

反射型固体降水観測器による降水種別判別の検討

上林颯^{*1}, 熊倉俊郎^{*1}, 山崎正喜^{*2}, 石丸民之永^{*2}, 本吉弘岐^{*3}, 中井専人^{*3}

*1 長岡技術科学大学 *2 新潟電機株式会社 *3 防災科学技術研究所雪氷防災研究センター

1. はじめに

大雪に見舞われると車の立ち往生や公共交通機関の遅延・運休などの交通障害をはじめとした様々な影響が生じる。これらの影響を軽減するためには、降水種別（雨、あられ、雪）や降水（降雪）量が重要な情報となる。しかし、降水種別判別は有人の気象台など一部の観測地点での目視観測や高価な既存の観測器（Parsivel や LPM）を用いた観測に限られ、雪などの固体降水は風の影響により捕捉率が低下することにより降水量に誤差が生じやすい。このような背景から雨滴や雪片が光を反射させることを利用した光学式雨量計を開発した。本研究で提案している観測器は、近赤外線を水平に照射し、その照射領域を通過する降水粒子の反射強度を計測している。本研究では、この反射型固体降水観測器の観測データを用いて降水種別判別をすることを旨として既存の観測器のデータとともに観測データを解析した。

2. 解析方法

本研究で使用したデータは、2017年1月22日～同年2月25日までの期間中に防災科学技術研究所雪氷防災研究センターの降雪粒子観測施設 (FSO) に設置した反射型固体降水観測器で観測したデータである。また、参照するデータとして FSO に設置された Parsivel, 画像処理装置で観測したデータから算出した CMF (Center of Mass Flux) を使用した。反射型固体降水観測器は、近赤外線照射領域を通過した固体降水粒子による反射強度を AD 変換して 0.2ms 間隔で連続出力する仕様になっているが、観測器と降水粒子の距離や粒径によって出力信号の強弱が変化するため個々の降水粒子のデータを得ることができない。そのため、多数の降水粒子が水平一様に降ると仮定し、一定時間（本研究では 5 分）あたりの反射強度と反射強度継続時間の統計量を求め、粒径に相当する値 D' 、落下速度に相当する値 w' とした。Parsivel の天気コードおよび画像処理装置のデータから算出した CMF による降水種別を参照して粒径に相当する値 D' 、落下速度に相当する値 w' を説明変数にしたマハラノビス距離による判別分析によって降水種別判別を試みた。

3. 結果・考察

Parsivel で snow/freezing rain, CMF で lump graupel/rimed aggregate に分類されたデータを用いてマハラノビス距離による判別分析で雪 (snow) /あられ (graupel) を分類されたデータを図 1 に示す。今回用いた期間では Parsivel が 797 事例 (snow:697 事例, freezing rain:100 事例), CMF が 396 事例 (lump graupel:41 事例, rimed aggregate:355 事例) だった。全データに対して判別が的中した割合を判別的中率と定義して求めると、Parsivel の場合 88.2%, CMF の場合 79% であり、降水種別ごとに求めると Parsivel では雪 94.3%, あられ 54% であり、CMF では雪 21.1%, あられ 80.5% となった。

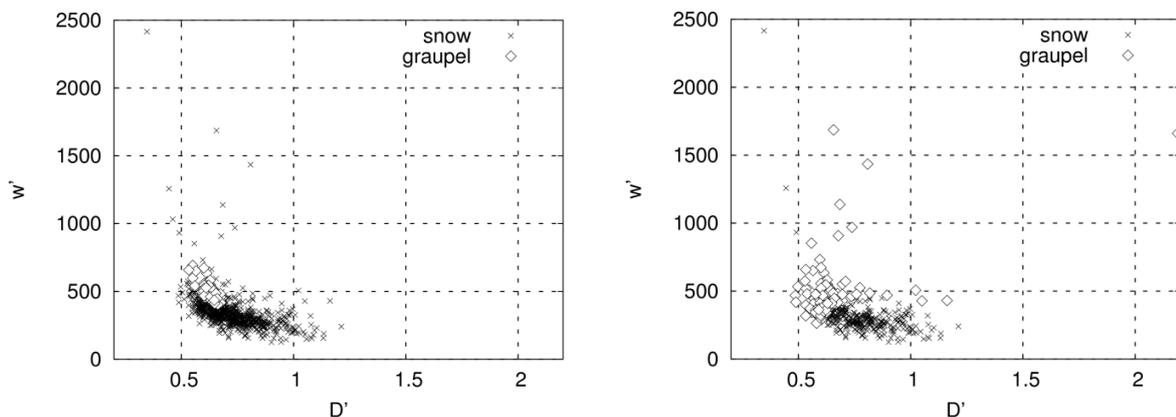


図 1 判別結果（上：Parsivel 下：CMF）