

論文

小学校における理科自由研究の指導の あり方についての考察

—— 児童および小学校教員対象の質問紙調査の結果から ——

山野井貴浩・米田有沙・高山芳樹

A Consideration on Appropriate Instruction for Free Science
Research Program in Elementary Schools

YAMANOI Takahiro

MAITA Arisa

TAKAYAMA Yoshiki

I はじめに

次期学習指導要領における小学校理科教育においては、各学年で主に育成する問題解決能力の見直しが行われ、第3学年は「差異点や共通点を基に、問題を見いだす力」、第4学年は「既習の内容や生活経験を基に、根拠のある予想や仮説を発想する力」、第5学年は「予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力」、第6学年は「より妥当な考えをつくりだす力」とされた（文部科学省、2017）。これらの問題解決能力を通常の授業を通

して育成することが期待されているが、単元の性質や授業時数等の関係から問題解決の一連の場面（問題を見出す～妥当な考えを作り出す）を授業の中に取り入れることは難しい場合もあると予想される。そのため、問題解決能力の育成には理科の授業外の取組も必要となるだろう。

日本の学校教育においては長期休業中の課題として理科の自由研究が課される場合が多い。小学校5、6年生それぞれ2000名以上を対象とした全国規模の調査によると、小学校5、6年生の時点で約6割の児童が自由研究を経験していることが報告されている（小倉、2005）。自由研究は、自らの問題意識に基づきながら方法を考え、主体的に問題解決に取り組む活動のことである（山崎・片上、2003）。そのため、自由研究を通して、上述した問題解決能力を育成できると考えられる。

先述した小倉（2005）による大規模調査によると、多くの児童は自由研究をやらなかった理由として「むずかしそうだから」や「どうしたらよいのか分からなかったから」を挙げた。萩原ら（2000）も同様に、大阪市内の小学校5年生を対象とした調査から、自由研究をやらなかった理由として3割程度の児童が「何をしたら良いか分からない」を挙げたことを報告している。これらの結果を踏まえると、児童が自由研究を行うためには、教師等による支援が必要と言える。しかしながら、石渡（2017）による小学校教員を対象とした質問紙調査の結果、指導が難しいと感じている観察・実験の上位に各学年の自由研究が位置付けられた。児童だけでなく小学校教員に対してもどのような指導を行うと良いかを伝える必要がある。

小学生の自由研究を支援するためには、自由研究の過程のどの段階で特に困難を感じているかを明らかにする必要があるが、関連の研究はあまり進んでいない。数少ない研究として佐藤・栗原（2016）は、ウェブ検索の履歴の調査から、「自由研究 まとめ方」や「自由研究 進め方」より「自由研究 テーマ」や「自由研究 ネタ」という検索が多かったことを報告しており、多くの児童・生徒はテーマ設定の過程で特に支援を必要としている可能性があると考えしている。佐藤・栗原による研究はインターネット

の履歴に基づく調査であり、誰がどのような目的で検索したかは明確ではない。自由研究を行った児童に「自由研究の過程のどの段階で特に困難を感じたか」を尋ねることでより正確な実態を把握できるだろう。

以上より、本研究は児童が自由研究の過程のどの段階で特に困難を感じているかを明らかにするために、自由研究を行ったことがある児童を対象に質問紙調査を行った。また、小学校教員対象の調査も行い、自由研究の過程のどの段階の指導に困っているかを尋ねた。これらの調査結果を踏まえ、教師と児童の感じる困難軽減に向けた自由研究を進めるための手立てを提案することを目的とした。その他、自由研究の実態を多角的に把握するため、児童に対しては、テーマの決定方法、誰と研究をしたか、インターネットの使用場面、どのような自由研究を良い研究と考えるかを調査した。小学校教員に対しては、教員歴、専門教科、自由研究の経験、勤務校での自由研究の実施状況、指導における教科書使用の有無、教科書以外を使った指導の状況、評価をする際に重視している内容、どのような自由研究を良い研究と考えるかを調査した。教員対象の調査結果に関しては、専門性により指導法の違いや指導の過程で抱く困難に違いは見られるのかを検討するため、理科専門の教員と理科専門でない教員の回答の比較を行った。

