

研究課題番号	2-1910
研究課題名	「基礎自治体レベルでの低炭素化政策検討支援ツールの開発と社会実装に関する研究」
研究実施期間	令和元年度～令和3年度
研究機関名	千葉大学
研究代表者名	倉阪 秀史

1. 研究開発目的

本研究では、以下の3つの到達目標を置く。

- ① 2050年までの脱炭素戦略を自治体別にシミュレーションできる低炭素化政策検討支援ツールの全自治体への提供。
- ② 各自治体での戦略検討に用いることができる低炭素化技術オプションデータベースの構築と提供。
- ③ 低炭素化政策検討支援ツールを用いた自治体や教育現場などでの社会実装。

これらの到達目標を踏まえて、3つのサブテーマを設けて、個別の研究開発目的を順次実現していく。

サブテーマ1では、社会経済シナリオを構築するとともに、低炭素化政策検討支援ツールの構築を行う。具体的には、第一に、基礎自治体別に、現状の再生可能エネルギー設備の導入状況、エネルギー消費量、省エネルギー・再生可能エネルギーの導入ポテンシャルを把握するとともに、今後の人口推移などに即した将来予測を行う。また、技術オプションの導入コストを把握し、エネルギー支出抑制・雇用促進効果の見込みを推計する。第二に、気候変動に関するリスク情報を地域別に把握できるようにとりまとめる。第三に、サブテーマ2の成果と合わせて、低炭素化政策検討支援ツールを作成する。このツールでは、基礎自治体別に2050年までの脱炭素戦略をシミュレーションできるようにする。

サブテーマ2では、地域に賦存する低炭素化に応用可能な未利用資源（再生可能資源、社会・産業インフラなど）と技術・インフラを組合わせて技術システムオプションとする「低炭素化技術システムオプションデータベース」を開発する。特に、地域ごとの電力系統連系上の課題やガス、液体燃料需給インフラなどの状況に合わせ、オフグリッド化など、最先端研究成果を含めた将来の地域技術システムの性能を格納し、導入シナリオをその性能とともに分析できるようなシミュレータを同時に開発することで、頑健な低炭素化技術システムオプションの導入シナリオを提示する。

サブテーマ3では、サブテーマ1・2で開発する低炭素化政策検討支援ツールの社会実装を目指す。第一に、ツールを用いて、脱炭素の課題と人口減少などに伴う地域の持続可能性に関する課題の同時解決（コベネフィット）について検討する将来世代ワークショップ（脱炭素・未来ワークショップ）の手法を構築する。第二に、ツールやワークショップを、「地方公共団体実行計画（区域施策編）」などの脱炭素戦略検討や、学校教育の「総合的な学習／探究の時間」や自治体の職員研修などの地域人材育成の場の実装する手法を開発する。第三に、上記について現場で実践可能なマニュアルなどを作成する。

2. 研究目標

【全体目標】 2050年までの脱炭素戦略を自治体別に検討できるよう低炭素化政策検討支援ツールを全自治体に提供するとともに、自治体や地域人材育成の現場において社会実装を図る。支援ツールは、「低炭素政策シミュレータ」と「気候変動リスク情報」からなる。さらに、さまざまな技術オプションも見られるようにする。

【サブテーマ1】 低炭素化政策検討支援ツールを使用マニュアルとともに2022年2月までに公開する。このツールにおいては、2050年までの脱炭素戦略を、表計算ソフトを用いて簡易に基礎自治体別にシミュレーションできるようにする。

【サブテーマ2】 地域に賦存する低炭素化に応用可能な未利用資源（再生可能資源、社会・産業インフラなど）と技術・インフラを組合わせて技術システムオプションとする低炭素化技術オプションデータベースおよび付随するシミュレータを2022年2月までに開発、プロトタイプを実装し、ユーザとなる自治体等がアクセス可能な形で共有する。

【サブテーマ3】 自治体や地域人材の現場への社会実装のために、ツールを用いて脱炭素の課題と人口減少などに伴う地域の持続可能性に関する課題の同時解決について考えるワークショップ（将来世代ワークショップ「WS」）の手法を構築するとともに、2022年2月までに、区域施策編策定マニュアルと連動させたツール

- ・ワークショップ導入マニュアルや、新学習指導要領に沿った正課（「総合的な学習／探究の時間」）で実施可能な学校教育プログラム、職員・教員研修プログラムなどを開発し、公開する。

3. 研究の進捗状況

【サブテーマ1】 計画以上の進展がある／進捗が一部遅れている

サブテーマ1（低炭素化社会経済オプション導入シナリオ作成と低炭素政策検討支援ツールの開発）においては、低炭素化政策検討支援ツールの作成に向けて、全国の基礎自治体別に以下の項目を試算するプログラムを作成した。1) 再生可能エネルギー設備（太陽光・風力・地熱・水力・バイオマスの発電、太陽熱、地熱、バイオマス熱）の供給量、2) 民生部門・農林産業部門・輸送部門のエネルギー消費量と消費支出、3) 住宅・法人所有建物量と屋根面積、4) 人工林・農地・低未利用地の面積、5) 2050年の人口・世帯数。また、これらのデータを用いて、低炭素政策検討支援ツール簡易版のプロトタイプを試作し、市町村アカデミー・八千代市などにおいて実演した。また、地域の持続可能性の確保と脱炭素との両立を検討できるようにする作業の一環として、教育、医療、介護、農地・林地の維持、建築物の維持などに要するケア労働量の原単位を試算した。さらに、これらを支える理論として資本基盤のケア労働に関する理論的な検討も進めた。

