

東京農工大学  
大学教育ジャーナル

Journal of Higher Education

第9号

2013年3月

東京農工大学 大学教育センター

## 大学教育センター改革



大学教育センター長（教育担当副学長・理事） 瀬瀬 明伯

本学の大学教育センターは平成16年度に発足し、歴代の教育センター長の方々、専任の先生方、各学府からの多くの兼務教員の先生方、さらに事務職員の方々のご協力により、無事に8年を経過したことになります。大学教育センターは全学の教育を担保する重要な位置にあり、理工系大学院基軸大学として社会に役立つ人材を輩出する責務を負っています。我国を取り巻く環境を考えると、益々グローバルでベンチャー・マインドを持った人材の輩出が社会から要求されてきます。重要性を増してきた大学教育センターとしまして、本年度に大きな改革を行いました。

第一に、大学教育センターの重要性を鑑み、教育担当副学長が兼務することと致しました。これにより、教育センターは農・工を含む大学と一体を成し、本学の教育業務の遂行が可能となりました。

第二に、旧来の教育プログラム部門、アドミッション部門、教育評価・FD部門の3部門の垣根を取り払うとともに、センターの大きな目的は「学生の入学から社会への輩出までの支援、評価、改革である」と捉え、大学教育センターの使命の再定義を行いました。この再定義に従い、優秀な学生の確保のための各種イベントの企画を各学部とともに行いました。一例を示せば、11月23日に本学で初めてペアレンツ・デーと銘打って、学部3年生（獣医学科では4・5年生）の両親に対する大学説明会を開催しました。その結果、午前中の全体会には502名（331組）の参加を得て、午後には各学部に分かれた学部および学科説明会が開催されました。学科説明会では、個別相談会や研究室ツアーなども企画され、両親から大変高い評価が得られました（アンケート集計による）。

第三に、今後の大学戦略上からも重要な学生総合データベースの作成企画をスタートさせたことです。これにより、本学の6千名の学生諸君への勉学・進路・生活・メンタルヘルスなどへの支援の充実のために活躍すると期待しております。さらに、新しく専任教員を迎え、専任教員4名体制にいたしました。この増員により各学部・学府を通じた学生支援の充実を図ることが可能になりました。また、本年は「JST女子中高生の理系進路選択支援プログラム」に採択され、理系大学での実験や研究室、理系女子の教育や研究者への道、企業での理系女性の活躍など、理系進学を考えている女子中高生のキャリア教育の一環となるプログラムを実施してきました。8月7・8日には、研究室訪問と実験体験プログラムを開催し、女子高校生および保護者など126名の参加がありました。10月20日には、理系女子教育シンポジウムを開催し、中等高等学校の教員を中心に42名の参加がありました。12月15日には、理系女子キャリア教育講演会を開催し、女子中高生および保護者など86名の参加がありました。

掻い摘んで、最近の大学教育センターを紹介させて頂きましたが、今後も教育現場に開かれ、教育現場に役に立つ大学教育センターでありたいと念願しております。ご理解を頂くとともに、教育センターをもっともっと利用して頂きますようお願いいたします。

理系女子教育シンポジウムを開催し、中高等学校の教員を中心に42名の参加がありました。12月15日には、理系女子キャリア教育講演会を開催し、女子中高校生および保護者など86名の参加がありました。

掻い摘んで、最近の大学教育センターを紹介させて頂きましたが、今後も教育現場に開かれ、教育現場に役に立つ大学教育センターでありたいと念願しております。ご理解を頂くとともに、教育センターをもっともっと利用して頂きますようお願いいたします。

# 目 次

## ○ 巻頭言

瀬瀬 明伯 (教育担当副学長・理事)

## ○ 特集 「各学科の特色ある教育」

- ・ 農学部地域生態システム学科  
 崔 東寿「育林学実習」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
- ・ 農学部共同獣医学科  
 田中知己「共同獣医学科の概要」・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 5
- ・ 工学部応用分子化学科  
 齊藤亜紀夫「応用分子化学科『論文・文献講読』の概要」・・・・・・・・ 9
- ・ 工学部機械システム工学科  
 伊藤博信「機械システム特別研究 I の概要」・・・・・・・・・・・・ 13
- ・ 工学部電気電子工学科  
 蓮見真彦・鮫島俊之「電気電子工学科における学習支援室の取り組み」・・・・ 17
- ・ 工学部物理システム工学科  
 庄司雅彦・Gideon J. Harries・島田紘行・鈴木隆行・太田寛人・畠山温・三沢和彦  
 『論理的発信力』養成のための英文アブストラクト講座」・・・・・・・・ 23

## ○ 研究論文

- ・ 「教員は語学授業で筆記体アルファベットを使ってもよいか？」  
 清水本裕・伊東道生 (工学研究院言語文化科学部門)・・・・・・・・・・・・ 27

## ○ 報告

- ・ 「科学英語を、誰が、どう、いつ、教えたらいいのか」  
 畠山雄二 (工学部生命工学科)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 37
- ・ 「工学府産業技術専攻における産業技術イノベーション人材育成を目的とした技術経営教育」  
 並木美太郎 (工学府産業技術専攻専攻長・工学研究院先端情報科学部門)・・・・ 41
- ・ 「高等学校教育と大学教育の接続－SPP～サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト～  
 の実施を通して」  
 森下忠志 (東京都立八王子東高等学校)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 47
- ・ 「『グリーン・クリーン食料生産』をめざすイノベーションリーダー養成のための大学院教育  
 リーディングプログラムについて」  
 千葉一裕 (学長補佐・イノベーション担当)・・・・・・・・・・・・・・・・ 53
- ・ 「地域連携と大学教育」  
 横濱道成 (東京農業大学生物産業学部長)・・・・・・・・・・・・・・・・ 61
- ・ 「英語語彙テストのラッシュ分析について」  
 佐藤容子 (言語文化科学部門)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 67
- ・ 「理系女子応援プロジェクト～理系女子のキャリア教育～」  
 佐藤友久 (大学教育センター)・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 75

○ センター活動報告	79
○ センター専任教員活動報告	83
○ センター運営委員会議題・センター構成員	93
○ 編集方針・投稿規程・教育データの取り扱いに関する指針	99

## 特集 「各学科の特色ある教育」



## 育林学実習

崔 東寿 (農学部地域生態システム学科)

### Introduction of the Practice on Silviculture

Choi Dongsu (Department of Ecoregion Science, Faculty of Agriculture)

要約：農学部地域生態システム学科ではパッケージ・プログラム制によって教育を行っている。育林学実習は「森林科学プログラム(PG2)・森林立地パッケージ」で、「生態系保全プログラム(PG1)」および「地域保全・管理プログラム(PG5)」の推奨科目群の技術系にも入っている。育林学実習は森林と接し、植栽・枝打・間伐などの育林法、森林土壌や渓流水など森林生態の調査法について合宿の集中実習を行う。さらに、府中キャンパスの苗畑で苗畑土壌の管理、苗木の有性・無性繁殖や育苗技術を実習し、育林技術の取得を目的とする。

[キーワード：育林学, 造林, 苗木の育て方, 持続的な森林管理, 森林の機能]

#### 1 はじめに

日本では、戦後を中心に造成された約1千万haの人工林が、造林・保育による資源の造成期から利用期に移行する段階であり、資源の循環利用を通じて、持続的な森林経営を確立することが求められている。このような中、農林水産省では、平成21(2009)年12月に、森林・林業を再生する指針となる「森林・林業再生プラン」を策定した。「森林・林業再生プラン」は、「10年後の木材自給率50%以上」を目指すべき姿として掲げ、森林の多面的機能の確保を図りつつ、先人たちが築き上げた人工林資源を積極的に活用して、木材の安定供給体制の確立、雇用の増大を通じた山村の活性化、木材利用を通じた低炭素社会の構築を図ることとしている。さらに、京都議定書の目標達成に向けて、二酸化炭素の吸収量を確保するための森林吸収源対策等に取り組んでいる。国土の約7割を森林が占める日本は、新たに森林にできる土地はごく僅かしか存在しないため、森林吸収量のほとんどを森林経営によって確保しなければならない。しかしながら、小規模零細な森林所有構造の下、施業の実業は低位にあり、林業労働者も減少傾向である。

このような背景に基づいて、育林学実習は森林の育成および再生に関わる基礎的な技術を身につけ、森林の生態系サービスを持続的に活用するための学問分野である。

#### 2 授業の目的

森林や樹木を育むためには、森林の中に入って状態を把握し、目的に応じて森林へ何らかの働きかけをする必要がある。そのためには、知識に基づいた育林技術が不可欠であり、その修得には経験(実習)が一番である。育林学実習では、森林や樹木、土や水に触れ、実習する時間をできるだけ多く設け、山の中で森林と対話できるようになることを目的とする。

群馬県のフィールドミュージアム(FM)で森林と接し、植栽・枝打・間伐などの育林法、森林土壌や渓流水など森林生態の調査法について合宿の集中実習を行っている。府中キャンパスの苗圃では、苗畑土壌の管理、苗木の有性・無性繁殖や育苗技術を実習する。

#### 3 授業の位置け

地域生態システム学は科独特のパッケージ・プログラム制によって教育を行っている。育林学実習は8つのプログラムの中で、森林と森林環境の創造および設計ができる知識と技術を習得し、森林をとりまく諸問題を現場で解決できるフォレストラーの育成を目標としている「森林科学プログラム(PG2)・森林立地パッケージ」に入っている。さらに、自然生態系の保全および修復のための知識・技術・能力を修得し、自然環境保全や野生生物管理を実践する専門家の養成を目標としている「生態系保全プログラム(PG1)」および環境再生および修復のための工学的知識・技術・能力を修得し、応用生態工学や農業



育林学実習では苗畑土壌を調査し、計画的に区画を決め、種子のまきつけを行っている。

#### ①種子まきつけ

まきつけ床の造成および準備：耕耘、土壌の消毒、施肥、床固めなどを行う。

まきつけ：種子の消毒、まきつけ、覆土、わら覆い、日覆、除草、間引などを行う。

②苗の床替え：苗畑で育つ苗木の根をある程度の深さで切って、苗畑の別の苗床へ植え替える作業のことである。

③床替え床の造成：耕耘、消毒、1年生苗および2年生苗の床替え作業、根切り作業などを行う。

#### 4.1.2 栄養繁殖：無性繁殖

無性繁殖は育種母材料の確保、採種園・採穂園の造成用苗木養成と交雑母本養成、造林普及用の苗木養成に目的がある。育林学実習では、挿し木ととり木とつぎ木苗の作成実習を行っている。

①さし木苗の育成：樹木の枝を切り、切り口から不定根や不定芽を発生させる栄養繁殖（無性繁殖）技術であり、採穂、さし穂の作成、さし木、日覆、じかざしなどの実習を行う。

②とり木苗の作成：茎の途中から根を出させ、そこで切り取ることで新たな株を得る方法で、高とり法・伏木法（圧条法）・盛り土法などがある。育林学実習では高とり法で空中とり木苗を育成し、植栽している。

③つぎ木：樹木体の一部である枝や芽などを切り取って、他の樹木体に接ぎあわせ、独立した新しい個体に養成する繁殖法であり、つぎ穂の作成とつぎ木の実習を行う。

#### 4.1.3 苗畑・苗木の管理と生理

苗畑と苗木を管理し、成長特性を以下の項目などで測定している。

①苗の健全性調査：比較苗高、T/R率など

②畑土壌の管理：酸度と中和石灰量の算出、有機物層の分類など

③つる切り作業：育成する樹木に巻き付くつる類を取り除く

④山取りの方法（樹木の移動）

⑤水ポテンシャルの測定 など

#### 4.1.4 その他（雨天時の室内実験・講義）

①種子の豊凶

②種子の発芽試験

③樹木の相対成長

④森林施業体系など

#### 4.2 FM 大谷山・草木実習

FM 大谷山・草木での実習はFM 大谷山宿舎（群馬県みどり市神戸 277）に泊まりながら4泊5日の日程で実施している（図2）。実習期間中には1日3食の食事が提供される。毎朝、用意されたお弁当を持ち宿舎から現地までバスで移動する。森林作業に適する服装とヘルメットを着帽し、山の中を歩きながら実習をしている。



図2. FM 大谷山宿舎

現地では樹木と森林生態系の機能を中心に森林内の物質循環、森林土壌の生成や機能、森林生態系の生態系サービス、樹木の反応、森林動物・昆虫・微生物などの解説をしながら以下のような実習を実施している。

夜には FM 大谷山宿舎内の講義室で、その日に行った実習内容の解説と次の日に実施する実習に関して説明をする。また、現地で行った実習内容とはデータを整理し、班ごとにレポートを提出する。

最終日には、森林土壌の調査法を学習する。森林土壌の調べ方や森林土壌の分類法や土壌断面図の作成法などの説明をしながら山頂まで一緒に上る。山頂で班ごとに別れ、地形図を見ながら約50m間隔で土壌型を調査し、地形図に記録する。さらに、決められた土壌型の土壌断面図を作成する。夜には、各班で作成した土壌型をまとめ山全体の土壌断面図を作成する。

森林の中では以下の実習を実施している。

#### 4.2.1 森林を管理する技術：森林施業実習

①植栽：府中キャンパスの苗畑で生産した苗木をFM大谷山・草木の山に植栽する。配られる道具を利用し、計画的に植栽作業を行う（図3，4）。



図3. 植栽時に使用する道具（苗木，固形肥料，案内棒，鋤）



図4. 植栽時の様子

②間伐：人工林の林分密度を調節し，良い木材を生産するために計画的に実施する（図5）。

③枝打ち：林内の光環境の調節と材の表面に節を減らし，無節材を生産するために計画的に実施する（図6）。

④精英樹選抜：特に成長がよく，かつ，その他の形状が優れている樹木選抜シクロン（子ども苗）増殖をして植林用の苗木を生産する。

⑤森林土壌調査：森林土壌調査法を習う。その後，山の中を歩き回りながら森林の土壌型の特定などの調査を行う。

#### 4.2.2 各種森林施業，森林生態系の実地見聞

①天然下種更新：自然の力を利用して林を仕立てることで，立木から種子が落下して発芽した稚樹によって更

新が行われている試験地を見聞し，解説を行う。

②複層林：樹齢や樹高の異なる樹木で構成され，林冠が二つ以上形成されている森林を見聞し，解説を行う。



図5. 間伐の様子



図6. 枝打ちの様子

③小流域の物質循環試験地及び密度試験地：30年以上続けている試験地を見聞し，解説を行う

#### 5 終わりに

農学部地域生態システム学科における育林学実習について報告した。育林学実習は普段使わない道具や機械などを使うため，より安全で効果的な実習方法などを検討していく予定である。

#### 6 参考文献

佐々木恵彦ほか7人（1994）『造林学—基礎の理論と実践技術』，川島書店

東京農工大学農学部森林林業実務必携編集委員会（2007）『森林・林業実務必携』，朝倉書店

## 共同獣医学科の概要

田中知己（農学部共同獣医学科）

### Cooperative Department of Veterinary Medicine –Overview-

Tomomi TANAKA (Cooperative Department of Veterinary Medicine)

**要約:**平成24年度より本学農学部獣医学科は岩手大学と連携して共同獣医学科となった。この制度は、両大学の特色ある教育資源を効果的に活用して獣医学教育の充実を図る教育体系を構築し、国際的水準を満たす優れた人材を養成することを目指している。本稿では共同獣医学科を設立するに至った経緯や教育システムの概要について紹介する。

#### 1 はじめに

平成24年度から本学獣医学科は岩手大学獣医学課程と教育連携し、共同獣医学科を設立することになった。正式名称は「岩手大学農学部・東京農工大学農学部共同獣医学科 (Cooperative Department of Veterinary Medicine)」である。学生定員は農工大学が一学年35名、岩手大学は30名で合計65名となっている。入学者は両大学が独自に選抜することになっており、この春、東京農工大学を本籍とする39名および岩手大学を本籍とする30名の第一期生が入学した。本稿では共同獣医学科を設立するに至った経緯や共同獣医学科の教育システムの概要を紹介する。

#### 2 共同獣医学科設立までの社会的背景の変化

欧州連合における獣医学教育の大幅な改革を受け、近年世界の潮流は獣医学教育の共通基準と評価システムに構築に向かっている。国際獣疫事務局 (OIE) は、高度な専門性の備わった獣医師を生み出す方策として、2010年に「高品質な国の獣医サービスを提供するために必要な最低限の獣医学科卒業生が身につけるべき資質」を策定し、防疫需要等の増大に対応する国際的通用性を備えた人材の養成を求めている。

我が国では、平成17年1月の中央教育審議会答申「我が国の高等教育の将来像」の中で、社会が発展していくための基盤として新しい知識の創造と、その知識や技術などを高度に活用する高い専門性を持った人材を育成することが大学教育において不可欠であることが謳われた。このことに関連して、平成20年9月に文部科学大臣から中央教育審議会に対し、大学における教育の質保証と社会からの信頼性を一層高めるため、獣医学教育を含む社会的要請の特に高い分野

における人材養成について、教育課程の充実等を含む「中長期的な大学教育の在り方について」の諮問があった。この諮問の趣旨を具現化するためには、グローバル化する社会の中で、国際的通用性を備えた質の高い教育を行うことが必須であり、特に、教育の質保証の観点から、医学、歯学、薬学等の医療系専門職の養成機関においては、全ての学生が履修すべき必要不可欠な教育内容を整理したモデル・コア・カリキュラムが作成されるなど、教育課程の充実方策の検討が進められている。

一方、「獣医師の需給に関する検討会報告書（農林水産省、平成19年5月）」において、将来における獣医師に対する社会的需給に関して以下に挙げる二つのことが指摘されている。

- (1) 伴侶動物の診療獣医師数は、ほぼ充足かやや過剰であるが、犬や猫の高齢化に伴い、高度な先端医療技術開発のニーズが高まっている（図1）。
- (2) 産業動物獣医師、家畜衛生や公衆衛生における公務員獣医師は慢性的な不足状態にある（図2）。

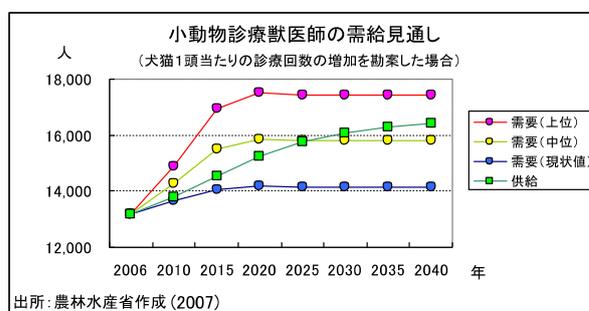


図1 小動物診療獣医師の需給見通し  
上位: 今後10年間で犬猫1頭当たりの診療回数が20%増加すると仮定

中位：今後10年間で犬猫1頭当たりの診療回数が10%増加すると仮定

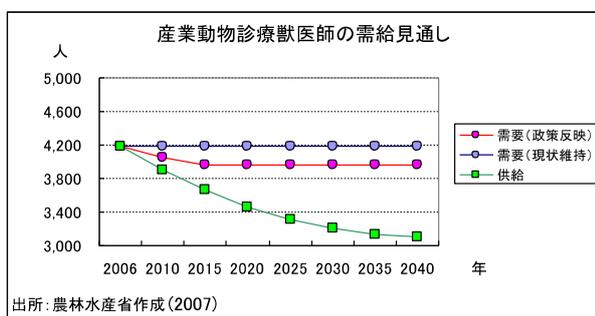


図2 産業動物診療獣医師の需給見通し  
政策反映：家畜の飼養頭数の見通し等について政策目標値を勘案

総体として今後獣医師が不足するか否かは犬猫1頭当たりの年間診療回数の伸びや獣医師による診療の効率化の程度に応じて変化する一方で、産業動物診療獣医師については今後不足する傾向にあると見込まれている。

さらに、口蹄疫対策検証委員会報告書(農林水産省、平成22年11月24日)においては、産業動物に対する獣医学教育でその意義や魅力についての教育機会が少ないこと、大学での実習や卒業研修が不十分であることなどの教育システムの不備から獣医師の職域偏在化が進んでおり、獣医学系大学における産業動物に関する実習の強化、研修の強化などにより産業動物に関する獣医療体制を実効あるものとするように強化推進すべきとの指摘がなされた。

このような社会的背景のもと、文部科学省に設立された「獣医学教育の改善・充実に関する調査研究協力者会議」において、大学における獣医学教育は獣医師としての高い倫理性と論理性を兼ね備えるとともに、高度専門職業人としてのスキルを身につけた人材養成が必要であることが再確認され、以下のことが今後の獣医学教育に必須であると指摘した。

- ・ 社会的ニーズに対応した人材養成の高度化
- ・ 獣医師養成における国際的通用性の確保
- ・ 我が国の大学教育改革を踏まえた教育内容・方法の改善促進

これらの指摘を契機として、全国の獣医学系大学では、獣医学系大学で共通して教育すべき到達目標と内容を整理したモデル・コア・カリキュラムを策定する必要

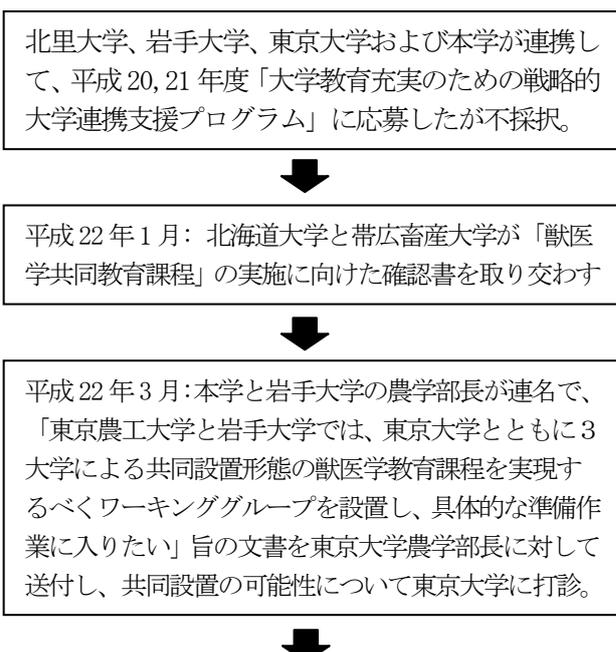
性が議論されるようになった。そして、獣医学教育モデル・コア・カリキュラムに関する調査研究委員会が発足し、獣医師国家試験科目である18科目を包含したモデル・コア・カリキュラムが策定された。獣医学教育モデル・コア・カリキュラム(平成24年度版)は、「導入教育・基礎獣医学教育分野(13科目)」、「病態獣医学教育分野(7科目)」、「応用獣医学教育分野(8科目)」および「臨床獣医学教育分野(23科目)」から成り、これに関連した19の実習科目が設定されている。

### 3 獣医学教育改善に向けた本学の取り組み

こうした内外の動向を踏まえ、本学もモデル・コア・カリキュラムに対応し得る獣医学教育改善に向けた方策を実行に移した。本学では、大学院及び学部における教育研究体制の充実に資することを目的として、中期目標で「他大学と連携し、大学院の拡充を図るとともに、学部教育の充実を目指す」ことを掲げた上で、中期計画においては「他大学との共同獣医学科(共同獣医学部)の設置構想について検討を進める」こととしていた。

このことを受け、平成20年度から本学は北里大学、岩手大学、東京大学と連携し、文部科学省が推進する大学連携支援プログラムに応募したが不採択となり、その後以下のような経緯を経て、最終的に本学と岩手大学との間で共同獣医学科を設立するに至った。

#### 【共同獣医学科設立までの流れ】



平成22年4月：東京大学農学部長から東京大学は辞退する旨回答あり



平成22年5月：農工大学、岩手大学二大学における共同獣医学部・共同大学院を見据えたワーキンググループを設置し、具体的な作業に入ることが本学教育研究評議会で報告・承認される。



平成22年7月：第1回獣医学共同教育課程検討ワーキンググループ会議の開催



平成23年8月4日：東京農工大学と岩手大学が設置する「共同獣医学科」に関する協定を締結

岩手大学では、中期目標で「岩手県内をはじめとする他大学との教育連携を推進する」ことを掲げており、東日本における産業動物獣医療の教育に実績を有する岩手大学と首都圏を中心とした伴侶動物獣医療の教育の実績を有する本学が協力して共同獣医学科を設置し、両大学の特色ある教育資源を効果的に活用して国際的な水準を見据えた充実した獣医学教育体系を構築することとした。

#### 4 本学および岩手大学の特色

共同獣医学科は、供給が不足する産業動物に関わる家畜衛生や公衆衛生分野における獣医師養成の強化と、伴侶動物に関わる高度獣医療技術の習得を強化するため、東日本における獣医学教育の拠点としての獣医師養成に努めるだけにとどまらず、既に獣医師として活動する者に対する卒業後教育を充実させることにより東日本地域における獣医師の資質や能力の高度化を図ることを目的としている。両大学には下表のような特色がある。

本学と岩手大学における学生数と附属施設の比較

	東京農工大学	岩手大学
学生数/年	35名	30名
附属施設	・動物医療センター ・国際家畜感染症防疫研究教育センター	・動物病院 ・動物医学食品安全教育研究センター
動物病院診療件数	産業動物 5頭 伴侶動物 6,900頭	産業動物 1,020頭 伴侶動物 2,400頭

本学と岩手大学における過去5年の就職状況の割合

	東京農工大学	岩手大学
小動物臨床	43%	36%
大動物臨床	5%	15%
公務員	15%	29%
製薬会社	8%	0%
進学	8%	8%
その他	21%	12%

5 共同獣医学科における教育システムの特徴  
共同獣医学科の全般的な概要は、以下のようになっている。

- ・ 学生定員：65名（農工大35名、岩手大30名）。6学年の総学生定員数は390名
- ・ 入 試：平成26年度に入試までは各大学で選抜。平成27年度入試からは入試科目を合わせることで検討中。
- ・ 学生は入学した大学を「本籍を置く大学」とし、教員は採用された大学に所属する。

管理運営については基本的に各大学のシステムが尊重される仕組みになっており、例として以下の項目を挙げることができる。

- ・ 入学式（卒業式）は実施日時を合わせる必要はなく、各大学で実施する。
- ・ 学位記の様式（授与する学位：学士（獣医学））は統一するが、学位記の日付を統一する必要はない。
- ・ 学籍管理、学生証、履修管理、成績管理、各種証明書は各大学で管理する。
- ・ 授業料：平成24年度は同額、25年度以降は各大学の判断とする。

- ・ 授業料免除・奨学金は各大学で対応する。

一方、学務に関することは両大学で統一するものが多い。例えば以下のことが代表的なこととして挙げられる。

- ・ 授業時間: 農工大学と岩手大学は授業開始時間が異なるが、時間を統一した時限編成とする。
- ・ 学年暦: 両大学で学年暦は異なるが（例えば土曜日開講や曜日振替授業の実施日、開校記念日等）、共同獣医学科で統一した学年暦を毎年作成する。
- ・ カリキュラム: 授業科目および修得単位数は完全に統一される。卒業要件は、共通教育科目から必須科目19単位、選択科目25単位の計44単位を修得するとともに、専門科目から必須科目152単位、選択科目6単位の計158単位を修得し、合計202単位以上を修得することとなっている。

本学を本籍とする学生は基本的に本学の全学共通教育科目および獣医学科専門科目を本学キャンパスにおいて受講することになる。学生にとってこれまでと最も大きく変わる場所は、本学の学生が岩手大学で開講されるいくつかの授業を受講して単位を取得することである。このタイプの授業では遠隔授業および実際学生が岩手大学に移動して行う二つの授業形態がある。本学の学生は全体で99ある専門科目のうち19科目を遠隔授業で、3科目を学生移動型授業で受講する予定になっている。遠隔授業では双方向遠隔講義システムを使って、岩手大学（または本学）の教員が岩手大学（または本学）で行っている講義を本学（または岩手大学）の教室までインターネット回線を使って送信し、学生はスクリーンに映し出された講義を受講する。ここでは教員の専門性を考慮したより内容の充実した授業を実施することができるというメリットがあるが、遠隔授業ではどうしても臨場感のない授業になりがちになることが指摘されており、このあたりの課題を克服するべく準備が進められている。

移動型の授業では特に総合参加型臨床実習という科目が予定されている。このタイプの実習において学生は1～2週間宿泊施設に滞在し、集中的に授業を受けることになる。本学の学生は岩手大学に出向き、主に産業動物臨床に関する総合参加型臨床実習が計画されており、一方、本学に来学する岩手大学の学生は、主に伴侶動物臨床に関する総合参加型臨床実習を受講することになっている。また、5～6年生で実施す

る卒業研究では若干名の学生に対し本籍でない大学の研究室に所属することが認められる予定であり、例えば岩手大学の学生が農工大学の研究室に2年間滞在し卒業研究を行うことも可能なシステムとなっている。

## 6 今後の課題

現在、我が国の獣医系大学では獣医学共用試験制度の実施に向けて検討を進めている。上記の総合参加型臨床実習では、ある一定の範囲で獣医学生に獣医療（例えば、飼い主の同意を得て、実際の動物患者から採血を行う等）を実践させることになるため、実施にあたり前提となる学生個人の質を担保することが目的である。この獣医学共用試験を共同獣医学科の教育システムに導入する方策について、現在議論が行われている。

共同獣医学科が発足してまもなく一年が経とうとしている。授業開始時間一つとってもシステムの異なる両大学が共同獣医学科を開設するために100を超える検討課題が議論されてきたが、実際動き出してみると新たな課題も浮き彫りになってきている。このような課題を克服し、より良い獣医学教育が構築されるよう検討を続けていく必要があると思われる。

## 応用分子化学科「論文・文献購読」の概要

齊藤亜紀夫（工学部応用分子化学科）

### Overview of “Literature Reading” at the Department of Applied Chemistry

Akio SAITO (Department of Applied Chemistry, Faculty of Technology)

**要約：**応用分子化学科の「論文・文献購読」は、各分野の専門知識の習得や英語論文の読解を促すだけでなく、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力を開発する総合学習として位置づけられる。また、卒論研究開始に先立って、各研究室の具体的な研究内容に触れることができる、「卒業研究」を最も意識した科目である。

[キーワード：論文・文献購読，英語論文，専門用語，卒業研究，総合学習]

#### 1 はじめに

学術論文から関連研究の動向を調査し、関連技術を習得することは、研究を遂行する上で、とても大切なプロセスである。しかし、研究成果の多くが英語で執筆されていることから、英文や専門用語を読解することが必要となり、多くの学生が研究に取り組む上での一つの関門となる。このような観点から、本学科では「論文・文献購読」の講義を学部教育に取り入れ、研究室で行われている文献の輪読会と類似したゼミナール形式の講義を10数年以上前から行ってきた。

ゼミナール形式の「論文・文献購読」は、学生が論文を自主的に読解することによって、基礎的・専門的知識や論理の組み立て方などを学習することも期待でき、理解した内容の発表やディスカッションを行うので、プレゼンテーション能力やコミュニケーション能力の開発にもつながる。このため、本学科に留まらず、他学科や他大学でも積極的に取り組まれている。さらに、使用する教材（文献）や担当教員の教育方針によって、様々な教育内容を容易に取り込めるので、学科の特色を反映しやすい科目として考えられる。

本稿では、本学科での教育的な特徴を交えて、「論文・文献購読」の位置づけや教育目標・内容・方法などについて報告する。

#### 2 カリキュラム上での位置づけ

本学科では、化学のあらゆる分野で研究開発を進めるために必要な独創性や応用力を養成する目的で、1～3年次に化学を中心とした「基礎（専門基礎科目）から応用（専門科目）に関する講義」や「実験科目」を開講しており、物理化学、無機化学、有機化学など、広範な化学分野に関する知識や技能をバランスよく習得できる教育システムを取っている（表1）。4年次に、これらの専門分野の教員が主催する12研究室（物理・無機化学系：6研究室、有機化学系：6研究室）の中から研究室を選定し、各分野の卒業研究を行うので、3年次でも、専門分野に向けての科目選択が可能となる。また、卒業研究では、最先端領域かつ未踏の研究テーマに取り組むことになるので、新たな研究課題を解決していくための重要なツールとして、広範な化学分野の知識や技能の習得を促している。

本学科では、「論文・文献購読」を3年次後期に配置しており、講義毎に異なる教員が各分野の基礎・専門知識を問うことから、これまでの学習の総まとめとして重要な役割をしている。さらに、卒論研究開始に先立って、各研究室の研究内容やその関連する最新の論文に触れる機会を提供しているため、1～3年次で習得する専門科目の中でも、「卒業研究」と密接な関係の科目として位置づけられる。学生にとっては後者の意味合いが強く、少人数で指導教員とコミュニケーションが取れる機会でもあることから、配属研究室を選択するための判断材料になっている。

表1 応用分子化学科のカリキュラム

[学部] 応用分子化学科		教養科目	専門基礎科目・自然科学系基礎科目				専門科目	
			化学	物理	数学・情報	実験	専門科目 実験	
1年	前期	分野別科目 レポート・健康科学	基礎ゼミ	有機化学Ⅰ 化学数学 一般化学	無機分析化学 化学基礎演習	微分積分学Ⅰおよび演習 コンピュータ基礎 物理学基礎演習	線形代数学Ⅰ	
	後期		物理化学Ⅰ	無機化学Ⅰ	有機化学Ⅱ	科学基礎実験		
2年	前期		力学Ⅰ	電磁気学Ⅰ	線形代数学Ⅱ	微分積分学Ⅱおよび演習	応用分子化学実験Ⅰ	
	後期		物理化学Ⅱ	無機化学Ⅱ	有機化学Ⅲ	応用分子化学基礎演習Ⅰ	応用分子化学実験Ⅱ	
3年	前期		融合科目	力学Ⅱ	電磁気学Ⅱ	量子力学概論	微分方程式Ⅰ	数理統計学
	後期			物理化学Ⅲ	環境物質化学概論	応用分子化学基礎演習Ⅱ	熱・統計力学	関数論
4年	前期	生物化学Ⅰ		量子化学	化学工学	応用分子化学実験Ⅲ		
	後期	応用物理化学		物性化学	高分子化学	有機反応論		
4年	前期	半導体化学		無機機器分析	応用分子化学実験Ⅳ			
	後期	遷移金属化学		エネルギー化学	論文・文献購読			
			先端有機工業化学	コンピュータ化学	生物化学Ⅱ	卒業論文		
			応用分子化学演習					
			先端応用化学演習					

●特別講義 ・ 応用分子化学特別講義 ・ 先端応用化学特別講義 ●インターンシップ（3年：夏期休業中）

表2 論文・文献購読の日程表（24年度の例，A~H:学生グループ，無/物：無機化学あるいは物理化学分野）

分野	有機①	無/物①	有機②	無/物②	有機③	有機④	無/物③	有機⑤	無/物④	有機⑥
第1回	ガイダンス									
第2~6回	4年生の卒業研究中間発表会の見学（集中講義）									
第7回		A	B		C	D	E	F	G	H
第8回	C		D	E		F	G	H	A	B
第9回	D	E		F	G		H	A	B	C
第10回	E	F	G		H	A		B	C	D
第11回	F	G	H	A		B	C		D	E
第12回	A	B	C	H	E		D	G		F
第13回	G	H	A	B	D	C		E	F	
第14回	卒業研究に関する説明会									
第15回	卒業研究の研究室配属会議（配属の決定）									

### 3 教育目標・内容・方法

#### 3.1 教育目標

「論文・文献購読」では、4年次に行われる「卒業研究」を円滑に取り組むことができるように、英文で執筆された学術論文を読み解く能力や、理解した論文を説明できるプレゼンテーション能力、教員とのディスカッションを通じてのコミュニケーション能力の開発を目的としている。また、本学科の教育システムの特徴から、各化学分野への興味を持たせることも目指している。

#### 3.2 内容と方法

本講義では、3年生を5～7人の小グループ（8グループ）に分け、物理化学、無機化学、有機化学の各分野の学術論文の読み方や解釈の仕方をゼミナール方式で指導している。1グループあたり7名の教員が担当するので、異なる研究内容の最先端領域の文献を7つ学ぶことになる（表2、第7～13回）。学生は、グループ毎に課題となる英語論文を開催日の2週間前までに受け取り、英文の和訳だけにとどまらず、論文の内容が説明できるように自習して講義に臨む必要がある。担当教員によっては、所属の大学院生との事前勉強会（90分程度）や、レジュメの事前提出、パワーポイントを用いた発表形式を求める場合などがあり、学生の自主的な取り組みはもとより、コミュニケーション能力やプレゼンテーション能力の開発などを強く意識して、講義にあたっている。

本講義では、研究室の見学・説明や、上級生が行う卒業研究中間発表会（ポスター発表形式）への参加（表2、第2～6回の集中講義）も組み込んでおり、卒業研究の内容を学び、教員や上級生と対話する機会を設けている。また、講義の最終回では、数名の教員がオブザーバーとして参加して、学生間で研究室の配属先を決める話し合いの場になっている。

