

BEEBER

びいばあ
vol.13

実験しよ'うよ。



contents

はじめに	P. 2	エッセイ	P. 7
フロア・インフォメーション	P. 3	イベント	P. 8
実験紹介	P. 4	記録	P. 10
受講生の声	P. 6		

はじめに

基礎教育実験棟へようこそ

**基礎教育実験棟施設運営委員会委員長
大学院理学研究科／理学部地球学科 教授
益田 晴恵**



基礎教育実験棟は、主として学部教育前半の課程に在籍する学生の実験科目を行うための施設です。地上4階（一部5階）、地下1階の建物の中には共通教育を中心とした学部教育前半の課程に在籍する学生実験のための実験室が多数あります。1部屋だけですが、400名が収容できる階段教室もあります。実験室には、滴定のためのガラス器具や光学顕微鏡等の基礎的な分析・観察のための装置は言うに及ばず、先端の分析技術を体得するために、電磁遮蔽された暗室やFTIR（フーリエ変換赤外分光分析装置）などの高価な分析装置も整備されています。年間の受講生の数は延べ1300人を超えています。多くの受講生は理科系の学部に所属していますが、文科系学部の学生に提供する実験科目もあります。参加

した学生の中には、初めて白衣を着た人も多くいます。受講生の専門によらず、観察や実験などの体得的な学習を楽しめるように、授業内容を工夫してきました。充実した設備を備えた実験棟は、SSH（スーパー・サイエンス・ハイスクール）事業のための体験授業、初等・中等教育の教員のための研修、子供や一般の人を含む公開実験等のイベントにも利用されてきました。

基礎教育実験棟は1994年に完成しました。ここでの教育活動は理科系学部の教員と実験に詳しい技術職員に支えられてきました。危険を伴うこともある実験を体験する設備として、大きな事故もなく年月を重ねてきたことは喜ばしいことです。一方で、昨今の予算削減の厳しい流れは、この施設も直撃しております。導入当時は最先端で

あつた装置も老朽化し、更新がかなわぬままに、実験を取りやめる事態も発生しつつあります。技術職員の人員削減も施設の健全な運営にとって深刻な問題です。それでも、実験を通じて、科学の楽しさ・おもしろさを学ぶ場としてあり続けられるよう、関係者一同、努力を続けております。

本誌「BEEBER」は基礎教育実験棟での活動の年次報告書として発行しております。一時発行が中断されましたが、フルカラー印刷として2011年にリニューアルしてから今回が6度目の発行です。通算では13号となります。小誌から基礎教育実験棟の活動の一端をご覧いただき、基礎教育実験棟が今後も魅力ある施設として存続し続けられますよう、ご支援いただければ幸いに存じます。

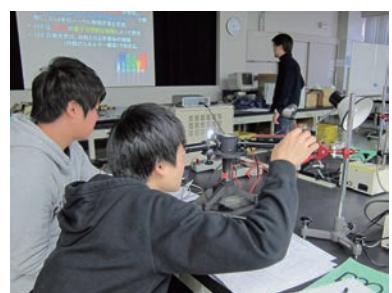
文系学生のための実験授業 体験で知る科学と技術

前年度までは“実験で知る自然の世界”でしたが、今年度から科目名が変わり、内容もリニューアルされました。

この科目は商経法文の人文系専攻（人間福祉学科・看護学科を含む）の学生を対象に、基本的な実験・実習を通して自然科学と技術に親しむことを目的としています。今年度の実験テーマは、「地球の重力加速度」「楽器と声の音波」「LEDの発光原理とプランク定数」「二酸化炭素の性質」「生物発光と化学発光」「ブラウン運動」「医薬品の活性成分 - 解熱剤からアスピリンの単離」「DNAとRNAの抽出」「顕微鏡による植物細胞の観察」「ニワトリの胚発生」「キャンパスの植物で探る陸上植物の進化」「空中写真から読み取る活断層」「偏光で見る自然」です。これら物理学・化学・生物学・地学の分野でいずれも重要な内容に対して担当教員がわかりやすい説明を心がけています。これらの実験テーマについていわゆる文系の学生が、普段着ることがない白衣を身に着け、自然現象を自分の目で確かめ、各自が実験器具を操りデータをとりまとめ考察することで、自然に対する理解を深めます。初回のガイダンスでは履修者全員が万が一に備えて、実際に消火器を使用した消火訓練を行います。文系の皆さん、履修してみると活字だけではわからない自然の姿を実感できるかもしれませんよ。

