

論 文

初等教員養成系大学の学生における理科の教育履歴と理科への意識

A research on the relationship between students' experience of science education
and their attitude toward science: a case in teacher training colleges

橋本みのり^a, 中井 陸美^a, 松原 憲治^b, 寺田 浩司^a, 中井 均^c, 末松 加奈^d

Minori HASHIMOTO, Mutsumi NAKAI, Kenji MATUBARA, Koji TERADA, Hitoshi NAKAI, Kana SUEMATSU

Key words : 理科教育, 教育履歴, 初等教員養成

はじめに

小学校教員の理科苦手意識は増加している。特に就任10年未満の若手教員では、理科苦手意識を持つ者が6割を超えるという調査結果が出ている(科学技術振興機構・国立教育政策研究所, 2012)。

2009年に発表された小学校理科教育実態調査によれば、理科が苦手な理由として「実験の準備や後片付けが大変」「実験の結果からはっきりとした結論が導き出せない」「理科は難しい」「自分は文系なので」と答えている。

ある小学校教員への意識調査(田村ら, 2004)では、大学時代の専攻により理科苦手意識に差が見られ、理科専攻出身者では理科嫌いがいないのに対し、教育大学および教員養成系学部では理科嫌が多く存在しており、その割合は他の文系学部出身者よりも高かった。従って、教員養成系学部の学生は、特に理科に対する苦手意識を持っていることが考えられる。

若い小学校教員の理科苦手意識の原因の1つは、彼らの高等学校までの教育履歴にあると予想される。なぜなら、彼らの教育履歴は、初等中等教育で理科時間数が減少し、大幅な選択制が導入され、さらには高等学校の一部や初等教員養成系大学で理科教科を選択しなくても良くなった時期と一致するからである。こうしたカリキュラムの中で初等教員を志す学生には、教員となる前の段

階で理科苦手意識を無くすためのサポートが必要である。

本研究では若手小学校教員の「理科苦手意識」形成の原因の主要なものが、中等教育から大学教育にかけての教育履歴にあると仮定し、苦手意識の内容とさらに細かな苦手分野を明らかにし、今後の小学校教員の養成や理科教科に関する支援方法に役立てることを目的として調査を行った。

調査方法

初等教員養成系大学(公立A大学・私立B大学)の1~2年生を主たる対象として、教育履歴・理科教科に関する意識についてアンケート調査と、理科の部分的内容についての簡易な確認試験を2014年度より数年に亘って行っている(本研究は高校の理科教科が旧課程から新課程へ移行したことによる意識の変化を調査することも目的としているため、数年に亘る調査を行っている)。

本論文では、調査1年目である2014年度の結果を基に解析した。公立A大学の初等教育学科の学生は、全国の出身者からなり、私立B大学教育学科の学生は埼玉県出身者が多い。調査対象者は両校合わせて総数437名である。本論文の報告の調査対象学生は平成27年以前の中等教育の旧課程の教育履歴を持つ。

a : 大東文化大学, b : 国立教育政策研究所, c : 都留文科大学,
d : 東京大学教育学研究科

「教育履歴・理科教科に関する意識に関するアンケート」質問の主な内容は以下の通りである。(いずれも選択形式で回答)

【調査項目】

0. 性別
1. 10歳ごろまでで最も長い期間生活したと都道府県(複数回答可)
2. 10歳ごろまでに生活した地域
3. 10歳ごろまでに生活した地域にはどの程度自然がありましたか
4. 高校を卒業した年あるいは大検資格をとった年
5. センター試験, 私立大の一般入試, 及び国立大二次試験の一般入試のそれぞれについて受験した教科・科目
6. 理系文系の意識
(理系, 文系について自分が最も近いと思うものを選択)
7. 高等学校(あるいは中高一貫校)で履修した理数系科目や教科(複数回答可)
- 8-1~3. 高校生・中学生・小学生時に好きだった教科分野
- 9-1. 将来生きていく上で重要だと思う科目
 - 2. 高校までに理科で得た知識や技能は, 社会に出た時, どのような場面で役立つと思うか
 - 3. 今, 理科が嫌いだと思う人はなぜ嫌いになったか(複数回答可)
 - 4. いつごろ嫌いになったか
- A1-1. 小学生の時, 以下の場所にどのくらいの頻度で行ったか(自然・科学博物館, 動物園, 水族館, 植物園)(複数回答可)
 - 1-2. 小学生の時, 上記の場所には誰と行ったか
- A2-1. 小学生の時の自然体験をどのくらいの頻度で行ったか
- B1. 今まで理科の実験をどのくらいの頻度で行ったか(小・中・高・学外それぞれで)
- B2. B1で「高校で」と答えた場合, 授業や課題でグラフを作るなどしてまとめやレポートを書いたことがあるか(複数回答可)
- C. 理科学習についての考え・信念などについて
(A~Nの14の考え方に対して, 賛成・反対を6段階で評価)
- D. 小学校の教員になることへの動機・計画・目的
これらの質問では全て記述形式は避け, 選択形式で回答することとした。

