

# USB 顕微鏡を用いた雪結晶観察装置の試作と降雪粒子観測

小西啓之、野々村達也(大阪教育大学)、平沢尚彦(国立極地研究所)

## はじめに

ダイヤモンドダストなどの空間濃度が少なく微小サイズの降水粒子による降水量をより正確に求めるため、種々の降水量計を用いて冬季に北海道内陸部の陸別で比較観測を行っている。その際、レーザーや電波などを用いた間接的な降水量測定法を検証するには、実際の降雪粒子の形状を同時に記録できることが望まれる。降雪粒子を連続して撮影するために、ベルトコンベアー式、ターンテーブル式、ワイパー式などの観察装置が考案されている。我々も昨年はワイパー式の観察装置を試作(小西ら 2014 春講演稿集)したが、連続運転するとワイパーのモーターに負荷がかかりすぎ、観察視野内の降雪粒子を完全に除去することが困難であった。そこで、今回は新たに圧縮空気を間欠的に噴射して観察視野を常にクリアにする装置を試作した。本発表はその装置の概要と初期観測結果である。

## 水晶自動観察装置

昨年試作したワイパー式と同様に雪結晶撮影装置として USB 顕微鏡カメラ(Dino-Lite)を用いた。カメラは直径 10cm 高さ 0.8m の塩ビ管内の中ほどに上向きで設置し、カメラ上部の亚克力板に落下する雪粒子を下から観察した(図 1 参照)。カメラは最大倍率の 200 倍(撮影範囲、横約 2.7mm×縦約 1.8mm)である。カメラの映像は USB で接続した室内のパソコン画面に表示され、カメラ付属のソフトを用いて 1 分間隔の静止画像を記録した。撮影面に次々雪粒子が降り積もり対象の雪結晶が見えなくなるのを防ぐため、カメラ上部に間欠的に降雪粒子を吹き飛ばす空気噴射装置を作成した。この装置は、真空ポンプと空気タンク、電磁弁、タイマーからなり、真空ポンプと電磁弁はタイマーで制御した。10 秒間真空ポンプが動作する間にタンク内に圧縮空気が溜められ、その後電磁弁が開き圧縮空気がノズルから噴射され、顕微鏡カメラ上に積もった雪結晶を除去した。真空ポンプ 10 秒間の動作で約 1.5 気圧の圧縮空気を作り出すことができる。

## 観測結果

2014 年 12 月 24 日より観測を行ったが、ここではその初期結果として 1 月 17 日 6 時から 14 時の降雪の 5 分間粒子数、天秤法による降雪強度、気温の時間変化の例を示す

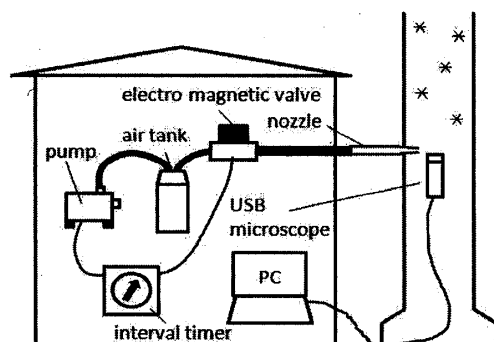


図 1. USB 顕微鏡を用いた観察装置概略図

(図 2)。また、図 3 には図 2 で示した降雪時の降雪粒子の写真を示した。6 時ごろから降り始めた降雪は、10 時ごろまでは砲弾集合、放射角板などの低温型の雪結晶、その後気温が $-5^{\circ}\text{C}$ 付近まで上昇した 10 時半から 14 時までは樹枝状などの雲粒付き結晶が多く見られた。降雪強度の増減と粒子数の増減がほぼ一致し、この観察装置で概ね雪結晶を観察できることが分かった。

謝辞：この研究は JSPS 科研費 24654154 の助成を受けたものである

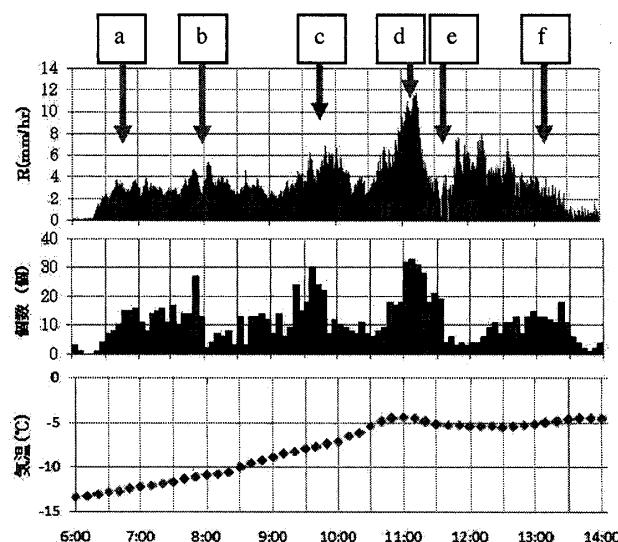


図 2. 降雪強度、顕微鏡で撮影された雪結晶数、気温の時間変化(2015 年 1 月 17 日)

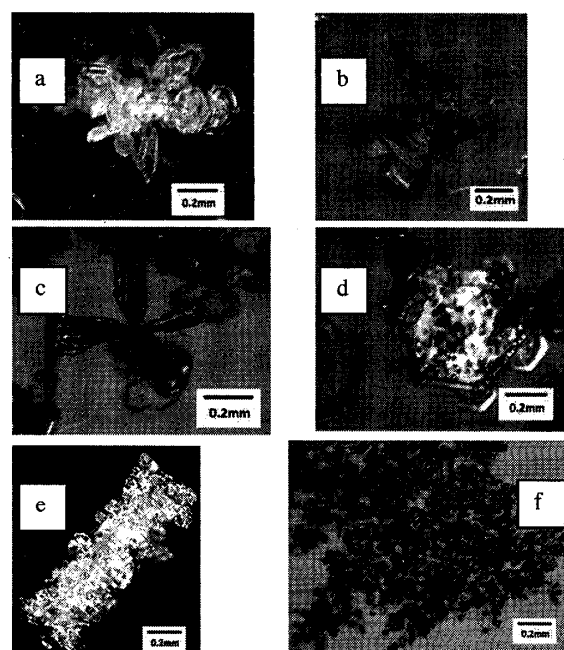


図 3. 雪結晶顕微鏡写真

a:P7a b:P7a c:CP2c d:R1b e:R2a f:R1c