

2005/06年冬期の積雪硬度の増大と気象条件の関係

The relationship between the increase of snow hardness and the meteorological conditions during the winter of 2005/06

竹内 由香里 [1]

Yukari Takeuchi[1]

[1] 森林総研・十日町試験地

[1] Tohkamachi Experimental Station, FFPRI

1. はじめに

2005/06年冬期に新潟県十日町市で観測した最大積雪深は313 cm (1月12日9時)で平年値の1.4倍となる大雪となった。気象庁が「平成18年豪雪」と命名した2005/06年冬期のこの大雪は、12月から1月上旬の積雪初期に、低温下で強い降雪が続いて積雪深が急増したことに第1の特徴があった。また、1月中旬以降は積雪相当水量が多いことや過去の豪雪年に比べて全層平均密度が大きいという特徴もみられるようになった。さらに、積雪の硬度が大きいことが特徴的であり、観測された積雪のラム硬度は、最近20年ではみられない大きな値で推移した。特に、12月~1月初めに硬度が急増するという、過去の豪雪年にもない現象がみられた。本発表では、2005/06年冬期の硬度の増大およびその要因と気象条件の関係について報告する。

2. 観測方法

本研究の解析は、森林総合研究所十日町試験地の観測露場(北緯37°08′, 東経138°46′ E, 標高200 m a.s.l.)で定期的に行っている気象および積雪観測データを用いて行なった。積雪断面観測は積雪期に約10日毎(毎月5, 15, 25日前後)に実施している。

3. 硬度と密度および含水率の関係

硬度の変動要因を考察するため、プッシュゲージ(デジタル式荷重測定器)で測定した硬度と密度、重量含水率の関係を調べた。積雪が乾いたまま圧密して新雪からしまり雪へと密度が増加するときには、従来通り密度の4乗に比例して硬度が増大する関係が認められた。その後、融雪水や雨水の浸透により含水率が増加し、ざらめ雪へ変化する過程では、密度が増加しても硬度は低下すると考えられたので、含水率の増加による硬度の低下を指数関数で近似して表わすことを試みた。データのばらつきが大きいものの、含水率の増加により硬度が低下することを示唆する結果が得られた。

4. 密度と硬度の推定

圧密による密度の増加が硬度増大の要因であることを確かめるため、粘性圧縮理論にもとづいた遠藤ら(2004)の方法により降水量から密度の推定を行なった。観測と計算による密度分布を比較したところ、1月14日の降雨以前の1月5日の下層では 400 kg m^{-3} を超える大きな密度になり、計算によって観測結果を再現することができた。この密度分布の計算値から硬度の分布を算出すると、観測された硬度は計算値と同じか計算値より小さいことがわかった。このことから、観測された硬度は、圧密による密度の増加とその後の変態や含水率の増加による硬度の低下で説明できるといえる。以上により、12月~1月初旬の硬度の増大は、低温下の圧密による密度の増加で説明できることが確かめられた。

5. まとめ

2005/06年の積雪の硬度は12月下旬以降、最近20年ではみられない大きな値で推移した。特に12月~1月初旬の積雪初期の急増は、過去の豪雪年にもない特徴であった。これは、この時期の低温と連続した強い降雪という気象条件によって、積雪が乾いたあるいは含水率が小さい状態のまま圧密が進んで密度が増加し、それに伴って硬度も増大したためであることが確かめられた。