

高分解能衛星データを用いた都城市の緑地分布解析

長崎大学工学部 学生員○菅 圭吾 長崎大学大学院 学生員 柴田 諭志
 長崎大学工学部 正会員 立入 郁 長崎大学大学院 正会員 後藤恵之輔

1. はじめに

近年、都市化が進む中で、快適な生活環境を形成するための緑の役割が期待されており、効果的な緑地保全計画の策定が不可欠となっている。

従来、地上の状況を調査するにあたって、肉眼で状況を認識できる航空機を用いた空中写真による解析がよく利用されてきたが、近年、衛星リモートセンシング技術の発達により、都市部の土地利用に関する細密な分析が可能となった。そこで、本研究では高分解能衛星（解像度 4m）を用いて、緑地環境整備を進めるための基礎資料となる植生分布図を作成した。

2. 解析方法

本研究では、高分解能衛星 IKONOS のマルチスペクトルデータを用いた。今回解析をおこなった画像の撮影日は 2000 年 2 月 7 日である。なお、対象地域は宮崎県都城市の中心市街地とその周辺地区とした。

植生分布図を作成するにあたって、まず式 1.1 を用いて、配布されているデータを物理量である反射率に変換する。植物の緑葉は青領域と赤領域の波長を吸収し、近赤外領域の波長を強く反射する特性を持っている。この性質を利用し、可視赤色域と近赤外域の反射率を用いて植生指標 NDVI 値を算出し、植生分布図を作成する。

また、フォールスカラー画像と作成した植生分布図を踏まえて、現地調査を行った。現地調査の目的は算出した NDVI 値と実際の緑被状況との適合性を検証することにある。現地調査は衛星データの撮影日から 1 ヶ月程度早い、同じ冬期に含まれる 2003 年 12 月 31 日に行った。現地調査では、大きい NDVI 値を示した公園や河川周辺地域施設、植物分布が少ないと思われる中心市街地などを調査した。

それらの資料をもとに、都城市の衛星画像を大きく 4 ヶ所の地域に分類し、それぞれの植生指標図や緑被面積率を割り出すことにより、考察を行った。

IKONOS データの反射率への変換

$$\rho = \frac{\pi \times DN \times 10 \times d}{BandWidth \times CalCoef \times ESUN \times \sin \theta} \quad (式 1.1)$$

ρ : 反射率

DN : デジタルナンバー

d : 地球太陽間の距離 (天文単位) ここでは $d=1.0$ とした

BandWidth : バンドの広さ

CalCoef : Calibration 係数

θ : 太陽高度 (ここでは 36.19537)

植生指標 (NDVI)

$$NDVI = \frac{Band 4 - Band 3}{Band 4 + Band 3} \quad (式 1.2)$$

band3:可視広域赤色波長帯の反射率

band4:近赤外域波長帯の反射率

3. 解析結果及び考察

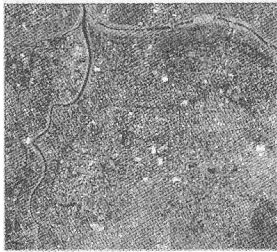
A~D地区の4ヶ所に分類された対象地区ごとにそれぞれの植生分布図、緑被面積、緑被面積率を算出した。地域選定条件は、A地区：デパート、商店街などの中心市街地、B地区：都城運動公園周辺、C地区：都城駅周辺、D地区：早水公園（総合公園）周辺である。ここでは NDVI 値が 0.2 以上の地域を植生域とした。また、河川周辺や公園や、競技場施設などに芝が多く見られたが、NDVI 値は 0.1 前後と低く、現地調査でも大

