

令和 6 年 6 月 17 日現在

機関番号：24506

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2018～2023

課題番号：18K11756

研究課題名(和文) 国際的な気候変動対策をめざす合意形成枠組み設計の研究 - 先進国と途上国の関係を軸に

研究課題名(英文) A Study on the Design of a Consensus Building Framework for International Action on Climate Change: Focusing on the Relationship between Developed and Developing Countries

研究代表者

新澤 秀則 (Niizawa, Hidenori)

兵庫県立大学・社会科学部・教授

研究者番号：40172605

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,300,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、パリ協定の新しい試みについて、実際の交渉過程を観察しつつ、政策分析として、多様な緩和貢献目標がもたらす困難、そのひとつとして市場メカニズムが京都議定書のそれとはかなり異なるものになったことなどを明らかにした。また理論分析として、多段階交渉では、より高い便益をもたらす効率的排出量削減タイミングが交渉国間の衡平と衝突して必ずしも実現しない。この傾向が、先進国のみが削減義務を負う片務的な(京都議定書型)交渉では、相対的に双務的な(パリ協定型)交渉と比較して、より顕著となりうることを見通すことができた。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究期間中にパリ協定の実施ルールがひととおり決定し、また、第1回グローバルストックテイクが実施されて結論を得た。このようななか、実施段階に入ったパリ協定の新しい試みについて、政策分析と理論分析の両面からアプローチした。実施ルールの政策分析については、決定前には多くの提案研究がなされたものの決定後の評価研究は少ない。理論分析については、パリ協定の動学モデルとして2期2段階交渉モデルと2期一括交渉モデルなどを構築して、交渉枠組みが、先進国と途上国の間の予想外の利害得失関係を生じさせることなどを明らかにできた。

研究成果の概要(英文)：This study observed the negotiation process of the new initiatives of the Paris Agreement. As a policy analysis, it clarified the difficulties that arise from the diverse mitigation contribution targets, such as the fact that the market mechanism has become quite different from that of the Kyoto Protocol. In addition, as a theoretical analysis, in multi-stage negotiations, the timing of efficient emission reductions that would bring higher benefits does not necessarily come to pass due to conflicts with equity among the negotiating countries. This tendency could be more pronounced in unilateral (Kyoto Protocol-style) negotiations, in which only developed countries have reduction obligations, compared to relatively bilateral (Paris Agreement-style) negotiations.

研究分野：環境経済学

キーワード：パリ協定 国際的合意形成 先進国対途上国 国際交渉の動学性 経済理論

1. 研究開始当初の背景

(1) 2015年の第21回気候変動枠組条約締約国会合(COP21)で採択され、2016年に発効したパリ協定は、京都議定書の実績と課題をふまえ、さまざまな新たな試みを採用した。2018年COP24等および2021年COP26等でパリ協定の実施ルールに合意し、その後も詳細実施ルールの交渉を行いながら、本格的な運用の段階に入っている。2022年に開始された第1回グローバルストックテイクは、2023年COP28で結果を得た。実施ルールに関する研究は、ルールが決まる前のものが多く、決まった後の分析はほとんどない。

(2) 地球環境にかかわる国際交渉は、何段階もの交渉が積み重ねられたプロセスの産物であり、元来動学的な問題である。気候変動自体の動学性に着目した研究は多いが、交渉の動学性を意図的に取り入れた研究は限られており、しかも、そこから発生しうる途上国の潜在的な損失の可能性にまで踏み込んだ研究は、申請者の知る限りはない。地球環境交渉の理論的流れとしては、京都議定書のように、提携を形成して、そのメンバーが削減義務を負うという設定が一方の主流で、最近ではOkada(2023)が挙げられ、繰り返し交渉と、提携からは脱退できないという想定の下で、全体の協力が達成されることを示している。もう一つの流れとして、交渉はあくまで全員で行うという設定で、京都議定書の目標に関する不遵守措置でも実効性は疑わしいが、パリ協定では処罰もなく目標承認も必要とされないの無意味とする立場から、条件付きNDCこそが有意義な交渉となるというCaparros(2000)のような設定もあり、BaUと効率的結果との中間になるという結果を導いている。他方、Harstadt(2022)では目標はすべての締約国の承認が必要であり、また、目標は実現するという設定を採用しながら交渉力について主観的な評価差異があって、交渉結果がやはり非効率となるということをパリ協定の特性としてとりあげたものもある。Imai(2024a,b)はこの交渉力の内生性を議会交渉モデルについて分析した。

