

サイエンススタジオCHIBA

# 世界を目指せ 次世代科学者の卵たち！！

平成25年度活動報告



国立大学法人 千葉大学



## グローバルに活躍する理系人材育成を目指して

理数能力の向上は、児童生徒の将来における選択肢の多様性を確保するため、学校教育を考える上でもまた日本経済の未来を考える上でも緊急の重要課題となっています。

卓越した才能を持つ児童生徒の理数系能力のさらなる向上のために、大学において高度な学習・実験の機会を提供するという本プロジェクトも一つの節目を迎えました。

前回に引き続き今回の取り組みの中ではグローバル化社会の中で活躍できるコミュニケーション能力をそだてて世界の中で活躍できる若者を育てる試みを推進しました。中学生及び高校生を対象とした英語でおこなう実験講座も2年目に入り、さまざまなノウハウが蓄積されるとともに、新たな講座開発へと進みました。また、同じく教育学部が中心となり推進している学生による教員海外インターンシップ「ツインクルプログラム」が構築した ASEAN-CHIBA コンソーシアムとの協働、さらにはサイエンススタジオ CHIBA とコア SSH による千葉科学教育コンソーシアムが形成されたことにより、高校生による国際研究交流会も一層素晴らしい会へと発展いたしました。

今年度も、受講生が全国大会優秀賞の受賞、生物オリンピック本選出場など、多くの成果を上げております。私たちはサイエンススタジオ CHIBA の受講生がこのような素晴らしい成績を上げることができたことを光栄に思います。これもひとえに皆様のご支援と受講生のたゆまぬ努力の成果であると考えております。

千葉大学教育学部はこの活動中から未来を担う科学者が育つことを願っています。本学部の教職員一同、本事業の推進と発展に努力を重ねて参りますので、今後とも多くの方々にご支援いただけますようお願い申し上げます。

千葉大学 教育学部長  
高橋 浩之



# サイエンススタジオ CHIBA 平成 25 年度活動報告書

## 目次

第1章	世界を目指せ 次世代の科学者の卵たちⅡ！ ～才能を求めて新たなる旅が始まる～ . . . . . 1
第2章	第6期スタートアップ講座 . . . . . 5
第3章	第6期ステップアップコース . . . . . 17
第4章	第6期マスターコース . . . . . 51
第5章	千葉市未来の科学者育成プログラム . . . . . 71
第6章	未来の科学者養成講座&次世代科学者育成プログラム 「全国受講生研究発表会」 . . . . . 77
第7章	千葉市科学フェスタ 2013 . . . . . 89
第8章	ひらめき☆ときめきサイエンス . . . . . 93
第9章	サイエンスキャンプDX 命の仕組みに迫る！～2013年、先進科学の旅～ . . 103
第10章	SPP 連携授業 . . . . . 109
第11章	アジアにおける教育事情の調査ならびに研究交流 . . 111
第12章	おわりに . . . . . 115

# 第1章

**世界を目指せ 次世代科学者の卵たちⅡ！**  
～才能を求めて新たな旅が始まる～

# 世界を目指せ 次世代科学者の卵たちⅡ！

## ～才能を求めて新たな旅が始まる～

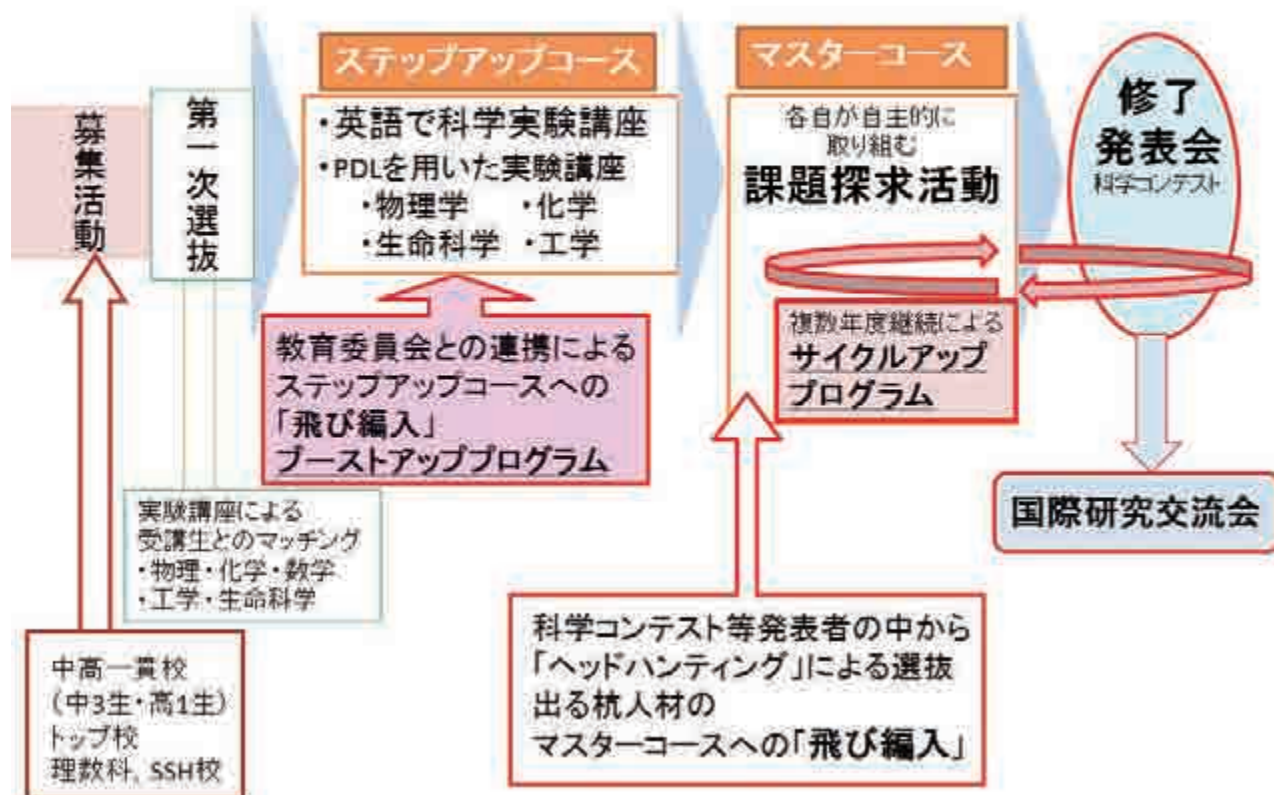
### サイエンススタジオ CHIBA 第6期の取り組み

サイエンススタジオ CHIBA も未来の科学者養成講座から数え6期目を迎えた。

この間、資金面での困難やそれに付随する広報活動の縮小などの問題から、応募数の減少、遠隔地での講座開催の停止などの問題が起こった。しかしその中からも蓄積された経験知やノウハウをもとにさまざまな改善が試みられ、成果を上げてきている。また、各教育機関との連携も進み、県内を包む大きな科学教育ネットワークが構築されつつある。

講座実施に関する改善点としては、さまざまな飛び編入などの試行錯誤の中から、必ずしもステップアップを経ることだけが選抜手段として有効ではないことが示されてきた。また、マスターコース修了者の中に継続してさらに研究を深めたいという希望を持つものが少なからずいることから、これらの者の研究期間延長を可能にすることとした。さらにより幅広い層からの募集、選抜を行うことでこれまでとは異なる才能を持った生徒を発掘し選抜できるようにコースの改良を試みた。

## 平成25年度サイエンススタジオCHIBA新規学習取り組み図 世界を目指せ 次世代科学者の卵たちII



このために、まず募集段階での試みとして千葉市教育委員会と協働しての講座を開講した。これはブーストアッププログラムとし名づけ、講座全体のすそ野を広げる手段として位置づけた。ブーストアッププログラムでは千葉市内の中学校、近隣高校の生徒 72 名が参加し、ステップアップコースの系統の実験講座を受講するとともに、千葉市教育委員会独自の講座も受講した。

またマスターコースの高度化のためにはサイクルアッププログラムを開設した。これは継続研究を支援するプログラムであり、長期的展望を持って深く学び、考え、研究するものとなった。

今期はさらにマスターコース生の修了発表会である国際研究交流会を、マスターコース単独ではなくコア SSH との連携でおこなったところに大きな進歩がある。コア SSH は県立船橋高校が音頭を取る形で、県内の SSH 校及び科学教育に熱心に取り組む高校を取りまとめ、独自の科学教育を推進している。したがってこの連携は来年度のサイエンススタジオ CHIBA の活動に向け、これまで以上の大きな発展につながるものとして期待される。





# 第2章

## 第6期 スタートアップ講座

# サイエンススタジオCHIBA

## 第6期スタートアップ講座開催

2013/4/29(月・祝日)

場所: 千葉大学西千葉キャンパス  
教育学部大講義室

対象  
中・高校生

参加費  
無料

日程 4月29日(月・祝日)

12:30 受付

13:00 開会式・講座の説明

13:30 実験講座

①～⑥から希望する実験講座を第1希望、第2希望を選んでメールまたはFAXで登録をしてください。  
定員がございますので、先着順とさせていただきます。

①生命科学「食べ物に含まれるたんぱく質の量を解析しよう」(定員:20名)

②生命科学「植物の色素を分離しよう」(定員:10名)

③物理学「光の屈折」(定員20名)

④化学「銅が銀?金?錬金術師の反応」(定員:20名)

⑤工学「色素増感太陽電池を作ろう」(定員:20名)

⑥数学「アルキメデス～古代のサイエンス・クリエイター～」(定員:20名)

16:00 終了(予定)

### 第6期受講生募集中

サイエンススタジオCHIBA受講希望者は、今回のスタートアップ講座を体験していただきます。  
個人で、または学校を通して、メールまたはFAXで登録をしてください。  
4月29日のスタートアップ講座のみの参加も可能です。お気軽にお問い合わせください。

お問い合わせ・登録の送信先

Mail [mirai-kagaku@office.chiba-u.jp](mailto:mirai-kagaku@office.chiba-u.jp)

FAX 043-290-2584

HP <http://ssc.e.chiba-u.jp/>

#### 《登録内容》

参加者氏名・学校名・学年・電話番号・メールアドレス・参加したい実験講座(第1希望、第2希望)

※件名に「氏名・参加申し込み」を入れて送って下さい。

ご協力よろしくお願いたします。

# サイエンススタジオCHIBA

～中・高校生のための実験講座～

## サイエンススタジオ CHIBAでは

科学に興味のある中高生に実験の基礎的なやり方や、考察方法、まとめ方などを教えています。



実験プログラムなどを中心に研究者に必要な力を育てることを目標としており、キャンプなどの企画も行っています。



サイエンス  
スタジオCHIBAでは受講生が科学コンテスト等で大きな成果を上げています。

受講生のグローバル人材としての養成支援の一環で、開発・実施中の英語での実験講座に加え、国際研究交流会を開催し、受講生のグローバルコミュニケーション能力の開発を進めています。

## サイエンススタジオCHIBA学習コース図

### ステップアップコース

- ・英語で科学実験講座
- ・PDLを用いた実験講座
  - ・物理学
  - ・化学
  - ・生命科学
  - ・工学



### マスターコース

各自が自主的に  
取り組む  
**課題探求研究**



修了発表会  
科学コンテスト

### 受講生の成果

- ・未来の科学者養成講座第1回、第2回全国大会受講生発表会 優秀賞、奨励賞
- ・第3回、第4回高校生理学研究発表会 千葉市教育委員長賞、優秀賞
- ・第2回千葉県高等学校課題研究発表会 最優秀賞、優秀賞
- ・千葉県児童生徒・教職員科学作品展 奨励賞
- ・第12回数理科学コンクール 学長賞、銀樺賞、機朽賞
- ・2012年度国際生物オリンピック 銀メダル(2名)

他、多数受賞

## 第6期 スタートアップ講座

日 時：平成 25 年 4 月 29 日（月・祝）

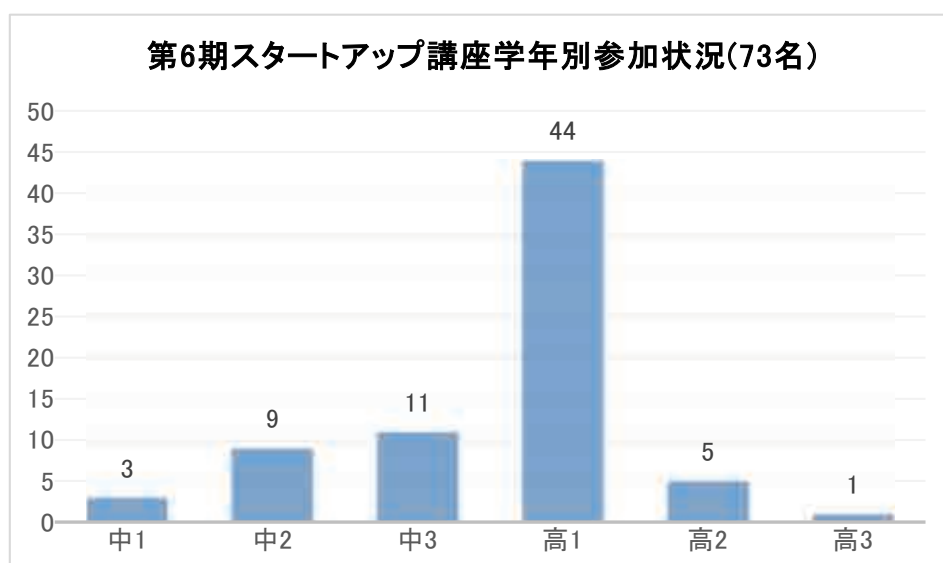
場 所：千葉大学教育学部 1、2、3、4、5号館

出 席 者：中学生 23 名、高校生 50 名(参加校：中学校 12 校、高校 16 校)  
中・校教員、保護者、大学教員、サイエンススタジオ CHIBA スタッフ(TA 含む)、  
先進科学センター教員、高大連携室

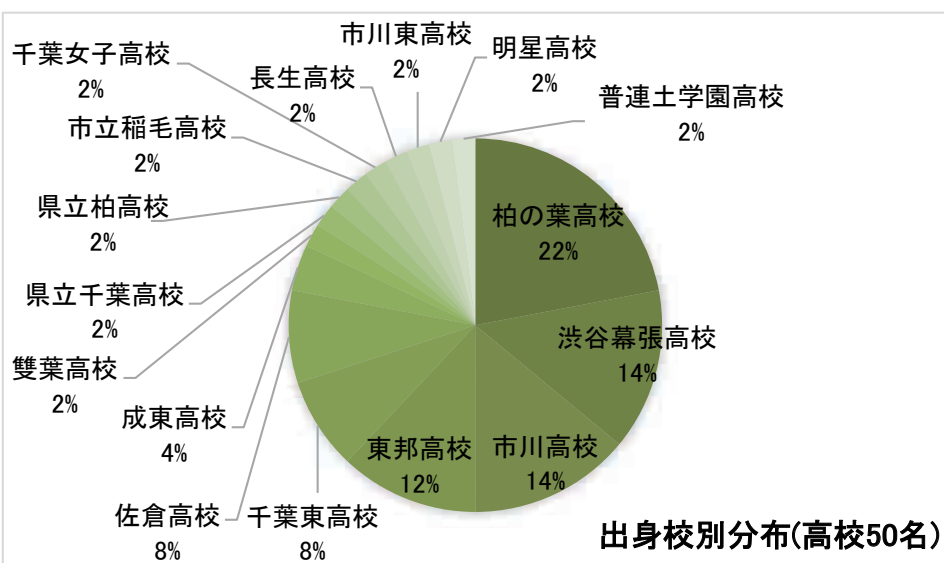
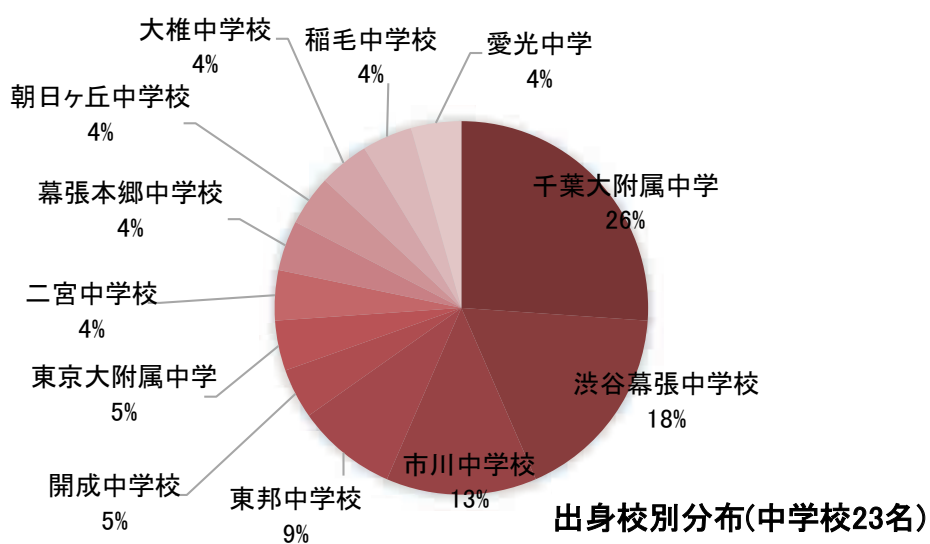
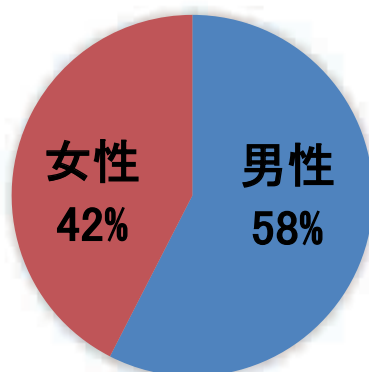
趣 旨：この講座の主とする目的はサイエンススタジオ CHIBA の養成プログラムと受講生間におけるマッチングです。サイエンススタジオ CHIBA のプログラムは実験を軸に進められるものであり、この実験講座に参加することで、最先端の器具や、活動する楽しさに触れ、受講生のモチベーションを高めることを可能とします。  
スタートアップ講座からステップアップコースへの鍼灸においては、調査書、実験レポート、研究に対する意欲、これらを総合的に評価し、ステップアップコースへの進級者を選抜しました。

### 第6期受講生選抜

#### スタートアップ講座受講生の属性



## 男女比



## 生命科学講座「食べ物に含まれるタンパク質の量を解析しよう」

講師：野村 純

### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・自己紹介
- ③ タンパク質についての講義
- ④ 実験に使用する器具の説明およびマイクロピペットの使い方の指導
- ⑤ 実験1：標準液の作成
- ⑥ 実験2：5種類の食品に含まれるタンパク質濃度の検討
- ⑦ まとめ

### 【講座内容】

「食べ物に含まれるタンパク質の量を解析しよう」というテーマで、ブラッドフォード法によるタンパク質濃度の検定を行った。

実験1では、段階的に希釈したタンパク質溶液をクマシーブリリアントブルー溶液と反応させ、標準液を作成した。標準液のタンパク質濃度が高いほど青色が濃くなっていく様子を観察した。

実験2では蜂蜜、煮干し出汁、緑茶、もやし、バナナの5種類のサンプルを使用し、タンパク質濃度が高い順番をグループで予想した。その後、各サンプルをクマシーブリリアントブルー溶液と反応させ、青色の濃さを観察・比較した。さらに実験1で作成した標準液と比較し、各サンプルのタンパク質濃度を検討した。

### 【受講生の様子】

受講生はマイクロピペットや攪拌機など初めて使用する器材に強い関心を示していた。マイクロピペットの扱いがぎこちない受講生もいたが、実験が進むにつれ要領をつかみ手際よく操作していた。タンパク質の濃度計算に多少苦戦していたが、TAの大学生から説明を受け、理解を深めていた。

ブラッドフォード法の原理を理解し、さらに、さまざまな食べ物にタンパク質が含まれていることを目で見て実感することができ、大変満足している様子だった。



## 生命科学講座「植物の色素を分離しよう」

講師：米田 千恵

### 【講座内容】

植物に含まれる色素成分は、クロロフィル色素、カロテノイド色素、アントシアン色素と多岐に渡り、豊かな色調をもっている。今回は、野菜に含まれる色素成分について、薄層クロマトグラフィーによる分離と同定を試みた。まず、日々摂取している野菜の栄養学的、食品学的性質について講義した。野菜はカロテンの含量によって、緑黄色野菜と淡色野菜に分けられ、緑黄色野菜摂取の意義についても説明した。また、植物の光合成に関わる葉緑体、クロロフィルについても説明し、カロテン、クロロフィルが色素成分であると同時にカロテンはビタミンA前駆体としての性質、クロロフィルは光合成に関わる重要な成分であることを説明した。

実験では、緑黄色野菜であるホウレンソウと青ジソを試料として用い、受講生に実験したい野菜を1つ選んでもらった。野菜を乾燥させ、粉末状にした後、アセトンを用いて色素成分を抽出した。濃緑色の抽出液が得られたことを受講生は観察していた。この抽出液をガラスキャピラリーにより薄層プレートに塗布した。受講生はキャピラリーで吸い上げた試料を慎重に薄層プレートに塗布しており、TAに質問する姿も見られた。その後、薄層プレートを展開すると、濃緑色の抽出液から速やかに橙色のカロテノイド色素が分離し、さらにクロロフィル色素も複数検出され、この様子をじっくりと観察していた。展開終了後、色素成分の移動度を算出し、主要成分について同定を行い、カロテン、クロロフィル a, b が確認された。受講生は6名（中学生2名、高校生4名）であったが、色素が分離していく様子がみれてよかった、初めてやる実験ができてよかった、説明が詳しくわかりやすかった、などの感想が寄せられた。薄層クロマトグラフィーの原理については詳細には触れなかったが、複数の成分を分離する手法の1つ、との理解は得られたようである。



## 物理学講座「光の屈折」

講師：東崎 健一

### 【講座内容】

- ①光源として使用する発光ダイオード(LED)の使い方を説明し、光の性質を確かめた。
- ②光の屈折現象を示し、屈折角の測定方法を実験で使用する用具を示しながら説明した。
- ③凸レンズの集光など身の回りで屈折が利用されている事例を紹介した。
- ④参加者は光源、プリズム、分度器などのPDL部品を組み合わせて実験装置を組み立てた。
- ⑤参加者が実験を行った。入射角を10度ずつ変化させながら、屈折角を測定した。
- ⑥参加者はサイン関数を知らなかったため、入射角と屈折角の関係を示すグラフを方眼用紙に描いた。
- ⑦描いたグラフの曲線から屈折率を求め、水の文献値(1.33)と一致することを確認した。
- ⑧ホイエンス原理を用いて屈折が起こる仕組みを説明した。
- ⑨水中の光が全て水面で反射される全反射の現象を確認した。
- ⑩豆電球の光を光ファイバーに入れ、光が伝わる様子を観察した。  
光ファイバーから出た光を分光させて七色に分かれることを確かめた。
- ⑪参加者は行った実験のレポートと感想を書いて提出した。  
「屈折」自体は知っていたが、本講座での体験は楽しかったという事であった。





## 化学講座：「銅が銀？金？錬金術師の反応」

講師：林 英子

### 【講座内容】

この実験は、銅板表面を亜鉛メッキして銀色に変化させ、これを加熱すると表面が真鍮の金色になるという変化を見るものである。中学生には色の変化の楽しさ、化学好きの高校生には変化のメカニズムを考える楽しさと、レベルに応じた楽しみ方ができる。受講者は18名で、内訳は高校生が10名、中学生が8名であった。大学生のティーチングアシスタント4名が実験・観察のサポートを行った。

概要と注意点の全体説明の後、各自テキストを読みながら、一人ずつ自分のペースで実験を行った。まず、水酸化ナトリウム溶液を受講者自身で調製し、実験手袋をしていても熱くて持てないくらいの溶解熱の大きさを体験した。次に、亜鉛の粉末を加えて加熱した水酸化ナトリウム水溶液に2枚の銅板を入れると、見ている間に銀色へと色が変わり、その後、銀色の銅板を水洗風乾後、バーナーで加熱すると金色に変わることを観察した。この実験の後に、銀色に変化しない場合や、電流計を用いた実験を行い、メカニズムの考察の材料とした。

実験講座が終わり、修了証を渡すときに実験のメカニズムを解説したプリントを渡したがそれまでは受講者の考察に任せたので、受講者はレポートにおいて自分で考えることに大変苦労したようである。

以下に受講者の感想の一部を示す。(解説プリントを受け取る前に書いたものである。)

- ・銅と銀と金は全くの別物だと思っていたが、このような関係があるとは驚いた。そもそも、なぜそのような色になるのか気になって仕方がない。→物質の銀／金と表面の銀色／金色の違いが混乱してしまいそうになった。
- ・学校では好きなように実験できなかったのが、マイペースに実験できて、自由に使えたので、とても楽しかったです。
- ・化学はもともととても好きだったのですが今回の講座でさらに好きになりました。
- ・内容は満足できて、理解でき、楽しかった。疑問が解決できないのが悔しい(「なぜ～なのか?」を考える際、「どのように～するのか?」を考えてみた。)

TAは、安全管理や実験観察のポイントなどの注意のみを行い、反応の仕組みについては受講生自身が考察するように指導するようにした。



## 工学講座「色素増感太陽電池をつくろう」

講師：飯塚 正明

### 【講座内容】

第6期スタートアップ講座：色素増感太陽電池の製作の講座には中学生、高校生の10名が参加しました。ほとんどの受講生は初めて聞く言葉に戸惑っていました。柏の葉高校からの受講生は、以前にマスターコースの受講生としての先輩がいたことから、少し聞いたことがあり、興味を持って参加してくれました。素子の作製後には太陽光での測定を予定しておりました。午前中は天気にも恵まれていましたが、講座が始まると、雲行きが怪しくなってきました。測定ができるか、教員もTAも心配です。まずは、素子の作製ですが、色素を抽出し、酸化チタンに吸着するためには時間が必要です。そのため、最初に、シャーレに入れられた乾燥ハイビスカスにイオン交換水を入れて、色素の抽出を行いました。受講生には白衣を着てもらい実験をするのですが、初めての白衣にも神妙な顔つきでした。イオン交換水を入れたハイビスカスから色素の抽出ができると、酸化チタンを付けた基板を挿入します。これで時間を置くと、色素が酸化チタンに吸着していきます。この吸着する作業の間に、太陽エネルギー、太陽電池の種類そして太陽電池の仕組みの講義を行いました。受講生は一生懸命聞いていましたが、実験とは違い、難しく感じられたようです。アンケート結果にも、難しかったなどの感想がありました。講義の後には、太陽電池作製の続きです。炭素電極作製のため、透明導電性基板の表面に鉛筆で一様に炭素を塗ります。そして、色素が吸着した酸化チタン膜をハイビスカス溶液から取り出します。みんな無事に色素が吸着しているようです。これを、イオン交換水ですすぎ、余分な色素を洗い流し、乾燥させます。乾燥したら、TAからヨウ素液を垂らしてもらい、炭素電極とサンドイッチすれば、色素増感太陽電池の完成です。室内でも蛍光灯がついているため、発電はします。テスタを使って発電していることを確認します。残念ながら、発電していない受講生もいましたが、もう一度、ヨウ素を垂らして組みなおすと、全員が発電したようです。いよいよ太陽光での実験です。雲が切れて、太陽が出ており、全員が外に出て、太陽光に自分の作った太陽電池を当てて、特性を測定しました。さまざまな特性の太陽電池が出来上がったようです。何名かの電池を直列にして、電子オルゴールを鳴らしました。測定では電池としての実感がなかったようですが、実際に電子機器が動いたのを見ると、電池ができたという実感がわいていたようです。最後に実験結果の考察をして、講座の終了となりました。



## 数学講座「アルキメデス～古代のサイエンスクリエイター～」

講師：白川 健

### 【講座内容】

アルキメデスは、紀元前にシラクサ（現在のイタリア・シチリア島）において活躍した数学者であり、数学の分野ではもちろんのことながら、発明家として工学の分野においても多くの業績を残したことで知られる人である。事実アルキメデスの発明した螺旋構造を利用したポンプなどは、現在でも世界の一部地域で使用されている。また、水中で働く浮力の法則は「アルキメデスの原理」として知られ、中学校の理科の内容として学校教育現場でも登場する。これらの例からもわかるように、アルキメデスは科学の先駆者として、現代でもなおその名を耳にする偉大な存在である。

こうした業績だけを聞くと、彼は極めて賢く完璧に近い超人のような人物だったとイメージしがちであるが、このイメージは必ずしも正確ではないように思われる。実際、彼の逸話を見聞きすると、アルキメデスは：

- ・目の前の課題に夢中になれる集中力（子供っぽさ）
- ・新しい課題を生み出し続ける探究心（旺盛な好奇心）
- ・知識を土台に新しいものを作り出す創造力（決め付けない自由な発想力）

