

平成26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

HT26135 【光る雲母をつくって見る】



開催日：平成26年 8月 9日(土)

実施機関：信州大学
(実施場所) (工学部)

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 8名

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

【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
プロジェクターで、研究成果として得られたサンプルの電子顕微鏡写真などを見せるだけでなく、天然雲母のサンプルや研究で作製してきた合成雲母のサンプルを実際に見てもらい、同じ部分、違う部分を実感してもらうようにした。また、雲母が化粧品など身近なところにも使用されていることを説明し、市販されている化粧品を電子顕微鏡で実際に観察し、化粧品に入っている合成雲母がどのようなものなのか見てもらった。
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
実験に先立ち、研究で合成してきた雲母などが光るところを見てもらい(写真1)、実際に合成する雲母が何色に光るのかは知らせずに、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

当日は、以下のような予定で行った。

- 10:00 受付
- 10:30 開講式(あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明)
- 11:00 実験1「雲母の合成」
- 12:30 昼食
- 13:30 解説「材料(雲母)の合成と性質」
- 14:15 休憩
- 14:25 実験2「雲母の電子顕微鏡観察と発光現象の観察」
- 15:55 休憩(クッキータイム)
- 16:05 考察・討論「雲母のできかたとなぜ光るのか？」
- 16:30 修了式(アンケート記入、未来博士号授与)
- 16:45 終了・解散



写真1 これまでの研究で合成してきた雲母を光らせている様子

4. 実施の様子

☆実験1「雲母の合成」

- (1) 雲母の原料となる試薬を雲母の化学組成になるように正確に秤取った(写真2)。
- (2) 秤取った試薬を乳鉢を用いて混合した(写真3)
- (3) 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。これをひと



写真2 原料の秤取り



写真3 秤取した原料の混合

- (4) 成形した試料を白金容器に封入した。これは、危険を伴うため実施協力者が行った。
 (5) 封入した試料の1つは1100℃で焼成し、固相反応法で雲母を合成した。もう一つの試料は1250℃で焼成し、熔融法で雲母を合成した。
 (6) 一定時間の後、試料を電気炉から取り出した(写真4)。
 (7) 白金容器から試料を取り出し(写真5)、雲母の合成が終了。



写真4 試料を電気炉から取り出す様子



写真5 試料を白金容器から取り出す様子



写真6 雲母が光る原理を解説している様子

☆解説「材料(雲母)の合成と性

雲母や身近な材料(陶磁器, ガラス, セメント)などの作り方を説明し、先端材料でも同じような方法でつくられることを説明した。また、雲母が光る原理について、蛍光灯がなぜ光るのかを例にあげ、説明した(写真6)。

☆実験2「雲母の電子顕微鏡観察と発光現象の観察」

(1) 雲母の発光現象の観察

合成した雲母へ紫外線(波長:254nm)を照射すると、雲母は緑色に発光した(写真7, 8)。これは雲母に微量添加したTb³⁺によるものである。なかには、橙色に光る雲母もみられた(写真9)。

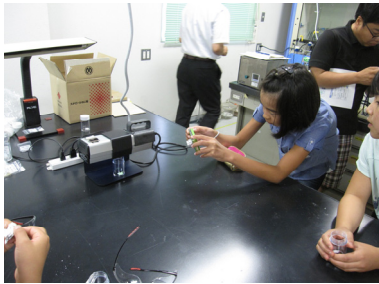


写真7 雲母が光っている様子を写真撮影する参加者

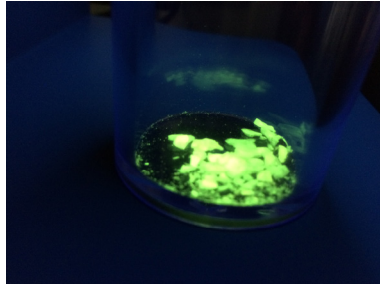


写真8 合成した雲母が緑色に光る様子

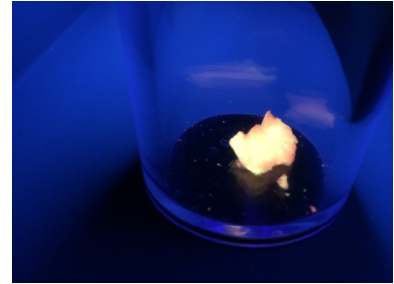


写真9 合成した雲母が橙色に光る様子

(2) 雲母の電子顕微鏡観察

熔融法および固相反応法で合成した雲母について、大きさや形態の違いを走査型電子顕微鏡で観察した。なお、試料の観察に当たり、移動できる電子顕微鏡を教室に持ち込み、観察している部分が全員に見えるように、プロジェクターでスクリーンに映した(写真10)。

☆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に光ったのか、などについて議論した。参加者から活発な発言があった。

☆修了式

参加者、ひとりひとりに修了証書を手渡した(写真11)。



写真10 参加者全員で電子顕微鏡観察をしている様子



写真11 修了証書授与の様子

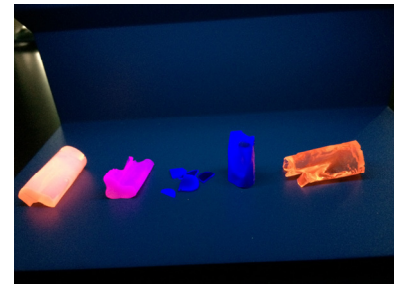


写真12(参考) 当研究室で合成した発光体

5. 事務局との協力体制

工学部総務G(研究協力担当)が申請から実施準備、実施後の最終報告までの取りまとめを行ない、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最終確認・修正等を行なった。
財務部及び工学部総務G(会計担当)が委託費の管理と支出報告書の作成・確認を行なった。

6. 広報活動

工学部広報室(総務G(庶務担当))が市内の小中学校に郵送でパンフレット、ポスターの配布等を行うとともに、工学部HPでのアナウンスを行なった。
また、広報室長(教員)が近隣の小学校を訪問し、本事業について紹介を行なった。

7. 安全配慮

特に、危険な薬品や機器を使用したわけではないが、試料の合成実験では、白衣、安全メガネ、実験手袋を着用して行った。
また、受講生と実施者(代表者、協力者(工学部生・大学院生))を短期のレクリエーション保険に加入させた。

8. 今後の発展性

発光させるための添加剤を変えたり、複数の添加剤を用いて、写真12に示すように雲母を様々な色に発光させることで、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

9. 課題

実験を進めていくうえで、原料の秤取には予想以上に時間がかかり、予定していた時間を超過した。機器の台数や参加者のスキルを十分に考慮し、余裕を持った時間配分が必要である。

【実施分担者】

なし

【実施協力者】

5名

【事務担当者】

小坂 和之 研究推進部研究支援課・係員