

II-16

NDVIによる西日本の植生評価

東北大学工学部 学生員 ○高村 利峰
東北大学大学院 学生員 仲道 雅大
東北大学大学院 フェロー 沢本 正樹

1. はじめに

人間が手を加えない自然のままの植生を潜在自然植生と呼ぶが、人間による山林の伐採の結果として広がったアカマツやスギの植生を代償植生という。そして、現存する植生分布は潜在自然植生分布とはかなり異なることが知られている。そこで現存する植生の状況を明らかにするために、西日本といった比較的広い地域を対象とし、空間分解能は低いが広域の環境評価に適したNOAA-AVHRRから得られる植生指標(NDVI)を用いて西日本の植生分布の推定を行う。

2. 衛星データセット

今回使用した衛星データはNOAA衛星のAVHRRデータである。そのAVHRRデータから東北大学理学部によって作成された沿岸域を含む西日本陸域を対象としたN-LANDデータベースを使用した。対象期間は1991年1月～12月の1年間で、NDVIはAVHRRセンサのCh.1とCh.2から次式により計算される。

$$NDVI = \frac{Ch.2 - Ch.1}{Ch.2 + Ch.1}$$

ここで、Ch.1は可視域(0.58 ～ 0.68 μ m)の波長帯、Ch.2は近赤外域(0.725 ～ 1.10 μ m)の波長帯である。NDVIは植生が多いほどまた活性度が大きいほど高い値を示す。西日本全体にわたって雲の影響のないシーンはほとんどないため、AVHRRデータの各ピクセルごとの月単位のNDVIを求めるためにその月の複数のシーンの中から最大のNDVIを取り出した合成NDVI画像を作成した。

3. NDVIによるヒストグラムの作成

西内¹⁾らによれば、標準気温が10℃以上の期間を植物の成長に関連がある温暖期間としている。温暖期間内のNDVIの変化を見るために欠測のないアメダス観測点の中から各ピクセルに最も近い3点を選び出して、距離重み法によって各ピクセルごとの気温を計算した。また、標高による気温減率を考慮した補正も行った。

そして、国土地理院から発行されている国土数値情報の土地利用ファイルKS202を用いて衛星データのうち、森林のピクセルのみを取り出した。そして、先に求めた温暖期間におけるNDVIの最大値と振幅を求め、そ

れぞれの値を縦軸と横軸にとったヒストグラムを図-1に示す(ただしNDVIの値はそれぞれ100倍してある)。これを見ると、最大値がおおよそ53、振幅がおおよそ20付近をピークとした放射状分布をしていることがわかる。

4. 植生分布の推定

既知のNDVIの季節変化パターンによれば、落葉広葉樹は最大値、振幅ともに最も大きく、常緑針葉樹と常緑広葉樹は最大値がほぼ等しく、振幅が常緑針葉樹のほうが常緑広葉樹よりも大きくなっている。この原則を図-1のヒストグラムに適応させてみると、最大値と振幅がともに小さい領域には常緑広葉樹、最大値と振幅がともに大きい領域には落葉広葉樹が存在すると予想される。

ヒストグラムで性質の異なる落葉広葉樹・常緑広葉樹・常緑針葉樹のそれぞれのはっきりしたピークが現れなかったのは、NOAA衛星のAVHRRセンサの空間分解能は約1.1km四方であり、その範囲にある植生のみが存在していることはあまりなく、いろいろな植生が混在しているためであると考えられる。そこで、ヒストグラムのピークを常緑針葉樹のピークとしてそこから常緑広葉樹領域(振幅 < (52 - 最大値))、落葉広葉樹領域(振幅 > (90 - 最大値))に向かって針葉樹が直線的に減少し、広葉樹が直線的に増加すると仮定し、各ピクセルに重みをつけた(例えば、ピークと広葉樹領域のちょうど中間にあるピクセルは広葉樹と針葉樹の比が1:1とした)。一方、針葉樹から広葉樹への遷移領域に直交する方向に関しては、植生が一定であると仮定した。

また、各ピクセルの推定値を視覚化して西日本の現存植生図と見比べた結果、放射状分布から離れたところに存在する最大値と振幅がほぼ等しいピクセルは四国沿岸の常緑広葉樹の領域に対応していることがわかった。