2. 研究の目的

上述の背景をふまえ、本研究の目的を、大きく分けて下記の2つとした。

(1) 困難な環境に関する国際合意の政策オプションとしてパリ協定が採用した試みのうち、途上国の参加を促すためにさまざまなタイプの目標の設定を許容したこと、森林の減少・劣化に係る排出削減等に関する結果に基づく支払いのメカニズム、市場メカニズムの再編、適応に関する資金援助、5年ごとの目標更新の手続き規程による目標の段階的強化について、実施ルールおよび実施状況を分析し、それらが機能する場合、機能しない場合、それぞれの要因を明らかにする。

(2) パリ協定がもたらす長期的な目標達成インセンティブを、1(2)で引用した先行研究と比べて、より直接的な交渉理論の設定のもと、動学的な構造のもとであらためて分析することによって解明する。とくに、途上国と先進国の対立の構図としてとらえた場合の、交渉がもたらすそれぞれの利害関係に焦点を充てる。

3. 研究の方法

関連先行研究のレビューは随時分担して行い、それを日常的にメールで、あるいは研究会で共有した。申請者だけではカバーしきれないことについては、研究会に専門家を招聘して知識を補った。研究目的(1)については、パリ協定やその実施ルール、および実施と直結するので、各課題に関する国際交渉と合意の把握を行い、それにもとづいて研究を進めた。申請者ら自身が交渉の場にオブザーバーとして参加し、情報・資料の収集に努めるとともに、新型コロナウイルスによって充実した遠隔参加も利用した。公開でない交渉については交渉担当者を研究会に招聘して内容の把握に努めた。

研究目的(2)についての分析は、出発点となる動学的な交渉理論モデルは、京都議定書をベースに、すでに共同で開発済みである。そこで、主としてそのモデルをパリ協定を反映するように改変・構築し、そのモデルに基づく分析を行って進めた。その際、同時に進める研究目的(1)の結果を適宜取り込んだ。

4. 研究成果

京都議定書のときもそうであったように、パリ協定およびその実施ルールも、さまざまな利害、特に先進国と途上国の利害の妥協の産物である。そのようななか、まずは合意内容の由来を正確に理解することが重要となる。

当初予定していた研究目的のうち(1)のとはとの関係を分析するのにとどめ、その代わりに、研究目的(2)との関係で重要な、研究期間中に実施された第1回グローバルストックテイクについて、分析を行うことにした。

(1)緩和貢献目標の多様性：パリ協定は、絶対量目標だけでなく、ベースライン(以下BLと記す)

排出量に対する削減率目標など、異なるタイプの緩和貢献目標を許容した。国の数では、このBL目標を設定した国が最も多い。しかしBL排出量は恣意的になりえて、BL排出量を大きく設定すると目標排出量が大きくなるので、BL排出量を大きく設定しがちなインセンティブがある。合意したパリ協定の実施ルールには、BL排出量をどのように設定すべきというガイダンスは最低限のものしかなく、目標提出時と以降の隔年報告書で各国に情報の提供は求めるものの、BLの設定方法が適切であるかを検証するしくみもない。そのほか、緩和貢献目標がすべての排出量をカバーしていない国も多い。各国の進捗を追跡するための共通表形式は、実施ルールで決まったことの枠内で決着したことを確認した。パリ協定は、世界全体の温室効果ガス排出量を削減するという目的を果たし得ない可能性がある。

(2)目標の段階的強化：パリ協定には、緩和貢献目標の段階的強化に関する規程がある。合意した実施ルールによれば、各国が目標を提出する時に、その目標を正当化する情報を提出させるのが、緩和貢献目標の段階的強化のしくみの要となる部分と考えられる。実施ルールによって、どのような情報を提出すべきかのガイダンスが決まった。提出された情報は、目標と共に記録され、公表されるが、その正当化が妥当であるかの検証は行わない。

