

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成 25 年 5 月 13 日現在

機関番号：13902

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2010～2012

課題番号：22650190

研究課題名（和文） 科学教育出前授業等の学生の主体的実践と連動させた理科離れの実証的研究

研究課題名（英文） An Empirical Research for the Science Phobia Interlocked with the Active Practice of the Science Visiting Lecture by Students

研究代表者

澤 武文 (SAWA TAKEYASU)

愛知教育大学・教育学部・教授

研究者番号：90111864

研究成果の概要（和文）：学生主体の「訪問科学実験」等の活動を通して、教員志望の学生の科学教育に関する資質の向上が計られた。学生に対する回想調査から、理科離れの要因が小学校理科の授業にあることが示唆された。学校教員に対する調査からは、多忙で予備実験等を行う時間がないという実体が明らかになった。学校教員とのシンポジウムを開催し、理科が得意でない教員に対する実験等のサポートや研修が重要であることが明らかになった。

研究成果の概要（英文）：The improvement of the nature concerning the scientific education of students of teacher wish was carried out through the activity such as the "visiting science experiments" by students. It was suggested that the primary factor of science phobia was in the class in science of the elementary school by the recollection investigation for the class in science to many students. The reality in which there was no time to do preliminary experiments became clear by a questionnaire survey for teachers. A symposium with teachers was held, and it was clear that the support and training of the experiment for teachers who are not good at science are important.

交付決定額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2010年度	1,100,000	0	1,100,000
2011年度	900,000	270,000	1,170,000
2012年度	800,000	240,000	1,040,000
年度			
年度			
総計	2,800,000	510,000	3,310,000

研究分野：総合領域

科研費の分科・細目：科学教育・教育工学，科学教育

キーワード：小学校理科，理科実験，実験・観察，理科離れ

1. 研究開始当初の背景

昨今、児童・生徒の「理科離れ」が指摘され、それらの原因を巡って種々議論がなされている。大学においても、教員を志望する学生の「理科嫌い」から「理科離れ」に発展し

ているという実態がある。本研究グループのメンバーは、かねてから学生を主体とする「訪問科学実験」、「ものづくり教室」、「天文教育講座」等の取り組みを行っている。これらの取り組みは、子どもたちの理数離れを克

服するとともに、理科好きな教師を養成する「科学教育出前授業等による学生自立支援事業」として、平成17年度～20年度の4年間、文部科学省の特色GPに採択された。現在、特色GPとしての活動は終わっているが、これらの取り組みは現在も継続されている。これらの活動の中で「理科離れ実相調査」も行ってきた。本研究では、この「理科離れ実相調査」に主眼をおき、学生を主体とする「訪問科学実験」、「天文教育講座」、「ものづくり教室」の取り組みとの関連を踏まえた、理科離れの実証的・総合的研究を行うものである。

2. 研究の目的

本研究では、「理科離れ実相調査」を「訪問科学実験」等の科学教育出前授業の取り組みと連動させ、理科離れの実証的・総合的研究を行う。「理科離れ実相調査」とは、児童・生徒の「理科授業と教師についての生の声」や教師への聞き取り調査、大学生に対する「理科授業と教師」の回想調査等によって、理科離れの実情を調査するものである。この調査を継続するとともに、「訪問科学実験」等の活動学生の意識変化や訪問先の評価の調査を行う。また、調査を他大学にも広げ、広範なデータを集積し、分析する。また、他大学等で行なわれている理科離れ問題の取り組みとの比較から、理科離れ克服のための手法・知見を認識する。「訪問科学実験」等の諸実践と「理科離れ実相調査」による独自の研究とを踏まえて、理科離れの実証的研究、および「理科離れ」の見地から見た理科授業の新たな評価方法の開発を行うことを、本研究の目的とする。

3. 研究の方法

(1) 学生を主体とした「訪問科学実験」、「天文教育講座」、「ものづくり教育」を定期的実施していく中で、児童・生徒・教師・保護者・参加学生等に対するアンケート調査などを行い、子どもたちの理科離れの実体を調査していく。

(2) 本学学生に対して、小・中・高校時代の理科授業と教師を回想させる自由記述調査（回想調査）を行い、個人が小・中・高を通じてどのように理科および理科教師、学校に対する興味・印象などが変わってきたのかを考察する。

(3) 小学校教員に対するアンケート調査を中心として、学校現場の抱える理科離れに関する諸問題を総合的・系統的に把握する。

(4) 「訪問科学実験」等の実施後の子どもや実施学生に対するアンケート結果、学生に対する回想調査、学校教員に対する理科授業に関するアンケート調査の結果を踏まえ、現場教員と学生を交えたシンポジウムを開催し、子どもたちの理科離れの実体や、小学校の理科授業の問題点とを洗い出し、その問題点の解決策を議論し、報告書としてまとめる。

