

慶應義塾大学日吉キャンパス特色 GP  
文系学生への実験を重視した自然科学教育



第1回シンポジウム  
「今どんな教育が行われているのか」



慶應義塾大学日吉キャンパス特色 GP  
「文系学生への実験を重視した自然科学教育」

第 1 回シンポジウム  
「今どんな教育が行われているのか」

日時／2006年3月16日 木曜日 15:00～  
場所／慶應義塾大学来往舎 シンポジウムスペース  
主催／日吉キャンパス特色 GP プログラム



プログラム

- 15:00～15:05 **開会、趣旨説明**  
下村 裕 (司会・法学部教授)
- 15:05～15:15 **挨拶**  
西村太良 (教育担当常任理事)
- 15:15～15:25 **日吉キャンパス特色 GP について**  
朝吹亮二 (日吉主任代表・法学部教授)
- 15:25～15:55 **これまでの文系自然科学教育**  
表 實 (特色 GP 事業推進責任者・商学部教授)
- 15:55～16:05 **休憩**
- 16:05～16:45 **自然科学教育の学部別現状**  
文学部・文系日吉共通科目 大場 茂 (文学部教授)  
経済学部 福山欣司 (経済学部助教授)  
法学部 下村 裕 (法学部教授)  
商学部 福澤利彦 (商学部助教授)
- 16:45～17:30 **報告等に対する意見・感想**  
教養研究センター所長、三田・日吉学習指導  
意見交換

## 慶應義塾大学日吉キャンパス特色 GP

### 「文系学生への実験を重視した自然科学教育」

## 第1回シンポジウム

# 「今どんな教育が行われているのか」

日時／2006年3月16日 木曜日 15:00～

場所／慶應義塾大学来往舎 シンポジウムスペース

## I はじめに

下村 裕 本日は慶應義塾大学日吉キャンパス特色 GP 「文系学生への実験を重視した自然科学教育」第1回シンポジウム「今どんな教育が行われているのか」に多数ご来場いただき、誠にありがとうございます。西村太良常任理事をはじめ、商学部長、日吉主任、各センター長、そして日吉、三田からも学習指導の先生方、また事務局の方もご参加いただき、主催した者の一人として大変うれしく、感謝を申し上げます。私は法学部の下村裕と申しまして、日吉で物理を教えておりますが、本日はこのシンポジウムの司会を務めさせていただきます。

特色 GP と申しますのは、文部科学省が主催しました「特色ある大学教育支援プログラム」の略称です。日吉キャンパスで「文系学生への実験を重視した自然科学教育」が本年度採択されまして、昨年の秋から活動を始めております。慶應義塾大学は、実は一昨年度に湘南藤沢キャンパス、そして昨年度は矢上キャンパスの事業が採択されており、全国では唯一3年連続で採択されるという快挙を成し遂げているわけです。

私どもといたしましては、こういう機会を利用して、これまで成してきた自然科学教育を見直し、またその現状を検討して自然科学教育のさらなる充実、発展のために塾内で議論の場を作ることをひとつの目標としております。さらには、国内の自然科学教育を先導できるような情報を塾外にも発信していきたいと思っております。

今回の第1回のシンポジウムでは、「特色ある教育」として評価されました、慶應義塾内の文系学生に対する自然科学教育を見直し、検討したいと存じます。そして

さらに、学部間で異なるさまざまな状況を把握することによって、今後の議論のために共有すべき情報を得て、将来の課題を浮き彫りにしたいと思っております。こういう会合というのは非常にまれであり、過去に教養研究センターが主催したシンポジウムで「自然科学系を核とした教養教育の将来」をテーマとしたことがあったぐらいであります。そういう意味では、今回三田からも先生方のご参加をいただいて自然科学系のことを議論するという非常に貴重な機会だと捉えております。

今日のシンポジウムはお手元のプログラムにありますように、まず最初に西村理事からごあいさつをいただき、次に朝吹亮二日吉主任代表から日吉キャンパスで自然科学が特色 GP に応募した経緯をお話させていただきます。その後、この特色 GP の事業推進責任者である表實先生から、これまでの文系自然科学教育をご説明させていただきます。そして10分の休憩を挟みまして、今度は各学部の教育の現状を、それぞれ10分程度ですが、共



下村 裕氏

通科目も含めてご報告させていただきます。後半は、学習指導の先生方、前に座っていただいて、各報告の後、一言コメントをいただければと思っております。その後、皆様からご忌憚のないご意見、活発なご議論をお願いしたいと思います。

シンポジウムとしては非常に短い時間ですが、豊富な内容を凝縮してありますので、分からないところ等がありましたら、ご遠慮なくご質問をいただければと存じます。

それではさっそくプログラムに沿って、西村太良常任理事からごあいさつをいただきます。西村先生よろしくをお願いします。

**西村太良** 昨年より教育担当の常任理事ということで、今回の特色 GP の申請、採択について、多少かかわりを持ってまいりました。本日は最初にふたつの点についてお話ししたいと思います。

ひとつは、現在の大学に入ってくる学生を見てみると、大学受験の体制の関係上、かなり早い時点で文系と理系というカテゴリーに分けられてしまっています。そのために本来、高校で勉強すべき内容のバランスにかなり偏りが出てきているのではないかと思います。一方で、大学に進学した文系学部、あるいは理系学部の学生の話聞いてみますと、必ずしも文系の分野のみに関心があるとか、理系の分野のみに関心があるということではなくて、たとえば文学部の学生にも、理系科目に関心があるということがあると思います。特に医学、理工学部等で文系の授業、あるいは、その内容について関心を持っている学生はたくさんいます。しかし、理系の学生が文系の授業を聞くということについては、それほど困難があるとは思えませんが、文系学部に入ってきた学生が理系科目を取ろうとした場合、なかなか困難があるように思います。あるいは、最初のハードルが高過ぎることがございます。そうした状況の中で見ると、表先生を中心として取り組んでいただいています「文系学生に対する自然科学教育」という特色 GP のテーマの意味が非常に重要なのではないかと考えています。

もうひとつは、大学教育の専門化が進んでいる状況です。特に研究者を志向する人は、業績を挙げるといいますか、早く業績を挙げて生き残るために、かなり専門化した分野の中でも狭い範囲で集中して研究せざるを得ません。その結果、やはり早い段階で成果は出せるのですが、研究者として独り立ちした後の持久力というものが、文系についても理系についてもややかげりが見られるようになってきています。つまり、いろいろな発想を



西村太良氏

生む土壌となるべきもの、背景となるべきさまざまなものが貧しくなりつつあるのではないかという気がいたします。いろいろな大学では、「分野横断」「文理融合」ということが最近の申請、研究計画などのテーマになっています。これはこれでよい傾向ですが、実際には大学に入った初期の段階から対応しておかないと、付け焼き刃的に多少教養的なものを付け加えたとしても、根本的な解決にはならないのではないかという気がいたします。

慶應義塾大学の中では、理工学部に大学院の段階で「人文科学セミナー」があり、私も授業をさせていただいたことがございますが、学生はかなり専門的な内容の授業に関心を寄せつつあります。逆に残念ながら、文系学部の大学院には理系の専門的な科目は設けられていません。もちろん、実際には数学等をふんだんに使う専攻もいくつかありますが、科目の設定までには至っていません。今回の特色 GP の一番中心的なテーマは、そうした状況に対して、これまでの経験の蓄積を背景として新たな提言を行うということが大きな意味だと思います。文部科学省の特色 GP に採択され、しかも高い評価を受けたことについては、こうした観点からも非常にうれしく思いますのでぜひよろしくをお願いします。

**下村** ありがとうございます。それでは続きまして、日吉キャンパスの特色 GP について、日吉主任代表、そして法学部教授の朝吹亮二先生よりご説明をお願いしたいと思います。

**朝吹亮二** ご紹介いただきました朝吹です。私の方からは、日吉キャンパスの特徴と、特色 GP に応募するまでの経緯をご紹介させていただきます。

実は、先ほど下村さんの方から少しご報告がありましたが、慶應義塾大学では平成 15 年度に湘南藤沢キャン

パスが、平成16年度に矢上キャンパス（理工学部）が特色GPに応募して採択されています。このふたつのケースはキャンパス単位で応募している、キャンパス全体がひとつの学部（SFCは3学部）で構成されているということが特徴だと言えると思います。それに対して、本年度の日吉キャンパスからの応募というのは、いままでの2ケースとは少し違っており、それが日吉キャンパスそのものの特徴にもなっています。

日吉キャンパスは、湘南藤沢キャンパスにある3学部を除く全学部の1年生、もしくは1～2年生が集まっているキャンパスです。ひとつのキャンパス内に複数の学部の学生がいるということが特徴となっています。主に1～2年生がおりまして、専門課程に入ると理工学部の学生は矢上に行き、医学部の学生は信濃町に行き、文・経済・法・商学部の学生は三田へ行きます。基本的なカリキュラムは学部単位で組み立てられており、文学部なら文学部、法学部なら法学部の中で1年生から4年生まで、その学生がどう勉強していくかということを基本的に組み立てたカリキュラムが編成されています。ですから、1年から4年生までの学部中心の縦軸で考えられるカリキュラムがひとつあります。

一方で、日吉キャンパスには学部横断的な横のプログラムもあります。キャンパス内に複数の学部の学生がおり、総合教育科目や外国語科目など、共通して履修できる科目がたくさん置かれています。研究所で見ても、リベラルアーツの教育や研究にかかわるセンターとして教養研究センターが、外国語教育の研究を行う外国語教育研究センターが学部横断的に置かれています。それ以外に、たとえば体育研究所やスポーツ医学研究センター、保健管理センターなどもあります。その中のひとつとして、自然科学部門が位置づけられていると思います。これはいわゆる研究所ではありませんが、日吉キャンパスにおける自然科学の教育・研究を学部横断的に行う組織で、この中に各学部にも所属した担当教員が揃っていらっしゃいます。

一方では縦軸のプログラムがあり、そしてもう一方では、学部横断的な横のプログラムがある。これが日吉キャンパスの特徴のひとつであり、今回の特色GPは、この縦・横のプログラムがちょうどうまく合わさったひとつの例ではないかと考えております。

昨年度、特色GPの応募に際し、各学部の代表が何度も会議を開いて、どのようなプログラムで日吉から応募できるかを話し合いました。「リベラルアーツ教育を研究する教養研究センターを中心に」、あるいは「外国語教育を研究する外国語教育研究センターを中心に」など



朝吹亮二氏

さまざまな意見が出ました。しかし、特色GPは実績が重視されるということでしたので、後ほど詳しく紹介があると思いますが、非常に長い歴史を持った自然科学教育にポイントを当てたプログラムにしようということになりました。そして、満場一致の賛成を得まして、この自然科学教育のプログラムで特色GPに応募した次第です。

過去の実績もそうですが、ちょうどいま、私の所属する法学部だけではなく、経済学部や商学部などでも、いわゆる副専攻ということを模索している時期でもあります。文系の学生が副専攻として自然科学の研究を並行して行えるような態勢が徐々にできつつあり、非常によいタイミングで、特色GPに採択されたのではないかと感じております。

ごく簡単であります。いままでの経緯は以上でありまして、実際の内容についてはこれからのご報告を私も楽しみにしているところであります。

**下村** 朝吹先生、ありがとうございます。それでは、本特色GPの事業推進責任者である商学部教授の表先生に、これまでの文系自然科学教育に対して、ご講演をいただきたいと思います。

## Ⅰ 講演「これまでの文系自然科学教育」

表 實 (商学部教授)

本日は特色 GP の第1回シンポジウムにご参加いただきましてありがとうございます。特色 GP の事業推進責任者をしております表です。特色 GP そのものの位置づけにつきましては、西村理事から詳しく説明をいただきました。また、日吉キャンパスとして「文系学生に対する実験重視の自然科学教育」というテーマで特色 GP に申請する過程につきましては、朝吹日吉主任代表から詳しくお話をいただきました。私はその後の動きについてお話ししたいと思います。

### 特色 GP の採択までの経緯

2005年1月に自然科学部門を中心とした、特色 GP 申請のためのワーキンググループが結成されました。われわれは「慶應義塾の日吉キャンパスで行われている文系学生に対する自然科学教育は非常に特色のあるものであり、大きい実績を持つものである」と自負しているわけですが、果たしてその認識が正しいものであるか否かを確認するために、まず国内の他大学調査を行いました。この調査は、特色 GP 申請にあたっての資料集めという側面があります。公に特色 GP 申請のための資料集めをするということは問題も多く、国内の他大学調査は限定的なものとならざるを得ませんでした。この調査結果は、日吉キャンパスで行っている自然科学教育は、大きな特色を持つ教育実践であることを明らかにしました。

もう一点、申請に当たってぜひ確かめておきたかったことがあります。それは「果たして学生自身が、自然科学教育をどういうふうに見ているか」という点です。この点に関する資料集めのために、昨年度の日吉在学1年生、それから三田に在籍している3年生、さらに卒業5年、卒業10年という4つのカテゴリーに分けて、学生あるいは卒業生に対するアンケート調査を行いました。同時に、慶應義塾には通信教育という分野がありますので、通信教育の卒業生に対するアンケート調査も実施しました。

その結果は、『「文系学生への自然科学教育」に関するアンケート報告書』という資料に詳しく出ていますが、総じて「文系に対する自然科学教育自体は非常に大きな意義がある」こと、「学生も大きな意義を持って受け止めている」ということが明らかになりました。

このふたつの資料収集と並行して、慶應義塾における自然科学教育の歴史、果たしてどういう形で実験を重視した自然科学教育が行われるに至ったかという歴史的な問題も調べてまいりました。この3つの資料をもとに、ワーキンググループ、安西祐一郎塾長、および当時の黒田昌裕常任理事と何度か申請のための打ち合わせ会を持ちました。その打ち合わせを経て申請書を作成し、書類審査、ヒアリングと進み、最終的にこの特色 GP が採択されるに至ったわけです。

### 特色 GP として推進している事業内容

現在まで半年にわたって、さまざまな活動を行ってききましたが、まず現在取り組んでいる活動内容の紹介をさせていただきますと思います。

日吉キャンパス特色 GP の活動内容は、大きく分けて4つの事業に分かれます。

#### —事業1

#### 「文系専門課程の学生に対する自然科学教育の研究」

これまでの文系学生に対する自然科学教育とは、日吉の1、2年生を中心にした取り組みとしての位置づけが大きな比重を占めていたわけですが、今後の問題として3、4年生（文学部では2年生以降）の三田に移った学生に対する自然科学教育のあり方をどのように構築したらよいか、ということがあります。これは後にも報告があると思いますが、学部ごとにさまざまな議論がなされています。学部ごとに完全に別々な議論もあり、できれば学部共通、あるいは学部の理念として共有化できるようなものがないかということの研究していくことが目的