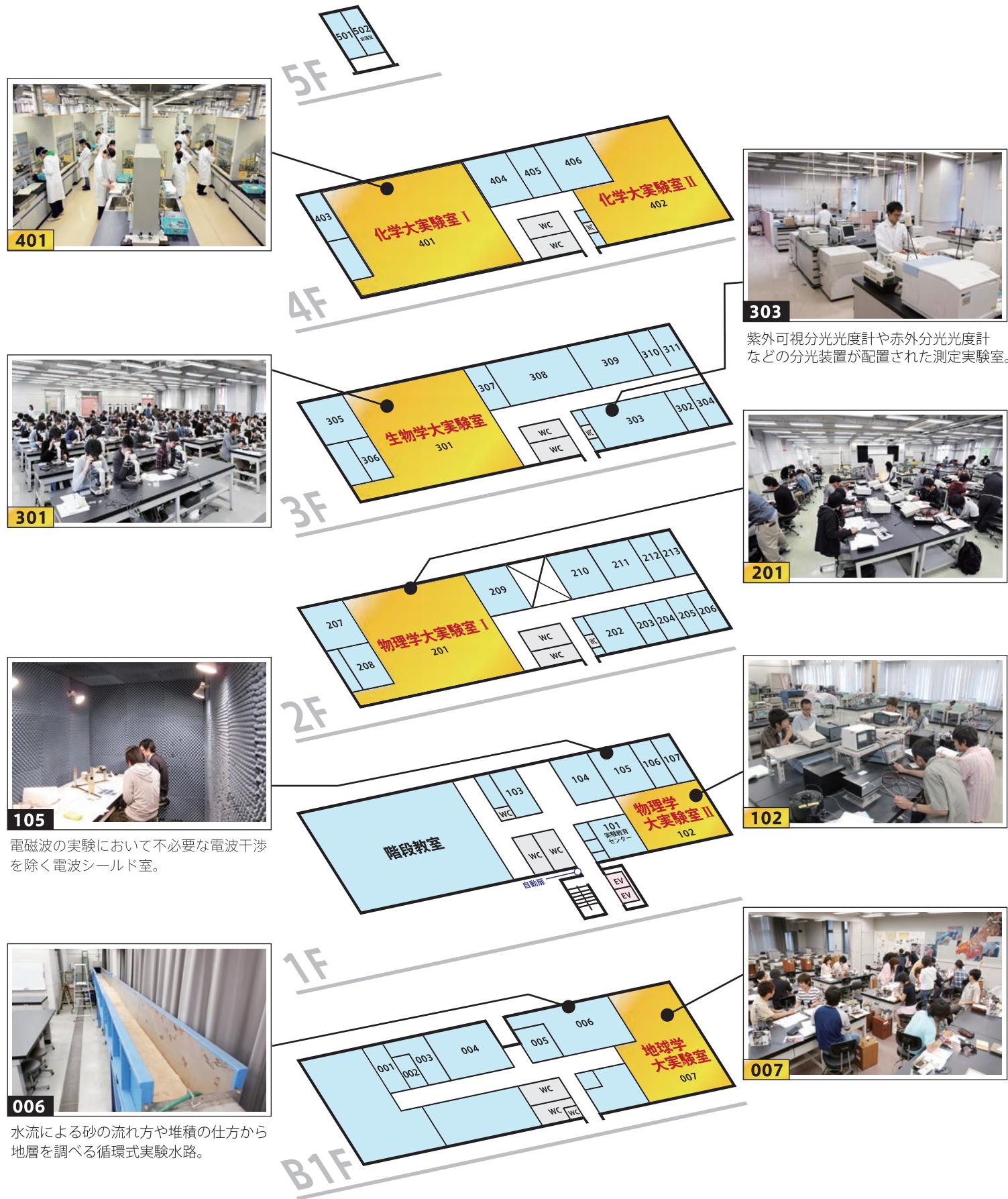
（理）篠田圭

☞ この授業の受験生の声を6ページで紹介しています。



表紙の写真 精密化学天秤：テコと振り子の原理により基準分銅とのつり合いで重さを測ります。

フロア・インフォメーション



実験紹介

物理学実験室／入門物理学実験＆基礎物理学実験 I (ガンマ線の吸収)

このテーマでは、放射線、主にガンマ線が物質にどう吸収されるかをガイガーミュラー(GM)計数管と鉛の遮蔽板、およびセシウム137線源を使って学びます。学生はまず自然界に存在する放射線の測定から始めます。GM計数管で測られる放射線の数は放射線源からの放射線と自然界に存在する放射線の和になっているので、自然界からの放射線を差し引いて放射線源からの放射線の数を求めます。この後、いよいよセシウム137線源を装置にセットし、測定を開始します。セシウム137からはガンマ線の他にベータ線も出ているので、ベータ線を遮るために1mmの薄い鉛板を線源とGM計数管の間に挿入しておきます。この上に5mm、10mmの鉛板を組み合わせて、0mmから20mmまでの厚さを5mm刻みで挿入していきます。5mm厚さが増えるごとにガンマ線がどれくらい通り抜けるかをGM計数管での計数率から

求めます。答えは指数関数的に減少していくわけですが、学生はこれを片対数グラフに書いて確かめます。片対数グラフ上で直線的に減少することを見るので、対数グラフの使い方も学ぶことになります。最終的には計数率の変化から、鉛に対するガンマ線の透過率の減衰係数にあたる吸収係数を計算します。

実験では補足的に、拡散型霧箱を用いてアルファ線とベータ線の飛跡を観察し、スケッチしています。霧箱では、放射線が通った後にできるイオンを核にして霧が発



写真1：GM計数管による放射線の測定

生するので、放射線の飛跡をまるで飛行機雲のように観察することができます。アルファ線の粒子(ヘリウム4の原子核)はベータ線の粒子(電子)に比べて7000倍も重いので、飛跡の様子も大分異なります。アルファ線は太いまっすぐな霧ができるのに対し、ベータ線では細い糸くずのような曲がりくねった飛跡になります。学生たちには、この2つの実験と観察を通じて放射線に対して少しでも親しみを持ってもらえたなら幸いです。

(理) 山本



写真2：拡散型霧箱による放射線の飛跡観察

化学実験室／基礎化学実験 II (陰イオンの定性分析)

基礎化学実験IIでは、有機化合物や遷移金属錯体の合成実験、分光機器を用いた機器分析実験、PC上で行う計算機実験、DNAを用いた実験などを通じて、幅広い分野の基礎的な知識と実験手法の習得が行えます。