に満ち溢れた人であったようで、時にはその性格が「奇行」という愛嬌の伴う形で伝わっていることもあるようである。アルキメデスに限らず、上記の項目は科学史に残る他の偉人の逸話や名言等からもしばしば読み取れるため、どうやらこうした特質は科学者としての資質そのものではないかと窺える反面、科学者を単純に「勉強の出来る賢い人」とするのはあまり的を射た評価ではないようにも思える。

この講座の開講するにあたって受講生へのメッセージとしたかったのは、科学の資質と学校の成績とは世間一般で思われている程強い相関はないかも知れないということである。このことを受講生に自然な形で伝えるならば、アルキメデスは生涯を学究に費やした科学の体現者として、嘘偽りのない理想的な科学者像を見せてくれるであろうと考えた。

本講座は以下の流れで行った。

[導入] アルキメデスの逸話

- (1) 浮力の発見 (2) クレーンの発明

[本題] アルキメデスの発明：重心の応用

- (3) 図形の重心を求める実験 (4) 重心を求める数学理論の紹介

ここで紹介できる内容はアルキメデスの業績のごく一部にすぎないが、彼のような卓越した科学的活動を支えるのは前述の「集中力」「探究心」「創造力」であり、学校の授業で身に着ける数学的技能の習熟度とはまた別のものであるということを、受講生が感じ取ってくれることを切に願っている。





# 第3章

## 第6期 ステップアップコース

## 第6期ステップアップコース 実験講座日程表

5月以降の講座参加希望者は、スタートアップ講座で配布される登録用紙に必要事項を記入し提出してください。応募開始は4月30日以降です。メールもしくはファックスに、氏名・学校名・学年・電話番号を明記し、サイエンススタジオCHIBA支援室宛てにお送りください。

mail **mirai-kagaku☆office.chiba-u.jp** ☆を@に変えて送って下さい  
 fax **043-290-2584**

**講座開催日前日の午後12時を締切とし、先着順で受け付けを行います。**  
**※都合により内容・日時の変更がある場合があります。あらかじめご了承ください。**

日付	曜日	時間	分野	講座のタイトル	定員	講師
5月12日	日曜日	13:00～16:00	生命科学	ゲルろ過による タンパク質の精製	20名	野村純
5月19日	日曜日	13:00～16:00	数理科学	科学とシミュレーション	20名	加藤徹也
5月19日	日曜日	13:00～16:00	生命科学	食品に含まれる タンパク質とアミノ酸	10名	米田千恵
5月26日	日曜日	13:00～16:00	化学	色の変化で酸化還元を見る	10名	林英子
6月2日	日曜日	13:00～16:00	物理学	ボルダの振子	20名	東崎健一
6月16日	日曜日	13:30～16:30	物理学 (英語講座)	“Sound Creation Using an Electric Signal Generator”	20名 (予定)	加藤徹也
6月23日	日曜日	13:00～16:00	生命科学	SDS-PAGEによる タンパク質の分離と解析	20名	野村純
6月30日	日曜日	13:00～16:00	工学	金属と半導体の抵抗測定	8～10名	飯塚正明
7月21日	日曜日	13:30～16:30	物理学 (英語講座)	Induction of Electricity	20名 (予定)	加藤徹也
8月1日	木曜日		ひらめき☆ ときめき サイエンス	近赤外線を使って 脳の働きをのぞいてみよう！	20名	杉田克生、他
8月2日	金曜日		ひらめき☆ ときめき サイエンス	傷を治す体の仕組みを 免疫細胞から考えてみよう	20名	野村純、他
8月7日～ 10日	水曜日～ 土曜日		サイエンス キャンプDX	「2013年先進科学の旅」	25名 高校生限定	

**注意：ひらめき☆ときめきサイエンスとサイエンスキャンプについては応募方法が異なりますので、詳しくは各イベントのホームページをご覧ください。**

ひらめき☆ときめき  
サイエンスキャンプ <http://www.jsps.go.jp/hirameki/>  
<http://rikai.jst.go.jp/sciencecamp/>



## 第6期ステップアップコース 実験講座日程表

スタートアップ講座で配布される登録用紙に必要事項を記入し提出してください。応募開始は4月30日以降です。メールもしくはファックスに、氏名・学校名・学年・電話番号を明記し、サイエンススタジオCHIBA支援室宛てにお送りください。

mail mirai-kagaku☆office.chiba-u.jp ☆を@に変えて送って下さい  
 fax 043-290-2584

講座開催日前日の午後12時を締切とし、先着順で受け付けを行います。  
 ※都合により内容・日時の変更がある場合があります。あらかじめご了承ください。

日付	曜日	時間	分野	講座のタイトル	定員	講師
11月17日	日曜日	13:00~16:00	物理学 (英語講座)	Sound Creation Using an Electric Signal Generator	20名	加藤徹也
11月23日	土曜日	13:00~16:00	化学	色の変化で酸化還元を見る	10名	林英子
11月30日	土曜日	13:00~16:00	生命科学 (英語講座)	The basic technique for protein analysis.(SDS-PAGE)	10名	野村純
12月1日	日曜日	13:00~16:00	物理学 (英語講座)	Induction of Electricity	10名	加藤徹也
12月8日	日曜日	13:00~16:00	工学 (英語講座)	Temperature and Electric Resistance	6名	飯塚正明
12月14日	土曜日	13:30~16:00	工学	飛行の原理入門	4名	板倉嘉哉
12月15日	日曜日	13:00~16:00	物理学 (英語講座)	String Vibration Observed through Oscilloscope	20名	加藤徹也

サイエンススタジオCHIBA HP  
<http://ssc.e.chiba-u.jp/>



## 第6期 ステップアップコース

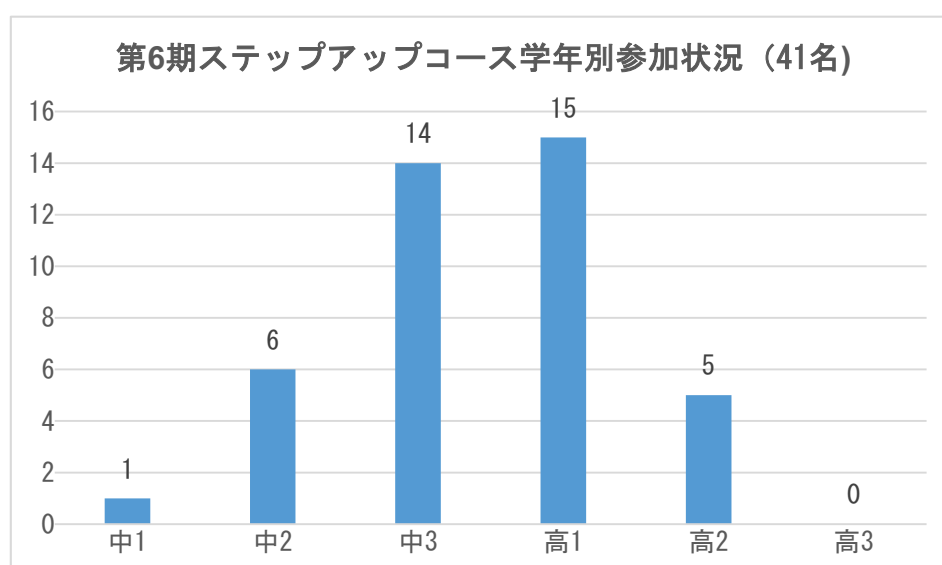
日 時：平成 25 年 5 月 12 日～平成 25 年 12 月 15 日

場 所：千葉大学教育学部 1、2、3、4、5号館

趣 旨：このコースの主とする目的は様々な分野の講座を通じて、受講生の視野を広げることです。ステップアップコースで実施する講座は生命科学、化学、物理学、工学、数理科学など多岐にわたっています。これらの講座で得た経験によって、科学全体を俯瞰する力を育て、自分の興味のある分野を明確にし、目的意識を持つことができます。さらに、定期的に講座を開催することで、研究者にとって不可欠な持続力、継続力の伸長を行います。

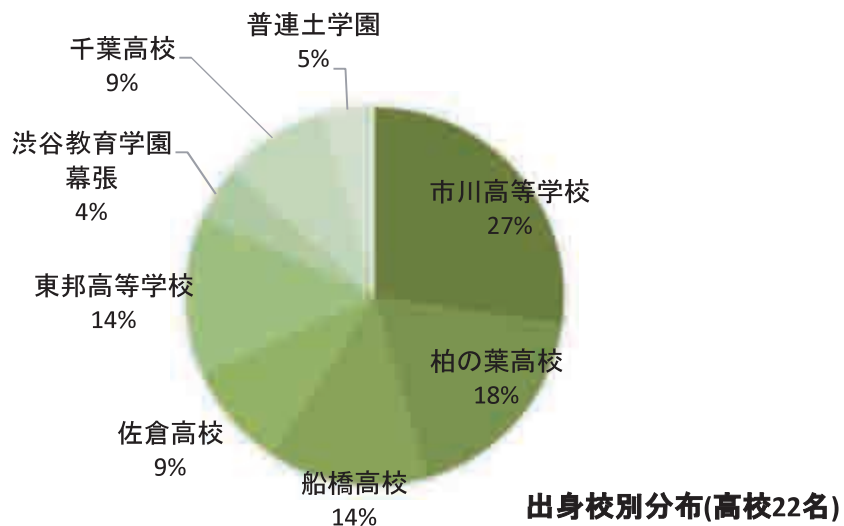
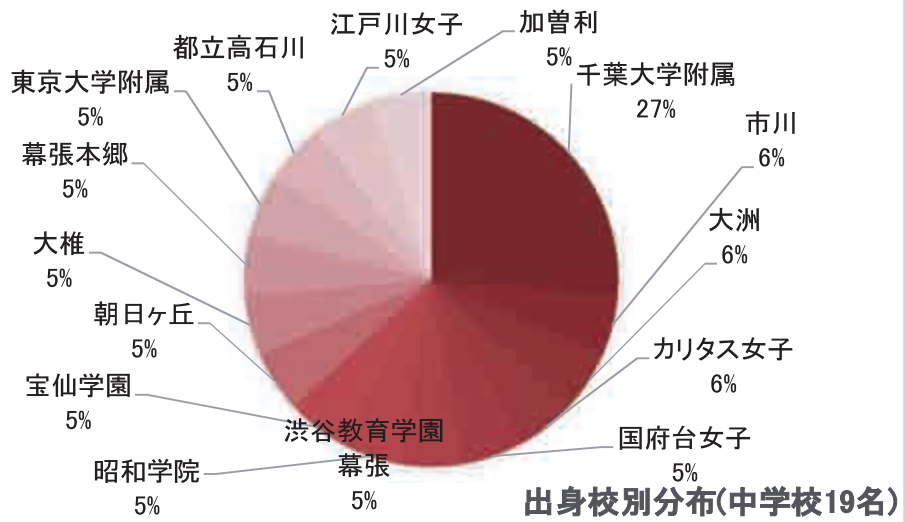
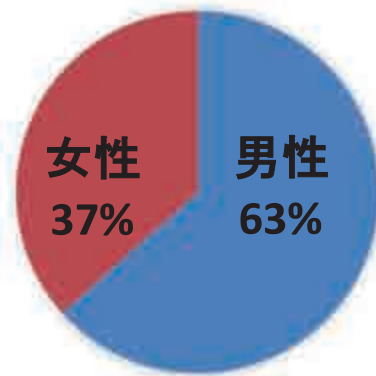
### 第6期受講生選抜

#### ステップアップコース受講生の属性





## 男女比



2013年5月12日(日)

生命科学講座「ゲルろ過によるタンパク質の精製」

講師：野村 純

#### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・自己紹介
- ③ タンパク質についての講義
- ④ 実験に使用する器材の説明およびマイクロピペットの使い方の指導
- ⑤ 実験1：タンパク質の蛍光標識
- ⑥ 実験2：カラムクロマトグラフィーによる蛍光色素標識タンパク質と未結合蛍光色素の分離
- ⑦ 実験3：ブラッドフォード法によるカラム分離物のタンパク質濃度の検討
- ⑧ 実験4：吸光度測定によるタンパク質濃度算出
- ⑨ まとめ・レポート作成

#### 【講座内容・受講生の様子】

実験1では、卵白アルブミン液を蛍光色素に反応させ、卵白アルブミン液が黄色に染まった様子を観察した。受講生は、蛍光標識反応をさせている間チューブを遮光していることに興味を持ったり、蛍光標識反応後黄色に染まった卵白アルブミンを見て「黄色くなった！」と興奮したりしていた。

実験2では、蛍光標識した卵白アルブミン液をカラムに通し、未結合の蛍光色素と蛍光標識されたタンパク質が分かれていく様子を観察した。受講生はTAの大学生に「このチューブにタンパク質がたくさん入っているんですか？」と質問するなど熱心に実験に取り組んでいた。

実験3では、ブラッドフォード法によりタンパク質濃度標準液の作成し、ゲルろ過カラムにより分画後の各チューブ画分に含まれているタンパク質の量を比較した。さらに実験2のカラムから分取した各チューブの蛍光色素の濃淡とブラッドフォード液を加えたチューブの青色の濃淡が一致するかどうかを比較した。

実験4では、マイクロプレートリーダーを用いて吸光度を測定した。標準液の吸光度の値をもとに検量線を描き、カラムから分取した各チューブ(画分)のタンパク質濃度を算出した。受講生は、マイクロプレートリーダーが瞬時に吸光度を測定している様子に大変興味を持っていた。タンパク質濃度を求める場面では、苦戦しながらもTAの支援を受けながら懸命にグラフを描いていた。

今回の講座は操作が複雑なうえ、前回のスタートアップ講座に比べはるかに難易度の高い内容であった。受講生は懸命に取り組み、疑問や不明な点についてはTAに質問をしたり自身で考えたりしながら理解を深めていた。



2013年5月19日(日)

数理科学講座「科学とシミュレーション」

講師：加藤 徹也

#### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・自己紹介  
コンピューターについての経験の確認
- ③ 科学におけるモデルとシミュレーションの意義  
シミュレーションの具体例：静電気による不均一な静電エネルギー場
- ④ 作業で使用するソフトウェアの紹介
- ⑤ 乱数・くり返し計算の練習  
LibreOffice Calc Portable を用いて  $\pi=3.14\dots$  を求める  
Octave を用いた同様の計算、Octave を用いた減少挙動の予測
- ⑥ 次元プロットで遊んでみよう、振動現象の位相図についての説明
- ⑦ 不思議な振動現象  
ローレンツの蝶型位相図を描いてみる、化学変化の振動現象（時計反応）との対比
- ⑧ まとめ・レポート作成

#### 【講座内容】

この講座はコンピューター上での仮想実験であり、教育学部情報教育用のコンピューター室を利用して行った。本講座のはじめに、シミュレーションとは何かについての説明を行った。

科学的なシミュレーションの中には、日常生活の中でニュースの話題として、原発から漏れた放射性物質による大気汚染の予測など、地図上に不均一に分布する現象に関するものを目にすることがある。そのような分布の計算はこの講座では扱いきれないが、実際の作業の前に、講師が以前行った静電場のエネルギー分布について、計算のしかたなどを簡単に紹介した。

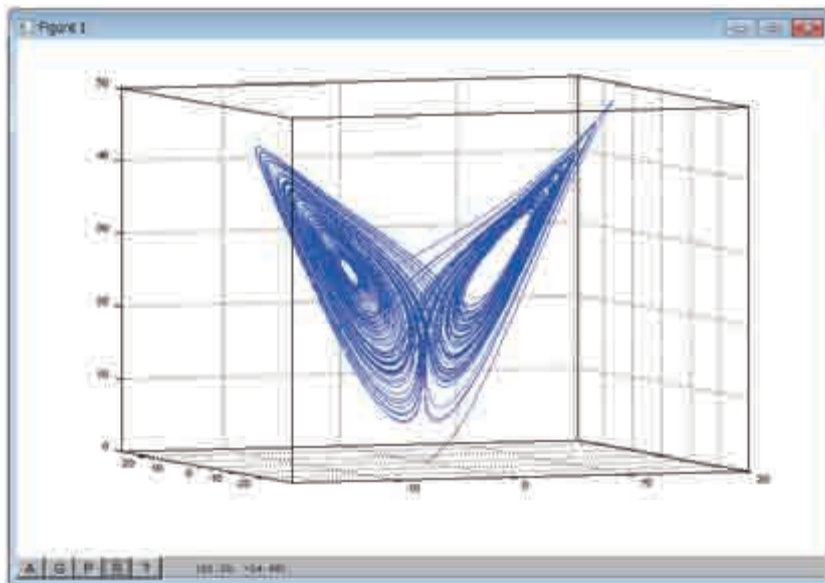
コンピューターに計算をさせる上で、特に人の手ではかなわないことといえば、くり返し数万回でも同じ作業をくり返し行うことが容易にできるということと、一様な乱数を大量に発生させることができるということだろう。そして、2つでひと組の一様な乱数が大量にあれば、 $\pi$ の近似値を計算することができる。このことを使い、作業の手始めとして、Microsoft Excel 相当のフリーの表計算ソフトを用い、発生させた乱数が見える形でこれを実行した。次に、Octave という科学技術計算に特化されたソフトウェアを利用して同じ計算を行った。

Octave には3次元プロットの機能を持つ gnuplot が使われている。これを利用し、豆電球のフィラメントのような重らせん構造を図示し、視点を動かしたときの図の変化を楽しんだ。その後、カオス現象で知られるローレンツ・バタフライを三次元表示で図示させ、その図の意味を説明した。最後に、不思議な振動現象の具体例として、化学反応の周期的な推移による発色の振動の動画を観察し、ウサギとキツネの繁殖と捕食による個体数の振動現象と対比しながら解説した。

### 【受講生の様子】

全体として、講座の内容は受講生の技能の様子を見極めながら進められた。プレゼンテーション用のソフトウェアは利用しているが、表計算は知らない、プログラミングもよくわからない、という受講生もいた。表計算ソフトウェアを使うことによって、コンピューターが行っている作業を目で見ることを可能とする作業は有意義だったようである。πの計算に有効2桁を得るには1000組ほどの乱数が必要であり、こちらからの指示としては数千組で行うことを勧めたが、興味を持った生徒の中には数十万組を試みたものもあった。

時間と能力に余裕があれば、係数を変えたときに不思議な周期変化がどう変更されるかを見る予定であった。今回の講座では、残念ながらそのようなアクティビティーはできなかった。受講生の感想に『パソコンを使ったものはあまりなかったので、とても感銘を受けました。特に、実際に現象を起こさせると危険なものなんかをパソコン上でのシミュレーションで表すことができる、というような内容は、とても面白かった』『いろいろ将来役立ちそうなことを教えてもらってうれしかったです』『いつかマスターし、自分の興味がある化学分野と結びつけ、研究がはかどるようになりたいです』などがあり、講座内容そのものは難しいが、科学者を目指す受講生たちに将来に向かうひとつの道を示すことができた。



```
octave:4> t=linspace(0,100,10000);  
octave:5> x=lsode("lorenz",[0; 0.03; 0],t);  
octave:6> plot3(x(:,1),x(:,2),x(:,3));  
octave:7>
```

```
1 #lorenz.m  
2 function dx =lorenz(x,t)  
3 s=10; %  
4 R=28; %  
5 b=8/3; %  
6 dx(1) = -s * (x(1)-x(2)); %  
7 dx(2) = R*x(1)-x(2)-x(1)*x(3); %  
8 dx(3) = x(1)*x(2)-b*x(3); %  
9 endfunction[EOF]
```

図は、特殊な関係にある三つの量の時間変化によって描かれた「ローレンツ・バタフライ」(上)と、それを描くためのたった数行のコード(下ふたつ)。

2013年5月19日(日)

生命科学講座「食品に含まれるタンパク質とアミノ酸」

講師：米田 千恵

### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・自己紹介
- ③ タンパク質についての講義
- ④ 実験方法の原理の説明、実験器具の説明および使い方の指導
- ⑤ 実験1：1. アミノ酸の薄層クロマトグラフィー
- ⑥ 実験2：タンパク質、アミノ酸の定性反応
- ⑦ 実験3：小麦粉からグルテンの分離
- ⑧ まとめ・レポート作成

### 【講座内容・受講生の様子】

実験講義（約30分間）の中で、高等学校、大学レベルの内容も扱ったが、「高等学校で習う内容」など明示しながら説明し、専門用語についても受講生と対話しながら、理解しているか確認しながら進めた。実験1では、顆粒だしに含まれる成分の同定を試みた。実験2では、試薬を駒込ピペットで採取する操作が受講生には難しく、TAが補助しながら進めた。実験3では、薄力粉と強力粉で比較を行い、グルテンの採取量を湿重量と乾重量で、それぞれ測定した。グルテン採取後、170℃で乾燥させたものについて、パンの内側の軟らかい部分と類似することを確認した。

受講生の感想には、クロマトグラフィーのサンプルスポッティングが難しかった。試食したグルテンは麩とは違う味がしたなどがあり、終盤につれてTAと対話も多くなり、各自の興味関心を深めていた様子がうかがえた。



2013年5月26日(日)

化学講座「色の変化で酸化還元を見る」

講師：林 英子

#### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・自己紹介
- ③ プルシアンブルーについて、酸化還元についての講義
- ④ 実験に使用する器材の説明および使い方の指導
- ⑤ 実験1：プルシアンブルー、および、その酸化状態と還元状態の色の確認
- ⑥ 実験2：試験管内での酸化還元反応の確認
- ⑦ 実験3：電気的な還元によるプルシアンブルーの析出反応
- ⑧ 実験4：酸化と還元反応の組み合わせ 充電電池の機能の確認
- ⑨ まとめ・レポート作成

#### 【講座内容・受講生の様子】

今回の講座は、高校1年生が2人、高校2年生が1人の計3名の参加者と、ティーチングアシスタント1名で行った。

まず、メスシリンダーで希塩酸をはかり取り、4種類の溶液を調製した。次いで、試験管にマークされたラインまで2種類の溶液を加え混合し、プルシアンブルーとその酸化状態と還元状態の色を観察した。希塩酸や調製した溶液を、直接メスシリンダーや試験管に移す作業は、初めてだったらしく、最初は戸惑いが見られたが、慣れてくると実験を手際よく進めることができていた。溶液を混合したときの色の変化の意外性を楽しみ、試薬により、違った酸化状態に変化する反応を観察した。

次に、電池を用いて電気的還元反応でプルシアンブルーを析出させ、作成した2枚のプルシアンブルー析出電極を用いて、ミニ蓄電池を作成した。この蓄電池の充放電を色の変化で観察することで、酸化と還元が同時に起こること、その組み合わせが電池になることを実感した。

#### 【受講生の感想を以下に示す】

- ・化学もおもしろいと思いました。もっと化学もこれから勉強したいと思いました。酸化還元が酸素だけでなく電子のやり取りでも考えられるということが実感できた。(高2)
- ・さまざまな実験と考察を考えて楽しかったです。また、自分でもこの実験を応用していき、改良したいと思います。(高2)



2013年6月2日(日)

物理学講座「ボルダの振り子」

講師：東崎 健一

参加者は申込み5名のところ、1名欠席で4名（中学2年生、1名、中学3年生、2名、高校1年生、1名）でした。

- ① ボルダの振り子とは何かを他の振り子と比較して説明した。
- ② 振り子の長さ $L$ が同じ場合、アルミ球と黄銅球で振動の周期は同じかを問うた。  
(全員正解を知っていた)
- ③ 振り子の振幅を変えて周期を測定した。ガリレオの発見した等時性は正しいか確かめた。  
(結果は2名が同じで、他の2名は異なった)
- ④ 振り子の長さ $L$ を4回と変えて、周期 $T$ を測定した。
- ⑤ 測定結果の分析を行った。 $(T \text{ 対 } L)$ のグラフを描き、次に $(T \text{ 対 } L^2)$ のグラフを描いた。  
(1名は前者グラフの曲線が放物線であると知っていた)
- ⑥  $(T \text{ 対 } L^2)$ のグラフから $T=1$ 秒となる $L$ を推定し、実際に装置で $T=1$ 秒の振り子を作った。
- ⑦ 1個の球を2本の糸で吊るした振り子(1球2糸吊振り子)を使用して、  
 $T=1$ 秒の振り子を作る課題に取り組んだ。出来上がった振り子の構成を記録した。
- ⑧ 1球2糸吊振り子の構成と周期との関係を見出す課題を出した。

参加者は皆、熱心に取り組んだ。



2013年6月16日(日)

英語で学ぶ科学と実験講座 “Sound Creation Using an Electric Signal Generator”

講師：加藤 徹也

#### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・講座の趣旨説明
- ③ 英語で自己紹介
- ④ 導入講義 (1) 音とは何か
- ⑤ 導入講義 (2) 英語のポイント  
加減乗除、位と桁、科学用語 (meter, default, emulator, test lead)
- ⑥ 導入講義 (3) 英語動画視聴
- ⑦ 実験装置の組み立て
- ⑧ 個人実験 (数ヘルツから可聴低音限界で音を聞く)
- ⑨ 個人実験 (高振動数での可聴高音限界で音を聞く)
- ⑩ グループ実験 (和音の生成)
- ⑪ まとめ・レポート作成

#### 【講座内容】

この講座は英語で学ぶ科学と実験の各種講座の中で、日常的に経験している「音」をテーマとしながら、定量的な実験では必ず必要になる加減乗除、位と桁、科学用語などの英語表現を修得することを狙いとした基礎的な講座に位置づけられたものである。

科学的な内容としては、簡素なデジタル発信器を操作して任意の振動数の空気振動を発生させるという純粋に物理的・定量的な作業と、その結果発生した空気振動をひとが音として認識するという生理学的な体験、そして、音階や和音という文化的な意味付けのある音という認識にまで広がっていく体験を行うことにしている。

とくに科学実験講座には興味を持つが、英語に対して尻込みしてしまう受講生が多いことに対し、すべて英語で行う実験講座の基礎としての意味から、この講座では作業結果自体には科学的記述は求めず、日常的・経験的に自分の作業結果を理解し、英語を使った講座でもやっていけることを実感してもらうことを重視した。

個人の実験が一通り済んだあとはグループ実験を用意した。これは数人で分担しあい、確認し合うという作業も英語で行うことが目的である。受講生 1~2 名、留学生 1~2 名、日本人 TA が 0~1 名で 3~4 人のグループで和音を生成させた。

最後のレポート作成の時間には、この分野の研究上で古典であるヘルムホルツ著「音感覚論」の英語版から 4 ページほどをコピーして渡した。その中には音程に関する楽譜付きの説明や、音と振動数の関係の詳しい表がある。英語自体は古い翻訳なので現代使われるものとの差があり、読めることが期待できるわけでは決していない。しかし、その中に使われる音楽記号や振動数の数値などは有用なはずで、いわゆる教材化されていない「ほんもの」に触れる時間を作った。

なお、この日の講座には本学教育学部英語科大井恭子教授の参加もあり、後日このような講座における英語の扱いや指導法についての改善について助言を受けている。



### 【受講生の様子】

導入講義は留学生による説明であった。ほぼその内容を予習教材としてWeb上に提示していたものの、受講生がついていけなくなる場面も数人見られ、隣に座った留学生が必要に応じてやさしく噛み砕いた説明をしていた。発信器を操作する手順は大型スクリーンに示しながら作業してもらったつもりで説明したが、受講生が実際にボタン操作をする様子を見て留学生が追加の説明を行うことで、すぐに操作できるようになっていた。和音生成のための協働作業も、受講生が興味を持って次々やってみようと積極的に周りに働きかけていて、問題なく進めることができた。身近な現象が起こることに感動して声を上げる受講生も多々見られた。



2013年6月23日(日)

生命科学講座「SDS-PAGEによるタンパク質の分離と解析」

講師：野村 純

#### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・自己紹介
- ③ タンパク質に関する講義
- ④ 作業1：口腔粘膜細胞の採取
- ⑤ 作業2：SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動
- ⑥ 作業3：クマシーブリリアントブルーによるタンパク質の染色
- ⑦ 作業4：バンドの観察
- ⑧ 作業5：ゲルドライ
- ⑨ まとめ・レポート作成

#### 【講座の内容・受講生の様子】

まずタンパク質を調べることの重要性について講義を行った。始めに受講生たちに「生きている」とはどのような状態を指すのかを発表してもらった。「呼吸をする」「心臓が動いている」など様々な意見が挙げられた。次にこれらの状態がなぜ「生きている」といえるのかを考えた。呼吸と食事によって取り込まれた酸素と糖は全身の細胞に行き渡り、細胞内でエネルギー(ATP)に変換される。変換されたエネルギーは、細胞が機能するために必要な物質を作り出し(=合成)、いらなくなった物質を壊して捨てる(=分解)という化学反応すなわち代謝が行われるための原動力となる。つまり、「生きている」とは細胞レベルで考えると「化学反応が連続して起こっている状態」である。また、体温37℃、pH7という限られた環境の中で必要最低限のエネルギーで効率よく化学反応を行ために、触媒すなわちタンパク質から成る酵素が必須となる。言い換えると生命活動における化学反応は酵素を中心とする反応である。このため、生命活動のしくみを明らかにする上でタンパク質を調べることは非常に重要である。

