| 課題名 | Ｓ－３　脱温暖化社会に向けた中長期的政策オプションの多面的かつ総合的な評価・予測・立案手法の確立に関する総合研究プロジェクト<br>２．温暖化対策の多面的評価クライテリア設定に関する研究 |
|---|---|
| 課題代表者名 | 蟹江　憲史（東京工業大学社会理工研究科価値システム専攻蟹江研究室） |

研究体制
（１）長期目標設定のためのクライテリアとプロセスの国際比較研究（東京工業大学）
（２）温暖化リスク管理の観点からのクライテリア研究（環境省独立行政法人国立環境研究所）
（３）持続可能な開発と南北問題の観点からのクライテリア研究（京都大学）
（４）規範によるクライテリア研究（青山学院大学）

研究概要
１．はじめに（研究背景等）
　気候変動枠組条約及び京都議定書で第一歩を踏み出した地球温暖化への国際的取組みであるが、現行の対策はあくまでも「第一歩」であるに過ぎず、気候安定化という究極目標達成には将来にわたってGHGの一層の排出削減が必要となる。他方、京都議定書を巡る国際交渉過程や国際的議論の動向に端的に表れているように、地球温暖化をめぐる短期的政策の動向は、経済発展と地球環境保全との間の政治的バランスを見出すことに苦慮している。一因は、長期的な政策の方向性が行動基準となるような具体的目標を伴っていないことや、長期的対策と現在の社会とを結びつけるような道筋が十分示されていないことにある。
　GHG排出量のピークが数十年後であり､言い換えるとピークがそれ以降になると極めて重大な影響が人間社会に及ぼされることがIPCCによる長期シナリオなどで示されている事を鑑みれば、中長期的方向性を打ち出すまでに残された時間はそう長くはない。すなわち、中長期シナリオを検討することはもとより、そもそも検討すべきシナリオがとるべき中長期的目標、また目標設定プロセスを含む目標設定の諸側面に関する政策科学的検討や、シナリオ評価に関するクライテリアを検討・確立し、さらにそれを合意的知識（科学的・政策的・政治的に合意可能な知識）とする方策を含めて検討することは緊急の重要課題である。環境と経済発展のバランスを取ることは持続可能な開発の核心部分であることから、このような課題に取り組む研究の成果は環境面のみならず社会面・経済面を含めた持続可能な開発にかかる諸分野における中長期目標設定やシナリオ検討のクライテリアの提示、あるいはより広義に、科学的不確実性を伴う課題におけるリスク管理と合意形成手法の開発にも十分貢献するものとなる。
　このような認識の上に立ち、本研究は、地球温暖化対策の中長期目標のあり方や、中長期目標に達するためのシナリオを多面的に評価する評価基準（クライテリア）を検討すると同時に、日本がとりうる中長期目標の検討を行う。

２．研究目的
　温暖化対策中長期目標設定及び、目標設定を支援しシナリオを評価するための多面的クライテリアの検討と開発を行う。本年度は特に、目標のあり方を多面的に検討することを研究の最大の目的とした。日本の排出削減目標の幅を検討すると同時に、国際政治や国際交渉面から目標検討のあり方を検討した。また、国内での多様なレベルにおける中長期目標の現状について検討を加えた。また、目標検討・目標設定には国際的なエネルギー需給問題も絡んでくることから、この点について国際政治的考察を行うことも目的の一つとした。

３．研究の方法と結果

（１）長期目標設定のためのクライテリアとプロセスの国際比較研究

本研究は、気候変動の影響を現代社会が抱えるリスクと捕らえ、リスクを出来るだけ低くするためにはどの程度の排出削減が必要となるのかを検討している。これまでの研究基盤の上にたち、今年度は、3つの要素について不確実性の幅を勘案した計算を行った。これにより、不確実性のもとであってもリスクを避けるために必要な排出削減量の幅が明らかになるからである。言い換えれば、不確実性があってもこれだけは削減しなければ危険である、というレベルを明らかにした。3つの不確実性とは、許容する気温上昇、モデルにおける気候感度、国際制度のあり方である。気温上昇に関しては、科学的検討から蓋然性の高い許容温度上昇幅2.0℃に加え、2.2℃および2.5℃の2つのケースを検討した。AIM Impact[policy]を使用した計算では、これらはそれぞれ、475ppm、500ppm、550ppm、での温室効果ガス濃度安定化レベルに対応している。気候感度に関しては、2.0℃、2.6℃、3.0℃という3通りの幅をもって計算した。国際制度のあり方については、排出量の国際的差異化を巡っては既にいくつかのアプローチが提案されているので、これらの提案を参考にし、また将来の国際政治変動の方向性と政治的現実を考慮に入れながら、不確実性の幅を考える上で有効な国際的排出量差異化のあり方を6通り検討した。これらの不確実性を勘案した上で2050年の排出削減必要量を検討した結果、日本では2050年までに60％～90％近くのGHG排出削減（1990年比）が必要だということが明らかとなった。

