



気候変動の林業への影響を予測して適応策の効果을明らかに

森林管理研究領域: 平田 泰雅、西園 朋広 立地環境研究領域: 橋本 昌司
 森林防災研究領域: 村上 亘、経隆 悠
 樹木分子遺伝研究領域: 伊原 徳子、内山 憲太郎、森 英樹
 関西支所: 中尾 勝洋 九州支所: 鳥山 淳平

気 候変動に適応したスギ人工林の管理のため、今後予測される伐採率と再造林率、温暖化の影響をもとに、将来の純生態系生産量を推定し、炭素蓄積、山地災害リスク、生物多様性を重視した適応策*の効果を明らかにしました。

林業分野における気候変動の影響

気候変動が顕在化するとともに、気温の上昇や降水パターンの変化によって乾燥化が進み、人工林の成長に負の影響を与えると予想されています。また、台風の巨大化や短時間強雨の頻度の増加は、森林の持つ土砂災害防止や土壌保全等の機能を低下させ、山地災害に結びつく可能性があります。そこで林業分野における気候変動の影響予測から適応策の効果を評価しました。

林業適応策オプションの選択

林業の適応策オプションとして、スギ人工林の伐採率と再造林率から現状維持、積極再造林、消極再造林、広葉樹林化の4つの将来シナリオを作成し(図1)、2050年の森林の純生態系生産量を推定した結果、いずれも純生態系生産量は2010年よりも低下することが分かりました(図2)。生物の成長に関係すると考えられる13の気候指標の主成分分析から、太平洋側の遺伝グループ(地域系統)であるオモテスギは、気候変動に対する環境適応幅が狭いため、太平洋側では短伐期で伐採強度の高い積極再造林が人工林の成長と炭素吸収量を比較的高く保つ唯一の方策であり、気候変動の進行に伴い系統転換や樹種転換の検討が必要であることを明らかにしました。一方、日本海側の遺伝グループであるウラスギは、気候変動に対する環境適応幅が広いこと、日本海側では長伐期につながる消極再造林も選択肢の一つであることを明らかにしました。

人工林に対する適応策効果の評価

気候変動に適応した人工林管理のため、スギ人工林に対して、気候シナリオのみ、炭素蓄積重視、山地

災害リスク重視、生物多様性重視の4つの将来シナリオの適応策の実施効果を評価しました(図3)。その結果、短伐期で施業を行い、かつ、人工林を拡大して炭素蓄積の増加を最優先する炭素蓄積重視シナリオでは、2081-2100年には気候シナリオのみの場合と比較して炭素蓄積は27%増加しますが、山地災害リスクが22%上昇すると予測されました。一方、生物多様性を優先する広葉樹林化シナリオでは、2081-2100年に炭素蓄積は11%減少しますが、生物多様性を23%高め、山地災害リスクを10%低減させることが予測されました。この適応策評価モデルは、地方自治体や林業所有者がどのような適応策をとるのかを選択するのに役立ちます。

専門用語

適応策: 自然生態系や人間社会のシステムを調整することで気候変動の負の影響を最小限に食い止め、新たな気候条件を利用するための方策です。

研究資金

・環境研究総合推進費S-18「気候変動影響予測・適応評価の総合的研究」サブテーマ2(3)「林業を対象とした気候変動影響予測と適応策の評価」

参考文献・サイト

Toriyama, J. et al. (2025) Management strategies for shrinking and aging tree plantations are constrained by the synergies and trade-offs between carbon sequestration and other forest ecosystem services. *Journal of Environmental Management*, 373, 123762. DOI: 10.1016/j.jenvman.2024.123762

Uchiyama, K. et al. (2025) Climate-associated genetic variation and projected genetic offsets for *Cryptomeria japonica* D. Don under future climate scenarios. *Evolutionary Applications*, 18, e70077. DOI: 10.1111/eva.70077

気候変動影響予測・適応評価の総合的研究(S-18) <https://adaptation-platform.nies.go.jp/external/s-18/>

