

47-15 環境変動と森林施業に伴う針葉樹人工林のCO₂吸収量の変動評価に関する研究

独立行政法人 森林総合研究所 千葉幸弘(chiro@ffpri.affrc.go.jp)

1. 目的

京都議定書3条4項の森林管理によるCO₂吸収量のカウントについて、第1約束期間では森林CO₂固定機能の科学的な評価に関する研究が立ち遅れていたため、間伐などの森林管理によってCO₂吸収量が増加することを前提として、その100%の計上が認められている。しかし2013年以降に始まる第2約束期間については、吸収源評価の科学的運用ルールの設定が焦点になると予想される。その際、森林管理による人為的な吸収量の増加分と、気温上昇や大気中CO₂濃度の上昇等に起因する非人為的要因による増加分とを切り分けるべきだとする意見が欧州を中心に根強く、第2約束期間のカウント方法が交渉の焦点になるといわれている。したがって日本の森林についても、非人為的要因によるCO₂吸収量の増加と人為的要因(森林管理)による増加とを峻別するための科学的根拠を早急に提示して、CO₂排出削減交渉に臨む必要がある。

本研究では、第2約束期間以降の吸収源の科学的運用ルールを視野に、日本の森林のCO₂吸収の大部分を占めるスギ・ヒノキ人工林を対象として、環境要因との相互作用を取り込んだCO₂収支の生化学的プロセスモデルを開発する。さらに森林構造に基づく成長モデルとの統合化により、間伐方法や伐期齢の延伸等による森林管理がCO₂吸収量に及ぼす効果と、非人為的要因による効果とを判別可能とするCO₂収支モデルを開発する。

2. 研究計画

(1) スギ林の光合成生産と環境応答

スギ葉群の光合成を生化学的に規定する酵素活性や電子伝達速度などの生化学的パラメータは光条件や気温等によって変化する。これら生化学的パラメータの特性を明らかにするとともに、こうした光合成作用を通じてスギ林木が受ける環境要因(光、気温、CO₂

濃度、養分、大気飽差)ならびに葉群構造の影響を解明する。

(2) ヒノキ林の光合成生産と環境応答

ヒノキ葉群の光合成を生化学的に規定する酵素活性や電子伝達速度などの生化学的パラメータは光条件や気温等によって変化する。これら生化学的パラメータの特性を明らかにするとともに、こうした光合成作用を通じてヒノキ林木が受ける環境要因(光、気温、CO₂濃度、養分、大気飽差)ならびに葉群構造の影響を解明する。

(3) 林分成長に及ぼす水分環境の影響

樹木成長の生化学的応答機構に及ぼす水分環境の影響を明らかにして、林木の成長に対する沢から尾根への環境傾度の効果を林分へとスケールアップするため、斜面位置による土壌水分ストレスと水利用効率等の相互作用を解明して、立地条件の違いが人工林の炭素固定能に及ぼす影響を解明する。

(4) スギ・ヒノキ高齡林の成長動態

伐期50年生前後の森林に比して、80年生以上の高齡林でも成長量は高く維持される。葉群の階層下により、高齡林は光合成の面で好適な構造を実現していると予想される。こうした高齡林の構造と成長動態を解析し、長期間にわたる林分動態に及ぼす土壌条件・養分環境との対応関係を解明し、高齡林化がCO₂固定機能に及ぼす効果を実証的に解明する。

(5) 針葉樹林動態モデルによるCO₂固定量の再評価

スギおよびヒノキを対象に、光合成に関する生化学プロセスモデルを構築して林冠スケールで光合成生産の環境応答機構を明らかにする。また、植栽密度・間伐強度等の施業効果を判定するための林冠動態

に基づいた林分成長モデルを構成して、前記生化学プロセスモデルとの統合を図り、間伐等の人為起源、自然起源によるCO₂固定促進効果を峻別・評価する手法を開発する。

果とを比較・検証して、針葉樹林動態モデルの精度向上に活用する。

(6) 長期成長動態調査による間伐効果の検証

植栽密度、間伐方式を異にする人工林固定試験地の成長動態データを用いて、間伐前後の林分構造と林分成長の関連を分析して、施業履歴(間伐強度や間伐の間隔等)がCO₂吸収量に及ぼす効果を明らかにする。さらに課題(5)で得られるシミュレーション結