表 實氏

です。なお、本シンポジウムもこの事業の一環として企画されているものです。

——事業2

「数学・心理学分野における新しい科目の立ち上げ」

文系学部、とくに経済学部、商学部における数学の意義を考えてみると、「数学を使って」経済学をすることなどが中心になりますが、従来の数学の応用を超えて、数学、心理学も含めた新しい概念に基づく社会科学関係の科目を立ち上げたい、これがこの事業の目的です。

——事業3

「生物学・化学・物理学の3分野における新しい実験テーマの開発」

生物学、化学、物理学は現在、文系に対する自然科学教育の中で実験を取り入れている分野ですが、その3分野においてさらに現代の科学技術の進歩を取り込んだ形で新しい実験テーマの開発をしたいということです。それと同時に、これは後でお話しますが、昨年度に7会場で行われましたフォーラムでは他大学から実験マニュアルに関する要望を非常に多く頂きました。その実験マニュアルをWebページを介して他大学に発信していきたいと考えています。

——事業4

「特色GPにおける事業の成果を他大学に発信」

事業3の後半部分にかかってくるのですが、文科省の特色GPの事業目的のひとつは、特色のある、よい教育を行っている大学を取り上げて、その教育を他大学にも広げていきたい、ということです。実験マニュアルを含めて、われわれの取り組み内容を他大学に発信する、これを特色GPの活動の大きな柱にしたいと考えています。

2005年度の活動報告

2005年10月から具体的な活動を始めましたが、2005年度の活動内容の報告を簡単にさせていただきます(図1)。

- ・全国7会場のフォーラムにおけるポスターセッション  
第1回目の横浜会場、それから最後の京都会場を除

17年度の活動報告

- 全国7会場のフォーラムにおけるポスターセッションにて、日吉キャンパスにおける自然科学教育について報告(19/10~23/11)
- フォーラム京都会場のシンポジウムにおいて上記内容の報告(23/11)
- 東北大学におけるシンポジウムにて発表
- 東北大学・早稲田大学からの視察：実験室と実験風景の紹介と意見交換
- 国内外の他大学調査
- ワークショップの開催
- 専門課程における自然科学に関するアンケート調査
- 新しい科目立ち上げの研究
- 新しい実験テーマの開発と学生実験への導入
- 学生実験マニュアルをホームページで公開するための準備
- GPホームページの作成(<http://www.sci.keio.ac.jp/gp/>)
- GP便りの発行(第1号、第2号)
- 全国大学対象に「文系学生対象の自然科学教育」に関するアンケート調査
- 本シンポジウムの開催とその報告

図1 特色GP2005年度活動報告

いて、他のフォーラム会場へは必ずしも参加を義務づけられていませんでしたが、われわれの特色GPは7つの会場すべてに参加し、日吉キャンパスにおける自然科学教育について報告してきました。そして、最終回の京都会場におきましては、シンポジウムで内容の発表を行っています。

・東北大学におけるシンポジウム

主催の東北大学に招待を受け、日吉の自然科学教育に関する報告とそれに関するいろいろな議論をしてきました。その延長線で今年度に入り、東北大学、早稲田大学から視察を受けています。実験室と実験風景の紹介、その後、意見交換をするという、非常に内容の濃い意見交換会を持つことができました。

・国内外の他大学調査

後ほど簡単にご報告させていただきたいと思います。

・ワークショップの開催

1月と2月にワークショップを開催しました。第1回のテーマは「アメリカにおける文系自然科学教育の在り方」、第2回のテーマは「福井大学の教養教育——特に副専攻制について——」でした。

・専門課程における自然科学に関するアンケート調査

本日はその結果だけを報告できますが、3、4年生の学生が文系学生に対する自然科学教育に対してどのような考え方を持っているかというアンケート調査を実施しています。

・実験テーマの開発と学生実験への導入

本年度は、実は別の予算で昨年度から続けているわけですが、今年度も新しい実験テーマの開発と、開発したものを学生実験に導入することに取り組んでいます。

・学生実験マニュアルをホームページにアップする

現在、準備中です。

・GP ホームページの作成

先ほどからいろいろな活動内容を報告させていただいているのですが、これらは、すべてホームページにアップしてあります。このホームページに入っただければ、さまざまな活動状況を見ていただくことができます。ぜひ一度、アクセスしていただきたいと思います。

URL : <http://www.sci.keio.ac.jp/gp/>

・『GP だより』の発行

これまでに1号、2号が発行済みです。活動内容の現状報告です。

・全国大学対象に「文系学生に対する自然科学教育」に関するアンケート調査

申請前に部分的なアンケートを実施していますが、今回は特色 GP も採択されましたので、改めて特色 GP の活動内容として、アンケート調査をすることになります。現在の予定では3月20日に、全国の大学にアンケート用紙を送付する予定です。この結果は、もちろん日吉の自然科学教育に反映させたいと思いますが、それだけではなく、他大学との連携、あるいは別の見方でお話ししますと、日本の文系学生に対する自然科学教育の実態がどうなっているかということを知ることで、国内の大学における大学教育の在り方に関するひとつの資料を提供したいということです。

・シンポジウムの開催とその報告

本日のシンポジウムをはじめ、今後開催するシンポジウムの報告書を発行する予定です。

慶應義塾における自然科学教育の歴史

続きまして、慶應義塾におけるこれまでの自然科学教育というお話をさせていただきたいと思います。西村理事からもご報告がありましたように、われわれの申請し

た特色 GP は、採択の際に非常に高い評価をいただきました。高い評価の背景には、現在行っている自然科学教育が一朝一夕の取り組みではなく、慶應義塾の基本的な教育理念に根差したものであるということがあります。そういう意味で、いくつかの歴史に触れる必要があると思います。

4つの時期に分けてお話ししたいと思います。最初は塾初期。続いて、新制大学に移行した当時。それから、いわゆる「大綱化」前後。最後に特色 GP を含む現在の状況という形でお話をしていきたいと思います。

まず、最初に塾初期。明治の初め、あるいは江戸の末期当時の塾初期のカリキュラムがどうなっていたかを見ていきたいと思います。図2は『慶應義塾百年史』の上巻に出ているものですが、明治元年の慶應義塾のカリキュラムです。1番から10番までの科目がありますが、この中で3番目「窮理書講義」、5番目「窮理書会読」、9番目「窮理書初歩」がいわゆる自然科学です。窮理というのは広い意味での物理だと考えていただければよいのですが、現在の自然科学にあたります。10科目のうち、窮理関係が3科目を占めているということからも明らかかなように、明治元年の頃、慶應義塾のカリキュラムでは、自然科学が非常に大きいウエートを占めていたということがわかると思います。たくさんの科目がありますが、塾に入塾した人たちがどういう順序で勉学をすればよいかを書いたものが、図3の「義塾読書の順序」です。入塾後3カ月間は「西洋のいろはを覚え、それから理学初歩または文法書を読む」と明記してあります。続いて6カ月は「地理書または窮理書を1冊読む」、この窮理書も地理学書もすべて英語の本です。あまり詳しい話をしていない時間はありませんが、福澤先生が2回目の渡米されたときに、大量の洋書を買ってきたわけです。この洋書を学生に渡して読ませるといった形での勉強の仕

| 塾初期のカリキュラム           |                |
|----------------------|----------------|
| —慶應義塾百年史上巻—          |                |
| 日課(明治元年版「慶應義塾之記」付録)  |                |
| 1. 経済書講義(エーランド氏)     | 火・木・土 10時～     |
| 2. 合衆国歴史講義(クアッケンボス氏) | 月・水・金 10時～     |
| 3. 窮理書講義(クアッケンボス氏)   | 月・木 13時～16時    |
| 4. 万国歴史会読(バルレイ氏)     | 火・金 13時～16時    |
| 5. 窮理書会読(クアッケンボス氏)   | 水・土 13時～16時    |
| 6. 人身窮理書会読(コフミング氏)   | 月・木 13時～16時    |
| 7. 地理書素読(コルネル氏)      | 日曜日の外毎日 9時～10時 |
| 8. 万国歴史素読(ペイトルバルレイ氏) | 日曜日の外毎日 9時～10時 |
| 9. 窮理初歩(スミス氏)        | 日曜日の他毎日 9時～10時 |
| 10. 文典素読             | 日曜日の外毎日 9時～10時 |

図2 慶應義塾百年史上巻の掲載内容



方です。続いて6カ月、「歴史1冊を読む、この間1年3カ月を要す」、こういう順序で勉強する。それから会読というのがありましたが、会読は入塾後3~4カ月経ってから始めると、勉学の順序を明確に記述してあります。ここでも窮理というものが、非常に重要視されているのがわかると思います。

慶應義塾の教育理念のひとつとなっている「自然科学を重視する」という考え方ですが、時事新報の明治15年3月22日付号に福澤先生の文章が掲載されています(図4)。いろいろな理由を述べた上で、「我慶應義塾に於いて初学を導くに専ら物理学を以てして、恰も諸課の予備となす」。まず、物理学関係のことから始めていきたいという意味だと思いますが、こういう明確な表現があります。これが慶應義塾の教育理念のひとつと位置づけられております。

続いて、自然科学重視の考え方のひとつの表れとして、福澤先生が慶応4年(明治元年)『訓蒙窮理図解』という本をご自身で著していらっしゃいます。巻の1は「温気の事、空気の事」、これは気象やその他のことです。巻の2は「水の事、風の事、雲雨の事」、それから巻の3は「引力の事、昼夜の事、四季の事、日食月食の事」、という内容で、自然科学の入門書というものを書いています。その序が非常に面白い内容で、福澤先生一流の非常に独特な言い回しですが、「ただ美しいものを見て、きれいだ、おいしいものを食べて、おいしいと言っているだけではだめだ。その背景にあるものを考えなければ犬、畜生と同じだ」というような激しい言葉で、自然科学の重要性を表明しています。

そのほか『福翁自伝』や『福翁百余話』など、いろいろな著書の中で同じような考えを繰り返して述べています。図5、6は『窮理図解(初版本)』のコピーです。内容に沿って挿絵があり、非常に詳しい説明が書かれています。日本の江戸時代から知っている人は知っていたのですが、一般に地動説が普及していくには『窮理図解』が非常に大きな役割を果たしたと聞いています。

さて、次に新制大学移行時の話に移りたいと思います。昭和26年前後のことですが、一般教育というものが新しく導入され、これが非常に重要であるということが新制大学の理念のひとつでした。一般教育の理念をつくるに当たって、一般教育委員会という組織が行った報告書があります(図7、8)。その報告書を見ると、委員長が慶應義塾の橋本先生で、他に2名の慶應義塾の方が委員会名簿に名を連ねておられます。この意味で、一般教育の理念の立ち上げには慶應義塾が中心的な役割を果たしていたということが明らかだと思います。またもう少

## 義塾読書の順序

- ◆ 3ヶ月: 西洋のいろはを覚え、理学初歩または文法書を読む
  - ◆ 6ヶ月: 地理書または窮理書を1冊読む
  - ◆ 6ヶ月: 歴史1冊を読む
- この間1年3ヶ月を要す  
会読は3、4ヶ月にて始む

図3 「義塾読書の順序」

## 物理学之要用

時事新報 明治15年(1882年)3月22日付

「我慶應義塾に於て初学を導くに専ら物理学を以てして、恰も諸課の予備となす」

理由:

・物理学とは、天然の原則に基き、物の性質を明にし、その働を察し、これを採て以て人事の用に供する学にして、……、国と時代を超えて成り立つ学問である。  
 ・経済学と云い、商売学と云い、等しく学の名あれども……各国それぞれ別の内容だけど、双方共に道理あるが如しだから、天然の原則に依るものに非ず  
 ・不学の徒は、汽車に乗って気の理を知らず、電信を用いて電気の性質を知らず……、馬と同じである。

図4 『時事新報』(明治15年3月22日付)

## 訓蒙窮理図解(初版)

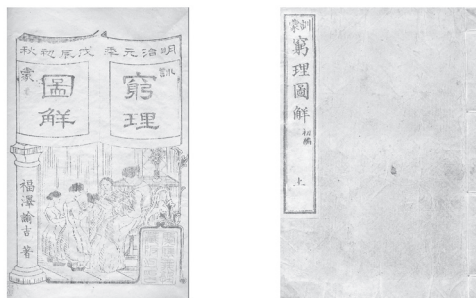


図5 『訓蒙窮理図解』

## 窮理図解(望遠鏡の挿絵)

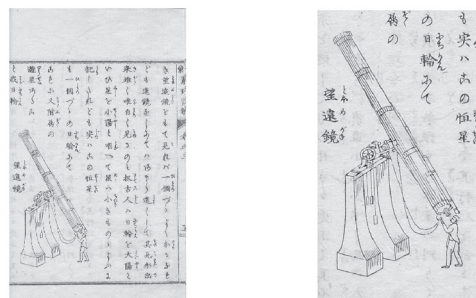


図6 窮理図解(望遠鏡の挿絵)

し詳しく見ると、小委員会というものがありますが、小委員会の15名中5名が慶應義塾の方です。人文、社会、自然科学部門と各部門ごとにメンバーがいます。これらの部門の中には慶應義塾の名前がありませんが、いずれにしる中心的な役割を果たしていたのではないのでしょうか。

そこで、自然科学部門についてどういうことを言っているかということですが、基本的性格として、客観性、体系性、合理性、批判性、有用性をあげています。「自然科学にはこうした大きな特徴がある。したがって、自然科学教育は重要である」という内容になっています。そして、「3、4学年に組み入れても然るべきである」ということも、その当時にすでに言及されています。さらに、われわれの取り組みのひとつの特徴である実験に関して、「自然科学の教授法に於いて、実験室的作業の持つ意義は特に重要であるが、それはまた一般に実行の困難な問題である、そういう意味で模擬実験を取り入れるのがひとつのアイデアである」という言い方をしています。具体的に物理科学部門ではどういう教え方をすればよいか、ということも述べているのですが（数学、生物学等についてもそれぞれ述べています）、「この案は全体として本委員会が協議立案したものであるが、部分的には慶應義塾大学における実施の経験を取り入れて作ったものである」という表現があります。

では、日吉キャンパスは、その当時どういう状況であったか。昭和20年9月初めから昭和24年10月1日まで、日吉キャンパスはアメリカ軍に接収されています。この間、塾を挙げて何回か返還運動があったのですが、10月1日に返還されるにあたって、「日吉キャンパスをどういう使い方をするか」という議論がありました。昭和24年9月26日に第17期第32回評議員会が開かれています。「将来の方針としては大学院、大学共に日吉に移転し大慶應を建設する」という文言があります。また、昭和25年4月25日の第39回評議員会では、実験道具を購入しなければならないという議論があるわけです。また、実験設備あるいは実験台の整備に関する議論もなされました。

