

# 基礎教育実験棟技術職員の取り組み I -学生実験・実習編-

○山田裕子、鳥丸博、福永由紀、山本聡美

大阪市立大学 研究支援課

## 1. はじめに

「基礎教育実験棟」が建設されてから早 17 年が経過し、これを機に、これまでの（とりわけ基礎教育実験の場が「基礎教育実験棟」に移ってからの）実験棟技術職員の学生実験・実習への取り組みを振り返り、実験教育を支援する技術職員の役割を確認しながら、今後目指すべき方向や取り組む課題を考える手掛かりとしたい。

## 2. これまでの歩み

### ◇ 学生実験・実習への技術支援

1994 年、日本有数の規模を誇る基礎教育実験棟が完成した。以前の実験室に比べ格段に、面積が広くなり、施設が整備され、実験装置・機器類や情報処理機器も大幅に増加した。実験棟技術職員は導入された多数の実験装置や大型分析装置、情報処理機器などの操作方法を習得するとともに、それらのメンテナンスやこれらの実験機器を活用した実験・実習の開発などに携わってきた。

さらに 1994 年度後期から、文系学生を対象にした「実験で知る自然の世界」という総合教育科目が実験棟で開講された。週ごとに生物学系・化学系・物理学系・地球学系・数学系の分野の実験・実習をオムニバス形式で行う総合的な実験科目である。また、同じ実験実施形態をとる「実験で知る自然環境と人間」という総合教育科目が 2004 年度前期から開講され、こちらは全学部生が対象である。

このように、実験棟技術職員が技術支援する実験科目が増えたほか、1998 年には「基礎化学実験 I」の授業時間の 2 コマから 3 コマへの変更や 2005 年の入学定員増加に伴う受講者数の大幅な増加などにより、技術支援の内容や量が大きく増えた。その一方で、配分される予算が毎年減少しており、限られた予算で学生実験・実習の質や安全性を維持するために、技術職員も知恵をしばっている。

### ◇ 実験棟からの情報発信

基礎教育実験棟設立 5 周年を記念して、実験棟技術職員が中心となって実験棟発信誌「BEEBER」を創刊したのは 1999 年のことで、2007 年には Vol.7 が発行された。その間に、発行母体が基礎教育科目（実験）教科会議に移行され、教員と共に実験棟技術職員も編集委員として発行に関わっている。基礎実験を改善していくための自己評価の報告とともに、実験棟にまつわる情報を発信している。

特集記事は以下の通りである。

「BEEBER」vol.7 「特集・学部からの声」（平成19年3月発行）

「BEEBER」vol.6 「特集・地球学・物質科学実験への招待」（平成18年3月発行）

「BEEBER」vol.5 「特集・生物学実験への招待」（平成16年3月発行）

「BEEBER」vol.4 「特集・化学実験への招待」（平成15年3月発行）

「BEEBER」vol.3 「特集・物理学実験への招待」（平成14年3月発行）



図 1 基礎教育実験棟 外観

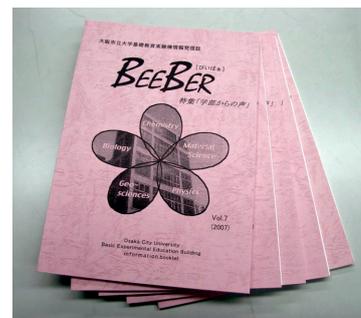


図 2 発信誌「BEEBER」

「BEEBER」 vol.2 「特集・実験で知る自然の世界」 (平成12年3月発行)

「BEEBER」 創刊号 「特集・実験棟5周年記念」 (平成11年3月発行)

学術情報センターが1996年10月にオープンし、同年12月に理学部物理学科の赤井先生(当時・現熊本大学教授)のご協力をいただきながら、実験棟ホームページを開設した。各実験室の紹介ページに並んで、技術職員のページも開設した。2009年にリニューアルし、各実験室からのお知らせや実験内容、実験施設・設備の紹介、実験で使用する解析プログラムなどを掲載しており、担当教員と協力しながら掲載内容の充実をはかっている。

(URL:<http://www.osaka-cu.ac.jp/academics/beeb/index.html>)

#### ◇ 技術研究会

1996年度から全学的に「教室系技術職員技術研修」制度が導入された。教育研究の専門分野に適した技術水準の確保、発展のため大学として制度的に位置づけられたものである。全学の技術職員を対象とする「全体研修」と4つある部門ごとに実施される「部門別研修」が毎年開催されている。本報告はまさに今年度「全体研修」における初の試み「ポスター技術報告」の一部である。

