

小型ベルトコンベアを用いた降雪結晶観測装置

島田 亙¹・伊藤柝哉²

(1:富山大学 理学部 自然環境 2:富山大学大学院 理工学研究科)

1. はじめに

降雪結晶には、針状・角柱・角板・樹枝状など、さまざまな形状が見られる。中谷をはじめ多くの研究者が、その結晶の写真を論文・写真集などで公開しているが、その多くは対称性の良い整った結晶写真を用いている。しかし、降雪結晶の全て対称性が良いわけではなく、また同じ形状の結晶が降っている時であれば、幾つかの形状の結晶が混ざって降っている時もある。どのような形状の雪結晶が、どの程度の割合で降っているのかについては、北極圏では畸形雪結晶の割合を観測した例(Magono et al, 1972)がある。一方、国内では長岡雪氷防災センターでの低温室での観測(本吉, 2017)があるが、大規模な装置であり野外観測には向かない。そこで小型のベルトコンベアを自作し、コンパクトデジタルカメラ2台で降雪結晶観測装置を試作し野外観測を行ったので、装置の概要とその観測結果を報告する。

2. ベルトコンベア装置

ベルトには、厚さ1 mm, 幅100 mmの天然ゴムシートを用いた(図1左)。これを塩化ビニール製パイプとシールドベアリングを組み合わせて製作したローラー3本で支え、内1本を駆動軸として減速機付 DC12V モーターと接続した。このモーターをデジタルツインタイマーを用いて制御した(図1右)。この制御装置では、ベルトコンベアを任意の時間駆動/任意の時間停止することが可能で、さらに停止時にシャッター接点操作も可能なよう設計した。なお今回はシャッター端子を使用せず、後述のようにカメラのインターバル機能で撮影した。

3. 雪結晶撮影装置

黒いプラスチック製段ボールでベルトコンベアの約半分を覆い、その内部に LED 電球2個を照明として設置した。雪結晶の撮影には RICOH WG シリーズのコンパクトデジタルカメラ2台を用いた。一方のカメラでベルトコンベア全幅(100 mm) x 134 mm の広範囲での雪結晶を撮影し(図1左の右側カメラ)、もう一方でベルト中心部分の 31.7 mm x 18 mm を拡大撮影した(図1左の左側カメラ)。RICOH WG シリーズにはインターバル撮影機能があるため、30 秒間隔で連続観測した。今回、ベルトは 25 秒駆動/5 秒静止を繰り返し、静止している状態でデジタルカメラ撮影した。ベルトは 25 秒間に約 100 mm 移動するため、広範囲のカメラはベルト上の全降雪結晶を撮影することができる。

4. 観測結果

観測は、北海道空知郡上富良野町の吹上温泉(標高:約 1000 m)で 2024 年 3 月上旬に行った。ベルトコンベアで運ばれる雪結晶は、最初に広範囲の撮影ののち、30 秒後に、その一部の拡大撮影を行うようになっている。広範囲の撮影では細かな雪結晶形状がわからないものの、拡大撮影では雪結晶形状が判別できた。解析結果は、講演で述べる。

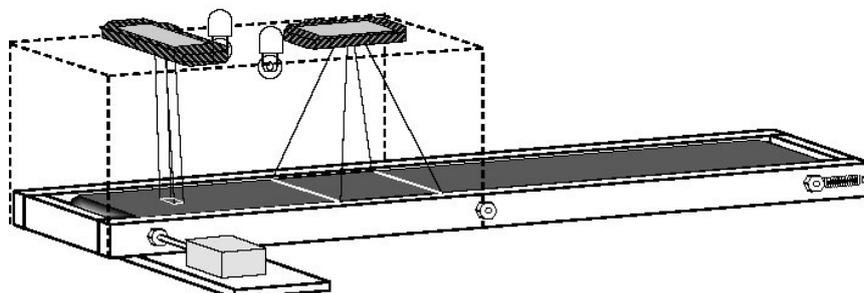


図1 降雪結晶観測装置。左:小型ベルトコンベア装置。左手前のギア付きモーター(12V 駆動)でゴム製のベルトを動かす。右:デジタルツインタイマーユニット。市販のツインタイマーとデレールリレー2台でコンベア ON/OFF, カメラシャッターを作動させることができる。

文献

Kajikawa, M., Kikukchi, K. and Magono, C. (1980): Frequency of occurrence of peculiar shapes of snow crystals. *J. Meteorol. Soc. Japan*, **58** (5), 416-421.

本吉弘岐(2017): 新雪の特性を推定するための降雪粒子観測, 降雪に関するレーダーと数値モデルによる研究(第16回)講演要旨集, 長岡, 2017年11月, 防災科学技術研究所, pp.15-16.