パリ協定の各国の緩和貢献に関する目標は、途上国を含めた合意形成を図るために、あくまで自主的(nationally determined)な貢献目標である。パリ協定の実施ルールも、パリ協定のその特徴を色濃く反映し、自主性に委ねる部分が多く、成果を事前に確定することが困難なものになっている。

(3)市場メカニズムの再編：パリ協定第6条2項と4項の市場メカニズムの実施ルールに2021年に合意した。その後も交渉は続いているが、その特徴を分析した。その結果、京都議定書の3つの市場メカニズムとは異なる特徴があることがわかった。例えば、多様な緩和貢献目標をもつ国家間で市場メカニズムを機能させるために、京都議定書のように排出枠を移転するのではなく、取引前後で国家間の排出量を調整するという方法が採用された。6条2項と4項は独立した市場メカニズムではなく、6条4項で実現した排出削減およびその他の方法で実現した排出削減は、ダブルカウントを防ぐ手続きと結びついた承認手続きを経ないと、貢献目標の達成に使えない。これまでの合意では、承認は排出削減が実現した国ごとに行う手続きである。これらの相違点が、市場メカニズムのパフォーマンスにどのように影響するかは、今後の動向を見極めないと判断できない。

(4)グローバルストックテイク：パリ協定は、京都議定書とは異なり、プレッジアンドレビューであると言われる(Harstad 2022, Raiser et al.2022)。パリ協定のレビュープロセスのひとつである14条のグローバルストックテイク(以下GSTと呼ぶ)の第1回は2022年から始まり、2023年のCOP28等で結論を得た。この第1回GSTでは、IPCC、大学、研究機関や国際機関などの研究者等によるプレゼンを中心としたテクニカル対話が行われ、その後COP28における政治的プロセスを経て結論がまとめられた。結論では、緩和に関しては、産業革命前と比較した気温上昇を1.5に抑制する努力が決意され、現在の各国の貢献目標では不十分であることが示され、今後の取り組み目標も決定した。これらの議論は、国別ではなく締約国全体の集計値で進められた。GSTの結果を各国の次期貢献目標にどのように反映するかは各国に任ざられていて、次期目標の提出時にどのように反映したかを説明しなければならない。

(5)各国の緩和貢献目標の実施と達成の進捗の追跡(13条透明性枠組)：すなわちレビューは、テクニカルエキスパートによるレビューと進捗に関する促進的な多国間の検討で行われる。最初の隔年透明性報告書が提出されるのは、2024年で、レビューが行われるのはそれ以降である。

(6)パリ協定がもたらす長期的な目標達成インセンティブ：

長期を対象とした理論分析である交渉モデルでは、本研究の開始時点で、2国2期の削減交渉において、京都議定書に倣って途上国は前期には削減義務を持たず、削減量を先進国に売れるとする想定のもとに、2期交渉を分析し、先進国と途上国でパラメータを同一にすると、途上国が望まない早期削減を行うなど、途上国が相対的に有利にならないケースがありうることを示した。

本研究では、設定をよりパリ協定に合わせることを目標としたが、その前段階で、上述のモデルに対する批判点の解消にも務めることとなった。例えば、途上国が早期削減を望んでいないと前提するのがよいとは言えないなどである。

京都議定書が、少なくとも当初は先進国のみが排出量削減義務を負うという片務性によって特徴づけられたのに対して、パリ協定は相対的に双務的である。但し、パリ協定においても、先進国と途上国との間の片務性が解消したわけではなく、漸次的に解消していくことが望まれているに過ぎない。京都議定書からパリ協定そして更にその先への進展は、片務性から双務性への漸次的前進であると見立てうる。これを理論モデルで捉えるため、前期に片務的、後期に双務的な削減義務を想定する京都議定書型の二期間、二段階交渉モデルに加えて、前期も後期も双務的な削減義務とするパリ協定型のモデルを構築する。併せて、前研究とは逆の、早期削減が、交渉

