

## 全学共通科目「自然科学基礎実験」の効果検証

鶴町	徳昭	(自然科学基礎実験実施委員会事務局)	創造工学部教授)
高橋	尚志	(自然科学基礎実験実施委員会事務局)	教育学部教授)
寺尾	徹	(自然科学基礎実験実施委員会事務局)	教育学部教授)
岡田	宏基	(自然科学基礎実験実施委員会事務局)	医学部教授)
横平	政直	(自然科学基礎実験実施委員会事務局)	医学部准教授)
山田	佳裕	(自然科学基礎実験実施委員会事務局)	農学部教授)
石井	知彦	(自然科学基礎実験実施委員会事務局)	創造工学部教授)
丸	浩一	(自然科学基礎実験実施委員会事務局)	創造工学部教授)
中村	丈洋	(香川県立保健医療大学教授)	

### 1. はじめに

文系学生向けの「自然科学基礎実験」が開講されて4年目になる。すなわち初年度の学生がもう最終学年を迎えているわけであるが、この学生たちが1年時に学んだことは、彼ら彼女らにとって有意義であったのであろうか。教員としてはもちろん何かしらの意味があったと思いたい気持ちがあるとともに、もっとうまくやれたのではないかという反省の想いもないわけではない。授業の効果を定量化することはもちろん難しい(不可能?)が、それでも何等かの形で検証してみたいという気持ちの中からこのアンケートは行われた。文系学生が本科目を履修しているかなどを検証することが第三期中期計画・中期目標においても求められていることもあり、またさらに次の第四期も見据えて本授業のこれまでに検証していきたいと思う。

本科目の紹介をあらためてしておく、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、香川大学共通スタンダードの中の「③広範な人文・社会・自然に関する知識」を涵養するための科目として位置づけられている。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)、『香川大学教育研究』第14号(鶴町ら、2017、131-137頁)および『香川大学教育研究』第15号(鶴町ら、2018、189-195頁)にまとめてあるが、さらにその後の流れを簡単に記す。

まず、授業形態についてであるが2018年度より定員をそれまでの40名から60名に増やした。これに伴い30名×2の平行開講の形にするとともに、実験テーマおよびその担当者の増加がなされた。従来からのテーマは継続するとともに新テーマとして「磁気を観察してみよう(物理)」、「プラスチックから電池〜導電性高分子の作製とエレクトロクロミズム(化学)」および「地球大気のながれを再現する(地学)」を新たに開講した。また、運営組織としては自然科学基礎実験実施委員会が教育戦略室主導で全学的にオーソライズされることとなった。それに伴い調査研究部サブグループは自然科学基礎実験実施委員会事

務局として位置づけられた。2019年度もその体制で現在授業が進行中である。

## 2. アンケート調査の結果

### 2-1. 調査の方法

検証はアンケート調査の形で行った。Google フォームを利用してアンケートを作成し、2016年から2018年の3年間で受講した125名に対して大学のe-mailアドレス宛に回答用URLを送付した。調査期間は2019年4月18日から5月10日であった。アンケートにおいては授業の満足度、授業の難易度、授業が役に立ったか（効果）、続けるべきか（継続に対する意見）を選択肢の中から一つ選んでいただくとともに、問題点と解決策、その他に関して自由に記述していただいた。回答は40名から得られ、回答率は32%であった。

学生に対する調査と同時に担当教員（12名）にも同様の調査を行った。これは学生と教員間の乖離の程度を測るためである。調査期間は2019年4月11日から4月26日であった。項目は学生向けと同じであるが、教員から見て学生がどのように感じていると思うかという観点での回答をお願いした。回答は8名から得られた。

