

教員養成課程における物理教育の改善を目指した アンケート調査

小林 良彦

A Questionnaire Survey to Improve Physics Education
in Teacher Training Courses

KOBAYASHI, Yoshihiko

大分大学教育学部研究紀要 第44巻第1号

2022年9月 別刷

Reprinted From

RESEARCH BULLETIN OF THE

FACULTY OF EDUCATION

OITA UNIVERSITY

Vol. 44, No. 1, September 2022

OITA, JAPAN

教員養成課程における物理教育の改善を目指した アンケート調査

小 林 良 彦*

【要 旨】 小学校教員の物理分野を教える自信が比較的低いことをいくつかの調査が明らかにしている。そこから、教員養成課程における物理教育はどのようなものが望まれるか、について考える必要性が浮かび上がってくる。そこで本研究では、教員養成課程における物理学の授業改善を目指すべく、大分大学教育学部の教員養成課程に所属する学生が持つ物理分野に関する意識調査を行った。調査からは学生の物理分野に対する苦手意識を再認識する結果を得た。また、教員養成課程の物理教育において、概念的なことを広く浅く学べる授業や大学での学びを小学校や中学校でどう活かせるか考える授業を望んでいることが垣間見えた。また本稿では、調査結果を踏まえた今後の展望についても考えた。

【キーワード】 教員養成課程 教育学部 小学校 物理教育

I 研究の背景

教員養成課程における物理教育については、長年にわたって議論が続いている。例えば、『物理教育』誌では 1994 年に「教員養成課程の物理教育」という特集が組まれている。その冒頭の「特集を組むに当たって」では“従来から、「小学校教員が理科を持ちたがらない」「小学校教員が光・音を全く学習しないままに大学にきて教員になっていく」というような問題点が指摘されてきている”と述べられている(木下 1994)。

他方で、小学校教員の理科を教える自信についても議論されている。例えば、2010 年に行われた小学校教員に対する調査では、「理科全般の内容の指導」を「やや苦手」「苦手」とする回答が 4 割程度あることが分かる。特に、「物理分野の指導」を見ると、「やや苦手」「苦手」とする回答が半数以上となる(科学技術振興機構 2012)。また、他の調査でも小学校教員や教員養成課程の学生が物理分野およびその指導に苦手意識を抱いていることが明らかにされている(例えば、狩野 2012, 下井倉ほか 2014 など)。また、狩野 2012 においては、新任の小学校教員を対象とした調査により、約半数が大学の教育プログラムに満足していない状況も明らかに

されている。

以上のような調査結果からは、小学校教員が物理分野（小学校理科「エネルギー」分野）およびその指導への苦手意識を乗り越えるためには、教員養成課程における物理教育はどのようなものが望まれるか、について考える必要性が浮かび上がってくる。

そこで本研究では、教員養成課程における物理学の授業改善を行う初手として、教員養成課程に所属する学生が持つ物理分野に関する意識調査を行った。本研究では、小学校教員の物理分野を教える自信、つまりは、小学校理科「エネルギー」分野を教える自信について着目する。また、小学校理科「エネルギー」分野を教える自信をつけるためには教員養成課程における物理教育はどのようなものが望まれるか、について焦点を当てる。本稿では、調査結果の報告を行い、調査結果から考える今後の授業改善について考察する。

Ⅱ 調査対象と調査方法

今回の調査では、大分大学教育学部の「物理学概論」受講生 12 名（3 年生 11 名，4 年生 1 名）と「物理学実験」受講生 12 名（2 年生 12 名）の計 24 名に対して、Google form を用いたウェブアンケート調査を 2022 年 1 月に実施した。回答者の 24 名は、小学校の教員免許の他に中学校理科の教員免許の取得を目指している教員養成課程に所属する学生である。

実際に用いたアンケート項目は以下の通りである。最後の項目を除き、アンケート項目は 5 件法などの選択式とした。なお、アンケート内容の一部は、結果の比較検討を行える利点から、「理科を専攻としない学生」を対象とした下井倉ほか 2014 のものを踏襲した。