次に時代が経って、これから十数年前の大綱化前後の話に移りたいと思います。大綱化によって多くの大学で教養部の解体が進んでいきました。その結果として、文系学生に対する自然科学教育の縮小、廃止ということが起きたわけです。現在、さらなる縮小、廃止が進んでいるということもあると思います。しかし、もう一方では、再度見直しをするという動きがあることも事実です。では、慶應義塾の日吉キャンパスではその当時どのように対応したかということですが、実験を含む科目4単位

## 新制大学移行時Ⅰ

「大学に於ける一般教育 一般教育研究委員会報告」  
大学基準協会(昭和26年9月)より

一般教育研究委員会名簿

|          |                  |
|----------|------------------|
| 委員長 橋本 孝 | 大学基準協会副会長 慶應義塾大学 |
| 委員 彌永昌吉  | 東京大学             |
| 奥井復太郎    | 慶應義塾大学           |
| 木下一雄     | 東京学芸大学           |
| 小林貞一     | 東京大学             |
| 杉 勇      | 東京教育大学           |
| 畑入藤太郎    | 立教大学             |
| 吉村 正     | 早稲田大学            |
| 幹事 山本敏夫  | 慶應義塾大学           |

一般教育研究委員会報告書編集委員会名簿  
小委員(15名中5名) (人文科学部門)、(社会科学部門)、(自然科学部門)

図7 一般教育委員会報告書

## 新制大学移行時Ⅱ

### 自然科学部門

大学基準協会一般教育研究委員会報告(昭和26年9月)より

基本的性格

(1)客観性 (2)体系性 (3)合理性 (4)批判性 (5)有用性  
事情によっては、その1部は3、4学年に組み入れられても然るべき  
実験に関して

「自然科学の教授法に於いて、実験室的作業の持つ意義は特に重要であるが、それはまた一般に実行の困難な問題である。…講義実験(デモンストレーション)…」

物理的科學(第二案)  
「…この案は全体として本委員会が協議立案したものであるが、部分的には慶應義塾大学における実施の経験を取り入れている。」

図8 一般教育委員会報告書

を6単位に変更しました。それから講義、実験の時間を、それ以前は135分だったのですが、2コマ180分に変更しました。自然科学の必要単位数は、学部によって違いますが、6～8単位に決定されました。

次に、現在の自然科学教育がどうなっているかということですが、文学部、経済学部、法学部、商学部の4学部で約4,000名あまりの学生に対して自然科学を履修することが義務づけられています。科目の内容ですが、生物学、化学、物理学が実験を含む科目として設置されています(図9)。180分、2コマを使っています。さらに数学、天文学、心理学、地学、人類学という科目もありますが、これらは講義だけの科目として設置されています。これらのすべての科目を含めて、自然科学に関するあらゆる分野を網羅しているという状況です。

現在の自然科学教育の履修状況についてご紹介しましょう。図10は2004年度までのデータですが、化学、生物学、物理学とも非常にたくさんの学生が実験科目を履修しています。だいたい文系学生の7割の学生が実験科目をとっているということが分かります。それ

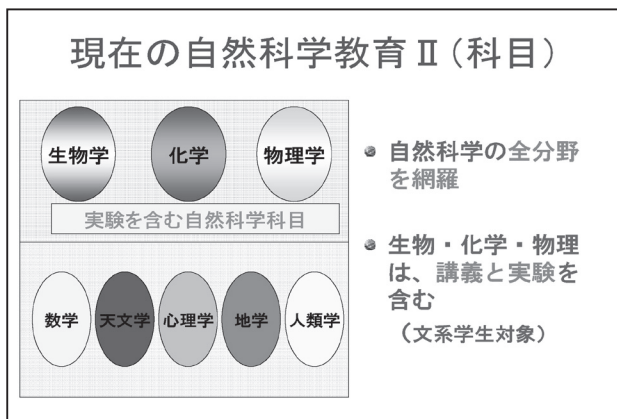


図9 現在の自然科学教育科目

### 現在の自然科学教育Ⅲ

◆ 履修状況

実験を含む自然科学科目の履修者数

・過去3年間における文系系学生の実験を含む自然科学科目履修者数(化学・生物学・物理学)

|        | 化学    | 生物学   | 物理学   | 計     |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 2002   | 701   | 1,305 | 513   | 2,519 |
| 2003   | 721   | 1,432 | 858   | 3,011 |
| 2004   | 665   | 1,498 | 694   | 2,857 |
| 合計     | 2,087 | 4,235 | 2,065 | 8,387 |
| 3年間の平均 | 696   | 1,412 | 688   | 2,796 |

(通学課程)

・過去3年間における実験スクーリングの受講者数(化学・生物学・物理学)

|        | 化学  | 生物学 | 物理学 | 計   |
|--------|-----|-----|-----|-----|
| 2002   | 47  | 24  | 48  | 119 |
| 2003   | 34  | 163 | 44  | 241 |
| 2004   | 33  | 171 | 38  | 242 |
| 合計     | 114 | 358 | 130 | 602 |
| 3年間の平均 | 38  | 119 | 43  | 201 |

(通信課程)

図10 現在の自然科学教育の履修状況

だけの文系学生に対する自然科学教育を担っている自然科学部門の教員数については図11をご参照ください。これは2004年5月現在のデータですが、現在もほとんど変更はなく、全体で50名です。医学、理工学部を含めて、自然科学部門全体として63名のメンバーが部門を構成しています。

自然科学教育の時間割ですが、非常にたくさんの学生を受け入れている関係で、図12を見ていただくとわかりますように、月曜日から土曜日まで午前、午後と詰まっています。物理を例にとると、午前、午後、表と裏、これは講義室と実験室を使いますので表と裏となりますのですが、午前に2クラス、午後に2クラスが開講されます。化学も同様です。生物学は講義室2、実験室2を持っていますので、午前に4クラス、午後に4クラスが開講されます。全体で60クラス、1クラスだいたい60名の定員でやっています。実験設備の都合上、定員を設けざるを得ないのが現状です。

## 実験を含むことの意義

自然科学とは何かという問題について、少しだけお話をさせていただきますと思います。科学的な考え方としては何かというと、ひとつは実験技術に基づいて論理を展開すること、もうひとつはより普遍的な法則を見つけることです。より普遍的というのは、特殊な内容と普遍的な内容の問題を切り分けて、より根源的な真理を追求する——これが自然科学の特徴なわけです。したがって、その結果はアメリカでも日本でも、あるいは現在も昔も変わらない。自然科学というのは非常に有効な科学として機能するということです。

その有効性を保証しているものが実験です。論理的にどんなに立派な内容をつくっても実験で検証されなければ、それは自然科学としての意義を失う。そういう意味で実験の意義というものをぜひ学生に受け止めていただきたいと考えています。なおかつ、実験を実際にやってみることによって、必ずしも教科書通りの結果が得られるわけではないことも理解させたいと考えています。教科書通りの結果を出せなかったときに、学生が「失敗しました」と言うことがありますが、そうではなくて、その中に非常に大きい問題が含まれていること、それをいかに自分なりに追求していくかということを学生自身に実験を通して実感してもらいたいです。その意味で模擬実験ではなく学生自身が実験をすることに意義があるのです。そういう意味で、日吉の自然科学部門としては、また慶應義塾としては、学生自身に実験を含む自然科学をとらせるということに重点を置いています。

そのことを学生がどう受け止めているかということも非常に大きい問題ですが、アンケート調査を見ていただければおわかりになると思います。非常に高い評価が出ています。この結果にはわれわれ自身も驚いています。『「文系学生への自然科学教育」に関するアンケート報告書』の後半部分に、学生および卒業生のコメントが掲載されています。時間がありませんでしたら目を通していただきたいと思います。全般的に自然科学教育そのものに関する有意義なコメントが多い。高い評価と同時に、自然科学のあり方に関するコメントもあります。われわれが東北大学、早稲田大学との意見交換会で議論した重要なポイントに関連するような内容が数多く指摘されています。

|     | 文学部                          | 経済学部                         | 法学部  | 商学部                           | 医学・理工学部                   | 計  |
|-----|------------------------------|------------------------------|--|-------------------------------|---------------------------|--|
| 生物学 | 教授 1名<br>助教授 1名<br>助手(嘱託) 1名 | 教授 1名<br>助教授 2名<br>助手(嘱託) 1名 | 教授 1名<br>助教授 1名<br>専任講師 1名<br>助手 1名<br>助手(嘱託) 1名 | 教授 1名<br>助教授 2名<br>助手(嘱託) 2名  | 教授 1名<br>専任講師 1名<br>助手 1名 | 教授 5名<br>助教授 6名<br>専任講師 2名<br>助手 2名<br>助手(嘱託) 5名 |
|     | 計 3名                         | 計 4名                         | 計 5名   | 計 5名                          | 計 3名                      | 計 20名  |
| 物理学 |                              | 教授 1名<br>助手 1名               | 教授 1名<br>助教授 2名<br>助手 1名                         | 教授 1名<br>専任講師 1名<br>助手(嘱託) 1名 | 教授 1名<br>助教授 1名<br>助手 1名  | 教授 4名<br>助教授 3名<br>専任講師 1名<br>助手 3名<br>助手(嘱託) 1名 |
|     | 計 0名                         | 計 2名                         | 計 4名   | 計 3名                          | 計 3名                      | 計 12名  |
| 化学  | 教授 1名<br>助手(嘱託) 1名           | 教授 1名<br>助手 1名               | 助教授 1名<br>専任講師 1名<br>助手(嘱託) 1名                   |                               | 教授 1名<br>専任講師 1名<br>助手 1名 | 教授 3名<br>助教授 1名<br>専任講師 2名<br>助手 2名<br>助手(嘱託) 2名 |
|     | 計 2名                         | 計 2名                         | 計 3名   | 計 0名                          | 計 3名                      | 計 10名  |
| 数学  |                              | 教授 7名<br>助教授 1名              |  | 教授 2名<br>助教授 1名<br>専任講師 1名    | 教授 1名<br>専任講師 1名          | 教授 10名<br>助教授 2名<br>専任講師 2名                      |
|     | 計 0名                         | 計 8名                         | 計 0名   | 計 4名                          | 計 2名                      | 計 14名  |
| 心理学 | 教授 1名<br>助手 1名               |                              | 教授 1名  | 助教授 1名                        | 教授 1名                     | 教授 3名<br>助教授 1名<br>助手 1名                         |
|     | 計 2名                         | 計 0名                         | 計 1名   | 計 1名                          | 計 1名                      | 計 5名   |
| 人   | 教授 1名                        |                              |  |                               |                           | 教授 1名<br>助教授 0名                                  |
|     | 計 1名                         | 計 0名                         | 計 0名   | 計 0名                          |                           | 計 1名   |
| 天文  |                              |                              |  |                               | 教授 1名                     | 教授 1名  |
|     |                              |                              |  |                               | 計 1名                      | 計 1名   |
| 計   |                              | 50名                          |  |                               | 13名                       | 63名  |

図 11 日吉キャンパス所属の自然科学部門教員数 (2004年5月現在)

2004年度文科学部(文・経済・法・商)における実験を含む自然科学時間割

|                      | 月        |           |          | 火        |          |          | 水        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|----------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
|                      | 生物       | 化学        | 物理       | 生物       | 化学       | 物理       | 生物       | 化学       | 物理       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1時限<br>(9:00~10:30)  | B2<br>講義 | B1<br>実験  | B3<br>実験 | P1<br>講義 | B4<br>講義 | B5<br>講義 | B1<br>実験 | C1<br>講義 | P3<br>実験 | B5<br>講義 | B7<br>講義 | B6<br>実験 | B8<br>実験 | C2<br>講義 | C3<br>実験 | P5<br>実験 |          |          |          |
| 2時限<br>(10:45~12:15) |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3時限<br>(1:00~2:30)   | B2<br>講義 | B1<br>実験  | B3<br>実験 | P1<br>講義 | P2<br>実験 | B4<br>講義 | B5<br>講義 | B6<br>実験 | C2<br>講義 | C3<br>実験 | P1<br>講義 | P3<br>実験 | B7<br>講義 | B6<br>実験 | B8<br>実験 | C2<br>講義 | C3<br>実験 | P4<br>講義 | P5<br>実験 |
| 4時限<br>(2:45~4:15)   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|                      | 木        |           |          | 金        |          |          | 土        |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
|                      | 生物       | 化学        | 物理       | 生物       | 化学       | 物理       | 物理       |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 1時限<br>(9:00~10:30)  | B9<br>講義 | B10<br>実験 | C4<br>実験 | P4<br>講義 | B3<br>講義 | B9<br>講義 | B8<br>実験 | B1<br>実験 | C1<br>講義 |          | P2<br>実験 | P6<br>講義 |          |          |          |          |          |          |          |
| 2時限<br>(10:45~12:15) |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |
| 3時限<br>(1:00~2:30)   | B9<br>講義 | B1<br>実験  | C2<br>講義 | C4<br>実験 | P4<br>講義 | P3<br>実験 |          | B1<br>実験 | B1<br>実験 | C1<br>講義 | C4<br>実験 | P6<br>講義 | P2<br>実験 | P6<br>講義 |          |          |          |          |          |
| 4時限<br>(2:45~4:15)   |          |           |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |          |

図 12 現在の自然科学教育Ⅲ (時間割)

全ての曜日の午前・午後に実験科目を開講 (週 60 クラス)

学生は所属学部に関係なく、シラバスを参考して多様な講義内容から

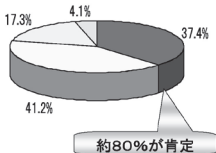
興味あるクラスを選択可能。1コマ (90+90+15=195) 分

## これまでの自然科学教育の有効性 I

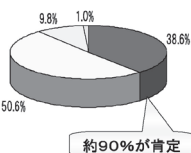
慶應義塾大学アンケート結果(2005年2月より)

調査対象6300名 在学生(1・3学年) 卒業生(5・10年) 通信課程卒業生(過去3年)  
回収数1809(30.0%) 統計的に有意な数 → 詳細は報告書参照

実験の経験は有意義であったか否か?



自然科学科目を履修して良かったか否か?



