

正規化植生指標撮像装置による街路樹の生長判読

日大生産工(院) ○都築 康幸 日大生産工 藤井 壽生
元国立科学博物館 近田 文弘

1. はじめに

近年、街路樹は自動車の排気ガスや狭い植樹帯、街路樹際の各種工事、そしてその他人的行為によって樹勢が衰退してしまうことが懸念されている。そのため、衰退した樹勢を速やかに回復させるためには常時モニタリングを必要としているが、現状の街路樹管理手法では、樹木医を呼ぶための多大なコストや計測に時間がかかるなどの問題がある。近年では、リモートセンシング技術を用いた樹木の管理手法もある。しかし、衛星情報を用いた方法では、空間分解能が 1m 程度までしか判読できず樹木が 4 画素程度にしか分割されないため、詳細な情報が得られない。また、真上からの情報だけでは、樹木全体の様子を把握することができないという問題もある。

上記の問題点を解決する手法の一つとして、撮影した画像から、簡単な画像処理を施すことにより、植物の生長活力を示す正規化植生指標(NDVI)画像を作成できるマルチスペクトルカメラ(ADC3、米国 TETRACAM 社製)に着目した。既往の研究¹⁾では、NDVI と水稲の生長の関係について述べているが、樹木に対しての検証は見られないため、このマルチスペクトルカメラにおける NDVI と樹木の生長との関係性を見出すための基礎研究として、一般的な道路において撮影する際、木の先端から根元までを一枚の画像に収めるためには、一定以上の距離が必要になってくる。そこで、本研究では、撮影距離の変化が NDVI 値に対してどのような影響を及ぼすかについて実証実験を行い検討した。

2. 植生の生育状態に対する数量測定

太陽光を受けた対象物は固有の光学特性を示すことから、その特性を活用して植生指標は算定される。本研究では、植生指標の一つである正規化植生指標(NDVI)を用いた。NDVI は、植生の有無、多少や活性度を示す指標として知られており、その値が大きいほど葉量が多く、活性度が大きいことを示している。生きた葉の分光反射特性は、緑色が強ければ可視光緑波長域で上昇し、葉緑素が多ければ光を吸収することによって可視光赤波長域が低下する。また、葉の活性度が高ければ近赤外波長域が急激に上昇する特性がある。この分光反射特性を利用した NDVI は次式より算定される。

$$NVDI = (NIR - VR) / (NIR + VR) \quad (1)$$

ここに、NDVI：正規化植生指標

NIR：近赤外波長域の反射率

VR：可視光赤波長域の反射率

マルチスペクトルカメラにおいて、撮影した画像は、画像処理ソフトによりモニターに表示する場合は式(2)のような正の8ビット値に置き換えて表示される²⁾。

$$DN_{NDVI} = (NDVI + 1) \times 127.5 \quad (2)$$

ここに、DN_{NDVI}：正の8ビット表示NDVI値

本研究では、各撮影距離におけるNDVI値の比較検討を行うため、モニター値から式(3)を用いてNDVIを算出した。

$$NDVI = (DN_{NDVI} / 127.5) - 1 \quad (3)$$

Experimental Evaluation of NDVI value for Street Trees using the ADC3

Yasuyuki TUZUKI, Hisao HUIII and Fumihiko KONTA

3. 実験手法

表-1 は実証実験を行った際の条件を示したものである。本研究では、撮影距離によるNDVI 値の変化を検証するため、マルチスペクトルカメラのピントおよび明暗のしぼりは一定とし、カメラの手ぶれを防ぐため、三脚上にカメラを設置した。撮影角度は、三脚の台座を水平に撮影対象樹木に対してカメラが水平になるようにした。

4. 実験結果

本研究では、撮影距離による NDVI 値の比較検討を行うため、交通量の多い一般道路では撮影に適さないため、木の周りが開けており障害物のない、日本大学生産工学部大久保校舎内 23 号館数理情報学科横のユリノキを実験対象樹木とした。

図-1 は、実験対象樹木をマルチスペクトルカメラの 10m 設置地点から通常のデジタルカメラで撮影した画像であり、丸印で囲った部分が、それぞれの撮影距離において NDVI 値を比較したサンプリング点となる。

図-2 は、実験対象樹木をマルチスペクトルカメラで 10m 地点から撮影し、画像処理を施したレインボーカラーの NDVI 画像である。

図-3は、作成したNDVI画像のサンプリング値から式(3)を用いて、算定したNDVI値の変化を図示したものである。

5. まとめ

上記の結果より、マルチスペクトルカメラのピントおよび明暗のしぼりが一定であれば、撮影距離が変化してもNDVI画像は同様のデータを得ることが可能であることが実証できた。今後は、この結果を元にしてマルチスペクトルカメラと衛星リモートセンシングデータとを結びつけた街路樹の生長判読を行っていく予定である。

参考文献

- 1) 岡田周平、日本リモートセンシング学会学術講演会論文集、第44巻、Pp.171-172

表-1 撮影時の条件

設定項目	条件
撮影距離	10,15,20m
ピント	一定
明暗	一定
カメラの高さ	1.45m
標準反射板	カメラから 1m

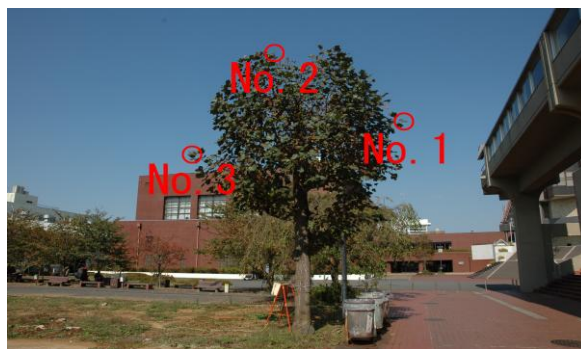


図-1 デジタルカメラ撮影画像

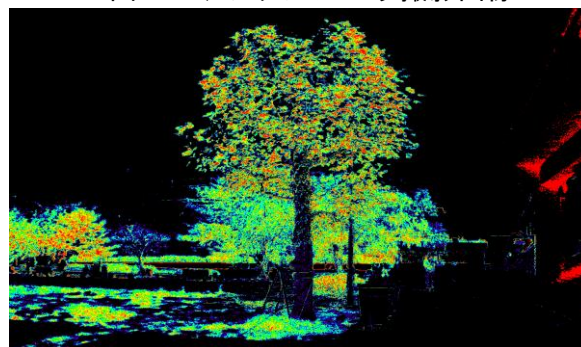


図-2 NDVI画像

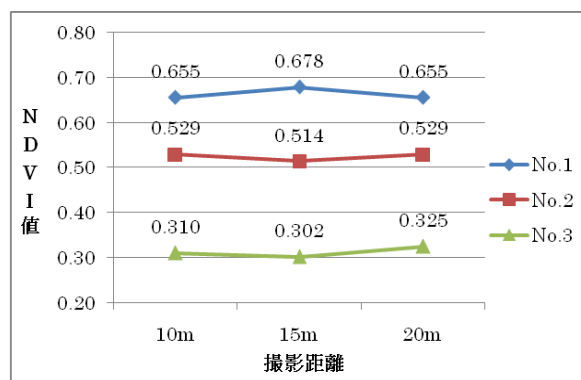


図-3 NDVI画像からの算出結果

2)株式会社ビジョンテック、農業用デジタルカメラADC3&撮影画像処理ソフトPixel Wrench2簡易捜査マニュアルVer.2.8、(2009) Pp.30