

## Abstract

“We believe improvements can be made to the artificial snow generators that currently exist. The purpose of this study is to create a system for artificial snow generation using a small deep freezer and to reproduce snow crystals using this system. A small steamer or heating wire was used to generate fine mist in a deep freezer at a set temperature, and a cylinder was used to reproduce a system that efficiently circulates the mist. In addition, a crystal support was attached to the top of the cylinder and photographed. In our snow crystals, we observed three kinds of snow crystals based on the global classification. Specifically, a part of the Plane crystals in the major category P, Rimed snow crystal group in the major category R, and Plate ice crystal in the minor category G2a. From the four experiments, we thought that the experimental apparatus that best achieved our objective was enclosed the inside of the freezer with aluminum plates on Styrofoam and cylinder inside with a small steamer to generate steam and a hemp thread attached as a crystal support. We believe that this artificial snowmaking system has the potential to solve the problems that conventional artificial snowmaking equipment has.”

## 経緯

人工雪生成装置はこれまで多くの研究者によって開発されてきた。しかし、現在存在する装置は大掛かりのものや温度と湿度の条件を変えることができないものがある。このような点を踏まえ村井（2005）はペルチェ素子を使用した人工雪生成装置を開発したが、ペルチェ素子の温度管理には専門的な技術が必要などの問題があるため、現在ある人工雪生成装置には改善点があると考えた。

## 目的

温度と湿度の条件を変えることができ、かつ従来に比べて比較的大掛かりな装置が必要のない小型のディープフリーザーを用いた人工雪を生成する仕組みを作る。

## 実験方法

温度を設定したディープフリーザー内で水蒸気を発生させ、結晶支持具に結晶が付着するという仕組みを用いて実験装置を製作した。また、実験装置を改善しながら4種類の実験（1-A, 1-B, 2-A, 2-B）を行い、最終的にどの装置が一番目的を達成しているかを考察する。