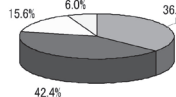
自然科学に関するアンケート調査結果 1

## これまでの自然科学教育の有効性 II

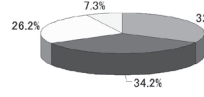
慶應義塾大学アンケート結果(2005年2月より)

設問1「実験科目の教育効果に関する設問」

・実験の内容に対して興味を持てた ・自然科学における実験の重要性を感じることができた



とてもよく当てはまる  
当てはまる  
あまり当てはまらない  
全く当てはまらない



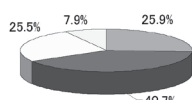
自然科学に関するアンケート調査結果 2

## これまでの自然科学教育の有効性 III

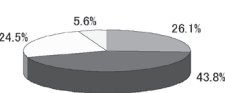
慶應義塾大学アンケート結果(2005年2月より)

・自然科学に興味を持てるようになった

・自然科学の理解に役立った



とてもよく当てはまる  
当てはまる  
あまり当てはまらない  
全く当てはまらない

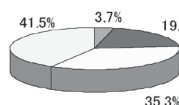


自然科学に関するアンケート調査結果 3

## これまでの自然科学教育の有効性 IV

慶應義塾大学アンケート結果(2005年2月より)

設問2「文科系学生に自然科学科目の履修が義務づけられていることに心理的に抵抗があるか」に関する調査



とても抵抗がある  
やや抵抗がある  
あまり抵抗がない  
まったく抵抗がない

自然科学に関するアンケート調査結果 4

## 特色 GP の課題

最後になりますが、日吉キャンパス特色 GP の課題について述べたいと思います。

ひとつは塾内部での課題です。これは言うまでもありませんが、自然科学教育の質の向上を目指していかなければならないということです。新しい概念の科目の立ち上げ、実験テーマの開発など、実際に取り組んでいることですが、ここに力を入れていきたいと考えています。さらに、実験室、実験装置の整備、それから第2校舎の拡充なども大きい課題だと捉えています。

次に、専門課程の学生に対する自然科学教育のあり方をどうするか。これは自然科学部門と学部間の連携という形で議論していきたいと考えています。

3つ目は組織体制の整備です。これは先ほど朝吹先生が自然科学部門をどう言ったらいいのかわかっておられましたが、塾内の方でもなかなか分かりにくい。われわれとしては塾内からも塾外からも見えるような形の組織ということを目指したい。これは特色 GP の事業における大きな課題だと考えています。

塾外に向けては、われわれが取り組んでいる内容をさまざまな機会を通じて発信していきたい。これは先ほど言いましたように、非常に長い実績をもつ慶應義塾であるが故に発信できることであり、また別の言い方をすれば、そういう経験を持っている慶應義塾が他大学に発信していくことは、その社会的責任のひとつであろうと考えています。

## I 自然科学教育の学部別現状報告

下村 では、自然科学教育の学部別現状についてご報告いただきたいと思います。まず文学部の大場茂先生からお願いいたします。

大場 茂 まず日吉の文系共通科目とはどのような科目かと言いますと、文系学部（文・経・法・商）が設置しているもの、あるいは理工学部、医学部が設置している文系学部でいずれかに併設をかけている科目のことです。図13の「コマ数」は、90分で通年での科目を1コマと数えています。自然科学の実験を含む科目は全体の32%、自然科学の実験を含まない講義だけの科目が13%、人文・社会の講義科目が55%となっており、これで見ると相互乗り入れをしている自然科学の科目がだいたい半分で、そのうち実験を含む科目が大勢を占めるという感じになっています。

図14には自然科学で実験を含む科目の分布を示しています。文・経・法・商4学部設置で、それぞれ相互乗り入れをしています。これは設置コマ数、つまり時間割に載っている数の多い順に並んでいるわけですが、生物学が47%、物理学が29%、化学が24%となっています。

続きまして、文学部の自然科学教育がどうなっているか。まず科目の開講コマ数の分布、次にカリキュラム上の特徴、最後に文学部の自然科学教育の今後の課題について話したいと思います。

文学部卒業に必要な単位数は128単位。そのうち総合教育科目を38単位以上、その中に自然科学系列というのがあり、その自然科学系列から8単位以上履修しなければいけないことになっています。科目の分類としては総合教育科目のほかに語学科目、専門教育科目があります。専門教育科目の中にも文学部で17専攻ありますが、各専攻の必修科目と選択科目が並んでいます。そのほかに全専攻共通科目があります。この全専攻共通科目の中に自然科学関連のゼミ形式の講義科目が入っているという話を後でもう少し詳しくします。

文学部の自然科学、総合教育科目の中の自然科学の開講コマ数の状況をデータでお見せしたいと思います（図15～18）。図に示すコマ数は学部共通科目、つまり文学部独自設置だけではなくて他学部併設科目も含んでいること、専門科目は除外してあること、2006年度のデータであること、コマ数は通年90分授業を1と換算していること（たとえば、実験科目で半期2時間連続という場合、半期で0.5×2時限=1コマとい

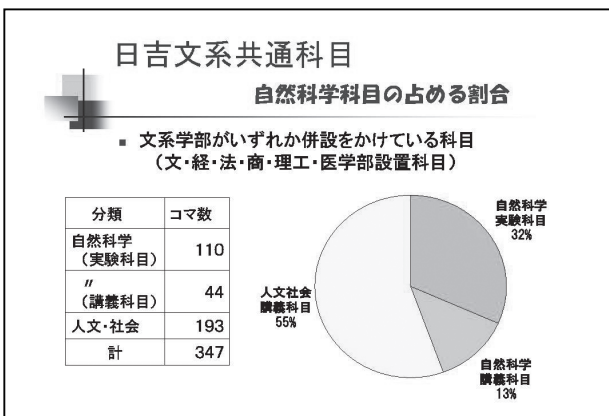


図13 日吉文系共通科目——自然科学科目の占める割合

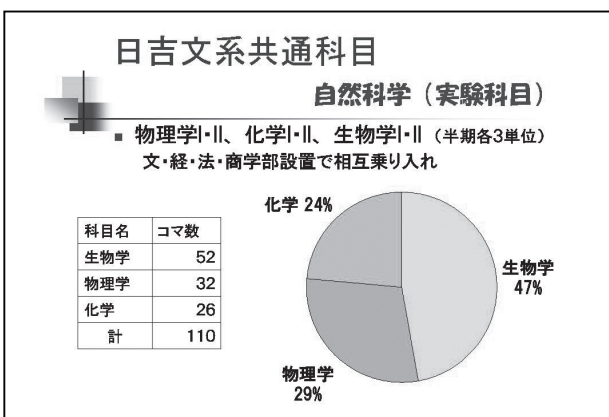


図14 日吉文系共通科目——自然科学(実験科目)のコマ数

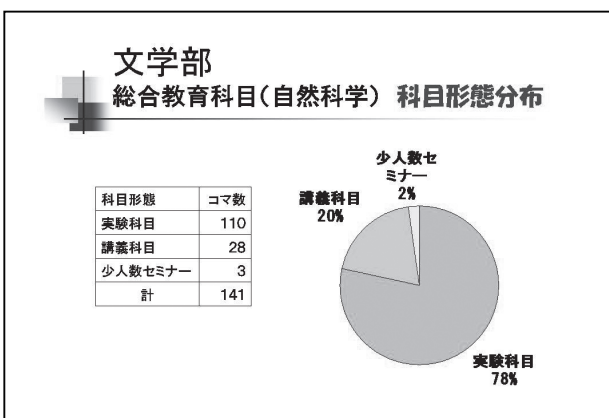


図15 文学部——総合教育科目(自然科学)科目形態分布

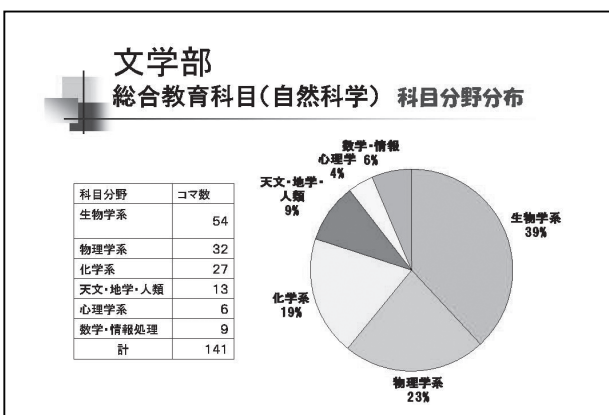


図16 文学部——総合教育科目(自然科学)科目分野分布

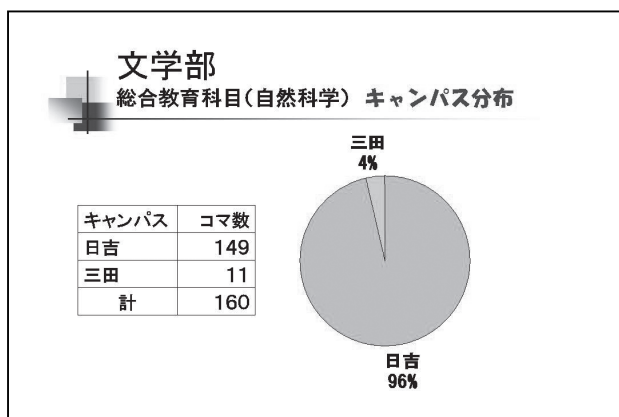


図 17 文学部——総合教育科目(自然科学) キャンパス分布

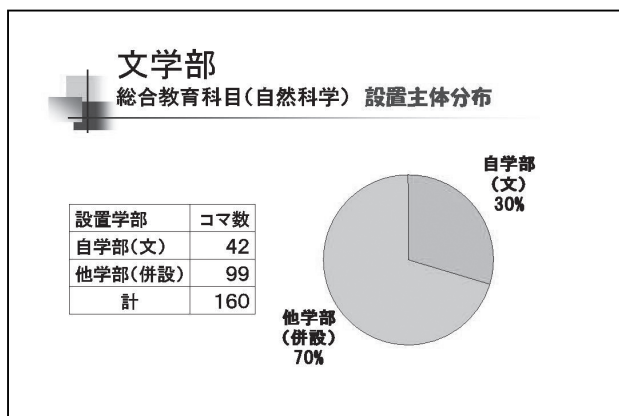


図 18 文学部——総合教育科目(自然科学) 設置主体分布

う換算) になっていることをご理解ください。

具体的にいろいろな切り口で開講コマ数のデータを見ていきたいと思ひます。まず科目形態(図 15)。実験を含む科目が約 8 割、講義だけの科目が 2 割、少人数セミナーが 2% という状況です。図 16 は科目分野の分布です。生物学系が 39%、物理学系が 23%、化学系が 19% (以上は実験を含む科目)。そのほかに天文学・地学・人類学合わせて 9%、心理学が 4%、数学・情報処理も含めて 6% という状況です (以上は講義科目)。図 17 はキャンパス分布です。日吉に設置してあるコマが 96%、三田にも自然科学の教育科目があるのですが 4% しかありません。具体的には三田の設置コマ数は 11 しかなく、文学部は 2 年生から三田キャンパスですが、三田での総合教育科目の自然科学はかなり少ないということがいえます。図 18 は設置主体です。文学部が設置している科目が 3 割、他学部が設置しているのが 7 割。これは自然科学の実験を含む科目が学部横断的に相互乗り入れしていることを強く反映しています。

以上、総合教育科目の中の自然科学のコマ数分布の特徴をまとめますと、1 自然科学の分野で実験を含む科目

のコマ数は 8 割を占める、2 少人数セミナーや三田の開講コマ数は少ない、3 自学部の科目設置は 3 割程度、ということになります。これは文系学部共通の実験科目が 8 割を占めているという状況を強く反映しており、これは文学部に限ったことではなくて、文・経・法・商すべて文系学部でだいたい同じ状況になると思ひます。

次に、文学部の専攻と自然科学に関連する専門科目についてご紹介したいと思ひます。文学部の学生は 1 年生が日吉キャンパス、2～4 年生が三田キャンパスです。三田キャンパスに 17 専攻ありますが、哲学専攻の「科学の哲学」——量子力学の物質の概念などを扱う——、倫理学専攻の「倫理学の課題」——生命倫理あるいはエイズとの関係でその倫理を議論する——、民族考古学専攻の「人類学概論」、図書館・情報学系の「情報メディア特殊」——データベース検索や情報処理——などが専門科目に含まれています。また、心理学専攻が文学部に入っていることも大きな特徴だと思ひます。

次に、文学部における自然科学のカリキュラムについてご紹介します。総合教育科目の中に自然科学系列があり、その中に実験科目(物理学、化学、生物学)と講義科目があります。三田設置科目としては統計学あるいは数学(数学も総合教育科目の中の自然科学系列)があります。また、系列外として総合教育セミナーがあり、情報処理などが含まれます。さらに、専門教育科目の全専攻共通科目の中に、少人数セミナー形式科目として自然科学研究会というものがあります。この少人数セミナーについて、次にもう少し詳しく説明したいと思ひます。

日吉設置の総合教育セミナーは、半期 7 つあります。そのうちの 4 つが自然科学関連、3 つが語学関連です。原則として定員は 25 名となっています。それから心理学専攻が担当している自然科学特論(文学部では特論と



大場 茂氏

いう、三田の各専攻が日吉で各専攻の授業を紹介するというふうなことを行っており、2006年度は21開講)があります。この特論の定員は30名です。それから三田設置の自然科学研究会。これは2年生も履修可能ですが、人類学、生物学、化学の3つが準備されています。

最後に、今後の課題を述べたいと思います。日吉の専任教員による総合教育セミナーなどのゼミ形式授業、ならびに三田での全専攻共通科目の自然科学研究会と副専攻制との関連が今後の検討課題ということになると思います。それがこの特色GPとかなり連動しているのではないかと思います。以上です。

**下村** ありがとうございます。それでは引き続きまして、経済学部について福山欣司先生にお願いしたいと思います。

**福山欣司** 経済学部の自然科学系のカリキュラムについて、特徴をいくつかご説明させていただきたいと思います。コマ数や自然科学全体のコマ数に関しては文学部とほとんど一緒です。相互乗り入れにしておりますので、その辺のところはすべて省略させていただき、主に経済学部の特徴を中心にお話させていただきます。

まず、経済学部の自然科学教育の位置づけですが、総合教育科目としての自然科学と、専門科目としての自然科学のふたつあります。これは経済学がどうしても数理系のベースで成り立っているということがあり、数学や統計学、情報処理などが専門科目として置かれています。今回の特色GPの趣旨から言うと、取りあえずそれはあまり議論をすることは避けて、むしろこちらの総合教育科目の方を中心にお話していきたいと思います。

経済学部で卒業に必要な単位数は126単位です。そ



福山欣司氏

のうち総合教育科目は20単位で、その中に自然科学科目6単位を含めなければなりません(図19)。ただし、卒業認定科目というものが14単位設けられています。これは10科目を除くあらゆる科目をここに入れてよいということになっており、おそらく総合教育科目を20単位以上取って、その一部を卒業認定科目に入れている学生も多いだろうと思います。ただ、文学部と比べると少し少ないという感じは否めません。

経済学部における自然科学科目の設置形態ですけれども、これは他学部と同じように実験科目と講義科目と少人数セミナー形式の科目に分かれています。実験科目と講義科目に関しては、基本的には他学部と併設です。経済学部の特徴を挙げるとすれば、この少人数セミナー形式の科目ということになるかと思います。

