

読み解く力の育成

—理科を通した読み解く力の育成に視点をおいた授業提案—

中村 寿樹・中村 洋平（京都市総合教育センター研究課 研究員）

Key Words : 読み解く力、情報を取り出す、教科書活用

子どもたちには、さまざまな社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手となる資質・能力が求められている。そして、どのような社会にあっても、テキストを読み取り理解することの重要性に変わりはないと考えられる。そこで、本研究では、理科を通した「読み解く力」の育成を目指した。児童生徒の実態から「読み解く力」の中でも、「連続・非連続型テキストから目的に応じて情報を取り出す力」の向上にまず着手することとした。

本実践では小学校段階で、学習した語句を使って説明するなど語句を繰り返し使用する取組や、図表などから情報を取り出し、関連付けて説明する取組、自分の考えや説明を修正する取組を設定した。また、中学校段階では、語句や文、文章の意味やその意図を正確に理解できているかチェックし、学習の理解へつなげる取組や、グラフの注目する部分を示し、取り出した情報を用いて説明するように促す取組を設定した。これらの取組の中で教科書を活用することを通して、情報を取り出す力を高めることを目指した。

実践の結果、語句の意味を正確に知り活用することやグラフ等の読み取り方を知ることを繰り返し行うことで、情報を取り出す力の高まりにつながった。また、教科書を活用した実践を行うことで、児童生徒が自ら教科書を活用し、学習に取り組む姿が見られるようになった。

目 次

第1章 研究主題について

第1節 読み解く力の必要性

- (1) 読み解く力とは…………… 1
- (2) 児童生徒の実態と課題…………… 1

第2節 実践のポイント

- (1) 繰り返しによる定着・伸長…………… 2
- (2) 教科書活用…………… 2

第2章 研究主題の達成に向けて

第1節 小学校と中学校のそれぞれの取組の特徴

- (1) 小学校の学習で目指すこと…………… 3
- (2) 中学校の学習で目指すこと…………… 4

第2節 具体的な取組

- (1) 小学校…………… 4
- (2) 中学校…………… 5

[参考] つまずきリストを参考にした授業での配慮…………… 8

第3章 研究実践の実際

第1節 小学校での実践

- (1) 調べた語句をGIGA端末に蓄積して… 8
- (2) 図表と語句、文を関連付けることで 10
- (3) 学びや気づきを説明し合うことで… 14

第2節 中学校での実践

- (1) 毎時間、教科書を読むことで…………… 16
- (2) 着眼点と話型を与えることで…………… 22

第4章 研究の成果と課題

第1節 小学校における実践の成果と課題

- (1) 調べる活動…………… 24
- (2) 使う活動…………… 25
- (3) 修正する活動…………… 27

第2節 中学校における実践の成果と課題

- (1) 読み解きチャレンジ…………… 27
- (2) グラフ読み取りガイド…………… 29

第3節 今後の展望…………… 30

おわりに…………… 31

<研究担当> 中村 寿樹 ・ 中村 洋平 (京都市総合教育センター研究課 研究員)

<研究協力校> 京都市立北白川小学校 京都市立修学院小学校
京都市立西陵中学校 京都市立大淀中学校

<研究協力員> 前田 有香 (京都市立北白川小学校教諭)
奥埜 のぞみ (京都市立修学院小学校教諭)
宅間 光晴 (京都市立西陵中学校教諭)
杉山 郁苗 (京都市立大淀中学校教諭)

第1章 研究主題について

第1節 読み解く力の必要性

(1) 読み解く力とは

変化の著しい現代、未来において、子どもたちには、さまざまな社会的変化を乗り越え、豊かな人生を切り拓き、持続可能な社会の創り手となる資質・能力が求められている。そしてそこでは、社会の変化や価値観の多様化に対応できる柔軟さが求められる。そして、そのような社会にあっても、テキストを読み取り理解することの重要性に変わりはないと考えられる。令和3年度の全国学力・学習状況調査の分析結果によると、全国的に「文章で表された情報を的確に理解すること(1)」、「文における主語を捉えることや文の構成を理解したり表現の工夫を捉えたりすること、目的に応じて文章を要約したり複数の情報を関連付けて理解を深めたりすること」、「文章を読んで根拠の明確さや論理の展開、表現の仕方等について評価すること」に課題があることが明らかになっている(2)。

テキストを読み取り理解することの課題は図1-1(3)が示す読解力の枠組みのように広範であるが、(2)に述べる実態と課題に照らして、私たちは「読み解く力」を、「連続・非連続型テキストから目的に応じて情報を取り出し、課題解決のためにそれらに関連付けるなど活用して思考し、解決のプロセスを筋道立てて説明する力」と定義し、読解力のうちでもより基礎的・基本的な部分に焦点を当てて実践を進めることにする。

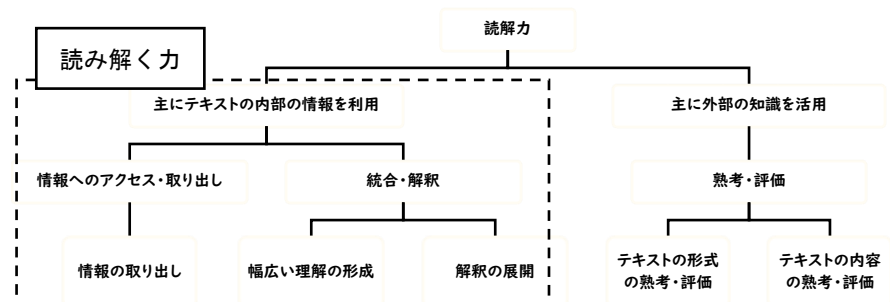


図1-1 読解力の枠組みと側面の下位尺度との関係（筆者が一部加筆）

現行の学習指導要領でも引き続き言語活動の充実が求められているところであり、交流や表現の活動がさかんに行われているのは望ましいことだが、一方、一人一人の児童生徒が語句や文、文章の意味を正確に理解した上で考えをもち、発言や記述をしているかどうかを確かめることがおろそかになっているのではないだろうか。本研究では、今一度この基本をも重視して実践を進めたい。

(2) 児童生徒の実態と課題

全国学力・学習状況調査の分析結果では、かねてから「思考力、判断力、表現力等」に課題があるとされ、それらの力を育成するための授業提案や実践が行われている。そのような中、「令和の日本型学校教育の構築を目指して(答申)」(4)で、次代を切り拓く子どもたちに求められる資質・能力の一つとして「文章の意味を正確に理解する読解力」が挙げられた。また、令和3年度の京都市の全国学力・学習状況調査結果の分析(5)では、「目的に応じ、文章と図表とを結び付けて必要な情報を見付けること」や「目的を意識して、中心となる語や文を見付けて要約すること」に課題があると報告されている。さらに、令和4年度の京都市の全国学力・学習状況調査の理科の分析(6)では、「実験で得た結果を、問題の視点で分析して、解釈し、自分の考えをもち、その内容を記述すること」を求める問いの正答率が低いと指摘されている。つまり、目的に応じて連続型テキストや非連続型テキストから必要な情報を取り出すことと、それに基づいて自分の考えを形成することに課題があるということである。

「思考力、判断力、表現力等」は基本的な習得した知識を活用する中で発揮されるものであるが、語句の意味が分からないことで文や文章の内容が十分に読み取れなかったり、逆に、教科学習に必要な用語を説明する文や文章を十分に読み取れないことで、その用語の意味が十分に理解できていなかったりしているおそれがある。このような実態を踏まえ、研究の一年目は「読み解く力」のうち「連続・非連続型テキストから目的に応じて情報を取り出す力」の向上にまず着手することとする。これにより、児

童生徒の潜在的な「思考力、判断力、表現力等」の伸長も期待できると考えた。

第2節 実践のポイント

(1) 繰り返しによる定着・伸長

「連続・非連続型テキストから目的に応じて情報を取り出す力」も、他の資質・能力と同様、活動を通して育成する必要がある。特に言葉の力に関しては、繰り返し時間をかけて取り組む必要があることはよく知られているとおりである。

目的に応じて情報を取り出す際に、文章の中で用いられている語句の意味や、グラフや表を読み取る「知識及び技能」はいうまでもなく重要である。それぞれを育成するための活動を毎時間の授業の中に取り入れ、繰り返し実施することで効果が得られると考えている。

繰り返しの仕方としては、(2)の後半に述べる小学校、中学校のそれぞれの教科書の特徴を踏まえて、小学校では、単元の中の数時間それぞれに「情報を取り出す活動」「課題解決のためにそれらに関連付ける活動」「解決のプロセスを筋道立てて説明する活動」を、中学校では、「情報を取り出す活動」を毎時間の授業の初めや、授業に先立つ家庭学習で短時間実施する形が考えられる。

(2) 教科書活用

「幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について(答申)」には「教科書の文章を読み解けていないとの調査結果もあるところであり、文章で表された情報を的確に理解し、自分の考えの形成に生かしていけるようにすることは喫緊の課題である」(7)との指摘がある。教科書は、その学齢に適した語句や文、文章から構成されているはずであるが、それを読み解けていないということは、今、学習している各教科等の内容の理解が困難であるばかりでなく、以降の学習にまで影響する重大な事態といえる。

教科書について、小学校の場合、次のような先行研究がある。高橋らは、小学校教員を対象に行ったアンケート調査の中で、各教科の授業について、年間を通して教科書を使って指導しているかについて質問している(8)。図1-2が示しているように国語科と算数科では、「毎回使っている」と「使っていることが多い」という回答を合わせると、国語、算数ともに活用している割合が90%を超えている。その一方、社会や理科では「使っていることが多い」を含めれば80%を超えてはいるものの、「毎回使っている」教員は約半数である。その理由の一つとして、社会科では地域の特徴を反映した副読本を活用しているためであると述べられている。また、理科については、児童に興味をもたせたり、実験をする前に結果が分からないようにしたりするために教科書を使用していないと述べられている。

このことから、理科の授業では、児童が文字言語から自分の力で学ぶ機会を十分に与えることができているとみることができる。

一方、中学校について、別の先行研究では、中学校の理科の教科書(東京書籍2016)は小学校の理科の教科書と比較し、次のような特徴があるとしている。(9)

- ・日常生活と馴染みの薄い語彙が使われる傾向がある。
- ・新しい概念を導入する際に用いられる表現が、小学5年生から6年生への増加量15に対して、小学6年生から中学1年生は増加量108で410%も増加している。(図1-3)
- ・既に存在する概念体系の中に位置付け、組み込む際に用いられる表現も同様に増加している。
- ・中学1年生から2年生についても、(定義)表現の増加が同程度みられる。 ※ ()は筆者

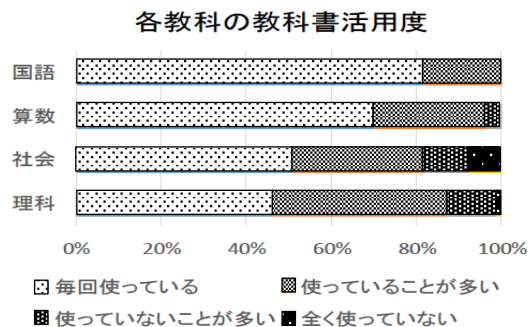


図1-2 各教科の教科書活用度

(筆者が一部加筆)

このような教科書の特徴は、より一般性の高い表現が求められたり、それぞれの分野の専門的な用語が用いられていることによりもたらされていると思われる。例えば、水溶液の学習では、小学校の教科書(大日本図書)では「水に食塩やさとうがとけた液体のように、水にものがとけたとうめいな液体のことを水よう液という」というように、水溶液を具体物で説明しているが、中学校の教科書(大日本図書)では「食塩を溶質、水を溶媒、食塩水を溶液という。溶媒が水の溶液は水溶液である」というように、水溶液を説明する1文に、新たな定義を必要とする3つの用語が含まれている。このような抽象的な語句を多く含む表現が増えるため、文章を理解することが困難になると考えられる。