Ⅱ 方法

1. 小学校教員対象の質問紙調査

調査は、青森県内のある小学校に勤務する小学校教員（13名）および栃木県内で開催された理科の2つの教員研修会に参加した小学校教員（54名）の計67名を対象とし、2018年8月～10月の期間に行った。質問内容は「性別」「小学校教員歴」以外に8項目とした。「質問1. 専門教科は理科ですか」「質問2. 小学校、中学校、高校、大学時代に自由研究（卒業研究は除く）を行った経験はありますか（複数回答可）」「質問3. これまで勤務なさった学校では児童に自由研究を課していましたか」「質問4. 理科の

教科書に記載されている自由研究の進め方を利用して児童に指導していますか」「質問5. 4以外に自由研究の進め方について指導していますか」「質問6. 自由研究の指導の際、何に困っていますか」「質問7. 児童の行った自由研究を評価する際、テーマ設定、研究方法、結果のまとめ方、考察の内容を重視していますか」「質問8. どのような自由研究が良い研究であると思いますか（最大5つまで）」を尋ねた（ただし、質問7は栃木県内で開催された片方の研修会では質問項目に含めていない）。これらのうち、質問6が、教員がどの場面での指導に困難を抱えているのかを明らかにするための質問であり、「進め方全体」「テーマ決め」「研究方法」「結果のまとめ方」の4項目に分けて尋ねた。質問7については、「テーマ設定」「研究方法」「結果のまとめ方」「考察の内容」の4項目に分けて尋ねた。回答方法は、質問1から質問7までは選択式とし、質問8は自由記述形式とした。質問1は「はい・いいえ」の2択、質問2は「小学生時代」「中学生時代」「高校生時代」「大学生時代」「やったことがない」の5択、質問3は「全ての勤務校で必須」「ほとんど必須」「一部必須」「必須ではない」の4択、質問4、5は「必ずしている」「することが多い」「ほとんどしていない」「していない」の4択とした。質問5については、「必ずしている」「することが多い」と回答した場合は具体的な指導内容を自由記述形式で尋ねた。質問6は「困っている」「少し困っている」「あまり困っていない」「困っていない」の4択、質問7は「重視している」「やや重視している」「あまり重視していない」「重視していない」の4択とした。

2. 児童対象の質問紙調査

調査は、栃木県A小学校およびB小学校に通う6年生の児童256名（男116名、女140名）を対象とし、2018年10月～12月の期間に行った。質問内容は、「性別」と「理科の自由研究の経験の有無」に加えて、5項目とした。「質問1. 自由研究のテーマはどのように決めていますか」「質問2. 自由研究をやってみて大変だったことは何ですか」「質問3. 自由研究をだれ

とやりましたか」「質問4. 自由研究を進めるとき、インターネットをいつ使いましたか」「質問5. みんなの考えるよい自由研究とはどのような研究ですか」とした。これらのうち、質問2が、児童が自由研究を進めるとの段階で困難を抱えているのかを明らかにするための質問である。質問2は「テーマを決めること」「実験方法を考えること」「結果をまとめること」「実験や観察から分かったことをまとめること（考察）」の4項目に分けて尋ねた。なお「理科の自由研究の経験」の質問で「いいえ（やったことがない）」と回答した場合は、質問5のみを回答する形式とした。質問1～5に関して、回答は全て選択式とし、当てはまる回答がない場合のみ記述する形式とした。質問1の回答方法は「理科の教科書を見て決めている」「家の人と相談して決めている」「先生と相談して決めている」「インターネットで調べて決めている」「科学館や博物館などのイベントに行っていて決めている」「自分で興味をもったことについて調べるようにしている」の6択（複数回答可）、質問2は「大変だった」「少し大変だった」「あまり大変ではなかった」「大変ではなかった」の4択、質問3は「お父さん」「お母さん」「兄弟姉妹」「おじいさん」「おばあさん」「友だち」「科学館や博物館の方」「自分一人」の8択（複数回答可）、質問4は「インターネットを使わなかった」「自由研究のテーマを決めるとき」「調べる方法を探すとき」「疑問に思ったことや分からないことを調べるとき」の5択（複数回答可）とした。質問5については、教員対象の調査結果から回答の多かったものを選択肢に取り上げ、「生活に生かすことができる研究」「身の周りの疑問をテーマにしている研究」「自分で考えた方法で実験をしている研究」「予想、実験方法、結果、分かったことが書かれた研究」「実験から分かったことが自分の言葉で書かれた研究」「やってみて楽しいと感じる研究」の6択（複数回答可）とした。