その少人数セミナー形式の科目は2通りあり、ひとつは日吉に置かれている総合教育科目としての自由研究セミナー。これは全学年が対象ですが、実際には1、2年生が履修するということがほとんどです。半期または通年で演習形式、だいたい少ないところで1~2名、多いところでも20名ぐらいの学生がひとりの先生と半年間あるいは1年間授業を進めるということになっています。全体としては30コマぐらいあるのですが、残念ながら自然科学系は4.5コマ、つまり半期が1コマ、通年で4コマ置かれているということです。もうひとつの少人数セミナー形式の科目は研究プロジェクトというもので、専門科目として設置しています。形態的には、系統的にと言ったらいいでしょうか、ゼミと同じ系列に属しています。3、4年生が対象で、あるテーマを学生もしくは先生が設定し、そのテーマもとづいて1年間で論文を書くという前提で研究いたします。しかも、その成果は論文を前提としますが、場合によっては映画や

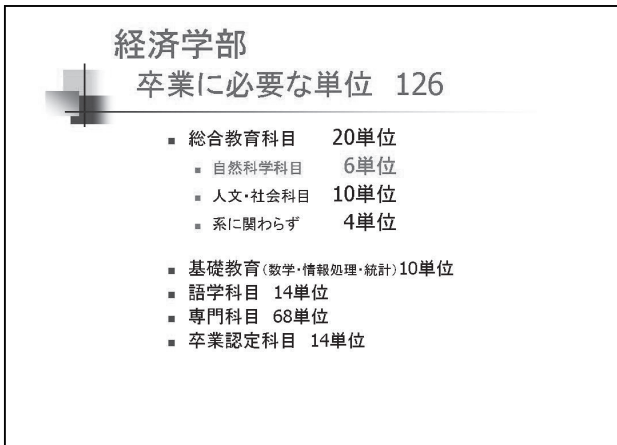


図19 経済学部——卒業に必要な単位の内訳



小説など、形式は問われません。とにかく成果発表が義務づけられていて、1年間で6単位取るという、かなり特殊とっていい科目が用意されています。これは三田、日吉どちらでも開講可能でして、実際に2005年度は三田、日吉両方で開講されました。当然、自然科学の先生がここにコマを置けば専門の自然科学を教えることが需要があれば可能ですが、残念ながら今年度始まったばかりですので自然科学系は0だということになります。

最後に、三田における自然科学科目についてお話しておきたいと思います。

まず、当たり前と言えばそうですが、専門科目としての自然科学はありません。若干、数理系科目があるのですが、三田で経済学部の学生が自然科学を学ぶ機会というのは少ない。専門として学ぶ機会はほとんどありません。では、どのような形で自然科学が置かれているかというと、三田では、おもに日吉で自然科学科目を取り残した学生のために総合教育科目として自然科学科目が設置されています。2005年度に三田で設置された自然科学は人類学1コマと情報処理、半期1コマ。要するに1.5コマしかありません。三田の学生はすべてこれを取らざるを得ないという状況です。では、他学部設置の科目を取ればいいのかというと、日吉は相互乗り入れしていますが、三田については他学部の総合教育科目を取ると自由科目扱いになってしまうのです。したがって、文学部に11コマ設置されていますが、それを取ることはできません。だから経済学部の学生はあくまでもこの1.5コマの中から選ばざるを得ないということになります。ここが本日の議論を進めるうえで大きなポイントになってくるのかもしれません。

まとめますと、実験科目と講義科目に関しては、併設がかかっている関係で他学部とほぼ同じ。少人数セミナー形式の授業はありますが、設置コマ数は少ない。3、4年生が専門的な自然科学を学べる枠組みは研究プロジェクトという形で存在するものの、いまのところ利用されていない。三田に設置されている総合教育科目の自然科学は存在するが、非常に少なく選択肢も限られています。これが経済学部の自然科学の現状ということになります。

**下村** 福山先生、ありがとうございます。それでは引き続きまして、法学部について私が発表させていただきます。

法学部は文学部、経済学部と違って総合教育科目という枠組みが学則の中にはありません。法学部授業科目として外国語科目や人文科学科目など10科目があります

## 法学部の自然科学教育

- 法学部授業科目
  - 外国語科目
  - 人文科学科目
  - 自然科学科目
  - 数学・統計・情報処理科目
  - 社会科学科目
  - 自主選択科目
  - 法律学・政治学科目
  - 教職課程教科に関する科目
  - 体育科目
  - 自由科目

図20 法学部の自然科学教育

が、その中の自然科学科目と数学・統計・情報処理科目のふたつが自然科学に関係する科目として位置づけられております(図20)。

自然科学科目には、実験科目(物理学、化学、生物学)、心理学、基礎数学、基礎統計学、自然科学特論、自然科学研究会、自然科学総合講座があります。一方、数学・統計・情報処理科目はふたつにカテゴリーが分かれています。数学・統計科目として数学・統計学があり、こちらは履修した場合に自然科学の単位として認められます。しかし、もうひとつの情報処理科目の情報処理、統計情報処理は履修しても自然科学科目の単位としては認められません。進級単位、あるいは卒業要件単位としてしか認められない、そういう規程になっています。

法学部の場合は自然科学科目として卒業までに必要な単位数を8単位としており、たとえば、学生は半期の実験科目をふたつと講義科目をひとつ取って8単位を充足するわけです。

そして少人数セミナー形式の科目ですが、まず自然科学研究会I、IIというのが日吉に設置されておりまして、2006年度の開講は5コマです。2006年度から三田に自然科学研究会III、IVを設置しました(3、4年生しか履修ができない)。ただし、開講初年度ということで2コマしか開講できていません。この科目が設置されたのは、法学部で2004年度以降の入学生を対象に副専攻認定制度を導入したことによります。自然科学では、実験科目を1半期2クラス分(6単位)、同じ担当者の自然科学研究会III、IVを2クラス分(4単位)、それと合わせて他の自然科学科目を履修し、合計16単位以上の要件を満たした場合に副専攻として認めるという規程になっており、2006年度から実際に授業が始まります。少人数の授業は現在のところはこれだけです。

法学部も、日吉設置の開講コマ数の統計結果は他学部とほとんど同じですのでそれは省略します。図21にあ

### 法学部三田地区開講科目とコマ数分布

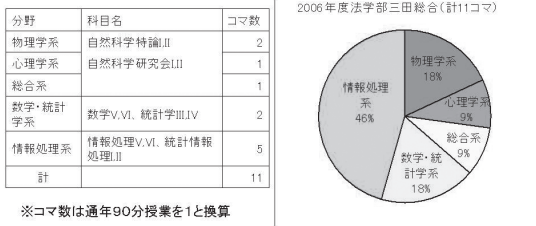


図 21 法学部三田地区開講科目とコマ数分布

るように、三田地区で開講されている科目は全部で 11 コマ。全体から見ると数パーセントしかなく、自然科学特論 I、II と自然科学研究会 III、IV (計 4 コマ)、数学・統計学が計 2 コマ、情報処理系の科目が計 5 コマです。

最後に法学部の特徴をまとめますと、情報処理が自然科学の単位としては認められないこと、2004 年度から副専攻認定制度を導入して自然科学もそのひとつになっていること、その関係で 2006 年度から 3、4 年生対象の少人数セミナー形式の授業を開講すること、三田の開講科目では情報処理系の開講コマ数が半数を占めること、ということになります。

それでは引き続きまして商学部のご報告を福澤利彦先生、お願いいたします。

**福澤利彦** 文学部、経済学部、法学部とは少し違った観点からお話をさせていただきます。話の順番としまして最初に、商学部カリキュラムにおける自然科学教育をお話し、その後、自然科学系科目の現状、最後に、今後の課題ということでもまとめさせていただきます。

商学部は、2005 年度に大幅なカリキュラム改訂がなされました。構造は図 22 のようになっています。左の

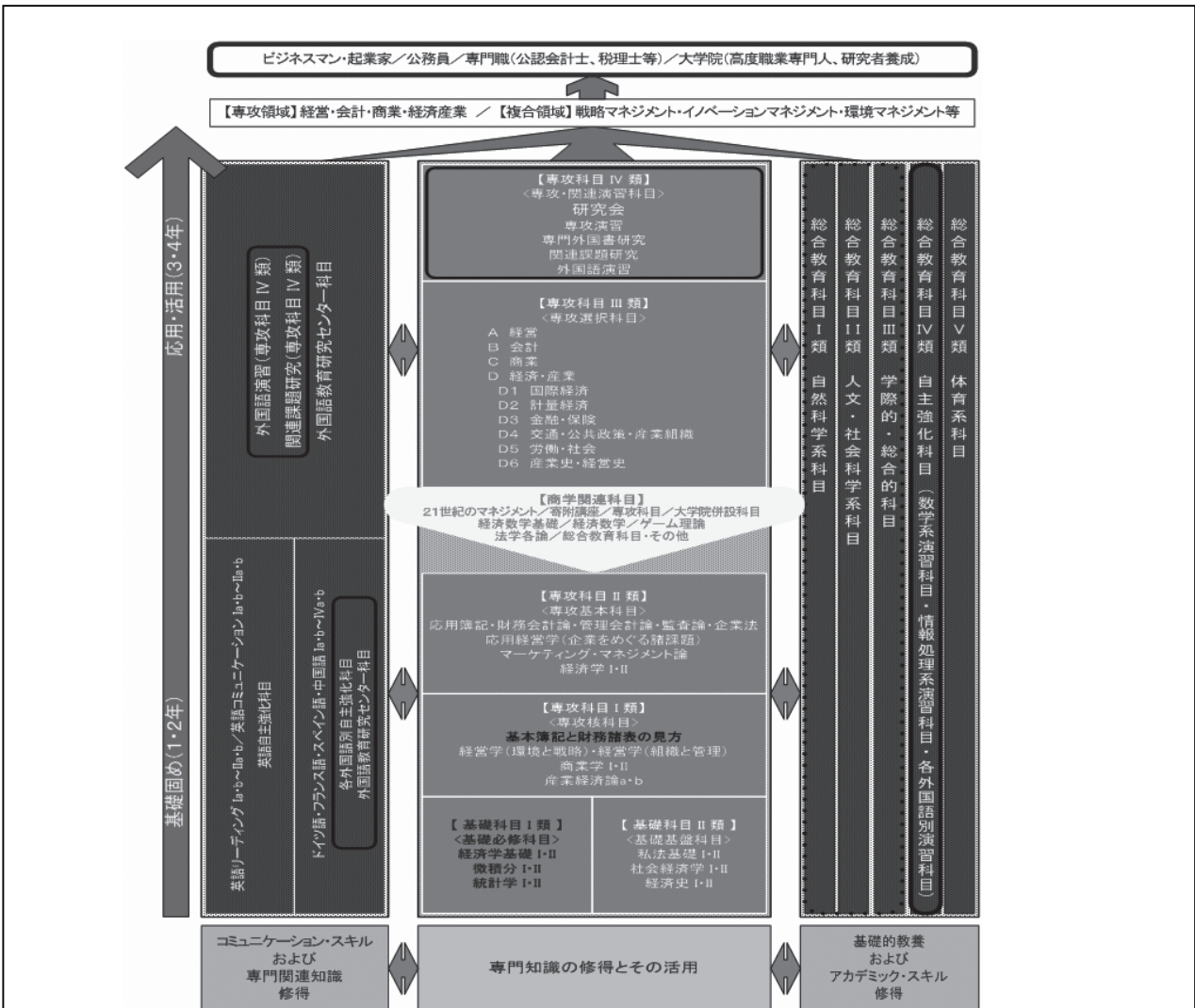


図 22 商学部のカリキュラム (2005 年改訂後)

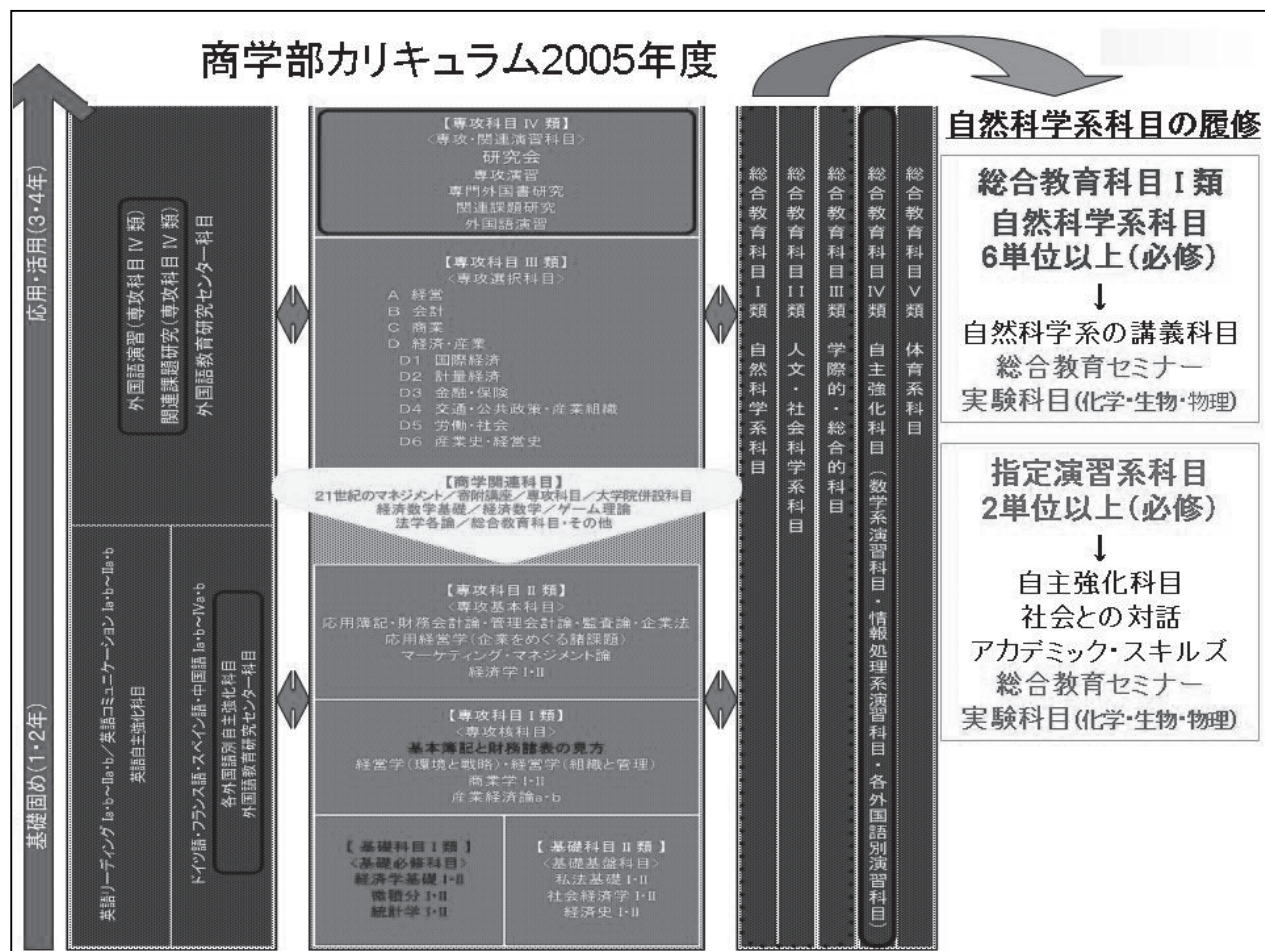


図 23 商学部のカリキュラム (2005 年改訂後)