何の手立ても講じないとすれば、生徒は教科の目標に到達するのに必要な用語や概念を獲得することなく、見かけ上活動したり、他者の表現を模倣したりすることで目標に到達したかのように見えてしまう状態が常態化する心配がある。

そこで、理科の授業で教科書を用い、これまでとは趣旨の異なる小テストや、いくつかのステップを設けたワークシートを繰り返し用いることにより、自分の力で内容を「読み解く力」を育成したい。これにより理科の目標の達成を確実なものにするとともに、獲得した「読み解く力」が他の教科等の学習でも活用されることが期待できる。

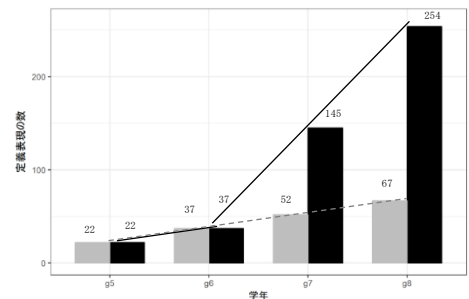


図 1-3 「定義表現の数」の推移

(筆者が一部加筆)

- (1) 国立教育政策研究所『令和3年度 全国学力・学習状況調査の結果(概要)』2021
- (2) 中央教育審議会『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善及び必要な方策等について』2017 p. 6
- (3) 国立教育政策研究所『PISA2009年調査 評価の枠組み OECD 生徒の学習到達度調査』明石書店 2010 p. 52
- (4) 中央教育審議会『「令和の日本型学校教育」の構築を目指して
～全ての子供たちの可能性を引き出す、個別最適な学びと、協働的な学びの実現～(答申)』2021 p. 3
- (5) 京都市教育委員会『令和3年度「全国学力・学習状況調査」の結果について<資料>』2021 p. 2
- (6) 京都市教育委員会『令和4年度「全国学力・学習状況調査」の結果について<資料>』2022 p. 3
- (7) 前掲(2)p. 7
- (8) 高橋泰道、藤原奈月『小学校理科教科書の活用に関わる一考察』日本科学教育学会研究会研究報告 2018
- (9) 新井庭子、分寺杏介、松崎拓也、影浦峯『テキストの難読さに関する定量的分析—小・中学校の理科教科書を事例として』2017

第2章 研究主題の達成に向けて

第1節 小学校と中学校のそれぞれの取組の特徴

(1) 小学校の学習で目指すこと

小学校の理科の学習は、身近な現象に注目し、問題を見だし、予想を立て、検証を行うことで根拠ある考えをもつことを通して問題を科学的に解決するために必要な資質・能力を育むことを目標としている。思考の過程やその手順などを活動を通して学ぶことに重きを置いており、新たな定義や概念を伴うような用語の習得は概ね1週間に一つ程度となっている。そこで、予想や考察、振り返りなどの活動の中に、新出の用語を繰り返し使う機会を設定し、その用語を既習の知識や体験と関連付けさせて理解できるようにし、「思考力、判断力、表現力等」の育成にもつながるようにしたい。

小学校では新出の用語や概念が少ないため、時間をかけて豊かな体験をさせることにより一つの用語や概念を理解させることができる。しかし、中学校に進学すると、新出の用語が増えるため、小学校と同様に扱うことが難しくなる。小学校では、教科書の文章がときに日常生活であまり使用しないような用語や表現がある場合も、指導者がしばしば児童にわかるやさしい言葉で習得を図ることがある。中学校での学習へとつなぐためにも、自分の力で教科書を読んで理解できるようにしていきたい。

このように小学校では、児童が体験的に学ぶことも大切にしつつ、教科書等のテキストを用いた学習活動を一定頻度取り入れた授業設計を提案する。

(2) 中学校の学習で目指すこと

学校で学ぶ新出の用語は小学校よりも増え、1時間に1語ペース、章の導入では五つ前後の新出の用語がまとまって出てくる場合もある。そのため中学校の授業では、これらの用語一つ一つの習得のための時間を十分に割くことはできず、場合によって家庭学習での習得を求めざるを得ないこともある。そこで、新出の用語の習得が確実なものとなるように、生徒に教科書を読み取らせ、生徒なりに習得した用語の定義や概念の理解が正しいかを点検する問いを設定することが効果的と考えた。本取組において、生徒の用語の習得の入口は、教科書を読むことによる自学となる。自分なりの理解を確認、修正した上で、その後の授業に臨み、観察や実験、考察の段階でそれらの用語を活用し、教科の目標の達成に資するものとなることが期待できる。

第2節 具体的な取組

(1) 小学校

連続型テキストから目的に応じて情報を取り出すとき、語彙力は必須であるため、語句の意味を「調べる活動」を行う。そして、非連続型テキストから情報を取り出せるようになるために「グラフ作成ワークシート」を用い、各自にグラフを作成させることを通してグラフの仕組みを理解できるようにし、情報の読み取りに役立てさせる。そして、「論証フレームワークシート」を用い、問題解決のために取り出した情報を関連付けるなど活用し、筋道立てて説明できるようにする。「修正する活動」は、授業終盤の振り返りなどの場面で学習に不可欠な用語を用いて、学習内容や学び方を説明し合わせるものである。

① 調べる活動

「読み解く力」のうち「連続・非連続型テキストから目的に応じて情報を取り出す力」を向上させるためには、語句の意味を正確に知っている必要がある。しかし、すべての児童が語句の意味を正確に理解できていなくても、あるいは理解語彙としては獲得できなくても、使用語彙に至っていない場合もあるだろう。そこで、自分が意味を説明できない語句を教科書から見つけ、国語辞典で意味を調べ、GIGA 端末を用いて、図2-1のようなワークシートに入力し、蓄積する活動を行う。学習支援ソフトのクラウド上のフォルダに蓄積し、観察、実験、考察、振り返りなどの場面で語句を正しく使うための手立ての一つとする。

この活動を通して、語句の意味を知ることの他、語句に着目すること自体への意識が高まり、他の学習活動や後の学習活動で自ら語句の意味を調べる姿勢につながることを期待される。

言葉調べノート	
(れい) 日光	太陽の光のこと。
日なた	
道すじ	

図2-1 言葉調べワークシート

② 使う活動「グラフ作成ワークシート」「論証フレーム」

「グラフ作成ワークシート」は、児童が図表等の仕組みを図表等を作成することにより知ることで、図表等から情報を正確に取り出せるようにする手立てとなるものである(図2-2)。情報を取り出すためには、図表等がどのような仕組みでつくられているのか理解する必要がある。このワークシートを用いて図表等の横軸、縦軸などが何を表しているのかを児童に問いかけ確かめながら、各自が意味を確認し観察、実験から得たデータを記入する活動を行う。この活動により、読み取るときにも児童が図表等から値の変化などの情報を正確に取り出すことができるようになると考えられる。

「論証フレーム」(9) は、図表等から取り出した情報を活用し、その際、必要な用語を正しく使う取組である(図 2-3)。論証フレームの出発点は「グラフ作成ワークシート」で作成した観察、実験の結果を表したグラフ等である。この論証フレームは、観察、実験の結果の解釈を求め、学習問題に対する自分の考えをつくり、その根拠を明確にするために用いるものである。このワークシートでは、観察、実験の結果の解釈の際に、図表等から情報を取り出す過程と、結果の解釈や考えをつくる時に必要な用語を用いて文や文章を記述させることが大切になっている。また、論証フレームを活用して、一人一人の考えた考察をグループやペアで共有し、学習した語句を使って話し合ったり、考えをまとめたりする活動を行うことにより、学習した語句を使う機会をつくっていくこともできる。これらを用いた学習活動を繰り返すことで、理科における観察、実験の結果を根拠として筋道立てて考える力を育むことにもつながると考える。

図 2-2 グラフ作成ワークシート

図 2-3 論証フレームワークシート

③ 修正する活動

学習した語句の意味や使い方をより確かに理解し、学習を振り返って自分の学びを筋道立てて説明することができるように、授業終盤で、学んだことや学び方をペア、グループなどの他者と説明し合う活動を行う。その際、次のような視点をもって聞き合い、互いにアドバイスをし、自分の考えや説明を修正する機会にする。

- ・語句が適切に使えているか
- ・どのような観察、実験をしたのか(学習の過程、学び方)
- ・何がわかったか(学んだこと、キーワードを入れて)
- ・なぜそう思ったのかの理由がわかるか
- ・相手に伝わりやすい説明になっているか

(2) 中学校

小学校と比べて新出の用語が多い中学校の授業では、生徒が教科書を自ら読み取ることにより、用語を身に付けたり概念を理解したりすることが求められるため、生徒が教科書の主に連続型テキストから正しく情報を取り出せたかを確認する「読み解きチャレンジ」を行う。また、非連続型テキストのうちグラフについて、「グラフ読み取りガイド」を用いて情報を取り出し、その解釈を文や文章で書き表す活動を支援する。

① 読み解きチャレンジ

生徒が自主的に予習してきた場合や、指導者の指示で事前に教科書を用いた学習をしている場合、自分なりに理解してきた内容が必ずしも正確であるとは限らない。そこで教科書の文や文章を正しく理解

できているかを確認する「読み解きチャレンジ」(図2-4)を実施する。この取組は、クイズ作成ソフトで作成した問いに、教科書を読みながら解答するものである。この点で、暗記できているかを確認するいわゆる小テストとは趣旨が異なる。理科の教科書にある用語や概念、現象を正確に説明した文は、生徒が日常的に慣れ親しんでいる表現とは隔たりがあること(例:表2-3⁵)が多いため、生徒が正しく理解できていると

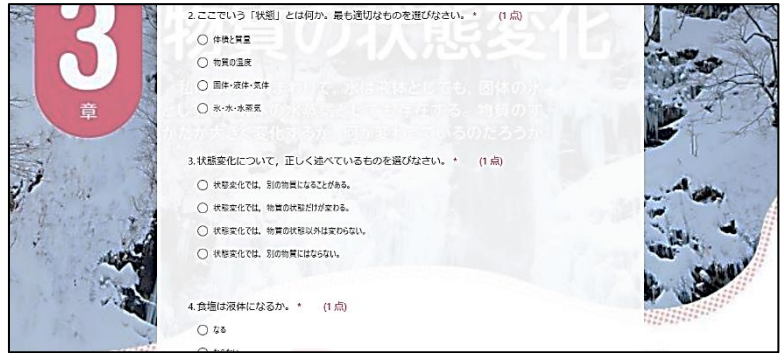


図2-4 読み解きチャレンジの画面(問いは表2-3²ほか)

は限らない。ともすると、生徒は理解を誤ったまま授業に参加し続けている心配もある。読み解きチャレンジは解答後、直ちに正誤が明らかになるため、正しい理解に基づいて、観察、実験を行い、考察に臨むことができる。生徒は、出題された部分について教科書を改めて読むことで、目的に応じて情報を取り出す機会を得る。また、選択した解答に対するコメントを載せることができるクイズ作成ソフトのフィードバック機能を使って、誤答のあった生徒に、選択した解答に応じたコメントを返すことで、生徒に自らの弱点に気付かせ、読みの精度を上げる必要性を感じさせることで、意味の正確な理解を促すものである。