実験1-A, 1-Bでは図1の装置でそれぞれ円筒・蓋・結晶支持具を変更し実験を行った。（表1）

また、実験2-Bは実験2-A（図2）の小型スチーマーを電熱線に変え電源装置に繋げ電圧10Vで実験を行った。

	実験1-A	実験1-B
円筒・蓋	ペットボトル	アルミ板
結晶支持具	ネコの毛	麻糸

表1. 実験1-A, 1-Bで使用した材料

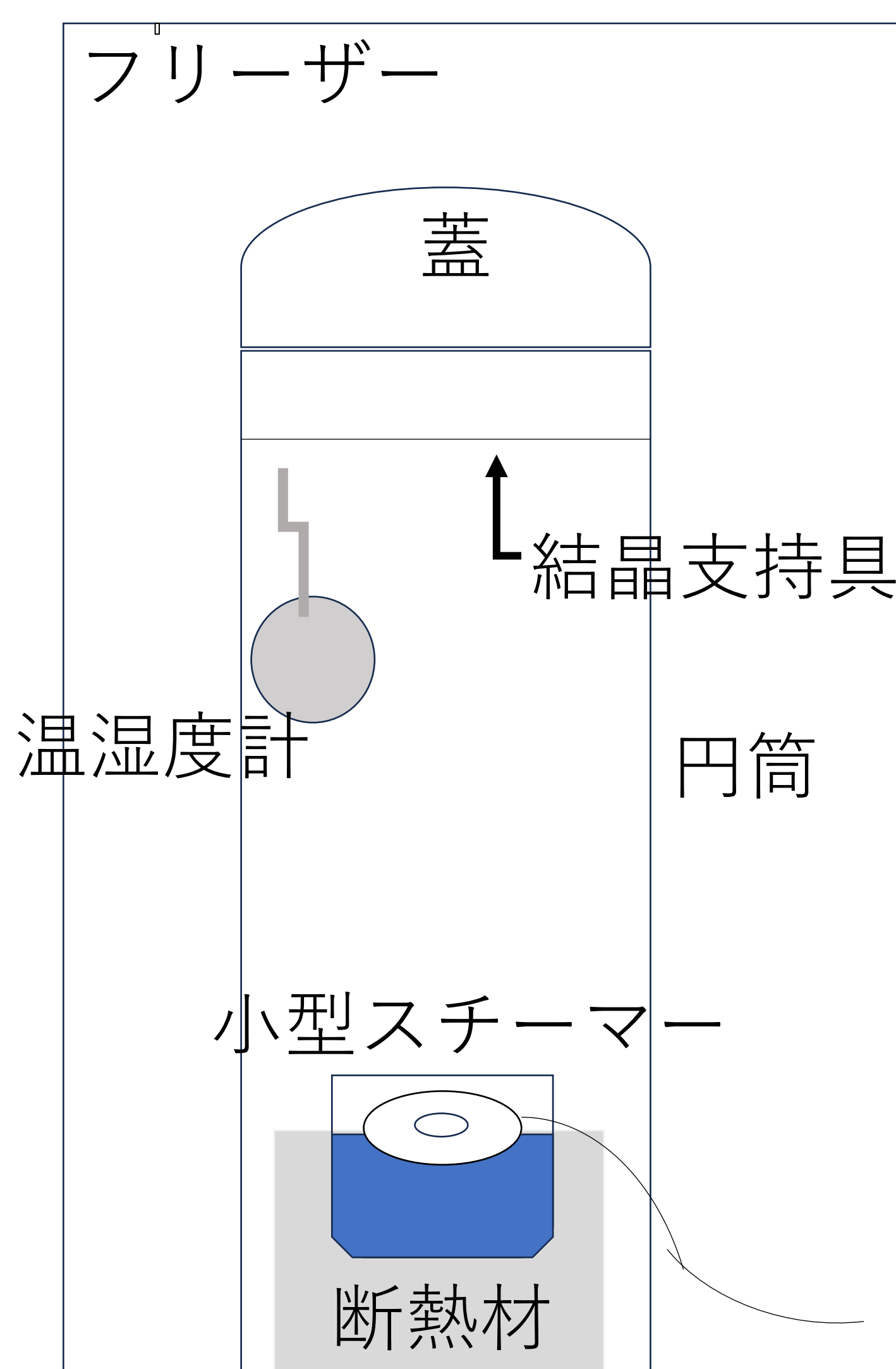


図1. 実験1-A・Bで用いた実験装置

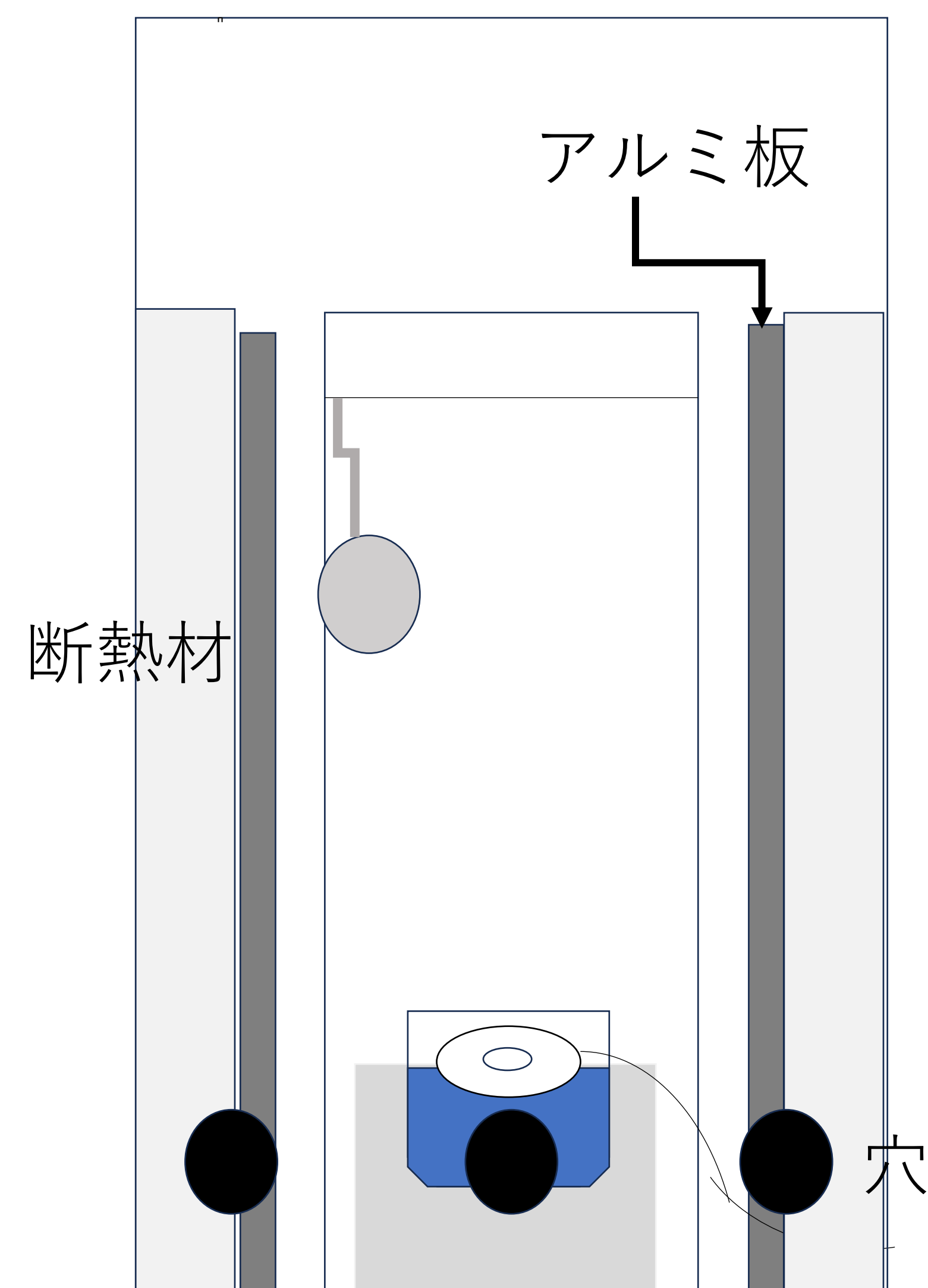


図2. 実験2-Aで用いた実験装置

## 結果

実験1-Aではグローバル分類における大分類P板状結晶群の結晶の一部分様（写真1）、大分類R雲粒付結晶群様（写真2）、実験1-Bでは大分類R雲粒付結晶群様に加え、小分類G2a角版氷晶様（写真3）が確認できた。また、実験2-Aでも同様に大分類R雲粒状結晶様（写真4）・G2a角版氷晶結晶様（写真5）が確認できた。一方で実験2-Bではフリーザー内の気温が上がり結晶を生成することができなかった。また、実験1-A・Bと実験2-Aを比べると、実験2-Aの方が約20分から45分短縮され、循環がよりうまくいったと考えられる。