以上の講義をふまえた上で、次にSDS-PAGEに取り組んだ。今回のSDS-PAGEにはサンプルとして、口腔内粘膜細胞、卵白アルブミン、コラーゲンの3種類を用いた。なお泳動槽やゲルの取り扱いはTAが担当し、受講生の安全に十分配慮した。

まず綿棒で自身の口腔粘膜細胞を採取した。受講生は細胞がリン酸緩衝液に分散していく様子や沈殿した細胞を観察し、綿棒で軽く口の中をこすっただけで、容易にかつ多量の細胞を集められることに驚きを感じていた。

次に SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動を行った。TA が見本としてマイクロピペットを使い分子量マーカをウェルに入れる様子を、受講生は真剣なまなざしで見つめていた。受講生の番になると、緊張しながらも集中してサンプルをウェルに入れていた。ゲルに電気が流れ、分子量マーカが移動していく様子を興味深げに観察していた。

次に泳動が終了したゲルを、クマシーブリリアントブルーを用いて染色し、それぞれのサンプルのバンドを観察した。受講生は目を凝らし、分子量マーカや他のサンプルと比較したりバンドの濃淡を比べたりするなど、様々な視点からバンドの様子を観察し、理解を深めていた。

観察後、各自のゲルを長期保存できるようゲルドライヤーを用いて乾燥し、後日受講生に配布した。



2013年6月30日(日)  
工学講座「金属と半導体の抵抗測定」  
講師：飯塚 正明

#### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 講義1：金属・半導体の抵抗について
- ③ 実験に使用する器材の説明および使い方の指導
- ④ 実験1：ビーカーに入れられた蒸留水に銅線とサーミスタをいれる
- ⑤ 実験2：マントルヒーターで水温を調整する、
- ⑥ 実験3：実験2の各温度における銅線とサーミスタの抵抗変化を読み取る
- ⑦ 実験4：温度変化に合わせて、マルチメータに表示される抵抗を測定した
- ⑧ 講義2：電気抵抗についての原理、半導体のバンド伝導について、  
金属結合における電気伝導の特徴について
- ⑨ まとめ・レポート作成

#### 【講座内容・受講生の様子】

実験はビーカーに入れられた蒸留水に銅線とサーミスタが入れられ、マントルヒーターで水温を調節し、各温度における銅線とサーミスタの抵抗変化を読み取るという物です。実験自体は比較的簡単に進んでいました。しかし、慣れない実験のため受講生はちょっと緊張していたようです。実験では、特に難しい作業はなく、温度変化に合わせて、マルチメータに表示される抵抗を測定していきました。抵抗が温度によって変化するという事は、専門学部の専門授業で使用される教科書などには載っています。そのため、高校の授業で学ぶ機会はほとんどないものです。温度が上がると抵抗が大きくなる金属と、その逆で温度の上昇に伴い抵抗が小さくなる半導体の測定結果を見ることは受講生にとって初めだったようで、とても興味深く観察をしていました。以前に同じような実験を行い、うまくいかなかった受講生がいましたが、今回はそのようなことはありませんでした。ワークシートでは、なぜこのような結果になったのかを考察しましたが、その原理にたどり着く受講生は残念ながらいませんでした。最後に電気抵抗についての原理と、半導体のバンド伝導の話と金属結合における電気伝導の特徴について簡単に説明を行い、実験講座の終了となりました。



2013年7月21日(日)

英語で学ぶ科学と実験講座 “Induction of Electricity”

講師：加藤 徹也

### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・講座の趣旨説明
- ③ 英語で自己紹介
- ④ 導入講義 (1) 磁気誘導・電磁誘導と静電誘導 (实例の現象(動画)の視聴を含む)
- ⑤ 導入講義 (2) 静電誘導の説明を考える(討論と発表)
- ⑥ 導入講義 (3) 等電位線と電流線について
- ⑦ 実験装置の組み立て
- ⑧ 実験条件の選択と結果の予想
- ⑨ 測定と描画
- ⑩ 各自の結果の紹介
- ⑪ まとめ・レポート作成

### 【講座内容】

電気力や磁気力の不思議な点は、力を及ぼし合う物体が離れていても作用すること、そしてその原因となる電荷や磁極あるいは電流が他の影響により増大されうることにある。後者の現象は「誘導(=induction)」と呼ばれ、電荷や磁極あるいは電流の誘導が、静的あるいは動的な位置の変化と結びついて生じる。この講座では、電界中の金属に静電誘導(=electrostatic induction)が起き、電荷が誘導される様子をモデル化した、2次元電流分布における等電位線(=equipotential lines)の測定を行った。

この講座にはシンガポール国立教育研究所(NIE)の Dr. Yeo に参加してもらい、導入講義の実施をお願いした。講座全体および実験は担当する加藤が設計・計画し、導入講義は加藤と Dr. Yeo との議論によって細部を詰めたもので、加藤が準備した動画(磁力中で磁気誘導によりスチール球どうしが引きあう様子)や、Dr. Yeo の発案による静電誘導の YouTube 動画を利用した。さらに、静電誘導の演示実験とそのグループ議論のアクティビティーは、シンガポールでの教育研究で使われている小型ホワイトボード上での議論形式を取り入れたものである。

実験は導電シート上の等電位点をひとつひとつ探していくという地道な作業であるが、その現象を説明するための電流線の予想や結果を発表させながら、英語で行う科学実験としての英語活用の場面を多く設けた。

### 【講座の様子】

静電誘導のアクティビティーは、摩擦で帯電したアクリル定規あるいはテフロンパイプを、空になった清涼飲料用アルミ缶を横倒しにしたところに近づけ、引き寄せられる効果を見た。目にした現象を説明するために、ホワイトボード上に貼りつけた磁石を自由電子に見立てて、それがどう動いたことで説明できるのかを議論した。各受講生にひとりずつ留学生がついたことで、受講生は英語で表現することの難しさに躊躇することなく、気付いたアイデアを説明することに熱中していた。

実験結果の図は、導電シートに貼り付けた導体（今回は真鍮の円板をほぼ同じ大きさの磁石で押さえつけた）の大きさや配置によって異なる。その予想は正面大型ホワイトボードに描かせて説明してもらい、実験結果の発表では作成したものを写真にとってスクリーン上に投影した。これらの発表では、受講生の英語能力により、十分説明しきれている人としきれていない人がいた。この発表がうまくできなかった受講生は、英語もしっかり使えるようになりたいと言っていた。

### 【受講生の感想から】

- ・ Yeo 先生の説明が楽しくてわかりやすかったです。説明や発表に必要な英語表現も学べると良いと思いました。講師や TA の人たちとたくさん話ができ良かったです。



2013年11月17日(日)

英語で学ぶ科学と実験講座 “Sound Creation Using an Electric Signal Generator”

講師：加藤 徹也

#### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・講座の趣旨説明
- ③ 英語で自己紹介
- ④ 導入講義 (1) 音とは何か
- ⑤ 導入講義 (2) 英語のポイント  
加減乗除、位と桁、科学用語 (meter, default, emulator, test lead)
- ⑥ 導入講義 (3) 英語動画視聴
- ⑦ 実験装置の組み立て
- ⑧ 個人実験 (数ヘルツから可聴低音限界で音を聞く)
- ⑨ 個人実験 (高振動数での可聴高音限界で音を聞く)
- ⑩ グループ実験 (和音の生成)
- ⑪ まとめ・レポート作成

#### 【講座内容】

この講座は今年度6月に実施したのと同じ内容である。英語で学ぶ科学と実験の各種講座の中で、日常的に経験している「音」をテーマとしながら、定量的な実験では必ず必要になる加減乗除、位と桁、科学用語などの英語表現を修得することを狙いとして基礎的な講座に位置づけている。

科学的な内容としては、簡素なデジタル発信器を操作して任意の振動数の空気振動を発生させるという純粋に物理的・定量的な作業と、その結果発生した空気振動をひとが音として認識するという生理学的な体験、そして、音階や和音という文化的な意味付けのある音という認識にまで広がっていく体験を行うことにしている。

とくに科学実験講座には興味を持つが、英語に対して尻込みしてしまう受講生が多いことに対し、すべて英語で行う実験講座の基礎としての意味から、この講座では作業結果自体には科学的記述は求めず、日常的・経験的に自分の作業結果を理解し、英語を使った講座でもやっていけることを実感してもらうことを重視した。

個人の実験が一通り済んだあとはグループ実験を用意した。これは数人で分担しあい、確認し合うという作業も英語で行うことが目的である。受講生1~2名、留学生1~2名、日本人TAが0~1名で3~4人のグループで和音を生成させた。

最後のレポート作成の時間には、この分野の研究上で古典であるヘルムホルツ著「音感覚論」の英語版から4ページほどをコピーして渡した。その中には音程に関する楽譜付きの説明や、音と振動数の関係の詳しい表がある。英語自体は古い翻訳なので現代使われるものとの差があり、読めることが期待できるわけでは決していない。しかし、その中に使われる音楽記号や振動数の数値などは有用なはずで、いわゆる教材化されていない「ほんもの」に触れる時間を作った。

### 【受講生の様子】

導入講義は留学生による説明であった。ほぼその内容を予習教材としてWeb上に提示していたものの、受講生がついていけなくなる場面も数人見られ、隣に座った留学生が必要に応じてやさしく噛み砕いた説明をしていた。発信器を操作する手順は大型スクリーンに示しながら作業してもらったつもりで説明したが、受講生が実際にボタン操作をする様子を見て留学生が追加の説明を行うことで、すぐに操作できるようになっていた。和音生成のための協働作業も、受講生が興味を持って次々やってみようと積極的に周りに働きかけていて、問題なく進めることができた。身近な現象が起こることに感動して声を上げる受講生も多々見られた。





2013年11月23日(土)  
化学講座「色の変化で酸化還元を見る」  
講師：林 英子

【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・自己紹介
- ③ プルシアンブルーについて、酸化還元についての講義
- ④ 実験に使用する器材の説明および使い方の指導
- ⑤ 実験1：プルシアンブルー、および、その酸化状態と還元状態の色の確認
- ⑥ 実験2：試験管内での酸化還元反応の確認
- ⑦ 実験3：電気的な還元によるプルシアンブルーの析出反応
- ⑧ 実験4：酸化と還元反応の組み合わせ 充電電池の機能の確認
- ⑨ まとめ・レポート作成

【講座内容・受講生の様子】

今回の講座の受講生6名は全員が中学生で、中3が2名、中2が3名、中1が1名であった。原子やイオン、中学校で学ぶ銅の酸化や還元について、また、プルシアンブルーについての説明を聞いた後、ティーチングアシスタント1名の補助を受けながら、一人ずつ自分のペースで実験を行った。

受講生の多くは、ビーカーからメスシリンダーに直接液体を移しとることが初めの経験で、実験前半の4種類の溶液調製から少々手間取っていた。だんだんと溶液を移す操作にも慣れて、溶液の混合実験では、溶液の組み合わせで、茶色の溶液になったり、青色になったり、さらに試薬を加えるとその色が変わったりと、反応の色の変化を興味深く観察した。実験後半では電気回路を自分たちで組み立て、ガラス電極上にプルシアンブルーを析出させた。その後、この電極2枚を組み合わせて、ミニ充電電池をつくり、電子メロディーを鳴らした。中学生が酸化還元を考察することは難しかったようだが、それぞれのレベルに応じて反応を楽しんでいた。

【受講生の感想】

- ・少し難しかったけれども、知ったことがいろいろあったので良かったです。(中1)
- ・とてもわかりやすく、おもしろかったです。(中3)
- ・色の変化がたくさんあって面白かった。(中3)



2013年11月30日(土)

英語で学ぶ科学と実験講座 “The basic technique for protein analysis. (SDS-PAGE)”

講師：野村 純

### 【講座の流れ】

- ① 挨拶・自己紹介
- ② 食物栄養についてのワーク
- ③ タンパク質及び SDS-PAGE についての講義
- ④ 作業1：サンプルの SDS 化
- ⑤ 作業2：SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動
- ⑥ 作業3：ゲルのタンパク質染色
- ⑦ 作業4：バンドの観察
- ⑧ 考察・レポート作成



### 【講座の内容・受講生の様子】

まずアイスブレイクとして留学生 TA や他の受講生と関わりを持てるよう、食物栄養、特にタンパク質について簡単なゲームを行った。箱からカードを取り出し、そのカードに描かれているもの(ブタやウマ、コンピューターなど)にタンパク質が含まれているかどうかを当てるというものである。さらに既存の英語テキスト「Oxford Read and Discover, How to stay Health (Oxford University Press)」を使用して五大栄養素について書かれた文章を輪読し、その後続く問題を解いた。これらのやりとりを通して、受講生たちは英語を用いた講座に徐々に慣れていった様子であった。さらに、タンパク質の構造や SDS-PAGE の原理についての講義を受け、実験へと進んだ。

今回の実験では、サンプルとしてアルブミンとコラーゲンを使用した。さらに、アルブミンとコラーゲンどちらか不明のサンプルを用意し、最終的にこの中に含まれているものがどちらのタンパク質であるかを導き出すという流れで実験を行った。受講生はマイクロピペットを用いた操作に苦戦する場面もあったが、英語を用いながら留学生 TA に分からない箇所を質問したり助けを借りたりし、協力して取り組んでいた。そして、実験を進めるにつれコツをつかんでいった様子で、ウェルにサンプルを入れるなどの作業をひとつひとつ丁寧に進めていった。電気泳動中のサンプルが流れていく様子も興味深く見つめていた。泳動後、クマシーブリリアントブルーを用いて染色を行った。レポート作成にあたってもの留学生 TA と活発に討論しながらバンドの様子を観察してスケッチし、それぞれのサンプルとの比較を行い、最終目標である不明のサンプルはどちらのタンパク質であるかを突き止めることができた。

全体を通して、受講生は実験の中で英語を自ら進んで使い、留学生 TA や教員とのコミュニケーションを楽しんでいる様子が見られた。英語に親しむということ、科学実験を学ぶということの両方の経験を深めることができたようである。



2013年12月1日(日)

英語で学ぶ科学と実験講座 “Induction of Electricity”

講師：加藤 徹也

#### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・講座の趣旨説明
- ③ 英語で自己紹介
- ④ 導入講義 (1) 磁気誘導・電磁誘導と静電誘導 (实例の現象(動画)の視聴を含む)
- ⑤ 導入講義 (2) 静電誘導の説明を考える(討論と発表)
- ⑥ 導入講義 (3) 等電位線と電流線について
- ⑦ 実験装置の組み立て
- ⑧ 実験条件の選択と結果の予想
- ⑨ 測定と描画
- ⑩ 各自の結果の紹介
- ⑪ まとめ・レポート作成

#### 【講座内容】

この講座は今年度7月に実施したものと同一内容である。そのときはシンガポール国立教育研究所から Dr. Yeo を迎え、導入講義等を行ってもらった。今回はそれと同じことを留学生(フィリピンの現職教員で、教員研修留学で来ている留学生)が担当した。

電気力や磁気力の不思議な点は、力を及ぼし合う物体が離れていても作用すること、そしてその原因となる電荷や磁極あるいは電流が他の影響により増大されうることにある。後者の現象は「誘導(=induction)」と呼ばれ、電荷や磁極あるいは電流の誘導が、静的あるいは動的な位置の変化と結びついて生じる。この講座では、電界中の金属に静電誘導(=electrostatic induction)が起き、電荷が誘導される様子をモデル化した、2次元電流分布における等電位線(=equipotential lines)の測定を行った。

#### 【講座の様子】

今回は参加した受講生は2人だったが、導入担当の留学生1人と実験補助の留学生2人、日本人TA2人がつき、留学生と1対1となつての活発な議論ができた。

参加者の1人は英語で行う講座が初めてで、最初は英語でのコミュニケーションが難しそうだったが、徐々に留学生と会話をすることができていた。

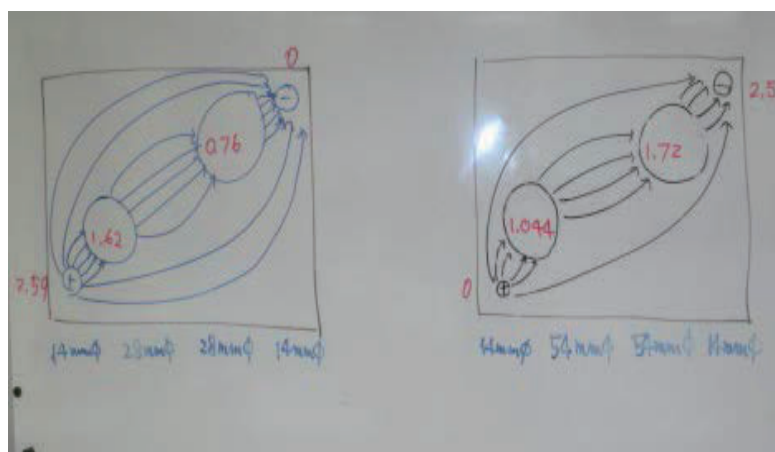
ホワイトボードを活用して自分の考えをアウトプットし、他人に説明を行う活動を行った。英語での議論は慣れていなくても、身振り手振りを交えて考えを伝えていた。

実験では導電シート上の電圧をデジタルマルチメーターで測定した。同じ電圧の地点を線で結ぶと地図の等高線のような図形(等電位線)が描ける。その結果をもとにどのように電流の分布があるかを問われて、受講生は試行錯誤しながら、描画をし、説明した。

### 【受講生の様子】

2人の受講生の感想を紹介する。

- ・英語だったので説明がむずかしかったのですがみなさんが手助けをしてくれたのでできました。少し英語も聞きとれていたのよかったです。次回は少しでも英語を話せるようにしてから来たいです。
- ・とても楽しかったです。とてもわかりやすく説明してくださったのでうれしかったです。英語で科学を勉強したり実験できる機会がふだないのでうれしいです。内容も理解できてよかったです。どうやったらわかりやすくプレゼンできるのかの勉強になりました。英語で研究発表のプレゼンテーションすることをうまくできるように頑張りたいです。



2013年12月8日(日)

英語で学ぶ科学と実験講座 “Temperature and Electric Resistance”

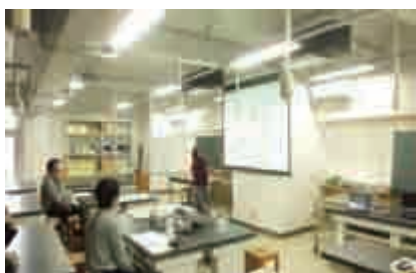
講師：飯塚 正明

#### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 留学生によるアイスブレイキング
- ③ 講義1：金属・半導体の抵抗について  
(事前に英語科のホーン先生に英語で解説を読んでもらったものを録音し、流した)
- ④ 実験に使用する器材の説明および使い方の指導
- ⑤ 実験1：ビーカーに入れられた蒸留水に動線とサーミスタをいれる
- ⑥ 実験2：マントルヒーターで水温を調整する、
- ⑦ 実験3：実験2の各温度における銅線とサーミスタの抵抗変化を読み取る
- ⑧ 実験4：温度変化に合わせて、マルチメータに表示される抵抗を測定した
- ⑧ 講義2：電気抵抗についての原理、半導体のバンド伝導について、  
金属結合における電気伝導の特徴について
- ⑨ まとめ・レポート作成

#### 【講座内容・受講生の様子】

実験はビーカーに入れられた蒸留水に銅線とサーミスタが入れられ、マントルヒーターで水温を調節し、各温度における銅線とサーミスタの抵抗変化を読み取るという物です。実験自体は比較的簡単に進んでいました。しかし、慣れない英語での実験のため受講生はちょっと緊張していたようです。実験では、特に難しい作業はなく、温度変化に合わせて、マルチメータに表示される抵抗を測定していきました。の抵抗が温度によって変化するという事は、専門学部の専門授業で使用される教科書などには載っていません。そのため、高校の授業で学ぶ機会はほとんどないものです。温度が上がると抵抗が大きくなる金属と、その逆に温度の上昇に伴い抵抗が小さくなる半導体の測定結果を見ることは受講生にとって初めだったようで、とても興味深く観察をしていました。最初は緊張していた受講生も徐々に留学生TAとコミュニケーションがとれるようになっていました。ワークシートも英語で書かれており、少々難しかったようですが、TAの補助を受けながら完成させていました。最後に電気抵抗についての原理と、半導体のバンド伝導の話と金属結合における電気伝導の特徴について簡単に説明を行い、実験講座の終了となりました。



2013年12月15日(土)  
工学講座「飛行の原理入門」  
講師：板倉 嘉哉

#### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・自己紹介
- ③ 航空工学の概要および空気力学の基礎に関する講義
- ④ 宙返り紙飛行機の製作
- ⑤ 実験に使用する器材の説明および使い方の指導
- ⑥ 実験1：小型風洞による二次元翼に作用する空気力の測定
- ⑦ 実験2：スモークワイヤ法による翼周りの流れの可視化実験
- ⑧ 実験データの整理
- ⑨ まとめ・レポート作成

#### 【講座内容・受講生の様子】

航空学工学の内容はきわめて多岐にわたるが、本講座では空気力学を中心として、飛行機が大気中を前進することにより生じる動的な揚力の発生原理を実験的に確認し理解することを目標としている。実験内容としては(1)小型風洞内に置かれた翼型模型に作用する揚力及び抗力の測定、(2)スモークワイヤ法とレーザシート光源による翼型周りの流れの可視化実験を実施した。翼型模型の姿勢の変化(迎角の変化)に対する空気力の関係を風洞天秤により計測することにより、失速等の空気力学的特性を理解すると共に、姿勢の変化が模型周りの流れに及ぼす剥離等の影響を視覚的に理解するが可能となる。

中学2年生2人、中学3年生2人の受講生4人に対して講座を実施した。講座前半は、揚力の発生原理を野球の変化球と絡めて理解しやすいように説明したつもりではあるが、連続の関係式やベルヌーイの定理等の理論的な話が続き、受講生は少し身構えてしまったようである。しかし、宙返りする紙飛行機作りへと進むうちに緊張もほぐれ、紙飛行機もジェット機も基本的な揚力の発生原理は同じであることに驚くと共に、理論で学習した内容を自身の目と手で再確認していた。



熱心に講義を受ける受講者

2013年12月15日(日)

英語で学ぶ科学と実験講座 “String Vibration Observed through Oscilloscope”

講師：加藤 徹也

### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 挨拶・講座の趣旨説明
- ③ 英語で自己紹介
- ④ 導入講義 (1) 振動と共振の現象について (報道映画(動画)の視聴を含む)
- ⑤ 導入講義 (2) グラフについての英語表現
- ⑥ 導入講義 (3) ばねひもと金属棒を使ったアクティビティー
- ⑦ 実験装置の組み立て (1) 発信器の操作と音響出力による確認
- ⑧ 実験装置の組み立て (2) 弦の設置
- ⑨ 実験装置の組み立て (3) 圧電素子とオシロスコープ
- ⑩ まとめ・レポート作成

### 【講座内容】

弦、膜、棒など、大きさのある物体が振動するとき、持続する振動はいくつかの特定の振動数だけで起きる。物体が自然に持っているこの振動が固有振動である。外からかけた力によって強制的にくり返し揺すり続けると、小さな力でも大きな振幅になる。これがブランコの振動の原理であり、地震で建造物が倒壊する原因になったりする。これを共振という。今回は発信器を用いて振動数をいろいろ変えながら、コイルに発生させた磁力でギターのコイルの弦を共振させ、振動のかたちを目で見ながら、時間に対する変化をグラフ表示する実験装置「オシロスコープ」で観察した。

### 【講座の様子】

講座の趣旨を日本語で紹介した後はすべて英語である。自己紹介、留学生による共振現象の説明、実験装置の組み立て、操作のしかたなど、受講生(中学生)には英語だけでは理解が難しいこともあったようだが、画像や身振り手振り、それにひとりずつ付いた留学生 TA が隣で細かな点をサポートしてくれたことで、実験を成功させていた。留学生による導入講義ではばねのひもを使ったデモンストレーション実験やバイオリンの試奏があり、受講生が休憩時間にも自主的にチャレンジするなど好評だった。

実験では紙コップを簡易スピーカーにして、振動を音として聞き、振動数によって音の高さが変わることを体験した。振動数を変えると音階のように音が変わることに驚いた受講生もいた。これで発信器の操作に慣れた後は、弦の共振実験を行った。弦の基本振動を探し、更に振動数を上げることにより2倍の振動数で振動させると、弦の中央に「節」と呼ばれる振動のない箇所が出来ていることを観察した。

得意でない英語で、高度な実験器具を使い複雑な操作をしたが、受講生は留学生と積極的にコミュニケーションを行い、時間も足りなくなりがたくながらくさんのことを精一杯学び取って、充実しているようだった。

### 【受講生の感想から】

- ・ けっこうむずかしかったと思う。おしらせはこまかく書いてあってわかりやすかった。  
英語を書けて、読めて、話せるようにしたい。
- ・ 予習プリントをもう少し早く出してくれると助かる。
- ・ 実験をもう少し楽しむようにしたい。
- ・ 英語をききもらさないように気をつけたい。
- ・ 積極的に話すようにしたい。





# サイエンススタジオ CHIBA 特別講座

2013年10月6日(日)

ステップアップコース特別講座「ガイガー計数管を手作りして放射線をつかまえよう」

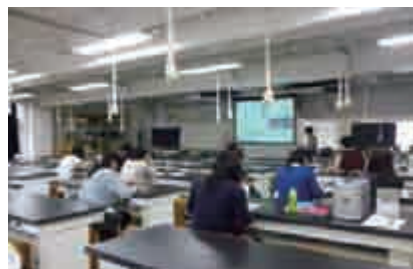
講師：芝浦工大柏中学高等学校 三門 正吾

### 【講座の流れ】

- ①受付
- ②放射線の基礎知識に関する講座
- ③ガイガー計数管作成手順の説明及び使い方の講義
- ④実験1：ガイガー計数管作成
- ⑤実験2：霧箱の観察
- ⑥実験3：身の回りの放射線測定
- ⑦実験4：放射線の遮蔽実験
- ⑧解説、質疑応答

### 【講座内容・受講生の様子】

- ・物質の構成から、放射線には種類があること、透過力などの放射線の性質等、放射線の基礎知識について学ぶ。
- ・プラスチックカップを利用したガイガー計数管を作成する。  
受講生は、あらかじめ用意されたものではなく自ら手を動かして作成することで、原理を学びながら丁寧に作業を行っていた。
- ・霧箱を使用し、放射線の軌跡を観察する。  
静電気や湿気により見えにくくはあったが、時折霧が見えると受講生からは声が上がった。
- ・受講生は、自身で作成したガイガー計数管の近くにAMラジオを置き、身の回りに存在する放射性物質を近づける。
- ・AMラジオのガリッという音が放射線の壊れる音だとカウントし、身の回りに存在することを理解する。
- ・放射性物質とガイガー計数管の間に厚紙を置いた状態で放射線をカウントする。  
徐々に厚紙の枚数を増やし、遮蔽により放射線数のカウントがどのように変異するかをみる。
- ・受講生は、自身の体験をもって身の回りに存在する放射線についての知識・理解を深めた。



千葉大学教育学部養護教育学  
基礎医科学部門 教授 杉田克生

## 放射線実験講座「放射線の生物影響を調べるための実験講座

### ～放射線によるヒト細胞 DNA の傷を観察する～

◇日時 平成 25 年 12 月 7 日 (土) 12 : 30～17 : 00

◇場所 千葉大学医学部西南セミナー室 (医学部本館 2 階)

◇日程

12 : 30-12 : 40	講座受付
12 : 40-12 : 50	講座概要説明
13 : 00-13 : 30	細胞の X 線照射
13 : 30-14 : 00	低融点アガロースゲル内への細胞固定、実験原理と方法の概要説明
14 : 30-15 : 00	細胞溶解
15 : 00-16 : 50	蛍光染色と顕微鏡観察
16 : 50-17 : 00	質疑応答

◇アクセス JR 千葉駅、京成千葉駅下車  
JR 千葉駅東口正面 7 番バス乗り場 「千葉大学病院」 / 「南矢作」 行き  
行きバスに乗車 15 分 「千葉大学医学部入口」 下車徒歩 1 分

