

大学院における汎用型機器分析技術演習

(H18 年度採択 学内 GP 採択報告)

佐藤 令一 (大学院生物システム応用科学府)

[キーワード:学内GP, 農工融合, BASEブランド, 大学院版学生実験, 魅力ある大学院教育イニシアティブ]

1 はじめに

新時代の大学院教育の構築を目的に, 平成17年度から日本学術振興会は競争的教育資金「魅力ある大学院教育イニシアティブ」の公募を開始した. これに対応して我々大学院生物システム応用科学府 (BASE) は, 平成17年度から早速特色ある教育システムの整備に着手し, 本資金に応募してきた. しかし, 教育システムの整備にはやはり段取りと時間とお金が必要である. そこで, 平成18年度には, 学内GPにも同時に応募させていただき, システムの構築を目指した. ここでは, その結果幸いにもいただいた資金 (学内GP) で実施した「大学院における汎用型機器分析技術演習」の報告をさせていただく.

2 BASEの教育システム改革の全体像と「大学院における汎用型機器分析技術演習」の位置づけ

2.1 BASEブランド

我々BASEが構築を目指したトータルの教育システムを一言で象徴的に言うとしたなら「BASEブランドを育成するためのシステム」と言うことができるであろう. ここでは「大学院における汎用型機器分析技術演習」の位置づけを明らかにするために, まずはBASEブランド育成のための教育システム整備の全体像について述べさせていただく.

我々BASEは「BASEブランド」と呼んで学内外から評価いただけるような, 「農工を融合した知識, 技術, 経験, センスを合わせもつBASEならではの修了生」の輩出システムを考えてきた. そのために, 我々BASEは発足当初から全ての教授と准教授が各自の分野の最先端の話を異分野の学生にも分かるように噛み砕いて講義する, 知識融合の基礎作りの役割を果たす「生物システム応用科学研究概論」を博士前記過程の授業として育成してきた. 一方, 平成17年度にはこの授業を更に実質化するために, 教科書「生物に学

び新しいシステムを創る」を作成した.

ところで, 上で述べたような「BASEブランド」を育成できる教育システムにするには, また特に学生の教育において農工の技術基盤の融合を達成するためには, これまでのような研究室における教育だけに依存したシステムから脱却して, 研究室単位では達成できない教育の提供を目指す必要があった. この目的のために, 博士前期課程の必修科目として基礎技術演習I, 基礎技術演習IIを平成18年度から学生に提供することにした.

さらに, 現在大学院に求められているものの一つに, 「輩出する人材の国際的な通用性・信頼性」がある. すなわち, BASEブランドにはこれらの視点も盛り込む必要があった. そこで, 博士前期課程では基盤的なプレゼンテーション技術の向上を図る「実践発表I, II」を, また, 博士後期課程では国際的な通用性を意識した「実践英語発表I, II」を同じく平成18年度から開講した.

これらの教育システム改革を通してBASEは「BASEブランド」育成の基盤を構築してきたと考えている.

2.2 大学院における汎用型機器分析技術演習

実は, 本報告で言う「大学院における汎用型機器分析技術演習」は上で述べた講義名で言うところの「基礎技術演習II」に当たる. すなわち, 学生に対して農工の技術の融合教育を達成するための授業の一つ「基礎技術演習II」の確立のために学内GPの資金を活用させていただいたのである. また, さらに具体的に言うなら, この授業はいわば大学院版の学生実験と言うことができる. 我々はBASEブランド実現のために学生が異分野の技術にじかに触れる機会を作ることにしたのである.

ここで目指したのは, 学部の学生実験では見るだけで精一杯の機器に触れさせること. 話には良く聞かすがイメージが湧かない技術を実際に使う機会を提供すること. 将来どこかで使うことになる可能性がある汎用性の高い先端機器に触れさせることである. 例えば, 高速液体クロマトグラフ, 脳波測定装置, 遺伝子組換えという操作などがそれらの例として挙げられる.

