

文系学生向け「自然科学基礎実験」の 2017年度途中経過報告

鶴町	徳昭	(自然科学基礎実験調査研究部サブグループ工学部教授)
高橋	尚志	(自然科学基礎実験調査研究部サブグループ教育学部教授)
寺尾	徹	(自然科学基礎実験調査研究部サブグループ教育学部教授)
岡田	宏基	(自然科学基礎実験調査研究部サブグループ医学部教授)
横平	政直	(自然科学基礎実験調査研究部サブグループ医学部准教授)
山田	佳裕	(自然科学基礎実験調査研究部サブグループ農学部教授)
石井	知彦	(自然科学基礎実験調査研究部サブグループ工学部教授)
丸	浩一	(自然科学基礎実験調査研究部サブグループ工学部准教授)
中村	丈洋	(香川県立保健医療大学 教授)

1. はじめに—2016年度までの流れ

昨年度、香川大学において全国でもあまり例のない「文系向け」の科学実験の授業である「自然科学基礎実験」が開講した。この科目は全学共通科目・学問基礎科目内の「学問への扉」の一科目であり、香川大学全学共通スタンダードの中で特に「③広範な人文・社会・自然に関する知識」を身につける科目として位置づけられている。

近年、文系学生は文系科目を、理系学生は理系科目を履修する傾向があるという問題意識の下（寺尾ら、2014、27-41頁）に、大学教育基盤センター共通教育部および調査研究部でそれぞれ独立に本科目は構想された（石井ら、2015、1-60頁）。その後、これら2つの流れを大学教育基盤センターとして一つにまとめ、2014年11月ごろに中村医学部准教授（リーダー）、高橋共通教育部長、岡田学部選出コーディネーター、および鶴町科目領域選出コーディネーターの4名で「自然科学基礎実験のためのプロジェクトチーム（PT）」が立ち上げられた。まず、このPT主導で2015年度に高学年向け教養科目として「自然科学基礎実験」を試験的に開講するとともに、石井調査研究部長と山田科目領域選出コーディネーターを加えた調査研究部のサブグループ（SG）が発足し、2016年度の本格開講への準備が進められた。2016年度には組織の整理が行われ、企画・運営は調査研究部SGに統一するとともに、実際の授業担当のための実施委員会を組織した。そして、この組織の下で自然科学基礎実験を本格開講させた。これまでの流れは『香川大学教育研究』第13号（高橋ら、2016、105-110頁）および『香川大学教育研究』第14号（鶴町ら、2017、131-137頁）にまとめてあるので、詳細はそちらを参照いただきたい。

2. 1年目の総括

昨年度の『香川大学教育研究』においては、本格実施1年度の前半部分までの報告であったので、まず後半の報告をしたい。受講生は40名定員のところ46名が希望をし、最終的に抽選にて40名とした。内訳は法学部2名、経済学部6名、教育学部24名、医学部看護学科8名であった。当初は「文系向け」というコンセプトの下で企画された授業であり、「法学部」「経済学部」「教育学部」に所属する学生を対象と考えていたが、医学部看護学科において、その多くが高校における物理基礎、化学基礎、生物基礎を利用した受験をしており、文系学生と同様な問題を持つことが指摘されたことから、本授業の受講対象に加えた。

後半はまず生物の実験からスタートした。「生命の不思議 遺伝子について」というタイトルで2週にわたり遺伝子について学び、特に2週目においてはサケの精巣から細胞をすりつぶし、熱し、何度も攪拌することで実際にDNAを抽出するという実験を行った。多くの学生が自らの手でDNAの抽出に成功したことで、大いなる達成感を覚えたようであった。

次に生物実験として「食用肉の組織を観察し、その生体機能について考える」という実験を行った。この実験においては身近な市販の様々な食用肉から切片を作成・染色し、光学顕微鏡を用いて組織観察を行った。また、このテーマにおいては発表会を行うという他のテーマにはない試みを行った。科学的活動においては実験を行ってそれで終わりというわけではなく、結果をまとめ、考察し、そしてそれをまとめて外部に対して公表するという重要なプロセスが存在する。このテーマにおいては、そういう科学的活動全体を感じてほしいという想いのもとにこの発表会を企画した。本テーマの第1週が12/22で、その後冬休みに入るので、その期間を利用し、実験グループごとにプレゼンテーション資料の作成期間に充て、年明けの1/12にグループごとに発表会を行った。発表会においては、各グループ発表5分、質疑応答3分の持ち時間とし、スライドは5枚程度を用意させた。通常自然科学系学会の研究発表に共通の流れでもある「はじめに」「方法」「結果」「考察、まとめ」という手順で発表させた。また、質疑応答であるが、最初の班の発表時にはあまり学生からの質問挙手がなかったものの、2班目あたりから徐々に挙手が多くなり、活発な議論が行われるようになった。質疑応答を繰り返すことで、学生の中に他の班が観察したものへの興味湧いてきたようであり、自分の結果に対する考察も深まった様子であった。この発表会は1年生、特に文系学生にとっては非常に新鮮な体験になったと思う。

