

局地風「清川だし」と正規化植生指数(NDVI)について

Local Easterly Wind “Kiyokawa-dashi” and Normalized Difference Vegetation Index

内田友恵, 升沢浩之, 伊藤雄也, 浅井和弘, 石井昌憲, 水谷耕平, 板部敏和

T. uchida, H. Masuzawa, Y. Itou, K. Asai, S. Ishii, K. Mizutani and T. Itabe

東北工業大学, 独立行政法人・情報通信研究機構(NiCT)

Tohoku Institute of Technology and NiCT (National Institute of Information and Communications Technology)

Abstract

Local easterly wind called “kiyokawa-dashi” has a strong influence on vegetation in Shounai plain. NiCT has been analyzing three-dimensionally it there by using a coherent Doppler lidar. On the other hand, we have also been doing own effort to study on NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) using data by NOAA Polar Orbiting Environmental Satellites. This paper discusses on a possibility of cooperation of coherent Doppler lidar technique with NDVI study form space.

1. はじめに

山形県庄内平野に吹く清川だしは、時期やその強風のために、清川の農業、および植生に強い影響を与える。そのため、植生の活性度を示す正規化植生指数(NDVI: Normalized Difference Vegetation Index)にも、その影響が反映されると考えられる。

現在、浅井研究室では、NOAA衛星から受信したAVHRRデータを用いて、東日本における正規化植生指数(NDVI)の解析を行っている。しかし、植生の活性度だけでは、そこから読み取れる情報は限られている。

そこで、独立行政法人・情報通信研究機構(NiCT)のコヒーレント・ドップラーライダーによる清川だしの観測⁽¹⁾と、衛星データ解析による庄内平野の正規化植生指数を比較し、検討することで、新たに知見を広めることができると考えた。

2. 「清川だし」について

清川だしとは、山形県東田川郡庄内町清川付近に吹く地方風である。夏場に風速8~15m/sの冷たい風が吹くため、白穂や、稲が強風によって倒される等の農業被害が出ることがある。

Fig.1は清川だしが吹く山形県北部の地形を簡単に表したものである。総観場が、東に高気圧、西に低気圧という気圧配置を示したとき、その気圧傾度により、太平洋側から日本海側に向かって風が吹く。

このとき、最上峡は最上川が両側を山に挟まれた形であり、風が新庄盆地を経て、日本海側の庄内平野に抜けるための唯一の通り道になっている。従って、太平洋側から吹き、新庄盆地を通った風は、すべて最上峡に集まるため、庄内平野への出口である清川で局所風となる。

情報通信研究機構(NiCT)では、過去数年間コヒーレント・ドップラーライダーによる、清川

だしの計測を行っている⁽¹⁾。最上峡谷側に設置されたコヒーレント・ドップラーライダーは、鉛直断面走査と水平断面走査によって、庄内平野側8km~10kmの範囲において清川だしを3次元的な風の構造として捉えること可能にした。Fig.2は観測された清川だしの水平断面分布例である。

3. 衛星リモートセンシングとNDVI

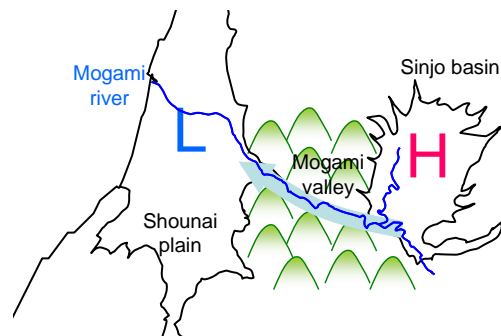


Fig.1 Local Easterly Wind “Kiyokawa-dashi”

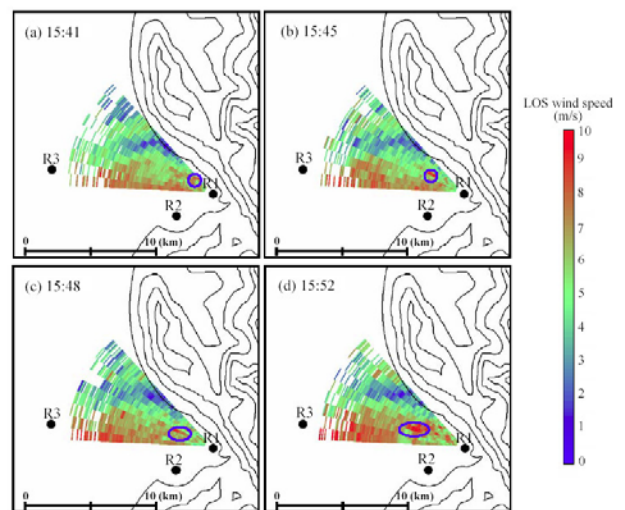


Fig.2 Horizontal cross sections of LOS wind speed measured by the PPI Scan in the afternoon on August 30, 2004

