

H5-8

高分解能衛星画像による都市内植生の分類手法の比較検討

Comparative study of classification method for vegetation in urban area by using high resolution satellite images

○高岩直彰¹, 羽柴秀樹²Naoaki Takaiwa¹ and Hideki Hashiba²

Abstract: The operation between images and the statistical classification to extract vegetation have been examined by using high resolution satellite images so far. And, some effective methods have been proposed. However, the comparative study for the characteristics of vegetation extraction in urban area systematically is few. In this study, the images data observed high resolution satellite Worldview-2 satellite were used. The classification results for of vegetation in urban area by the operation between images and statistical classification that had been proposed so far were compared. A few characteristics were considered from the result of the comparison.

1. はじめに

都市環境を評価するためには都市内の植生は重要な判断材料である。多彩な植生環境情報の抽出・評価が、土木・建設工学の領域における都市計画の分野で期待されている。これまでに高分解能衛星画像から植生域を抽出するための画像分類手法や画像間演算処理方法について検討が加えられてきており、効果的な手法が提案されつつある。しかし、各分類手法の特徴を系統的に比較検討した事例は少ない。

本研究では、8つのバンド帯を観測する高分解能衛星Worldview-2衛星画像データを用いて、これまでに提案されている統計的な分類手法および、画像間演算による手法による都市内植生領域の分類および抽出特性について比較検討した。

2. 研究方法

2.1 テストサイト

テストサイトは、東京都心部にある東京都渋谷区明治神宮と千代田区日比谷公園周辺を含む 299km×450km の短形領域をテストサイトに設定した。

2.2 使用データ

WorldView-2 衛星によって 2011 年 7 月 11 日に撮影された東京都心のデータを用いた。WorldView-2 衛星は 8 バンド構成になっている。そのため、色の再現力が向上しており、4 バンド構成より 30% も精度が向上している。新たに増えたバンドは Coastal, Yellow, Red Edge, NIR2 である。

2.3 解析手法

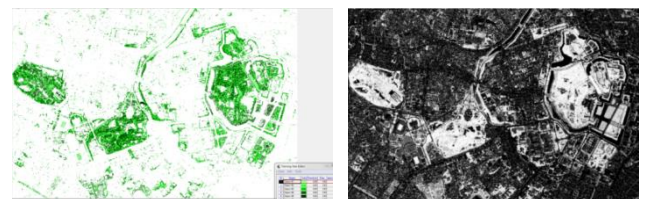
多バンドの衛星画像データに対して従来から用いられている統計的な特徴によって分類する教師付き分類(最尤法), 教師なし分類(ISOデータ法, K-means法), および, 各バンド画像間の分光特性値の演算処理から特徴を抽出する画像間演算手法の中でも多く用いられているNDVI値の算出を行った。教師付き分類では, 分類基準データ(トレーニングデータ)を目視判読による植生の緑の濃淡差で識別し設定後に分類を行った。教師なし分類(ISOデータ法, K-means法)では分類項目数を5, 16, 32種類に系統的に設定して自動分類を行った。NDVI値の算出は従来より用いられている式(1)を使用し, ここではNIR1バンドを用いている。

$$\bullet \text{NDVI} = (\text{NIR1} - \text{R}) / (\text{NIR1} + \text{R}) \times \text{K} \quad \bullet \bullet \bullet \bullet \text{式(1)}$$

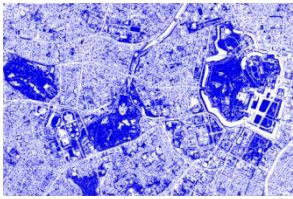
(NIR1:近赤外バンドのDN値, R:可視光赤バンドのDN値, K:画像表示のための係数, ここではK=100とした。)

3. 各手法の分類結果

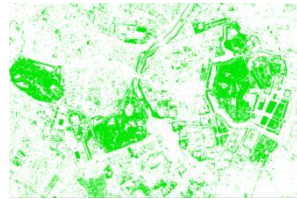
3.1 各手法の分類結果の特徴について



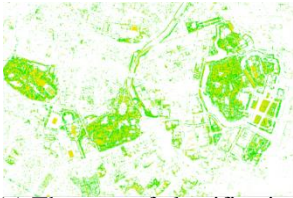
(a) The case of maximum Likelihood method (b) The case of distribution of NDVI value