最後の実験としては物理の実験を行った。物理学においては、機材などの関係から2つのグループに分けて実験をおこなった。前半とはそれぞれ逆のテーマとしてAグループは「電気で音を見よう」、Bグループは「光の不思議を知ろう」を行った。この内容に関しては『香川大学教育研究』第14号（鶴町ら、2017、131-137頁）にすでに記載したのでここでは割愛する。

第8週目には前半の、そして最後の週は後半のまとめということで、学生に以下の3つの問いを行った。

- (1) 実験を行った感想
- (2) 勉強になったこと、身についたこと
- (3) 授業で改善すべき点

多くの学生がA4のアンケート用紙の裏側までしっかり記載してくれたが、このあたりは理系の学生にはあまり見られないことであり、「文系」学生の特徴かもしれない。ネガティブな意見として、「少し難しかった」「実験の目的を明確にしてほしい」「事前の準備をしっかりして欲しい」というものがあり、大いに反省すべき点もあったが、「今までの授業で一番心に残った」「毎週の授業が充実していて良い授業をとれた」「後輩が入ってきたらぜひこの授業を進めたい」など教師冥利に尽きる意見もあり、1年目としては、まずまずの成果ではなかったかと思う。最終的には40名の受講生のうち、初回に出席した以外に一度も来なかった学生が1名いた以外は、全員が最後までほぼ無断欠席などなく履修をしたことも特筆できる事ではないかと思う。

3. 2年目突入

2017年度に関しては、1年目とほぼ同様の形態で行うことをすでに決めていたが、初年度（2016年度）とは異なる点がある。それは、各学部の卒業要件単位数の見直しである。2016年度に共通教育委員会・調査研究部会議のそれぞれにおいて非常に多くの議論がなされ、その結果、学問基礎科目において文系三学部（教育・法・経済）は理系科目を、理系三学部（医・農・工）は文系科目をそれぞれ必ず一定数を卒業要件上必修とすることが提案され、最終的にそれが全学部で了承された（石井ら、2017、29-40頁）。このことは自然科学基礎実験への受講希望者が増加する可能性があることを意味している。しかし、話はそう単純ではない。多くの学生が全学共通科目の卒業要件を満たすように1年前期のうちにできる限り多く受講する傾向があり、もしかすると後期に開講される自然科学基礎実験を選択することなく、卒業要件を満たしてしまう可能性もある。そのような場合、もともと理系科目に興味や関心を持っていない学生にとっては、本科目は眼中になくなる。

そこで我々自身の努力として、入学時のチラシにより勧誘を行うことにした。2016年度中に図1に示すようなチラシを作成し、全学共通ガイダンス時に新入生に配布した。これは全学共通科目・学問基礎科目内の「学問への扉」として、同時期に立ち上がった「書物との出会い」に倣ったものである。写真には一部見苦しいものも含まれているが、女子学生たちは初年度受講者の中から希望者を募ったものであり、皆、快くモデルを引き受けてくれた。実際に行っていない実験風景であることは御愛嬌である。



図1 学生に配布したチラシ

2017年度の後期開講に向けて、前期のうちにSG会議を2回持った。4/14の第1回SG会議において2016年度の振り返りと2017年度の計画について話し合わせ、大筋は昨年度を踏襲することが決まり、9/1の第2回SG会議にて詳細が詰められた。それらを踏まえた実施委員会を表1に、実験テーマと内容を表2に示す。化学での新テーマが加わり、これで準備が整った。

表1 2016年度自然科学基礎実験実施委員会 (下線はSGメンバー)

物理学	<u>鶴町徳昭</u> (工)、 <u>高橋尚志</u> (教育)、田中康弘 (工)、 <u>丸浩一</u> (工)、大浦みゆき (教育)
化学	石井知彦 (工)、 <u>山田佳裕</u> (農)、高木由美子 (教育)、高橋智香 (教育)
生物学	<u>岡田宏基</u> (医)、 <u>横平政直</u> (医)、稗田美嘉 (教育)
地学	寺尾徹 (教育)、寺林優 (工)、野々村敦子 (工)

表2 実験テーマと内容

		A グループ	B グループ
1	10/5	ガイダンス	
2	10/12	化学1	
		マイクロスケールケミストリー	
3	10/19	地学1	
		身の回りから学ぶ地球科学	
4	10/26	化学2	
		白い粉を同定しよう (新テーマ)	
5	11/2	地学2	
		衛星データを用いた高松の環境調査	
6	11/9	物理2-1	物理1-1
		光の不思議を知ろう - 光とは何か	電気で音を見よう - 電気とは何か
7	11/16	物理2-2	物理1-2
		光の不思議を知ろう - 光の波の性質を見よう	電気で音を見よう - 音とは何か
8	11/30	中間まとめ	
9	12/7	生物1-1	
		生命の不思議 遺伝子について - DNA と染色体	
10	12/14	生物1-2	
		生命の不思議 遺伝子について - DNA 抽出実験	
11	12/21	生物2-1	
		食用肉の組織を観察し、その生体機能について考える (実験)	
12	1/11	生物2-2	
		食用肉の組織を観察し、その生体機能について考える (発表会)	
13	1/18	物理1-1	物理2-1
		電気で音を見よう - 電気とは何か	光の不思議を知ろう - 光とは何か
14	1/25	物理1-2	物理2-2
		電気で音を見よう - 音とは何か	光の不思議を知ろう - 光の波の性質を見よう
15	2/1	まとめ	