部分の芝が活性の低い芝であったため、植生とみなさないで解析を行った。

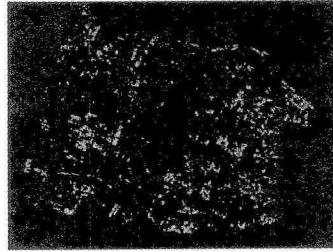
植生が最も多かったのはD地区（13.6%）であり、また最も少なかった地域はA地区（4.5%）であった。D地区内には総合公園が含まれており、中心市街地から東に少し離れた地域で、十分な緑被面積、植物活性があると言える。また、A地区はデパートや商店街がある中心市街地であるため、緑被率が極めて小さく、現地調査でも周りに植生はほとんど見られず、もっと街路樹などを増やす必要がある。B地区の緑被率は8.1%とやや高めであったが、この地域に関しては画像3

表1 分類地区

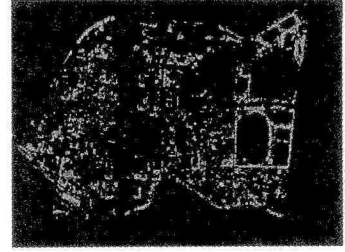
A	牟田町 中町 上町 蔵原町 天神町
B	中原町 妻ヶ丘町
C	北原町 小松原町
D	早水町



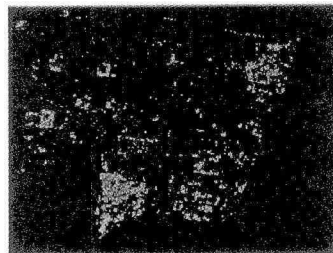
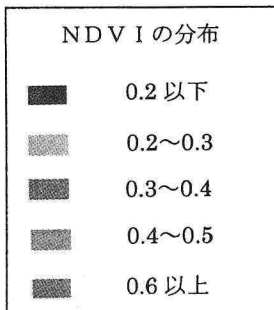
画像1 フォールスカラー画像



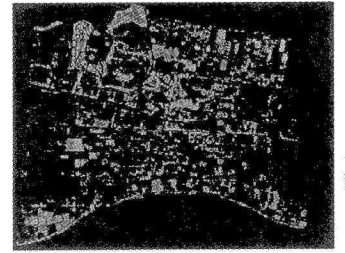
画像2 A地区



画像3 B地区



画像4 C地区



画像5 D地区

で示すように植生区域に偏りがなく、バランスのとれた緑地配置といえる。最後にC地区（4.7%）の植生に関しては、植生の多くが4ヶ所の公園及びその周辺であり、植生分布に偏りがあった。特に都城駅周辺の緑化が必要である。

全体的に、2月のデータということもあり、NDVIが0.4を上回る場所が少ないように思えた。また、高いNDVI値を示した場所の大部分が公園およびその周辺の緑地であった。

4. おわりに

本研究では、衛星データの解析と現地調査を平行しておこなったため、解析をスムーズに進めることができた。また、高分解能衛星により、道路や建物の境界が明確に把握できたため、各地域を正確に分類することができた。今回の解析にあたってはNDVI値が0.2以上を植生と判断したが、衛星データの撮影時期によって植生のNDVI値は異なることから、今回の芝のように、衛星画像だけからでは植生であるかどうかの判断が難しい場合もある。しかし、撮影日と同時期に現地調査を行い、衛星データと比較しながら解析することで、より高い精度の解析が可能となる。

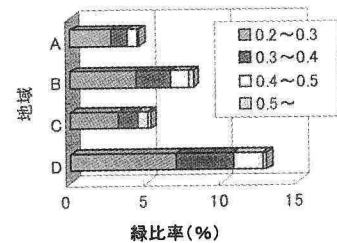


図1 植生分布の割合

参考文献

- (1) David Fleming : Ikonos DN Value Conversion to Planetary Reflectance Values
- (2) 緑の基本計画ハンドブック 2001年度版 発行/社団法人 日本公園緑地協会
- (3) 後藤恵之輔,立入郁,柴田論志(2003): 高分解能衛星を用いた都市の植生分布の把握, 土木学会西部支部論集,B-pp.604.605