2012 年が近づいているがその先行は定まらず、また、我が国の主張でもある途上国の有意な参加も実現の見込は見えていない。他方、環境協定への参加の枠組みとその拡張方法についての議論が契機となって、公共財供給モデルに適用された提携形成モデルに基づくゲーム理論アプローチによる研究が盛んになってきている。本研究計画は、これまでの組織間提携をはじめとする提携形態の多様化研究をもとに、より提携のあり方に多様性を許すアプローチに基づいて、交渉の行く末と可能な枠組みについての分析を深めることにより、国際的な協調枠組みについての可能なオプションを探り、また、転機にある我が国の気候政策の検討を主目的とする。同時に、交渉の現実の進展状況から、理論的な考察へとフィードバックをもたらし、新たな理論的な知見の獲得や、技法の開発をも目指すことが副次的な目的である。

３．研究の方法
メカニズムをはじめとする条約に盛り込まれるオプションの比較検討と、提携拡大策にかかわる経済理論を用いた評価が第一である。これに先立つ研究としての、多様な構造を許した提携形成モデルの拡張と適用も同時に重要な役割を果たす。これに、数量的な評価を用いて政策評価を行うグループとの研究協力や、背景となる重層的な構造を持つ合意形成モデルの評価に対して、学生等をも対象とした実験、交渉当事者からの聞き取りなどを中心とするフィールドデータの収集、さらに、政治データの収集などを合わせて用いる。
これらの手法を、以下の 4 つのテーマに分けて研究を遂行する。
１：国際協定と提携形成理論の再検討、
２：気候変動条約下の交渉の分析、
３：気候変動にかかわる交渉におけるオプションの検討、
４：不完全な提携の分析の現実的な形態に即した体系化

４．研究成果
(1)　　国際協定と提携形成理論の再検討
京都議定書を提携形成とみなす従来の考え方と、その拡大についての諸提案を再検討する中で、他者依存型選好による定式化によって、京都議定書のような義務が偏在する合意も全体提携の合意とみなしうる可能性を、例を用いて示した。これは図書①として公表しており、その一般化を現在も検討中である。具体的には、責任論に基づいて途上国は自国の削減義務を相対的に低いと見做し、先進国もそれを暗に認めている場合には、全体提携の合意においても途上国が全く削減義務を負わないような合意内容がありうることを示した。途上国の責任論を先進国が公式に認めてはいないなど、いくつかの弱点もあるが、従来説が提携内提携という現実の側面を捨象しているといったような問題点を回避できる利点も備えた見解となる。加えて、京都議定書の発展が、途上国の有意な参加を求めて、先進国に対する拘束性を弱める過程を、提携の解体とは見ずに説明できる可能性を持っていて、より現実的である利点もある。一般化としては、相互に責任論について異なった選好を持ったままでの協定の可能性があり、さらには、その「効率性」の意味の解釈が課題となる。

(2)気候変動条約下の交渉の分析　カンクン合意のもとでの交渉プログラムに基づいて、動学的な交渉の枠組みとして、将来の排出総量に対する目標を掲げながら、逐次的に排出量を削減するような取り決めの効率性を検討した。結果として、非効率な交渉結果の出現がありうることを示し、次いでその原因を分析し、将来時点での交渉決裂時のポジションに影響を与えるような決定が途中合意において導かれるときに非効率性が発生する可能性があり、京都メカニズムの CDM などがその役割を果たしうることを示した。具体的には、まず将来の総削減量について合意した後、それに先立つ期間の削減量を、途上国の義務なしで、先進国の削減量を双方で合意する水準に決める、最後に、将来時点になってから、先進国途上国ともに削減義務を負う場合の交渉が行われる、という手順のモデルをナッシュ交渉解を用いながら、将来を見越しながら各国が行動する場合の解を求めた結果に解釈を与えている。この結果は論文⑪を中心にまとめている。カンクン合意のパターンはより確定的にパリ協定に含められている反面、メカニズムの採用についてはより消極的になっていることで、このような非効率性が果たして回避できているかが直近の課題となる。

