

妙高山域幕ノ沢の雪崩堆積区における積雪深分布

竹内由香里・勝山祐太・勝島隆史
(森林総合研究所十日町試験地)

1. はじめに

妙高山域の幕ノ沢では、2000年から雪崩検知観測を継続し、これまでに流下距離が2000 mを超える大規模な雪崩を8件観測した¹⁾。2022年2月21日に発生した乾雪表層雪崩については、無人航空機(UAV)による写真測量に基づいて、雪崩堆積物(デブリ)の厚さ分布を推定することを試みた²⁾。一方、これまでの幕ノ沢における積雪調査は雪崩堆積後にのみ行なっていて、デブリが混入していない、自然に降り積もった積雪の分布を測定したことがなかった。それは、幕ノ沢は雪崩の危険があるので冬期には立ち入らないことに加え、積雪が多く測深棒で多点の測定を行うのは容易ではないからでもある。UAVを用いることにより、短時間で広範囲の積雪深分布データを得られるようになったので、幕ノ沢の雪崩堆積区における自然積雪の分布を把握するための調査を行なった。得られた積雪深分布に基づいて、2022年の雪崩のデブリ厚さ分布の推定結果について再度の検討を行なった。

2. 調査と解析の方法

積雪深分布の調査は幕ノ沢の雪崩堆積区を対象に2023年3月9日に実施した。UAV(DJI社製 Phantom 4 RTK)を用いて空撮を行い、後処理キネマティック方式(PPK)で位置座標を補正したうえでOpenDroneMap Version 3.0.3を使用して数値表層モデル(DSM)を作成した。PPKでは、雪崩堆積区近く(図1のM地点)にGNSS受信機(Drogger DG-PRO1RWS)を設置し、これを基準局として位置補正を行った。積雪深分布はDSMと、国土地理院の数値標高モデル(5mDEM)を5 cmメッシュに内挿した値との差で求め、15地点にて測深棒で測定した値と比較して+35 cmの補正をした。

3. 結果と考察

2022年の雪崩の堆積区と同じ範囲を対象に積雪深の分布傾向を調べた。図1の6つの区域ごとに求めた平均積雪深は2.7 m~3.9 mで、沢の左岸寄りに比べて右岸寄りが多く、上流ほど多い傾向がみられた(表1)。デブリの厚さは、UAVで得られた雪面高さから自然積雪層の厚さを差し引いて求めることができる。2022年の雪崩堆積区の自然積雪層厚さは、断面観測で測定した値が唯一であったため、やむを得ず堆積区全域で一様と仮定した。2023年の積雪深と同様に、2022年雪崩堆積後の自然積雪層厚さも上流ほど多かったと考え、堆積区全域で一様としたことにより、上流のデブリ厚さを過大評価した可能性があることがわかった。そこで試みに、2022年雪崩堆積後の自然積雪層の厚さ分布が、2023年の積雪深分布と同様と想定してデブリ厚さを再計算した。UAVにより雪崩調査は大きく前進したが、雪崩堆積量を求めるには、雪崩堆積後の自然積雪層の厚さが必要で、その推定は未だ難題のままであることを示す結果であった。

文献

- 1) 竹内由香里, 勝島隆史, 勝山祐太(2022): 雪崩の発生検知と大規模雪崩の実態—新潟県妙高山域幕ノ沢における雪崩の調査・観測—。砂防の観測の現場を訪ねて3, 砂防学会出版プロジェクト委員会(編), 139-148.
- 2) 竹内由香里, 勝山祐太, 勝島隆史, 大澤光, 安達聖(2022): 妙高山域の幕ノ沢において2022年2月21日に発生した乾雪表層雪崩。雪氷北信越 42, 16.

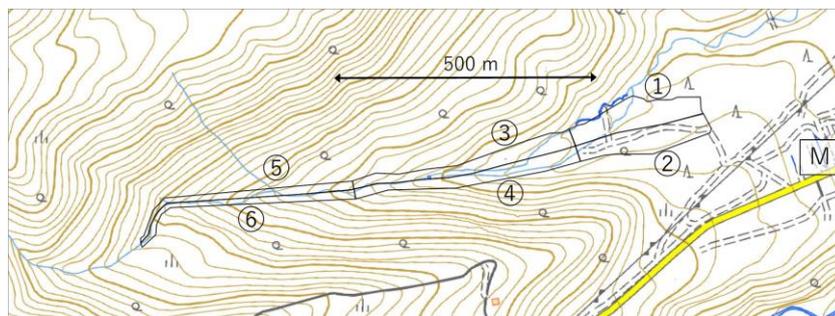


図1 幕ノ沢の雪崩堆積区と積雪深分布の解析範囲。右端のMは積雪深計の位置
(国土地理院地図を使用)

表1 区域ごとの積雪深平均値

	積雪深 (m)	標準偏差 (m)
①	2.7	0.6
②	2.9	0.4
③	2.7	0.6
④	3.3	0.6
⑤	3.5	0.8
⑥	3.9	0.7
M	2.2	—

Mは積雪深計測定値