

# 慶應義塾大学 日吉キャンパス

# 特色GP だより

no.7

## ▶▶▶慶應義塾大学日吉キャンパス 特色 GP

平成17年度特色ある教育支援プログラムで選定された「文系学生への実験を重視した自然科学教育」は、慶應義塾大学日吉キャンパスに在籍する文系4学部(文・経済・法・商)の学生を対象とする実験重視の自然科学教育を実践する取組です。この便りでは、取組の活動状況をお知らせします。

### ●文系専門課程学生に対する新科目設置について

商学部 福澤 利彦

GP事業1では、文系専門課程学生に対する自然科学教育に関して、学生アンケート調査、他大学カリキュラム調査、およびワークショップ・シンポジウムを行い、さまざまな議論を積み重ねてきた。学生アンケート調査によれば、三田の専門課程においても、実験を取り入れた自然科学教育の充実を求める学生が多いことが判明した。2年にわたる議論の中で、文系専門課程学生への自然科学教育の拡充が望ましいこと、実験要素を取り入れた授業が自然科学の理解に有効であること、強制ではない自発的な自然科学への取り組みが重要であること、そうしたことを実践できる新しい科目の設置が必要であること、などの結論を得た。そこでGP事業1では、2008年度から三田で、文系専門課程学生に対する自然科学科目として、「実践自然科学」を新設することとした。

「実践自然科学」は、三田設置の新規科目(総合教育科目、半期2単位)として位置づけられる。文系学部の専門課程学生(特に社会に出る前の4年生)を対象とし、実験要素を取り入れて、自然科学の考え方・方法論や知識を習得してもらうことが、この科目の大きな特徴となる。2008年度は、化学、物理学、生物学の3分野の教員が共同で「実践自然科学」を担当し、それぞれ異なるテーマ・内容で授業を行う予定である。

「実践自然科学」は、文系専門課程学生に対する、新たな自然科学教育の試みとなる。この科目が、広い意味で自然科学教育を充実させ、学生に知的刺激を与えることを願う。



## ● Science の取材について

法学部 秋山 豊子

本年4月、Science誌の日本支局長、Dennis Normile氏より本塾の自然科学教育について取材の申し込みを受けた。昨年暮れの東大でのシンポジウム（GPだよりに報告あり）で、私が講演した内容に関心を持ち、同誌で数年おきに企画している世界各国の大学での自然科学教育事情の特集記事に加えたいとのことであった。GP関連の活動の一貫として取材に応じた。本塾における文系学生への実験を重視した自然科学教育の歴史や哲学、講義や実験テーマ、GPの活動、履修の状況や過去の学生へのアンケートなどを、表先生の追加説明も加えて2時間強の取材で説明し、日を改めてDNA鑑定実験の参加と実体験がなされた。「世界における大学学部生の自然科学教育」の中の日本の注目すべき例として、本年7月6日号（Vol.317, No.5834, P77）に1ページの記事として紹介された。

## ●日吉キャンパス GP 事業の駿台アセントへの掲載

文学部 金子洋之

駿河台予備校が大学受験に関わる生徒たちに向けて発信する隔月誌、駿台アセント「たゆまぬ向上への基礎づくり応援誌」から、慶應義塾大学日吉キャンパスで実戦しているGP事業を紹介することを目的に約1時間のインタビューを受けた。インタビューの質問事項が十分に練ってあったと思われ、かなり濃密な内容を喋ることが出来た。結果として、(1)「創業者・福澤諭吉から受け継がれる「実学」志向、(2)学問の「楽しさ」と「奥深さ」を伝えるユニークな授業、(3)独自の教員組織と恵まれた環境、(4)教育のリフレッシュと人材の養成も急務という項目で私の考えを含んだGP事業の特色の掲載記事となった。この記事を読んで、優秀な受験生が日本全国から日吉キャンパスに集まってくれることを願いたい。

