

## WorldView-2 衛星画像による都市内植生の NDVI 値の季節的な特徴の比較

日本大学大学院 学生会員 ○佐藤 真央

日本大学 正会員 羽柴 秀樹

## 1. まえがき

都市内の植生は都市環境の水準を評価する上で重要な判断材料であり、高い空間分解能を有する衛星画像データから、より多彩な植生環境情報の抽出が期待されている。これまでの検討<sup>1)</sup>により、WorldView-2 衛星によって観測されたマルチスペクトル画像データに画像間演算を加えた場合、従来の高分解能衛星より高い植生抽出効果が得られる結果が示された。ここでは、都市内の植生についてこれまでの検討<sup>1)</sup>で用いてきた冬季の WorldView-2 衛星画像データと植生の活性度が高く、植生の情報を多く含んでいると期待される夏季の WorldView-2 衛星画像データを用いた NDVI 値の特徴の比較を行った。その結果から、立木・芝生等の植生種の分離・識別の可能性について考察した。

## 2. 研究方法

## 2. 1 テストサイト

テストサイトは、東京都千代田区の日比谷公園の一部とした。この公園には立木や芝生といった多種にわたる植生分布の特徴がある。

## 2. 2 使用データ

WorldView-2 衛星に搭載された空間分解能 1.84m×1.84m の性能を有するマルチスペクトルセンサーによって 2010 年 1 月 24 日に撮影されたデータ(冬季)、及び 2011 年 7 月 10 日に撮影されたデータ(夏季)を用いた。

## 2. 3 解析手法

従来より用いられている NDVI 値の算出式を WorldView-2 衛星が持つ NIR2 バンドに利用した式(1)を用いて冬季、夏季データ共に算出を行った。さらに冬季データで高い植生抽出精度が示された式(2)<sup>1)</sup>を用いて両時期での算出を行った。

$$NDVI_{(wv2)} = (NIR2 - R) / (NIR2 + R) \times K \quad \dots \text{式 (1)}$$

(NIR2:近赤外バンドの DN 値, 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)

$$NDVI_{(wv2)^*} = (NIR2 - Y) / (NIR2 + Y) \times K \quad \dots \text{式 (2)}$$

(NIR2:近赤外バンドの DN 値, Y:可視光黄バンドの DN 値, K:画像表示のための係数,ここでは K=100 とした)

## 3. 冬季画像データと夏季画像データにおける NDVI 値による植生抽出結果

## 3. 1 冬季データと夏季データの式(1)による植生抽出結果

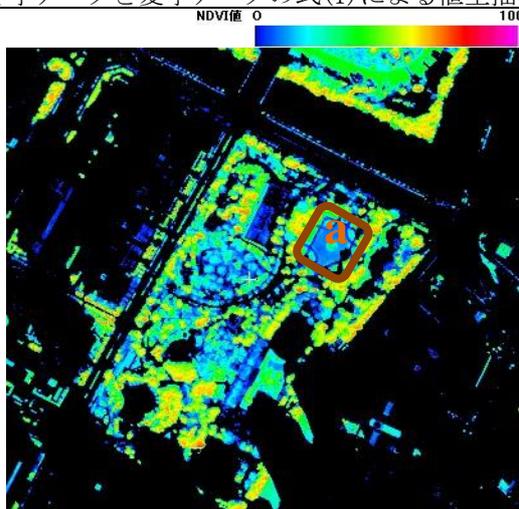


図-1 冬季データ R バンドと NIR2 バンドでの算出結果

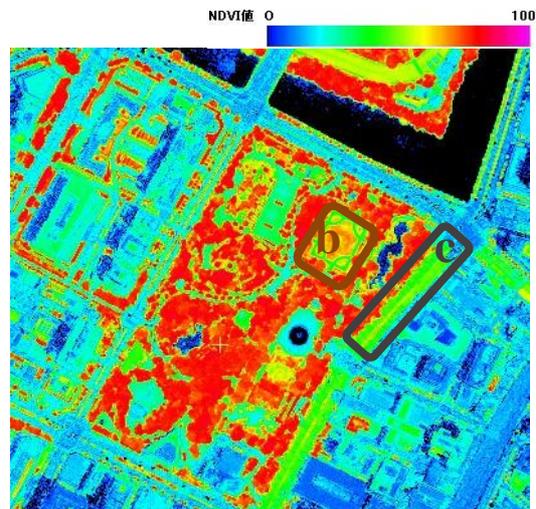


図-2 夏季データ R バンドと NIR2 バンドでの算出結果

冬季の場合、常葉樹のみが比較的高い計算値を示し、芝生や落葉樹は低い計算値を示す傾向(図-1 中 a)が認められた。これに対して、夏季の場合、常葉樹と落葉樹の両者を含む立木が、芝生に比べて共に高い計算値を示す傾向(図-2 中 b)が認められた。加えて、夏季の場合では、アスファルト部分を植生として誤抽出している箇所(図-2 中 c)が多く認められた。

キーワード：WorldView-2 衛星 都市内植生 植生抽出

連絡先：日本大学理工学部土木工学科 羽柴研究室 TEL:03-3259-0669 E-mail:[hashiba3@civil.cst.nihon-u.ac.jp](mailto:hashiba3@civil.cst.nihon-u.ac.jp)

