

平成27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

HT27079 ぼくらはみんなソフトマター ～どろどろ・ぐにゃぐにゃの科学～



開催日：平成27年8月29日(土)

実施機関：首都大学東京

(実施場所) 南大沢キャンパス 12号館201号室

実施代表者：好村滋行

(所属・職名) 理工学研究科・准教授

受講生：小学5・6年生 27名

関連URL：<http://www.comp.tmu.ac.jp/shigekomura/hiratoki.html>

【実施内容】

ソフトマターとは、高分子、ゲル、液晶、コロイド、生体物質に対する総称であり、世界的に基礎と応用の両面から盛んに研究されている。我々は特にソフトマターの運動性や非平衡性が示す普遍的性質の解明を目指している。その一方で、ソフトマターは食品、化粧品、パーソナルケア製品などでも広く使われており、日常生活において欠かせない物質でもある。さらに、生物も本質的にソフトマターで構成されている。

小学5・6年生の受講生にはまずソフトマターに直接触れてもらい、人間にとってソフトマターが心地よいことを感じてもらった。その上で、ソフトマターを使った製品において、最先端の科学技術が駆使されていることを説明した。また、どろどろでぐにゃぐにゃのソフトマターは一見手に負えないような物質であるが、背後には美しい規則性や法則性が潜んでいることも強調して伝えようとした。本プログラムを通じて、身の回りにも美しく興味深い科学(スモール・サイエンス)が満ち溢れていることや、それらが我々の日常生活と密着していることを理解してもらった。ソフトマターは数学・物理・化学・生物学・工学の全ての分野との接点のある学際的な研究分野である。そのため、サイエンスに興味のある受講生であれば、誰でも楽しめるような企画にしたつもりである。

講義に関しては、ソフトマターが多様であることを理解してもらうために、ゲル、液晶、コロイドの三つの典型的な物質に関して、小学生にもわかるレベルの説明を行った。具体的には、「ゲルってなに?」(担当：栗田玲)、「液晶ってなに?」(担当：及川典子)、「コロイドってなに?」(担当：川端庸平)の三講演を行った。最後にソフトマター全体の魅力や面白さを説明するために、「ぼくらはみんなソフトマター」(担当：好村滋行)という講演をした。それぞれの講演の中では、研究という行為は大変ではあるが、それを上回るやりがいや楽しみもあって、魅力的な職業であることをそれぞれの研究者が伝えた。

また、ゲル、液晶、コロイドについての三つの講演に対応して、講演後にそれぞれの物質を使った簡単なデモや実験を行い、実際にソフトマターに触れて感じてもらう。具体的には、紙おむつの水吸収、光る風船スライム(以上ゲル)、液晶ディスプレイ、ステンドグラス(以上液晶)、カラーマーブリング、バターとチーズを作ろう(以上コロイド)などを実施した。

当日の具体的なスケジュールは以下の通りであった。

09:30-09:50 受付開始

09:50-10:00 開会式、あいさつ、科学研究費の説明(末松安晴、好村滋行)

10:00-10:30 おはなし(栗田玲)「ゲルってなに?」

- 10:40-11:20 ゲルのデモ実験(光る風船スライム、紙おむつの水吸収)
- 11:30-12:00 おはなし(及川典子)「液晶ってなに？」
- 12:00-13:00 昼食・ソフトマター弁当(研究者、大学院生、学部学生との会食)
- 13:00-13:40 液晶のデモ実験(液晶ディスプレイ、スタンドグラス)
- 13:50-14:20 おはなし(川端庸平)「コロイドってなに？」
- 14:30-15:10 コロイドのデモ実験(カラーマーブリング、バターを作ろう)
- 15:10-15:30 おはなし(好村滋行)「ぼくらはみんなソフトマター」
- 15:30-15:40 アンケート記入・ソフトマターおやつ
- 15:40-16:00 修了式、「未来博士号」授与式
- 16:00-16:10 解散

プログラム上の工夫としては、教員による講義とデモ実験を交互に配置して、講演で聞いたことを直後に体験できるようにしたことである。講演と実験が交互になることで、受講生は飽きることなく、それぞれのテーマを体験できたはずである。また、最後に好村が全体を総括する講義を行って、ソフトマター全体に共通する面白さや、生物との関連性を強調した。そのような流れを通して、プログラムタイトルの意味が理解できるように構成した。技術的なことではあるが、講義とデモ実験の部屋を別々にすることによって、受講生はその間を何度か行き来することになったが、それがいい意味での気分転換になり、またスタッフが次のデモ実験の準備をスムーズに行なうことができた。

