

デジタルカメラの定点撮影画像による日本各地の植生フェノロジーの把握 Detection of vegetation phenology across Japan by using digital time-lapse cameras

井手 玲子^{1*}; 小熊 宏之¹; 中路 達郎²; 奈佐原 顕郎³; 市井 和仁⁴; 永井 信⁴; 石田 昭人⁵;
中村 和彦⁶; 藤原 章雄⁶; 渡辺 隆一⁷
IDE, Reiko^{1*}; OGUMA, Hiroyuki¹; NAKAJI, Tatsuro²; NASAHARA, Kenlo³; ICHII, Kazuhito⁴;
NAGAI, Shin⁴; ISHIDA, Akito⁵; NAKAMURA, Kazuhiko⁶; FUJIWARA, Akio⁶; WATANABE, Ryuichi⁷

¹ 独立行政法人 国立環境研究所, ² 北海道大学, ³ 筑波大学, ⁴ 海洋研究開発機構, ⁵ 京都府立大学, ⁶ 東京大学, ⁷ 信州大学
¹National Institute for Environmental Studies, ²Hokkaido University, ³University of Tsukuba, ⁴Japan Agency for Marine-Earth
Science and Technology, ⁵Kyoto Prefectural University, ⁶University of Tokyo, ⁷Shinsyu University

近年の気候変動に伴って植物の展葉や開花時期の早期化や紅葉、落葉時期の晩期化などの変化が世界各地で報告されている。植生の季節変動（フェノロジー）は、気候変動の指標であるとともに、炭素収支量を推定する陸上生態系モデルの重要なパラメータである。このような植生の長期的な変化を広域的に把握するために、リモートセンシングへの期待が高まっている。しかしながら、人工衛星による観測ではその空間解像度と観測頻度の制約により、植物種ごとに異なる環境応答を把握することは難しい。本研究では、国内の主要な植物種のフェノロジーの変化と温暖化の影響との関連を明らかにすることを目的として、高解像度かつ高頻度でデータ取得が可能なデジタルカメラの定点撮影画像を用いて国内各地の多様な植生のフェノロジーを群落や種レベルで把握し、気温の変動との関係について解析を行った。

国環研カメラのほか、フェノロジー観測ネットワーク“Phenological Eyes Network (PEN)”、“インターネット自然研究所”（環境省生物多様性センター）、“比叡山ライブカメラ”（京都府立大学）、“サイバーフォレスト”（東京大学）などの画像アーカイブから、落葉広葉樹林や落葉針葉樹林など全国各地 20 カ所（図 1）の 2002 年から 2014 年までの約 120 サイト・年の画像データを収集した。各画像に撮影されている群落あるいは単本の画素を解析対象として選択し、対象範囲内の画素毎の赤緑青（RGB）デジタルカウント値を用いて、葉の緑色を反映する指標値（Green Ratio; $GR = G / (R + G + B)$ ）を 1 日毎に算出した。GR の時系列変化が展葉、紅葉に伴って最大変化率を示すことから、対象植生の緑葉開始日および終了日を推定した。各植生タイプ・植物種ごとの緑葉開始・終了日の年々変動と、各サイトの気象観測値あるいはアメダスデータの空間内挿により得られた気温との関係を調べた。

推定された緑葉開始・終了日は 2002-2014 年の期間中では早/晩期化のトレンドは明らかでなかったが、年や地域によって大きな変動が認められた。全国的に緑葉開始は 2002、2004、2009 年が早く、緑葉終了は 2005、2010、2012 年が遅かった。緑葉開始の早かった年には緑葉終了が早く、緑葉開始の遅かった年には緑葉終了も遅い傾向が見られた。緑葉開始の早さは、同一年でも地域によって傾向の異なることが多かった。各群落・植物種の緑葉開始は 3 月末-4 月の、緑葉終了は 9 月の平均気温との間に高い相関が認められ、各植物種や地域ごとのフェノロジーの温度応答性から気候変動の影響について考察した。

気候変動のフェノロジーへの影響を検出するためにはさらに多地点で長期にわたる観測の継続が必要である。今後、カメラの増設やインターネット上にある画像の利用などにより解析対象地点を増やすと同時に、既存の観測地点におけるカメラ機材の更新や観測網の維持管理も重要な課題である。

キーワード: 定点カメラ, フェノロジー, RGB, 温度応答性

Keywords: Time-lapse camera, Phenology, RGB, temperature sensitivity

Japan Geoscience Union Meeting 2015

(May 24th - 28th at Makuhari, Chiba, Japan)

©2015. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG30-10

会場:301B

時間:5月25日 11:45-12:00

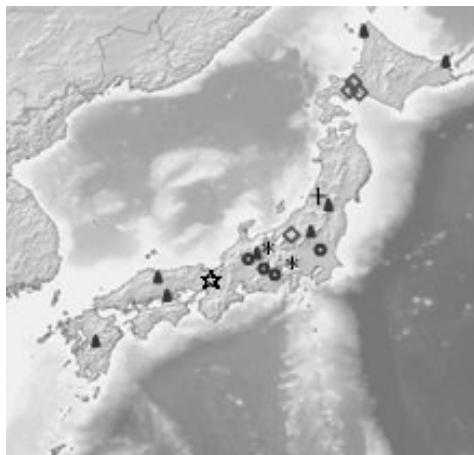


図1 画像解析対象サイト。PENサイト(O)、インターネット自然研究所サイト(▲)、国環研カメラ(◇)、比叡山ライブカメラ(☆)、サイバーフォレスト(*)、鳥海山定点カメラ(+)