

高分解能衛星 WorldView-2 衛星を用いた都市内植生分布の抽出

日本大学 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中で重要な役割を担っており、その分布状況を正確に把握することは都市環境の水準を評価する上で重要な判断材料の一つである。最近、既存の衛星よりも多くの波長帯域を観測できる Worldview-2 衛星が運用を開始し、より高い精度で植生判読が可能であることが期待されている。

衛星画像データから植生域を抽出する場合、正規化植生指標値 (NDVI 値) を算出し、その分布特性から植生域を抽出する手法は従来から多く行われている。しかしながら、これまでの高分解能衛星 (QuickBird 衛星、IKONOS 衛星等) の場合、植生域と非植生域を分割するための NDVI 値の閾値の設定が困難な場合が多いことが報告されており⁽¹⁾、検討の余地がまだ多く残されている。また、WorldView-2 衛星の新規のセンサーによって取得された画像データによる NDVI 値の植生域の抽出への効果について検討した例はこれまでに少なく、検討の進展が望まれている。

今回はこれまでに観測が継続している高分解能衛星 QuickBird 衛星と新たに運用が開始された高分解能衛星 WorldView-2 衛星のデータで、都心内の公園植生を対象にそれぞれの NDVI 値の算出を行い、算出結果の分布特性の比較検討を行った。これらの結果から WorldView-2 衛星による新規の波長帯域の取得データを用いた NDVI 値による植生抽出への効果について初期的な検討を行った。

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周辺(図-1)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

QuickBird 衛星に搭載された空間分解能 2.4m×2.4m の性能を有するマルチスペクトルセンサーによって、2008年12月4日に撮影されたデータ(500m×500m)、および 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(500m×500m)を用いた。また、抽出結果の評価のため Googlemap⁽²⁾画像を参照、利用した。

2. 3 解析手法

QuickBird 衛星と WorldView-2 衛星の画像データから式 (1) および式 (2) によって NDVI を算出した。なお、今回検討した NDVI の算出式は従来から使用されている⁽¹⁾近赤外光バンドと可視光赤色バンドを用いた手法を QuickBird 衛星および、WorldView-2 衛星に適用した。なお WorldView-2 衛星の場合は初期的な検討としてここでは NIR2 バンドを使用した。(NIR2 は NIR よりも波長帯が長い近赤外バンドである)

QuickBird 衛星の場合

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

(NIR: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=1000 とした。)

WorldView-2 衛星の場合

$$NDVI=(NIR2-R)/(NIR2+R) \times K \quad \dots \text{式 (2)}$$

(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=1000 とした。)

3. NDVI の算出結果及び考察

テストサイト日比谷公園に対して QuickBird 衛星及び WorldView-2 衛星で NDVI の算出を行った。結果を植生と非植生を分ける閾値を 0 とし、正の値のみを図-2 に示した。その結果 QuickBird 衛星(図-1,2A) の場合では植生部分は比較的良好に抽出されているが、人工物である武道館等でも NDVI 値が正の値として微少に算出されていることが示された。これに対して WorldView-2 衛星の場合(図-1,2B) では、人工物はほとんど負の値として算出されていることが目視から読み取れた。また植生部分での算出結果が WorldView-2 の場合、QuickBird と比較して明暗の違いがはっきり示されていることも

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

読み取ることが出来た。(図-a~d) NIR2 バンドを用いて NDVI を算出することで、植生域内での立木、芝生等の性質による識別がより多彩に出来ることが示された。