出題する内容は、本時の学習の用語の定義や、誤概念を抱きやすい説明を含めるようにする。生徒に読ませたい部分を必ず読ませるような問いにすることで、授業の展開部における生徒の気付きや学習の深まり、安全な観察、実験の実施にも結び付けられると考える。出題にあたり、注目した教科書の部分と、出題の種類、問いの例を表2-1、2-2、2-3に示す。

表2-1 教科書でつまづきが予想される箇所

用語、用語を説明した文
概念を説明した文、定義
具体例を一般化した文
図表、グラフ、写真

表2-2 出題の種類

用語とその定義・説明を正しく結び付けさせる。
本時に扱う内容と既習事項を結び付けさせる。
抽象的な用語と、それから取り出せる情報を結び付けさせる。
図表や写真と、それから取り出せる情報を結び付けさせる。
文章から得た概念やそれを説明した文と、それらを言い換えた文を結び付けさせる。
観察、実験の方法や対処として正しいものを選ばせる。
観察、実験のねらいや方法、着眼点が正しいものを選ばせる。

表2-3 出題した問いの例(上段:問い 下段□:選択肢 :正答)

1	石灰水が手についてしまったときの最初の対応を選びなさい。
<input checked="" type="checkbox"/>	多量の水で洗い流す。
<input type="checkbox"/>	タオル等でふき取る。
<input type="checkbox"/>	先生に報告して指示をあおぐ。
2	ここでいう「状態」とは何か。最も適切なものを選びなさい。
<input checked="" type="checkbox"/>	固体・液体・気体
<input type="checkbox"/>	氷・水・水蒸気
<input type="checkbox"/>	物質の温度
<input type="checkbox"/>	体積と質量
	(水溶液は透き通っているという教科書の文を受けて)
3	透き通っているのはどれか。すべて選びなさい。
<input checked="" type="checkbox"/>	赤ワイン
<input checked="" type="checkbox"/>	みりん
<input type="checkbox"/>	石灰水(二酸化炭素に反応したもの)
	(水銀に浮く鉄製のボルトの写真を見て)
4	この写真よりも質量の大きなボルトを入れるとどうなるか。

<input type="checkbox"/> ある程度質量が大きくなると、鉄は水銀の中に沈む。 <input type="checkbox"/> 少しでも質量が大きくなると、鉄は水銀の中に沈む。 <input checked="" type="checkbox"/> 質量に関わらず、鉄は水銀に浮く。
5 次の文の意味することと一致しているものを選びなさい。 「甘さを決める砂糖水の濃さは、必ずしも溶かした砂糖の量だけでは表せない。」
<input checked="" type="checkbox"/> 砂糖水の濃さで甘さが決まる。 <input type="checkbox"/> 水に溶かすと砂糖の量だけを表すことはできない。 <input type="checkbox"/> 砂糖水の濃さは砂糖の量で決まる。 <input type="checkbox"/> 砂糖の量以外では、砂糖水の濃さを変えられない。

このように、よく行われている太字の用語を答える問いではなく、用語の意味や概念を説明した文を読ませるような問いを設定するのである。作問の際の留意点は以下のとおりである。

- ・生徒が解答するために教科書の意味や概念を説明した文を読むようにする。
- ・基本は選択式とし、アプリケーションの機能を用いて解答の傾向を指導者が把握できるようにする。
- ・選択肢も文章にし、複数のテキストから情報を取り出すこと、教科書の文を正しく言い換えること
- ・GIGA 端末を使用するため、図表や写真等を提示した問いも設定する。

② グラフ読み取りガイド

図表等についても、「取り出し、思考し、説明する」ことが求められている。中学校の学習では、理科に限らず各教科等において、根拠をもって論理的に説明することを目標とした学習がある。図表等から情報を取り出し、それを根拠として自分の意見を述べたり考察したりする学習場面では、自分の知識や経験と照らして語句や文、文章と、図表もしくは複数の図表を関係付けるといった「思考する」ことや、その関係付けた事柄を文や文章で書き表すといった「説明する」ことも求められる。

グラフには、複数の事柄の関係が一つの資料に集約されている。それらが視覚的に捉えられるように示されているため、例えば指導者が指さしながら説明すると、多くの生徒は理解できたと感じる。しかし、生徒自らに説明させようとする、情報の選択につまずいたり、言語化しても主語や前提となる条件が欠けていたりして、筋道立った説明になっていないことがある。この原因は「グラフの読み方をわかっている」と「文に表すことができる」ことの一方またはその両方が不十分であるためだと考えられる。これらのことを踏まえ、グラフの基本的な情報を取り出すための手順を提示し、取り出した情報を話型にあてはめて言語化を支援する「グラフ読み取りガイド」(図2-5)というワークシートを用いる。

グラフ読み取りガイドは、「グラフのタイトルを取り出す」「縦軸・横軸の要素を取り出す」「グラフの傾きを見る」「これらの情報を、話型に当てはめて文で表す」活動を明示したワークシートであり、これらの活動を指示した左の縦の帯部分が、このガイドの基本的な構造である。基本的な構造の右は、内容により異なる部分であり、活動や情報についての解説や、取り出した情報を生徒が記入する欄にするなど、学習内容や生徒の実態に応じて作成する部分である。グラフのタイトルはグラフの下に記載するのが慣例であるが、生徒にとってはグラフの作成は未習事項(理科では1年生の11月ごろ、単元3「グラフ作成」)で扱う)である。生徒にとってそれより前に学習することとなるため、丁寧に行いたい。また、理科の学習で読み取るグラフのほとんどは、横軸の値の増加に応じて縦軸の値がどう変化するかを示したものであるが、「グラフが正確に読み取れていない」と見取られてしまう理由の一つとして、主語がな

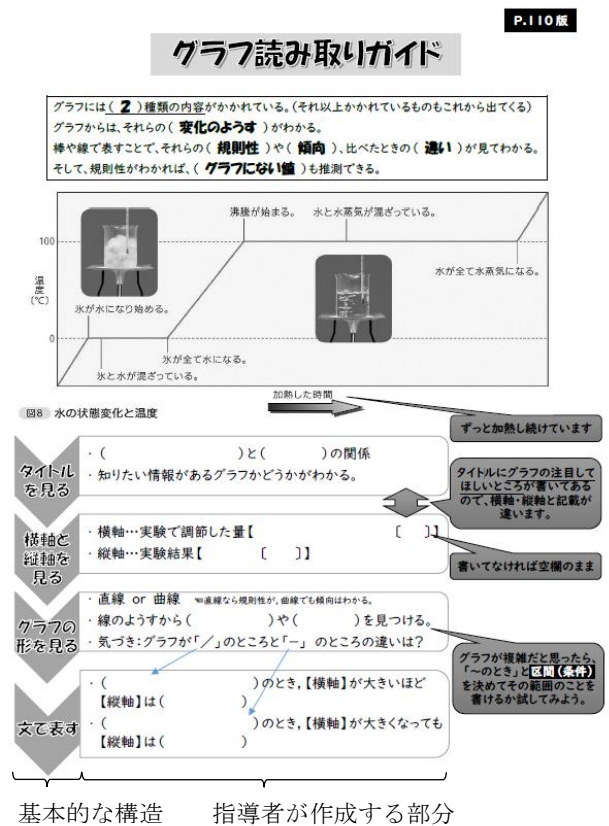
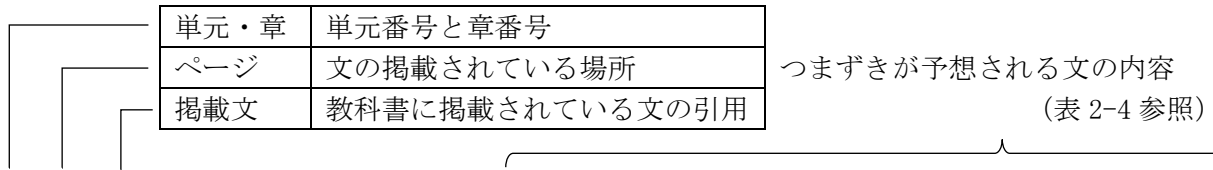


図2-5 グラフ読み取りガイドの例

い不十分な文によってその生徒が理解できていることが他者に伝わらないことが考えられる。したがって、横軸、縦軸が何を示しているのかに目を向けさせ、主語を明確にした文で表させることも、このガイドを使用するねらいである。

【参考】「つまずきリスト」を参考にした授業での配慮

生徒への直接的な取組ではないが、中学校で急増する、日常生活では馴染みの薄い語彙や表現を教科書から抽出し、つまずきが想定される項目とともにリスト化した「つまずきリスト」を作成した。つまずきリストは、読み解きチャレンジの作問時や、授業での小発問を考える際に参考にすることをねらいとしたものである。その一部を以下に示す。指導者はつまずきやすい語彙や表現を授業の準備段階で把握しておくことで、授業での説明や板書内容を慎重に検討することができるようになると思われる。なお、つまずきが想定される内容は、一文につき一つとは限らず、中には複数のつまずき要素を含む文もある。



学年	単元・章	ページ	文	定義	説明	参照	新出	抽象	文末の表現	否定の文	接続語	指示語	文脈	備考
1年	単元2	1章	85	炭素を含む物質を有機物という。										
1年	単元2	1章	85	多くの有機物は加熱すると燃えて、二酸化炭素や水を生ずる。										
1年	単元2	1章	85	有機物以外の物質は無機物という。										
1年	単元2	1章	87	金属でない物質を非金属という。										
1年	単元2	1章	87	磁石に引きつけられる性質は、鉄などの一部の物質にしかないもので、金属に共通の性質とはいえない。										
1年	単元2	1章	87	例えば鉛筆の芯などは、表面が光っていて電流を流すが、たたくと折れてしまうので、金属とはいえない。										
1年	単元2	1章	89	一定の体積当たりの質量を密度という。物質の密度は、ふつう1cm ³ 当たりの質量で表す。										

図 2-6 つまずきリスト

表 2-4 つまずきが予想される文の内容

定義の文	新しい概念の導入等で使われる表現 生徒には日常生活と馴染みの薄い表現の一つ
説明の文	概念の詳細や捉え方などを説明した表現 馴染みの薄い表現の一つ
参照を含む文	引用した文もしくはその内容と結びついた図表、グラフ、写真の掲載があるもの
新出の用語	新出の用語の紹介、またはそれを説明する文 馴染みの薄い表現の一つ
抽象的な表現	抽象的な内容や事柄を扱った文や、文そのものが抽象的な表現のもの
文末の表現	正確に表現するために、文末が特徴的な表現になっている文 馴染みの薄い表現
否定の文	内容を打ち消すような文章表現
接続語	接続語のうち、学習内容の理解に関係するもの
指示語	指示語のうち、学習内容の理解に関係するものや、指すものを誤る可能性があるもの
文脈	前後の文も読まないとう理解が難しいもの（単文ではつまずきが想定されるもの）
備考	各表現についての補足（予想されるつまずき方やその手立てなど）

(9) 西村哲也「科学的な思考力・判断力・表現力等の育成を目指して(1年次) 一問題解決に向かう学習活動の在り方一」

京都市総合教育センター 2018 p. 6

第3章 研究実践の実際

第1節 小学校での実践

(1) 調べた語句を GIGA 端末に蓄積して

① 3年生「太陽の光」

【学習の概要】

本単元「太陽の光」の学習の中で、教科書を活用し、自分で意味を説明できない語句を教科書から見つけ、語句の意味を調べる活動を設定した。

本単元は、光を当てたときの明るさや暖かさに着目して、光の強さを変えたときに起こる現象の違いを比較することにより光の性質の理解を図るとともに、光の性質について調べる活動を行う。観察、実験などに関する技能を身に付け、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことを目標にしている。この実践は、全7時間の内、第2時である。単元の導入で、鏡で太陽の光をはね返して当てることに着目し、それを観察して気付いたことを話し合い、気付いたことをもとにして学級全体で学習問題をつくっていった。そして、その学習問題を解決するために、どのような実験の方法が適切かを教科書を読み調べ、その過程で自分が意味を説明できない語句を調べる時間を設定した。この取組を通して、児童がわかっているようでわかっていない語句を自覚し、自ら調べることで、学習の理解をさらに深めることができるようにした。