当事国のいずれにとっても望ましいという直観的により現実的な想定を置く。また、パリ協定でより一層明確になった多段階交渉に対して、前期と後期の削減義務を一括して交渉するケースとの比較も行った。

その結果、多段階交渉では、より高い純便益をもたらす効率的排出量削減タイミングが交渉国間の衡平と衝突して必ずしも実現せず、この傾向が、前期の削減義務が片務的な(京都議定書型)交渉では、前期削減義務も双務的な(パリ協定型)交渉と比較して、また段階的交渉を余儀なくされる場合には、一括交渉可能な場合と比較して、より顕著となりうることがわかった。以下にやや詳しく解説する。

まず、先進国と途上国の双方が後期削減よりも前期削減からより高い便益を得、また限界削減費用が前期から後期にかけて累積的で、削減時期を両期に分散しても費用平滑化が生じない場合、削減を前期に完全集中し、限界削減費用が前期の社会的限界便益に等しくなるまで削減するのが(ナッシュ積の因子の和を最大化するという意味で)効率的である。しかしナッシュ交渉解では、両国の威嚇点を越えた余剰利得の和ではなく、積(ナッシュ積)を最大化するので、余剰利得の和のみならず、そのバランスも重要である。

パリ協定のように、締約国が双務的な義務を負うことを妨げない取極めであれば、余剰利得のバランスは比較的保ち易く、余剰利得の和の最大化と積の最大化とが相反する心配は小さい。他方、京都議定書は、途上国の前期削減義務がゼロで先進国だけが前期の削減義務を負う片務的取極めであり、その片務性をどうバランスしうるかが問われる。

両国の余剰利得の和の最大化には削減を前期に完全集中するのが望ましいが、片務的取極めではそれは先進国を冷遇し途上国を優遇する結果となり、ナッシュ積を最大化できない。よって、削減を便益が高い前期へ完全集中する結果は、交渉解として得られない。

前期と後期の削減義務を抱き合わせで(二段階式ではなく)一括交渉可能ならば、先進国が専ら前期削減義務を負う片務性をバランスするには、後期には逆に途上国に専ら削減義務を負わせればよい。このとき、後期削減の限界便益は前期削減のそれを下回ることから、ナッシュ積の因子である両国の余剰利得を足し合わせた和は、削減を後期に完全集中する場合の和は上回る一方、削減を前期に完全集中する場合の和を下回る。前期完全集中の場合と比べて、効率性(二国の余剰利得の和)を犠牲にして、ナッシュ積(余剰利得の積)を回復するのがナッシュ交渉解となる。この際、削減限界費用は、後期の社会的限界便益より高く、前期の社会的限界便益よりも低い中間の値となる。一方で前期の削減は、限界削減費用が(前期の)社会的限界便益に未だ及ばないところに留め、他方で、後期の削減は限界削減費用が(後期の)社会的限界便益を超過しているにも関わらず実施される。途上国の後期削減はそれ自身としては社会的にも損失を伴うが、仮にそれが無かったならば、先進国の前期削減は片務的に過ぎて、余剰利得の均衡が崩れ、交渉解として実現しない。後期の削減の損失は、それによって交渉解として実現可能となる前期削減の利益でいわば補填される。

