

児童の理科に対する興味の深化を促す授業づくり

川村 一真*, 久坂 哲也**

(令和4年2月14日受付)

(令和4年2月14日受理)

KAWAMURA Kazuma*, HISASAKA Tetsuya**

Development of an Elementary School Science Class that Enhances Student Interest

要約

本研究は、児童の理科に対する興味の深化を促す授業実践を行い、その効果を検討、考察し、今後の授業実践に向けた示唆を得ることを目的とした。小学校第6学年児童34名を対象として「物の燃え方と空気」の授業実践を行い、事象の提示や観察・実験の場面で惹き付けられる浅い興味が、問題解決方略を積極的に用いるよう介入することによって日常生活への有用感を抱く深い興味が促すことができるのか、理科の興味尺度、問題解決方略尺度、理解度テストを用いて分析した。その結果、理解度の一部に大きな成果が見られたとともに、深い興味の一側面である「思考活性型興味」と「日常関連型興味」が有意に上昇したことが示唆された。また、「知識獲得型興味」と「日常関連型興味」をもつ児童ほど、問題解決方略を積極的に用いていることが示唆された。

1. 問題と目的

平成29年告示の小学校学習指導要領において「生きる力」がより具体化され、教育課程全体を通して育成を目指す資質・能力が、何を理解しているか、何ができるかといった「生きて働く『知識・技能の習得』」、理解していること・できることをどう使うかといった「未知の状況にも対応できる『思考力・判断力・表現力等の育成』」、どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るかといった「学びを社会に生かそうとする『学びに向かう力・人間性等の涵養』」の3つの柱で整理された。この資質・能力を確実に育成していくために、「主体的・対話的で深い学び」の実現に向けた授業改善を推進していくことが求められている(文部科学省, 2018a)。

このような中、平成29年告示の小学校学習指導要領解説理科編における理科改訂の趣旨の中で、理科を学ぶことに対する関心・意欲や意義・有用性に対する認識については、諸外国よりも肯定的回答の割合が低く、「観察・実験の結果などを整理・分析した上で、解釈・考察し、説明すること」などの資質・能力に課題が見られるということ、TIMSS2015の結果を引用して明記している。また、これらの課題に対する具体的な改善事項として、「探究の過程全体を生徒が主体的に遂行できるようにすることを目指すとともに、生徒が常に知的好奇心をもって身の回りの自然の事物・現象に接するようになることや、その中で得た気付きから疑問を形成し、課題として設定することができるようになることを重視すべきである」、「生徒自身が観察、実験を中心とした探究の過程を通

* 岩手大学大学院教育学研究科, ** 岩手大学教育学部

じて課題を解決したり、新たな課題を発見したりする経験を可能な限り増加させていくことが重要であり、このことが理科の面白さを感じたり、理科の有用性を認識したりすることにつながっていくと考えられる」と中央審議会答申要旨を引用して明記している（文部科学省，2018b）。

さらに、平成30年度全国学力・学習状況調査における質問紙調査（小学校理科）の結果を見ると、「理科の勉強が好きですか」という問いに対して、肯定的回答をした小学校児童が8割を超えているのに対し、中学校生徒は6割程度に落ち込んでいる。また、学習したことが「生活の中で活用できないか考えるか」「将来役に立つと思うか」の項目については小学校のときから肯定的回答が他の項目より低い傾向にあり、「将来、理科や科学技術に関係する職業に就きたいか」の項目に至っては、児童生徒ともに2割程度に留まっている（国立教育政策研究所，2018）。そして、これらは令和2年度岩手県学習定着度状況調査における質問紙調査の結果を見ても同様の傾向が見られる（岩手県教育委員会，2020）。

小学生のときに理科に対して抱いていた「好きだ・楽しい・面白い」という心情が、なぜ、学年が進むにつれて失われていくのだろうか。「理科離れ」という言葉が1980年代後半に日本の教育界に登場してきた。しかし、明確に定義化されたものではなく、興味・関心の低下など情意面のみを対象とする場合もあれば、学力の低下を含める場合もある（長沼，2015）。ただし、根拠の一つとして、国際教育到達度評価学会（IEA）が実施した「国際数学・理科教育動向調査（TIMSS）」により、日本の生徒は成績が良いにもかかわらず、理科が楽しいと思う生徒が極めて少ないということが挙げられる（国立教育政策研究所，2020）。

一方、TIMSS 2019では、理科の平均得点は高い水準を維持しているものの、小学校理科においては平均得点が有意に低下していることが示された。小学校において、理科の「勉強は楽しい・得意だ」と答えた児童の割合は増加しており、引き続き国際平均より上回っている。中学校において

