

ネットゼロ社会実現にむけた自然資本活用のための地域づくりに関する研究

金再奎・木村道徳・河瀬玲奈・片岡佑太¹⁾・芳賀智宏¹⁾・松井孝典¹⁾

1. 目的

ネットゼロ社会の実現には、気候変動の影響を受けやすい自然資本の保全・再生による持続可能な活用が不可欠であり、そのための経済的、社会的な側面での変革が求められる。そこで、自然資本と経済社会システムとの関係性を定量的に評価する数理モデルを開発し、自然資本と社会経済との関わりに対する気候変動の影響の分析を行う。また、社会経済の側面からの影響分析では、県民意識の把握から得られた情報および求められる行動変容に対する社会的受容性などを考慮したシナリオ分析を行う。さらに、ネットゼロ社会実現のための施策立案における行政と県民、事業者等との多主体によるコミュニケーションプロセスの検討を行う。これらにより、CO₂が削減され、活力のある地域社会を県民主導で目指すために、地域資源の持続的、効果的な活用に関する在り方や具体的な県民参加手法および合意形成に向けた方策を提示する。

2. 研究内容と結果

【サブテーマ① 自然資本と経済社会システムの関わりを統合的に評価する数理モデルの開発と適用】

自然資本は気候変動による影響を受けやすく、また、保全・再生しつつ持続的に利用するには、地域のさまざまな主体による協調的な努力が求められる。そのため、気候変動により地域の自然資本がどのように変化するのか、我々の暮らし方や働き方をどのように変えねばならないか、どのような管理対策をどの程度普及させる必要があるかを統合的に評価・分析する必要がある。

本年度は、地域の自然資本の一つである森林を対象とし、森林生態系と経済社会システムとの関係性を定量的に評価する数理モデルを開発した(図1)。具体的には、将来の人口構成や社会経済の動向、人々の暮らし方や働き方、自然との付き合い方、技術の進展・普及などが地域のエネルギー消費やCO₂排出に及ぼす影響を評価できる「経済社会評価モデル」と、気候変動が森林資源に及ぼす影響、保管理策の効果、森林がもたらす生態系サービスを最大限活用するため社会が負担すべき労力などを評価できる「森林生態系評価モデル」とを統合した「経済社会・森林生態系統合評価モデル」を開発した。

これを運用することで、「2050年CO₂ネットゼロ達成シナリオ」から要求される森林由来の生態系サービス(たとえば、木材需要量、バイオマスエネルギー需要量、森林のCO₂吸収量)を供給でき、また、生物多様性指標(森林バイオマス量、バイオマスの多様度、混交率、混交林面積、平均樹齢、景観の多様性)が高く、かつ2050年に供給可能な労働力の制約を満たす森林管理対策を探索することが可能である。

今後、気候変動下でのネットゼロ社会実現にむけ、森林がもたらす生態系サービスを持続的かつ最大限活用するシナリオの作成とその実現策の具体化を行っていく予定である。また、自然資本を持続的かつ最大限活用する社会への転換の社会的受容性を高めるための手法として、シナリオの実現が地域の環境・経済・社会側面にもたらす複合的な便益や、住民の暮らし方・働き方といった行動変容の定量化を行う。これにより、多様なステイクホルダーとのシナリオの共有や、円滑なパートナーシップの形成を支援する。