この研修制度の導入以前に、「理学部・教務部技術研究会」が行われていた。こちらは、技術職員が自ら発案・企画し、積み重ねてきたものである。1991年3月、技術の向上や技術職員相互のまとまり・理解を深めるため、理学部技術職員(当時)主体の第1回「理学部技術研究会」が開催された。技術職員がそれぞれの仕事に関して発表し、毎年数回開催された。第6回目(1992年9月開催)から我々(当時の教養部技術職員)も加わり、全学の技術職員が全学組織化される2001年まで続けられた(通算32回)。報告内容は毎年、研究会報告書「TEC テク」にまとめられ、Vol.9まで発行された。

小規模であるが、1996年4月から当時の基礎教育実験部門の技術職員5名が集まって月2回「勉強会」を実施していた。日常業務に関することや科学情報などを紹介しあった。回を重ねるにつれ、日頃の業務を発展させて、学内外で貢献できることはないかを考えるようになった。これが、現在、実験棟技術職員で行っている、オープンキャンパスにおける見学ツアーやミニ実験の企画開催、サイエンスフェスタへの出展参加などにつながっている。この勉強会は2000年12月まで続いた。

### 3. 学生実験・実習へのかかわり

表1 2010年度 技術支援する全学共通科目

#### ◇ 学生実験・実習への技術支援

今年度、技術支援している全学共通科目を表1に示す。毎曜日の午後、いずれかの実験室で実験が行われている。実験の対象クラスは主に理系学部1、2年生であるが、一部、文系学部全回生、全学部全回生を対象とした実験科目もある。年間受講者数は約1,200名である。つぎに、我々の学生実験・実習への主な技術支援内容を表2にあげる。

実験棟技術職員は本来5名であったが、2008年度からは退職者1名の補充がなされず、1名減で業務をおこなっている(現在は、一応、単年度契約の派遣職員が1名配属されている)。実験・実習の内容が多岐にわたり、受講者数が増え、学生に対する技術指導が複雑になり、さらに、法人化による業務や安全衛生に関する業務が増

曜	前期	後期
月	基礎物理学実験 II TII 電(機情)SII(化) 基礎化学実験 II TII(化)	基礎物理学実験 II SII 物(教生地) 基礎化学実験 II SII 化
火	基礎物理学実験 I SI 物 TI 電(都) 基礎化学実験 I TI 化(建)	基礎物理学実験 I S 低(数化生地)TI(建化)HI(環) 基礎化学実験 I S 低(数化生地)TI(機電)
水	実験で知る自然環境と人間 全	実験で知る自然の世界 全文
木	基礎物理学実験 I TI 情(機) 基礎化学実験 I TII(情) HI 食(環) 生物学実験 A S 低(化)TIII(都)TII(化建 都)	基礎化学実験 I SI 化 TII(機材) 化学実験 HII 食 生物学実験 B TI 化 HI 食
金	生物学実験 A SI 生(地)S 低(数物)SII 生 I(化地)	生物学実験 B TI 化 SI 生(地)S 低(数物化)SII 生(地) 入門物理学実験 S 低(数化生地)HI 食(環)

え、私たち実験棟技術職員は、実験・実習の他にも色々な方向に目を配らなければならない。

表2 学生実験・実習への主な技術支援内容

実験準備	試薬の調製、試料の培養、実験機器の調整、予備実験
実験における技術指導	実験機器の操作方法や解析方法 機器類、器具類、試薬類、試料（材料）などの扱い方や後処理の方法 レポートやスケッチの書き方
その他	試薬（毒物劇物、危険物を含む）、高圧ガス、放射線源などの管理 実験機器の保守管理、廃液の処理管理 実験の改良開発など

◇ 実験・実習のスタイルと実験テーマ

実験・実習のスタイルと実験テーマの一部を表3に示す。すべての実験科目において、学生は毎週異なる実験・実習を行うが実施形態が実験室によって異なる。化学実験と生物学実験は全員が一斉に同じテーマの実験を行うが、物理学実験では同時に複数の実験が行われる。実験テーマの内容は幅広く、実験棟で実施される実験テーマ数は149におよぶ（2010年度）。