は「理科を勉強すると、日常生活に役立つ」「理科を使うことが含まれる職業につきたい」と答えた生徒の割合は、前回調査より増加しているが、国際平均より下回っていることが示された。この結果を踏まえ、文部科学省では、「自然の事物・現象に進んで関わり、見通しをもって観察・実験などを行い、その結果を分析して解釈するなどの科学的に探究する学習を充実すること」「理科を学ぶことの意義や有用性の実感及び理科への関心を高める観点から、日常生活や社会との関連を重視すること」ができるように求めている（国立教育政策研究所，2020）。

以上の背景を踏まえ、児童がもつ理科に対する面白さをより深く感じることであれば、理科を学ぶ意欲の継続が図られ、日常生活や将来の生活に役立てようという心情を育むことができるのではないかと考える。そこで、本研究では児童の理科に対する興味の深化を促す授業実践を行い、その効果を検討、考察し、今後の授業実践に向けた示唆を得ることを目的とする。

2. 理科における興味

興味（interest）とは、心理学においてはある対象を価値あるものとして主観的に選択しようとする心的傾向とされ、教育学において、学習の動機づけの一つとして捉えられている。

興味についての研究は、アメリカの教育哲学者ジョン・デューイの興味論まで遡るが、興味の構造については、Hidi & Baird（1988）らによって、主に個人的興味と状況的興味に区別して示されている。個人的興味とは、人々が何らかの環境や状況にもたらず興味を指し、状況的興味とは、人々が環境や文脈に参加することによって獲得する興味を指す。個人的興味に対するアプローチは個人差を扱うことを強調するが、状況的興味に対するアプローチは適切な環境を設定する重要性を強調する。個人的興味と状況的興味は別々のものと考えられる一方、それらが関連しているとも仮定されている。つまり、教師が児童の個人的

興味に直接働きかけることが困難だとしても、教室の状況の興味が高ければ、その環境に滞在する時間が長いほど、学習課題に関する個人的な興味レベルを上げられる可能性がある。また、Hidi & Renninger (2006) は、ポジティブ感情の質と価値の認知の有無によって浅い興味か深い興味かが決定されると述べている。

Mitchell (1993) は状況的興味を2つに分け、一時的に引きつけられる興味を“Catching Interest”，授業全体に対する興味とより関連の強い興味を“Holding Interest”としている。しかし、興味を引くこと(Catch)は容易だが、興味を保持すること(Hold)は容易ではない。Catchの本質は児童を刺激する様々な方法を見つけることである。少し困難な課題や日常ではなかなか見られない具体物を提示したり、インターネットで調べ学習をしたりすることで認知刺激を与えたり、グループ学習を取り入れることによって社会的刺激を与えることができる。一方、Holdの本質は児童に力を与える変数(要因)を見つけることである。果たして、教師から与えられたコンテンツを、児童自身が自分の生活にとって意味のあるものとして認識できているのか、あるいは、児童が学習過程において積極的に思考を働かせていると感じているかについて考えていく必要がある。

以上を受け田中(2013)は、課題を提示する文脈を工夫することで一時的にポジティブ感情を高める操作を“Catch”，具体的な達成目標を提示して課題への関わりを維持させる操作を“Hold”とそれぞれ名付けるとともに、深い興味の一側面である日常関連価値の認知に着目して“Catch & Hold”を使った興味の深化を促す介入を提案し、その効果について検討を行った。この研究において、「身近な事象の例示」「価値の一般化の強調」「日常問題に自分で取り組む活動」の3つを取り入れた授業を行うことで、どの子にも日常関連価値の認知が持続的に高くなることを示唆している。

さらに、田中(2015)は小学校5年生から高校1年生までを対象として理科における種類の異なる興味について明らかにしており、理科に対する

興味のうち浅い興味として「実験体験型興味」「驚き発見型興味」「達成感情型興味」、深い興味として「知識獲得型興味」「思考活性型興味」「日常関連型興味」の6つに分類している。この研究において田中は、最終的に目指すべき興味は「思考活性型興味」や「日常関連型興味」であるが、浅い興味から喚起させなければ深い興味にはつながらず、さらに、深い興味を抱くには学習内容の知識と価値の認知が必要であることを示唆している。

3. 予備調査

授業実践を行う前に、理科に対する興味尺度の信頼性や妥当性を検討することを主な目的として予備調査を実施した。

3.1 研究協力者

調査は2020年12月上旬に、岩手県内の公立小学校1校の第6学年児童66名(2学級)に調査協力を依頼して行った。なお、極端に偏った回答を除外した結果、有効回答数は64名であった。

3.2 手続き

調査は、各学級担任の監督のもと教室にて行われ、一斉回答の後、回収された。回答の際、調査結果は授業の成績には関係ないこと、個人を特定して分析したり、個人の結果を公表したりすることがないことなどを事前に説明し、了承を得た。所要時間は質問紙の配布と回収を含め20分程度であった。