次節に、「論文・文献購読」の具体例として、齊藤（表2、有機⑥）が24年度行った講義（第7～13回）の内容を示す。

#### 3.2 具体的な例（齊藤の場合）

##### 3.2.1 教材

本学科の有機化学系教員は、「論文・文献購読」の教材として、インパクトファクターの高い *Angewandte Chemie International Edition* (ACIE) や *Journal of the American Chemical Society* (JACS), 比較的簡単な内容が多い *Tetrahedron Letters* (TL), 専門性の高

い *Organometallics* (OM) などの雑誌から、論文を選定しており（図1）、自身が執筆した論文や他の研究グループの関連論文を使用している。

私は、24年度より、有機化学系教員（表2、有機⑥）として本講義の担当にあたり<sup>1)</sup>、これまでに中間的なインパクトファクターの雑誌が取り上げられてないことに注目して、*Organic Letters* (OL) や *Journal of Organic Chemistry* (JOC) から教材を選出することにした（図1）。また、このような中間的なインパクトファクターの雑誌でも、学生にとっては難易度の高い内容になることを考慮して、本学科の有機化学系講義（有機化学 I, II, III, 生体有機化学, 有機反応論）の教科書「マクマリー有機化学（図2）」で紹介されている有機反応に関する最新の論文を使用した。



図1 主な有機化学系学術雑誌  
(略語と2011年版インパクトファクター)



図2 有機化学系講義の教科書：マクマリー有機化学

##### 3.2.2 講義内容と方法

表3で示したように、担当した6グループに対して、「求核的アシル置換反応 (H, B)」, 「芳香族求電子置換

反応 (C)」、**Wittig 反応 (D)**」、**オゾン酸化・分解反応 (E)**」、**シクロプロパン化反応 (F)**』といった基本的な有機反応を題材として取り上げ、私の研究分野である「触媒的有機合成反応」に関連する最新の研究成果論文を用いた。学生には、講義前までに、英文の和訳や専門用語の予習だけでなく、「研究背景」や「反応機構」、「研究結果の考察」など、ポイントとなる個所を理解してもらう旨を伝えて、講義に臨ませた。

**表3 講義に使用した論文の内容 (有機⑥の場合)**

グループ	講義内容
H	ホウ酸を触媒とするカルボン酸アミド誘導体のアミド交換反応
B	ピリジニウム塩による Brønsted 酸/求核的活性化を利用したカルボニルイミダゾール誘導体のアシル置換反応
C	ロジウム触媒によるベンズアミドとイミンとの直接的付加反応
D	ホスフィンオキンドを前駆触媒とする触媒的 Wittig 反応
E	ピリジンを触媒とする還元的オゾン分解反応
F	鉄触媒によるグリシンエステルとアルケンとのシクロプロパン化反応

講義は以下の順序で進め、3~4)については、学生毎に繰り返した。

- 1) 課題となった論文の「一般的な研究背景」と「私の研究内容」との関連性などを説明する (齊藤)
- 2) 参加学生全員が万遍なく説明できるように、論文の「研究背景」や「結果」、「反応機構」、「考察」などのセクション毎に担当 (特に、有機化学系研究室を志望する学生に対しては、比較的難しい部分を担当) を振り分ける (齊藤)
- 3) 担当個所の和訳を行う (学生)
- 4) 内容の理解ができているかを確認するために、専門用語や関連知識に関する質疑応答を行う (学生と齊藤)

4) で理解が曖昧な個所があった場合には、これまでの有機化学系講義で習得してきた知識との関連性などを説明した後、学生間でのグループディスカッションを行なわせて、学生自身の力で理解を深めるように努めた。

## 4 教育効果と今後の課題

### 4.1 教育効果

本講義では、教員とのディスカッションがあることや、卒業研究に密接に関わることから、例年、多くの学生が積極的に講義やその事前学習に取り組み、ほとんどの学生が「A」の判定を受けている。

今回、私が担当した学生の中には、課題論文への理解が足りない学生も見受けられたが、大部分の学生が事前学習に取り組んでいる様子が伺えた。また、後半のグループになるに連れて、別の教員のところで経験を積んできているので、論文への理解度や質疑応答での説明能力などの向上が明確に見られた。

### 4.2 今後の課題 (齊藤の場合)

今回の講義 (特に前半の回) では、「きちんと和訳ができていないか」という点を重視してしまったため、学生の発表が説明形式にならず、プレゼンテーション能力の開発という点で課題が残されている。また、一部の学生が、専門用語や関連知識の理解はあったが、内容の流れ (研究背景と行われた実験意義との関連など、セクション間での関連性) が把握できていない学生も見受けられた。

このような反省点を踏まえて、今後は、予習の時点で和訳から論文中のセクション単位での要約まで行わせて、多くの学生が全体的な内容の把握ができるよう指導するとともに、講義中で担当セクションを説明形式で発表させることで、学生のプレゼンテーション能力の向上も目指す。さらに、学生間での質疑応答も積極的に促し、課題論文への理解をさらに深めてもらい、ディスカッション能力の開発にも取り組んでいく。

### 注

- 1) 平成 24 年 5 月より本学に着任しているため、今年度が初めての講義となる。

## 機械システム特別研究 I の概要

伊藤博信（工学部機械システム工学科）

### A Review of the Special Study on Mechanical Systems I

Hironobu ITO

(Department of Mechanical Systems Engineering, Faculty of Engineering)

**要約：**機械システム工学科では、学部1年生のための専門科目への導入教育として、「機械システム特別研究 I」を平成18年度より実施している。これは特別教育研究経費「デジタルものづくり教育プログラム開発事業」の一環として採択されたもので、平成24年度で開講7年目となる。本稿では「機械システム特別研究 I」の実習について、その教育目標、実習計画、実習内容、テキスト、成績評価、TA・RAの教育、アンケート結果等について報告する。

[キーワード：ものづくり，スターリングエンジン，工作機械，数値制御，加工，実習，TA，RA]

#### 1 はじめに

「機械システム特別研究 I」の実習は、平成18年度に採択された特別教育研究経費「デジタルものづくり教育プログラム開発事業」の一環として5カ年計画で実施された。そして平成23年度に経費終了後も機械システム工学科において継続して実施され、平成24年度で開講7年目となる。

この実習は、機械システム工学科の学部一年生全員を対象に後学期に行われる必修科目であり、取得できる単位数は1単位である。実習場所は小金井キャンパスの「ものづくり創造工学センター」およびそれに付属する「ものづくり工房」である。そこで学生達は、最新鋭の工作機械や測定機器等を操作してスターリングエンジンの部品加工と組み立てを行い、一人につき一台のスターリングエンジンを製作して動作させ評価を受ける。

#### 2 教育目標

さて「デジタルものづくり教育プログラム開発事業」が掲げる「持続可能社会に貢献できる高度で創造的なものづくりに精通した人材の育成」という使命を最終的な目標とすると、この「機械システム特別研究 I」の実習の位置づけは、学部初年度の学生が今後学習して行く機

械システム工学の専門科目への導入教育であると言える。そのため機械システム工学に初めて触れる一年生に対し、いかにして工学への興味を抱かせ学習意欲を引き出して行けるかが、この実習の重要な教育目標でありまた使命でもある。

#### 3 教育内容

##### 3.1 スターリングエンジンについて

スターリングエンジンは19世紀の産業革命期に発明された外燃機関の一つであるが、近年その優れた特性に再び注目が集まり、現在各国で研究開発が行われ「200年前に生まれた未来のエンジン」とも言われている。

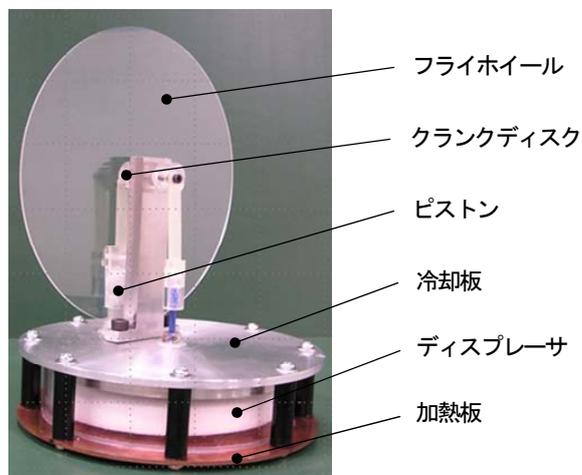


写真1 スターリングエンジン  
(全高：155mm，冷却板直径：120mm)

これは冷却板，加熱板等で構成される容器内の空気の膨張・収縮によりピストンを往復運動させ，クランク機構によりフライホイールを回転させる構造である．その長所は，①熱効率が非常に高い(約 40%) ②温度差で作動するので多種類の熱源(太陽熱・地熱・産業排熱等)を利用できる ③爆発を伴わないので窒素酸化物を含む有害な排気ガスが出ない等である．そしてその単純な構造は初心者の部品加工に適している．また唯一短所である低出力のために，その動作は加工や組立ての精度，部品同士の摩擦等の影響を受け易いが，そのような短所も学生に動作不良の原因を多面的に考えさせる良い契機となる．このようにスターリングエンジンの製作は，工学への導入教育の教材として多くの優れた点を有している．

### 3.2 実習計画

「機械システム特別研究 I」では，後学期の約 4 カ月間に機械システム工学科の一年生 120 名以上が，各自 1 台のスターリングエンジン(全部品点数 27 点)を完成させる必要がある．そのためには円滑かつ効率的な実習の運営計画が必要不可欠である．表 1 に示すように，各部品が加工工程の順番通りに加工されるよう，ローテーションを十分に配慮した日程表を策定した．

実習は内容により 5 種類の作業(A~E)に大別され，作業 A~D はそれぞれ異なる加工法や用途の工作機械を使用して部品加工を行い，作業 E は与えられた課題について図書館等で文献調査を行うものである．担当教職員は 5 名で，その指導のもと各作業には大学院生のティーチング・アシスタント(TA) およびリサーチ・アシスタント(RA) が合計 10 名配置されている．なお実習は午前と午後の 2 回実施されるため，のべ 20 名の TA と RA が参加している．

また日程については期間全体で 15 回の実習日が設けられており，開講日に受講生へのガイダンスが行われた後，10 回の加工実習と 2 回の予備日でスターリングエンジンの各部品を仕上げて行く．そして残る 2 回の実習でそれらの部品を組み上げ，動作させて動いたところで完成とする．

1 回の実習時間は 2 コマ(90 分×2)で，約 60 名が 5 班(a~e 班，1 班当たり 12~13 名)に分かれて実習を行う．これを機械システム工学科のコース別に，午前と午後の 2 回にわたり実施するため，1 日の実習の受講生数は計 120 名以上となる．

### 3.3 ガイダンス

まず開講日のガイダンスでは，特に「安全教育」を徹底して指導した．この実習では，基本的な汎用工作機械(旋盤，フライス盤，ボール盤，高速精密切断機)，最先端の数値制御工作機械(マシニングセンタ(MC)，CNC 複合加工機，ドリリングセンタ(ロボドリル)，ワイヤ放電加工機)，および金型を用いた樹脂の射出成形加工機等を使用する．いずれもパワーのある工作機械であるため，加工時の事故防止のために「安全教育」は非常に重要である．そのため安全マニュアルの内容，加工時の具体的な注意点，服装，および過去の事故例等について時間をかけて詳しく解説し注意を促した．その後，約 60 名の学生を 3 班に分けて，「ノギス測定の実習」，「ものづくり創造工学センターの案内」，および「スターリングエンジンの歴史と原理の説明」の 3 テーマについての説明会場を順番に巡らせ，学生の工学への興味を引き出す工夫を行った．

### 3.4 加工実習

この実習では工作機械ごとに作業内容が異なるため，担当教職員がそれぞれに工夫して様々な指導を行っている．まず旋盤，フライス盤，ボール盤，高速精密切断機等の汎用工作機械では，学生自身が直接機械を操作して加工を行う．それらは学生，担当教職員，TA・RA ともに神経を集中して緊張する作業である．またマシニングセンタ(MC)，CNC 複合加工機，ドリリングセンタ(ロボドリル)，ワイヤ放電加工機等の数値制御工作機械では全加工が自動で行われるため，学生自身はただ加工を眺めるだけになりがちである．そのためパワーポイントを用いた加工原理の説明，プログラミングの詳細な解説，



写真 2 フライス盤による加工(左端は指導する TA)



写真3 エンジン組立て後の動作確認（熱源は熱湯）

学生自身によるプログラミング課題の作成なども併せて行い理解を深めるようにしている。その他、射出成形加工機では金型の分解・組立ての実演、画像測定器による完成部品の寸法測定等も行われている。なお機械加工以外にも、タップ工具を使用したネジ切り、ヤスリによる面取り仕上げ、穴あけ用のケガキ作業・ポンチ打ち等、ものづくりの基本である「手作業」も行われ、各作業でバラエティに富んだ指導が行われている。

### 3.5 テキスト

実習に使用しているテキスト（A4判，52頁）は担当教職員により編著されたもので，指導上の必要に応じて改訂されて現在に至っている。その内容は，1. 目的，2. スターリングエンジンの概要，3. 使用する工作機械の概略，4. NC 工作機械と NC プログラム，5. 組立手順 となっている。特に「5. 組立手順」には，学生自身が基本的に一人で組立てられるように，注意ポイントが記載された詳細な図面を用いて各工程が丁寧に説明されている。また巻末には計 12 枚の全体図，組立図，部品図が付属している。

### 3.6 成績の評価

成績の評価は，スターリングエンジンの完成具合（動作や見栄え，部品の破損・紛失等），履修中の態度，遅刻や欠席の回数，レポートの採点をもとに行っている。レポートには，実習中に 2 回提出する「調査レポート」と，実習終了時に提出する「最終レポート」（課題：ものづくりに対する考え，作品に対する総括）があり，いずれも A4 判 1 枚で手書きとしている。

### 3.7 TA・RA への教育

実習を支援する TA・RA の役割は非常に大きく，彼等はそれぞれの担当作業において熱心で丁寧な指導を行っている。学生からの信頼も厚く好評である。実習では加工初心者の学生にパワーのある工作機械を操作させることから，常に危険と隣り合わせであり，指導する TA・RA には安全を確保できる十分な技量と知識が求められる。そのため TA・RA は開講前の夏休みの 3 日間，担当教職員から自分が担当する工作機械の操作，指導内容等について集中講義（機械システム工学実習，2 単位）を受ける。

### 3.8 他の講義との関連

実習で完成したスターリングエンジンは，これのみに留まらず 2 年前期の CAD 演習において組立図を CAD で描くことに利用され，また 2 年後期の学生実験でもエンジン内の温度変化の測定に使用されて最大限有効に活用されている。

### 3.9 検討課題

この実習において担当教職員や TA・RA が最も苦心するのは，必ず時間内に全員の加工を終了させて，学生の昼休みや次の講義に影響を及ぼさせない，という時間的な制約であろう。そのため効率的な指導を各自工夫して行っているが，反面，学生への一方向的な指導に陥りがちで難しいところでもある。また部品の予備加工は担当教職員にとって非常に大きな負担となっている。これは実習中の加工時間短縮のため担当教職員が事前に実施しているが，部品の個数が膨大なため数週間の時間と労力が必要である。

## 4 アンケート結果

実習の終了時に学生へのアンケートを例年実施しており，表 2 はその集計結果である。初年度の平成 18 年度は工作機械の一部しか導入されておらず，また指導方法も手探りであったため，学生にとって十分な教育が出来たかは疑問である。しかし全体の 84% の学生が「授業に満足した」との肯定的な回答をしており，2 年目の実習への励みとなった。翌年度以降は予定された工作機械が全て導入され実習内容も次第に充実したため，学生の満足度が高くなったものと思われる。また「ものづくりを理解するのに役立った」と回答した学生は，初年度が 96% であり次年度以降も 98~100% と非常に高い割合

となり、この実習がものづくり教育として学生に高く評価されていることが認められる。ただし自由意見として「十分に理解できなかった」という意見もあり、今後の課題として検討する必要がある。

最後に本実習が担当教職員およびTA・RAのたゆみない努力とものづくりへの情熱により遂行されてきたこと、また関係する多くの先生方、事務局の皆様にご支援を戴いたことに、この場を借りて厚く御礼を申し上げる。

## 5 おわりに

本実習は機械システム工学科の学部生が受講する唯一の加工実習であり、最先端の性能を有する多種類の工作機械を一度に体験することができる。このような充実した施設は国内の大学では数少なく、それを利用できる本実習は他大学にはない本学だけの特色ある実習と言える。

## 参考文献

- 1) 桑原利彦, 堀三計, 伊藤博信, 伊藤幸弘, 茅野雅之, 木下淳, 箱崎春夫 (2011) 「2. 機械システム特別研究 I, 機械システム工学実習」, 第 2 回ものづくり教育シンポジウム, 3-6.

表1 作業内容と日程表

作業	A	B	C	D	E
	旋盤	フライス盤 MC, CNC	放電加工機, 精密切断機 射出成形機	ボール盤, タップ ロトルル	調査
担当教職員	I	II	III, IV	V	V (出席)
1回目	説明, 安全教育, ガスの使い方, スターリングエンジンの説明				
2 "	b(A1)	d(B1)	c	a(D2の樹脂部品)	e
3 "	b(A2)	c(B2)	e	d(D1)	a
4 "	c(A1)	e(B1)	a	b(D2)	d
5 "	c(A2)	d(B2)	a	e(D1)	b
6 "	予備日				
7 "	d(A1)	a(B1)	b	c(D2)	e
8 "	d(A2)	e(B2)	b	a(D1)	c
9 "	e(A1)	b(B1)	c	d(D2)	a
10 "	e(A2)	a(B2)	d	b(D1)	c
11 "	a(A1)	c(B1)	d	e(D2)	b
12 "	a(A2)	b(B2)	e	c(D1)	d
13 "	予備日 (a班はD2の冷却板, d班は調査レポート提出)				
14 "	組立て				
15 "	組立て				

I ~ V : 担当教職員, a ~ e : 班名, A ~ E : 作業名 (カッコ内の数字は作業内容の区分)

表2 アンケート結果<sup>1)</sup>

年度	授業に満足した	ものづくりを理解するのに役立った	自由意見
H18年度	84%	96%	① ものづくりに関わるたくさんの知識を得られた。 ② 図に合わせて寸法を測って部品を作る。そういうものづくりの手順や基本的なやり方をまなぶことは、ものづくりを理解するのに役立った。 ③ 実際に工作機械を用いて作ってみたことで、知識では得られないものが得られた。 ④ エンジンが動いたときに達成感を感じた。 ⑤ 知識として足りない部分があり、理解するには至らなかった。 ⑥ 作業の時点で余り理解できなかった。 ⑦ 一度だけではあまり理解できなかった。 ⑧ 簡単な練習機会がほしかった。 ⑨ もっと自分たちで工作機械を使いたかった。
H19年度	94%	100%	
H20年度	96%	100%	
H21年度	94%	99%	
H22年度	97%	98%	
H23年度	94%	99%	

## 電気電子工学科における学習支援室の取り組み

蓮見真彦, 鮫島俊之 (工学部電気電子工学科)

### A Review of Learning Support Office at the Department of Electrical and Electronic Engineering

Masahiko HASUMI and Toshiyuki SAMESHIMA  
(Department of Electrical and Electronic Engineering, Faculty of Technology)

**要約**：工学部電気電子工学科は、学部生に対する教育の更なる充実を図ることを目的として、平成 23 年度に学科独自の学習支援室を設立した。学習支援専用の一室を割り当て、同室に専任教員を充て、補習講座、個別・グループ学習指導、就職指導の教育支援を行った。その結果、平成 23 年度は本学科・学部 1,2 年生の 79%が何らかの形で学習支援室を利用し、年間利用者数は延べ 585 名となった。学習支援室設立の経緯、平成 23 年度の活動内容・利用実績について報告する。

[キーワード：学習支援, 学習相談, 履修指導, グループ懇談, 補習]

#### 1 はじめに

工学部電気電子工学科は、本学の理念に沿いつつ電気電子の特色ある教育の高度化を図るため、平成 23 年度に学習支援室を設立した。高度な人材の社会への輩出が求められる一方、現実には大学生の学力不足が話題にのぼるようになって久しく、全国の国立大学に学習支援の取り組みが広がっている。学習支援室、学習支援センター、学生相談室など名称の違いこそあれ、残念ながら、それらの多くは成功しているとは言い難いのが実情だろう。一因には学習支援に取り組む教員側の熱意の問題もあるだろうが、学習支援室の活動が必ずしも学生のニーズに沿ったものとなりえていないことも考えられる。我々は、全学的な組織として運営される学習支援室にあっては、各学科の専門性に沿った指導に立ち入ることが困難な点に着目した。電気電子工学科の学生の学習支援に対するニーズは全学共通教育科目の TATI 科目や語学にあるのではなく、寧ろ、電気電子工学の専門的内容に関わる科目にある。また、TATI 科目に対しても、電気電子工学的な視点に立ったアドバイスを学生に与えることは、学

生の電気電子工学に対する意識づけに有用であろう。我々は、学科単独の学習支援室を立ち上げるにあたり、学習支援室を単なる基礎科目の補習の場ととらえず、総合的に学力を伸ばすための教育プログラムの一部として位置付けた。

本稿では、電気電子工学科が学習支援室を設立するに至った経緯、並びに平成 23 年度の活動内容・利用実績について報告する。

#### 2 設立の経緯

電気電子工学科では、従来から学部生に対する学習支援の取り組みとして、単位取得状況が思わしくない一部の学生を対象とした個別履修指導を各学期 1 回、全教員が出動する体制を取って行ってきた。学生の学習状況の改善を促すためにアドバイスを与えることを目的とした活動ではあるが、単位取得に向けた学習支援の具体的な方策が無く、次学期に再び指導対象となる学生も多く、その実効性は限定的であった。学生からも「どうせ説教されるだけ」との声が出ており、履修指導を受けない学生が約半数いた。指導の形骸化が指摘されるとともに、学習意欲が低下傾向にある学生に対して継続的な学習支援の取り組みが必要との問題提起がなされた。

学科内での議論を重ね、履修指導の対象学生に限定せず、学部生全般に対する教育環境の充実を図ることを目的とした学科独自の学習支援室の設立を決定した。教員と学生との意思疎通をスムーズにするため、教育委員、学生生活委員、就職担当教員らと共に学生対応にあたる専任教員1名を学習支援室担当として確保し、常時、学生対応に当たる体制を取った。工学部5号館に個別面談用のミーティング・テーブル、10名程度の少人数学習スペースを備えた学習支援室を設け、平成23年4月から活動を開始した。

### 3. 活動内容

設立初年度にあたる平成23年度の学習支援室の活動は、図1に示すように、学科の教育委員、学生生活委員、就職担当教員を軸として、学科全教員と連携する体制を取り、

1. 学生から学習相談・質問が多く寄せられる学部1,2年次必修科目、特に基礎専門科目を中心とした補習講座
2. 個人または学生グループを対象とした日常的な個別学習相談

3. 従来からの取り組みである単位取得状況が思わしくない一部の学部生に対する全学科教員出動による個別履修指導への協力
4. 学習状況の把握、および電気電子工学に対する意識付けを目的とした学部1年生全員とのグループ懇談会
5. 学部3,4年生、博士前期課程の学生を対象とした就職活動支援

の5項目に取り組んだ。具体的な活動内容は学生の反応を見ながらその都度、微修正を加えた。

学習支援室の活動内容は、学部1年生には入学時および新入生合宿オリエンテーションの際に周知した。学部2年生以上には、学科掲示板、学生実験のガイダンスなどを活用した。さらに、履修指導の対象学生には教員との面談時に学習支援室の利用を促した。その際、学習支援室は一部の学業成績不振な学生が利用するとの負のイメージを避け、一般的な学生が随時利用できる場となるよう特に配慮した。

以下に上記5項目について、順に平成23年度の活動内容を概観する。

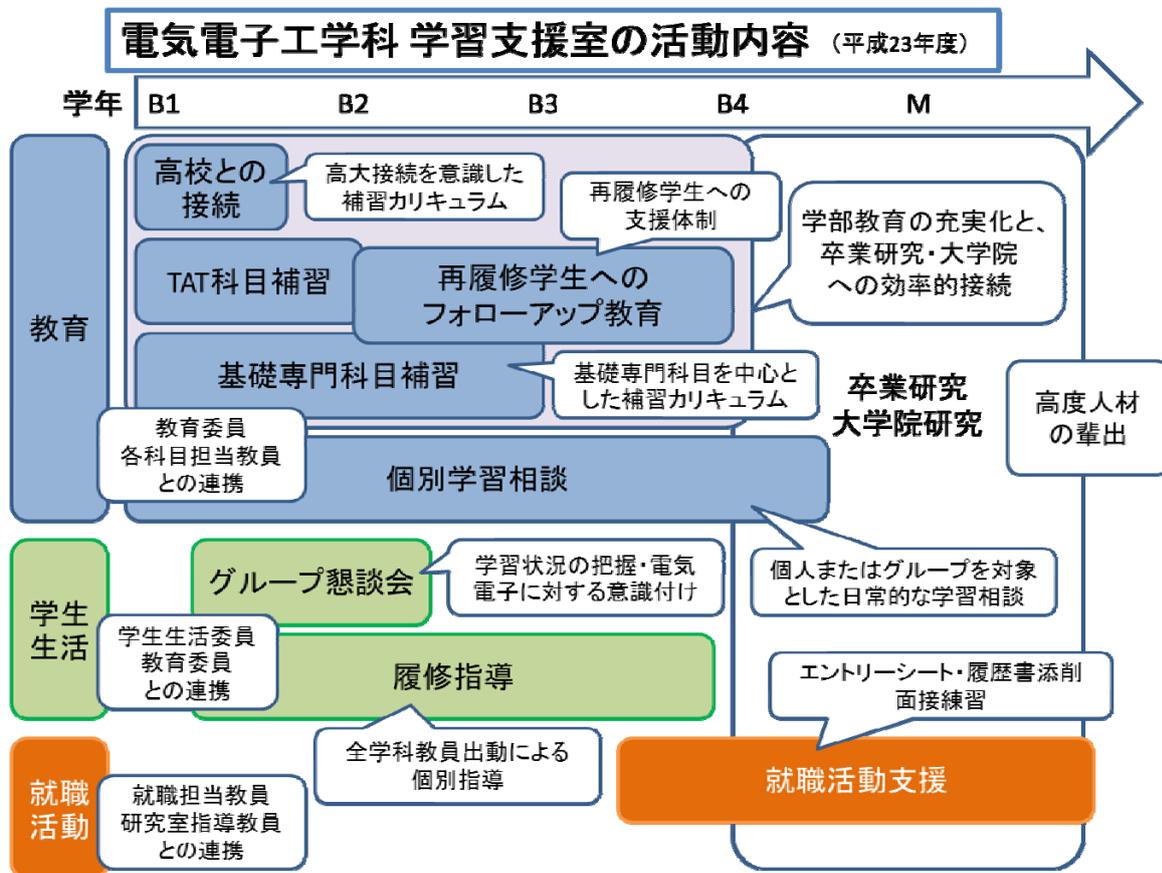


図1 電気電子工学科 学習支援室の活動内容

### 3.1 補習講座

多くの大学の学習支援室が取り入れている補習として、入学前教育、プレースメント・テスト、高校までの学習内容に対するリメディアル教育の3点が挙げられる。我々も学習支援室立ち上げ時に検討を重ね、高校までの学習内容の希薄化に対処するため、入学直後の学部1年生向けに大学との接続を意識した補習講座が必要と判断し、自前の教材をもとに補習カリキュラムを用意した。実際、電気回路の理解に必須ながら未学習の学生が多い複素数と複素平面に関する補習には、1年生の約半数に相当する44名の参加があった。それに対して、微積分、行列、ベクトル、交流回路、波動の基礎などの補習受講者は、それぞれ2~3名にとどまった。これらの補習講座には、関連の深い1年次必修科目「微分積分学Iおよび演習」、「線形代数学I」、「基礎電気回路Iおよび演習」、「物理学基礎」の単位が未取得の2年生以上の学生を学習支援室へ勧誘する狙いもあったが、上手く機能しなかった。幸いにして、現状の本学科では入学試験が十分機能しており、入学前教育やリメディアル教育の必要性は低いと考えられる。

履修指導対象学生からの聞き取りや学習支援室での個別学習相談の中で、2年前期必修科目「電磁気学Iおよび演習」の単位取得に不安を感じるとの声が学生から数多く寄せられた。彼らの中には電磁気学の理解に必要な1年次後期の「物理学基礎」や「ベクトル解析および演習」の単位を未取得の学生もあり、科目担当教員の協力を得て希望者を対象とした全6回の「電磁気学I」補習講座を用意した。この補習講座に基づき、継続的な学習支援を完遂した学生は初回を受講した学生のおよそ半数であったが、いずれも首尾よく単位を取得した。一方、途中で脱落した学生はいずれも不合格であった。電気電子工学の専門的な基礎科目に対する学習支援の取り組みは、全学共通の組織として位置付けられた他大学の学習支援室には見られない本学習支援室の特長の一つといえよう。

前期の経験を踏まえて、後期にはより充実した補習カリキュラムを策定した。10月下旬に前期必修科目の復習を目的とした「微分積分学Iおよび演習」、「基礎電気回路Iおよび演習」、「電磁気学Iおよび演習」、「フーリエ解析および演習」の補習を各2コマ、「線形代数学I」、「微分方程式I」の補習を各1コマ開講した。受講人数は各科目平均8名であった。さらに、「電磁気学Iおよび演習」については、受講生からの要望を受け、前期に

実施した補習講座を再度、開講した。

11月下旬と1月下旬には後期必修科目の「線形代数学II」、「物理学基礎」、「基礎電気回路IIおよび演習」、「電子デバイスIおよび演習」、「基礎電子回路および演習」に関して、講義進行に沿った補習を各2コマ開講した。学生の学習意欲が一時的に高まる中間・期末試験の時期に補習授業を揃えることにより、学習効果を高めることができるかと期待した。一例を挙げれば、「物理学基礎」の中間試験では、補習受講学生の平均点が全体平均を9%上回った。

年間を通した補習講座への取り組みから、継続して補習に参加する学生は比較的学习意欲の高い学生であり、一部の履修指導対象学生は徐々に休みがちになる傾向があることが見えてきた。一度低下した学習意欲を回復させるにはかなりの困難を伴う。後述するグループ懇談会を拡充するなど、学生の学習意欲を維持・向上させるための施策が重要だろう。

### 3.2 学習相談

学生には、学習支援室では講義や演習の内容、勉強方法について分からないこと、疑問に思うことなど、個人または少人数のグループでの相談に随時応じる旨、告知した。授業や演習の時間中に質問すれば容易に解決することでも、クラスメートの前で質問することには強い恥じらいの心理が働くらしく、年間延べ100件以上の学習相談が寄せられた。

表1に科目別の相談件数を示す。「物理学基礎」のみTAT I科目、他はいずれも専門基礎科目であった。相談件数が少数のその他の科目には「フーリエ解析および演習」、「ベクトル解析および演習」などの専門基礎科目が含まれる。学生からの相談内容は各科目担当教員にフィードバックし、講義・演習に反映いただくよう依頼した。

表1 科目別学習相談件数

科目	科目区分	件数
電磁気学Iおよび演習	専門基礎	26
物理学基礎・物理学基礎演習	TAT I	26
電子デバイスIおよび演習	専門基礎	21
微分方程式I	専門基礎	15
基礎電気回路Iおよび演習	専門基礎	12
その他	専門基礎	10

学習相談に訪れた学生1グループあたりの人数は1人が全体の73%で最も多く、ついで2人が21%、3人以上はわずか6%にとどまった。学年が上がるにつれて1人で相談に訪れる傾向が強まり、学部3,4年生は必ず1人で訪れた。友人を誘って一緒に勉強したらどうかと勧めたところ、「学科内に親しい友人がいない」、「友人は単位取得済みである」、「友人と一緒にだと恥ずかしい」、「一緒に勉強すると解る前に先に進んでしまう」、「解るまで教えてもらえない」などの反論を受けた。学生間の学習グループ形成に教員が関与することも今後の課題の一つかもしれない。

### 3.3 履修指導

単位取得状況が思わしくない一部の学生を対象に、前後期各1回、個別の履修指導を実施した。各教員が担当する学生との面談には、学習支援室専任教員が可能な限り同席し、学習支援室の利用を働きかけた。同様の取り組みは学習支援室設立以前から実施していたが、学生への対応は各教員に一任され、指導内容について学科全体で十分な情報を集約するに至っていなかった。

履修指導を受けた学生の約2割に、その後も継続的に補習講座に参加したり、講義や演習に関する質問のために学習支援室を訪れたりといった学習状況の改善が見られた。履修指導や学習支援室での学習相談を受けた学生の再履修科目合格率は指導に応じなかった学生に比べて概ね20%高く、学習意欲の維持に一定の効果が見られた。

一方、履修指導対象ながら指導を受けなかった学生も従来どおり約半数いた。これらの中には学習意欲の低下が著しく、ほとんど登校していない学生も含まれる。残念なことだが、卒業の見込みが薄い学生については、保護者と連絡を取って進路変更の検討を行うことも今後の課題として挙げられる。

### 3.4 グループ懇談会

前期に実施した学部2,3年生に対する履修指導の中で、1年後期に学業を疎かにしたとの話がしばしば登場する。その原因は、サークル活動やアルバイトと学習とのバランスが取れていない場合と、電気電子工学に対する興味や関心の低下の2つに大きく分類される。従来の履修指導では、成績不振に陥ってから指導を行うため、対応が後手に回っていた。そこで、学部1年生に対する教員側からの働きかけが必要と考え、

- ・学習状況を把握し、必要なアドバイスを与える

- ・電気電子工学に対する興味・関心を高める
- ・成績不振の兆候を早期発見し対処する

ことを目的としたグループ懇談会を11月下旬から12月上旬にかけて実施した。学部1年生全員を4~5名を1グループに班分けし、1グループあたり45分の懇談時間を確保した。懇談会には学習支援室専任教員のほか、教育委員と有志の学科教員が参加した。学生の出席率は89%であった。

前項の履修指導とは異なり、大学生活について話を聞き、彼らをエンカレッジするような取り組みとなるよう心掛けた。教員側からは、近年の学生気質として親しい少人数の友人との付き合いにとどまり、交流の輪が広がり難い傾向が見られるので、多くの友人を作るよう促すこと、学部1,2年生の授業科目の多くは基礎の取得に主眼がおかれ、電気電子工学への関心を掻き立てるには困難があることから、今回の懇談を通してさまざまな分野への関心を抱かせることなどを意識した。また、学生の授業に対する不満をくみ取り、学科の教育プログラム改善に資することも意識した。

懇談会に参加した学生の感想は、「日頃、教員と話をする機会が無く新鮮だった」、「有意義な話が聞けてよかった」、「普段は話をしないクラスメートも自分と同じように感じていることがわかってよかった」、「気楽に話が出来た」、「もっと勉強しなければいけないと思った」、「定期的な開催を希望する」など、極めて好意的であった。また、教員側も学生との交流を深めることの重要性を再確認した。

### 3.5 就職活動支援

主に、講義期間を外れた2月~3月、夏季休業期間中を利用して、学部3,4年生、および博士前期課程の学生を対象に、就職担当教員による指導を補足する形で就職活動支援にも取り組んだ。博士前期課程の学生は研究室指導教員により十分な指導が行われるが、学部卒での就職を志望する3年生に対する学科としての就職活動への支援はこれまで手薄な面があった。研究室に所属する前に就職活動に取り組む必要があり、彼らに対する履歴書やエントリーシートの添削、面接練習の機会の提供を目的とした。年間の利用者は7名であった。自己分析に関する聞き取りやエントリーシート記載内容の添削に時間を必要とするため、今後は多くの学科教員の協力を得て、支援の拡充を図る必要がある。

## 4 利用実績

平成 23 年度の電気電子工学科学習支援室の利用実績は以下の通りである。

### 4.1 利用者数

平成 23 年度に学習支援室を利用した学生数を、月別・学年別に集計した結果を表 2 に示す。年間利用者数の学年別構成は学部 1 年生が延べ 266 名（構成比 45.5%）、2 年生が 216 名（36.9%）、3 年生が 65 名（11.1%）、4 年生が 21 名（3.6%）、博士前期課程学生が 17 名（2.9%）であった。学習支援の主なターゲットである学部 1,2 年生の利用が全体の 82.4%を占めた。全学年を合計した年間利用者数は延べ 585 名であった。

月別に見ると、前期は新入生の履修相談が集中した 4 月、「複素数と複素平面」補習を実施した 5 月に利用者が多く、その後も 1 ヶ月あたり約 30 名で推移した。後期は、前期開講科目の補習を重点的に実施した 10 月に計 89 名、学部 1 年生とのグループ懇談会を実施した 12 月に計 118 名の利用があり、前期合計で延べ 205 名に対して、1.8 倍増となる 380 名の利用があった。春休み期間中も少数ながら就職活動支援を目的とした学生の利用があった。