- あなたの学年について該当するものを一つ選んで下さい。
- あなたの将来希望する進路を教えてください。特に希望するもの一つ選んで下さい。
- 高校で履修した理科の科目全てをチェックして下さい。
- 物理，化学，生物，地学の中で最も得意な科目を一つ選んで下さい。
- 物理，化学，生物，地学の中で最も苦手な科目を一つ選んで下さい。
- 物理が好きですか。一つ選んで下さい。
- 物理の実験や観察が得意ですか。一つ選んで下さい。
- 小学校理科で物理分野（「エネルギー」分野）の知識を教える自信がありますか。
- 小学校理科で物理分野（「エネルギー」分野）の実験・観察を教える自信がありますか。
- 小学校理科の物理分野（「エネルギー」分野）のそれぞれの項目について、あなたの教える自信の度合を選んで下さい。
- 小学校理科で物理分野（「エネルギー」分野）を教える際に最も不安に思う点はどれですか。
- 小学校理科で物理分野（「エネルギー」分野）を教える自信をつけるには、どの程度の知識が必要だと思いますか。一つ選んで下さい。
- 小学校理科で物理分野（「エネルギー」分野）を教える自信をつけるには、大学の物理の授業でどのような授業が必要だと思いますか。一つ選んで下さい。
- 小学校理科で物理分野（「エネルギー」分野）を教える自信をつけるには、大学の物理の授業でどのような授業が必要だと思いますか。自由に記入して下さい。

Ⅲ 調査結果

ここからはアンケート調査の結果について記す。まず、希望進路と高校での履修科目についての結果を図 1 に示した。図 1(a)からは回答者の約 6 割が小学校教員を志望していることが分かった。中学校教員志望・高校教員志望はそれぞれ 25%・8%であった。図 1(b)からは「化学基礎」を履修している人数が最も多く、次いで「生物基礎」を履修している人数が多いことが分かった。「物理基礎」の履修者割合は 67%だった。「物理」の履修者割合に至っては 17%に留まった。これらの結果からは、中学校理科の教員免許取得を目指す学生の中にも、高校時に物理分野を全く履修していない学生がいる事実が明るみになった。地学分野の履修者は他の 3 分野と比べてより少なかった。これらの履修傾向は、下井倉ほか 2014 と同様であった。また、「科学と人間生活」については、履修者がいなかった。

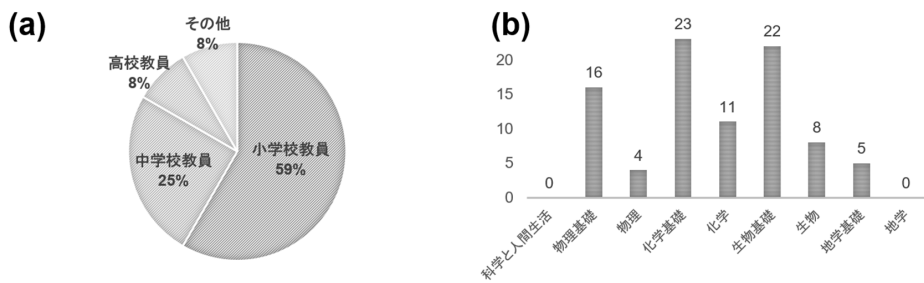


図 1：(a) 将来希望する進路，(b) 高校で履修した理科の科目についての結果

次に、物理・化学・生物・地学において、最も得意な科目と最も苦手な科目についての結果を図 2 に示した。「生物」を最も得意な科目として選んだ割合が 58%であり、他の 3 分野と比べて多かった。「物理」「化学」「地学」については 15%前後であった (図 2(a))。最も苦手な科目については、「物理」を選んだ割合が 46%であり、他の 3 分野と比べて多かった。次いで、「化学」が 25%、「生物」が 21%であった (図 2(b))。得意科目として「生物」を選択する割合が 60%程度、苦手科目として「物理」を選択する割合が 45%程度という傾向も下井倉ほか 2014 と同様であり、物理分野への苦手意識の存在を再認識できる結果となった。