本プログラムは、基本的に実施代表者と実施分担者が所属する化学と物理の二研究室が主体となって実施したが、首都大学東京の化学サークル「TMU-SFC」の協力も得て行われた。TMU-SFCは大学祭における「体験！化学実験」を中心として、年数回の出張実験を行っている学生中心のサークルである。特に「体験！化学実験」は毎年1000名以上の来場者がある人気企画で、その活動は各方面から高い評価を得ている。サークルメンバーは小学生を相手にすることも多いため、どのような企画が適切かという点においても、有益な助言を得ることができた。具体例として、デモ実験がやりっ放しにならないようにするため、予め実験の手順や観察のポイントなど説明した実験ノートを配布して、観察したことや気付いたことなどを随時記入させるようにした。また、参加者全体を5つの班に分割し、一つの班当りに教員1名、実施協力者(学生アルバイト)3名の合計4名を配置して、ほぼマンツーマンの体制でデモ実験を行った。それによって、受講生や教員、学生の間で活発なコミュニケーションが行われた。



受講生は小学生であったため、大半は父兄同伴であったが、講義時に受講生は教室の前半分に座るように配置したため、ほとんどの生徒が熱心に聞き入っていた。また、講義中に教員が簡単なデモを行なう際には、ビデオカメラで撮影して大型スクリーンに映したので、例えば液晶の温度変化による状態変化も鮮明に見ることができたはずである。自分の手を動かしてのデモ実験では、全ての生徒が主体的に体を動かして取り組み、例えば光る風船スライムの最後で教室の電灯を消した瞬間には、多くの生徒が歓声をあげていた。また、コロイドのデモ実験で作ったバターは実際に参加者に食べてもらったが、そのような体験は非常に新鮮であったようである。

事務局との協力体制についてであるが、本プログラムを実施するにあたり、首都大学東京産学公連携センターが日本学術振興会との連絡および調整を担当した。また、首都大学東京管理部理系管理課会計係が委託費の管理を担当した。

広報活動については、八王子・多摩地区の一部の小学校に対して、ポスターおよび案内状の送付を実施代表者が行った。また、実施代表者の大学のホームページに本プログラムのホームページを開設して、参加申し込みの受付や参加者への情報提供を行った。その他にも、首都大学東京のホームページでも本プログラムの告知を行ない、多くの人に情報が行き渡るように努力した。さらに、Twitter や Facebook などの SNS を駆使した広報活動を行った。



デモ体験実験で化学薬品や実験器具を取り扱う際には、十分に安全に配慮して、必要に応じて保護具である手袋、ゴーグル、白衣などの着用を徹底した。また万が一の事故に備えて、参加者全員に傷害保険に加入していただいた。

最後に行ったアンケート結果によると、今回のプログラムは多くの受講生にとって好評であった。また、後日父兄からいただいたメールでは、以下のような意見があったので簡単に紹介しておく。「先生方の熱い熱意とたくさんの実験とわかり易い資料で、難しい内容も楽しく学ぶことができたので、娘も大変楽しかったと喜んでおります。帰ってきてからも、これはソフトマターか？クイズを家族で楽しみました。」「一つ一つの講座の後、お習いしたことを実際に、自分の手を動かし自分の目で確かめて講座の内容を把握できるということができたことは学校の実験ではなかなか体験できないことです。今回は沢山の「百聞は一見にしかず」ができ、本当に感謝でいっぱいです。」

ひらめき☆ときめきサイエンスのようなアウトリーチ活動を、小学生に対して行なうことはとても有意義であると考えている。デモ実験の内容をさらに洗練させて、今後も身近なサイエンスを題材とした企画を行なうことは可能であろう。例えば、「料理とソフトマター」のようなテーマも考えてみたい。課題としては、当日のキャンセルなど、最後まで出席者数が正確に把握できなかったことである。

【実施分担者】

加藤直 理工学研究科・教授

川端庸平 理工学研究科・助教

栗田玲 理工学研究科・准教授

及川典子 理工学研究科・助教

【実施協力者】 16名

【事務担当者】 田沼あさ美 産学公連携センター・調整係