

課題番号	P2005-1
研究課題	2方向データによる海洋クロロフィル導出プログラムの試作
研究者	田中 佐 (山口大学工学部) Sisir Kumar Dash (千葉大学大学院自然科学研究科)
担当教員	建石隆太郎

<Abstract>

We develop a new method for retrieving the chlorophyll concentration in ocean from several channels in the visible and near infrared bands observed by satellites. The observed data compose of the two unknown quantities: the surface reflectance and the optical thickness of aerosol. In the conventional method we retrieve from one directional data by assuming the spectral characteristics. The new method is to solve the simultaneous equation for the two directional data to one pixel and to obtain both the surface reflectance and the optical thickness of aerosol without referring to the spectral characteristics. We use the successive approach with the 6S code and attain to the solution of the equation. We apply it to the GLI data that has a two directional observation. Comparing our result of the oceanic concentration with those obtained by one directional method, there is a fairly good agreement between them.

<概要>

衛星が観測した可視近赤外域データから海洋クロロフィルを導出する新しいアルゴリズムを開発した。衛星観測データには表面反射率と大気エアロゾルの2つの未知数が含まれている。従来の方法は1方向のデータからスペクトラル特性を仮定して解を得ている。新しい方法は1ピクセル2方向データを連立方程式として解を求める。6Sコードによるフォワード計算と逐次近似により解を得ることが出来る。この方法をGLIデータの海洋クロロフィルの導出に適用したが新しい方法による結果は従来の結果と一致している。

課題番号	P2005-1
研究課題	三江平原土地被覆モニタリング
研究者	春山成子 (東京大学新領域創成科学研究科) 白岩孝行 (総合地球環境学研究所)
担当教員	近藤昭彦

<Abstract>

The PAL(Pathfinder Advanced Very High Resolution Radiometer AVHRR Land) data set that offers to extract land cover change for a long term in the three river plain is used. It is a data set made based on the image data obtained with the AVHRR sensor installed in weather satellite NOAA, and the one brought

together as time resolution every ten days is used for 19 years until 1982 - 2000 this time. Moreover, the one converted into latitude and longitude  $0.1^{\circ} \times 0.1^{\circ}$  mesh is used. It analyzed it from PAL data in the Amur valley in this research as follows. 1) Trend analysis of 19 years, ( $\sum$  NDVI, NDVI<sub>max</sub>, NDVI<sub>std</sub>, TRJ), 2) Each year's summer and  $\sum$  NDV analysis in winter.

NDVI is an index to obtain the density of the green plant and revitalization by the difference of a spectrum reflection in a visible region. The AVHRR sensor is installed in satellite NOAA, visible ( $0.58 \mu\text{m} - 0.68 \mu\text{m}$ ) and CH2 are Kon infrared rays ( $0.725 \mu\text{m} - 1.10 \mu\text{m}$ ) in CH1 though it has the channel of five bands. It is shown by the expression below the vegetation index NDVI generally used.

$$NDVI = (Ch2 - Ch1) / (Ch2 + Ch1)$$

Advanced Earth Observing Satellite. 1990 Landsat 4/5 and Circa 2000 Landsat 7 of) were used. As 28.5m the spatial resolution as for the former, and 14.5m as for the latter, it was dominant in the extractions of the farmland and the deforestation ground. The data downloaded from the above-mentioned satellite data site, the geometry correction was put by using ER-MAPPER7 (software), and the mosaic was processed. The land cover change can be clarified by comparing 1990 years with the image at two time of 2000. As for changing NDVI of the three river plain, a regional difference is great. The value is large in the mountainous region of above sea level 1000m or more chiefly in NDVI<sub>std</sub> (Figure 4). A positive trend of NDVI<sub>amp</sub> (Figure 5) was seen around the plain of three inlets, and changing the land coating was admitted in the comparison at TM/ETM +2 time. It is thought that the trend in other regions has some meanings, and will be necessary to advance the analysis in the future.