当初の研究計画書においては、初年度は、西之表市・八千代市のデータに基づき、低炭素型の社会経済シナリオを構築することとしていたが、全自治体のデータの集約を進めることができた。この点で、「計画以上の進展がある」と評価した。一方、新型コロナウイルスの影響で、西之表市・八千代市へのフィードバック予定が一部キャンセルされており、この点で進捗が一部遅れていると評価した。研究目標で設定した目標は十分に達成できる見通しとなっている。

【サブテーマ2】 計画通り進展している

サブテーマ2（低炭素化技術システムオプション導入シナリオの作成）においては、資源の地域偏在性・遍在性を考慮した技術システムオプションを生成させる機構を開発するために、マイクログリッドとして独立する西之表市、都市近郊である八千代市、寒冷地域である山形県置賜、都市近郊で産業が多い和歌山に加え、エネルギー自給率が100%を超える上士幌町、広大な土地を有する岩手県を対象とした、地域資源を有効活用する技術システムオプションの生成を試行し、オプション生成のアルゴリズムを汎用化するための検討を行った。

当初の研究計画書に記載されたとおり、西之表市、八千代市、山形県置賜、和歌山、上士幌町、岩手県を対象とした技術システムオプションの生成が進められた。研究目標で設定した目標は十分に達成できる見通しとなっている。

【サブテーマ3】計画通り進展している

サブテーマ3（低炭素化政策検討支援ツールの社会実装）においては、まず、地方公共団体実行計画（区施策編）や適応計画、再生可能エネルギー計画策定に関する全国の基礎自治体への調査を実施した。アンケートは2019年11月に全1,741団体に発送し、1,391団体より回答を得た（回収率79.9%）。また、将来世代ワークショップや脱炭素化・学校教育プログラムの試作版を作成し、その一部を鹿児島県西之表市の市立種子島中学校および鹿児島県立種子島高等学校を対象に実施した。具体的には、2019年7月に各学校で事前授業を行い、8月中高合同のワークショップ、10月に高校にて事後授業を実施した。さらに、福井県勝山高校、千葉県八千代市立村上中学校、熊本県熊本市立北部中学校でもヒアリングを行った。

当初の研究計画書に記載されたとおり、全基礎自治体を対象とするアンケート調査を実施するとともに、脱炭素化・学校教育プログラムを作成し、西之表市の種子島高校・種子島中学校でその一部を実践することができた。しかし、教育プログラムの鹿児島県西之表市と千葉県八千代市での2020年度実施に向けて調整を進めたが、新型コロナウイルス感染症の緊急事態宣言に伴う臨時休校が続く八千代市でのプログラム実施は困難となっており、西之表市での実施についても不確実な状況となっている。研究計画の最終年度までに、市職員・住民協働のWS事例と教育プログラムの実施事例を確保し、研究目標で設定した目標を達成する予定である。

なお、サブテーマ3に関し、新型コロナウイルスの影響に鑑みて、当初の研究計画書の2年度目の記述の「教育プログラムのプロトタイプを西之表市と八千代市の中学・高等学校で試行する」という部分を、「教育プログラムのプロトタイプを西之表市の中学・高等学校で試行する」と修正した。八千代市の中学・高校での試行に相当する取り組みは、3年度目を実施することとする。

4. 環境政策への貢献(研究代表者による記述)

環境政策上、基礎自治体レベルでの2050年脱炭素戦略の検討と実施が喫緊の課題となっている。本プロジェクトで開発される「低炭素化政策検討支援ツール」は、各基礎自治体における2050年の脱炭素戦略の検討にあたって活用されることが期待できる。また、この支援ツールは、地域の脱炭素と人口減少などに伴う地域の課題を同時に取り扱うことができ、第五次環境基本計画で謳われた地域循環共生圏の構築のための検討ツールとなることが期待できる。さらに、「総合的な学習／探究の時間」を用いた学校教育プログラムは、新学習指導要領のもとでの環境学習・持続可能な開発学習を促進させるものとなる。

5. 評価者の指摘及び提言概要

低炭素社会における自治体の持続可能なあり方を求める意義ある研究であり、精力的に自治体を調査し働きかけている活動が評価できる。支援ツールの開発および実装については予定通りの進捗が見られると評価する。今後は自治体行政レベルでの取組・普及に向けて、自治体施策と連動しつつ職員が操作可能なツール・施策パッケージの開発が望まれる。すでに全自治体の社会経済シナリオを作成し、支援ツールのプロトタイプの適用を始めるなどの計画に沿った着実な成果をあげており、今後の成果が期待される。支援ツールを実際にダウンロード・活用した自治体等から、本研究以外の既存ツールと比較しての長点や施策に活用できた点等の具体的事例を聞き取って良い点を伸ばし独自性を高められると良いのではないかと。今年度及び来年度も新型コロナウイルスの影響が続くことを想定して研究して欲しい。

6. 評点

評価ランク：A