

南極氷床における地吹雪広域自動計測のための簡易型吹雪計の開発

石丸民之永(新潟電機) 西村浩一(名古屋大学) 小林俊一(新潟大学/新潟電機)
根本征樹、小杉健二、佐藤 威(防災科研・新庄)

1. 目的

SPC(Snow Particle Counter)は、南極大陸内陸部のみずほ基地において2000年9月から11月の約3ヶ月間にわたり吹雪量を高い精度で観測することに成功した。しかし本機器による年間を通しての自動計測は、当地の-50以下に達する気温と、安定した電源の確保という点で困難を伴う。国際的にも、南極内陸部において吹雪量の長期間にわたる自動計測に成功した例は皆無である。こうした背景のもと、南極内陸部の低温下においても作動可能で、消費電力が小さくかつ低コストの簡易型吹雪計を試作し、低温風洞での実験を開始したので報告する。

2. 試作機の概要

機器の構成は、氷床表面からの突き出し部分には低温を考慮して電波用アンテナか光ファイバーを用い、電気制御、データ処理、記録部はいずれも氷床に埋め込むこととした。電源としては、風力発電システムの導入を考えている。当初、簡易型ドップラレーダーと光膜通過型光センサーを検討したが、前者は風洞などの狭い空間での定量的な計測が困難で他のセンサーとの比較実験・較正ができないことから、光センサー型を用いることとし、検討を行った。

センサー部の概念図を図-1に示す。

図中の光膜部分を通る吹雪粒子の空間密度や粒径を反映したフラックスの大小が、センサー受光部の光量の減衰量に対応すると考えた。出力の応答速度が遅い点については、長軸方向を水平にして光膜内の粒子通過時間を長くする工夫を行って対処した。粒子が光膜内を通過する際に発生する波高値の異なるパルス状信号を1秒間積分し、ロガーに書き込んだ。

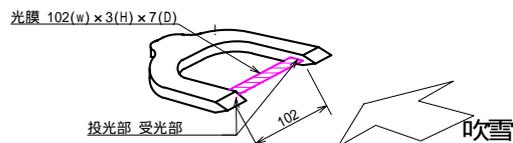


図-1 センサー部

3. 実験

実験は防災科学技術研究所雪氷防災研究センター新庄支所・実験棟風洞を使い、比較のための基準器としてSPC-S7を用いた。風洞内の積雪面から高さ7.5cmの位置に試作器と基準用SPCを並べて設置し、風速、吹雪量を変化させて比較を行った。

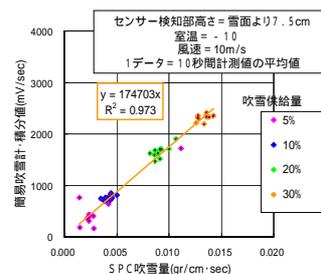


図-2 (ハラムータ)吹雪供給量

4. 結果

両計測器の出力を比較した結果を図-2(風上からの供給量を変化)と図-3(風速を変化)に示す。低風速(風洞の中心風速が7m/s)の場合を除くと出力と吹雪量の関係が一致し、良い結果が得られた。

5. 今後の課題

冬季には、本試作器に風向舵を取り付けて新庄支所の露場で野外計測を行ったが、吹雪の発生機会が少なく質量共に十分なデータは得られなかった。今後は、本体制御部を実用機仕様に更新して寒地で野外計測を行うほか、低風速時の出力の改善、さらには長期間の自動計測を視野に入れた発電蓄電システムの導入についても検討を開始する予定である。

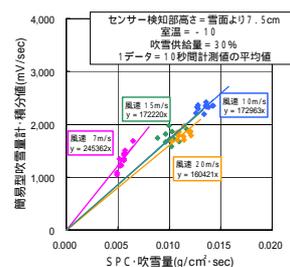


図-3 (ハラムータ)風速