

【2-1402】わが国を中心とした温室効果ガスの長期削減目標に対応する緩和策の評価に関する研究（H26～H28 累計予算額 166,138 千円）

研究代表者 芦名 秀一（国立研究開発法人国立環境研究所）

1. 研究実施体制

- （1）2050 年を対象としたわが国の長期目標の実現に向けた排出削減経路の検討（国立研究開発法人国立環境研究所）
- （2）世界を対象とした将来シナリオの検討とその定量化（国立研究開発法人国立環境研究所）
- （3）日本を対象とした 2030 年の温室効果ガス削減量の定量化（みずほ情報総研株式会社）
- （4）ライフスタイル変化を考慮した家庭のエネルギー消費行動に関する研究（国立研究開発法人国立環境研究所）
- （5）社会におけるエネルギー集約素材の蓄積からみた将来シナリオの検討（京都大学、滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

2. 研究開発目的

本研究では、長期的な温室効果ガス濃度の安定化を所与として（1）日本及び世界を対象とした新しい社会経済シナリオの作成及び社会構造変化も加味したマクロフレームの定量化と、そのために必要なモデル開発及び既存モデルの改良、（2）（1）に対応し、かつ IPCC 第五次評価報告書等の最新の知見を踏まえた日本及び世界の削減目標達成のための排出経路の評価、並びに（3）排出経路実現のための対策及び政策の分析・評価とグリーン成長等温室効果ガス削減以外の便益評価、及びシナリオ実現のためのマクロフレームの要素である産業構造や社会の素材ストック、ライフスタイル変化の定量分析、の 3 つを目的とする。

具体的には、日本を対象に東日本大震災以降の様々な社会変化による東日本大震災前後のマクロフレームの変化を分析するとともに、新たな社会変化を加味した将来のマクロフレームを定量的に検討する。さらに、特に消費行動の変化や社会に蓄積されてきた素材ストックの維持・活用の影響については、家庭エネルギーサービス需要モデルやマテリアルストック・フローモデルなどを改良して詳細に分析するとともに、応用一般均衡モデルを用いて評価・確認し、統合的なマクロフレームとしてとりまとめる。

マクロフレーム分析の結果を踏まえ、バックキャスティングモデル及び技術選択モデルを改良して 2050 年の長期目標と整合した短中期の削減目標を分析し、実現のための社会経済シナリオや対策・施策を評価するとともに、特に発電部門については電源計画モデルによる詳細分析を行う。また、2030 年までについては、技術選択モデルを用いてエネルギー技術の推移を詳細に分析する。これらを通じて、気候変動緩和策実施に必要な費用と便益を明らかにし、中長期削減目標達成のための技術的な対応や、低炭素を目指した日本の経済社会構造の姿と緩和策のあり方を具体的に示す。

また、世界を対象とした分析では、IPCC 第 5 次評価報告書における最新の知見を反映して世界と日本の排出経路を分析するとともに、適応も考慮した複数の新社会経済シナリオ (Shared Socioeconomic Pathways、SSPs) に対応した温室効果ガス排出量の推計と社会経済活動の変化を分析する。

3. 本研究により得られた主な成果

(1) 科学的意義

将来マクロフレームの検討に当たって重要な要素となる GDP 等の社会経済条件について、人口等の見通しをもとに、これまでのトレンドに節電行動の定着などの新たな需要側における変化も加味しながら分析することが可能となることが示唆された。また、これまで分析にあたって日本経済モデルと

技術選択モデルを独立に用いていたが、本研究を通じて実施した改良により、両モデル間の整合を内生的に取ることができるようになった。このほか、本研究で開発した部門別モデル等も統合することで、わが国の長期目標達成のためにどのような対策を、いつまでに実施していくことが重要か、また、温暖化対策実施時の経済影響の程度についての議論に資する分析が可能となった。特に発電部門については、発電所の立地、電源運用及び系統安定化策の効果も加味して将来の電力供給のあり方について分析することが可能となることが示唆されたほか、家庭部門及び鉄鋼部門について世界の動向も視野に入れた需給両面から多角的に分析できるようになり、2030 年あるいは 2050 年の削減目標の達成に必要な事項を明らかにすることができるようになった。

