

北アルプスにおける氷河・雪渓の質量収支と涵養機構

Mass balance and recharge mechanism of glaciers and snow patches in northern alps

*有江 賢志朗¹、奈良間 千之¹、山本 遼平²、福井 幸太郎³、飯田 肇³

*Kenshiro Arie¹, Chiyuki Narama¹, Ryohei Yamamoto², Kotaro FUKUI³, Hajime IIDA³

1. 新潟大学、2. 朝日航洋、3. 立山カルデラ博

1. Niigata University, 2. Asahi Co, 3. Tateyama Caldera Sabo Museum

1. はじめに

北アルプスには、冬季の季節風によりもたらされる大量の降雪によって形成された多くの越年性雪渓が分布する(樋口ほか, 1971・朝日, 2013).

また、福井・飯田(2012, 2018)は、地中レーダーによる氷体の発見と、GPS測量による流動の確認により、北アルプスに存在する6つの越年性雪渓は氷河と認定された。氷河の質量収支の測定は雪尺法が一般的であるが、豪雪である北アルプスでは不向きであり、質量収支は明らかでない。

そこで、本研究では、セスナ空撮とSfM解析ソフトを用いて北アルプスに分布する氷河・雪渓の質量収支を算出した。

2. 研究手法

本研究では、2015年～2017年の春と秋に小型セスナ機からデジタルカメラで空撮を実施した。画像同士が重なるように1秒間隔で撮影されたデジタル画像と2次元の形状からカメラ位置や3次元形状を特定する手法であるSfM (Structure from Motion) を用いて、多時期の高分解能の数値標高モデルを作成した。数値標高モデルは、現地のGPS測量やDSMと比較し、精度検証をおこなった。多時期のDSMを比較して、積雪深、融解深を求め、春の立山室堂の積雪密度積により氷河・雪渓の積雪量、融解量、氷河の質量収支を算出した。

3. 研究結果

今回質量収支を算出した2年間では、2015/16年は最近20年間で最も積雪深が少ない年であり、2016/17年は最近20年間で3番目に積雪深の多い年であった。算出された御前沢氷河、内蔵助氷河、三ノ窓氷河、小窓氷河、白馬大雪渓、カクネ里氷河の質量収支をみると、2015/16年の質量収支はすべての氷河・雪渓でマイナスであり、2016/17年の質量収支はすべての氷河・雪渓でプラスであった。また、積雪量は、すべての氷河・雪渓で降雪量を上回る積雪が確認され、降雪量を上回る量は、降雪量の多い2016/17年が、2015/16年に対し大幅に多かった。一方、氷河・雪渓における2年間の融解量は、ほとんど一定であった。

4. 考察

質量収支は積雪量と融解量によって決定されるが、融解量がほとんど一定であることから、北アルプスの氷河・雪渓の質量収支は積雪量に依存されると考えられる。

降雪以外の積雪は、今西(1931)や樋口(1968)により吹きだまりやなだれの地形効果によるものとされているが、今回の結果より、データとして確認できた。

以上のことから、北アルプスの氷河・雪渓は、豪雪と地形効果による大きな変動幅をもつ積雪量が、ほぼ一定の融解量を上下する環境で維持されていることが明らかになった。

キーワード：氷河、質量収支、SfM、空撮

Keywords: glacier, mass-balance, SfM, aerial-photography