

実施報告書

HT25054 電気の“チカラ”で環境浄化



開催日：平成25年8月24日(土)

実施機関：首都大学東京
(実施場所) (南大沢キャンパス)

実施代表者：朽久保文嘉
(所属・職名) (大学院理工学研究科・教授)

受講生：中学生1名
高校生11名

関連 URL :

【実施内容】

放電プラズマが形成する化学反応場により有害化学物質を分解することができる。空気中や液体中の微粒子を静電気力で自在に動かすことができる。超伝導磁石が作り出す強磁場で粒子に吸着した有害物質を分離することができる。本プログラムでは、プラズマ、静電気、超伝導をキーワードとして、電気の“チカラ”が環境問題に多大な貢献をできることを示し、講義や実験を通じて、電気電子工学の新たな側面を高校生に体感してもらうことを目的とした。

当日のスケジュールは以下の通りであった。

- 9：30 受付開始、開場
- 9：50－10：00 挨拶、科研費の説明
- 10：00－11：55 講義（それぞれ30分＋質疑5分）
 - ①「バイオ・ナノ科学における最先端の静電気技術」 内田諭
 - ②「超伝導と環境応用」 三浦大介
 - ③「プラズマを用いた空気や水の浄化技術」 朽久保文嘉
- 11：55－13：00 昼食（教員、大学院生と共に）
- 13：00－15：00 3テーマに分かれて体験実験
 - ①空気清浄機の作成
 - ②細胞のマニピュレーション
 - ③超伝導現象と磁気分離応用
- 15：00－15：10 休憩（クッキータイム）
- 15：10－16：00 プレゼンテーション準備
- 16：00－16：30 プレゼンテーション
- 16：30－16：45 アンケート記入
- 16：45－17：00 修了式、「未来博士号」授与式
- 17：00 解散

実施代表者、電気電子工学専攻長による挨拶、日本学術振興会学術システム研究センター研究員の岩本光正先生（東工大教授）による科研費の説明の後、講義に移った。講義では、静電気力を用いたバイオ関連技術、超伝導現象と磁気分離技術、プラズマによる環境浄化技術について、それぞれ30分の講義を行った。現物や動画でイメージを持たせながら平易な言葉で説明を行うことで理解しやすいように、また、先端の話題まで触れて中高生の好奇心を刺激するように努めた。講義で使った資料と後述する実験手順書は、テキストとして簡易製本の上で受講生に配布した。全60頁強のなかなかの力作である。

昼食では、参加者、実施者の教員、実施協力者である大学院生が懇談しながら食事を共にした。和やかな雰囲気の中、参加者同士も打ち解けた様子であったし、実施者側は中高生の日常などを聞くことができ、有意義であった。

午後は3グループに分かれ、それぞれのテーマで準備した実験を体験してもらった。①“空気清浄機の作成”（担当：白井、朽久保＋大学院生2名）では、コロナ放電を観測した後に、コロ

ナ放電の応用として簡易な電気集塵を作成してもらった。どのような電極配置とすれば集塵が効率的なるかなどを検討してもらった。また、プラズマの応用としてオゾン濃度の計測、水の脱色を行った。②“細胞のマニピュレーション”(担当:内田+大学院生2名)では、誘電泳動技術による細胞(大腸菌)のマニピュレーションを顕微鏡下で観測した。この中では、大腸菌の培養、Live/Dead染色剤による菌体の蛍光染色なども体験した。③“超伝導現象と磁気分離応用”(担当:水口、三浦+大学院生2名)では、難分解性物質である溶液中のフミン酸を磁性吸着剤に吸着した後に磁気分離によって分離する実験を行った。この中では、ガウスメータによる磁場計測や分光光度計によるフミン酸濃度の定量も体験してもらった。

実験の後は、休憩(クッキータイム)をはさみ、プレゼンテーションの準備を行った。これは実験結果をまとめて報告するという体験に加え、参加者自身が体験しなかった他の実験の様子も知ってもらうという意図から計画したものである。プレゼンテーション準備のための時間が十分ではなかったが、参加者は協力しあいながら、精一杯の成果報告を行ってくれた。

プレゼンテーションの後、アンケートを記入していただき、電気電子工学専攻長から修了証(未来博士号)の授与をもって全プログラムを無事に終了した。

安全に関しては、体験実験において電気や薬品の取り扱いを誤ることのないように準備段階から十分に配慮して進めた。また、参加者全員に大学生協のレクリエーション保険に加入してもらった。

今回、定員20名としていたが、最終的な参加者は12名であった。この点は大きな反省点である。日本学術振興会への申込は16名、別途の申込が1名であったが、学校の行事と重複、当日の体調不良により5名の参加取り消しがあった。関連する広報活動としては、ポスターを作成して首都圏の高校と高専の計140校に送付し、また、本学の高大連携センターにもポスターを掲示した上で来学者へも宣伝してもらった。更に、7月14日、8月17日の大学説明会の折にも宣伝して参加を募った。反省点の一つは、ポスターの完成が7月上旬と遅れたことである。このため、推薦入試に関する学校訪問に間に合わず、また、送付が7月中旬となったために高校生目の目につける期間が限定されてしまった。近隣のいくつかの高校や高専には直接に出向いて、あるいは、様々な人脈を通じて宣伝をすることを検討すべきであった。

本プログラムを実施するにあたり、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行い、産学公連携センター企画・調査係が日本学術振興会との連絡、調整を行った。

今回、初めて“ひらめき☆ときめきサイエンス”のプログラムを実施したが、講義や実験の内容、時間の配分など、いくつかの点で改善すべき点が明確になった。これらの経験を今後の活動に生かしたいと考えている。最後に、本プログラムの実施にあたり、実施協力者である大学院生諸氏は真面目に取り組み、期待以上の役割を果たしてくれたことに感謝している。



バイオ・ナノ科学における最先端の静電気技術



超伝導と環境応用



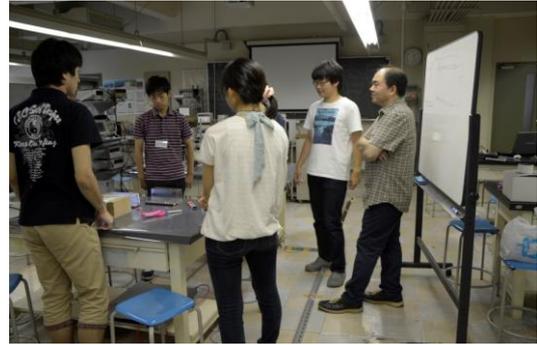
プラズマを用いた空気や水の浄化技術



誘電泳動実験装置



薬品の調合(磁気分離実験)



電気集塵



プログラム終了後の記念撮影

【実施分担者】

須原理彦	理工学研究科電気電子工学専攻・教授
内田 諭	理工学研究科電気電子工学専攻・准教授
三浦大介	理工学研究科電気電子工学専攻・准教授
白井直機	理工学研究科電気電子工学専攻・助教
水口佳一	理工学研究科電気電子工学専攻・助教

【実施協力者】 6 名

【事務担当者】

広瀬裕子	産学公連携センター 企画・調査係 ・ 主事
前川由紀子	首都大学東京管理部理系管理課会計係 ・ 主事