

新潟県妙高市における 2020/21 年冬期の積雪・融雪の特徴

(国研) 土木研究所 雪崩・地すべり研究センター ○奥山悠木, 渡辺伸一, 判田乾一

1. はじめに

2020/21 年冬期 (以下, 今冬期) は, 12 月中旬~1 月上旬にかけて大陸からの強い寒気が断続的に日本付近に流れ込んだ影響で, 日本海側を中心に記録的な大雪となった。一方, 1 月下旬以降は寒気の南下が弱く, 東日本の気温は平年と比べかなり高くなった (気象庁 2021)。このため, 2 月以降は急激に融雪が進み, 新潟県糸魚川市で融雪を主因とする大規模な地すべりが発生するなど (新潟県 2021), 融雪に伴う土砂災害が相次いで発生している。

本稿では, 新潟県妙高市に位置する雪崩・地すべり研究センター構内で実施している気象観測等の結果を示し, 今冬期の積雪・融雪の特徴について述べるとともに, 融雪地すべりへの影響を評価する上で重要な融雪水量の推定手法について検証した結果について報告する。

2. 観測方法

観測は新潟県西部の高田平野南部, 標高 106.5m の平坦地において実施している (図-1)。気象観測項目は, 風向・風速・気温・湿度・日射・反射・放射収支・放射温度・気圧・雨雪量・積雪深である。また, 3.8m 四方のライシメータにより, 底面流出量を観測している。さらに, 約 10 日間隔で積雪断面観測を実施するとともに, 全層積雪水量を計測している。

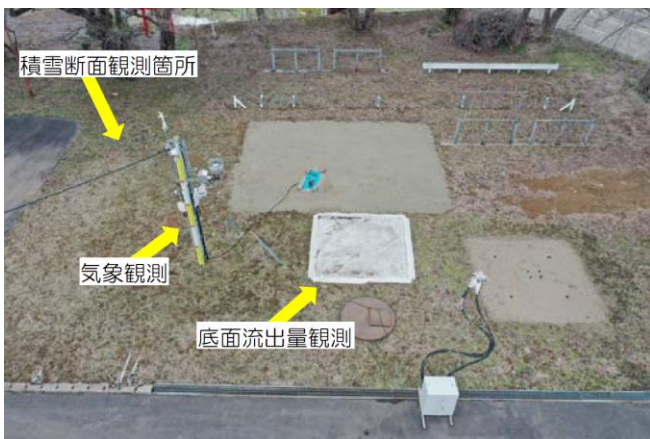


図-1 観測箇所全景

3. 観測結果

3.1 積雪期間

長期積雪期間 (積雪が 30 日以上継続した期間) の過去 8 年間との比較を図-2 に示す。今冬期の長期積雪期

間は 12 月 14 日~3 月 21 日であり, 過去 7 年間 (2019/20 年冬期は積雪継続期間が 15 日で 30 日に満たないため除外) の平均と比較すると, 根雪となった日は 5 日早く, 消雪日は 2 日遅く, 長期積雪期間は 7 日長かったが, ほぼ平均的であった。

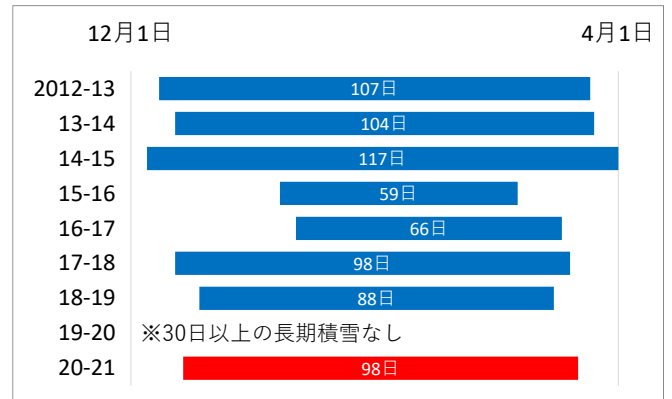


図-2 長期積雪期間の比較

3.2 年最大積雪深

年最大積雪深の過去 9 年間との比較を図-3 に示す。今冬期の最大積雪深は 1 月 11 日の 251cm であった。これは, 2011/12 年冬期以来 9 年ぶりに 250cm を超え, 過去 9 年間の平均より 112cm 大きい値であった。また, 最大積雪深を記録した日は平均より 27 日早く, 過去 10 年間で最も早かった。これは, 1 月上旬の大雪以降, 顕著な降雪が少なかったことを反映しているものと考えられる。

