

集中豪雪監視システム

雪氷防災研究部門 特別研究員 山下 克也
総括主任研究員 中井 専人
主任研究員 本吉 弘岐



はじめに

降雪に起因する災害に対する監視には、いつ、どこで、どれだけという量的な指標と合わせて、雪結晶、雪片、霰、霰あられ、霰みぞれ などのような降雪が生じるかという質的な現況の把握が重要です。

雪氷防災研究部門では、「降雪量」と「降雪種」をキーワードに降雪現象の広域な把握を目的として、XバンドMPレーダ、固体降水粒子の詳細観測のための降雪粒子観測施設、及び、多点での詳細な降雪モニタリングのための降雪粒子観測線を用いた観測的研究を実施しています。

集中豪雪監視システムの概要

集中豪雪監視システムは、XバンドMPレーダとその視野内に線状に設置した6つの地上観測サイト（降雪粒子観測線）で構成されています（図1）。

XバンドMPレーダの観測範囲は、半径80km以内を観測し、各地上観測サイトはその範囲内にあります。図1のS,K,Jで示している長岡、柏崎、及び上越の3サイトは、大雪になりやすい渦状降雪などの移動方向にほぼ一直線に位置し、10種の装置を設置した「詳細観測サイト」です。また、図1のN,T,Yで示した長岡技術科学大学、栃尾田代、及び西山薬師サイトは、長時間継続しやすい筋雲の進入方向にほぼ一直線に位置し、3種の装置を設置した「簡易観測サイト」です。

詳細観測サイトには、降水粒子の粒径・落下

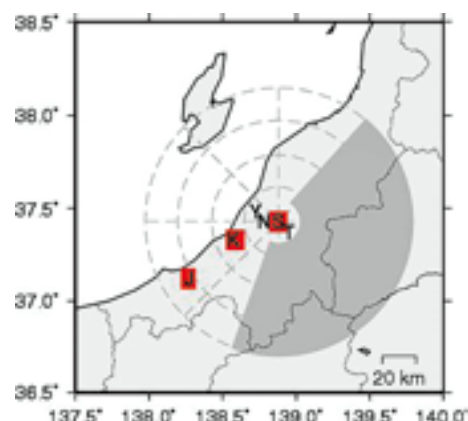


図1 レーダ観測範囲と地上観測サイトの位置。

速度・形状を測定する2次元ビデオディストロメーター、高感度・高精度な重量式降水量計、降水粒子の粒径と落下速度を測定する簡易型の光学式ディストロメーター、田村式降雪降水強度計、気象要素測定装置を設置しており、詳細な降雪粒子特性や気象要素の測定が行えます。また、気温と水蒸気の鉛直プロファイルを遠隔測定する多波長マイクロ波放射計及び鉛直降水レーダも設置しており、降水粒子の鉛直変化に関する情報を得ることもできます。これらの測器と気象レーダの測定値を用いて面的な降水強度分布推定の他にも降水系や降雪雲の面的な降雪粒子特性、降雪現象の鉛直変化、立体構造を把握するための研究も実施可能です。

簡易観測サイトは、現業展開への提案を意識した構成となっており、メンテナンスが比較的簡易である光学式ディストロメーター、簡易気象測定装置、及び気象庁アメダスで使用されている降雪測定用の転倒マス降水量計が設置されています。

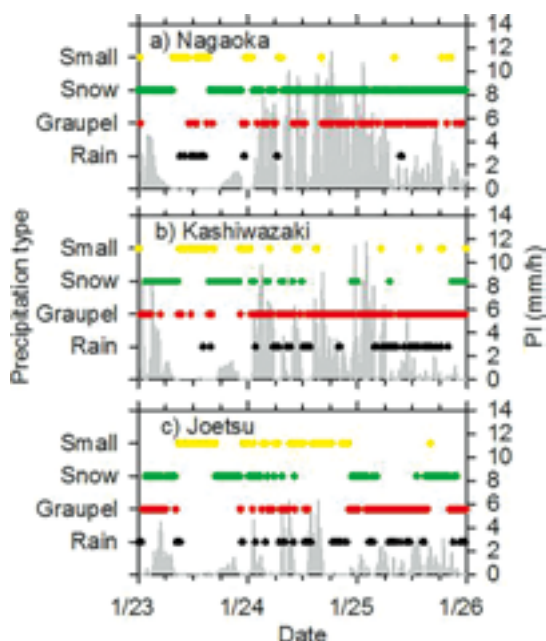


図2 長岡 (a)、柏崎 (b)、上越 (c) の降水種と降水強度の時系列図。

観測結果

ここでは、2016年の1月24、25日に長岡市を含む新潟県中越地域の平野部を中心に記録的な大雪が降った事例の観測結果を示します。長岡アメダスの1月24日の積雪差日合計は69cmであり、歴代4番目の値でした。この雪の影響で、鉄道の運休・遅延の他、高速道路の通行止めや国道8号での交通障害などが長時間にわたり発生し、社会・経済活動に大きな混乱をもたらしました。この時に長岡で発生した大渋滞に関しては、北陸地方整備局発行の「平成27年度今冬の記録」に詳しく記述されています。

図2は、長岡、柏崎、上越の詳細観測サイトからの降雪種と降水強度を時系列で示したものです。降雪種は光学式ディストロメーターから得られた粒径と落下速度関係から判別したもの、降水強度は重量式降水量計で測定したものです。降雪種や降雪強度が場所によって異なっていることが分かります。場所による降雪の種類情報とレーダ反射強度を用いて、正確で広域な降雪

量分布を導出することを集中豪雪監視システムでは目指しています。図3は、長岡サイトで降雪強度が最も大きかった1月24日18時の降雪強度分布を示しています。開発中のアルゴリズム（精度検証中）を用いたものと雨を仮定して見積もったものも示していますが、両者を比較してみると、雨を仮定した場合は過小評価していることが分かります。スナップショットでこれだけ差があるということは大雪期間で積算するとさらに大きな差が出るということを示唆しており、正確な現況把握を行うためには降雪種情報を使用した方法が必要であると考えています。

まとめと今後の課題

2016年1月24日、25日の新潟県中越地方を中心に大雪をもたらした事例の観測結果のように、集中豪雪監視システムは大雪時でも観測が行えており、現況監視が可能であることが確認できました。

今後は、レーダ観測値と地上観測から得られる降雪種情報を反映したアルゴリズムを用いた準リアルタイムの降雪強度分布を導出しながら検証や改良を行い、現況監視システムとしての実用化を目指していきます。

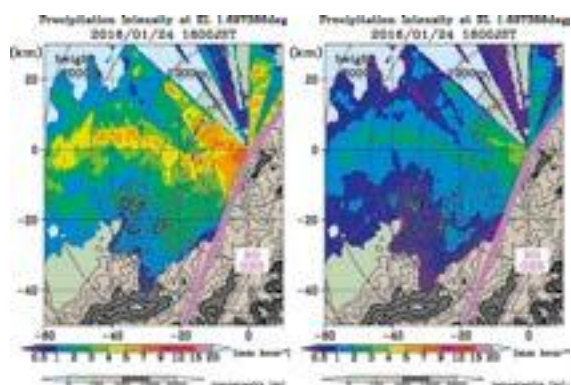


図3 開発中のアルゴリズムを用いた降雪強度 (左) と雨を仮定した場合の降雪強度 (右) の水平分布。2016年1月24日18時のスナップショット。