3. 「大学院における汎用型機器分析技術演習」の内容

表 1. 基礎技術演習Ⅱを構成したH18年度の23課題

物質機能システム学専修

- 1) 液体高速クロマトグラフィーによる分子構造解析
- 2) プローブ顕微鏡による高分子の局所物性測定
- 3) ゼルゲル法によるシリカナノ粒子合成と粒度分布解析
- 4) ガスクロマトグラフを用いたガス状混合物の分離定量分析
- 5) PEGASUS による地域廃棄物エネルギーリサイクル計画
- 6) 分子集合体を鋳型とした結晶形態制御のメカニズム解析
- 7) 分光法による分子の構造変化の解析
- 8) X線回折法による無機・有機ナノ複合物質の構造解析

生体機構情報システム学専修

- 1) 脳波からの眠気の検出
- 2) 視覚情報伝達のためのデジタルカメラ撮影と画像処理
- 3) システムダイナミクス手法によるモデル化および解析
- 4) 状態線図によるヒートポンプサイクルの性能解析
- 5) DLS 法による微粒子粒質キャラクタリゼーション
- 6) CAD/CAM/CAE による形状デザインと強度解析
- 7) 5軸制御マシンニングセンタの運動精度評価

循環生産システム学専修

- 1) CN コーダーを用いた各種澱粉中の全炭素および窒素の定量分析
- 2) TCD-GC を用いた土壌生物活性の測定
- 3) 組換え微生物による環開裂酵素の生産と同酵素の触媒する反応に伴う酵素消費の検出
- 4) 組換え植物からの細胞壁成分の抽出と高速液体クロマトグラフィーによる解析
- 5) 遺伝子組換え食品に利用される B t 菌殺虫性タンパク質の SDS-ポリアクリルアミドゲル電気泳動による解析
- 6) GC-MS を用いた生理活性天然物質の構造解析
- 7) 超音波断層法による内蔵機能の検査
- 8) 音波トモグラフィーによる生物・環境計測

3.1 開講された演習課題とそれを裏打する精神

「大学院における汎用型機器分析技術演習」すなわち「基礎技術演習Ⅱ」ではBASEの教授、准教授の全てが演習課題を用意することとした。その結果、H18年度には合計23題の演習課題が開講された(表1)。

演習課題の準備において各教員にお願いしたことは、1)「生物に学び新しいシステムを創る(教科書)」に書かれた話題に触れる題材を提供すること。2)異分野の学生が受講しても理解できるように、演習中に使用する用語に心を配ることおよび講義→実習→解説のパターンで理解へと導くこと。3)演習用の教科書(演習に出てくる内容の基本原理解、操作手順、考察点などをまとめた簡単な冊子)を作成することである。そもそも、BASEブランドを目指した融合教育を確立することが目的であるので、H18年度は何はともあれとりあえず立ち上げることを最大目標とし、一方学生は自分が所属する専修外から出された演習課題を2課題選択することとした。したがって、上に掲げた3点の依頼は授業を成り立たせるための最低限の条件であると考えられた。

3.2 演習実施要領

H18年度の演習の準備と実施は次の手順で行われた。

まず、H18年7月24日(月)にオリエンテーションを行い、各教員(23名)の実施日程入り演習シラバスを学生に配布した。8月18日(金)までに志望する演習を5課題まで、66名の学生に選択させ、志望表を提出させた。ただし、既に述べたとおり、自分が所属する専修外の演習を選択させた。8月28日(月)に演習課題への学生割り振り結果を発表した。その結果、各演習には1~7名の学生が割り振られた。そして、10月2日(月)~12月7日(木)の間に演習を実施した。

3.3 演習風景

実際の演習の風景を1例だけ紹介する。課題名「液体高速クロマトグラフィーによる分子構造解析」ではHPLCを用いたダイエットコーラからのカフェインの定量実験が行われた。そこには7名の学生が配分されたが、彼らの学術的バックボーンを列記すると、電気電子系1名、生物物理系1名、微生物学1名、植物生理学2名、植物工学1名、バイオテクノロジー1名であり、全く異分野からの学生が集合したことが分かる。

午前中に1時間半ほどかけてHPLCの原理と操作法の概要、および実験材料となるダイエットコーラの成分などに関して講義が行われた。続いてTAによって準備された装置と材料を用いて、昼をはさんでTAによる実技指導のもとで実験が行われた。最後にデータの解析法に関する説明が加えられ、レポートのまとめ方が指導された。単位授与は実験に対する姿勢とレポートの評価により行われた。

