

【課題番号】 5MF-2505

【研究課題名】 詳細な植物プロセスを組み入れた統合モデルによる森林の CO₂ 吸収に対するオゾン影響の広域評価

【研究期間】 2025 年度（令和 7 年度）～2027 年度（令和 9 年度）

【研究代表者（所属機関）】 渡辺 誠（国立大学法人東京農工大学）

研究の全体概要

本研究では日本全体の森林の光合成による CO₂ 吸収に対するオゾン (O₃) の影響を定量的に評価する。国内外の既往研究から①森林樹木の O₃ 吸収特性、②O₃ 吸収に伴う光合成低下の定量的関係、③森林地帯の O₃ 濃度が、森林の CO₂ 吸収に対する O₃ の影響に関する定量的広域評価における不確実性を大きくするボトルネックであるとされている。そこで本研究のサブテーマ 1 では、森林樹木の O₃ 吸収量推定モデルに必要な、樹冠内の様々な位置の葉のガス交換特性や樹冠構造に関わるパラメータを、成木を対象に実測するとともに、大気-森林における O₃ 濃度の鉛直プロファイルや O₃ フラックスを観測する。サブテーマ 2 では CO₂ や気温等が異なる様々な環境での栽培実験により葉の O₃ 吸収能力の応答を明らかにし、過去に行われた O₃ 暴露実験における葉の O₃ 吸収速度を推定することにより、O₃ 吸収に伴う光合成低下の堅牢な定量的関係を解明する。サブテーマ 3 では、新たに「蒸散・光合成・O₃ 沈着結合モデル」を開発し、森林地域の O₃ 濃度の高精度な推定を実現する。さらにサブテーマ 1 から提供される樹木特性のパラメータを用いて森林の O₃ 吸収推定モデルを構築し樹冠内の O₃ 濃度勾配 (O₃ 濃度プロファイル) や O₃ フラックスの実測値によって検証も行う。これにサブテーマ 2 から提供される O₃ 吸収に伴う光合成低下の定量的関係を統合することで、世界で初となる O₃ による森林の CO₂ 吸収阻害プロセスを導入した気象・化学・陸面統合モデルを完成させる。得られたモデルにより日本全体の森林の光合成による CO₂ 吸収に対する O₃ の影響を定量的に評価する。さらに、次世代車・再生可能エネルギー導入などのシナリオを用いて、将来の大気 O₃ 濃度とその森林影響を評価することで、環境省の光化学オキシダント対策ワーキングプランに基づくオキシダント濃度低減対策の有効性を検討する極めて重要な科学的知見を提供する。

詳細な植物プロセスを組み入れた統合モデルによる 森林のCO₂吸収に対するオゾン影響の広域評価

研究課題の目的

本研究では、野外調査と実験により森林樹木に対するO₃の影響プロセスを詳細に解明し、それらを再現可能な世界初の気象・化学・陸面統合モデルを開発する。これにより日本全体の森林のCO₂吸収に対するO₃影響を高い精度で定量評価する。さらに、気候変動やO₃前駆物質の発生源対策シナリオに基づいた将来予測により、環境省の「光化学オキシダント対策ワーキングプラン」に基づくオキシダント濃度低減に向けた科学的知見を提供する。

研究課題の構成・研究体制(研究代表機関:東京農工大学)

