

自由研究指導法 3

八王子市立第九小学校 宮下淳

【課題 J 5】

『食塩とミョウバンの結晶作り』

食塩ミョウバンの結晶作りと授業実践

【研究の動機】

小学校5年『もののとけ方』では、最後に発展的内容として結晶について記述されている。雪の結晶や食塩の結晶、ダイヤモンド、水晶について写真が出ていて、大きなミョウバンの結晶の写真とミョウバンの結晶作りの方法について紹介されているが、詳しい記述がない。そこで今回は結晶作りの方法と、授業実践に取り組んだ。

【実験の内容】

- 1、ミョウバンの結晶作り
- 2、食塩の結晶作り
- 3、砂糖の結晶作り
- 4、授業実践

【結果と考察】

実験1 ミョウバンの結晶作り

0) 種結晶のつるし方

種結晶(試薬瓶の中で大きなもの)をつるすときに結び付けることが難しかったので、エナメル線を加熱し種結晶を溶かしつけた。【写真1】



【写真1】種結晶のつるし方

1) ミョウバン 50g

水 100ml

- ・ミョウバンを水100mlに溶かした。(約80℃まで加熱)
- ・発砲スチロール容器に湯を張りその中に種結晶をつるしたビーカーを放置した。

【結果】

一晩後【写真2】のように結晶の塊がビーカーのそこに析出していた。



【写真2】ビーカーにできた結晶

【考察】

濃い溶液を作成し温度差による再結晶を試み、結晶が大きくなることはよかったが、規則性を見出せるようなきれいな結晶を得ることはできなかった。

2) ミヨウバン 10g

水 100ml

- ・ミヨウバンを水100mlに溶かした。(約40℃まで加熱)
- ・シャーレに水溶液を入れ放置した。

【結果】

一晩後【写真3】のように小さな結晶が得られた。



【写真3】シャーレにできた結晶

【考察】

うすい溶液を作成し自然放冷により結晶を作成した。大きな結晶を得ることはできなかったが、結晶性の高い結晶を得ることができた。このままシャーレ中に放置し結晶の巨大化を試みた。

3) 飽和ミヨウバン水溶液

- ・2)で作った結晶の入ったシャーレを自然蒸発により溶液の濃縮を行った。
- ・水溶液が半分ぐらいになったらミヨウバン水溶液を足した。

【結果】

2週間後【写真4】のように結晶が得られた。



【写真4】2週間後

【考察】

うすい溶液を用いゆっくりと結晶化したほうがきれいな結晶が得られた。

実験2 食塩結晶作り

- 1) 食塩 40g
水 100ml
 - ・食塩40gを水に溶かした。(溶け残りがある)
 - ・水溶液をシャーレに入れ放置した。

【結果】

2日後結晶がシャーレにできた。【写真5】



【写真5】2日後の食塩水

【考察】

ミョウバンと比べ結晶を得るのに時間がかかったが、結晶性の高い結晶を得ることがで

きた。このままシャーレ中に放置し結晶の巨大化を試みた。

2) 飽和食塩水

- ・ 1) で作った結晶の入ったシャーレを自然蒸発により溶液の濃縮を行った。
- ・ 水溶液が半分ぐらいになったらミョウバン水溶液を足した。

【結果】

2週間後【写真6】のように結晶が得られた。



【写真6】2週間後

【考察】

できる結晶は小さいものが多いが、全て直方体の結晶を得ることができた。

実験3 砂糖結晶作り

1) 砂糖 150g

水 50ml

- ・ 砂糖を水50mlに溶かした。(約80℃まで加熱)
- ・ 発砲スチロール容器に湯を張りその中にビーカーを放置した。

【結果】

一晩後結晶は得られなかった。

【考察】

結晶が得られるまで室温で放置した。

2) 砂糖水溶液

- ・ 1) で作った砂糖水溶液を2週間放置した。

【結果】

【写真7】のように結晶が得られた。



【写真7】砂糖の結晶

【考察】

- ・砂糖は溶解度が大きすぎるため飽和溶液を作ることが難しい。またできた水溶液が濃いため、できた結晶を取り出すことが困難である。溶媒を変えて（エタノール等）行うなど工夫を行う事が必要である。

【実験1～3のまとめ】

再現性を取り得られた結晶の写真をここで並べる。



【写真8】ミョウバンの結晶（1）



【写真9】ミョウバンの結晶（2）（3）



【写真10】食塩の結晶

【写真11】砂糖の結晶

身近な材料であること、結晶性の良さ、結晶の得られやすさを考え、食塩の結晶作りが授業実践に適していると考えた。

実験4 食塩の結晶作りの授業実践

指導計画略案

- ①事前に作成した食塩の結晶を児童に観察させ、結晶の特徴を考えさせる。
- ②教科書を読み四角い結晶が食塩の結晶であった事を知る。
- ③グループで一つ飽和食塩水をつくり、教室で結晶作りのセットを行った。
- ④水溶液が半分ぐらいに濃縮されたら食塩水を足す事を行う。
- ⑤2週間後結晶の観察を行う。

児童の反応（感想）

- 白い色の食塩から透明の食塩ができた。
- どれも四角い形をしていた。どうして同じ形になるのか知りたい。
- 食塩以外の結晶（砂糖）ではどうすればつくれるのか。
- 家でもっと大きな結晶を作りたい。

授業の分析

良かった点

- 大きな結晶をまず初めに見せることで、結晶作りへの興味・関心が高まった。
- ミョウバンでなく食塩を使うことで、家で結晶作りに取り組む児童がいた。
- 発展的な内容であるが大変意欲的に授業に取り組んでいた。
- 教室で行う事で毎日気になったときに、結晶の観察を行う事ができた。

改善点

- 天候が悪い日が続いたため、水溶液の濃縮があまり進まず、大きな結晶をたくさん得る事ができなかった。
- 教室では児童の動きも多く、ほこりよけをかぶせていたが、理科室とは違い不純物の混入が見られた。(小さい結晶の原因?)
- 2週間という実験時間なので、児童の意欲をもたせ続けることが大変困難であった。
- ものの溶け方のまとめの結晶作りであったが、なぜ結晶がでてくるのかという原理に着目した児童が少なかった。(ミョウバンと比べると溶解度の違いに気付く事ができた)

【研究のまとめ】

物質	児童の身近さ	結晶性	児童の取り組みやすさ
ミョウバン	身近なものでない	よい。大きい結晶が作れる	比較的容易に行う事ができる。
食塩	身近なもの	よい。あまり大きくはならない	比較的容易に行う事ができる。
砂糖	身近なもの	悪い?	多量にとかす必要がある。結晶の取出しが難しい。

- 砂糖の結晶作りについては溶媒をエタノールに変え、二層法などに取り組みたい。
(砂糖と水以外の溶媒の溶解度を調べているが、詳しい文献をまだ見つけることができていない)
- 食塩の大きな結晶を得るためには、小さな結晶がたくさんにならないように取り除くとよい。【写真12】



【写真 12】 大きい結晶作成可（左）大きな結晶が難しい（右）

- シャーレを使った方法だと 3 方向（高さ）への成長に限界がある。
- 硫酸銅などについても結晶作りを行いたい。
- 結晶作りには時間がかかり必要である。