4. 研究成果

(1) 「訪問科学実験」を、2010年度に33回（学校21回、地域の活動10回、大学2回）、2011年度に33回（学校26回、地域の活動5回、大学2回）、2012年度に27回（学校13回、地域の活動12回、大学2回）実施した。「ものづくり教室」を、2010年度に22回（学校や地域の活動17回、大学5回）、2011年度に16回（学校や地域の活動11回、大学5回）、2012年度に15回（学校や地域の活動10回、大学5回）実施した。

講座や工作教室と観望会をセットにした「天文教育講座」を、2010年度に10回、2011年度に9回、2012年度に10回実施した。

これらの活動と実施後のアンケート調査を通して、子どもたちは基本的に理科やものづくりが好きであり、理科離れ、ものづくり離れは進んでいないことが明らかになった。また、活動を行う学生にとっても、子どもを中心とする参加者とのふれあい等で、主として教員を目指す学生の理科実験やものづくり教育、子どもや一般市民とのコミュニケーションに関する資質の向上が計られた。

(2) 本学学生約500名（理系250名、理系以外250名）に対して行った小学校、中学校、高校における「印象に残った理科の内容・授業・先生」についてのアンケート調査（回想調査）からは、学生の理科に対する思いは、小学校教員の影響が非常に大きいことが読み取れ、子どもの理科離れの要因が小学校の理科の授業にあることを示唆している。

(3) 2010年度には、愛知県内の小学校約300校を抽出し、「小学校教科『理科』の充実と理科実験の改善に向けて」のアンケート調査を行い、167校から回答を得た。これは主として各学校の理科主任や理科が専門の教員からの回答であった。この中で、多くの教員から寄せられた問題点は、多忙で予備実験や片付けの時間が取れない、理科室が整理されていない、機器が不足しているなど、子どもたちに十分な実験をさせられない実体が見えてきた。また、実験の準備や片づけ、理科室の整理などを行う理科支援の制度が必要であるとの意見が多かった。

2012年度は、刈谷市、知立市、豊明市の小学校31校の授業を行っている全教員を対

象に、「理科の授業や実験について困ったことや、やりにくかったことについて」のアンケート調査を実施し、25校、約324名の教員から回答を得た。これは、2010年度の調査とはことなり、全教員を対象としているので、理科を専門としない教員も数多く含まれるため、小学校の理科の授業に対する現状を把握できる。以下、これらの結果のいくつかを示しておく。

次の図1は、教員の大学時代に専攻した専門分野の分布である。小学校には、様々な分野の教員がいることがわかる。

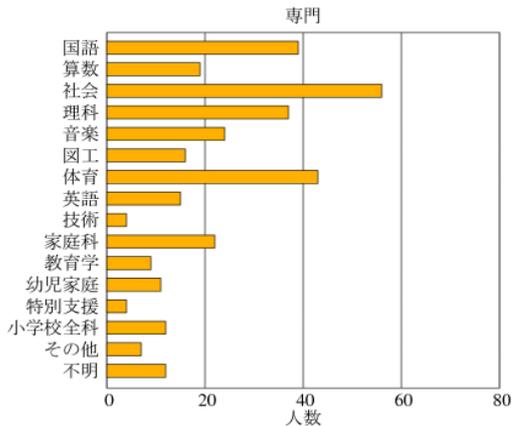


図1 専門分野の分布

次の図2は、苦手な科目の分布を示す。小学校教員は原則としてすべての教科を教えずなくてはならないため、自分の専門以外の科目も教えずなくてはならない。そのため苦手科目が生じやすいが、特に、音楽、理科、社会、国語の順に、これらの教科を苦手とする教員が多いことがわかった。