本論文では, この調査の中でも顕著な結果を示した事柄とそこから見える学生の理科教科への意識について考察する。

結果

a. 文系・理系の意識

初等教育系学生の理系・文系の意識についての結果を図1に示した。

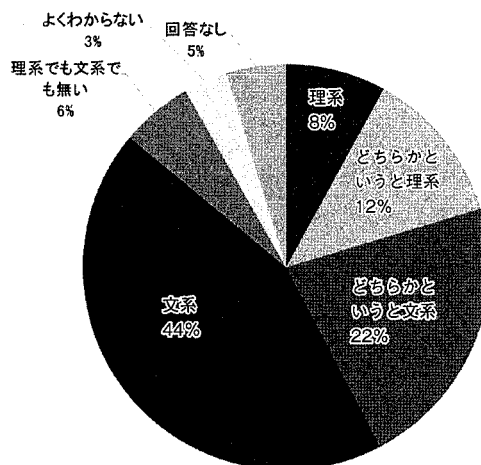


図1. 自身の文系・理系意識

自分が文系だと思っている学生44%, どちらかと言えば文系だと思う学生22%で, 全体の約65%が自らを文系学生と認識している。高校時代の数物科学系科目の選択率は低く, 多くの学生が文系科目を選択し, 自身のことを文系であると考えている。これに対して, 理系あるいはどちらかといえば理系だと思っている学生はそれぞれ8%と12%で全体の20%であった。

b. 理科嫌いになった時期と分野別の好き嫌い

回答があったものから見ると, 小学高学年から急激に増加しており, 理科嫌いになる時期として最も人数が多かったのは中学校であった(図2)。(ただし259人は無回答)

小学校・中学校・高校のそれぞれで理科の学習に対する好き嫌いを見ると, 小学校では大好きが116人, 好きが162人で, 多くの人にとって理科は好きな科目になっているが, 中学校になると大好きが86人, 好きが134人となり, 理科が好きな科目である人が減少してくる。その一方で, 好きでも嫌いでもないと答える人が111人と増えている。高校になると, 理科は物理・化学・生物・地学の各分野に分かれ, それぞれについて「大好き」または「好き」と答えた人数は, 物理が34人, 化学は77人,

生物は161人、地学は38人となり、生物は比較的好まれるが、物理・地学はあまり好まれな傾向が見られた。ただし、高校の理科は選択制になるため、科学と人間生活と課題研究を除いた高校理科で最も低い履修率は地学の16%であり（地学基礎を含む）、最も高い履修率は生物の80%であった（生物基礎を含む）。

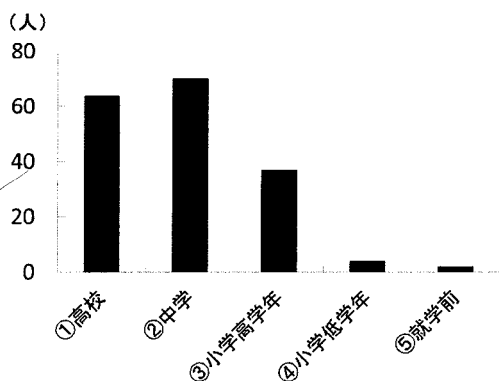


図2. 理科嫌いになった時期

また、理科教科に関して、将来「とても重要」または「重要」と考える割合は、物理21%、化学29%、生物45%、地学22%であり、この結果は各教科の履修率の低さと一致していた。

c. 嫌いになった理由

理科が嫌いという人が理科を嫌いになった理由について、各選択肢を選択した人数を図3に示した。これらを全体に対する割合で見ると、「数学・算数が嫌い」が20%、「科学的思考が嫌い」16%、「実験観察が面倒」が7%「なぜ、どうしてと理由を考えるのが嫌い」が10%となっていた。加えて「理科を教えた先生の影響」という回答も7%を上った。