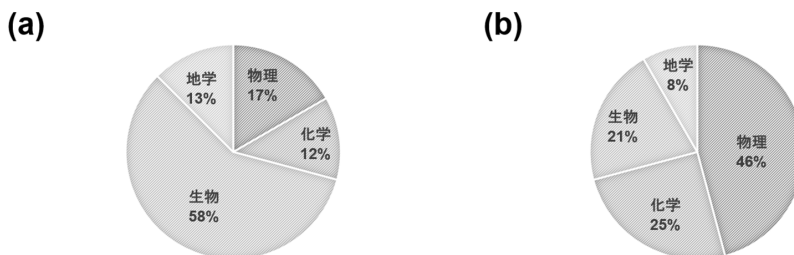


図 2：(a) 最も得意な科目，(b) 最も苦手な科目についての結果

続く図3には、物理が好きかどうか、物理の実験や観察が得意かどうか、についての結果を示した。図3(a)を見ると、「好きである」「まあまあ好きである」を合わせると46%となることが分かった。また、図3(b)からは、物理の実験や観察が「そんなに得意ではない」「得意ではない」との回答が21%であることが分かった。これらの回答からは、物理分野自体への嫌悪感や実験・観察への苦手意識を持つ学生が今回の回答者においては多数派ではないことが伺えた。

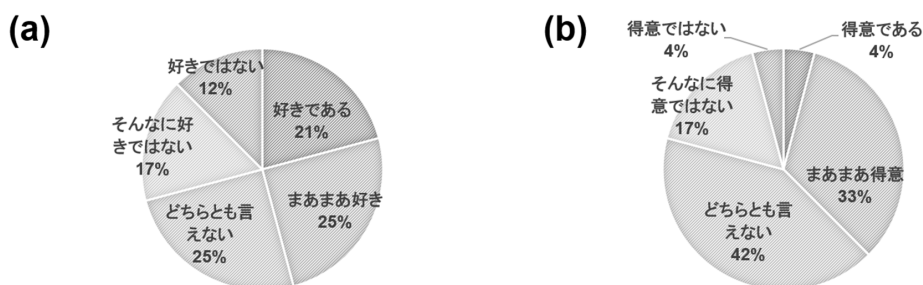


図3：(a) 物理が好きかどうか、(b) 物理の実験や観察が得意かどうか、についての結果

図4には、小学校理科で物理分野（「エネルギー」分野）の知識もしくは実験・観察を教える自信についての結果を示した。まず、知識を教える自信については、「自信がある」「まあまあ自信がある」の合計が38%であった（図4(a)）。一方で、実験・観察を教える自信については「自信がある」は0%だが、「まあまあ自信がある」は46%であった（図4(b)）。

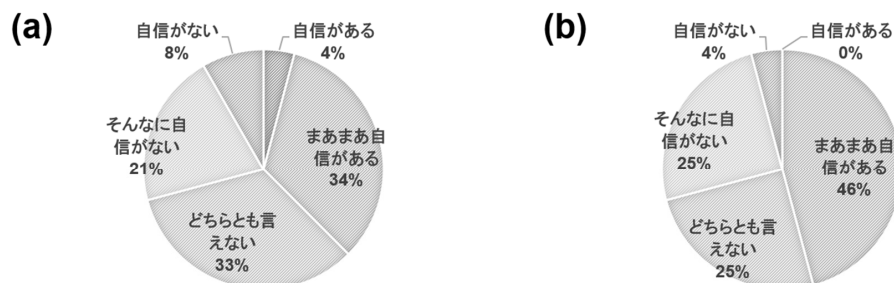


図4：小学校理科で物理分野（「エネルギー」分野）の (a) 知識を教える自信、(b) 実験・観察を教える自信についての結果

図5には、小学校理科の物理分野（「エネルギー」分野）における各項目を教える自信、また教える際に最も不安に思う点についての結果を示した。前者については各項目に対して、「自信がある」=5, 「まあまあ自信がある」=4, 「どちらとも言えない」=3, 「そんなに自信がない」=2, 「自信がない」=1, としたときの平均値を結果とした（図5(a)）。結果を見ると、「振り子の運動」や「てこの規則性」（力学分野）については「自信がある」割合が比較的多いことが分かった。一方で、「電気の通り道」や「電流がつくる磁力」などの電磁気分野については「自信

