

【2A-1103】統合評価モデルを用いた世界の温暖化対策を考慮したわが国の温暖化政策の効果と影響

(H23~H25; 累計予算額 198,393 千円)

増井 利彦 ((独)国立環境研究所)

1. 研究実施体制

(1) 世界モデルを用いた気候安定化目標の実現可能性とその評価 ((独) 国立環境研究所)

(2) わが国における温室効果ガス排出削減策の効果とその影響 (みずほ情報総研 (株))

(3) 社会の構成要素を記述するモデルの開発と将来シナリオへの適用 (京都大学)

2. 研究開発目的

本研究課題の目的は、日本及び世界を対象に、低炭素社会の構築に資する新しい技術の普及過程やその効果を、これまでのスケールより詳細に定量的に把握することが可能となるモデルを開発し、温室効果ガス排出削減の中長期目標の効果と影響を定量的に評価するとともに、そうした目標を実現した社会像を家計消費、物質ストック・フローの面から具体的に描写することである。具体的には、(1) 国際的な温室効果ガス排出量の削減目標について、これまでに開発してきた個々の世界モデル (技術選択モデル、応用一般均衡モデル、簡易気候モデルを含んだ動的最適化モデル) について、技術普及過程や再生可能エネルギー導入のポテンシャル、サービス需要量導出のためのモジュールなどを新たに開発し、これらを連携させた将来シナリオを定量化し、それらを世界の様々なモデルコミュニティに提供すること、(2) わが国を対象としてきた技術選択モデルや経済モデルの各部門における対策をさらに詳細に分析可能となるようなモジュールの開発を行い、前述の国際的な削減に対するわが国の温暖化対策目標を実現するための方策とその影響を定量的に明らかにすること、さらに、(3) 上記の温暖化対策を実現させるような社会像の検討とシナリオの叙述が可能となるような家計消費、物質ストック・フローの分野を対象にモデル開発を行い、それらを用いて将来像についての詳細な記述を行うこと、とする。

本研究の成果としては、わが国の温暖化政策に資するモデルの開発と、開発したモデルを用いた様々な温暖化対策の評価を定量的に行うことを目標としている。また、国際的には、IAMC (統合評価モデリングコンソーシアム) や EMF (エネルギーモデリングフォーラム) などの国際的な統合評価モデルコミュニティ、モデル比較研究への情報提供を通じて、IPCC 第5次評価報告書に貢献することを目標とする。

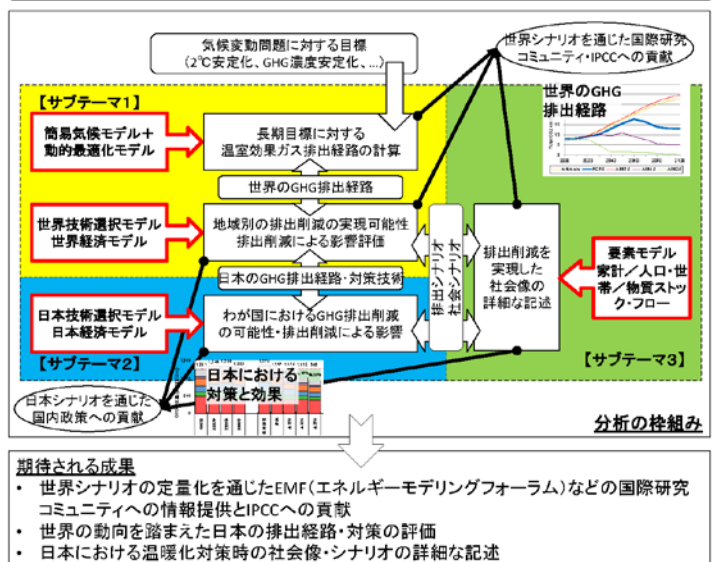
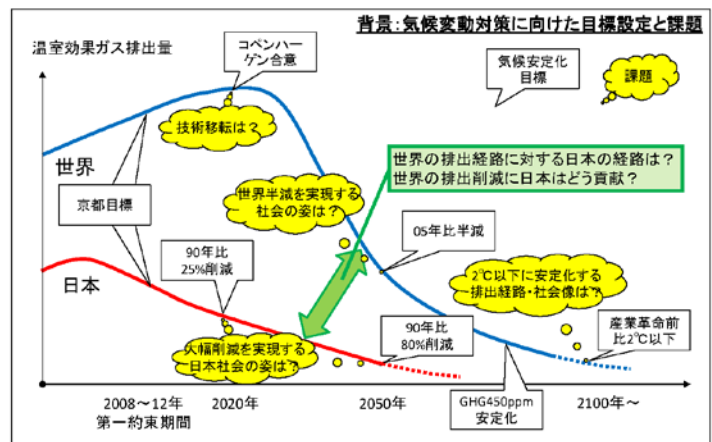


