

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

HT27102 使い捨てないカイロの製作



開催日： 2015年 8月28日 (金)

実施機関： 東京電機大学

(実施場所) (理工学部物理実験室)

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8名

関連URL： <http://phys.ru.dendai.ac.jp/~odagaki/hirameki2015.html>

【実施内容】

[1] 実施上留意、工夫した点

- ・実施時期を、中学生・高校生が参加しやすい8月最終週に設定した。
- ・講義において、世界におけるガラスの歴史を説明し、さらに日本においても奈良時代の遣唐使がガラス製作技術を学んだ事などに触れ、できるだけ多くの興味を引く話をした。
- ・講義ノートとともにパワーポイント資料を配付し、理解を助ける工夫を行った。
- ・ゴム風船を配布し、断熱伸長・断熱収縮による温度変化を実際に体験し、また折り尺を用いて状態の数と伸び具合との関係を視覚化して、エントロピーの理解を助けた。
- ・市販レベルの大きなビニール袋を用いた実験では、開口部が小さいので、溶液の注ぎ方を工夫し、シール後に液漏れがないようにした。
- ・持ち帰るときに液漏れに備えて、ロック付きのビニール袋を用意した。
- ・実験の手引き書・安全の手引きを作成し、安全を期した。
- ・休憩時間に参加者に自己紹介をしてもらい、参加者同士が話しやすい環境を作った。
- ・昼食後大学見学を行い、大学の雰囲気を経験する機会を設けた。

[2] スケジュール

時間	内容
10:00～10:15	受付(理工学部物理実験室前)
10:15～10:45	開講式 あいさつ、科研費の説明 (小田垣)
10:45～11:00	休憩
11:00～11:45	講義「物質の様々な相と非平衡状態」(小田垣)
11:45～12:45	昼食
12:45～13:15	大学見学
13:15～13:20	実験についての注意(細田)
13:20～15:00	実習「エコカイロの作成」(小田垣・細田)
15:00～15:30	後片付け

15:30～16:00	修了式(アンケート記入、未来博士号授与)
16:00	終了・解散

### [3] 実施の様子

最初に、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。また、多くのノーベル賞を受賞した研究が科学研究費で支援されていたことなどについてふれ、今回のテーマに関わる実施代表者の研究成果を説明した。休憩時間に参加者に自己紹介をしてもらい、参加者同士が話せる環境を整えた。

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。エントロピーを理解するために、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/hirameki2015.html>

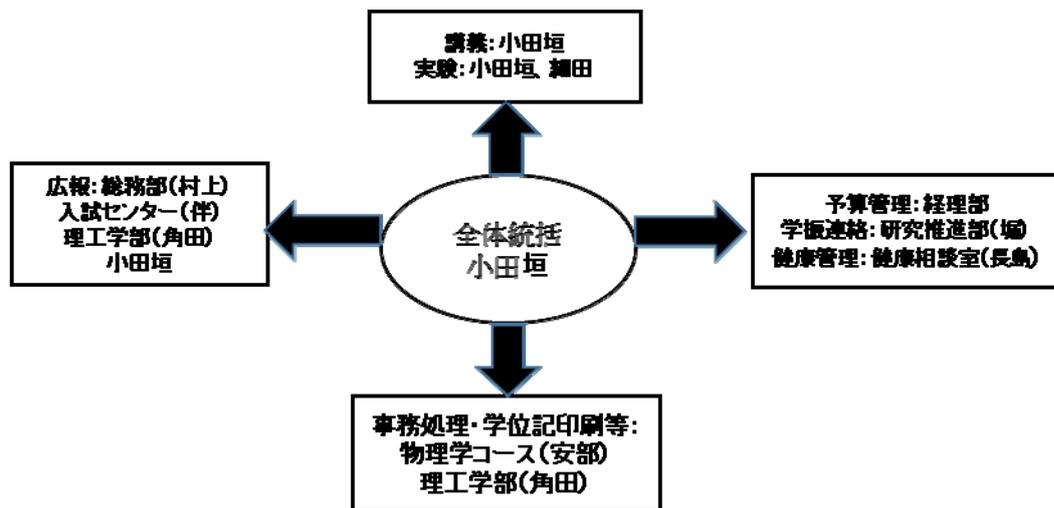
昼食の時には、参加者と実施代表者、実施分担者、実施協力者との懇談を行った。昼食後、事務担当者がキャンパスを案内し、大学の雰囲気を紹介した。

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、まず小さいビニール袋を用いて、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を行った。結晶化が確認できたものは、再融解した後、着色し、温熱シーラーでシールして、エコカイロを完成させた。ついで、3倍量の試薬を用いて市販レベルの大きなビニール袋で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。



[4] 事務局との協力体制



[5] 広報活動

1. 29の高校を訪問し、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. ショッパーに、ひらめき☆ときめきサイエンスの広告記事を2度記載した。
4. 小川町、志木市、坂戸市、鶴ヶ島市、鳩山町、和光市の6市・町の広報誌に案内が掲載された。
5. 実施後、埼玉新聞に記事が掲載され、東松山ケーブルテレビの「NEWS ひき」で取り上げられた。

[6] 安全配慮

受講生全員が短期のレクリエーション保険に加入した。併せて実験の前にパンフレット等を配布し、実施代表者・分担者により安全教育を行った。また、実験中の安全確保のために、受講生3人に対して一人の割合で、学生アルバイトをつけた。さらに、緊急時は、大学の健康相談室が利用できるよう、事務部門と連携した。

[7] 今後の発展性、課題

今年度は、8月末の夏休み中開催としたため、遠くからの中高生を含め25名の申し込みがあった。残念ながら、13名が欠席し、高校生4名、中学生8名、保護者6名の参加者であった。アンケートの結果からもわかるように、参加者は大変興味を持って講義・実験に取り組み、研究成果を十分に伝えることができた。

今後は、恒常的に体験入学ができる場を大学内に開設するような事業についても、日本学術振興会が支援してくれることを期待する。

【実施分担者】

細田 真妃子 理工学部・講師

高澤 通 理工学部・技術補佐員

【実施協力者】 8名

【事務担当者】

堀 則子 研究推進部課長

角田 剛紀 理工学部事務部課長