

II-72

樹種、地理的条件の違いによるNDVI変動特性

東北大学大学院 学生員 ○田窪 昭夫
東北大学大学院 正 員 風間 聡
東北大学大学院 フェロー 沢本 正樹

1. はじめに

人工衛星 NOAA に搭載された AVHRR のデータから得られる植生指標 NDVI は、広域的な陸上植生モニタリングに適した指標である。

本研究では、大気の影響による NDVI の変動を補完するため、一般にその時系列データが周期的な変化を示すことを利用して、年変動プロファイルをフーリエ級数により推定することを試みる。また、その結果を樹種、地理的条件の違いによる土地被覆状態の特性として明らかにし、気象データ等を組み合わせることにより地表面での水文量の推定を行うことを目的とする。

2. 使用データ

本研究では、東北大学が受信、公開している NOAA/AVHRR の画像データベース JAIDAS の東日本画像を利用した。1999 年 2 月から 11 月までの期間について、可視光(ch1)、近赤外(ch2)の画像から計 247 シーンの NDVI 画像を作成した。

3. 時系列データの解析

3.1 合成画像の作成と補間処理

雲の存在などによる NDVI 低下の影響を除去するため、一定期間の最大値をとった合成画像の作成を行う。本来の植生活動の変動を表し、且つデータの精度を維持するため連続する 10 日間での最大値を代表値として合成画像を作成した。

さらに、NDVI が春から夏にかけて単調に増加し、夏から秋にかけて単調に減少することを考慮し、この期間で谷状になったデータに対し、朴ら¹⁾による TWO 法を参考にして線形補間値によるデータの置き換えを行った。

Table 1. Location of sample data

No	vegetation	place	latitude	longitude	altitude(m)
1	forest	Onoda,Miyagi	N38° 23'	E140° 24'	410
2	forest	Kitakami,Miyagi	N38° 23'	E141° 15'	147
3	paddy	Furukawa,Miyagi	N38° 23'	E140° 36'	22

3.2 フーリエ級数を用いた変動パターンの推定

NDVI の年変動パターンを(1)式に示すフーリエ級数で表現した。各係数を最小自乗法により推定し、前項で補正済みのデータに対して、周期 $T=365$, $n=1$ および 2 の場合について計算を行った。

$$NDVI = a_0 + \sum_i^n a_i \cos\left(\frac{2\pi t_i}{T} - \phi_i\right) \quad (1)$$

4. 結果と考察

Figure1 は $n=1$ の場合において、ランダムに選んだ 2500 点での NDVI の年平均(a_0)と振幅(a_1)をそれぞれ軸にとってプロットしたものである。年平均の大小は、植生量の指標となりうる。振幅は、常緑性(落葉性)を表す指標となりうる。振幅の小さいもの

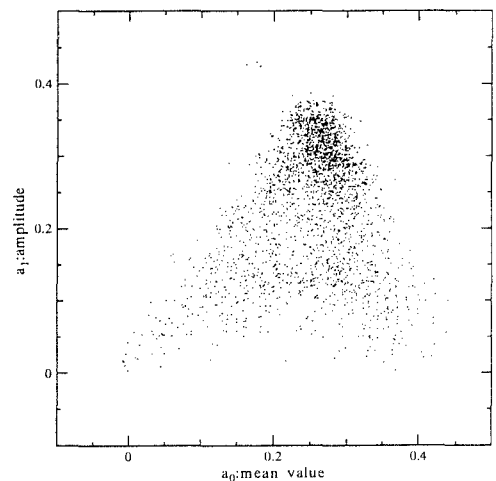


Figure 1. Scatter plot of mean value versus amplitude in 2,500 sample points

は平均値に幅があるが、振幅が大きくなるにつれ平均値はある一定値に近づいており、全体として三角形の形に分布している。振幅が大きい領域に集中していることから落葉性樹林の面積が大きいことが推定されるが、一方で、北海道、日本海側を中心とした積雪域では NDVI 低下の影響が非積雪域と比較し

て大きく計算結果に取り込まれていると考えられる。これらの地域の扱いに関しては今後の課題である。

Figure2,3,4 は、国土数値情報の土地利用データから森林および田が 90%以上を占める場所を選び出し、元データと解析結果を比較した図である(詳細な場所の情報は Table1)。