【授業の実践と児童の様子】

○教科書を読み、調べる活動の様子

本時の学習問題を確認した後、指導者が「みんなの学習問題を解決するために、教科書ではどうやって実験しているかな？教科書を読んで調べてみよう。その時に、わからない言葉があったら、国語辞典で調べよう」と声掛けをして、活動が始まった。初めは、難しい言葉がないと言っていた児童に、指導者が「道すじって何？」と尋ねると、児童は言葉で説明することができなかった。児童は、知っているけれども自分の言葉で説明できない語句があることに気付き、他の語句も「じゃあ、これはどうかな？」と「反しゃ」「はね返す」「遠ざける」などといった語句を調べる姿が見られるようになった。多くの児童が一人で調べていたが、語句の意味が複数ある場合はそこではどの意味が妥当なのか相談したくなることもあり、友だちと力を合わせて進める姿も見られた（図3-1、3-2）。初めは、教科書を読んでわかっているようでわかっていない語句を自覚することができていなかったが、調べる活動を通してわかっていない語句があることを自覚することができるようになった。児童の中には「こんな意味もあったのか」とつぶやいており、改めて言葉の意味を知る機会になっていた。

言葉調べノート		言葉調べノート	
(れい) 日光	太陽の光のこと。	(れい) 日光	太陽の光のこと。
日なた	日光の当たる所のこと。	日なた	日光の当たっている所
道すじ	通り道のこと。	道すじ	通っていく道
反しゃ	光、音、電波などが物に当たってはねかえること。	日かげ	日光の当たらない所
取り入れる	取って中に入れること		
身の回り	まいにちのくらしのこと		

児童によって意味を説明できない語句が異なるために調べる語句が異なる。

図3-1 児童が提出したワークシート



図3-2 調べる活動の様子

学習支援ソフトのクラウドに蓄積する活動は多くの児童が慣れており、スムーズに行うことができた。やり方に慣れてくると、休憩時間でも教科書を読み、調べて入力する姿が見られた。その後の授業では、指導者が調べる時間を設定しなくても、自分で教科書を開き、自発的に活動していた。こうした活動により、語句の意味を知ることの楽しさや、語句に着目すること自体への意識が高まり、自主的に語句を調べる姿が見られるようになった。

○蓄積した語句を活用する様子

クラウドに保存した語句と意味は、いつでも活用することができる。考察や振り返りの場面で、意味を確認した語句を活用して記述する姿が見られた。特に授業終盤の振り返りの場面では、指導者が指定するキーワードを使って、自分の学びの過程を思い出し、どのように学習したか、何を学んだかなどを考える際の手段として活用していた。例えば、児童の中には、振り返りのキーワードになっていた「はね返す」がどういう意味で、実験ではどのような出来事だったのかを GIGA 端末に蓄積した語句の意味や教科書を活用して、想起し、振り返りに記述する姿が見られた。

(2) 図表と語句、文を関連付けることで

① 3年生「地面の様子と太陽」

【学習の概要】

本単元「地面の様子と太陽」の学習の中で、教科書を活用するとともに、グラフ作成ワークシート、論証フレームワークシートを活用することで、学習した語句を使用し、実験の結果を記録、解釈し、筋道立てて自分の考えをつくる機会を設けた。

本単元は、太陽と地面との様子の関係について、日なたと日陰の地面の様子を調べ、比較する。この活動を通して、日なたと日陰の地面の様子についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、問題を見いだす力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことを目標にしている。

本時の学習問題を「日なたと日かげの地面のあたたかさには、どのようなちがいがいるのでしょうか」とし、時刻を変えて、日なたと日かげの地面の温度を調べる実験を行った。その中で、結果の整理の場面でグラフ作成ワークシートを活用し、自分の力でグラフを作成し、グラフの書き方だけでなく、その成り立ちも理解できるようにした。また、考察の場面では、論証フレームワークシートを活用することで、グラフ作成ワークシートに書き込むことによる理解をもとに、自らグラフから必要な情報を取り出し、それを言葉で表し、考察に至れるようにした。

【授業の実際と児童の様子】

○実験結果を記録する場面

屋外で実験をし、結果を記録用紙(図3-3)に記入した。教室に帰ってきてから、児童に「今から、結果をみんなで交流するけど、この記録用紙で伝わりやすい?」と問いかけると、「温度のところが数字で伝えてもわかりにくい」という意見が出てきた。「どんな方法を使うともっと伝わりやすくなるかな」と問いかけると、算数科の学習での経験をもとにした

	日なたの地面の温度	日かげの地面の温度
(午前9)時	19.8度	13.6度
(午後1)時	21.1度	15.9度

図3-3 結果の記録用紙

「棒グラフにすると温度の変化が見てわかって、他のグループの記録と比べやすい」という児童の発言から、棒グラフで結果を表すことになった。グラフをかく段階で(図3-4、図3-5)、児童に、次のような問いかけをしながら対話的に、各自がステップをたどりながらかけるようにした。

- ・今回の実験から、表題にどんな言葉を入れるとよいか。
- ・横軸と縦軸を何にすると、実験の内容を表すことができるか。
- ・縦軸の温度の目盛りは何度ずつにすると、実験結果を見やすくまとめることができるか。

このような発問をすることで、児童一人一人が考えて棒グラフに内容を記入する姿が見られた。

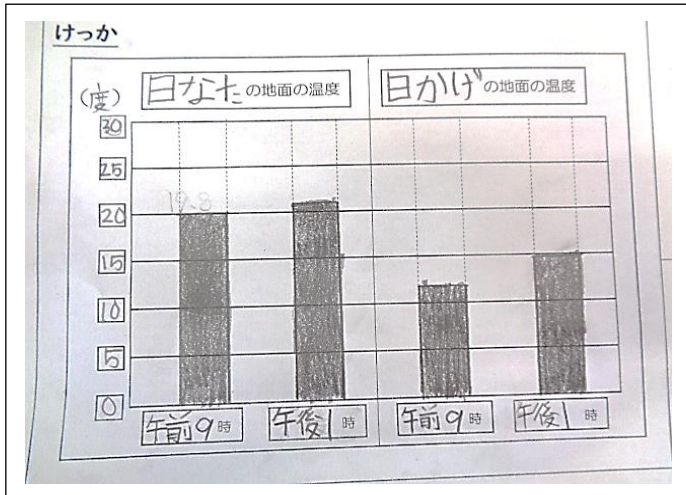


図3-4 グラフ作成ワークシート



図3-5 グラフ作成ワークシートに記入する様子

○考察「けっかのせつめい」「しゅちょう」の欄に記入する場面

考察の場面では、このグラフをもとに、学習問題に対する自分の考えを自分の言葉で記入した。その際に、思考を支援するため論証フレームワークシート（図2-3）を活用した。使用する際に指導者は次のような注意を促した。

- ・考察では、結果からわかる、学習問題に対する自分の考えを書くこと
 - ・「結果からわかりました」では、なぜそう考えたかが伝わらないこと
 - ・結果のどこが、どのようなだということを説明に入れると、結果から考えたことが伝わりやすくなること
- 指導者が「実験の結果だけでは伝わりにくいので、結果の説明をしてみよう」となげかけると、一人一人が自分で作成した棒グラフを見て、そこから「けっかのせつめい」欄に読み取れることを書き始めた。（児童の記述例、図3-6参照）

また、学習問題に対する自分の主張の根拠を明確にするために、グラフから情報を取り出し、言葉に直して説明する姿が見られた。今まではグラフから情報を取り出すことができずに、結果の解釈と考えの形成を自分で書くことができなかつた児童が、実験結果を基に作成したグラフからこれまでより正確に情報を取り出し、考察を書くことができていた。

児童の記述例

【けっかのせつめい】

「日なたの午前9時ごろは20度で午後1時ごろは21度でした。日かげの午前9時ごろは15度で、午後1時ごろは18度でした。」

「午前9時の日なたはだいたい20度、午後1時の日なたはだいたい22度。午後1時の方が午前9時よりも地面の温度が高い。」

午前9時の日かげはだいたい15度、午後1時の日かげは17度。午後1時の方が午前9時よりも地面の温度が高い。日なたの地面の方が日かげの地面よりあたたかい」

「9じごろ日なたは20どぐらい、日かげは15どぐらい。5どぐらいのさがある。13じごろ日なたは22どぐらい、日かげは12どぐらい。10どぐらいのさだ」

【しゅちょう】

「日なたの温度と日かげの温度は同じ時間でも日なたの方が高い」

「日なたと日かげの地面の温度は、日なたの方があたたかい。また時間によって地面の温度はかわる」

「だいたい10～5どぐらいのちがいがあある。だいたい日なたのほうがおんどがたかかった」

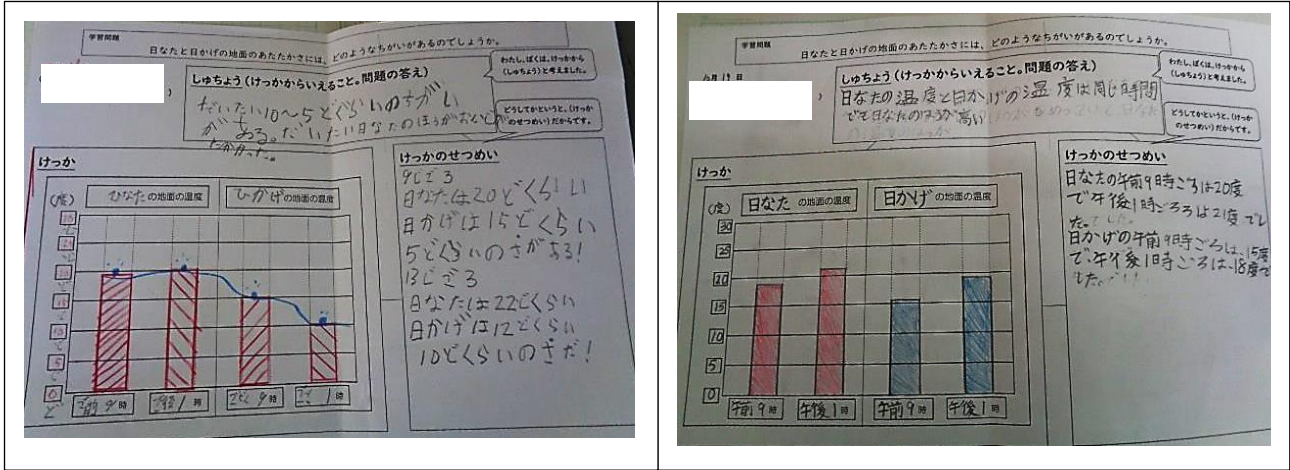


図 3 - 6 児童が記入した論証フレームワークシート

② 5年生「流れる水のはたらき」

【学習の概要】

B校5年生で実践を行った「流れる水のはたらき」では、教科書を活用するとともに、論証フレームワークシートを活用する中で情報を取り出すことやその情報をもとに、自分の考えを根拠を明らかにして述べるができるようにしていく取組を行った。

