

## H4-16

## 衛星リモートセンシングによる北海道の植生の環境変化の評価

## Evaluation for the environmental change of vegetation in Hokkaido by satellite remote sensing

○木下真優<sup>1</sup>, 羽柴秀樹<sup>2</sup>\*Mayu Kinoshita<sup>1</sup>, Hideki Hashiba<sup>2</sup>

The change in the vegetation around Sapporo City, Hokkaido was investigated by overlapping the time series NDVI images calculated by using the image data that had been observed the LANDSAT/TM and MSS with the each band images. The method of RGB color composite display of the NDVI image and the satellite band image that assessed the environmental change in vegetation easily was selected from a systematic comparison. As a result, a few characteristics of the environmental change in vegetation around Sapporo City were effectively assessed.

## 1. 目的

地方には従来からの自然環境が、それぞれの特性を有し存在している。その一方で、人口減少や少子高齢化などの社会的な問題が深刻化してきており、将来は一部の都市域により人口が集中し、逆に多くの地方では人口減少が進むことが懸念されている<sup>[1]</sup>。これらを改善するために、地域の特性を活かした観光の振興や、他の地域からの移住に伴う地域開発が進められる傾向にある。これらをより効果的に展開するためには、当該地域の自然環境の分布特性を十分に把握することが必要である。特に、衛星リモートセンシングの観測情報を活かした植生環境の様々な地図が作成されているが、経年的な変化を効果的に調査し、かつ解析結果の時系列的な特性をより分かりやすく表示した検討例は少ない。

ここでは北海道の札幌市を対象に、植生環境の経年的な変化を時系列な衛星リモートセンシングデータから調査し、視覚的な表示方法の検討と、そこから得られる対象地域の植生の環境変化の特性を抽出した。

## 2. 方法

## 2-1 対象領域

日本全国の中でも、北海道の植生環境は特に豊富であり、移住などに関する活動も活発である。そのため、北海道を今回の調査地域として選定し、中でも、最も人口が集中している札幌市を中心に、周辺の市街地や森林、田畑などの植生環境を調査した。

## 2-2 使用データ等

アメリカ地質調査所 (USGS) で公開されている衛星画像から、LANDSAT 衛星によって観測された 1972 年 8 月 29 日 (MSS センサ) および 2010 年 9 月 9 日 (TM センサ) の画像データを用いた。

## 2-3 調査・解析方法

## ① NDVI 値の算出

植生の分布状況を把握するため、以下の演算式を用いて調査地域の NDVI 値を算出した。

$$NDVI = \frac{(IR-R)}{(IR+R)} \times K \cdots \text{式 (1)}$$

IR : 近赤外線バンドの DN 値  
(1972 年については 6 バンドを用いた)

R : 可視光赤バンドの DN 値

K : 画像表示のための係数  
(ここでは K=100 とした)

## ② RGB のカラー合成

従来から変わりなく存在する植生環境や変化する分布の内容を表示するため、RGB (3 原色) の R を 2010 年の NDVI 画像、B を 1972 年の NDVI 画像として固定し、G を 2010 年の 1~7 バンド (図-2) または 1972 年の 4~7 バンド (図-3) と変化をさせて、系統的な RGB カラー合成画像を作成し、それぞれを比較検討した。

## 3. 結果

## 3-1 重ね合わせ画像 (カラー合成画像) の特徴

RGB の G を 2010 年の 7 バンドとした RGB カラー合成画像を例とし、合成した画像の凡例とともに図-1 にまとめた。

G を 2010 年の 1~7 バンドに変化させて表示したカラー合成画像の、調査内容に対する表示・判読特性を比較したものが図-2 および表 1 である。G を 1972 年の 1~4 バンドに変化させて表示したカラー合成画像についても、同様に比較し、図-3 および表 1 にまとめた。

また判定基準としては、色彩的に他の領域との区別が可能であることを基準とし、植生環境の変化についての判読性を評価した。近赤外線である 4 バンド (2010

年) および 6・7 バンド (1972 年) を用いると, NDVI 画像と重複してしまう部分が多くあるため, 上手く表示できなかった. そのため, それらのバンドについては, 植生の不変領域に対する判読性が低く評価された. 植生から変化した市街地と裸地との区別は, ほとんどのバンドでは同じ色で表示され判読できなかったが, 2010 年の 5~7 バンドのみ判読が可能となり, その点に関しては高く評価された. また, 評価方法の◎, ○, △を単純に点数化し, 四則演算した結果をまとめたのが表 1 である.

その結果, 最も変化内容を区別でき, かつ総合的に判読性が良い画像と判断できたのが, 2010 年の 7 バンドを G とした場合である. そこから, 時系列的な植生環境の分布情報を抽出しやすいことが, 画像判読から判断できた.