様々な実験の中で無機分野のテーマのひとつである“陰イオンの定性分析”では、赤外線吸収スペクトルおよびイオンクロマトグラフィーにより未知試料溶液に含まれる陰イオンの特定を行うことを目的としています。実験では2～3人のグループごとに2つの未知試料が用意されており、1つの未知試料溶液には、 CO_3^{2-} , $\text{C}_2\text{O}_4^{2-}$, SO_4^{2-} , SO_3^{2-} のうち2種類の陰イオンが含まれています。赤外線吸収スペクトルによる分析では、まず溶液を不溶性のバリウム塩沈殿にしてから、スペクトルを測定します。得られた

スペクトルを既知のものと比較することで、含まれている陰イオンの種類を特定します。またイオンクロマトグラフィーによる分析では、試料溶液を陰イオン交換カラムに通すことで、それぞれの陰イオンの吸着力の差により分離して観測されるため、含まれている陰イオンが特定できます。これらの2つの分析の結果を併せることで、最終的に未知試料に含まれている陰イオンを決定しますが、グループごとに未知試料に含まれている陰イオンは異なります。そのため、メンバー同士で協力し、良く話し合い、パズルを解くような感覚で楽しんで実験を行ってもらえば幸いです。

(理) 板崎



写真3：赤外線吸収スペクトル測定前の試料調製



写真4：イオンクロマトグラフに試料を注入

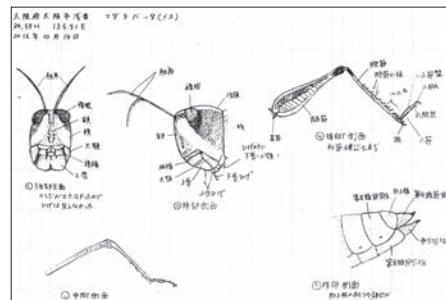
生物学実験室 / 生物学実験B (昆虫の分類)

人類は古くから多種多様な自然の事物を分類し、また命名してきました。18世紀の中葉、スウェーデンの博物学者リンネは階層づけられた分類の表現に適した命名法を考案し、現在の生物学に使われる「学名」の元になりました。こうして整理されてきた生物のうち、昆虫はとりわけ多くの分類群を擁し、種数は現生のものだけで100万に迫るといわれています。授業では、直翅類（バッタの



写真5：大和川の川原で昆虫採集

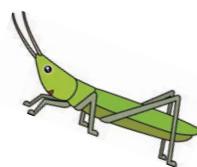
なかま）を材料に、昆虫の分類と基本的な形態について学んでいきます。まずは全員で捕虫網を片手に実験棟からほど近い大和川沿いの草むらに赴き、バッタを採集することから始まります。バッタを持ち帰ってきたらそれぞれ種の同定を行うことになります。図録や検索表と照らし合わせるために自分の採集した材料の特徴を正確に捉える必要があります。ルーペでくわしく観察しながらスケッチ



[昆虫の分類]よりバッタのスケッチ

をするうちに、現物でなければ分からぬ立体感や細部の構造に気づくことになるでしょう。また麻酔・保存処理の実際に触れながら、標本作りのルールについても学んでいきます。分類は生物学の基本であること、バッタは大型で初学者でも取り組みやすいこと、そして秋に成虫となることから、例年10月に一番手のテーマとして実施しています。

(大阪市立自然史博物館) 松本



地球学実験室／地球学実験A (地質図の書き方と読み方)

地球学では、過去や現在の地球に起こっている様々な自然現象、およびそのメカニズムを理解すること、また、そうした自然現象に伴う災害に対する防災が重要なテーマとなっています。地球学実験Aでは、岩石の観察、空中写真による地形判読などの実験・観察を通して、地球学の研究方法の基礎を理解・習得することを目的に実習を行っています。

過去の自然現象や防災を考える上で基礎となるものの1つに地質図があります。地球学実験の実験テーマ「地質図の書き方と読み方」では、地質図作成の基礎と3次元的な広がりを持つ地質の分布が平面である地質図にどのように表現されるかを学びます。実習では、等高線で表現された簡単な地形を粘土を使って作成します。そして、この粘土の地形を二つに分割し、二つに分割されたものを2種類の地層として見た時に、どのように

2つの地層の境界が平面図（地形図）に投影されるのかを考察します。

写真6は、単純な山地形の上側に地層A、下側に地層Bがあり、その境界は傾いた平面となっているものを横（やや斜め上）から見たものです。これを真上から見ると、写真7のように見え、A層とB層の境界は黒い実線で描かれたものに

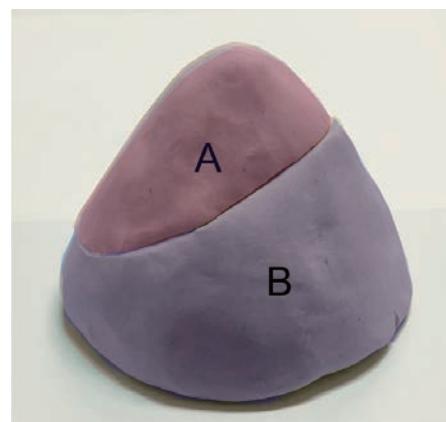


写真6：横から見たもの

なります。地質図は、この真上から見たものを地形平面図上に投影したものとなります。3次元的なものが平面にどのように投影されるかの理解はなかなか難しいですが、理解の一助となるよう、このような実習を行っています。