| 国際的差異化アプローチ | 気候安定化目標 | | |
|---|---|---|---|
| | 2.0℃(475ppm) | 2.2℃(500ppm) | 2.5℃(550ppm) |
| 2050年一人当たり排出均等 | 79 | 76 | 64 |
| 2070年一人当たり排出均等 | 72 | 68 | 54 |
| 2100年一人当たり排出均等 | 68 | 63 | 45 |
| 2070年GDP当たり排出均等 | 72 | 68 | 52 |
| 2100年GDP当たり排出均等 | 86 | 84 | 75 |
| GDP当たり排出の世界一律改善 | 88 | 87 | 80 |

気温感度2.6℃の時の日本の排出削減必要量（1990年比）

| 国際的差異化アプローチ | 日本 | 米国 | EU | ロシア | 付属書Ｉ全体 | 中国 | インド | ブラジル | アフリカ大陸諸国 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 2050年一人当たり排出均等 | 79 | 84 | 81 | 93 | 84 | 15 | -33 | 24 | -65 |
| 2070年一人当たり排出均等 | 72 | 56 | 72 | 85 | 69 | 17 | -69 | 25 | -77 |
| 2100年一人当たり排出均等 | 68 | 40 | 67 | 80 | 60 | 18 | -33 | 25 | -28 |
| 2070年GDP当たり排出均等 | 72 | 67 | 76 | 77 | 72 | -29 | -66 | 31 | -27 |
| 2100年GDP当たり排出均等 | 86 | 72 | 82 | 74 | 76 | -40 | -74 | 37 | -39 |
| GDP当たり排出の世界一律改善 | 88 | 74 | 83 | 74 | 77 | -38 | -71 | 39 | -37 |

GHG安定化濃度475ppm(2.0℃)かつ気温感度2.6℃の時の主要国排出削減必要量（1990年比）

社会の方向性は急には変わらないことを勘案すると、60％～90％近くのGHG排出削減（1990年比）は多大な数値であるが、それがゆえに、目標も早めに議論し、設定したうえで、低炭素社会への社会変化を促進することが重要となる。

（２）温暖化リスク管理の観点からのクライテリア研究

気候変動枠組み条約第２条に掲げられている究極目標のとおり、地球温暖化抑制策の長期的な目標は温暖化による悪影響が生態系にとって危険でない「水準」に大気中の温室効果ガスを安定化することであり、この目的を達成させるためには、その「水準」の設定、つまり温室効果ガス削減の長期目標について決定する必要がある。そのためには、危険なレベルの定義や影響の閾値と安定化

濃度との関係を明らかにすることが重要となる。本研究では、この「危険なレベル」に関して、過去２年間の研究にて全球平均気温上昇量で見た場合の影響度について整理し、分野別の「危険なレベル」の目安を示してきた。また、ある気温上昇や大気中濃度が長期目標として設定された場合の目標に至るための地球全体の排出経路を計算して示してきた。今年度は、このように自然科学的観点から設定された長期目標に関して、近年の国際交渉で適切に扱うための基本的考え方を、社会科学的観点から検討した。

第１には気候変動枠組み条約が交渉されて２条が合意されるまでの経緯をレビューした。その結果、２条には単なる理念よりは強いが各国の義務とは異なる役割を担うことを想定して導入されたことが分かった。第２には、複数の代表的な多国間環境条約の条文における「目的」の条項の役割を比較した。その結果気候変動枠組み条約のような「目的」とは異なる役割を担っている「目的」が存在することが明らかとなった。また、これにより、気候変動枠組み条約であえて長期目標の議論を始めることが他の地球環境条約にとってもよい影響を与える可能性があることが示唆された。第３には、近年の国際交渉の動向を整理した上で、長期目標の議論をするとした場合最も適切なフォーラムについて検討し、COPの下で実施することが最も適切との判断を得た。

