ISSN 1349-0605

森林総合研究所
交付金プロジェクト研究　成果 No.100

ネットゼロエミッションの達成に必要な森林吸収源の評価

日本の森林の炭素蓄積量を約 100m グリッドの高分解能で推定するモデルを作成し、炭素蓄積量の変化を予測したところ、日本の森林の高い炭素蓄積機能が予想されました。

国立研究開発法人 森林研究・整備機構
森林総合研究所
Forestry and Forest Products Research Institute

背景と目的

2050 年ネットゼロ社会達成のため、日本での 2030 年度の温室効果ガス削減目標である年 7 億 6000 万 CO_2 トンのうち、2.7%を森林吸収量で確保し、それを 2030 年以降も継続することが必要です。そのため、日本の森林のより精緻な CO_2 吸収量の把握と管理・利用影響の包括的な評価が不可欠です。これらの解決のため、森林の炭素動態や伐採などの管理に伴い変化する炭素蓄積量を約 100m グリッドで推定する森林管理シミュレーターを開発し、伐採・管理に伴う日本の炭素蓄積量の変動推定を行いました。

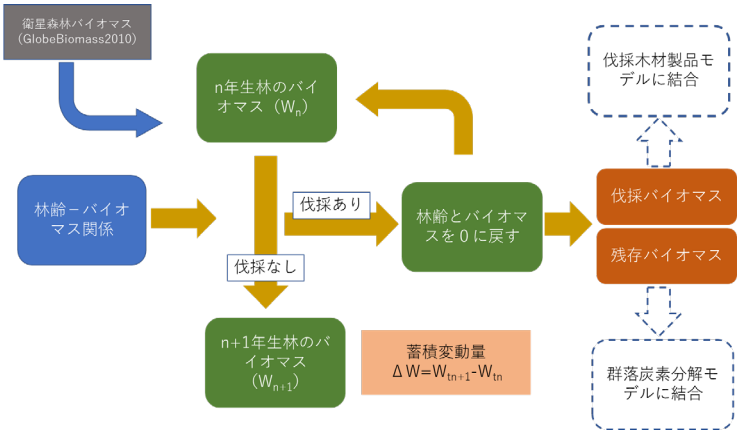

図 1　シミュレーターの構造　全グリッド（約 5400 万点）についてこの演算を行うことにより全国の森林バイオマスの推定を行います。

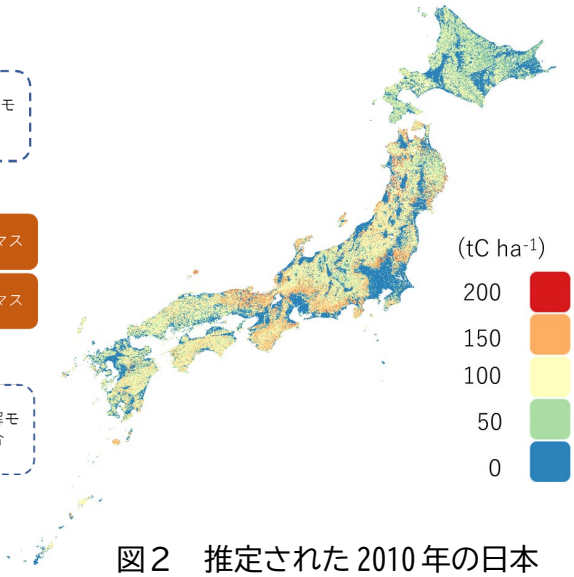

図２　推定された 2010 年の日本の森林バイオマスマップ　（全バイオマスは約 2.5GtC）

森林管理シミュレーターの構造と森林炭素蓄積量推定

日本全国の森林における炭素蓄積量の変動を推定するため、衛星由来の森林バイオマス情報（https://globbiomass.org/）をもとに、約 100m（3 秒）グリッドの日本の森林バイオマスデータ（2010 年時点）を作成しました（図 2）。これに、JAXA の土地被覆図および森林生態系多様性基礎調査データ等に基づく地域別・森林タイプ別バイオマス－林齢関係を用いて 2010 年の林齢マップを構築しました。さらに、伐採予定量、林齢、道路からの距離などの条件に基づいて伐採位置を選定し、伐採後は該当グリッドの林齢を 0 歳に更新します。これにより、林齢とバイオマスの変動を動的に推定可能な森林管理シミュレーターを開発しました。加えて、本シミュレーターでは、バイオマスの変動に伴う枯死有機物の蓄積・分解量の変化を CENTURY モデルにより推定し、成長や伐採によって林床に供給される枯死有機物の変動も推定可能です。本シミュレーターは広く一般利用されることを想定し、高速かつ可読性に優れる Julia 言語（https://julialang.org/）で開発されており、通常の PC でも 2～3 時間で 100 年分の演算が完了します。

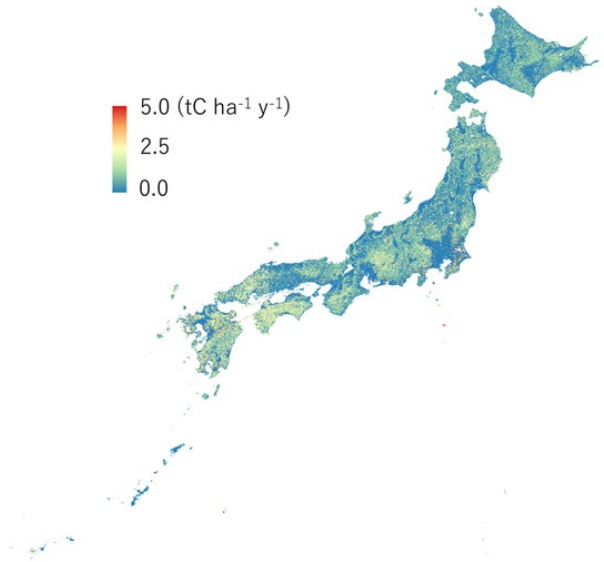

図３　推定された 2010 年から 2020 年までの日本の森林の炭素蓄積変動量マップ　2010～2020 年における平均樹木炭素蓄積速度は約 42MtC y^{-1} となりました。

