

2050 年までのスギ林の炭素吸収量を予測する

森林管理研究領域

光田 靖

林業経営・政策研究領域

鹿又 秀聡

温暖化対応推進拠点

松本 光朗

背景と目的

地球温暖化問題が大きく取り上げられる中、温暖化を緩和する森林の炭素吸収機能に期待が集まっています。森林の炭素吸収量は気象条件と森林の状態、そして森林の取り扱いに大きく左右されます。今後、森林の炭素吸収量を適切に維持・管理していくためには、温暖化する気候を考慮しながら、長期的な視点に立った有効な林業政策を推進することが必要です。そのためには、気象条件、森林の状態および林業政策の影響を反映しながら炭素吸収量を予測できるモデルと、そのモデルを用いたシミュレーションが不可欠です。そこで、日本全国のスギ林を対象としてモデルを開発し、これを用いて 2050 年までのシミュレーションを行いました。さらに、複数の林業施策シナリオによる炭素吸収量の比較を行いました。

成 果

森林炭素循環モデルの開発

森林の炭素吸収量を取り扱うためには、森林植生だけでなく、森林土壌や林業活動を含めた炭素循環を捉える必要があります。そこで、森林データベース、植生・土壌炭素循環モデル、林業モデルおよび気候モデルで構成される森林炭素循環モデルを開発しました（図1）。森林データベースは 1km 解像度メッシュの中にある森林について樹種別、齢級別面積を集約したデータベースです。炭素循環モデルは、森林植生における光合成や呼吸をととした炭素循環や、森林土壌における有機物分解に伴う炭素循環を計算するものです。森林データベースから森林の状態を初期値として受け取り、気候モデルから提供される気象データを入力値としてある年・月の炭素循環を計算し、これを元に森林データベースを更新し次の月に移ります。林業モデルは林業活動（主・間伐面積）を予測するモデルで、この予測に従った主伐・間伐によっても森林データベースを更新します。このように、森林炭素循環モデルは、森林データベースを次々に更新していくことにより、将来の森林全体の炭素蓄積量とその変動量（すなわち吸収量）を予測するという構造になっています。

森林炭素循環モデルを使ったシミュレーション

森林炭素循環モデルを用いて 2005 年から 2050 年まで、日本全国のスギ林を対象として炭素吸収量を予測しました。気候モデルとして、MIROC3.2hi* を約 1km 解像度に内挿したデータセットを利用しました。林業モデルでは、現状の傾向が継続すると仮定して予測を行いました。これらの条件下でシミュレーションを行ったところ、日本のス

ギ林の総炭素蓄積量は増加を続けるものの、年間の吸収量は次第に小さくなるという結果となりました（図2）。これは、主にスギ人工林の高齢化による成長量の低下が原因と考えられます。

次に、現状を延長した成り行きシナリオに加え、伐採量が半減、2 倍になるシナリオ、伐採量が 2 倍となり再造林率が 80% へと増加するシナリオと、4 つの林業施策シナリオによる比較を行いました。その結果、伐採量が少ないほど総蓄積量および吸収量は高くなる傾向にありましたが、その一方、伐採量を 2 倍にし、再造林を促進したシナリオでは、吸収量が減少した後、増加に転じるという他と異なった結果となりました（図3）。このことは長期的な視点からは、主伐の増加と確実な再造林による人工林の更新が、炭素吸収量の維持に重要であることを示唆しており、同時に増産される木材を利用して排出削減を進めることが必要と考えられます。

森林の炭素吸収量を考慮した林業政策を策定するために

本研究で開発した森林炭素循環モデルは、中長期での森林の炭素吸収量の予測をふまえて、適切な林業施策を検討する上で非常に有効です。今後は、対応樹種を拡張し、炭素循環モデルの信頼性を向上させるよう研究を進めていきます。