(理) 井上淳

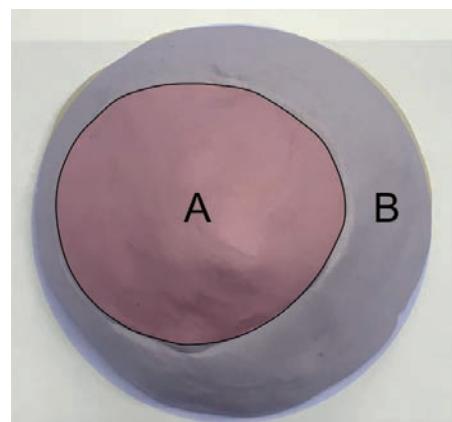


写真7：真上から見たもの

受講生の声

「生物学実験」 受講生の声

理学部生物学科 1回生 谷口 拓海 さん

生物学実験Bの魅力は生物の仕組みや構造に直で触れられる点だと思います。そもそも、実験というのは座学の授業で学んだ知識だけでは見えてこないものを、自分の手で確かめたり、考えたりすることで、より深く理解することが目的です。特に生物学では、現象や構造を教科書の文章や図だけで全て理解するのには限界があるよう思えます。しかし、生物学実験Bなどの実験を通して得られる発見や生きた知識があれば、生物の世界をより楽しむことができます。また、魚類の解剖実習や大和川での野外実習をはじめとする大学ならではの発展した実験も魅力の1つです。例えば、解剖実習では、選んだ魚がどんな種であるかを同定する作業から始まり、実際に魚を解剖してその構造を詳しく理解する行程、解剖での発見を形にして残すスケッチと学ぶ機会がたくさん得られます。実験では、学生同士で話し合ったり、先生と一緒に考察したりする間に生物学への意欲や興味が湧いてくる人が多く見られるので、高校で生物を学んだ人はもちろん、生物学にあまり馴染みのない人も、ぜひ受講してみてください。



「体験で知る科学と技術」 受講生の声



商学部1回生 諸橋 美歩さん・森本 遥さん

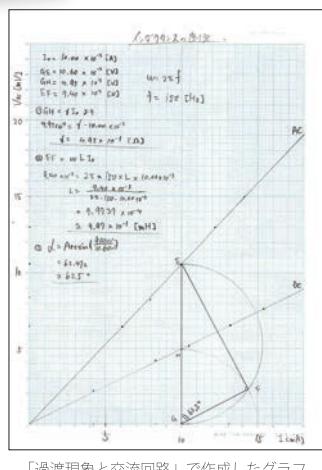
私がこの「体験で知る科学と技術」を受講したのは、理系科目にも興味があり中高校時代実験の授業が好きだったからです。この講義では、物理、化学、生物、地学、全ての分野についてオムニバス形式で実験ができます。わからないことも丁寧に教えてもらえるので楽しく実験することができ、今まで苦手だった分野も実験を通して学ぶことで面白さがわかりました。また、実験室で様々な器具を使って実験するという、文系ではできない貴重な体験ができるという良さもあります。とても面白い講義なので、ぜひ気軽に受講してみてください。(諸橋)

時間割を組む時に、友達がこの授業の存在を教えてくれたことをきっかけに受講しました。この授業では、文系だと普段入ることのない実験棟で、それぞれの分野を専門とした先生方に少人数制で教えて頂くことができ、大変貴重な経験をしていると感じました。また、2時限連続の為、内容の濃い実験を行うことができます。受講できる生徒が文系のみということから、文系でも理解できる部分まで噛み砕いて説明してくださるので、受験で基礎しか勉強していない私達にとっても、理解しやすい内容でした。文系で実践的な授業を受けたい方に是非おすすめの講義です。(森本)

「基礎物理学実験Ⅱ」 受講生のレポートより

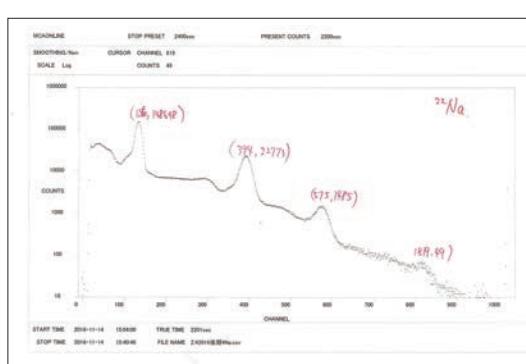
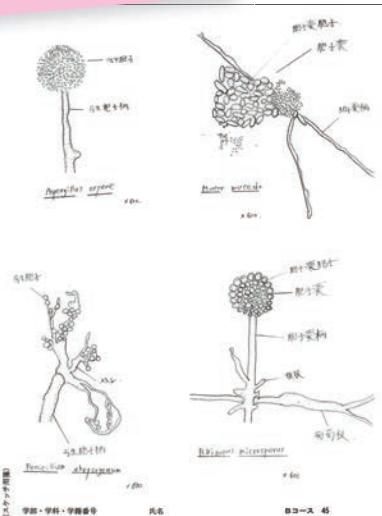
基礎物理学実験では、実験を行うだけでなく、データの整理と解析からグラフの作成まで、今後の「研究」を遂行していくために必要な技術を幅広く学びます。データ解析では、測定精度をふまえた適切な有効数字の桁数を選択し、単位を明記することや必要十分な情報が盛り込まれた「理系仕様」のグラフを自在に操れるようになることが重要です。またパソコンを使っての計測器自動制御やデータ取り込みにも挑戦します。