Ⅲ 結果

1. 小学校教員対象の質問紙調査

栃木県で開催された研究会の参加者54名および青森県の小学校教員13名（男5名、女8名）計67名から回答を得た（男36名、女31名）。教員歴の平均は17年（4か月～30年）であった。質問1について、理科専門と回答した人数は21名、理科専門ではないと回答した人数は46名であった。

質問2に対して、栃木県で開催された研究会の参加者の多くは「小学校時代」（74%）や「中学校時代」（37%）に自由研究を経験したと回答し、「やったことがない」と回答した割合は11%であった。一方、青森県の小学校の教員の約半数は「小学校時代」と回答したものの（54%）、残りの約半数は「やったことがない」と回答した。質問3についても、栃木県で開催された研究会の参加者の回答は「全て必須」「ほとんど必須」「一部必須」の合計が63%であったが、青森県のある小学校の教員はその割合が23.1%であった（図1）。質問3に対して「必須ではない」と回答した教員（29名）については、自由研究の指導の経験が少ないと思われるため、質問4から

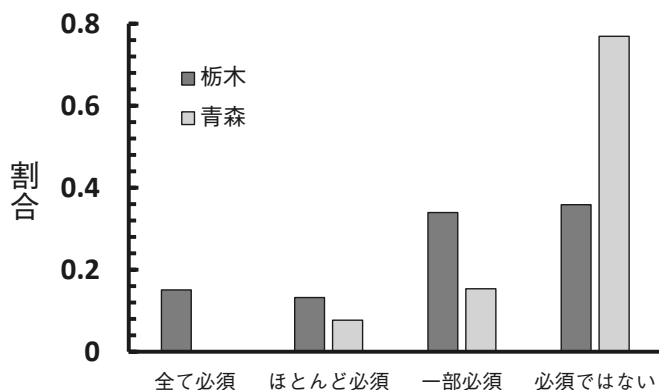


図1 これまでの勤務校では自由研究を課してたか

栃木県内で開催された理科の教員研修の参加者（N=53）と青森県内のある小学校に勤務する教員（N=13）の回答の比較。

7の集計から除外することとした。さらに、理科専門（15名）と理科専門ではない教員（21名）の回答の比較を行った。

質問4に対しては、理科専門の教員は「必ずしている」の割合が最も高かったが、理科専門ではない教員は「することが多い」の割合が最も高かった（図2a）。質問5に対して、理科専門の教員は「必ずしている」の割合が最も高かったが、理科専門ではない教員は「ほとんどしていない」の割合が最も高かった（図2b）。指導の内容としては、「自由研究の進め方についてまとめたプリントを使用する」、「過去の自由研究作品を紹介する」、「児童にインターネットを使用させ、テーマや進め方について調べさせている」の回答があった。

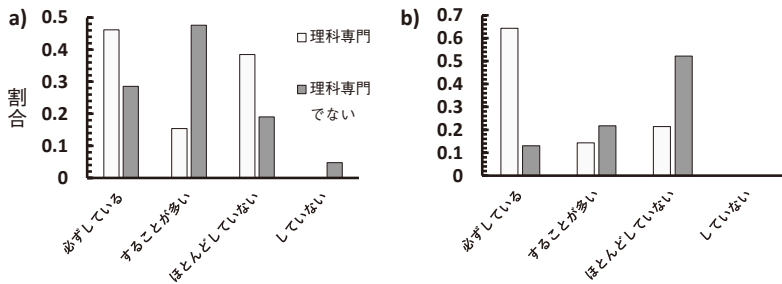


図2 教科書 (a) および教科書以外 (b) の指導について

理科専門の教員 (N=13) と専門ではない教員 (N=23) の回答の比較。

質問6については、「進め方全体」の指導に関して、理科専門の教員は「あまり困っていない」の割合が最も高かったが、理科専門ではない教員は「少し困っている」の割合が最も高かった（図3）。「テーマ決め」「研究方法」「結果のまとめ方」の指導に関しては、理科専門の教員も専門ではない教員も「テーマ決め」の指導に対して「困っている」と回答する割合が最も高かった（図3）。