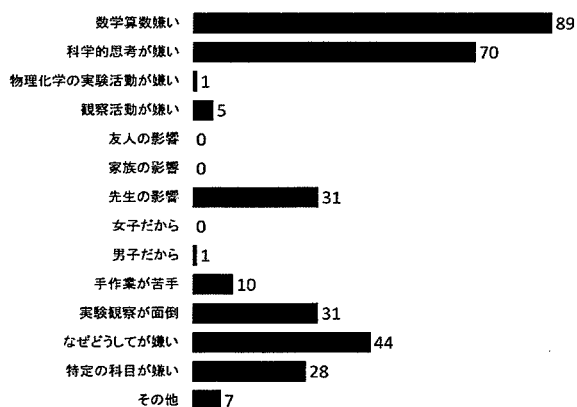


図3. 理科嫌いになった理由 (複数選択可, 数字は人数)

現在までの実験経験に関する質問の回答を図4にまとめた。理科の実験頻度についての回答では、小学校・中学校までは50%近い学生が年に2回以上実験を行った経験を持つものの、高校では実験回数が極端に減少し、約23%にとどまっている。

反対に、毎年1回程度あるいは数年に1回程度と答えた割合は小学校では35%を上回り、中学校では45%、高校では約57%にまで増えている。加えて、1度も実験を行っていないという回答が高校でのみ増加し約14%であった。

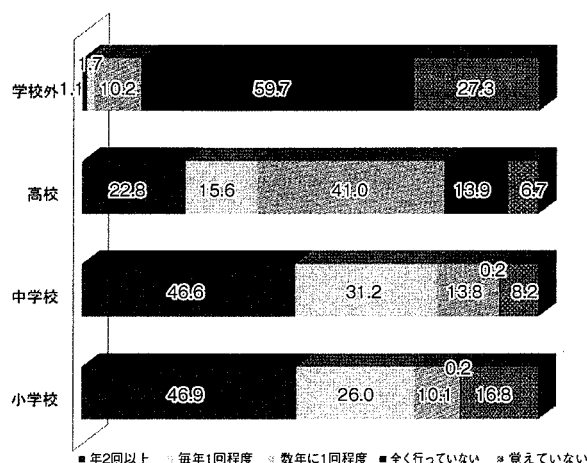


図4. 小学校～高校および学校外における実験頻度(%)

考察

自身が文系か理系かという意識調査では、文系あるいはどちらかと言えば文系だと考える者が65%を超えている。これは彼らが高校の際に選択したコースによるところが大きいと思われる。さらに初等教員を志す場合、理系科目を受験しなくてもよい場合が多いため、文系コース出身者が半数以上を占めることになる。初等教員養成系大学に入学する学生の多くが自身を文系であると考えており、高校までに履修してきた科目や科目の好き嫌いで判断していると考えられる。分野別の好き嫌いは高校での履修率と一致しており、履修していない科目については嫌いと答えている。学習経験が少ないことにより、その分野の魅力に気づくことのないままに拒否感を持っている可能性がある。しかし、森ら(2004)では高校で履修した科目でも物理・化学は興味を持つ割合が低いとされており、履修の有無に関わらず、その分野の学習内容に興味を持てるかどうか度が最も重要である。また、地学や物理については将来重要だと考える割合も低く、履修率が高い生物でも重要と考える人は45%にとどまっている。理科嫌いになった理由の中で「先生の影響」と

いう回答も比較的人数が多かったことから、教員の理科(各分野)への姿勢や授業展開が、少なからず理科嫌いを減らすことにつながると考えられる。こうしたことから、初等教員養成系学部では、理科の各分野の魅力を学び、理科が身近になる機会を作ることが重要である。

