

デジタルカメラによる湿原環境のモニタリング

*高田雅之¹⁾・小熊宏之²⁾・井手玲子²⁾・丹羽 忍¹⁾

1)北海道立総合研究機構 環境科学研究センター・2)国立環境研究所

1. 背景と目的

湿原の植生環境の変化をモニタリングする方法として、これまで現地調査や広域リモートセンシング手法（衛星画像、航空機等）が主に用いられてきたが、データ取得が断続的にならざるを得ず、開葉、開花、落葉といった生物季節イベントを検知することは困難であった。その一方で人為的影響による乾燥化や気候変動など、数年から数十年単位で植生や生物季節の変化を着実に検出し追跡する手法が求められている。そこで本研究では、デジタルカメラを用いて、自動インターバル撮影を行うことにより、植生や生物季節の変化追跡を試みた。植生については、撮影画像からデジタルカウントを取得し変動を定量的に扱うとともに、地下水位との関係を分析し、乾燥ストレスに関する情報が内在するか否かについても検討した。これらの知見を積み重ね、中長期的な湿原環境変動の効果的なモニタリング手法の構築に寄与することが本研究の目的である。

2. 方法

北海道北部のサロベツ湿原（上サロベツ地域）において、2010年5月～10月にカメラを設置して画像を取得した。カメラ（Canon G10 及び G11）は通常の可視域撮影用と、フィルター操作による緑～近赤外域撮影用の2台を使用した。湿原を見渡せる建築物にカメラを設置し、タイマーにて日中1時間間隔で自動撮影を行った。得られた画像（JPG形式）からデジタルカウントを抽出し、合計値に対する比を算出した。その際、近赤外域カメラについては感度補正を行った。次に、画像内に植生の違いを考慮した8箇所の解析範囲を設定し、それぞれ毎日14時の値、植生の量や活性を表すNDVI（Normalized Difference Vegetation Index）、紅葉時期を検出するGRVI（Green and Red ratio Vegetation Index）、緑の濃さを示す2G-RB（Green Excess Index）の各平均値を算出し季節変動解析を行った。なお悪天候などによる暗い画像は解析対象外とした。

各解析範囲における植生と季節変化を把握するため、現地において5～10月の間、概ね10日間隔で植生相観調査を行い、植物種ごとの群落高と被度を記録した。また自記式の圧力センサー（Hi-net 製）を用いて地下水位の連続観測を行い、画像から取得算出した各値との関係について乾燥ストレスの観点から分析した。

3. 結果と考察

可視域カメラによるGRVI及び2G-RB、並びに近赤外域カメラによるNDVI及びGRVIの時系列変化は、いずれも植生の変化に応じて良好な季節変化傾向を示し、本手法の有用性が示された。また各指標値はノリウツギ植生が最も大きく、次いでヌマガヤ植生、ミズゴケーホロムイシゲ植生の順となり、植生に応じた数値の差違が見られた。なお近赤外域カメラについては、波長感度特性から赤色のエネルギーが相対的に大きく、相対値としての活用可能性が示された。可視域カメラのGRVIは、9月上～中旬に負の値に転じており、その時期に紅葉が進んだことがうかがわれた。また地下水位との関係分析から、乾燥時には赤色光の吸収、近赤外光の反射が低下する傾向が示され（図）、カメラを用いて乾燥ストレスを検知する可能性が示唆された。

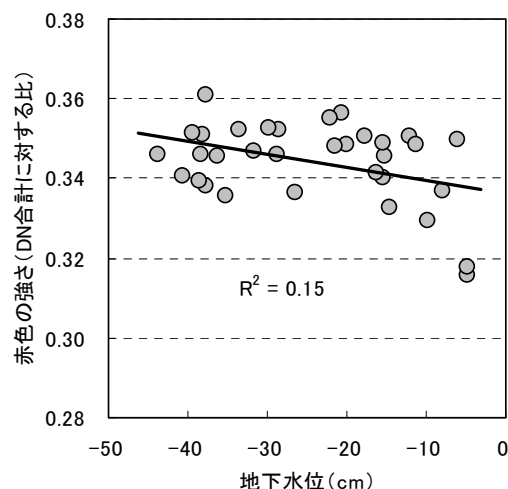


図 ノリウツギ植生における地下水位と赤色光の強さの関係（可視域カメラ）