今回の調査においては、田中(2015)の興味尺度を援用した。これは理科の興味を「実験体験型興味」「驚き発見型興味」「達成感情型興味」「知識獲得型興味」「思考活性型興味」「日常関連型興味」の6つの側面から捉えたものである。この尺度は、小学校高学年から高校生の理科に対する興味を調査するために用いられているものである。しかし田中は、作成した興味尺度の項目内容について、「理科の学習を～なものだと思っているか」と「理科の学習が～だった場合に面白いと思うか」

という2つの意味を含む文言になっていた点について課題を挙げ、目的に応じて質問文を工夫する必要性を述べていた。

そこで、予備調査では理科に対する興味について授業によって深化を促すことができるか検討を行うため後者を目的とし、学習者が理科の学習場面を想定しやすく、且つ小学生にとって分かりやすい表現に修正したものを使用した。修正にあたっては、筆者ら2名で検討を行った。

3.3 結果と考察

作成した理科学習における興味の36項目が事前の想定通りの6因子構造となることを確かめるために、IBM SPSS Amos 25を用いて確認的因子分析を行った。その結果を図1に示す。

得られたモデル適合度は $CMIN = 22.76 (p < .01)$, $df = 9$, $RMSEA = .15$, $CFI = .92$, $AIC = 58.76$, $BCC = 63.11$ となり、やや低い指標はあったが、6因子の適合性は概ね良好であった。

各下位尺度の基礎統計量及び相関係数を表1に示す。各下位尺度の α 係数は.74から.86となり、ある一定水準の信頼性が得られる結果となった。相関分析の結果、深い興味の一側面である「思考活性型興味」と「日常関連型興味」は他のどの興味とも有意な正の相関関係があることが示唆された。このことから、問題解決の過程を意識したり、日常生活を関連させたりする理科授業を行っていく必要があると考えられる。

一方で、「実験体験型興味」は「知識獲得型興味」のみ相関関係がないことが示唆された。このことから、授業において観察・実験の場面で面白さを感じている児童が必ずしも学習内容を理解する面白さを感じているとは限らないことが考えられるとともに、授業の中で観察・実験内容の価値付けを図っていく必要があると考えられる。

