

近赤外デジタルカメラ:ADC3 を用いた樹木の樹勢評価手法に関する研究

日大生産工(院)〇都築 康幸 日大生産工 朝香 智仁

日大生産工 青山 定敬 日大生産工 藤井 壽生

1. はじめに

従来のリモートセンシング技術を用いた樹木の樹勢判読には、人工衛星などにより上空から撮影された画像を用いて、正規化植生指標(NDVI: Normalized Difference Vegetation Index)を算出し、樹木の樹勢を評価してきた。しかし、この測定方法では、気象条件などの撮影制約を受けやすいこと、高解像度の画像が得られないために詳細部の判読が難しいことや上空からの1方向からしか判読できないなどの問題がある。上記の問題点を解決する手法の一つとして、本研究では撮影した画像からNDVI画像を作成することの出来る近赤外デジタルカメラ(ADC3 米国 TETRACAM 社製)に着目した。この近赤外デジタルカメラを用いることで、上空からの1方向の画像だけではなく横方向などのNDVI画像も作成することができ、詳細な樹勢情報の取得に期待出来る。しかし、NDVIの算出式は一般的に上空から対象物を見下ろした形で撮影された画像に対して用いられているため、横方向からの画像では、なんらかの影響が表れる可能性がある。そこで、本研究では、対象物を上から撮影した画像と横方向から撮影した画像では、樹木のNDVIに対してどのような影響を及ぼすかについて検討した。

2. 研究手法

本研究では、日本大学生産工学部土木棟14号館前のユリノキを対象とし、6月から10月まで2週間程度ごとに対象樹木の上方向および横方向からそれぞれ1枚ずつ同じ場所からADC3によって撮影した。その画像を画像処理ソフトにより加工してNDVIを算出し時系列変化を比較した。

3. 正規化植生指標

本研究では、植生指標の一つであるNDVIを樹勢評価に用いた。NDVIは、植生の有無・多少・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や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(1)より算定される。

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

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

A Proposal of Methodology for Evaluating Vegetation Vigor Using ADC3 Near
Infrared Camera System

Yasuyuki TSUDUKI, Tomohito ASAKA, Sadayosi AOYAMA and Hisao FUJII

近赤外デジタ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。

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

ここに、 DN_{NDVI} :正の8ビット表示NDVI値

本研究では、上空から撮影した画像と横方向から撮影した画像のNDVI値を比較するため、モニター値から式(3)を用いてNDVIを算出した。

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

4. 撮影結果

図-1は2010年8月1日11時頃に対象樹木を上方向から撮影した近赤外画像、図-2は対象樹木を横方向から撮影した近赤外画像である。図中の黄色の丸印は、その付近を特定点としNDVIを算出した部分である。図-3は特定点におけるNDVIの時系列変化をグラフ化したものである。図から10月1日の値だけ0.042の差が読み取れるが、それ以外の日付では、0.020程度の誤差に収まっていることが読み取れる。また、初夏から夏にかけて植生の活性度が増していき、初秋から徐々に減衰していく、植物特有の生物季節変化(フェノロジー)を確認することが出来た。

5. まとめ

本研究では、近赤外デジタルカメラを用いて樹木の樹勢評価を行う場合は、対象樹木の横方向からでも、上方向から撮影する画像と同様な結果を得られることが実証で



図-1 上方向から8月1日に撮影した近赤外画像



図-2 横方向から8月1日に撮影した近赤外画像

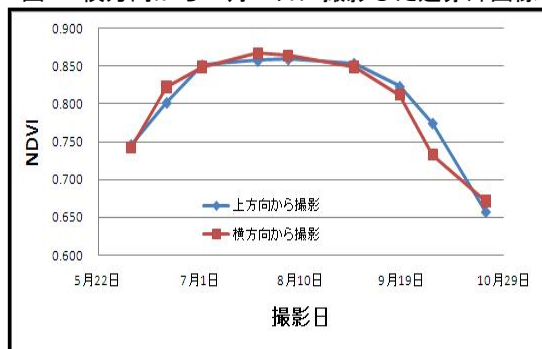


図-3 NDVIの時系列変化

きた。すなわち、ADC3の撮影方向における太陽入射角の影響は少ないと結論付けられる。

参考文献

1) 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簡易操作マニュアルVer. 2. 8(2009)