## ●日本理科教育学会発表報告

法学部 小野 裕剛

- ・日時 2007年8月4・5日
- ・場所 愛知教育大学
- ・発表題目 文系大学生を対象とした統合的遺伝学実験の開発

日本理科教育学会は教育学部系の大学関係者および現役の中学・高校教員が教育理念やカリキュラム、そして新規に開発した教材を紹介し、情報を共有する学会である。

小野・川崎・萱嶋のグループは「教材開発」分野において「文系大学生を対象とした統合的遺伝学実験の開発～ショウジョウバエの分子遺伝学を中心にした実験プログラムの理念～」と題して、実験材料を統合することの有用性を訴え、合わせて慶應義塾における実験を重視した自然科学教育への取り組みも紹介した。

大学生を対象とする我々の発表内容は特別な環境においてのみ可能と受け取られた感もあるが、遺伝学教育に熱心に取り組んでいる高校の先生方と有意義な意見交換ができたと考えている。

## ●科学教育学会参加報告

商学部 川崎陽久

2007年8月17～20日に北海道大学で行われた、日本科学教育学会第31回年回りに参加した。今回は、博物館や科学館、動物園などの展示改良や、サイエンスコミュニケーション、ポスドク問題、理科離れなどの報告が目立った。最近、様々な大学がサイエンスコミュニケーター養成に力を入れており、それぞれに特徴がある。この分野は、これから発展して行くのではないだろうか。また、サイエンスカフェの運営や客寄せの工夫など、ユニークな発表もあった。

ただ、発表時間が事前に知らされないなど、運営に少々問題のある年会だった。発表会場も細かく分けられすぎた結果、会場あたりの聴衆が非常に少なくなった。私の発表は、特色GPで開発した生物実験に関するものだったが、会場に生物学の研究者がほとんどいなかったため、手ごたえの少ない発表となってしまったのが残念である。

### ● 3 教科（生物・化学・物理）の今年度開発中の実験テーマ中間報告

日吉特色 GP の事業Ⅲでは、生物学・化学・物理学の3分野で学生実験用の新しい実験テーマの開発に取り組んでいる。これは自然科学教育に重要な意義を持ち、かつ文系学生が理解可能なテーマの開発と、その実験のためのマニュアルを作成することを目的とする事業である。今年度開発中のテーマは以下の通りである。

#### ■生物学教室【マクロ系】で開発中の実験テーマ

「ミジンコ類を使った新しい生物学実験」

経済学部 福山欣司

商学部 片田真一

ミジンコを用いた一連の実験を開発中である。まず、ミジンコの側面(これまで見慣れた方向)をスケッチさせた後、ホールスライドを用いてミジンコの背面が見えるようにしてスケッチさせる。側面を描き終えた多くの学生が「眼(複眼)は1対(左右に1個ずつ計2個)ある」と思い込んで(仮定して)次の観察に取り掛かるが、背面を見れば「複眼は体の中央に1つ」であることを「発見」する。次にミジンコに擬似的なエサを与えて観察させる。ミジンコには「吻」と呼ばれる突起が頭部の前方に付いており、「とんがった口=口器」のように見える。学生は、この「吻」を使って食べるだろうと想像して観察を始めるが、実際にはここは全く別の部分から、エサは体内に取り込まれることを「発見」する。

この実験プログラムは「生物の観察」の形態を取るが、観察だけでなく「仮説検証の実験」にもなっている。つまり、学生たちは自分の立てた「仮説」をもとに観察(検証)し、その仮説が間違っていたときに新しい考えをまとめ、レポートにする、というプロセスをとっている。

#### ■生物学教室【ミクロ系】で開発中の実験テーマ

法学部 小野 裕剛

「アルコール脱水素酵素を用いた遺伝実験の最適化」

昨年度開発した「アルコール脱水素酵素を用いた遺伝実験」では、わかりやすい酵素を指標としたために劣性ホモの個体の生育状況が思わしくなく、メンデルの法則からやや離れた分離比が生じる結果となっていた。これを改善するために標準飼育環境の見直しを行っている。

「遺伝実験と生化学実験で共用できる突然変異系統の検索」

アルコール脱水素酵素を用いた遺伝実験では表現型を視覚的に区別することはできない。そこで、遺伝子型(DNA配列による識別)・表現型(視覚的な識別)・酵素活性(生化学的な識別)がすべて行える突然変異系統があるかどうか、複数の系統を取り寄せて実験条件を検討している。