注意)本講座は、平成 25 年度科学研究費(基盤研究 B)の助成のもとで実施している

問い合わせ先  
サイエンススタジオ CHIBA 支援室  
TEL・FAX 043-290-2584

科研費

## 特別講義



# Principle of Health Promotion

~真の health promotion をこの機会に学びましょう~

日時：平成 25 年 12 月 11 日（水）

16 : 00 ~ 17 : 40

千葉大学教育学部 2号館 2111 室

講師：Leeds Metropolitan University

Professor Rachael Dixey

主催：教育学部杉田研究室、共同開催：総合安全衛生管理機構

### Professor Rachael Dixey

Dixey 先生は英国リーズ・メトロポリタン大学でヘルスプロモーションの教授をされています。最近まで、英国ヘルスプロモーショングループの代表でもありました。大学での講義や自身の研究に邁進しており、世界の健康増進のために努力されています。今回日本訪問にあたり、大学生向けに講義をしていただきます。

2013年12月11日(水)

特別講座「Principle of Health Promotion」

講師：Leeds Metropolitan 大学 Rachael Dixey 教授

#### 【講座の流れ】

- ① 受付
- ② 養護教育学基礎医科学部門 杉田克生教授による挨拶・本講座の概要説明
- ③ 千葉大学総合安全衛生管理機構 潤間励子先生による講義
- ④ Rachael Dixey 教授 挨拶・自己紹介
- ⑤ ヘルスプロモーション概念についての講義
- ⑥ Leeds Metropolitan 大学でのヘルスプロモーション教育についての講義
- ⑦ まとめ・質疑応答

#### 【講座内容・受講生の様子】

Dixey 先生は英国リーズ・メトロポリタン大学でヘルスプロモーションの教授をしており、最近までは、英国ヘルスプロモーショングループの代表であった。現在では、大学での講義や自身の研究に邁進しており、世界の健康増進のために努力されている方である。そのDixey先生の今回の日本訪問にあたり、本大学の教育学部生向けに講義をしていただいた。本講義は本大学の教育学部向けに行われた授業であったが、教育学部の学生以外にも他学部の学生や、学外の聴講者も多く見られた。

講義の内容としては、初めに千葉大学養護教育学基礎医科学部門 杉田克生教授による挨拶・本講座の概要説明があり、その後、千葉大学総合安全衛生管理機構 潤間励子先生による講義があった。潤間励子先生による講義は英語であったため、所々が受講生にとっては難しいものであったが、本大学総合安全管理機構で行われている安全管理面や仕事など学生にとって初めて知る内容も多かったため、メモを取る学生も多く見られた。その次に、Dixey 教授による挨拶・自己紹介、ヘルスプロモーションについての講義があった。教育学部の学生の中には、ヘルスプロモーションを大学授業で既に学習している学生もいる。そのため、日本で行われているヘルスプロモーションの概念とイギリスでのヘルスプロモーションの概念との共通点や相違点などを知ることができ、講義の内容を必死にノートにメモする学生が多く見られた。また、講義の内容は全て英語であったため、講義中に辞書で先生の説明を理解しようとする学生もいた。Dixey 教授自身も、簡単な英語に言い換えて説明し直したり、黒板を使って詳しく説明したりなど工夫をされていた。最後の質疑応答の際も受講者から英語による質問が出るなど、有意義な講義となった。





# 第4章

## 第6期 マスターコース

## 第6期 マスターコース

マスターコース受講生の選抜は9月～10月に行い、選抜では、企画・計画力、知識、論理性、表現力、創造性を重視しました。

マスターコースは自主的に研究できる児童生徒を育成するものです。各受講生が週3～月1回の頻度で、定期的に大学研究室において各自が関心を持っている課題について探求型研究を指導教員による個別指導の下実施しています。個別の指導は教員と支援員によるチューター制をとり、個別支援により自由度を増やし様々な課題を実施可能にし、受講生一人ひとりが自ら考え行動する能力を養成することを主眼としております。研究期間は約6か月とし、その中で実験を企画立案し、報告書を作成しています。希望者には評価をもとに研究へのフィードバックを行い、科学コンテスト等への参加を促し、必要に応じて支援を継続しています。



平成 26 年 3 月 15 日(土)

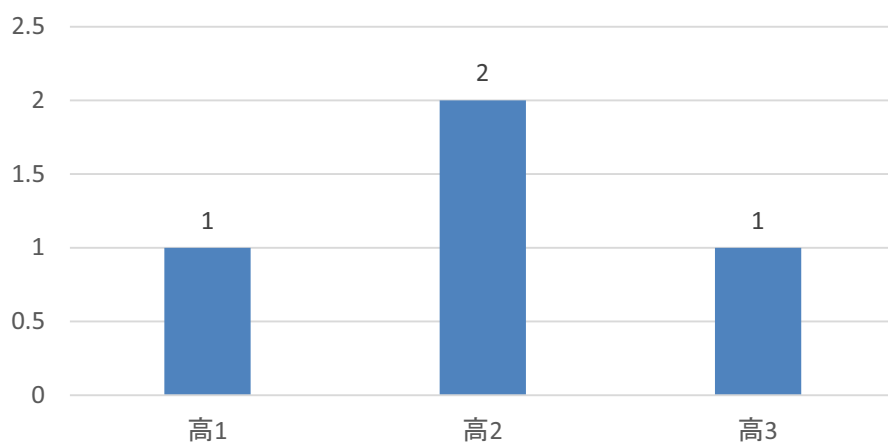
「第6期マスターコース修了発表会・高校生ポスター発表会」 集合写真



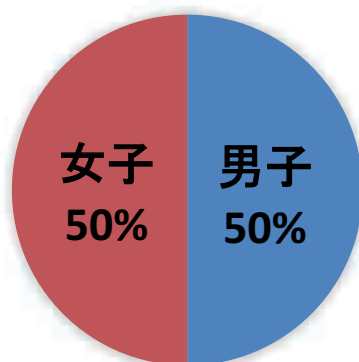
第6期 マスターコース受講生



### 第6期 マスターコース学年別参加状況



### 男女比



出身校別分布(4名)

# マスターコース受講生の活躍

## サイエンスキャッスル 2013 東京大会

12月21日に東京都墨田区のすみだ産業会館において行われたリバネス主催のサイエンスキャッスルにて、マスターコース生である日本女子大附属高校の加藤が口頭及びポスタープレゼンテーションを行った。

当日は口頭発表21件、ポスター発表62件、参加総数419名(生徒318名、教員64名その他37名、主催者発表)の中、一人きりの参加にもかかわらず加藤は堂々とマスターコースでの成果を発表した。

残念ながら受賞には至らなかったが、主催者のスカウトにより、2014年2月28日開催予定の「世界希少・難治性疾患の日」の高校生代表として発表のオファーを得た。



### 【発表で使用したパワーポイント】

<p><b>白血球貪食能の温度依存性変化</b> ～発熱は体の防御機構～</p> <p>日本女子大附属高等学校 2年 (千葉大附属高等学校) 加藤 千遥</p>	<p><b>発熱は体の防御機構</b></p> <p>→発熱は免疫を活性化させる反応である</p> <p>では、発熱は免疫系にどのような影響を与えているのか？</p>	<p><b>貪食とは</b> 白血球が異物を捕食する免疫反応</p>
<p><b>貪食とは</b> 白血球が異物を捕食する免疫反応</p>	<p>貪食反応は免疫応答の引き金</p> <p>➢ 貪食反応の解明は免疫応答の理解のために重要な意義を持っている</p> <p>研究の目的</p> <p>白血球貪食能の温度依存性変化を解析することで、発熱が免疫系に与える影響を検討した</p>	<p><b>白血球活動性の温度依存性変化</b></p> <p>37℃、42℃で白血球は活発に運動する。</p>
<p><b>貪食能の温度依存性変化</b></p> <p>実験方法</p> <p>貪食率 = <math>\frac{\text{酵母を貪食した白血球}}{\text{顆粒球+単球}} \times 100</math></p>	<p><b>貪食能の温度依存性変化</b></p> <p>80%が貪食 30%が貪食</p>	<p><b>結論</b></p> <p>体温の上昇は</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>白血球の貪食能を上げる。</li> <li>体内に侵入した異物の迅速な排除を可能にする。</li> </ul>

2014年3月15日

## 「第6期 マスターコース修了発表会・高校生ポスター発表会」

第6期マスターコース修了発表会は、第5期に引き続き「大学の世界展開力強化事業 ツイン型学生派遣プログラム TWINGLE(ツインクル)」とのコレポレーションで行われました。さらに今年度は新たな試みとして、千葉県内のSSHおよびコアSSH指定校6校を迎え、総勢11グループ27名の高校生がそれぞれの研究テーマを英語でポスタープレゼンテーションしました。

シンガポール、インドネシア、タイ、ベトナムの大学・高校の教員(27名)を来賓として迎え、さらに千葉大学の教員、留学生、ツインクルに参加した大学院生たちも高校生のプレゼンに熱心に耳を傾けていました。

高校生は事前の入念な準備の甲斐あり、本番は堂々と英語で発表している様子が伺えました。さらに発表後の質疑応答においても懸命に英語で伝えようとする熱意が伝わってきました。発表開始直後は緊張気味だった高校生も徐々に英語に慣れ、聴衆とのコミュニケーションを交えながらプレゼンしていく様子や、「あっという間に終わったけれど、とても楽しかった」という高校生の感想から、今回の発表会によって英語での活動への敷居を低くすることができたと考えられます。

ASEAN及び千葉大学の教員、ツインクルに参加した大学院生たちは高校生の研究および表現力レベルの高さに大きな関心を示していました。さらにタイのキングモンクット工科大学の国際交流担当教員からタイの附属高校での研究交流への参加の誘いを受ける高校生もみられました。今回のポスター発表会は国内外の参加者から大きな好評を博し、盛会のうちに幕を閉じました。

修了式では高大連携企画部門長(先進科学センター前センター長)工藤先生、高大連携企画室五十嵐先生、教育学部副学部長久保先生からそれぞれ講評を受け、今回のポスター発表会で培った経験は参加した高校生にとって今後の人生に必ず活かすことができるという自信につながったことでしょう。

今回のマスターコース修了発表会は、国際人として世界へ羽ばたく理系人材を育成するというサイエンススタジオ CHIBA の活動目標を大きく前進したと考えます。



**サイエンススタジオCHIBA**  
Science Studio CHIBA

**第6期マスターコース修了発表会**  
6<sup>th</sup> Consecutive Master Complete Presentation

**・高校生ポスター発表会**  
High School Students Presentation

開催日時 平成26年 3月15日 (土)  
Saturday.March.15<sup>th</sup>.2014

場所 千葉大学西千葉キャンパス  
Chiba University ,Nishi-Chiba Campus

けやき会館  
Keyaki Campus

国立大学法人 千葉大学 教育学部  
Chiba University Faculty of Education

## 第6期 マスターコース修了発表会・高校生ポスター発表会

千葉大学 西千葉キャンパス  
けやき会館

12:20~	受付開始 (配布資料あり)	けやき会館
12:50~13:35	ツインクル活動報告会 高校生ポスター発表者の紹介	けやき会館 1階 大ホール
13:35~	レセプションホール(ポスター発表会会場)への移動可	
13:45~14:40	ポスター発表会 (ツインクルプログラム参加者 14:25まで)	けやき会館 3階 レセプションホール
14:45~15:10	ツインクルプログラム参加学生による発表(大ホール) ※コアSSH校6校の高校生はここまで終了	けやき会館 1階 大ホール
15:35~16:15	ポスター発表会 (ツインクルプログラム参加者、サイエンススタジオ:マスターコース受講生)	けやき会館 3階 レセプションホール

### ★発表者★

- 11:10-11:30 発表の準備  
11:30-12:15 昼食  
12:15-12:20 移動(控え室→1階大ホール)  
15:10 全体の写真撮影があります  
(場所:1階大ホール前)

### 【緊急時連絡先】

千葉大学教育学部  
サイエンススタジオCHIBA支援室  
電話・FAX 043-290-2584  
メール [mirai-kagaku@office.chiba-u.jp](mailto:mirai-kagaku@office.chiba-u.jp)

## 発表者・研究テーマの紹介

---

立石 尚也 〈市原中央高校〉

「Decomposition of Polylactic Biodegradable Plastics with Different Polymerization Times」

渡辺 大智 〈茨城県立並木中等教育学校〉

「Development of a New Planarian Cell Primary Culture System」

加藤 千遥 〈日本女子大学附属高等学校〉

「Effect of temperature on phagocytosis of leukocytes ~ Fever as a body defense ~」

権藤 もにか 〈湘南白百合学園高等学校〉

「ANALYSIS OF PROTEASE ACTIVITIES EXTRACTED FROM PLANARIAN  
~Fibrinolytic Protease as a Prototype Anti-thrombosis Agent~」

板谷 亮太・高橋 輝・齋藤 江佑 〈千葉県立柏高等学校〉

「Water quality of Lake Teganuma」

佐藤 捷・君塚 裕太・伊能 健悟 〈千葉県立長生高等学校〉

「Finding the Prediction of General Term for Tower of Hanoi」

岩本 紗季・河野 美紀・直井 麻恵・緑川 真菜・宮崎 瞳

〈千葉県立流山おおたかの森高等学校〉

「International Understanding Programs of Nagarayama Otakanomori High School」

築田 理華子・向山 海凧 〈千葉県立船橋高等学校〉

「Development of a functional adsorbent by using the wool」

柳沼 愛輝・島村 勇太郎・アリザ メグミ・西川 千遙 〈千葉市立千葉高等学校〉

「Thermite Reaction」

香山 葉子・笹井 佳純・武井 沙也加・森田 夏希 〈市川高等学校〉

「Bonding Ratio of Gallic acid & FeSo<sub>4</sub>」

小川 翔太郎・松永 尚也 〈市川高等学校〉

「Improving the efficiency of wind power generation」

## Decomposition of Polylactic Acid Biodegradable Plastics with Different Polymerization Times

Naoya Tateishi    Ichihara Chuo High School

### Purpose

Recently, Polylactic biodegradable plastics have been thoroughly developed as a counter measure to waste problem. Therefore, the benefits of it with low molecular weight and soil degradation as the basis of biodegradation were examined.

### Conclusion

In any conditions, decomposition has advanced within one week. Therefore, there is a difference in decomposition rate, but I believe there is utility as environmentally friendly materials. Thus, we can be used as material by processing according to a use (e.g. Dish to use stalls, Disposable spoon and fork).

### Method

- ① Prepare polylactic acid samples with different polymerization time; (4 kinds)
- ② Make a soil for biodegradation; (containing accelerators)
- ③ Put samples and soil into a beaker or any other container, and place two different temperature cases; (22~24°C or almost 10°C)
- ④ Measure sample's weight;
- ⑤ Spray water on samples after measure;

### Polymerization times and heating temperature

num	times	heating temp
①	3h30min	200°C over
②	2h	200°C
③	1h30min	200°C
④	3h	200°C under

### Composition of accelerators

name	Composition
Blue(B)	microbes [anaerobic fermentation]
Yellow(Y)	"aerobes"
Green(G)	photosynthetic bacteria
Eco(E)	photosynthetic bacteria
C	soil only

### Decomposition experiment of polylactic acid

put the samples into compost.



almost 10°C



22~24°C

### Sample during decomposition eye observation



dropped as much as possible with soil around, and weighed.

The samples in both environments seemed to have inflated. Thus, the mass of it was increased.

Calculate the change of rate of mass.

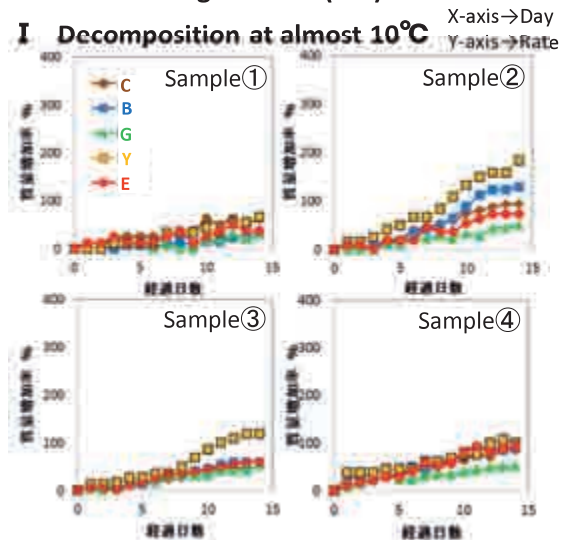
### Results

Calculate samples degradation the following formula

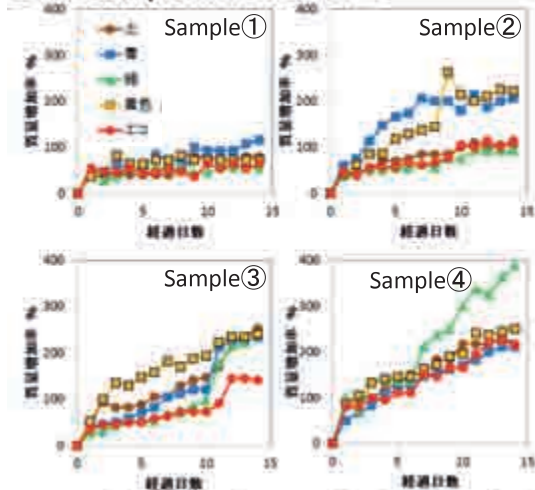
#### ※Formula

$$\frac{\Delta \text{Mass (M1-M0)}}{\text{Original mass(M0)}} \times 100$$

### I Decomposition at almost 10°C



### II Decomposition at 22~24°C



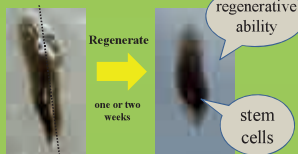
In particular, the decomposition is advanced quickly when held on II. Also, polymerization time affected the degradation rate.

# Development of a New *Planarian* Cell Primary Culture System

Daichi WATANABE (Namiki Secondary High School)

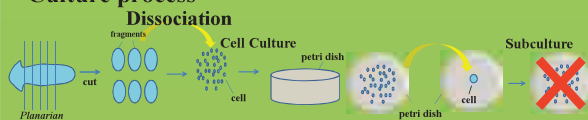
## 1 Introduction

### What is *Planarian*



*Planarian* regenerative ability system is expected to be applied to medical care such as regenerative medicine. Few dissociation studies have been done so far.

### Culture process



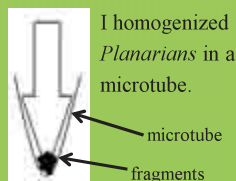
## 2 Objectives

- Review the existing method of *Planarian* cell dissociation.
- Develop a new primary culture system, enabling both high yield and cell viability.

## 3 Methodology

*Planarian* cells were washed using Penicillin-Streptomycin solution to sterilize it and used Tohya and Teshirogi's *Planarian* (TTP) medium. All conditions (temperature, time for culturing, pH of solution, among others) were constant in the set-ups used under four methods, namely: 1) existing method; 2) homogenization method; 3) cover method; and press method.

### A Existing Method B Homogenization Method

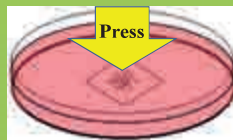


### C Cover Method



I placed a sterile coverslip over the cut *Planarian* cells on a petri dish.

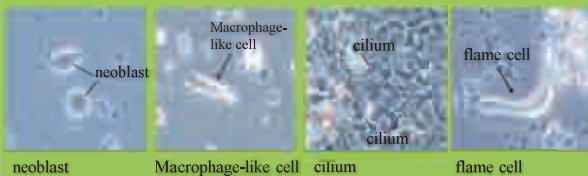
### D Press Method



Using the cover method, but this time the coverslip was gently pressed.

## 4 Primary Culture Cells

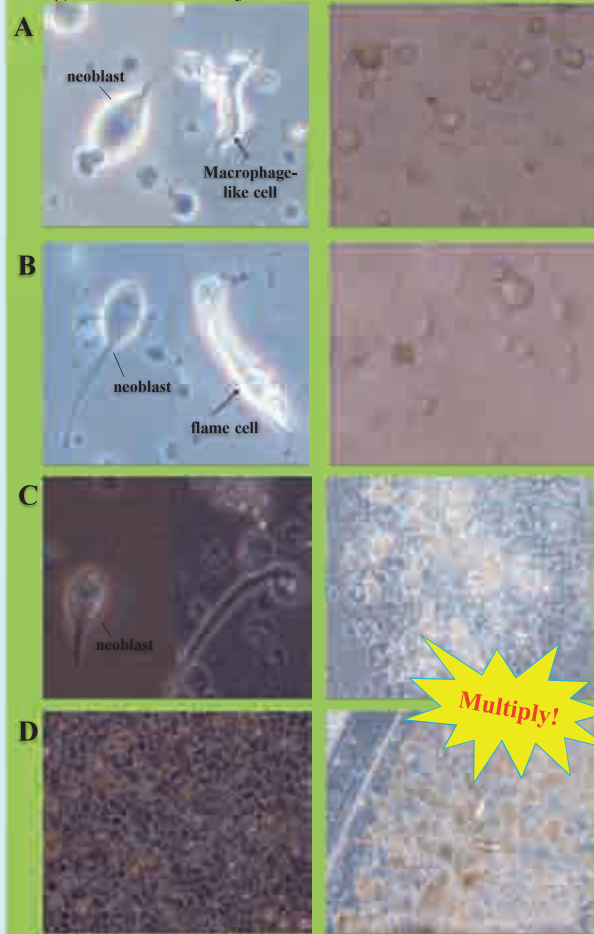
These are the primary cultured *Planarian* cells. Four types of *Planarian* cells were identified.



## 5 Results

*Planarian* cells multiplied in the Cover Method(C) and Press Method(D) two weeks after the primary culture, while most of them died out in the Existing Method(A) and Homogenization Method(B).

### Right After Primary Culture After Two Weeks



## Conclusions

The results of the study indicate that the cover and press method are better than the existing method and the homogenization method in producing high yield of *Planarian* cells.

## Future Study Plan

I plan to carry out the following investigations for phase II of this study in order to:

- identify the type of cells in the yield produced through cover method and press method
- extend the investigation for more than two weeks, which may further confirm the validity of the cover and press method.
- confirm the reproducibility of these methods.



# Effect of temperature on phagocytosis of leukocytes ~ Fever as a body defense ~

Chiharu KATO (The Senior High School Affiliated with Japan Women’s University)

## 1 Introduction

**AIM**  
This study aims to seek answer to this question, “How fever affects immune cell functions.” In this study, phagocytic activity of leukocytes extracted from human peripheral blood were investigated under temperatures, ranging from 26°C~43°C.

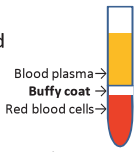
**SIGNIFICANCE**  
This study is significant because the results; i.e. febrile temperature (40°C~43°C) enhances phagocytic activity, can help develop new prevention and remedy against infectious diseases.

## 2 Methodology

- 1. Isolation of leukocytes from peripheral blood**  
Leukocytes were isolated from the anticoagulated blood sample through a centrifuge. Buffy coat was harvested with blood plasma.
- 2. Investigation of mobility of leukocytes**  
Mobility of leukocytes were investigated under temperatures, ranging from 26°C~42°C under the microscope.
- 3. Investigation of effect of temperature on phagocytosis of leukocytes**  
Yeasts were mixed into the leukocytes suspension. The phagocytizing leukocytes were investigated from 20 seconds to 5 mins at various temperature ranges (26°C~43°C)
- 4. Making smear samples and count the number of leukocytes**  
Smear samples were made in order to count the number of leukocytes under the microscope.
- 5. Calculating of the rate of phagocytizing leukocytes**  
The rate of phagocytizing leukocytes (%) was calculated using this formula:  

$$\frac{\text{\# of phagocytizing GR + MO}}{\text{\# of GR + MO}} \times 100$$

\*GR: Granulocytes  
\*MO: Monocytes



## 3.1 Results

(A) Effect of temperature on mobility of leukocytes

▶ refer to leukocyte

➡ Mobility of leukocyte was enhanced by elevated temperatures.

## Conclusion

Febrile temperatures  
(1) enhance phagocytic activity,  
(2) which enable immediate removal of foreign invaders in the body.

## 3.2 Results

(B) Pre-Experiment on Phagocytosis  
The phagocytizing leukocytes were investigated for 5 mins at 37°C.

Following the procedure written in methodology, the pre-experiment smear samples yielded two kinds of leukocytes. The same procedure was carried out for experiment (C).

Left: phagocytizing leukocytes.  
Right: non-phagocytizing leukocytes.

(C) Effect of temperature on phagocytosis of leukocytes

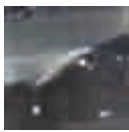
Treatment time (sec)	26°C	34°C	37°C	40°C	43°C
0	0	0	0	0	0
20	5	35	45	80	80
40	5	30	45	75	75
60	5	30	45	75	75
120	10	35	45	60	75
180	10	35	55	65	75
240	15	30	65	70	75
300	20	25	70	75	75

➡ Phagocytosis of leukocyte was enhanced by febrile temperatures(40~43°C).

## 4 Discussion

Data on the graph above indicates that the phagocytizing of leukocytes on human peripheral blood can vary accordingly:

- 1)30% of phagocytes that can be active at low temperatures (26°C~34°C); and
- 2)50% of phagocytes that can be active above basal temperatures (37°C).



## ANALYSIS OF PROTEASE ACTIVITIES EXTRACTED FROM PLANARIAN

### ~Fibrinolytic Protease as a Prototype Anti-thrombosis Agent~

Monica GONDO Shonan Shirayuri Gakuen High School

#### Introduction

Drug discovery has been one of my field of interests; I have an earnest desire to turn “incurable” diseases into “curable” ones.

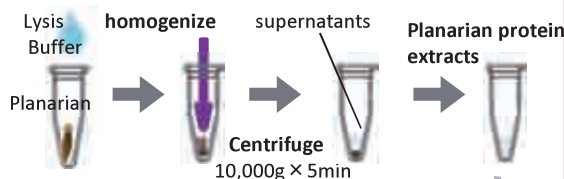
Among the trial of drug discovery, new fibrinolytic protease (breaks down fibrin clots in blood) extracted from *Lumbricus rubellus* (earthworm) are being studied in biomedical researches. Following this study, I attempted to discover a new fibrinolytic protease from Planarian, that have abundant proteases.

#### Conclusion

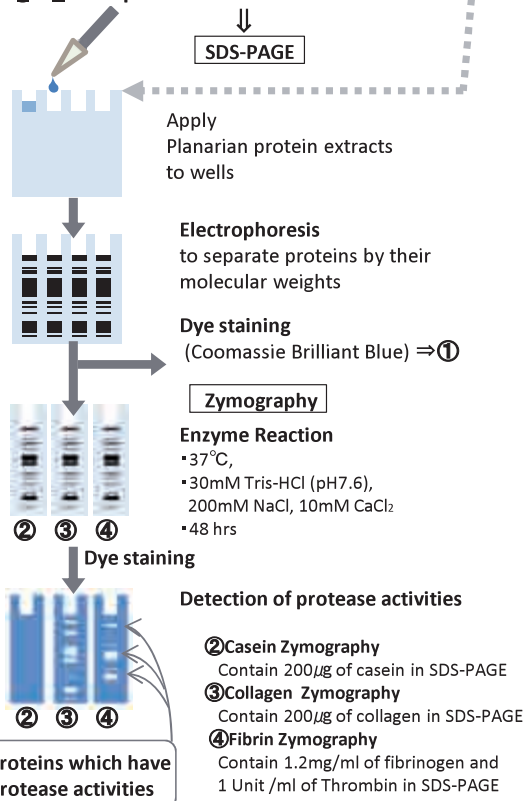
In this study, 8 fibrinase activities were detected from planarian protease extracts. This implies that fibrinase activities may carry some potentials as anti-thrombosis medicines.

#### Method

##### <1>Extracting proteins from Planarian

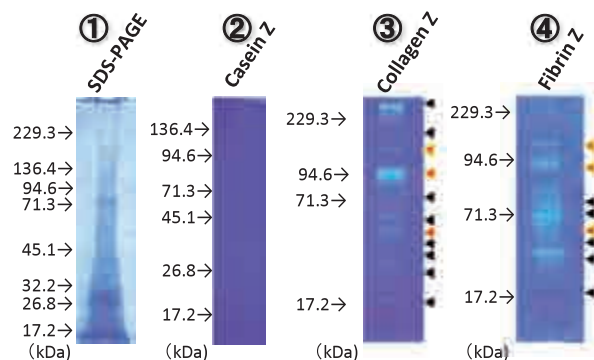


##### <2> Sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis



#### Results

The blue band on ① indicates presence of proteins. After further tests, the pale bands on ③ indicate collagenase activities and fibrinase activities for ④.



##### ①SDS-PAGE

By electrophoresis several planarian proteins were detected.

##### ②Casein Zymography

No caseinolytic activities were detected in planarian proteins.

##### ③Collagen Zymography

Proteins of 11 different molecular weight were shown collagenase activities.

##### ④Fibrin Zymography

Proteins of 8 different molecular weight were shown fibrinase activities

★Among Collagenase and Fibrinase, 3 proteins may have both activities.

