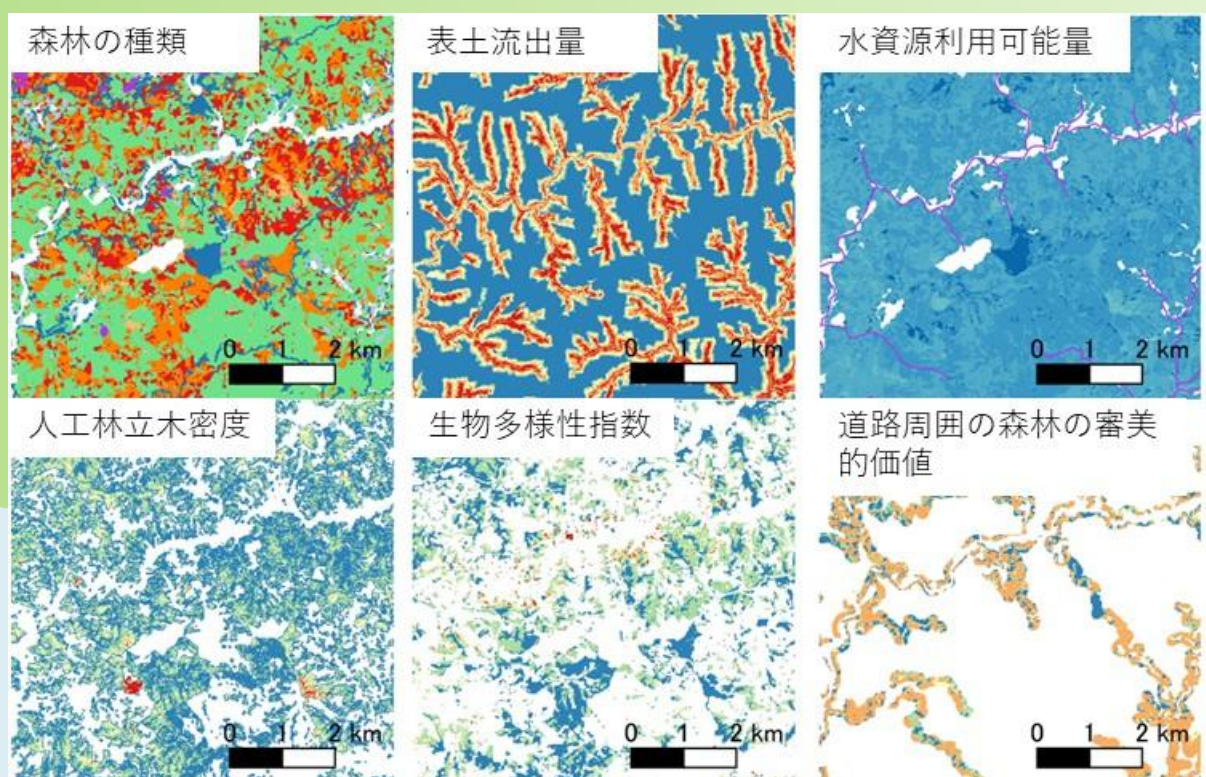


林業収益と公益的機能の トレードオフ関係の全国解析 —環境配慮型集約化の提案—

森林の持つ様々な機能を林相や林齢、気候や地形などから予測するモデルを開発し、木材生産量が異なる複数のシナリオ下で地域の森林の価値の変遷を評価しました。



背景と目的

戦後造成された日本の人工林は約 6 割が 50 年生を超え、木材供給量・自給率の向上が期待されるようになり、各地で盛んに伐採されています。一方で、気象災害が激甚化する中、国内では森林環境税が創設され、森林管理を通じた公益的機能の維持増進も期待されるようになりました。すなわち、私たちは「木材を生産しながら公益的機能を維持・増進し、森林から受け取る便益を各地域でいかに最大化させるか？」というトレードオフ問題に直面しています。

そこで本研究では、森林の公益的機能を全国的に評価するモデルを開発し、この問題に挑みました。

公益的機能の予測モデルの発展

私たちは以前の研究（成果 No. 82）で、茨城県北部を対象に 10 種類の森林の機能のモデル化を行いました。しかし、シカによる下層植生の採食が表土保持機能に及ぼす影響を扱っていない、路網を起点とした表土流出を扱っていない、モデルを全国展開するためには改善の余地がある、といった複数の課題がありました。そこで今回は、これらの課題に取り組むとともに、高知県吾川郡いの町を対象として、各種機能の地図化を行うこととしました。

成果の一つが、作業道を起点とした表土流出量の推定です。降雨により土砂が移動する量を 20m メッシュ単位で計算しました。高知県は傾斜が急な林業地帯が多く、架線集材が広く行われています。開発したモデルから、架線集材を採用することで低減できる流出土砂量の推定が可能になりました（図 1）。モデルでは、移動した土砂はさらに傾斜や河川までの距離に依存して、最終的にはその一部が河川へ到達する過程が再現されます。

