

# ビスマス結晶の制御

茨城県立水戸第二高等学校 2年 家重舞美 白井結理

## 1.はじめに

ビスマスは元素番号83の安定元素  
ビスマス結晶は、形が不規則である  
ビスマス結晶は形を制御することができるか気になったため、この研究を行った。

## 2.目的

ビスマス結晶の作成できる形が不規則であり、横に成長することが多いため、縦に成長させる条件を調べ、自由な形に作成すること。

## 3.実験方法

### 使用器具

- ・ビスマス
- ・電気炉
- ・ピンセット
- ・るつぼはさみ
- ・銅線
- ・鉄釘

結晶の横の長さよりも縦に長く成長したら成功



図1.作成方法

## 実験A 結晶を作る核となる物質を変える

〈方法〉核を酸化被膜、銅線、釘に変える  
〈結果〉

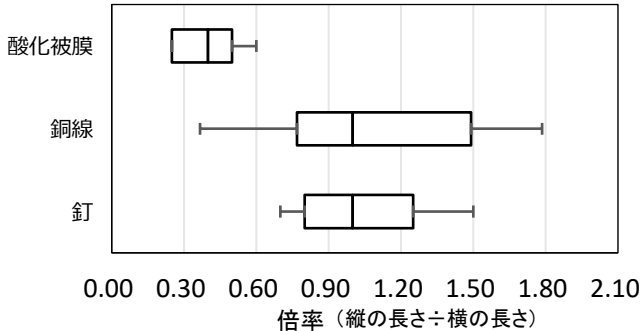


図2.核ごとの倍率

〈酸化被膜〉

〈銅線〉

〈鉄釘〉



図3.作成物

酸化被膜を核として使用したビスマス結晶よりも、銅線、鉄釘の方が縦に長い結晶を作成することができた。

## 5.今後の展望

表面温度を変えた実験数が足りていないため、実験数を増やして傾向を確認したい。  
ビスマス結晶を取り出す際の冷却速度についても関係性があるのか調べていきたい。

## 実験B 容器の高さを変える

〈方法〉高さ4cmの容器Aと12cmの容器Bを用意し、実験を行う  
〈結果〉

核:酸化被膜

容器A

容器B

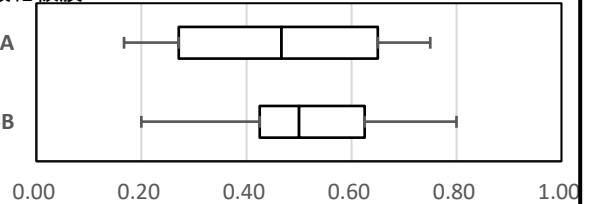


図4.容器ごとの倍率(酸化被膜)

核:銅線

容器A

容器B

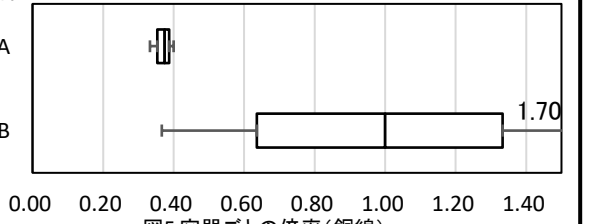


図5.容器ごとの倍率(銅線)

酸化被膜を核として作成したビスマス結晶は容器に関係なく、縦に成長しなかった。  
銅線を核として作成したビスマス結晶は容器の高さに関係なく縦に成長した。

## 実験C 取り出す際の温度を変える

〈方法〉容器Bを使用し、取り出す際の温度を測る  
※機械に表示された温度で統一する  
〈結果〉

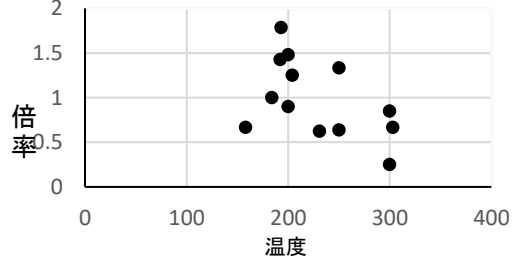


図6.温度と倍率

縦に長く成長したビスマス結晶は200℃付近で取り出したときに多く作成できた。

## 4.結論

- ・使用する容器の高さは作成できるビスマス結晶に影響しない。
- ・核を長くすることで酸化被膜を核にした時よりも縦長のビスマス結晶を作成することができる。

## 5.考察

- ・実験Aより、鉄よりも銅の方が熱伝導性が高いため、冷却速度もビスマス結晶よりも早くなったと考えられる。
- ・実験Bより、容器の高さは作成できるビスマス結晶に影響しないと考えられる。
- ・実験Cより、200℃付近が縦に成長しやすいと考えられる。

## 6.参考文献

- 1) 国立大学55工学系学部HP『魅惑のビスマス～結晶づくり～』(2024年11月1日) [https://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages/191018\\_02.php](https://www.mirai-kougaku.jp/laboratory/pages/191018_02.php)
- 2) 京都府立桃山高等学校『人工ビスマス結晶の色と形について』(2024年11月14日) [https://www.pref.nara.jp/secure/256933/43\\_momoyama\\_poster\\_bisumasu.pdf](https://www.pref.nara.jp/secure/256933/43_momoyama_poster_bisumasu.pdf)