1) 大阪大学大学院工学研究科

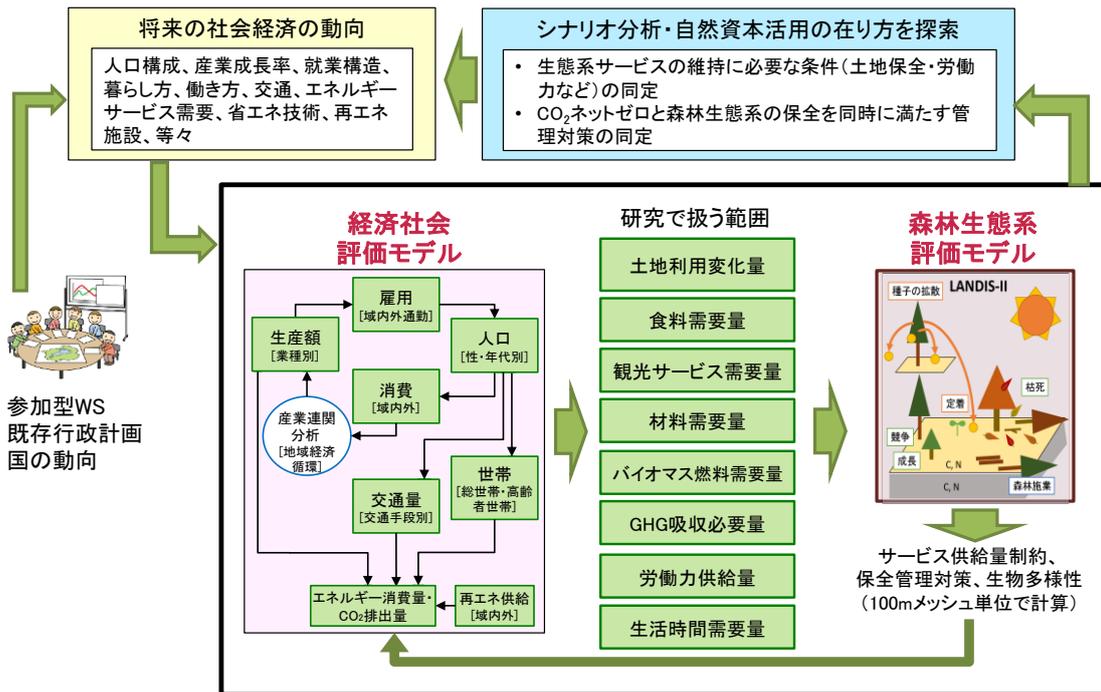


図1 経済社会・森林生態系統合評価モデルの概要

【サブテーマ② 自然資本活用型の社会に対する県民意識の把握と社会実装支援】

滋賀県政世論調査では、県政において気候変動対策および低炭素社会の実現に力を入れて欲しいと思っている県民は、過去10年の傾向として約9%から15%程度と他の施策と比較して低い順位で推移している。しかし、2023年の滋賀県政世論調査では、約90%以上の回答者が気候変動影響に対して何らかの不安を感じていると回答しており、県政の優先順位は低いものの多くの県民が気候変動影響に不安を感じている状況にあると考えられる。

このことは、県民は気候変動影響の顕在化を感じつつもリスク認知は低い、客観的リスクと主観的リスクの乖離による、自分事化が進んでいない状況であると考えられる。このようなことから本研究は、より身近な対象を通じて気候変動影響を感じることで、主観的リスク認知と客観的リスク認知の乖離を埋めることにより、自分事化が促進されるという仮説を検証するものである。

本研究は、淡海環境保全財団の協力の下、滋賀県地球温暖化防止活動推進員（推進員）との共同にて実施し、気候変動影響を受けると考えられる身近な事象の変化を捉えた情報やデータの収集と、これら情報提供による気候変動影響リスク認知の向上を評価するためのワークショップを行った。

結果、自然観察会での観察種数や個体数、森林の経年変化を記録した写真、ホテルの生息地の気温や飛翔時期、野鳥の観測記録、琵琶湖の水温など、様々な情報やデータの提供を受けることができた。これらの情報やデータをもとに、気候変動影響を受けると考えられる身近な事象の変化をわかりやすく伝えるための資料作成を行った（図2-1）。また、これら作成した資料を用いたワークショップを、2023年11月から12月にかけて、20代から30代の若手推進員との意見交換会、地球温暖化防止活動推進員会合、長浜市での一般市民対象ワークショップの合計3回、33名を対象に実施した。

ワークショップ参加者の気候変動危機意識を、情報提供前後において60点満点で評価した結果、参加者の危機意識の平均値は、情報提供後に増加することがわかった（図2-2）。また、情報提供前は「滋賀

県は災害なども少なくそこまで深刻な状況にはないと思う」や「滋賀はそこまで気候変動影響を強く受けているという感じはしない」というコメントが見られたが、提供後は「気温上昇は感じていたが、その影響があるのかまではわかっておらず、各分野で様々な影響を及ぼしつつあることがわかった」、「自分の認識していない場所や生物が何らかの影響を受けていることを実感できた」など、身近な環境変化の情報提供により、気候変動影響リスク認知が向上している様子が伺えた。