3.1 衛星リモートセンシング

衛星リモートセンシングは、広範囲における観測を定期的、長期間にわたって行うことができるため、植生を調査する上で非常に有効な手段である。

浅井研究室では、東北工業大学香澄町キャンパス10号館屋上に設置された受信アンテナを用いて、アメリカ海洋大気庁（NOAA：National Oceanic & Atmospheric Administration）によって運用されているNOAA衛星のうち、12号、15号、17号、18号によるAVHRR(Advanced Very High Resolution Radiometer：高分解能熱赤外放射計)データを受信し、正規化植生指数(NDVI)の算出・保存を行っている。

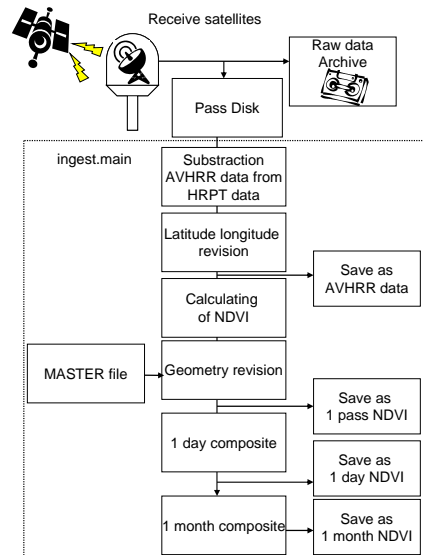


Fig.4 Flow chart for evaluating values of NDVI using AVHRR data from NOAA Earth Observation Satellite

3.2 正規化植生指数(NDVI)

正規化植生指数(NDVI：Normalized Vegetation Index)とは、Fig.3に示すような土、水、植物等の分光反射特性を用い、対象地域の植生および、活性度を調査する手段である。-1.0~+1.0の値をとり、値が+1.0に近づくほど、植物が茂り、また活性度が高いことをあらわす。

NDVIは以下の式で求められる。

$$NDVI = \frac{Ch2 - Ch1}{Ch2 + Ch1}$$

Ch1、Ch2はともに、AVHRRの各チャンネルを表し、それぞれ、Ch1は可視赤色、Ch2は近赤外を受信している。

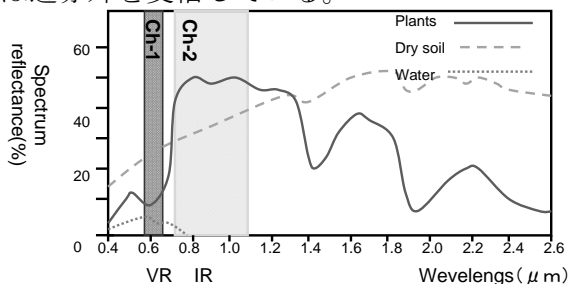


Fig.3 Spectral reflectance of plants, soil and water

3.3 NDVI 算出フローチャートと算出結果

Fig.4に、NDVI算出のためのフローチャートを示す。算出プログラムは、雲の影響を取り除くためのアルゴリズムを使って、UNIX C-shellにより作成されている。NDVI画像の分解能は約1.1km×1.1km/pixel、全体の画素数は1024×1280pixelである。

算出結果の例をFig.5に示す。この画像は、色が白に近い部分ほどNDVI値が高く、植物の活性度が高いことを表している。

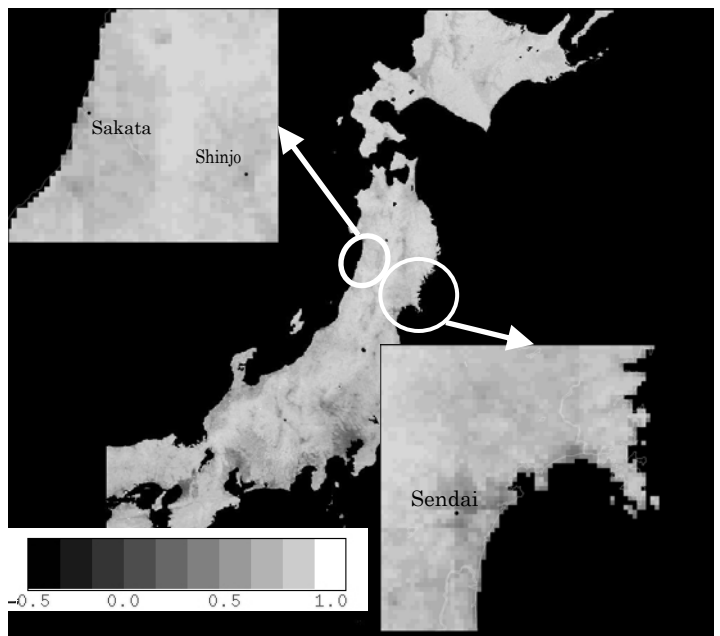


Fig.5 Image of NDVI (July 2007)

4. おわりに

衛星データの解析結果と、コヒーレントドップラライダー等の観測結果を組み合わせるといことは、それぞれ単一による事象の解析結果のみではなく、さらに新たな発見をもたらす、更なる環境の把握につながると考えられる。

今後、共同研究を進めるためにも、更にアーカイブの整備を進めていく必要がある。

参考文献

- (1)石井昌憲 et al.「コヒーレントドップラライダーによる清川ダシ観測」
天気,52(5),3-4,2005