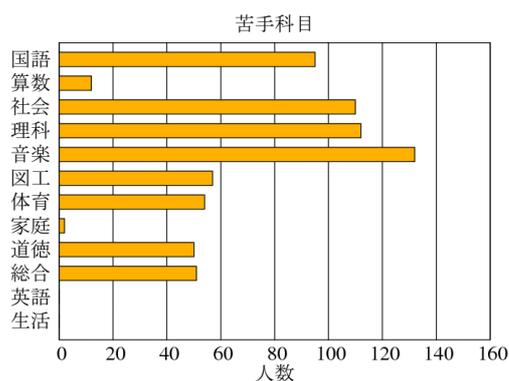


図2 苦手科目の分布

次の図3は、小学校理科の教科書中の演示実験の実施状況である。本来、すべての実験を行うべき実験であるが、8割程度の実施が最も多く、半分以下しか実施していない教員

も半数近くいる現状が明らかになった。

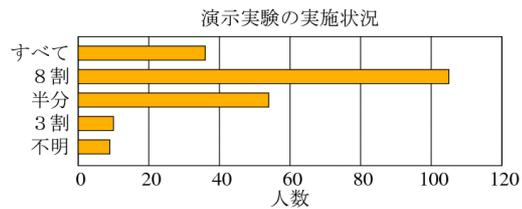


図3 演示実験の実施状況

演示実験の実施が100%となっていない理由は、大きく2つあると考えられる。その一つは、実験を行う時間や、その準備の時間が足りないということである。教員の多忙化によって、予備実験などの時間が十分にとれないという現実があるからである。もう一つの理由としては、理科を得意としない教員が、実験・観察を避け、ビデオ教材などでその変わりを行っているのではないかと推察される。図2に示すように、理科を得意としていない教員はかなり多く、これに多忙化が加わり、演示実験を避ける傾向が増加しているのではないかと推察される。訪問科学実験などの実践を通してみると、子どもたちは、実験・観察が大好きである。しかし、理科の授業で行うべき実験・観察を行わないことが続けば、子どもたちの理科への興味を失わせる要因の一つになるのではないかと考える。

次の図4は、実験・観察の障害となるものを、複数回答で答えてもらったものである。

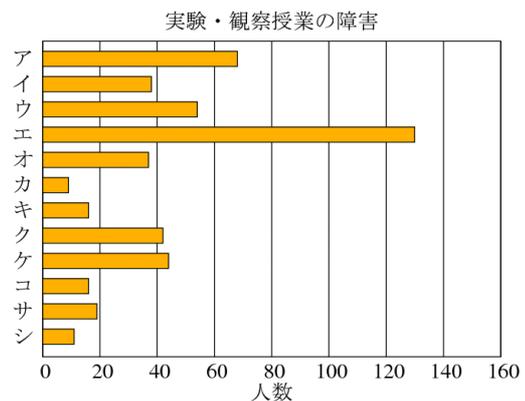


図4 実験・観察授業の障害

記号の内訳は、

- ア：設備備品の不足
- イ：消耗品の不足
- ウ：授業時間の不足
- エ：準備・片付けの時間の不足
- オ：児童数が多すぎる
- カ：児童の授業態度の問題

キ：実験室の不足
ク：実験指導が苦手
ケ：観察指導が苦手
コ：実験指導の方法がわからない
サ：観察指導の方法がわからない
シ：その他

である。

実験・実習の障害で最も多いのが、準備、片付け時間の不足、次いで、設備・備品の不足、授業時間の不足と続く。準備、片付け時間の不足が最も多いのは、全教科を担当する小学校教員にとって、理科の実験の準備時間を確保するのが難しい状況が反映されていると思われる。

自由記述の中では、実験の準備や片付け、理科室の整理といった部分を担当してもらえ、理科支援といった制度の充実が望まれるという声が多かった。

(4) アンケート調査等を踏まえ、2011年3月と2012年12月に、学校教員、大学教員、および学生を含めた「理科離れ実証調査・ミニ・シンポジウム」を開催した。これらのシンポジウムでは、アンケート調査の報告、各学校での現状報告、大学としての学校支援の取り組み、訪問科学実験の活動報告などを行った後、子どもたちの理科離れを少しでもくい止めるため、学校現場と大学とでどのような連携が必要なのかについて、総合討論を行った。これらの議論の中で示されたことを列挙すると以下ようになる。

- ・子どもたちは実験・観察が好きである
- ・多忙化により、準備・片付けの時間がない
- ・理科支援制度の充実が望まれる
- ・理科の得意でない教員も多く、実験・観察の授業が十分行えていない
- ・理科の得意でない教員のサポートが必要である
- ・大学もそのようなサポートに積極的にあたるべきである

これらのシンポジウムの内容とアンケート調査結果をまとめたものを、理科離れ実相調査資料集2010年度版「小学校教科『理科』の充実と実験授業の改善に向けて パート2」(111ページ)と2012年度版「学校と大学との連携」(135ページ)を作成した。

なお、愛知教育大学では、科学・ものづくり教育推進センターを設置し、学生が主体となって活動する「訪問科学実験」、「ものづくり教室」、「天文教育講座」の定期的な実施の他、近隣の小中学校の理科実験のための教材を貸し出す「教材創庫」の設置や、学生を対象にした「理科実験プレ教員セミナー」の実施、教員を対象にした「理科実験教員セミナ

ー」の実施等の継続的な活動を通して、子どもたち、学生、および教員の理科離れの解消に努めていく予定である。

5. 主な発表論文等
なし

6. 研究組織

(1) 研究代表者

澤 武文 (SAWA TAKEYASU)
愛知教育大学・教育学部・教授
研究者番号：90111864

(2) 研究分担者

児玉 康一 (KODAMA KOICHI)
愛知教育大学・教育学部・教授
研究者番号：70211901

清水 秀己 (SHIMIZU HIDEKI)
愛知教育大学・教育学部・教授
研究者番号：70126936

(3) 連携研究者

なし