

氷晶レプリカの簡単な作成方法

平松和彦（北海道旭川西高等学校）

I はじめに

氷晶（ダイヤモンドダスト）は、家庭用冷凍庫やドライアイスを使った簡単な装置で作成して、常温の室内で観察することができる。本稿では、このレプリカを作成するきわめて簡単な方法を紹介し、これを顕微鏡実習のプレパラートとして使用することが、理科教材として有効であることを示したい。

雪結晶のレプリカを作成する方法は古くから知られている。最も一般的なのは、ポリビニルフォルマールを二塩化エチレンに溶かしたレプリカ液を使用する方法である。これに対して、今回使用するの、は、アクリル板とアクリル用接着剤の2つだけである。あらかじめ溶液を作っておく必要もない上、危険度も低いので、子ども達でも簡単に作成することができる。

II 氷晶の作成と観察

1) 上面蓋つきの冷凍庫を使用する場合

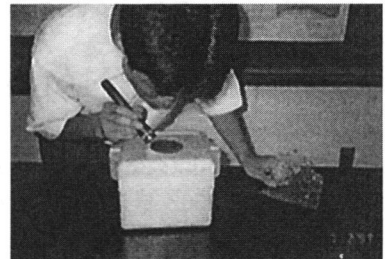
これは、博物館の実験講座などでしばしば採用されている簡単な方法である。

上蓋の付いた「冷氣湖」型の冷凍庫の中に、まず吐息で水蒸気を供給し、そこに梱包用エアキャップを潰すことで、断熱膨張を起こして簡単に氷晶を発生させることができる。これに強い平行光線を当てると、キラキラと舞う氷晶が観察される。



2) ドライアイスを使った装置を使用する場合

発泡スチロール製の箱の中央に上半分を切り落としたペットボトルを置き、ドライアイスで囲むと小さな冷氣湖が出来る。ここに吐息を吹き入ると氷晶が発生する。エアキャップを潰してもよいが、ドライアイスは約 -80°C なので、放置しておくだけで水蒸気は自己凝結して氷晶となる。

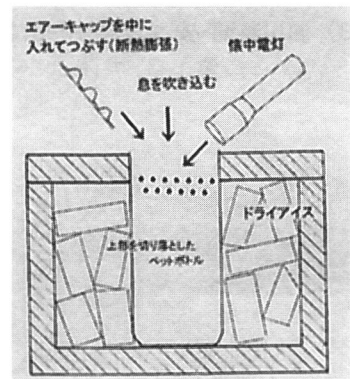


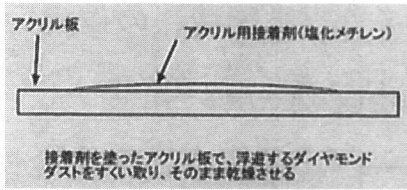
III レプリカの作成方法

A 材料

- ① 原版 アクリル板（厚さ1mm）
- ② 定着液 市販のアクリル用接着剤
 （塩化メチレン）

B 方法：アクリル板を切断して普通のプレパラートと同じような大きさにし、②とともに氷点下で冷却しておく。続いて氷晶をつくり、アクリル用接着剤を薄く塗って、表面を濡らしたアクリル板ですくい取り、氷点下の低温で乾燥させる。（WM方式）





IV 背景となる原理とこの方法の利点

従来、雪結晶のレプリカを作成の際に使用されてきた溶液では、ポリビニルフォルマールをジクロロエタン（二塩化エチレン）に溶かしたものが最もよく知られている。このレプリカ液をスライドガラスの上にとった雪結晶に滴下して乾燥させ、結晶の「抜け殻」を観察するというのが、レプリカ作成の原理である。ポリビニルフォルマールの代わりにアクリルを溶かしても可能で、この溶液とOHPシートで作る気象教材についてはすでに論じた。（平松,2000）

本稿で紹介した方法は、雪結晶のレプリカ作成の際に、レプリカ液の溶剤として使っていたアクリル自体を原版として、ここに塗った溶媒によって、アクリル板の表面がわずかに溶け出して「レプリカ液の薄い皮膜が出来る」ことを利用している。ここで使用する溶媒の塩化メチレンは、融点がジクロロエタンの -35.7°C に対して -96.1°C と低く、ドライアイスを使った装置でも使用できるのが特徴である。またジクロロエタンと違って引火性が無い。

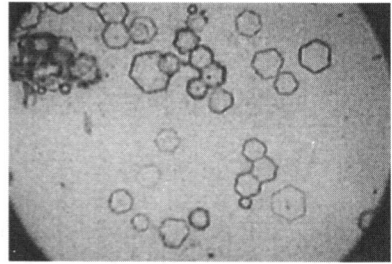
有機溶媒とはいえ、塩化メチレンが「アクリル用接着剤」として一般店舗で市販されているのは、比較的安全な点からである。子ども達自身が行なう実験においては、簡単に入手できる材料を使うことは、大切な要素の一つである。

V まとめ・・・教育現場での活用

高校生物の顕微鏡実習では接眼マイクロメータと対物マイクロメータを使用して、双方の目盛りを読み取ることで、サンプルの大きさを実測させるという指導項目がある。本稿で紹介したレプリカは、気象分野の教材の一つとして位置付けることによって、地学や課題学習の素材として利用し、さらに発展させることができる。筆者は、すでに高校理数科の課題学習や授業において、この方法を使用して指導している。短時間の作業でレプリカを作り、数時間後には顕微鏡で見事な六角板を観察できることに、生徒たちも強い興味を示した。

参考文献：

- 高橋庸哉,1987:雪結晶レプリカ法への身近な材料の応用,昭和 62 年度東レ理科教育賞受賞作品集,62-64
- 平松和彦,2000:OHPシートでつくる雪結晶レプリカの利用,日本雪氷学会講演予稿集,106
- 平松和彦,宮川淳后,宮崎真哉,2001:ダイヤモンドダストの標本をつくる,第 17 回寒地技術シンポジウム報文・論文集,522-523



レプリカの顕微鏡写真

→ ← 1目盛りは $10\mu\text{m}$

