

ミョウバンと食塩の結晶作り きれいな結晶を作るには、どんな方法があるの？

多摩市立多摩第二小学校 6年 高市大翔

1. 研究した理由

5年生で もののとけ方を学習したとき、理科の教科書で大きなミョウバン結晶の写真を見た。とてもきれいだったので自分でいつか作ってみたいと思っていた。自由研究のテーマを考えていた時に、このことを思い出し、できるだけきれいな結晶を作る実験をしたら楽しそうだった。インターネットで検索するとミョウバン以外に食塩の結晶も作れると知ったので、もののとけ方で実験したことのあるミョウバンと食塩を比べながら、きれいな結晶を作るには、どんな方法があるのか実験してみることにした。

2. 予想

もののとけ方を学習したとき、とけているものをとり出す実験をした。そのとき、ミョウバンは水の量を減らしたときと水よう液の温度を下げたときに取り出せた。食塩は水の量を減らしたときはとり出せたが、水よう液の温度を下げたときはほとんどとり出せなかった。だから、結晶をきれいにとり出すときもミョウバンは、水の量を減らす方法と水よう液の温度を上げる方法でとり出せて、食塩は水の量を減らす方法で取り出せるけれど、水よう液の温度を下げる方法ではとり出せないと思う。

3. 実験方法

次の8つの方法で実験し、結晶がきれいに作れるのはどれか比べる。

	物質名	結晶作りの方法	実験の詳細
①	A ミョウバン	水の量を <u>ゆっくり</u> 減らす (水よう液の温度は <u>ゆっくり</u> 下がる)	水よう液の入ったうつわを部屋の中に置き、ほこりよけのラップをふんわりかけて水を自然に蒸発させ、水の量を減らす。温度は自然に下がる。
②	B ミョウバン	水よう液の温度を <u>ゆっくり</u> 下げる	水よう液の入ったうつわを部屋の中に置き、温度が自然に下がるようにする。水が蒸発しないように、ラップをピッタリとかける。
③	C 食塩	水の量を <u>ゆっくり</u> 減らす (水よう液の温度は <u>ゆっくり</u> 下がる)	水よう液の入ったうつわを部屋の中に置き、ほこりよけのラップをふんわりかけて水を自然に蒸発させ、水の量を減らす。温度は自然に下がる。
④	D 食塩	水よう液の温度を <u>ゆっくり</u> 下げる	水よう液の入ったうつわを部屋の中に置き、温度が自然に下がるようにする。水が蒸発しないように、ラップをピッタリとかける。
⑤	E ミョウバン	水の量を <u>急げき</u> に減らす	なべに水よう液を入れて沸騰させ、水を蒸発させる。温度は下げない。
⑥	F 食塩	水の量を <u>急げき</u> に減らす	なべに水よう液を入れて沸騰させ、水を蒸発させる。温度は下げない。
⑦	G ミョウバン	水よう液の温度を <u>急げき</u> に下げる	水よう液の入ったうつわを冷蔵庫の中に置き、温度を急げきに下げる。水が蒸発しないように、ラップをピッタリとかける。
⑧	H 食塩	水よう液の温度を <u>急げき</u> に下げる	水よう液の入ったうつわを冷蔵庫の中に置き、温度を急げきに下げる。水が蒸発しないように、ラップをピッタリとかける。