矢印が時間軸でして、下から1年生となっており、上に行くにしたがって3、4年生となっています。真ん中の部分に専門科目群が配置されており、下から基礎科目、その上に専門、専攻科目が重なっています。両脇にいわゆる相互交換するような形で置かれていますが、左側が語学系科目、右側が総合教育科目です。簡単ではありますが、全体の構造をお分かりいただけましたでしょうか。

今回お話しするのは、総合教育科目です。内容とカテゴリーに応じて5つに分類されています。その中でI類が自然科学科目と位置づけられます。具体的な話に入る前に、商学部における数学の位置づけをお話させていただきます。商学部では数学は専門基礎と位置づけられており、真ん中の一番下のところに割り当てられています。具体的には微積分や統計学が必修になっています。ところで、数学教員が担当する科目に関しましては、授業の形態と内容によって右側の総合教育科目に位置づけられる科目もあります。

そのひとつが総合教育科目のIV類、自主強化科目です。これは今回のカリキュラムで非常に特色があるとい

うことで設定されたのですが、学生の知的スキルを鍛錬する目的でいろいろな分野の演習科目が設置されています。ここに数学系の演習科目がありますが、これは総合教育科目に位置づけられるということです。それからもうひとつ、商学部では演習形式の少人数セミナーを充実させました。商学部の日吉教員全員に義務づけられたのですが、総合教育セミナーは自然科学教員が担当するものと数学教員が担当するものはすべて自然科学に分類されるI類に相当するという位置づけになっています。

さて、これから本題の総合教育科目I類の位置づけについてご説明します。自然科学科目に関する基本的なスタンスは文・経・法・商すべて変わりませんが、要は文系学生にも理系科目を必ず学んでほしいということで6単位以上を必修にしています(図23参照)。この中身は授業の形態によって3つに分類されます。ひとつは講義科目、もうひとつは少人数形式の総合教育セミナー、それからもうひとつは実験科目です。この3つのカテゴリーの中から学生は6単位以上を選択することになっています。

そして、商学部の現行カリキュラムでは演習系科目を非常にバリエーション豊富に設定しました。その演習系科目群の中から1科目以上は履修してほしいということです。その中には非常に特色のある多彩な科目が入っていますが、総合教育セミナーやユニークな実験科目もこのカテゴリーに含まれます。これがひとつの特徴かもしれません。

総合教育科目の中の自然科学科目の現状を、履修者の割合ということで中身を分析するデータを見ていきたいと思います。自然科学科目は総合教育科目の中に位置づけられていますが、日吉と三田に設置されています。これからお示しする内容はすべて日吉の情報から先にお話します。三田の設置科目に関しては最後にお話します。

図24は日吉に設置されている自然科学系科目で、全部で21科目設置されています。すべての履修者数をトータルすると3,191名です。1学年定員1,000人ですから、学生は複数の科目を履修しているということになります。その科目の内訳ですが、カテゴリー別に3つに分けてあります。このうちの履修者数でいきますと実験科目が26.7%、講義科目が67.7%、総合教育セミナーが3.6%となっています。講義科目が一番大きな割合を占めているひとつの要因としては、講義科目では1クラス当たりの履修者が非常に多い。キャパシティが非常に多く設定されているということが反映していると考えられます。一方、実験科目と総合教育セミナーでは定員がありますから履修者数がそんなに極端に多くなることはないという状況がここからも分かります。

図25は講義系科目の内訳です。日吉では14科目が設定されています。総履修者数2,160名ですが、内訳を見るとかなり特色があります。心理学が約6割、人類学が約2割を占めています。それ以外は生物・化学系の講義や天文・地学系、その他というふうになっています。14科目のうち特定の科目が大半を占めるというような学生の履修状況がここからうかがえます。

図26は実験科目の履修者の内訳のデータです。科目の履修者総数が915名。内訳は、一番多いのが生物学で、過半数を占めています。2番目に多いのが化学です(26.6%)。物理学が18.1%。これを設置してあるコマ数の割合と比較しますと、生物学を履修する学生が非常に多くなっています。逆に物理学を履修している学生はコマ数の割合からするとわずかに少なくなっています。これも、もしかしたら商学部の学生の特色かもしれません。

それから先ほど申し上げましたが、商学部では日吉教員のすべてが総合教育セミナーを担当しています。学

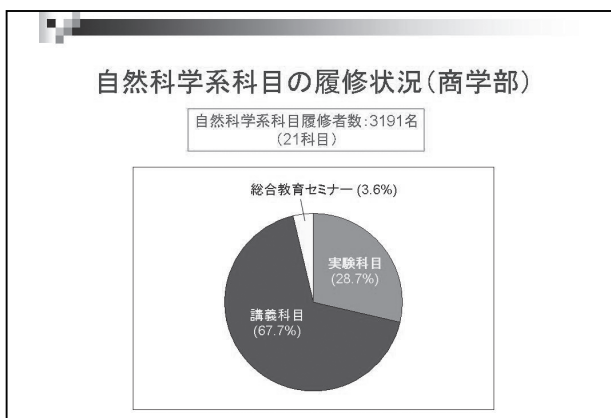


図24 商学部——自然科学科目の履修状況

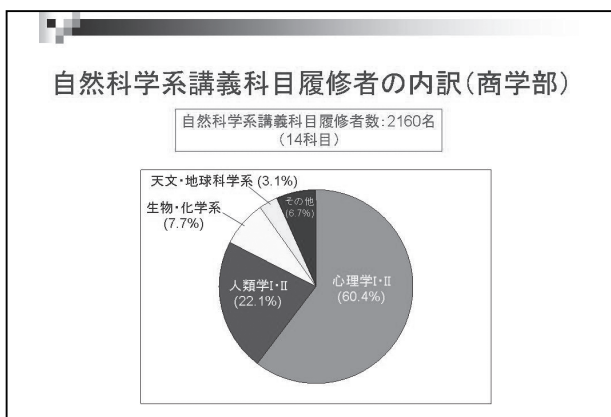


図25 商学部——自然科学系講義科目履修者の内訳

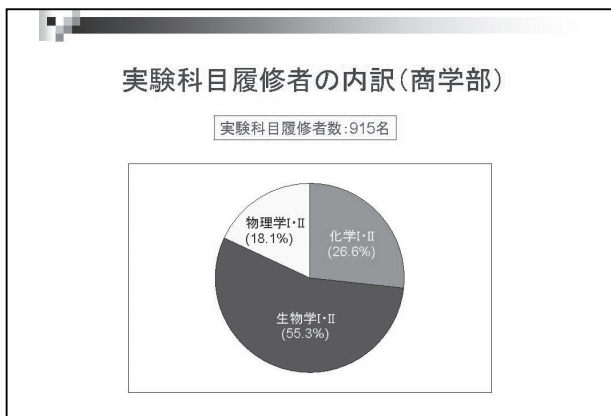


図26 商学部——実験科目履修者の内訳

生がどれぐらい履修しているのかというと、トータルで446名履修しています(図27)。そのうちの自然科学系が26%です。これも設置しているコマ数の割合で言いますと、自然科学を履修している学生の割合は多くなっているという傾向が得られます。図28に日吉設置科目のまとめをしましたのでご参照ください。

次に、三田に設置している科目ではどういうことが問題になっているのかということです。実はこれに関しては、文学部や法学部、経済学部と同じ問題を抱えています。つまり、三田に設置している科目は、ひと言で言うと「充実していない」ということです。設置している科

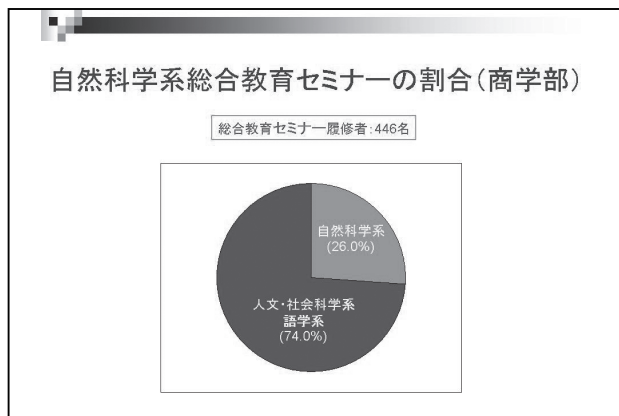


図 27 商学部——自然科学系総合教育セミナーの割合

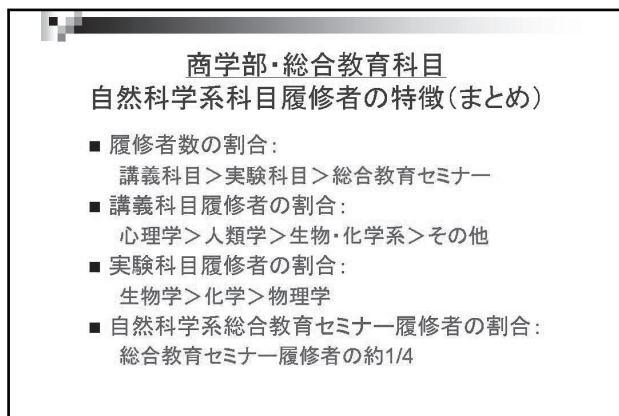


図 28 商学部——総合教育科目・自然科学系科目履修者の特徴

目の種類やコマ数が非常に少なく、しかも片寄っているのです。そこで商学部の自然科学の担当者がこの議論を行い、改善策と今後の課題をまとめました。特に三田における自然科学教育ということにフォーカスしてお話をさせていただこうと思います。改善点のひとつとしては、現在三田で非常勤講師という位置づけでお願いして、やや片寄せた内容の授業がなされているという弊害があったのですが、今回その非常勤講師が授業を受け持つという体制を変えます。2006年度から日吉の専任教員が新しく科目を開講することにしました。自然科学概論IとII——ひとつは「宇宙・生命の進化と誕生」、もうひとつは「科学と技術の最先端」です。それぞれ生物学教員と物理学教員がペアになってオムニバスで授業を行います。三田ではとかくマスプロになって事実上授業が崩壊しているなどといわれていますが、今回われわれは毎回授業で小テストを行うなどということを計画しています。

その次に関連課題研究についてです。これは2005年度の入学生が3年になったときから適用されますが、経済学部の研究プロジェクトと同じような位置づけで、日吉の教員が担当していわゆるゼミと同じような位置づけの授業を行うこととなります。

最後に、これは商学部独自の話ですが、専攻分野との連携ということも今後模索される可能性があります。たとえば、「科学と技術」というのは自然科学の領域かもしれませんが、商学部ではマネジメント、あるいはビジネス、マーケティングを専門としている教員がたくさんいます。三田の教員と日吉の教員が連携して、学際教育で今後新しい科目や、授業の展開を模索することもひとつの可能性だと考えています。以上です。

**下村** 福澤先生、ありがとうございました。これまでのご報告を通して、各学部共通するところなり、異なるところなりが見えてきました。おそらく、学部間で情報を共有するという機会はなかなかないと思いますので、今日コメンテーターをお願いした先生方にご意見やご感想をいただければありがたいと思います。それでは最初に、教養研究センター所長の横山千晶先生からお願いいたします。

**横山千晶** 本日はこのような貴重な場にお招きくださりまして本当にありがとうございました。聞きながら考えたことをお話ししたいと思います。今日は学習指導の先生方もいらしているので、カリキュラムの運営上の問題についてはまた各先生からご意見をいただけたと思います。私は個人的な点から、そして教養研究センターの観点から感想を述べさせていただきたいと思います。

先ほど福澤先生のお話では、商学部では数学が専門基礎に位置づけられておりましたけれども、私自身は数学と物理を最後に科目として勉強したのは、高校時代です。どちらも赤点ぎりぎりでした。一生懸命頑張ったのですが、どうも点が伸びずに苦勞したのを覚えています。ただし、ひとつだけ覚えているのは、数学の先生、物理の先生、生物の先生も自分が研究し、教えていることを大



福澤利彦氏(商学部助教授)

変愛している。特に数学というのは、本当に体を使うもので、解きながら式が形になっていくのに対して先生が「美しいでしょう、美しいでしょう」と何度もおっしゃるのです。確かにそう言われるとそのとおりでした。また、私は数学が得意でないので、宿題をよく数学のできる友だちに解いてもらったのですが、その解き方がさまざまなのです。つまり答えをすぐに出す方式を好む友人がいたとすると、わざと遠回りして解答に行き着くというその過程を楽しむ。そういう友だちもいたということです。高校のときに分かったのは数式とは自己表現なのだということです。答えはひとつかもしれないけれども行き方がいろいろあるのだ。つまり解くことはアドレナリンを大いに刺激する快感であって、これは本当に身体知なのだということを高校のときに実感しました。

教養研究センターの仕事にかかわってありがたいと思っているのは、自然科学系統の先生方と一緒に仕事を増える機会が増えたということです。おかげで個人的にも視点形成の上で大いに変わったといえると思います。もちろん先ほどからお話が出ていますように法律や政治や経済、商学、文学など、いわゆる文系といわれるものの見方も、自然科学の視点なしでは語れない時代になっています。先ほどご紹介いただきました各学部の各科目にその点ははっきりと表れています。ただし、先ほど下村先生もおっしゃっていたように、法学部では情報処理という科目が自然科学系になるのか。そここのところで議論があるということでしたが、逆手に取ればある科目を自然科学系、文系と分けることに実際、意味があるのかどうか、疑問が呈されてくると思います。つまりふたつの垣根がどんどんなくなっていくということです。たとえば、心理学は現段階では自然科学の中に入っていますが、認知という観点からすると文系の考え方の中にも入ってくるわけです。言葉を変えれば、学生がこれから生きていく上で自然科学的なもの見方ができないことは許されない。そうでないと生きていくためにハンディとなっていくということは間違いないと思います。教育の意義というものは、私たちが片仮名でいう「ヒト」として、あるいは漢字の「人」、平仮名「ひと」としてよりよく生きるためにはどうしていけばいいのかという大前提にやはり立ち戻っていくことだと思います。その問題を解くために、講義だけではなく自然科学系の実験があり、少人数セミナーや研究プロジェクトが提案されてきているのが現状だと思います。同時にカリキュラムの開発と提言は、私たち教養研究センターの取り組んでいる課題でもあります。

