

高分解能衛星観測による樹林域の密集度判別の検討

日本大学大学院理工学研究科土木工学専攻 学生会員 ○寺門 卓哉
日本大学理工学部土木工学科 正会員 羽柴 秀樹

I. はじめに

現在、地球温暖化や熱帯雨林の減少等の自然環境問題が 21 世紀の「持続可能な発展」のために解決すべき問題として世界的な注目されている。森林域の樹林を広範囲にかつ詳細に調査し評価することは、今後の地球温暖化を解決するための森林の役割を分析する上で重要な検討課題である。また、山地斜面上での樹林の繁茂特性を知ることは、今後の適切な治山・森林整備をはじめ斜面管理などさまざまな側面で必要不可欠である。これまでに高分解能衛星画像を用いて地形判読、林相判読、樹種判読など様々な内容が検討^{1)、2)}などされているが、樹林の密集度の評価手法については未だ十分な検討がされておらず、改善の余地があると考えられる。今回は、丹沢山系の一部分をテストサイトとして選定し、山地領域における樹林の密集度の違いの判読情報と植生指標値の特性について検討した。

II. 観測地域と使用データ

1) 観測地域

観測対象は関東山地－富士山の山脈の南東に位置する丹沢山地とした。この地域は神奈川県内では北西部に位置し県土面積の約 6 分の 1 を占め、山梨県・静岡県に接するように広がっている。

2) 使用データ

高分解能衛星 Quickbird によって観測された観測地域の 2003 年 1 月 9 日の画像データを使用。なお使用したデータはマルチスペクトルセンサーによって取得された 2.4m×2.4m の分解能のデータを 0.6m×0.6m のパンクロマティックデータによってパンシャープ化した画像である。

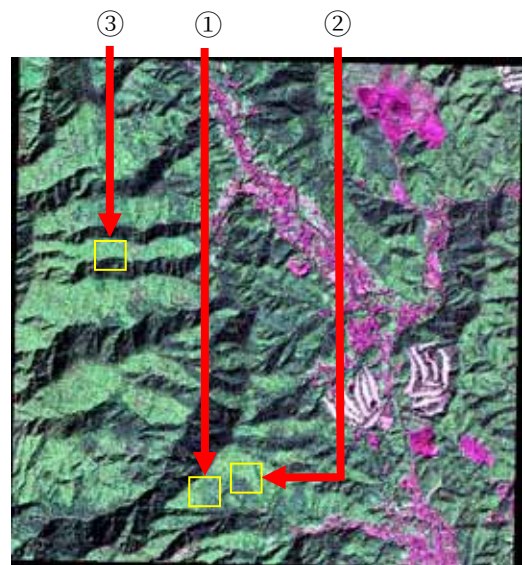


図 1 観測地域（丹沢山地）の Quickbird 衛星画像
(抽出した画像全て 180m×180m)

III. 調査検討

1) 目視判読：樹林の判読については調査地域の Quickbird 衛星画像をナチュラルカラー表示し、目視判読により樹木の形状や分布状態に着目し、異なる密集度 3 箇所によって大別し(図 2-1、3-1、4-1) NDVI 値の特性と比較した。

2) テストサイトの植生指標値画像作成：目視判読によって大別した異なる疎密度 3 箇所の植生指標画像の作成した。植生指標とは植物の光の反射・吸収特性を利用して算出される指標である。衛星データより以下の式によって、算出した。

$$NDVI = (NIR - VIS) / (NIR + VIS) \times K$$

(ここでは NIR：パンシャープ化された近赤外 Band 画像の DN 値、VIS：可視光の赤色の DN 値である。また画像表示のための係数 K は 200 とした。)

3) 植生指標と近赤外のプロファイル：樹林の密集度の違いによって NDVI 値の観測値がどのような特性を示しているかについて把握するため、NDVI 値を Z 軸とした 3D 形式で表示した。

