

# 湿度が吹雪粒子の帯電に与える影響について

○大宮哲(名大 環境)、佐藤篤司(防災科研 雪氷)、藤吉康志(北大 低温研)

## 1. はじめに

吹雪粒子は、跳躍運動に伴う雪面との衝突を主要因として帯電する(平均すると負電荷を示す)が、その帯電特性についてはよく知られていない。本研究の目的は、様々な条件下で吹雪粒子の電荷を測定し、その特性を明らかにする事である。本発表では、湿度に着眼した電荷測定結果について報告する。一般的に、湿度が高いほど物質表面には多くの水分が吸着しやすくなる。それに伴い物質表面の電気伝導性が上がるため、電荷は蓄積されにくくなる。静電気学会(2006)によると、常温下では相対湿度と電荷量の間には逆相関があるが、低温下では絶対湿度との間により明瞭な逆相関があると記載されている。従って、吹雪粒子の帯電に関しても絶対湿度が高いほど帯電量が小さくなると予測される。

## 2. 実験方法

本実験は、防災科研・雪氷防災研究センターの低温風洞を用いた。この風洞は回流型であり、密閉状態下での実験が可能である。風洞内部の湿度を制御した状態で、雪粒子供給装置を用いて人工吹雪を発生させた。電荷測定にはファラデーケージとエレクトロメーターを用い、湿度計は測定領域の風下部、雪面上2cmに設置した。本実験では、人工降雪装置によって作成した粒状粒子を用い、吹走距離 12m、風速 5~7m/s、気温 -20~-5℃の条件下で、雪面削剥のない硬い雪面上にて実験を行った。

## 3. 実験結果

まず、雪粒子供給段階における電荷を測定したところ、その量は平均で +100  $\mu\text{C}/\text{kg}$  を示した。これは、雪粒子供給装置との摩擦によるものである。結果の一例として、気温 -10℃および -20℃のケースについて、単位重量あたりの吹雪粒子の電荷量と絶対湿度の関係を風速別に図1に示す。この絶対湿度は、測定された相対湿度から換算した値である。なお、本実験時の相対湿度は、最小 48.8%、最大 86.8%であった。図中のエラーバーは、電荷測定中の湿度変動量および湿度計の精度( $\pm 2\%$ )を考慮に入れた幅を示す。実験結果から、-10℃および-5℃では、全ての風速において電荷量の絶対値と絶対湿度の間に逆相関がある事が確認された。しかし、-20℃および-15℃の結果に関しては、両者間に明瞭な関係は確認されなかった。これは、温度低下に伴う湿度計の応答速度の低下が影響したためと考えられる。

風速の違いによって吹雪粒子の電荷量および符号が異なるのは、吹雪粒子と雪面の衝突回数が風速によって異なるためである。大宮・佐藤(2011)によって行われた実験から、雪粒子は雪面との衝突を繰り返す事によって徐々に負電荷を蓄積する事が示されている。強風時ほど跳躍距離が長いため、電荷測定地点までの跳躍回数は少ない。従って、強風時ほど供給段階で帯びた正電荷がより多く残っていたと解釈できる。

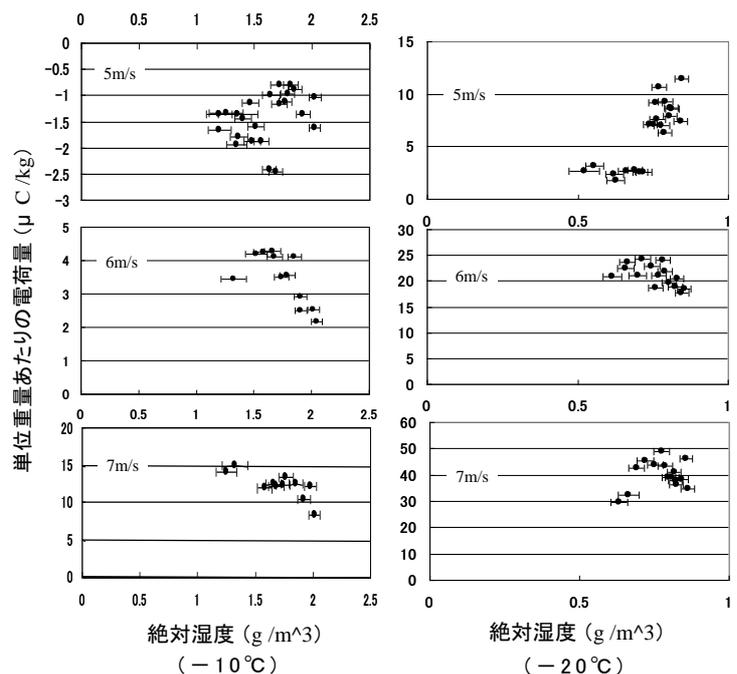


図1 単位重量あたりの吹雪粒子の電荷量と絶対湿度の関係