

新潟焼山における積雪水量の高度分布特性と地形条件の影響

諸本大輝¹・松元高峰²・河島克久²・新屋啓文²・渡部俊²・西井稜子²・片岡香子²

(1:新潟大学大学院自然科学研究科 2:新潟大学災害・復興科学研究所)

1. はじめに

積雪期に火山が噴火すると、噴火に伴う火砕流などの熱により斜面の雪が融かされ、多量の融雪水や雪、火山噴出物が混ざり合った融雪型火山泥流が発生することがある。積雪地域に位置する活火山では、融雪型火山泥流の減災対策としてハザードマップが作成される場合、泥流の影響範囲を想定する上で、火口付近の高標高帯から麓の低標高帯に至るまで積雪水量の正確な空間分布が必要となる。日本の多くの冠雪活火山では、周辺のアメダスなどの観測地点で得られた積雪深データを用いて、積雪深と標高の一次回帰式から推定した積雪深と、一定値の積雪密度を掛け合わせることで積雪水量を推定している(伊豫部ら, 2016)。しかし、これには以下のような課題がある。

- 1) 一次回帰式の作成には、高標高帯の積雪深が用いられていないため、斜面全体にわたって山麓から山頂まで直線的に積雪水量が増加するか否か不明である。
- 2) 積雪水量は同一の標高であっても、地形・植生によって大きく異なると考えられるが、そのような積雪水量分布の特徴が反映されていない。

そこで本研究では、冠雪活火山である新潟焼山を対象として、積雪期の航空レーザー測量から積雪水量分布を求めることによって、山麓から山頂までの積雪水量の増加が直線的であるのか、及び地形条件の違いによって積雪水量がどの程度異なるのかを明らかにすることを目的とした。

2. 研究方法

2.1 調査地域

対象地域は、新潟県南西部に位置する新潟焼山(標高 2,400 m)である。航空レーザー測量は、北斜面を中心とした 1.1 × 11 km(標高 400 ~ 2,400 m)の範囲を対象に実施した。

2.2 積雪水量分布の推定

積雪期の 2023 年 2 月 17 日に航空レーザー測量を実施した。GIS を用いて、このデータと無積雪期の 2013 年 10 月 29 日~12 月 9 日の計測データ(国土交通省北陸地方整備局松本砂防事務所)の差分から積雪深分布を求めた。データの水平解像度は 1 m である。算出された積雪深に、同日に新潟焼山で実測した積雪密度(366 kg m^{-3})を乗じることで、積雪水量分布を求めた。その後、標高 100 m 間隔の範囲(標高帯)ごとに区分し、標高帯ごとの平均積雪水量を算出した。

3. 結果

3.1 積雪水量と標高の関係

新潟焼山では積雪水量が標高に対して直線的には増加していない(図1)。北斜面の場合、標高 1,400 m 付近から積雪水量の増加が緩やかになり、標高 1,900 m から山頂にか

けては、標高とともに減少する。さらに、北斜面と南斜面の積雪水量を同一標高で比較すると、標高 1,400 ~ 1,900 m では、北斜面が南斜面に比べ 100 ~ 500 mm 程度大きいものに対して、標高 1,900 m から山頂にかけては、北斜面が南斜面と比べ 200 ~ 700 mm 程度小さくなっており、積雪水量分布には南北斜面で非対称性があることがわかった。

3.2 谷部の積雪水量の特徴

積雪水量分布の不均一性は急斜面に挟まれた谷部で特に顕著であった。一例として、図 2 に示される黒枠の範囲(1,080 × 550 m)に対して、谷部とそれ以外の平均積雪水量をそれぞれ求めたところ、谷部以外が 1,861 mm であるのに対し、谷部ではその約 2.3 倍の 4,367 mm にも達していることがわかった。谷部の中には、積雪水量が 13,130 mm に達する地点もみられた。これは、谷部に面した急斜面で頻繁に雪崩が起き、雪が谷部に再堆積したためと考えられる。

4. おわりに

本研究から明らかになった積雪水量分布の高度分布特性や非対称性・不均一性は、融雪型火山泥流の影響範囲を想定する上で、融解水の生成量や泥流の流動過程に大きな影響を及ぼす可能性がある。

文献

伊豫部勉, 松元高峰, 河島克久, 佐々木明彦, 鈴木啓助 (2016): 冠雪火山における積雪水量の時間的・空間的変動特性に関する研究: 御嶽火山での観測事例. 寒地技術論文・報告集, 32, 27-32.

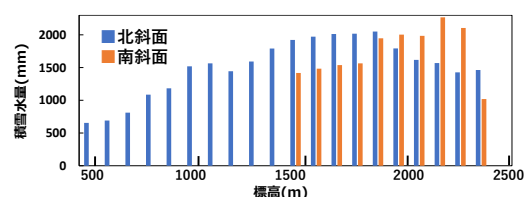


図1 標高 100 m 毎の平均積雪水量.

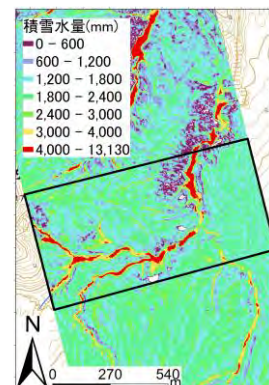


図2 地形によって生じる不均一な積雪水量分布(北斜面).