

低温型雪結晶を伴う降水系通過時の降雪粒子の落下特性について

○本吉弘岐・山下克也・中井専人（防災科研・雪氷），石坂雅昭（防災科研・客員研究員）

はじめに

降水系の通過や変化に伴い，雪片を構成する結晶形も変化する．結晶形によっては堆積時に表層雪崩の弱層を形成するものがあり，2014年2月の南岸低気圧通過時に山梨県を中心に多発した表層雪崩には低温型雪結晶が関与したものと推定されている（石坂ら，2015）．降雪結晶の変化を時々刻々捉えることは，雲物理過程の理解のほか，降雪結晶起因の表層雪崩などの予測などの防災にも重要である．梶川ら（1989）は，雪片の落下速度は粒径，質量，地上気温に加えて卓越構成結晶にも強く依存すると述べており，光学式ディストロメータにより構成結晶形についての情報が得られるかどうかについては，詳細な降雪粒子観測の目的から調べておく必要がある．本発表では，低温型雪結晶が観察された際の降雪粒子の落下特性について観測結果について報告する．

観測

観測は，長岡市にある雪氷防災研究センターの降雪粒子観測施設（FSO）において実施した．低温室（ -5°C ）の天井窓から自然状態で取り込み，ベルトコンベアで受けた降雪粒子を，一眼レフカメラを用いて1分間隔で連続撮影した画像を用いて雪結晶の分類を行った．降雪粒子の落下特性については，同施設に設置されたCCD連続画像を用いたディストロメータから粒径・落下速度分布を計測し，5分毎に集計し，CMF（石坂，2013）などを計算した．

観測結果

長岡では，砲弾，鼓，交差角板など -20°C 以下で成長する低温型雪結晶（Colle et al., 2014）は，南岸低気圧や小低気圧の通過時にみられるが，稀に寒気吹き出し時の降雪でも観測されることがある．ここでは，低温型雪結晶の典型として連鎖交差角板および放射交差角板が1時間以上卓越していた，以下の4つの期間（雪結晶の連続観測を開始した2016年1月以降）について，降雪粒子の落下特性の特徴について述べる．

- 期間 I: 2016-01-29 21:50~23:00（南岸低気圧）
- 期間 II: 2017-03-07 14:15~15:30（寒気吹き出し）
- 期間 III: 2018-01-22 14:35~19:00（南岸低気圧）
- 期間 IV: 2018-02-05 20:00~21:45（寒気吹き出し）

図1に，期間毎の5分毎のCMFを示す．期間IIではCMFは雲粒付着の少ない雪片の経験曲線の近くに分布し，比較的大きな粒径の雪片も含まれていたが，期間I, IIIではCMF粒径は $3\sim 4\text{mm}$ 以下でCMF落下速度も霰状雪と同等に大きい落下速度であった．同じ期間中はCMF落下速度の変動は小さいものの，異なる期間ではCMF落下速度に違いが生じることがわかった．

また，輪郭形状などに対して構成結晶の影響がより大きいと考えられる小さな粒子（粒径 $1\sim 2\text{mm}$ ）について平均落下速度を求めたところ，4つの期間で $0.9\text{m/s}\sim 1.3\text{m/s}$ の範囲で分布し，雲粒無し結晶の雪片でありながら霰や霰状雪と同程度に平均落下速度は大きかった（図は省略）．

このように同じ分類の構成結晶の雪片であっても，結晶自体の大きさや板状部分の厚みなどの違いが，雪片としての密度や輪郭形状に影響することにより落下速度に違いが生じた可能性がある．今後，解析事例を重ねることで，降水系によって異なる成長環境により，結晶形や落下特性に違いが生じる要因を明らかにしていく必要がある．

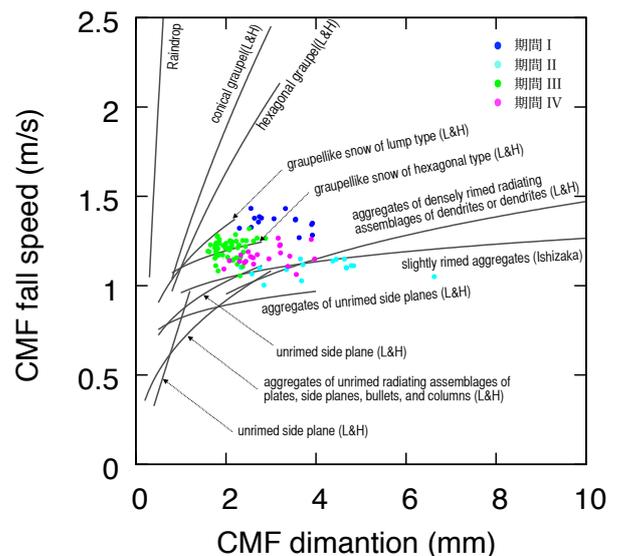


図1：5分毎のCMFの粒径と落下速度の散布図．