

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

HT26138

【水をキレイにする化学】



開催日：平成26年8月9日(土)

実施機関：信州大学  
(実施場所) (工学部)

実施代表者：手嶋 勝弥  
(所属・職名) (環境・エネルギー材料科学研究  
所・教授)

受講生：小学生 26名  
中学生 4名, 高校生 2名

関連 URL：<http://www.shinshu-u.ac.jp/faculty/engineering/hiratoki.html>

【実施内容】

【プログラムの構成や実施において留意・工夫した点】

- ・実施協力者全員が事前に全体のデモ実験を行い、当日の円滑に実験を進行できるように備えた。
- ・受付から会場まで、参加者を実施協力者が案内し、実験開始に先立ち交流し、引率した。
- ・受講生5～6名をひとつの班とし、各班に2名の実施協力者を配置した。スケジュールを円滑に進行するだけでなく、不慮の事態への対応や受講生との密接なコミュニケーション環境に配慮した。
- ・受講生が小学生～高校生と多岐にわたるため、理解度の差が極端に出ないように班分けを実施した。また、受講生間でコミュニケーションできるように共同作業も取り入れた。なお、高校生は、小・中学生のプログラムに加えて、より高度な実験(機器分析など)も実施した。
- ・参加者全員に本プログラムのオリジナルTシャツを配布し、参加者どうしが交流しやすく、一体感が出るように配慮した。このTシャツは実験着(衣服の汚れ防止)も兼ねた。
- ・各班の実施協力者が、実験内容とその化学現象をわかりやすく説明し、受講生にその原理を理解させた。
- ・実験内容を理解しやすいように、当日は実験内容や原理を記載したテキストを配布した。なお、このテキストには白紙部分を効果的に配置し、実験のメモを取り易く注意した。
- ・日本ではありふれた水であるが、世界ではその環境が異なる点や水浄化の重要性などについて、スライドを用いて説明した。また、信州大学では、水浄化材料の社会実装を目指して研究が進行している点をアピールした。
- ・プログラム終了後に再度実験について復習できるように、実施協力者が撮影した実験中の写真をインターネットを介して配布した。

【スケジュール】

- 10:15～10:30 開会式(開会の挨拶、科研費の説明、自己紹介など)
- 10:30～11:30 実験1「オレンジジュースを透明にしよう！」
- 11:30～11:50 講義「水をキレイにする科学で日本が世界の水を救う！」
- 11:50～12:00 集合写真
- 12:00～13:00 昼食・昼休み
- 13:00～14:00 実験2「活性炭で塩素を吸着しよう！」
- 14:00～15:00 実験3「活性炭にくっつくもの、くっつかないもの」  
実験4「電子顕微鏡でナノの世界をのぞいてみよう！」
- 15:00～15:30 発表の資料づくり
- 15:30～16:00 研究発表
- 16:00～16:25 閉会式(未来博士号授与、お土産配布など)

### 【実施の様子】

本プログラムは、小学生および中学生を対象としていたが、参加希望のあった高校生の参加も受け入れた(プログラムの高度化により対応)。予定人数を超過する希望者があり、実施協力者を増員することで全員を受け入れた(締切期日前に定員超過)。幅広い学年の児童・生徒が参加したため、開会式では実施代表者や実施協力者だけでなく、受講者全員が自己紹介し、なごやかな雰囲気の中で実験を開始した。

#### 実験1「オレンジジュースを透明にしよう！」

中空糸膜によるオレンジジュースのろ過の実験を行った。中空糸膜でオレンジジュースが透明になることを確認した。また、受講生に通常のオレンジジュースと透明なオレンジジュースを飲み比べさせ、その変化を確認した。実際の中空糸膜に触れ、スケッチすることで、どのような原理でオレンジジュースの色が変わるのかを実感させた。また、その他の色つき飲料としてカルピスもろ過した。



講義「水をキレイにする科学で日本が世界の水を救う！」日本と世界における水に対する認識の違いや、昨今の世界における水の重要性について説明した。また、信州大学と企業との共同研究による水浄化材料の開発やその成果について紹介した。

#### 実験2「活性炭で塩素を吸着しよう！」

活性炭を用いて水道水中の残留塩素を除去した。ミネラルウォーター、水道水および都市の水(残留塩素濃度を調整した蒸留水)を活性炭に通し、その前後での塩素濃度をDPD色素により確認した。活性炭を使って残留塩素が除去できる原理を説明した。



#### 実験3「活性炭にくっつくもの、くっつかないもの」

活性炭によるメチレンブルー水溶液および硫酸銅水溶液の脱色実験を行った。同じ青色でも発色の原理が異なる点と、それぞれの成分が活性炭に吸着したりしなかったりする原理を説明した。



#### 実験4「電子顕微鏡でナノの世界をのぞいてみよう！」

上述の実験で使用した中空糸と活性炭の微構造を電子顕微鏡にて観察し、その違いを確認した。

最後に実験結果と考察をまとめたポスターを班ごとに作成し、人前で発表することで、いろいろな考え方を学んだ。

### 【事務局との協力体制】

- ・総務グループが、委託費の管理と支出報告書の確認・振興会への連絡調整および提出書類の確認・修正等を行った。
- ・同担当が、大学のHPに募集案内や実施の様子を掲載した。
- ・同担当が、受講生の父兄との連絡調整を一部実施した。
- ・同担当が、当日の受講生受付を担当した。
- ・同担当が、当日の写真撮影を一部実施した。

### 【安全体制】

- ・受講生を5~6名のグループに分け、各グループに2名の実施協力者を配置した。
- ・実験室の危険物(薬品棚や装置など)には触れることができないように隔離した。
- ・受講生は傷害保険に加入し、万が一に対応した。
- ・実験用Tシャツ、マスク、ゴム手袋、防護メガネを用意し、薬品に直接触れないように配慮した。

**【今後の発展性、課題】**

受講生は各実験に精力的に取り組み、活発に議論できた。比較的タイトなスケジュールであったが、予定通り進行できた(実施協力者の重点配備)。水浄化を実際の色変化で理解できる点が、受講生にとって理解しやすく、興味を引き付けたと考察する。また、総合発表では、実験結果と実験に使用した中空糸や活性炭の微細構造を対応させて発表している班が多く、ろ過・吸着の基礎的な科学知識を受講生は一定レベルで習得できたと期待できる。受講生から原理や材料作製についての踏み込んだ質問もあり、吸着機構についてのより深い説明や、実験以外のテキスト内容の充実を図る必要も今後は必要かもしれない。

スケジュールに関して、実施者・協力者が的確に指示を出し、円滑に進めることができた。ただし、結果のまとめと発表に予定よりも時間を割いたため、終了時間が30分程度遅れた。これらの点については、今後の検討事項とする。

**【実施分担者】**

大石 修治  
是津 信行  
我田 元

学術研究院工学系・教授  
環境・エネルギー材料科学研究所・准教授  
学術研究院工学系・助教

**【実施協力者】**

27 名

**【事務担当者】**

小坂 和之

研究推進部研究支援課・係員