

論文要旨

理科自由研究作品の教材化に関する研究

植竹 紀子

平成 20 年に学習指導要領が改訂され、理数教育の重要性から、小・中学校とも理科の授業時間数が大幅に増え、指導内容が充実された。特に、探究力の育成が重要視されており、探究心をもって観察・実験を行うことが奨励されている(文部科学省, 2008a, 2008b, 2009b)。探究力の育成には、観察・実験の結果を分析し、考察する学習が適しており(星野, 2009)、夏休みなどの長期休暇を利用した自由研究や科学クラブの活動として広く実施されている(小倉, 2005; 安藤, 2007a)。また、理科自由研究の経験がある児童・生徒の方が、経験がない児童・生徒よりも科学への学習意欲が高いことが明らかになっている(小倉, 2005)。ところが、研究テーマの決め方や進め方で戸惑う児童・生徒たちが多く、探究活動をうまく進めるには教員の指導が重要になってくる(塚田, 1992; 白神, 1994; 嶋田ら, 1974; 安藤, 2007b)。探究活動や課題研究では児童・生徒の異なる課題に対し、教員が詳しく指導することは難しい(村上, 2007)。自由研究作品が分野(単元)分類できれば、児童・生徒は先行研究を調査しやすくなり、教員も自由研究作品を教材として活用しやすくなることが期待できる。しかし、作品タイトルから分類した研究はあるが(富樫・黒岩, 1994; 安藤, 2005; 安藤, 2007a; 日比野ら, 2014)、研究内容を詳細に検討して分類したものはなかった。

現在、探究活動支援のための教材としては、理科教科書巻末における探究活動の実施方法の事例紹介(海野・安藤, 2009)や、課題研究指導の熟達者によるテキスト作成(小泉, 2010)などが活用されてきた。しかし、児童・生徒が作成してきた自由研究作品や課題研究作品を広く検索できるシステムは存在しなかったため、教員がそれらの作品を探究活動の指導に活用することは難しかった。また、教員が自由研究作品の検索に対して、どのような意見を持つかについては明らかでなかった。そこで本研究では、自由研究作品の教材化について検討するために、児童・生徒の作品ごとに関連する理科単元・分野に分類し、作品の傾向の解析を行うことを目的とした。さらに、小・中・高等学校の教員が「理科自由研究データベース」の使用前後で、どのような意識を持つかについても調査した。

・ 小学生理科自由研究作品の単元・分野分類

—自然科学観察コンクール入賞作品を対象として—

本研究では、ある理科自由研究作品が、(1) 特定の単元の自然法則を明らかにするための実験を行っている、(2) その自然法則を利用(または理解)することによって研究を行っている、(3) その単元に関わる理科を学ぶことの意義や有用性に関わる研究を行っている、場合には当該の単元に関連が

あると分類することにした。実際に「自然科学観察コンクール」（小学生の部）の入賞 102 作品を対象として分類したところ、生命（生物関連）が最も多く、生命＞エネルギー＞粒子＞地球であった。また、複数の単元・分野を含んでいる作品が多く、児童は様々な観点から研究を展開していることもわかった。単元間のつながりを重視する学習では、理解度の向上、学習内容の定着が確認されていることから（井上, 2010 ; 工藤, 2005）, 理科自由研究作品には、教科・分野横断的な指導に適する教材の可能性がある。また、児童の理科自由研究作品では、地球分野が取り上げられにくいことが明らかとなった。なかでも、小学校の単元「天気の変化」「月と太陽」「月と星」は、本研究で解析した作品に一度も取り上げられていなかった。地学分野の指導に苦手意識をもっている小学校・中学校教員は多いことから（科学技術振興機構, 2009）, 自由研究に取り上げられていない単元と、教員が苦手意識を持っている単元が一致していることは大変興味深い。

・ 理科自由研究作品の検索に対する教員の意識

—小・中・高等学校教員を対象とした半構造化面接より—

本研究では、小・中・高等学校教員に対して半構造化面接を行い、お茶の水女子大学サイエンス&エデュケーションセンターウェブサイト内で一般公開している「理科自由研究データベース」使用前・使用後の発話を収集し、さらに発話内容を KJ 法で分析し、全体像を検討した。

その結果、データベース検索は、教員にとっても、児童・生徒にとっても役に立つと考える教員と、役立たないと考える教員が存在した。児童・生徒にとって役立つと考える教員は、児童・生徒が先行研究を手本にして、自身の研究を進めることが大切であり、データベース検索は児童・生徒の研究意欲を上げると考えていた。逆に、先行研究をなぞることは発想を奪うと考える教員は、子供が剽窃することを心配していた。また、検索した作品のレベルが高いと、子供の意欲を下げるのではないかと心配する教員もいた。このように、自由研究作品を児童・生徒が検索すると、児童・生徒の「自由な発想」に悪影響を与えると捉える指導者（小・中学校教員）と、それとは逆に、生徒の発想に良い影響を与えるとする指導者（高等学校教員）が存在することが明らかになった。今後の課題として、先行研究を「なぞる」行為が、小・中学校理科教育において「自由な発想を奪う」と捉えられる場合があることを理解したうえで、「なぞる」行為が各発達段階の児童・生徒の探究活動にどのような意味を与えるかについての、より深い調査・研究が求められる。