前述した通り、目指すべきは「思考活性型興味」や「日常関連型興味」のような深い興味であるが、「実験体験型興味」のような浅い興味からの喚起

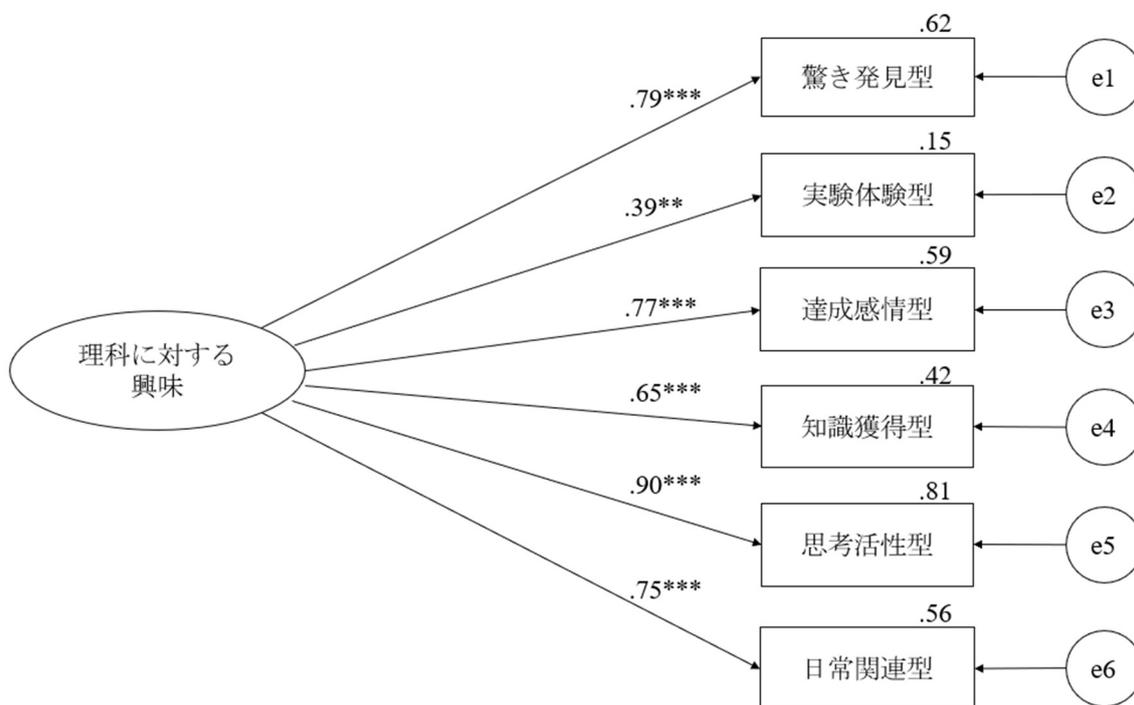


図1 確認的因子分析の結果

注1) ** $p < .01$, *** $p < .001$

注2) 矢印の数字は標準偏回帰係数 (β) を示す。

注3) 観測変数の右上の数字は重相関係数の2乗 (R^2) を示す。

表 1 各下位尺度の α 係数, 基礎統計量及び相関係数

	α	M	SD	I	II	III	IV	V
I 実験体験型	.74	4.32	0.57					
II 驚き発見型	.81	4.15	0.68	.32*				
III 達成感情型	.86	4.08	0.78	.25*	.73***			
IV 知識獲得型	.85	4.17	0.67	.13	.39**	.42**		
V 思考活性型	.81	3.76	0.69	.36**	.70***	.67***	.64***	
VI 日常関連型	.85	3.90	0.76	.38**	.55***	.54***	.61***	.67***

* $p < .05$, ** $p < .01$, *** $p < .001$

が必要である。今後の理科授業において、どのように導入の事象提示や観察・実験の場面の面白さを深い興味につなげていくか検討していく必要があると考えられる。

4 授業実践

4.1 授業構想

平成29年告示の小学校学習指導要領解説理科編では、理科改訂の要点の中で理科の面白さや理科を学ぶことの意義や有用性を高める観点から検討したと示されている(文部科学省, 2018b)。このことを受け、鳴川(2021)は、子供が主体的に問題解決の活動を行う中で、学習の成果を日常生活との関わりの中で捉え直すこと等の必要性を述べている。

また、問題解決の活動を行うにあたっては、平成29年告示の中学校学習指導要領解説理科編において、「資質・能力を育むために重視する探究の過程のイメージ」として高等学校を例に示されており、小学校においても基本的に同様の流れで学習過程を捉えることが必要であると述べられている(文部科学省, 2018c)。ここで示されている学習過程は、これまで小学校の理科の授業においても行われてきてはいるが、授業がこの学習過程に沿ったものとしても、児童の思考プロセスも同様に沿っているとは限らない。よって、それぞれの学習過程において、どのように考えれば次の過程でその考えが活用できるのか、問題解決方略を

児童自身が習得することに意義があり、その習得のためには教師からの積極的な関与が必要になると考えられる。

しかし、問題解決方略の習得のみを目的とする授業に児童が興味を示すとは想像しがたい。前述した通り、田中(2015)は理科に対する興味のうち浅い興味として「実験体験型興味」「驚き発見型興味」「達成感情型興味」、深い興味として「知識獲得型興味」「思考活性型興味」「日常関連型興味」の6つに分類し、浅い興味から喚起させなければ深い興味にはつながらないことを示唆している。このことから、導入時の事象提示による気付きの場面や、観察・実験によって学習対象に惹きつけられる場面、いわゆる体験活動を充実させる必要もあると考える。

そこで本調査では、体験活動の充実に加え、児童に理科の問題解決方略を教示し、方略を使用しながら問題解決を行うことの意義や有用性を認識させ、日常生活との関連を実感できるような深い興味を促せるかについて、授業を通して探ることを目的とした。

本調査の授業のグランドデザインを図2に示す。一単位時間において6つの興味がそれぞれ特定の場面で起こるわけではないが、主に湧き起こると考えられる興味を場面ごとに整理した。田中(2013)は導入時にCATCHの介入と観察・実験後にHOLDの介入を行ったが、筆者は一単位時間の中で主に浅い興味が起こる場面をCATCH、主に深い興味が起こる場面をHOLDと捉え直