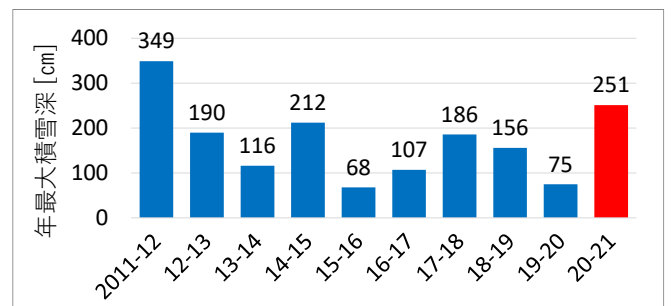


図-3 年最大積雪深の推移

3.3 降雪水量・底面流出量

今冬期の時系列観測データを図-4 に, それらを月別で整理したものを図-5 に示す。図-4 下には, 約 10 日間隔で計測した全層積雪水量・全層積雪密度を, 図-5 右には 2019/20 年冬期の結果を併せて示す。なお, 図-4 上および図-5 では, 秋山 (2005) の手法を用い, 気温に基づいて雨雪量を降雪水量と降雨量に分離して示

した。

図-5 より、今冬期の降雪水量は 12～3 月の総量の 79%が 12月と 1月に集中している。一方、2月以降は融雪が卓越し、雨量に換算して合計 1,507mmの水量が 2～3月の 2か月に積雪底面から流出している。一方、この傾向は少雪であった 2019/20 年冬期では全く異なり、流出量の目立った増加は見られず、12～3月の総流出量は今冬期の 49%であった。

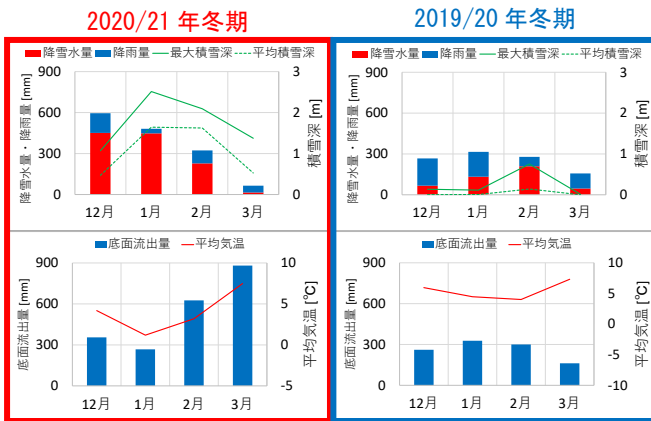


図-5 2020/21・2019/20 年冬期の月別観測値

3.4 融雪水量の推定

融雪水量の推定として、気象観測値から熱収支法を用いて融雪水量を算出し、降雨量と合計した地表面到達水量を求めた。さらに、積雪表面から積雪底面までの遅れ時間を考慮するため、桂ら (2016) の手法を用いて実効地表面到達水量に変換した (図-4 中)。実測の底

面流出量との相関が最も良くなるようパラメータを調整したところ、最適半減期は 5 時間となり、相関係数は 0.84 であった。このことから、積雪層内の遅れ時間を考慮することにより、融雪水の地表面への供給量を精度良く推定することが可能である。なお、融雪水の供給による地すべり等への影響を推定するためには、さらに地中浸透に係る遅れ時間を考慮する必要がある。

4. まとめ

センター構内の観測結果より、今冬期の積雪・融雪の特徴を整理するとともに、融雪水量の推定手法について検証した。今冬期は、前半に 9 年ぶりの大雪となった一方、後半は高温傾向となり、急激に融雪が進んだことが特徴であった。また、融雪水の地表面への供給量を評価する上で、積雪層内の遅れ時間を考慮することにより精度の良い推定が可能であることを示した。