このように、先進国による前期削減義務を途上国の後期削減義務でバランスする取極めは、両者をパッケージとして一括交渉しうる場合には可能だが、前期の義務と後期の義務を分けて段階的に交渉する二段階交渉では不可能である。二段階交渉では、たとえ前期の義務分担が片務的であったとしても、後期の交渉時には既に済んだ事として斟酌されず、後期は後期での余剰利得のバランスが求められる。前期の片務的削減義務がどうあれ、排出量取引を通じて両国の削減限界費用は均等化し、後期ないし第二段階目交渉の威嚇点はさほど影響されない。特に、両国で費用係数や便益係数が同一な対称的な場合、前期の片務的削減義務の如何によらず、両国の前期削減量は等しくなり、後期の威嚇点も等しくなる。この場合、二段階目のナッシュ交渉解は折半解となり、後期の削減義務負担は両国で等しくなる。こうして、二段階交渉では後期は後期での双務性が求められる結果、前期の片務性を後期で解消する余地は制限される。他方で、限界削減費用が削減量と比例的に逡増する場合、先進国の前期削減量が增大すると、その価格ないし限界費用も増大する。その結果、先進国から途上国に向けての移転額は、二乗のオーダーで増大し、削減の便益の増大を凌駕する速さで増大して先進国の余剰利得を蝕み、交渉解の実現を危うくする。二段階交渉では一括交渉とは異なり、前期の不均衡を後期の取極めで解消する余地が制限されるため、交渉解を実現するには、前期の不均衡が大きくなり過ぎないように、前期の削減を相対的に低水準に留め、あとは後期に通算削減量が後期の社会的限界便益と限界削減費用が等しくなるまで削減する他はない。このため、二段階交渉の結果では、前期削減量は一括交渉の場合よりも縮小し、また通算の総削減量も一括交渉の場合よりも縮小する。

これらと並行して、Imai(2024a,b)では交渉のための発言権を増やすような投資競争を想定したレントシーキングゲームを考察して、多数決交渉と全会一致形交渉の差異を示した。気候変動枠組条約の元での交渉はコンセンサス方式と呼ばれ、一種の全会一致が原則であるが、合意に必要なメンバーではない環境団体や、複数国家からなるグループのメンバーによる発言を認める場面が増加している。前者の効果は、直接にImai(2024a,b)の設定を適用すると、投票権をもつ締約国の相対的な発言力を下げて、レントシーキングの費用を増大させているという解釈が可能となり、交渉力の強い締約国の力を削ぐ結果をもたらす。他方、後者は、提携が発言力を高めるという解釈が可能であり、国家間の連合が交渉において有効性を増すという結

果だと読み取れる。具体的な地球環境交渉における含意は、配分交渉ではなく政策交渉の側面もあることなどから、さらなる検討が必要だと考えられる。

(7) 今後の展望

パリ協定の具体的な遂行は、本研究期間を超える部分が多く、暫定的な観察に基づかざるを得なかった。(4)で成果をまとめた GST と(5)で現況をまとめた透明性枠組の二つのリンクが長期目標達成の要となるはずだが、表面的には明確なリンクは逆に(少なくとも公には)避けられている。目標を引き上げる国はそれなりに多数あるが、それをもたらした要因の分析にはまだ時間を要するし、会議の交渉の結果よりも個別要因が作用している可能性も強い。透明性枠組の結果も期間中には明らかになっていない。しかし、単なる気候変動に関する知見のリスト化に見えた GST の進行も、COP の場では全体での長期目標の厳格化や、そのための各エネルギー別の対策など、具体的な合意事項を生むという成果を達成した。これが各国の目標再設定に具現化されるかどうかはまだ明らかではない。(3)で成果をまとめた市場メカニズムに関しては、協定が必ずしも同質ではない目標設定を許したため、6 条の取引が目標に含まれないものでも目標排出量に + でカウントされるという形でダブルカウントを避けるという方式となり、これが 6 条での取引に与えるおそらくマイナスの効果の出現も今後の展開を待たねばならない。また、多数の国が NDC に取り入れた条件に関する評価や分析手法の確立もこれからという段階にとどまっており、将来的に大きな影響をもたらさうする要因として注視すべきである。今後も、交渉参加者らとの情報交換を通じてこれらの問題点について、相互的に各種のオプションを検討して指摘してゆく。