#### Discussion

Novel fibrinases, discovered from Planarians under test ④, are expected to be used as anti-thrombosis agents (e.g. as blood coagulation and platelet aggregation inhibitors, respectively). For the purification of proteases, further studies on protein data such as molecular weights, stability under denaturation, substrate specificity, and conditions of enzymatic reaction are being planned for phase II of this research.

#### Recommendations

The results of tests on ③ indicated collagenase activities. The potential of these collagenase as anti-indigestion tablets can also be studied and tested.

<References>: 1. TAKUYA SAWADA, KEN OOFUSA, KATSUTOSHI YOSHIZATO, “Characterization of Collagenolytic Enzyme Released from Wounded Planarians *Dugesia Japonica*” *Wound Repair And Regeneration*, 1999, 458-466 2. OKADA MASATO, MIYAZAKI KAORU, [ *Laboratory Notebook of Proteins* ], Yodosha 2002, 3. MIHARA HISASHI [ *Thrombolytic Activity of enzyme extracted From Lumbricus Rubellus* ] *The Journal of Japanese College of Angiology* Vol50 No.6, 2010, 625-628

# Water quality of Lake Teganuma

Chiba prefectural Kashiwa high school

Ryota Itaya Takahashi Hikaru Saito Kosuke

## Significance

Lake Teganuma is the second most polluted of all Japanese lakes. So we'll report on its present water quality with analyzed data of research by the chemistry club.

## Method

Measurement subject	Measurement mean	Measurement Method
Total COD	Volume of organic matter.	COD Mn
Dissolved COD	Volume of water-soluble organic matter.	COD Mn
Concentration of Chlorophyll a	Volume of alga and phytoplankton.	Extraction by Acetone
Concentration of Cl <sup>-</sup>	Volume of effluents .	Mohr's Method

## Results

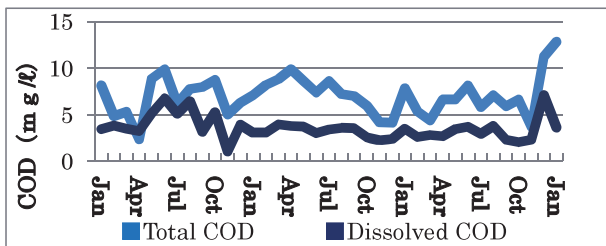


Fig.1 COD average per month (Tega-Ohashi)

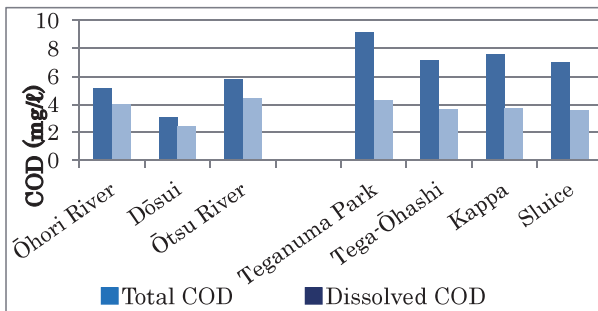


Fig.2 COD average per location

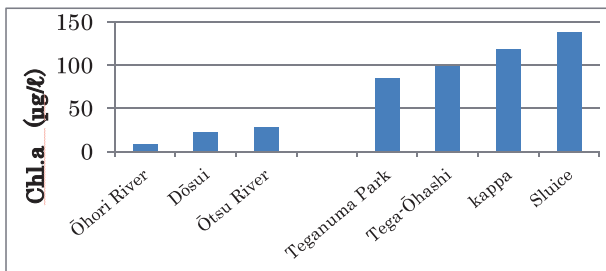


Fig.3 Chlorophyll a average per location

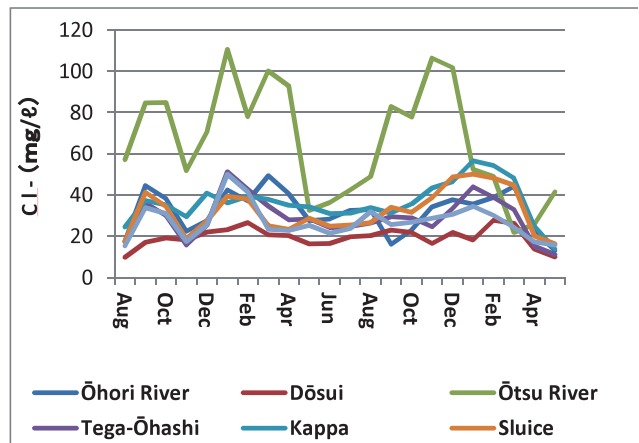


Fig.4 Cl<sup>-</sup> average per month

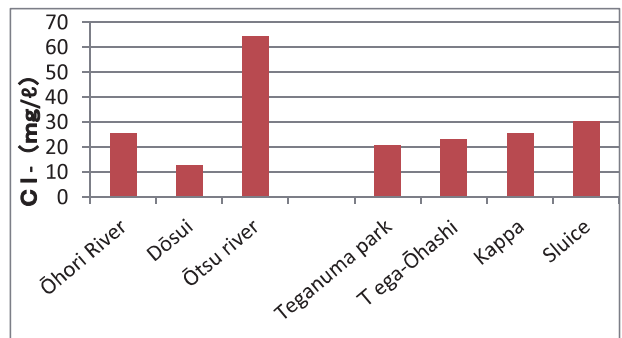


Fig.5 Cl<sup>-</sup> average per location

## Consideration

COD becomes highest in summer because algae's propagation becomes fastest in summer.

Amount of organic matter increased with the growth of algae because COD is higher downstream.

Chlorophyll a is one of the major causes of increase in organic matter in the water. But its amount is, on the whole, small in rivers, and it increases downstream. SO we think that it is caused by phytoplankton and algae's increase in the lake.

Change in the amount of Cl<sup>-</sup> is remarkable, so it means that Cl<sup>-</sup> isn't flowing continuously

Amount of Cl<sup>-</sup> in Otsu River is the largest, so the main pollution source of Cl<sup>-</sup> is Otsu river.

# Finding the Prediction of General Term for Tower of Hanoi

Chosei high school 2-H Ino Kengo Sato sho Kimizuka Yuta

- How to play Tower of Hanoi
1. Transfer all the discs from one bar to another bar.
  2. Put a disc only on a larger disc.
  3. Move one by one.
  4. Move all discs the minimum number of times.

Purpose Predicting the general term of the four-bar Hanoi.

Method Let  $m$  be the number of discs and  $H(m)$  be the minimum number to win.

Let  $a(m)$  be difference sequence of sequence  $H(m)$ .

Therefore  $a(m)=H(m)-H(m-1)$  ( $m \geq 1$ ), where only  $H(0)=0$

and  $H(m)=H(0)+\sum_{k=1}^m a(k)$

$H(m)$  can be defined by the inductive method. (2 split systems)

$$H(m)=m \ln \{2H(k)+2^{m-k}-1, (k=1, 2, \dots, m-1)\} \dots \textcircled{1}$$

※When the right side of the formula is  $k=1, 2, \dots, m-1$ , it shows the minimum of  $2H(k)+2^{m-k}-1$ ,  $H(k)$  is the minimum number of times which is  $k$  disks of 4-peg Hanoi,  $2^{m-k}-1$  is the minimum number of times which is  $m-k$  disks of 3-peg Hanoi. The result of  $H(1)\sim(1000)$  was found by computer (VBA was used), difference sequence  $\{a(m)\}$  is a group sequence, and we could find a pattern. Using this result, we predicted the general term for  $H(m)$ .

H(0)	H(1)	H(2)	H(3)	H(4)	H(5)	H(6)	H(7)	H(8)	H(9)	H(10)	H(11)	H(12)	H(13)	H(14)	H(15)
0	1	3	5	9	13	17	25	33	41	49	65	81	97	113	129
	1	2	2	4	4	4	8	8	8	8	16	16	16	16	16
	$a(1)$	$a(2)$	$a(3)$	$a(4)$	$a(5)$	$a(6)$	$a(7)$	$a(8)$	$a(9)$	$a(10)$	$a(11)$	$a(12)$	$a(13)$	$a(14)$	$a(15)$
number of group	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

From the upper table  $a(m)=H(m)-H(m-1)$  ( $m \geq 1$ )

If  $a(m)$  is the  $p$ -th clause of the  $n$ -th group

$$H(m)=H(0)+\{\text{Difference sequence total of 1th group} \sim (n-1)\text{-th group}\} + \{\text{Difference sequence } n\text{-th group total of 1th clause} \sim (n-1)\text{-th clause}\}$$

$$=0+\{1 \cdot 2^0+2 \cdot 2^1+3 \cdot 2^2+\dots+(n-1) \cdot 2^{n-2}\}+p \cdot 2^{n-1} \dots \textcircled{2}$$

$$S=1+(n-2) \cdot 2^{n-1}$$

$$p=m-1/2(n-1)n$$

Since the arity of the  $n$ -th group is  $n-1/2(n-1)n+p=m$

$$\text{So } p=m-1/2(n-1)n$$

$$\text{This is substituted for } \textcircled{2} \quad H(m)=1+\{2m-n^2(2)+3n-4\} \cdot 2^{n-2} \dots \textcircled{3}$$

Next, the group number  $n$  to which the  $m$ -th clause belongs is denoted by  $n$ .

When  $A(m)$  belongs to the  $n$ -th group,

(Arity from 1th group to  $n-1$ -th group)  $< m \leq$  (Arity from 1th group to  $n$ -th group)

$$\sum_{k=1}^{n-1} k < m \leq \sum_{k=1}^n k$$

$$\text{So } 1/2(n-1)n < m \leq 1/2n(n+1) \dots \textcircled{4}$$

The graph of function  $1/2x(x+1)$  is considered here.

From the graph, if  $\alpha$  is defined as a maximum of  $m=1/2x(x+1)$ , where  $\alpha$  is a real number which follows  $n-1 < \alpha \leq n$ .

So we can change that inequality into  $-n \leq -\alpha < -(n-1)$ , using Gaussian notation,

$$-n = [-\alpha], \text{ so } n = -[-\alpha].$$

$$\text{To solve } m=1/2x(x+1), \quad x = \{-1 \pm \sqrt{8m+1}\} / 2$$

$$\text{So, } \alpha = \{-1 + \sqrt{8m+1}\} / 2$$

$$\text{Therefore } n = -[-\alpha] = -\lfloor \{-1 + \sqrt{8m+1}\} / 2 \rfloor \dots \textcircled{5}$$

To summarize  $\textcircled{3}$  and  $\textcircled{5}$ , it is as follows.

$\textcircled{5}$  We could predict  $H(m)$  which is the minimum number of times to win 4-peg Tower of Hanoi.

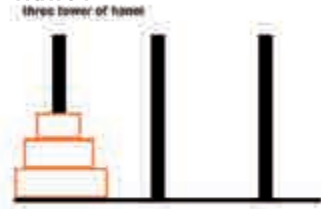
$$\text{As } n = -\lfloor \{-1 + \sqrt{8m+1}\} / 2 \rfloor,$$

$$H(m) = 1 + \{2m - n^2(2) + 3n - 4\} \cdot 2^{n-2}$$

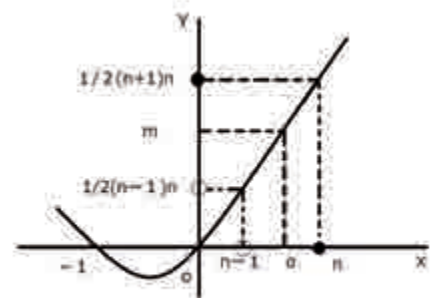
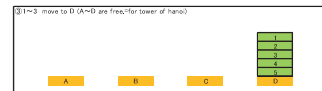
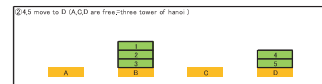
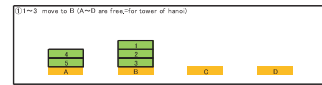
So,

$$H(m) = 1 + \left( 2m - \left\lfloor \frac{1 - \sqrt{8m+1}}{2} \right\rfloor^2 - 3 \left\lfloor \frac{1 - \sqrt{8m+1}}{2} \right\rfloor - 4 \right) \cdot 2^{\left\lfloor \frac{1 - \sqrt{8m+1}}{2} \right\rfloor - 2}$$

is the result. The result was calculated to  $H(1)\sim H(1000)$  by computer (VBA) using this formula is same the result using  $\textcircled{1}$ .



$$2^n - 1$$



千葉県立流山おおたかの森高等学校

岩本 紗季・河野 美紀・直井 麻恵・緑川 真菜・宮崎 瞳

'International Understanding Programs of Nagarayama Otakanomori High School'



**UNESCO Associated School**  
"We have just become a member of the UNESCO Associated Schools. We will be able to share information and experience through exchanges among schools around the world."

**New style English lessons for communication**  
"We need a lot of opportunities and training to speak English. So, we are learning English through "speeches", "debates" and "discussions". We study not only English words & phrases but also how to improve our communication skills in these activities. Our classroom is a practical place where we communicate with classmates in English!"

# Nagareyama Otakanomori High School

—International Understanding Programs with a Smile!—

**School events to improve our English skills**  
"We can use English we've learned in lessons in various school events. Using English is not our goal but our means. We get information, learn different cultures, and exchange opinions through English. The experiences lift up our motivation to study English more."



**American summer camp**  
"The 1<sup>st</sup> year students go to an English camp for three days. We enjoy English speeches, American dances, and so on with American university students. We are addicted to English!"



**English training in Australia**  
"Students, who wish to go to Australia, can go for two weeks during the summer vacation. We go to a local school and study with buddies. We also enjoy homestays."



**School trip in Guam**  
"The 2<sup>nd</sup> year students go to the Guam Island as a school trip in November. We visit a high school and exchange our cultures."

**Hello, English!**  
"Our school has open English lessons for neighborhood elementary school students during their summer vacation."



**English speech contest for J.H.S.**  
"We hold an English speech contest for J.H.S. We had 57 students take part in the contest this year."



**Cooperation with elementary schools, junior high school, and university**  
"Our school is designated as a base school of English education by the Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology. We cooperate with neighboring schools and offer a lot of opportunities to learn English with them."



**Overseas students are teachers**  
"We invite overseas students from universities and learn about their cultures."



**High school students are teachers**  
"Our students teach English to elementary school students."



**Group talk**  
"We discuss culture with overseas students from various countries. We introduce Japanese culture to them."

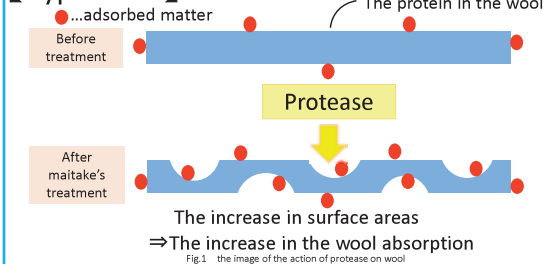
# Development of a functional adsorbent by using wool

Chiba Prefectural Funabashi Senior High School Rikako Tsukida Minagi Mukaiyama

## 【Purpose】

Act maitake's protease on wool and make a high-powered adsorbent wool for oil or aldehyde.

## 【Hypothesis】

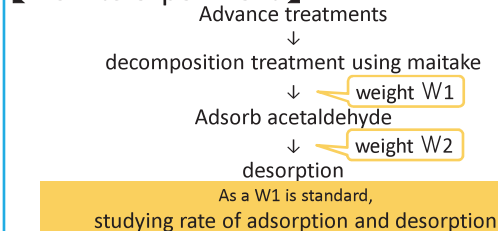


## 【Point of using the maitake】

- ◎ Things containing protein decomposition enzymes ...papaya, pineapple, mushroom ...etc.
- Maitake
- low cost and easy to get
- strong in decomposing protease.



## 【How to experiment】



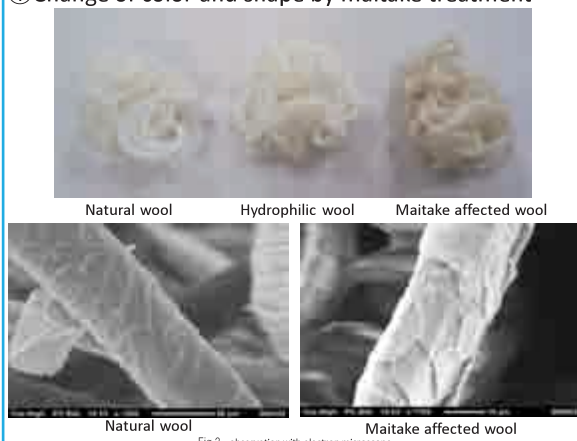
### [decomposition treatment using maitake]

- ① Maitake extract can be got by filtering and extracting maitake
- ② Using an incubator, kept the temperature at 30°C, soaked the wool in the maitake extract.
- ③ After 48 hours, washed and Dried the wool.

	detergent	water	maitake
Natural wool	×	×	×
Hydrophilic wool	○	○	×
Maitake affected wool	○	○	○

## 【Results and Conclusion】

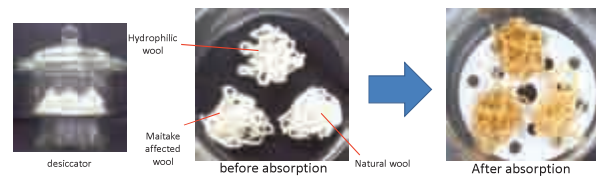
### ① Change of color and shape by maitake treatment



## 【Result】

Through maitake treatment, absorption increase and Wool be hard to desorption after absorption.

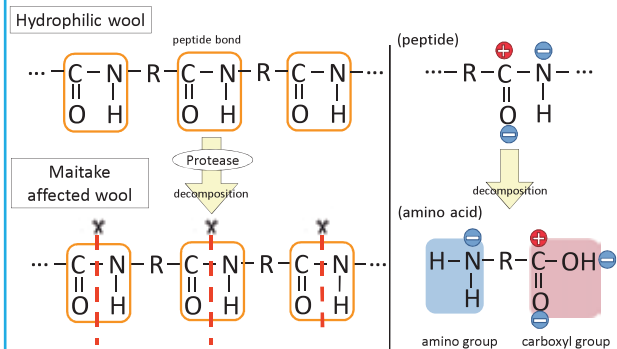
### ② Changes by absorption of aldehyde



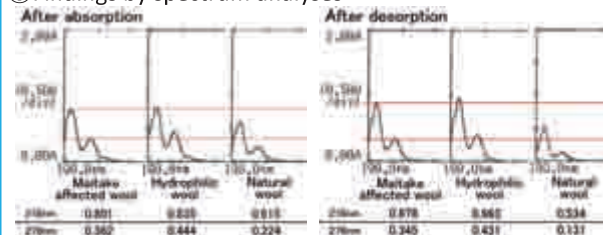
	W1(g)	W2(g)	Rate of increase (%)
Maitake affected wool	2.000	2.316	15.8
Hydrophilic wool	2.000	2.292	14.5
Natural wool	2.000	2.238	12.0

graph1: Change of weight by the difference of treatment

- ◎ Maitake affected wool... **The rate of increase is higher**  
⇒ increase of surface area and bias of electric charge by maitake treatment



### ③ Findings by spectrum analyses



- ◎ quantity of peak ... **Hydrophilic wool > Maitake affected wool**

- ◎ quantity of absorption power of keep ... **Maitake affected wool > Hydrophilic wool**



**Wool decomposed by protease in maitake can absorb more acetaldehyde, and be hard to desorb it.**

### 【Future challenges】

- Examine if this wool shows the same effect on formaldehyde, which is cause of sick house syndrome, as on acetaldehyde.
- Clear the action of protease in maitake on wool chemically.
- Consider a easy way to desorb aldehyde and aiming to recycling.

# Thermite Reaction

Chiba Municipal Chiba High School (Science&Math Course 1st Grade)  
Megumi Alyza Yutaro Shimamura Chiharu Nishikawa Aiki Yaginuma

## 1. Introduction

The thermite reaction is the reaction of metal oxide and metal oxide. Metal of high purity is produced.

Our purpose is to control the reaction and use it for many different metals.

## 2. Experiment

We focused on the standard electrode potential of the metal, because it is known that reactions between two chemicals with a larger difference in standard electrode potential react easier, therefore more violently.

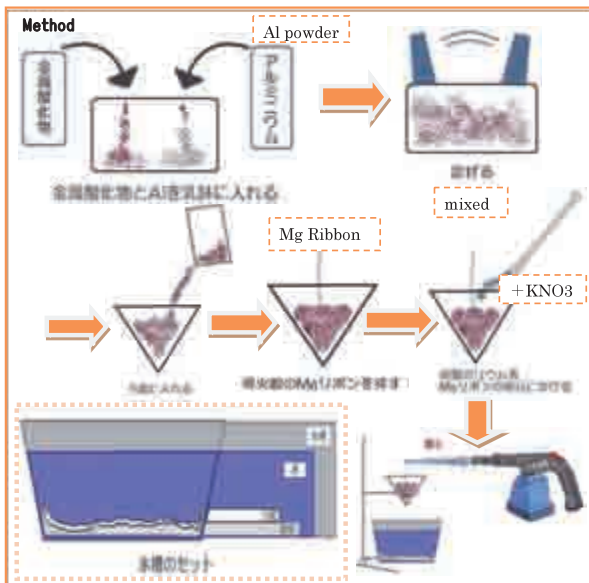
We used iron oxide, because a lot of metal is produced and it has different ion charges.

We also used zinc and nickel, which both have different standard electrode potentials than iron.

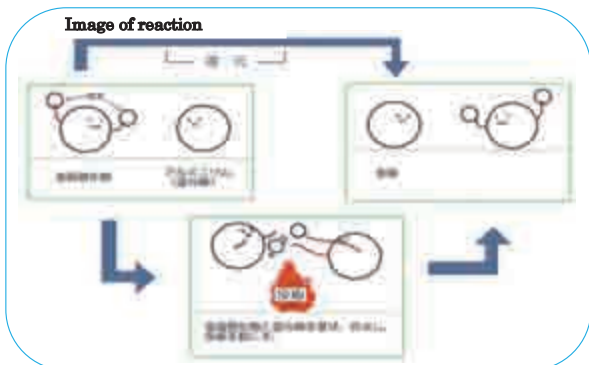
**Chemicals used** : Aluminum powder (reducing agent)、Iron oxides FeO, Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, Zinc oxide, Nickel oxide, magnesium ribbon (fuse), Potassium nitrate

**Tools used**: Water tank, Camera, Filter paper, Torch burner

### Method

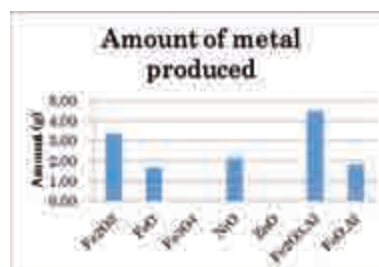


### Image of reaction



## 3. Results・Conclusion

	1	2	3	4	Average	Yield(%)
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	3.02	2.13	4.82	3.35	3.33	50.0
FeO	1.89	1.71	1.50	1.44	1.64	24.5
Fe <sub>3</sub> O <sub>4</sub>	-	-	-	-	-	-
NiO	2.64	0.57	2.69	2.52	2.11	31.6
ZnO	-	-	-	-	-	-
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> .Al	3.51	3.49	6.86	4.08	4.49	67.3
FeO.Al	2.12	1.39	2.21	1.50	1.81	27.1



More metal was made by the reaction with iron than with nickel, and with Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> than with FeO. So we concluded that the amount of metal produced is related to standard electrode potential.

Also, more metal was produced at a certain rate in the reactions with extra metal compared to the reactions without extra aluminum.

## 4. In the future

電極反応	標準電極電位
Electrode reaction	Standard Electrode Potential (V)
$Fe^{2+} + 2e^{-} = Fe$	-0.44
$Fe^{3+} + 3e^{-} = Fe$	-0.036
$2H^{+} + 2e^{-} = H_2$	0
$Al^{3+} + 3e^{-} = Al$	-1.676
$Ni^{2+} + 2e^{-} = Ni$	-0.257

(From “物質科学を学ぶための電磁気学の基礎事項” 川邊 岩夫)

○We found the relation between the reaction and standard electrode potential, so now we want to focus on the molecular structure of the oxides.

○We found out that our previous methods to record the violence of the reaction were wrong, so we want to find new methods.

○When extra aluminum was added to the reaction, more metal was made. So we want to find the relation between the amount of extra metal added and the amount of produced metal.

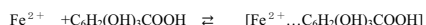


# Bonding Ratio of Gallic acid & FeSO<sub>4</sub>

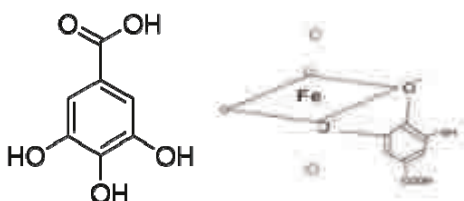
Yoko KOYAMA, Kasumi SASAI, Sayaka TAKEI, Natsuki MORITA

**Abstract:**

Using the fact that equilibrium constant (=K) is fixed in a solution when the combination ratio of the solute is constant, Fe(II) and gallic acid bonds at the ratio of 1:1 was proved.



$a\text{A} + b\text{B} \rightleftharpoons c\text{C} + d\text{D} \Rightarrow [\text{A}]^a[\text{B}]^b/[\text{C}]^c[\text{D}]^d = \text{K} \dots \textcircled{2}$  (equilibrium law)  
 (a,b,c,d = coefficient of each material [●] = mol/L) (K : equilibrium constant)



● Hypothesis:

< Proposition > **bidentate ligand or monodentate**

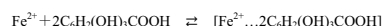
< Principle to solve >

C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>(OH)<sub>3</sub>COOH is bidentate ligand → The coefficient ratio of the reaction is 1:1



$$\text{K} = \frac{[\text{Fe}^{2+} \dots \text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}]}{[\text{Fe}^{2+}][\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}]}$$

C<sub>6</sub>H<sub>2</sub>(OH)<sub>3</sub>COOH is monodentate → The coefficient ratio of the reaction is 1:2



$$\text{K} = \frac{[\text{Fe}^{2+} \dots 2\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}]}{[\text{Fe}^{2+}][\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}]^2}$$

● Process:

- (1) Changed the molarity of FeSO<sub>4</sub> and measured the spectrum.
- (2) Changed the molarity of gallic acid and measured the spectrum.

● Consideration :

According to Graph A, absorbance increases gradually when the molarity is at the range 0 ~ 0.005.

< Method >

ABS = absorbance at a given wavelength ,

ε = molar absorptivity, unique to each molecule and varying with wavelength,

L = the path length through the solution that the light has to travel,

$c = [\text{Fe}^{2+} \dots \text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}] \text{ or } [\text{Fe}^{2+} \dots 2\text{C}_6\text{H}_2(\text{OH})_3\text{COOH}] \rightarrow c \text{ mol/L}$

Lambert-Beer's law ---  $\text{ABS} = \epsilon cL$

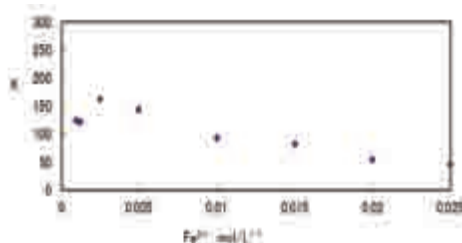
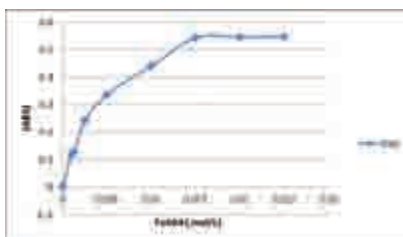
$c = \text{ABS} / \epsilon L = \text{KABS}$  ※  $\text{K} = 1 / \epsilon L$

Initial concentration  $[\text{Fe}^{2+}]_0 = d \text{ mol/L}$

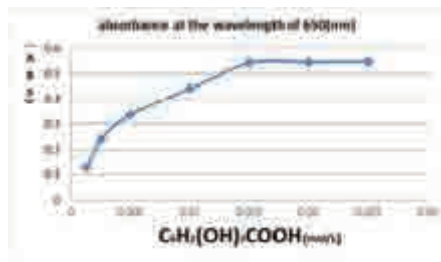
● Result:

**[Bidentate ligand] :**

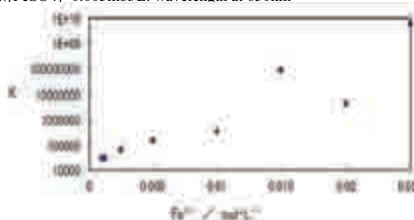
※Graph A Concentration change of FeSO<sub>4</sub> at 650 nm



**[Monodentate ligand] :**



※[FeSO<sub>4</sub>]=0.005mol/L: wavelength at 650nm

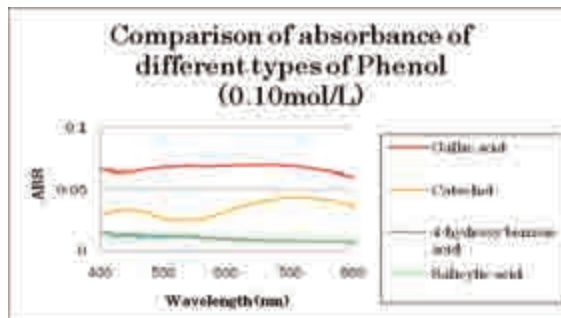


● Conclusion: From these result , Fe(II) and Gallic acid bonds at the ratio of 1:1.