### 2-2. 調査回答者の属性

今回のアンケートに回答してくれた学生の属性を表1に示す。また、各年度における受講者数を表2に示す。まず履修年度に関しては2016、17、および18年度がそれぞれ25、35、および40%となっているが、年度ごとの受講者数に対する回答者数の割合を計算してみるとそれぞれ26、37、および33%となっており、2017年度の回答率が一番高い。受講終了から間をおかないほど回答数が増えると考えていたが、案外そうでもないようである。また、所属学部に関しては法、経済、教育および医学部看護がそれぞれ23、15、38、および25%であった。これも受講者数に対する回答者数の割合を計算してみると39、46、33、および23%であった。法と経済の回答率が比較的高かったが、もともと受講生が少なかったことも影響していると思われる。男女比は男子と女子がそれぞれ35と65%であった。受講者数に対する回答者数の割合を計算してみると36および30%であり、ともに三割程度という結果であった。

表1 調査回答者の属性

履修した年度	2016年度	2017年度	2018年度	合計	
	25(10)	35(14)	40(16)	100(40)	
学部	法	経済	教育	医・看護	合計
	22.5(9)	15(6)	37.5(15)	25(10)	100(40)
性別	男	女	合計		
	35(14)	65(26)	100(40)		

注：数値は%、（）内は回答数

表 2 受講者数

受講数	法	経済	教育	医・看護	合計	男子	女子
2016	2	6	23	8	39	16	23
2017	3	5	10	20	38	8	30
2018	18	2	13	15	48	15	33
計	23	13	46	43	125	39	86
2019 (参考)	1	0	21	21	43	2	41

### 2-3. 授業の満足度

まず授業の満足度に関してだが、選択肢としては「非常に満足した」、「満足した」、「どちらでもない」、「不満だった」、および「非常に不満だった」の5つを用意した。図1に学生に対する調査の結果を示す。90%の学生が「非常に満足した」、「満足した」を選択しており、本授業に対する満足度は極めて高いことがうかがえる。自由記述の中にも「毎回実験をするのは楽しかったです。」「とても楽しく学べた科目で、受講して良かったと感じております。今後も多くの方に受講していただきたいです。」というような声も複数あり、「実験は楽しい」というパンフレットにも謳っている我々の主張がある程度伝わったことが、満足度にもつながっていたのではないかと思われる。

一方、図2に教員に対する調査の結果を示す。教員の9割弱は学生が満足したと考えていることがわかる。ただしこれは学生の何割程度が満足したか、というような問い方になっていなかったため数字の一致にあまり意味はない。

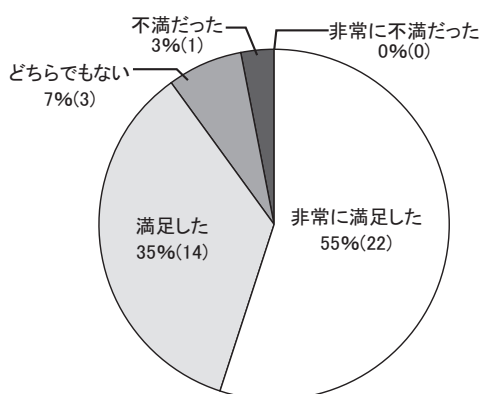


図1 学生の授業の満足度

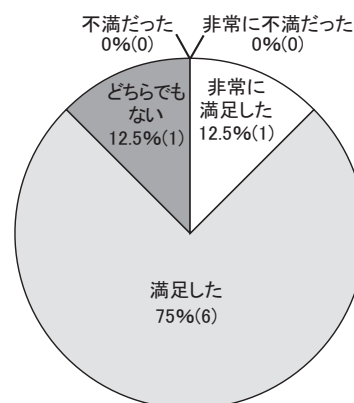


図2 教員から見た学生の満足度

## 2-4. 授業の難易度

次に授業の難易度に関してだが、選択肢としては「非常に難しかった」、「難しかった」、「ちょうどよかった」、「易しかった」、「非常に易しかった」の5つを用意した。図3に学生に対する調査の結果を示す。これによると「ちょうどよかった」が70%で多数意見を形成する一方で、「難しかった」が15%、「易しかった」、および「非常に易しかった」を合わせて15%となっており、難易度の設定はそこそこ取れていると思われる。また図4に示す教員に対する調査の結果によると、教員の側は自身の授業が「難しかった」と思っている方も「易しかった」と思っている方もそれぞれ少数おられるが、多くは「ちょうどよかった」と考えており、難易度に関する学生の感想との乖離はあまり認められなかった。