#### <概要>

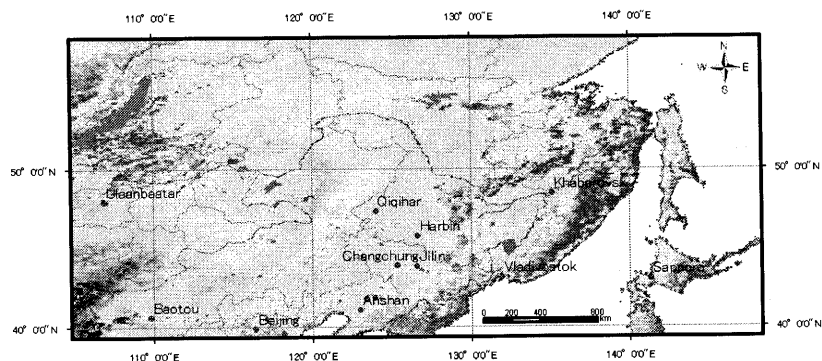
三江平原の長期間土地被覆情報を抽出するために NASA/GSFC DAAC(Data Active Archive Center)の提供する PAL(Pathfinder Advanced Very High Resolution Radiometer AVHRR Land)データセットを使用する。気象衛星 NOAA に搭載する AVHRR センサーにより得られた画像データを基に作成されたデータセットであり、今回は時間分解能として 10 日ごとにまとめられたものを 1982 年～2000 年までの 19 年間分使用する。また経緯度  $0.1^{\circ} \times 0.1^{\circ}$  メッシュに変換されたものを使用する。本研究では PAL データからアムール流域において以下の解析を行った。1) 19 年間のトレンド解析, ( $\sum$  NDVI, NDVI<sub>max</sub>, NDVI<sub>std</sub>, TRJ), 2) 各年の夏期・冬期  $\sum$  NDV 解析。

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) は緑色植物の密度や活性を、可視域と近赤外域におけるクロロフィルのスペクトル反射の違いによって得られる指標である。衛星 NOAA は、AVHRR センサーを搭載しており、5 バンドのチャンネルを持っているが、CH1 は可視 ( $0.58 \mu\text{m} - 0.68 \mu\text{m}$ ), CH2 は近赤外 ( $0.725 \mu\text{m} - 1.10 \mu\text{m}$ ) である。NDVI は一般的に用いられている植生指標であり以下の式で示される。

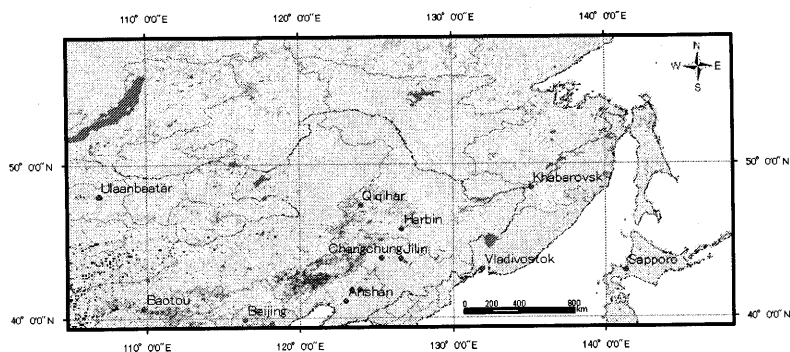
$$NDVI = (Ch2 - Ch1) / (Ch2 + Ch1)$$

PAL 解析によって現れた土地被覆変化のシグナルを説明するために、高空間分解能の地球観測衛星 LANDSAT TM/ETM+ を用いた。データは NASA が提供している GEOCOVER (<https://zulu.ssc.nasa.gov/mrsid/>) の Circa 1990 Landsat 4/5 と Circa 2000 Landsat 7 を使用した。空間分解能は前者が 28.5 m, 後者が 14.5m と非常に高いため、農地や伐採地などの抽出には優位である (図 4)。また、上記の衛星データサイトからダウンロードしたデータについては ER-MAPPER 7 (ソフト) を用いて、幾何補

正をかけ、モザイク処理を行った。1990年と2000年の2時期の画像を比較することで土地被覆変化を明らかにできた。三江平原のNDVIの変化は、地域差が大きい。NDVIstdでは、主に標高1000m以上の山岳地帯で値が大きい。三江平原周辺ではNDVIampの正のトレンドが見られ、TM/ETM+での2時期の比較においても土地被覆の変化が認められた。他の地域でのトレンドも何らかの意味を有していると考えられ、今後解析を進めていく必要がある。



NDVIstd



NDVIamp の19年間のトレンド\*

課題番号	P2005-1
研究課題	日本の水稲への穀物生産指標 CPI の適用と中国小麦への応用
研究者	金子大二郎 (松江工業高等専門学校)
担当教員	建石隆太郎

<Abstract>

This research aims to develop a remote sensing method of monitoring grain production in the early stages of crop growth in Japan and China for water resources. The Author has proposed a photosynthesis-based crop production index CPI that takes into account of the effect of temperature on photosynthesis and low-temperature sterility in addition to solar radiation and NDVI. The present research reports the measurement of reflectance spectrum of rice plant leaves in a controlled chamber to include the effect of water shortage. The applicability of water stress indices of SRWI (Simple Ratio Water Index)