がある」割合が比較的少ない（力学分野よりも 0.5 ポイントほど低い値）ことが分かった。教える際に不安に思う点については、「内容に関する知識不足」（67%）が「実験や観測に関する知識不足」（29%）を大きく上回った（図 5(b)）。

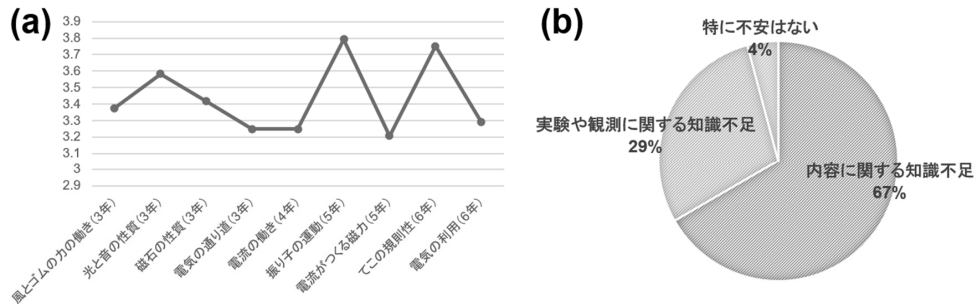


図 5：小学校理科の物理分野（「エネルギー」分野）の (a) 各項目に対する教える自信の度合，(b) 教える際に最も不安に思う点についての結果

図 6 には、小学校理科で物理分野（「エネルギー」分野）を教える自信をつけるにはどの程度の知識が必要だと思うか、教える自信をつけるには大学の物理の授業でどのような授業が必要だと思うか、についての結果を示した。教える自信をつけるのに必要な知識レベルについては、「高校の物理基礎」（42%）、「中学校理科の物理分野」（33%）が多かった。教える自信をつけるために大学の物理の授業に求めることについては、「知識を全項目について浅くても広く学べる授業」（58%）が「知識をいくつかの項目に絞って狭くても深く学べる授業」（21%）を大きく上回る結果となった。

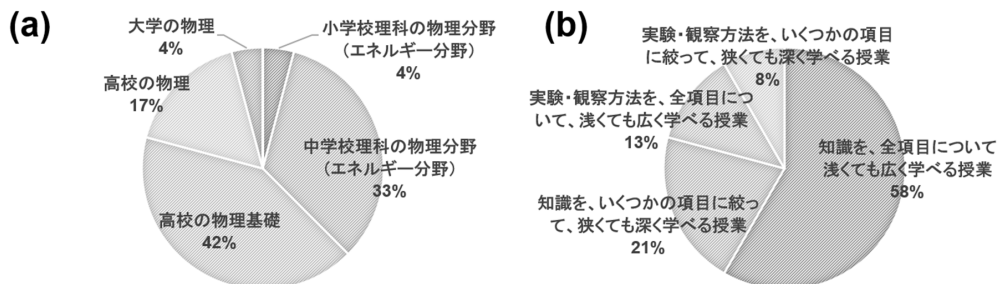


図 6：小学校理科で物理分野（「エネルギー」分野）を教える自信をつけるためには (a) どの程度の知識が必要だと思うか，(b) 大学でどのような授業が必要だと思うか，についての結果