次に、学部 1,2 年生学生 1 人あたりの年間利用回数を集計した結果を図 2 に示す。年間 4 回以上、定期的に学習支援室を利用した学部 2 年生は 22 名おり、2 年生全体の 23%（履修指導の対象学生に限れば約 30%）であった。一方、1 度も利用しなかった学生は 35 名、全体の 36%を占めた。利用回数の少ない学生の多くは学習支援の手を差し伸べる必要は無く、なんら問題を抱えていない。しかし、利用回数の少ない学生の一部に学習意欲を失い、不登校気味の学生が含まれることも事実である。そのような学生に、いかに学習支援の取り組みを活用させるかが今後の課題の一つである。一方、学部 1 年生はグルー

プ懇談会の効果もあって、その利用は活発であった。教員側から呼び出す形を取ったグループ懇談会以外にも学習支援室を利用した学生は 55 名、全体の 57%を占めた。年間 4 回以上利用した学生も 15 名（16%）いた。年間を通して学部 1,2 年生の 79%が何らかの形で学習支援室を利用した。

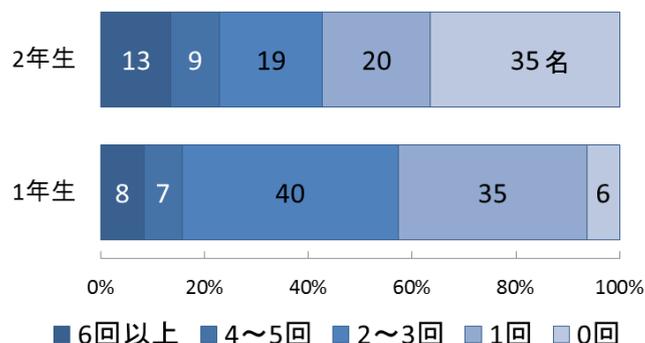


図 2 学生 1 人あたりの学習支援室利用回数

### 4.2 学年別利用動向

#### 4.2.1 学部 1 年生

先に述べたとおり、学部 1 年生に対する学習支援活動の周知は、4 月 6 日に行われた新入生オリエンテーションの中で行った。1 年生の利用はその直後から立ち上がり、4 月 20 日までに延べ 25 名の学生が学習支援室を利用した。入学直後の学生の主な相談内容は、

- ・どの科目を履修すればよいかわからない
- ・時間割の空き時間が多いのはなぜか
- ・自由選択科目として他学科の科目を履修したい
- ・化学と生物は履修する必要があるのか
- ・GPA はどのように使われるのか
- ・数学・物理の補習を受講する必要があるのか
- ・授業を欠席する場合の手続きを知りたい

表 2 月別・学年別の学習支援室利用者数

	4月	5月	6月	7月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	前期計	後期計	総計
B1	36	52	3	1	27	29	90	28			92	174	266
B2	27	12	28	7	42	39	21	30	10		74	142	216
B3		12	9	13	4	6	6	7	6	2	34	31	65
B4					14	4	1		1	1	0	21	21
M				5	2	1				9	5	12	17
計	63	76	40	26	89	79	118	65	17	12	205	380	585

・掲示を見落とししてしまった  
 といったものであった。入学直後、履修手続き等に不安を覚える学生にとって、気楽に相談できる窓口として意義があったと考える。

4月下旬以降、学部1年生の利用目的は授業の演習に関する相談と補習授業が中心となった。5月下旬には「複素数と複素平面」の補習授業を44名の1年生が受講したが、6月以降、学習支援室を利用する学生数は一時的に急減した。これは、自主的に学習支援室を訪れた学生への対応に留めたことが原因と考えられる。このまま放置すれば、学業を疎かにした履修指導対象学生の増加に繋がると懸念し、グループ懇談会の実施を決断するきっかけともなった。後期には教員側から1年生に対して積極的に働きかけた効果もあり、定期的に一定数の学生が学習支援室を利用した。

#### 4.2.2 学部2,3年生

学部2年次以上の学生に対する学習支援活動の周知は4月初めに掲示により行った。また、履修指導の対象学生には、個人面談の中でも周知した。学部2年生の利用は4月と6月に履修指導を実施したことによる増加が見られた。前期の2年生の利用者の内、約半数がこちらから呼び出した学生、残りの半数が自主的に学習支援室を利用した学生であった。履修指導の対象学生を主な学習支援の対象として、一般学生に声をかけなかったこともあり、1年生に比べて相談件数、内容ともに低調であった。彼らの利用目的の多くは「電磁気学Iおよび演習」の補習講座にあった。後期は補習講座の充実化を図ったこともあり、利用者数は倍増した。

学部3年生は履修指導対象学生の利用に限られた。実数は少ないが、2年生に比べて積極的に学習支援室を活用しようという意識が感じられた。卒業が視野に入ってきていることが学習意欲を高めているものと推測している。

#### 4.3 利用件数・対応時間

複数人での学習支援室の利用を1件にまとめた年間利用件数は289件であった。新入生の履修相談、履修指導面談を実施した4月と6月の利用件数が月40件を超え最も多く、次いで学部1年生全員とのグループ懇談会を実施した11月と12月が30件を超えた。年間授業日数はおおよそ150日なので、1日あたり概ね2件の利用があったことに相当する。

学生への対応1件を処理するのにかかった時間は表3に示すとおり、30分以上60分未満の場合が最も多く107件、次いで、30分未満の68件、90分以上120分未満の58件となった。特に、個別の学習相談を訪れた学生への対応に時間がかかる傾向があり、最長140分を要した例もある。1件あたりの平均対応時間は64分であった。1日あたりの平均対応時間は2時間程度だが、中間・期末試験の時期には1日4～5時間かけることが頻繁にあった。我々の当初予想を上回る活発な学生の利用があり、順調なスタートを切ったと言える。

表3 1件あたりの対応時間

対応時間	件数
120分以上	21
90分以上120分未満	58
60分以上90分未満	35
30分以上60分未満	107
30分未満	68
計	289

#### 5 まとめ

学部生に対する教育の更なる充実を図ることを目的として、平成23年度、学科独自に立ち上げた学習支援室の活動内容・利用実績について報告した。立ち上げ初年度のため、試行錯誤しつつ活動を進めていったが、年間延べ585名の学生の利用があり、好調なスタートを切ることができた。学習支援の取り組みはすぐに結果に結びつくものではなく、継続が重要である。平成24年度以降、学習支援室の活動を通して得た情報をもとに、学力や指向にあわせた改善を行っていきたいと考えている。

#### 謝辞

日頃から学習支援室の活動にご理解、ご協力をいただいている電気電子工学科教職員各位に深くお礼申し上げます。

#### 6 参考文献

- 日本リメディアル教育学会 (2012) 「大学における学習支援への挑戦」, ナカニシヤ出版
- 河合塾 (2010) 「初年次教育でなぜ学生が成長するのか」, 東信堂

## 「論理的発信力」養成のための英文アブストラクト講座

庄司雅彦、Gideon J. Harries、島田紘行、鈴木隆行、太田寛人、畠山温、三沢和彦

(工学部物理システム工学科)

### Training in the Ability to Understand and Explain Concepts Logically Through Making English Abstracts

Masahiko SHOJI, Gideon J. HARRIES, Hiroyuki SHIMADA, Takayuki SUZUKI, Hiroto OHTA,  
Atsushi HATAKEYAMA, Kazuhiko MISAWA  
(Department of Applied Physics, Faculty of Engineering)

**要約:** 物理システム工学科で開講している「論理的発信力」養成のための英文アブストラクト講座について報告する。この講座は、英語を学ぶための講座ではない。論理的に説明する能力と相手の論点を理解し的確に応答する能力を身につけるための講座である。専門分野が異なる外国人に自らの研究内容を説明するという行為を通して、多くの学生が「日本語で説明できる＝理解している」とは限らないということを確認する。また、この講座の受講が自分の実験・調査・研究を見つめなおす機会となり、さらに内容の理解が深まる。

**[キーワード:]** 論理的発信力, 英語で教育する, 専門家ではないネイティブ・イングリッシュ・スピーカー, 理解不足を認識する]

#### 1 はじめに

大学入試のための暗記型学習を積み重ねて入学してくる学生は、理数系の学生であっても、「勉強＝暗記すること」という認識をもっている場合が多い。そして、その認識が改まらないままに大学での年次を重ねた学生は、卒業研究の段階になって、「問題を発見し、その問題を解決するために既存の知識や技能を組み合わせる」運用する能力が不足しているという現実を突きつけられる。

本学科では、このような学生の認識を改めさせ、「現実の状況において未知の問題に直面したときに、問題を切り分け、整理し、解決策を見出して、実行に移せる」という総合的な問題解決力を身につけさせるために、「学習力」、「分析力」、「企画設計力」、「論理的発信力」を養成することを旨とした取り組みを行っている。この取り組みは、文部科学省の平成20年度「理数学生応援プロジェクト」受託事業に採択され、平成24年3月にその最

終年度を終了した。

本稿では、上述の取り組みの一部として「論理的発信力」の養成のために開講している「英文アブストラクト講座」について報告する。

#### 2 英文アブストラクト講座の概要

本講座の表面的な目的は、受講者自らが行った実験・調査について英文アブストラクトを作成することである（本講座で「アブストラクト」と称するものは、学会等の講演予稿に相当するものであり、原則として、「背景」、「方法」、「結果・考察」、「結論」を含む）。そのために、受講者は、英文の作成およびアブストラクトの構成に関して、英語を母国語とする外国人（理科系分野を専門としない者）の支援を受ける。

ここで留意すべきことは、この講座は英語を学ぶための講座ではないということである。英語を用いて説明し、また質問に応答することを通して、論理的に説明する力、的確に応答する力を養うことが本講座の真の目的である。したがって、英語について細かい指導はしない。つまり、英語は単なるコミュニケーションツールにすぎないので

あって、受講者がいわゆる「正しい英語」を用いることは要請しない。

本講座は、2, 3年次前・後期に開講される「自由課題実験Ⅰ, Ⅱ, Ⅲ, Ⅳ」の一部を構成するものであり、各学期の最後に数回にわたって開講される。第一回目は受講者全員を集めてアイス・ブレイキングを兼ねてアブストラクトについての講義が行われるが、以後はマンツーマン方式である：学生1名（以下では、「受講者」と称する）に対し、英語を母国語とする教員1名（以下では、「指導者」と称する）と日本人教員1名（以下、「補助者」と称する）がつく。これまでの受講者数を表1に示す。

表1：受講者数

開講学期	受講者数
2010年度前期	9人
2010年度後期	4人
2011年度前期	5人
2011年度後期	2人
2012年度前期	5人

受講者は、「自由課題実験」で自らがテーマを設定して実施した実験・調査の内容について英文アブストラクトを作成する。「自由課題実験」という科目の目的は研究企画書の作成であるので、半期の間に実験をして結果を得ることまでは求めている。したがって、英文アブストラクトも、半期で実施した内容を各学生の進捗状況に応じてまとめたものとなる。

本講座での英文アブストラクト作成の手順は以下の通りである：

1. 受講者が自らの実験・調査の内容を英語で説明する；
2. その説明に基づいて指導者の支援を受けながら英文アブストラクトを作成していく（この際、指導者は質疑応答を通して受講者からアブストラクト作成に必要な情報を引き出す）。

受講者が予め日本語や英語のアブストラクトを作成してくることは要請されない。要請されることは、自分の実験・調査の内容を理解し、それを英語で説明できるようにすることのみである（ただし、2回目以降の受講者は予め自分で英語のアブストラクトを作成してみることが望ましい）。基本的には一人当たり1回45分×3～4回で英文アブストラクトを完成させるが、そのうちの1～2回は内容の説明に費やされる。

受講者と指導者の間のやりとりはすべて英語で行われる。ただし、補助者は必要に応じて受講者に対して日本語で支援を行う。この支援は、受講者が立ち往生したときに受講者の思考を整理させて講座を円滑に進行させることを目的としたものであり、決して補助者が通訳となることを意味するものではない。

### 3 非専門家の外国人が英語で指導することの意義

本講座の特徴は、英語を母国語とする外国人、それも理科系分野を専門としない者に対して受講者が英語で自らの実験・調査の内容を説明するということである（現在の指導者は、外国人に対する英語教育を専門とするウェールズ人である）。このような講座形態となったのは、この講座の導入目的が、学生の海外交流・海外進出を念頭に置いて外国人とのコミュニケーションの経験をつけさせることであつたからである。しかし、実際に講座を開講してみると、単に外国人とのコミュニケーションの経験ということ以上の利点があることがわかつた。では、非専門家の外国人に英語で説明をするということの利点とはどのようなものだろうか？

まず、理科系の専門をもつ者が指導者になった場合の最大の不都合は、指導者が受講者よりも内容を理解しているということである。そのような場合には、受講者の説明が不十分であっても指導者のほうが先回りして理解してしまうために、説明が不十分であるということに気づけないことがしばしばである。卒論の発表会などで基本的な質問に答えられない学生がよく見受けられるが、それは、研究室でいくら練習を積んでも、そのような基本的な内容は理解しているはずとして理解が不十分であることが見過ごされてしまうからである。

これに対して、専門分野が異なる者に対して説明をする場合には、説明が不十分であれば当然不十分な部分の説明を求められる。専門用語を用いてすまそうとしても、その専門用語自体の説明を求められる。受講者は、まず自分が理解し、理解した内容を平易な言葉を用いて説明しなければならないのである。これによって、受講者は、理解していると思つていることがしばしば全く理解できていないことを知り、また、相手に応じた説明の仕方が必要なことを知ることになる。これが、非専門家を指導者にするための最大の利点である。

では、敢えて英語を用いて説明させることの利点は何であろうか？それは、一つ一つの文を構成するために熟考しなければならないということである。

我々日本人は、日本語を話すとき、日本語の文を作成するときには、多くの場合、一つ一つの言葉に注意を払わない。日本人は熟考しなくても日本語の文章を構成できるために、日本語を用いると、「説明したつもり」で実際には説明していないということが起こりがちである。そして、聞いている側が日本人であれば、こちらも、「聞いたつもり」で自分の好きなように解釈してしまうことがしばしばである。結果として、日本人間で日本語でやりとりをすると、不十分な内容でも十分なように思えてしまい、筋道を通った説明をする力の養成という目的を果たせない。

日本人が英語で説明をしようとする場合には、事情は大きく違ってくる。英語に苦手意識をもっている多くの日本人は、自分が説明したい内容を日本語で理解し、一つ一つの単語の意味から熟考しなければ英文を作成できない。したがって、必然的に内容を吟味して文章を構成することになる。受講者が注意深く内容を吟味しながら説明することを強いられるということが英語を用いることの最大の利点である。

このような利点により、われわれは、理科系の専門家ではなく且つ英語を母国語とする外国人を指導者とし、受講者に英語を用いて説明させることが、「論理的発信力」の養成に大きく寄与すると考えている。

#### 4 本講座を通してわかったこと

本講座を通してわかったことを以下に挙げる：

1. 専門用語を使って日本語で説明できるということは、内容を理解しているということに直結していない。専門用語を知っているとその内容も理解しているような気分になるが、実際にその専門用語の表す内容を問われると全く答えられないことが多い。そこで明らかになるのは、自分がこれまで行ってきた実験・調査の内容も十分に理解できていなかったということである。そこでもう一度その内容を勉強しなおし、非専門家が理解できるように説明するという作業を行うことになる。それも英語で！これは理解を深めるために非常に有効なプロセスである。教員が学生に教えることによって理解が深まるのと同じことである。

2. 実験・調査の内容を説明しているうちに、装置の問題点や結果と結論の乖離（結果不足など）が明らかになることもある。この講座での作業によって、受講者は自らの実験・調査を詳細に見つめなおすことを強いられるのである。

3. 紙の上だけの添削は効果が薄い；face-to-face で議論をすることが大切である。2010年度前期には本講座の開講にあたってまず日本語のアブストラクトの作成を行った。学生が作成して提出したものを教員が添削（誤字脱字の修正から内容についてまで）して返却し書き直しを求めたが改善がみられないものが多数あった。しかし、本講座で指導者と一対一で議論した後に再度作成した日本語アブストラクトには、本講座での内容を反映して内容の改善がみられたものがあつた。

4. 学生が経験するということが重要である。本講座はこれまで5回開講されたが、学生によっては複数回受講している者もいる。そのような学生は、回を重ねるごとに調査・内容の説明に要する時間が短くなるようである。中には、受講前に独力で完成に近い英文アブストラクトを作成できるようになる者もいる。これは、どのような点をどのように説明する必要があるのかがわかってくるためであろうと考えている。英語でのコミュニケーション能力も上がるのであろう。

5. 英語を聞き取ることにはできるが、それに対して的確に応答することはできないという学生が多い。多くの学生が、指導者の話す英語を聞き取ることにはできるようである。しかし、それに対してどう応答すべきかがわからず、立ち往生するケースが目立つ。どの程度の内容をどのように説明すればよいかかわからず、黙ってしまうようである。他人に何かを説明する機会が不足していることのあらわれであろう。

以上のように、本講座は、英語に慣れる機会となることはもとより、相手の発言の意図を理解して的確に筋道を立てて応答する訓練の機会ともなり、また自分の研究を見つめなおす機会ともなる。そのことがわかってきたので、2010年度後期以降は「自由課題実験」受講者以外の学部3、4年次生、博士前後期課程学生の希望者向けにも本講座を開講している。表2に「自由課題実験」受講者以外の本講座受講者数を示す（2011年度前期は開講せず）。学部3年次学生は、すでに終了した学生実験のテーマから一つを選びその内容について英文アブストラクトを作成する。4年次以降の学生は各人の卒論、修論等について英文アブストラクトを作成する。博士後期課程の学生については、希望に応じて国際学会での発表原稿の作成などにも対応している。本講座の基本は1回45分であるが、これらの学生については、内容がより専門的になる分より長い説明時間が必要となるため60分～90分×2～3回とするなど柔軟性をもった運用とし

ている。

表2：「自由課題実験」受講者以外の受講者数

開講学期	受講者数
2010年度後期	11人
2011年度前期	—
2011年度後期	7人
2012年度前期	3人

ここで、本講座受講後ある程度の時間がたった後の受講者のコメントをピックアップして紹介しておく：

- ・「言語に関わらず伝えようとする力が大事なのだと感じた」
- ・「講座を通じて、ある単語や語句に対して日本人が思う『感覚』『概念』と外国人のそれとは随分違うということを感じ、日常生活の中で言葉の言い回しにさらに気を遣うようになった」
- ・「専門分野の異なる研究者の方にも研究内容を説明できるように、可能な限り専門用語を一般的な表現などに置き換えて表現することを意識するようになった」

以上は、特に開講者側の意図と合致するようなコメントであるが、その他のコメントとしては、「英語で外国人と話す機会を得られてよかった」というものなどがみられた。本講座は当初の目的である「外国人とのコミュニケーションの経験をつけさせる」機会としてももちろん有意義なのである。

受講者の多くは英語であることもいとわず自ら積極的にコミュニケーションをとろうという姿勢であったが、一部に全くコミュニケーションが成立しない受講者もいたことは付け加えておく。このような受講者は日本語であるか英語であるかを問わず、普段でも本人からの発信が少ないようである。このような学生に対しては「論理的発信力」養成のためにまた別の対策を講じる必要があるのかもしれない。

#### 4 まとめ

英語を母国語とする非専門家の外国人に研究内容を説明するという作業は、的確に筋道立てて説明する能力の養成に大きな効果をもつというのが我々の認識である。しかし、その効果を上げるためには指導者の人選も重要である。この講座の指導者に求められる第一のことは、非常なる忍耐力である。彼はブローケンイングリッシュと大いなる沈黙に耐え、受講者との間にある障害物を一

つ一つ取り除いて進まなければならない。些細な英語の誤りにこだわらないことが必要なので通常の英語教師はこの講座の指導者には向かないかもしれない。理科系の専門家でないことが重要ではあるが、科学に興味をもてる人であることも重要である。方法、結果、考察、結論についてその論理構成が適切であるのかどうかということ判断する能力は求められるからである。

同様な講座の運営に資すると思われるので、本講座の指導者がアブストラクト作成指導の際に留意している点を以下に挙げておく：

1. View their experiment in a wider context. Why are they doing it? What is the background to the technology? Why is it necessary/important?
2. Question the materials and procedures. Why use these materials? Would other materials be more efficient? How are the different experiments related to each other?
3. Speculate on the implications of the experiment. What further investigation may be useful? How does it compare with other techniques in the same field? What developments may happen in the future?

For all of the above, students must give some personal input, making their own connections and speculations rather than just doing what is in the text.

最初にことわったようにこれは英語を学ぶための講座ではない。しかし、この講座によって当然英語力が向上するという事は付け加えておく。

#### 5 参考文献

東京農工大学 (2012) 『「理数学生応援プロジェクト」受託事業「東京農工大学 SAIL プロジェクト」最終報告書』



図1：授業風景

# 研 究 論 文



## 教員は語学授業で筆記体アルファベットを使ってもよいか？

清水本裕，伊東道生（工学研究院言語文化科学部門）

### May Teachers Use Cursive Script in the Language Classroom?

Honyu SHIMIZU, Michio ITO

(Division of Language and Culture Studies, Institute of Engineering)

**要約：**近年，大学の授業のあり方に関して，盛んにアンケートが行われている．その一環として，個別的問題ではあるが，語学授業における筆記体教育の可能性，筆記体使用の妥当性を検証するために，本学1年生クラスで筆記体の学習経験や能力，板書の書体への要望などを問うアンケート調査を実施し，713名から回答を得た．データ分析と考察の暫定的結論は，現状では多数の学生が筆記体の読み書きに困難を覚えており，当面は筆記体の使用を控えるべきだというものになった．残された課題は，筆記体を語学教育の中でどう位置づけるべきか，国際社会で筆記体は本当に必要でないのかという問題を，改めて考えることである．

[キーワード：筆記体，アルファベット，語学授業，板書，アンケート，中学校学習指導要領]

#### 1 はじめに

十年ばかり前から日本の大学生が筆記体を読めないことが話題になり，アメリカでも「筆記体の死」<sup>1)</sup>が語られるようになっていく。

本学においても，2012年7月に清水の火曜4限ドイツ語クラスで実施された授業アンケート<sup>2)</sup>で，自由記述欄に「筆記体が読めない」と書いている学生が4名いた。清水は1978年にドイツ語教員となって以来，板書のドイツ語に一貫して筆記体を用いてきた。確かに，読めないという学生が数年前からちらほら現れたが，学期初めのガイダンスで筆記体を使うと宣言し，大部分の文字は筆記体で書かれていてもブロック体から推測できる形であることを説明し，ドイツ語筆記体独特のものや推測しがたいと思われる文字（A, G, H, Q, T, g, r, x, z, ß など）には初めのうちブロック体も添えることによって，筆記体使用を続けた。学生が時たま授業中に「その文字は何ですか」と質問することはあっても，これまではそれで押し通すことができた。

なぜ清水が筆記体を用いるかと言えば，第一に，その方が速く書けるからである。板書量が多いので，少して

も速く書きたい。第二に，学生は教員の文字を読み取る努力をすべきであり，たとえ習っていないとしても，筆記体を読み取ることなどそれほど大きな負担ではないはずだと思っていたからである。第三に，筆記体板書に慣れることによって，読めなかった者が読めるようになれば，可能性が広がるのだから，その方がよいに決まっていると信じていたからである。

しかし，前学期終了間際の授業アンケートで「筆記体が読めない」と書いた者が一クラスで4名というのは，あまりにも多くて無視できる数ではなかった。清水は同僚ドイツ語教員である伊東に協力を依頼し，現代社会において筆記体が置かれている状況や，当今の学生の筆記体能力等について実態調査を行い，なおも授業で筆記体を使うことが妥当かどうかを検証することにした。ちなみに，伊東は，板書のドイツ語に久しい以前からブロック体を用いている。

調査の方法としては，インターネットを含む文献調査と，本学の学生に対するアンケート調査を二本の柱とした。なお，広義のアルファベットはギリシア文字やキリル文字等をも含む概念であるが，本稿で用いる「アルファベット」は，英語，ドイツ語，フランス語，スペイン語などのラテン文字を指している。また，周知のように各言語の標準的筆記体は部分的に若干異なるが，本調査

は筆記体一般という前提で行った。

## 2 筆記体が置かれている状況

「筆記体」「読めない」で Google 検索すると、ヒット件数は約 131,000 と表示される。初めの 20 件ばかりを参照すると、筆記体を読めない人が多くなったのは学習指導要領の改訂で学校が教えなくなったからだと説明され、その背景として、PC や携帯電話を始めとする電子機器の発達により筆記体を読み書きする機会が減少したこと、英語 native も筆記体をほとんど使わなくなっている実情が明らかになったことなどが、挙げられている。電子機器の発達それ自体には疑問の余地がないが、学習指導要領の改訂と海外での筆記体使用状況については、さらに詳しく調べることにした。

### 2.1 学習指導要領における筆記体の扱いの変遷

1947 年以降 40 年以上、アルファベット筆記体は中学 1 年で教えなくてはならないものであったが、約 20 年前から扱いが変化した。

1989 年改訂、1993 年度施行の中学校学習指導要領（1980 年度以降生まれ、1999 年度以降大学入学者に適用）において、言語活動は「別表 1 に示す言語材料のうちから、1 の目標を達成するのにふさわしいものを適宜用いて行わせる」とされ、別表 1 に「アルファベットの活字体及び筆記体の大文字及び小文字」が挙げられた。つまり筆記体教育が必須ではなく、場合によっては教えなくてもよいものと解釈される余地が生じた。しかし授業時数については従来どおり「外国語は各学年において 105 から 140 までを標準」と定められていたので、筆記体教育はおおむね維持されたと思われる。

1998 年改訂、2002 年度施行の中学校学習指導要領（1989 年度以降生まれ、2008 年度以降大学入学者に適用）されたいわゆる「ゆとり教育」カリキュラム）においては、適宜用いるべき言語材料の一覧から筆記体が削除され、代わって、「文字指導に当たっては、生徒の学習負担に配慮し筆記体を指導することもできる」との記述が追加された。すなわち筆記体は、場合によっては教えてもよいものとなった。外国語の授業時数も各学年 105 時間に縮減され、公立学校の完全週 5 日制への移行と相まって、授業する教員の側にかえって時間的ゆとりがなくなり、筆記体を教える公立中は激減したと言われている。

（ちなみに 1993 年度施行指導要領から 2002 年度施行指導要領への移行措置として 1999 年 6 月に告示された特例

には、「現行中学校学習指導要領第 2 章第 9 節第 2 の英語の規定にかかわらず、筆記体の指導を省略することができる」と明記された。この事実からわかるのは、法律上 1999 年度までの中学 1 年生に対しては、筆記体はやはり教えなくてはならないものであったということだ。）

2008 年改訂、2012 年度施行の中学校学習指導要領（1999 年度以降生まれ、2018 年度以降大学入学者に適用）においては、「脱ゆとり」の方向性が示され「生きる力」が強調されて、外国語授業時数は各学年 140 時間に増加したが、筆記体に関する文言は元のままであるため、筆記体教育が復活することはないと予想されている。

#### 2.1.1 教科書における筆記体の扱い

富山（2007）によれば、学校図書出版による中学 1 年英語教科書 *TOTAL ENGLISH 1* は、それまで付録にブロック体と筆記体の両方を載せていたけれども、2001 年検定済のものからブロック体のみでの呈示となったとのことである。ただしそれ以外の中 1 教科書は筆記体アルファベットをも掲げており、横山（2008）によれば、2005 年検定済教科書においても事情は変わっていない。

なお、主として大学で使用されるドイツ語初等文法教科書は、2012 年現在、その半数以上が巻頭にブロック体アルファベットと並べて筆記体を載せている。

#### 2.1.2 大学生の筆記体能力についての証言

こうした背景のもと、『週刊ダイヤモンド』（2008）は、上智大学教授山本浩の 2005 年の証言として、「明治大学で七〜八割、英語に興味を持っているはずの上智大学文学部英文学科でも半分近くが筆記体を読めなくなっていた」という言葉を伝えている。また、国際基督教大学教授富山真知子も、次のように述べている。

大学で教鞭を執る仲間の中で、「最近の学生は筆記体  
が書けない」「授業評価で、『先生が筆記体で板書をするので読めなくて困った』と書かれた」など、現役学生  
の筆記体能力に関する嘆きやぼやきを耳にすることが  
多くなった。筆者（五十代）は、英語教育に関する  
専門科目を学部と大学院で担当する者だが、同じよう  
な嘆きを自身感じている。（富山、2007）

以上はゆとり教育以前の大学生に関する証言であるが、ゆとり教育以後の大学生については、関西大学教授田尻悟郎が自身のウェブサイトでこう書いている。

単刀直入に言えば、筆記体が読み書きできる大学生はいないと思ってください。……筆記体は中学校で指導されなくなりましたので、一部の興味を持った生徒を除いて、筆記体を学んだ者はいないと思ってください。(田尻, 2010)

しかしながら、東京農工大学でドイツ語を教える私たちの実感からすれば、いささか誇張されているように思われる。こうした点はアンケート調査で確認せねばならないであろう。

## 2.2 海外での筆記体使用状況

日本のウェブサイトで紹介されている海外の筆記体事情は、Wikipedia 英語版を始めとするアメリカのウェブサイトの情報を要約または翻訳したものが多く、それらのうち原文を参照できたものをいくつか紹介しよう。

2006年に大学進学適性試験(SAT)で小論文が出題されたとき、150万近い受験生のうち筆記体で回答したのは15%だけだった。残りは? ブロック体で書いたのである。(Pressler, 2006)

Vanderbilt 大学が2007年に全国で実施した書き方指導についての調査によれば、筆記体は合衆国の公私立小中学校で今も広く教えられている。調査対象は全米50州で1~3年を担当している教員からランダムに選ばれた約200人であるが、その90%が、勤務校では書き方を指導することになっていると回答した。書き方を指導した教員のうち、2年生担当の50%と3年生担当の90%が筆記体を教えた。(Downs, 2009)

私はジェネレーションY、筆記体を敬遠した世代に属している。……1980年以降に生まれた人の手書き文字は、ちょっと汚く、ちょっと子どもっぽく、そして筆記体がほとんど使われないう、特徴的なスタイルになる傾向がある。私たちのますます読みにくい悪筆の原因はコンピューターだというのがステレオタイプな説明であるが、特殊教育と識字教育を専門とするVanderbilt大学のSteve Graham教授は、それは違うと言う。子どもたちが誰にも強制されなかったために美しく書くことを学ばなかったことこそが、シンプルな事実とのこと。(Suddath, 2009)

2011年にはインディアナ州とハワイ州で、学校ではもう筆記体を教えなくてもよいが、代わりに「キーボード操作」を教えなければならない(ただし筆記体を教えても構わない)という通達が出された。イリノイ州も同様である。2009年に全米共通学力基準が提案され、2011年現在44の州で採択されているが、この基準には筆記体の指導が含まれていないため、採択した州すべてで筆記体を追加するかどうかの議論が続けられてきた。カリフォルニア州、ジョージア州、マサチューセッツ州は、全米基準に加えて筆記体を必修とした。(Wikipedia, 2011)

これらの記事からわかることは、アメリカでは最近まで小学校低学年で筆記体の書き方指導が維持されてきたが、実際にはジェネレーションY<sup>3</sup>あたりからほとんど使われなくなり、今では筆記体指導の廃止が議論されているということである。

学校で筆記体指導がなくなれば、いずれ筆記体を読むこともできなくなるであろうが、それに対しては『ニューズウィーク』(2009)に次のような意見があった。

筆記体を読めないと、過去とのつながりを失うという主張もある。南北戦争時代の書簡も祖先の日記も読めなくなるのではないかと。もったもんな心配だが、普通の人は独立宣言をどうしても原典で読みたいわけではない。……筆記体の存続を訴えることは、歴史や教育に関する以上に感情的なものだ。(ベネット, 2009)

アメリカでさえそういう状況なのだから、ましてや日本人が筆記体を読み書きできる必要などないと結論したくなる気持ちがしきりに動くが、その前に、アメリカ以外の事情にも目を向けてみよう。

ブログ・ニュースサイト『らばQ』は、海外掲示板に投稿されたものとして、「自分は29歳のアメリカ人だけど、学校で筆記体というものを教えられ、書くように指導されたが、それ以外で一度だって使ったことがない。地域や年齢もあると思うけど、実際のところどうなのか教えてもらえないだろうか」(『らばQ』, 2011)という質問と、それに対する世界各国からのさまざまな回答を紹介している。アメリカのソーシャルブックマークサイトRedditの記事を翻訳したものであるが、これを読む限りでは、アメリカ、オーストラリア、ニュージーランドで

は使われていないものの、スロベニア、ドイツ、ベルギー、ポルトガル、フランス、ハンガリー、イギリス、カナダでは依然として使われているようである。大まかに言えば、ヨーロッパではまだ筆記体が使われているということになる。

### 3. 農工大1年生クラスのアンケート調査結果

2012年10月初め、後学期開始早々に、私たちはドイツ語のみならずフランス語、中国語、スペイン語、韓国語を含めた1年生の第二外国語「初級文法Ⅱ」クラス(全23クラスのうち20クラス)で、「授業における筆記体アルファベット使用についてのアンケート調査」を実施した。調査票は本稿末尾に掲げるが、(1)では回答者の属性を、(2)(3)(4)では筆記体学習経験と能力を、(5)では板書におけるアルファベット書体についての要望を、ほぼ選択式で回答してもらった。(6)(7)は自由記述回答の質問である。「板書で筆記体アルファベットが使用される授業があれば、その科目名と教員名を書いてください(聞き取り調査のための資料とします)」という(6)を設けたのは、どれくらいの語学教員が筆記体を使っているかを把握するとともに、当人からそのポリシーを聞いてみたかったからである。(7)では授業における筆記体使用について自由に意見を書いてもらった。なお、基本的にアルファベットとは無縁な中国語、韓国語クラスにも協力を求めたのは、第一に回答者の数を増やして統計の信頼性を高めたかったからであるが、第二に筆記体の学習経験や能力が第二外国語選択に影響を及ぼしているかどうか知りたいという意図もあったからである。以下その単純集計、クロス集計、データ分析と考察を示す。

#### 3.1 単純集計

##### 3.1.1 回答者の属性

有効回答数は713で、回答者の属性は下のようであった。なお、年齢は2012年4月1日現在で答えてもらった。

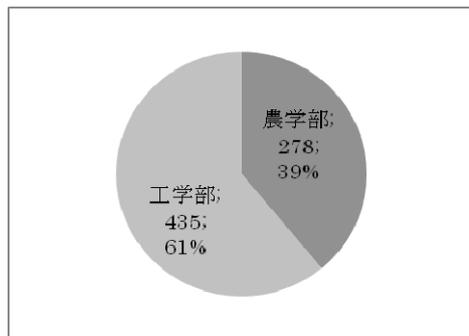


図1：所属学部

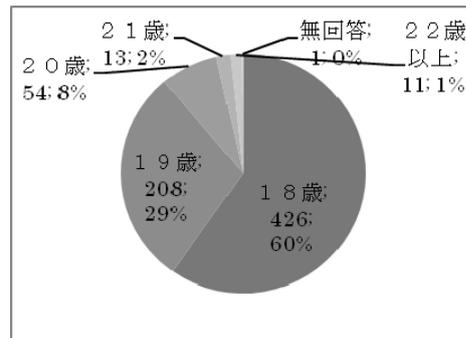


図2：年齢

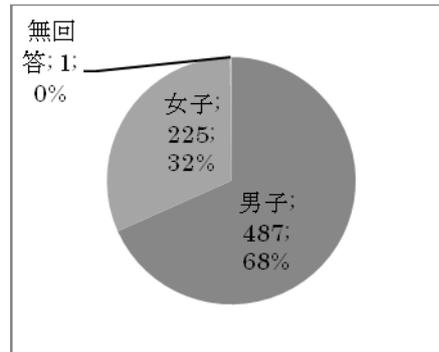


図3：性別

##### 3.1.2 回答者と筆記体アルファベットの関わり

(2)の回答の単純集計は下記のとおりである。この表だけでも、筆記体を習ったことがある者が35%、読める者が49%、書ける者が27%いることは計算できるが、学習経験と読む能力・書く能力の関係などはわからないので、データ処理に当たっては、調査票ごとに、習ったことがあるかどうか、読めるかどうか、書けるかどうかを分けて、エクセルに入力した。その結果と分析は3.2で示す。

筆記体アルファベットを	人数	%
習ったことがある・読める・書ける	111	16
習ったことがある・読める・書けない	64	9
習ったことがある・読めない・書ける	11	2
習ったことがある・読めない・書けない	60	8
習ったことがない・読める・書ける	61	8
習ったことがない・読める・書けない	114	16
習ったことがない・読めない・書ける	10	1
習ったことがない・読めない・書けない	282	40
合計	713	100