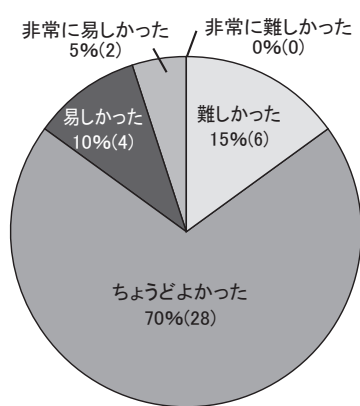


図3 学生の授業の難易度

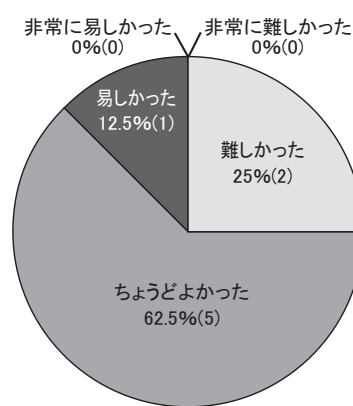


図4 教員から見た学生の難易度

一方で自由記述の中には「先生によってとても専門的な話をする先生がいる。一般教養科目なので、もう少し噛み砕いて文系にもわかりやすくしてほしい」や「実験は楽しかったが文系からしたら計算等が難しかった。これ以上簡単にはならないかもしれないが可能な限りわかりやすいものになればいいと思う」という意見もあった。学生のバックボーンをしっかりと理解した授業の構成が必要であることを肝に銘じるべきであろう。ただその反面、学生の「満足」を表面的に求めるあまり「難易度」を下げるという短絡的な思考に陥らないように、文系学生にとっての「広範な自然に関する知識」とはいったい何かというのを我々は今後もしっかりと検討しながらコンテンツを作っていく必要がある。

## 2-5. 授業の効果

本来、ある授業が役に立つか立たないか、ということを経期的に具体的に証明することは難しい。社会に出てから何年も経って初めてわかることが多いからである。そういう意味では本項目はあくまで現時点での印象にすぎないのであるが、それでも学生がどう感じているかを知ることには何かしらの意味があると考えている。学生自身が本授業を「役に立てたい」「役に立つだろう」と感じていることの反映だと思われるからである。選択肢と

しては「役に立った」、「どちらともいえない」、および「役に立たなかった」の3つを用意した。本項目に対する学生に対する調査の結果は図5の通りである。やはり、「どちらともいえない」が最も多く43%を占めた。それでも37%が「役に立った」と回答しており、その中身をきちんと知りたいと思ったが、今回はアンケート項目としては用意していなかったため、次回以降の反省材料としたい。20%を占める「役に立たなかった」に関しては、今後何かしらの形で「役に立つ」こともあるのではないかと期待しておこうと思う。

それに対して図6に示す教員に対する調査の結果を見ると、多くの教員が、学生はこの授業を「役に立った」と感じてくれているだろうと考えていることがわかる。これは学生の回答と大きな乖離があった。ただ、現時点のみならず将来的なことも含めれば、教える側としてはそういう気持ちを持つ必要がある、と擁護しておきたい。今後は役に立つか立たないか、という問いかけそのものをどう考えるかに関しても熟考する必要がある。