地点 1 は大きな振幅から、落葉性の森林であると考えられる。また、4 月頃まで NDVI の値が低いのは積雪の影響と見られ、このため冬期の推定値が 0 を下回る結果となっている。地点 2 は振幅が小さいことから常緑性の森林であるといえる。宮脇・奥田²⁾による現存植生図ではそれぞれ夏緑広葉樹林、常緑針葉樹林と分類されており妥当な結果といえる。地点 3 の田では稲の生育期間の影響で、数値の低い期間が長く、急激な数値の変動が見られることから、n の違いによる差が最も大きく現れているものと考えられる。

NDVI の年変動プロファイルを推定するという目的においては十分な結果が得られたとはいえないが、計算で得られた各成分が土地被覆状態を表すパラメータとして利用できる可能性を示せた。n に関しては特徴となるような概形は示せたので簡単のため、今後は $n=1$ として扱うことを考える。今回は位相の持つ情報については検討を行っていないがこれを含め、平均値、振幅、位相の 3 要素を用いた理論について検討したい。

利用できるデータが 1 年分しかなかったこと、実測データの不足などにより詳細な分析は今後の課題である。

参考文献

- 1) 朴鍾杰, 建石隆太郎, 松岡真如, AVHRR NDVI 時系列データの高周波ノイズ除去のための TWO 法の提案, 写真測量とリモートセンシング, VOL38, NO5, pp36-47, 1999.
- 2) 宮脇昭編著, 東北地方現存植生図, 日本植生誌 東北, 至文堂, 1987.

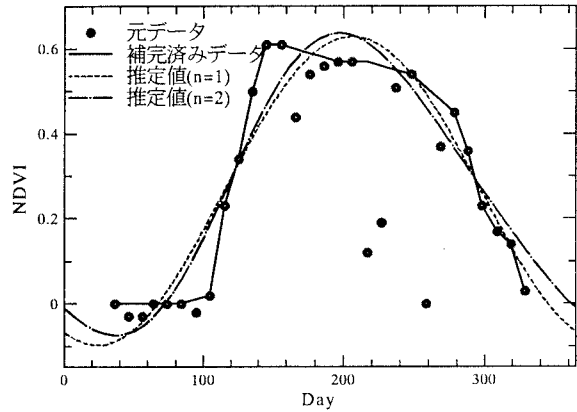


Figure2.Comparison of interpolation data and original data

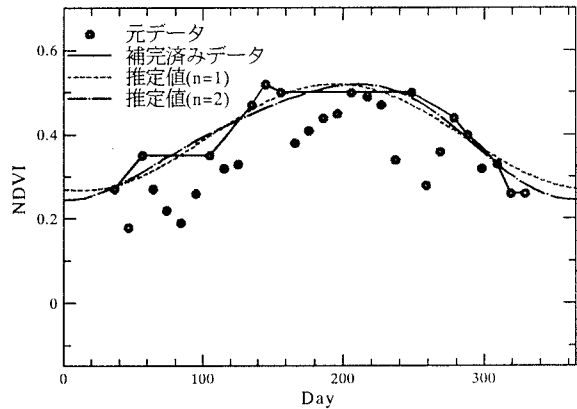


Figure3.Comparison of interpolation data and original data

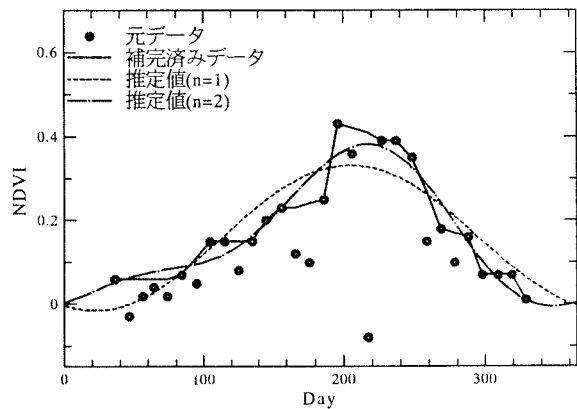


Figure4.Comparison of interpolation data and original data