● References :

- 1) 「Newly latest chemical industry outline」 Volume 10, Shinko Corporation publication,1934.
- 2) Wikipedia

● Additional information:



**SSH**

Super Science High school





# Improving the efficiency of wind power generation

Naoya MATSUNAGA, Shotaro OGAWA

## Experiment 1

### [Method]



### [Result]

Air behind obstacle absorbed

Whirl produced

Wind from ventilator

Counterclockwise Whirl produced

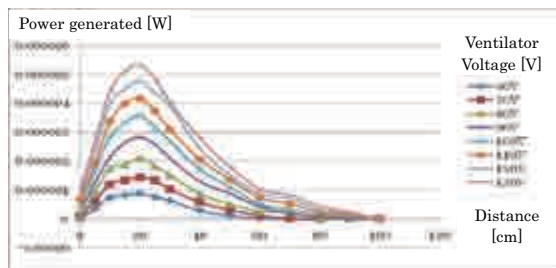
## Experiment 2

### [Method]

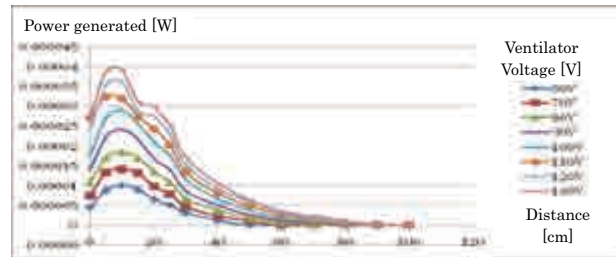


### [Result]

Propeller 1



Propeller 2



Peak distance: t[m]/ Any distance: x[m]/ Power generated: Q[m]

$$0 < x \leq p \quad P \propto -\alpha x^2 \quad v^3 (\alpha > 0)$$

$$p \leq x \quad P \propto \frac{-\beta x + \sqrt{\beta^2 x^2 + C}}{2} v^3 (\beta > 0)$$

## Experiment 3

### [Method]

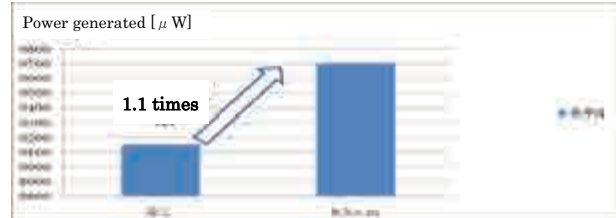


Model Experiment  
Use milk carton as obstacle.

Utilizing the whirl produced to improve power generation.

### [Result]

Propeller 1



Propeller 2



SSH  
Super Science High school



# 第5章

## 千葉市未来の科学者育成プログラム

## 千葉市教育委員会との連携講座

日時：6月23日(日)

場所：千葉大学教育学部5号館5102室

プログラム：「アルキメデス ～発想力と創造力～」

担当：白川 健

### 【プログラム内容】

アルキメデスは、紀元前にシラクサ（現在のイタリア・シチリア島）において活躍した数学者であり、数学の分野ではもちろんのことながら、発明家として工学の分野においても多くの業績を残したことで知られる人である。

業績だけを聞くと、彼は極めて賢く完璧に近い超人のような人物だったとイメージしがちであるが、業績以外に伝わる彼の逸話などについても目を向けると、アルキメデスは：

- ・目の前の課題に夢中になれる集中力（子供っぽさ）
- ・新しい課題を生み出し続ける探究心（旺盛な好奇心と創造力）
- ・知識を土台に新しいものを作り出す創造力（決め付けない自由な発想力）

に満ち溢れた人であったようで、時にはその性格が「奇行」という愛嬌の伴う形で伝わっていることもあるようである。アルキメデスに限らず、上記の項目は科学史に残る他の偉人の逸話や名言等からもしばしば読み取れる。これから、こうした特質は科学者としての資質そのものではないかと窺える反面、科学者を単純に「勉強の出来る賢い人」とするのはあまり的を射た評価ではないようにも思える。

この講座の開講するにあたって受講生へのメッセージとしたかったのは、科学の資質と学校の成績とは世間一般で思われている程強い相関はないかも知れないということである。このことを受講生に自然な形で伝えるならば、アルキメデスは生涯を学究に費やした科学の体現者として、嘘偽りのない理想的な科学者像を見せてくれるであろうと考えた。

本講座は以下の流れで行った。

[前半部]

- (1) 重心に関する基礎的な事項の説明                      (2) 実験による重心の体験活動

[後半部]

- (3) 図形の重心に関するアルキメデスの発想              (4) 面積・体積の計算への応用

ここで紹介できる内容はアルキメデスの業績のごく一部にすぎないが、彼の様な卓越した科学的活動を支えるのは前述の「発想力」と「創造力」であり、学校の授業で身に着ける数学的技能の習熟度とはまた別のものであるということを、受講生が感じ取ってくれることを切に願っている。

## 【様子】

プログラム前半部の目標は、重心の理論よりも「重心とは何か」を体験してもらうことであった。したがって、前半部では重心の導入として、工作用紙を用いた簡単なデモンストレーションを交えて数例の例題を示し、その後1時間ほどかけて班に分かれて実験による体験活動をじっくり行った。最初は慣れない大学の校舎での授業とあって全体的に緊張気味の雰囲気でのスタートとなったが、本プロジェクト担当の遠藤課長をはじめ応援に駆け付けてくださった現役の小学校教員の皆様のおかげで徐々に硬さが取れ、前半部終了時には生徒の間で自然に議論がわき起こるような良い雰囲気の後半部へつなげることができた。

プログラム後半部の目標は、重心を切り口にアルキメデスの「発想力」や「創造力」について紹介することであった。アルキメデスの生きた時代には、まだ「微分積分」等の高度な数学理論は発明されていないため、理屈上では、彼の業績を中学生の数学知識の範囲で説明することは可能である。また、重心を求める際にアルキメデスが「天秤」という日常的に入手が容易な道具を使用している点も、学習素材として魅力を感じやすい点の一つである。

しかしながら、アルキメデスはこの天秤のつり合いをすべて脳内の「仮想実験」だけで計算しており、加えて普通ではあり得ない天秤の使用法も平気で実行している。こうした奇抜なアイデアについていくのは老若男女問わず大変なことであり、よって初心者に対し噛み砕いた話し方をすべきという観点からすれば、今回はやはり準備不足ではなかったかと反省している。事実、予定では角錐の体積計算までを講義範囲としていたが、1時間でそこまで説明するのは無謀と判断し、ピラミッドの重心までで解説を打ち切らざるを得なかった。その他でも、今回の講義内容に対し「非常に高度な内容」というコメントが寄せられているので、本プログラムのような夢を与えるようなコンセプトの企画では、講義内容にまだまだ改善の余地があると思われる。

## 千葉市教育委員会との連携講座

日時：6月30日(日)

場所：千葉大学教育学部4号館206室

プログラム：「体を作る物質、タンパク質を解析してみよう」

担当：野村 純

### 【プログラム内容】

講義および実験を通して SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動法による、サンプル溶液中に含まれるタンパク質を分子の大きさで分ける解析方法について学んだ。

まず始めにタンパク質を調べることの重要性について講義を行った。「生きている」とはどのような状態を指すのかという教員からの発問に対し、受講生の様々な意見を生かしながら講義を進め、体の中では酵素中心の化学反応が行われていることを理解し、生命活動を探求する上でタンパク質の解析を行うことの重要性を理解してもらった。

後半の実験 SDS-PAGE では、サンプルとして自身の口腔内粘膜細胞、卵白アルブミン、コラーゲンの3種類を使用した。なお泳動槽やゲルの取り扱いはTAが担当し、受講生の安全に十分配慮した。

### 【様子】

実験では TA が見本としてマイクロピペットを使って分子量マーカーをウェルに入れる様子を、受講生は真剣なまなざしで見つめていた。受講生の番が回ってくると、緊張しながらも TA の助言を受け集中してサンプルをウェルに入れていた。

泳動後にゲルを、クマシーブルーを用いて染色し、それぞれのサンプルのバンドを観察した。なかなかバンドを見つけることのできない受講生は、TA にどのあたりに見えてくるかを質問しながら、目を凝らして観察していた。サンプルが分子量の大きさで分かれた様子を観察し、理解を深めていた。



## 千葉市教育委員会との連携講座

日時：7月7日(日)

場所：千葉大学教育学部4号館206室

プログラム：「石鹼から、透明な石鹼をつくる。透明って、どういうこと？」

担当：林 英子

### 【プログラム内容】

透明な石けんを普通の石けんからつくり、その過程をもとに、どの様なものが透明なのかについて考察した。

前半 透明石鹼の作成

「手順の説明」、「実験（2人一組）」

後半 透明とは何かについての説明と簡単な実験

ものがみえるってどういうこと 屈折率の違う界面での光の反射，屈折

グリセリンを入れたパイレックスガラスをグリセリンに浸すと？（実験）

透明なもの 不透明なもの

ミョウバンの単結晶を乳鉢を使って砕いてみよう（実験）

粒子の大きさと光の関係

普通の石鹼と透明石鹼の違い

ペットボトルの口になぜ白いのと透明なものがあるか

### 【様子】

高校1年生3名、中学3年生10名、中学2年生13名での参加者が、千葉大生のティーチングアシスタント7名、千葉市の先生方4名の総勢12名のスタッフとともに実験を行った。前半の実験では、受講者にとっては、大変な作業もあったようだが、班ごとに和気藹々で行い、好みの色をつけた透明石鹼作りを完成させた。後半の説明では、前半の実験で透明だったもの、不透明だったものの問いかけに、中学生とは思えないレベルの高い回答が見られた。

以下に、受講者の感想を紹介する。「実験が早くできて、結果がよく見えて良かった。特に透明なものを細かくすると不透明に言えるというのがおもしろかったです。」「今日は今まで知らなかったことをたくさん知れて良かったです。透明なものに対して、今まで何の疑問も持っていなかったので勉強になりました。」



## 千葉市教育委員会との連携講座

日時：11月2日（土）

場所：千葉大学総合校舎E号館301室（物理実験室）

プログラム：「弦を電磁石で振動させ、共振現象を見てみよう」

担当：加藤 徹也

### 【プログラム内容】

音波は空気の振動，電磁波は電磁界の振動，地震波は大地の震動。それらの振動周期と外部からの力の周期が合うと共振して振幅が大きくなる。今回は実際の振動の例を確かめたうえで、ギター弦を磁力で揺すり共振現象について学んだ。

### 【様子】

まず受講生たちは橋の風による振動（ビデオクリップ）や、振り子（物理実験用単振り子）、ばねをつないで作ったひも、バイオリンや金属棒などの実際の振動の観察から体験的に理解を深めた。

次にデジタル発信器の接続を行い、いろいろな振動数の信号を音として聴いた。受講生にとって、回路には形の似た部品や名前が分からない部品がたくさんあり、最初は戸惑っていたが、みんなの様子を見ながら段階的に進めていくことで、組み立て作業も無事接続を行うことができた。さらにオシロスコープを接続し、圧電素子を紙コップに取り付けてマイクとし、自分の声の波形を見た。すでに声変わりを迎えた男の子が多かったので高い声を出して観察するのには苦労していた。最後に弦の共振実験装置を組み立て、発信器の振動数を変化させて共振振動数を探し出した。基本振動数では、その値に近づくと徐々に振動が大きくなり、共振振動数を見つけることができた。2倍振動は苦労していたが何とか見出して、その特徴である弦の中央にできる節（振動しない部分）を観察できて感動していた。

### 【受講生の感想から】

今回の共振現象は、育成プロの中でも楽しみにしていたプログラムの一つです。自分が思っていた以上に難しく、装置を作るのも大変でした。ただ、その分、共振現象の反応を見つけたときは、すごくうれしかったです。面白かったです。自分も今年の夏の自由研究は、共振現象に取り組みました。やっぱり自分の研究より高度でした。





# 第6章

## 「全国受講生研究発表会」

未来の科学者養成講座&次世代科学者育成プログラム

## 平成 25 年度全国受講生研究発表会

日時：11月 9日、10日

場所：東京都立産業技術研究センター

文書作成：今城 有貴(千葉大学教育学部 中学校理科1年)

JST 科学技術振興機構主催の未来の科学者養成講座、第4回全国受講生発表会が2014年11月9、10日の2日間にわたり、東京都立産業技術研究センターで開催されました。未来の科学者養成講座の現受講生と元受講生で現在大学生であるOBOGが全国から集まりました。

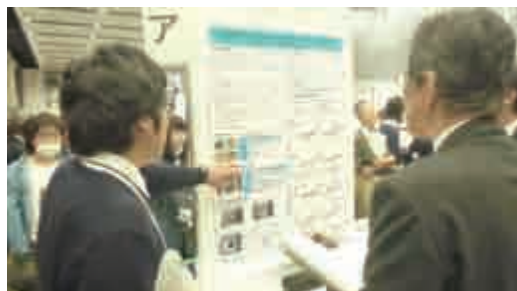
<9日>

OBOG 講演から始まりました。OBOG (8名) のパワーポイントによる講演は、厳粛な空気ではなく、和やかな空気の中進みました。この講座を通して学んだこと、講座で行っていた研究について、幼少期から現在までの科学との交わり、大学で学んでいることなどを含め高校生たちに各々のメッセージ、想いを伝えました。その後、「U22 科学者からの後輩へのメッセージ 2013 シンポジウム」に移りました。コーディネーターの進行のもと、テーマにもとづくディスカッションと、OBOG と会場にいる皆でのディスカッションが行われました。テーマは、受講生が聞きたいと思われる内容ばかりでした。講座で行った研究テーマを選んだ理由、研究や講座に参加するにあたってぶつかった困難とそれをどのようにして乗り越えたか、大学進学後に講座での経験がどう役立っているかなどについて取り上げられました。会場にいる OBOG、引率の先生はもちろん、受講生からも多く質問が出て自ら学ぼうとする姿勢が見受けられました。また、受講生たちは、メモを取るなどして OBOG からのメッセージを真剣に受け取ろうと聞いていました。講演とディスカッションを通し、一人ひとり違うなにか“気づき”のようなものがあつたのではないのでしょうか。最後に、グループごとに分かれて交流会が行われました。交流会ではアイスブレイク、受講生による研究のミニプレゼンが行われました。この交流会を通して、ぎこちなかった受講生同士のやりとりも緊張がほぐれ、より自然で活発な話し合いをする姿がみられるようになりました。

<10日>

受講生によるポスター発表が行われました。高度な内容の発表が数多くありました。発表では審査委員からの質問だけでなく、受講生からも活発に質問が出され、ポスターの前で熱い議論が交わされていました。審査委員からのするどい質問にも、答え、納得させている受講生の姿はとて中学、高校生には見えず、その眼差しは真剣ながらも、非常に楽しんでいるようでした。自身の研究発表の合間をぬって、他の参加者の研究発表を熱心に聞いている姿からも、科学への関心の高さが伺えました。

受講生は研究発表をするだけではなく、全国の受講生や OBOG などと交流を深めることができ、とても有意義な発表会となったのではないのでしょうか。普通の高校生活では得られない貴重な経験をすることにより、科学の面白さを再認識し、また、研究を人に伝える難しさを体験できたと思います。



【発表者】

加藤千遥 (日本女子大学附属高等学校)



# 白血球貪食能の温度依存性変化

## ～発熱は体の防御機構～

加藤 千遥 (日本女子大学附属高等学校 2年)

### 1. 目的・意義

**目的:** 白血球貪食能の温度依存性変化を解析することで、発熱が免疫系に与える影響を検討する。

**意義:** 将来的な目標としては、免疫の力を最大限に活用することで、少ない負担で風邪を早く治す方法を見つける。

### 2. 実験方法

- 末梢血からの白血球の分離  
ヘパリン血を遠心分離し、白血球層と血漿を集めた。
- U937(ヒト単球系前駆細胞株)のマクロファージ化  
U937をRPMI-1640培養液(10%FBS)を用いて、37°C、5%CO<sub>2</sub>の存在下で培養した。チャンバースライドに播種し、PMA(50 nM)を添加し、マクロファージに分化させた。
- 酵母のFITC(蛍光色素)標識  
オートクレーブ処理したドライイーストをFITCで蛍光染色した。
- 貪食反応  
1と2の白血球にFITC標識酵母を加え、恒温槽にて反応した。
- 血液スメア標本の作製、貪食率の計測  
末梢血白血球を用いた貪食反応液をスライドガラスに塗布し、ギムザ染色後検鏡した。多核白血球の中で酵母を貪食しているものの百分率を算出した。
- 活動能の測定  
各温度条件下での末梢血白血球の運動を顕微鏡で観察した。

### 3. 結果

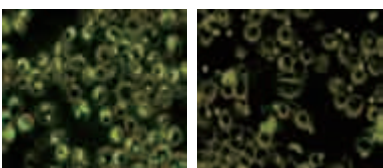
#### (A) 貪食反応

- ◆末梢血白血球を37°Cの条件下で5分間FITC標識酵母と反応させた後、ギムザ染色をした。  
貪食された酵母が白血球中に観察された。



貪食の判定が可能な実験系を構築できたことが示された。

- ◆ 血漿あり、血漿なしの各条件下で、マクロファージ化U937細胞をFITC標識酵母と反応させた。



(血漿あり)

(血漿なし)

血漿添加による酵母のオプソニン化はマクロファージ化U937細胞の貪食を促進する。

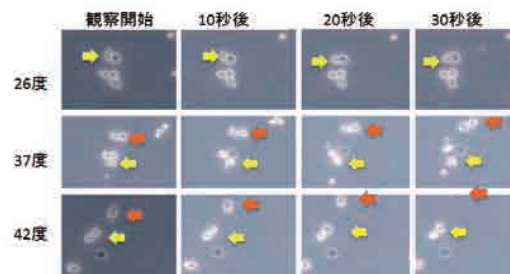
### 結論

体温の上昇は、白血球の貪食能を上げ、体内に侵入した異物の迅速な排除を可能にする。

### 4. 結果

#### (B) 活動性の温度依存性変化

26、37、42°Cでの末梢血白血球の運動の経時変化を調べた。

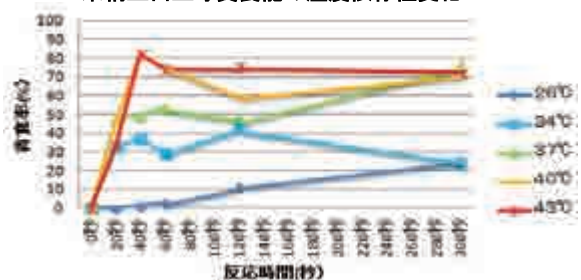


37°C以上では白血球は活発に運動する。一方、26°Cではほとんど運動しない。

#### (C) 貪食能の温度依存性変化

26°C～43°Cの各温度での末梢血白血球貪食能の温度による変化を調べた。

##### 末梢血白血球貪食能の温度依存性変化



37°C以上では約80%の多核白血球が貪食する。一方、34°C以下は約30%程度しか貪食しない。

### 5. 考察

- 末梢血中の多核白血球には、
  - ①低温でも貪食能を持つ細胞
  - ②37°C(平熱)以上の温度でないと貪食できない細胞の2種類が存在している可能性がある。
- 20%の多核白血球は酵母を貪食しない  
→貪食に関与しない細胞が存在するか、細胞によりターゲットとして認識するものが異なる可能性が考えられる。
- 34°C以上: 反応開始後20秒には貪食率が急激に上昇  
→体内において、迅速に病原体を排除し、感染を最小限に防ぐために合理的なシステムであると考えられる。

## 白血球貪食能の温度依存性変化 ～発熱は体の防御機構～

加藤千遥（日本女子大学附属高等学校 2年）

担当教員 野村純（千葉大学教育学部）

### ◇研究の目的・意義

本研究は、免疫の力を最大限に活用して、つらい風邪を早く治す方法を見つけることを将来的な目標としている。免疫は、病原微生物を体から排除することで健康な状態を維持するはたらきである。免疫反応は様々な細胞や分子によって営まれているが、この研究では特に、多核白血球が病原微生物を食べることで排除する「貪食」というはたらきに注目した。この研究のきっかけは、サイエンススタジオ CHIBA での活動を通じて、発熱は免疫系が体を防御するはたらきであると知ったことである。私は、風邪をひくとかぜ薬や解熱剤で熱をさげるものだと思っていたので驚きだった。この学習を通じて解熱剤の使い方を含め、もっと早く、つらくなく風邪を治すための方法を見つけたいと考え、高校1年生の12月よりマスターコースで研究を開始した。

今回の研究では、その解決の第一歩として、白血球貪食能の温度依存性変化を解析するための系を構築し、体温の上昇が体の防御機構であることを検討した。

### ◇研究の方法・プロセス

(1)白血球の分離：ヒトヘパリン血を毛細管(HIRSCHMANN)に入れ、ヘマトクリット測定用遠心分離機(トミーセイコー)を用いて、11,000rpmで1分間遠心分離した。遠心後、白血球層を血漿とともに集めた。これを白血球懸濁液として使用した。(千葉大学教育学部生命倫理審査第24号)

(2)酵母の準備：貪食のターゲットとして利用するため、ドライイーストをPBS(-)で膨潤し、オートクレーブ処理を行った。処理後、細胞数を $1 \times 10^8$  cells/mlに調整した。

(3)酵母のFITC標識：観察を容易にするために、酵母をFITC染色し、酵母液に、1mg/mlの濃度でFITCを加え、室温で30分反応させた。これをPBSで2回洗浄したものをFITC標識酵母として使用した。

(4)U937(ヒト単球系前駆細胞株)のマクロファージへの分化誘導：U937を、RPMI-1640(10%FBS)を用いて、37°C、5%CO<sub>2</sub>の存在下で培養した。細胞数を $2 \times 10^4$  cells/mlに調整し、チャンバースライドに播種した。PMA(50 nM)を加えて12時間反応した。反応後、PMAを除去し、48時間培養した。これをマクロファージサンプルとして使用した。

(5)貪食反応：酵母懸濁液5 $\mu$ lと白血球懸濁液5 $\mu$ lを混ぜ、一定温度(26~43°C)の条件下で貪食反応を行った。マクロファージ化したU937では、酵母懸濁液1 $\mu$ lと血漿5 $\mu$ lを加えて反応させた。

(6)血液スメア標本のギムザ染色：貪食反応を観察するために、(5)の貪食反応液4 $\mu$ lを滴下し、血液スメア標本を作製した。メタノール固定後、ギムザ染色をした。グリッド入りカバーガラス(マツナミ)を用いて検鏡し、貪食の有無を判定した(写真1)。その際、貪食を行う多核白血球のみカウントした。

写真1 血液スメア標本



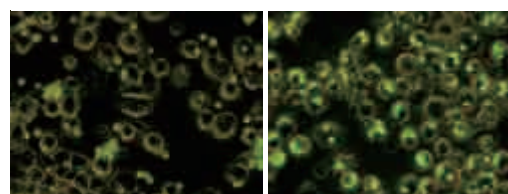
(7)白血球活動能の測定：サーモプレート(TOKAI HIT)を用い、一定温度条件下での白血球の運動を顕微鏡で観察した。

### ◇結果

#### (A)貪食反応

末梢血白血球を37°Cの条件下で5分反応させた後、ギムザ染色をしたところ、白血球中に複数の酵母が確認でき、酵母が貪食されている様子が観察できた。これにより貪食の判定が可能な系を構築できたことが示された。また、貪食反応には、抗体や補体によるオプソニン化が必要と文献に示されていたので、マクロファージ化U937細胞を用い実験系の有効性

写真2 オプソニン化による貪食能の変化

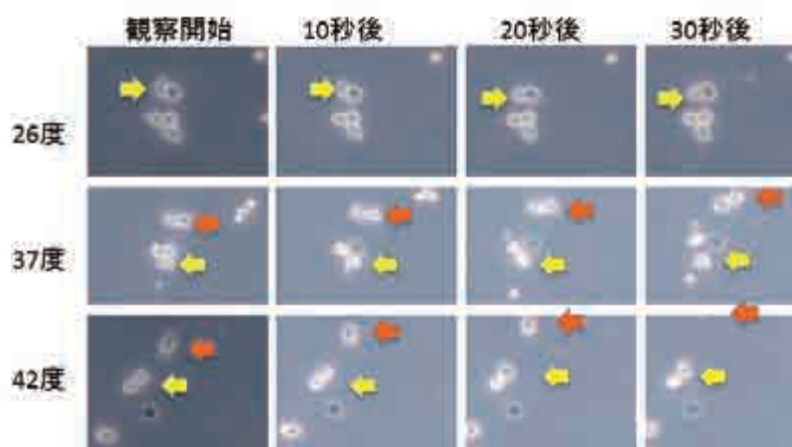


(血漿なし)

(血漿添加)

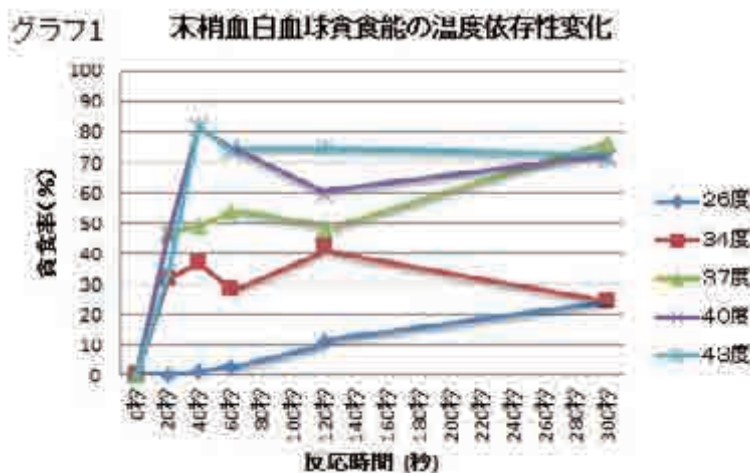
と合わせ検証した(写真 2)。  
 (B)活動性の温度依存性変化  
 26℃、37℃、42℃での末梢血白血球の運動の経時変化を調べた(写真 3)。42℃では、37℃に比べ白血球が活発に運動していた。一方、26℃では白血球の軽度の変形がみられただけで、ほとんど運動していなかった。

写真 3 末梢血白血球活動性の温度依存性変化



(C)貪食能の温度依存性変化  
 26℃～42℃での末梢血白血球貪食能の温度による変化

を調べた(グラフ 1)。34℃以上では、反応開始後 20 秒には貪食率が急激に上昇しており、これは実際の体内において感染初期に病原微生物を排除し、感染を最小限に防ぐのに非常に合理的なシステムであると考えられる。平熱である 37℃では、2 分までは約 50%の貪食率であり、5 分後に 80%を示した。一方、40℃、43℃では 40 秒後にはすでに最大値である 80%の白血球が貪食していた。また、34℃では 20 秒の時点で 30%となるが、その後も増加していない。さらに、26℃では貪食率の増加もゆるやかであり、やはり 30%程度の貪食率であった。したがって、高温では貪食反応がすばやく進むことが示された。



◇考察・結論

体温の上昇は、白血球の貪食能を上げ、体内に侵入してきた病原微生物をすばやく急速に排除するはたらきがあることが示唆された。一方、37℃以上では時間経過とともに貪食率は最大値である 80%まで達したが、残り 20%の多核白血球は酵母を貪食しないことが示された。これは、ターゲットに対する選択性による可能性と、貪食に関与しない細胞が存在する可能性が考えられた。さらに、37℃以下では、30%程度しか貪食しないことにより、多核白血球には温度依存性に 2 種類の細胞が存在している可能性が考えられた。すなわち、低温でも貪食能を持つ細胞と、平熱(37℃)以上でないとい貪食能を発揮できない細胞である。

◇今後の展望

今回の発見をもとに、体温と多核白血球の違いによる免疫力との関係について解明したい。

◇主要参考文献

リンパ球機能検索法 矢田純一、藤原道夫 編著、中外医学社

<講座担当教員のコメント>

この研究成果は、高校生物の教科書の実験例をベースとし、彼女が参加した様々な実験講座で学んだ知識・技術を丁寧に積み上げたものである。使用したテクニックは基礎的なものが中心であるが、生物オリンピック本選出場の合間をぬって、何十枚もの血液スミア標本を作製し、貪食細胞数を丁寧にカウントするなど地道な作業を繰り返した。この結果、温度依存性活性化能の違いによる貪食細胞の違いを見出すなど、独自の発見が有り、これからの発展が期待される。