(理) 當定

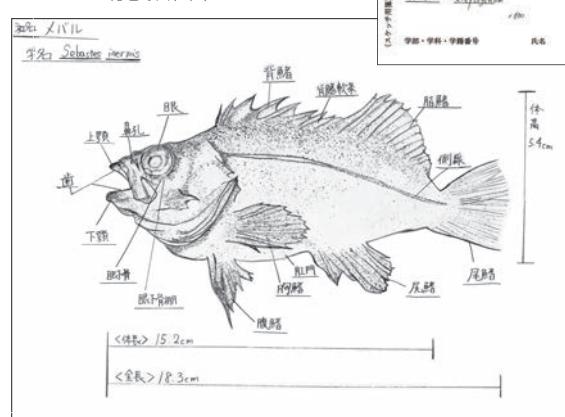


「生物学者は絵が上手でなければ務まらない」と言われた時代もありました。今はもちろん、生物の形態を記録するのに写真が活用されています。しかし観察結果を整理し報告するために図を描くことは、現在でも重要な生物学の技術のひとつです。

「生物学実験」 受講生のスケッチ



放射性同位体 ^{22}Na からのガンマ線のエネルギー分布（スペクトル）。放射線検出器とパソコンに接続された「マルチチャンネルアナライザ」で測定したものの、



〔魚類の形態と分類〕 より
スケッチと計測

エッセイ

「ブラックボックス」

**大学院理学研究科／理学部化学科 准教授
迫田 憲治**

筆者が大学に入学したのは1995年のことである。この年は、色々な大事件が起った。1月には阪神淡路大震災が発生した。ちょうどその日は、センター試験の代休で高校が休みだった。朝遅く起きてテレビをつけたら、阪神高速が破壊された映像が写っていて、唖然としたのを覚えている。また、地下鉄サリン事件が起きたのもこの年である。そんな1995年にお祭り騒ぎを巻き起こした出来事があった。Windows 95の発売である。今では考えられないことであるが、新しいOSの発売日に大量の人が電気店に殺到したのである。振り返ってみれば、Windows 95のリリースは確かにエポックな出来事で、これをきっかけとして、一般家庭へのパソコンの普及やインターネットの爆発的な発展が進んでいった。

山口県のド田舎に住んでいた筆者は、大学に入るまでパソコンというものをまともに見たことがなかった。そんな著者が初めてパソコンに触れたのは、大学1年生の必修授業に指定されていた情報処理実習のときであった。たしか、Pascalという言語で何かをプログラムしたことはうっすら覚えているが、詳しいことは覚えていない。本格的にパソコンとかかわるようになったのは、学部4年で研究室に配属されたときである。パソコンが普及はじめていたとはいえ、まだ各人が個人所有のノートパソコンをもっているような時代ではなく、研究室に数台、共用のデスクトップパソコンが置いてある状況だった。当時、理系の研究室では、AppleのMacintoshを使っているところが圧倒的に多く、筆者の研究室でもご多分にもれず、共用パソコンはマックであった。それまでコンピュータに全く興味のなかつた著者は、マックの電源の入れ方さえわからず、博士課程の先輩にあきれられたこともよい思い出である。

そんな著者ではあったが、研究室に入ってから状況が一変した。著者が配属された研究室は物理化学を専門としていたが、実験装置は基本的に自作しており、装置の同期をとったりデータを取り込んだりする部分はすべてコンピュータ制御であった。制御プログラムも全部自作でOSはMS-DOS。猿にコンピュータを使えと要求するようなもので、完全にチンパンカンパンであった。最初は先輩に装置の使い方だけを習い、制御の詳細はブラックボックスのまま実験を進めていった。研究を進める、という観点だけから見れば、実験データは出るわけで、データがあれば考察もできる、ということで問題はないように見えるが、やはり、データを出す過程にブラックボックスがあるので、砂上の楼閣感を強く感じていた。

ちょうどそのころ、研究室で新しい実験装置を立ち上げることになり、筆者がその担当となった。修士1年のときである。装置の図面を引き、出来上がったパーツを組み上げるまではよかつたが、ネックとなつたのが装置のコンピュータ制御機構の構築である。とにかくやるしかない状況だったので、プログラム言語や

通信バスなどを独学で勉強し、何とかまともな実験データを取れるところまでもついていた。装置の中のブラックボックスがなくなることで、砂上の楼閣感も消失していった。現在、数多くの研究がコンピュータの恩恵を受けている。各メーカーから洗練された測定装置が販売されており、そのような装置には、使いやすいGUIが搭載されている。もはや、コンピュータなしの研究は考えられないほどである。市販されている高度な装置の中身にブラックボックスが含まれているのも仕方ない側面がある。

ところで、学部学生が履修する理科の基礎実験では、すでに結果が分かっていることを教材として取り上げることが殆どである。いわば、「枯れた実験テーマ」に取り組むのである。これはいろいろな理由や教育的配慮があつてのことだが、1つには、枯れた実験テーマというのは、自分のやっている実験の中身が比較的把握しやすい、言い換えれば、実験にあまりブラックボックスを持ち込まなくてすむ、ということがある。学生の皆さんにとっては、理科の基礎実験で取り上げられているテーマが古臭く感じられるかもしれません、もしかしたら、もっと最先端の機器を使ってわくわくするような実験をさせてくれよ、と思っているかもしれない。しかし、考えてみれば、枯れた実験テーマも昔は最先端の難しい研究だったはずである。確かに実験手引書に記載されているレシピにそって実験を進めれば、比較的容易に結果を出せる。一方、実験手引書を配らず、例えば、「必要な装置はそろっているので、ここにあるものを使ってアボガドロ数を実験的に決定してください。」とだけ言わいたら、途端に実験の難易度は跳ね上がるのではないだろうか。しかし、筆者は思うのである。使用的実験装置にあまりブラックボックスを持ち込まなくてすむ理科の基礎実験こそ、手引書なしの実験をやってみてもよいのではないかと。こちらのほうは教育効果が高いのは間違いないようと思うのだが、いかがだろうか。もちろん、実際は時間の制約が大きくてとても実施できないだろうが、何とかできないだろうか。だれかよいアイデアがあつたら教えてください。