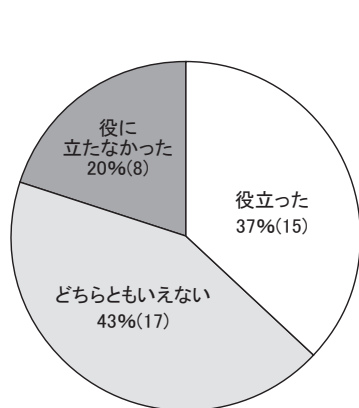


図5 学生から見た授業の効果

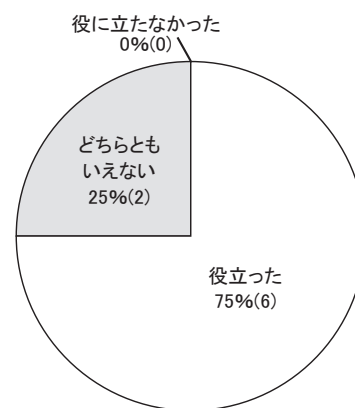


図6 教員から見た授業の効果

## 2-6. 授業の継続に対する意見

授業担当者として、その授業を継続する意義があるのか否かというのは非常に興味があることである。選択肢としては「続けるべき」、「どちらともいえない」、および「やめるべき」の3つを用意した。図7、8に学生からおよび教員から見た授業継続に対する意見をそれぞれ示す。学生から見ると85%の学生が「続けるべき」と回答していた。その一方で、「やめるべき」という回答はゼロであり、担当者としては非常にうれしい結果であった。特に文系学生にとっては「自然科学」はそもそも苦手であり避けて通りたいものであろうと考えていたが、2-3の満足度の調査と併せてこの授業は学生に受け入れられていると考えてもよさそうである。教員も多数が「続けるべき」と回答しており、筆者ら（自然科学基礎実験実行委員会事務局）は今後も本授業を継続していくと意を決した次第である。

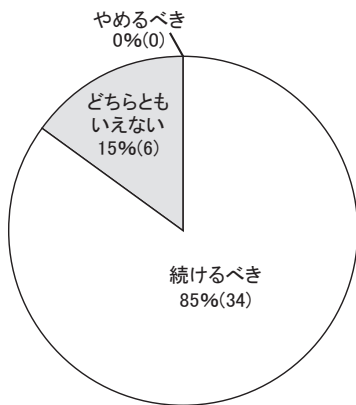


図7 学生から見た授業継続に対する意見

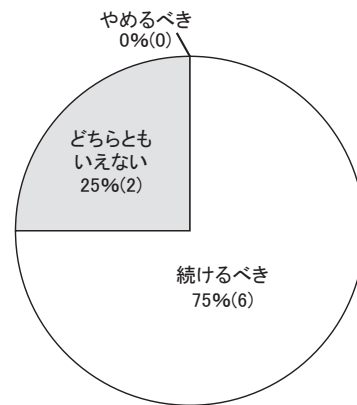


図8 教員から見た授業継続に対する意見

## 2-7. 問題点と解決策

最後に問題点と解決策について述べる。学生や教員の自由記述をもとに問題点をいくつか抽出した。

### (1) 分野・テーマの問題

学生から「4分野の実験をもっと満遍なく行ってほしいと思います。」という意見があった。また教員側からも「テーマを提供できる教員確保の方法に関する問題。」の指摘があった。現在ガイダンスや振り返りを除いて12週、実験を行っているが、2017年度までは内訳は物理4週、化学2週、生物4週、地学2週となっており、化学と地学の割合が少なかったことは事実である。2018年度からは2グループ制で行っているが、Aグループは物理5週、化学2週、生物2週、地学3週、Bグループは物理4週、化学2週、生物4週、地学2週となっている。物理、化学、地学のテーマを増やしたが、それが直ちに分野間バランスの平均化にはつながっていない。4つの分野を満遍なく、という問題点の解決には、担当者数の確保、実験室、設備、装置や教材の確保などの問題を解決する必要がある。

