

平成25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

HT25204 【プログラム名】 リズムとパターンを生み出す化学反応



開催日：平成25年8月3日(土)

実施機関： 広島大学(東広島キャンパス理
(実施場所) 学部内)

実施代表者： 中田 聡
(所属・職名) (広島大学大学院理学研究科・
教授)

受講生： 高校生12名
(男子5名、女子7名)

関連 URL：

【実施内容】

ほとんどの化学実験では、反応をより進行させるために反応液を十分攪拌する。つまり、反応容器内の物質の濃度は時間変化するものの、空間的に均一である。それに対して、自然界で見られる雲の模様、生物界で見られる魚の体表模様など、空間的に均一でない模様に目が奪われる。本プログラムでは、リズムやパターン(模様)を発現する様々な化学実験を行い、発現の仕組みを理解してもらうことを目的とした。具体的には、化学振動反応であるペローゾフ・ジャボチンスキー(BZ)反応や樟脳船の間欠運動など、複数の実験を実施、各自で考えてもらいながら、これらに潜む普遍的な科学原理を探求してもらった。

「当日のスケジュール」

- 10:00 開会式(あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明)
- 10:10 講義「リズムとパターンを作る数理」 長山雅晴(北海道大)
- 休憩(11:20-11:30)
- 11:30 実験:「アメンボウのように動く無生物」 中田 聡
- 12:20 昼食(別室)
- 13:00 実験:「リズムとパターンを作る化学反応」 北畑裕之(千葉大)・中田 聡
- 途中休憩(14:00-14:10)
- 15:30 クッキータイム
- 16:10 アンケート、未来博士号授与、閉会式
- 16:30 解散



「実施の様子」

長山雅晴氏により、リズムやパターンを発現する現象の数学的記述の考え方や見方に関する講義では、受講生が高校1年生と2年生であったため、1年生には困難な講義ではあった。しかしながら、簡単な事例を用いた講義であったため、そのエッセンスは伝わったものと思われる。その後、参加者3名1組合計4班で、「アメンボウのように動く無生物」では、水面で動く自己駆動系の実験を行い、駆動力が表面張力差であることを確かめる実験、張力を低下させる分子の可視化、油により更に張力を低下させたときのつりあいの実験と、新聞紙を用いて展開した油を除去した時に再駆動する実験を行った。また、樟脳粒をプラスチックセルの中心に付着させたとき、アメンボウのように間欠的(運動と停止の繰返)な運動を発現させる実験を行ない、通常の樟脳船との違いと、停止時間の変化のさせ方について解説した。昼食時にはTAの大学生と歓談した。午後からの北畑裕之氏による物理学の視点からの講義と実験では、化学振動子であるBZ反応の実験を行った。この振動反応では触媒の状態が振動すること、酸化還元反応であり、酸化剤が臭素酸ナトリウムと硫酸、還元剤がマロン酸であること、重要な因子として亜臭素酸が活性因子であること、臭化物イオンが抑制因子であることの説明をした。実際に、触媒を合成し、酸化又は還元剤を加えて、色の変化(赤→青→赤)と可逆系であることを確認した。基本的な実験を終えた後、時間振動反応と空間振動班の実験を行った。そして、班ごとに課題「振動周期を長くしたり短くするにはどのような条件で行えばよいか」を検討してもらい、実際に実験した。講義のまとめとして最近の研究や応用例について説明した。そして、BZ反応で化学波の挙動を理解するために、セルオートマトンの演習を行った。クッキータイムでは、班ごとに分かれて、TAの学生と歓談しながら、課題について班報告を行い、全スケジュールを無事終えた。

「事務局との協力体制」 広報活動、修了証書作成等準備、当日の写真撮影等、協力して行った。

「広報活動」 大学ホームページ、東広島タウン誌、県内全高等学校へのチラシ配布等

「安全配慮」 白衣・保護メガネの着用、換気、試薬の廃棄等に注意した。

「今後の発展性、課題」 いずれの内容にせよ、高校での基礎学力に依存する。今回も受講生が高校1、2年生のため、高校1年生向けの説明も行ったが、理解するにはそれなりの時間が必要であった。基礎学力によって講義の理解度も異なってくるが特に数学に関する内容については事前の説明が必要であるのが今後の課題である。締切日に余裕を持たせて事前連絡をより充実することが今後の課題である。

【実施分担者】

泉 俊輔 大学院理学研究科・教授

【実施協力者】 6 名

【事務担当者】

石田 巧 学術・社会産学連携室研究企画室・室員