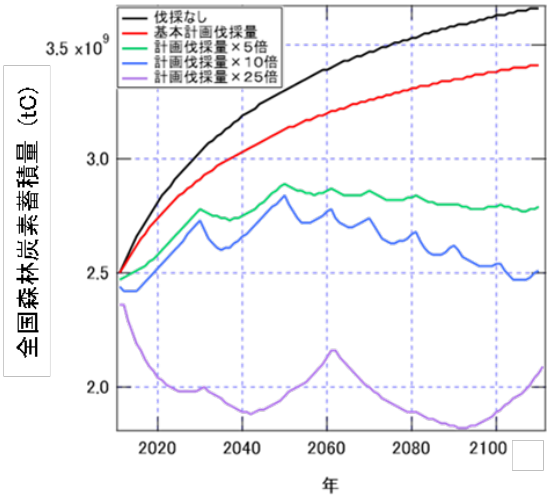

図４　伐採に伴う日本の森林炭素蓄積量の変化の推定結果。森林・林業基本計画の 10 倍程度に伐採量を増やした場合でも、2100 年の炭素蓄積量はその後に大きな減少は起きないと推定されました。

シミュレーターによって推定された炭素蓄積速度マップと将来推定

シミュレーターを用いて推定した 2010～2020 年の日本の森林の樹木炭素蓄積速度は約 42MtC y^{-1} と算出されました（図３）。さらに、林野庁「森林・林業基本計画」に基づく計画伐採量をもとに、伐採量の変化による将来の炭素蓄積量を推定しました（図 4）。計画どおりの伐採（赤線）でも、伐採を行わない場合（黒線）と同様に、森林炭素は純増すると予想されました。さらに、計画量の 5 倍（緑線）や 10 倍（青線）の伐採を行った場合でも、適切な更新によって 2100 年時点で日本全体の森林炭素蓄積量は 2010 年の水準まで減少しないと予測されました。これは、日本の森林が潜在的に高い生産性を有しているためであり、炭素蓄積の観点からは、現行の計画より積極的に伐採を進め、森林資源が利用できる可能性があることがわかりました。

成果の利活用

開発されたシミュレーターは、これからの日本の森林利用と森林管理の意思決定ツールの一つとしての活用が期待されます。また R7 年度からの交付金プロジェクト「ネットゼロ社会の実現に向けた森林資源の吸収源対策評価パッケージの開発」において生態系保全などの森林の他の機能とのトレードオフ評価を組み込み、日本の森林の将来の姿を提案するツールへと進化させていく予定です。

要旨

2050 年のネットゼロ社会実現に向け、日本の森林の炭素蓄積機能を広域的に評価するため、森林の炭素動態や伐採などの管理に伴う変化を約 100m グリッドで推定可能な森林管理シミュレーターを開発しました。また、本シミュレーターにより、伐採・管理による森林炭素蓄積量の動態を推定しました。2010 年時点の森林炭素蓄積量は約 2.5 GtC、2010～2020 年の年間平均蓄積速度は約 42 MtC y^{-1} と推定されました。林野庁「森林・林業基本計画」に基づく将来予測では、現行計画どおりの伐採を行った場合でも、伐採なしと同様に炭素蓄積は純増する見込みです。さらに、伐採量を計画の 5～10 倍に増やした場合でも、2100 年時点で日本全体の森林炭素蓄積量が 2010 年を下回ることはないと推定され、日本の森林には高い炭素蓄積ポテンシャルがあることが示唆されました。一方で、伐採量の増加は、生物多様性の保全や防災を担う国土保全機能とのトレードオフを生む可能性も高く、今後はそれら複数の機能を同時に評価できるシミュレーターへの改良を進め、将来の持続可能な森林のあり方を探ることが求められます。

研究代表者　森林防災研究領域　小南裕志

プロフィール

20 年以上森林生態系の炭素循環プロセスの研究を行ってきました。本プロジェクトでは伐採・管理など人間の活動と森林の炭素蓄積機能の相互作用の評価に枠組みを広げネットゼロ社会における森林の機能評価を行っています。

担当研究機関

森林総合研究所（森林防災研究領域、生物多様性・気候変動研究拠点、立地環境研究領域、森林管理研究領域、林業経営・政策研究領域、北海道支所）、東京農工大学

問い合わせ先　TEL　029－829－8377（相談窓口）

表紙写真：左　成長したスギ人工林（熊本県山鹿市）　右　伐採された木材（栃木県森林組合木材共販所）

ISSN　1349-0605

森林総合研究所交付金プロジェクト研究　成果 No. 100

「ネットゼロエミッションの達成に必要な森林吸収源の評価」

発行日　令和 7（2025）年 7 月 1 日

発行者　国立研究開発法人 森林研究・整備機構 森林総合研究所

〒305－8687 茨城県つくば市松の里 1 番地

電話 029－873－3211（代表）

※本誌掲載記事及び写真の無断転載を禁じます。

▲ 交付金プロジェクト研究成果の一覧ページへ https://www.ffpri.affrc.go.jp/pubs/koufu-pro/