図 2-1 気候変動影響を受けると考えられる身近な環境変化情報・データの一部

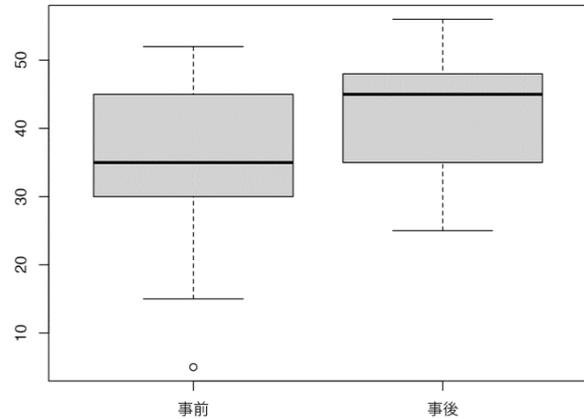


図 2-2 身近な環境変化情報の提供による気候変動危機意識の変化

【サブテーマ③ 気候変動に対応する地域資源活用に向けたシナリオ分析】

2050年にCO₂ネットゼロを達成するには、大量の再生可能エネルギーの導入が必要である。滋賀県における主要な再生可能エネルギーは太陽光であり、大量に導入された太陽光パネルは、20~30年の使用終了後に廃棄物として発生する。そこで、経年劣化の考慮の有無、パネルの平均使用年数、新規導入量の見通しが太陽光パネル廃棄量(kW)および排出重量(トン)に与える影響を感度分析した。

太陽光パネルは経年劣化し発電効率が減少するため、「滋賀県CO₂ネットゼロ社会づくり推進計画」における発電出力の目標値と比較して2030~2060年の実質発電出力容量は、5~7%低くなる。目標とする発電出力容量を確保するには、この発電効率の減少分を上乗せする必要がある。太陽光発電設備のうち特に10kW以上は、積載率(=パネル設置容量/発電出力容量)が現在は140%を超えており、この値が継続すると仮定すると2050年以降は約250万kWの太陽光パネルが設置されていることになる。また、目標を達成するためには、2030年まで2022年比で約2倍以上の新規導入量を継続しなければならない。2030年以降は、設備容量の増加が緩やかになるため、パネル廃棄量の増加に伴う導入量となる(図3)。

太陽光パネルの廃棄物推計量では、平均使用年数について3つのケースを想定した。基本ケースは規模別に20年、25年、30年を組み合わせ、感度分析として、全量20年、全量30年を設定した。パネル廃棄量(kW)は、2060年までは明瞭なピークは発生せず、2030年頃からの急激な増加ののち、2045年以降8~13万kWの範囲で推移する(図4)。一方、排出重量(トン)は、太陽光パネルの軽量化によりパネル廃棄量と推移の形状が異なり、2035~2055年の期間に、6,000~8,000トンでのピークが想定される。太陽光パネルのリサイクル施設は、処理量が長期間安定していることが望ましく、排出重量の平準化により2035~2060年に必要となるリサイクル処理量は6,000トンが目安となる。

2024年以降、新規導入量が停滞し6万kWで一定となると想定した場合、排出重量のピークの発生時期

は停滞を想定しないケースとほぼ同じである。ピーク量は太陽光パネルの使用年数の想定の違いによる差は小さく、5,000 トン程度となる。基本ケースでは、2035 年頃までは新規導入量の違いによる排出重量の差は小さいため、リサイクル施設の整備は新規導入量の傾向を見極めつつ行う必要がある。