表1：習ったことがあるか、読めるか、書けるか

### 3.1.3 筆記体を習った時期と場所

筆記体を習ったことがあると回答した 246 名に対し、(3)では「いつ習ったか」を、(4)では「どこで習ったか」を質問した。学習指導要領の定めどおり、中学時代に中学校でと答えた者が多いが、塾・予備校で習った者、家庭で親から習った者、独学した者なども存在する。

習った時期	人数	%	習った場所	人数	%
小学時代	29	12	小学校	17	7
中学時代	193	78	中学校	176	72
高校時代	16	7	高校	13	5
大学時代	0	0	大学	0	0
その他	3	1	塾・予備校	18	7
無回答	5	2	その他	17	7
			無回答	5	2
合計	246	100	合計	246	100

表2：いつ習ったか、どこで習ったか

### 3.1.4 板書におけるアルファベット書体の要望

(5)では教員の板書におけるアルファベット書体についての要望を、「ブロック体でなければ困る」「ブロック体の方が望ましい」「ブロック体・筆記体、どちらでもよい」「筆記体の方が望ましい」「筆記体でなければ困る」の五択で回答してもらった。単純集計の結果は、下のグラフのようになった。

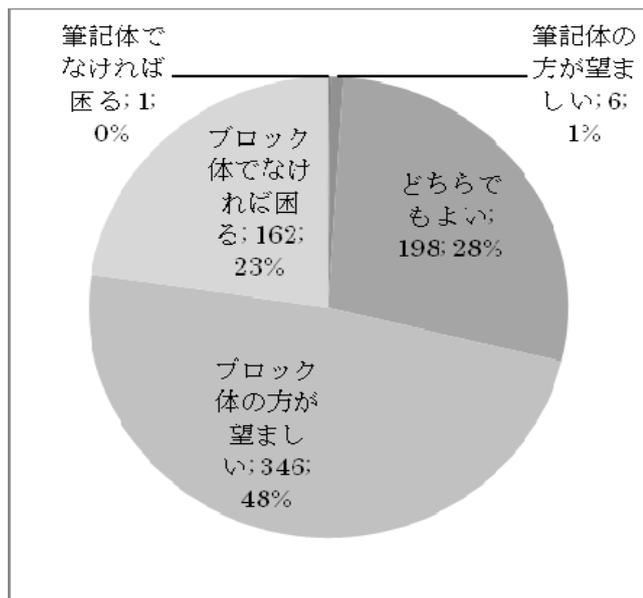


図4：アルファベット書体についての要望

教員が語学授業で筆記体アルファベットを使ってもよいかどうかを検証する私たちの観点からすると、学生の29%は「筆記体でもよい」と答え、71%は「筆記体ではよくない」と答えていることになる。

### 3.1.5 農工大で筆記体を使っている教員

前述の通り(6)では、板書で筆記体が使用される授業の科目名・教員名を尋ねたのであるが、語学の授業という限定を付けておかなかったため、回答には少数ながら数学科目や工学系専門科目なども挙げられていた。また、語学教員の範囲でも、中国語教員の名前や、基本的にブロック体で板書している伊東の名前が挙がっていたりした。私たちの質問の意図は、ある程度の長さを持つ文が筆記体で書かれる授業がどれくらいあるかを知ることであったが、アンケート設問の曖昧さのせいで、少しでも筆記体の小文字または大文字が板書に混じれば、「板書で筆記体が使用される授業」とみなす回答者もいたようだ。もちろん、英語 native 教員の名を挙げた者もいる。しかしながら、それらの事例を含めて、3名以上が名前を挙げた教員は、清水の他にはいなかった。ちなみに清水の名前を挙げた回答者は70名である。私たちのアンケートに答えてくれた回答者は、農工両学部1年生のおよそ80%を含むから、おそらくは1年生英語クラスのすべてに散らばっているはずである。以上を考え合わせると、本学の語学授業において筆記体で文を書く教員は、現在では清水ただ一人であると言ってよいだろう。この結果、該当教員に改めてポリシーをインタビューする必要はなくなった。

### 3.1.6 授業での筆記体使用についての自由記述回答

「授業における筆記体アルファベット使用についてご意見があれば書いてください」と求めた(7)に回答を寄せたのは、713名中163名、全体の23%である。それらは内容上、「肯定的・積極的な意見」(48例, 29%)、「中立的・中間的な意見」(34例, 21%)、「否定的・消極的な意見」(81例, 50%)に分類できる。これらを肯定派、中間派、否定派と呼ぶとすれば、否定派の割合が「表1」における「読めない」者の割合とほぼ等しいのは、納得しやすいことだ。

自由記述回答を分析すると、否定派が「困る」「やめてほしい」「ブロック体にしてほしい」と答える理由の大部分は、端的に「読めない」、あるいは「読みづらい」「読むのに時間がかかる」といったものである。これらの回

答者の多くは、これまで筆記体の教育を受けず、読み書きする機会を持たなかったため、習得する必要も意欲も感じていないということなのだろう。ただし、「読めない人がいるならば使うべきではない」という、読める者からの公正を旨とする意見も3例あった。

また、筆記体でも Q, q, l, a, b, c, d など文字によってたやすく読めるものもあるが他の文字は読めないとか、m と n を判別しにくいなど、文字による違いを指摘する意見(6例)もあった。さらに、「先生の書き方とか癖によっては読みにくくなる」という指摘(3例)や、英語と異なる部分を含む第二外国語の筆記体が負担となっていることを感じさせる声(2例)もあった。(ちなみに、大学卒業までドイツで教育を受け本学農学府に進学した日本大学院生によると、ドイツでは小学校で筆記体を書いたが、その際、各人の癖による違いのない同じ筆記体を書くように指導されたとのことである。)

一方筆記体肯定派は、まだあまり読めない者も含めて、全般的に学習意欲があり、将来的な必要性も感じ、学習機会が与えられることを期待している。そして、慣れれば読めるだろうと楽観的に考えている者が多い。また、『筆記体使います』と言われれば、自分らは読めるように学習するんで」といった健気な回答も3例あった。

私たちが中間派に分類した中にも、「先生のやりやすい方をお願いします」「先生、教授方のお好きなように」「教員が日常生活で使用している文字で良い」など、教員に好意的と思われる回答が見られた。

しかしながら、自由記述回答を読んで一番気づいたことは、筆記体に対する否定派、肯定派、中間派を問わず、学生たちは、文字の大小や個人的な癖の有無を含めて、読みやすい丁寧な板書を求めているということである。

以上を考え合わせると、語学の授業で筆記体を使用するのであれば、前もって筆記体の指導を十分に行うことが、場合によっては、学生が筆記体を読み書きできるようになったかどうかテストすることさえもが、必要であろう。また、異文化理解を目標の一つとする第二外国語教育においては、これからの国際社会で筆記体が必要かどうか学生と共に考えることも、有意義かもしれない。

とはいえ、カリキュラム改革のたびに縮減されていく本学の第二外国語カリキュラムの中で、新入生に筆記体を指導する余裕があるだろうか。

最後に、自由記述分析回答のキーワードを概念図として示す。

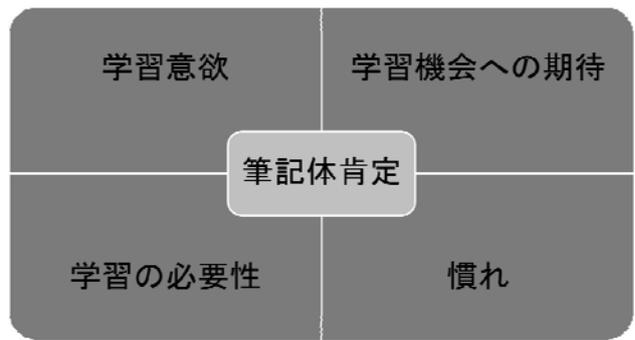


図5：筆記体肯定のキーワード

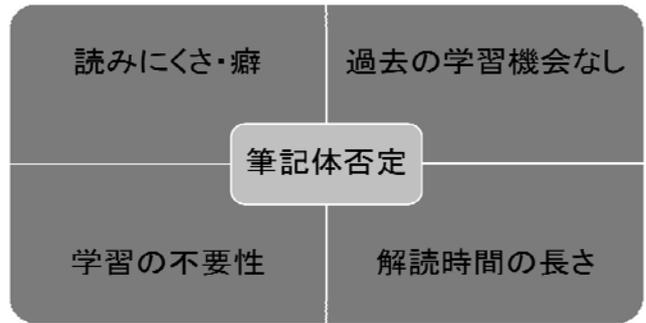


図6：筆記体否定のキーワード

### 3.2 クロス集計

#### 3.2.1 筆記体学習経験と読み書き能力の関係

3.1.2 で示したとおり、筆記体を習ったことがある者が35%であるのに対し、読める者は49%、書ける者は27%である。では、学習経験と読み書き能力の関係はどうなっているか。

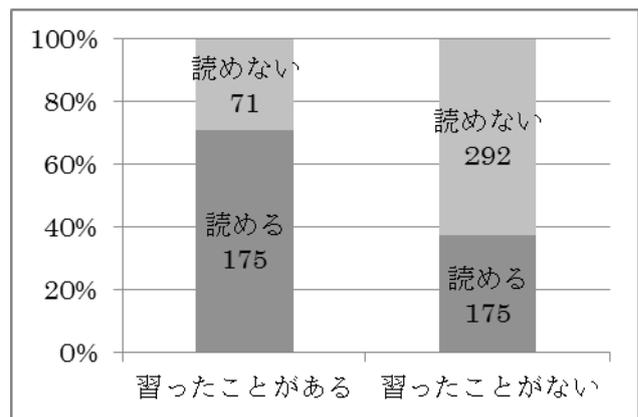


図7：筆記体学習経験と読む能力

カイ2乗検定をするまでもなく、習ったことがある者の多くが読めて、習ったことがない者の多くが読めない結果になっている。しかし、習ったことがある者の29%が読めず、習ったことがない者の37%が読めるというのは、意外な結果ではないだろうか。

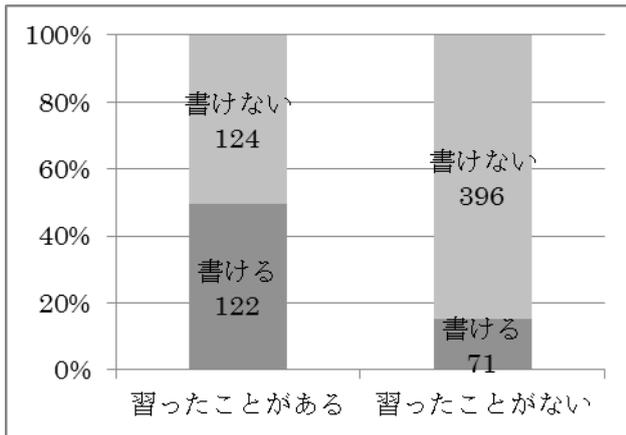


図8：筆記体学習経験と書く能力

筆記体を習ったことがあっても書ける者は50%に満たないが、習ったことがなくても書ける者が15%いる。

### 3.2.2 筆記体学習経験と第二外国語選択の関係

本稿の目的からは逸脱するが、ここで、3で述べた関心に基づいて、筆記体学習経験の有無が第二外国語選択に影響を及ぼしているかどうかを調べてみよう。アルファベットを用いるドイツ語・フランス語・スペイン語の計13クラスと、そうではない中国語・韓国語の計7クラスに分けて、クロス集計してみた。

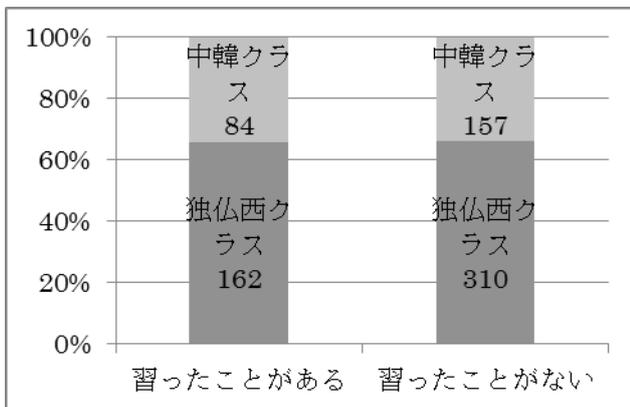


図9：筆記体学習経験と第二外国語選択

これまたカイ2乗検定をするまでもなく、習ったことがある者のグループと習ったことがない者のグループに選択傾向の差はないので、筆記体を習ったことがあるかどうかは、第二外国語選択に全く影響を及ぼしていないと判断できる。

### 3.2.3 板書書体への学生の要望（グループ別集計）

さて、教員は語学授業で筆記体アルファベットを使ってもよいかどうかを検討するに当たり、3.1.4で単純集計した設問(5)の回答をクロス集計してみよう。その際私たちの問題意識に従って、「筆記体でなければ困る」「筆記体の方が望ましい」「どちらでもよい」の三つを「筆記体でもよい」の回答とみなし、「ブロック体の方が望ましい」「ブロック体でなければ困る」の二つを「筆記体ではよくない」の回答とみなすことにする。グラフではスペースを取りすぎるので、この結果は下の表で示す。

	筆記体でもよい		筆記体ではよくない	
	人数	%	人数	%
習ったことがある	95	39	151	61
習ったことがない	110	24	357	76
読める	173	49	177	51
読めない	32	9	331	91
書ける	107	55	86	45
書けない	98	19	422	81
独仏西13クラス	156	33	316	67
中韓7クラス	49	20	192	80
清水4クラス	49	39	78	61
他16クラス	156	27	430	73
全体	205	29	508	71

表3：筆記体でもよいかどうか（グループ別集計）

この表は、たとえば全回答者を習ったことがある者とない者にグループ分けした場合、習ったことがある者のうち95名(39%)が筆記体でもよいと答え、151名(61%)が筆記体ではよくないと答えたこと、そして習ったことがない者のうち110名(24%)が筆記体でもよいと答え、357名(76%)が筆記体ではよくないと答えたことを意味している。各グループの回答割合の差については、念のためカイ2乗検定にかけたが、すべて有意水準1%で有意という結果になった。

見てのとおり「筆記体でもよい」の割合の最高は、「書ける」グループの55%である。これは、自分で書けるほど筆記体に通じた学生ばかりのクラスを作っただけで、残りの45%の学生は、筆記体での板書に難色を示すということだ。

筆記体でもよい者の割合で「書ける」グループに続くのは、「読める」グループの49%、「習ったことがある」

グループと「清水4クラス」グループの39%である。

本学の第二外国語の授業は、前学期の「初級文法Ⅰ」と後学期の「初級文法Ⅱ」を同一教員が担当する。清水は前学期の間ずっと筆記体で板書続け、後学期の初回に同じ4クラスでアンケートを採って、61%の学生から「筆記体ではよくない」と言われたことになる。学生の側からすると、筆記体はもはや不要で、学習の上での大きな問題にもなっているようである。

### 3.2.4 筆記体使用の授業が行われた効果

それでは、清水のクラスで筆記体使用の授業が行われたことには、教育上何の効果もなかったのだろうか。実は3.1.6で紹介した自由記述回答において、肯定派48例のうち21例は清水クラスのものであり、それなりに好意的な声もあったのであるが、より客観的なデータを得るために、「清水4クラス」と「他16クラス」で、筆記体を読めるかどうかをクロス集計してみた。その結果は下のグラフのとおりであり、「読める」と答えたのは清水4クラスで59%、他16クラスで47%である。カイ2乗検定のp値は0.012897であったから、この割合の差は有意水準5%で有意である。筆記体を読める者が清水クラスを選択したわけではないので、前学期の授業を受けたことによって読める者が増えたと考えてよいだろう。

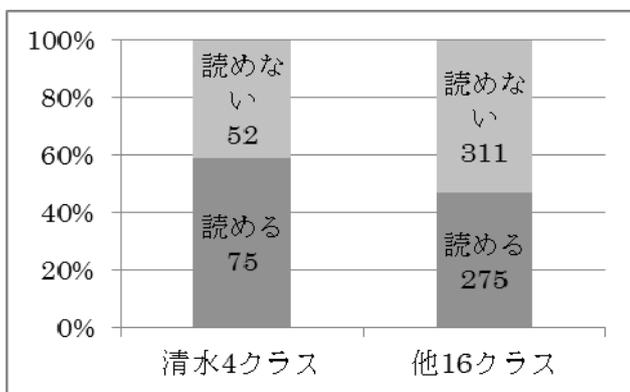


図10：清水クラスと他クラスの筆記体を読む能力

ちなみに、「独仏西13クラス」と「中韓7クラス」に分けた同様のクロス集計では、筆記体を読む能力に有意な差は見られなかった。

## 4 暫定的結論と今後の課題

アンケート質問(7)に対する自由記述回答の中に、「テストの解答を筆記体で書いても差しつかえないのであれば、板書で筆記体を用いるのも可なりと思う」とい

う例があった。これは何を意味するか？ 今回の文献調査で目に触れた次のような文章がヒントになる。

ある中学校の先生は筆記体禁止令を出したそうだ。筆記体は先生にとって読みづらいので提出物はすべてブロック体で書くというルールだったそうである。

(富山, 2007)

ここで、困るのは、中学校の英語教師の中に、「筆記体は教えてないから使うな。テストで使ったら点数をあげない。」という偏狭な人間が実際に居ることである。(『なるほどの素』, 2011)

これらからすると、最近の大学生は筆記体も読めないと言われているけれども、むしろ彼らは筆記体をあまり指導されていないばかりか、せっかく使おうとした筆記体を教員から拒絶されさえする環境に育ったといえよう。(ちなみに、彼らは「ゆとり世代」と呼ばれることも嫌がっている。自由記述回答に、「筆記体を習わなかったと言うと、『流石ゆとり世代』と言われます。関係ないです」と書いた者もいた、)

さらに、観点はいささか違うが、ウェブサイトにも次のような文章もあった。

これはゆとり教育が始まる前に、ある英語教師から聞いた話であるが、「筆記体は教える意味がない」「なぜなら、テストの答をブロック体で書いても、間違いでない限り×になることはないから」「それに問題文自体が筆記体で出されることはない」と言われた。非常に合理的な説明で、未だに覚えている。

(『JEIの退職日記』, 2010)

要するに、試験に必要ないという理由で教員が筆記体を教えず、採点・評価の際判読に困るという理由で教員が生徒の筆記体を拒絶してきたという側面があったのである。振り返ってみれば清水と伊東も、語学以外の講義で学生にレポートを提出させる際、いつのまにか「A4判ワープロ印字」などと指定するようになっていたが、それも例に連なるだろう。

語学授業で教員が筆記体を使うのであれば、まず自らがそういう態度を改めなければならない。多数の学生の声をそのまま聞き入れるならば、当面は筆記体の板書を控えるべきであろう。すると農工大の語学授業で筆記体

を使う教員は、「そして誰もいなくなった」ことになるが、やむをえない。筆記体は、使用者が減ることによって不要論が高まり、そのことによってさらに使用者が減るといふ、負のスパイラルに陥っている。

しかしながら、2.2 において、ヨーロッパではまだ筆記体が使われていると述べたとおり、欧米滞在者の談話や私たち自身の経験からしても、レストランやカフェのメニュー、市場の品名表示、パーティー招待状や各種グリーティングカード、私信などは、筆記体で書かれていることが多い。もちろん、サインは筆記体が原則である。したがって、海外での使用状況を理由に筆記体読み書き不要と結論することは、まだ早すぎるだろう。本学での第二外国語学習の目標の一つが「異文化理解」であれば、なおさらである。

筆記体の陥っている負のスパイラルならびに学生側からの使用反対の声の中で、異文化理解の内実をどうするのか、また、それとは別に、教養としての語学教育の中で筆記体をどう位置づけるべきか、これからの国際社会で筆記体は本当に必要でないのかという本質的な問題を、改めて考えていかねばならない。

## 5 謝辞

後学期開始早々のアンケート調査に快く協力してくださった、ドイツ語の富田裕先生、中国語の味岡美玲先生、黄麗華先生、南勇先生、スペイン語の長谷川悦夫先生、韓国語の全怡姪先生、フランス語の飛嶋隆信先生に、深く御礼申し上げます。またアンケートに回答してくださった学生諸君にも、心からの感謝を捧げます。

## 6 注

- 1) 原語は *cursive's demise*. 参考文献に挙げた Suddath による *TIME* の記事より。
- 2) 東京農工大学の授業アンケートは、2012 年度前学期まで、一教員につき年度あたり学部一クラス、大学院一クラス、という方式で実施されていた。
- 3) *Generation Y*. アメリカ合衆国で、ベトナム戦争終結の 1975 年から、ベルリンの壁崩壊の 1989 年までに生まれた世代。ダグラス・クープランドの小説『ジェネレーション X』(1991) に基づき、ケネディ政権の 1961 年頃からベトナム戦争終結までに生まれた世代を *Generation X* と呼んだのにならって、名づけられた。

## 7 参考文献

- 『Jej の退職日記』(2010)「筆記体を書けません」, 2010-03-16.  
[http://pub.ne.jp/newjei/?entry\\_id=2795943](http://pub.ne.jp/newjei/?entry_id=2795943)
- 『週刊ダイヤモンド』(2008)「筆記体が読めない今の大学生 補習教育が常態化した最高学府」, 96(14), pp.38-39, 2008-04-05.
- 田尻悟郎 (2010)「お悩み相談室・回答・Q5」『田尻悟郎の Website Workshop』(年代は前後関係から推定).  
[http://gtec.for-students.jp/tajiri/consult/answer04\\_05.htm](http://gtec.for-students.jp/tajiri/consult/answer04_05.htm)
- 富山真知子 (2007)「筆記体が読めない、書けない大学生」『大学時報』56(313), pp.98-103, 2007-03.
- 『なるほどの素』(2011)「英語・筆記体の必要性」, 2011-07-11.  
<http://blog.livedoor.jp/veritedesu/archives/1894381.html>
- ベネット, ジェシカ (2009)「筆記体よ, 安らかに眠れ」『ニューズウィーク』24(9), p.51, 2009-03-04.
- 横山孝一 (2008)「中学校の英語教科書を読む—新入生は何を習ってきたか—」『群馬高専レビュー』(27), pp.19-26, 2008.
- 『らば Q』(2011)「アメリカ人『英語の筆記体ってどこで使うの? 習ったけど一度も使ったことない』」, 2011-12-07.  
<http://labaq.com/archives/51717718.html>
- Downs, Megan (2009) “Schools debate: Is cursive writing worth teaching?”, *USA Today*, 2009-01-23.  
[http://usatoday30.usatoday.com/news/education/2009-01-23-cursive-handwriting\\_N.htm](http://usatoday30.usatoday.com/news/education/2009-01-23-cursive-handwriting_N.htm)
- Pressler, Margaret Webb (2006) “The Handwriting Is on the Wall”, *Washington Post*, 2006-10-11.  
<http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2006/10/10/AR2006101001475.html>
- Suddath, Claire (2009) “Mourning the Death of Handwriting”, *TIME*, 2009-08-03.  
<http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1912419,0,0.html>
- Wikipedia (2011) “Cursive”. (年代は内容から推定)  
<http://en.wikipedia.org/wiki/Cursive>

## 授業における筆記体アルファベット使用についてのアンケート調査

東京農工大学外国語教室ドイツ語担当：清水本裕・伊東道生

●調査の趣旨：この調査は、大学が実施している「授業アンケート」の自由記述欄にアルファベットの「筆記体を読めない」という声がいくつか見られたことを受けて行う実態調査です。授業改善のためにご協力ください。回答の○は各問とも一つだけつけてください。

(1) あなた自身についてお答えください。

・所属学科に○をつけてください。

L F G K M P E S ; An Bn En Rn Vn

・年齢を書いてください。 2012年4月1日時点で満( )歳

・性別の番号に○をつけてください。 1. 男 2. 女

(2) あなたと筆記体アルファベットとの関わりについて番号に○をつけてください。

- |                       |                       |
|-----------------------|-----------------------|
| 1. 習ったことがある・読める・書ける   | 5. 習ったことがない・読める・書ける   |
| 2. 習ったことがある・読める・書けない  | 6. 習ったことがない・読める・書けない  |
| 3. 習ったことがある・読めない・書ける  | 7. 習ったことがない・読めない・書ける  |
| 4. 習ったことがある・読めない・書けない | 8. 習ったことがない・読めない・書けない |

(3) 習ったことがある方は、いつ習ったかについて番号に○をつけてください。

1. 小学時代 2. 中学時代 3. 高校時代 4. 大学時代 5. その他(具体的に：

(4) 習ったことがある方は、どこで習ったかについて番号に○をつけてください。

1. 小学校 2. 中学校 3. 高校 4. 大学 5. 塾・予備校 6. その他(具体的に：

(5) 教員の板書におけるアルファベットについて番号に○をつけて答えてください。

1. ブロック体でなければ困る。
2. ブロック体の方が望ましい。
3. ブロック体・筆記体、どちらでもよい。
4. 筆記体の方が望ましい。
5. 筆記体でなければ困る。

(6) 板書で筆記体アルファベットが使用される授業があれば、その科目名と教員名を書いてください。(聞き取り調査のための資料とします。)

(7) 授業における筆記体アルファベット使用についてご意見があれば書いてください。

# 報 告



## 科学英語を、誰が、どう、いつ、教えたらいいのか

畠山雄二（工学部生命工学科）

### Some Remarks on Scientific English Class

Yuji HATAKEYAMA (Department of Biotechnology and Life Science, Faculty of Engineering)

**要約：**今の時代、理系の学生は専門を2つもっていないと社会に出てから淘汰されかねない。生物をやっている学生なら化学も化学科の学生と同じくらいできないとダメだし、化学をやっている学生は物理も物理学科の学生と同じくらいできないとダメだ。でも、もう1つ専門と同じくらいできないといけないものがある。それが英語だ。英語ができないと知識のアップデートができないばかりか、何か発明なり発見をしても世に訴えることができない。では、理系の学生に必要とされる英語力とはいったいどういうものであろうか。そして、そのような英語力を伸ばすには、誰が、何を、いつ、そしてどう教えてやったらいいのだろうか。

[キーワード：科学英語，文法，大学教育，TOEIC，教養科目]

理系の大学で英語を教えるにあたり、何を、誰が、どう、いつ教えたらいいであろうか。まず「何を」から考えてみたい。授業でも学生に言っていることであるが、理系の学生に求められる英語力は2つしかない。1つは Nature や Science といった科学記事が読める力であり、もう1つは TOEIC で高得点をとれる力である。Nature や Science が読める力といっても、ただ読めるだけでは意味がない。論文なり記事のロジカルエラーを見つけ、そして徹底的に論文をボコボコにする力、そういった力が必要とされているのである。ちなみに、科学記事が読めればペーパーバックがスラスラ読めなくても、そして映画が字幕スーパーなしで理解できなくても、何ら心配する必要がない。逆に、ペーパーバックがスラスラ読めた（つもりになった）り映画が字幕スーパーなしで理解でき（たつもりになっ）ても、科学記事をちゃんと読むことができないのであれば大いに心配する必要がある。

さて、もう1つの TOEIC で高得点をとれる力であるが、これは背に腹は代えられないというか必要悪として認めざるをえない。というのも、社会に出てそれなりの企業に就こうと思ったら、TOEIC の点数は必ず要求されるからだ。「俺は営業マンになるわけじゃないから

TOEIC なんか必要ねえし」と言っていられないのが実情である。これらのことから、理系の大学で英語を教えるにあたって「何を」教えたらいいかという、もうおわかりのように、これら2つの力をビルドアップするものとなる。よって、科学英語そのものを教えたり TOEIC 対策の授業をしなくても、間接的にこれら2つの力が育まれるのであれば何ら問題はない。とはいうものの、理系の学生は時間に追われ英語の勉強に割ける時間も非常に限られている。そのようなこともあり、できることなら短時間で、しかも効率よく、さらには確実に科学英語を読みこなし、そして TOEIC で高得点をとることができるカリキュラムをつくる必要がある。

大学生ともなれば選挙権を持つ年齢に達し、しかも数年後には所得税を納め、そして少くない学生がそう遠くないうちに父親なり母親になる。このように、目の前にいる学生がこれからの日本を背負っていくことを考えると、英語の授業といえども、どんな内容のものを授業で扱ったらいいのか自ずと決まってくるというものだ。

「何を」教えたらいいのかは、大学生が社会的にどう位置づけられていて、目の前にいる大学生に将来どういった大人なり社会人になってもらいたいのか、そういったビジョンが教える側にあれば、ちょっと考えればわかるというものであろう。

では、次に「誰か」について考えてみよう。まず結論

からいってしまうが、科学英語を教える適任者はいない。どういふことかこれから簡単に話してみたい。まず、科学英語といえども、しょせん英語であるからいわゆる英語教師が教えたらいいかという、そうもいかない。いわゆる英語教師というのは、一般的には文系出身の人である。そしてステレオタイプな言い方をあえてすれば、いわゆる英語教師というのは、数学や理科ができないか、あるいは興味がそれほどなかったからこそ文系に進んだというのがある。もちろん例外的な人もいるであろう。

でも、9割以上そうである。そういふいわゆる英語教師が科学英語の記事を使って英文解釈の授業をするのは、できないこともないが、正直なところ極めて難しいし危なっかしい。さらにいうと、こんなことをいうのもなんだが、いわゆる英語教師というのは英語すら教えられないというのものもある。「えっ？ どういふこと？」と思われることであろうが、実は、英語を教えるには学習者の母語である日本語についてもかなり精通していないといけな

いのだが、哀しいかな、いわゆる英語教師で英語と日本語の両方に精通している人はほとんどいないのである（実は、日本の英語教育の諸悪の根元はここにあったりする）。このようなことから、いわゆる英語教師が科学英語を教えるというのはかなりハードルが高いし、無理を

するとハードルをいくつも倒しかねないというのがある。では、いわゆる理系の人（つまり工学部や理学部、そして農学部や医学部の教員）が科学英語を教えるのはどうかという、これは正直なところ、かなりハードルが低いといえる。ちょっとの努力でハードルをすいすい飛び越えていけるのが実情だ。本学においても「専門英語教育の取り組み：農学部生物生産学科「科学英語論文購読」」（東京農工大学 大学教育ジャーナル 2012 年第 8 号）といった論考で報告されているように、ハードルをそれなりにうまく飛び越えている例がある。

日常生活において英語に触れている時間というのは、文系の人間も理系の間人もあまり変わらないであろう。実際は、文系と理系を問わず、最先端の分野で仕事をしているかいないかで英語に触れる量が変わってくるというのが実情であろう（いわずもがな、最先端で仕事をしていなければ英語を読む必要は劇的に減ってくる）。その意味では、第一線でがんばっている理系の人であれば、英語に対するアレルギーはかなり低いだろうし、英語そのものでなく科学英語を教えることにそんなに抵抗は感じないであろう。

ちなみに、センター試験の英語で7割ぐらいとってい

る学生に対しては、そもそも英語そのものをあらためて教える必要はないといえる。その意味では、センター試験の英語で7割以上とっている学生には、いわゆる教養の英語（つまり、いわゆる英語教師がやる英語の授業）というものは不要である。むしろ害があるといえよう。大学に入ってまた高校のような英語をやらされ（というか、授業によっては高校以下の内容であることもあるようだが）英語に対するモチベーションが下がり、本来高いはずの英語のポテンシャルが下がりがねないというのがある。参考までにいっておくと、理系の大学でセンター試験の英語が7割とれる学生というのは、文系の大学でセンター試験の英語が9割とれる学生より英語のポテンシャルはずっと高いといえる。センター試験の英語の10点の差はほとんど誤差の範囲内であり、受験の時に英語の勉強に費やした時間を考えれば私のいわんとしていることはわかってもらえるかと思う。

これらのことからわかるように、センター試験の英語で7割ぐらいとれる理系の学生には、入学当初から科学英語をどんどん教えてやった方がよい。そうすることにより、英語学習に対するモチベーションも上がるし、英語の必要性というものをリアルに感じてもらえるようになるというものだ。そのためには、これまでの話からわかるように、理系の教員がどんどん英語の授業に参入し、学部1年から科学英語を教えるぐらいの方がよい。

正直なところ、このぐらいのことをやらない限り、理系の大学における英語教育を抜本的に改革することは無理である。さらにいえば、日本人の非常勤講師の分を工学部なり農学部の教員がやるのであれば学生のためになるばかりか、人件費の削減にもなる。さらに、外国人の非常勤講師をすべてベルリッツなどの民間企業に委託すれば、学生は「無料で」ベルリッツなどの授業を受けることができる。こういったことをすれば、人件費はかなりどころか大幅に削減できるだけでなく、学生のニーズに確実に応えることができるというものだ。そして何よりも、学生の英語に対する意識を確実に且つ着実に高めることができる。アウトソーシングというのは本来このようなことをいうのであり、経営というのはこのようなレベルで費用対効果を考えてやるべきものである。

いずれにせよ、教育とはサービス業であり、学生に満足してもらってナンボである。そのために何をしたらよいか、この根本且つ基本的なことをしっかり踏まえた上で教育改革などをしないといけない。理念のない教育改革は教育改悪でしかないことを改めて認識した方がよ

い。また、理系の単科大学で、しかも学生の英語力がそれなりに高いところでは、他の総合大学の成功例などは参考にならないといっても過言ではない。例外的なケースに対しては例外的に対処するのが正攻法である。その意味でも、他の総合大学で行われている統一テストや習熟度別クラス分けといったものが、はたして、理系の単科大学で、しかもそれなりに英語ができるところで本当に必要なかどうかよく考えた方がよい。何のためにやっているのか、そして費用対効果が高いのか、これらのことをよく検証してみる必要があるといえよう。

次に「どう」について考えてみよう。どう教えたらいいかという問題は、ちょっと考えればわかるように、実は何を教えたらいいかという問題と完全にリンクしている。ようするに、教える内容に応じて教え方も変わってくるのである。教えるものが科学英語となれば、「科学英語」という名称から察しがつくように、教える側は科学と英語にある程度深く、そしてある程度広く精通している必要がある。しかも、科学英語のクセといったものにも熟知している必要もある。

では、具体的にどう教えたらいいかであるが、詳しいことは参考文献にある拙著をご覧いただきたいが、これまでの話からもわかるように、まず英語を教えるにあたっては、なぜ英語ではそういった言い方をするのか、文法に基づいてロジカルに教えてやる必要がある。その際、日本語の文法と比較しながら教えてやる必要がある。これをしないと、実は、英文法の知識が本物の知識として定着しないのである。さらにいうと、そのように教えることによって、はじめて、英文を文法の知識だけで、すなわちフィーリングでなくロジックだけを使って、解釈することができるようになるのだ。英文を文法レベルで解析してやり、時事的な英語や文系的な英語とどこが違うのかを教えてやって、それではじめて科学英語のクセといったものを教えてやることのできるのである。また、教える側の力量に応じて、扱う記事なり論文の内容に踏み込んで論文のロジックホールを突いてやるというであろう。ここまで教えてやって、科学英語そのものはもとより科学的思考法といったものまで教えてやることのできるというものだ。科学英語を教えるとは、本来、ここまで教えることをいう。

と、ここまで簡単に書いてきたものの、これだけのことをさらっと授業でやってのけるためには、教える側にとつともない授業の準備が必要となってくる。が、科学英語を教えようと思ったら、これだけのことをやらなけ

ればならないのである。ちなみに「100知って1教える」ぐらいがちょうどいいのだが、その意味でも、一日中授業の準備をするつもりでないと学生が満足する科学英語の授業はできなかつたりする。好きでやるならともかく、嫌々やったり義務と思ってやっているようじゃ学生のニーズに応える科学英語の授業はできないであろう。たかが科学英語の授業ではあるが、これだけのことをしないと商品価値が高く、それでいて付加価値のつく授業はできないのである。

さて、ここまで読んで皆さんは「そんなことできねえよ……」と思われているかもしれないが、拙著に書かれているようなことを1つ1つマスターし、日々努力すれば誰にだってできる。しかも、理系で日常的に英語に触れている人であれば、必ずや、私よりずっと魅力的な授業ができるはずである。

科学英語はいわゆる英語教員が教えるよりも、科学に従事している理系の人の方が教えるに限る。ただし、そのためには、理系の人にいちから英語と日本語の文法について勉強してもらった必要があるが……。とはいえ、いわゆる英語教員も、実は、いちから英語と日本語の文法について勉強してもらわないといけなかつたりする。というのも、英語の教師といえども、英語の文法を体系的に知っている人はほとんどいないし、ましてや日本語の文法に精通している人も皆無であるからだ。このように、インフラ整備の条件が同じである限り、日常的に科学の世界にどっぷり浸かっている理系の人の方が、はるかに科学英語を教えるのに適しているのである。

最後に「いつ」について考えてみたい。これについては既に触れたように、センター試験の英語を7割とれる学生であれば、学部1年生から始めた方がよい。そうしないと、上で述べたように、英語に対するモチベーションが下がるばかりか、潜在的にもっている高い英語力が落ちてしまう。では、いつまでやったらいいかという、理想的には、学部の4年生までやった方がよい。なぜならば、理系の大学で英語の力が一番必要とされるのは他ならぬ大学院に入ってからであるからだ。そういったこともあり、大学院に入る直前まで、科学英語(とTOEIC)の勉強を休むことなくさせた方がよい。ちなみに、英語を書くことに迫られるのも論文を書くようになる修士の2年生あたりである。それまでは、そのような必要性を感じることはないし、そもそも英語で何か書いて広く人に伝えたいという欲望にかられることもまずない。理系の学生に求められる英語を書く力というものもかなり限