(3)　　気候変動にかかわる交渉におけるオプションの検討
CDM をはじめとする京都メカニズム、さらには、第 2 約束期間等に向けて提案された多数

のメカニズムについて、非対称情報下の参加インセンティブなど多数の理論的側面から検討してきた。代表的なものは論文⑧図書②発表⑬であり、そこでは、国連の気候変動枠組条約事務局の下でのCDM理事会で検討されている、CDM ベースライン方法論の標準化の提案をもとに、先行する研究と組み合わせ、さらに、オフセットプログラム参加者のもつプロジェクトの内容に多様性を許したケースを分析している。プログラムをデザインする側から見ると、これはいわゆるメカニズムデザインモデルとして、非対称情報の経済理論や、組織分析での契約理論などで取り上げられている枠組みとなる。上記の問題は、この観点からは、自己選択による参加問題において、留保水準が私的情報となるケースに相当するが、国本（論文⑨⑩発表③⑦）は非対称情報デザイン論の適用範囲を広げる一連の準備を行い、堀（発表⑯㉔）は、契約理論と投資保護の理論の観点から情報の役割を解明していた。とくに、国本らの分析結果は、微小な資金移転の可能性の存在が、不完備情報が存在する下でも合意可能な取り決めが多く存在することを示すものであり、資金に関する合意とセットに事実上なったパリ協定の評価に対しては示唆に富んでいる。他方、堀の、プリンシパルがエージェントとの情報共有が中程度のとき、その効果がマイナスになりうるという観察は、研究成果は、途上国の国内排出権取引市場にかかわる政策へと転化してゆくであろう、対外投資に基づく排出削減計画にたいして、当局、投資家、プロジェクト実行当事者の間で生じうる課題の分析に貢献しうる成果となっている。本研究ではこれらの動学、非対称情報の視点からの分析に、渡邊（発表②）によるオークション研究などと関連付けて深化させてきていた。ただし、パリ合意では、大多数のメカニズムの役割は、依然ペンディング状態となっており、その役割はかなり後退した、（あるいは途上国の参加を促すためにそうした、）とみなさねばならず、この方面での研究は、将来のメカニズムの利用に対しての理論的な準備という側面が強くなった。

(4)　不完全な提携の分析の現実的な形態に即した体系化

先行して行ってきた研究の延長として、一部交渉参加者による提携形成の可能性や、議会での多数提携の形成などの分析を、実験やデータに基づく研究も交えて行った。理論分析では、進化ゲームを用いた分析（論文③）や、協力ゲーム分析での成果（論文⑥）が得られた。さらなる一般化が必要な分析結果もある。より具体的に述べると、部分提携の分析はもっぱら全員が合意することも可能な協議の場において、協議の過程ないしは協議の結果として、一部のメンバーによる協力グループが形成されることに着目する。議会交渉や国際交渉などはその典型例となる。これ以外にも、もちろん、合併に至らない企業間の重層的な提携など、現実の例は多数存在する。先行する研究計画の延長においては、全員一致型交渉における政治的提携の可能性を、特定の動学的交渉モデルの上で試みている（発表㉒㉕）。従来の仮定を踏襲している先行研究の解釈が、むしろ重複型提携を想定する方がより素直である点に着目した。結果は、部分的な提携形成を導くものであるが、順番依存などの点において、改善が必要な点が残されている。他方、同じ自らの先行研究において得た結果が、モデルにやや整合性に欠ける仮定を採用していたものについて、より整合的な解釈が可能な設定を見つけて、これについて改めて結果を提示しなおす準備を行っており、次に述べる成果と組み合わせて公表する予定である。その研究では、多数決型交渉を取り上げ、事前の交渉力決定ステージを伴う場合の多数提携形成を分析し、非対称均衡を求めることに成功して、現在も研究継続中である。

岡田の進化ゲームアプローチを用いた研究（論文③）では、多数決型意思決定の下で採用される政策を分析している。そこでは進化ゲームで採用される確率的ノイズの入れ方によって結果が異なることが観察され、結果のシャープさは異なるものの、多様な社会意思決定ルールとの興味深い対応関係が得られている。これと並行しながら、社会的ディレンマタイプのゲームにおいてグループ内部統治機構を作れるタイプのゲームの進化的に安定な結果が、一種の交渉解の拡張に対応する状態として求められ、また、伝統的なゲーム論アプローチによる集団形成型交渉ゲームの解の分析も継続して行っている（論文②⑥）。

渡邊などによる実験分析を用いた加重投票モデルの下での提携形成分析では、論文④⑤などの成果が得られたほか、データに即して政党の投票力を計算する分析では、政党形成そのものの分析と組み合わせた分析の体系化へと発展させる可能性について、さらに研究を継続中である。具体的には、実験において相対的に複雑な投票ルールを用いて被験者に提携形成機会を与えると、最小勝利提携に対する被験者の選好に特定のパターンが現れることを見出し、それとギャムソン法則の関係などを論じている。この結果は、初期の理解が行き渡らない段階での気候変動交渉と近年のより交渉がまとまりにくくなりつつあるように見える現状との対比についての洞察を与えうるものである。この他渡邊は、古典的な協力ゲーム界に基づく特許供与提携の分析や、気候変動条約のメカニズムにも用いられるようなオークションの実験研究等を推進した。