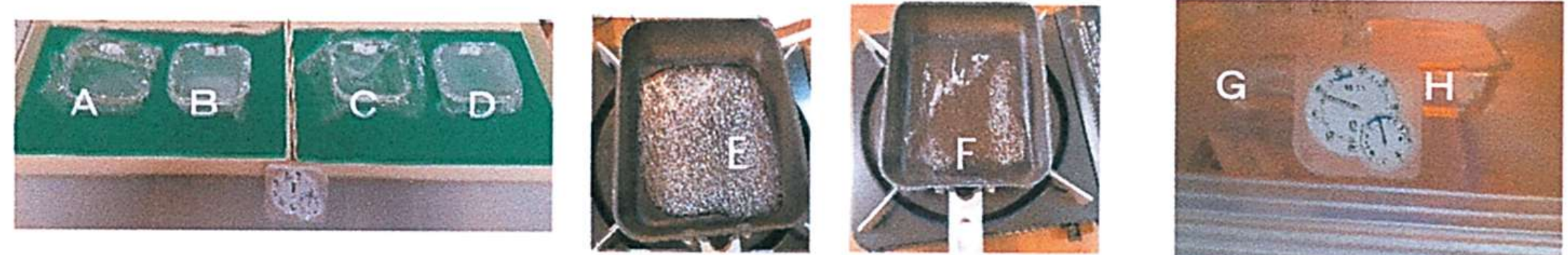
<必要な物>

・ミョウバン(焼きミョウバン) ・食塩 ・水 ・ガラスのうつわ ・ガラスのビン ・なべ ・温度計
・コーヒーフィルター ・かき混ぜる棒かスプーン ・はかり ・計量カップ

- ①ミョウバン水よう液を作る。60℃のお湯100mLにとけきる限界の焼きミョウバンを入れよく混ぜる。(インターネットの溶解度の情報を参考に水100mL に対し焼きミョウバン25gをとく。) コーヒーフィルターでろ過し、とけ残りをとりのぞく。
- ②A、B、E、G、と記号を付けたガラスのうつわに底から約1cmの高さまで水よう液を入れる。
- ③Aはふんわりとラップをかけ室温27℃・湿度62%の和室に置く。Bは水が蒸発して減らないようにしっかりとラップをし、室温27℃・湿度62%の和室に置く。Eはなべに入れて水が蒸発するまで加熱する。Gは水が蒸発して減らないようにしっかりとラップをし、温度7℃・湿度45%の冷蔵庫に置く。
- ④食塩水を作る。60℃のお湯100mLにとける限界の塩をいれてよく混ぜる。(インターネットの情報を参考に水100mL に対し食塩40gをとく。) コーヒーフィルターでろ過し、とけ残りをとりのぞく。
- ⑤C、D、F、H、と記号を付けたガラスのうつわに底から約1cmの高さまで水よう液を入れる。
- ⑥Cはふんわりとラップをかけ室温27℃・湿度62%の和室に置く。Dは水が蒸発して減らないようにしっかりとラップをし、室温27℃・湿度62%の和室に置く。Fはなべに入れて水が蒸発するまで加熱する。Hは水が蒸発して減らないようにしっかりとラップをし、温度7℃・湿度45%の冷蔵庫に置く。

4. 実験

- 3時間後、6時間後、24時間後の様子を観察する。
- きれいな結晶が作れたのはどの方法か確認する。



※Cの実験だけ、24時間では結晶が小さすぎて見えにくかったので48時間まで観察を続けた。

物質名	3時間後の様子	6時間後の様子	24時間後の様子	48時間後の様子	結果
A ミョウバン	表面に7個小さなかたまりができていた。 	かたまりが増えていた。六角形に見える結晶ができていた。 	結晶が大きくなり、数も増えていた。透明できれいな結晶だった。 		きれいな結晶を作れた。Bの方法より速く結晶ができた。 ○
B ミョウバン	表面に3個小さなかたまりができていた。 	かたまりが増えていた。くっついて大きくなっている結晶ができていた。 	くっついてさらに大きくなっている結晶があった。小さくても形がきれいな結晶があった。 		きれいな結晶を作れた。 ○
C 食塩	少しキラキラした小さいものが見えた。 	キラキラしていたものが増え、よく見ると小さい四角い結晶ができていた。 	四角い結晶がほんの少し大きくなり数も増えていた。 	四角い結晶が1日前よりわずかに大きくなっていた。 	きれいな結晶を作れた。時間がかかった。 ○
D 食塩	見た目はあまり変わっていない 	注意深くよく見るとキラキラしたものが少しだけ見える。 	ほんの少しだけ食塩の結晶のような粒が見えた。 		きれいな結晶を作れなかった。 ×
E ミョウバン	<沸騰させ水を蒸発させた後の様子> 白くなったミョウバンをなべの中にとり出せたが、きれいな結晶ではない。 				白い粉はとれたがきれいな結晶を作れなかった。 ×
F 食塩	<沸騰させ水を蒸発させた後の様子> 白くなった食塩をなべの中にとり出せたが、きれいな結晶ではない。 				白い粉はとれたがきれいな結晶を作れなかった。 ×
G ミョウバン	水よう液の器の底に結晶が張り付くようにたくさんできていた。 	底についた結晶が増えていた。結晶同士がくっついていて、大きい結晶は白く濁っていた。 	6時間後のときの様子と同じように結晶同士がくっついていて、白く濁っている結晶も多かった。 		速く結晶が作れたが6時間置くと結晶がくっついてしまう。白く濁っている結晶が多かった。 △
H 食塩	見た目はあまり変わっていない 	ほんの少しだけ食塩の結晶のような粒が見えた。 	6時間後のときの様子と変わっていない。 		きれいな結晶を作れなかった。 ×

