

人工雪装置の開発

○斎藤史明^{A)}，佐藤陽亮^{A)}，森章一^{A)}，平田康史^{A)}，藤田和之^{A)}，佐崎元^{B)}

^{A)}低温科学研究所 技術部，^{B)}低温科学研究所 雪氷新領域部門相転移ダイナミクス

概要

低温科学研究所では自己研鑽のために技術部奨励費として予算を配分する制度がある．この制度に応募して一般公開などで実際に実験・観察することができる人工雪実験装置を開発することにした．

1. はじめに

低温科学研究所では世界ではじめて人工的に雪の結晶を作った中谷宇吉郎先生の実験装置のレプリカが展示されている(図 1)．この中谷先生の用いた人工雪実験装置を基に開発をおこなう．しかし，この装置では冬の屋外や低温室で実験しなければならないため，展示のしやすさを考慮して室温環境で実験できる装置の開発を目指した．



図 1 中谷先生の人工雪実験装置(レプリカ)

2. 人工雪実験装置の仕組み

レプリカと一緒に展示されている装置の模式図を写した写真を図 2 に示す．ガラスの容器の上部には雪結晶の成長点となるウサギの毛がついてある．下部には水を入れたビーカーを置き，電熱線を入れて蒸発源としている．上部とビー

カーに温度計があり，その温度差で容器内の湿度を制御して様々な条件で結晶を作る．今回開発する実験装置もこの構造を軸として開発した．

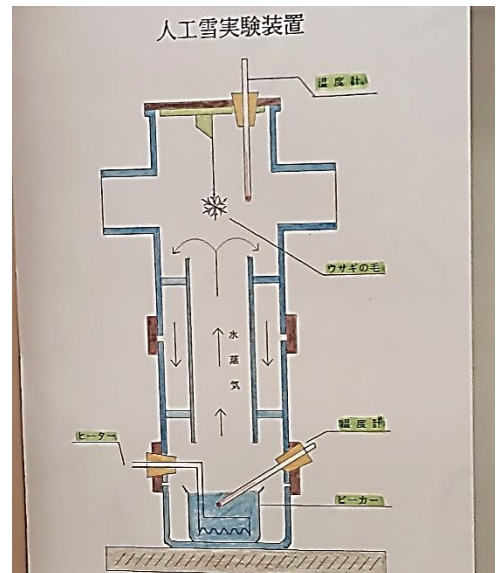


図 2 人工雪実験装置の模式図

3. 開発した人工雪実験装置

今回開発する人工雪装置は一般公開などで展示できるものを想定している．そのため，室温環境で実験できること，可能な限り小型であることが望ましい．しかし中谷先生の実験装置とは異なり冷却する機能も必要となるため，全体として構造がやや複雑で大掛かりなシステムになってしまった．図 3 に開発した試作機の概略図を示す．実験空間を冷却し，温度差を生むために上下の銅板それぞれにペルチェ素子を固定し，温度制御している．この他にペルチェ素子の電源，結露防止のための窒素発生器がある．また，

ペルチェ素子の放熱のために冷却板があり、これに通す冷却水の冷却装置とポンプが付随する。

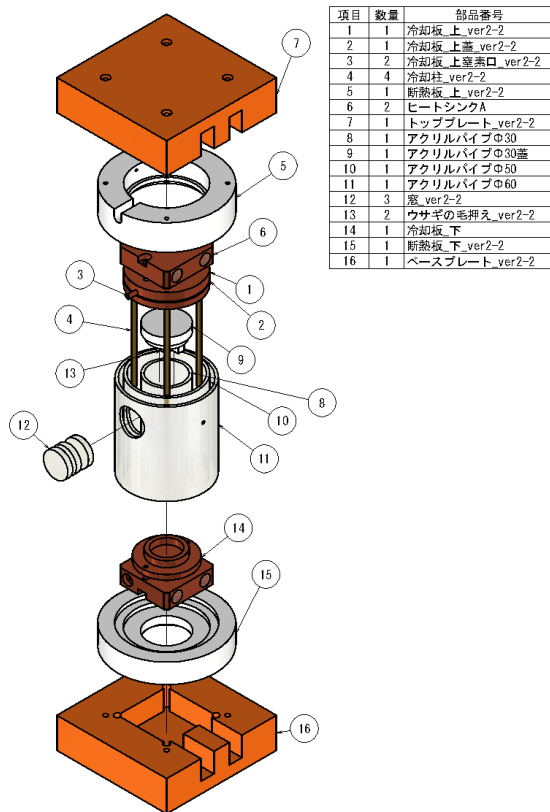


図3 試作実験機

雪結晶の成長点として中谷先生はウサギの毛を用いて実験していたが、本装置では細い銅線を用いた。実験空間の湿度制御のために上下の冷却板と成長点に近い位置に熱電対を差し込み、温度勾配を確認できるようにしている。

4. 実験結果

実験した結果、試行錯誤を繰り返して雪結晶をつくることは成功した。撮影できた結晶の写真を図4に示す。目標としては銅線の先に一つの雪結晶を成長させたかったが、銅線の固定部品やその周辺でも氷が成長してしまい、きれいな結晶を観察することはできなかった。



図4 撮影できた雪結晶

5. 今後

今後は雪結晶を一つ集中的に成長させること、システム全体が窒素発生器や冷却装置といった付随する装置で大掛かりになっている点の改善を目指す。