### (2) 班構成

「他学部交流も踏まえた班構成をした方がいい。」や「最後のグループ発表をする前にもう少しグループの人たちと交流するアクティビティが欲しかった。」という意見があった。これに関してはすでにグループ編成や班分けにおいて学部をいろいろと混ぜる方針としているのですぐに解決できる問題ではある。しかしながら表2に示したように2019年度に関しては受講者が法学部からは1名、経済学部からは0名となっており、今年度に関しては教育と医学部看護でのみ混ぜるような形となってしまった。今年度、法・経済からの受講者がほとんどいなかったことは憂慮すべき問題であるが、昨年度まではなかったことなので、これが今年度たまたまそうなったのかどうかの検討が必要である。いずれにせよ、すべての文系学部から満遍なく受講者を集めることが、バランスよいグループ編成、班編成のために必要である。文系学生は早いうちに理系科目を揃えようとすると思われることから、現在後期開講の授業を前期開講にする、などの方策が考えられる。



### (3) 授業時間と振り返り

学問基礎科目（理系科目）や学部専門科目の実験授業においては、2コマ以上の時間が確保されている。それに対して本授業は1コマ（90分）で行っており、どうしても時間の制約が生じる。学生からの意見の中に「振り返りの時間や結果の考察の時間がなかったので2時間にわたってでもした方がいいと思います」というものがあるとともに、教員側からも「データの扱い等もう少し深めることが出来ればと思うが、1コマの実験枠では難しい」という意見があった。もっともなことであり、非常に前向きな意見ではあるが、コマ数を増やすことは現時点では担当者や実験場所の確保、時間割の組み方などの問題もあり難しいと言わざるを得ない。しかしながら、実験結果をどう取り扱うか、どのように考察を深めるかは重要な問題である。一方で、「文系の学生である私は、実験後のレポートの書き方がわからなくて困ることがありました。せめて見本のようなものをプリントで配布するか、スクリーン等で示していただきたかったです。」という意見があり、コマ数を増やす以外にレポート指導などの点でもう少し工夫ができると感じた。今後、担当者間でいろいろとアイデアを出していきたいと思う。

## 3. おわりに

授業時の手ごたえから、学生の満足度は高いであろうという予想はしていた。結果はある程度予想通りであり、それをもって悦に入ってもよいのだが、当初考えていたもっと挑戦的な構想には程遠い現実も認識しておく必要があり、改めて襟を正し、禪を締め直さねばならない。

まずアンケート内容に関してだが、教員からの自由記述に「この授業を受けて自然科学や技術に対するあなたの見方や考え方に変化がありましたか？ という設問が入っていると良い。」というものがあつた。これに限らず、設問の甘さは否めなかつたと思う。特に「効果」を、何を持って判断するのか、より具体的かつ短期的な視野と長期的な視野の両方が必要であると今は考えている。

またこの授業の内容に関してだが、本授業の目的は単に「文系」学生に「実験」の経験をさせるにとどまらない。シラバスには「現代社会は科学技術の成果の上に成り立っており、その存在抜きには社会生活を営むことができない。本授業は、特に文系の学生が、そういった基礎的な科学技術のエッセンスを実験を通して理解することを目的とする。」と記載している。もちろん、多岐にわたる自然科学をベースとした科学技術を網羅することはできないが、本授業をきっかけとしてその「エッセンス」に触れてくれればと考えている。そして多くの学生が、将来にわたって

- ・現代社会の基礎となる科学技術の基礎基本を理解することができる。
- ・科学の方法論を体験的に理解することができる。
- ・科学の基礎と方法を、自分なりの言葉で語るすることができる。

という到達目標を目指して行ってほしいと思っている。そのためにもコンテンツの充実や精査、運営体制の見直しなどを今後とも続ける必要がある。

### 参考文献

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

鶴町徳昭ら (2017) 「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

鶴町徳昭ら (2018) 「文系学生向け「自然科学基礎実験」の 2017 年度途中経過報告」香川大学大学教育基盤センター編『香川大学教育研究』第 15 号、189-195 頁