

## 1 どんな場面で使うのか

ビスマスは、幾何学模様の結晶と色鮮やかな美しい酸化皮膜を形成することで有名な金属である。

また、放射性元素であることやすべての物質の中で最も強い反磁性を示すといった特徴ももつ。

中学校第2学年の元素や放射線の授業では、ビスマスを紹介してきた。本稿では、筆者が担任する中学校第3学年の生徒に対し、ビスマス結晶を受験お守り(図1)としてプレゼントするという実践を報告する。



図1 ビスマス結晶を用いた受験お守り

## 2 準備するものはなにか

### (1) 必要な器具(図2)

#### ① ビスマスチップ

ネット通販では、1kgあたり4,000円程度で購入することができる。今回の実践では、31名分の結晶を作成するために1.5kgほどを使用した。

#### ② 加熱容器

丈夫な金属製のもので、5cm以上の深さがあるものが望ましい。今回の実践では、100円ショップで購入したステンレスコップを使用した。

#### ③ 金属製のヘラ、ピンセット

熱に強い金属製のものが良い。融解したビスマスの液面にできる酸化皮膜を取り除いたり、できあがった結晶を取り上げたりするのに用いる。

#### ④ 加熱器具

ビスマスの融点は約271℃であるため、実験用ガスコンロや家庭用ガスコンロで融かすことができる。ビスマスは非常に重たい物質であるため、加熱容器を載せるための金網等には、丈夫なものを用いる。

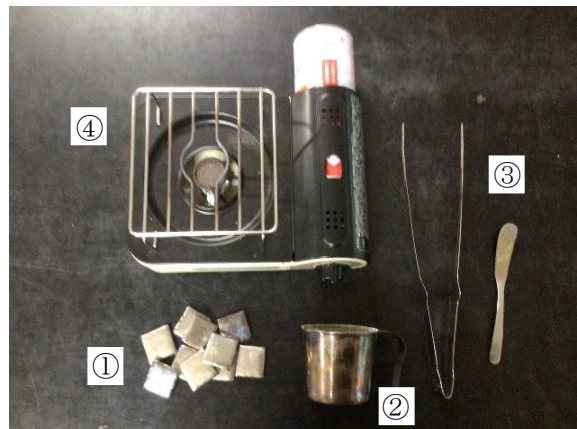


図2 ビスマス結晶作成に必要なもの

### (2) 作成方法

筆者の経験を基にした作成方法を紹介する。

- ① 加熱容器にビスマスチップを入れて加熱し、融解させる。ビスマスは水と同様、固体の状態の方が体積が大きいため、融解の様子を見ながらビスマスチップを追加する。完全に融解してから数分加熱を続け、十分に温度を高める。

- ② 火を止めて、冷却が始まると液面に酸化皮膜ができるため、ヘラ等で取り除く(図3)。取り除いた酸化皮膜はバット等に取り上げ、金属ごみとして処分する。液面が鮮やかな青色や紫色になるまでこの作業を続けると、できあがった結晶を見つけやすい。



図3 液面の酸化皮膜をヘラで取り除く様子

- ③ 液面や加熱容器の縁にできた結晶を、ピンセット等を使って取り上げる。容器に固着した結晶を無理に取り上げることは危険であるため避ける。
- ④ 純粋なビスマスは銀色であるが、酸化する際に触れる酸素の量で、酸化皮膜の色が変化する。できあがった結晶をすぐにバット等に取り上げ、数秒程度の短時間で冷却すると、表面が酸化するまでに触れる酸素の量が少なくなり、金色の酸化皮膜を形成する。取り上げた結晶を、まだ融解している液面付近の熱気にさらしながら数十秒～数分かけてゆっくりと冷却すると、十分な量の酸素に触れながら酸化皮膜が形成され、紫や青みの強い結晶を得ることができる(図4)。



図4 液面付近でゆっくりと酸化させる様子

### 3 どんな授業の進め方をするのか

学級活動の際、作成したビスマス結晶とメッセージカード(図5)を手作りのお守り袋(図1)に入

れ、学級の生徒に配布した。生徒は実際にビスマス結晶を手にとって観察したり、メッセージカードの内容に目を通したりする様子が見られた。最後に、メッセージカードに記載したビスマスの石言葉と関連付けながら担任の思いを伝え、受験に向かう生徒たちへ励ましの声掛けをした。生徒は普段からお守りを携帯したり、受験前夜に枕元に置いたりして、入試に臨んだと報告してくれた。

$^{83}\text{Bi}$

### ビスマス

原子番号 83 の金属元素。融点が約  $271^{\circ}\text{C}$  と低い。磁石に反発する「反磁性」という性質をもつ。また、薬や高温超伝導体の原料にもなる。幾何学模様の美しい結晶は、1つとして同じものはできない。その美しさから、本来宝石に与えられる石言葉をもつ。ビスマスの石言葉は『心の迷いを拭い去る』。迷ったときは、自分の信じる答えを選べば大丈夫。その選択が、あなたの進むべき道です。

3年3組担任 栃山 裕策

### 図5 ビスマス結晶と同封したメッセージカード

#### 4 学びをより深めるためには

ビスマス結晶は、中学校第1学年の物質や状態変化の学習、中学校第2学年の元素の学習で、生徒の興味を引く教材として紹介することができる。

また、ビスマス結晶の作成は容易であるため、生徒実験として行うこともできる。ただし、融解したビスマスは高温なので、安全面に十分配慮する必要がある。

ビスマスは金属でありながら、その美しさから本来宝石に与えられる石言葉をもつ。ビスマスの石言葉は「心の迷いを拭い去る」で、受験生にはぴったりのものである。生徒指導や学級経営の中で、「理科教員らしさ」のある生徒との関わり方をしてはどうだろうか。

とちやま ゆうさく(静岡県菊川市立岳洋中学校)

※本稿は前任校の菊川市立菊川東中学校での実践