

新雪の比表面積と降雪種の関係

○ 山口悟¹⁾ 石坂雅昭¹⁾ 本吉弘岐¹⁾ 八久保晶弘²⁾ 青木輝夫³⁾

¹⁾防災科研・雪氷, ²⁾北見工大, ³⁾気象研

1. はじめに

雲粒の付着が少ない降雪はしばしば弱層を形成し表層雪崩の原因となる。一方雲粒で構成される霰も弱層を形成することが知られている。このように降雪の雲粒の付き具合は、降雪結晶由来の弱層をモデル化する際に不可欠な情報である。しかし雲粒の量を客観的に表現することは難しいのが現状である。

比表面積(SSA)は、粉体などの多孔質物質の組織構造を表す物理量の一つで、粒子のサイズだけではなく形状も反映した物理量である。そのため新雪の SSA の値は降雪結晶の雲粒の付き具合にも密接に関係する量であると考えられる。そこで本研究では、BET 理論を用いたメタン吸着法¹⁾を使い、降雪直後の新雪の SSA の測定を行い、降雪種によってその値がどのように変化するかを調べた。

2. 測定方法

防災科学技術研究所雪氷防災研究センター（長岡市）の降雪粒子観測施設の低温室（約-5℃）は自然の降雪を天井開口部から取り入れて室内の実験台の上に積もらせることができる。本研究では、圧密や焼結の影響を少なくするために、1-2 時間程度の期間に堆積した新雪を容積 30ml の耐圧容器に採取し、BET 吸着理論を用いた積雪比表面積測定装置²⁾を用いて SSA の測定を行った。なお新雪の SSA を求める際には、容器内表面積を差し引くことで、試料のみの SSA を求めている。

測定は 2014 年 2 月から 3 月にかけて 29 の降雪事例に関して行い、23 回の SSA の測定に成功した。なおデータの解析にあたっては、CMF(Center of Mass Flux distribution)³⁾から求めた降雪種ならびに雪氷防災研究センターの露場で測定している 1 分間隔の気象データ（気温、湿度、風速、降水量）を用いた。

3. 結果

図 1 に測定された 23 例の SSA の値 ($\text{m}^2 \text{kg}^{-1}$) を示す。SSA の値は降雪事例によってばらつき、3 倍近くも幅があることがわかる。CMF から求めた降雪種と SSA との値を比較すると基本的に雲粒があまりついていない雪片からなる新雪の場合には SSA が小さくなり、雲粒が多量についている濃密雲粒付き雪片からなる新雪の場合には SSA が大きくなる傾向があることがわかった。濃密雲粒付き雪片の SSA が大きくなる理由については、雲粒が結晶表面に付着するために形状が複雑となることで単位重量あたりの SSA が増えるためであると考えられる。また同じ濃密雲粒付き雪片でも、降雪時の気温がプラスの場合には、SSA の値が小さくなることもわかった。これは雪片が落下する間に付着した雲粒の一部が融解したためであると考えられる。これらの結果から新雪の雲粒の量は、SSA によってある程度客観的に表現できる可能性があることがわかった。

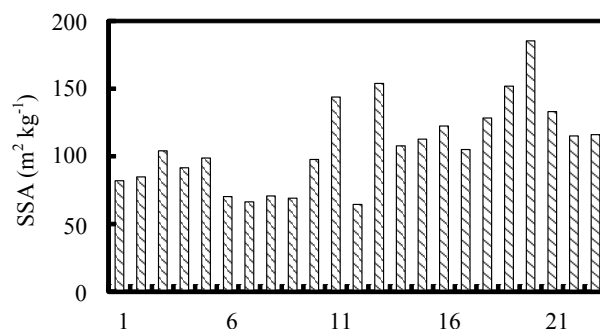


図 1 測定された新雪の SSA (23 例)

参考文献

- 1) Leganeux et al., 2002: *J. Geophys. Res.*, **107**(D17), 4335, doi:10.1029/2001JD001016
- 2) 八久保ほか, 2012: *北海道の雪氷*, **31**, 45-48.
- 3) Ishizaka et al., 2013: *J. Meteor. Soc. Japan*, **91**, 747-762.