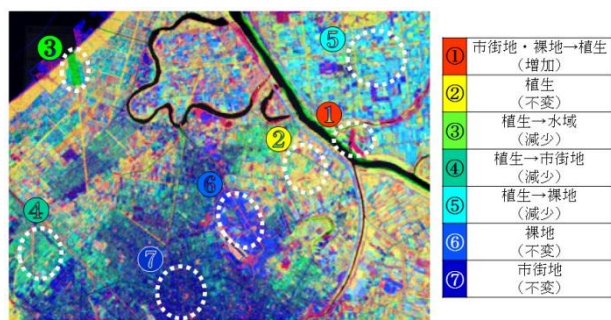


Figure1. The color composite image (G : 7band in 2010)

### 3-2 札幌市周辺の植生被覆の変化傾向

全体的に植生の減少が目立つが, 河川の右岸側では裸地への変化が多く (図 4-A), 反対に左岸側では市街地への変化が多くみられた (図 4-B). 植生の増加については河川沿いに集中してみられ (図 4-C), 現在の市街地にもいくらか散乱して存在していた (図 4-D). 植生が変わりなく存在する不変領域については, 山の部分だけでなく, 市街地周辺にも多く存在していることが確認された (図-E).

このように, 重ね合わせた画像から植生環境の変化内容をより効果的な表示方法から読み取ることができた. また, そこから札幌市周辺の植生環境の特性の抽出ができた.

### 4. まとめ

衛星リモートセンシングによる 2 時期の NDVI と時系列的な画像を重ね合わせることにより, 視覚的な表示方法の検討と札幌市周辺の植生環境の変化を調査することができた. 今後はより定量的な評価を進め, 札幌市周辺以外の北海道の各地域についても同様に調査し, それぞれの植生環境の変化を比較・評価していく予定である.

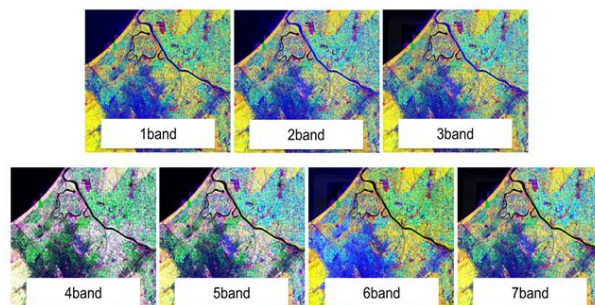


Figure2. The comparison of Color composite images (G : 1- 7 band in 2010)

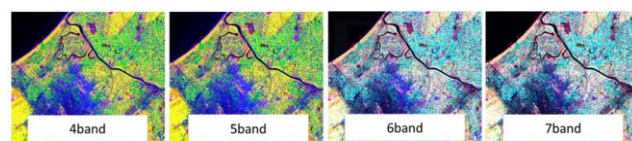


Figure3. The comparison of Color composite images (G : 4-7 band in 1972)

Table.1 The Comparison of each display results

		植生 (不変)	市街地 (不変)	裸地 (不変)	植生→市街地	植生→裸地	植生→水域	市街地・裸地→植生	総合評価
2010年	1バンド	◎	△	△	△	△	○	◎	5点
	2バンド	◎	△	△	△	△	○	◎	5点
	3バンド	◎	△	△	△	△	○	◎	5点
	4バンド	△	○	○	△	△	△	○	3点
	5バンド	○	○	◎	△	◎	△	○	7点
	6バンド	◎	△	△	○	◎	△	○	6点
	7バンド	◎	○	△	○	◎	△	○	8点
1972年	4バンド	◎	△	△	△	△	△	◎	4点
	5バンド	◎	△	△	△	△	△	◎	4点
	6バンド	△	○	◎	△	△	△	○	4点
	7バンド	△	○	○	△	△	△	○	3点

◎ : 他の領域との区別が容易に判読できる 2点  
 ○ : 他の領域との区別が判読できる 1点  
 △ : 他の領域との区別の判読が難しい 0点

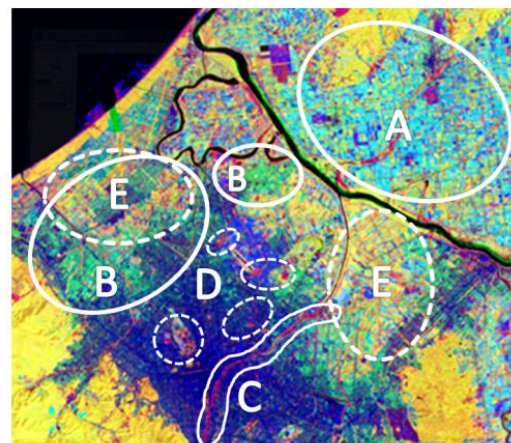


Figure4. Explanation of the tendency to change of the vegetation

### Acknowledgement:

The Landsat TM and MSS data were courtesy of the U.S. Geological Survey (The USGS home page is <http://www.usgs.gov>).

### 参考文献

[1]村瀬博昭:「人口減少社会の地域活性化を担う移住ビジネス」, 情報未来, Vol.26, pp.30-31, 2007