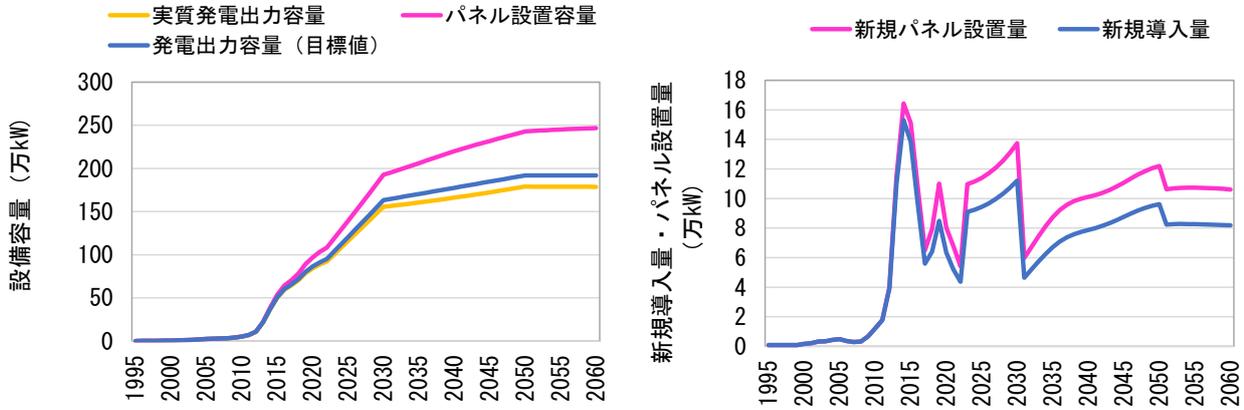


図3 太陽光発電設備の容量（左）、新規導入量と新規パネル設置量（右）

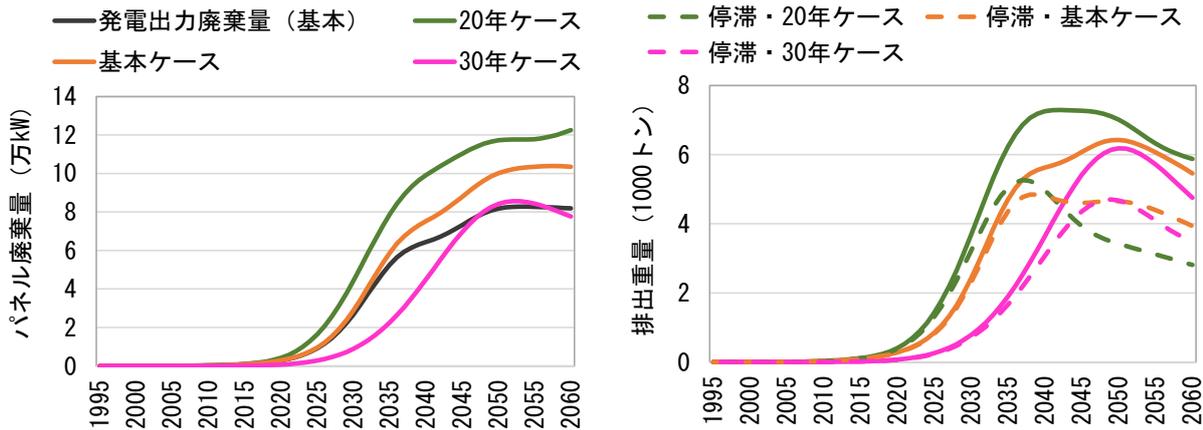


図4 パネル廃棄量（左）と排出重量（右）

3. まとめ

本年度は、地域の自然資本である森林と太陽光を対象とし、「森林生態系と経済社会システムとの関係性を定量的に評価する数理モデルの開発」「太陽光発電の利用に伴う廃棄物発生量の推計」とともに、「県民の社会的受容性（リスク認知）向上に向けた合意形成の場のデザインと実践を通じた情報提供手法の検討」を行った。

具体的には、2050 年 CO₂ ネットゼロと森林生態系の保全を両立できる森林管理対策の探索を可能にした。また、「滋賀県 CO₂ ネットゼロ社会づくり推進計画」の太陽光発電の導入目標量を達成するためには、2030 年まで 2022 年比で約 2 倍以上の新規導入量を継続しなければならないこと、それに伴い、太陽光パネル廃棄量のピークが 2035～2055 年に 6,000～8,000 トンとなることを明らかにした。なお、身近な環境変化の情報を提供することにより、気候変動影響リスク認知が向上する可能性を示した。