られたものである。書く訓練は大学院に入ってからやっても何ら遅くはない。

学部の頃は徹底的に科学英語を読み、そして文法のみで科学英語を読みこなす訓練をするに限る。そして、そうやって使える文法力を身につけたのであれば、大学院になってすぐにでもまともな英語で論文が書けるというものだ。逆にいうと、ちゃんとした文法の力がないと、英語でちゃんと論文が書けずいつまでたっても英借文しかできなくなる。英語を書く力というのは、結局は文法之力であることを忘れてはならない。

さらにいうと、教養英語といったものを仮に理系の大学で教える必要があるのであれば、それは、科学英語の勉強をひと通りやり終えた大学院でやったらい。広い意味で教養の科目というのは、大学院で開講するのがちょうどよかったりする。教養科目というのは、ある程度学問を積んだ後にやった方が教育効果があるというものだ。学問をはじめた間もない学部1-2年生に教養科目を教えても時期尚早である。教養科目というのは本来そういったものである。

さて、本稿もこれでおしまいとするが、本稿の執筆依頼をしてくれた大学教育センターの吉永氏には心から感謝する次第である。「ハタケヤマさんの個人的見解でいいから科学英語教育について語ってもらえないか」とメールをもらい、正直最初は断ろうかと思っていたが、こうして本稿を書き終えた今となっては「やっぱり書いてよかったな」と心から思っている。本稿がどれだけの人目にとまるかわからないが、本稿を読んだ人が本稿をネタに近くの人といろいろ語り合ってもらえるのであれば本稿を書いた労も少しは報われるというものだ。

#### 参考文献（一部のみ抜粋）

- 畠山雄二 (2003) 『情報科学のための自然言語学入門：ことばで探る脳のしくみ』, 丸善株式会社
- 畠山雄二 (2003) 『ことばを科学する：理論言語学の基礎講義』, 鳳書房
- 畠山雄二 (2003) 『理工系のための英文記事の読み方』, 東京図書株式会社
- 畠山雄二 (2004) 『情報科学のための理論言語学入門：脳内文法のしくみを探る』, 丸善株式会社
- 畠山雄二 (2005) 『科学英語読本：例文で学ぶ読解のコツ』, 丸善株式会社

- 畠山雄二 (訳) (2005) 『うまい！と言われる科学論文の書き方：ジャーナルに受理される論文作成のコツ』, 丸善株式会社
- 畠山雄二 (2006) 『言語学の専門家が教える新しい英文法：あなたの知らない英文法の世界』, ベレ出版
- 畠山雄二・秋田カオリ (訳) (2006) 『研究者のための上手なサイエンス・コミュニケーション』, 東京図書
- 畠山雄二 (2007) 『科学英語の読み方：実際の科学記事で学ぶ読解のコツ』, 丸善株式会社
- 畠山雄二・秋田カオリ (訳) (2007) 『完璧！と言われる科学論文の書き方：筋道の通った読みやすい文章作成のコツ』, 丸善株式会社
- 畠山雄二・谷川正弘 (訳) (2008) 『まずはココから！科学論文の基礎知識』, 丸善株式会社
- 畠山雄二・秋田カオリ (訳) (2008) 『大学生のための成功する勉強法：タイムマネジメントから論文作成まで』, 丸善株式会社
- 畠山雄二 (編) (2009) 『日本語の教科書』, ベレ出版
- 畠山雄二・秋田カオリ (訳) (2009) 『成功する科学論文：構成・プレゼン編』, 丸善株式会社
- 畠山雄二・秋田カオリ (訳) (2009) 『成功する科学論文：ライティング・投稿編』, 丸善株式会社
- 畠山雄二 (2010) 『科学英語を読みこなす：思考力も身につく英文記事読解テクニック』, 丸善株式会社
- 畠山雄二・大森充香 (訳) (2010) 『おもしろいように伝わる！科学英語表現19のツボ』, 丸善株式会社
- 畠山雄二 (2011) 『理系の人にはなぜ英語の上達が早いのか』, 草思社
- 畠山雄二 (編) (2011) 『大学で教える英文法』, くろしお出版
- 畠山雄二・大森充香 (訳) (2011) 『テクニカル・ライティング 必須ポイント50』, 丸善出版
- 畠山雄二・大森充香 (訳) (2011) 『実験レポート作成法』, 丸善出版
- 畠山雄二 (編) (2012) 『くらべてわかる英文法』, くろしお出版
- 畠山雄二 (2012) 『ことばの分析から学ぶ科学的思考法：理論言語学の考え方』, 大修館書店
- 畠山雄二 (2012) 『科学英語を読みとくテクニック：実際の英文記事でトレーニングする読解・分析・意識』, 丸善株式会社

## 工学府産業技術専攻における産業技術イノベーション 人材育成を目的とした技術経営教育

並木美太郎(工学府産業技術専攻専攻長/工学研究院先端情報科学部門教授)

### MOT Education for Industrial Technology and Innovation

Mitaro Namiki (Graduate School of Engineering, Industrial Technology and Innovation)

**要約**：平成 23 年 4 月に工学府に産業技術専攻が設置された。従来の専門職大学院 技術経営研究科 技術リスクマネジメント専攻の理念と教育体系を発展拡充し、工学分野における産業技術イノベーションを推進する人材の育成を目的に改組を行った。生命、化学、機械、情報工学を基とする技術経営教育を四つのコース、二つのプログラムにより、多様な工学分野の学生に対応しながら実践的に行う本専攻の教育について概観する。

[キーワード：専門職大学院，技術経営，MOT，イノベーション教育，プロジェクト研究]

#### 1 本学の専門職大学院技術経営教育の経緯

平成 17 年 4 月，工学部の生命，機械，化学，情報工学の各分野をもとに「技術経営(MOT:Management of Technology)における安全・安心の確保を，技術リスクの探求にも配慮して専門的に教育すること」を目的に専門職大学院 技術経営研究科 技術リスクマネジメント専攻が独立研究科として本学に設置された。技術系企業の経営理念は，強い技術を基に利潤を追求するばかりではなく，企業損失をこうむる可能性のある技術リスクに対しても配慮するべきであるとの考えを基に教育目標を構想し，専門職大学院として設立された。専門職大学院は修士課程であり，理論と実務を架橋した教育を行うことを基本としつつ，少人数教育，双方向的・多方向的な授業，事例研究，現地調査などの実践的な教育方法をとること，実務家教員を一定割合置くことなどが制度上定められている。在学年限は 2 年であるが，適用される法制度などは博士前期課程とは大きく異なっている。

本学は基礎研究成果を実用に供するための産学連携機運が高く，とりわけ工学府においては，先端の工学研究成果を実用技術として実用化してきた実績が全国的にも際立っており，基礎研究と実用技術間の架け橋となる工学府教員を中心としながら，経営系教員を外部招聘し，技術経営を確立すべく設置された。専門職大学院課程の

カリキュラムと従来の工学研究科のカリキュラムが大きく異なることから，独立したカリキュラム運営によって本学に「技術経営」の理念を早期に定着させることが急務の課題と判断されたことから独立研究科として設立された。技術経営研究科の定員は 40 名であり，社会人学生を中心に，技術リスク管理，知的財産管理，国際標準化などを基盤とする先進的な技術経営分野の教育を行い，国内外に教育成果を示してきた。

その後，技術経営研究科を設立して 5 年が経過し，本学における専門職大学院課程ならびに技術経営の理念が徐々に理解され定着する一方で，社会において産業技術イノベーションを推進する人材の育成が急務となった。今日の社会状況においては，技術リスク管理，知的財産管理，国際標準化などの技術経営の知識の習熟を前提として，多様で先鋭の科学技術の研究開発を基に，戦略的に研究開発・製品開発を行なえる能力を兼ね備えていることが産業技術イノベーションを推進する人材として切望されている。しかし，当時の独立研究科内において「基礎研究と実用化の架橋」の役割を担ってきた教員だけでは産業技術イノベーション教育を本学において推進することが困難と判断された。幅広い工学技術分野での教育研究が推進されている工学府の中で専門職大学院としての技術経営教育の体系を産業技術イノベーションを目指して整えることが必須であると判断された。このような背景から，技術経営研究科技術リスクマネジメント専攻を発展的に改組し，工学府産業技術専攻を設立した。

## 2 工学府産業専攻の理念と目的

近年の日本は、産業技術イノベーションの推進が急務となっている。例えば、我が国の科学技術人材育成政策に対応できるような産業技術イノベーションを推し進めるための人材育成を行うことが、平成23年度第4期科学技術基本計画案の中で謳われており、「我が国の中長期を展望した科学技術の総合戦略」中間報告でも科学技術イノベーション政策の推進が提言されている。このような産業技術イノベーションの推進には、先鋭の科学技術に精通し、技術を開発する人材が産業応用において必然となる技術リスク管理、知的財産管理、国際標準化、といった技術経営の知識に習熟し、これを活用して戦略的に研究開発・製品開発を行なえる能力が不可欠である。また、本学は研究大学を志向している。研究大学の枠組みの中で、技術経営教育のあるべき姿を打出し、工学府の強みを活かした教育を考慮すべきである。

これらの社会と時代の要請に応えるべく、技術経営研究科を発展的に本学工学府と統合し、教育課程において従来の技術リスク管理を内包しながら、工学府の教育研究環境・運営基盤を享受し、工学系専門技術分野に支えられた産業技術分野に特化した教育体制を拡充し、国際競争力を持った産業技術イノベーションを推進できる技術系人材の育成を目指すことを目的に、平成23年4月に工学府産業技術専攻に改組した。特に、職業人の単なるスキル教育ではなく、

- ・経営のわかる技術者・研究者
- ・技術・研究のわかる経営者
- ・産業技術イノベーションを推進・展開できる技術者・研究者・経営者
- ・各産業分野の専門性に精通した上での技術経営ができる人材
- ・産業技術開発における即戦力となる技術者・研究者・経営者
- ・技術経営の基礎を習得するとともに、先鋭の科学技術に精通し、これを活用して戦略的に研究開発・製品開発プロジェクトの推進・管理・運営が行なえる経営者
- ・産業のニーズの理解と技術経営の知識に基づいて産業技術シーズを戦略的に提供できる技術者・研究者・経営者

を本専攻の修了生として想定し、最先端の科学技術分野に精通し国際競争力のある産業技術イノベーションを推進する技術経営人材「経営のわかる技術者・研究者」、「技

術のわかる経営者」を社会に輩出することとした。

産業技術分野は基となった独立研究科の生命、化学、機械、情報工学として技術経営に習熟する。この4分野の最先端の科学技術分野に精通した、国際競争力のある産業技術イノベーションを推進する技術経営人材の育成を担う専門職大学院としての教育体制を工学府に整備する。技術経営研究科を廃止し、その教員・運営組織を工学府に移行することで、専門職大学院設置基準を遵守した技術経営修士(専門職)を輩出する、技術経営教育を積極的に工学系教育に導入した新専攻「産業技術専攻」を設立した。定員は40名である。

新専攻を工学府の一専攻とすることで、当該新専攻の学生は、従来の技術経営教育に加え、先鋭の科学技術の理解を深化した教育研究の現場において、深いと同時に幅広い工学専門領域を対象として学ぶ機会に恵まれるようになった。また、昨今の経済状況の悪化等の理由から、学生を採用する企業としても、単なる研究者にとどまらず技術経営の知識を有する研究者、すなわち「経営のわかる研究者・技術者」を求める状況にあることから、工学系研究者・技術者の一般教養としての技術経営教育を深化できる。技術経営教育は産業技術イノベーションを推進し、我が国の発展に寄与するであろう工学府で学ぶ学生の必須的要素とする必要性が高いと考えている。

## 3 教育課程の考え方および特色

### ～4つの専門コースと2つの履修プログラム～

教育課程は「基盤科目」、「マネジメント科目」、「イノベーション科目」とから構成される「講義科目」と、実践力を涵養する実技・演習科目に相当する「プロジェクト研究」とから構成される。科目群「基盤科目」では、標準化、財務会計、マーケティング、企業経営、リスクマネジメントといった技術経営の基礎として習熟すべきコア知識を学ぶ。「マネジメント科目」では、産業技術イノベーションを強力に推進するための理論的基盤を形成することを目的にして、知的財産を中心として戦略的に技術開発を進める上でのコア知識ならびに産業技術分野に応じた展開を学ぶ。これら講義科目において、技術経営の基礎と実践的な知識を養う(図1)。

前身の技術経営研究科の教育課程での最大の特徴であった「プロジェクト研究」については、産業技術イノベーションに関連する内容を拡充するとともに、単位履修とは別の修了要件として「学位論文」の審査あるいは「ビジネスプラン」の提出・最終試験を課すことで、実践・

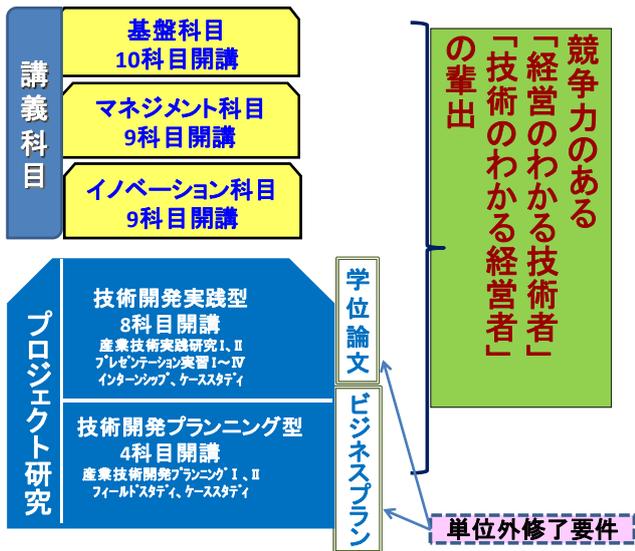


図1 工学府産業技術専攻の科目群

演習を中心とした産業技術イノベーションに関連する教育課程を充実させるカリキュラムとなっている。プロジェクト研究では、四つの工学専門分野の先端的技術を実践的に適用するための科目であり、本専攻でも重要な科目群となっている。これら生命、化学、機械、情報工学

の分野は、特に産業技術イノベーションが緊急の課題とされ、かつ我が国の国力として不可欠である。これら四つの分野についてより専門性を深化するために、四つの専門コースとして生命産業技術コース、環境・材料産業技術コース、先端機械産業技術コース、情報処理産業技術コースが設定され、学生はこのいずれかのコースにおいて、プロジェクト研究を行う。

さらに、多様な工学分野の学生の背景、ニーズ、専門性に特徴を持たせるために「技術開発実践型」と「技術開発プランニング型」の二つの履修プログラムを用意した。「技術開発実践型」履修プログラムでは、修士論文相当の先鋭的な研究開発を実践的にを行い、修了には「学位論文」を提出し、論文審査に合格することを必要としている。実際にPDCAサイクルを通じて技術開発、研究開発を行うことで「経営のわかる技術者」を輩出し、産業技術イノベーションを行える人材を育成する。本プログラムは新卒学生を想定したプログラムである。

一方「技術開発プランニング型」履修プログラムは、「技術のわかる経営者」向けに設定された。各種調査を

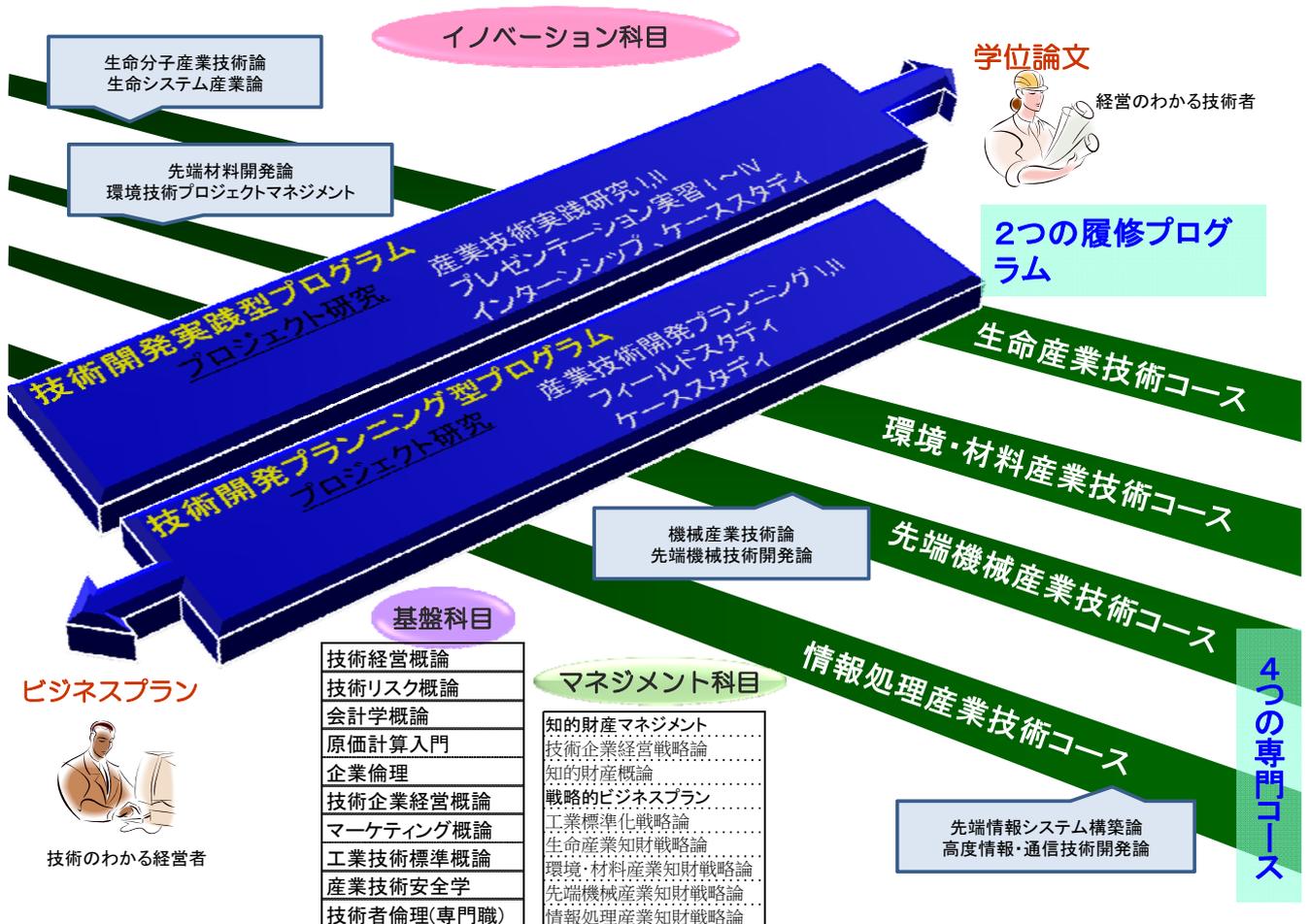


図2 産業技術専攻における四つのコースと二つのプログラム

行い、客観的な論証を基に企画立案を行う。修了には「ビジネスプラン」を提出し、最終試験に合格することを必要としており、社会人を想定したプログラムとなっている。

これら四つのコースと二つのプログラムにより、多様な専門性を確保しつつ、多様な学生層に対応できるカリキュラムとなっている(図2)。

各専門コースは新専攻から工学府関連専攻への技術教育環境の出口でもあり、工学府関連専攻から新専攻の技術経営教育環境への入口でもある。各専門コースを産業技術分野の起点として工学府関連専攻の全面的かつ緻密な協力のもと、専門技術分野について先鋭の工学研究を享受した教育研究環境を「講義科目」と「プロジェクト研究」の両面を提供できることから、それぞれの学生がめざす技術分野において幅広い選択肢の中、深化した専門技術を学べる機会に恵まれている。プロジェクト研究を他専攻の教員の下で柔軟に行え、専門的な指導を得ることで、より効果的な教育を実施している。

一方で新専攻は既存の工学府内の他専攻の「博士前期課程・後期課程」の学生に対して技術経営に関連する科目である「基盤科目」、「マネジメント科目」、「イノベーション科目」を開放することで、新専攻が工学府における技術経営教育を担うことができる。特に、博士後期課程学生に対して、積極的に技術経営教育を提供することで、本学工学府からは技術経営の素養を有する特色ある博士(工学)の養成が可能となる、産業界での活躍が期待される研究者を輩出できる。本専攻の学生がそれぞれの専攻の専門分野の講義を履修、逆に他専攻の学生が本専攻の講義を履修しており、幅広い知識習得に効果を挙げている。

#### 4 実務と専門性に基ついた講義

前の章で述べたコースとプログラムを支える主な講義が、図1に示す三つの講義科目群である。科目群「基盤科目」では、技術経営概論、技術リスク概論、マーケティング概論、会計学・原価計算などの財務会計、技術企業経営概論、技術者倫理などの技術経営の基礎として習熟すべきコア知識を学ぶ。

「マネジメント科目」では、産業技術イノベーションを強力に推進するための理論的基盤を形成することを目的にして、知的財産を中心とした戦略的技術開発を進める上でのコア知識ならびに産業技術分野に応じた展開を学ぶ。基盤科目と連動する、技術経営戦略論、戦略的ビ

ジネスプラン、工業標準化戦略論などの基礎を発展した講義科目のほか、知的財産マネジメントおよび四つの専門分野の知的財産戦略論を学ぶ。

「基盤科目」および「マネジメント科目」は実務家教員ないしは非常勤講師が担当する。専門職大学院では、教員構成において一定数の実務家教員を含むことが義務付けられている。これは、企業および社会活動の中で、実務を基とした知識と経験を講義に取り入れ、現実の課題解決のために生きた知識を学べる講義であることが求められるからである。これら二つの科目群は、実社会の生きた知識を学ぶために必須であり、企業経験のある講師によって講義が行われている。会計事務所経営、企業における研究開発管理、知財担当、起業経験者らが実務家教員として勤務しており、イノベーションを支える基本かつ発展的な内容を講義している。このような実務家教員による講義は、本専攻の特色の一つになっている。

「イノベーション科目」の科目群では、四つの産業技術分野に特化した技術開発動向・製品開発動向ならびに市場動向について学ぶ。本科目の講義はイノベーションの礎となる産業技術分野での深く、かつ先端の知識と知見を得ることのできる科目である。各コースについて、それぞれの産業技術分野ごとに、具体的かつ最先端の技術開発論、産業論を一つずつ計二つの講義により、イノベーションを推進するための産業技術分野における専門的知識を学べる講義となっている。イノベーション科目群については、それぞれの専門分野の教員が担当しているが、博士前期課程とは異なる視点を、特に先端的な研究内容と成果を基とした、より社会的要請の高い内容を講義している。本科目群における産業技術の専門的知識と同時に、技術経営の中核知識である技術戦略と研究開発管理、イノベーション管理、知的財産管理を一般論でなく、具体的な産業技術分野と対応付けて体系的に学ぶことができる。さらに、各コースの中核を成す専門技術分野については工学府既存各専攻の開講科目の履修を積極的に推奨している。

以上、教員の能力と資質を活用した講義により、産業技術開発・技術経営の両輪の見識を持った人材を育成できる科目群となっており、本専攻の特徴の一つとなっている。なお、講義は社会人を考慮して、平日夜の6限、7限および土曜日に開講している。

## 5 実践力を涵養するプロジェクト研究

プロジェクト研究科目は、前身の技術経営研究科においても実施され、本専攻において最も特色のある科目であり、実践・演習科目に相当する。講義科目である「基盤科目」、「マネジメント科目」と「イノベーション科目」により技術経営の基礎知識、イノベーションのためのマネジメントと産業技術を学びながら、それらの知識を応用し、実践する能力を涵養する実技・演習科目として「プロジェクト研究」を位置づけている。

「プロジェクト研究」の履修内容は履修プログラムにより異なり、その産業技術分野は専門コースに依存する。それぞれの産業技術分野を構成する専門技術分野に特化した工学府教員の協力によって、工学的専門技術を深化させた実技科目の実施が可能となっており、体系的に学習した知識を実践する「プロジェクト研究」の履修指導を行っている。

学生は、受験時に四つの専門コースから自分の目標に合わせた産業技術分野を選択する。このとき、さらに二つの履修プログラム「技術開発実践型」あるいは「技術開発プランニング型」プログラムのいずれかを選択する。

いずれのプログラムのプロジェクト研究においても、各コースの産業技術に精通した教員の下でコースワークを行う。指導教員は、学生の進学目的、目標などを勘案しながら、テーマ設定、コースワークの実施を少人数のゼミ形式で行う。特に、学生は産業技術開発に深化できるよう、専門技術分野に関しては工学府教員との研究教育連携、工学府の教育資源・教育環境などを学生が享受できる履修指導、援助を行う。また、講義科目に対しても、学生の学習目的などを理解しながら、履修計画などのアドバイスを適宜行う。

次に二つのプログラムにおけるプロジェクト研究の内容を示す。

### 5.1 「技術開発実践型」履修プログラムにおけるプロジェクト研究

技術開発実践型履修プログラムは主として学部新卒学生を対象としており、講義科目に加え指定されたプロジェクト研究科目を履修し、かつ、学位論文を提出する。学位論文は先鋭の科学技術に基づき、特定の産業技術開発や産業技術を駆使した製品開発等について、就学中に学生自らが行った研究・技術・製品開発とを通して学んだ研究・技術の方法論について、当該産業技術および関連専門科学技術の背景、技術・製品開発の必要性な

らびにその波及効果とともに記した論文である。学生は研究室に所属し、指導教員の下でゼミに参加し指導を受けながら学位論文をまとめる。産業技術に特化した主指導教員に加え、工学専門技術分野に特化した工学府の各専攻の教員の教育研究環境、技術指導支援、研究室機材、専門的知識の協力により、広がりを持ったテーマで、深化した実験手法の実践的な技術指導が行われる。

本プログラムのプロジェクト研究の講義科目は、学位論文の主題となる産業技術開発を行う「産業技術実践研究Ⅰ・Ⅱ」、産業技術開発課題に関する調査研究を行い位置づけを明確化する「ケーススタディ」（両プログラム共通）を必修とし、学位論文作成で得られた成果を発信する「プレゼンテーション実習Ⅰ～Ⅳ」、企業活動を体験する「インターンシップ」を必修・選択必修として構成されている。

「産業技術実践研究Ⅰ、Ⅱ」では、学位論文指導教員および工学府における関連専門分野の教員の協力のもと、学位論文作成を行なう上で必須となる実験操作技術、データ解析能力、報告書作成能力、情報収集能力を涵養する。

「プレゼンテーション実習Ⅰ～Ⅳ」では学位論文作成の過程で得られた研究成果等を指導教員および工学府の専門分野に係る専攻の教員のもとで、国内外の学会・展示会での発表、学術雑誌への論文・総説・解説の投稿、特許出願などの形態で外部へ公表する方法を実践を通して学ぶ。H24年度から本実習は、対外発表を義務付けた。対外発表を必須要件とすることにより、第三者からの意見を得ることができる。

「インターンシップ」では、企業等に4週間以上滞在して企業活動を体験し、本学で修得する技術経営に関する知見を実際に活用することによって実践的能力を養う。特に、インターンシップでは、工学府の一専攻であることを活用し、主指導教員と工学府の教員が連携指導しながら、工学府と提携している多種多様な分野・企業パートナーにおいて研修を実施する。国内企業だけでなく、H24年度の学生にはドイツの企業において本国で研修を受けた者がいる。

「ケーススタディ」では、各自の学位論文テーマと関連する産業技術分野をケースとして、論文、雑誌、展示会、企業ヒアリングなどから、これまでの技術開発・研究開発を調査・分析するよう指導し、新規性、有用性を明らかにしながら、技術分野の動向を予測し、将来計画を立案する能力を涵養する。

このように「技術開発実践型」履修プログラムのプロジェクト研究は「学位論文」作成を特徴としている。学生は、産業技術と技術経営に特化した教員と専門技術分野に特化した工学府他専攻教員および技術経営に長けた実務家教員の指導のもとで産業技術開発において競争力のある産業技術イノベーションを実践できる実力を涵養できる。

## 5.2 「技術開発プランニング型」履修プログラムにおけるプロジェクト研究

「技術開発プランニング型」履修プログラムのプロジェクト研究は主として社会人学生を対象としている。「講義科目」に加え、指定された「プロジェクト研究」科目を履修し、かつ、「ビジネスプラン」を提出する。前身の技術経営研究科でも特色のある科目であった。

「ビジネスプラン」は学生の希望するテーマに対して技術開発として、先端性・優位性、技術開発のステップ、ビジネス化計画、知財、リスクなどを主副指導教員との議論の中で明らかにした産業技術開発の起案書である。

「ビジネスプラン」の指導体制は、技術経営に精通した実務家教員を指導教員することが多い。産業技術、技術経営、工学専門技術をバランスよく、また入学時からビジネスプラン提出まで一貫したコースワーク設計となるように指導する。「プロジェクト研究」の講義科目では「産業技術開発プランニングⅠ、Ⅱ」と「フィールドスタディ」「ケーススタディ」を必修としており、いずれも指導教員による少人数ゼミの中で指導を行う。

「産業技術開発プランニングⅠ、Ⅱ」では、講義を通して学んだ方法論を主副指導教員のもと実際に応用し、特定の技術、製品、イノベーションのビジネス化を想定して開発に向けたコアテクノロジー、開発体制、開発資金、市場性、開発とビジネス化に伴うリスクとその回避対策について検討し、技術開発のプランおよびその技術開発を用いたビジネスプラン作成能力を身につけるよう指導する。

「フィールドスタディ」では、各自の産業技術開発のテーマに関連する技術・産業・ビジネス・政策の調査を行い実践的情報収集・分析能力を身につける。

「ケーススタディ」においては、学生は各自のビジネスプランと関連する特定の企業・技術分野をケースとして選択し、当該企業の技術経営の実態、あるいはこれまでの技術動向について調査・分析することにより、各自のテーマでの着想や内容の優位性などを明らかにすると

同時に、技術分野やビジネスの動向を予測し、将来計画を立案する能力を、指導教員の個別指導により実践的に身につける。

以上、いずれの履修プログラムのプロジェクト研究においても学生は、産業技術開発に軸をおいたテーマを広く工学の専門分野から選び、戦略的な研究開発・製品開発を通して専門的な学術・技術を学ぶ。自ら積極的に産業技術を創出できる技術者・研究者あるいはそのようなプロジェクトを推進・管理・運営する経営者として養成される。その一方で同時に、企業人として産業技術イノベーション推進に不可欠である技術経営の基礎を学び、「経営のわかる技術者・研究者」、「技術のわかる経営者」として優れた競争力のある人材として社会に輩出できるよう履修指導を行っている。

## 6 現状と今後

開設においては、産業技術開発と技術経営の両軸の教育を特徴とする本専攻に対して、これから育成しなければならない産業イノベーションの推進を担う次世代の技術系人材が、進学目標を明確にして応募してくることが期待された。改組の結果、H23年度入学生は、技術開発実践型プログラム28名、技術開発プランニング型プログラム11名、H24年度入学生は、技術開発実践型プログラム41名、技術開発プランニング型プログラム3名となった。技術経営の専門職教育課程を担当する専攻を独立研究科としてではなく、工学府の1専攻として発展改組したことで、次世代の技術系人材をめざす学生が工学の1領域として本専攻を明確に認識し、適切な判断のもと、自らの将来像を見据えて応募してきた。入試倍率も各段に向上し、優秀な学生を集めることができた。

今後は工学府の1専攻として、技術系人材を輩出する教育機関として対外的に認知されることによって、学生は特徴ある技術系人材としてより多くの企業採用の機会に恵まれることが期待される。専門技術分野、産業技術分野に関する学位論文を審査することから、弁理士試験においても専門分野の試験免除対象となるなど、対外的にも技術系専門分野において専門領域を有する人材として認知されるようになって期待している。また、各専門分野の博士後期課程への進学を積極的に勧めていきたい。

本専攻のカリキュラムを学んだ第一期生の最初の学位論文審査がまもなく始まる。本専攻の教育成果を検証するとともに、研究大学としての本学の発展にさらに寄与できるよう本教育成果を改善して行きたい。

## 高等学校教育と大学教育の接続

### SPP～サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト～の実施を通して

森下 忠志 (東京都立八王子東高等学校 (実施当時 東京都立町田高等学校))

## The Articulation between Secondary and Higher Education through the Science Partnership Project

Tadashi Morishita

(Hachioji Higashi High School, previously Machida High School)

[キーワード: サイエンス・パートナーシップ・プログラム, 体験学習, 問題解決学習, 高大接続]

### 1. はじめに

SPP (サイエンス・パートナーシップ・プログラム) は, JST (科学技術振興機構) が実施する, 科学技術, 理科, 数学に関する観察, 実験, 実習等の体

験的・問題解決的な学習活動を支援するプロジェクトである. 平成 22 年度, 23 年度の 2 年間, 本プログラムの高校側の担当者として関わることができたので, 実施に至る経緯や効果について報告するものである.