参考文献

- 秋山一弥 (2005) : 二次的な土砂災害発生予測手法について～簡易な融雪量予測に向けて～, 平成 17 年度国土交通省国土技術研究会
- 桂真也・畠田和弘・木村諤・丸山清輝・池田慎二・秋山一弥 (2016) : 実効雨量法を用いた積雪地域の山間地に位置する地すべり地の地下水位変動解析, 日本地すべり学会誌, Vol. 53, No. 1, p. 1-12
- 気象庁 (2021) : 冬 (12～2 月) の天候, 2021 年 3 月 1 日報道発表資料
- 新潟県 (2021) : 糸魚川市来海沢地区の地すべり災害についてお知らせします, 2021 年 3 月 4 日報道発表資料

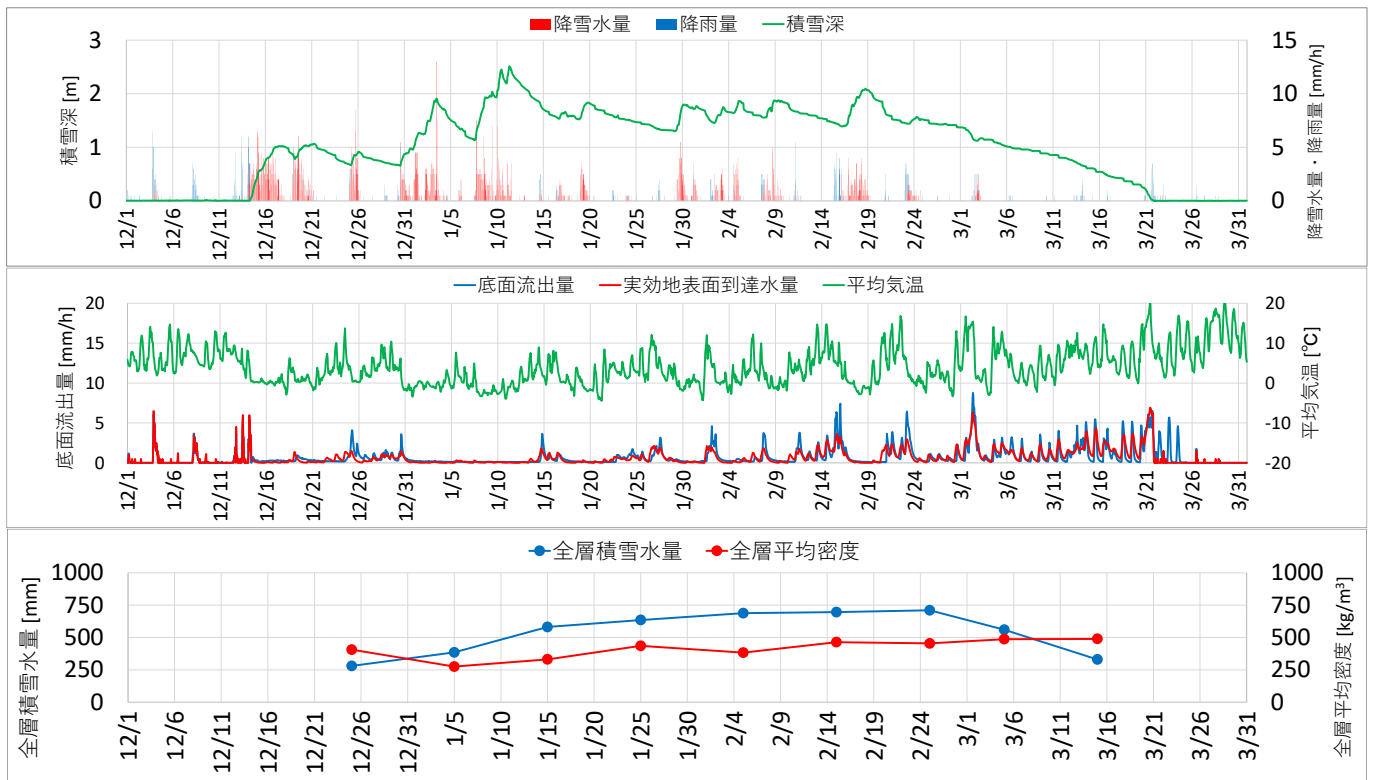


図-4 2020/21 年冬期の観測結果および実効地表面到達水量 (計算値)