

助成年度：2021 年度

[所属] 北海道大学 大学院農学研究院

[役職] 准教授

[氏名] 加藤 知道

[課題]

炭素飢餓がグローバルな森林 CO₂ 吸収量に与える影響の定量化

[内容]

気候変動は、干ばつなどの極端気象発生の頻度と強度を将来において増加させると考えられている (IPCC, 2014)。干ばつが起こると、樹木は水分損失を抑えるために気孔が閉鎖する。それにより光合成が停止し、炭水化物の生産はストップされるにも関わらず、“呼吸” は引き続き行われるため、葉・幹・根に貯蔵された糖やデンプン等の非構造的炭水化物 (Non-Structural Carbon : NSC) を枯渇させ、最終的に枯死する『炭素飢餓』が発生する (McDowell, 2011, Plant Phys.; Kono et al., 2019, Comm. Biol. など)。炭素飢餓は、導管水柱が空気中で寸断されるエンボリズムが発生するような極端な水分欠乏に至らなくても枯死を招くため、「見逃された干ばつ影響」であり、その CO₂ 吸収量への影響を定量化する必要がある。しかしながら、室内・野外実験事例が限られていることや、樹木個体の成長を扱うモデルがほとんどないために、その CO₂ 吸収量への影響推定がされなかった。

そこで、樹木個体の成長を機械的にグローバルスケールで表現することのできる動的全球植生モデル (SEIB-DGVM : Sato et al., 2007, Ecol. Model.) に NSC 蓄積を表現する機能を追加し、炭素飢餓がグローバルな森林 CO₂ 吸収量に与える影響を調べ、将来の干ばつによる地域・森林タイプ別の温室効果緩和機能の低下の程度について定量化することを目的とする。

NSC が貯蓄されるプロセスを SEIB-DGVM に追加し (SEIB-DGVM-NSC ver. 1.0)、4つの観測サイトにおける観測データをベースに検証した。その後、グローバルスケールにおいても検証を行った。新しい機能を用い、NSC 量、植物内の有効水分量を炭素飢餓が起きる条件として設定し、炭素飢餓の影響を調べた。炭素飢餓により、樹高、胸高直径が縮小していることから、樹木の成長を阻害していることが予測された。また、2005 年とシミュレーションされた 2100 年の植生分布を比較すると、北方林が北上していることが確認された。