

令和2(2020)年度科学研究費助成事業(科学研究費補助金)  
 実績報告書(プログラム実施報告書)  
 (研究成果公開促進費)「研究成果公开发表(B)  
 (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)」

課題番号：20HT0163

プログラム名：ピカピカ光る分子、すごく色が変わる分子を合成しよう



所属 研究 機関	名称	京都府立大学
	機関の長 職・氏名	学長・塚本 康浩
実施 代表者	部局	生命環境科学研究科
	職	教授
	氏名	椿 一典

開催日	2020年11月3日(火)
実施場所	京都府立大学 下鴨キャンパス
受講対象者	中学校3年生・高校生
参加者数	高校生5名(12名登録、7名欠席)、中学生5名(8名登録、3名欠席)
交付申請書に記載した募集人数	20名

## プログラムの目的

本プログラムでは、有機化学・合成化学の講義だけでなく五感をフルに活かした実験も行いながら、モノをつくる喜び、ノーベル賞を何人も輩出した日本の有機化学の力量を伝える。また、いかに有機化学が世の役に立っているか、何気なく使っている材料がすべて有機化学の恩恵であることを再確認する。

また医療や環境問題、さらに最近の新型コロナウイルスなど様々な問題を現在の社会は抱えているが、その解決は化学に委ねられていることを学ぶ。

## プログラムの実施の概要

○ 受講生に分かりやすく科研費の研究成果を伝えるために、また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

中学高校では、とかく暗記物と思われがちな有機化学であるが、理にかなった面白さを伝えるため、まず略式による構造式の書き方を教えた。単に講義を聞いただけでは、身につかないので協力者のアドバイスのもと、練習問題を全員が解いた。さらに分子構造の違いにより、たった一炭素違うだけで、また立体が一か所異なるだけで、性質がどのように違うのかを強調するため、類似の構造でにおいが異なる分子をペアで用意し、体感してもらった。次に実際に色素の合成を行い、化合物の呈色・蛍光を目で確認した。また異なった色で発光する溶液をブレンドするとどうなるのかなど、参加者からの提案に応

じて、臨機応変に対応した。さらに単に発光する、色が変わるだけではなく、例えば、病変部位のみを光らせることができると、どのようなメリットがあるかなど、科研費の研究成果とリンクさせ講義やコメントを行った。

### ○ 当日のスケジュール

- 9:30~10:00 受付（下鴨キャンパス 1号館前）
- 10:00~10:20 開講式（挨拶、オリエンテーション、科研費の説明）
- 10:20~11:00 講義①「化学構造式の書き方（講師：椿一典）」
- 11:00~11:10 休憩
- 11:10~11:40 講義②「分子の構造と匂い（講師：椿一典）」
- 11:40~11:50 講義③「実験の目的と諸注意（講師：椿一典）」
- 11:50~13:00 昼食（大学内見学）
- 13:00~14:30 実験①「呈色色素と蛍光色素を作ろう」  
実験②-1「ルミノールを合成しよう」  
実験②-2「TCPO を合成しよう」
- 14:30~15:00 休憩（クッキータイム & 味覚の変化を楽しもう（コロナのため中止））
- 15:00~16:00 実験③-1, ③-2「化学発光に挑戦しよう」
- 16:00~16:10 まとめ
- 16:10~16:30 修了式（アンケート記入、未来博士号授与）
- 16:30~ 解散

### ○ 実施の様子

- ・受付 広い空間（ロビー）での受付し、検温を実施しダチョウマスク等を配布した。



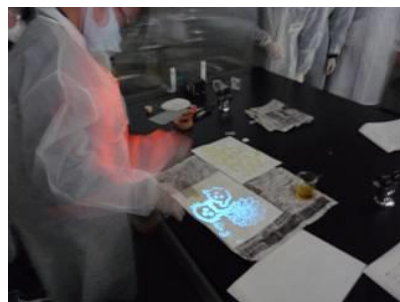
- ・開講式：JSPS のパンフレットを用いて、科研費とひらめき☆ときめきサイエンスの説明を行った。
- ・講義①「化学構造式の書き方」：構造式を線で描く、書き方の講義を行った。



・昼食/クッキータイム：三密を避けるため、弁当と一人分用のお菓子袋で対応した。



・実験③-1, ③-2「化学発光に挑戦しよう」：参加者を二班に分け、ルミノールの合成と、TCPOの合成を行った。その後、合成したルミノールとTCPOを用いて、化学発光を体感した。



・修了式：未来博士号の授与と、プログラム実施者と協力者が一人ずつ、参加した中高生にメッセージを送り、予定時間に終了した。



### ○ 事務局との協力体制

コロナ禍での実施であるため、関係部署には事前に、安全対策等を示し実施の了解を得た。また事務局とは、密に協力し、会場の開閉、空調を含め何の問題もなかった。

### ○ 広報活動

新型コロナの影響で、全国的にひらめき☆ときめきサイエンスの企画数が少なかったためか、JSPSのHPで募集が始まると同時に募集が集まり、2週間程度で定員に達した。そのため、当初予定していた、大学の入試説明会でのチラシの配布や近隣高校へのチラシの送付などはする必要がなかった。

## ○ 安全配慮

受講者全員に、保護メガネ、保護手袋、白衣を着用してもらった。さらに当初、受講生2名につき1人の割合で、大学院生と四年生の実施協力者を配置するように計画した。実施協力者は、当日までに二日間にわたり予備実験を行い、問題点の洗い出しや、手順の確認を行った。当日キャンセルが多発したため、実際には一人の受講者に対してほぼ一人の割合で協力者を配する形となった。また救急箱の設置にくわえ、同伴者を含め、全員が万が一に備えて保険に入った。

新型コロナ対策として、通常の換気に加えて、(非常用の)強制排気とドラフト全面開放による換気、さらに必要に応じて窓も開放した。これらにより、換気は通常の何倍にもなっていると思われる。また参加者全員の検温を実施し、塚本学長のダチョウ抗体マスクを配布した。さらに、実験台中央に衝立を設置した。また昼食や、クッキータイムも個別のお弁当と、小袋に詰めたおやつを準備し接触を避けた。

クッキータイムで実施予定であった、ミラクルフルーツによる味覚の変化を体感する試みは、レモン等の取り分けが発生するため中止した。

## ○ 今後の発展性、課題

新型コロナ禍での実施のため、安全には特に気を配った(上述)。また高校が出席日数の確保のためか、当日に授業を実施するところがあつたようで、多くの高校生が参加できなくなってしまったのは残念であった。しかし今年に限っては、このような事態が発生しても仕方がないと思われる。

当日、参加が叶わなかった学生については、当日の資料や大学案内などの配布物とダチョウマスクなどを、宅配便で送る対応を行った。また参加した学生については、当日の集合写真をメールにて送った。

来年以降、新型コロナがどうなっているのか全く不明であるが、今回の安全の配慮などは大いに生かせるはずである。来年はやや冗長になった実験の部分を改良し実施したい。