イベント

大阪市立大学理科セミナー

「市大理科セミナー」は、文部科学省のSSH（スーパーサインスハイスクール）指定高校を中心に、基礎教育実験棟を利用して実験授業を体験する高大連携事業です。授業テーマは理学部の物理学・化学・生物学・地球学の4学科が提供しています。平成28年度の理科セミナーは、大阪府立住吉高校、泉北高校、千里高校から高校生を受け入れ8月26日（金）に実施されました。大学教員の指導の下、実験好きの高校生たち約250名が以下の6つのテーマに取り組みました。

テーマ1「LEDの性質を調べよう」

〔担当教員：鐘本・杉崎（物理学）〕これまでの照明の概念を変えたLEDについて、その仕組みや基本的な性質についてさまざまな実験を通して調べました。特に、低温での性質についても学んでもらいました。

テーマ2「身の回りにある色素の謎を探る - 天然色素の単離とフェノールフタレンの合成」

〔担当教員：臼杵（化学）〕花や果実など自然界はさまざまな色で彩られています。“ありえないもの”的な代名詞であった青いバラも現実のものになりました。実習では、ぶどうの皮に含まれる色素の単離やフェノールフタレンの合成実験を通して、色素の謎を探りました。

テーマ3「果物の香りを作ろう」

〔担当教員：館（化学）〕身边にある果物の香りを実際に作るとともに、色々な香りのもとになっている香り分子を紹介しました。実験ではバナナの香り成分（酢酸イソペンチル）を作りました。

テーマ4「リズムを刻む不思議な化学反応」

〔担当教員：豊田（化学）〕私たちの身の回りには心臓の鼓動のように一定の間隔で繰り返し起こる現象がたくさんあります。化学反応にも同じように変化が繰り返すものがあります。溶液の色が黄色から緑へ変化したあとさらに黄色に戻りまた緑に変わるというように、繰り返し色などの性質が変わる実験を行いました。

テーマ5「遺伝子解析によるタンポポの雑種判定」

〔担当教員：伊東（生物学）〕ポリメラーゼ連鎖反応（PCR）と電気泳動を使ったDNA長の測定は、現代の遺伝子解析に欠かせない技術です。身近な植物タンポポを材料に、これらの技術の原理と実際の応用例について学習しました。

テーマ6「偏光で見る自然」

〔担当教員：篠田（地球学）〕身の回りには色々な光があふれています。この授業では偏光板を使って、日常見慣れている青空が偏光していることを確かめました。また、方解石を通して見える重複像と偏光との関係を通して、背景にある法則を考えました。

（理）水野

2016夏休み親子実験教室

「親子実験教室」は小学生とその保護者を対象とし、夏休みに基礎教育実験棟を利用して行っています。今年度は7月29日の午前と午後に同じ内容で2回実施し、抽選で選ばれた親子37組が参加しました。実験教室の初めに、理学部地球学科の山口教授が子ども達へ、「なぜ？と思いつけて考えてみて、そして分かった！」の繰返しが大切と優しく語りかけ、次に、理学部学生によるマジックで盛り上がり、子ども達の緊張もほぐれました。そして、実験スタート！白衣を着用して「小さな科学者」になった子ども達は、授業より長い実験にも飽きることなく、好奇心いっぱいの様子で色々な科学実験に取り組んでいました。保護者の方からも「時間を忘れるくらい親子で熱中することができた」との感想をいただきました。活気あふれる実験教室となりました。

<実施内容>

- 振り子の実験：振り子の周期についての実験をした後、「振り子ウェーブ」の工作を親子で協力して行いました。
- 実験室見学スタンプラリー：スタンプラリー形式でスタンプを集めながら、地下1階から4階まで4つの大実験室の見学と、7つのミニ実験を体験しました。（花火の色を見てみよ

う／液体窒素の温度を体験しよう／ダンゴムシであそぼう～交替性転向反応～／モーターで電気を作つてみよう／自分の手の温度で電気を作つてみよう／フリフリ発電でLEDを光らせよう／海の水と水道水 どっちが重い？）

<子ども達の感想（アンケートより）>

科学者気分でとてもワクワク実験をした／いえでおねえちゃんとふりことだんごむしをします／たのしかったです。ふりこのじっけんのときばらばらになってきちんとしていくのがすこかったです／楽しかったからまた来たい／いろいろなじっけんをしつけてとてもおもしろかったです

（研）福永



■ オープンキャンパス

8月6日（土）と7日（日）にオープンキャンパスを開催し、理学部では各日午後に「体験入学」として12種類の講義や実験を提供しました（表）。そのうち8種類の実験を大学の基礎教育で使用している基礎教育実験棟で行いました（色付き）。599名（うち実験参加者315名）もの多数の高校生が参加し、大学での授業を楽しく（？）体験していました（写真）。大好きな実験をするために大学へ入学して来てね。