【発表者】

立石 尚也 (市原中央高等学校)

# 土壌分解から見る低分子生分解プラスチックの実用性

立石尚也 市原中央高校 三年

## 目的, 背景

最近のごみ問題への対策を考えると、生分解性プラスチックの利用がその一つとして考えられる。そこで自分で合成から分解挙動まで研究のできる低分子のポリ乳酸を選び、生分解の基本である土壌分解を調べ、このプラスチックの実用性を再考した。

## 方法

- ①加熱重合時間及び平均加熱温度の異なるポリ乳酸4種を用意した。
- ②分解速度計測用に、園芸用土にそれぞれ異なるコンポスト用発酵促進剤を混ぜ、水を散布した。また園芸用土のみの物も用意した。
- ③ビーカー及びプラスチックコップに、作成した土とサンプルを入れ、自作した恒温保持ケース(22~24℃)と通常のケース(10℃前後)に静置した。
- ④日に一度、サンプルを取出し、周りについた土を出来るだけ落とし、重さを量った。
- ⑤測定後、水を適量散布した。

## 分解に用いたサンプルの合成条件

番号	加熱時間	平均加熱温度
①	3時間30分	200℃以上
②	2時間	200℃
③	1時間30分	200℃
④	3時間	200℃以下

## 各発酵促進剤に含まれる菌類

略称	配合されている菌
青	EM菌(有効微生物群)[嫌気発酵]
黄	好気性菌
緑	光合成菌, 繊維素分解菌, 放線菌
エコ	光合成菌, 繊維素分解菌, 放線菌
土	発酵促進剤無添加

※全てアイリスオーヤマ製

## ポリ乳酸の分解実験

土と発酵促進剤を混合したものにサンプルを保持



室温保持用ケース



恒温保持用ケース

## 分解中のサンプル 質量の計測と目視観察



周りについた土を出来る限り落とし、重さを量った。

日数の経過とともに土との一体化及びサンプルの肥大化が見られた。それに伴い、サンプルの質量も増加した。

質量増加率を分解の進み具合とした。

## 結論

どの条件下でも、一週間以内で柔らかくなった為、分解速度に差は出るものの、ごみ問題を解消する環境にやさしい素材として実用性があると考えられた。

使用場所や用途に応じた加工をすることで、使用例として「露店で販売する商品の皿」「使い捨てフォーク・スプーン」などがあげられる。

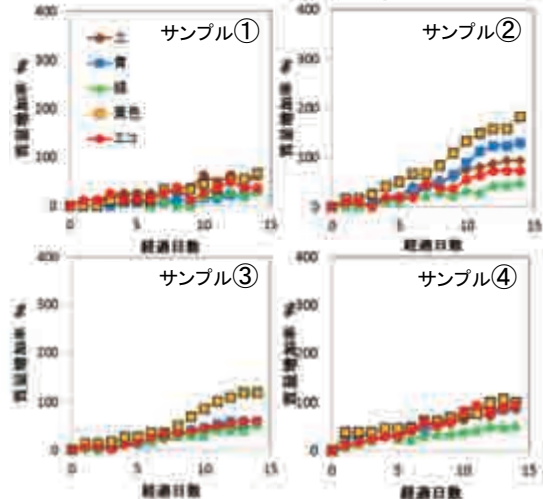
## 結果

サンプルの分解を質量増加率で評価した。

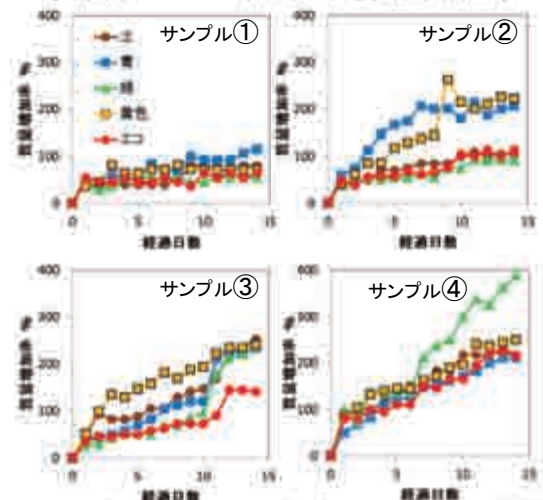
### ※質量増加率の算出式

$$\text{質量増加率} = \frac{\text{測定時の質量} - \text{元の質量}}{\text{元の質量}} \times 100$$

### I 室温(10℃)における質量増加率



### II 恒温(22~24℃)における質量増加率



どちらも分解が進んだが、特に、22~24℃で保持した場合のほうが早く進んだ。また、重合時間も分解速度に影響した。

# 土壌分解から見る低分子生分解プラスチックの実用性

立石尚也 市原中央高校 三年

林英子 (千葉大学教育学部)

## 目的

人類が持続的発展を続けるために、地球という環境をいかに保持していくかは、重要な課題である。最近のゴミ問題の対策を考えると、私は真っ先に生分解プラスチックのポリ乳酸を考える。これは現在最も実用化が進んでいる素材であり、使用后分解される性質により、環境に優しい素材として注目されている。また、特別な設備の無い学校においても、乳酸を加熱するだけで低分子のポリ乳酸が得られ研究対象としても扱いやすい。一方素材としての性質として「脆い」という欠点がある。しかし逆に、使い捨てプラスチックとして考えれば、その脆さを活かして製品のベースに使えるのではないかと考え、高校1年から2年にかけて生分解の基本である土壌での分解を調べ、このプラスチックの利点を再考した。

## 方法

### [実験及び測定]

1. 加熱重合条件の異なるポリ乳酸①～④を用意した (写真1)。以下に加熱時間と加熱時平均温度を示す。

- ①…3時間 30分 平均 200℃以上
- ②…2時間 平均 200℃
- ③…1時間 30分 平均 200℃
- ④…3時間 平均 200℃以下



写真1 作成したポリ乳酸

写真2 使用した発酵促進剤

2. ポリ乳酸の分解速度計測用に、園芸用土にアイリスオーヤマ社製のコンポスト専用生ゴミ発酵促進剤と混ぜ、水を撒布し、約1週間放置した物(4種類)、および、園芸用土のみの計5種類の土を作製した。以下、発酵促進剤を混ぜた土の名称は、促進剤(写真2)のパッケージの色から「青・緑・黄色・エコ」とする。また園芸用土のみの物は「土」と表記する。メーカーによると「青」はEM菌、「緑」と「エコ」は光合成菌、繊維素分解菌、放線菌、「黄色」は好気性菌を内容物として含む。
3. ビーカー及びプラスチックカップに上記の土・サンプルを入れた。これらを(1)室温(10℃前後)、および、(2)自作した恒温保持用ケースを用いて22~24℃で、静置した。以下、それぞれ「室温」および、「恒温」と略記する。
4. 日に一度、サンプルを取り出し、周りについた土を出来るだけ落とし、重さを量った。
5. 測定後、適量の水を散布した。

## 結果

全てのサンプルにおいて、日数の経過とともに土との一体化及びサンプルの肥大化が見られた(写真3)。これに伴い、サンプルの質量も増加した。そこで、室温および恒温保持におけるサンプルの質量増加率を以下の式で計算した。

$$\text{質量増加率} = \frac{\text{測定時の質量} - \text{元の質量}}{\text{元の質量}} \times 100$$



写真3 変形・肥大化の例

### [室温で分解させたサンプル]

図1に各サンプルの分解日数と質量増加率のグラフを示す。②は質量上昇(=土と一体化)が顕著となった。逆に①は、殆ど質量増加が見られなかった。これは合成時の長時間の加熱により、土壌での分解がされにくいサンプルになったことが原因だと思われる。③及び④については、ほぼ一定の割合で質量が増加した。

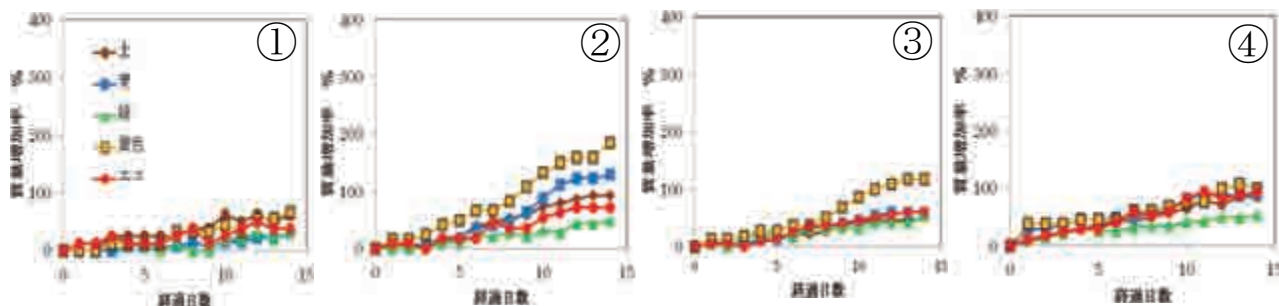


図1 室温におけるサンプルの質量増加率 (①～④は写真1に示したポリ乳酸の種類)

[恒温で分解させたサンプル]

図2に恒温の場合の質量増加率を示す。どのサンプルも室温時より質量増加が見られた。その中でも②の黄と青、③の10日目以降、④の緑でサンプル質量の急峻な増加が示された。これらはサンプルが大きく変形し、多くの土を巻き込んでいたためである。

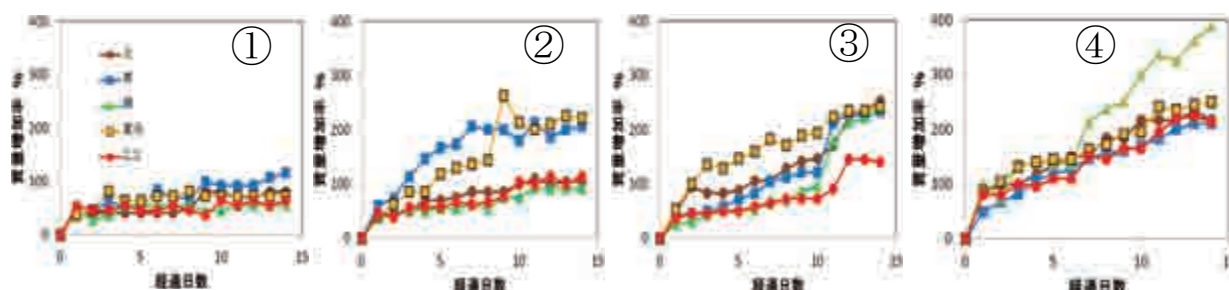


図2 恒温におけるサンプルの質量増加率 (①～④は写真1に示したポリ乳酸の種類)

考察

低温と恒温どちらも約1週間以内で「形を容易に変えられる」程に軟らかくなったことから、利点は「気温に関係なく一週間以内という短期間で分解が始まり非常に土壌になじみやすい」、ことだと考える。また、分解速度に差が出るものの、どの土壌でも分解されることから、地球上のあらゆる地域においてゴミ問題を解消する環境にやさしい素材として活用することが可能であると考えられる。

今後の展望

私はポリ乳酸プラスチックの用途の一つとして、「露店等、屋外で販売する商品の皿」「使い捨てフォーク、スプーン」を考えた。現在、皿には紙、フォークには石油系プラスチックが使われているが、ポリ乳酸の硬さ、形成の容易さ、短期的安定性からこれら使い捨て製品の主原料として利用する価値があるかも知れない。また、加熱時間・温度を調節することで自由にプラスチックの強度を調整できる可能性が示されたため、使用場所や用途に応じた加工をすることで新たな製品としての可能性が生み出せると考えている。

＜講座指導教員のコメント＞

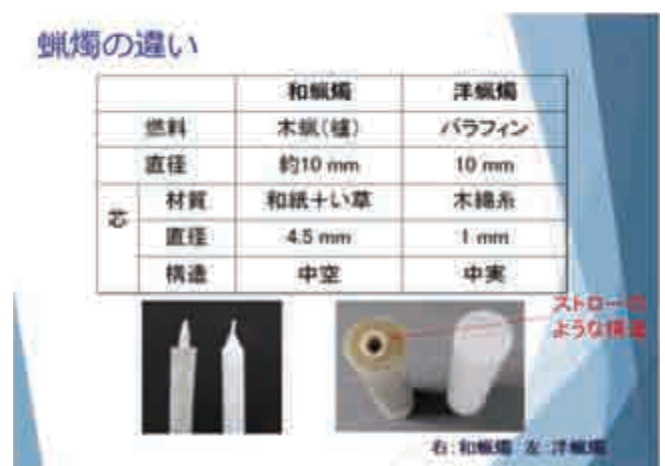
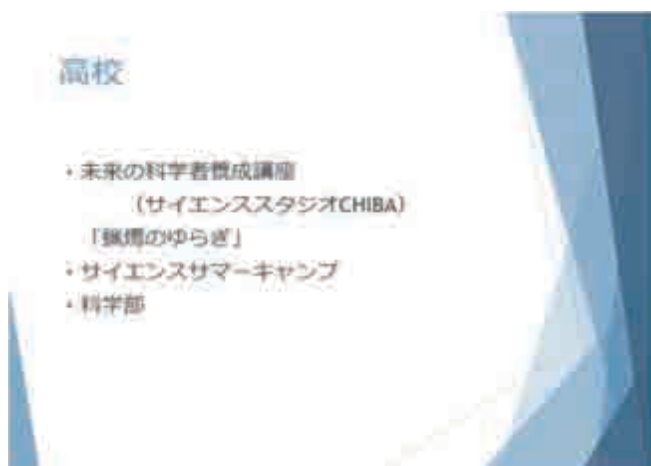
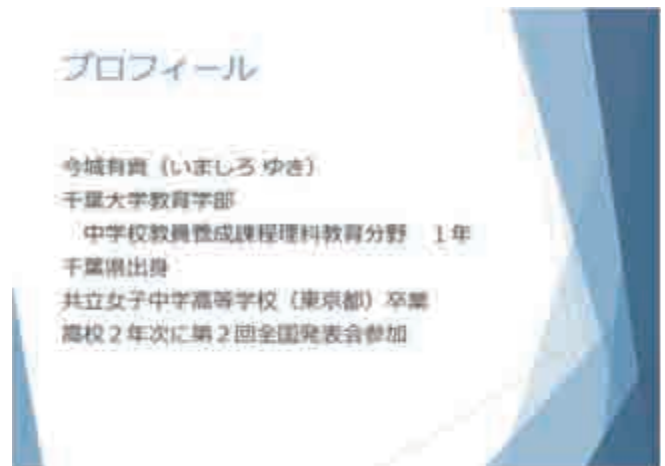
ポリ乳酸の分解過程において、質量が増加していくという当初は予想していなかった結果が得られた。低分子量のポリ乳酸が分解する際には、土と一体化しながら分解が進むという結論を得た。ポリ乳酸の合成から始まり、非常に多くの条件のサンプルについて、粘り強く観察と質量測定を毎日行ったことにより得られた成果として評価できる。



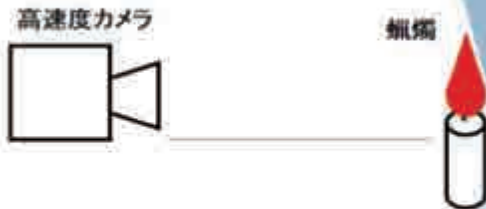
## OBOG メッセージ講演

今城 有貴 (千葉大学教育学部 中学校教員養成課程理科教育分野 1年)

研究 「蠟燭のゆらぎ」

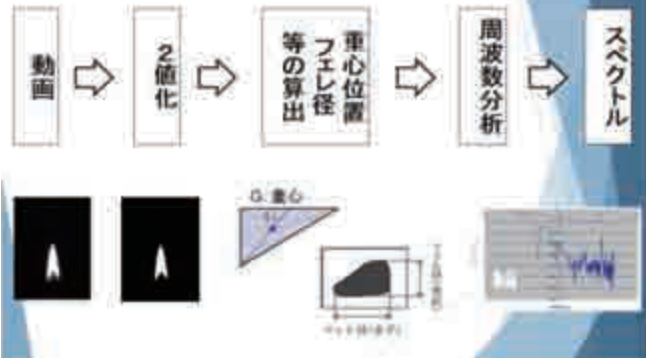


## 実験装置



蠟燭の炎を動画として記録  
撮影速度：200枚/秒

## 動画の解析



## 炎の形

和燭燭



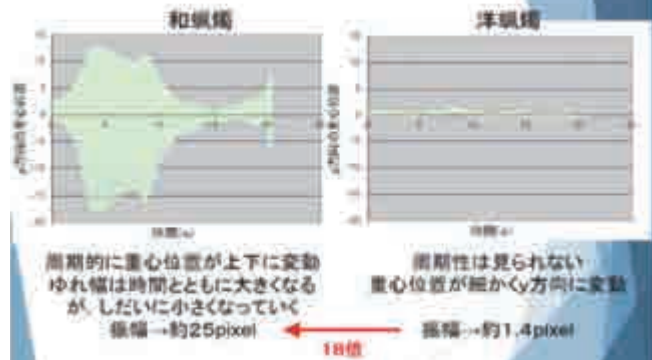
時間とともに炎が大きくなるが  
しだいに小さくなっていく

洋燭燭



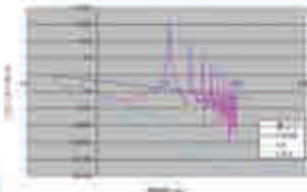
あまり変化は見られず炎は  
ほぼ同じ大きさのまま

## 重心位置 (y 方向) の時間変化



## 周波数ごとのパワースペクトル (y 方向)

和燭燭



特定の周波数のところに周期的な大きなゆらぎ  
全体的なグラフの変化は、1/f  
直線の傾きに近い

洋燭燭



周波数があがるにつれて、パワースペクトルの値が下がっている  
グラフは、1/fと1/f<sup>2</sup>の中間線の傾きに近い

## 研究材料

	小形	中形
燃料	木燭(燭)	
直径	約10mm	約22mm
材質	和紙+い草	
芯直径	4.5mm	6mm
構造	中空	

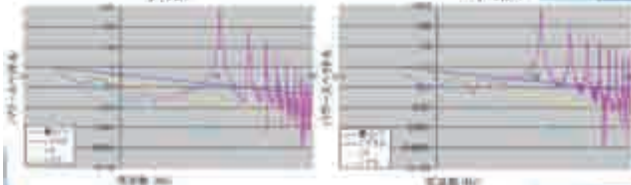


## 周波数ごとのパワースペクトル (y方向)

↳ どのような周波数が、どのくらいの強さで入っているかを表す

小形

中形



最大周波数: 10.9Hz  
全体的なグラフの変化は  
1/d直線の傾きに近い

最大周波数: 11.7Hz  
全体的なグラフの変化は  
1/d直線の傾きに近い

共通点: 特定の周波数のところに定期的な大きなゆらぎ

## 未来の科学者養成講座

- ・結果がわかっていない研究
- ・データの解析→仮説を立てる→実験計画→検証
- ・論文、要項、パワーポイント作成
- ・人前で発表
- ・自主性

自ら考え行動する能力 自信になった

## サマーサイエンスキャンプ

- ・大学/研究所
- ・バックヤード
- ・実験
- ・全国の理科が好きな高校生とのつながり



高校生しか参加できない！  
スプリング/サマー/ウィンター

## 教育学部

- ・自由研究
- ・科学部 (中1～高3)
- ・未来の科学者養成講座

一子どもたちに理科の楽しさを！  
素晴らしい経験を！  
手助け=教師

## 大学

勉強

物理・化学・生物・地学・数学

TA (実験講座)

サイエンススタジオCHIBA

教育系サークル

理科教室 (星空観察・昆虫採集・科学館)



## 最後に

精一杯したこと  
無駄はない！

ご清聴ありがとうございました。



# 第7章

## 千葉市科学フェスタ 2013

## 千葉市科学フェスタ 2013 野村研究室

日時：10月12日、13日

場所：千葉市科学館

プログラム：「DNA～命の情報をつなぐ物質～」



### 【プログラム内容】

遺伝子に関する基礎知識をパネルやプリントなどで説明しました。

またタマネギを使って、細胞からDNAを抽出し観察する実験を参加者と一緒に行いました。

### 【フェスタの様子】

主に小学校低学年の子どもたちが参加者となって実験を行いました。子どもたちの多くは、DNAに関して、耳にしたことがある程度であったため、まずはDNAを実際に見てみようということが目的となりました。そのため、実験の作業を主体とした内容となりました。

実験の中で、サポートを受けながらも子どもたちが自ら器具を使い作業を進め、ほとんどの子どもたちがDNAの抽出に成功することができました。子どもたちでも遺伝子の知識を深められるような説明に難しさを感じましたが、抽出できたDNAを興味深く見つめるなど、子どもたちのDNAに対する好奇心が深まったような様子でした。



## 千葉市科学フェスタ 2013 加藤研究室

日時：10月12、13日

場所：千葉市科学館

プログラム：「慣性の体感 — 素早さの限界にチャレンジ！」

### 【プログラム内容】

慣性の法則を利用したゲームにチャレンジしてもらった。重さのあるものは何であれ、急に動き出すことはない、また動いているものであればそのまま動き続けようとする、という身近な現象を整理して考え、戦略を立てる必要がある。テーブルクロス引きやだるま落としのほか、筆箱の中に普通に入っている鉛筆キャップを使ったトランプを引き抜いてコップに入れるゲームを楽しみながら、どういうときに難しくなるのか、どうすることが成功への鍵となるのかを考えることがポイントである。



### 【子どもたちの様子】

実際に体感できるブースであったため、小学校低学年くらいの子どもたちに人気だった。歓声が上がるとどんどん子どもたちや親御さんが来たので、混雑する時にはスタッフ3名では足りないほどであった。一番人気があったのはテーブルクロス引きで、プラスチックのコップを重ねてついには8個のタワーで成功して満足そうな子や、ワイングラスなどをたくさん並べてついには10個で成功した強者もいた。はまってしまい、一日の中でも何度も足を運んでくれた子どもたちも多くいた。中には付き添いで来ている親が夢中になってしまうケースもあった。小さな子でも成功していたので、親子で楽しめるブースになっていた。



# 千葉市科学フェスタ 2013 東崎研究室

日時：10月12、13日

場所：千葉市科学館

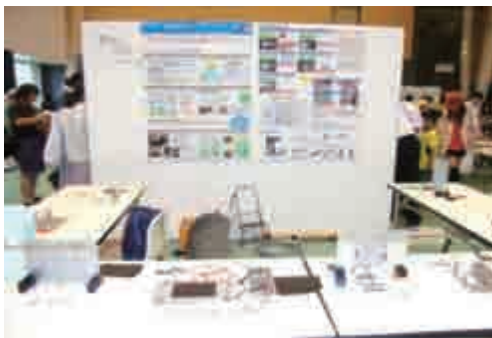
プログラム：「小型組立式実験装置（PDL）による卓上実験」

## 1. ねらい

物理学的自然の実物を体感し、働きかけ、発見するための用具、パーソナルデスクラボ（PDL）を紹介した。実験活動をとおして科学に興味湧き、理解が深まり、やってみたいという思いが生まれるように企画した。

## 2. 展示した実験テーマ

- ・ばね振子による重力加速度の測定
- ・ねじり振子による線材のずり弾性率測定
- ・光の屈折、偏光、回折実験
- ・力のベクトル合成
- ・等電位線の測定
- ・二連振子
- ・ストローを用いた銅メッキ



## 3. 実施状況

参加者は小学生が圧倒的に多く、次に小学未満、一般、中学生の順が多かった。高校生はごく少数だった。各テーマの中で関心が高かったものは銅メッキ、等電位線、光の屈折であった。振子は小さな子供には揺らして動く様子に興味を持っても内容については理解できていないようであった。その点で、参加者の年齢層に合った内容を展示するよう心掛ける必要がある。ただ、4名くらいと限られた数であるが、ほぼ全テーマの実験に熱心に取り組む、質問する参加者がいたことは嬉しい事であった。



# 第8章

## ひらめき☆ときめきサイエンス

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

HT25041 【プログラム名】 近赤外線を使って脳の働きをみてみよう！



開催日：平成25年8月1日(木)  
実施機関：千葉大学  
(実施場所) (教育学部4号館)  
実施代表者：杉田 克生  
(所属・役職) (千葉大学教育学部・  
養護教育学基礎医科部門)  
受講生：中学生15名  
高校生4名  
関連URL：<http://ssc.e.chiba-u.jp/>

### 【実施内容】

- 《受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、  
また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意・工夫した点》
- ・初めに自己紹介の時間を取り、グループのコミュニケーションを図った点
  - ・講義内容をまとめたテキストを作成した点
  - ・1日を通じて体験活動を多く実施した点
  - ・各グループにTAを配置した点

### 《当日までの準備》

- ・当日配布するテキストの作成
- ・読字反応検査用PCの準備
- ・赤外線を目で見るためのカメラとPCの準備 (飯塚 正明先生)
- ・近赤外線測定準備 (下永田 修二先生)
- ・ピアノおよび楽譜等の準備 (岡部 裕美先生)

### 《当日のスケジュール》

- 10:00～10:30 受付
- 10:30～11:00 開講式(あいさつ・オリエンテーション・科研費についての説明)
- 11:00～11:20 ～近赤外線を目で見てみよう～
- 11:20～11:25 休憩
- 11:25～11:45 講義「近赤外線について」 飯塚 正明先生
- 11:45～12:00 頬粘膜から遺伝子を採取してみよう
- 12:10～13:10 昼食
- 13:15～14:15 講義「言葉の認知と遺伝子進化について」 杉田 克生先生
- 14:20～15:00 近赤外線測定① (読字反応検査)
- 15:00～16:00 近赤外線測定② (ピアノ演奏、お手玉)  
クッキータイム
- 16:00～16:30 レポート作成
- 16:30～17:00 修了式(アンケート記入・未来博士号授与)

## 《実施の様子》



左の写真は開校式のあとに行ったオリエンテーションの様子です。このオリエンテーションは、グループにわかれて自分のグループの共通点を探しあいました。これは、実験・考察を行っていくうえでのグループ活動がスムーズにいくよう行ったものです。各グループにTAの学生を1名ずつ参加させ、話し合いがしやすいようにしておきました。グループ内でお互いに話をするによって少し打ち解けられたようでした。

下の写真は、飯塚先生による「近赤外線について」の講義の様子です。この講義では「赤外線」はどのようなもので、どのような特徴があるかを説明して、実際に受講生に体感してもらいました。

本来はデジタルカメラで赤外線を見ることはできないのですが、この実験のために飯塚先生が改良したデジタルカメラを使用して、目には見えない赤外線を視覚化し、手の毛細血管を観察しました。受講生は、どのようにしたらより見やすくなるのかを試行錯誤しながら、グループの仲間と協力しながら取り組んでいました。この講義・実習では「近赤外線」に興味を持たせ、更に近赤外線を使うことで脳の中をのぞくことができることを伝え、脳科学への興味を深めてもらいたいと考え実施しました。



この実験は、「読む機能」には遺伝子に関係していると考えられていることを受講生に説明し、興味を持ってもらうことを目的に行いました。左の写真は、頬粘膜から細胞を採取している様子です。受講生は初めての経験で少し戸惑っていましたが、TAの学生たちがフォローしながら行いました。時間の都合上省いたDNA採取までの工程をやらせてほしかったという声が多く聞かれました。



杉田先生による「言葉の認知と遺伝子進化」の講義の様子です。先生は学習する際の脳の働きについて神経生理学的観点から研究をされています。この講義ではパソコンを用いた読字反応時間測定やお手玉やピアノなどの練習時での近赤外線測定を通じて脳活動を実体験してもらい、受講生が最新の神経生理学をより身近に感じてもらうことを目的の1つとしています。

右の写真は、受講生に実際に「読字反応検査」を体験してもらっているときの様子です。読字反応検査とは、ランダムにパソコン画面に出てくるイメージと単語（漢字・英語・イタリア語）の一致・不一致を判断しボタンを押しながら、読字反応時間を計測するという検査プログラムです。



左の写真は、お手玉をしているときの脳血流量の測定を行ったときの様子です。受講生に実際にお手玉をしてもらい、脳血流量の測定を行いました。このように、体感することで「神経生理学」への興味をより持ってもらえるようにしました。

右の写真は、ピアノ演奏時の脳血流量の測定の様子です。飛び入りで素晴らしい演奏をしてくれた受講生がいました。この実験では、弾きなれている曲と、あまり弾きなれていない曲の演奏では脳血流量はどのように変化するのかということを実験しました。2つの演奏では血流量が大きく異なり、受講生はとても驚いていました。