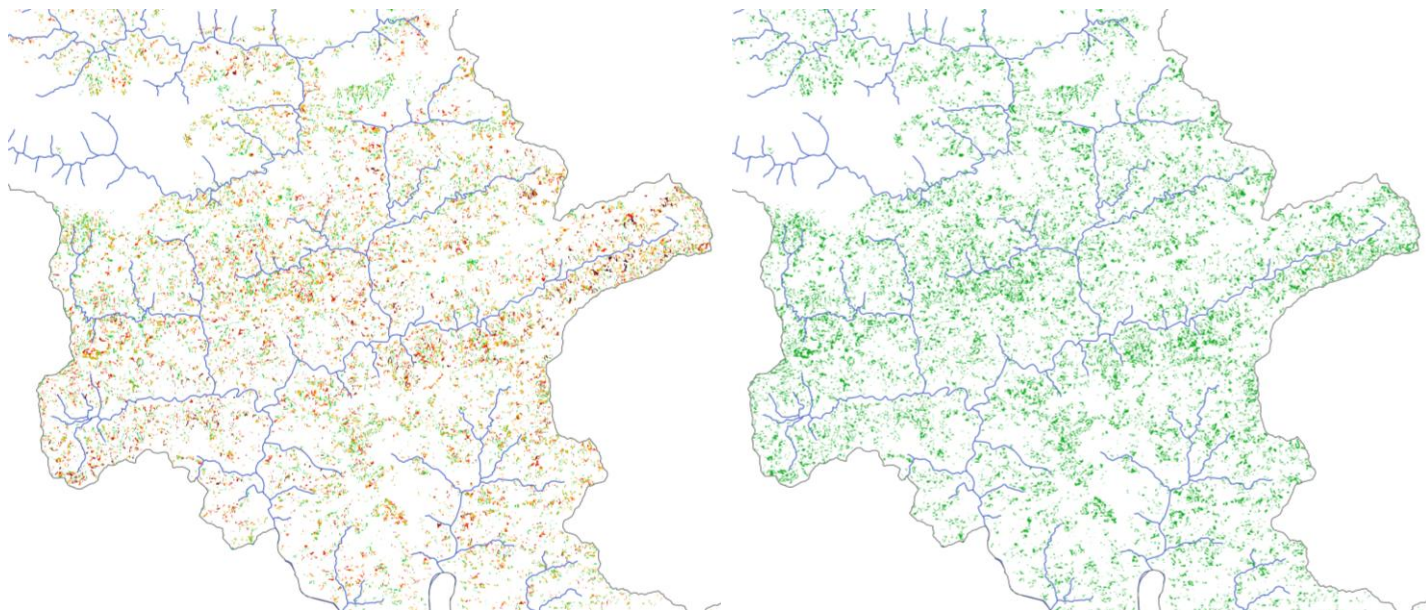


図1 急傾斜地において主伐時に車両系（左）と架線系（右）を用いたと仮定した際に、流出が予測される土砂量。色が赤いほど流出量が多いことを示します。

地域の森林の公益的機能を経済的に評価する

木材生産と地域の公益的機能のトレードオフを扱うにあたっては、多岐にわたる森林の機能をどのように単一の軸にまとめ上げるかが課題になります。森林の機能を貨幣換算することには異論もありますが、機能の価値を定量的に評価し、議論を進めるためには有効だと考えられます。そこで今回は、森林の多面的機能に関するアンケート調査の結果（Shoji et al. 2023 J For Econom 38:235）を用いました。この調査では、15種類の森林の機能に関する支払い意志額が調査されており、水土保持機能が他の機能より高く評価されています。本研究でも、いの町民を対象としたアンケート調査を行いました。概ね同様の結果が得られています。具体的には、開発したモデルから、地域における各種森林の機能の地図を作成します。この地図で示される各種機能が低い場所の面積と、対応する機能の支払い意志額から地域内の各種機能の総計値を求め、それらを合算します。公益的機能を経済価値に換算する方法は他にもあり、その比較は今後の課題になります。

