

人工降雪装置によるディストロメータの特性比較および湿雪測定を試み

○本吉弘岐・石坂雅昭・佐藤健吾・望月重人（防災科研・雪氷）

はじめに

近年、降水粒子の粒径・落下速度を自動測定できる光学式ディストロメータが普及し、複数の市販品が用いられているが、それらの降雪粒子に対する測定値の特性や精度を評価することは、データの解釈の上で大変重要である。また、湿雪における降雪粒子の含水状態は、粒子の形状や密度とともにレーダーによる融解層の定量的降水量推定や着雪過程において主要なパラメータである。含水状態をこのような光学式ディストロメータによる連続測定から推定できれば、これまで人手や大掛かりな装置で行っていた含水状態の連続的な変動の測定を容易に得られることになる。そのような観点から、雪氷防災研究センター新庄雪氷環境実験所の人工降雪装置を用いた同時測定による複数測器間の特性比較、および、これら測器による含水率が既知の疑似雪片の含水状態と粒径・落下速度の同時測定を試みた。

測定方法

2種類の光学式ディストロメータ（OTT社製 PARSIVEL、Thies社製 LPM）とビデオ画像システムを図1の様に縦方向に配置し、人工降雪装置の降雪A（樹枝状降雪）および降雪B（氷球状降雪）の降雪粒子に対して、それぞれの装置による粒径・落下速度の測定を行い比較した（実験1）。

また、降雪Aの保存雪を元に強制通風式湿雪作成装置¹⁾により既知の含水率を持った湿雪を用意し、雪の小片をスプーンですくいとり疑似雪片として、装置に落下させて粒径・落下速度の測定を行うことで、含水率毎の粒径・落下速度分布の違いを調べた（実験2）。

結果

図3は、実験1での降雪Bに対する測定例であり、LPMによる分布の形状はビデオシステムのものに比較的近く、PARSIVELによるものは、粒径の小さい粒子に対して推定される落下速度が過大評価であることが分かった。ビデオシステムでは、連続画像の粒子の移動距離から落下速度を直接求める²⁾ため、LPMおよびPARSIVELに比べより正確であると考えられ、測器を縦方向に配置することで、共通の粒子を用いた測器同士の特性の比較が可能であることが確かめられた。

図4は、実験2による模擬雪片の含水率と粒径・落下速度の関係である。模擬雪片の元となった湿雪の含水率が大きくなるにつれて、同粒径に対する落下速度が増加することが分かった。また、得られた粒径と落下速度の関係はばらつきが比較的小さく、湿雪作成装置による湿雪の作成手法やスプーンによる模擬雪片の作成方法が、このような実験のために有効な手法であることが確認できた。今後は、より自然の降雪に近い状態（現実的な終端速度など）を再現することが必要であるが、実用的な湿雪に対する降雪の含水状態のパラメタリゼーションを実験的に求められる可能性があると考えられる。

【参考文献】

- 1) 佐藤研吾ほか（2011）：雪氷研究大会（2011・長岡）講演要旨集, p.256.
- 2) 村本健一郎ほか（1988）：電子情報通信学会論文誌 D, J71-D, 9, 1961-1863.

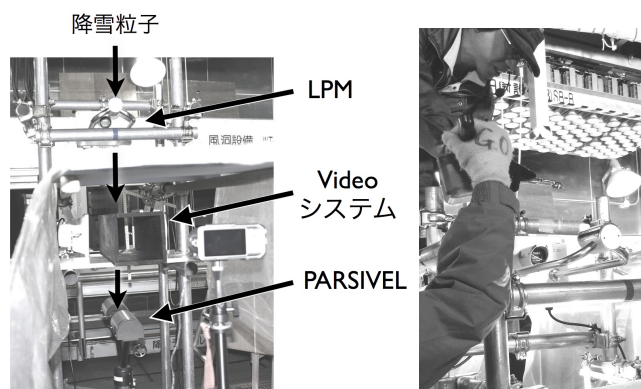


図1：降雪粒子測定装置の配置。



図2：湿雪から作成した疑似雪片の落下実験の様子。

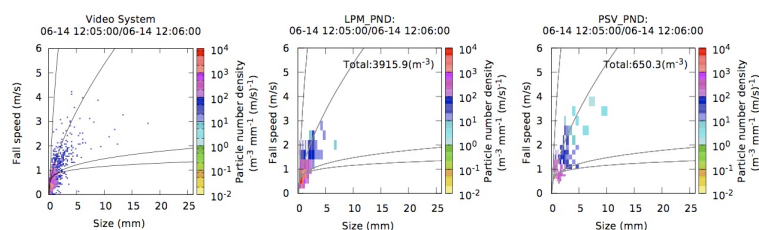


図3：降雪Bに対するビデオシステム（左）、LPM（中）、PARSIVEL（右）による1分間の粒径・落下速度分布の測定例。

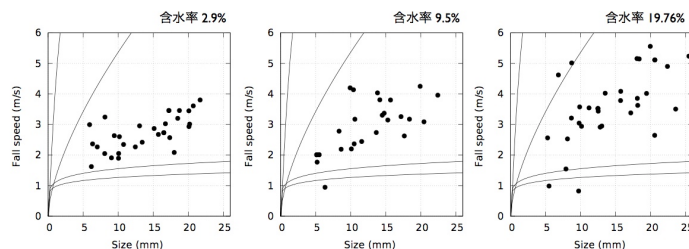


図4：遠藤式含水率計により測定した湿雪の含水率と、その湿雪を用いた疑似雪片のビデオシステムにより測定された粒径・落下速度の関係