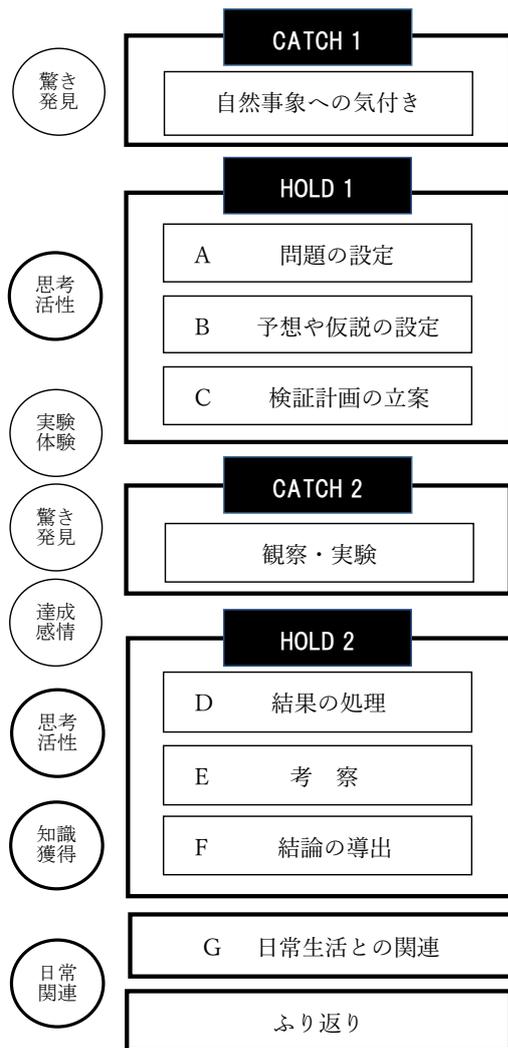


図2 授業のグラウンドデザイン

し、以下のように授業を考えた。

CATCH1では、学習内容と関連しつつも意外性が伴う事象提示を行い、驚き発見型の興味を抱かせ、ここで得られた気付きから「どうしてこのような現象が起こるのか」を授業終了時に説明できるような内容を考えた。

HOLD1では、問題解決方略を用いて思考活性型の興味につなげていくための手立てを考えた。問題の設定から検証計画の立案までの段階で、具体的な目標（見通し）をもたせるような学習の意味づけと教師からの積極的な関与（発問）をすることによって、観察・実験の質が高まると考える。児童の多くは、観察・実験の場面を面白いと感じている。つまり、HOLD1の問題解決の過程が不

十分であれば、児童が一見興味をもって活動しているように見えていたとしても、実は学習活動の本質よりも「みんなと協力して活動できて面白い」「実験器具にさわって面白い」といった、そこに置かれている環境による面白さのみに興味を示し、浅い興味に留まってしまう可能性が考えられる。

CATCH2では、実験体験型興味に加え、実験器具を上手に使うことで観察・実験できたというような達成感情型興味や新たな驚き発見型の興味をもたせるように、協働的な学習かつ操作的な活動になるように考えた。

HOLD2では、再び問題解決方略を用いて思考活性型興味や知識獲得型興味をもたせるような手立てを考えた。HOLD2の活動を通して「このように学んだから、今回のことが言えるのですね」と学習したことに対して意味づけと関与（賞賛）を行うことによって、問題解決の過程のよさに気付かせていきたいと考えた。

授業の終末では日常生活との関連事例を取り上げ、学習内容の価値付けを図ることによって日常関連型興味まで深めていきたいと考えた。また、教師からの一方的な価値付けにならないように、日常生活でどのような行動をとっていけばよいか説明する時間を設けた。この活動を通して、得られた知識は「自分にとって意味のあることだ」と認識され、より深い興味を抱いた状態で獲得されることが期待できる。田中(2015)は、浅い興味で得られた知識は失われやすく、深い興味で得られた知識は残りやすいことを示していることから、この学習活動を位置付ける意義があると考えた。

振り返りの場面では、学習を通しての自己変容や学習内容の有用感を自覚させるような発言や記述を促し、次時への期待感や新たな問いの設定につながるようにした。

HOLD時の具体的な介入として、A～Fの場面で児童がどのように思考し、記述としてどのように表現できればよいかについて検討を行った。授業において、「この場面ではこのように考えられるとよい」と教示し、記述や発言の内容の見とり

からできたことを価値付け、この活動を積み重ねていけば児童が問題解決の過程のよさに気付くことができるのではないかと考えた。

さらに、児童に分かりやすい表現になるように「問題解決シート」を作成し、授業で活用することとした(図3)。授業で使用したシートは表の右側が白紙の状態になっており、授業を進めていく中で表に記入させ単元終了時に完成させるようにした。

めざせ！理科の問題解決名人！

6年 学級 番 名前()	
問題をつくるとき	①観察や実験をしたら確かめられる。 ②今までの学習や経験から予想できる。
予想を立てるとき	①「〇〇すれば□□なるだろう」のように書く。 ②自分の予想が正しかったらどうなるかを書く。
実験の計画を立てるとき	①調べる条件(変える条件)を考える。 ②同じにする条件(変えない条件)を考える。
結果を書くとき	①何かと比べて、ちがいが分かる。 ②どんな実験をしたらどんな結果が出たか分かる。
考察するとき	①一文目に、どんな実験をしたらどんな結果が出たか書く。二文目に、結果から言えることを書く。 ②予想と反対のことが言えるようになっている。
まとめを書くとき	①問題の答えの文になっている。 ②今日の結果から、本当にそうだと言えるか。
ふり返るとき	①友達の考えで良かったところはないか。 ②授業前の自分の考えが変わったり、自分の生活について考えるようになったりしたことはないか。

図3 問題解決シート

4.2 研究協力者

授業実践は、岩手県内の公立小学校1校の第6学年児童34名(1学級)を対象に行った。

4.3 手続き

本研究において、児童の理解に対する興味を縦断的に調査するとともに、理科の興味の深化が問題解決方略の使用や理解度にどのような影響を与えるかについて検討するため、以下の手続きで調査を行った。