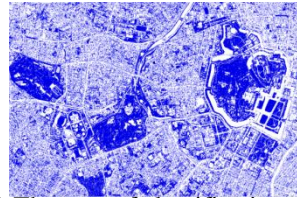
(c) The case of classification into 5 categories with ISO-data clustering method



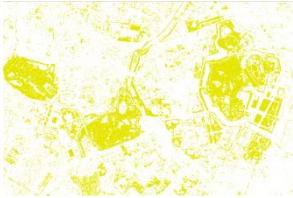
(d) The case of classification into 16 categories with ISO-data clustering method



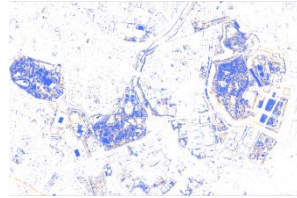
(e) The case of classification into 32 categories with ISO-data clustering method



(f) The case of classification into 5 categories by K-means clustering method



(g) The case of classification into 16 categories by K-means clustering method



(h) The case of classification into 32 categories by K-means clustering method

Fig.1 The comparison of classification results of vegetation in urban area

教師付き分類は、Fig.1(a)に示されるように、トレーニングデータの設定を目視判読で行っているため、若干の分類誤差が生じやすい状況ではあるが、高分解能衛星画像のため、従来の中分解能画像時に見られた植生域と非植生域のミクセル(混合画素)がより軽減されていることから判断はより良好となり、比較的安定した分類結果が得られている。植生の緑の濃淡差で分類することがある程度可能であり、樹種の分類の可能性が検証できた。

NDVI 値の算出では Fig.1(b)に示されるように、トレーニングデータの設定を目視判読で行った教師付き分類や教師なし分類(ISO データ法 16 項目分類, 32 項目分類と K-means 法 16 項目分類, 32 項目分類)とほぼ同様の抽出結果が示された。また、教師付き分類よりか誤分類は少ない傾向が確認された。

教師なし分類は、ISO データ法、K-means 法ともほぼ同様の抽出結果が示された。5 種類の分類では、Fig.1(c)、Fig.1(f)で示されるように全体的に誤分類が多く見られ、16 種類の分類では、Fig.1(d)、Fig.1(g)で

示されるように良好に抽出できている傾向が示された。しかし、影の中の植生までは抽出できていない。32 種類の分類では、Fig.1(e)、Fig.1(h)で示されるように 16 種類の分類とほぼ同様に抽出ができており、さらに植生の種類まで分類できている傾向が示された。

3. 2 各分類手法の比較検討について

今回の比較では、比較的大規模な緑地公園部ではどの手法もほぼ同様な抽出結果が得られた。

しかし、小規模な街路樹などでは教師付き分類は十分に分類することが困難である傾向が示され、NDVI 値の算出と教師なし分類の ISO データ法、K-means 法 16 項目分類と 32 項目分類は良好に抽出できている傾向が示された。そして、教師なし分類の ISO データ法および K-means 法の 5 項目分類による抽出結果は誤分類が多い傾向が比較検討から示された。

4. おわりに

今回は教師付き分類、NDVI 値の算出、教師なし分類(ISO データ法、K-means 法)の比較検討を加え、それぞれの分類方法の違いや抽出の程度についての考察をすることができた。今後は、教師付き分類や教師なし分類の ISO データ法、K-means 法による樹種の分類の可能性を確認するとともに、現地調査による誤分類の検証を予定している。

ACKNOWLEDGEMENTS: 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 Digital Globe, Inc., All Rights Reserved.

参考文献

- [1] 佐藤真央 羽柴秀樹：「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」, 土木学会第67回全国大会, 平成24年度
- [2] 佐藤真央 羽柴秀樹：「異なる季節のWorldView-2衛星画像を利用した都市内植生の分布特性抽出のための検討」, リモートセンシング学会第52回学術講演会, 平成24年度春季