写真1. 板状結晶群の一部分



写真2. 雲粒付結晶群



写真3. 角版氷晶

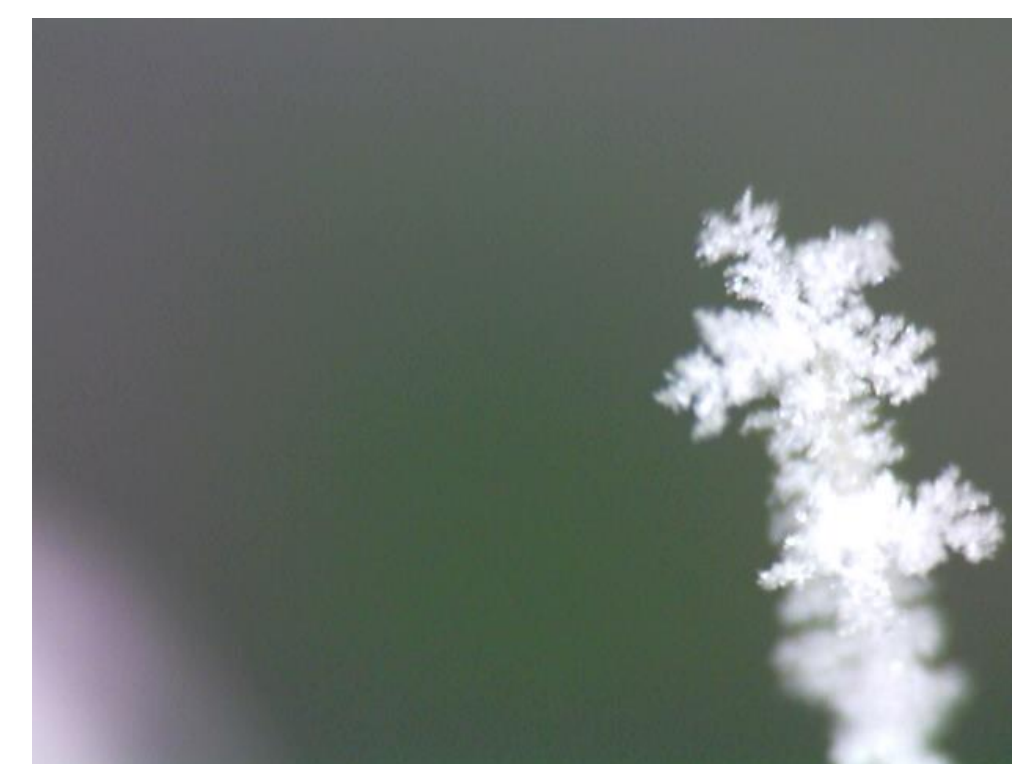


写真4. 雲粒付結晶群



写真5. 角版氷晶

## 考察・結論

4種類の実験を通し、3種類のグローバル分類における雪結晶を再現することに成功した。結果より、現在存在する人工雪生成装置の問題を解決するフリーザーを用いた装置を製作するという目的を最も達成したものは実験2-Aで使用したものである。この装置はフリーザー内の装置の周りをアルミ板を貼った断熱材で囲み、小型のスチーマーから発生した微細なミストがアルミ製の円筒を通り冷却され、筒上部に取り付けた麻糸の結晶支持具に結晶が付着するという仕組みを利用したものである。

## 参考文献

2020, 油川, 「雪結晶の表面に形成された氷晶状の凍結雲粒について」, 日本雪氷学会北海道支部機関誌39号64項  
2012, 菊地ら, 「中緯度と極域での観測に基づいた新しい雪結晶の分類ーグローバル分類ー」, 日本雪氷学会誌, 74巻, 3号, p.223-241