キーワード 高分解能衛星画像 正規化植生指標値 樹林の密集度

連絡先 101-8308 東京都千代田区神田駿河台 1-8-14 日本大学理工学部土木工学科羽柴研究室

TEL 03-3259-0669 E-mail takuyann1984@yahoo.co.jp

IV. 判読特性と植生指標値の特性

① 樹林の高密集地について

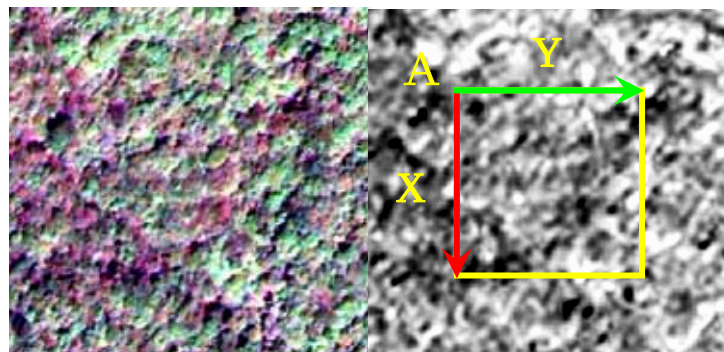


図 2-1 ナチュラルカラー表示画像

図 2-2 NDVI 値のグレースケール画像

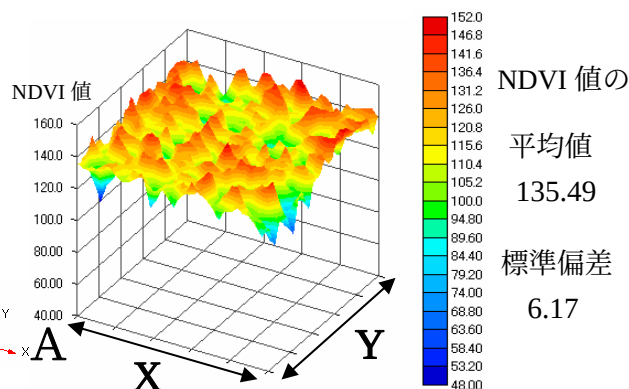


図 2-3 NDVI 値の 3D グラフ

② 疎な樹林繁茂地について

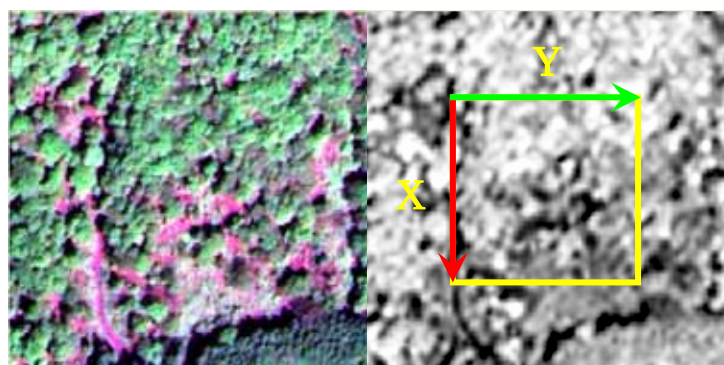


図 3-1 ナチュラルカラー表示画像

図 3-2 NDVI 値のグレースケール画像

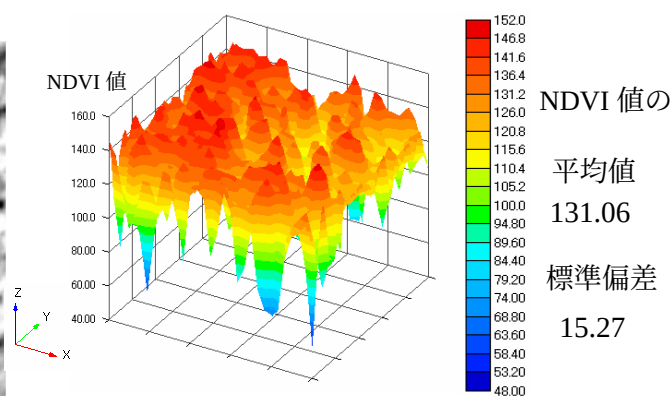


図 3-3 NDVI 値の 3D グラフ

③ 中間的な場合について

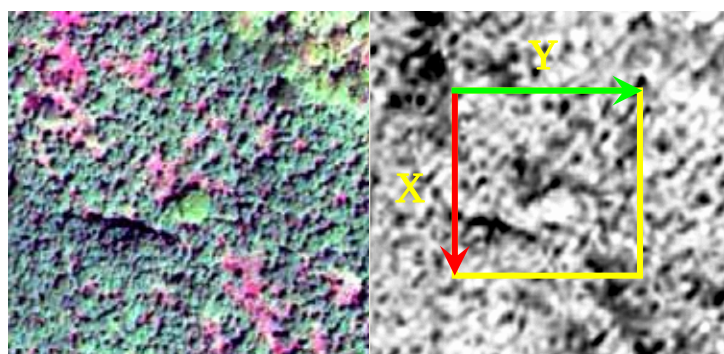


図 4-1 ナチュラルカラー表示画像

図 4-2 NDVI 値のグレースケール画像

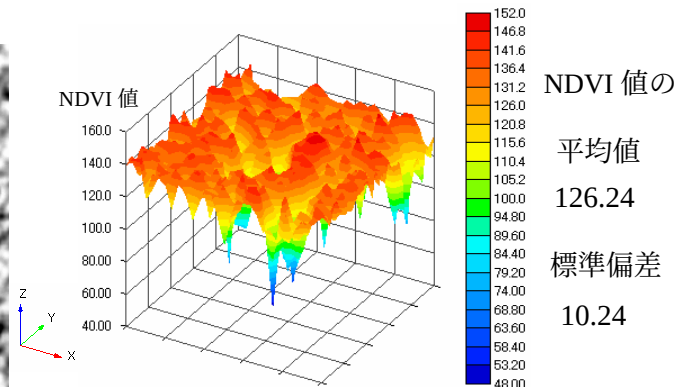


図 4-3 NDVI 値の 3D グラフ

