

平成30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

HT30195 光る分子、色が変わる分子を作ろう



開催日：平成30年8月4日(土)

実施機関：京都府立大学

(実施場所) (下鴨キャンパス)

実施代表者：椿 一典

(所属・職名) (大学院生命環境科学研究科・教授)

受講生：高校生 19名

関連URL：https://www2.kpu.ac.jp/life_environ/syn_chem_fm/index.htm

【実施内容】

留意した点・工夫した点

○受講者は高校生であるが、一年生から三年生までと幅があり、学習している内容も異なっていることに配慮した。有機化学は構造式が判らないと理解が進まない。ところが高校と大学で有機化合物の構造式の表記が異なっている、このため大学で使用する炭素を線で表記する方法を最初に学習した。次いで略式構造式で表記した化合物のにおいを嗅ぎ、目では見えない構造の違いがにおいて識別できることを示した。

○受講者には保護メガネ、保護手袋、使い捨て白衣を着用させ、さらに受講者二人につき、一名の割合で修士の研究協力者を配置し安全には万全の対応を行った。また10名の研究協力者は実施までに2度の予備実験等を実施し、実験の効率化やテキストの改定やヒヤリハットの洗い出し等を念入りに行った。

スケジュール

- 9:30～10:00 受付(下鴨キャンパス1号館1階ロビー集合)
- 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と分子の構造」
- 11:00～11:10 休憩(と実験の準備)
- 11:10～11:20 講義②「実験の目的と諸注意」
- 11:20～12:00 実験①「呈色色素と蛍光色素を作ろう」
- 12:00～13:10 昼食(大学内、研究室見学)
- 13:10～15:00 実験②「ルミノールを合成しよう」/実験③「TCPOを合成しよう」
- 15:00～15:30 休憩(クッキータイム)
- 15:30～16:00 実験④「化学発光に挑戦しよう」
- 16:00～16:30 まとめ
- 16:30～16:50 修了式(アンケート記入、未来博士号授与)
- 16:50～ 解散

実施の様子

○受付：名簿のチェックと当日の配布物と名札を手渡した。当日飛び入り参加の親御さんにも資料等を配布した。また当日偶然にもほかのテーマでのひらめき☆ときめきサイエンスが学内で開催されており、受講者が間違わないように、立て看板を企画課で作成し設置した。



○開講式:

JSPS から送付されてきたパンフレットをもとに科研費の説明を行った。また当日、JSPS から城戸淳二先生 (山形大学教授)がお見えになられたので、受講者に紹介した。

○講義①「化学構造式の書き方と分子の構造」:

まず略式の構造式の書き方の説明と練習を行った。次いで、類似した構造を持つ分子であっても、構造の微細な違いが、においとして嗅ぎ分けることができることを体験した。



○実験①「呈色色素と蛍光色素を作ろう」:

試験管を用いて、呈色色素のフェノールフタレインと蛍光色素のフルオレセインの簡便合成を受講者全員で行った。フェノールフタレインの合成では、反応溶液をアルカリ性にする事で鮮やかな赤紫を呈することを、またフルオレセインの合成では、ブラックライト照射下で黄緑色の蛍光を発することを確認した。



○実験②「ルミノールを合成しよう」および実験③「TCPO を合成しよう」:

受講者を二つの班に分け、ルミノール合成と TCPO 合成を行った。TCPO 合成では酸クロリドとフェノール性水酸基とのエステル合成の際、塩酸が発生するため、やや手狭ではあったが、ドラフトチャンバー内で実験を行った。ウィットのろ過装置なども利用して各自目的とする化合物の合成に成功した。



○実験④「化学発光に挑戦しよう」:

各自で合成したルミノールとTCPOを用いた化学発光を観察した。受講者全員がそれぞれの化合物の合成に成功しており、鮮やかな化学発光が認められた。受講者も付き添いの親御さんも興味津々であり、インスタ映えする光景を写真に収めていた。

○まとめ:

城戸先生から単に光るだけではなく、化学発光がこんな役に立つ、こんなところに役立てようと研究をしている旨を話した方が良いとアドバイスを頂いたことを踏まえ、我々の研究の内容を易しく説明し、化学は直接我々の日々の生活に大きな恩恵を与えるものであることを説明した。

○修了式(アンケート記入、未来博士号授与):

アンケートの記入ののち、未来博士号を椿と城戸先生から授与し、全プログラムを終え、解散した。



大学当局および事務局との協力体制

- 教務担当副学長、産学連携担当副学長にお越しいただいた。
- 企画課:JSPS への連絡および調整・立て看板作成・当日の手伝いなどを行った。
- 学務課生命環境担当:当日の手伝いを行った。
- 学務課入試担当:京都府内高等学校との懇談会において拡宣した。

広報活動

- 大学 HP と研究室 HP へ掲載した。
- 京都府内高等学校との懇談会において、ポスターとちらしの配布を行った。

安全配慮

- 受講者・研究協力者・付き添いのご父兄について短期の傷害保険へ加入した。
- 保護メガネ、保護手袋、使い捨て白衣を着用し、救急箱を準備した。
- ドラフトチャンバーを使用した。
- 実験に入る導入において、具体的な注意を行った。
- 研究協力者は二度の予備実験を通じて、実験のポイント及び注意点の把握に努めた。

今後の発展性・課題

- 研究室の HP と JSPS の HP を通じて受講者を募集したため、特に JSPS を通じての受講者への連絡が遅れた点は反省点である。
- A2 サイズのポスターを作製したが、高校の先生からは掲示板の面積の関係でこのサイズのポスターを張る余裕はないとの指摘を受けた。A4 サイズのチラシで十分とのことであった。
- 今回はプロジェクタを使用した説明等は行わなかったが、プロジェクタを使用した説明を併用した方が学習効率は高まると思われた。
- 同じ高校の受講者がいた場合には、ひと塊にせずばらした方が良いように思われた。

以上の課題を踏まえ来年度以降に繋げて行きたい

【実施分担者】 今吉 亜由美 生命環境科学研究科 助教

【実施協力者】 10 名

【事務担当者】 増田 江利子 (企画課・主査)/山田 嘉奈子 (研究室・秘書)