事前調査は、2021年4月上旬に調査協力を依頼し行った。調査には、理科の興味尺度質問紙と問題解決方略尺度の質問紙を用いた。34名すべてから回答が得られ、それらを分析対象とした。調査は第一筆者の監督のもと教室にて行われ、一斉回答の後、回収された。回答の際、調査結果は授業の成績には関係ないこと、個人を特定して分析したり、個人の結果を公表したりすることがないことなどを事前に説明し、了承を得た。所要時間は質問紙の配布と回収を含め25分程度であった。興味尺度の質問紙は予備調査において作成したものを使用した。

問題解決方略尺度の質問紙は阿部・久坂(2020)で作成されたものを使用した。この質問紙は問題解決方略を「問題の発見」「予想や仮説の発想」「解決方法の発想」「観察や実験の遂行」「より妥当な考えの創出」の5つのプロセスに分類し、各7項目計35項目で整理されたものである。なお、両質問紙ともに5件法(1当てはまらない、2あまり当てはまらない、3どちらともいえない、4少し当てはまる、5当てはまる)で回答を得た。

授業実践は、2021年4月中旬から下旬にかけて、「物の燃え方と空気(東京書籍)」を全7時間行った。

事後調査は2021年4月下旬に事前調査と同じ児童を対象に行った。調査には、事前調査と同じ2種類の質問紙に加え、理解度テストを実施した。34名すべてから回答が得られ、それらを分析対象とした。調査は筆者の監督のもと教室にて行われ、一斉回答の後回収された。先に質問紙を25分実施した後回収し、その後、理解度テストを20分実施した。理解度テストの内容は今までに行われた学力調査や、児童が使用している教科書とは異なる他社の教科書に記載されている単元末の問題を使用した。

4.4 結果と考察

全7時間の授業実践後に理解度テストを行った結果、通過率は表2の通りとなった。このテストは習熟や復習の時間を設けずに実施したものである。

表2 理解度テストの正答率 (%)

問	出題内容	形式	学級平均	全国平均
1	石灰水が白く濁ったことから二酸化炭素が検出されたことを理解している。	短答	94.1	88.6
2	物が燃えると、空気中の酸素の一部が使われることを理解している。	選択	88.2	58.9
3	ろうそくが最も長く燃え続けるものを推測できる。	選択	94.1	84.0
4	ストーブの煙突と吸気口の役割を説明できる。	記述	70.6	76.5
5	閉じ込められた空間で、どのろうそくが最も長く燃え続けられるか推測できる。	選択	97.1	51.0
6	ストーブやガスコンロを使用した際に、換気が必要な理由を説明できる。	記述	70.6	—

注) 問1～問4は H29 標準学力調査 (中学1年対象), 問5は TIMSS 2003 (小学4年対象), 問6は他社の教科書の単元末 (小学6年対象) の問題である。

問1は短答式の問題であり、石灰水を用いて物の燃焼後に二酸化炭素が発生していることが理解できているかを見とることを目的としている。「二酸化炭素」と書くことができれば正答とした。一部ひらがな記載でも正答とし、多くの児童が正答した。誤答内容は「酸素」または誤字であった。

問2は選択式の問題であり、学級平均の通過率は88.2%と全国平均の58.9%を大きく上回った。これは、授業実践の第5時と第7時において酸素と二酸化炭素の割合の変化について強調した結果と考えられる。しかし、誤答内容はどれも「酸素がすべて使われる」を選択していた。授業においてはモデル図や帯グラフを用いて酸素の一部だけが使われることを強調したが、児童にとっては「酸素の代わりに二酸化炭素ができる」という概念が根強く残ることが分かった。

問3も選択式の問題であり、多くの児童が正答した。集気びんの大きさに関わらず集気びんの中で空気が絶えず入れ替わっていれば燃え続けると推測できればよい問題であったが、誤答内容はふたをした一番大きな集気びんであった。

問4は記述式の問題であり、空気の入替わりについて記載できていれば正答とした。誤答内容としては、薪ストーブの吸気口あるいは煙突の一方の役割しか記述されていないものや、「長く燃やし続けるため」のように説明が不十分なものが見られた。

問5は選択式の問題であり、学級平均の通過率

は97.1%と全国平均の51.0%を大きく上回った。また、多くの児童が正答した。ろうそくの大きさに対して一番大きい空間を選択できればよい問題であったが、誤答内容はろうそくの大きさに対して一番小さい空間の選択であった。

問6は記述式の問題であり、酸素の減少と二酸化炭素の増加について記述できていれば正答とした。誤答内容としては、「空気が汚れる」や「空気が乾燥する」など学習内容と関連付けられていないものが見られた。