ということで、ここからは教養研究センターの取り組



各学部学習指導主任、横山千晶氏

みについて今回の点から述べさせていただきたいと思います。教養研究センターは「生命の教養学」という講義を開講しておりますが、履修しているのはほとんど文系の学生さんたちです。生命をテーマとして取り上げているということから、これはまさに自分自身ともかかわってくる内容です。ここでの意義は、生命というものを核にして自分自身を見つめ直すことです。その際にお呼びする先生方は文系、理系を超えてこの生命というものを最先端の科学として考えていらっしゃる先生方です。これはいろいろな意味で学生にとって大きなチャレンジです。つまり、内容を理解できるかどうか。一生懸命理解してそこから自らの物語を作ることが学生に課されます。同時にこれは教員にとってもチャレンジです。つまり自分が行っていることの意義を学生たちに伝えなければいけない。わかりやすい言葉を使って伝えるということです。またもうひとつ、オムニバスで文系、理系の先生方が集まっているということは、文系、理系の先生方の中での異種混合バトルでもあるのです。ということで、この講義を通して私たちは文系、理系という垣根を教員サイド、学生サイドで取り払いたいと考えているわけです。

その意味で実験は、その両サイドを補完するとても大切な取り組みだと考えています。つまり表先生がいみじくも挙げてくださった、興味を喚起し、判断力を養い、人格を形成するということです。これこそ人間としての教養そのものだと私は捉えています。また、先ほど私が数学の話のところで言ったように、自然科学の教育というのはまさに身体知と言えるのだと思っています。たとえば、教養研究センターの「生命の教養学」は講義なので、文字と言葉だけで発見の現場が語られる。一方、実際に発見の現場に立ち合わせること、これが実験授業だ

と思います。あるいは少人数セミナーや副専攻の中で紹介されたフィールドワークなど応用の現場を見せることもあります。以上3つはこれから先、緊密にかかわっていかねばいけません。

ただし、ここで課題があるとすれば、以上の過程から分かったことを最終的に自己にどうやって還元できるのかということです。それこそ、私たちが考えていかねばいけません。つまり教えたことをどうやって個々人の生活の中に還元していくのか。その道筋を示していくこともこれからとても大切なことになっていくでしょう。また、道は常に戻っていけるという可能性も提示すること。つまり実験は幅広く3、4年生あるいは大学院生にも開かれ、逆に一貫校の学生も履修できるといことも大切になってくると思います。

同じく自然科学系統の授業を三田でも開講する必要性が何度も言われておりましたが、それは私もまったく同感です。最後にもうひとつ私の理想を申し上げれば、理系と文系の子たちが一緒に学べるような環境をさらに整えていく必要もあると思います。理系と文系の学生たちが教員とともに語り合う場です。教員同士が協力して授業をつくっていく可能性は、今回学部間で提言されておりましたので、その点とても心強く思っております。このような点を共に考えていく課題にしたいと思っております。本日は本当にありがとうございました。

**下村 横山先生**、ありがとうございました。大変素晴らしいコメントで、自然科学や語学や人文というものはボーダーレスなのだというご意見が印象に残りました。また、自然科学というのは身体知だということを今日初めてこの場で認識いたしました。それでは引き続きまして学習指導の先生方にもお話いただきたいと思っております。最初に三田キャンパス文学部の宮林寛先生、お願いいたします。

**宮林 寛** 私は、ここに並んで座っている先生方の中で最も典型的な文系人間だろうと思います。出身が慶應義塾大学の文学部でありますので私立大学の文系学部を出てきたということで、おそらくこれ以上文系的な人間はいない。これを言い換えるならば、これほど自然科学と縁の遠い人間もいないであろうと思います。専門はフランス文学です。今日さまざまな報告を聞かせていただく間、もじもじと居心地の悪い思いをしていました。実に何も知らなかったのひたすら勉強になったばかりですが、慶應義塾で自然科学教育が出始めて最初のときにさかのぼっていただいて、いわば福澤メソッドというの



宮林 寛氏（左より2人目）

でしょうか、窮理書と呼ばれている物理学の原書を読むという授業が行われていたと聞き、普段外国語の教育と縁が深い私たちはようやくここで少し胸のつかえが取れたというか安心したという次第です。そのお話を伺ってからふと思ったのですが文学系に分類される学問分野では言語学という分野があります。この点について個人的な体験を交えながらひと言申し述べて私の感想に代えさせていただきます。

言語学という分野、大別するといわゆる一般言語学(理論の分野)と、それから各言語、個別の言語を解明していく応用の分野のふたつに分かれます。私はその昔、学生時代に言語学かぶれであった時代がありまして、おそらく当時の大学院生ぐらいの水準では相当詳しくかつ自負しております。ところが、やっていきました私が太刀打ちできるのは一般言語学、理論史までです。専門にしておりますフランス語の方でいわゆる文法知識などは十分持っているつもりなのですが、実際の研究論文、言語学者が書いたフランス語学の論文というのを読んだ場合に、どうしても太刀打ちできない部分が出てきます。それはどういうことかといいますと、言語学の応用分野というのは極めて理系的な感性のもとに生まれる学問だからです。そうすると、私のような純粋培養の文系人間ではなかなか太刀打ちができない分野ということになります。そこでふと思いましたのはもう1点、表先生の総括の部分のあたりで出てきた、実験を伴う教育の意義という中であつた一言がやはりぴんと頭にきました。それは実験の意義のひとつとして、実験データを読む目という表現でおっしゃられたことです。すなわち言葉を扱っている場合には、言葉という素材を言葉というツールでもって解析していきますので、なかなか自分がデータを扱っているという認識が持ちにくいのです。その点、

自然科学の方の実験という形でやっていただきますと極めて即物的に目で見ると、手で触れる。化学薬品ですから手で触れては危ないかもしれませんが、目に見える実物教育という形でデータ処理を学ぶことができると思います。そのようなスキルを持っていない、もしかすると素地はあるかもしれないけれどもスキル、やり方というのは身に付けていない純粋培養の文系学生がそういう教育を受けることによって理系的感性を身に付けていくという、非常に大きな助力になるというふうに本日さまざまな報告を聞いて思いました。

あともう1点は商学部の取り組みでなされておりました生物分野の先生方と物理学分野の先生方がオムニバス形式で講義を組んでいくという、異分野の人たちがひとつの土俵でやっていくというところにすごく大きな将来性があると個人的に思いました。以上です。

**下村** ありがとうございます。言語学にも自然科学が寄与できる部分があるのではないかと、大変心強いお言葉だと思います。それでは引き続きまして、三田キャンパス経済学部の河井啓希先生、お願いいたします。

**河井啓希** 本日はこのような情報がたくさん集まる場に呼んでいただきましてありがとうございます。私の感想をいくつか述べさせていただきますと、先ほど福山先生の話にもありましたように、経済学部の卒業要件単位の中で自然科学科目の単位数は6単位のみであるということで、これは経済学部の学生にとっては自然科学の分野はかなり遠い世界の話のように思います。それは学生たちが高校生のときに文科系という選択をした時点で理科系科目には耳を傾けないという態度にも表れています。自然科学の分野は自分の専門とは関係のない世界だという考え方を持っている学生が多いと思います。



河井啓希氏（中央）

取得単位数が少ないということや、自分は文科系であると思っていることでなじみが薄い自然科学の科目ですが、そのなかで実験については、ふたつの点で非常に重要だと考えました。ひとつは実験を通じた理論の検証というアプローチは、ただ自然科学を担当する教員のあいだで共通の認識があるわけではありません。たとえば、経済学でもその学問分野でいわれている理論について、実験はできなくてもサーベイデータを使って実験に近いような状態をつくり出すことができます。自然科学の実験で身につけた理論の検証は、社会科学あるいは経済学にも通じる重要な教育の手段であると私は考えます。ですから、日吉における自然科学教育はいま以上に強調されるべき重要なものであると感じました。

ただ、経済学部には自然科学を縁遠いものであると考えている学生が多く、しかもそれがたくなである場合が多く見られます。ですから、教員は学生の視野をできるだけ広げるためにカリキュラム改革に取り組まなければならないと思います。その第一歩として、このような情報交換の場に参加し、他学部の様子を知ることが大切だと思います。

**下村** どうもありがとうございます。経済学でも実証性、論証性が大事だということですが、「縁遠い」というのは私たち教員もそのように思っていました。しかし、アンケートを取ると案外に、機会があれば学びたいという学生が多いという結果でした。こちらは後ほどご紹介いたします。それでは次に、三田キャンパス法学部の高橋伸夫先生、お願いいたします。

**高橋伸夫** 私は文科系の人間にとってそもそも自然科学はいかなるものかという根本的な問題について意見を申し上げます。私は中国の革命史を専攻しておりますが、私のような文科系の人間にとって理科系の方々、言ってみれば異文化に属する人間に見えます。文科系の人を書く論文は、タイトルを見れば何が書かれているかたいていのはわかります。けれども理科系の人を書く論文は、タイトルを見てもさっぱりわかりません。また、文科系の人には本を読んだり書いたりしますが、理科系の人にはペーパーを読んだり集めたりします。文科系の人には大学から比較的早く帰宅しますが、理科系の人には帰宅が遅い。もっと言えば、文科系の人と理科系の人では顔つきさえ異なる。こうした2種類の人間が生まれることの原点をたどりますと受験教育にあると思います。受験教育の中でほとんど接点を持たないふたつの文化ができあがるのだと思います。この2種類の文化は互換性を





高橋伸夫氏（中央）

持たないように見えます。文科系の方が途中で理科系に鞍替えすることはほとんど不可能ですし、そうした願望を文科系の学生はほとんどもっていません。逆も然りです。ですから、文科系の学生にとって、自然科学がいかなる意味があるかということを探したいと思います。

私の経験では、これまで自然科学の発想に刺激を受けたことは多々あります。私は歴史を専門にしながら中国の環境保護運動にも関係し、自然科学を専門とする方々との交流があります。そこで何年か前に三田の大学院で「東アジアの環境問題」というテーマでセミナーを開き、何人かの自然科学の研究者たちから話をさせていただく機会がありました。その中の1人に有名な地球物理学の先生がいたのですが、その人は開口一番「皆さんはこの世の中で起こる出来事を説明するのに、地球の中の要因にだけ頼り説明をしようとする傾向がある。これは根本的に誤っているのではないか」と言われたのです。これは私のように歴史学や政治学をやっている人間にとっては驚天動地の発想でした。およそ文科系の人間の頭からは出てこない発想だと思います。

このように理科系の人と接しておりますと、文科系の人から見てとんでもない発想に出くわすことがあります。そこから受ける刺激や揺さぶりは何かに翻訳されて文科系の人々の頭を活性化させることがあるのではないかと考えます。異文化との接触が思ってもいなかったような精神的、知的効果を生むものだと考えております。

**下村** どうもありがとうございました。私も文科系の人とお話すると、本当に発想が異なることをよく感じます。そういう意味でお互いに刺激する部分が多いはずですが、それでは続きまして、日吉キャンパス法学部から安田淳先生、お願いします。

**安田 淳** 同じ法学部の高橋先生からなかなか興味深いコメントがありました。高橋先生と私は中国研究の同門でして、高橋先生はご専門の歴史学の立場から自然科学は異文化であるとお話しされましたが、私が専門とする現代中国の軍事という立場から自然科学を考えますと両者は密接な関係にあります。つまり、自然科学のセンスがないと理解できないのです。

ご承知の通り、現在における戦場空間というのは陸・海・空、さらに情報という世界に及んでいますし、兵器装備という点でも古典的な火薬を用いたものから生物兵器、化学兵器、核兵器、そしてもちろん心理戦、情報戦という分野にまでおよびます。誤解を恐れずに言えば、いかに効率よく相手の命を奪うか、そして効率よく攻撃から身を守るかということが軍事の世界では求められます。やはり文科系の人であっても自然科学のセンスは必要になるわけです。

ただ、今回のお話を伺っておりまして、文科系の専門領域、これは何も軍事という特殊な世界だけではなくて政治学、経済学、商学、文学いろいろな世界において自然科学が必要だと感じました。そして自然科学的なセンスをもつ必要性は皆さんが共通の認識として持っていることだと思います。あえて言いますと各学部の各学問、それは現在においては学際領域というもの強調されるとしても、やはりこうした個別の文科系学問があるわけです。

そこに至るときに日吉キャンパスの自然科学教育がセンスや見目を植えつけるとか、あるいはそうした思考をここで身につけさせるということよりも少し進んで、ここで学ぶ自然科学がそれぞれの法学、政治学、文学、経済学、商学分野にどのくらいの直接的なインパクトを与えられるのかという点をこれから考えていきたい



安田 淳氏（中央）

と思います。

そしてその延長線上で考えられるのは、この特色 GP は実験を重視したという点にあることと承りましたけれども、たとえば数学、あるいは情報処理といったことは別に、実験をする、実験をして得るといった結果が今後のそれぞれの学問領域にいったいどの程度の直接的なインパクトをもたらすのかというようなことを、今後の活動を通じて広めていただければ良いと感じました。

最後に、日吉の学習指導主任としましては、何も法学部に入ったからといって法律学、政治学を勉強するわけではなく、それ以外のさまざまな学問領域を深めてもらい、学位は与えられないけれども認定証を学部長名で出す、という副専攻制度の推進をしています。法学部の学生だったけれども自然科学を副専攻として生物学をここまで深めた、物理学をここまで深めたという学生も出てくるのではないかと思います。また、今は文系学部の間では転部が可能ですが、文系学部ではなくて理工学部や医学部へ転部したいという学生が出てきてしまうくらいに自然科学の面白さを学生に伝えていくことができれば良いと考えております。

**下村** ありがとうございます。文科系学部の学生が理系に転向するくらいに、自然科学の魅力を学生に伝えていければと私も思います。それでは続きまして、三田キャンパス商学部の新保一成先生、お願いいたします。

**新保一成** 三田キャンパスの商学部では経営、商業、会計、産業経済が4本の柱となっております。そのなかで研究会に所属をする学生の約7割がデータを扱い論文作成や研究活動を行なっています。

その意味で、実験を重視した自然科学教育が果たす役割は大きいのではないかと思います。データを使っていることの意味は、そのデータの中からまさに自然科学のようにある種の規則性、法則性というものがある分野の中でも見つかれば、それを政策や我々の生活に役立たせるかということなのです。

特色 GP パンフレットの「取り組みの基本理念」には「自然科学の真髄は、実験・観察事実を積み上げて、人類に深く根付いた偏見や迷妄を完璧なまでに打ち破り、それにかわる新しい実験を提示することにあります」と記されています。ですが、私たちが扱うデータは残念ながら実験によって生み出されたデータではありません。日吉キャンパスで学ぶ統計学やデータ処理方法は実験の結果発生したデータに即したやり方です。そうしたことを学生が気付かずに、とにかくデータがあれば何か解析



新保一成氏（中央）

できるという意味で捉えてしまうと誤った結果を導いてしまうという可能性が高いと思います。

研究で扱っているデータは実験のデータではありません。実験のデータではないとすると、いったい何が問題となるのか。この特色 GP ではそういったことを見る目を養ってもらいたいと思います。