本単元は、流れる水の速さや量に着目して、それらの条件を制御しながら、流れる水の働きと土地の変化を調べる活動を行う。その活動を通して、流れる水の働きと土地の変化の理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことを目標としている。

実践は、全14時間中の第3時である。本時は、学習問題を「流れる水にはどのような力があるのだろうか」とし、流水実験器を使って実験を行った(図3-7)。各グループの実験結果を学級で共有し、そこからどのようなことが言えるか各自が主張を記入した。そして、その根拠となる情報を確かめ、筋道立てて説明する活動を行った。



図 3 - 7 実験で記録している様子

【授業の実際と児童の様子】

○導入での目的意識をもたせる工夫

単元の導入場面で、B校の近くに流れている川の普段の様子を増水している場面と比較させた(図3-8)。児童は、「いつも見ている川の色が茶色になってこんなに変わるのが不思議でした」「大雨の後の川の水の量や色がなぜ変わるのか気になりました」など、自分事として流れる水のはたらきについて学習を行うことを捉えている様子であった。児童に単元の最後に、学んだことを生かして自分たちの街を災害から守ることについて考えることを伝え、学習内容が生活につながるものであることを示して目的意識をもって学べるようにした。



図 3 - 8 導入での資料

○考察場面での様子

児童はこれまでの学習で、実験結果について自分なりに解釈し言葉で表す活動にはある程度慣れているが、数多くの資料から目的に合ったものを自ら選ぶといった手順はあまり経験してこなかった。そこで本時、写真や動画等で記録した実験結果から各自が情報を取り出して、言葉に表す活動を行った。

グループごとに流水実験器での実験結果を写真や動画で記録しており、学習支援ソフトを活用しグループ内で共有できるようにしている。そして、数々の写真などから自分の考えの根拠となる情報を含む記録を選び、GIGA 端末を活用して論証フレームワークシートにその記録を張り付けて、記録の中から自分の考えに必要な情報を取り出し、言葉で説明している。

(図 3-9、図 3 - 10)。

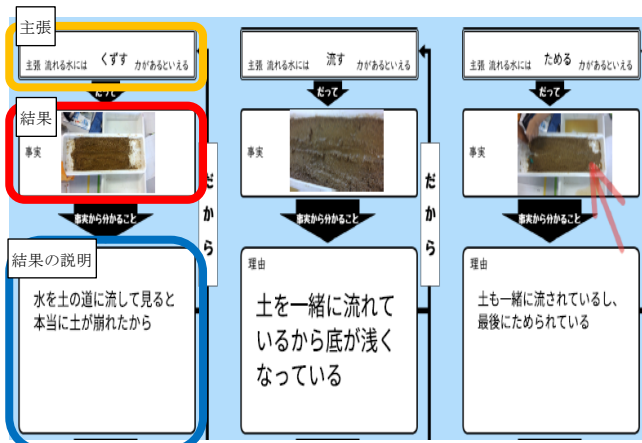


図 3 - 9 デジタル版 論証フレームワークシート
(筆者が一部加筆)

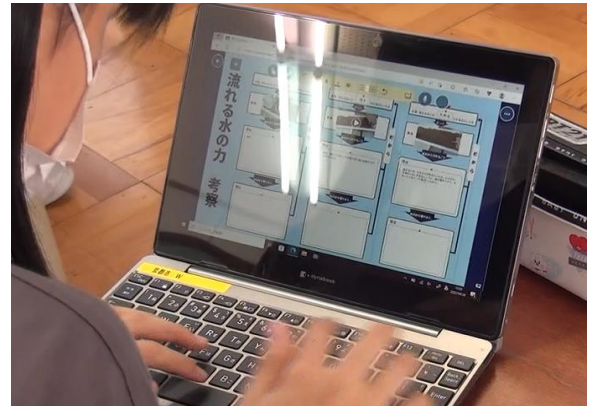


図 3 - 10 デジタル版に記入している様子

結果の説明（理由）の記述例

「流れる水には、くずす力があるといえる。実験結果から、水がながれてきたとき、泥水になっていた。そして、しばらくしたら、砂がすこしけずれていたから。」

「流れる水には、流す力があるといえる。どうしてかという、実験結果から、流れているところは砂がけずれて、流されていたから。」

「流れる水には、ためる力があるといえる。実験結果をみると、土も一緒に流されているし、最後にためられているから。」

このように、資料（本時の場合は写真・動画）から必要な情報を取り出し、根拠を明確にして考えを書き表す活動を行った。実験結果から必要な情報を取り出し、言葉にして表現する活動を繰り返すことによって、児童は実験結果から自分の考えの根拠となる情報を取り出すことができるようになってきた。情報を取り出す中で、学習した用語を正しく使い、筋道立てて学習問題に対する自分の考えを相手に伝わりやすく説明することが少しずつできるようになってきた。

○単元の中で活用場面を作ることによる語句の使用

この学習での重要な語句として、「浸食・運搬・堆積」が挙げられる。単元の中で、学習した語句を何度も活用する場面を作ることで、その語句が理解語彙から使用語彙へと、自分のものになることを目指した。単元計画の中で「浸食・運搬・堆積」は5時間目に学習するが、指導者はその後の学習の中でも、児童に「浸食・運搬・堆積」という語句をキーワードとして、「流れる場所によって、河原の石にはどのようなちがいが見られるのだろうか」や「川を流れる水の量が増えると土地の様子はどのようなのだろうか」という学習問題に対して、考察や結論を書くように指示をした。

さらに、単元のまとめでは、学んだことを活用するために「この校区を災害から守ろう」というテーマで、どのような防災施策をしたら校区を守れるのかを考えていく際に、「浸食・運搬・堆積」の語句を使って、なぜそのような防災施策をするのかを説明する活動を行った。(図 3 - 11)

何度もこれらの語句を使用する中で、初めは「浸食・運搬・堆積」の意味を混同してしまい正しく語句を使用することができなかった児童が、実験結果の写真や図と語句を何度も関連付けて考え、表現することを繰り返すことで、正しく語句の意味を理解し、表現することができるようになってきた。



図 3 - 11 校区にあてはめた活動でも、学んだ語句を使用する

○教科書活用の様子

自分たちの結果から考察、結論を考えた後に、指導者が「自分たちの実験結果、考察からの結論と教科書での結論を見比べてみて、同じところ、違うところはありませんか」と問いかけて、自分の考えを確認したり、考えを付け足したりすることができるようにした。本単元の学習の中で、児童は「流れる水には、土をけずったり、けずった土をおし流したり、積もらせたりするはたらきがある」という結論を書くことがあった。その時に自ら教科書を参考にし、「流れる水が地面などをけずることをしん食というのか」などと、自分なりの表現と教科書の用語とをつなげて理解している様子であった。

(3) 学びや気づきを説明し合うことで

① 3年生「地面の様子と太陽」

【授業の概要】

A校3年生で実践を行った「地面の様子と太陽」では、学習終盤における振り返りの場面で、学んだ語句を正しく使って分かりやすく説明できているのかを友だちと聞き合う中で自分の表現を修正する機会をつくった。

全単元 10 時間の第3時である。学習問題「時間がたつと、かげのいちはどのようになるのでしょうか」に対して、実験結果から論証フレームワークシートを活用して一人一人が考察を書き、考えを学級で共有し、学習のまとめをしたあとに、振り返りを書いた。学習終盤での振り返りで、各自に本時で学んだことをまとめて説明させる活動を行うことで、自分の学んだことを学習した語句を使用して振り返るとともに、友だちに説明し合うことで、お互いに学んだ語句を正しく使って説明できているかをチェックし合い、自分の説明を修正することができるようにした。

【授業の実際と児童の様子】

○学んだ語句を使ってのまとめ・振り返りの記述

記述にあたってはテレビモニターに、まとめ・振り返りのポイントを掲示した。

- ・どのような観察、実験をして(学習の過程、学び方)
- ・何がわかったか(学んだこと、キーワードを入れて)
- ・もっと知りたいこと、わからないこと

児童は、教科書やノートを見て、学習した過程や学んだことを想起し、3つのポイントに沿ってノートに記述していた。指導者がポイントを示すことで、「かげのいちを時間ごとに調べるじっけんをして、かげのいちが西から北、東に動くということが分かりました。もっと知りたいことはどうしてかげが北

にちかいときはかげが短くなるのかを知りたいです」というように、感想にとどまることなく、新たな疑問を抱くようになった。特に、何がわかったかを書くときに本時の学習のキーワードは何かを児童に問いかけることで、教科書やノートを参考にしながら学習した語句を使って学んだことを確かめていた。

○説明する活動

今回の授業では、学級全体でまとめ・振り返りを説明し合う活動を行った（図3-12）。下は児童が学級全体に説明している場面の一部である。



図3-12 全体での説明の様子

（説明する活動の記録）

児童A「かげの位置は時間がたつと変わるのかを実験して調べました。その実験からかげの位置は時間がたつとできる場所が変わることがわかりました。かげがあるところの地面の暑さは変わるのかも調べてみたいです。」

指導者「Aさんに質問はありませんか？」

児童B「かげの位置という言葉が使えているけど、西、北、東も入れたほうがいいと思います。」

指導者「なるほど。じゃあ、みんな、どんな文章を付け足せばもっとわかりやすくなるかな？」

児童C「かげの位置は時間がたつと、西から北、東に変わります」

指導者「みんなどう思う？」

みんな「よくわかる」

指導者「じゃあ、もし自分の書いた文章に言葉が足りなかったら足してね」

このようなやり取りをする中で、児童Aは、キーワードが全て使えていないという指摘を受けることにより、自分が観察から得たことを十分に表せていないことに気付き、より詳細な理解を得ることにつながっている。この場合は児童Cが不足を補っているが、みんなに呼びかける前に、児童A自身に方角の記述を含めるよう気付かせる働きかけも可能であった。必要な用語を用いるよう促すことにより、「知識及び技能」をより確実に身に付けさせ、さらにその活用により、「思考力、判断力、表現力等」を育むことにもつながっていくと思われる。

② 5年生「もののとけ方」

【授業の概要】

B校5年生で実践を行った「もののとけ方」では、実験結果から考えたことを友だちに説明する場面で、学んだ語句を使って、自分の考えを筋道立てて説明できるかをグループで聞き合い、自分の説明を見直し修正する活動を行った。

本単元では、物が水に溶ける量や様子に着目して、水の温度や量などの条件を制御しながら、物の溶け方の規則性を調べる活動を行う。その活動を通して、物の溶け方についての理解を図り、観察、実験などに関する技能を身に付けるとともに、主に予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力や主体的に問題解決しようとする態度を養うことを目標にしている。

本時の学習問題を「ものをもっと溶かすにはどうすればいいのだろうか」とし、グループで行った実験結果について、学級全体で交流し、指導者が実験結果にどのような傾向があるのかを問いかけ、一人一人が考察を書いた。その後、グループで説明する活動を行った。考察の場面においてグループで説明する活動を行うことで、説明に欠かせない語句を使って説明できているのかや、実験結果から得た自分の考えが筋道だったものになっているかを確認し、語句を補ったりよりの確な表現に置き換えたりすることができるようにした。

【授業の実際と児童の様子】

○学んだ語句を使って説明する活動

論証フレームワークシートを活用し、考察を書いた。多くの児童が、実験結果からどのようなことができるのか（結果の分析）を自分の力で書くことができている。そして、その内容をグループの中で説明することで、自分の考えを修正することができていた。このワークシート（図 3-13）を書いた児童

