

人工ビスマス結晶の色と形について

京都府立桃山高等学校 岩石班 渡部悠人 福永七海 安居莉愛 福田拓実

【キーワード】ビスマス, 人工結晶, 骸晶, 酸化被膜

1.はじめに

ビスマスの結晶をつくる実験はその手軽さとできたものの美しさから有名である。YouTubeの定番ネタの1つに挙げられるほどである一方で、ビスマスの色の違いや、どうしてあのようなきれいな形になるのかを知らない人も多い。私たちは実際に結晶をつくることを通して、色や形の不思議について調べようと考えた。

2.目的

ビスマス結晶の色の違いや形について調べるため、実験は計4回行い、冷却条件の違いから結晶のでき方・酸化被膜の色の変化を観察する。

3.結果

実験は次のように条件を変えて行った。

[条件]

- 1回目：保冷剤を使用しない
- 2回目：保冷剤1個で2分冷却する
- 3回目：保冷剤3個で4分冷却する
- 4回目：マッフル炉で2分保温した後保冷剤で2分冷却する

できたビスマス結晶にはそれぞれ次のような特徴がみられた。

[1回目]

- ・青色の酸化被膜が多く、一部に紫色が見られた
- ・時間の経過とともに一部が黄色に変化した

[2回目]

- ・1回目と比べて青色の割合の一部が黄色に変化した
- ・紫色の割合はあまり変化が見られなかった

- ・1回目と比べて結晶があまり育たなかった

[3回目]

- ・紫色や赤色の酸化被膜が多く見られた
- ・青色はあまり見られず、黄色の割合は多くなった

- ・2回目と同様に、結晶があまり育たなかった

[4回目]

- ・縁が今までで一番薄くなった
- ・保冷剤で冷やした部分に大きな黄色の結晶が見られた
- ・紫色の割合が多く、結晶付近では青色が見られた

表1 冷却方法に対する結晶の色・大きさ

	保冷剤の数	冷却した時間	酸化被膜の色	結晶の大きさ 高さ-幅(cm)
1回目	0個	2分	青色 一部が紫色	1.5-12 1.5-1.5 1.5-2.1
2回目	1個	2分	青色,黄色 一部が紫色	0.4-0.7 0.6-2.2 1.4-0.4 0.5-0.7 0.5-0.6
3回目	3個	4分	紫色,赤色,黄色 一部が青色	0.9-1.1 0.3-1.2 0.2-1.0 0.4-1.2
4回目	1個	4分 (2分保温)	紫色,青色,黄色	0.8-0.7 1.0-1.1 0.6-0.7

実験は次のように条件を変えて行った。

[条件]

- 1回目：保冷剤を使用しない
- 2回目：保冷剤1個で2分冷却する
- 3回目：保冷剤3個で4分冷却する
- 4回目：マッフル炉で2分保温した後保冷剤で2分冷却する

できたビスマス結晶にはそれぞれ次のような特徴がみられた。

[1回目]

- ・青色の酸化被膜が多く、一部に紫色が見られた
- ・時間の経過とともに一部が黄色に変化した

[2回目]

- ・1回目と比べて青色の割合の一部が黄色に変化した
- ・紫色の割合はあまり変化が見られなかった

- ・1回目と比べて結晶があまり育たなかった

[3回目]

- ・紫色や赤色の酸化被膜が多く見られた
- ・青色はあまり見られず、黄色の割合は多くなった

- ・2回目と同様に、結晶があまり育たなかった

[4回目]

- ・縁が今までで一番薄くなった
- ・保冷剤で冷やした部分に大きな黄色の結晶が見られた
- ・紫色の割合が多く、結晶付近では青色が見られた



実験の様子



1番きれいにできた結晶



1回目

5.まとめ

結果から冷却温度が低いものでは赤色や黄色、高いものでは青色や紫色が多くなることが分かった。ビスマス結晶の色の変化は表面の酸化被膜によるものであり、冷却速度との関係から酸化被膜が厚いほど青色や紫色、薄いほど黄色や赤色になると考えられる。

6.引用文献

魅惑のビスマス～結晶づくり～, 熊本大学 工学部, https://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages/191018_02.php