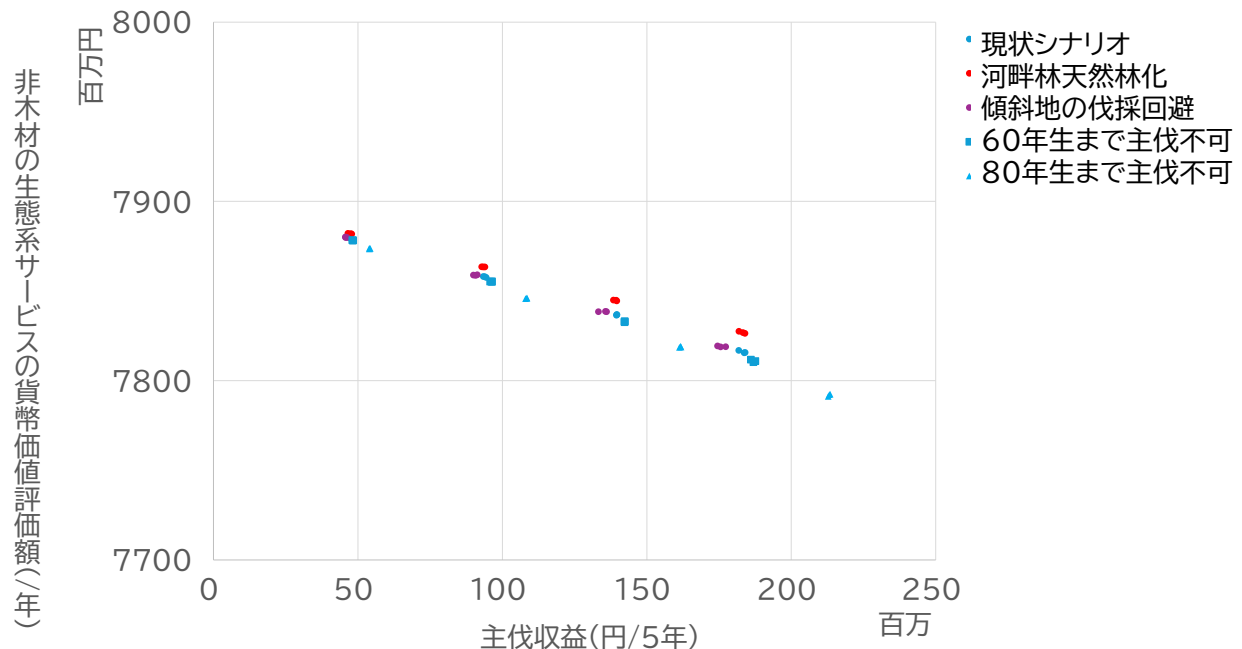


図2 木材以外の森林の機能の貨幣価値（縦軸）と森林を伐採することによって得られる木材収益（横軸）の関係。主伐面積が増加すると多くの森林の機能が低下するため、森林の貨幣価値も減少するが、河畔林を天然林化するシナリオでは、森林の価値の低下を抑えることができる（同一のシナリオで条件が異なる複数の試行をしています）。

成果の利活用

本研究では、林業が行われている地域で各種森林の機能の地図化を行い、その価値を経済的に評価する枠組みを構築することができました。各機能の経済価値は地域の状況に応じて重みを変化させることができます。この一連の仕組みを各地域で実装することで、木材生産と公益的機能の両立が図られることが期待されます。

要旨

森林の多面的機能を林齢や林種、気候や地形の関数として、全国的に評価可能なモデルを開発しました。生物多様性や路網を起点とした土砂流出、水資源利用可能性に関しては、可能な限り根底となる生態・水文過程を考慮したモデルを開発しました。森林の審美的な価値についても地図化を可能にする新たなモデルを作成しました。

また、いの町民を対象とした森林の多面的機能に関するアンケート調査を行いました。この結果、水土保持機能と温暖化防止機能が高い評価を受けるとい、全国的な調査と同様の傾向がみられました。なお、性別や職業、居住地、河川利用の有無によって、生物多様性保全や保健休養・景観保全などの評価が異なることも明らかになりました。

一連のモデルを統合し、各機能を貨幣価値に換算した上で、各種シナリオ分析を行いました。その結果、木材生産量を増加させながら地域の森林の価値を維持するためには、溪畔林の天然林化の効果が大きいことが示されました。

そして、いの町や高知県、国有林の担当者と議論の場を持ち、公開シンポジウムを開催し、モデルの利活用についても検討しました。これらのことから、本研究の成果は、広域的な森林計画を検討する際の基礎的な情報を提供しうると考えられました。

研究代表者 森林植生研究領域 山浦 悠一



プロフィール

森林・林業に関心を持ち、森林・林業の多面的機能の評価や生物多様性の保全に関する研究を行っています。

担当研究機関

森林総合研究所（森林管理研究領域、野生動物研究領域、林業工学研究領域、関西支所、北海道支所、森林管理研究領域、四国支所）、名古屋大学

表紙図：林種や林齢、地形などの環境情報を用い、多様な森林の機能を予測することができるようになりました。



森林総合研究所交付金プロジェクト研究 成果 No. 105

「林業収益と公益的機能のトレードオフ関係の全国解析—環境配慮型集約化の提案—」

発行日 令和 8（2026）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

※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.go.jp/pubs/koufu-pro/index.html>

（お問い合わせも上記サイトからお願いします）