(理) 三宅



番号	テーマ	参加者数	担当者	場所
1	【講義】伝統の模様、結晶の対称性	42	宮地	教育棟 812
2	【講義】絶対零度への挑戦	99	井上（慎）	教育棟 811
3	【実験】LEDの性質を調べる	30	鐘本	実験棟 201
4	【実験】いろいろな色の人工イクラをつくってみよう	74	麻生	実験棟 402
5	【実験】触媒の効果が目で見てわかる！化学発光とその応用	58	保野・樋上	実験棟 402,406
6	【実験】果物の香りをつくろう！	42	坂口・館	実験棟 401
7	【実験】コバルトブルー？	35	廣津	実験棟 401
8	【実験】リズムを刻む不思議な化学反応	4	塩見・豊田	実験棟 401
9	【講義】究極のモデル生物「酵母」を用いて生命現象を明らかにする	83	中村	教育棟 816
10	【実験室見学】微生物の多様な世界	60	増井・田中	教育棟 816
11	【実験】空から活断層を探そう	24	根本	実験棟 007
12	【講義・実験】地球はどうしてできたか 一地球の化学組成と層構造一	48	益田	実験棟 006
	計	599		

■ SSH プログラムとの連携

大阪市立大学は、理数科の教科に強い高校生を育てるためのSSH（スーパーインスハイスクール）事業に協力しています。基礎教育実験棟も、このプログラムのために使用されています。ここでは、大阪市立東高等学校・理数科の生徒を対象として行ってきた実習を紹介します。

市販のミネラルウォーターや深層海水、蛇口をひねれば出てくる水道水などは、見た目は同じ透明な液体ですが、飲み比べると味が違います。この味の違いの原因を考察するのが、実習の目的です。

私たちが普段口にする水の成分は、水が流れている場所によって異なります。例えば、火山地帯を流れる水は、カリウムやケイ素をたくさん含んでいます。また、大陸の水には炭酸カルシウムや炭酸マグネシウムを多く含む硬水がよく見られます。外国から輸入しているミネラルウォーターには硬水もあります。淀川の水は、琵琶湖から流れてきた痕跡を残しているのですが、それはどんなものでしょうか。水質は、水が通ってきた場所を知るための方法として使えます。物質の化学成分から、地球表層部の水循環過程について考えるのがこの授業の目的です。

実習では、準備した8種類の水の味見をします。この中には、実験室で使う脱イオン水も含まれています。水道水は、大阪府が備蓄しているアルミ缶に詰めた村野浄水場（枚方市）で採水

された水を使っています。少しづつ口に含んで聞き水をした後に、分析をします。生徒が実際に分析するのは、アルカリ度（イオン性の炭酸成分）の滴定分析と、陽イオンと溶存ケイ酸の高周波プラズマ質量分析計（ICP-MS）を用いた定量です。さらに、塩化物イオンと硫酸イオンの分析結果を加えて、水の銘柄あてクイズを行います。ICP-MSの利用には、大学の共同利用施設である共通分析室の協力も得ています。

(理) 益田



記 錄

● 学生実験の履修者数(2016年度)

全学共通科目<実験>					教職課程<実験>		
科 目 名	開講日(曜日・時限)		履修者数	受講学科			履修者数
	前 期	後 期		必 修	選 択		
入門物理学実験	金・3~4		47	H I 食	S低 数化生地, H I 環		
基礎物理学実験 I	火・3~5		78	S I 物	T I 機都		
	木・3~5		73	T I 情	T I 機		
	火・3~5		54	T I 電	S低 数化生地, T I 建化, H I 環		
基礎物理学実験 II	月・3~5		43	T II 電	S II 化, T II 情		
	月・3~5		38	S II 物	S II 数生地, T II 機		
基礎化学実験 I	火・3~5		86	T I 化	T I 建		
	木・3~5		69	H I 食	T II 情, H I 環		
	火・3~5		73		S低 数物生地, T I 都		
	木・3~5		51	S I 化	S I 選, T II 機, T I 電		
基礎化学実験 II	月・3~5		27		T II 化		
	月・3~5		43	S II 化			
化学実験	木・3~4		35	H II 食			
生物学実験A	木・3~4		79		S低 化, T II 機化都		
	金・3~4		62	S I 生	S I 地, S低 数物, T II 建		
生物学実験B	木・3~4		84	T I 化, H I 食			
	金・3~4		81	T I 化, S I 生	S I 地, S低 数物化		
地球学実験A	木・3~4		61	S I 地	S低 数物化生, T II 機		
地球学実験B	木・3~4		60	S I 地	S低 数物化生, T II 建都		
建設地学実習	月・4		29		T II 建都, H II 環		
建設地学実験	火・4~5		24		T I 建都, H I 環		
体験で知る科学と技術	水・3~4		18		全文, H人, N		



● 実験設備・機器の導入

ノートパソコン等の更新

2016年度教育設備整備費等でノートパソコン15台、ソフトウェア、デバイスを一新しました。これらを物理学実験の実験テーマ「剛体の等加速度運動」「磁化曲線」「原子スペクトル」で用いています。従来使用していたパソコンのOSが古く、セキュリティ確保のため更新しました。これに伴う計測プログラムの再設計を技術職員が行い、2016年後期から学生実験に導入しています。



「剛体の等加速度運動」測定システム



「磁化曲線」測定システム

● 実験室購読雑誌

実験室で閲覧できます

- Newton ニュートン (ニュートンプレス)
- PARITY パリティ (丸善出版)
- 大学の物理教育 (日本物理学会)
- 理科の探検 RikaTan (文一総合出版)
- 日経 PC21 (日経BP社)
- 日経ソフトウェア (日経BP社)
- 日経サイエンス (日経サイエンス社)
- 科学 (岩波書店)
- 遺伝 (NTS)
- 化学 (化学同人)
- 化学と教育 (日本化学会)
- 現代化学 (東京化学同人)
- NATIONAL GEOGRAPHIC
(日経ナショナルジオグラフィック社)