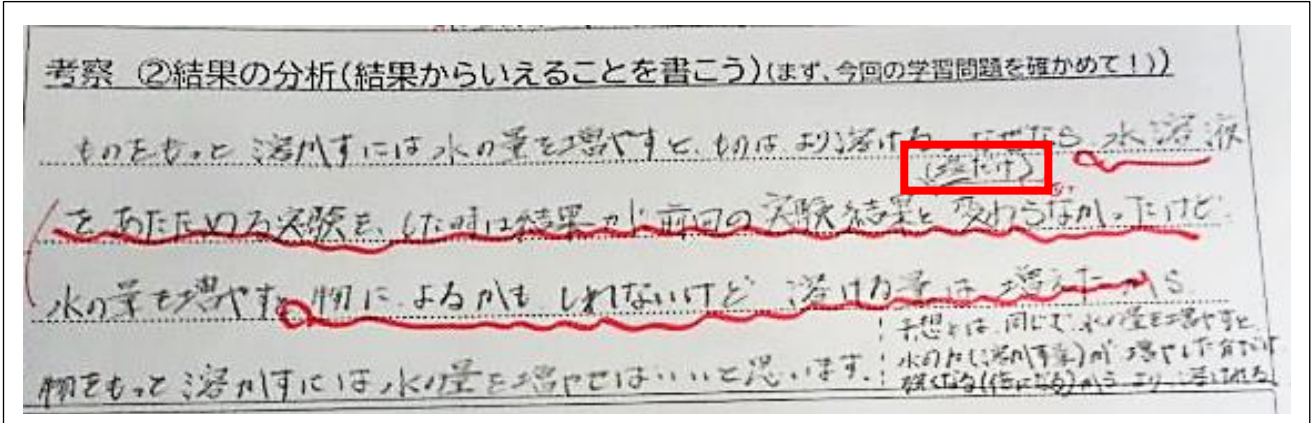


図 3-13 考えを修正し、ワークシートに記録

は、友だちに「水溶液を温める実験をした時は結果が前回の実験結果と変わらなかったけど、水の量を増やすと物によるかもしれないけど溶ける量は増えた」と説明したところ、友だちはこの児童が塩の溶け方についてのみ思い浮かべていると気づき、「ミョウバンと塩の溶け方の違いについて書いたほうが、わかりやすいと思う」とその児童にアドバイスした。このアドバイスにより児童は、塩以外のもの（みょうばん）の溶け方について改めて思い起こすことができたのであろう、「塩だけ」という言葉を書き加えることにより、物が溶ける現象を伝える的確な表現にすることができた。

○教科書活用の様子

学習問題に対してどのような実験方法が考えられるかを学級で話し合った後に、指導者が安全のための最小限の注意点を伝えた上で、児童は教科書を実験の手順書として自ら読み、グループで実験を進めていった。

また、まとめ・振り返りの段階は、すでに実験器具を片付けた後であり、実験の具体を思い出しにくいので、児童は教科書の写真や図を参照することにより、どのような実験をしたのか再確認していた。こうして自分の説明を見直す際の一つの手段として教科書を用いていた（図 3-14）。



図 3-14 教科書を参考にしている様子

第 2 節 中学校での実践

(1) 毎時間、教科書を読むことで

読み解きチャレンジは、授業の導入、または家庭学習のいずれかのタイミングで実施した。

読み解きチャレンジには、教科書の内容を正確に読み取れているかを確かめる問いのほか、その日の学習によって説明できるようになる現象を予め示し、体験に基づいて予想させる形式のものもある。

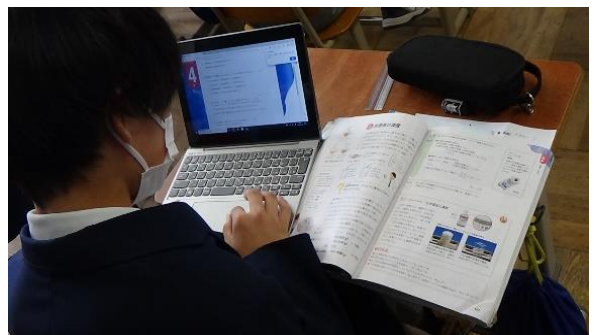


図 3-15 読み解きチャレンジに取り組む様子

《導入での実施（B校）》

B校では先行学習の方法として本時の学習の要点を授業序盤に板書しているが、この板書を行う前に読み解きチャレンジを実施した。生徒にとっては、本時の学習内容に関する教科書の文章に触れる初めての機会となる。5問の問いを3分ほどで解き（図3-15）、返却された判定を見て授業に臨んだ。

① 単元2 2章 気体の発生と性質

「酸素と二酸化炭素の性質」の授業で二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を入れた試験管から発生した気体を水上置換法で集め、そこに火のついた線香を入れて酸素の性質を確かめる実験を行う際、生徒が発生した気泡を「空気」と呼ぶことがある。これは生徒が「気体」「空気」「酸素」といった区別が曖昧なまま実験に臨んだからだと考えられる。

前もって図3-16のような読み解きチャレンジに取り組みさせることで生徒が、語句の表す概念や定義を教科書から正確に読み取り、実験のねらいや方法を理解した上で実験に臨み、さらに自らが表現する場面で必要な用語を適切に運用する姿を目指したい。

この単元は物質の性質に迫る内容であり、実験結果の記録や交流の中で、発生した気体の性質に注目して「酸素」という語句を用いることが求められる。事前に読み解きチャレンジに取り組むことにより、二酸化マンガンをうすい過酸化水素水を反応させて酸素を発生させることを生徒は教科書を自ら読み取って把握しているため、気泡を集める場面において、「気体」や「空気」といった語句ではなく、ものを燃やす性質のある気体である酸素だと捉えることができた。

読み解きチャレンジに取り組むうちに、発生する気体を「空気」とする表現が正確でないことに気付く発言があった。またある生徒は、発生した気体が酸素であることをどのように確かめたらよいかを実験の中盤で問うたところ、その方法と結果の予想を述べていた。この生徒は、前時に学習した「気体の性質を確かめる方法」と本時の「酸素のものを燃やす性質」から、火のついた線香を試験管に入ると酸素の性質から線香の燃え方に変化があると見当をつけることができていると、観察中にグループの生徒に説明する姿があった。説明の際に、教科書の該当箇所を指さしながら行っていた姿が見られたが、それは授業の冒頭で教科書を開き、そこから情報を取り出した活動が少なからず影響していると思われる。

実験が捗らず、酸素を集める段階で予定の時間を費やし、燃焼による確かめには至らなかったグループもあったが、そのグループのある生徒は実験中に、水上置換法により生じた気泡を観察しながら「酸素がたまっている」と発言しており、さらに授業後、指導者に、酸素を集めることができたと報告していた。この様子から、実験を最後まで行えなかったグループの生徒も、気体の性質に注目して実験していたことがうかがえる。

さらに、集めた酸素の入った試験管の中の方が、線香が空気中より激しく燃えたのはなぜかと問うと、別の生徒は試験管を指さし「こっちの方が酸素が多いから」と答えた。濃度については未習であったた

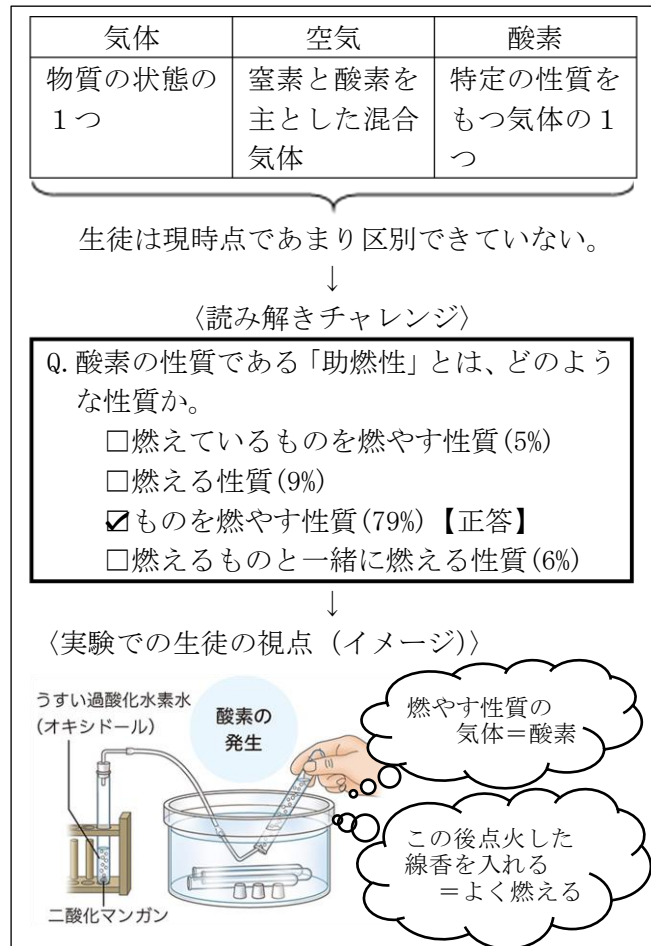


図3-16 生徒が観察眼を獲得するプロセス

め正確な発言とはいえないが、酸素の量（正確には割合）と燃え方の違いを結びつけて考えられている点は、この時点での解釈としては十分といえるだろう。

② 単元2 3章 物質の状態変化

「液体⇄気体の状態変化」の授業では、液体のエタノールを入れて口を縛った袋に熱湯をかけると膨らみ、放置するとやがてしぼむ様子を観察する。この授業のための読み解きチャレンジの問いは、袋が膨らむのは中のエタノールが気体になることで体積が膨張するためであることを教科書から読み取らせるものとした。（図3-17）。

生徒は現象の一般性の高い知識を自ら教科書を読む活動を通して把握し、それを確かめる視点で現象の観察に臨むことができた。また、生徒の中には膨張した袋を見て、中の液体がなくなっていることに気付く生徒もいた。外から熱湯をかけることで袋の表面に水が滴り、袋の中のようにすには気付きにくい。ため、「液体のエタノールが気体になり、液体がなくなるのではないか」と予想して観察していただろう。理科で大切なこうした予想も、導入で読み解きチャレンジの問いに取り組み、教科書の文を読んだことから生じたものである。発言した生徒及びそれを聞いた生徒たちの観察の価値を高めることにつながったといえる。

《家庭学習での実施（A校）》

A校の先行学習は、家庭学習と授業冒頭で本時の学習内容にあたる教科書の部分、毎時2ページ程度を読み、要点を生徒自身がワークシートに書き出すものである（10月下旬から実施）。この学習方法は研究協力員である指導者が4月当初から段階を踏んで定着・発展させてきたもので、9月に研究協力による実践を開始した段階です。既に、生徒は教科書を自発的に活用する習慣が一定、定着していた。家庭学習では章の初めや章末に学習する語句や概念などの関係をマッピングしたり、常々キーワードを取り出す活動をワークシート上で行っている。この学習活動を各自がより確かなに行えるようにするために、教科書から情報を取り出す際の精度を高める手立ての一つとして読み解きチャレンジを実施した。

なお、読み解きチャレンジはウェブ上に問いがあるため、GIGA 端末の持ち帰り、または家庭の端末からアクセスすることで、問いに取り組むことができるようになっている。

③ 単元2 4章 水溶液

「水溶液から溶質を取り出す」実験の前時に当たる学習では、既習の「一定量の水に溶ける溶質の質量には決まりがある」ことを踏まえ、どのような操作によって水溶液から溶質を析出（＝取り出す）させることができるかを考えさせた。この学習に必要な知識は、小学校4年生の「水よう液」で、「ものが水に溶ける量には限度があり、水の量が多いほど、