表3 実習のスタイルと実験テーマ（一部）

	物理学	化学	生物学
実験・実習スタイル	<ul style="list-style-type: none"> <li>学生は2人1組で毎週異なる実験を行う（テーマ数は13「基礎物理学実験I・II」）</li> <li>毎週複数テーマの実験を並行して行う（「基礎物理学実験II」の場合12テーマ）</li> <li>各テーマとも実験装置は複数セット用意（「基礎物理学実験I」の場合8セット分）</li> <li>実験テーマごとに実験台や実験室をわりあて、実験に必要な機器を実験台に常時設置している</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>実験は基本的に1人ずつ行う</li> <li>担当教員は分野もしくはテーマごとに異なる</li> <li>2回生実験はより専門的な内容になり、NMRやFT-IR等の分析装置も取り扱う</li> <li>非化学系学科の学生も受講するため、高校化学の履修状況はまちまちである</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>毎週異なるテーマの実験・実習を行う</li> <li>テーマごとに担当教員が変わる</li> <li>全員が同時に同じテーマの実験・実習を行う</li> <li>実験・実習はテーマごとに個人または班で行う</li> <li>理学部附属植物園での野外実習がある</li> </ul>
実験テーマ（一部）	<ul style="list-style-type: none"> <li>「基礎物理学実験I」より</li> <li>剛体の等加速度運動</li> <li>重力加速度</li> <li>気柱の共鳴・プリズム分光</li> <li>熱の仕事当量</li> <li>ニュートンリング</li> <li>ヤング率・剛性率</li> <li>音波の振動数と波形</li> <li>固体の線膨張</li> <li>ダイオードによる整流</li> <li>トランジスターの特性</li> <li>電気素量</li> <li>β線、γ線の吸収</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>「基礎化学実験I」より</li> <li>陽イオンの定性分析の準備と基礎的実験操作</li> <li>銀、銅族イオンの分離と各個反応</li> <li>銅、スズ族イオンの混合試料分析</li> <li>鉛 および鉄、アルミニウム族イオンの沈殿反応と未知試料分析</li> <li>アルカリ土類金属、アルカリ金属イオンの未知試料分析と炎色反応</li> <li>原子吸光分光法と原子発光分光法による亜鉛の微量定量</li> <li>有機実験基本操作法</li> <li>アスピリン錠剤からアセチルサリチル酸の抽出</li> <li>メチルオレンジの合成・酢酸イソアミルの合成</li> <li>時計反応 ・酸化還元滴定・レポート作成法</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>核酸と遺伝子</li> <li>動物の発生</li> <li>微生物の形態と機能</li> <li>花粉の形態と花粉管発芽</li> <li>昆虫の学習</li> <li>樹木の多様性</li> <li>遺伝子操作</li> <li>植物色素の分析</li> <li>生体高分子の検出</li> <li>種子散布の観察</li> <li>体内時計の解析</li> <li>原生動物の生理 他</li> </ul>

#### ◇ 学生実験・実習の技術支援にあたり心がけていること

私たち実験棟技術職員は学生の立場に立ち、以下のことを心がけて、学生実験・実習への技術支援を行っている。

- 安全を考慮した、学生の動線と機器類、器具類、試薬類、試料（材料）などの配置
- 実験・実習のテーマにあわせたアナウンス（注意点など）
- 実験・実習の経験の個人差への対応
- 実験・実習の基礎のトレーニング（機器類、器具類、試薬類、試料（材料）などの扱い方や後処理の方法、レポートやスケッチの書き方、注意点など）
- 実験装置の不具合を最小限にする
- 実験中の装置のトラブルにできるだけ短時間で対処する

#### 4. これからの歩み

基礎教育実験棟は建物や実験装置や機器類の規模が大きい。また年間の実験受講者も多い。それらを支える技術職員の役割はとても重要である。これまでも技術開発・改良に取り組んできたが、今後は教員との連携を今まで以上に深めながら、基礎教育実験・実習を支える技術職員として技術力のより一層の向上を目指していきたい。現在、大阪市立大学の公式ホームページとはひと味ちがう、大阪市大や実験棟の魅力を伝える手段としての Blog 発信や、知識や情報のより広い吸収のための勉強会の再開などを検討している。

今年度、実験棟として初めて、車いすを使用している学生が実験・実習を受講したが、この学生を受け入れるために、化学実験室や生物学実験室では実験台や流し台、顕微鏡を購入した。この学生の存在は、私たちに新鮮な経験を与えてくれた。これからは、いろいろな条件の学生を受け入れる態勢を整えることは必要であり、そして、ここで仕事をしている私たちが柔軟に対応できるようにしなければならない。

\*以下発表題目も、ぜひご一読下さい。

「基礎教育実験棟技術職員の取り組みⅡ -安全衛生編-」 大阪市立大学 研究支援課 鳥丸 博 他

「化学演示実験の教材開発 -授業等で活用するために-」 大阪市立大学 研究支援課 福永 由紀