図 研究のイメージ

### 3. 本研究により得られた主な成果（研究者による記載）

#### (1) 科学的意義

これまで国を最小単位として扱ってきたモデルを、地域スケールについて詳細化することにより、各地域特性を反映させた温暖化対策の検討、評価を分析することが可能となった。特に、短期的に大幅な発電所新設が見込めない状況下において、東日本大震災以降における電力需給の安定化に向けてどの地域でどのような対策を講じることが効果的かを議論する素地を提供できると考えている。

社会の構成要素を記述するモデルの開発では、各国の特徴、発展段階を踏まえた分析が可能となり、将来シナリオの作成においても貴重な情報を提供することが可能となる。また、国際的に整備されている物量単位での各種統計では、欠損、不整合が大きいのが、物質ストック・フローモデルに関する研究により、金額、その他の各種統計と整合性が高く、また、網羅的な物質フローの把握が可能となった。

また、世界モデルに関する各種分析では、温暖化対策の国際比較研究プロジェクトや将来の社会経済シナリオ開発に参加、定量的な結果を提供することは、数理モデルや将来シナリオがもつ科学的な知見を社会に提供することにつながっている。特に、他のモデルと比較することで、低炭素社会の実現に向けてどのような将来像が描けるのか、そのための条件は何か、どの程度費用がかかりうるかを、よりロバストな形で検討することができるようになる。

#### (2) 環境政策への貢献

##### <行政が既に活用した成果>

わが国を対象とした技術選択モデル及び応用一般均衡モデルの結果については、環境省中央環境審議会 地球環境部会 2013 年以降の対策・施策に関する検討小委員会において報告するとともに、エネルギー・環境会議に対しても結果を報告してきた。技術選択モデルについては、小委員会に設置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グループにおいてモデルの分析結果を元に対策の方向性などについて検討が行われた。また、応用一般均衡モデルについては、道路特定財源の廃止による影響を環境省総合環境政策局環境経済課に、国内排出量取引に関する分析結果を環境省地球環境局市場メカニズム室「国内排出量取引制度の課題整理に関する検討会」に、それぞれ提供することを通じて、環境政策の推進に貢献してきた。

アジア主要国の研究者に対して実施したモデルのトレーニングは、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。このほか、ADB（アジア開発銀行）のプロジェクトを通じた成果の提供も、北東アジア各国における温暖化対策の検討に貢献している。

##### <行政が活用することが見込まれる成果>

地域に分割したモデルを用いた分析結果は、国だけでなく、自治体における温暖化対策の検討において重要な役割を担いうる。とりわけ、気候や経済活動、再生可能資源の賦存量が多様なわが国において、自治体における温暖化対策を支援するツールが利用可能となることは、地域特性にあった対策を検討、提案することが可能となり、気候変動緩和策の実現に向けて大きく貢献することにつながる。

東日本大震災と福島第一原子力発電所の事故により、わが国の温室効果ガス削減目標をエネルギー計画とともに再考することとなり、単一の対策に大きく依存する計画の問題点を浮き彫りにした。こうした反省を踏まえて、原子力の将来の想定に関する様々なシナリオの検討を行うとともに、発電部門において電力供給の安定性を犠牲にすることのない温暖化対策を検討するための基礎的情報を多地域最適電源計画モデルによって提示することができる。こうしたシナリオも、将来の温暖化対策を検討する上で重要な示唆を与えるものであり、温暖化緩和策の検討に不可欠

なものである。

様々な国際比較研究プロジェクトへの参画を通じて、将来の多様なシナリオを描くことが可能となり、わが国における温暖化対策の議論に対して様々な情報を提供することが可能となっている。さらに、日本だけではなく世界が低炭素社会に向かう上で特に資金面で困難のある国々や地域に対して国際的な政策や枠組みでどのように支援していくかを検討するための基礎的な情報についても提供できる。

人口や物質フローの解析などは、低炭素社会を検討する上で不可欠な要因であり、将来社会を記述する上で重要となる様々な因子を整合的に示すことが可能である。

#### 4. 委員の指摘及び提言概要

低炭素社会の構築に関し、詳細に定量的に把握するモデルを開発し、安定化目標の実現可能性や我が国での削減策のシナリオや削減目標の評価、および社会の構成要素や地域に立ち入った将来シナリオの検討などを行った。成長戦略と二酸化炭素排出削減技術による新産業との関係など不明確な点もあるが、政策決定にとって多くの判断材料を提供する研究を進展させ、それらの成果は環境省での様々な施策検討に資料として使われている。

#### 5. 評点

総合評点：A