

けっ ゆきげしき ミョウバンの結しようで雪景色

中田 萌絵 ・ 種田 将嗣

学校で、ミョウバンの結しようを作ったことがあると思います。この実験では、家でもできるミョウバンの結しようの作り方をしょうかいしたいと思います。きれいな結しようを作ってみましょう。

○用意するもの

- ・焼きミョウバン ・水 ・温度計(100℃以上を測れるものが良い) ・熱に強いコップ
- ・スプーン(わりばしでも良い) ・電子レンジ ・細長いコップ ・計量カップ ・測り
- ・発ぼうスチロールの箱(熱に強いコップが入る大きさ) ・キッチンペーパー ・軍手
- ・ろうと(プラスチック製のもので良い) ・虫眼鏡

○実験

1. 測りで焼きミョウバン 10g をとり、熱に強いコップに入れます。
2. 焼きミョウバンを入れたコップに 80℃ 以上のお湯を 200 mL 注ぎ、とかします。
(ミョウバンがとけきれない場合は、電子レンジで温めましょう。)

<注意>

とても温度が高いため、やけどに注意しましょう。熱いものをさわるときは、軍手をして下さい。また、ミョウバンは水に溶けると弱酸性を示します。さわったり、飲みこんだりしないようにしましょう。もし目に入ったら、水でしっかり洗い流してください。

3. 発ぼうスチロールの箱の中に、熱に強いコップを入れてフタをします。そのあと 1 日か 2 日、そのまま置いておいておきます。時間があれば、さらに数日置いてもいいでしょう。(置いたまま動かしてはいけないので、置く場所を考えておきましょう。)
4. 箱を開けて、コップの中の様子をみてみましょう。何か白くてキラキラしたものが出来ていると思います。ろうとを細長いコップにさして、そのろうとの上にキッチンペーパーを

ミョウバンの結しようで雪景色 13-16

お折ったものをのせます。キッチンペーパーの上から、熱に強いコップの中身を注ぎましよう(図1)。

5. キッチンペーパーの上に、きれいな結しようが取れていますね。これで完成です。できた結しようを虫眼鏡で観察してみましょう。



図1. 結しようの取り出しかた

☆黒い画用紙の上に結しようをのせると、まるで雪景色のようになります。



< どうしてきれいな結しようができたのでしょうか？ >

ミョウバンを水にとかす時、高い温度でとけることが出来る量と、低い温度で溶ける量で大きな違いがあります。この実験では、80 °C 以上の高い温度でミョウバンをとかしてしましたね？温度が下がると、とけきれなくなったミョウバンが出てきます。発ぼうスチロールの中に入れておくことで、少しずつ温度が下がっていくのですが、このように時間をかけてミョウバンが少しずつ、とけきれなくなるようにすると、きれいな結しようを作ることができるのです。

< どうして結しようはキラキラ光るのでしょか？ >

ミョウバンの結しようを、虫眼鏡^{めがね}で見ましたか？角ばった、きれいな形をしていたと思います(図 2)。光は、とう明なものを通るとき、折れ曲がる^おことがあります。たとえば、空気から水の中へと光が進むとき、光が折れ曲がる^おことを、学校で学んだと思います(図 3)。これを「光のくっ折^{せつ}」といいます。じつは、ミョウバンの結しよう^{けつ}に光が入るときも屈折が起こり、その曲がる角度は水の時よりも大きいのです。



図 2. ミョウバンの結しよう^{けつ}の観^{かん}察^{さつ}

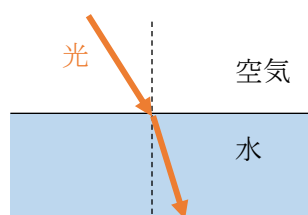


図 3. 空気から水に入る光のくっ折^{せつ}

いつもは、空気から水などに入っていく光の折れ曲がりを考えることが多いのですが、ここではミョウバン結しよう^{けつ}から空気へ光が出ていく^{けつ}ときのことを考えてみます。ミョウバンの結しよう^{けつ}から空気に光が出ていくとき、光は空気とミョウバンの境界に近づくように、進む方向が折れ曲がります(図 4)。すると、ある角度では、折れ曲がった光がその境界をこえてしまうこととなります。この時、光は空気には出てこられずに、すべてはね返ってしまいます。これを、全反射^{ぜんはんしゃ}といいます。

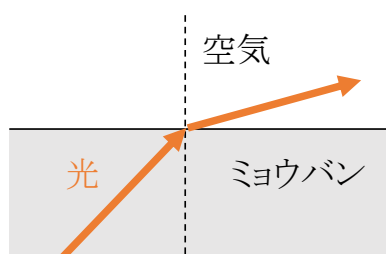


図 4. ミョウバンから空気に出^{せつ}ていく光のくっ折

ミョウバンの結しようで雪景色 13-16

虫眼鏡で観察したミョウバンの結しようは、角ばった形をしていましたね？このような形をしていると、ミョウバンの結しように入ってきた光は、結しようの中で全反射していろいろな方向から出てくることになるので、きらきらと光って見えるのです(図 5)。宝石が角ばった形に作られているのも、キラキラ光るように見せるための工夫なのです。

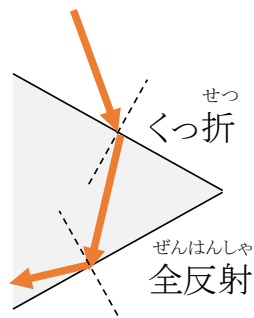


図 5. ミョウバン結しようの中で起きる全反射