4. 今後の課題

「基礎技術演習Ⅱ」の育成およびFDを目的として図1にまとめたようなアンケートを実施した。その結果、学生の反応は第一回目としてはまずまずのものであった。

オリエンテーションとシラバスに対して学生は悪くない評価を出した。また、この演習が自分の専門分野とは異なる研究領域について知識や技能を知るきっかけになったと評価した。同様に、BASEでは「生物システム応用科学研究概論」により異分野の研究展開を知識として提供しているが、本演習がその理解を深化させる手助けになること、すなわち、実際の技術や装置を見ることで異分野の研究の理解が深まることが示された。また、異分野の研究手法を学ぶことが自分の研究を見つめなおす契機になることが伺えた。ただ、限られた時間でほんの2課題の異分野の実験に触れただけではそれを使いこなせる十分な自信を得るには難しく、例えば就職活動中に訪問した企業において広く

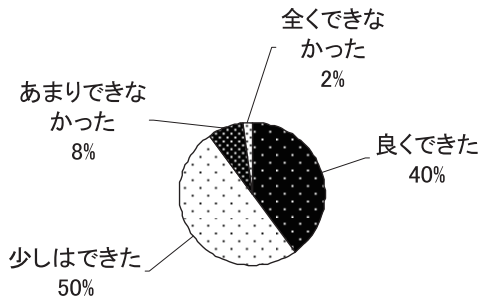
様々な分野の技術を身につけていることを強気でアピールするにはまだ不十分な部分が残るようである。

今後はこのアンケートの結果等をもとにして、学生に課す演習課題の質と量の両方に関して改良を加えてゆく必要がある。

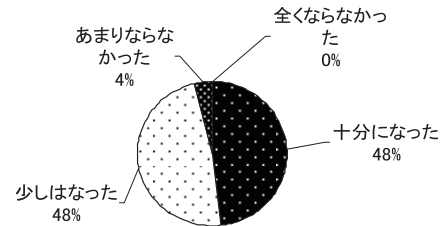
5. 謝辞

既に述べたとおり、本プログラムはH18年度学内GPのご支援によって実現した。ここにあらためて関係各位にお礼申し上げたい。

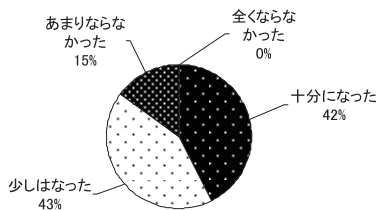
a. 開講前に行われたオリエンテーションやその際に配布された実施要領から、各課題の目的や実施内容の概略が理解できましたか



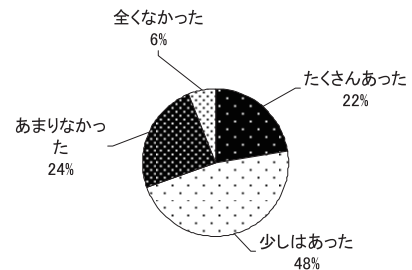
b. この課題を受講して専門分野とは異なる研究領域についてその知識や技能を知るきっかけになりましたか



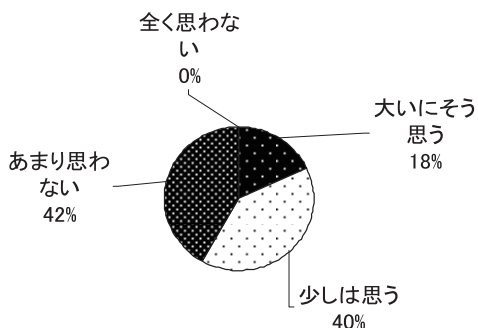
c. この課題は、「生物システム応用科学研究概論」で学んだ内容を更に深く理解する助けになりましたか



d. 今回、指導教員以外の教員から実験指導を受け、自らの研究活動に参考になることが何かありましたか



e. この課題で得たものは、今後の就職活動において知識や技術基盤の広さをアピールする際に役立つと思いますか



f. この課題で得たものは、この分野の実験を仮に将来自分一人て実施しなくては行けない立場に立たされた際に役に立つと思いますか

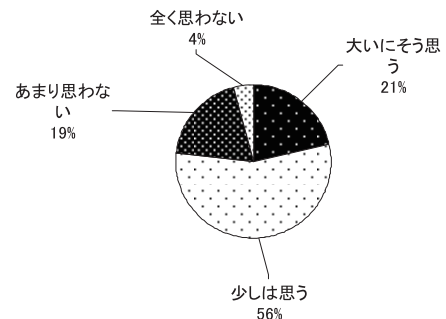


図1. 基礎技術演習IIに関する学生アンケート結果