

定点撮影カメラによる高山生態系モニタリング方法の開発

A new method for monitoring alpine ecosystem using digital time-lapse camera

○井手玲子, 小熊宏之(国立環境研究所)

【1. 目的】

極めて厳しい環境条件に存在する高山帯では、気候変動による生態系への影響が危惧され、高山生態系のモニタリングの重要性が認識されている。本研究では、高山生態系において重要な要因である積雪・融雪過程や植生のフェノロジーの空間分布を高解像度で把握するため、従来の現地調査や衛星リモートセンシングを補うモニタリング手法として、デジタルカメラを利用した新しい観測手法の検討を行った。

【2. 方法】

北アルプスを研究対象とし、立山室堂山荘およびNPO 法人北アルプスブロードバンドネットワーク（燕山荘、涸沢ヒュッテ、涸沢小屋および北穂高小屋）の協力の下、合計5か所の山小屋に設置されたカメラを利用し、2008年から2011年まで毎日1時間おきに撮影された画像を解析した（図）。画素毎に記録されているRGB三原色のデジタルカウント値を用いて、統計的手法により積雪画素と非積雪画素に自動判別し融雪過程を調べるとともに、植生フェノロジーを反映する指標値（Green Ratio : GR）を算出した。この指数が展葉や紅葉・落葉など画素内の緑葉の増減に伴って変動することから、その最大変化率を示す日を、植生の生育開始日・終了日と推定した。これらの解析と写真判読や現地調査に基づいて植生の生育時期を把握し、生育時期の年次間差異を面的に求めた。

【3. 結果】

北アルプスの5か所で撮影された画像の積雪画素の割合から、それぞれの地点における融雪パターンの特徴が明らかになり、融雪時期は積雪の状況などにより地点間、年次間で異なることが示された。景観レベルでの融雪過程を定量的に示したことにより、融雪の年変動や局地的な特徴を客観的に比較することが可能になった。

植生フェノロジーについては、代表的な植生タイプごとに融雪過程と植生の季節変化に明らかな差異が認められ、植生タイプと融雪傾度との関係が確認された。さらに対象範囲の画素ごとに生育開始日・終了日を算出したことにより、個体から群落単位の高い解像度でフェノロジーの空間分布を把握できた。それにより、生育開始日は微地形（凹凸）と関連して植生の種類や生育場所の融雪時期に強く影響を受けること、また、生育終了日は植生種に依存し、年間の生育期間は融雪時期や植生種により大きく異なることが判明した。

このように、高解像度の定点カメラの画像解析は、融雪過程や高山植生のフェノロジーの変動抽出、さらにその要因の解明に有効であることが示された。今後さらに多地点で定点撮影を展開し、同様の解析を行う予定である。

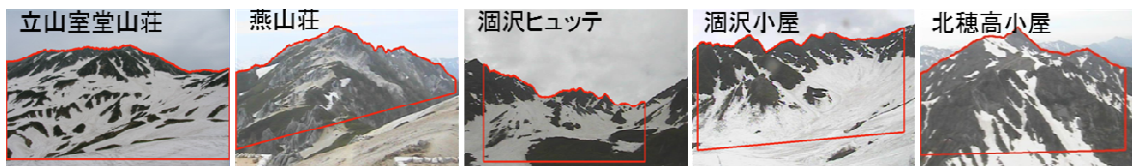


図 各地点において撮影された画像の例（2009年6月30日頃）とその解析対象範囲（枠内）