本研究は、農林水産技術会議プロジェクト研究「地球温暖化が農林水産業に及ぼす影響評価と緩和及び適応技術の開発」（平成 19-21 年度）による成果です。

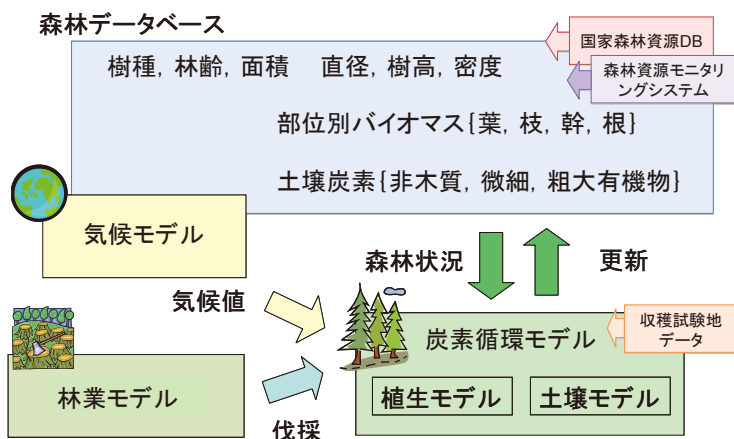
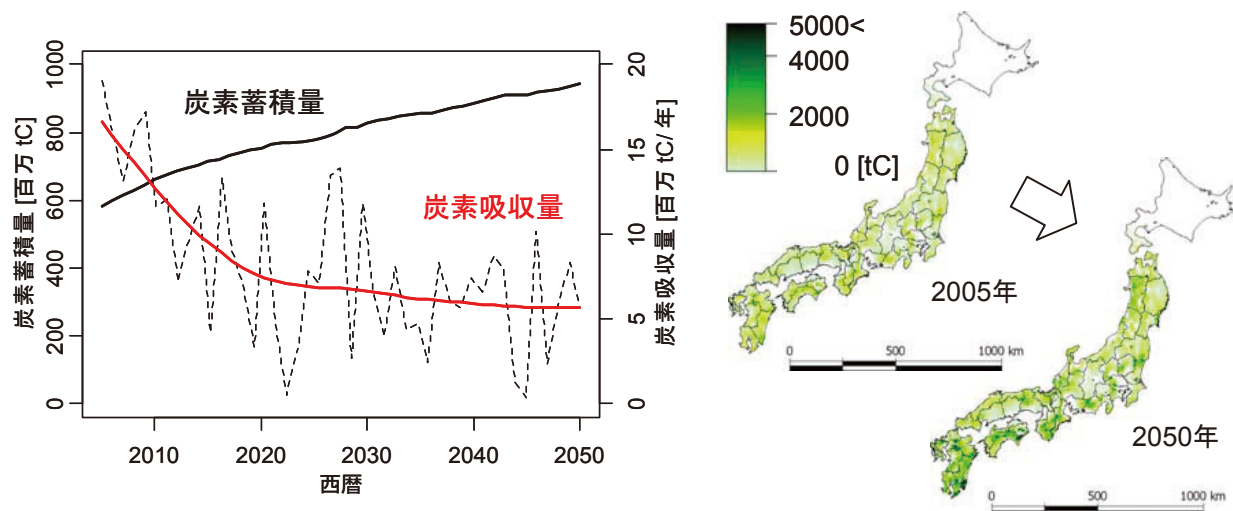


図1 森林炭素循環モデルの全体構造

森林データベースは、林野庁と森林総合研究所が共同開発した国家森林資源データベース、および森林資源モニタリングシステムを元に作成しました。また、炭素循環モデルは、国有林と森林総合研究所が長期間測定を継続している収穫試験地のデータを元に開発しました。



左図：幹、枝および葉の炭素蓄積量を対象とし、黒実線は総蓄積量（左軸、単位は百万炭素トン）、黒点線は年ごとの炭素吸収量（右軸、単位は百万炭素トン／年）、赤実線は炭素吸収量を平滑化したものを示しています。

右図：スギ林の1kmメッシュの総炭素蓄積量（単位は炭素トン）を、2005年と2050年について図化しました。地域的には、九州、四国、紀伊半島と、東北日本海側において、大きな増加が予測されました。

図2 日本全国のスギ林を対象としたシミュレーション結果

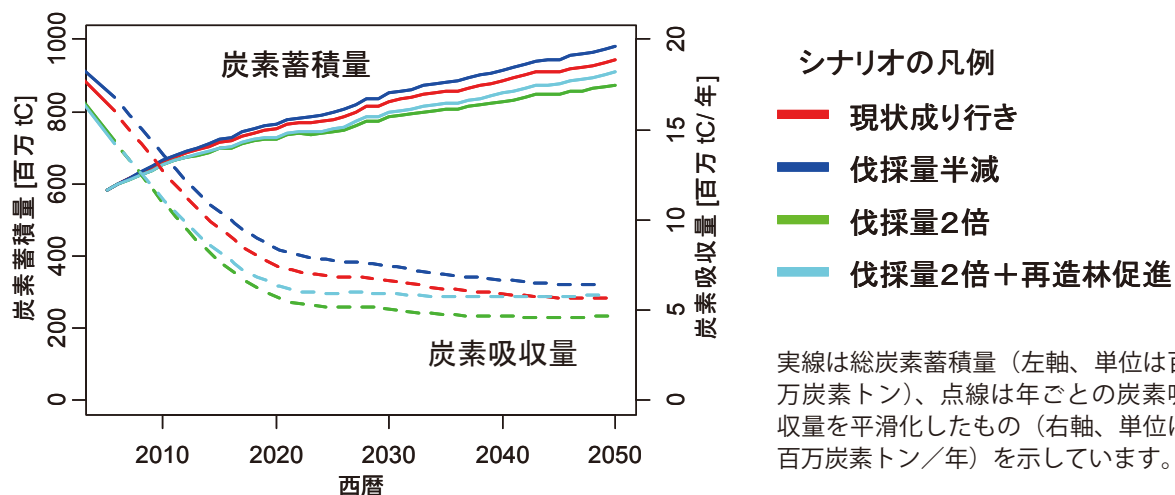


図3 4つの林業シナリオに基づくシミュレーション結果の比較

実線は総炭素蓄積量（左軸、単位は百万炭素トン）、点線は年ごとの炭素吸収量を平滑化したもの（右軸、単位は百万炭素トン／年）を示しています。

* については、巻末の用語解説をご覧ください。