### 2. 実施に至る経緯

最近, 高校では「高大連携」の一環として, 進路選択の材料, あるいは大学での教育内容を知ること, あ

平成 22 年 6 月 28 日

保護者各位

東京都立町田高等学校長  
関 岡 征 憲

科学技術振興機構サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト (大学との連携事業)  
生物学実験教室『植物タンパク質研究の最前線～お米の中のタンパク質を解析しよう～』  
参加者募集について

梅雨の候、保護者の皆様方におかれましては益々ご健勝のこととお喜び申し上げます。日頃より本校の教育活動にご理解ご協力をいただき、誠にありがとうございます。

さてこの度、東京農工大学農学部と町田高校の高大連携事業として生物学実験教室『植物タンパク質研究の最前線～お米の中のタンパク質を解析しよう～』を実施できることになりました。参加希望される場合は、7月9日(金)までに申込書をご提出ください。よろしくお願いたします。

記

1. 実験教室の内容

植物性タンパク質は、ダイズのようなタンパク質含量の高い食品から摂取することが多いと考えられます。しかし日本の場合、お米を食べる量が極端に多いので、お米の中のタンパク質が主要な植物性タンパク質源となっています。またお米のタンパク質は食味に大きく影響します。したがって、美味しいお米にどのようなタンパク質が入っているのかを知ることは、品種改良をする上で重要です。そこで、この実験教室ではプロテオーム解析という手法を用いて、様々な品種のお米に含まれるタンパク質を調べて、食味との関係を明らかにすることを目的とします。さらに、遺伝子を導入する実験を行うことで、「タンパク質の設計図が遺伝子である」ということも確認します。そして、得られた成果は、東京農工大学科学技術展で発表する予定です。なお、実験の多くは東京農工大学の府中キャンパスで行います。

この実験教室に参加して、大学で行っている最前線の研究を体験してみませんか？

2. 実施期日 平成 22 年 8 月～11 月 [10 月以降の予定は変更になることがあります]

8 月 19 日(木) 13:30～16:00 お米のタンパク質の抽出と SDS ゲル電気泳動(町田高校)  
8 月 21 日(土)及び 22 日(日) 10:30～16:30 プロテオーム解析と形質転換  
(東京農工大学府中キャンパス)  
10 月 1 日(金) 13:30～16:30 質量分析とデータ処理 (東京農工大学府中キャンパス)  
10 月 23 日(土)及び 11 月 6 日(土) 13:00～16:00 発表準備 (東京農工大学府中キャンパス)  
11 月 13 日(土)又は 14 日(日) 東京農工大学科学技術展で成果の発表  
(東京農工大学府中キャンパス)

3. 備考

(1) 7 月 12 日(月)昼休みに参加者説明会を生物室で行います。  
(2) 参加者は全日程参加できるようにしてください。  
(3) 自宅～東京農工大学府中キャンパス間の交通費は各自負担となります。

問い合わせ先  
東京都立町田高等学校生物科  
電 話 042(722)2301  
FAX 042(724)1330

----- キ リ ト リ セ ン -----

科学技術振興機構サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト (大学との連携事業)  
生物学実験教室『植物タンパク質研究の最前線～お米の中のタンパク質を解析しよう～』

参 加 申 込 書

\_\_\_\_\_年\_\_\_\_\_組\_\_\_\_\_番 生徒氏名\_\_\_\_\_

保 護 者\_\_\_\_\_ 印

図 1 : 平成 22 年度 SPP の参加募集文書

るいは受験勉強のモチベーションを高めることを目的として、大学の先生方による出張講義の行事が広く実施されるようになってきている。町田高校でも毎年、「高大連携授業」という行事があり、国公私立大学の先生約 20 名の先生方に来ていただき、講義をしていただく機会を設けていた。

SPPは大学等研究機関と高校の連携により行われるものであるが、今回のSPPは町田高校の「高大連携授業」に2回来ていただいていた農学部生物生産学科金勝 一樹准教授が大学側の窓口となり、町田高校とジョイントする形で実施することができた。

### 3. 平成22年度SPP

平成22年度SPPは、「植物タンパク質研究の最前線—お米の中のタンパク質を解析しよう—」という内容で実施された。採択が決定し、6月から参加生徒を募集した。校内では、(図1)のような文書を1, 2年全生徒に配布すると同時に、教室にポスターを掲示した。ただし、現在の高校生は授業以外にも部活動、文化祭、体育祭等の行事などでとても多忙であり、夏休みのような長期休業もかなり予定が詰まっていることが多い。初年度の反省は、募集時期が遅かったことに尽きると思っている。結果的に参加者を集めるのに苦労したが、生物部の生徒を中心にプログラムを実施した。具体的には次のような計画で実施した。

#### 第1日 8月19日 (町田高校)

講座全体のガイダンスとSDSポリアクリルアミド電気泳動の実験を実施した。まず、いくつかの品種のイネ種子からタンパク質を抽出して定量し、抽出したタンパク質を SDSポリアクリルアミドゲル電気泳動で分離する作業を行った。

#### 第2日 8月21日 (以下、農工大農学部)

タンパク質の設計図が遺伝子であることを確認するために、オワンクラゲの緑色蛍光タンパク質 (GFP) の遺伝子を、タバコの細胞にアグロバクテリウム法で導入した。

また、イネの種子から抽出したタンパク質を詳細に解析するために、二次元電気泳動で分離した。

#### 第3日 8月22日

第2日に導入した GFP 遺伝子が発現して蛍光を発するタンパク質がタバコの細胞で作られていることを蛍光顕微鏡で観察した。また、前日に二次元電気泳動で分離したイネ種子のタンパク質を染色して検出



図2：平成22年度SPPの様子

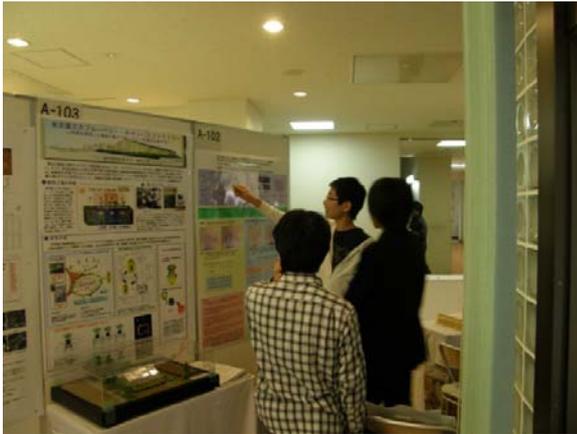


図2 (続き) : 平成22年度SPPの様子

した。

#### 第4日 10月1日

第3日に検出したタンパク質を質量分析計で解析し、ペプチドマスフィンガープリンティング法で同定した。特に品種間で量的に差のあったタンパク質を中心に解析した。

#### 第5日 10月23日

第4日までの結果で得られた結果を整理し、農工大科学技術展での発表に採用するデータを選択した。そして、発表内容の方針を決めて、発表用のポスターに載せるグラフや表を作成した。

#### 第6日 11月6日

第5日目で決めた方針に従い、科学技術展で発表するポスターを完成させた。また発表当日の役割分担や担当する時間帯を決めた。

#### 第7日 11月13日

東京農工大学科学技術展において、実験講座の成果をポスター発表した。発表ポスターを図3に示す。

参加生徒は、農工大「科学技術展」での発表とともに、町田高校内でも学年末の3月に各学年ホームルームでの発表も計画していたが、東日本大震災が起こったことにより実施できなかった。実施後のアンケートでは、実施内容に対する生徒の満足度はとても高かった。

#### 4. 平成23年度SPP

平成23年度SPPは、「イネ種子の発芽において long-lived mRNA を用いて合成されるタンパク質の解析」という内容で実施された。興味・感心のある生徒が参加しやすいように、採択が決定したらすぐに広報活動を行った(図4)。前年度参加した生徒に加え、1年生が加わり順調に参加者が集まった。

具体的には次のような計画で実施した。

#### 第1日 6月11日 (町田高校)

今回の講座で実施する研究の目的と概要を理解し、班単位で実験計画を立てた。

#### 第2日 7月9日 (町田高校)

実験計画を確定し、イネ種子の発芽に対する転写阻害剤と翻訳阻害剤の影響を明らかにする実験を行った。

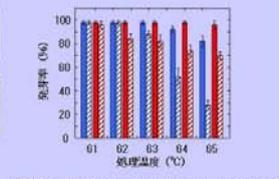
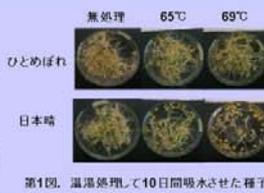
#### 第3日 7月16日 以下、農工大

転写阻害剤や翻訳阻害剤存在下で吸水させたイネ種子の発芽の状態を形態学的に観察した。これらの

# 温湯消毒において高温ストレス耐性を示すイネ種子のプロテオーム的解析 Proteomic analysis of rice seeds with tolerance to heat stress under treatment of hot water disinfection method

(農学府・生物生産科学専攻) 金勝一樹・山田哲也・東京都立町田高等学校

【はじめに】水稲の病害は種子伝染性のものが多いので、稲作を行うにあたって種籾の消毒はきわめて重要な過程となる。現在の種子消毒は化学農薬による方法が主流で、この方法は防除効果が極めて高いものの、消毒を実施した後に大量の廃液の処理が常に問題となっている。そこで、化学農薬を利用した消毒法の代替技術が強く求められている。温湯種子消毒法は、種子を60℃の温湯に10分程度浸漬することによって消毒を行う技術で、有害な薬剤を含む廃液を生じないので、近年注目されている消毒法である。しかしながら「60℃で10分」という処理条件では病害虫の十分な防除ができない事例や、この条件では種子の発芽率が著しく低下してしまう品種があることも報告されている。したがって、イネ種子の温湯消毒法を広く普及させるためには、多くの品種の種子に高温耐性を付与して少しでも高い温度で処理できるようにすることが重要である。

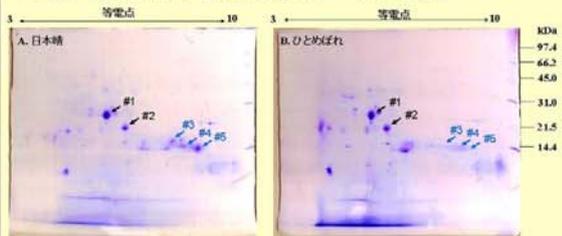


我々はこれまでにイネ種子の高温耐性に関する研究を行い、「ひとめぼれ」という品種の種子が極めて高い温度で処理しても発芽率が低下しないことを見出している(第1図)。さらにこのような高温耐性を示す要因が、「籾殻」とともに「玄米」にもあることを明らかにしている(第2図)。しかしながら「玄米」にある高温耐性機構については全く明らかにされていない。一般に生物が高温のようなストレスに適応するときには、熱ショックタンパク質(HSP)やLate embryogenesis abundant (LEA) タンパク質などのストレス関連タンパク質が重要な役割を果たすことが知られている。そこで本研究では、「ひとめぼれ」の玄米が高温耐性を示す仕組みを明らかにすることを目的として、種子中に存在するタンパク質についてプロテオーム的解析を行った。

第2図. 籾殻を除去して温湯処理した時の発芽率  
■: 籾殻をついた「日本晴」の種子  
□: 籾殻を除去した「日本晴」の種子  
■: 籾殻をついた「ひとめぼれ」の種子  
□: 籾殻を除去した「ひとめぼれ」の玄米

【材料と方法】「ひとめぼれ」の種子は2009年度産を購入して用いた。また高温耐性を示さない「日本晴」の種子も対照実験に用いた。「ひとめぼれ」と「日本晴」の籾殻を除去した「玄米全体」、もしくは玄米から分離した「胚」を、1.5 M KClを含むTris-HCl緩衝液(pH 7.4)中で粉砕してタンパク質を抽出した。抽出液中のタンパク質は二次元電気泳動で分離し、クマシーブリリアントブルー(CBB)染色で検出した。検出されたスポットのタンパク質量、等電点、および分子量は、画像解析ソフトPolyans 2Dを用いて解析した。タンパク質の同定は、Trypsinでゲル内消化した後MALDI-TOF-MSによるペプチドマスマフィンガープリンティング法により行った。

## 結果1. 「玄米全体」から抽出されたタンパク質の解析



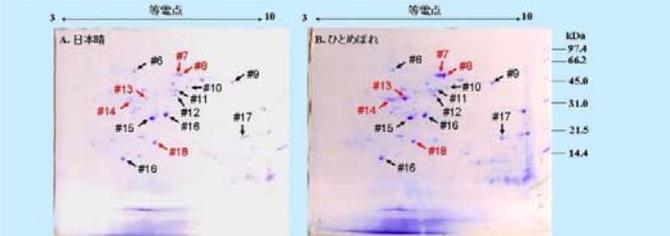
第3図. 「日本晴」(A)と「ひとめぼれ」(B)の玄米全体から抽出されたタンパク質の二次元電気泳動による検出(CBB染色)  
矢印のついたスポットは同定できたタンパク質。青矢印は「ひとめぼれ」よりも「日本晴」で量が多かったスポットを示した。

第1表. 玄米全体から抽出されたタンパク質の同定

No.	Protein identity	Mr (kDa)		pI	
		Theo.	Obs.	Theo.	Obs.
#1	19 kDa globulin precursor	21.1	27.1	7.5	5.9
#2	1-Cys peroxiredoxin	27.8	28.5	6.4	6.3
#3	albumin (allergen RA2)	17.9	16.0	8.1	7.5
#4	albumin (allergen RA16)	17.0	15.3	8.4	7.7
#5	hypothetical protein (allergenic protein)	14.7	14.0	8.6	7.9

青字は「ひとめぼれ」よりも「日本晴」で量が多かったタンパク質。

## 結果2. 分離した「胚」から抽出されたタンパク質の解析



第4図. 「日本晴」(A)と「ひとめぼれ」(B)の分離した胚から抽出されたタンパク質の二次元電気泳動による検出(CBB染色)  
矢印のついたスポットは同定できたタンパク質。赤矢印は「日本晴」よりも「ひとめぼれ」で量が多かったスポットを示した。

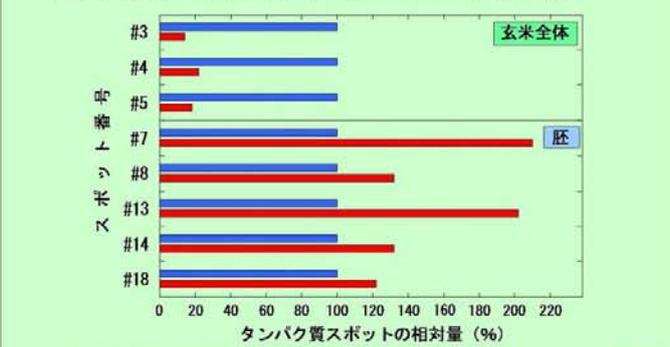
第2表. 胚から抽出されたタンパク質の同定

No.	Protein identity	Mr (kDa)		pI	
		Theo.	Obs.	Theo.	Obs.
#6	enolase	48.0	53.5	7.5	5.9
#7	putative late embryogenesis abundant protein	47.3	52.0	6.4	6.7
#8	manganese-superoxide dismutase	52.0	52.0	8.2	8.2
#9	aldolase C-1	38.8	43.2	8.4	8.3
#10	glyceraldehyde-3-phosphate dehydrogenase, cytosolic	36.4	41.0	6.6	7.1
#11	putative r40c1 protein	38.8	38.4	6.3	6.7
#12	putative aldose reductase	35.6	35.9	6.3	6.7
#13	hypothetical protein	58.0	35.4	7.0	6.0
#14	hypothetical protein	34.5	34.5	5.6	5.6
#15	manganese-superoxide dismutase	24.5	26.9	6.4	6.1
#16	1-Cys peroxiredoxin	27.8	28.1	6.4	6.5
#17	peptidylprolyl isomerase Cys2	18.4	20.7	8.6	8.5
#18	16.9 kDa class 1 heat shock protein	16.9	18.9	6.2	6.2
#19	Glutaredoxin-C6	11.8	13.6	5.8	5.5

赤字は「日本晴」よりも「ひとめぼれ」で量が多かったタンパク質。

【まとめ】  
\* 玄米全体由来の抽出液からは貯蔵タンパク質が多数検出されたが、ストレス関連タンパク質の同定には至らなかった。  
\* 分離した胚を用いた場合には貯蔵タンパク質の大きなスポットが除かれ、「日本晴」と比較して「ひとめぼれ」で極めて多く存在するタンパク質のスポットが複数検出された。  
\* これらの「ひとめぼれ」で特に多いタンパク質のうち、スポット#7と#8はLEAタンパク質(late embryogenesis abundant protein)と同定された。LEAタンパク質は、乾燥、塩、および凍結などのストレスに対する耐性機構に関わっているとの報告がある。  
\* 熱ショックタンパク質である16.9 kDa class 1 heat shock proteinと同定されたタンパク質(スポット#18)も、「日本晴」よりも「ひとめぼれ」の胚で存在量が多いことが明らかになった。  
以上の結果から、LEAタンパク質や熱ショックタンパク質が「ひとめぼれ」の種子の高温耐性機構に関与している可能性が考えられた。本研究でスポット#13も「ひとめぼれ」の胚で極めて多いタンパク質として検出されたが、その生理機能についての報告はない。今後このタンパク質についても高温耐性に視点をのいた解析を行うことが重要である。

## 結果3. 「ひとめぼれ」と「日本晴」の各タンパク質の存在量の比較



第5図. 同定されたタンパク質の「日本晴」と「ひとめぼれ」における相対的な量の比較  
タンパク質の量は画像解析ソフト「Polyans 2D」で測定した。各タンパク質の量は「日本晴」における量を100%として相対値で示した。青が「日本晴」で赤が「ひとめぼれ」。

図3: 平成22年度東京農工大学科学技術展ポスター

町田高校 & 東京農工大学農学部 共同企画



SPP (サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト) 募集要項

SPPとは、大学と連携した学習活動に対する国の助成を基に実施するプロジェクトです。  
 具体的には、大学の先生・大学院生・学生・町田高校卒業生の学生とともに、設定した大きなテーマを基に、「内容を理解し、実験の計画を立て、最先端の機器も使った実験を行い、結果の検討をして、まとめ」という流れです。これはまさに、大学で学ぶことそのものです。一見すると難しい内容ですが、高校生が十分取り組みますので、その点は安心して下さい。同時に、大学の先生や学生に、大学生活についての尋ねる時間も十分にありますので、大学生活に関する疑問を解決する機会でもあります。このような恵まれた機会を設定できるのは、もともと後かもしません。ぜひ、大学で学ぶことに関心がある人は参加してください。

1. 講座タイトル **イネ種子の発芽で最初に合成されるタンパク質を探ろう**

学ぶ内容  
 この講座では「学会のような研究会で成果を発表する」ことを基本コンセプトにしているの、あらかじめ結果がわかっている教科書的な実験は行いません。昨年度は、高温ストレスに強いイネ種子のタンパク質の解析結果を「東京農工大学科学技術館」に出展して専門家からも高い評価をいただきました。本年度も昨年の研究を発展させ、完成した種子にあらかじめ蓄積していたmRNAを利用して発芽の初期に合成されるタンパク質を特定することを課題とします。「種子の発芽」という現象は小学校でも教材として扱われるほど身近ですが、このしくみについては未だ解明されていないことも多くあります。この講座では、実験や最先端の機器を用いた分析を通して新たな発見をすることを目指します。研究の成果は、種子の寿命、穂発芽性、低温や高温耐性などの問題にも直結していて、農業に持する機会が少ない高校生が、食糧を生産する現場の課題を意識することにもなります。

2. 担当 東京農工大学農学部 金勝 一樹先生、山田 哲也先生  
 町田高校の窓口 生物科 森下志志  
 その他、町田高校OB、OGの農工大生、研究室の大学院生、研究室学生にも協力してもらいます



(写真はすべて昨年度の講座のものですが)

3. 実施日程

第1回	6月11日(土)	10時~12時	町田高校生物室
第2回	7月9日(土)	13時~15時	"
第3回	7月16日(土)	13時~17時	東京農工大学農学部(府中)
第4回	8月20日(土)	10時~17時	"
第5回	8月21日(日)	10時~17時	"
第6回	10月1日(土)	13時~16時	"
第7回	10月22日(土)	13時~16時	"
第8回	11月5日(土)	13時~16時	"
第9回	11月12日(土)	ポスターセッション(大学祭)	"

※第1回~第9回まですべての参加を原則としますが、土曜講習等で都合がつかない場合はあらかじめ相談してください。

4. 申込み方法

参加申込書を**5月20日(金)**迄に提出してください。  
 提出先: 生物科(森下)に渡すか、生物室前にある**SPPボックス**に入れてください。

5. 備考

- (1) 講座に関する質問は、生物科(森下)まで、大職員室にいます。
- (2) 参加申込者には、考査終了後にオリエンテーションを行います。



SPP (サイエンス・パートナーシップ・プロジェクト) 参加申込書

平成23年度 SPP講座の参加を申し込みます。

平成\_\_\_\_年\_\_\_\_月\_\_\_\_日

\_\_\_\_年\_\_\_\_組\_\_\_\_番 氏名\_\_\_\_\_

保護者名\_\_\_\_\_印

※5月20日(金) 印切

図4: 平成23年度SPPの参加募集文書

種子から分離した胚を破碎してタンパク質を抽出し、二次元電気泳動用のサンプルを調整した。

第4日 8月20日

第3日に調整したタンパク質を二次元電気泳動で分離し、転写阻害剤存在下でも増加するスポットを特定した。また、転写阻害剤存在下で吸水させた胚からRNAを抽出し、real time RT-PCR法で解析するための試料を調整した。

第5日 8月21日

第4日に特定したタンパク質スポットを、質量分析装置を用いたペプチドマスフィンガープリント法で同定した。

また、同定したタンパク質に対するPCR用のプライマーを設計した。

第6日 10月1日

同定したタンパク質のmRNA量が転写阻害剤存在下では変動していないことを real-time RT-PCR法で確認した。

第7日 10月22日

実験講座で得られた結果を整理し、農工大「科学

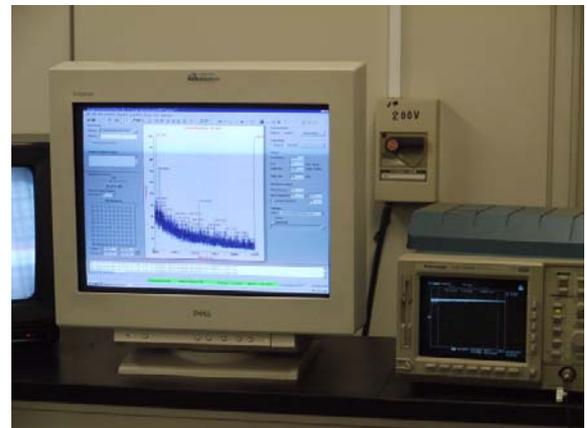


図5: 平成23年度SPPの様子

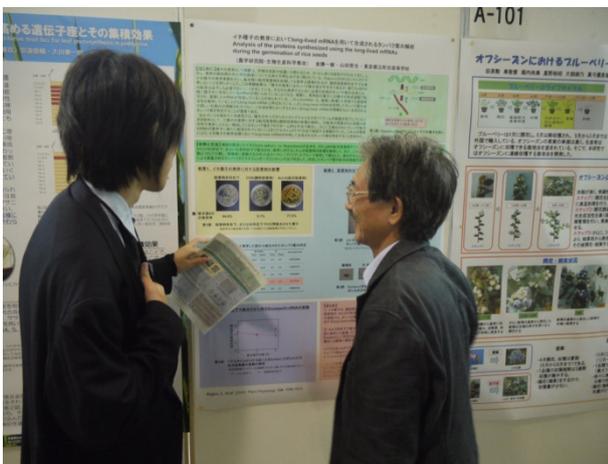
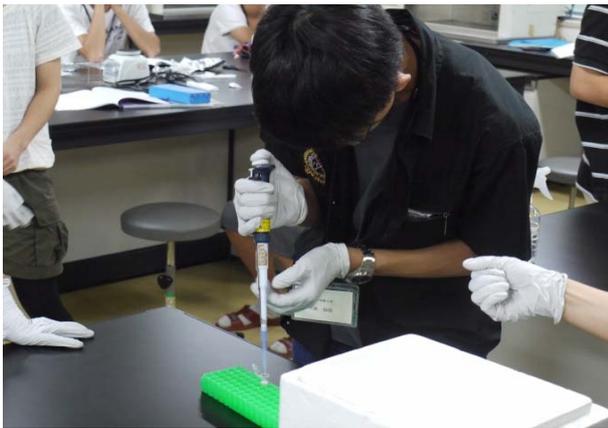


図5 (続き) : 平成 23 年度 S P P の様子

「科学技術展」での発表に採用するデータを選択した。そして、発表する内容の方針を決めた。また発表用ポスターに載せるグラフや表を作成した。

**第8日 11月5日**

第7日の講座で決めた方針に従い、科学技術展で発表するポスターを完成させた。

**第9日 11月12日**

農工大「科学技術展」において、実験講座の成果をポスター発表した。ポスター発表の内容を図6に示す。

その後、3月に参加生徒は、学年ホームルームにおいて研究内容をパワーポイントにまとめて発表を行った。

**5. 二年間の S P P 実施を通して**

二年間の実施を通して、高校側は学校の行事予定との調整ぐらいであったが、大学側は金勝一樹准教授、山田哲也准教授、研究室の方々には準備段階から大きな負担がかかったものと推察している。しかし、参加した生徒たちは大学という存在を身近に感じ、さらに大学で学ぶということはどういうことなのかについても一定の理解をすることができ、とても大きな収穫があったと思う。このことは、「科学技術展」での説明や、3月の全生徒に対する発表の様子などからも知ることができた。

現在、高校で2年生あるいは1年生の段階から大学見学をすることを指導していて、多くの高校生がキャンパス見学に行くようになっている。大学を知るという意味では意味があることであるが、そこに留まらず、大学からの S P P のような研究・開発型のアプローチという形もぜひ検討していただけないかと強く感じている。研究・開発型のアプローチは、今回の「農工大一町田高校」のような1:1のつながりの形というだけでなく、1:複数という形も考えられる。実は、高校の教員をしている農工大の卒業生は少なくないので、知恵を出し合ってコーディネートしていくことは十分可能であると考えている。

**6. 終わりに**

今年度から高校でも理科と数学が新学習指導要領となり、担当している生物も、これまでで最大といってもよい教科内容の大改訂が行われた。それだけに、高校の教員にとっても、最新の内容について大学の先生方に教えていただくことがこれまで以上に必要となってきている。同時に、大学の先生方にも、これから入学してくる学生がどのようなことを学んでくるかについてより大きな関心を払っていただければと考えている。

私自身も農工大を卒業して以来、久々に何回も通って懐かしさと同時に勉強していかなくてはという想いを新たにしていた二年間であった。こうした機会を与えて戴き、心から感謝するものである。

<報告>

## 「グリーン・クリーン食料生産」をめざすイノベーションリーダー養成 のための大学院教育リーディングプログラムについて

千葉一裕（学長補佐・イノベーション担当）

### The Leading Graduate School Program for Education of Innovation Leaders towards “Green-Clean-Food Production”

Kazuhiro CHIBA (Advisor to the President)

**要約：**本学は平成24年度「博士課程教育リーディングプログラム（日本学術振興会）」に採択された。本プログラムは、「グリーン・クリーン食料生産を支える実践科学大学院の創設」と題し、グローバルに活躍するイノベーションリーダーの養成を目標として、あらたな大学院教育（5年一貫博士教育）を開始するものである。イノベーション実現に向けた本教育プログラムの理念、具体的な方法、学位プログラムの内容等について解説する。

[キーワード：リーディングプログラム, グリーン・クリーン食料生産, 大学院改革, 博士課程, 実践科学]

#### 1 はじめに

本題にある「イノベーションリーダー」とはどのような人であろうか。実はこの問いかけこそが、今後の大学教育のあり方を考え、日本や世界の未来を担う若者を育てる上で非常に重要なキーワードになるものであると考えている。そしてこの答えを見出すためには、まず「イノベーション」とは何か、ということから理解しなければならない。

イノベーションの定義は立場や組織等によって様々であるが、私はこの意味するものを広くとらえ、「自らを変革し、人々の心を動かし、社会をよりよい方向へ変えていくこと」と考えている。短い言葉ではあるが、その内容には非常に大きな意味が込められている。例えば自らを変革することがいかに難しいことであるかは、多くの人が理解するところであろう。また、人を惹き付けること、他人が自分の考えを理解し共感を得ることはさらに難しい。しかし、社会に対して新しい科学技術や社会システムなど未来の価値を提案し、社会がそれを受け入れ、その結果社会がよりよい方向に変わっていくためには、

その一つ一つのプロセスがとても重要である。そして自らの洞察力で見出した課題について、熱意と展望をもって実際にイノベーションを牽引する人物こそが「イノベーションリーダー」である。「イノベーションリーダー」に求められることは、強い自己制御の力、知性、そして説得力である。説得力の基盤は日本語の力、人の気持ちを理解できる豊かな情緒、すなわち人間としてのスケールの大きさそのものである。もちろん学術研究者を目指す博士課程の学生にも「イノベーションリーダー」としての力が必要である。例えば優れた学術論文を継続的に発表するという一つをとっても、専門領域の深い知識や技術、経験を持つだけに止まらない力が必要であることは明らかである。学術論文は単に実験や調査の結果を記述すれば済むものではない。そこには、自分自身の研究課題に対する理念に基づく明快なストーリー性、具体性、信頼性、意外性、そして何と云っても人の心を動かす説得力が必要である。これはイノベーションのプロセスとよく一致している。「イノベーションリーダー」という呼び名に込められた思いを多くの学生や教職員が理解し、社会との接点の中で発揮できるこのような力を持った人物を育てることが大学としての大きな使命であろう。

本学は平成24年度「博士課程教育リーディングプログラム（日本学術振興会）」に採択された。これは正にイノベーションを牽引するリーダー養成のための、博士課程教育プログラムである。すなわち本プログラムは、優秀な学生を俯瞰力と独創力を備え広く産学官にわたりグローバルに活躍するリーダーへと導くことを目的として、国内外の第一級の教員・学生を結集し、産・学・官の参画を得つつ、専門分野の枠を超えて博士課程前期・後期一貫した世界に通用する質の保証された学位プログラムを構築・展開する。そのために、大学院教育の抜本的改革を伴いながら、最高学府に相応しい大学院の形成を推進する事業としての目標を掲げている。本学が平成24年度より「グリーン・クリーン食料生産」を主要テーマとしてこの事業を開始できることは、大変喜ばしいことであり、この機会を大いに活用して、これからの大学の有るべき姿に向けて邁進したいと考えている。本稿では、この教育プログラムの理念や具体的な計画、内容について紹介する。

## 2 プログラムの概要

本学の構想は、「食料生産の大部分を石油エネルギーに依存する世界的危機」から脱却し、非石油依存型食料生産の時代を創出する人材を養成することを目的としている。

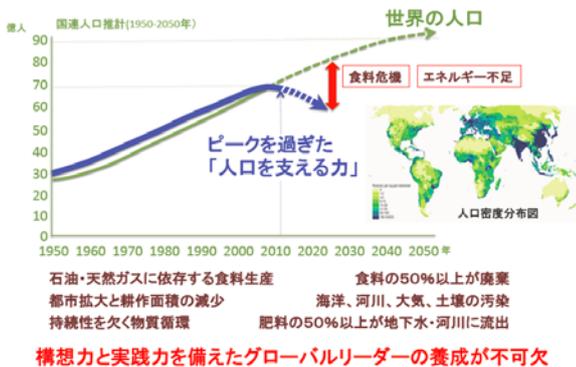


図1

全世界の食料の大部分は石油エネルギーを利用することによって作り出され、現在少なくとも、50億人以上が生きるための食料生産は石油に依存している。これは、有限の地球上で高密度化社会が形成され、全人類約70億人のための食料生産は自然農法では到底賄えないことを明確に意味している。すなわち、人類が永続的に地球環境を持続しながら心身共に豊かな生活を送るためには、その生命の源である「食」に関する地球規模での究極的

な課題に挑戦し、食の生産性やエネルギー依存形態を変革することが必須である。この第2の緑の革命を実現するためには、農学や工学の基盤技術を深い理解の上に、食料、環境、エネルギーの相互不可分の関係を理解し、人類生存の究極課題に熱意を持って挑戦するリーダーが必要である。このような課題認識に基づき、生命の源である「食」に関する地球規模での究極的な課題に挑戦し、食の生産性やエネルギー依存形態を変革する構想力と「実践力」を備えた国際的なリーダーを養成することを目的とした。この人材養成の目的を達成するために、「実践科学学位プログラム」を導入し、以下の人材養成の目標を達成すべく体系的に教育を行う。

- 高度な実践型研究人材として、食料、環境、エネルギーの相互不可分の関係を理解し、人類生存の究極課題に熱意を持って挑戦できる
- 複合領域に跨がる広い専門分野の人材を統率してチームを作り、コミュニケーション力をもって国際社会で活躍できる
- 目標実現に向かって自らの洞察力で見出した課題について、強い意志で挑戦・実行・完遂できる

実践科学学位プログラムを推進する大学院教育課程では、世界の第一線の大学等との連携によって、「グリーン・クリーン食料生産オープンイノベーション」を展開する。本学位プログラムは、食料生産とその関連分野に関する重要課題解決に向かう優れた人材養成のために、本学の世界レベルでの研究・教育実績と、国際連携ならびに産学官連携を基軸として、実社会で活躍できる人材養成のための最高レベルの人材養成拠点とするものである。

当該大学院入学後の学生は、研究室ローテーションにより3名の教員から研究指導を受ける。また、人間力強化に向けて、人文社会系や語学表現に力点を置いた基盤科目を設定する。さらに、社会交流科目によって、企業に出向く実践型インターンシップや海外留学（長期海外派遣）を経験するシステムとし、実践力を具備したリーダー養成を可能とする。学生の主体性を確保するために、学生に自分の裁量で使える研究費を与え、自らの意思と判断で学会への参加や調査を行うことを可能にする等の仕組みも導入する。本学位プログラムにより学位授与者数は、年当たり、20名を目標としている。



図 2

本プログラムは全学的な大学院教育改革構想に基づき、全学的な融合領域としての大学院新専攻(実践科学専攻)を、生物システム応用科学府(BASE)を責任部局として設置し、新専攻の設置に伴う教育研究スペース、施設等を大学の責任の下で完備させる。また、海外機関との連携教育、海外大学からの学生の招聘、支援スタッフの雇用等について、大学独自予算により実施する。

当該専攻の教育は、国内外から第一線の教員を招聘すると共に、全学から厳正な審査によって選出された、教育理念を共有する意欲的な教員が参加し、全学の大学院研究科に当該リーダー養成プログラムを波及させる。教員に対しては資格再審査制度を設け、所定の業績評価期間ごとに審査を受け、基準を満たさない場合は当該専攻担当資格を停止するものとする。新任教員はテニュアトラック方式により支援期間内に雇用すると共に、支援期間終了後は一定の基準を満たした教員はテニュアとして、当該大学院教育研究を担当する。これによって、明確な目標設定と競争的な環境の中で、教員、学生それぞれが切磋琢磨する体制を構築する。本プログラムでは、学位審査は5名以上の教員ならびに外部評価委員によって実

施し、客観的な視点から教育研究目標の達成度を厳格に評価できる体制とする。所定のコースワークの科目群を履修すると共に博士論文の作成を行う。特に、実践を伴う科目ならびに博士論文の作成に至るプロセスの評価においては、①独創性、②発展性、③実践性を重視した総合評価を行ない、最終審査とする。

## 2-1 プログラムのミッション

1) 地球規模の食料生産とエネルギー問題に取り組む人材を養成

全世界を取り巻く諸問題の中でも、「拡大する人間活動に対する地球の有限性」は深刻性を増す本質的な課題である。食料生産を支える土壌・水・肥料・光・熱・輸送システム等をエネルギー換算すると、化石エネルギーを使用しない自然農法だけでは全世界の必要量を賄うことはできない。人類は、食料の増産のため有史以来様々な技術開発を行い、20世紀初頭のハーバー・ボッシュ法の発明、緑の革命等によって、近年の食料生産力は著しく増大した。しかし、化学肥料や耕作機械のために石油エネルギー資源に大量に依存しており、低炭素化、省資源、環境低負荷等に対する問題を内包している。世界の総人口は、現在、約70億人であり、1950年(25億人)から2.8倍、1970年(37億人)から1.9倍というように、増加の一途をたどってきた。それを支える食料生産も増加し、世界の穀物生産量は1970年から2倍となった。その間、世界のエネルギー需要は2倍以上の増加を示し、その中には食料生産のエネルギー消費も含まれている。食料生産は地球規模のエネルギー問題そのものであり、食料危機はエネルギー危機と連動した地球規模の課題である。近年、食料生産へ投入されるエネルギー量は数倍になったが、その生産エネルギー量は微増であり、エネルギー的にはマイナスとなっており、人類は過大なエネルギーを消費して人口を養うための食料を生産してきた。また、食料の分配不均等から、飽食によって4億人の肥満者を抱える一方で、8億人を超える人々が栄養不足に直面している。さらに、世界的な気候変動や、土壌・地質条件、水資源の枯渇、野生動物による森林や耕作地被害の激増など環境の変化、福島原子力発電所の事故をはじめとする人間活動の弊害による食の安全性や信頼性の低下など人間生活への影響も年々深刻化し、人類の生存も脅かされる状況にある。食料問題は、地球規模の環境やエネルギー問題と決して切り離して考えることは出来ず、事象を広く俯瞰的に捉えなければならない。



図 3

2) 非石油依存型食料生産の時代を創出する人材を養成  
全世界の食料の大部分は石油エネルギーを利用することによってつくり出され、現在少なくとも、50億人以上が生きていくための食料生産は石油に依存している。これは、有限の地球上で高密度化社会が形成され、全人類約70億人のための食料生産は自然農法では到底賄えないことを明確に意味している。すなわち、人類が永続的に地球環境を持続しながら心身共に豊かな生活を送るためには、その生命の源である「食」に関する地球規模での究極的な課題に挑戦し、食の生産性やエネルギー依存形態を変革することが必須である。この第2の緑の革命を実現するためには、農学や工学の基盤技術を深い理解の上に、食料、環境、エネルギーの相互不可分の関係を理解し、人類生存の究極課題に熱意を持って挑戦するリーダーが必要である。関連する国内外の公的機関、産業界の経営者、研究者から、有識者等からこの分野におけるリーダーが備えるべき条件に関する調査を行い、下記のとおり「養成すべき人材像」を掲げるに至った。

- ・ 高度な実践型研究人材として、食料、環境、エネルギーの相互不可分の関係を理解し、人類生存の究極課題に熱意を持って挑戦できる
- ・ 複合領域に跨がる広い専門分野の人材を統率してチームを作り、コミュニケーション力をもって国際社会で活躍できる
- ・ 目標実現に向かって自らの洞察力で見出した課題について、強い意志で挑戦・実行・完遂できる

## 2-2 学位授与の方針

学位授与の方針は、下記のとおり「工学」または「農学」に関する専門能力に加え「実学（実践科学）」の理念に基づき、社会実現力等を有することを重視し、これを明文化する。

### 1) 高度な専門能力を有する

- ・ 専攻領域における最先端の知識・技術を学ぶことにより、当該専門領域における独立した研究者・創造的技術者としての高度の専門能力を身につけている。
- ・ 専門性を活かし、多面的な視点から取り組むべき社会的課題を提起し、その課題解決にむけた多様な研究活動を企画推進できる柔軟な応用力を身につけている。

- ・ 先端研究に関する知識・経験に偏することなく、理系・文系にまたがる論理的能力や表現力を養い、高度な専門的知識人にふさわしい識見を身につけている。

### 2) 社会実現力と実践的指導力を有する

- ・ よき社会人として常に周囲から信頼され、自ら協力関係を拡大しつつ業務を推進することができる、豊かな「社会力」を身につけている。
- ・ 高度な専門的能力、広い視野と高い識見、豊かな社会力と指導力を不断に鍛え、いっそう高度な学びの動機付けを自発的に推進する姿勢を身につけている。
- ・ 国内・国際社会において自らの専門分野のおかれた位置、その分野に求められる社会的ニーズを、相対的な視点から常に見直し、他分野との関連性を踏まえて、課題探求と自己変革にチャレンジし続ける自己研鑽姿勢を身につけている。