世界の分析については、今後の気候変動に関する政府間パネル（IPCC）の報告書である第 6 次評価報告書や 1.5℃特別報告書で分野横断的に使われ主要な役割を果たすだけでなく、広義の持続可能性、生物多様性を検討する際のシナリオのベースとなることが期待される新たな社会経済シナリオである「共通社会経済経路（SSP; Shared Socioeconomic Pathways）」を開発できたとともに、これまで十分ではなかった統合評価モデルによる過去の検証を行ったものである。

（2）環境政策への貢献（研究代表者による記述）

＜行政が既に活用した成果＞

本研究において開発した統合評価モデル群（技術選択モデル、日本経済モデル、多地域電源計画モデル、マクロ経済モデルなど）の結果から明らかになった、将来の社会経済条件の見通しや長期排出量削減経路の分析結果は、環境省、特に地球環境局総務課低炭素社会推進室に対して提示し、中長期の温暖化対策にかかる政策立案のための定量的な基礎情報として貢献してきた。また、特に技術選択モデル、日本経済モデル及びマテリアルストック・フローモデルの成果については、中央環境審議会の 2020 年以降の地球温暖化対策検討小委員会の下に組織された技術ワーキンググループやマクロフレームワーキング等へ提供することで、将来の低炭素社会に向けた道筋や排出経路のあり方についての議論へ貢献した。

また、中央環境審議会地球環境部会 2020 年以降の地球温暖化対策検討小委員会・産業構造審議会産業技術環境分科会地球環境小委員会約束草案検討ワーキンググループ合同会合、中央環境審議会地球環境部会長期低炭素ビジョン小委員会等へ委員として参画したほか、内閣府原子力委員会定例会議に参画し、わが国の約束草案のあり方やその実現のためのシナリオについての議論へ貢献するなど、政府審議会における委員等としての活動を通じて、環境政策の推進に貢献してきた。

開発したモデルのアジア主要国の研究者に対するトレーニングを通じた移転や環境省地球環境局国際地球温暖化対策室が開催した気候変動に関する日印政策研究ワークショップでの発表などを通じて、わが国のみならずアジアにおける環境政策の底上げ、気候変動緩和策の実現にも貢献している。加えて、低炭素ナビについては、安倍総理訪英において 2014 年 5 月 1 日に発表された「気候変動とエネルギー協力に関する日英共同声明」の中で「2050 パスウェイ・カリキュレーター」の普及に関し（中略）さらなる協力と情報共有の範囲を拡大する」とされたことを受けての開発であり、わが国のみならず英国との関係性を踏まえた環境政策の推進へ貢献した。

＜行政が活用することが見込まれる成果＞

今後、2030 年の削減目標（約束草案）のさらなる深掘りや 2040 年の削減目標検討が見込まれる中では、本研究において開発した統合評価モデル群を活用することによって、将来の社会経済条件の見通しや長期排出量削減経路の分析結果が提供できるほか、ライフスタイル変化も踏まえた分析を活用することで国民運動支援に役立てられるなど、長期的にわが国が低炭素社会に移行するために必要となる中長期の温暖化対策にかかる政策立案のための定量的な基礎情報を提供できるものと考えられる。

SSP をベースとした IPCC 報告書は国際的な気候政策への重要なインプットとなり、将来的に本研究成果は環境政策に大きく貢献できると期待されるほか、国際共同研究（DDPP 等）を活用することでわが国と各国のシナリオ比較が可能となり、温室効果ガス削減に関する長期戦略の検討等に際して活用することが可能であると考えられる。

また、本研究で開発したマクロフレーム算定ツールや低炭素ナビは、統合評価モデル群と比較して簡易ではあるが簡便に将来のマクロフレーム等を推計することが可能であるため、迅速性が求められる環境政策の検討場面において有効なツールになると考えられる。

4. 委員の指摘及び提言概要

政府の経済成長目標等による縛りといったしがらみがない下での研究ベースで「オープンな数値に基づく公正な議論の可能性が提示」できており、ここでの将来予測が示すデータの持つ意味は大きい。広範かつ多岐にわたる長期の将来像を定量的に分析することができるモデル開発が進められた結果、政策への貢献が極めて大きかったと評価できる。一方で、国際的検討要素を織り込んだ議論が期待される。

5. 評点

総合評点：A