「唾腺染色体の観察実験」

遺伝学と細胞生物学を連携させるために、ショウジョウバエの唾腺染色体観察実験を開発している。

#### ■化学教室で開発中の実験テーマ「原子スペクトルと光の作用」

文学部 大場 茂

量子論は化学の基礎である。これに関連する実験テーマを今回導入した。実験の概要は、水素原子から発せられる光の波長を分光器で測定し、バルマー系列の波長の理論式に量子数をあてはめて、リュードベリ定数を求めるものである。光源にはバルマーランプを使用し、直視分

光器で線スペクトルの色を観察する。また光ファイバーの先端から光を取り入れてミニ分光器でスペクトルを測定し、パソコン上でピークの波長を求める。蛍光灯と白熱灯のスペクトルの形状の違いも観察し考察する。また、蛍光鉱物、UV チェックビーズ、使用済ハガキ、お札などにブラックライト（長波の紫外線）を照射して色の変化や蛍光を観察する。今年度は10月18日と19日に大場の3クラスに対してこの実験テーマを実施した。



「原子スペクトルと光の作用」実験風景

#### ■物理学教室における2007年度の実験開発

経済学部 青木 健一郎

物理学教室で今年度行ってきている実験開発の一部を取り上げてみます。今年度は昨年度まで行ってきた開発をベースに、ミリカンの素電荷測定の実験を後期から学生実験に導入しました。このために、予備実験を何回か行い、文系学生用の実験手順を作成しました。この実験では電場をかけて油滴の電荷を測定します。多少工夫を要した点をあげてみます。

1. 実験を行うには顕微鏡を見なければなりません、目が疲れるので、CCDカメラを通じて、PC上で見るようにしました。
2. 学生が実験をしやすいように、計算の手順を整理しました。
3. ある程度の数の油滴について電荷を測定しないと、素電荷が存在することは実感できません。しかし、これは時間との勝負でもあるので、他の部分を調整し、10滴について測定することにしました。

実験は学生も楽しんで行っていますし、結果も誤差10%程度で得られていますので、我々は満足しています。実験は素電荷の存在を実感するという大きな意義があり、歴史的に重要な役割を果たした実験です。実験では電場の方向を変えて、油滴の動きがその場で変わるのが見えるのが面白いと思います。始める前には心配したのですが、10滴の測定をし、結果を出すことが時間内に行えています。

これ以外には、現在はレーザー光用の干渉ターゲットを作成する試みを行っています。将来的にはPCで作成し、プリンタで印刷できれば一番良いと考えていますが、まだ現在のプリンタの精度ではきれいなターゲットを作るのは難しいようです。よって、写真のフィルムを使って作っています。次のステップとしては様々なホログラムを作る予定です。これは、学生実験はもちろん、デモ実験にも使えると考えています。また、LEDを使った光量子仮説を確かめる実験を開発しています。簡単でかなり精度の高いプランク定数の測定が可能です。その一方、光の量子性を実感するのは簡単ではないので、学生実験として導入するにはさらなる工夫が必要だと考えています。



## ●日吉キャンパス特色 GP 会議記録

2007年7月から2007年10月に行われた特色GP関連会議の報告事項および協議事項は下記の通りです。

7月30日(月)

- ・日吉・矢上特色GP合同シンポジウムワーキンググループ現状報告
- ・事業1「文系専門課程学生に対する新科目立ち上げ」現状報告
- ・第2回シンポジウム報告書進捗状況報告
- ・3教室の新しい実験テーマ開発の中間報告について
- ・平成19年度7月度予算執行状況の確認
- ・次年度の事業計画について

10月9日(火)

- ・日吉・矢上特色GP合同シンポジウムワーキンググループ現状報告
- ・事業1「文系専門課程学生に対する新科目立ち上げ」現状報告
- ・平成19年度9月度予算執行状況の確認
- ・次年度の事業計画について
- ・合同シンポジウムパネリストの中西氏(読売新聞東京本社「教育ルネサンス」取材班デスク)が実験の様子を取材予定(10/17実施)

## ●事業1ワーキンググループ 会議記録

2007年7月から2007年10月に行われた事業1ワーキンググループによる会議の報告事項および協議事項は下記のとおりです。

7月5日(木)

文系専門課程学生のための自然科学教育プログラムに関する検討

- ・講義内容、科目名、対象、開講学期、形態、設置学部、各学部の状況、授業科目のカテゴリー、担当者

7月26日(木)