全体を通して、単元の最初に学習した内容であっても、知識として習得できていると考えられる。しかし、記述式問題についての通過率は短答式や選択式のように正答率は高くなかった。授業の中で日常生活と関連させる場面では、単に学んだことが役に立つ実感をもたせるだけでなく、なぜそうなっているのかについて児童自らが考える時間を設定することが大切であると考えられる。また、出題内容の条件に合わせて必要十分な説明ができるようになるためには、異なる学習方略の習得が必要だと考えられる。

授業前後の興味尺度について対応のある t 検定を行った(表3)。どの興味も平均値は上昇し、「驚き発見型」「思考活性型」「日常関連型」の興味に有意差が見られる結果となったことから、授業によって児童の興味が深まったと考えられる。また、効果量を見ると日常関連型は $d = 0.48$ ある。効果量については、 $d = 0.40$ を基準値としてこの値以

上を望ましい効果としており、教師が学習者に対して直接介入した効果があったと考えられる。

これらのことから、児童が学習の中で見つけた問いに対して問題解決方略を使って学習し続けることを教示し、一単位時間や単元の終わりに日常生活との関連を考えさせることが大切であると考えられる。

阿部・久坂（2020）が作成した問題解決方略尺度を使用し、授業前後において質問紙調査を行った。調査後、対応のある *t* 検定を行った（表4）。どの問題解決方略も平均値は上昇したものの、有意差は見られなかった。これは、授業前の段階で各項目の平均値が高く天井効果の可能性が考えら

れる。

児童の理科に対する興味が、問題解決方略の使用に与える影響を分析するために、興味尺度得点を独立変数、問題解決方略の5つのプロセスをそれぞれ従属変数として重回帰分析を実施した。その結果を表5に示す。これを見ると、深い興味に分類されている「知識獲得型興味」が「予想や仮説の発想」「観察や実験の遂行」「より妥当な考えの創出」に有意な正の影響を与えている。さらに、日常関連型興味が「問題の発見」「予想や仮説の発想」に有意な正の影響を与えている。このことから、「知識獲得型興味」と「日常関連型興味」をもつ児童ほど、それぞれの問題解決方略を積極

表3 興味尺度得点のプレ・ポスト比較

	プレ		ポスト		<i>t</i>	<i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
実験体験型	4.43	0.67	4.61	0.61	1.68	0.28
驚き発見型	4.12	0.95	4.37	0.76	2.10*	0.29
達成感情型	4.18	0.80	4.35	0.83	1.33	0.22
知識獲得型	4.26	0.85	4.45	0.79	1.62	0.23
思考活性型	3.69	0.95	4.05	0.98	2.38*	0.37
日常関連型	3.96	0.83	4.35	0.83	3.34***	0.48

p* < .05, **p* < .001

表4 問題解決方略尺度得点のプレ・ポスト比較

	プレ		ポスト		<i>t</i>	<i>d</i>
	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>		
問題の発見	4.16	0.63	4.26	0.73	0.81	0.14
予想や仮説の発想	4.22	0.57	4.35	0.71	1.16	0.20
解決方法の発想	4.53	0.38	4.56	0.63	0.40	0.07
観察や実験の遂行	4.64	0.41	4.65	0.44	0.15	0.02
より妥当な考えの創出	4.29	0.53	4.42	0.64	1.10	0.23

表5 興味が問題解決方略の使用に与える影響（重回帰分析の結果）

	問題の 発見		予想や仮説の 発想		解決方法の 発想		観察や実験の 遂行		より妥当な 考えの創出	
	β	<i>SE</i>	β	<i>SE</i>	<i>B</i>	<i>SE</i>	β	<i>SE</i>	β	<i>SE</i>
実験体験型	-.09	.23	.10	.19	.02	.17	.02	.12	-.02	.21
驚き発見型	-.14	.27	.00	.22	-.19	.20	.19	.14	-.07	.24
達成感情型	.20	.24	.06	.19	.43	.17	.06	.13	.09	.21
知識獲得型	.12	.26	.44*	.21	.12	.19	.68**	.14	.55*	.23
思考活性型	-.02	.26	-.32	.21	.34	.19	-.25	.14	-.06	.23
日常関連型	.44*	.22	.48*	.18	.01	.16	.06	.12	.23	.20
決定係数(<i>R</i> ²)	.48		.29		.50		.38		.31	

p* < .05, *p* < .01

的に用いていることが示唆された。

また、有意な値とはならなかったものの、「達成感情型興味」や「思考活性型興味」が他の興味よりも「解決方法の発想」に対して β は高い値をとっている。一方で、驚き発見型興味や実験体験型興味は全体的に低い影響もしくは負の影響を与えている。事象提示によって興味を惹き付けられただけであったり、単に実験内容だけが面白いと感じていたりする児童が必ずしも問題解決方略を取り入れて学習に取り組んでいるわけではないことが考えられる。

