

温暖化で落葉広葉樹林の開葉は早まるか？

－岐阜県の事例－

○栗屋善雄(岐阜大・流域圏科学研究センター)

1. はじめに

温暖化が現実味を帯び、植生に影響が及ぶと危惧されている。予想される植生への影響の中で、フェノロジーの変化がもっとも顕著と思われる。Terra と Aqua に搭載されている MODIS は、毎日定まった時間に地表を観測している。このデータを利用すればフェノロジーの経年変化をモニタリングできる。

フェノロジーの中で開葉は変化が顕著で、MODIS データでも比較的解析しやすい。また、開葉については生態学的な研究によって、積算気温と開葉日に相関があることが指摘されている。そこで、温暖化の影響評価を目的として、MODIS データを用いて判定した落葉広葉樹林の開葉日と日平均気温の関係を解析して、積算気温に基づいた開葉の予測モデルを構築した。このモデルと高分解能大気海洋結合モデル (MIROC) によって A1B の排出シナリオによってシミュレーションされた 1990 年代 (現在)、2040 年代 (50 年後)、2090 年代 (100 年後) の各 10 年間の日平均気温を用いて、岐阜県を対象に気候変動に伴う落葉広葉樹林の開葉日の変化を予測した。

2. 方法と結果

MODIS の毎日の NDVI データを利用して落葉林の開葉日をマッピングした。春先の NDVI の日変化を表す基準直線を定め、この直線と NDVI の日値および開葉の判定基準となる NDVI の閾値を利用して開葉日を判定した。判定結果と開葉の状況が分かる地上の定点写真や QuickBird データと比較したところ、判定結果は概ね妥当と判断された。

そこで、岐阜県高山市大八賀川流域において 20 分間隔で計測している気温データを利用して日平均気温の空間分布を算出し、開葉の判定結果との関係を検証した。落葉広葉樹林と判定された MODIS データの 206 画素について、開葉と判定された日から遡って気温を積算したところ、開葉前の 9 日間の積算気温で変動係数がもっとも小さくなった。積算気温のヒストグラムで出現度数の多い気温帯の画素は、正しく開葉日が判定され、対象地の平均的な林相を代表すると考えて、モデリングのためのサンプルとした。その結果、31 画素が選択され、これらの画素を用いて積算気温と開葉日の関係を検証し、日平均気温の積算値を利用して開葉判定モデルを作成した。このモデルと大八賀川の気温データで開葉日を予測したところ、予測結果は 1) NDVI による判定結果を代表できること、2) シラカンバとダケカンバについての既存の開葉判定モデルの中庸の結果だったこと、3) 標高による出現樹種の違いを多少表現できることが分かった。

そこで、このモデルと MIROC の気温データを用いて岐阜県の開葉日を予測したところ、以下の特徴が示唆された。

- 1) 1990 年代 (現在) は低地 (標高 250m 付近) では元旦から数えて (通算日) 100 日頃、高地 (標高 1800m 付近) では 160 日頃に開葉していた。
- 2) 2040 年代は低地では 85 日頃、高地では 150 日頃に開葉する。
- 3) 2090 年代は低地では 70 日頃、高地では 140 日頃に開葉する。
- 4) 開葉は対象地の平均で、50 年後に約 2 週間、100 年後に約 4 週間早まる。
- 5) 高地より低地で開葉の早期化が顕著である。
- 6) この地域での開葉の開始 (低地) から終了 (高地) までの期間が長くなる。

3. 終わりに

本研究で作成したモデルは 31 画素 194ha の森林を代表することから、立地環境を選ばずに普遍性が高いと考えられる。本研究は農林水産省「気候変動に対応した循環型食料生産等の確立のためのプロジェクト」で実施した。