5. 分類結果

西日本の17府県を対象に広葉樹と針葉樹との面積比(以下、広針比と略す)を算出し、比較データとして農林省統計表による都道府県別の広葉樹林と針葉樹林の

面積から求めた広針比を用いて、衛星データによる推定広針比との相関係数を求めた。

しかし、前章の条件のもとに求めた相関係数が0.4程度と低かったので、府県ごとのNDVIの季節変化を求めて考慮に入れたところ、修正すべき点として、

- 大阪府は市街地から直接松林に接続しているので植生の密度が小さく、NDVIも小さい値となるが、広葉樹と見積もられていた。
- 香川を除く四国の各県はスギが多く植林されているにもかかわらずスギのNDVIの振幅が小さいため、広葉樹と判定されていた。
- 和歌山県は近畿地方の中でも南のほうにあるため、植物の活性が他県の常緑広葉樹と比較しても大きく、NDVIの最大値が大きく振幅が小さい領域にも常緑広葉樹が存在していた。

が挙げられ、これらをもとに判定条件の見直しを行ったところ、表-1 に示す結果が得られ、相関係数は0.66まで向上した。

6. おわりに

本研究では西日本の現存植生を衛星データを用いて推定することを目的とし、府県ごとのNDVIの特徴を考慮に入れて広葉樹と針葉樹との面積比を求めたところ、農水省統計表による広葉樹と針葉樹との面積比に対してある程度の相関は得られた。しかし、ある植生領域から別の植生領域への遷移領域の取り扱いについてはまだ改善の余地がある。

本研究の1年分のデータのみを用いたので時系列分析までは行えず、年内の季節変化を評価するにとどまったが、数年分のデータを収集・比較検討することによって、より季節変化に対する分析の信頼性も高まるものと思われる。

参考文献

1) 西内 光・桑田 晃：日本気象環境図表，1987。
2) 美濃 憲：衛星データによる広域環境評価手法の開発，東北大学修士論文，1994
3) 佐渡 公明：衛星データを用いた広域蒸発散量の推定，水文・水資源学会誌，vol.7，1994

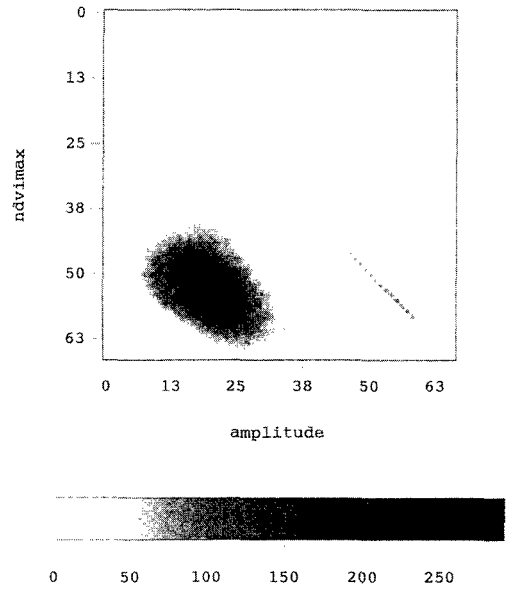


図-1 NDVIの最大値－振幅ヒストグラム

表-1 広葉樹林－針葉樹林比

	広葉樹 面積	針葉樹 面積	広 針 比	推 定 広針比
福井	180	125	1.440	1.482
三重	121	250	0.484	0.438
滋賀	77	119	0.647	0.841
京都	140	194	0.722	0.469
大阪	15	40	0.375	0.431
兵庫	218	337	0.647	0.419
奈良	92	185	0.497	0.672
和歌山	129	230	0.561	0.485
鳥取	98	152	0.645	0.759
島根	266	236	1.127	0.731
岡山	162	310	0.523	0.455
広島	193	412	0.468	0.549
山口	163	253	0.644	0.493
徳島	98	207	0.473	0.523
香川	30	53	0.566	0.541
愛媛	115	270	0.426	0.395
高知	182	400	0.455	0.520