

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

HT26092 【プログラム名】 エコカイロを作ろう—過冷却液体の不思議—



開催日：2014年11月2日（日）

実施機関：東京電機大学

(実施場所) (理工学部)

実施代表者：小田垣 孝

(所属・職名) (理工学部・教授)

受講生：高校生4名、中学生5名

関連URL：

<http://phys.ru.dendai.ac.jp/~odagaki/hirameki2014.html>

【実施内容】

[1] プログラムの留意点・工夫した点

- ・今年度ノーベル物理学賞と科学研究費の関係および日本学術振興会の研究支援などについての説明に十分な時間を割いた。
- ・講義ノートだけでなくスライドのコピーを配布し、講義の理解を助けた。
- ・エントロピーの概念を体験的に理解させるために、ゴム風船を用いた断熱伸張、断熱収縮および等温変化の実験を行うとともに折尺を用いた説明を行った。
- ・過冷却液体の結晶化を卓上実験として見せ、参加者の興味を高めるように工夫した。
- ・市販レベルのエコカイロの材料を調達し、実験手順を改訂した。
- ・実験の手引き書・安全の手引きを作成し、安全を期した。
- ・昼食時の懇談を通して、大学のことや研究のことを説明した。

[2] スケジュール

- 10:00～10:15 受付
- 10:15～10:30 開講式（ノーベル賞、科学研究費と日本学術振興会について説明：小田垣）
- 10:30～11:30 講義「物質の様々な相と非平衡状態」(小田垣)
- 11:30～12:30 昼食・懇談・キャンパス見学(小田垣・細田・石井・実施協力者)
- 12:30～12:50 実験および安全についての注意(細田・石井)
- 12:50～15:00 実習「エコカイロの作成」(小田垣・細田・石井・実施協力者)
- 15:00～16:00 後片付け/修了式 /アンケート記入/未来博士号授与(小田垣)
- 16:00 終了・解散

[3] 実施の様子

まず、ノーベル賞、科学研究費および日本学術振興会の役割、科学研究費による研究成果を中・高校生に説明するひらめき☆ときめきサイエンスの趣旨を説明した。ついで、物質の相転移、自由エネルギー及びエントロピー、過冷却状

態、ガラス状態、ガラスの応用などについて講義した。途中、エントロピーの説明のために、風船を急に伸ばしたときの温度上昇、急に縮めたときの温度降下を体感してもらった。さらに折れ尺を用いて、エントロピーと張力の関係を説明し、高分子を断熱伸張させると温度が上昇することを説明した。また、ビーカー内に作成した過冷却液体を用意し、結晶核を落としてできる結晶化を演示実験として示した。

講義ノート、講義用スライドをホームページ上で公開している。

<http://phys.ru.dendai.ac.jp/~odagaki/hirameki2014.html>

昼食の時には、小グループで懇談できる形に座り直し、参加者の自己紹介の後、参加者と実施代表者、実施分担者、実施協力者との懇談を行った。昼食後、実施協力者がキャンパスを案内した。

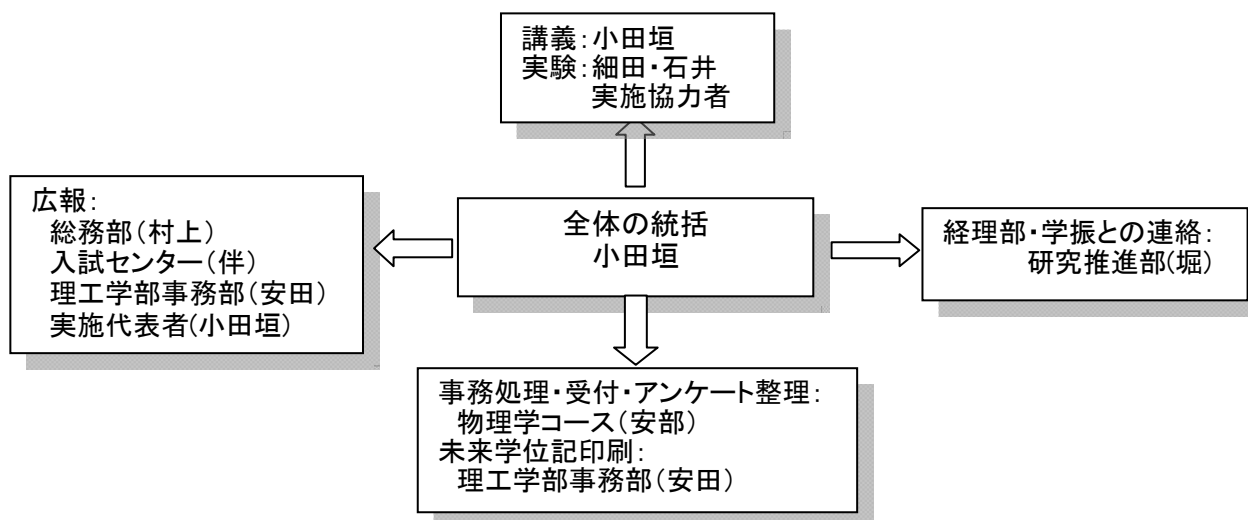
午後には、実験室に移動し、実施分担者が安全に関する注意を行った後、実験手順を説明した。各グループには実施協力者を配置し、安全に細心の注意を払いつつ、実験を指導した。実験では、まず各人が酢酸ナトリウム3水和物溶液の作成、ビニール袋への封入、トリガーによる結晶化のテスト、再融解、着色の一連の作業を行った後、シーラーでシールして、エコカイロを完成させた。ついで、市販レベルの大きなビニール袋を用いて、3倍の大きさのエコカイロを作成した。作成した酢酸ナトリウム3水和物溶液を着色し、漏斗を用いてプラスチックバッグに入れた後、温熱シールを行った。

実験の様子のスナップ写真は以下の通りである。



<http://phys.ru.dendai.ac.jp/~odagaki/14hiramekiphotos.html> も参照。

[4] 事務局との協力体制



[5] 広報活動

1. 24の中学・高校を訪問し、エコカイロの実演を行って案内を配布した。
2. 大学オープンキャンパスで参加者全員に案内を配布した。
3. 6 高校の保護者説明会で案内を配布した。
4. 近隣の31の中学/高校へチラシを郵送した。
5. 東京新聞ショッパーに2度、ひらめき☆ときめきサイエンスの広告記事を記載した。
6. 埼玉新聞に開催案内が掲載された。
7. 和光市、越生町、鳩山町の広報誌に案内が掲載された。

[6] 安全体制

安全指導・パンフレット	実施代表者・分担者
緊急時対応	健康相談室
傷害保険加入	実施代表者

[7] 今後の発展性・課題

今年度は、9月から1ヶ月間の募集を行い、電話による申し込み2名を含め15名の申し込みがあった。しかし、直前のキャンセル2名に加えて、当日無断欠席者が4名もあった。参加者は全員全て熱心に講義を聴き、また実験に取り組み、好みの色に着色したエコカイロが完成したときには、過冷却液体の不思議な性質に驚いていた。

本取り組みも5年目を迎え、安定的に開催できているので、今後近隣の中学や高校への訪問実験も視野に入れた取組を発展させたい。

2年連続で無断欠席した申込者がいたが、無断欠席の常習者を受け付けられないなど日本学術振興会でなんらかの対応策をとっていただきたい。

【実施分担者】

細田 真妃子 理工学部講師
石井 聡 理工学部助教

【実施協力者】 6名

【事務担当者】

堀 則子 研究推進部課長
安田 雪江 理工学部事務部