質問7については、理科専門の教員も理科専門ではない教員も「テーマ

設定」より「研究方法」「結果のまとめ方」「考察の内容」の評価に対して、「重視している」の回答の割合が高かった（図4）。理科専門の教員も理科専門ではない教員の間では、理科専門の教員の方が「結果のまとめ方」に対して「重視している」の回答の割合がやや高かったが、大きな差はみられなかった。

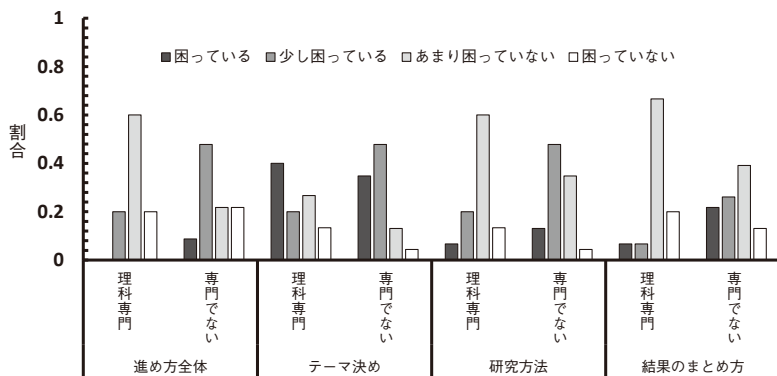


図3 自由研究の指導のどの過程に困っているか

理科専門の教員（N=15）と専門ではない教員（N=23）の回答の比較。

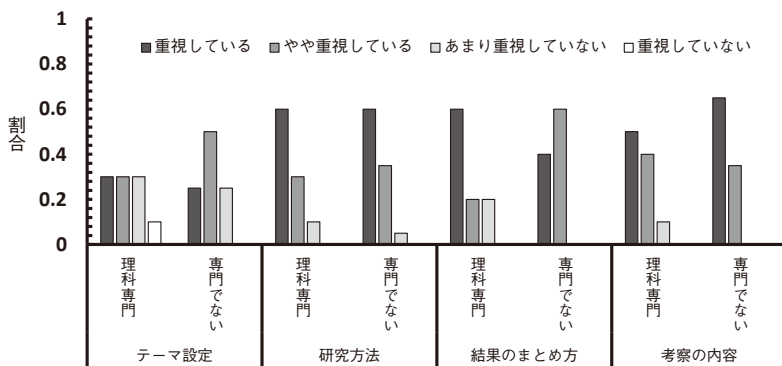


図4 自由研究の評価に関して

理科専門の教員（N=10）と専門ではない教員（N=20）の回答の比較。

質問8については、4名以上の回答があったものを示す。「子どもの疑問をテーマにした研究」(11名)、「身近な疑問をテーマにした研究」(10名)、「日常の疑問をテーマにした研究」(9名)、「オリジナリティがある研究」(8名)、「実験から出た新たな疑問に対する実験を行っている研究」(5名)、「予想が書かれた研究」(5名)が挙げられた。

2. 児童対象の質問紙調査

A小学校、B小学校の結果に大きな違いが見られなかったため、結果をまとめて示す。栃木県内のA小学校とB小学校の6年生256名(男116名、女140名)のうち、理科の自由研究をやったことがあると回答した人数は154名であった。以下にはこの154名の回答を示す。

質問1については、「自分で興味をもったことについて調べる」が66%、「家の人と相談する」が53%、「インターネットで調べている」が42%と多い傾向にあった(図5)。その他の回答には、「本を見て決める」や「好きなことをやる」という回答があった。

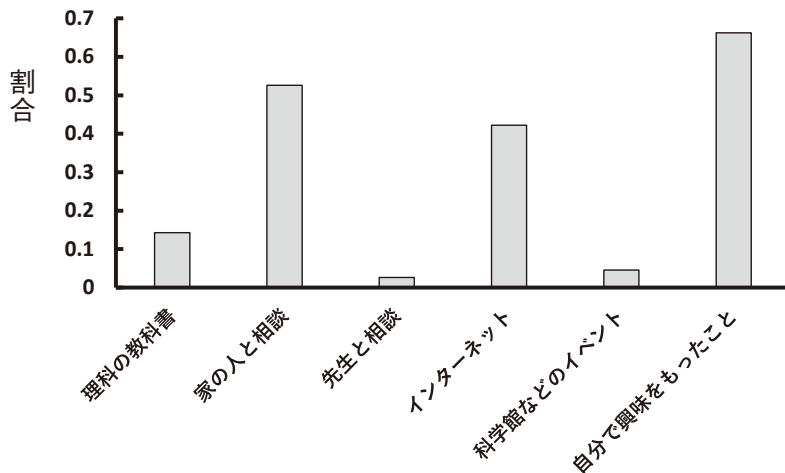


図5 自由研究のテーマの決め方

自由研究の経験がある児童の回答 (N=154)