## 2-3 課程を通じて修得すべき知識・能力

科学的な論理体系の理解とその課題探求に必須となる総合基盤科学（数学、物理学、化学、生物学等）に関する広範な基礎知識、および総括的応用力を有すること。

土壌肥科学、農業環境工学、園芸学、植物病理学、環境ストレス植物学、ゲノム科学、獣医薬理学、免疫学、生態学、生物有機化学、生物工学、化学工学、流体工学、機械力学、ナノエレクトロニクス、ロボット工学、有機フォトニクス、エネルギーシステム工学等、食料問題解決に必須となる広い専門領域の相互理解力と、複数分野の経験に基づく先端研究推進能力を有すること。

専門科目、基礎専門科目（環境政策論、環境経済学、環境行政法等、関連する社会科学科目を含む）の他、イノベーション推進に必須となる基盤科目（倫理、芸術、デザイン、法律、経済、歴史、立地、起業、等）を修得すること。

博士人材に求められる高度なリテラシー能力（論説文作成、プレゼンテーション力、日本語表現力、外国語力、説得力）を有すること。

博士学位論文を構成する研究業績として、一定の基準に適合する学術誌等への研究論文の発表を通して、

研究課題の立案から成果の公表に至る一連の研究推進プロセスを完遂できる確かな実力を身につけていること。

海外を含む組織・社会におけるリーダーとしての活躍に必要な、各種リテラシーや総合的マネジメント能力を中心とした実践的指導力を身につけていること。

世界レベルでの重要課題解決に向けて、異分野の人々を統合し、リーダーとして組織を牽引する力量を有すること。

社会的課題の認識と科学的なアプローチ提案力、ニーズの把握方法、顧客満足度の評価方法、競合相手の解析法に関する知識、基盤的科学研究推進力（研究課題の提案、探求力、科学論文作成実務、特許戦略実務）および実践的科学研究推進力（研究費獲得、組織形成力、未来価値創造力、リーダーシップ、交渉力）を有すること。



図 4

## 2-4 カリキュラム (学位プログラム)

本プログラムでは、「実学（実践科学）」の代表分野である農学および工学の融合基盤を備え、さらに、イノベーション創出力・国際展開力・人間力を具備したリーダーを養成することを目的としている。リーダーはそれぞれの専門分野における先端的研究開発の経験が必須であり、最先端研究開発に対する成果ならびにその達成方法の習得度に対する評価に基づく博士論文審査は不可欠である。しかし、これはリーダー養成の必要条件に過ぎず、十分条件とはならない。すなわち、リーダーは、多様な科学技術領域を理解し、判断・評価する能力を備えることが求められる。さらに、社会実現力や国際展開力を養成するには、産官学連携や海外連携を活用した実践型教育が必須である。

本課題で実施する学位プログラムは、従来の博士前期

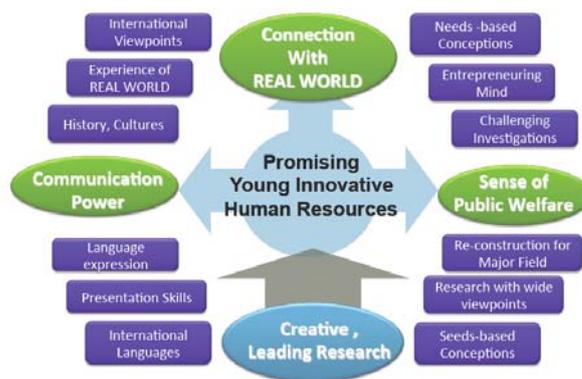


図 5

課程（2年）と博士後期課程（3年）を貫いた、5年一貫教育システムである。従来の博士前期課程の1年を“PreD”，2年生を“D0”と呼び、博士後期課程をD1～D3とする。PreD～D3の5年一貫教育とすることにより、従来の2年と3年の間の区切りをシームレスとして、戦略的な実践型教育が可能となる。まず、入学後の6か月間は、学生全員が“キャリア開発プログラム”を履修して、自己形成の目標設定とその実現に向けた方法を認識する期間とする。この期間に、複数のメンター（企業メンター、教員メンター）から指導を受けることが可能であり、キャリア形成の方向性を自己開発する。また、この6ヶ月の間に基盤科目と基礎専門科目を履修する。入学6ヶ月以降は、イノベーション科目、国際科目についてコースワークを構築して履修し、研究室ローテーションにより3名の教員から研究指導を受ける。また、人間力強化に向けて、人文社会系や語学表現に力点を置いた基盤科目を設定している。さらに、社会交流科目によって、企業に出向く実践型インターンシップや海外留学（長期海外派遣）を経験するシステムとし、実践力を具備したリーダー養成を可能とする。学生の主体性を確保するために、学生に自分の裁量で使える研究費を与え、自らの意思と判断で学会への参加や調査を行うことを可能にする等の仕組みも設定する。

### 2-4-1 専門分野の枠を超えたコースワーク

本課題の実施は、全学的組織として設置している“実践型研究人材養成拠点”に所属する教員により、農学系と工学系の専門分野の枠を超えた融合教育を実施する。分野を超えたリーダー養成の目的を明確化し、コースワークを設定して、基礎専門科目、イノベーション科目、国際科目を効率的かつ系統的に履修できる体制とする。

**基礎専門科目**では、農学系の学生は工学系の科目を優先的に履修し、一方、工学系の学生は農学系の科目を優先的に履修するように指導する。これにより、食料生産の専門を目指す学生が化学肥料製造の低炭素化プロセスを理解し、電子・デバイス開発を目指す学生が物質の土壌や生態系への影響、地球環境を理解するように指導する。**イノベーション科目**は、イノベーション実践教育プログラムにより実践教育に力点を置き、ニーズの把握・価値想像力・チーム形成力・組織間連携力を養成し、科学技術の各論をイノベーション創出につなげる教育を実施する。本学のイノベーション機構では、すでにイノベーション実践プログラムを実施しており、そのノウハウと実績を生かして、さらに強化する。

**国際科目**として、英語プレゼンテーション科目、英語論文科目、英語環境による定期的コロキウム、国際交流ワークショップを設定する。英語については、TOEICまたはTOEFLの合格最低点を設定する。海外留学で経験した研究は博士論文に反映させることを必須とし、海外における各種経験と専門研究の推進の双方についてグローバル化を推進する。

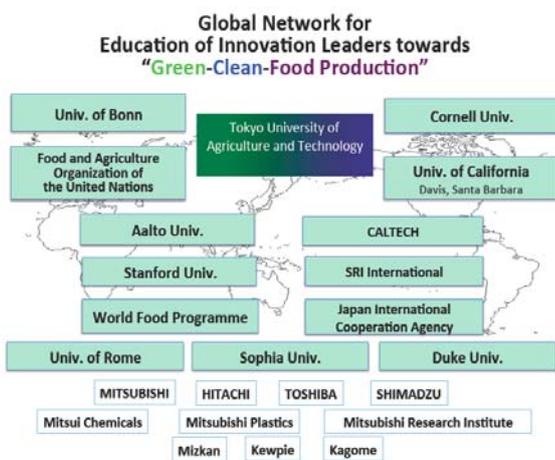


図 6



図 7

**基盤科目**は、人間力の養成・強化を目的として設定する。日本語表現、デザイン、法律、経済、歴史、さらには説得力、リスク管理、交渉力、持久力などの養成を推進するもので、人文社会系や言語表現に力点を置き、学年の枠を超えて履修可能として幅広い人間力を備えたりよーダー養成に活用する。

**社会交流科目**として、実践型インターンシップとして企業における活動を経験すると共に、教員の指導の下、企業との共同研究に参画する。また、海外留学として、先端的研究を実践している海外機関・大学に長期派遣する。派遣期間は6ヶ月～1年を目安とする。当該科目は、企業インターンあるいは海外留学を選択することを可能とし、希望する学生には双方の履修も可能な体制とする。すでに連携関係が構築されている、世界の第一線の研究機関、大学等との活動は開始されており、今後多くの学生がこの機会を活用することを期待している。

#### 2-4-2 複数研究室ローテーション

学生は、農学系と工学系を横断する“実践型人材養成拠点”に所属する教員の指導を受ける体制とし、複数の専攻から選出された教員から研究指導を受ける。特に、PreDからD0の1年半は、図2の、研究指導A～Cに示すように、3名の教員から研究指導を受ける。D1に進級する時点で、その3指導教員から1名を確定し、博士論文作成までにわたる3年間の主たる研究指導を受ける（図2の研究指導Aに相当）。図の研究指導Aを実施する教員が主指導教員となり、研究指導Bおよび研究指導Cの2名が副指導教員となり、学位取得までの研究指導を行なう。このように、異なる分野の3名の教員から研究指導を受けることを可能とするシステムとする。この3名の指導教員の指導を受けるプロセスにおいて、研究室ローテーションを実施することになる。また、研究室間の融合研究も推進し、研究室ローテーションと研究推進に有効活用する仕組みを整備する。

#### 2-4-3 Qualifying Examination

本プログラムにおける統一成績評価システムとして、各科目において、レーダーチャート型の成績評価システム(Rader Chart Qualify: RCQ)を導入し、俯瞰的な総合学力の向上を計る。Qualifying Exam (Queam)では、5年一貫教育プログラムの3年目（博士後期課程1年に相当）に進学する直前の学年（博士前期課程2年に相当）に2回の絶対的回数制限を設けて実施する。これらRCQによる成

績と内申評価とを合わせて最終的な進学可否の基準とする。

#### 2-4-4 学生が独創的に行う研究の計画、活動及びその研究指導方法

本プログラムでは、学内研究・海外留学・企業インターンシップにおいて、学生によるプロジェクト立案を導入し、学生自身による①研究計画、②研究資金計画、③研究活動の実施、④成果発表、について独自の発想を尊重して実施する機会を設定する。また、教育への参加を推進し、④教育補助（スーパーTA、スーパーRA）、⑤教育指導実績を評価項目として導入する。このように学生独自の発想による研究を可能とし、教育経験を指導対象に盛り込むことにより、イノベーションリーダーに必須な自己創造力につながる、立案力、実践力、指導力を強化する。



図8

#### 2-4-5 リーダーとなるに相応しい資質能力を保証する学位審査体制

本プログラムでは、学位審査は5名以上の教員ならびに外部評価委員によって実施し、客観的な視点から教育研究目標の達成度を厳格に評価できる体制とする。上記に示したコースワークの科目群を履修すると共に博士論文の作成を行う。特に、実践を伴う科目ならびに博士論文の作成に至るプロセスの評価においては、①独創性、②発展性、③実践性を重視した評価を行ない、最終審査とする。

#### 2-4-6 グローバルリーダーに向けた人材養成

国際科目として、英語プレゼンテーション能力の強化に力点を置き、定期的に英語環境によるコロキウムを開催し、英語による発表や議論の機会を数多く設定する。社会交流科目の海外留学として、海外の最先端の研究大

学や国際機関に学生を6ヶ月～1年海外派遣する。海外における研究会議、国際会議への参加を定量的な成績評価として行い、それらへの参加を促進する。

#### 2-4-7 実践性を備えた研究訓練

社会交流科目の実践型インターンシップでは、8名から20名程度の大学院生が、「予備学修プロセス」としてイノベーション創出のプロセスを学んだ後、「外部機関連



図9

携教育プロセス」として企業から提案された複数の課題について、それぞれ取組みを希望する者が自由にチームを組み、若手教員やコーディネータ、企業職員を含むチームによってプロジェクト提案を推進する。また、「外部機関連携教育プロセス」終了後には「フィードバックプロセス」を実施し、各チームの成果発表ならびにフィードバックを行う。この一連のプロセスによって、複数の専門性を持った人材がニーズ展開型の実践力を養うと共に、具体的なプロジェクト開始に至る成果を得ることができる。

また、産業界からの教育参画を得て実施するイノベーション科目では、①イノベーション規範教育（イノベーションの定義／イノベーション実現と社会的な使命／経済的観点からの目標と課題の設定／努力目標と解決方法の提案）、②客観的な価値を見出す方法（ニーズや価値を見出す方法）、③イノベーション実現に必須の方法論（リーダーの役割、チーム形成の方法）、④高度なプレゼンテーション訓練（説得力、フィードバックの重要性）、⑤チーム結成とビジネスプラン策定（価値創造フォーラム、各チームの価値命題を発展させる）、⑥キャリア成功プロセスの確立（価値命題の強化／チームの拡充／人を惹きつける力）について教育し、実践性を重視した内容とする。

#### 2-5 養成対象者の選考

選考の段階で、プログラム策定委員会の企業のメンバー

を含めて面接を行い、産・学・官等の様々な組織でのリーダーになり得る人材を選び出す。さらに、選考された人材について、本人の希望と適性から養成する方向を決め、主専攻と副専攻を決めると同時にインターンシップを行う企業と海外研究機関を決定する。主専攻、副専攻、企業及び海外研究機関の4人のメンターが連携し、具体的な育成のプログラムの詳細な内容を決める。すなわち、人材の個性や需要に基づき、それぞれに適した教育内容を選択して養成するものである。学生は、1年生のときから企業研究者などのリーダーとしての指導を受けることになる。また、企業側にとっても、自らが選んだ有能な人材にリーダーとして必要な教育を行うことができるので、自社のリーダー育成の一つとして有効に利用できる可能性があり、学生だけでなく、企業にとっても有効なキャリアパスになると考えている。

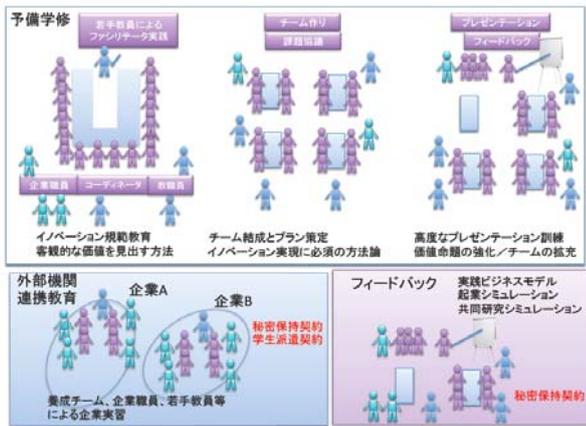


図 10

### 3 おわりに

本学ではこれまでに、派遣型高度人材育成協同プラン、キャリアパス多様化促進事業、イノベーション創出若手研究人材養成事業、環境リーダー育成拠点形成事業、実践型研究リーダー養成事業など、高度な人材養成に焦点を当てたプロジェクトを産学官連携のもとで積極的に推進してきた。その過程で明らかになったことは、イノベーションを推進できる人材の養成は、日本や世界の将来を担う大学としての本質的な課題であるということである。もちろんこの課題に向けた活動は大学の中だけで進めることは困難であり、少なからず社会全体の理解とより一層の連携が必要である。幸いにも、本プログラムの推進に向けて多くの企業、公的機関、海外の大学や研究機関等のご理解をいただき、より深い教育連携の構築へ

向けて大きな力をお借りできることになった。しかし、大学としてはこれからが正念場である。本プログラムによって本物の「イノベーションリーダー」が育ち、彼らが社会で大いに活躍することが本当のゴールである。この目標を大学全体でしっかり把握し、確実に実現できるよう努力を惜しまずにこの事業に臨みたい。

### 4 参考文献

カーティス・R・カールソン, ウィリアム・W・ウィルモット (2012) 「イノベーション5つの原則」 楠木 建 監訳, 電通イノベーションプロジェクト  
 スコット・バークン (2007) 「イノベーションの神話」 村上 雅章 訳, オライリー・ジャパン  
 藤原正彦 (2005) 「祖国とは国語」 新潮文庫  
 塩野七生 (2010) 「日本人へ リーダー篇」 文春新書  
 荻谷 剛彦 (2012) 「グローバル化時代の大学論 2 - イギリスの大学・ニッポンの大学 - カレッジ, チュートリアル, エリート教育」 中公新書ラクレ  
 ジュリアン・クリブ, 柴田明夫 (2011) 「90億人の食糧問題—世界的飢饉を回避するために」 片岡 夏実 訳, シーエムシー  
 小林善光 (2011) 「地球と共存する経営-MOS 改革宣言」 日本経済新聞社  
 新渡戸稲造, 矢内原忠雄 (1938) 「武士道」 岩波文庫  
 今井むつみ (2010) 「ことばと思考」 岩波新書  
 酒見賢一 (1994) 「墨攻」 新潮文庫  
 河原 宏 (2012) 「日本人の「戦争」—古典と死生の間で」 講談社学術文庫

Daniel H. Pink (2011) “Drive, the surprising truth about what motivates us”, Canongate Books  
 Carmine Gallo (2010) ”The Innovation Secrets of Steve Jobs: Insanely Different Principles for Breakthrough Success ” McGraw-Hill

## 地域連携と大学教育

横濱道成（東京農業大学生物産業学部長）

### The University Education Which Utilized the Regional Cooperation

Michinari YOKOHAMA

(Dean of the Faculty of Bioindustry, Tokyo University of Agriculture)

要約：東京農業大学生物産業学部は、本学の教育理念である「実学主義」と「人物を畑に還す」を指針として学生教育に当たっている。その中で、学部の教育理念は「生産—加工—ビジネス」を連携した生物産業学の実践にある。この実践に当たって、本学部では地域が学校と捉え、正規科目以外の教育プログラムや地域課題への積極的取り組み等について地域資源を活用して展開してきた。入学した学生達には、オホーツク圏の雄大な自然や大規模な食料生産基地での農林魚業活動を原風景として強く記憶されることを期待して教育に当たっている。その取り組み事例について報告する。

【キーワード：実学主義、生物産業学、地域の資源、教育プログラム】

#### 1 はじめに

東京農業大学生物産業学部（以後は本学部と表記）は、1989年4月に北海道網走市に開設され、2012年で24年が経過した。網走市は北緯44°（イタリアのミラノ市とはほぼ同緯度）に位置し、オホーツク海に面した人口僅かに4万人程度の典型的な地方都市である。オホーツク圏は、世界でも珍しい流氷が漂着するエリアで、生物の多様性が保全されている地域である。網走市の基幹産業は大規模経営の畑作農業と畜産業、豊富な魚介類を産するオホーツク海漁業、そして観光業である。しかし、後者の観光事業は2000年以降低迷を続けている。

本学部は、東京農業大学の中で寒冷地農業に関わる教育・研究の拠点として位置づけられ、世田谷および厚木を含む3キャンパスの一つである。発足時は、生物生産学科、食品科学科および産業経営学科の3学科でスタートした。現在は、2006年に生物生産学科から水産系分野を独立させたアクアバイオ学科を加えた4学科構成（学科名称の変更後は、生物生産学科、アクアバイオ学科、食品香粧学科、地域産業経営学科）となっている。また、大学院の生物産業学研究科は各学

科に博士前期課程4専攻を配置し、博士後期課程は1専攻で構成されている。学部生と大学院生を合わせ、学生数は1,800名余りで、9割近くが北海道外から来ている。附属施設には、キャンパス近隣地に網走寒冷地農場とオホーツク臨海研究センター、キャンパス内には食品加工技術センター、動物飼育施設やオホーツク・ファイントレール（約5kmの自然観察路）等がある。

大学の教育理念（実学主義）を基本として、学部の教育理念は「生産—加工—ビジネス」を連携した生物産業学の実践にある。これを実践するために、地域が学校であるという認識で地域資源を活用した研究・教育に当たっている。地域の課題について、学生とともに調査・研究し、その課題に応えながら24年間歩み、約7,400名の卒業生が社会で活躍している。我々は、ここで学び体験したことを礎に、学生達には卒業後に進んだそれぞれの社会の付託に応え得る人材であることを期待する。即ち、本学部は「人物を畑に還す」という本学の教育理念の実践場所で、今では課題解決型の大学として、地域のニーズに応える大学として、広く認知されるようになっていく。外部からの委託研究は、本学部の生物資源開発研究所が窓口となって、毎年約40件以上の地域課題に取り組んでいる。ここでは、本学部が取り組んできた実践教育プログラムの事例をも

って地域連携による教育活動について紹介する。

## 2 地域連携によるオホーツク学の展開 (図1)

本展開は、2005~2008年に実施された「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」である。4学科の学生が学科横断で受講し、教育プログラムの運営は、学科横断的に選ばれた教員を中心とした学内外の産・官・学・民からなるコンソーシアム（地域連合体）を組織して行った。具体的には、第Ⅰ類型教育プログラム（ベーシックプログラム）、第Ⅱ類型教育プログラム（学際的プログラム）、第Ⅲ類型プログラム（スペシャルプログラム：A；環オホーツク海圏広域交流教育プログラム、B；知床世界自然遺産エコシステムマネジメント教育プログラム、C；流域生態系連携活性化教育プログラム、D；新規就農ビジネス教育プログラム、E；エコ・グリーン・マリン・ツーリズム教育プログラム）を構築し、学生の受講選択によって実施した。スペシャルプログラムでは、選択したA~Eプログラム毎に学科横断でグループ化して現場での体験学習を重視した教育を実施した。具体的には、実学教育プログラムの掲げる現実的テーマ（課題）に即した内外の講師を招き、座学による講義により、現場における実践的課題への取り組み実態を学生教育へ反映させることができた（第Ⅰ類型・第Ⅱ類型）。そして実践的活動を伴った5つの体験型フィールドワーク（A~E）を実施することにより、地域の具体的な課題を体感的に認識し、学生の課題解決能力の養成につなげることができた（第Ⅲ類型）。

第Ⅲ類型プログラム（A~E）に関わるシンポジウム（実学市民公開講座）の開催により、チュートリアル教育を主眼として実践を行った総括を行い、今後のプログラム改善を実施方法の改善に資することができた。具体的には、受講学生がプログラムの中でそれぞれの問題意識に関連した実践的課題に対して、改善案を考察し、外部コンソーシアム委員や一般市民を交えた中でその成果を報告し、ディスカッションを重ねることにより、課題解決に向けた糸口やさらなる問題点が明らかとなり、地域発展につなげるコンソーシアムをより豊かなものにすることができた。

プロジェクト終了後は、学部の授業科目として学部創成型科目「オホーツク学」を創設して実質化されている。



図1 オホーツク学の報告書例

## 3 エゾシカから学ぶ環境共生と地域産業の連携 (図2)

本展開は、オホーツク学と同様に2007~2009年に実施された「現代的教育ニーズ取組支援プログラム」である。エゾシカは、現在全道的に増殖して農林業被害が急増し、北海道庁でも深刻な課題となっていた（現在約64万頭が生息し、農林業被害は約64億円と推計されている）。その様な中で、本学部はエゾシカ学で教育プログラムが採択されたことは、知床半島や大規模圃場を抱えるオホーツク圏に立地する大学にとって、学生への野生動物との共存（保護と駆除）を考える上で時機を得た実学教育に繋がった。本プロジェクトは、本学部の学科横断的に選ばれた教員以外に、外部組織として、北海道庁、エゾシカ協会、大学、シカ関連産業界およびシカ牧場からなるコンソーシアムを組織して運営に当たった。

初年度は、外部講師や実習施設の選定、教育プログラム作成のために国内におけるシカ有効活用、被害問題、生態等について事例調査を行った。学生には、2008年開講に向けて学内ポータルやホームページで開講案内を行い学生への受講について周知した。その教育プログラムは、基礎課程1・2（1~2年次配当で、エゾシカの生態や食品衛生学等の座学）、応用課程1（3~4年次配当で、食害防止ネットの設置、エゾシカ肉の加工、生体捕獲と養鹿等の実習や現地観察等）、応用課程

2 (3~4年次配当で、エゾシカを取り巻く文化、商品開発と流通、牧場経営等やエゾシカ産業の維持等) から構成された。

基礎課程1・2は4学科の1・2年生に、基礎課程2は一般市民に開講し、エゾシカの生態、加工、活用までの現状と課題をより具体的に提示することができた。講義は学内のみならず、学外からエゾシカの生態や有効活用に関わっている専門家を講師として招聘したことにより、専門性が高く幅広い分野を分かりやすく解説することができた。学生と市民が一つの教室で一緒に受講することで、学習意欲が喚起されたとともに、年齢の大幅に異なる世代の交流が図られた。

応用課程1・2は、4学科3・4年生および一般市民に開講し、基礎課程2のステップに位置づけられる座学や実習を通じて、エゾシカを取り巻く環境を多角的に、体感的に学ばせることができた。本課程は特にエゾシカ資源の加工・流通について、自然科学系と社会科学系の学生それぞれに、両面からアプローチさせることができ、文理融合的に展開できた。

ワークショップでは、北海道におけるエゾシカ産業のモデル構築を図るためのアプローチを課題別に行った。生体捕獲や牧場経営、シカ肉加工業者などの実践家の意見が集約でき、講義にその内容が反映できた。また、商品開発ではエゾシカセームとエゾシカソーセージの2商品が開発でき、これを通して販売ルートの開拓や戦略を体験学習させることができた。

以上のように、本プログラムでは正規科目では体験できない、野生動物の保護と駆除との関係をオホーツク圏のエゾシカを通して実践的に体感させることができた。これは地域における大学ならではの教育成果であった。また本展開の総括は、エゾシカフォーラムを開催して学内外の関係者や受講学生との討論の中で行い、実学教育の成果だけでなく、北海道におけるエゾシカによる食害対策の方向性について包括的に提示できたことも成果としてあげられる。

本プロジェクト終了後は、学部の授業科目として学部創成型科目「オホーツク学」の中で実質化されている。

#### 4 地域資源利用によるフードマイスター育成 (図3)

本展開は、2009~2011年に実施された「大学教育・学生支援推進事業 テーマA 大学教育推進プログラム」である。学内にフードマイスター事務局を置き、

その運営は4学科から選ばれた教員、学外の研究機関、製造会社、流通業者、行政から加わったブ



図2 エゾシカ学の報告例

プロジェクト委員会で行われた。そこでは、プログラムの策定や運営方針などの検討、および受講生の評価を行った。受講生は4学科から選ばれた2~3年次生とした。

本展開では、豊富なオホーツク地域の農林水産資源を最大限に活用し、原料生産から加工、流通、経営という本学部の特色を活かし、食品産業に関連する幅広い知識を総合的・学際的に学生に習得させることで地域産業の振興に貢献しうる人材を育成しながら、教育課程の体系化を図った。またプログラムの修了者には、一定の専門技術や知識の習得を証明する「オホーツク・フードマイスター」の称号を授与することで学びの質を保証し、学士力の向上につなげた。

その具体的取り組みでは、2009年はカリキュラム構築のために、国内各地の企業、団体から情報を収集すると共に、市場構造および動向調査を実施した。さらに実習のための加工機械や分析装置を購入し、次年度から展開に向けて準備を整え、学生にプログラムの周知を行った。

2010年では、授業は通年科目として講義科目、実習、実験、視察研修や成果報告検討会などを実施して、グループ毎の製品開発で6品目が考案された。出席、レポート内容、最終報告等を総合評価して、最終的には学部在籍学生の約2.5%に「オホーツク・フードマイ

スター」の称号を授与した。

2011年では、同様にプロジェクトを実施し、7品目の製品が開発され、学部在籍学生の2.7%に称号を授与した。



図3 フードマイスターの報告例

本プロジェクトでは、学科横断で選抜された学生が「食品ものづくり」（製品開発）ということを通して1年間のプログラムを受けることにより、除々に積極的に授業に参加するようになった。それは数回の講義の後に検討会という時間を設け、いろいろな意見交換をしていくうちに受け身であった授業態度が大きく変化し、積極的に「ものづくり」への姿勢が出てきたためと思われる。グループで製品開発をするという最終目標も明確に示しているため、協力して進めることができ、製品づくりだけでなく、グループにおけるリーダーシップや協調性、コミュニケーション能力等が養われ、人間として大きな成長が見られた。また、地域食材をできるだけ使うことにより、地域資源の種類や生産状況などを学生に理解させ、原料を意識した加工を実践させることができた。プロジェクト終了後には、2~3年次開講科目「特別講義(三)」において講義を継続し実質化している。オホーツク・フードマイスター称号の授与制度を本学部に確立するために、2012~2013年に学部特別予算をたてその準備に当た

っている。

## 5 「笑友(エミュー)で再生!あばしり元気プロジェクト(図4)

本プロジェクトは、2008~2009年に実施された地方元気再生推進調査委託事業で実施された。本プロジェクトは、上記3課題と異なり教育プログラムではない。しかし、学生を交えた地域振興に関わる取り組みであったので紹介する。

本プロジェクトは、網走市との連携で行った事業で、オーストラリア原産の走鳥類であるエミューを新規家畜として育て網走市の再生事業として導入する取り組みである。エミューは環境適応性が高く、脂肪から精製されるエミュー・オイルは良質の脂肪酸が多く含まれる機能性物質である。オイル生産用家禽として既存家畜と差別化できることから、その生産に関わる飼育や繁殖技術の確立、生産物(オイル、肉)の加工・製造技術の確立、オイルと卵タンパク質成分の分析について、地域企業家、農家、学外研究者等との連携の中で、学生や院生を交えて調査研究が行われた。このプロジェクトの成果を経て、学生達は卒業論文や修士論文を作成し、オイルは保湿性や栄養学的機能が高いこと、肉は低カロリー高タンパク質であること、卵は加工特性が高いことなどが明らかとなった。



図4 エミューによる地域内循環型ビジネスモデル

この成果を踏まえたエミュー産業が本学部に設立したベンチャー企業の(株)東京農大バイオインダストリーに「生産—加工—ビジネス」が付託され、さらなるエミューの増殖が行われている。そのビジネスモデルは図4の通りで、生産委託したエミューは基本的に上記会社買い取る。その生産物を解体・整理して、

材料の販売の他に、加工委託を行い、その製品を流通に乗せる方式をとっている。商品ではエミュー卵を用いた生ドラがヒットしている。またエミュー・オイルはその機能が認知され、モイスチャークリーム、洗顔フォーム、石鹸等に製品化され販売されている。この事業には、教員や学生も関わり、学部の教育理念である「生産—加工—ビジネス」を実践的に検証する場所となっている。

## 6 あとがき

本学部が設置されてから24年が経過した。発足当時は、生物産業学とは聞きなれない新しい用語であった。農学との違いが良く問われた。基本は広義の農学に置くが、農学はどちらかという生産部門に比重が置かれているのに対し、生物産業学は、生産物に産業的な付加価値をつけるために、生産部門に加え、加工とビジネス（経営）部門も同等に扱っている。また農学は栽培作物や家畜等に生産媒体を置くが、生物産業学ではあらゆる「生き物」が対象となる。そのために、生物資源は食料資源としてだけでなく、環境保全や観光資源等の多様な視点から捉えて農学的活動を行っていることに違いがある。

本学では地域が学校の観点から、地域資源を活用して教育・研究にあたっている。その中で、今回報告した教育プログラム3課題は、生物産業学を教育に反映させるために極めて有意な取り組みであった。現在は、上記取り組みによって確立された教育内容はいずれも正規授業科目に取り入れられ実質化され、本学部の学士力向上に役立っている。

また本学部は、地域に立地する大学の役割として、網走市との連携で文部科学省科学技術戦略推進費地域再生人材創出拠点の形成に「オホーツクものづくり・ビジネス地域創成塾」というテーマで採択され、社会人を対象にオホーツク圏の人材育成事業に取り組んでいる。2012年3月には第1期生の23名が修了し、現在、彼らは起企業家グループとして修了者間で連携を図りながら地域リーダーとして地域振興に貢献すべく活動されている。



## 理系女子応援プロジェクト～理系女子のキャリア教育～

佐藤友久（大学教育センター）

### A Support Project for the Female Students in Science & Engineering Fields

#### ～A Scientific Career for Female Students～

Tomohisa SATOH (Center for Higher Educational Development)

**要約：**平成 24 年度，科学技術振興機構の「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」に採択されたことにより，理系女子の進路意識の向上や工学系の女子学生比率の上昇を目指して，「研究室訪問と実験体験」，「理系女子教育シンポジウム」，「理系女子キャリア教育講演会～サイエンスカフェを含む」の各プログラムを実施した．女子中高生，教員，保護者など延べ 258 名が参加したプログラムについて報告する．

[キーワード：理系女子，理系女子教育，キャリア教育，実験体験，高大連携]

#### 1 はじめに

東京農工大学では，平成 18 年度に文部科学省科学技術振興調整費「女性研究者支援モデル育成」業事に「理系女性のエンパワーメントプログラム」が採択された事を受け，全学的な女性研究者支援活動を開始している．その中で女性研究者の教育力・研究力養成に取り組むと共に，次世代教育の支援の一環として，平成 18 年度より「女子中高生のためのサマースクール」を実施し，女子中高生やその保護者に農学・工学など理系の魅力を発信している．

平成 24 年度，大学教育センターでは，科学技術振興機構（JST）の「女子中高生の理系進路選択支援プログラム」に応募し，採択された．これにより，大学教育センターを中心に，「理系女子応援プロジェクト～理系女子のキャリア教育～」を実施した．このプログラムの活動内容，活動後のアンケート結果などを報告する．

#### 2 取組の目的・目標

東京農工大学の女子学生の割合は，学部生が 27%、大学院生が 23%である．しかし，農学系の女子学生比率が

43%であるのに対し，工学系は 18%であり，特に機械や電気電子系の女子学生比率は 10%以下である．このようなことを踏まえ，支援プログラムの目的と目標を設定した．

##### 2.1 目的

- 1) 研究室訪問や実験体験を通して，理系，特に工学系への興味関心を喚起し，理系への進路意識の向上を図る．
- 2) 女性の理系進路選択に対する中高等学校教員・保護者の理解を深めると共に，中高等学校と大学の理科教育の連携を図る．
- 3) 女性の理系職業人，女性研究者の講演，女子大学院生との交流を通して，ロールモデルを提示し，理系への進路意識の向上を図る．

##### 2.2 目標

工学系の女子学生比率の上昇．特に，機械・電気電子系の女子学生比率の上昇．

#### 3 活動の概要

支援プログラムは，次の 3 つのプログラムを実施した．それぞれ大学教育センターで企画を立て，各部署の協力を得て実施した．

### 3.1 研究室訪問と実験体験プログラム

このプログラムは工学部全学科の協力を得て実施した。実施日程・内容・参加者は次の通りである。

#### 3.1.1 実施日程と内容

1) 実施日 平成24年8月7日・8日 10:00～17:00

2) 実施内容

- ①午前：研究室訪問と大学生・大学院生との交流
- ・グループに分かれて研究室訪問(23研究室で対応)
  - ・グループごとに、大学での生活、研究などについて、研究室の大学生・大学院生と質疑応答
  - ・保護者については、大学教育センターで対応

[プログラムの説明]

[研究室訪問]



- ②昼食：研究室の大学生・大学院生と懇談しながら学食で昼食



- ③午後：実験体験

プログラム

- ・実験1「DNA鑑定」
- ・実験2「目で見る医薬品・食品の化学反応」
- ・実験3「光る分子を合成しよう」
- ・実験4「生体関連物質の定量」
- ・実験5「体の柔軟性を測る」
- ・実験6「金属板を液体の圧力で風船のように膨らませよう」
- ・実験7「電子蛍を作ろう」
- ・実験8「磁石の不思議を探る」
- ・実験9「燃料電池」

上記の実験の中から、事前に一つを希望選択させ実験を実施した。

[実験体験プログラム]



#### 3.1.2 参加者

女子高校生90名(1年42%, 2年46%, 3年12%), 保護者35名であり、保護者は全員母親である。

### 3.2 理系女子教育シンポジウム

このプログラムは、中高等学校教員、女性未来育成機構の協力を得て実施した。

#### 3.2.1 実施日程と内容

1) 実施日 平成24年10月20日 14:00～17:00

2) 実施内容

- ①基調講演「東京農工大学における女性研究者養成」  
女性未来育成機構長 宮浦千里
- ②現状報告
- ・「女子中・高等学校における理系女子教育」  
品川女子学院 前田直美
  - ・「新学習指導要領における生物教育と理系女子教育」  
東京都立八王子東高等学校 森下忠志
  - ・「スーパーサイエンスハイスクールでの化学教育と理系女子教育」  
埼玉県立川越女子高等学校 河端康広
  - ・「物理教育と理系女子教育」  
東京学芸大学附属高等学校 川角博



#### 3.2.2 参加者

中・高等学校教員19名、大学教員14名、保護者8名、女子中高生3名、JST関係者4名が参加した。

### 3.3 理系女子キャリア教育講演会

このプログラムの講演者・協力者は、すべて女性である。研究者、企業人などの女性講演者と女子大学院生、女性未来育成機構の協力を得て実施した。

#### 3.3.1 実施日程と内容

1) 実施日 平成24年12月15日 10:00～16:00

2) 実施内容

##### ①理系女子キャリア教育講演会Ⅰ

- ・「あなたの夢が世界を変える」

元日本IBM 技術理事 菅原香代子

- ・「社会を変える工学女子」 東京農工大学機械システム工学科准教授 ベンチャー・ジェンチャン

##### ②理系女子キャリア教育講演会Ⅱ

- ・「理系女子の魅力」 キューピー株式会社

商品開発センター 小堀貴子

- ・「理系女子の進路選択～研究職を目指して～」株式

会社東芝 半導体研究開発センター 鈴木ひかり  
・「理系女子のもつ可能性～理系＝技術職だけでは  
ない」 東京農工大学 事務部会計室 仲陽子

③サイエンスカフェ

女子中高生と大学院生とのフリーディスカッション

[理系女子キャリア教育講演会Ⅰ]