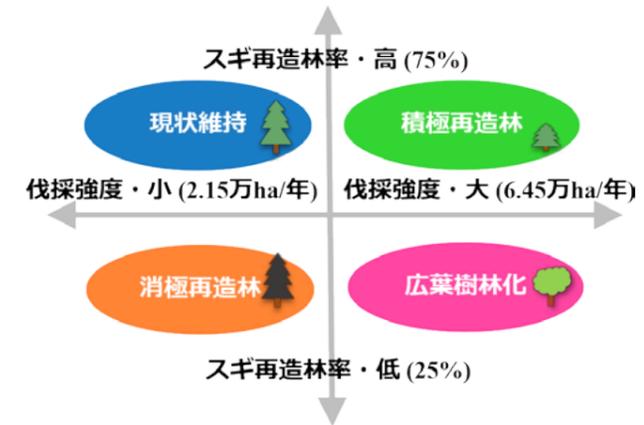


図1 林業適応策オプションの将来シナリオ

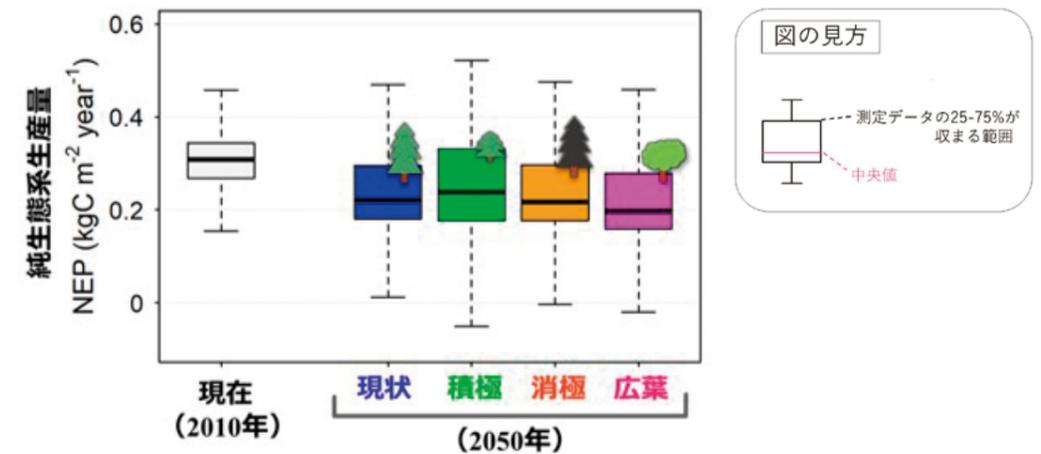


図2 将来シナリオごとのスギの炭素吸収量の予測

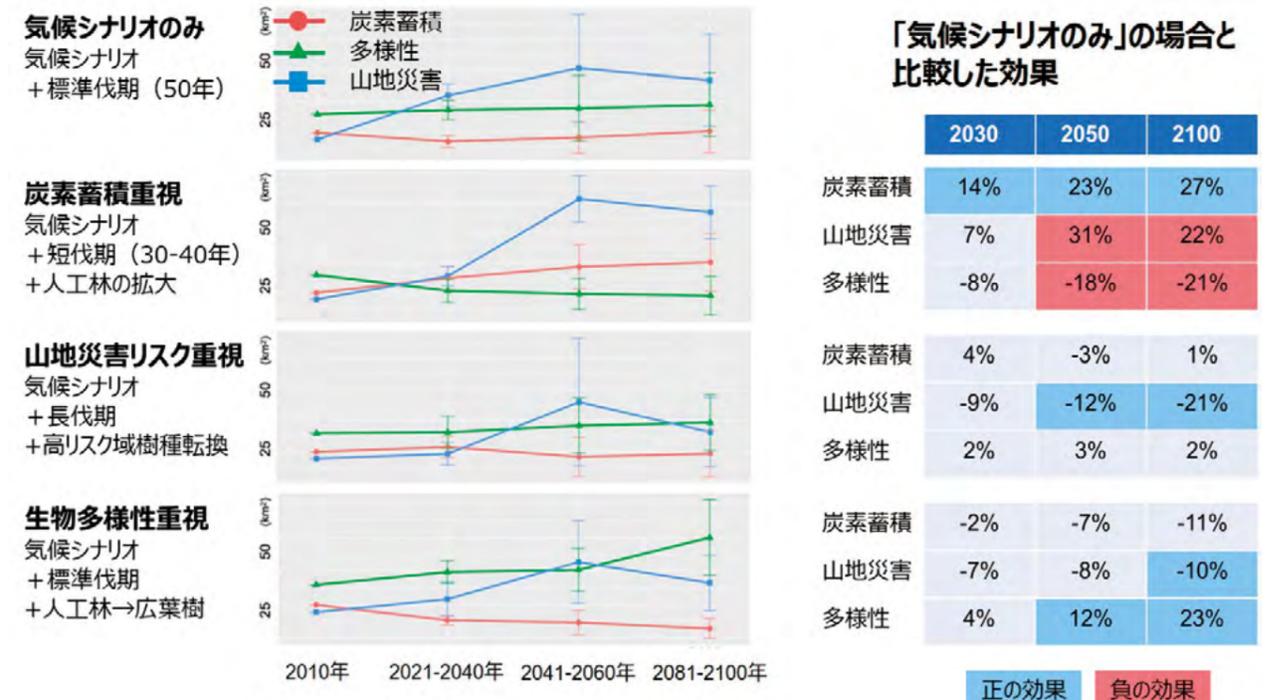


図3 スギ人工林での適応策実施効果の評価