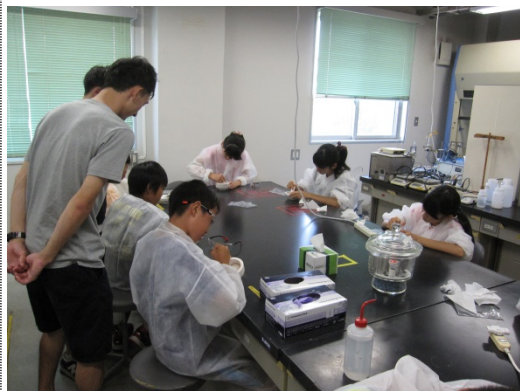


平成28年度
ひらめき☆ときめきサイエンス～ようこそ大学の研究室へ～KAKENHI
(研究成果の社会還元・普及事業)
実施報告書

HT28159 光る雲母をつくって見よう



開催日：平成28年8月8日(月)

実施機関：信州大学

(実施場所) (長野(工学)キャンパス)

実施代表者：樽田 誠一

(所属・職名) (学術研究院工学系・教授)

受講生：小学生 13名

関連URL：<http://www.shinshu-u.ac.jp/hiratoki/>

【実施内容】

1. 受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために留意、工夫した点

はじめに、受講生に、雲母について、学校で習ったのかどうか、知っているかどうか聞いてみたが、ほとんどの受講生が知らないようであった。そのようなこともあり、雲母とはどういうものか、天然雲母から合成雲母まで、様々な種類の雲母を実際に見てもらい、また、市販の化粧品にも雲母が含まれていることを成分表で確認し、その電子顕微鏡写真を見るなどして、まず、雲母をよく知ってもらうよう説明を行った。そのうえで、これまでの研究で合成してきた実物サンプルを見てもらい、同じ部分、違う部分を実感してもらうようにした。また、研究成果として得られた雲母が実際にどのような方法で合成されたのか、今回の実験・実習で体験し、合成方法により得られた雲母の形態が異なることを、電子顕微鏡で観察した。

2. 受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意・工夫した点

受講生に、簡易白衣、実験用ゴーグル・グローブを用意し、化学実験を行う雰囲気を作り、モチベーションを高めるようにした。雲母については、各自が2つのサンプルを合成し、合成したサンプルが何色に光るのか、ワクワク感を持って実験を進めるようにした。さらに、合成した光る雲母を持ち帰れるようにした。

3. 当日のスケジュール

9:30～10:00 集合、受付

10:00～10:30 開講式(あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明)

10:30～12:30 実験1「雲母の合成」(適宜、休憩)

12:30～13:30 昼食

13:30～14:10 解説「材料(雲母)の合成と性質」(講師：樽田誠一)

14:10～14:20 休憩

14:20～15:10 実験2「雲母の発光現象の観察」(適宜、休憩)

15:10～15:50 実験3「雲母の電子顕微鏡観察」(適宜、休憩)

15:50～16:00 休憩(クッキータイム)

16:00～16:30 解説・考察・討論「雲母のできかたとなぜ光るのか？」(講師：樽田誠一)

16:30～16:45 修了式(アンケート記入、未来博士号授与)

16:45 終了・解散

4. 実施の様子

<実験1>「雲母の合成」

受講生、各自が溶融法と固相反応法により、2つの雲母を合成した。

(1) 原料試薬の秤取 (写真1)。

一昨年度実施した際に、受講生全員がすべての原料試薬を正確に秤取ると、非常に時間がかかったため、実施協力者が、あらかじめほとんどの原料試薬を秤取り、受講生は、発光する基となる、酸化テルビウムと酸化ユーロピウムの2つの試薬を小数点以下4桁まで正確に秤取るようにした。本プログラムは、本年度で3回目であるが、これまでの2回(一昨年度、昨年度)よりも手際よく進めることができた。

(2) 原料試薬の混合 (冒頭の写真)

溶融法により合成するための原料試薬へ秤取った酸化テルビウムを、固相反応法で合成するため原料試薬へは秤取った酸化ユーロピウムを加え、それぞれ乳鉢で混合した。

(3) 混合物の成形 (写真2)