教える自信をつけるために大学の物理の授業に求めることに関する自由記述では、以下 4 件の回答が得られた。

- 物理の数式を教えるよりも概念的なことを教えること。

- 深い専門知識ではなく、実際に小学校で教える内容を小学生でも理解できるようにするか考える授業。
- 大学での学びを小学校や中学校理科でどのように活かすことができるのか（内容の系統性など）について考える時間が欲しい。
- 実験・観察方法も学べる授業。

IV まとめ

今回のアンケート調査より、教員養成課程で中学校理科の教員免許の取得を目指す学生の中にも、高校で物理分野を全く履修していない学生がいること、学生は化学・生物・地学の3分野と比べると物理分野に対する苦手意識が強いことが分かった。また、小学校理科の物理分野（「エネルギー」分野）を教える自信については、電磁気分野を教える自信が力学分野に比べて低いことも分かった。さらに、教える際の不安の要因としては、内容に関する知識不足を挙げる学生の割合が多いことも明らかになった。そして、学生は大学の物理学の授業に対して、概念的なことを広く浅く学べる授業や自身の学びを小学校や中学校でどのように活かすのかを考える授業を望んでいることが示唆された。

V 今後の展望

今後は調査結果を踏まえた授業改善に取り組んでいく予定である。まずは、概念的なことを広く浅く学べる授業を実現すべく、授業にコンセプトマップなどの「広く浅く」を定着させる課題の導入を検討したい。

大学での学びを小学校や中学校でどのように活かすことができるのかを考える授業については、「教える」「説明する」などの外化を伴うアクティブラーニング型授業の要素を組み込むことで改善を試みたいと考えている。協調学習を取り入れた授業デザイン（例えば、小島 2021 など）も有効かもしれない。

一方で、大分大学教育学部には「小学校教材研究」「理科指導法（小）」「理科授業論」のような指導法や授業研究に関する授業も開講されているため、これらの授業との関係については今回の調査では聞くことはできなかった。

また、インタビュー調査やフォーカスグループインタビューといった質的調査も今後は実施する予定である。

謝辞

アンケート調査に関して有益なコメントを下さった下井倉ともみ氏(大妻女子大学),そして、アンケート調査に回答して下さった学生に、この場を借りて感謝申し上げます。

附記

本稿は日本物理教育学会九州支部研究大会における発表(小林 2022)に大幅な加筆・修正を行い、その内容を再構成したものである。

参考文献

- 科学技術振興機構 2012: 平成 22 年度 小学校理科教育実態調査報告書.
狩野克彦 2012: 理科離れ再考 3 – 初任者の意識調査から見えるもの –, 宮城学院女子大学発達科学研究 12, 47-53.
木下昭一 1994: 特集を組むに当たって, 物理教育 42(4), 389.
小林良彦 2022: 理科教員養成課程に所属する学生が持つ小学校理科「エネルギー」分野に関する意識についての試行調査, 九州の物理教育 7, 34.
小島健太郎 2021: 知識構築のためのグループ学習を中心とした反転授業, 物理教育 69(2), 87-93.
下井倉ともみ・土橋一仁・松本伸示 2014: 理科を専攻としない学生を対象とした「小学校理科を教える自信」に関する調査 – 理科内容学の視点から –, 科学教育研究 38(4), 238-247.

A Questionnaire Survey to Improve Physics Education in Teacher Training Courses

KOBAYASHI, Yoshihiko

Abstract

Some studies have shown that elementary school teachers are relatively less confident in teaching physics. From the results, it becomes necessary to consider what kind of physics education is desired in the teacher training courses. Therefore, in this study, to improve the physics class in the teacher training course, we conducted a questionnaire survey on the physics for students belonging to the teacher training course of Faculty of Education, Oita University. From the survey, we obtained the result reconfirming students' awareness that is not good at Physics. In addition, in the physics education of the teacher training course, it was suggested that students wanted a class where they could learn conceptual things widely and shallowly and a class where they could think about how to utilize the learning at the university in elementary school or junior high school. In this paper, we also considered the prospects based on the results.

【 Key words 】 Teacher Training Course, Faculty of Education, Elementary School, Physics Education