●基礎教育実験棟の施設利用

年月日	目的	参加人数	場所	主催
2016年7月22日	大阪中学生サマーセミナー	20名	201室	大阪中学生サマーセミナー推進協議会
2016年7月29日	夏休み親子実験教室	83名	006室、102室、301室、401室	研究支援課
2016年8月1日、3日	高分子若手技術講習会	23名	308室、401室	高分子学会関西支部
2016年8月6日、7日	オープンキャンパス2016 理学部体験入学	315名	006室、007室、201室 401室、402室、406室	理学研究科・理学部
2016年8月6日、7日	オープンキャンパス2016 基礎教育実験棟 見学会	599名	007室、201室、301室、401室	基礎教育実験棟技術職員
2016年8月16日	教員免許状更新講習	40名	007室	学務企画課
2016年8月26日	大阪市立大学理科セミナー	250名	007室、201室、301室 308室、401室、402室	理学研究科・理学部
2016年9月13日	施設見学、ミニ実験体験 (奈良県立奈良北高校)	約40名	303室、401室	理学部化学科
2016年11月20日	女子中高生のための関西科学塾	79名	007室、201室、301室、308室、402室	国立研究開発法人科学技術振興機構・ 女子中高生の理系進路選択支援プログラム
2016年12月16日	施設見学(大阪市立高校)	40名	301室	大阪市立高校

実験棟技術職員の活動

実験棟技術職員 6 名は本学 大学運営本部 研究支援課に所属し、主に全学共通科目の実験・実習、および基礎教育実験棟実験室への技術支援をしています。研修等に参加して技術の習得や向上などにつとめるとともに、実験・実習への技術支援の実績を活かし、他部門の技術職員と共に地域貢献・社会貢献に関する活動も行っています。

■ オープンキャンパス 2016 で「基礎教育実験棟の見学会」を実施

8/6、7 開催のオープンキャンパスで「基礎教育実験棟見学会」を開催しました。両日、午前 10 時から 12 時の間、各階の大実験室（計 4 室）で「施設見学」と「ミニ実験」を行いました。「施設見学」では各実験室の設備や装置、学生実験の概要などを紹介し、「ミニ実験」として「時計反応（化学）」「ニワトリの胚の観察（生物学）」「オシロスコープで音波の観察（物理学）」「方解石の二重文字（地球学）」を行いました。参加者の入退出を自由にしたことで、心行くまで観察や実験をつづける参加者もいました。当日の運営には他部門の技術職員の協力もえて、参加者は両日あわせて 599 名の盛況な見学会となりました。

業の産学共演で 20 種類の化学実験プログラムが用意され、二日間で約 7300 人の来場がありました。本学ブースには約 500 名の参加があり、シャボン玉の色変化の観察と、巨大シャボン玉の中に入る体験をしました。



■ 「2016 夏休み親子実験教室」を実施

7/29、基礎教育実験棟で「夏休み親子実験教室（研究支援課主催）」を行いました。午前と午後 2 回の実施に 152 件もの申込みがあり、抽選の結果、37 組 83 名の小学生とその保護者が実験教室に参加されました。当日は、「振り子の実験」や「実験棟見学スタンプラリー」と盛りだくさんの内容で、科学実験の楽しさを届けることができたと思います。研究支援課所属の他部門の技術職員と連携し、それぞれの専門分野を活かして準備および当日の運営を行いました。（当日の様子は「イベント」ページで紹介しています）

■ 「平成 28 年度 技術職員 技術研修 II(部門別研修)」を実施

2/8、大阪市立科学館において、実験教育部門の技術研修を行いました。学芸員の大倉氏より宇宙・物理学・化学など展示の説明を受け、同氏による静電気をテーマにした特別企画のサイエンスショーを参加体験しました。この研修は技術職員の、業務遂行と地域貢献のスキルアップにつながることが期待でき大変有意義なものとなりました。

■ 研修会等への参加

第 64 回サイエンスショー研究会 1/11（大阪市立科学館）
LabVIEW プログラム講習 2/9～10（日本 NII 大阪トレーニングセンター）
平成 28 年度 技術職員 技術研修 II(部門別研修) 2/8（大阪市立科学館）
総合技術研究会 2017 東京大学 3/9～10（東京大学）

基礎教育実験棟を彩る樹々

アーモンド *Prunus dulcis* (バラ科) ビタミンEやポリフェノールが豊富



8号館の前

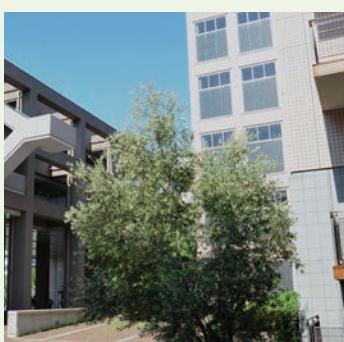


花：3～4月



実：7～8月

オリーブ *Olea europaea* (モクセイ科) 実からオリーブオイルやピクルスを作る



実験棟と8号館の間



花：5～6月



実：9～11月

タラヨウ *Illex latifolia* (モチノキ科) 葉の裏に字を書くことができる（はがきの由来となった木）



実験棟の西側



花：4～5月



葉の長さは10～20cm

大阪市立大学 基礎教育実験棟 情報発信誌

BEEBER vol.13 (2017年3月発行)

〒558-8585 大阪市住吉区杉本3-3-138 E-Mail: www_beeb@mae.osaka-cu.ac.jp

URL <http://www.osaka-cu.ac.jp/ja/academics/institution/bee>