

平成29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

HT29255 プログラム名 ナノ粒子はどんな色? ー作って測ろう金と銀のナノ粒子ー



開催日: 平成29年7月30日(日)

実施機関: 関西学院大学

(実施場所) (神戸三田キャンパス)

実施代表者: 玉井 尚登(たまい なおと)

(所属・職名) (理工学部化学科教授)

受講生: 高校生23名

関連URL:

【概要】

物質をナノメートルサイズまで小さくすると、その性質が大きく変化することを、安全性の高い金や銀のナノ粒子を合成する事で理解するとともに、目に見える色と吸収する色が互いに補色の関係にある事を学びます。まず講義では、光と物質の相互作用を分かり易く説明した後、ナノ粒子の作り方、特にコロイド合成法を解説します。ナノ粒子になるとバルクとは性質が大きく異なる事、金でも発光したり触媒活性を持つ事、電子が集団運動する性質によってナノ粒子の色が決まったり、光の吸収や発光を増強する効果がある事、およびナノ粒子が社会に大きく貢献する可能性を解説します。

実験では、金ナノ粒子、銀ナノ粒子を簡便な操作により合成出来る事を学ぶと共に、物質がナノサイズになるとその光特性がバルクとは全く異なる事を理解します。更に、合成したナノ粒子の目に見える色と吸収する色との違い・補色の関係も学びます。

【プログラムを留意工夫した点】

- 1) 身近な金属である金や銀を題材にして、攪拌や加熱という非常に単純な操作によって、金や銀のナノメートルサイズの大きさをもつナノ粒子が合成できることを示した。この為に、学生に予備実験を行ってもらい、合成の最適条件を見出してもらった。
- 2) 分光器の構造や原理を理解しやすいように作製した、関学製分光器を用いてスペクトル測定を行った。分光のためには、光を分ける必要があり、その仕組みとしてプリズムや回折格子がある事を示し、実際に白色光が虹色に分かれる処を確認してもらった。
- 3) 実験の最後に、赤色の金ナノ粒子を塩析によって大きな会合体にしてバルクの金にすると、金色に変わることを実際に実験によって確認してもらった。

【スケジュール】

- 9:30-10:00 受付開始
- 10:00-10:30 オリエンテーション、科研費事業の説明
- 10:30-12:00 講義「ナノ粒子の世界って何ナノ?」 ※途中10分休憩
- 12:00-13:00 昼食、教員・大学院生・学部生との懇談
- 13:00-13:30 施設・研究室訪問
- 13:30-15:45 安全講習・実験「ナノ粒子のコロイド合成とスペクトル測定」
- 15:45-16:00 修了式 (未来博士号授与、アンケート記入)
- 16:00 終了・解散

【実施の様子】



1名で実験する生徒ができてしまったが、その生徒とは教員と一緒に実験を行った。

【事務局との協力体制】

事務局とはプログラムの準備段階から密に連絡を取って計画を立てた。また、参加者名簿の作成やプログラム当日の参加者の受付・案内・誘導等の作業については、事務局を中心に進めた。

【広報活動】

案内チラシを作成し、近畿圏の各高等学校を中心に全国の入学実績のある高等学校を対象に配付のうえ告知した。また、関西学院大学ならびに理工学部のホームページにも掲載して広報を行った。

【安全配慮】

実施協力者らを受講生4人に1人の割合で配置するとともに、事前に安全講習を行なった。ホットプレートを用いて水溶液を加熱する際には、特に注意を喚起した。実際の実験では、いくつかの試薬を使用するが、卓上フードの利用や白衣、ゴーグル等の着用を義務付けることで、安全上の問題はないと考えている。万が一、試薬や装置の取り扱いにおける事故が起きた場合でも、学内に保健館があることから、応急処置などをまず行うことが可能である。また、実施代表者および分担者は労災保険に加入済みであり、実施協力者は学生教育研究災害傷害保険に加入済みである。

受講生には全員傷害保険(化学実験対応)に加入した。

【今後の発展性・課題】

ナノ粒子の大きさを直接観測できるような実験装置、例えば電子顕微鏡や原子間力顕微鏡(AFM)などと組み合わせ、実際に生徒が自分で合成したナノ粒子を観測できると、もっと感動が得られると思われる。

【実施分担者】 教育技術職掌 柿谷吉則、理工学部化学科 片山哲郎 助教

【実施協力者】 5 名

【事務担当者】 研究推進社会連携機構事務部 池部 雅崇