また、温度が高いほど溶ける量が多くなり、それらは溶けるものによって違う」と学習している上、本時より2時間ほど前にも触れているが、それらの学習内容について本時でも改めて出題し、本時の学習に必要な、水に溶解する溶質の量の決まりについての知識が十分に定着しているかについて確認をする問いを教科書の文章から読み取れる形で出題した。生徒は家庭学習で、読み解きチャレンジに取り組ん

- Q. 熱湯を注ぐと、袋は膨らんだ。理由をすべて選びなさい。（完答 17%）
- 液体のエタノールの質量が大きくなったから。（7%）
 - 液体のエタノールの体積が大きくなったから。（40%）
 - 液体のエタノールの密度が大きくなったから。（15%）
 - 液体のエタノールが気体になったから。（61%）

図3-17 読み解きチャレンジの問い

- Q. ものが水に溶ける量は何によって違うか。（完答 63%）
- 水の温度 (88%) 水の量 (83%) 溶けるもの (75%)
 - ものの温度 (4%) ものの量 (17%)
- Q. 物質が溶解する量は何によって違うか。（完答 38%）
- 溶媒の温度 (83%) 溶媒の量 (83%) 溶質の種類 (67%)
 - 溶質の温度 (21%) 溶質の量 (46%)

図3-18 読み解きチャレンジの問い

だ後、指導者が配付した予習シート（家庭学習用のワークシート）を仕上げ、授業に臨んでいる。図 3-18 の読み解きチャレンジの二つの問いの正答率はそれぞれ 8 割前後であり、概ね正答を選択できていたといえる。しかし、授業において指導者の「どんな方法によって溶質を取り出せるか」という問いに対して生徒は、条件の一つである「水溶液の温度を下げる」方法を答えることができていた。これは、これまでの学習でグラフの曲線に注目してきたことなどから、多くの生徒が気付けたと考えられる。一方、もう一つの「水（溶媒）の量を減らす」ことには思いが至らなかったようである。このことは、「一定量の水」や、グラフの縦軸を「100g の水に溶ける質量」と説明する文が、抽象的な表現によるものであることが原因だと考えられる。グラフを扱った授業の際に、これらの文に関する問いも出題してはいたが、授業の初めに問いに取り組んだだけでは、抽象的な表現と具体的な事象とを結び付けることが難しいようである。今後も抽象的な表現と具体的な事象と結びつけるような出題をするなどして、継続的に扱う必要があると考えている。

ところで、図 3-18 に示した二問は語句の違いだけで、問いの内容は全く同じである。上の問いは、「水」「もの」といった小学校の教科書に出てくる語句で、下の問いは、中学校入学後に学習した「溶質」「溶媒」「溶液」という語句で作問したものである。解答された選択肢の割合を比べると、複数回答方式の中で正答を選択した割合はほとんど差がないにもかかわらず、誤答をも選択した割合は多くなるという結果となった。特に「溶質」という語句に関わる選択肢において、正答なのに選択しない、誤答なのに選択する傾向があることから、「溶質」という新出の用語の理解に特に問題があると考えられる。中学校の学習では、当然「溶質」という語句を用いて授業が進められ、ペーパーテストで出題もされる。この 2 問の比較から、新出の用語を含む問いにおいて、その語句の意味を正確に理解させておかなければ、理科で身に付けさせたい資質・能力について評価することも十分にできないといえるのではないだろうか。

本取組は習慣化すれば、指導者からの逐一の指示を必要とせず、生徒が自ら教科書を使用する学習活動である。家庭で解答するにあたり、生徒からは煩雑さや不便さなどの意見が特になかったことから、授業時間外、つまり家庭学習の一環として取り組むことについては差し支えなさそうである。むしろ、取組によって授業時間を圧迫することなく家庭学習を促すことができ、学習内容を予め確認し、自身の課題を自覚できる点で望ましい取り組みだと言っていいだろう。その一方で、授業中に実施するよりも取組者数が減ってしまっていたことが課題といえるだろう。

④ 単元 3 1 章 光の性質（A 校）

単元 3（物理分野）からの読み解きチャレンジは、図 3-19 のような組立とし、教科書の文章を正確に読み取ることを促すにとどまらず、知識を活用して具体的な事象を説明することにもつながるように工夫した。

クイズ作成ソフトの「表題」部分に、身近な事象に関する問いを提示する。そして、続く五問程度を教科書から知識や概念を獲得するものとするはこれまでと同様であるが、得たことを関連付けて考え、表題に示した問いについての答えに導けるよう工夫したものである。これにより、知識を活用して具体的な事象を説明できるようになるとともに、読み解きチャレンジに取り組む動機も高めることができると思われる。

この形式での出題は、A 校、B 校ともに、単元 3「身近な物理現象」で行った。なお、表題部分には解答できないため、考えを入力できるように 6 問目に記述式の解答欄を用意した。記述式の解答は自動採点できないので、生徒が解答を送信すると、1～5 問目だけが採点され返却されるが、記述欄のデータは蓄積され、直後に閲覧もしくは後に形成的評価をすることができる。また、生徒は授業を通して正しく理解し、まとめの段階でもう一度記入させることにより、指導者は自らの授業評価に位置付けることもできる取組である。

【表題】 ○○はなぜか。 (身近な事象に関する問い)	
↓ 課題を把握し、解く	
1	これまでと同様の問い
5	・ つまづきが想定される文 ・ 学習の要点 など
↓ 活かして解答する	
6	表題とその解答欄

図 3-19 読み解きチャレンジの問い

A校の光の学習の第1時の目標は、「ものは、光源からの光をはね返し(反射し)、それが目に入ることで見える」ことを理解することである。これは光の学習をする上で最も基本的な理解であるが、生徒にとってはただ受け身に説明を聞くだけでは定着を図るのが難しいと感じていた。そこで、図3-20の読み解きチャレンジに取り組みさせることにより、生徒自らが教科書の文章と図を照応させながら読み取り、表題に示した問いに対して自分の考えを形成できるようにした。

問1～4は基本的な知識について教科書から情報を取り出し答える問いで、7～9割の正答率であった。また、問5は教科書にある資料(詳しい解説がないもの)を参照させて、基本的な知識を関連付けて、現象を説明したものを選択する問いであるが、こちらも78%の正答率であった。授業で学習する前に取り組んだ問いであったが、教科書からの情報の取り出しも、それらの情報から判断して事象を解釈することも概ねできていたといえる。これは、これまでに教科書から情報を取り出す活動を繰り返してきたことによって、その力が高まっている表れと捉えることもできる。

さらに、問6の解答には、次のようなものがあった。

- ・太陽が見えなくて反射して見えないから。
- ・蛍光灯から出た光がガラスに反射したから。
- ・光源から出た光が反射して映っているから。

これらはいずれもトンネル内外どちらについて説明しているのかが読み取れず、十分満足できる表現とはいえないが、光源を具体物で示したり、問1～4を解答する中で得た「ものは光をはね返って見える」という知識をあてはめたりして記述している。中には「昼は太陽の強い光が出ていてそれが何かに当たって反射して外の景色が見えるけど、トンネルに入ると電車の中の光が強くなるので中の光が窓ガラスに反射し、自分が窓ガラスに映って見える」というものもあり、取り出した情報だけでなく、光の強弱に視点を置き、自らの考えを述べる生徒もいた。ものが見えるしくみは、あまりにも身近な事象であることから疑問を抱くことも少なく、生徒にとってはその概念を理解するのは難しいことが予想されるが、問1～4を踏まえて取り組んだ問5、6の結果からは、生徒が教科書から取り出した情報を使用して思考し、筋道立てて説明しようとしていたことが伺える。

⑤ 単元3 1章 光の性質 (B校)

B校での同章第5時では、図3-21の出題をした。水槽の中のものを実際に存在する位置とずれて見えることは体験的に知られており、生徒はこれが屈折という現象であること、屈折は物質の境界面で入射角と屈折角に違いが生じることで起こること、入射角が大きくなるとあるところから屈折せずに全反射することを既に学習している。しかし、これらの現象によって見える物体の様子を既習事項を結び付けて説明するには、見えている事実に光の性質を踏まえた光の道筋を補って考えなければいけない点に困難を

【表題】あなたは鉄道に乗り、窓の外の景色を眺めています。鉄道がトンネルに入った途端、車内のようすが車窓に映りました。なぜ外とトンネルの中では窓から見えるものが変わるのでしょうか。

1. ものを見るためには何が必要だと書いてあるか。
光(91%) 電気(0%) 目(4%) ライト(4%)
2. 光源を選びなさい。
太陽(96%) 電灯(100%) テレビ(70%)
本(0%) 黒板(9%) 机(0%)
3. 光の直進とはどちらのことか。
真っすぐ進むこと(74%)
四方八方に広がること(26%)
4. 教科書には、ものを見る時にはいくつの場合があると書かれているか。(値を入力。正答は2)(52%)
5. 矢印で示した灯台の「光」が見えるのはなぜか。教科書の文からその理由に合うものを選びなさい。
光源から出た光の一部が、煙などに当たってはね返って目に届くため。(78%)
灯台の光は光源ではないため(0%)
光源から出た光を直接見ているため。(17%)
夜は光源がないところでも物体が見えるから。(4%)
6. 表題について、答えなさい。

図3-20 読み解きチャレンジの問い

感じる生徒もいる。本時の学習では、全反射が起こると自分たちにはどのように見えるのかを体験し、どのような仕組みでそう見えるのかを説明できることが目標である。観察対象である顔の絵の下半分が全反射すると、図 3-22D のように一見消えただけのように見えるが、正確には対称の位置の景色が映っており、このことから水槽のガラス面が鏡のように光を反射していることがわかる。生徒には、水槽のガラス面で反射していることに気づき、なぜそう見えるのかを既習の全反射と関連付けて説明させたい。

そこで読み解きチャレンジでは、本時の学習内容を屈折と全反射で説明することができるように、問 1～5 で屈折と全反射の 2 つの事象について出題し、問 6 で本時の前半の主発問をそのまま出題した。問 6 の解答には次のようなものがあった。

- ・ずれている／ずれて見える／ずれてるように見える／歪んでみえる／曲がっているように見える
- ・AとCはずれて見え、Bは真つすぐ見える。
- ・Aからは少し右、Bからは前にあるように、Cからは少し左に見える
- ・全反射しているように見える

こちらでも語句の不十分さがあるものの、斜めから見たとき空気を介した物体の位置と水を介した物体の位置がずれると認識している生徒が多かった。また、全反射という語句は知っているものの、それによってどのように見えるかなど、事象の理解とは結びついていない生徒もいることをうかがい知ることができた。

授業では前半、A、B、Cの各点から実際に観察してずれて見えることを確認し、またそれがどちらから見るとどうずれるかも記録し、ずれる理由を既習事項を踏まえてまとめた。後半では、水槽の側面から観察したらどうなるかを問い、予想を立てて観察した(図 3-22D は左側面。右側面からも観察した)。観察当初は「消えた」や「見えなくなった」といった発言が聞こえ、ワークシートに記入する姿が見られた。そこで指導者から「本当に消えているだけ？」と問うと、マークが消えたガラス面に反対側にいる生徒の姿が映っていることに気付いた生徒の発言により、多くの生徒が「消えた」ではなく「反射した」と結論付けた。その後のグループ活動では、指導者の解説なく「全反射」という語句を用いて考察する班もあった(図 3-23)。読み解きチャレンジの問いのねらいとしては、「観察する角度が変わることで、マークのずれも変わることで、そのずれが大きくなると、やがて全反射する」という知識を確認し、本時の学習での気づきに結び付けようとするものであった。観察の場面では、徐々に観察するポイントをずらし、それに応じて徐々にずれていく様子を観察したりしていたが、うまく事象を説明できて

