

ドローンと簡易マルチスペクトルカメラを用いた雪氷環境観測の試み

小林 健一 (一関工業高等専門学校 未来創造工学科)

佐藤 建 (一関工業高等専門学校 未来創造工学科)

An experiment of snow and ice environmental observation using a drone with a simple multispectral camera.

Ken-ichi KOBAYASHI (National Institute of Technology, Ichinoseki College,
Department of Engineering for Future Innovation)

Tatsuru Sato (National Institute of Technology, Ichinoseki College,
Department of Engineering for Future Innovation)

近年、通常のカラーカメラから得られる R, G, B の画像だけでなく、不可視光である近赤外波長 (NIR: Near-InfraRed) の画像や、Red edge バンド(710nm 付近) の画像が取得可能な、いわゆるマルチスペクトルカメラが農業用等として開発され、安価に入手できるようになりつつある。ドローンなどの小型の無人航空機(UAV: Unmanned Aerial Vehicle)への搭載を想定した、小型・軽量のマルチスペクトルカメラも既に市販されている。UAV とマルチスペクトルカメラの組み合わせは、圃場単位での運用も可能であり、高い空間解像度と高い時間分解能を持った情報が収集できることから、精密農業を実現するキー・テクノロジーとして期待されている。

本報告では、この UAV と農業用のマルチスペクトルカメラの組み合わせを、雪氷環境の観測に応用することを試みる。筆者は、2018 年 4 月に栗駒山(宮城県栗原市新湯付近、標高約 840m の地点、積雪深約 105cm)にて、状態の異なる雪面について、可視・近赤外分光器(Ocean Optics 社, USB2000+VIS-NIR-ES, 計測波長範囲: 350~1000nm)を用いた分光反射率計測を行った後、農業用のマルチスペクトルカメラ(Parrot 社の Sequoia, (Green(550nm), Red(660nm), Red Edge(735nm), NIR(790nm)の 4 バンドに加え、RGB カラーカメラも搭載))を UAV(DJI 社の Mavic Pro)に搭載して同地点の空撮を試みた。

分光器による計測では、表面の汚れ状態の違いにより異なるスペクトルが得られ、また表面を除去した部分では、除去した深さの違いにより、結晶粒径の違いを反映していると思われるスペクトルが得られることを確認した。マルチスペクトルカメラでの撮影では、圃場に比べ雪面の反射率が極めて高いためか、Green, Red のバンドで露出の自動調整がうまくいかず、雪面部分の広い範囲で画素値が飽和してしまう場合があった。Red Edge バンドや NIR バンドではそのようなことは無く、カラー画像とは異なる情報が得られることを確認した。

東北地方でも特に岩手県南部地域近辺での赤雪の報告は少なく(山本ら, 2004)、また黄砂と雪氷藻類による着色では可視~近赤外波長領域でのスペクトルが異なることが報告されていること(田中ら, 2012)から、今後特に融雪期の雪氷環境の観測・分析に、本報告で試みたような UAV と安価なマルチスペクトルカメラを組み合わせる手法が活用可能と考えられる。

【引用文献】

- 1) 田中 モナミ, 竹内 望, 大沼 友貴彦, 植竹 淳, 2012: 2012 年融雪期立山室堂における積雪表面の反射スペクトル-赤雪・黄砂雪・硫黄雪-, 雪氷研究大会(2012・福山)講演要旨集, P2-4.
- 2) 山本 鎔子, 大高明史, 林卓志, 福原晴夫, 野原精一, 落合正宏, 尾瀬アカシボ研究グループ, 2004: 東北地方の赤雪, 陸水学雑誌, 65, 181-191.