質問2については、「大変だった」と回答した割合が最も高かったのは、「結果をまとめること」であり、最も低かったのは「テーマを決めること」であった（図6）。

質問3については、半数以上の児童が「お母さん」と回答し、次いで「自分一人」の割合が高かった（図7）。

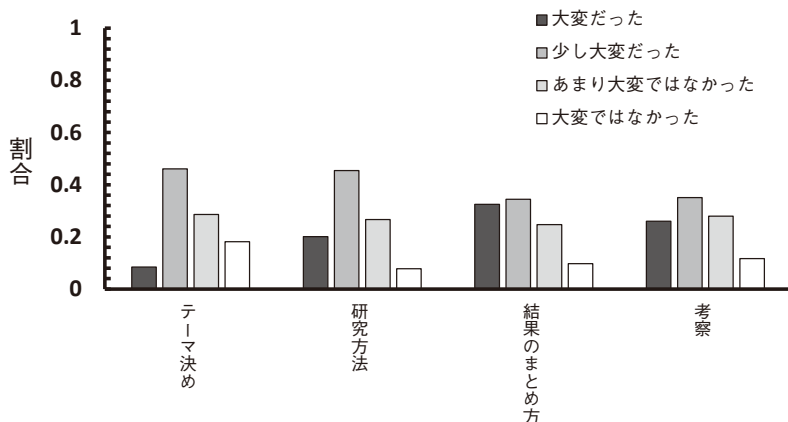


図6 自由研究をやってみて大変だったこと

自由研究の経験がある児童の回答 (N=154)

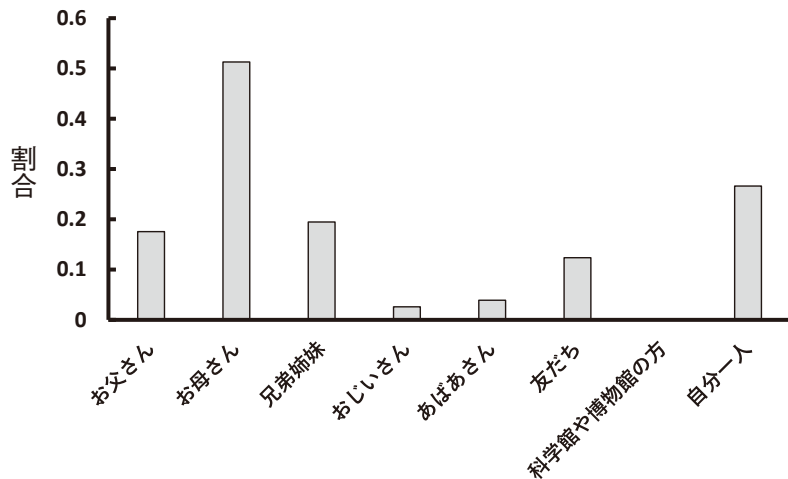


図7 自由研究を誰とやったか

自由研究の経験がある児童の回答 (N=154)

質問4については、3割程度の児童は「インターネットを使わなかった」と回答したものの、同様に3割程度の児童は「自由研究のテーマを決めるとき」「調べる方法を探すとき」「疑問に思ったことや分からないことを調べるとき」に使用したと回答した（図8）。