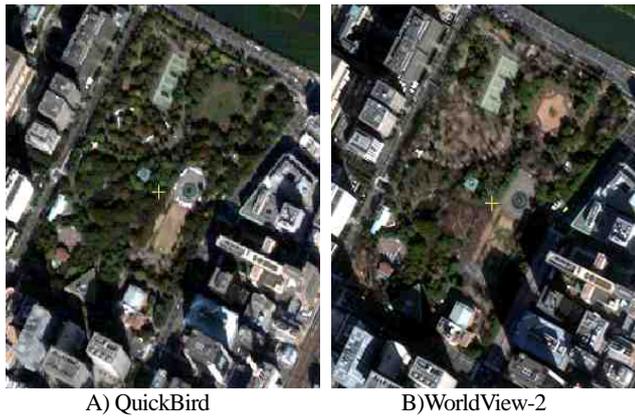


図-1 日比谷公園トゥルーカラー画像

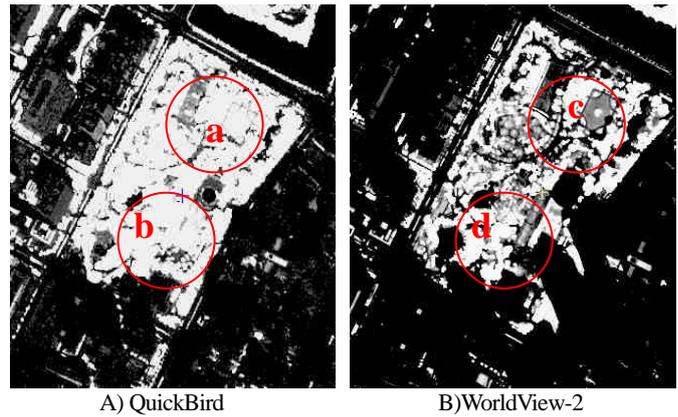
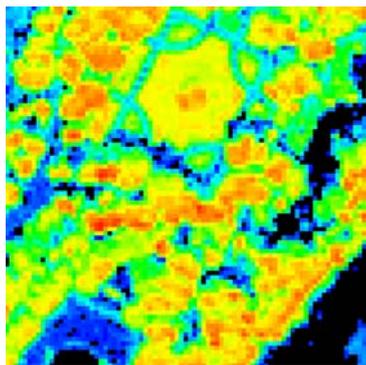


図-2 日比谷公園NDVI値算出結果画像

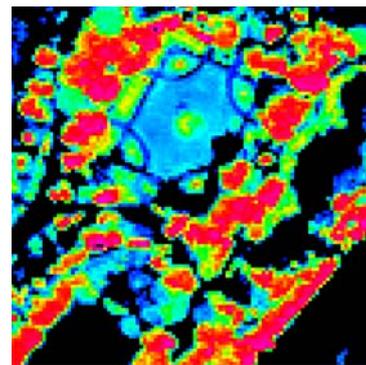
4. 植生領域の抽出精度の比較

NDVI 値の算出結果による植生判読の精度の確認のために、QuickBird 衛星でのNDVI 値を用いた判読の植生の割合(図-3)、WorldView-2 でのでのNDVI 値を用いた判読の植生の割合(図-4)について比較検討を行った。(なお図-3,4 は算出された NDVI 値をシュードカラー表示したものである。赤色系になるに従い NDVI 値は大きい値を示す) QuickBird, WorldView-2 の両衛星でNDVI 値に対して植生領域と非植生領域を分割するための閾値を 0 として設定し、NDVI 値が正の値として算出された部分の割合を求めた。



植生領域比率： 90.44%

図-3 Quickbird 衛星の場合



植生領域比率： 66.13%

図-4 WorldView-2 の場合

Googlemap 画像⁽²⁾と現地踏査を並行実施しながら 40×40 メッシュに領域を分割し、目視により画像判読して得られた植生領域の割合は 57%であり、QuickBird では 90%、WorldView-2 では 66%であった。

このように閾値を 0 として設定した場合に QuickBird 衛星と比較して WorldView-2 衛星による抽出結果が大幅に精度向上することが認められた。QuickBird 衛星データの場合、植生領域と非植生領域を分ける閾値の設定に際して、種々の前処理や前調査を伴う必要性がこれまでに報告されている。これに対して WorldView-2 衛星を用いることでより簡便に植生領域を抽出できる可能性が示された。

4. おわりに

今回の検討では、WorldView-2 衛星の有する NIR2 バンドの画像データを NDVI 値の算出に用いる事で QuickBird 衛星による算出結果に比べより簡便な閾値の決定ができ、高い精度で植生域を抽出出来る可能性が示された。

今後は NDVI 値の算出結果の精度の検証の充実、他バンドを利用した場合の検証を行っていく予定である。

それにより、より高精度で種々の植生の持つ特性を反映させた、多様性に富んだ都市域での植生分布図を作成する予定である。

5. 参考文献

[1]中川大輔、羽柴秀樹：「異なる季節の高分解能衛星データを用いた都市内の植生域抽出手法」、平成 21 年度土木学会全国大会 第 64 回年次学術講演会、第VII部門 VII—116

[2]参照 WEB: Google Map , <http://maps.google.co.jp/>