

二槽式結晶育成装置による巨大結晶の製作

－密度拡散法によるミョウバン結晶の育成－

山本勝博

YAMAMOTO Katsuhiko

大阪府教育センター

〔キーワード〕 ミョウバン、巨大結晶、二槽式結晶育成装置、密度拡散法

1. はじめに

小学校5年の単元「もののとけ方」で扱われる物質は、食塩、ミョウバン、砂糖（氷砂糖やコーヒーシュガーも含む）、ホウ酸等である。また、その中の「とかしたもののとり出し方」では、多くの場合「ミョウバンの巨大結晶作り」の実験が紹介されている。ところが、実際に「ミョウバンの結晶作り」を行ってみると教科書に示されたような、形の整った透明感のある巨大結晶を製作することは困難である。そこで、誰にでも大きくて美しい結晶を簡単に製作することができれば、児童・生徒に結晶の持つ魅力的な世界を示すことができる。そのような観点から、「二槽式結晶育成装置」を開発した。また、装置の有効性を確認するために何度もテストを繰り返し、改良を加えた。

2. 方法および結果

(1) ミョウバンの種結晶の製作（蒸発法）

ミョウバンの巨大結晶を製作するには、一度種になる結晶を製作する必要がある（市販されている試薬のミョウバンは、1～1.5mm角程度の大きさであるので、種結晶として使用するには小さすぎる）。そこで試薬のミョウバンから飽和溶液をつくり、これを蒸発させて析出してくる5～10mm程度の種結晶（板状：5～10mm程度）を製作する。

(2) ミョウバンの粒結晶の製作（冷却法）

ミョウバンの種結晶は、多くの場合板状になっており、そのままでは巨大結晶を製作しにくいので、中間段階として粒状結晶（15mm角程度：正八面体）を製作する。図1のようなプラスチックケースを使って、一日で20個をまとめて製作することができる。

(3) ミョウバンの巨大結晶の製作（密度拡散法）

(2)で製作したミョウバンの粒結晶を図2の装置に入れて成長を続ける。10日～2週間程度で、100g～130g超の結晶を製作することができる。

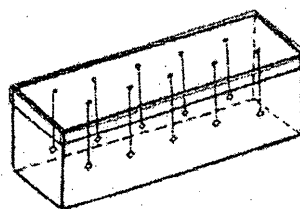


図1. ミョウバンの粒結晶（正八面体）の製作

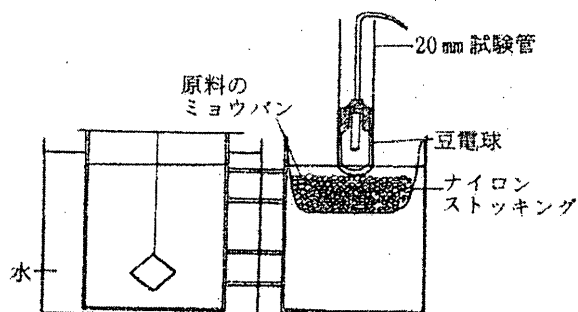


図2. 二槽式結晶育成装置を使った巨大結晶の製作

4. おわりに

水溶液からの結晶の製法は、①蒸発法、②冷却法、③密度拡散法の三種類がある。今回の試薬のミョウバンから巨大結晶の製作には、それらのすべての方法を組み合わせて行った。特に、最後の密度拡散法は、原料を供給しながら結晶を成長させる方法であるので、原理的には容器の大きさまで結晶を成長させることができる（温度管理を注意すれば、透明な結晶が製作できる）。結晶作りは楽しい実験であり、本装置を使用すればミョウバン（カリウムミョウバン）以外にも、アンモニウムミョウバン、硫酸銅（Ⅱ）五水和物、モール塩等、他の巨大結晶も製作することが可能である。本実験は50分の授業時間内では、完了しないので教室や理科実験室等に置いて観察を行ったり、化学クラブの活動で行うのに適している。10日～2週間程度というのも観察の期間として適当な日数である。