

土壌水分量変化と植物の葉のスペクトル変化の時間的關係

Temporal Relationship Between Soil Moisture Variations and Leaf Spectral Changes

堅田凜平¹・佐藤直人²・登尾浩助²

¹ 明治大学大学院農学研究科・² 明治大学農学部

要旨(Abstract) :

リモートセンシングによる土壌水分量の推定が広く行われるようになってきている。リモートセンシングにより植物の活性を測定するためにしばしば用いられる植生指標は土壌水分量との関係が知られているが、その時間的な関係は明らかでない。本研究ではコマツナの栽培実験から、葉のスペクトル変化と土壌水分量変化の時間差の解明を試みた。

キーワード : 土壌水分量, リモートセンシング, スペクトル

Keywords: Soil moisture content, Remote sensing, Spectrum

1. はじめに

土壌水分は精密灌漑や水循環において重要な指標である。近年、土壌水分のモニタリングや推定に、人工衛星や UAV を用いたリモートセンシング技術が活用されている。スペクトル植生指標は、植物の活力やストレスを測定するためにしばしば使用される。しかし、土壌水分量の変化が植生のスペクトルに影響を及ぼすまでの時間的な解析はほとんど行われていない。本研究の目的は、コマツナの葉のスペクトルが土壌水分量の影響を受けるまでの時間的な関係性を明らかにすることである。

2. 方法

室温 25°C の自然光型ガス曝露チャンバー内 (S-2003A, コイト電工, 静岡) 内で実験を行った。体積含水率を 0.2, 0.3, 0.5 cm³ cm⁻³ (乾燥, 中間, 湿潤条件) に調整した有機培養土 (あかぎ園芸, 群馬) を充填した 3 反復の 1/2000 アールワグネルポットでコマツナ (極楽天) (タキイ種苗, 京都) を 7 週間栽培した。栽培中は、電極長さ 15cm の TDR プローブを深さ 10cm に水平に埋設して体積含水率を 15 分おきに測定した。コマツナの第 5 葉が出た日から 2-3 日に 1 度、葉のスペクトルと SPAD 値を計測した。取得したスペクトルから EVI, GARI,

NDVI を計算した。

SPAD 値やスペクトル指標と、スペクトル測定以前にさかのぼった時刻の土壌水分量の相関係数を算出した (図 1)。これを、生育段階や体積含水率の条件ごとに解析を行った。

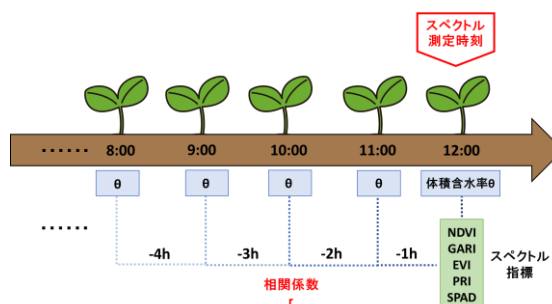


図 1 体積含水率とスペクトル指標の相関解析
スペクトル測定以前の時刻の体積含水率とスペクトル指標の相関係数を算出する。

3. 結果

実験期間全体を通して、SPAD 値が体積含水率と最も高い相関を示した (図 2)。SPAD 値は、測定と同時刻の体積含水率と最も高い相関を持っていた。また、この相関は体積含水率の測定時刻にかかわらず、-45h ほどまで大きな変化は見られなかった。

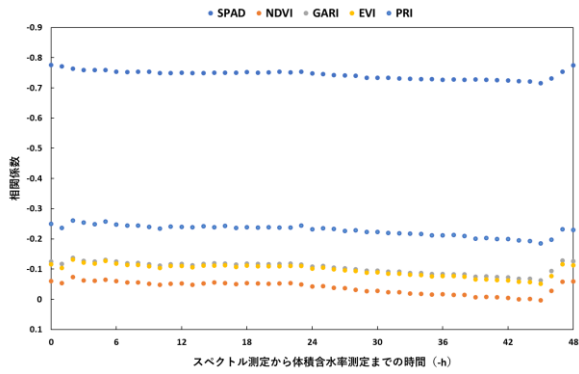


図2 実験期間の全データを用いて算出した各スペクトル指標と体積含水率の相関係数

参考文献等

[1] Blatchford, M. L., C. M. Mannaerts, Y. Zeng, H. Nouri & P. Karimi. (2019): Remote Sensing of Environment, 234: 111413. [2] Cheng, M., X. Jiao, W. Guo, S. Wang, Y. Pan, H. Zhang & H. Sang. (2020): Irrigation and Drainage, 69(5): 1051-1062.