[理系女子キャリア教育講演会Ⅱ]



[サイエンスカフェ]



3.3.2 参加者

女子中高生 56 名 (中学生 7%, 高校生 93%), 保護者 29 名が参加した。保護者は、父親の参加も少数であった。

4 参加者のアンケート結果と考察

アンケート結果については、女子中高生・保護者の参加が多かった、「研究室訪問と実験体験プログラム」、「理系女子キャリア教育講演会」について報告する。

4.1 研究室訪問と実験体験プログラム

4.1.1 参加動機

「理系に進みたいと考えているから」68%、「企画内容に興味をもったから」53%などの動機により、参加した女子校生が多く、「研究の最前線に触れてみたかった」11%は少ない。

実験は希望により選択させたが、「DNA鑑定」、「光る分子を合成しよう」など特定のテーマに希望が偏った。

理系女子教育シンポジウムに参加した女子中等高等学校の教員によれば、女子は次のようなテーマの実験に興味を持ちやすい。

- 1) 色が変わる
- 2) 光る
- 3) 食べられる

ここでの実験体験プログラムは、大学レベル (大学生が授業で行っている実験) を体験することが主たる目的であり、大幅な内容変更はできないが、実験テーマの選び方には工夫の余地がある。

4.1.2 実施内容の評価など

[女子中高生の声・反応]

このプログラムでは、①研究室訪問、②学生との懇談、③実験体験を実施した。それぞれの評価は、

- A) 大変に参考になった
- B) 参考になった
- C) あまり参考にならなかった
- D) 参考にならなかった

の4段階で評価した。また、「④進路選択の参考になったか」についても同様に評価した。

	A)	B)	C)	D)
①	43%	56%	1%	0%
②	43%	56%	1%	0%
③	46%	52%	1%	1%
④	39%	58%	3%	0%

上記のように評価は高い。また、自由記述では次のような記述があった。

- 実験体験や研究室訪問、食堂の食事を食べたことで、具体的なキャンパスライフのイメージができた。
- TAの人が親切で勉強のやる気がでた。
- こんな難しい内容が学べるのかと、理系への興味が湧きました。
- 工学部は主に機械のことばかりやと思っていたが、他にも色々なことを学ぶことがわかった。

全般に自由記述でもプログラムの評価は高い。

[保護者の声・反応]

①「理系進学への参考になったか」

- 大変参考になった 48%
- 参考になった 49%
- あまり参考にならなかった 3%

②「女性が理系の職業に就くイメージ」

- 前から肯定的だが更にそれが強まった 68%
- 前から肯定的だが参加後も同様である 26%
- 参加してより肯定的なイメージが変わった 6%

### ③「参加して理系に進ませたいと思ったか」

- 前も理系だが更にそれが強まった 66%
- 前も理系だが参加後も同様である 34%

上記のように、保護者についてもプログラムの評価は高い。また、次のような自由記述があった。

- 娘からの視点と親からの両方の違った方向から理系の良さが分かりました。女子限定でしたので、就職の話など大変参考になりました。
- 先生やTAの方々がとても丁寧に説明や対応をしてくださり、進路選択にとっても役に立ちました。
- 実験を体験できたことは、今後のやる気につながります。このような機会が多くあるとよいと思います。

## 4.2 理系女子キャリア教育講演会

### 4.2.1 参加動機

「理系に進みたいと考えているから」82%、「企画内容に興味をもったから」29%などの動機より、参加した女子中高生が多い。

### 4.2.2 実施内容の評価など

[女子中高生の声・反応]

「参加して理系への進学に、前向きになったか」

- かなり前向きになった 70%
- やや前向きになった 29%
- あまり前向きにならなかった 1%
- ほとんど前向きにならなかった 0%

上記のように、評価は高い。また、次のような自由記述があった。

- 理系の職業に就きたいと思っていたのでとても参考になりました。これから理系女子の必要性が増えていくと思うのでがんばりたいと思います。
- 社会人の方にお話を伺えることはなかなか無いので、貴重な体験ができました。
- サイエンスカフェで沢山お話をさせて頂いて、進路の視野が広がった気がします。
- それぞれ異なった視点の理系女子の皆さんのお話がとても参考になりました。大学院生の方の話も聞き、聞きたかったこと以上のことを知ることができてとてもよかったです。

[保護者の声・反応]

①「女性やお子様が進学・就職することについて、知りたいことは何ですか」

- 学費・修学年数 52%
- 就職先や就職状況 58%
- 女性ならではの苦労 41%

- 就職後の人生設計 27%

②「女子中高生の理系への進路選択を支援するために、提供して欲しい情報は何か」

- 研究室の状況 52%
- 就職時の採用状況 52%
- 就職後の活躍の様子 62%

③「女性が理系の職業に就くイメージ」

- 前から肯定的だが更にそれが強まった 72%
- 前から肯定的だが参加後も同様である 20%
- 参加してより肯定的なイメージに変わった8%

④「参加して理系に進ませたいと思ったか」

- 前も理系だが更にそれが強まった 73%
- 前も理系だが参加後も同様である 23%
- 前は文系だが理系に進ませたいと思った 4%

また、次のような自由記述があった。

- 大変有意義なプログラムでした。子供も大変よい影響を受けたと思います。
- 素晴らしい体験談を聞くことができました。理系に進むことを考えている娘に少なからず心配がありました。解消しました。

①、②をみると、保護者は就職に関係した情報を求めている。また、理系は大学院に進学すると研究室での生活が多くなり、研究室でどのような研究生活をしているかの情報も求めている。

## 5 おわりに

各プログラムで多くのTA、特に女子のTAが参加し、各プログラムの内容を理解し、対応もよかったので、女子中高生や保護者の各プログラムに対する満足度は非常に高い。このようなプログラムでは、TAの役割は重要である。また、保護者の参加が多く、一部については急遽、保護者対応のプログラムを実施し、女子の就職や進学状況の説明を行った。近年、保護者の参加が増加しており、保護者向けの対応を用意していく必要がある。終了後のアンケートでは、女子中高生より保護者の方がより東京農工大学に進学させたいとの記述が多かった。

## 6 謝辞

研究室訪問や実験プログラムでは、工学部各学科及び多くの研究室、講演会などでは女性未来育成機構など、また、多くのTAにお世話になりました。この場を借りてお礼を申し上げます。

# センター活動報告



## 1. 組織など

平成 24 年度より、大学教育センターを次のように組織変更し、下記のような人員構成で運営することになった。兼務教員数は、昨年の半数となった。

センター長：教育担当副学長・理事

副センター長：大学教育センター専任教員 1 名

兼務教員：工学研究院 3 名，農学研究院 3 名，教育・学生生活委員会（両学部教育委員長），  
入学試験委員会 1 名，学務部長，教育企画課長

また、大学教育センターの運営は、学務部教育企画課と連携して行うことになった。組織変更に合わせて、大学教育センターの部門制（アドミッション部門，教育プログラム部門，教育評価・FD部門）を廃止し、引き継いだ業務については、全体で対応することとした。

## 2. 活動目標と事業計画

### 2. 1 目標

平成 24 年度は、次のような目標を立て活動を行った。

#### (1) 教育評価のためのデータ収集と分析

全科目実施を可能とする新たな授業アンケート案を作成し、教育・学生生活委員会へ提案の上、教育全体の評価に利用できる十分なデータの収集と分析を目標とする。

#### (2) 入試広報の企画及び実施

大学教育センターと教育企画課が協力し、各学部・専攻と連携することにより、戦略的な入試広報を推進する。また、新学習指導要領に伴う入試体制・出題体制を検討し、一般選抜入学者の質的レベルの維持・向上策を検討する。

#### (3) 教育理念・バックボーン of 整理，整備

これからの認証評価に対応できるよう、大学改革の実施状況の有無やデータの提示に加え、教育成果の検証を行い、教育改善の PDCA サイクルの確立に関する提言を行う。

### 2. 2 事業計画

上記の目標に対し、次のような事業計画を立て、実施した。

(1) 2012 年度の後期に全科目実施を可能とする新たな授業アンケート案を作成し、教育・学生生活委員会へ提案する。授業アンケート項目の見直しとともに、アンケート結果のフィードバックのあり方についても学内的な議論を進める。

(2) 従来から実施していた学部新入生へのアンケートに加え、今年度から大学院の新入生アンケートを実施し、報告書を作成する。また、新たに秋に学部三年生の保護者を対象にしたペアレンツ・デーを企画・試行し、アンケートの結果を今後の入試広報活動に活用する。

入学試験委員会の下に置かれている学力検査出題WGにおいて、個別試験の出題方針・配点等の入試体制，出題体制などを検討する。また，入試課と連携し，入学データ・学業データの一元管理及び調査分析等の方策を検討する。

(3) シラバス・授業評価・成績分布データ・学生生活実態調査・TAT 調査・英語標準テスト等

を総合的に活用して、学生の学習時間・学力等の教育成果を検証する。

### 3. 活動報告

#### (1) 教育評価のためのデータ収集と分析

- ・学生による授業アンケートのアンケート（15項目）を見直し、後期より、実験・実習を含むすべての授業を対象とする内容（8項目）に変更し、全科目対象の授業評価アンケートを実施した。
- ・農学部 TAT 科目について、学生によるアンケート調査を実施した。
- ・学生生活実態調査を実施し、分析結果を学生・生活委員会に報告した。
- ・同窓会と就職 WG の協力を得て、大学教育の成果に関して、就職先企業ならびに卒業生・修了者に対するアンケート調査を実施した。調査結果を教育・学生生活委員会等で報告した。

#### (2) 入試広報の企画及び実施

- ・学部及び大学院の新生生に対するアンケートを実施し、報告書を作成した。
- ・本年度より学部三年生の保護者を対象としたペアレンツ・デーを新たに実施し、全体会 411 名（農 135 名・工 276 名）、分科会出席者 502 名（農 168 名・334 名）の保護者が出席した。
- ・教育企画課および各学部と連携し、ホームページ上の受験生向け情報や入試情報の項目の変更、各学部のパンフレットの作成を行った。
- ・受験生向け Facebook を立ち上げ、コンテンツとして「科学なんでも相談室」、「学生等の表彰」などの運用を開始した。また、外部の受験生対応のメディアとして「マナビジョン」の運用も開始した。
- ・入試広報の見直しの一環として、本学卒業・修了者の事務職員を中心として組織された「入試広報検討WG」と連携して、今後の入試広報について検討を進めている。

#### (3) 教育理念・バックボーンの整備ならびに教育成果の検証

- ・平成 25 年度認証評価受審に対応し、データの収集や教育成果の検証を行った上で、原案の作成を行った。
- ・全学科、専攻の主な就職先 36 社に対して、本学卒業・修了者の「大学教育の成果に関するアンケート調査」を実施し、調査報告書を作成した。
- ・大学教育センターに係る中期目標・中期計画の平成 24 年度計画進捗状況について報告を行った。また、平成 25 年度計画を作成した。
- ・入学データ、学業データの一元管理及び調査分析等の方策を検討し、「総合学生データベース基盤」を構築することを決定し、仕様書を作成した。
- ・学外からの大学調査に対する回答を大学教育センターに一元化し、整合性・戦略性を持たせるように改善した。

#### (4) その他

- ・入試課と連携し、新学習指導要領に対応した入試の検討に関する資料作成を行い、各学部・学科で説明を行った。また、学力検査出題WGに対する資料作成・運営に協力した。
- ・新しいシラバスガイドライン・成績評価基準を作成し、各学部・学科に周知した。また、平成 25 年度からのシラバス入力画面、履修案内の該当箇所改定を行った。
- ・小金井キャンパス 140 周年記念会館（エリプス）において、平成 24 年度新任教員研修会を開催した（参加者 22 名）。

- ・前期は、集合形式で TA セミナーを小金井地区で 2 回、府中地区で 1 回、実施した。二会場をあわせ 368 名の TA 学生が参加した。後期は、対象者がいつでも受講できるように e ラーニング教材の整備を進めた。
- ・教育企画課と連携して学生系事務職員の SD 研修を開催し、学生系事務職員を中心に 38 名の参加があった。
- ・専門英語教育の実施状況を踏まえて、英語教育シンポジウムを実施した。
- ・グローバル人材育成支援事業申請に際して、WGメンバーとして学内体制整備等の提案、資料提供等を行った。
- ・今年度より、大学教育センター長、専任教員、学務部長、学務部教育企画課長、係長が参加した打ち合わせを原則週 1 回実施することとした。

平成 24 年度大学教育センター活動一覧

月	日	委員会など	学内活動（シンポジウム・セミナーなど）
4	4	大学教育センター教育企画課打ち合わせ	
	11		前期 TA セミナー（小金井：工学府・BASE）
	18	入学試験委員会	新任教員研修
	20	入試広報小委員会	前期 TA セミナー（府中：農学府）
	25	大学教育センター運営委員会	
	26	教育・学生生活委員会	
5	14	教育・学生生活委員会	
	23	大学教育センター運営委員会	
	26		進路指導教員・理科教員対象第 1 進学説明会（小金井）
6	8	教育・学生生活委員会	
	30		進路指導教員・理科教員対象第 2 進学説明会（府中）
7	9	教育・学生生活委員会	
	19	入試広報小委員会	
8	7		「理系女子応援プロジェクト第 1 回：研究室訪問と実験体験」
	8		JST 女子中高生の理系進路選択支援プログラム
9	6	大学教育センター運営委員会	
	14	教育・学生生活委員会	
	27	入試広報小委員会	
10	20		「理系女子応援プロジェクト第 2 回：理系女子教育シンポジウム」
	30	教育・学生生活委員会	
11	21	入学試験委員会	
	23		ペアレンツ・デー（学部 3 年生保護者対象）
	27	教育・学生生活委員会	
12	3		学生系事務職員ための SD 研修

	10	入試広報小委員会	
	15		「理系女子応援プロジェクト第3:理系女子キャリア教育講演会」
	18	教育・学生生活委員会	
1	29	教育・学生生活委員会	
2	15	教育・学生生活委員会	
	20	入学試験委員会	
3	4	教育・学生生活委員会	
	25		英語教育シンポジウム

# 專任教員活動報告



## 東京農工大学 センター専任教員活動一覧

### 1. 佐藤友久

2. 理科教育, 化学教育, 副センター長, 教授

### 3. 研究活動

(1) 著書 (単著, 共著, 編著)

・特になし

(2) 論文 (学術論文, その他の雑誌論文等)

・特になし

(3) その他著作物 (報告書・訳書)

- ・「高大連携を中心とした実験と思考力重視の入試研究」平成 23 年度プロジェクト研究調査研究報告書 [初等中等教育-013] 国立教育政策研究所
- ・「平成 24 年度 学部・新入生アンケート (入試関係)」報告書
- ・「平成 24 年度 学部・新入生アンケート (広報関係)」報告書
- ・「平成 24 年度 大学院・新入生アンケート」報告書
- ・「平成 24 年度 進路指導教員・理科教員対象進学説明会」報告書

(4) 学会発表など

- ・加藤優太, 吉田工, 佐藤友久 (2012) 「教室で実験しよう 3 演示実験で学ぶ有機化学～カルボン酸・エステル編～」全国理科教育大会 (2012 年 8 月北海道大学) 北海道大会研究論文 (資料) 集 (第 34 巻), pp, 138-139
- ・「高大連携を中心とした実験と思考力重視の入試研究」国立教育政策研究所プロジェクト研究発表会 (2012 年 7 月)
- ・「理系女子応援プロジェクト～理系女子のキャリア教育～」J S T 平成 24 年度女子中高生の理系進路選択支援プログラム実施報告会 (2013 年 1 月)
- (5) 講演等 (FD 講演会, 教授会ミニセミナーなど)
- ・理数系教員研修: 東京都教育委員会との連携 (2012 年 8 月)
  - ①「高校化学: 物質量に関する指導と実験」 (東京都立青山高等学校 1 日)
  - ②「酸素原子 1 個を含む有機化合物の構造決定 (1)」 (東京都立青山高等学校 1 日)
  - ③「酸素原子 1 個を含む有機化合物の構造決定 (2)」 (東京農工大学)
- ・「教員養成について—大学の立場から—」, 東京学芸大学理科教員高度支援センターシンポジウム (2012 年 10 月)
- ・高等学校, 予備校, 高等専門学校等での大学進学説明会・講演会 31 校で実施

### 4. 教育活動

・前期「化学」農学部

### 5. 学内活動 (委員等)

- ・入学試験委員会 委員
- ・教育, 学生生活委員会 委員
- ・全学計画評価委員会 委員
- ・役員, 学内施設長懇談会 委員
- ・入試広報小委員会 委員長

- ・大学教育センター運営委員会 委員
- ・ゼミナール入試委員会（農学部） 委員
- ・入試企画委員会（工学部） 委員
- ・広報戦略委員会（工学部） 委員
- ・入試制度研究委員会（農学部） オブザーバー

#### 6. 社会活動（学会等）

- ・東京都理科教育振興委員会 副委員長
- ・日本化学会「化学と教育誌」編集委員会 委員

#### 7. 獲得研究費など

- ・科学技術振興機構：女子中高生の理系進路選択支援プログラム  
「理系女子応援プロジェクト～理系女子のキャリア教育～」（実施主担当者）

#### 8. その他（他大学非常勤講師など）

- ・特になし

## 東京農工大学 センター専任教員活動一覧

### 1. 吉永契一郎

### 2. カリキュラム, 高等教育研究, 准教授

### 3. 研究活動

#### (1) 著書 (単著, 共著, 編著)

・特になし

#### (2) 論文 (学術論文, その他の雑誌論文等)

- ・「理工系分野における大学生の職業能力の分析－農学部の事例」『大学教育ジャーナル』, 第8号, 21-38頁.
- ・「ヨーロッパの物理教育の多様性」『大学の物理教育』, 第18巻, 第1号, 27-30頁.
- ・「アメリカにおける教育担当副学長のリーダーシップ開発」科学研究費補助金 基盤研究(B) 中間報告書 (研究代表者 夏目達也), 67-79頁.

#### (3) その他著作物 (報告書・訳書)

- ・「実践的な教養教育を求めて」『大学教育学会誌』, 第34号, 第1号, 54-55頁.

#### (4) 学会発表など

- ・「理工系分野における大学生の職業能力育成の分析」大学教育学会 2012年5月
- ・「ヨーロッパにおける大学教育の統合と大衆化」日本高等教育学会 2012年6月

#### (5) 講演等 (FD 講演会, 教授会ミニセミナーなど)

- ・「教育改善にあたって」初任者研修会 2012年4月
- ・「共通教育全国調査をめぐって」大学教育学会, ラウンドテーブル企画, 2012年5月
- ・「共通教育の新段階」大学教育学会課題研究集会, 2012年11月

### 4. 教育活動

- ・後期「多文化共生論」農学部

### 5. 学内活動 (委員等)

- ・教育・学生生活委員会 委員
- ・全学自己点検・評価小委員会 委員
- ・認証評価作業部会 部会長
- ・大学情報委員会 委員
- ・学生生活実態調査WG 委員
- ・グローバル人材WG オブザーバー
- ・教育委員会 (農学部) オブザーバー
- ・教授会 (農学部) オブザーバー
- ・『大学教育ジャーナル』第9号編集委員会 委員長

### 6. 社会活動 (学会等)

- ・大学教育学会 理事
- ・大学教育学会誌編集委員会 委員

#### 7. 獲得研究費など

- ・科学研究費補助金(C) (代表) 「ユニバーサル段階におけるヨーロッパの学部専門教育の変容」
- ・科学研究費補助金(B) (分担) 「大学経営高度化を実現するアカデミック・リーダーシップ形成・継承・発展に関する研究」 (代表者 夏目達也)
- ・科学研究費補助金(C) (連携) 「21 世紀型アカデミック・プロフェッション展開の国際比較研究」 (代表者 有本章)
- ・大学教育学会課題研究 (分担) 「共通教育のデザインとマネジメント」

#### 8. その他 (他大学非常勤講師など)

- ・特になし

## 東京農工大学 センター専任教員活動一覧

### 1. 藤井恒人

#### 2. 入試広報, 准教授

#### 3. 研究活動

##### (1) 著書(単著, 共著, 編著)

・特になし

##### (2) 論文(学術論文, その他の雑誌論文等)

・特になし

##### (3) その他著作物(報告書・訳書)

・藤井恒人(2012)大学に求められている学生支援(上)～学生の実態に合わせた支援の方向性～, 日本教育出版社:週刊「教育資料」, No.1223, pp.28-29

・藤井恒人(2012)大学に求められている学生支援(下)～学生の実態に合わせた支援の方向性～, 日本教育出版社:週刊「教育資料」, No.1225, pp.28-29

##### (4) 学会発表(国際会議, 国内学会発表)

###### 国際会議

・特になし

###### 国内会議

・藤井恒人(2012)新入生の実態に合わせたカリキュラムの検討ー大学生基礎力調査(9万人対象)の分析よりー, 第18回大学教育研究フォーラム(主催:京都大学高等教育研究開発推進センター), (於 京都大学, 2012/3/15-16)

##### (5) 講演等(FD 講演会, 教授会ミニセミナーなど)

・「東京農工大における入試広報・就職支援」, 平成24年度 学生系職員のためのSD研修, 大学教育センター・教育企画課, (2012年12月3日, 東京農工大学)

・「大学生の海外志向」, 理系専門英語教育の展開, 大学教育センター, (2013年3月25日予定)

#### 4. 教育活動

・特になし

#### 5. 学内活動(委員等)

・教育・学生生活委員会 委員

・入学試験委員会 委員

・入試広報小委員会 委員

・工学府・工学部広報戦略委員会 オブザーバー

・入試広報検討WG オブザーバー

・学生生活実態調査WG オブザーバー

6. 社会活動(学会等)

・特になし

7. 獲得研究費

・特になし

8. その他

・特になし



センター運営委員会議題  
センター構成員



## 第24-1回大学教育センター運営委員会

1. 日 時 平成24年4月25日(火) 13:00 ~ 14:30
2. 場 所 学生系事務棟共用会議室C
3. 出席者 瀨瀨センター長、佐藤副センター長、吉永、加藤、三沢、下村、平澤、粕谷、岩岡、土屋、佐藤、今井の各委員(陪席者)小宮教育企画係長
4. 議事要旨の確認
  - 1) 議事要旨の確認  
第23-4回運営委員会の議事要旨(案)について、原案のとおり承認した。
  - 2) 審議事項
    - (1) 平成24年度センター組織について  
資料1-1に基づき、運営委員会のメンバーを確認した。引き続き資料1-2に基づき、瀨瀨委員長から副センター長の選出について説明があり、すでにメール審議にて承認を得ている、佐藤教授を副センター長に充てることについて追認した。
    - (2) 専任教員選考に委員会の設置について  
瀨瀨委員長から、資料3-2に基づき、大学教育センター専任教員の選考規程について説明があった。  
引き続き資料3-1に基づき、瀨瀨委員長から選考委員(案)の提案があり、承認した。
    - (3) 大学教育ジャーナル編集委員会申し合わせの改正について  
瀨瀨委員長から、資料4-1に基づき、申し合わせの改正案について説明があり、承認した。  
引き続き資料4-2に基づき、瀨瀨委員長から各委員会委員の選出について説明があった。センターパンフレット編集委員会に、ホームページの管理運営業務を付加してはどうかとの意見もあり、それも踏まえて今井委員が兼務教員の担当の振り分けをし、後日承認いただくこととした。
    - (4) 平成24年度センター運営方針について  
瀨瀨委員長から、資料5-1に基づき、教育TF等について説明があり、引き続き資料5-2に基づき、佐藤副センター長および吉永委員・加藤委員から平成24年度大学教育センターの業務(ミッション)について概要説明があった。  
次回の委員会で、大学教育センター業務に係る兼務教員の協力体制について審議することとした。
    - (5) 平成24年度保護者会(案)について  
佐藤副センター長から、資料6に基づき、平成24年度保護者会(案)の概要説明があった。  
午後に実施予定の分科会は、各学部でプログラム内容の検討・準備を進めることとなるので、各委員にも協力を要請した。
    - (6) 平成24年度「進路指導教員・理科教員対象第1回進学説明会」の開催について  
佐藤副センター長から、資料7に基づき、平成24年度「進路指導教員・理科教員対象第1回進学説明会」の開催概要について説明があり、了承した。  
なお、本説明会を7月に農学部で開催予定であることも併せて報告があり、了承した。
  - 3) 報告事項
    - (1) 女子中高生の理系進路選択支援事業について(資料8)  
佐藤副センター長から、資料8に基づき、女子中高生の理系進路選択支援事業について説明があった。主に物理系の女子学生比率が低いことから、本事業は物理系に関心を持ってもらう趣旨で実施する旨の報告があった。

- (2) 平成24年度前期TAセミナーについて  
加藤委員から、資料9に基づき、平成24年度前期TAセミナーについて実施報告があった。
- (3) 平成24年度新任教員研修会プログラム  
加藤委員から、資料10に基づき、平成24年度新任教員研修会プログラムの実施報告があった。  
また、今後は本研修プログラムを人事労務課が主催し大学教育センターが協力という体制で実施できないか、打診することとした。
- (4) 専任教員からの報告について  
各専任教員から、大学教育ジャーナルNo.8に基づき活動報告があった。

5. 次回以降の委員会案について

24-2回 5月23日(水) 13:30～ 小金井キャンパス

24-3回 7月25日(水) 13:30～ 小金井キャンパス

で開催することとした。

## 第24-2回大学教育センター運営委員会

1. 日 時 平成24年5月23日(水) 13:30～15:00
2. 場 所 大学教育センター小金井分室
3. 出席者 額額センター長、佐藤副センター長、吉永、加藤、粕谷、岩岡、中村、下村、土屋、上野、佐藤、今井の各委員(陪席者)小宮教育企画係長
4. 議事要旨の確認
  - 1) 議事要旨の確認  
第24-1回運営委員会の議事要旨(案)について、原案のとおり承認した。
  - 2) 審議事項
    - (1) 大学教育センター専任教員の任期について  
額額委員長から、5月1日に実施した第24-1回大学教育センター教員選考委員会において、大学教育センター教員を任期付雇用とする方針が決まり、その後の大学教育センター運営委員会(メール委員会)でも了承済みであることの説明があった。  
なお、大学教育センター教員の任期付雇用に伴い、資料2-1、2-2のとおり「国立大学法人東京農工大学教育職員の任期に関する規定」の一部改正を行ったことについて説明があり、追認した。なお、本件は評議会、役員会においても承認済みである。
    - (2) 平成24年度大学教育センター予算配分について  
今井委員から、3-1、3-2に基づき、平成24年度大学教育センター予算配分について説明があり了承された。
    - (3) 平成24年度大学教育センターの業務(ミッション)について  
各専任教員から、資料4-1に基づき、H24年度の運営規則に定めるミッション等、実施計画、到達目標・評価指標について説明があった。  
インターンシップの実施について、農学部では教員・事務の役割分担が曖昧であることから、今後は工学部の実施体制を参考にして、土屋委員・岩岡委員が教育委員会等で調整を進めることとした。  
続いて、兼務教員の協力体制(案)について審議した結果、教育プログラム担当及びアドミッション担当の協力兼務教員に部局の偏りがあったため、委員の担当を一部変更し、教育プログラム担当として三沢委員・粕谷委員、アドミッション担当として平澤委員・中村委員にご協力いただくこととした。  
また、額額委員長から、資料4-3に基づき平成24年度大学教育センター事業計画の作成について説明があり、本計画書は各専任教員の実施計画等に基づき、重要な事

項に絞って計画シートを作成することとした。

なお、取り上げる事項・内容等の詳細については、センター長に一任願いたい旨の説明があり、了承された。

(4) その他

- ・大学教育センター運営委員会資料の電子化について

額額委員長から、次回以降の大学教育センター運営委員会の資料を電子化することの提案があり、了承した。

また、今後は議題等によっては遠隔会議で開催することについても、併せて了承した。

3) 報告事項

(1) 専任教員の公募要領について

額額委員長から、資料5に基づき専任教員の公募要領について説明があった。

要領の一部の表記を訂正の上、本学HP・JRECINについて更新することとした。

(2) その他

今井委員から、教育ジャーナルN08を、本日5月23日(水)に学内の常勤の教員(教授・准教授・助教)に配布した旨の報告があった。

次回以降の委員会

7月25日(水) 13:30～ 小金井キャンパス

### 第24-3回大学教育センター運営委員会

1. 日時 平成24年9月6日(水) 13:00～14:00

2. 場所 語学演習棟3階会議室

3. 出席者 額額センター長、佐藤副センター長、吉永、加藤、下村、平澤、粕谷、上野、佐藤、今井の各委員  
(陪席者) 小宮教育企画係長

4. 議事要旨の確認

1) 議事要旨の確認

第24-2回運営委員会の議事要旨(案)について、原案のとおり承認した。

2) 審議事項

(1) 大学教育センター専任教員の選考結果について

額額委員長から、資料2-1～2に基づき、大学教育センター専任教員(准教授)の選考経過及び最終候補者の藤井氏の履歴・業績等について説明があり、選考結果について承認した。

(2) 第2期中期目標・中期計画に係る部局ロードマップの確認について

今井委員から、資料3に基づき、第2期中期目標・中期計画に係る部局ロードマップの確認について説明があった。

各委員にH25以降の大学教育センターのロードマップについて9/19までに確認・修正いただき、取りまとめた案を9/21～26にメール審議することとした。

(3) 大学教育センター業務に関する追加予算要求について

加藤委員、佐藤委員から資料4に基づき、大学教育センター業務に関する追加予算要求について説明があり、承認した。

3) 報告事項

(1) 平成24年度後期TAセミナーの実施について

加藤委員から、平成24年度後期TAセミナーについて、後期からの新規TA採用者が少ない為、対象者には前期に行ったセミナーをmoodleを用いて発信したり、DVDに焼いて配布する形態で実施する旨の報告があった。

(2) 第3回役員・学内施設長懇談会(9月24日)における大学教育センター報告

額部委員長から、資料5に基づき、9月24日に行われる第3回役員・学内施設長懇談会において、実施予定の大学教育センターの事業報告の概要について報告があった。

次回以降の委員会

10月下旬開催予定：後日教育企画課の小宮から日程調整を行うこととした。

### 第24-4回大学教育センター運営委員会

1. 日 時 平成25年1月29日(火) 13:00 ~ 14:40
2. 場 所 大教センター小金井分室
3. 出席者 額部センター長、吉永、加藤、藤井、下村、平澤、粕谷、土屋、上野、三沢、佐藤の各委員  
(陪席者) 小宮教育企画係長
4. 議 題
  - 1) 議事要旨の確認  
第24-3回大学教育センター運営委員会議事要旨の確認について  
第24-3回運営委員会の議事要旨(案)について、原案のとおり承認した。
  - 2) 審議事項
    - (1) 労働契約法の改正に伴う有期雇用職員の取り扱いについて  
額部委員長から、資料2-1~2に基づき、労働契約法の改正に伴う平成25年4月1日以降の大教センター教員の任期に関する規程(改正案)について説明があり、審議の結果承認した。
    - (2) 科学なんでも相談室について  
事務方から、資料3に基づき、10月にメール審議を行った科学なんでも相談室の概要説明があり、追認した。
    - (3) 学外からの各種調査要請への対応について  
藤井委員から、資料4に基づき、学外からの各種調査要請への対応について説明があった。今後教育・学生生活委員会を通して周知することとした。
    - (4) 「Global Friendship Cafe(仮称)」の設置(案)  
事務方から、資料5に基づき、「Global Friendship Cafe(仮称)」の設置(案)について説明があった。英語が話せない留学生が参加しやすい企画や、お茶セットの用意等、気軽に交流できる環境づくりも併せて進めることとした。
  - 3) 報告事項
    - (1) 進研アド・Benesse マナビジョンについて  
藤井委員先生から、資料6に基づき、進研アド・Benesse マナビジョンの概要について報告があった。
    - (2) 平成24年度ペアレンツ・デーについて  
事務方から、資料7に基づき、平成24年度ペアレンツ・デーのアンケート集計結果について報告があった。次年度もルミエール府中で全体会の実施を予定しているが、今後参加者の増大が予想されるため、対応策等を3月に実施予定のペアレンツ・デーWGで検討することとした。
    - (3) 理系女子のための体験イベント  
事務方から、資料8に基づき、理系女子のための体験イベント(H24事業報告・H25申請予定)について報告があった。なお、H25の申請が通らなかった場合は、科学博物館や女性未来育成機構と協力しながら、理系女子進路を支援するプログラムを実施することとした。

- (4) 大学教育ジャーナル第9号について  
吉永委員から、資料9に基づき、大学教育ジャーナル第9号の進捗状況について報告があった。  
また、学内で実施したアンケートの取り扱いについて、今号の「編集方針・投稿規程」に記載することとした。
- (5) シラバス・ガイドラインについて  
吉永委員から、資料10に基づき、シラバス・ガイドラインについて報告があった。
- (6) 平成24年度学生系事務職員のためのSD研修について  
加藤委員から、資料11に基づき、平成24年度学生系事務職員のためのSD研修について報告があった。
- (7) 平成24年度授業アンケートについて  
加藤委員から、資料12に基づき、平成24年後期授業アンケートの概要について報告があった。
- (8) 新入生アンケートについて  
藤井委員から、資料13-1~3に基づき、H24年度新入生アンケート(学部・大学院)結果の概要について報告があった。入試・広報および大学院の研究等、今後の大学戦略を検討するにあたり有益な情報が掲載されているので、「取扱注意」とし、学科・専攻内で情報を共有いただくこととした。
- (9) 理科教員進路説明会について  
藤井委員から、資料14に基づき、H24年度理科教員進路説明会アンケート結果の概要について報告があった。H25年度の日程についても併せて説明があり、農・工学部に協力をお願いするとともに、早めに高校側に周知することとした。
- (10) 大学教育センター教育シンポジウム「理系専門英語教育の展開」について  
吉永委員から、資料15に基づき、「理系専門英語教育の展開」について報告があった。3月中旬の開催に向け、今後日程を調整することとした。

**編集方針・投稿規定**  
**教育データの扱いに関して**



## 編集方針・投稿規程

### 編集方針

大学教育についての、調査・研究・実践を全学で共有化し、教育改善を進めるための教育論文・報告・提言を掲載する。特に、東京農工大学における、具体的な課題の解決に向けた取り組みを重視する。また、大学教育センターの年間活動履歴も掲載する。

### 投稿規程

- ・発行は、年1回、3月とする。
- ・投稿資格は、東京農工大学教職員、学外者の場合は、原稿依頼者とする。
- ・編集委員会は、大学教育センター運営委員から選出する。
- ・毎年、10月に、投稿希望者を全学から募集すると同時に、編集会議を開く。
- ・投稿は、編集委員または編集委員会が推薦する者による査読を経た上で、掲載する。
- ・投稿者には、20部の抜き刷りを進呈する。

## 教育データの扱いに関して

『大学教育ジャーナル』は、教育に関する知見を共有するために、自由で開かれた議論を原則としています。同時に、その公共性や個人情報・著作権保護も考慮し、アンケートや学務データ、画像の使用、出版物からの引用については、以下の指針を守って下さい。

- ・アンケートやインタビュー等による個人情報に関わるデータの収集については、収集目的や活用方法について対象者の同意を得た上で、公表に際して研究倫理委員会の了解を得る。
- ・個人が特定されない学務データ（成績分布・利用者数・単位取得率・卒業率・志願者数・評価結果・就職先等）については、関連する部局の了解を得る。
- ・教育データの利用に関して、提供者から了解が得られた場合でも、大学及び大学関係者の利害について配慮する。
- ・写真を掲載する場合には、個人が特定できないものを使用する。もしくは、被写体に了解が得られた場合のみ、掲載する。
- ・著作権保護の観点から、テキスト等に使用されている図・グラフをそのままの形で掲載しない。
- ・既存の研究からの引用・借用である場合には、本文・注等において、その旨を明記し、参考文献に記載する。

『大学教育ジャーナル』は編集委員による査読体制を取っており、編集時に、教育データの扱いに関して適切な手続きが取られたかどうか、肖像権、著作権、大学の出版物として適当な内容であるかどうかを確認しています。

## 大学教育ジャーナル編集委員会委員

編集委員長： 吉永契一郎（専任教員・大学教育センター准教授）  
編集委員： 佐藤 友久（副センター長・大学教育センター教授）  
： 加藤由香里（専任教員・大学教育センター准教授）  
： 藤井 恒人（専任教員・大学教育センター准教授）  
： 平澤 正（農学研究院教授）  
： 岩岡 正博（農学研究院准教授）  
： 三沢 和彦（工学研究院教授）  
： 小宮 冬紀（教育企画課）

東京農工大学 大学教育ジャーナル 第9号

2013年3月

発行 東京農工大学 大学教育センター

編集 大学教育ジャーナル編集委員会