5. 実験結果

- ミョウバンは、AとBの方法できれいな結晶を作ることができる。
- 食塩はCの方法できれいな結晶を作ることができる。

ミョウバン結晶



食塩結晶



6. 考察

- ・AとCの実験から、水の量をゆっくり減らす方法(水よう液の温度は自然とゆっくり下がってしまう方法)は、きれいな結晶が作れた。
- ・EとFの実験から、水を急げきに蒸発させて減らす方法ではきれいな結晶は作れないとわかった。
- ・Gの実験から、水よう液の温度を急激に下げる方法は、ミョウバン結晶はできるが、白くにごり、きれいではない。
- ・結晶が大きくなるスピードは、ミョウバンは速い。食塩はミョウバンよりおそい。
- ・DとHの実験から、水よう液の温度をゆっくり下げても、急激に下げても食塩の結晶は作れないとわかった。
- ・ミョウバンの結晶は、水の量を減らす方法と水よう液の温度を下げる方法のどちらでもきれいに作ることができた。
- ・食塩の結晶は、水の量を減らす方法できれいに作れたが、水よう液の温度を下げる方法では作れなかった。

7. まとめ

- ・焼きミョウバンは60℃のお湯に入れて混ぜてもなかなかとけず、なべに入れ加熱してとがした。焼きミョウバンは水にとけにくく透明な水よう液を作るのが大変だったので、次はふつうのミョウバンを使いたい。
 - ・予想した通り、食塩は水よう液の温度を下げる方法では結晶をとり出し作ることができなかった。
- 5年生で もののとけ方を学習したときのとけた食塩をとり出す実験結果と同じように、これは食塩の性質が関係していると思った。食塩は温度によってとける量はほとんど変わらないので、水よう液の温度を下げて食塩はほとんどとりだせないということだと思う。
- ・きれいな結晶を作るコツは、急げきではなく、ゆっくりと水よう液の温度を下げたり、ゆっくりと水を減らしたりすることだと思う。「ゆっくり」が大切だと思う。
 - ・インターネットで結晶について調べていると「溶解度」や「ほう和液」という言葉を知ったので今後詳しく調べていきたいと思った。
 - ・きれいに出来た結晶を種結晶として、少し大きく育ててみたら楽しかった。今後きれいでより大きな結晶作りに挑戦したい。



8. 参考文献

- 大日本図書株式会社 たのしい理科5年 有馬朗人ほか 2020年
- サイエンスナビ <https://www.city.saitama.jp/sciencenavi/taiken/002/p039723.html>
- きれいに育てよう～ミョウバンの結晶 <https://note.com/mmteacher/n/n2b4f2590a1d0>
- ミョウバンの大結晶をつくる <http://www2e.biglobe.ne.jp/shinzo/jikken/kessyo/kessyo.html>
- 透明度が高い完璧な「塩の結晶」の作り方 <https://gigazine.net/news/20211118-sodium-chloride-crystals-home/>
- 京都市青少年科学センター <http://www.edu.city.kyoto.jp/science/online/labo/44/index.html>