5. 総合考察

5.1 成果と意義

本研究は、児童の理科に対する興味の深化を促す授業づくりを行い、その効果を検討、考察した。このことによって以下のような知見が得られた。

予備調査では、理科学習における興味尺度を作成して質問紙調査を行い、6つの興味尺度の相関関係を明らかにした。この結果からは、6つの興味それぞれの間に相関関係が示された中で「実験体験型興味」と「知識獲得型興味」にのみ有意な差が見られなかった。つまり、「観察・実験をして面白い」と思っている児童が、必ずしも「学習内容が分かって面白い」と思っているわけではないことが考えられる。多くの児童が観察・実験に面白さを感じていることから、教師は今一度、目の前の児童らが楽しそうに観察・実験する姿だけを見とって授業の良し悪しを判断していないかについて見直す必要があると考えられる。また、深い興味の一側面である「思考活性型興味」や「日常関連型興味」はどの興味とも有意な正の相関関係があることが示された。この結果からも、理科授業において問題解決の過程を意識したり日常生活と関連させたりする必要があると考えられる。

本調査では、児童に理科の問題解決方略を教示し、方略を使用しながら問題解決を行うことの意義や有用性を認識させ、日常生活との関連を実感できるような深い興味を促せるかについて、授業

を通して探った。この授業前後において、「驚き発見型興味」「思考活性型興味」「日常関連型興味」が上昇したことに有意な差が見られたことから、授業によって興味が深まったことが示唆された。また、深い興味を抱くことが問題解決方略を積極的な使用につながることも示唆された。この結果からも、授業によって理科の興味が深化させる必要があると考えられる。

以上のことから、今後の理科授業においては、自然の事物・現象との十分な関わりを通して気付く時間を大切にしつつ、「関わりが面白い」を問題解決方略の使用によって「分かって面白い」につなげることが大切だと考える。この面白さの実感を積み重ね、児童の理科離れにつなげないように、私たち教師は今後の授業づくりを見つめ直す必要がある。

5.2 本研究の限界と課題

本研究の限界と課題について以下の2点を示す。

1点目は、本研究から得られた示唆は、第6学年1クラス1単元から得られたものということから、結果の一般化可能性を示すには限界がある。どの学年、他の領域でも本研究と同様の成果が得られるかについては、今後も実践を通して検討していく必要がある。

2点目は、問題解決シートの活用についてである。本研究では1時間ずつ問題解決の過程の一場面に介入していったが、実際の授業では、観察・実験の時間を十分に保障するには困難さも感じられた。十分な体験活動の時間を保障することによって得られる気付きがあると考え、学習内容やその特徴に合わせた問題解決の力（資質・能力）のカリキュラム・マネジメントについて考えていく必要がある。また、問題解決シートの様式や文言を含め、理科を学び始める第3学年にも使用することを考えると、各学年や児童の実態に合わせた文言の吟味が必要になってくると思われる。

引用文献

- 阿部由佳理, 久坂哲也 (2020) 小学校理科における学習観と学習動機が問題解決方略使用に与える影響, 日本科学教育学会研究会研究報告, 35, 2 : 23-26.
- Hidi, S. & Baird, W. (1988) Strategies for increasing text-based interest and students' recall of expository texts. *Reading Research Quarterly*, 23, 465-483.
- Hidi, S. & Renninger, K. A. (2006) The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111-127.
- 岩手県教育委員会 (2020) 令和2年度岩手県小・中学校学習定着度状況調査 質問紙調査結果 (概要) Retrieved from https://www.pref.iwate.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/036/029/kekka.pdf (2021年7月15日)
- 国立教育政策研究所 (2018) 平成30年度全国学力・学習状況調査報告書 小学校理科 Retrieved from <https://www.nier.go.jp/18chousakekkahoukoku/report/data/18psci.pdf> (2020年8月3日)
- 国立教育政策研究所 (2020) 国際数学・理科教育動向調査 (TIMSS2019) のポイント Retrieved from <https://www.nier.go.jp/timss/2019/point.pdf> (2021年1月21日)
- Mitchell, M (1993) Situational Interest: Its Multifaceted Structure in the Secondary School Mathematics Classroom. *Journal of Educational Psychology*, 35, 3, 424-436.
- 文部科学省 (2018a) 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説総則編, 東洋館出版社
- 文部科学省 (2018b) 小学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説理科編, 東洋館出版社
- 文部科学省 (2018c) 中学校学習指導要領 (平成29年告示) 解説理科編, 学校図書
- 長沼祥太郎 (2015) 理科離れの動向に関する一考察: 実態および原因に焦点を当てて, 科学教育研究, 39, 2, 114-123.
- 鳴川哲也 (2021) 理科を学ぶことの意義や有用性を実感できる指導の在り方, 初等教育資料令和3年8月号, 東洋館出版社, 54-55.
- 田中瑛津子 (2013) 興味の深化を促す授業方略の検討, 教授学習心理学研究, 9, 12-28.
- 田中瑛津子 (2015) 理科に対する興味の分類, 教育心理学研究, 63, 23-36.