(6)でまとめた理論分析の結果は、特定の理論的設定とパラメータ設定の下で確認されたものに過ぎないが、交渉当事国の余剰利得の和をより大きくする機会が、片務的な取極めの下では余剰利得の積が縮小するが故に交渉解として実現しないこと、併せて、余剰利得の格差への対応が多段階交渉ではとりわけ難しいという機序は、一定の普遍性をもつと直観的に思われる。いずれの交渉当事者にとっても早期削減が望ましい場合でも、削減義務の片務性が残存すると、特に多段階交渉においては、削減タイミングを遅延させ、削減総量を縮減してしまうという社会的費用が生じることを示唆する。京都議定書からパリ協定への移行は、削減義務の片務性を相対的に減少させたとみるべき面もある一方で、パリ協定の交渉においても、先進国と途上国の義務の差異は、緩和・適応・ロス&ダメージの議論全体を通じて依然として至る所に影を落としている。そのことの社会的費用を本研究結果は強く指し示している。今後はモデルをより実際の協定とその背景となる設定に近づけながら、理論的整合性を高めて現実とのギャップを埋めつつ、他の環境交渉モデルとの比較を推進する。レントシーキングに関する成果(Imai 2024a,b)は、環境交渉での交渉力の格差は想定されることは多いがその発生源を解明する分析は少ないので、その方向への一歩としての価値が認められるであろう。データの検証は進んでいない分野であるが、実験研究などとの連携によって、より精度の高い結果を目指す方向が予想される。

引用文献

- Caparrós Alejandro (2020) "Pledge and implement bargaining in the Paris Agreement on climate change," Working Papers 2020-03, Instituto de Políticas y Bienes Públicos (IPP), CSIC.
- Harstad Bård (2022) "Pledge-and-review bargaining: From Kyoto to Paris," *The Economic Journal*, 133, 1181-1216.
- Imai Haruo (2024a) "Bargaining and rent seeking: Asymmetric equilibria with pure investment strategies," Discussion Paper Series No. 2024-01, Life Risk Research Center, Doshisha University.
- Imai Haruo (2024b) "Bargaining and rent seeking: Asymmetric equilibria with two investment levels," *Economics Letters* 240, 111776.
- Okada Akira (2023) "A dynamic climate negotiation game achieving full cooperation," *Journal of Economic Behavior & Organization*, 214(C), 657-669.
- Raiser Killan, Cali Basak and Flachsland Christian (2022) "Understanding pledge and review: Learning from analogies to the Paris Agreement review mechanisms," *Climate Policy*, 22:6, 711-727.

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 1件）

1. 著者名 Niizawa Hidenori、Hayashi Daisuke、Liu Xianbing	4. 巻 11
2. 論文標題 Features and prospect of China's national GHG emissions trading scheme	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Carbon Management	6. 最初と最後の頁 155 ~ 167
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1080/17583004.2020.1721975	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

1. 著者名 Imai Haruo	4. 巻 240
2. 論文標題 Bargaining and rent seeking: Asymmetric equilibria with two investment levels	5. 発行年 2024年
3. 雑誌名 Economics Letters	6. 最初と最後の頁 111776 ~ 111776
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1016/j.econlet.2024.111776	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1件（うち招待講演 0件/うち国際学会 0件）

1. 発表者名 新澤秀則，秋田次郎，今井晴雄
2. 発表標題 パリ協定は環境十全性を保てるか BaU比排出量目標を中心に
3. 学会等名 環境経済・政策学会2019年大会
4. 発表年 2019年

〔図書〕 計2件

1. 著者名 大正大学地域創生学部編（今井晴雄 2章を分担執筆）	4. 発行年 2020年
2. 出版社 大正大学出版会	5. 総ページ数 253
3. 書名 地域創生への招待（2章「地域活性化問題のミクロ経済学的視点からの切り口」）	

1. 著者名 環境経済・政策学会（新澤秀則 3-9、6-10、8-11を分担執筆）	4. 発行年 2018年
2. 出版社 丸善出版	5. 総ページ数 783
3. 書名 環境経済・政策学事典（3-9「京都メカニズム」他）	

〔産業財産権〕

〔その他〕

Imai Haruo (2024a) "Bargaining and Rent Seeking: Asymmetric Equilibria with Pure Investment Strategies" Discussion Paper Series No.2024-01, 同志社大学ライフリスク研究センター.

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
研究分担者	今井 晴雄 (Imai Haruo) (10144396)	兵庫県立大学・社会科学部研究科・客員研究員(教授) (24506)	
研究分担者	秋田 次郎 (Akita Jiro) (10302069)	東北大学・経済学研究科・教授 (11301)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------