文系専門課程学生のための自然科学教育プログラムに関する検討

- ・新科目設置に際しての具体的な手続き、授業科目カテゴリー、対象者、人数制限のしかた、科目名

8月22日(水)

文系専門課程学生のための自然科学教育プログラムに関する検討

- ・科目名とサブタイトル、2008年度の担当者、趣意書、設置申請の手続きについての確認



## ●慶應義塾大学(日吉・矢上)特色GP合同シンポジウムのためのワーキンググループ

2007年7月から2007年10月に行われた日吉・矢上特色GP合同シンポジウムのためのワーキンググループによる会議の報告事項および協議事項は下記のとおりです。

第7回会合:7月10日(火)

- ・実務事項の確認、趣意書、パネリストおよびプログラムの検討

第8回会合:8月29日(水)

- ・広報、パネルディスカッションの構成およびテー

マについての検討

第9回会合:10月19日(金)

- ・準備状況の報告および確認
- ・パネルディスカッションの内容について

## ●慶應義塾大学（日吉・矢上）特色 GP 合同シンポジウム開催

### 「自然科学教育における慶應義塾大学の挑戦」

日吉キャンパス（文・経・法・商4学部）と矢上キャンパス（理工学部）の二つの特色 GP は、今年度 12 月 15 日（土）に、慶應義塾大学における自然科学教育の更なる質の向上を図ることを目的とした合同シンポジウムを開催します。このシンポジウムでは、二つの特色ある教育の「取組の理念とその実現に向けての現状」を報告すると同時に、学外からのパネリストを交えて二つの特色 GP が取組んできた「慶應義塾大学における自然科学教育」の意義に関して議論します。多くの方々のご参加をお待ちしています。

■日時：2007 年 12 月 15 日（土）13:00～17:30

■会場：日吉キャンパス来往舎シンポジウムスペース

### ■プログラム

開会の挨拶 安西 祐一郎（慶應義塾 塾長）

### 第一部

司会：岡田 英史（慶應義塾大学理工学部教授）

### 報告

・日吉キャンパス特色 GP の取組の理念とその実現に向けて 福澤 利彦（慶應義塾大学商学部教授）

・矢上キャンパス特色 GP の取組の理念とその実現に向けて 大森 浩充（慶應義塾大学理工学部教授）

### 基調講演

「慶應義塾大学の自然科学教育に関する期待」

北城 恪太郎（日本アイ・ビー・エム最高顧問、経済同友会終身幹事）

### 第二部

司会：小宮 英敏（慶應義塾大学商学部教授）

パネルディスカッション「自然科学教育における慶應義塾大学の挑戦」

招待パネリスト（五十音順）

・井上 卓己（文部科学省 高等教育局 大学振興課 大学改革推進室 室長）

・北城 恪太郎（日本アイ・ビー・エム最高顧問、経済同友会終身幹事）

・関根 勉（東北大学 高等教育開発推進センター 教授）

・中西 茂（読売新聞東京本社編集委員「教育ルネサンス」取材班デスク）

学内パネリスト（五十音順）

・青木 健一郎（慶應義塾大学経済学部教授）

・伊藤 公平（慶應義塾大学理工学部教授）

閉会の挨拶 西村 太良（慶應義塾教育担当常任理事）

懇親会 18:00～20:00

※シンポジウムへご参加（参加費は無料）頂ける方は、下記事務局まで予めメールにてご連絡下さい（メ切り：11月30日）。

※懇親会（会費 2000 円）へご出席頂けます場合は、準備の都合上、下記事務局まで予めご連絡下さい。

※合同シンポジウム事務局アドレス：gp-sympo@phys-h.keio.ac.jp

※合同シンポジウムホームページ：http://www.sci.keio.ac.jp/gp-sympo/

## ●その他

12 月 5 日（水）：大学基準協会による「特色ある大学教育支援プログラム」実地調査予定

お気づきの点などございましたら、事務局までご連絡ください。

慶應義塾大学日吉キャンパス特色 GP 事務局

Tel: 045-566-1316（内線：33533）

E-mail: gp-sci@phys-h.keio.ac.jp

http://www.sci.keio.ac.jp/gp/



生物実験風景