10月になり、いよいよ講義が始まった。本年度より全学共通科目の抽選システムで受講調整を行った。抽選前の段階で定員40名に対し、100名を超える希望が来ていたという非常にうれしいニュースが入り安堵した。対象となる文系学生が前期のうちに理系科目を取り尽くして、希望者が少なかったらどうしよう、という心配は杞憂に終わった。ただし、抽選の結果40名が選ばれたが、直後に履修取り消し者が2名出てしまい、最終受講者は38名であった。内訳は経済学部5名、法学部3名、教育学部10名、医学部看護学科20名であった。

昨年と同様、この稿を執筆しているのは11月の下旬であり、授業の全ては終わっていないが、前半部分に関して振り返ってみる。化学1、地学1、2、物理1、2に関する内容は昨年とほぼ同じではあるが、昨年の反省を踏まえて授業内容のブラッシュアップを行っており、まずまずの手ごたえであった。化学2に関しては新テーマを採用したが、本授業において初めて「火」を使用することもあり、多くの教員が実験補助として入った。その際、実施委員会メンバー以外の教員にも数名声をかけ、サポートに入ってもらった。心

より感謝する。化学2は「白い粉を同定しよう」というテーマで、食塩（塩化ナトリウム）・重曹（炭酸水素ナトリウム）・砂糖（スクロース）・クエン酸・デンプン・セルロースというすべて見た目が白色の粉末を用意し、それらを肉眼観察した後に、加熱したり、水に溶かしたり、pHを測ったり、ヨウ素反応を見るなどして、それぞれがどの薬品かを当てるというものである。分析化学の初歩の初歩ではあるが、実際に白衣を着てフラスコを振るなど本格的な科学実験をしている気分になれるテーマである。その様子を図2に示した。



図2 化学実験の様子 白い粉の同定実験を行う学生

※写真の掲載に関しては学生の同意をとっております。

4. 今後の展望

初年度は無事に終わり、反省もあつたが今後も継続するにあたり、希望が持てる手ごたえであった。そして、2年目もすでに半分が過ぎ、初年度と同様の好感触を得ている。初めて見るもの、初めて触れるものへの純粋な感動はやはり座学ではなかなか得られないものであると感じる。昨年度にこの稿でも書いたが、単なる物珍しさだけで終わらせず、文系学生にとって、あまりやってこなかった実験の感動を一過性のものとせず、生涯にわたって自然科学への興味と関心を持ち続けていけるような仕組みを今後も考えていくべきである。

また、本年度では当初は100名もの希望者が来た事実を踏まえ、授業の規模の拡大は急務である。すでにSG会議にて2018年度は定員を60名まで増やすことを検討している。その場合、30名×2の平行開講の形を現時点では考えているが、これを実現するためには実験テーマおよびその担当者の増加が必須となる。現在、実施委員会メンバーが、新たに新規のテーマの検討を行うとともに、新たなメンバーを発掘することも始めている。また、従来行ってきたテーマに関して、他の教員も担当できるようマニュアル化することなども検討している。現在、これをスムーズに実現するために、教育戦略室において、調査研究部SGという枠組みではなく、全学的な実施委員会への移行にむけて議論が進んでいるところである。

将来に向けて、実験スペースや機材、学生のキャンパス間移動の問題など課題は多い。

しかし、大学全体としてこの動きを加速していただき、全国的に見ても例が少ない「文系学生向け」の自然科学基礎実験をさらに充実させるべく我々も努力を続けていきたいと考えている。やはり、一番のエネルギー源は授業を終えた後の学生の満足感の溢れる表情である。これがある限り、なかなかやめられないというのが偽らざる気持ちである。

参考文献

石井知彦ら（2015）「全学共通教育新カリキュラムの検証—教育戦略室からの諮問に対する答申—」香川大学大学教育基盤センター編『香川大学教育研究』第12号、1-60頁。

石井知彦（2016）「全学共通教育「学問基礎科目」における「文系」・「理系」の履修について—偏りのない履修を促すために—」香川大学大学教育基盤センター編『香川大学教育研究』第14号、29-40頁。

高橋尚志ら（2016）「文系向け自然科学基礎実験の起ち上げ」香川大学大学教育基盤センター編『香川大学教育研究』第13号、105-110頁。

寺尾徹・中谷博幸（2014）「全学共通教育における学部別履修状況の分析—学問基礎科目・主題Bを中心に—」香川大学大学教育基盤センター編『香川大学教育研究』第11号、27-41頁。

鶴町徳昭ら（2016）「文系学生向け「自然科学基礎実験」の本格実施」香川大学大学教育基盤センター編『香川大学教育研究』第14号、131-137頁。