

## 温暖化による生育期間延長を考慮した落葉広葉樹林における炭素収支

○齋藤琢(岐阜大学・流域圏科学研究センター), 永井信(海洋研究開発機構),  
吉野純(岐阜大学・工学部), 三枝信子(国立環境研究所),  
玉川一郎, 村岡裕由(岐阜大学・流域圏科学研究センター)

気候変動が森林生態系炭素収支に及ぼす影響を検討することは、森林生態系機能の維持管理や大気への二酸化炭素フィードバックを評価する上で喫緊の課題である。温帯広範に優占する落葉広葉樹林では、その生育期間が光合成による炭素吸収および呼吸による炭素放出の季節変化に大きな影響を与える可能性をもつ。このため、温暖化が進行する気候変動下における落葉広葉樹林炭素収支を知るためには、温暖化による生育期間延長が落葉広葉樹林の森林生態系炭素収支にどのような影響を与えるのかを評価することが重要となる。本研究では、林床ササ群落を有する冷温帯落葉広葉樹林 (AsiaFlux TKY site; 36°08'N, 137°25'E, 1420 m a.s.l.) を対象として、(1) デジタルカメラ画像による群落フェノロジーと気温データを用いた群落フェノロジーモデルの構築 (2) 観測値に基づいた生態系モデル (改良版 NCAR/LSM) の検証・最適化、(3) CMIP3 Multi-Climite Models を用いた生育期間および炭素収支の将来予測を行い、温暖化の影響によって延長された生育期間が落葉広葉樹林の炭素収支に与える影響について評価した。

まず、高山落葉広葉樹林サイトにおける 2004 年から 2009 年までのデジタルカメラ画像と気温データを用いて、落葉広葉樹林の展葉開始日、紅葉開始日、落葉終了日と気温の関係を調査した。この結果、(1) 展葉開始日は 1 月 1 日からの日積算気温 (基準温度 5 °C) が  $140.0 \pm 13.5$  °C (平均±標準偏差) のとき、(2) 紅葉開始日は 5 日移動平均気温が  $10.8 \pm 1.3$  °C 以下になったとき、(3) 紅葉開始日から落葉終了日までの期間 (落葉期間) は  $30.7 \pm 4.0$  日であることが明らかとなった。これらの気温と群落フェノロジーの関係を CMIP3 Multi-Climite Models の A1B, A2, B1 シナリオの将来予測気温に適用し、展葉開始から落葉終了日 (生育期間) の将来予測 (2046-2065 年) を行い、現在 (2002-2007

年) と比較した。将来予測では現在と比較して、展葉開始が 10~13 日早まり、落葉終了は 7~9 日遅くなった。結果として、落葉広葉樹林の生育期間は 17~22 日延長した。また、融雪終了日が 8~12 日早まり、根雪開始日が 5 日遅くなった結果、下層植生を含む森林生態系全体の光合成可能期間が 13~17 日増加した。この結果、将来の生態系全体の総光合成量、生態系呼吸量、総生態系生産量は、現在と比較して、それぞれ 9~12%, 9~12%, 12~17% 増加した。これらの増加分は主に落葉広葉樹の寄与が主体であり、林床ササ群落の寄与率はほとんどなかった。これらの結果から、気候変動による群落フェノロジーと森林生態系の全体の光合成可能期間の変化が落葉広葉樹および森林生態系全体の炭素動態に大きな影響を与えることが明らかとなり、気候変動下における落葉広葉樹林の炭素収支を広域に評価するために、融雪・根雪のタイミング、群落フェノロジーの時空間分布の高精度な推定とこれらの予測型モデルの高精度化が重要であることが示唆された。

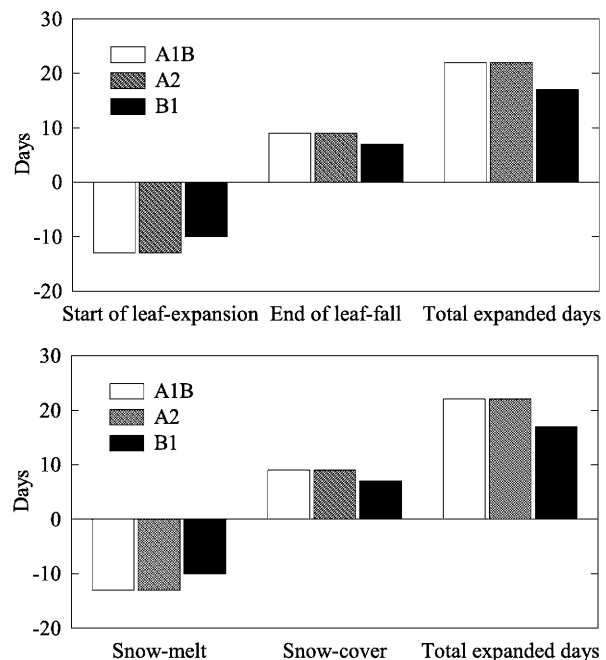


図 1: 展葉開始日・落葉終了日および生育期間の変化日数 (将来予測値－現在値) (上図). 融雪終了日、根雪開始日および光合成可能期間の変化日数 (将来予測－現在値) (下図).