全ての講義・実験を終え、クッキータイム(写真：左)をとりました。講座終了の頃には受講生同士はとても仲良くなり、楽しそうに話をしていました。クッキータイム後は1日の復習をかねて、レポート作成(写真：真ん中)をおこまいました。受講生はとっていたメモなどを参照し、しっかりとまとめていました。最後に修了式(写真：右)を行い、杉田先生から受講生全員に「未来博士号」が授与されました。



#### 《事務局との協力体制》

事務局と密に連絡を取ってプログラムを推進した。

#### 《広報活動》

サイエンススタジオ CHIBA のホームページに掲示、募集呼び掛け。また、サイエンススタジオ CHIBA 受講生のメーリングリストにて呼びかけを行った。

#### 《安全配慮》

- ・PC等を多く使用したことにより配線が多く必要だったが、子どもたちの動線とかぶらないようにした。
- ・注意事項等があれば事前にしっかり伝えるようにした。
- ・各グループにTAを配置した。

#### 《今後の発展性、課題》

参加してくれた子どもたちにとって有意義なだけでなく、私たちにとっても日頃の研究の成果を伝える貴重な機会であったと思います。今後さらに発展して行ってほしいと思います。

課題として挙げていいのかわかりませんが、実施主体となるであろう大学生が準備に当たりやすいように、何か資料等があると良いのかなと思いました。

#### 【実施分担者】

野村 純	教育学部・教授
飯塚 正明	教育学部・教授
下永田 修二	教育学部・准教授
野崎 とも子	教育学部・助教
岡田 祐美	教育学部・助教

【実施協力者】 12名

#### 【事務担当者】

吉田 毅郎 学術国際部研究推進課・主任

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

HT25042 【プログラム名】傷を治す体の仕組みを免疫細胞から考えてみよう



開催日：平成25年8月2日(金)  
実施機関：千葉大学  
(実施場所) (教育学部4号館、5号館)  
実施代表者：野村 純  
(所属・役職) (千葉大学教育学部・教授)  
受講生：中学生16名  
高校生4名  
関連URL：<http://ssc.e.chiba-u.jp/>

### 【実施内容】

- 《受講生に分かりやすく研究成果を伝えるために、  
また受講生に自ら活発な活動をさせるためにプログラムを留意・工夫した点》
- ・講義前にアイスブレイキングを行うことで、受講生の緊張を和らげ、さらに受講生同士の交流を深めた。
  - ・各班に2名のTAを配置したことで細やかな指導を可能とし、受講生は講義・実習内容をより深く理解した。
  - ・白衣、手袋、安全ゴーグル、マスクを着用させることで、安全面を配慮するだけでなく、実験に取り組む姿勢の向上にもつながった。
  - ・創傷治癒についてわかりやすくまとめた資料、実験手順、実験結果を書き込むテキストを用意した。
  - ・受講生自身が作成した血液スメアー標本を持ち帰れるようにした。
  - ・大学の実験室を見学し、最先端の研究現場にふれることができるようにした。

### 〈当日のスケジュール〉

- 9:30～10:00 受付(西千葉キャンパス教育学部4号館2階実験室)  
10:00～10:20 開講式(あいさつ、オリエンテーション、科研費の説明)  
10:20～10:40 アイスブレイキング  
(受講生間でのアートコミュニケーションによる自己紹介)  
10:40～11:20 講義(創傷治癒過程について) ※終了後10分休憩  
11:30～12:30 実習(1)血液スメアー標本作成  
12:30～13:30 昼食及び交流会(教員、大学院生、卒研生との交流)  
13:30～14:00 実験施設(細胞培養室及び生命科学実験室)見学  
14:00～16:00 実習(2)Ficolによる白血球細胞分離  
血液スメアー標本及び白血球細胞の観察  
16:00～16:20 講義(免疫細胞と創傷治癒、本日のまとめ)  
16:20～16:45 修了式(アンケート記入、未来の博士号授与)  
16:45 終了・解散

## 《実施の様子》

受付を終了したあと、開講式を行いました。ここでは講師の野村先生から挨拶、一日の流れ、パンフレットを用いて科研費の説明をしました。



講義に入る前に、他の受講生やTAとの交流を促進するためアイスブレイキングを行いました。受講生に「わたしを動物に例えると？」というテーマで各自A4用紙に絵を描いてもらい、各班で描き上げた作品を用いて自己紹介をしました。

最初の講義では創傷治癒の過程についての講義を行いました。講師の野村先生が受講生に質問を投げかけ、その質問に対し受講生が様々な意見を挙げ、そこからさらに話を進めていくという講義スタイルをとりました。まだ学校で生物を学習していない受講生がいるため、創傷治癒の過程を理解できるように工夫をしました。



講義後10分間の休憩をはさみ、実習1に取り組みました。実習1では血液スマア一標本の作製を行いました。血液を扱うため、手袋や白衣、安全メガネを参加者に着用してもらい、安全面に配慮しました。そして各班のTAから実験器具の使い方や手順の説明をして、実習を行いました。マイクロピペッターなどの実験器具を初めて使う受講生が多く、緊張している様子でしたが、きれいに標本を作製することができました。





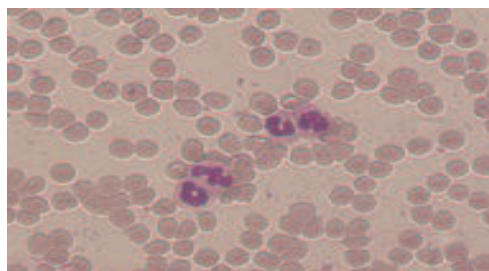
昼食では教員、大学院生、卒研生が受講生の各テーブルに入り、交流をしました。アイスブレイキングで発表したことや、それぞれの学校生活などの話題で盛り上がっていました。

昼食後、細胞培養室及び生命科学実験室の見学をしました。受講生は、実験室の見慣れない機器を興味津々な様子で観察していた。



実習2ではFicollによる白血球細胞分離と白血球層の観察を行いました。受講生は、皆真剣な様子でフィコールの上に血液を重層していました。遠心分離後に血液細胞が分離していることを観察し、白血球層を血球計算盤を用いて観察しました。

先程、実習1で作製した標本を観察すると、リンパ球がギムザ染色液にきれいに染まっている様子を確認できました。参加者が作製した標本は封入剤で処理し、持ち帰れるようにしました。



最後に今回のプログラムのテーマである「免疫細胞と創傷治癒」について講義及び実習から得た学びを、テキストを用いて復習をしました。

実習終了後には修了式を行い、野村先生より受講生全員に「未来の博士号」を授与しました。





〈事務局との協力体制〉

事務局と密に連絡をとってプログラムを推進した。

〈広報活動〉

ホームページ、およびサイエンススタジオ CHIBA の受講生にメーリングリストを通し呼びかけた。

〈安全配慮〉

- 実験を行う際には白衣、安全メガネ、手袋、マスクを着用し、各班に2名のTAを配置した。参加者は保険に加入した。
- 休憩をこまめにとり、飲み物を用意した。さらに救急箱・AEDを用意し、医師・保健師（教職員）を配置し、万事に備えた。

〈今後の発展性、課題〉

今回のプログラムでは創傷治癒と免疫という面から講義・実習を行った。受講生各々の知識や技術の差は大きかったが、子ども2名対し、TA1名を配置することで安全かつ楽しく学ぶことができたと考える。応募者が予想を上回り、早めに募集を締め切ることとなった。千葉大学は、平成20年度よりサイエンススタジオ CHIBA を立ち上げ、中高生を中心に科学の面白さを伝える活動を展開しているので、今回参加できなかった子どもたちにもこのような機会を提供していきたい。

【実施分担者】

杉田 克生	教育学部・教授
下永田 修二	教育学部・准教授
加藤 修	教育学部・教授
野崎 とも子	教育学部・助教

【実施協力者】

12名

【事務担当者】

吉田 毅郎	学術国際部研究推進課・主任
-------	---------------



# 第9章

## サイエンスキャンプDX

命の仕組みに迫る!~2013年、先進科学の旅~

# サイエンスキャンプDX

## 命の仕組みに迫る！～2013年、先進科学の旅～

「生命とは何か?」、「生きているとはどういうことか?」。誰もが1度は考えたことがあるこのテーマに正解というものは存在しません。それは答えが様々な視点や立場によって変わってくるからです。本プログラムでは、ミクロの視点では生命を化学反応の連続として捉え、それをどのようにして研究してきたのかについて学習すると同時に、実際に基本的な解析技術を体験できます。さらにマクロの視点からも生命を考え、視野を広げるために博物館の研究員の講義を聴き、交流します。その結果、様々なフィールドで行われている生命の仕組みを探る研究を知ることができます。

### 日程表

#### 1日目

- 受付
- 開会式・オリエンテーション
- 宿泊先へ移動
- 交流会・夜ゼミ

#### 2日目

- 千葉大学研究室訪問  
(先進科学センター研究室)
- ポスドク・博士課程の学生・教員と昼食
- 千葉県立中央博物館  
学芸員との交流・収蔵庫の見学
- 千葉市科学館  
見学・顕微鏡に触れる
- 夜ゼミ  
杉田先生、吉岡先生、中澤先生によるミニ講義

#### 3日目

- 米田先生による講義  
「でんぷんの酵素分解」
- 野村先生による講義  
「DNAの制限酵素切断と  
アガロースゲル電気泳動法による解析」
- 講義の解説・討論
- 高木先生によるポスター作成のための講義

#### 4日目

- ポスター作成
- ポスター発表
- 修了式



作成：後藤駿弥、中井朋恵、田島果奈、久高拓馬、瀬尾侑里奈、木下侑紀

## サイエンスサマーキャンプDX 8月7日 1日目

4日間に渡るサイエンスキャンプが始まりました。参加者の様子をTAとして参加している大学生が報告します。

全国各地から27名の受講生が千葉大学に集まりました。開会式を行い、受講生1名ずつに自己紹介をしてもらいました。緊張をしていたようですが、理科や生物が好きであると話す受講生がとても多く、キャンプ参加への意欲の高さを感じました。



自己紹介の様子



開会式終了後、宿泊先の「和光荘」へと移動しました。

ここではお互いのことを知るためにアイスブレイクを行いました。今の自分の気持ちを「色」で表したり、自分が住んでいる地域などの自慢を絵に描き、1人ひとりが発表しました。この活動によって、お互いに興味をもち、自然に会話をすることができていました。

野村先生の講義では「生きているとは？」について考えました。参加者からは「呼吸をしている」「心臓が動いている」などさまざまな意見が出されました。さらに「死」の定義についてみんなで考え、最近よく耳にするようになった「脳死」についても講座のなかで触れました。

次に生命の発生と化学反応について考えて、受講生は先生の話をよく聞いてメモをとっていました。

最後に、「健康とはどういう状態か」という発問から、この講義のまとめをし、生きていることと化学反応について考察しました。講座終了後、先生・TA・受講生で軽食をとりながら交流をしました。



野村先生による夜ゼミの様子



交流会の様子

## サイエンスサマーキャンプDX 8月8日 2日目



研究室訪問の様子

千葉大学研究室訪問では、先進科学センターの研究室を訪問しました。「有機半導体」、「岩塩の面心立方格子」、「超臨界流体」の3研究室を、博士課程の学生による研究内容についての説明をうけながら見学しました。受講生は普段入ることのできない大学の研究室、実際に大学で研究をしている学生の話に興味津々でした。

この日の昼食は、先進科学センターのポスドクの方、博士課程の学生、教員と西千葉キャンパス内のコルザでとりました。研究について、キャンパスライフについて話を聞き、大学や研究にさらに興味を持ったようでした。



千葉県立中央博物館では学芸員のウナギの研究で知られている宮先生に「魚の進化や分類」に関する講義を受けました。講義終了後は博物館の館内見学、展示前の標本などが置いてある収蔵庫の見学をしました。収蔵庫の見学では解説を聞きながら見学をしました。受講生はホルマリン漬け、エチルアルコール漬けの標本にとっても興味を持っていました。

千葉市科学館では、フォトリックバンド理論の研究で著名な大高館長から光やレーザー光の講義を受けました。その後は一般展示の見学体験や、電子顕微鏡を用いて鳥の羽を観察しました。グループのなかで1名が実際に顕微鏡を動かし、画面に映し出された羽の様子を観察しました。一般展示の体験を通して楽しみながらも学ぼうという真剣な姿勢がうかがえました。



夜は千葉大学教育学部の吉岡先生(バイオメカニクス)、杉田先生(医療)、中澤先生(心理学)のミニ講座を受けました。生命科学以外の講座の実施は他の分野の研究にも興味を持ってもらうために行ないました。受講生も熱心に受講していました。

## サイエンスサマーキャンプDX 8月9日 3日目

### 【実験1】

米田先生による「でんぷんの酵素分解」についての講義と実験が行われました。講義では消化と吸収にかかせない酵素の役割と、それを構成するタンパク質について学びました。専門的で難度の高い内容でしたが、詳細な資料と、パワーポイントを使用した講義を通し、受講生の実験に対する理解を深めていました。

実験では、最初いでんぷんの酵素分解の経時変化について調べます。時間ごとに変化するヨウ素反応の様子に生徒たちは非常に驚いていました。次に、さまざまな温度における酵素反応の様子を観察しました。マイクロピペットなどの器具を、初めて使用する参加者が多く、最初はうまく使えないようでした。しかし実験をしていく中で使い方にも慣れてきたようで上手に使用していました。

実験を終えたあとは、この実験を通して疑問に思ったことなどを先生や TA として実験をサポートした学生に質問していました。



### 【実験2】

野村先生による「DNA の制限酵素切断とアガロースゲル電気泳動法による解析」についての講座と実験が行われました。初めに、1日目の夜ゼミで行った野村先生のミニ講座の復習をかねて「タンパク質の構造と機能」についての講義を行ないました。

講義では、遺伝子が親から子へ形質を伝える「遺伝」と日々の生活を支える2つの役割があることを学び、そして「生きている」、「健康」に続き「健康な状態を維持する」ことについて考えました。そして恒常性を保つ仕組みとして遺伝子が重要であることを学びました。

実験では、実験用のバクテリアのプラスミドDNAを種々の制限酵素と反応させ、DNAを切断しました。次にアガロースゲル電気泳動法を用いて、制限酵素の種類によってDNAの切れ方が異なる様子を観察しました。参加者たちはアガロースゲルの穴にサンプルを滴下する際、TAの見本をよく観察していて、自分の番になると一生懸命マイクロピペットを操作し、上手にサンプルを穴に滴下していました。

泳動後、LED装置によりDNAに結合した色素のバンドが写しだされた様子を真剣に観察し、制限酵素の違いによるサンプルの流れかたの違いをスケッチしました。見えるバンドについて活発な議論が行われ、TAにも熱心に質問する姿が見受けられました。



## サイエンスサマーキャンプDX 8月10日 4日目

サイエンスキャンプ最終日はグループに分かれてポスターを制作し、発表しました。

3日目の夜ゼミにおいて、高木先生によるポスター作成についての講義が行われました。研究者は追究するだけでなく、外部に発信する必要があり、それはとても重要なことであるということを学びました。このキャンプで学んだことを各自がまとめ、グループごとに発表する内容を決定しました。

各グループで発表する内容について、ポスターの作成についてよく話し合いをして取り組んでいました。実験を担当した、野村先生、米田先生、TAにポスター作成をする中で新たに疑問に思ったことなどを質問しながら作成していました。



作成したポスターを使用して、各グループが発表を行いました。全グループがそれぞれ学んだことをしっかりとポスターにまとめ、発表しました。限られた時間のなかで仕上げ、発表することは難しいと実感しながらも、達成した喜びに満ちた表情をしていました。発表を聞いている参加者も、この4日間を振り返りながらしっかり復習をしていました。



閉講式では教育学部長の高橋先生より、参加者一人ひとりに修了証が授与されました。参加者は達成感に満ち溢れている表情をしていました。閉講式が終わった後も、各々4日間の出来事を振り返ったり、講義や生活を共にした仲間との別れを惜しんだりしていました。ご協力いただいた皆様ありがとうございました。





# 第10章

## SPP 連携授業

# SPP 連携授業

## 実験テーマ「光の屈性と分光」

日時 : 2013 年 11 月 24 日(日)

場所 : 千葉大学教育学部 3301 実験室

参加者 : 千葉市立千葉高等学校、千葉県立幕張総合高校、計 10 名

### 【当日の様子】

机上組立式実験装置 (PDL) を用いて水・空気界面における「光の屈折」の実験を行い、屈性の法則を調べた。参加者は全員レーザー光線の扱いや光路の観測など、初めての体験に注意深くかつ興味を持って熱心に取り組んでいた。数学で学んだばかりのサイン関数を用いてスネルの法則を確認できた。次に光ファイバーと透過型回折格子を用いて光の分光ができる事を観察して確かめた。

午後からはステッピングモーターの仕組みと駆動についての実習をオリエンタルモーターkk の支援を受けて行った。これも熱心に受講していた。

### 講座の様子



# 第11章

## アジアにおける教育事情の調査 ならびに研究交流

# アジアにおける教育事情の調査と研究交流

## 1、調査の概要

(1) 調査国

インドネシア

(2) 調査の日程

2013年9月17日～20日

(3) 調査員

高木 啓

(4) 調査対象

ウダヤナ大学

## 2、調査内容

平成25年9月17日 成田 GA881 11:00 発 デンパサール 17:25 着

Sanur Paradise Plaza Hotel 2泊

### 9月18日 10:00-11:00 ウダヤナ大学表敬訪問

大嶋竜午氏とともに、ウダヤナ大学を訪問。

Raka Sudewi 教授、Made Sudiana Mahendra 教授らに対応いただく。

次年度開始のプログラムについて、また千葉大学との協定について、検討した。

### 12:00 SMA 訪問

12:00-13:00 各ユニットより、日本文化・理科の授業の概要説明、協議。

13:30-15:00 各ユニットの日本文化授業参観。

15:00-16:00 日本文化授業に関する分析、討論。

### 9月19日

13:30-15:00 各ユニットの理科授業参観。

平成25年9月20日 デンパサール 00:25 発 成田 8:50 着。

# シンガポールにおける教育事情の調査ならびに研究交流

## 1、調査の概要

### (1)調査対象国

シンガポール

### (2)調査日程

2013年10月9日～11日

### (3)調査員

- ① 山野 芳昭
- ② 野村 純
- ③ 加藤 徹也
- ④ ホーン・ベバリー
- ⑤ 山下 修一
- ⑥ 高木 啓
- ⑦ 木下 龍
- ⑧ ヒワティグエイプリルダフネ
- ⑨ 吉見 千恵

### (4)調査対象

- ①ナンヤン工科大学
- ②Yale NUS College
- ③早稲田渋谷シンガポール校

## 2、調査内容と成果

①2013年10月9日、シンガポール「ナンヤン工科大学」NIE(National Institute of Education)の Daniel K. C. Tan 氏と Jennifer A. C. Yeo 氏と「英語で行う科学教育」、「未来の科学者養成」について協議した。

サイエンススタジオ CHIBA で行っている、中学生・高校生向けの科学実験講座「英語で学ぶ科学と実験」の講座計画、講座実施などへの助言を依頼することを主たる目的としている。実際に行った講座の成果報告等をし、今後の実施の際の助言を受けた。



### ②COTF (Classroom of the Future)

NIE 訪問後 11:00～12:00, NIE の COTF を訪問, 見学した。この COTF とは, 「シームレスな教育, グローバルなクラス」をテーマに, 進展する技術によって, 生徒の学習意欲の向上に取り組む展示である。見学者は, 電子機器デバイスを利用したゲームや通信, シミュレーションなどによって, 環境問題といった世界的な問題を学習することができる。この見学を通して, シンガポールにおける教育環境への注目度の高さを確認することができた。

### ③Yale NUS College

9日14:00~15:30、加藤、山下、ホーン、高木、木下、吉見の6名が、Yale NUS College を訪問し、KH00 Hoon Eng 氏と研究協議を行った。

まず、KH00 氏から、Yale NUS College の概要について説明があった。Yale NUS College は、米国のイェール大学とシンガポール国立大学（NUS）の提携で2013年に誕生した寄宿制の教養大学（4年制）である。最初の2年間は幅広い学問分野を学び、後半の2年間で専攻課程に進む。取得できる学位は文学士ないし理学士となる。授業は少人数制のセミナー方式がとられるなど、説明を受けた。

次いで、加藤から「英語で行う科学教育」、「未来の科学者養成」について紹介し、助言を受け、今後の研究協力機関の拡大プランの話、ならびに研究交流を図ることができた。



### ④早稲田渋谷シンガポール校

10日10:00~11:30、野村、山下、ホーン、木下、吉見、高木の6名が早稲田渋谷シンガポール校を訪問し、同校理事・事務局長である平野泰氏より同校の説明を受けた。

同校は、渋谷幕張シンガポール校として1991年に開校した。シンガポールでは学校法人という概念がないため、2002年に株式会社となり早稲田が参入するかたちで、現在にいたっている。なお、在外教育施設のため、「高等学校」と名乗ることはできないものの、シンガポール教育庁より認可をもらっており、シンガポールにおける私立学校としても機能することができる。

カリキュラムは、ほぼ日本の学校におけるそれと等しいが、「チュートリアルイングリッシュ」という方式で英語教育を行っており、コミュニケーションを重視したプログラムが実施されている。

生徒は、半数近くがシンガポールに在住している家庭の出身であるが、残りの半数以上がバンコク、ジャカルタなど、シンガポール以外在住の家庭からであり、寮から通学している。



文化祭には2600名の参加がある文化祭など、行事も盛んである。2600名のうち日本人は1000名程度であり、地元への定着工合が伺える。

また、早稲田大学が2004年にシンガポールオフィスを設立したことなど、早稲田大学の海外展開の成果についても説明があった。

質疑応答では、在籍生徒、入試、卒業後の進路、教員人事等が話題となった。

その後、図書室、教室、寮、食堂など、同校の施設を案内していただき、見学した。

# 第12章

おわりに

## おわりに

齋藤学長、長澤教育担当理事、先進科学センターの先生方、高大連携室の先生方、また、教育学部教員のみならず、各研究科の先生方の力強いご支援のおかげでここまでの成果を上げることができました。千葉県教育委員会、千葉市教育委員会、千葉県中央博物館、千葉県産業科学館、千葉市科学館および館長の大高先生の支援によりタウンアカデミアの展開というかたちでの講座実施が可能となりました。

なかでも本年度は千葉市教育委員会との協働により千葉市未来の科学者養成講座千葉大学連携講座を実施し、ブーストアップ講座としてサイエンススタジオ CHIBA の活動の幅を広げることができ、より多くの中学生、高校生の講座の参加を可能とすることができました。この件に関しまして千葉市教育委員会生涯学習振興課の方々、特に科学教育推進担当課長遠藤先生のご尽力に感謝いたします。

さらに、本年度は SSH 校及びコア SSH との連携により国際研究交流会を開催することができ、大勢の参加者を招いての素晴らしい発表会となりました。この件ではコア SSH 担当の県立船橋高校、また県立長生高校、市立千葉高校、県立柏高校、県立流山おおたかの森高校、私立市川学園高校のご協力を得ることができました。今後の全県体制での科学教育推進のための協力体制構築に向けて大きな一歩となったことを実感いたしております。

今年度も皆様のご指摘により、より良いプログラムへと改善を重ねることができました。プログラム開発及び実施教員一同、ご支援くださった皆様に感謝いたします。また、この講座実施にかかわる様々な事務作業を行った本部および学部の事務の方々のご尽力にも感謝いたします。

来年度は、千葉県全体での講座の運営を目指し、また、理系人材養成のモデルとなるようにさらなる発展を続けたいと思います。今後とも皆様のご支援よろしくお願いいたします。



## 学外連携機関

- ・ 経済同友会
- ・ 千葉県教育委員会（千葉県立中央博物館、千葉県立現代産業科学館）
- ・ 千葉市教育委員会（生涯学習振興課、千葉市科学館）
- ・ 船橋教育委員会
- ・ 千葉県内高等学校、中学校
- ・ 千葉県立柏高等学校
- ・ 千葉県立長生高等学校
- ・ 千葉県立流山おおたかの森高等学校
- ・ 千葉県立船橋高等学校
- ・ 千葉市立千葉高等学校
- ・ 市川学園 市川高等学校

## 学内連携協力部局等

- ・ 先進科学センター
- ・ 高大連携企画室
- ・ フロンティアメディカル工学研究開発センター
- ・ 融合科学研究科
- ・ 工学研究科
- ・ 園芸学研究科
- ・ 理学研究科
- ・ 環境健康フィールド科学センター

# プログラム開発・実施担当教員一覧

## 実施責任者

- ・山野 芳昭(研究担当副学部長、電気、電子絶縁工学、静電気工学)

## プログラム統括責任者

- ・野村 純(免疫生化学、重力生理学、ストレス科学)

## プログラム開発・実施責任者(アイウエオ順)

### 教育学部

- ・飯塚 正明 (電子デバイス工学、電子回路工学)
- ・板倉 嘉哉 (航空宇宙工学、空力熱物理学、稀薄気体力学、数値流体力学)
- ・大井 恭子 (英語教育学、応用言語学)
- ・岡部 裕美 (音楽表現、幼児教育)
- ・加藤 徹也 (物性物理学実験、物理教育)
- ・加藤 修 (造形教育(絵画))
- ・木下 龍 (技術教育学、技術教育史)
- ・工藤宣子 (養護実践学)
- ・小泉 佳右 (スポーツ生理学、健康科学)
- ・下永田 修二 (スポーツバイオメカニクス、体育科教育学)
- ・白川 健 (非線形解析学)
- ・杉田 克生 (小児科学、放射線医学)
- ・高木 啓 (教育方法学)
- ・谷藤 千香 (スポーツ経営学)
- ・東崎 健一 (物性物理学、科学実験法)
- ・中澤 潤 (幼児心理学、発達心理学)
- ・野崎 とも子 (薬学、学校保健学)
- ・林 英子 (物理化学、無機化学)
- ・Beverly Horne (英語教育、社会言語学、英語の話し方)
- ・物井 尚子 (英語教育、小学校英語)
- ・米田 千恵 (栄養学、食品学、水産化学)
- ・山下 修一 (理科教育学、教育工学)
- ・吉岡 伸彦 (スポーツ・バイオメカニクス、フィギュア・スケート)
- ・大和 政秀 (菌類・生理生態学)

## 技能補佐員

- ・川上 喜久子

## 事務局

- ・横田 留理
- ・友木屋 理美
- ・石坂 美穂
- ・田村 真理恵

## 特別講師

- ・Yeo Ai Choo Jennifer:Assistant Professor
- ・三門 正吾 (芝浦工大柏中学高等学校)
- ・Rachael Dixey 教授 (Leeds Metropolitan 大学)

## 平成 25 年度 TA 一覽

阿部 豊	高橋 夏 月
天野 志 暢	高橋 菜 月
荒川 由 香	田口 沙 生
安藤 楓	竹井 耕 太 郎
池谷 祐 真	土屋 のぞ み
伊敷 美 花	千々岩 志 穂 乃
石神 克 海	津島 恭 子
石毛 真 実	土屋 のぞ み
板垣 咲 妃	得田 志 保
伊藤 沙 耶	内藤 薫
市毛 みゆ き	中井 朋 恵
今城 有 貴	中本 佳 明
岩塚 麻 由 美	長尾 知 美
岩波 詩 野	長島 史 佳
遠藤 加 奈	西川 貴 大
大栗 綾 香	西村 浩 隆
笈川 博 彰	根本 航 太
小澤 鷹 弥	長谷川 千 紘
小野 寿 通	林 幸 寛
小野 瀬 力 人	久高 拓 馬
加藤 里 奈	福原 由 久
金子 悠 光	藤田 洸 平
軽石 悠 貴	星野 真 奈 美
川上 喜 久 子	前田 彩 香
木下 侑 紀	松本 美 里
木村 祐 介	宮地 駿 輔
久保 す み れ	柳澤 文 香
黄金 釵 愛	山 本 菜 月
小林 い づ み	山本 菜 月
近藤 沙 南	過 足 勇 良
後藤 駿 弥	吉田 恭 子
酒井 香 奈	Capule Maria Theresa Garcia
澤野 祐 実	Fedri Ruluwedrata Rinawan
周 明 娟	Imam Damar Djati
上瀬 絵 里 花	Mustafa Yagmur
鈴木 亜 由 美	Putri Ratih Fitria
鈴木 大 地	Rendy Pratama
鈴木 千 絵 里	Richa Bhattarai
瀬尾 侑 里 奈	Roslina Binti Ismail
高橋 あ か り	Sekar Wulan Prasetyaningtyas
高橋 克 仁	Valevou Doi

**サイエンススタジオ CHIBA**  
**世界を目指せ**  
**次世代科学者の卵たちⅡ！**

平成 26 年 3 月 28 日  
出版：ISBN 978-4-903328-17-1  
千葉大学教育学部 養護教育講座  
印刷：三陽メディア株式会社



ISBN 978-4-903328-17-1