

市民科学を通した首都圏降雪機構の解明「#関東雪結晶 プロジェクト」

荒木健太郎（気象庁気象研究所 予報研究部第三研究室）

関東で雪が降ることは多くありませんが、ひとたび雪が降れば交通等に甚大な影響が出ます。関東の雪は約9割が本州南海上を進む「南岸低気圧」によってもたらされますが、正確な予測の難しい現象として知られています。その理由は、南岸低気圧の発達度合や進路、寒気流入の程度、雲の広がり、雲の中で成長する雪の種類や量、地上付近の気温など、多くの要素が複雑に関係する現象だからです。また、現状ではまだ未解明のプロセスもあり、これら全てを正確に予測するのは困難なことがあるのです。この中でも特に雪を降らせる雲については、観測研究がほとんど進んでおらず、多くの謎が残っています。

そこで、気象研究所では、関東に雪を降らせる雲の実態解明を目的に、関東甲信にお住いのみなさまから降雪時に雪結晶の写真を募集する「#関東雪結晶 プロジェクト」(<http://www.mri-jma.go.jp/Dep/fo/fo3/araki/snowcrystals.html>)を行っています。雪結晶は、結晶が成長する雲内部の気温と水蒸気量によって形状が変化します。また、上空に過冷却雲粒（0℃以下でも液体のまま存在する雲の粒）の層があれば、雪結晶に雲粒が付着してツブツブの付いたような見た目になります。このため、地上に降ってきた雪結晶を読み解けば、雪を降らせる雲の特徴を理解できるのです。雪結晶の撮影はスマートフォンでズームを最大にして接写するだけで手軽にできます。撮影した画像はTwitter上で撮影時刻・位置とともにハッシュタグをつけて投稿するか、メールでの送付をお願いしています。雪結晶の分布や時間変化は研究者個人による雪結晶観測ではわかりませんが、市民が研究に参加する「市民科学」によりそれらを把握することが可能となります。

2016年11月24日、関東では季節外れの雪が降りました。東京では54年ぶりに11月としての初雪を観測し、東京で11月に積雪したのは観測史上初めてでした。本プロジェクトを通し、この事例では5,200枚以上（2017年4月時点）の雪結晶画像が集まりました。これだけ多くの雪結晶観測がひとつの降雪事例で行われたのは世界で初めての事です。

撮影された雪結晶画像から、当日朝は関東各地で樹枝状結晶が見られました(図)。ところが、昼頃には関東南部を中心に針状の結晶や雲粒の付着した結晶が観測されるようになりました。この結晶構造の変化から、昼にかけて関東南部で雪を降らせた雲の温度が上がり、かつ上空に過冷却雲粒が存在するようになったことが読み取れます。雪結晶に加えて様々な観測結果等を組み合わせて解析をしたところ、この雪結晶の時空間変化は低気圧の発達に伴う雲の性質の変化が原因であることがわかりました。

このような市民科学を通した降雪研究は、これまで得られなかった広域の雪結晶の動態を把握することが可能であり、雲の特徴を理解するために非常に有効な手段です。観測事例の蓄積を重ねることで、関東を含む首都圏の降雪メカニズムが明らかになるだけでなく、どこで雨や雪、みぞれが降っているかをリアルタイムで高精度に解析する（雨雪判別）手法の確立に繋がります。将来的には関東の降雪予測の精度向上が期待されます。

謝辞 気象研究所「#関東雪結晶 プロジェクト」は非常に多くの方に支えていただきました。雪結晶観測への参加やプロジェクトの広報・普及等にご協力いただいた全ての方に、心から感謝いたします。

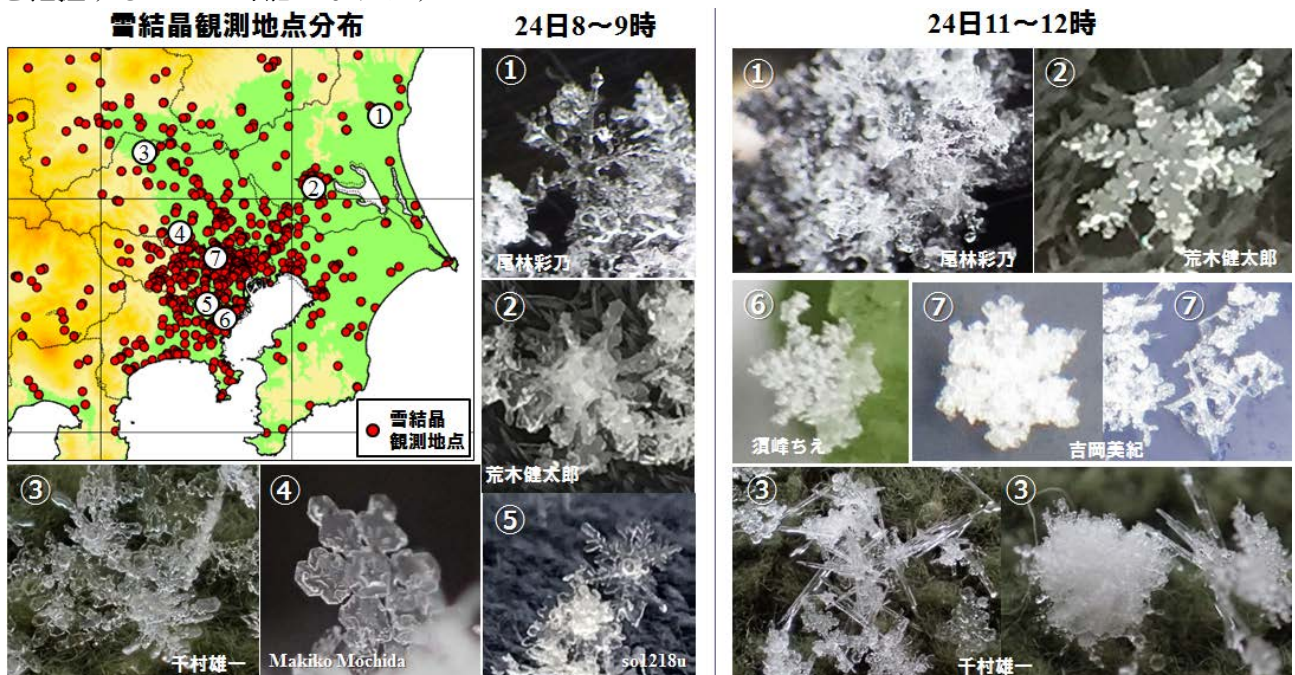


図 雪結晶観測地点分布と、11月24日8～9時(左)、11～12時(右)の代表的な雪結晶。撮影者名を図中に記載。