

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

HT26055 身近にあるリズムとかたちの科学～見て、触れて、そして考える～



開催日：平成26年8月5日(火)

実施機関：千葉大学  
(実施場所) (理学部)

実施代表者：櫻井 建成  
(所属・職名) (大学院理学研究科・准教授)

受講生：高校生3名

関連 URL：<http://cu.phys.s.chiba-u.ac.jp/hirameki2014/>

### 【実施内容】

私たちの目にふれる現象の多くは時間変化し、空間的“かたち”を作り出しています。心臓の鼓動など、リズムを刻むように周期的に変化する現象もあります。私たちは、“リズム”の発生とそれを基にした“かたち(パターン)”の形成に興味を持ち研究を行っています。さて、身の回りにある題材を用いた実験で、自然発生する“リズム”や“かたち”を確認することもできます。それらの実験でリズム現象共通の特徴を理解し、また時には、他の新しい性質を見つけることも可能です。自分の手を動かし、頭を使って考え、新たな性質を見つけ出す楽しさや難しさを感じ取っていただくことが目的の一つです。以下、本プログラムで行われた実施内容について報告致します。

(1) 受講生に分かりやすく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

本プログラム実施に際し、午前に講義(研究内容(実施実験内容)に対する動機付けなど)を行った後実験を行った。昼食後も実験を行い、その後まとめの講義を行った。午前の講義では、科学研究費補助金による研究内容の紹介、それらと高校物理との接点、および、午後の実験テーマとの接点などを説明しました。各実験テーマには実施代表者、実施分担者、大学院生、および、外部機関(東京大学、明治大学、日本宇宙フォーラム、一般企業)の研究者などが対応し、参加者と密接にコミュニケーションがとれる体制を整えました。特に、私たちのプログラムでは、実験の進め方やまとめ方を参加者自身と実験担当者が密に相談しつつ実験を進めました。具体的には、各実験テーマ毎に、実験担当者と協力者をそれぞれ一人以上配置しました。また、参加者が他の実験グループの参加者と実験内容に対して議論する機会を設けるように心がけました。各テーマでは、ワークシートを使った実験を50分程度、その後実験結果で面白いところ、不思議なところ、更なる実験の工夫などを実験担当者と協力者らと議論した後、ワークシートにはない独自の内容で実験をしました。

(2) 当日のスケジュール

- 9:30-10:00 受付(西千葉キャンパス理学部2号館4階403号室)
- 10:00-10:20 開校式(オリエンテーション、科研費の説明)
- 10:20-10:50 講義 I
- 10:50-11:00 休憩
- 11:00-12:00 実験 I (リズムに関する実験 I)
- 12:00-13:00 昼休み(弁当を準備しています) 12:50から写真撮影
- 13:00-14:00 実験 I (リズムに関する実験 II)
- 14:00-14:15 休憩(クッキータイム)
- 14:15-15:05 実験 II (発展版 I)
- 15:05-15:15 休憩
- 15:15-16:05 実験 II (発展版 II)
- 16:05-16:15 休憩
- 16:15-16:35 講義 II
- 16:35- 修了式(千葉大学大学院理学研究科長挨拶、修了証書の授与など)

### (3)実施の様子

最初、実験I(リズムに関する実験)の実験テーマを各人に分かれ実験しました。具体的な内容は、

- (1)Belousov-Zhabotinsky反応、
- (2)ロウソク振動子、
- (3)塩水振動子、
- (4)ペットボトル振動子、

を用意し、参加者に選択してもらいました。

その後、実験II(かたちに関する、もしくは発展的)な内容に関する実験

- (1)トラウベの人工細胞、
- (2)樟脳の自発的運動、
- (3)アンチバブルの形成、
- (4)金属樹のパターン形成、
- (5)ミルククラウン
- (6)人工イクラ

を参加者が選択肢、各人に分かれて実験を行いました。実験についての簡単な説明はホームページ

(<http://cu.phys.s.chiba-u.ac.jp/hirameki2013/>)でも紹介しています。参加者は、率先して実験を行い、実施協力者らと実験結果の検証や現象のメカニズムなどを議論しました(図1)。

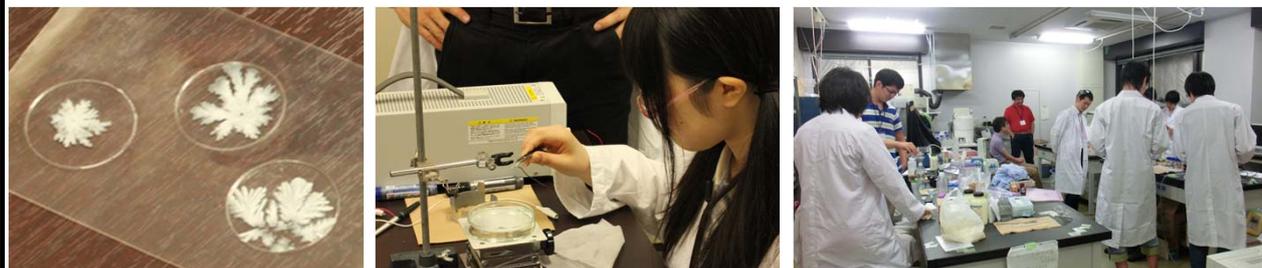


図1 参加者が作った金属樹パターン(左)とその実験風景(中央)、および、グループでの実験の様子

### (4)事務局との協力体制

本プログラム実施にあたり、広報、安全対策等において、事務局との協力しました。

### (5)広報活動

本プログラムの広報活動等では、各高校への広告の配布、大学ホームページ等での宣伝などにおいて、千葉大学高大連携企画室、事務局を通して行いました。また、千葉県内外の高校の先生方には、ポスターの掲示を依頼し、高校内の掲示板に掲載させていただきました。

### (6)安全配慮

実験を行う際に人数分の白衣等を用意し、着用させるよう指導しました。基本的に、1つのグループに対して1人の中心的な実験指導者(シニアスタッフ:大学等に所属する研究者)がつき危険な状況に陥らないように注意しました。しかし、グループ内で別々の作業をする等、1人の指導者では目が行き届かない状況が考えられるため、別途大学院生によるTAを実験グループ毎に1人以上の割合でつけ安全管理にもれがないように努めました。

### (7)今後の発展性、課題

本プログラム(身近にあるリズムとかたちの科学)は、過去の実施によるノウハウの蓄積などもあり、実験の進行や参加者同士による議論もスムーズに行われたように思われます。また、自ら実験を行うことにより、「リズム」現象や「かたち」の作られるメカニズムを理解する面白さ、不思議さ、難しさを共有し、議論する楽しさを感じ取ってもらえたのではないかと考えています。このイベントが、参加者にとって自然科学を学ぶ動機づけの1つになればと願っています。今後は普段勉強している理科や数学が大学で行われている研究にどのように活かされているかなど、高校理科との接点を持たせる工夫を取り入れたいと考えています。

最後に、本プログラムの1日だけでは、本当の意味での「科学」の楽しさを実感することは難しいかもしれません。そこで、学校や自宅で実験ができるように、実験レシピ集を配布しました。継続的に「科学」を楽しむために、学校等で実験を行うことへのサポートができる体制を整えることが、今後の課題だと思っています。

### 【実施分担者】

北畑 裕之

大学院理学研究科・准教授

【実施協力者】           13名          

### 【事務担当者】

吉田 毅郎

学術国際部研究推進課・主任