（３）持続可能な開発と南北問題の観点からのクライテリア研究

地球温暖化問題の解決に向けて、現在気候変動枠組条約および京都議定書という2つの国際法があるが、それらは短期的な排出量抑制を規定しているのみであり、中長期的な戦略が考慮されていない。また、南北問題への配慮が具体化されてはいない。本研究では、中長期的排出量目的を検討するに当たり、多面的評価を実施するためのクライテリア設定に関する研究を行った。

平成18年度においては、温室効果ガス排出削減にかかる世界の目標、主として京都議定書第一約束期間以降の中長期的な目標を対象とした。これに関連し、世界の企業および自治体の温室効果ガス削減目標に関する先駆的な事例を概観した。次にわが国における各主体による目標設定状況をレビューした。わが国には京都議定書により課された目標があるが、京都議定書以降に関する中長期目標は、中央環境審議会地球環境部会気候変動に関する国際戦略専門委員会第２次中間報告（2005.5.12）を除き存在しない。

このような状況の下で、わが国で今後中長期目標を検討し、また南北問題への配慮を具体化する際の前提として、自治体・企業の現在の目標設定とその考え方をレビューした。それらの大部分は京都議定書の約束期間を対象としている。具体的には、①日本の地方公共団体における地域温暖化対策推進計画における既存の目標とその考え方、②日本経団連自主行動計画における既存の企業の目標とその背景となる考え方、の調査と整理を行った。

（４）規範によるクライテリア設定に関する研究

日本は2002年6月4日に京都議定書を批准し、ロシア連邦はその約2年後の2004年11月に同議定書を批准した。そしてついに、京都議定書は2005年の2月16日に発効した。詳細な運用規則や政策の詳細に関する国際合意形成は各国の国家利益に左右され、合意が得られるまでに7年間の集中的な国際交渉を要した。効果が期待されるのに十分な率の炭素税といった気候変動政策の実施は、一国の経済活動や企業の国際競争力に甚大な影響を与えかねない。従って、政策形成担当者は自国の相対的な損得に注意を払い他国に比べて不利を蒙らないように交渉する。日本は温室効果ガス削減に履行を真剣に果そうとしているが、地球の温暖化を防ぐという絶対的な利益は、各国間の相対的損得に対する配慮によって以前に比べ物議を醸すようになった。

本研究は、日本の環境外交政策に関する一般的な調査を端緒として、日本のエネルギー需給構造と気候変動問題に関連する環境保全度を整理した。その上で、日本政府の温暖化防止大綱の主特徴を分析したのち、温暖防止のための政策オプションと持続可能なエネルギー政策の基本的特徴を考察した。

日本は現在、6パーセントの温室効果ガス削減の約束違反を犯すかもしれないという危険に直面している。政府はトップランナー・プログラムのような革新的な政策を導入している。産業界は過去の二度の石油危機をしのぐために大変な努力をかさねてエネルギー効率化を図り、多種多様な技術革新を通して富を獲得した。日本は確かに、地球温暖化を防ぐために政府の革新的な政策と産業界の技術革新の両方を必要とする。しかし、この問題に取り組む努力により幅広い市民セクターの参加を欠いている。日本の市民社会を動員するためにはエネルギー供給の分散化を最も必要としていることが導き出された。

４．考察

気候変動枠組条約の究極目標である第２条は、単なる理念よりは、強いが各国の義務とは異なる役

割を担うことを想定して導入された。これを複数の代表的な多国間環境条約の条文における「目的」の条項の役割を比較すると、気候変動枠組み条約のような「目的」とは異なる役割を担っている「目的」が存在することが明らかとなった。また、これにより、気候変動枠組み条約であえて長期目標の議論を始めることが他の地球環境条約にとってもよい影響を与える可能性があることが示唆された。さらに近年の国際交渉の動向を整理した上で、長期目標の議論をするとした場合最も適切なフォーラムについて検討し、COPの下で実施することが最も適切との判断を得た。

日本の長期目標に関しては、3つの不確実性、すなわち許容する気温上昇、モデルにおける気候感度、国際制度のあり方、を勘案した上で2050年の排出削減必要量を検討した結果、2050年までに60%～90%近くの幅の範囲でGHG排出削減（1990年比）が必要だということが明らかとなった。日本は確かに、地球温暖化を防ぐために政府の革新的な政策と産業界の技術革新の両方を必要とする。しかし、この問題に取り組む努力により幅広い市民セクターの参加を欠いている。日本の市民社会を動員するためにはエネルギー供給の分散化を最も必要としていることが導き出された。

