

積雪水量と積雪深の高精度な相互推定のための積雪密度の数式化

○杉浦幸之助（富山大極東地域研究センター），青木輝夫（気象研），朽木勝幸（気象研），庭野匡思（気象研），兒玉裕二（極地研），的場澄人（北大低温研），八久保晶弘（北見工大），堀雅裕（宇宙航空研究開発機構）

1. はじめに

積雪水量を広域に把握することは、水循環における雪氷貯留量の推定のみならず、雪氷災害の予測や水資源としても役立つ。気象観測所では一般に積雪深が観測されており、近年では衛星観測により広域の積雪深推定もなされてきている。積雪水量は、このような観測された積雪深に積雪密度を乗じることにより簡便に推定することができる。しかし積雪密度は一定ではなく、おおよそ $100\sim 500\text{kg/m}^3$ の範囲にあり、次第に増加していく物理量である。

そこで本研究では、積雪深データから積雪水量をより高精度に推定するための方法として、積雪密度の時系列変化の数式化を試みる。積雪自動観測を実施し、高頻度で得られた積雪水量と積雪深データをもとに積雪密度を算出して、積雪密度の時系列変化を調べたので報告する。

2. 観測方法

2011/12 年冬季から 2013/14 年冬季の 3 冬期にわたり、札幌（北海道大学低温科学研究所露場）で積雪自動観測を実施した。積雪水量は積雪重量計を用いて 1 分ごとに観測した。積雪重量計とは、ステンレス薄板製の扁平容器の上に降り積もった積雪の重量を自動計測する装置である。この扁平容器の中には不凍液が充填されており、容器内の圧力が圧力センサーを介して電気信号に変換し出力される。また、積雪深は超音波積雪深計を用いて 1 分ごとに観測した。

3. 結果と考察

得られた観測結果によると、2011 年/2012 年冬季の最大積雪水量は 3 月 21 日の 270mm，2012 年/2013 年冬季では 3 月 21 日の 534mm，2013 年/2014 年冬季では 3 月 17 日の 309mm であった。また最大積雪深は、2011 年/2012 年冬季では 2 月 24 日の 0.76m，2012 年/2013 年冬季では 2 月 27 日の 1.19m，2013 年/2014 年冬季では 2 月 22 日の 1.12m であった。

積雪深と積雪水量の関係には大まかに 3 つの段階があることが知られている。積雪深と積雪水量がともに増加する増雪期、積雪深は減少するが積雪水量は増加する遷移期、積雪深と積雪水量がともに減少する融雪期である。本観測期間中の遷移期は、2011 年/2012 年冬季では 26 日間、2012 年/2013 年冬季では 22 日間、2013 年/2014 年冬季では 23 日間であることがわかった。全層積雪密度の時系列変化をみると、まず根雪開始時期には新雪の圧密に伴い全層積雪密度が急激に増加し、その後やや増加が弱まるものの、最終的に融雪が進むと急激に増加した。このような時系列変化を表現する関数形はいくつかありうる。本発表では一つの例として双曲線正弦関数を取り上げて、全層積雪密度の時系列変化を表現する。