植生指標値の特性をいずれも図 2-3、3-3、4-3 に示す。3D グラフの作成方法は NDVI 値の画像の黄色の正方形に囲まれた箇所を X 軸方向に 5 ピクセル間隔、Y 軸方向に 1 ラインずつサンプリングし、Z 軸方向で NDVI 値を表示したものである。3D グラフ化したサンプリング領域は図中正方形 150 画素×150 画素である。

樹林の高密集地では NDVI 値の標準偏差及びグラフに示されるように比較的変動幅が小さいことが示された。これに対して疎な樹林地での NDVI 値は変動が大きく面的に不規則であることが示された。また、中間の領域ではその 2 つの中間的な変動特性が示された。

今回用いた高分解能衛星画像に対して目視判読による樹木の分布状態に着目して分析を行った結果、高密度の画像ほど NDVI 値の変動は低く、疎な樹林地ほど NDVI 値の変動が大きな値を示すことが認められた。このことにより NDVI の変動特性によって樹林の密集度を捉えることがより客観的に行える可能性が示された。

V. おわりに

今後は、NDVI 値の変動特性を利用して判別指標となるガイドラインを作成すれば、樹林域の密集度の判別がより客観的に行えると考えられる。また、これらの特性を用いて樹林地の密集度 MAP 作成の手法を確立し、様々な利用用途に対応する樹林情報図の作成を行っていく予定である。

[参考文献] 1) 加藤正人、高分解能 IKONOS 画像による単木判読可能性の比較 日林誌 vol.84 : pp221~230 2002

2) 羽柴秀樹、亀田和昭、田中總太郎、杉村俊郎(2001)IKONOS 画像データを用いた樹木情報の判読、30 回学術講演会論文集 (社)日本リモートセンシング学会 : pp.211-219