3. 2 冬季データと夏季データの式(2)による植生抽出結果

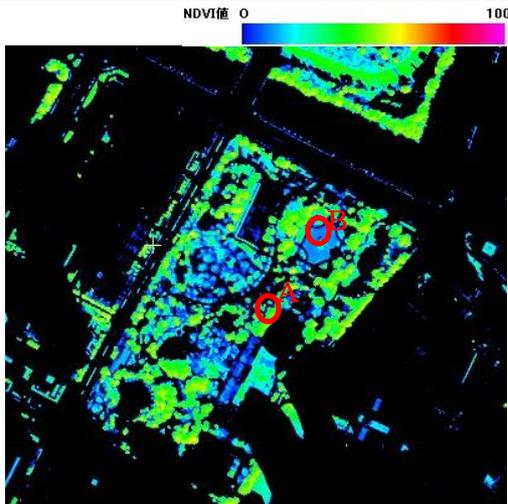


図-3 冬季データ Yバンドと NIR2 バンドでの算出結果

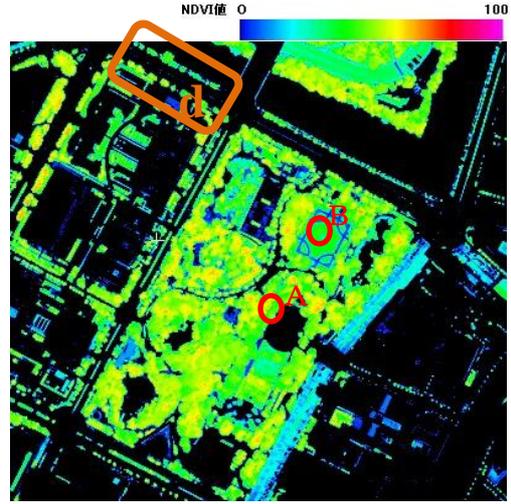


図-4 夏季データ Yバンドと NIR2 バンドでの算出結果

冬季の場合、式(1)による結果とほぼ同様の算出結果が示された。これに対して夏季の場合、常葉樹と落葉樹の両者を含む立木が式(1)の場合ほど高い算出値を示さず、芝生との差が式(1)の場合に比べ小さくなる傾向が示された。また、式(1)の場合に比べ、街路樹などの細かく存在する樹木等がより抽出される傾向が示された。以上の結果から、冬季の画像データに式(1)または式(2)を適用することにより、落葉樹と常葉樹の分離が効果的に行える可能性が示された。また、芝生と立木に間で式(1)および式(2)それぞれの場合で夏季と冬季の計算結果の差がさまざまな大小関係を示していることから、これらの特徴を利用することにより、芝生と立木をさらに効果的に分離できる可能性を考察することができた。

3. 3 冬季データと夏季データの DN 値分布特性について

常緑樹の DN 値特性

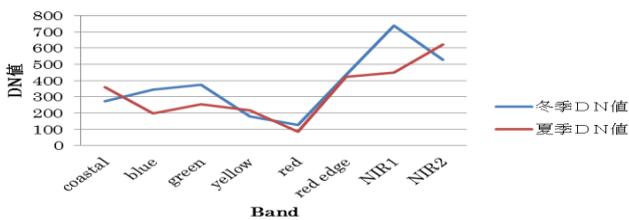


図-5 冬季,夏季の常緑樹の DN 値分布特性

芝生の DN 値特性

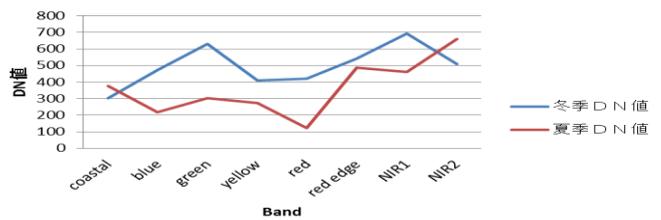


図-6 冬季,夏季の芝生の DN 値分布特性

常葉樹と芝生の画像データのDN値を図-3, 4中 A, Bでサンプリングした。それぞれ9画素をサンプリングし平均値を計算した。常葉樹について、冬季の場合では、YellowバンドのDN値はRedバンドとほぼ同じ値であった。このため、式(1)と式(2)の算出結果に大きな差が認められなかったと考えられる。これに対して、夏季の場合、YellowバンドとRedバンドの差が冬季に比べてより大きくなる傾向が示された。このため、冬季に比べ夏季の場合、常葉樹での演算結果が式(1)と式(2)の間で異なる傾向が示されたものと考察された。加えて、近赤外線内での NIR2 バンドと NIR1 バンドの分布特性が夏季と冬季で異なる傾向も示されておりこれらの特性も利用することにより、多様な常葉樹の特性等を抽出できる可能性が考察された。また、芝生については冬季と夏季で各バンドのDN値が大きく異なる傾向が示された。この季節差の特徴と、芝生と常葉樹のDN値分布の類似点を関連づけて考察することにより、芝生と常葉樹のを効果的に分離できる可能性が考察された。

5. おわりに

今回の検討では、WorldView-2 衛星の異なる季節の画像データを用いて画像間演算を行い、NDVI 値の算出結果画像を示した。冬季データでは、植生の DN 値の差から植生種の判読の可能性が示された。夏季データでは植生の活性度が高くなるため、街路樹などの単体で存在する植生について、評価できる可能性がある事が示された。また画像データの DN 値分布の考察から立木・植生等の植生種の識別の可能性を考察することができた。今後は 2 時期のデータを複合することで植生種や植生の各種パラメータを反映させた植生分布図作成を進め、都市の環境水準評価へ活用できるデータを作成していく予定である。

付記： The Worldview-2 images used in this study were provided by Hitachi solutions Co.,Ltd. that is Japanese sole agency of Digital Globe,Inc. The Worldview-2 images used in this study include copyrighted material of DigitalGlobe, Inc., All Rights Reserved.

6. 参考文献

[1]佐藤真央, 羽柴秀樹:「高分解能衛星 WorldView-2 衛星による植生域の抽出効果についての検討」、平成 23 年度土木学会全国大会 第 66 回年次学術講演会 第VII部門 VII - 114