この他、これらの研究から得られた知見、並びに議会内の政党の投票力指数の研究を前提にしつつ、政党形成を提携形成とみなしながら、かつ、議会内や選挙等における政党間

提携、さらに政党の合併分裂についての関係を体系的にとらえる研究についての構想を企画している。また、堀（論文①）は、国際貿易政策競争についての研究成果を挙げ、その上に各国間の提携形成モデルを分析するための基礎作りを行っている。

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 13 件）

① Taiji Furusawa, Kazumi Hori, Ian Wooton, A Race beyond the Bottom: A Nature of Bidding for a Firm, International Tax and Public Finance, 査読有, 22 巻, 2015, 452-475
DOI 10.1007/s10797-014-9326-z

② Akira Okada, Cooperation and Institution in Games, Japanese Economic Review, 査読有, 66 巻, 2015, 1-32
DOI 10.1111/jere12058

③Akira Okada, Toshimasa, Maruta, The Formation and Long-run Stability of Cooperative Groups in a Social Dilemma Situation, International Journal of Game Theory, 査読有, 11 巻, 2015, 121-135
DOI 10.1111/ijet.12056

④Naoki Watanabe, Coalition Formation in a Weighted Voting Experiments, Japanese Journal of Electral Srudies, 査読有, 30 巻, 2014, 56-67
DOI なし

⑤Eric Grauci. Nobuyuki Hanaki, Naoki Watanabe, Gabriele Exposito, Xiaoyan Lu, A Methodological Note on a Weighted Voting Experiment, Social Choice and Welfare, 査読有, 43 巻, 2014,827-850
DOI 10.1007/s00355-014-0814-y

⑥ Akira Okada, The Stationary Equilibrium of Three-Person Coalitional Bargaining Game with Random Proposer: a Classfication, International Journal of Game Theory, 査読有, 43 巻, 2014, 953-973
DOI 10.1007/s00182-014-0413-2

⑦Jiro Akita, Haruo Imai,Hidenori Niizawa, Dynamic Bargaining and CDM Low Hanging Fruits with Endogenous Total Emission Abatement Target,MODSIM2013, 査読有,2013, 1242-1248
http://www.mssanz.org.au/modsim2013/F4/akita.pdf

⑧ Haruo Imai, Jiro Akita, Hidenori Niizawa, Incentive Aspects of the Standardization of Baseline in the Project Based Mechanisms in the International Environmental Cooperation, MODSIM 2013, 査読有,2013, 1256-1262
http://www.mssanz.org.au/modsim2013/F4/imai.pdf

⑨Georgy Artemov, Takashi Kunimoto Roberto Serrano, Robust virtual implementation: Toward a reinterpretation of the Wilson doctrine, Journal of Economic Theory 査読有 148 巻, 2013, 424-447
DOI 10.1016/j.jet.2012.12.015

⑩ Philippe Aghion, Drew Fudenberg, Richard Holden, Takashi Kunimoto, Olivier Ter-cieux, Subgame-Perfect Implemen- tation Under Information Perturbations, The Quarterly Journal of Economics, 査読有, 127 巻, 2012, 1843-1881
DOI 10.1093/qje/qjs026

⑪Jiro Akita, Haruo Imai,Hidenori Niizawa, Dynamic Bargaining and CDM Low Hanging Fruits with Quadratic Abatement Costs, Conference Proceedings of SGEM 2012, 査読無, 2012, 897-904,
DOI 10.5593/sgem2012/s22.v4009

⑫ Haruo Imai, Jiro Akita, Hidenori Niizawa, Theoretical Analysis of Economic Mechanisms in International Environmental Agreement, Conference Proceedings of SGEM 2012, 査読無, 2012, 1199-1206
DOI 10.5593/sgem2012/s22.v4049

⑬ Haruo Imai, Hannu Salonen, A Characterization of a Limit Solution for Finite Horizon Bargaining Problems, International Journal of Game Theory, 査読有, 41 巻,2012, 603-622,
DOI 10.1007/s00182-011-0306-6

〔学会発表〕（計 25 件）

①Naoki Watanabe, Meaningful Learning in Weighted Voting Games: An Experiment, International Symposium on Consciousness and Intention in Economics and Philosohy, 2015 年 12 月 12 日京都、日本

② Naoki Watanabe, An Experimental Study of Multi-Object Simultaneous Ascending Bid, East Asian Game Conference, 2015 年 8 月 25 日、東京、日本

③Takashi Kunimoto, Implementation with Transfers, 15 回 SAET Conference, 2015 年

7 月 28 日,ケンブリッジ、UK

④ Naoki Watanabe, An Experimental Study of Biddin Behavior in Procurement Auction with Subcontract Bids, ASFEE2015, 2015 年 6 月 16 日,パリ，フランス