理科が嫌いになる時期として小学校高学年や中学校という回答が非常に多く、中学校で嫌いになった人数が最も多かった。調査に参加した学生は小学校低学年の時期のうち1~2年生では理科を教科として学んでいない。従って、3年生で理科の授業が始まってから数年のうちに理科が嫌いになったことになる。また、小学校の間は好きでも、中学校に入ると嫌いになる傾向が強い。その時期に理科を嫌いになった理由として多かった回答で最も多かったのは、「数学や算数が嫌い」というものであった。教科として直接的に関連しているわけではないが、数学や算数が苦手と感じていることによって、理科の学習の中で出てくる数式や記号などに対して抵抗を感じ、学習の理解を深められなくなる事が一因と考えられる。次に人数が多かった回答は「科学的思考が嫌い」「なぜ・どうしてが嫌い」である。どちらも理科では欠かせない論理的思考につながるものである。目の前の現象に基づいて、その原因や理由を考察することは理科学習の基本であるが、そうした考察そのものを苦手と感じる人が多いことが明らかとなった。このことは、初等教員養成系大学には、科学的思考が嫌いで理科嫌いになった人が多く存在することを示している。

また、科学的思考を養い、論理的に現象を捉える練習として有効なものの一つに実験がある。しかし、実験経験についての質問では、回答者のおよそ半数は小学校・中学校でも年に1回以下の頻度でしか実験の経験がないと答えた。理科教科における実験は、その目的に対して手順を考え、得られた結果に対してその理由を論理的に考察することを学ぶ機会であるが、こうした実験経験の少なさが、科学的思考やなぜ・どうしてを嫌うことにもつながっている可能性がある。田村ら(2004)の調査によれば、小学校教員が理科を実技科目と認識しており、約8割が実験指導嫌いであるとしている。実験指導が嫌いな教員が理科を指導することで、実験回数が減少したり、実験の進行に問題が生じたりしている可能性が高い。また同調査では、学生時代に実験経験を持つ教員では理科嫌いの割合が低くなることも示している。小学校理科では、どの分野でも実験・実習が欠かせないものである。学生の間に、できるだけ多くの理科実験経験を重ね、苦手意識を無くすことが必要である。

教員養成系大学において、理科選修以外の学生の理科の学びの実態調査では「あなた自身は将来自分が小学校で理科を教えることについてどう感じていますか」という問いに対して、5割強の学生が「多少不安である」と答えている(岩田, 2004)。不安の理由としては、「十分な知識がない」「児童・生徒に十分に伝えられる自信がない」などである。初等教員養成系学部では、小学校全教科の知識や指導法の学びがいずれも重要であるが、特に苦手意識の強い理科について、知識をできるだけ多く修得し、実験や指導を、自信を持って行えるような支援を行っていくことが必要である。

5. まとめ

学校教育における科学的思考力の向上が求められている現在、その学校教育を担う教員を志す学生の資質向上には大きな課題が残されている。

初等教員養成系の学生における、科学的思考が嫌い・実験が面倒といった傾向は、小学校教員養成の課題である。学生時代に理科の各分野を学び直し、小学校で指導するための実験経験を少しでも多く積むことが、教員の理科苦手意識を無くすために重要と考えられる。

本調査は今後数年間継続して行う予定である。これらの調査結果を踏まえ、今後さらに詳細にわたって解析を行い、具体的にどのような支援が必要とされるか、また効果的な支援方法について考察していく。

6. 文献

- 岩田康之(2004)小学校教員養成のメカニズムと「理科離れ」大学の物理教育 10, 76-80.
- 科学技術振興機構・国立教育政策研究所(2012)平成20年度小学校理科教育実施調査 257pp.
- 科学技術振興機構理科教育支援センター(2009)小学校理科教育実態調査 201pp.
- 田村美奈・西脇永敏・有賀正裕(2004)「理科好き」教員を育てることが大切—「教員の理科嫌い」を断ち切るために何ができるのか—化学と教育 52 676-679.
- 森征洋・松村雅文・谷山穰・西原浩・佐々木信行・高木由美子・林俊夫・高橋尚志・金子之史・末廣喜代一・川勝勝・北林雅洋・高橋智香・野崎美紀・大西千尋・稗田美嘉・大浦みゆき(2004)「初等理科」(実験)に対する学生の意識調査:香川大学教育学部における場合 香川大学教育実践総合研究 8 135-146.