また、先ほど三田での自然科学教育を実施するというお話がありましたが、これについては日吉キャンパスで2006年から実施される自然科学概論というオムニバス形式の授業と三田キャンパスの授業がどのようにコラボレートするのかという点にとっても期待しています。

**下村** ありがとうございます。先ほど安田先生のお話にもありましたように、実際に専門領域で自然科学がインパクトを与えるというのは重要なことだと感じています。そのためには、学生に教育する前に教員同士のコラボレーションを実現させ、研究を共同して行える体制づくりが必要ではないかと考えております。貴重なご助言ありがとうございました。最後になりましたが、日吉キャンパス商学部の渡部睦夫先生にコメントいただきたいと思っております。

**渡部睦夫** 商学部ではカリキュラム改正に伴い、大学前期課程で専門以外の強化分野をつくらうという趣旨で強化プログラムを設けました。このなかには語学系の科目がたくさんあり、たとえば英語、フランス語、ドイツ語、中国語、スペイン語が参加しています。しかし残念ながら自然科学分野では数学以外は入っておりません。実験科目の参加があればもっと充実したものになったと思います。

次に数学を研究、教育する立場から、実験を重視した



渡部睦夫氏（右）

自然科学教育について思うところを話させていただきたいと思います。数学では思考実験はありますが、一般的に実験と言われるようなものはありません。常日頃自分も自然科学や実験教育に携われたらと思っているのですが、数学と実験科目の違いに焦点を当てて、実験を重視した教育がいかに大切かということを書いていきたいと思っています。

まず、実験というのは着想が素晴らしくなければうまくはいかないと思います。それから仮説も大切です。しかも実験は十分な準備をしなければうまくいかないという性質を持っています。さらに厳密な手続きを踏まなければ最終結論には結びつきません。結論に至る過程でいろいろなデータを得るわけですが、その実験で得られたデータには絶対手を加えてはいけないという原則があります。これは普段の生活の中でも大切なことです。情報を加工することが可能な最近の情報化社会には危うさを感じます。この点からも実験を重視した自然科学教育から学生は多くのことを学んでほしいと思います。

データに手を加えれば、それは偽物になります。それからいろいろなデータから結論を導くときには感情を排除した冷徹な分析をしなければいけない。実験を含んだ教育には着想、仮説、十分な準備、厳密な手続き、データには手を加えてはいけないといったルールの遵守、そして結論を導くための分析能力が求められます。これらはあらゆる分野に通じることだと思います。

また、科学技術を通じての新しい価値観を形成することの大切さについて、数学を担当する私の立場からお話します。実験を重視した自然科学教育に携わった者が価値観の形成を意図して授業を行う、あるいはそうでなくても、実験を通していろいろな価値観を身につけた人が授業を行うというのと、たとえば数学のように抽象的な

概念を自由に展開し、思惟的な創造物を通じて価値観を形成するのでは、普遍的な部分を共有していても多くの部分では異質なものとなると思います

やはり五感を使いながら実験を通して学んだものを新しい価値観の形成に役立てることは、数学を研究・教育する者からみても、大切なことと思います。さきほど新設科目の話がありましたが、たとえば研究会などについては実験を重視した自然科学教育に携わる人が新しい価値観の形成を試みるという教育を行なうということは現状からして大いに期待されて然るべきと考えます。以上の点からも実験を重視した自然科学教育を推進をしていただきたいと思います。

ただし、これから実験を重視した自然科学教育を他キャンパスへ展開する場合には、たとえば学年制や立地的な問題、それから教育内容の一貫性をいかに持たせるかなど多くの課題が複雑にリンクしてくると思いますので、それらを考慮して進めていただければと思います。

**下村** 貴重なご意見をいただきありがとうございました。確かに実験というのは理科系の人に限らず、文科系の人でも専門性を高めるうえで、また生きて行くうえで必要な知識を多く得られるものだと思います。

皆様からさまざまなご意見をいただくことができ、とても刺激がありました。また何よりも、異分野の、あるいは異なるキャンパスの教員が一つの部屋でこうして話をした、ということが大きな成果なのではないかと感じています。

# I アンケート結果の報告

下村 それでは、続きましてアンケート結果のご紹介をさせていただきます。このアンケートは、事業1のグループにより、昨年の12月から今年の1月にかけて文系在学学生1年生から4年生を対象に行ったものです。合計で4,222名と、各学部概ね1学年の定員に相当する人数分のアンケートを回収することができました。

ここでは特筆すべき結果のみをお伝えします。まず「あなたは自然科学をどの学年で学ぶのが良いと思いますか」という設問があります。(図29) 選択肢は「1、2年生だけ」「3、4年生だけ」「1年生から4年生まで」となっておりまして、これはきっと「1、2年生だけ」という回答が相当多いだろうと思っていました。ところが、集計の結果、「1年生から4年生まで」と回答した学生が42%と、予想以上に多くいることがわかりました。

そして、この設問に対し3、4年生あるいは1年生から4年生まで学ぶ方が良いと答えた学生に対して、「ではその自然科学を学ぶ場合に、レベルはどのようなものが相応しいと思いますか」と聞いてみました。(図30)すると7割近くの学生が「一般教養としてのレベル」を求めているということがわかりました。ここでは、4年生までの学生が教養教育的な自然科学の授業を求めているということが表れています。

次に、「その場合、実験をしてみたいですか」という設問に対してです。(図31) 設問の仕方が悪かったのかもしれませんが、やはり6割5分の学生が「実験をしたい」と回答しました。これは、無いよりもあった方が良い、という感覚で答えた学生が多いのかもしれない。

最後に「3、4年生でも自然科学を履修することによって、自然科学が副専攻(主専攻に次ぐ専攻)として大学から認められる場合に、履修したいと思いますか」という設問に対しては、「履修したくない」という回答もありますが、一方で44%ほどの学生が「履修したい」と回答をしていました。(図32) これも意外な結論で、副専攻に対するニーズがある、ということを感じました。

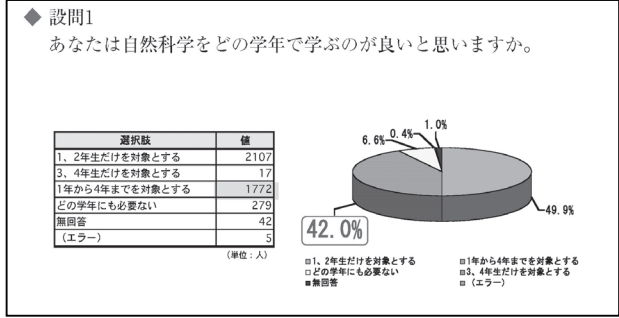


図29 設問：あなたは自然科学をどの学年で学ぶのが良いと思いますか。

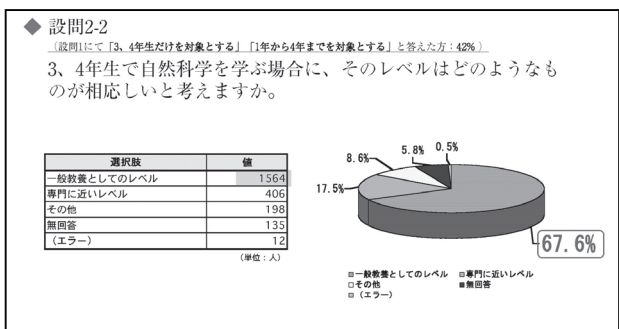


図30 設問：3、4年生で自然科学を学ぶ場合に、そのレベルはどのようなものが相応しいと考えますか。

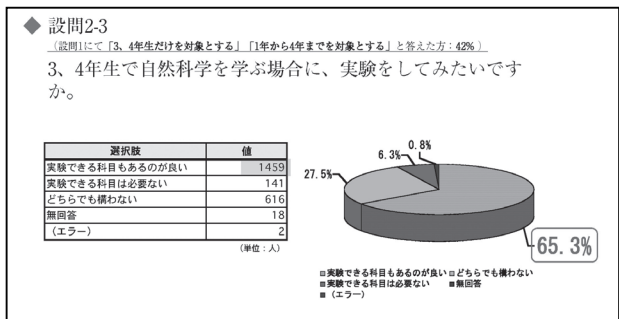


図31 設問：3、4年生で自然科学を学ぶ場合に、実験をしてみたいですか。

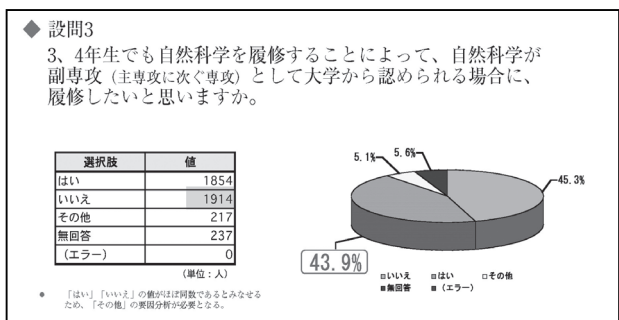


図32 設問：3、4年生でも自然科学を履修することによって、自然科学が副専攻として大学から認められる場合に履修したいと思いますか。

## I フロアからのコメント

**下村** 本日は日吉キャンパスから多くの方がお越し下さっていますので、ご意見を伺いたいと思います。それでは、経済学部日吉主任の羽田功先生よりお願いいたします。

**羽田 功** 現在、私は日吉主任を務めると同時に、文部科学省の「学術フロンティア推進事業」で新しい教養教育のモデルづくりを目的としたプロジェクトを進めています。この活動も含めて教養教育とはかなり広い分野にまでおよぶと実感しております。その中には自然科学系の教育をどうするか、ということも当然関係してきますので、現在はプロジェクト内でプログラム化をしようとして検討しています。

一方で、今回発表を頂きました特色 GP においても自然科学を中心とした活動をされているということもお聞きしていたので、実はどこかの段階で協力はできないものか、と考えておりました。ぜひともご配慮いただければと考えています。よろしくお願いいたします。

**下村** ありがとうございます。貴重なオファーだと思います。それでは次に、商学部日吉主任の橋本順一先生、お願いいたします。

**橋本順一** まだ日吉主任を仰せ付かったばかりですが、よろしくお願いいたします。先ほど安田先生、高橋先生、宮林先生からお話がありましたが、文系と理系という区別は果たして教員が思うほど学生たちの間にあるのか、と思います。なぜなら、個々が自分の身体という物質的な存在を抱え込み、概念的な知の終点で必ず各臓器の身体の構造や生理学といったものと向き合わざるを得ないと思うからです。多かれ少なかれ文系、理系を離れて科学との接点は誰でもが持っているという気がするのです。

さきほど安田先生のお話にありましたが、やはり歴史や政治という場にも技術あるいは知識が関係してきます。つまり、自然科学と私たちは切り離せない存在であるということです。この特色 GP の取り組みでは、こうしたことを学生に認識させ、ただそれで終わるだけではなしに、さらに深いところにも関係してくるということをお教える場を用意するというところに意味があるのだと思いました。

**下村** ありがとうございます。理系、文系のボーダレス化というのも私たちが興味を抱くテーマです。今後議論していきたいと考えています。それでは、医学部日吉主任の古野泰二先生、お願いいたします。

**古野泰二** 私は下村先生や、表先生と同様に物理の講義と実験を担当しています。さきほどの表先生のお話で学生は実験をして、正しい数値と自分が実験のうえで出した数値を比べて、失敗したと思うことがあると言われましたが、それは文系の学生だけではありません。医学部の学生も同様です。実験の意義についてはテキストには書かれていないと思うのです。この意義については実験を指導している人が、学生にしっかりと伝えることが重要で、学生が失敗をしたと感じてしまうことの原因は、おそらく実験を担当している者にもあると思います。

たとえば、テキストの数値と実験の結果とが7割も8割も異なるから失敗をした、と学生が思ったとしても、そこで教員が実験器具のセットアップと結果との因果を指導できればそれはプラスになると思います。受験勉強の過程で学生は自然科学科目に対して得意、不得意といった印象を持つかもしれませんが、文系、理系にかかわらず、大学での自然科学科目の内容がプラスになるか、ならないかは指導する方の責任が大きいのではないかと思います。

**下村** 現場からの貴重なご意見をいただき、ありがとうございました。それでは最後に外国語教育研究センター所長の金田一真澄先生、お願いいたします。

**金田一真澄** 私はロシア語を教えておりますが、もとは理工学部出身で、半導体を研究テーマとして修士課程まで行きました。その後どういうわけかロシア語に専門を移しました。その際に理系の知識が文系にとってどれだけ役立つかを実感しましたので、ひとつお話しします。私は指導教官の先生にロシア語がうまくなるにはどうしたらいいか、と尋ねたことがあります。すると先生は「まずウオッカを飲みなさい、そうするとうまくなります」と答える。そういう文系のレトリックの中でかなり苦労しました。ところが修士論文を書く段になると、普段は物知りで雄弁な先輩方を差し置いて、私が一番早く書いてしまったのです。それは、別に私が優秀だったわけではなくて、理工学部時代に実験のレポートを毎週書いていたので、論文の書き方が身につけていたからだだと思います。これは極端な話ですが、理系の人は論理と客観性でものごとを考えていく傾向が強く、一方で文系の人は

必ずしもそういうものを基準にして考えているわけではありません。

私はこうした経験から理系の考え方を持っていて良かったと実感しました。文系、理系のボーダレス化という考え方もありますが、両者に違いがあることも事実です。私は学生には文理両方の考え方を持っていただきたいと思います。ですから、そういう意味ではこれからさまざま学部で自然科学科目が展開され、カリキュラムが豊富になってくることは慶應にとって大変喜ばしいことだと思いました。

**下村** ありがとうございます。たしかに理系の人は分析能力、アナリシスは非常に得意ですが、シンセシスの方、統合能力がやはり文系の方と比べると劣っていると私も感じています。先生方がお話されたように日吉という環境では文理両方を教育できる下地があると思いますので、ぜひ力を注いでいきたいと思います。

本日は貴重なご報告やご意見をたくさんいただき、第一回シンポジウムの大きな成果となりました。この成果を踏まえ、今後の活動を展開したいと存じます。これで閉会とさせていただきますが、本日は誠にありがとうございました。



慶應義塾大学日吉キャンパス特色 GP  
「文系学生への実験を重視した自然科学教育」

**第 1 回シンポジウム**  
「今どんな教育が行われているのか」

2006 年 10 月 10 日発行  
編集・発行 慶應義塾大学日吉キャンパス特色 GP

〒 223-8521 横浜市港北区日吉 4-1-1 第 2 校舎 2 階 200A  
慶應義塾大学日吉キャンパス特色 GP 事務局  
TEL 045-566-1316 (直通)  
E-mail gp-sci@phys-h.keio.ac.jp  
URL <http://www.sci.keio.ac.jp/gp/>