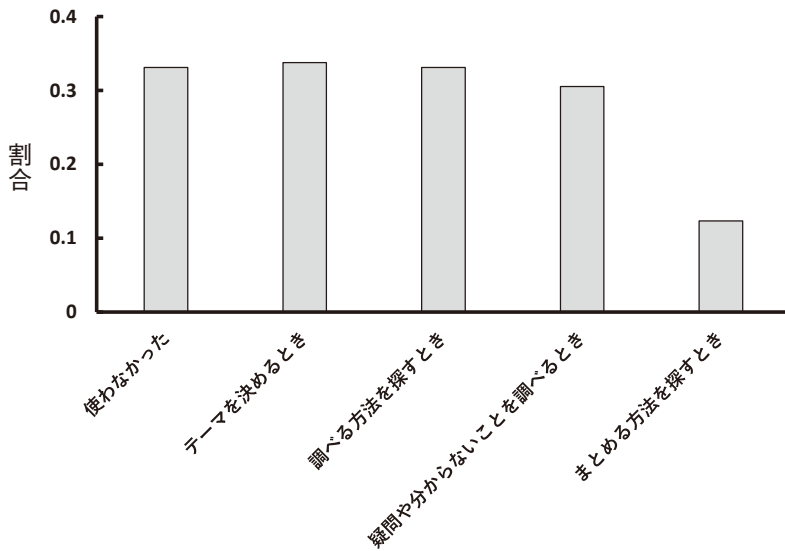


図8 インターネットをいつ使ったか
自由研究の経験がある児童の回答 (N=154)

質問5については、回答の割合が高かった順に、「やってみて楽しいと感じる研究」（69%）、「身の回りの疑問をテーマにしている研究」（67%）、「生活に生かすことができる研究」（66%）、「予想、実験方法、結果、分かったことが書かれた研究」（41%）、「実験から分かったことが自分の言葉で書かれた研究」（33.6%）、「自分で考えた方法で実験をしている研究」（30%）であった。

IV 考察

＜児童に対する支援＞

小学校教員対象の質問紙調査の結果から、多くの小学校教員はテーマ決めの指導に最も困難を感じていることが分かった（図3）。一方、児童対象の質問紙調査の結果において、多くの児童はテーマ決めよりも結果のまとめ方や考察（実験や観察から分かったことをまとめること）を大変だったと回答した（図6）。つまり、自由研究を行う児童に対しては、テーマ決めより結果のまとめ方や考察の書き方についての指導を重点的に行うことが必要と言える。「むずかしそうだから」という理由で自由研究を行いたくないと考えている児童に対しても（小倉、2005参照）、テーマ決めより結果のまとめ方や考察の書き方について教えることで、自由研究実施の意欲を高めることができるかもしれない。平成27年度の全国学力学習状況調査の結果から、児童は「考察したことや判断した理由を説明する際には、観察、実験の結果を基に事実と解釈の両方を示すこと」の理解が不十分であると指摘されており（山中、2016）、小学生は考察の書き方に困難を抱えていると言える。通常の理科の授業においても、結果と考察の違いを理解できるような指導が求められていると言えよう。

インターネットの使用場面に関して、使用しなかった児童も3割以上見られたが、複数の場面において使用していたことも分かった（図8）。佐藤・栗原（2016）は児童・生徒がインターネットを使用して漠然とテーマを探している可能性を指摘しているが、テーマの決め方に関してインターネットの利用頻度は高いものの、多くの児童は自分で興味をもったことをテーマにしていた（図5、8）。インターネットの利用場面に関して、「まとめる方法を探すとき」の割合が最も低かったことから、結果や考察などの自由研究のまとめ方については、児童が自分で考えて行った状況が窺える。自由研究のまとめ方について解説した児童向けのWEBページがあれば、教師はそれを紹介できると良いだろう。

自由研究の評価に関して、多くの小学校教員は「テーマ設定」より「研究方法」「結果のまとめ方」「考察の内容」の評価を重視していると回答した（図4）。しかしながら、良い自由研究として「子どもの疑問をテーマにした研究」、「身近な疑問をテーマにした研究」、「日常の疑問をテーマにした研究」のようにテーマに注目したものが多く挙げられた。児童自身も「身の回りの疑問をテーマにしている研究」をよい自由研究と認識している傾向があった。もし、児童に対してはテーマ設定の重要性を説き、評価の際はテーマ以外の部分を重視している状況であるなら、それは大きな問題と言える。児童に対して、テーマの内容だけでなく、研究方法、結果のまとめ方、考察の内容が自由研究においては重要であることを教師が事前に説明しておくことが必要であろう。