日本における既存の自治体・企業の現在の目標設定とその考え方は、①日本の地方公共団体における地域温暖化対策推進計画における既存の目標とその考え方、②日本経団連自主行動計画における既存の企業の目標とその背景となる考え方を検討した限りでは、それらの大部分は京都議定書の約束期間を対象としている。京都議定書第一約束期間以降に関する中長期目標は、企業レベルで存在しているものがあるものの、中央環境審議会地球環境部会気候変動に関する国際戦略専門委員会第２次中間報告（2005.5.12）を除きほとんど存在しないことがわかった。

５．本研究により得られた成果

（１）科学的意義

現在の国内および国際的な温室効果ガス削減目標設定状況とその考え方を整理比較し、また現在の国内および国際的な温室効果ガス削減目標設定状況とその考え方を整理比較した。

また、特に日本の目標検討研究結果に関しては、これまで多様な仮定に基づいて提示されていた2050年排出削減量に、科学的不確実性を勘案した意義は大きいと考える。これにより、不確実性の幅を勘案した上での排出削減必要量を提示することができた。

本研究の研究方法は極めて分野横断的である。まず温暖化影響研究（リスク評価）を内包し、影響研究とのコラボレーションが必要である。次に経済社会モデル研究とも深く関連しており、コラボレーションは必定である。さらには、国際的な排出量差異化検討に関しては、国際政治研究と関連している。したがって、その手法の開発自体が、政策科学の発展に貢献するものであると言ってよい。

（２）地球環境政策への貢献

プロジェクトリーダーによる環境大臣・副大臣・政務官へのご説明資料（平成19年1月31日）作成に貢献した（資料中の目標検討部分を担当した）。また、NHK BS1「今日の世界」2007年3月22日放送「温暖化対策　世界が動き始めた」でコメントを提供したほか、気候変動将来枠組みIGESワーキンググループにおいて、2050年の脱温暖化目標値について資料を提供した。

今後この研究成果を生かし、気候変動対策に関する国際枠組み・国内合意形成などに政策的貢献を努める。また今後、さらに本研究を深めつつ、環境省の「超長期ビジョン検討会」などの場を通して、本研究の成果の普及に努める。

６．研究者略歴

課題代表者：蟹江憲史
　　1969年生まれ、慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科修了。政策・メディア博士、
　　現在、東京工業大学大学院社会理工学研究科准教授

主要参画研究者

（１）：蟹江憲史　（同上）

（２）１）：原沢英夫
　　1954年生まれ、東京大学大学院工学系研究科都市工学専門課程修士修了、工学博士、
　　現在、独立行政法人国立環境研究所社会環境システム研究領域長

　　２）：亀山康子
　　1967生まれ、東京大学教養学部卒業、博士号（教養）取得（論文博士、東京工学大学）

現在、独立行政法人国立環境研究所地球環境研究センター主任研究員

３）：久保田泉

1975年生まれ、学習院大学大学院法学研究科博士後期課程単位取得退学、博士（法学）、現在、国立環境研究所社会環境システム研究領域研究員

（３）１）：松下和夫

1948年生まれ、東京大学経済学部、ジョンズホプキンス大学政治経済学研究科終了、政治経済学修士

現在、京都大学大学院地球環境学堂教授。国連大学高等研究所客員教授、国際協力銀行環境ガイドライン審査役

2）: 松本泰子

1952年生まれ、上智大学文学部卒業、東京理科大学諏訪短期大学経営情報学科助教

独立法人国立環境研究所NIESフェロー、現在、京都大学大学院地球環境学堂准教授

（４）：太田宏

1953年生まれ、コロンビア大学大学院政治学部博士課程修了、Ph.D.

現在、早稲田大学国際教養学術院教授

７．成果発表状況（本研究課題に係る論文発表状況）

（１）査読付き論文

1) 肱岡靖明，高橋潔，久保田泉：「統合評価モデルを用いた温室効果ガス安定化濃度目標下におけるイネ・小麦の潜在生産変化の国別影響評価」， 環境情報科学論文集，18， 19-24，2006

（２）査読付論文に準ずる成果発表（社会科学系の課題のみ記載可）

1) 蟹江憲史：「京都議定書を超える国際制度：分散的気候変動ガバナンスへ向けて」，国際問題，552，47-59，2006

2) 太田宏:「アメリカの環境政策をめぐる政治」，アメリカ政治外交のアナトミー（山本吉宣，武田興欣編），国際書院，213-250，2007