北陸平野部の大雪と降雪粒子の特徴
－2018年と2021年の大雪から－

石坂雅昭[1]・本吉弘岐[2]・山下克也[2]・中井専人[2]・山口悟[2]・橋本明弘[3]
(1:防災科研客員　2:防災科研雪氷　3:気象研究所)

1. はじめに
今冬の福井県から新潟県にかけての北陸平野部はしばしば強い降雪に見舞われた．中でも1月８日前後の降雪では，福井や富山県内で車の立往生が長時間続くなど社会生活に大きな被害をもたらした．同様の雪による大規模・長時間の立往生ついては，2018年の2月５日前後の福井県内での事例が想起される．この時も，北陸平野部各所で強い降雪が観測された．そこで両事例を検討したところ，気象場に加え，降雪粒子にも共通点があることがわかった．降雪粒子と強い降雪との関連を探り，今後の大雪対処への参考としたい．

2. 気象場など共通点
二事例，すなわち2021年1月８日頃と2018年2月５日頃の北陸近隣の気象場の特徴は以下の通りである．

・一日あるいは半日の間に時間降雪数cmを超える強い降雪の連続が急速な積雪増をもたらした．

・日本海北部に寒気を伴う低気圧．輪島上空500hPa −30℃以下．いわゆる里雪型(Akiyama, 1981)．

・海上では水平風シアー(850hPa)に対応するJPCZの発達した雪雲が北陸付近まで発生．

・平野部では脊梁山脈にそう南西風と海上北西風との間にシアー．

・気象衛星では北陸平野部から山間部にかけて背の高い雲(低温)の分布．

3. 降雪粒子観測と解析手法
2018年の事例は雪氷防災研究センター(長岡)での観測，今冬2021年の事例では同研究所が上越市の農研機構中央農業研究センター北陸研究拠点に設置した粒子観測器(LPM)および気象庁高田特別地域気象観測所の気象データを使用する(高田と総称)．対象期間の粒子の特徴をその期間内の観測粒子を降水量寄与で重み付け平均した粒径・落下速度，CMFで表し(Ishizaka et al., 2013)，CMFの粒径・落下速度関係から霰タイプとそれ以外を霰状雪の同関係を境界として区分した(図3)．

4. 結果　強い降雪と降雪粒子の特徴
両事例(図1，2)とも強い降雪の期間の主要降雪粒子が霰以外(CMF速度で＋記号)であることがわかる．特に図1のAの期間(12時間で73cmの急激な積雪増)の粒子のCMFは，落下速度が約1m s^{-1}程度，粒径はおおむね6　mm以下である(図3)．このような粒子が強い降雪をもたらすには多量でなければならないが，2018年事例の数濃度がそれを示している．2021年のA,Bでは，おそらく冠雪によると思われるが，正確な数濃度は得られなかった(観測の中断も発生)．また，2018年の長岡での詳細粒子観測では，強い降雪期間に低温型雪結晶(cold　habits)を含む雪片が多く見られたが，今冬の高田のCMFの分布(図3)もそれと矛盾せず，その可能性がある．低温型雪結晶では無垢の各板・角柱などの小粒子を多く含み，接地後も低温下では結合が弱くサラサラしている(石坂ほか，2018)．この点，車のスタックを招きやすいとも言え，立ち往生も降雪粒子に関係している可能性がある(本吉，2016)．

5. まとめ
環境が類似の大雪事例から強い降雪と降雪粒子には特徴的な関係があることがわかった．また，立ち往生といった大雪から発生する災害の形態と降雪粒子の関係にも言及した．大雪の機構解明については雪雲の観測やモデル解析，降雪粒子についてはCMF観測と並行した降雪粒子の詳細観測などが必要である．今後の課題として，この方面の研究の進展を期待したい．

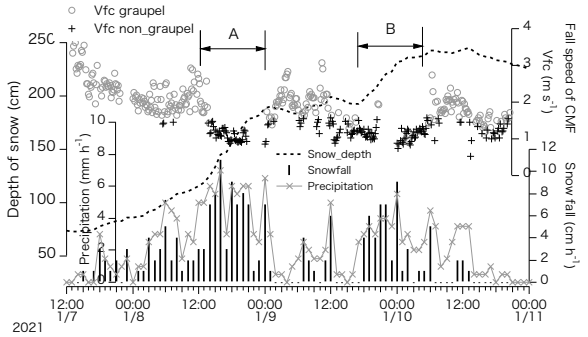

図1　霰とその外に区分したCMF落下速度と降積雪，降水量(2021年，高田)

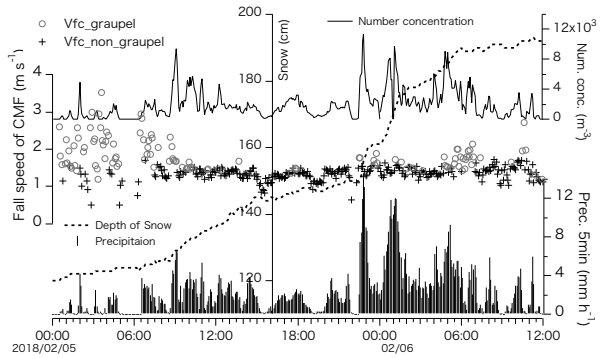

図2　霰とその外に区分したCMF落下速度と粒子濃度，降水量・積雪深(2018年，長岡)．

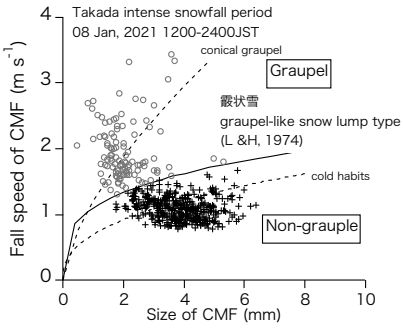

図3　高田での強い降雪の期間(図1のA)のCMF粒径・落下速度(霰とその外で区分)

文献
Akiyama (1981): Time and spatial variations of heavy snowfalls in the Japan Sea coastal region Part2. *J. Meteor., Soc.Japan*, **59**, 591-601.

Ishizaka et al. (2013): A new method for identifying the main type of solid hydrometeors contributing to snowfall from measured size-fall speed relationship. *J. Meteor., Soc.Japan*, **91**, 747-762.

石坂ほか(2018)：低気圧性降雪と低温型雪結晶および雪崩との関連．雪工学誌．34，186−191．

本吉(2016)：降積雪観測からみた 2016 年 1月下旬の新潟県中越・下越地域の大雪について．「今年の雪速報会2015−16」資料集．

© 2021（公社）日本雪氷学会