金型を用いて、混合した試薬を直径1cm×厚さ2-3mmのペレット状に成形した。

(4) 成形したペレット状試料を白金容器に封入

これは、危険を伴うため実施協力者が行った。

(5) 焼成 (写真3)

白金容器に密封した試料を、溶融法では、1250℃で30分、固相反応法では、1050℃で60分、焼成した。

(6) 試料の取出し (写真4, 写真5)

試料を電気炉から取り出し、冷却後、白金容器から試料を取り出し、雲母の合成が終了。

<解説>「材料(雲母)の合成と性質」(写真6)

溶融法と固相合成法による雲母の合成について説明し、次に、今回合成した雲母が光る原理について、蛍光灯や白色LEDがなぜ光るのかを例にあげ、説明した。

<実験2>「雲母の発光現象の観察」(写真7)

溶融法および固相反応法で合成した雲母へ紫外線を照射し、発光させた。溶融法で合成した雲母は緑に、固相反応法で合成した雲母は橙色に発光した。

<実験3>「雲母の電子顕微鏡観察」

溶融法および固相反応法で合成した雲母を走査型電子顕微鏡で観察した。試料は、時間の都合上、あらかじめ作製したものをを用いた。

<解説・考察・討論>「雲母のできたとなぜ光るのか？」

作り方が異なると、なぜ雲母の大きさや形が異なるのか、また、今回合成した雲母がなぜ緑色や橙色に光ったのか、などについて解説・考察・討論した。



写真1 試薬の秤取



写真2 試料の成形



写真3 固相反応法試料を電気炉にセットしスイッチオン



写真4 溶融法試料を高温の電気炉から取り出し



写真5 取り出した固相反応法の試料(白金容器に密封)

<修了式>

参加者、ひとりひとりに修了証書を手渡した。

5. 事務局との協力体制

研究推進部が日本学術振興会への連絡調整と提出書類の確認・修正等を行った。

財務部及び工学部総務グループが委託費の管理と支出報告書の確認を行った。また、工学部総務グループは、受講生への確認・照会・とりまとめ、障害保険加入契約、当日配布物・受付会場の準備、昼食・菓子類・飲み物の手配、タウン誌・地方新聞等に募集掲載の依頼を行った。

工学部広報室がホームページの開設、近隣の小学校に対してのPRを行った。

6. 広報活動

近隣の小学校に対してのPRを行った。

長野市教育委員会などに協力を依頼した。

大学のホームページに募集案内を掲載した。

タウン誌・地方新聞等に募集案内を掲載した。

7. 安全配慮

実験の安全確保のために、受講生13名に対し7名の割合(当初は受講生15名に対し7名の予定)で学生アルバイトを配置した。

化学実験を行うので、使い捨て白衣、実験用ゴーグル・グローブを用意した(ただし、危険な薬品や危険を伴う実験操作はない。)

受講生と実施者(代表者、協力者(大学院生・学部4年生))を短期の障害保険に加入させた。

8. 今後の発展性、課題

時間と予算がさらにあれば、雲母の合成条件を変えて、生成する雲母の形態の違いを観察したり、発光する添加剤を変えた雲母あるいは複数の添加剤を加えた雲母を合成し、様々な色に雲母を発光させることで、材料の合成や物性について、参加者の興味・関心をさらに高めることができる。これまでの課題であった試薬の秤取については、受講生をグループ分けすることで解決できた。今後は、電子顕微鏡の操作を受講生全員に体験してもらうことを課題として考えている。



写真6 解説の時間

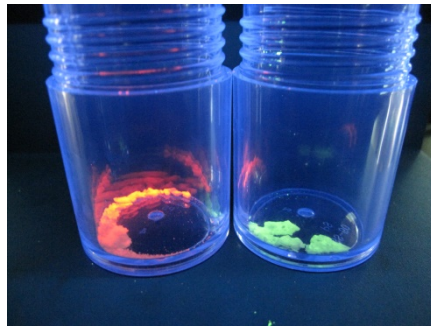


写真7 発光している雲母

【実施分担者】

無し

【実施協力者】 7 名

【事務担当者】

石川 佳紀 研究推進部研究支援課・係員