児童は自由研究を行う際、母親や家族と協力していると回答したことから（図7）、自由研究の進め方や評価方法について家庭にも伝えることが必要であろう。

＜教師に対する支援＞

小学校教員対象の調査結果から、自由研究の指導に関して、テーマ決めの指導に困っている教員が多いことが明らかとなった（図3）。先述したように、テーマ決めに関して「大変だった」と回答した児童は他の過程に比べて少なかったものの、「少し大変だった」と5割程度の児童が回答したとことを踏まえると、教師からの支援は必要であろう。まず自由研究においては、身近な疑問をテーマにすることが良いことを児童に伝えることが必要である。その上で、児童が日々の生活の中や理科授業の中で不思議に思ったことや疑問を書くスペースを理科のノートに設けさせる。児童に日頃から疑問をためておく習慣を付けさせることで、テーマ決めの際にその中から選ぶことができるため、教員のテーマ決めの指導での困難を軽減させることができるだろう。

理科専門の教員は専門ではない教員に比べて、自由研究の進め方全体、

研究方法、結果のまとめ方の指導について「困っていない」という回答が多かった（図3）。また、理科専門の教員の半数程度は教科書を使った指導を「必ずしている」と回答し（図2a）、また教科書以外の指導に関しても6割以上が「必ずしている」と回答し（図2b）、その指導内容として「自由研究の進め方についてまとめたプリントを使用する」を挙げた。理科専門の教員が持っている知識や経験を共有できるような機会を設けることが望ましいが、難しい場合でも、プリントを共有するなどの仕組みがあると良いだろう。

理科専門ではない教員が理科専門の教員と比べて自由研究の進め方に困っていると回答した理由として、理科研究に関する経験不足が挙げられる。小学生時代、中学生時代に自由研究を経験してきた教員が多かったが、やったことがない教員も見られた。安藤（2007）は教師になる学部学生は、自由研究の効果を確かめるために自由研究を体験すべきであると述べているが、自由研究の指導に困らないためにも、小学校教員養成課程において自由研究を体験しておくことが重要と考えられる。

＜リーフレットの作成＞

本研究の結果を踏まえ、児童および小学校教員向けのリーフレットを作成した。児童向けのリーフレットでは、結果のまとめ方について説明した。小学校教員向けのリーフレットでは、本研究の調査結果を踏まえ、児童は結果のまとめ方や考察において支援を必要としていること、およびテーマ決めの指導方法について説明した。なお、このリーフレットは著者のHPからダウンロードできるようになっている（<https://sites.google.com/site/takahiroyamanoihp/>）。

＜本研究の限界および今後の課題＞

本研究においては小学校教員を対象に質問紙調査を行ったが、自由研究の実施状況に関して地域差が見られ（図1）、指導の経験がほとんどない

教員をみられたことから、一部の教員の回答をもとに分析を行った。小学校における自由研究の指導の実態を探るには、本研究の結果を踏まえ、より大規模な調査を行う必要がある。小学生対象の調査に関しても、栃木県内の一部の小学校に通う児童を対象にしたものであるため、より正確な実態を明らかにするためには全国的な規模の調査が必要であろう。

謝辞

質問紙調査に協力していただいた小学校の先生方ならびに栃木県 A 小学校、B 小学校 6 年生の児童の皆様に深く御礼申し上げます。

引用文献

- 安藤秀俊（2007）理科の自由研究における教師の認識に関する一考察，理科教育研究，48（2），127－134.
- 萩原武士・中山明子・岸下裕之・中山大嘉俊（2000）理科学習における発展課題（Ⅳ）——小学校第 5 学年の夏季休業中の自由研究から——，大阪教育大学紀要第 V 部門，49（1），111－115.
- 石渡正志（2017）小学校理科における実験・観察の難易度と具体的支障，子どもと自然学会誌，19，70－88.
- 文部科学省（2017）小学校学習指導要領解説 理科編，東洋館出版.
- 小倉康（2005）科学への学習意欲に関する実態調査 調査結果報告書，平成16年度文部科学省科学研究費補助金特定領域研究（2）「未来社会に求められる科学的資質・能力に関する科学教育課程の編成原理」
- 佐藤綾・栗原淳一（2016）子どもが理科の自由研究を進める上で必要とする指導・支援——ウェブ検索解析と小・中学校教科書の比較から——，教材学研究，27，143－150.
- 山中謙司（2016）全国学力・学習状況調査（小学校理科）のねらいと調査結果から見る授業改善の視点，理科の教育，65（1），5－8.
- 山崎英則・片上宗二（2003）教育用語辞典，ミネルヴァ書房.

（本学教育学部准教授）

（本学教育学部卒業生）

（本学教職支援室アドバイザー）