

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

HT25076 【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：平成25年11月3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3名、中学生9名、保護者4名

関連URL：

<http://phys.ru.dendai.ac.jp/~odagaki/hirameki2013.html>

【実施内容】

[1] プログラムの留意点・工夫した点

- ・中学生・高校生が過冷却現象やガラス化を理解しやすいように、過冷却液体の結晶化を卓上実験として見せ、丁寧な講義ノートと実験の手引き書・安全の手引きを作成した。
- ・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工夫した。
- ・実際に使うことのできるエコカイロを作るために、大・小2個のエコカイロを作成できるようにした。

[2] スケジュール

10:00～10:15 受付

10:15～10:30 開講式（あいさつ、日本学術振興会および科研費の説明：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)

11:30～13:30 昼食・懇談・キャンパス見学

13:30～13:50 実験および安全についての注意(細田・石井)

13:50～15:20 実習「エコカイロの作成」(小田垣・細田・石井)

15:20～16:00 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、科学研究費およびひらめき☆ときめきサイエンスの趣旨を説明したあと、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。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い、さらに折れ尺を用いて高分子の特長を説明した。また、ピーカーに作成した過冷却液体に、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/hirameki2013.html>

講義の後、参加者と実施代表者、実施分担者、実施協力者との懇談をしつつ、昼食を取り、大学のことや将来のことについて意見を交換した。昼食後、実施協力者がキャンパスを案内した。

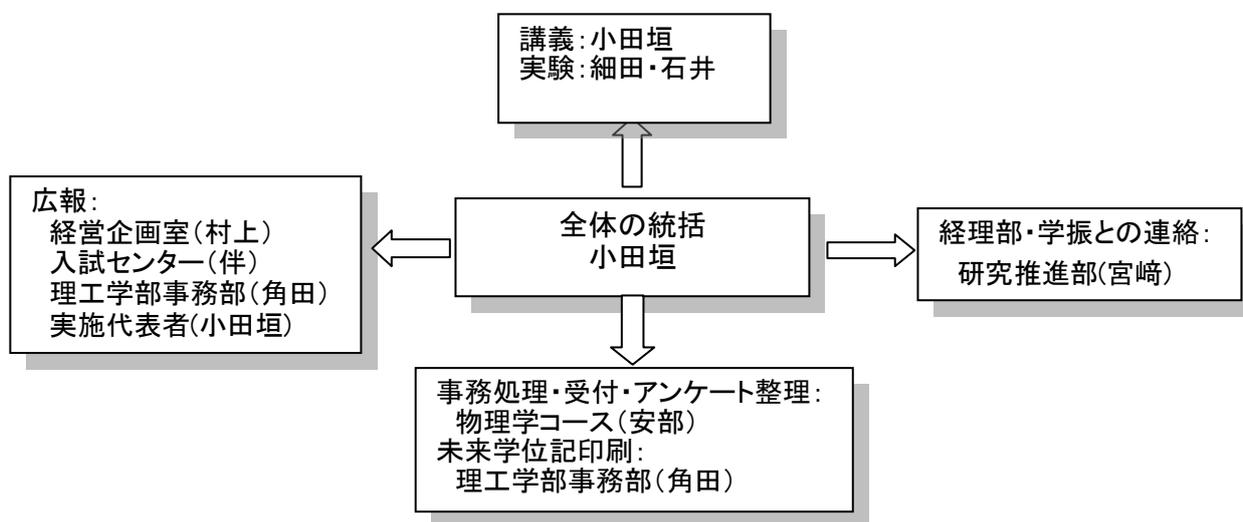
午後には、実験室に移動し、実施分担者が安全に関する注意を行った後、実験手順を説明した。各グループには実施協力者を配置し、安全に細心の注意を払いつつ、実験を指導した。実験では、まず各人が酢酸ナトリウム 3 水和物溶液の作成、ビニール袋への封入、トリガーによる結晶化のテスト、再融解、着色の一連の作業を行った後、シーラーでシールして、エコカイロを完成させた。さらに大きなビニール袋を用いて、2 倍の大きさのエコカイロを作成した。

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/13hramekiphotos.html> も参照。

[4] 事務局との協力体制



[5] 広報体制

ホームページ	実施代表者・経営企画室
高校訪問	入試センター
大学訪問者	実施代表者・理工学部事務部
新聞など	実施代表者・理工学部事務部

[6] 安全体制

完全指導・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月から参加し募集を行い、19名の申し込みがあったが、直前のキャンセル3名に加えて、当日無断欠席者が4名もあった。ただ、参加者は全員全て熱心に講義を聴き、また実験に取り組んでいた。特にエコカイロが完成し実際に発熱を確かめられたときには、感嘆の声が聞かれた。

本取り組みも4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の理科クラブ等と連携した取り組みが可能かどうかを調査したい。

当時の無断欠席者に対して、日本学術振興会でなんらかの対応策を考えていただきたい。

【実施代表者】

小 田 垣 孝 理工学部教授

【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】

宮 崎 康 子 研究推進部主事

角 田 剛 紀 理工学部事務部

【事務補助者】

安 部 有美子 物理学コース事務補助員