⑤ Naoki Watanabe, Meaningful Learning in Weighted Voting Game: An Experiment, Joint Conference of LGS8 and PPCGT, 2015 年 5 月 19 日, 台北、台湾

⑥Naoki Watanabe, Von Neumann-Morgenstern stable Sets of a One-to-many Assignment Game with Externalities Patent Licensing Game, Implementation with Incomplete Information,Workshop on Designing Matching Market, 2014 年 8 月 2９日ベルリン、ドイツ

⑦ Takashi Kunimoto, Rationalizable Implementation with Incomplete Information, 14thSAET, 2014 年 8 月 21 日東京、日本

⑧Naoki Watanabe, Meaningful Learning in Weighted Voting Game: An Experiment, 14thSAET, 2014 年 8 月 21 日東京、日本

⑨ Haruo Imai, Baseline Setting Problems of the Offset Mechanisms in International Scheme for Climate Change, IFORS, 2014 年７月１４日,バルセロナ,スペイン

⑩Haruo Imai, Inefficiency in a Multi-stage Bargaining Problem, ISDG, 2014 年 7 月 11 日,アムステルダム、オランダ

⑫ Takashi Kunimoto, Robust Virtual Implementation with Almost Complete Information, SCW, 2014 年 6 月 18 日,ボストン,USA

⑬ Haruo Imai, Offset Mechanisms for Energy Related P`rojects and Baseline Setting Methods, ICEFE, 2014 年６月１３日,アルマティ,カザフスタン

⑭Takashi Kunimoto, Interim Equilibrium Implementation, Workshop on Coalition and Networks, 2014 年 5 月 17 日,ﾓﾝﾄﾘｰﾙ,カナダ

⑮ Naoki Watanabe, A Methodological Note on Weighted Voting Experiments, 公共選択学会、2013 年 11 月 23 日,駒澤大学

⑯Kazumi Hori, Contracting for Multiple Goods under Asymmetric Information, 日本経済学会、2013 年 9 月 15 日,神奈川大学

⑰ Haruo Imai, Standardized Baseline Setting Methodology for Energy Related Projects in the International Climate Change Policy,ICERISD, 2013 年 9 月 5 日, バクー,アゼルバイジャン

⑱Naoki Watanabe, The Kernel of Patent Licensing Game, AMES, 2013 年 8 月 5 日, シンガポール

⑲Kazumi Hori, Contracting for multiple Goods under Asymmetric Information, AMES, 2013 年 8 月 4 日,シンガポール

⑳Takashi Kunimoto, Interim Implementation, AMES, 2013 年 8 月 3 日,シンガポール

㉑Takashi Kunimoto, Interim Implementation, SAET, 2013 年 7 月 21 日,シンガポール

㉒ Haruo Imai, Tranfer of Bargaining Power in the Serrano-Krishna Bargaining Game, EURO, 2013 年 7 月 1 日,ローマ,イタリア

㉓ Haruo Imai Three Stage Bargaining Problem in International Climate Negotiations, ICORO, 2013 年 1 月 21 日,テヘラン,イラン

㉔ 堀一三 ,Should Principals Acquire Information?, 日本経済学会,2012 年 10 月 8 日,福岡

㉕Haruo Imai, Coalition Formation in a Bargaining Game with a fixed Payments Contract and Delegation, EURO, 2012 年 7 月 11 日,ヴィルヌス,リトアニア

〔図書〕（計 3 件）

① 新澤秀則,高村ゆかり,今井晴雄,阪本浩章,有村俊秀,武田史郎,鷲田豊明,亀山康子, 岩波書店,気候変動政策のダイナミズム,2015,208(37-58)

② 今井晴雄、秋田次郎,新澤秀則,国本隆,石井良輔, 石黒真吾,堀一三,下村研一,渡邊直樹,花木伸行,中嶋亮,京都大学学術出版会,」組織と制度のミクロ経済学、2015,338(1-24,27-55,57-90,149-172,211-241,273-293)

③ 岡田章、鈴木基史,国際紛争と協調のゲーム、有斐閣,2013,280

〔産業財産権〕

〔その他〕

６．研究組織

(1)研究代表者

今井　晴雄（IMAI,　Haruo）
京都大学・経済研究所・研究員
研究者番号：１０１４４３９６

(2)研究分担者

渡邊直樹　（WATANABE,　Naoki）
筑波大学・システム情報系・准教授
研究者番号：　２０３７８９５４

国本隆　(KUNIMOTO,Takashi)
一橋大学・経済学研究科(院)・准教授
研究者番号：　４０６１２２７１

堀一三　(HORI,Kazumi)
立命館大学・経済学部・准教授
研究者番号：　６０４０１６６８

岡田章　(OKADA,Akira)
京都大学・経済研究所・教授
研究者番号：　９０１５２２９８