【表題】水を張った水槽を用意し、3方向から観察した。
水槽に貼りつけた図はどのように見えるか。

：

5. 全反射するのはどうなったときか。

6. 表題について、A、B、Cの各位置からはどのように見えるか。

図 3-21 読み解きチャレンジの問い

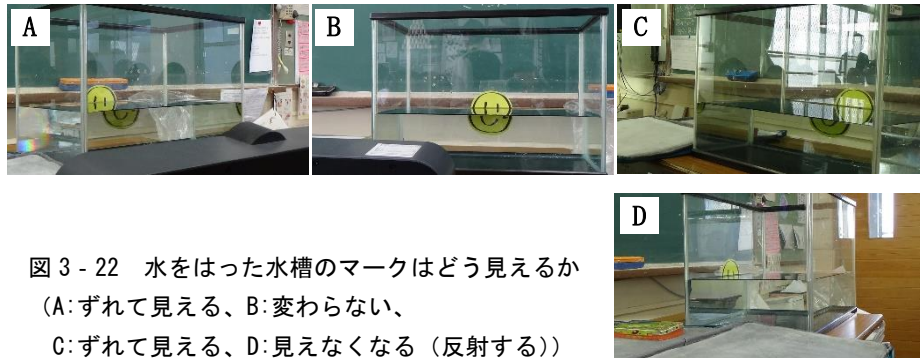


図 3-22 水をはった水槽のマークはどう見えるか
(A:ずれて見える、B:変わらない、
C:ずれて見える、D:見えなくなる(反射する))

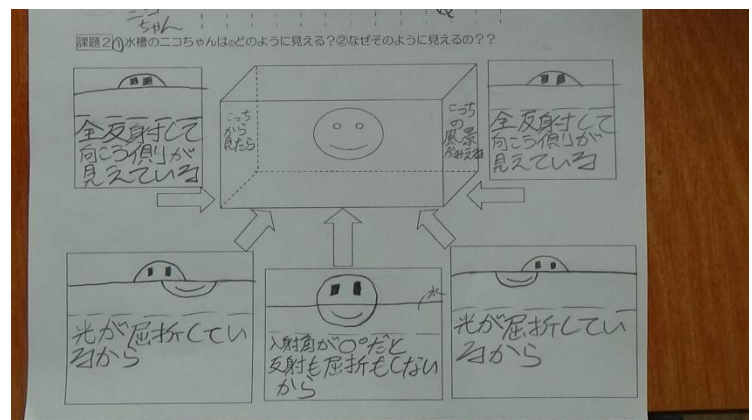


図 3-23 生徒のワークシート

いない生徒が多く、生徒の記述から十分な検証をすることができなかった。観察したことを言語化できなかった原因の一つは、これまでの学習の中では光源から出た光（入射光）がどうなるかを専ら観察していたが、本時は自分の目に入る光（反射光もしくは屈折光）が対象であったことが挙げられる。読み解きチャレンジの中で、光源から出た光を起点に考える視点から自分の目に入る光をさかのぼる視点に置き換えて事象を観察できるような問いを入れるなど、学習理解の視点による作問も視野に入れる必要がある。

(2) 着眼点と話型を与えることで

これまでの学習では理科でグラフを扱うことはなく、本章の第1時で扱う図3-24は、中学校の理科で初めて扱うものである。このグラフは、加熱すると温度が上がるが、状態変化している間は加熱していても温度が変化しないことを表している。このことを生徒が自分の言葉で表せるように、グラフの読み取りガイドを用いた。また、図3-25は本章の第2時で扱うグラフの書き方を学習するもので、本章の第3時に行う実験の結果をグラフで表すための教材である。すでに水を加熱したときの温度変化がグラフに記載されているが、ここにエタノールの温度変化を記入し、水とエタノールの温度変化の違いについて、共通点と差異点を見いださせ、第1時の活動を踏まえて自分の言葉で表す活動を、グラフの読み取りの2回目の学習とした。実践にあたり、グラフ読み取りガイドは図2-5の様式をもとに研究協力員がアレンジしたものをを用いた。

① 単元2 3章 物質の状態変化（A校）

A校の第1時実施した図3-24のグラフを読み取る活動では、グラフから情報を取り出す段階を授業で、取り出した情報をもとに自分の言葉で書き表す段階を家庭学習で行った。授業では、グラフ読み取りガイドの配布前に、まずグラフの形に注目させ、温度が上がっていく時間と一定になる時間があることを見つけさせた。次にグラフのタイトル、横軸、縦軸に書かれていることを問い、生徒は教科書のグラフから横軸、縦軸に書かれていることとグラフの形からわかることを書き出した。（図3-25）。ここでガイドを配布し、情報の取り出しの手順の確認と、グラフ読み取りガイド（以下、ガイドとする）の要点の説明の後、情報を取り出す際の着目点となる横軸と縦軸に再度注目させた。ガイドにある「文で表す」欄は、右上がりの部分について横軸と縦軸からわかる情報を用いるように指示されているので、グラフの横軸、縦軸、グラフの形に注目することができ、家庭学習での記述に入ることができた。

この授業の学習課題「物質を加熱したとき、温度変化しないところでは、どのようなことが起こっているのか説明する。」に対して、提出者の6割が満足できる解答を、4割が課題の残る解答であった。しかし、加熱しても温度変化しないという現象自体を記述できていない解答はわずかであった。また、課題の残る解答も含め、「加熱しても温度は変化しない」という求めていた記述が多くみられた。グラフの

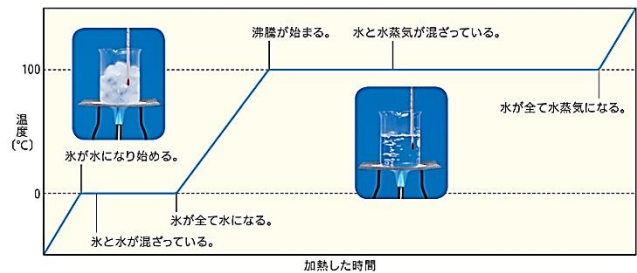


図8 水の状態変化と温度

図3-24 教材のグラフ

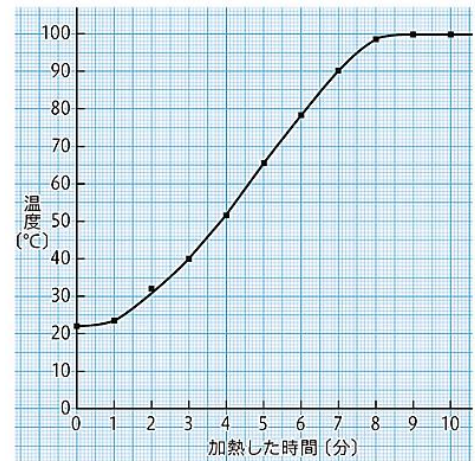


図3-25 第2時の教材

このグラフに、表をもとに自分で書き加える。

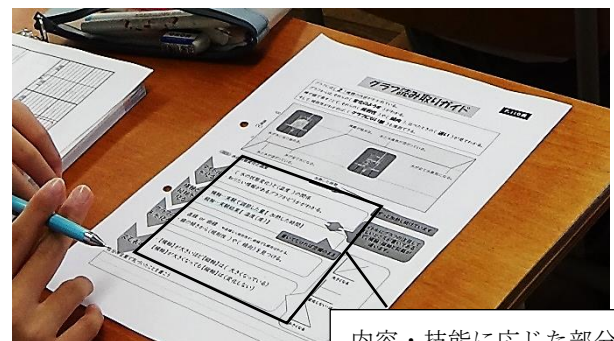


図3-26 初回のガイド（A校）

内容・技能に応じた部分の欄はすべて記載されて

傾きに注目すると、「加熱した時間」を抜き、単に「(温度が) 変化しない」という記述があるだろうと予想したが、そのような記述は満足できる解答の中にも数件あったものの、全体を見てもわずかであった。これらは、グラフの基本的な読み取り、とりわけ横軸、縦軸に注目するというガイドのねらいに照らせば、効果があったといえるだろう。一方、4割の課題の残る解答については、例えば「(横軸) 加熱した時間が (大きくなるほど) (縦軸) 温度 (が) 高くなる」(()内は話型) のように、用語が的確に使えていない例がみられた。こうして、読み解きチャレンジによってさらに解消したい課題が浮き彫りになる結果となった。

第2時は図3-26のグラフを扱った。このグラフは曲線を描く実習課題として掲載されており、水についての曲線に加えて、生徒は教科書にあるエタノールを加熱したときの温度変化をグラフ化し、そこから読み取れることを自分の言葉で記述するものである。これらの曲線から純粋な物質の沸点や融点が物質固有の性質であることを理解することが要点である。したがって、このガイドの「文で表す」欄の記述の目標を、「加熱し続けても状態変化が起こると温度が一定になる」とした。

ある生徒は、グラフの曲線をかき入れた後、手が止まっていた。そこでガイドの「横軸が大きくなるほど……」の箇所を指でさして考えさせると、「7分後には温度が一定になる」と書くことができた。また、物質が状態変化するとき温度が一定になることは前時に学習していたので、グループ活動で出た意見を踏まえ、「温度が一定になっているとき(78℃)はエタノールが沸騰している」ことをグラフからわかることとして追記した生徒もいた。

② 単元2 3章 物質の状態変化 (B校)

B校では第1時に、図3-25の基本的な読み取りを、第2時に図3-27の読み取りと二つのグラフの共通点、差異点の説明を、第3時に図3-29の曲線について話型なしで説明する文を書く活動を行った。第1時は、ガイドの右側に生徒の記入欄を設け、グラフの情報から読み取れることを記入する様式にし、練習的な課題とした(図3-28)。活動の途中で指導者は個別に、取り出した情報とグラフの注目する部分をつなぐ支援を行った。また、ガイドの話型を利用して、「横軸の値が大きくなるほど、縦軸の値が大きくなる」関係を各自が言葉で表す活動を行った。視覚的な支援が加わったこともあり、ほとんどの生徒が書き表すことができていた。その後、主課題として、「温度が変化しないとき」について書き表す活動を行った。ここでは話型にある「～ほど」を「～しても」のように言い換えなければ、適切な文を作ることができない。ガイドの話型の「ほど」の部分に取り消し線を入れてあるのだが、それでも「『ほど』では文が作れない」と悩む生徒には適切な言葉に換えて表すように助言した。

図3-28はグラフの右上がりの部分について、初めは自分の力でグラフが示す変化を説明することができなかった生徒のワークシートである。この生徒は、ワークシートと指導者の指示に従って作業を進めた。まず、タイトル、横軸、縦軸といったグラフの基本的な情報を取り出して空欄に記入し、グラフの形から、「徐々に大きくなる」変化であることを読み取って、話型にある「縦軸は()」の空欄に「大きくなる」と記入した。その後、「横軸が大きくなるほど」と「縦軸は(大きくなる)」の「横軸」「縦軸」を、基本的な情報として取り出した語句(加熱した時間、温度)に置き換えて文にし、グラフの右上がりの部分の変化を練習課題として書き表すことができた。続いて、温度が変化しない部分について、練習課題と同じ要領で、「全て水るとき、加熱した温度が大きくなっても温度は変わらない」と自分の力で書き表していた。波線部の語句は、本来は「時間」と書くところであるが、第2時に取り組んだグラフの読み取り段階では、その生徒は正しく取り出せていたので、本時は書き間違えていたのだと思われる。また、第3時は、小学校で学習した事象をグラフにしたものでもあったため、生徒の中には横軸、縦軸の語句を使いつつ、話型にとらわれない自分の言葉による発言も多く聞かれた。

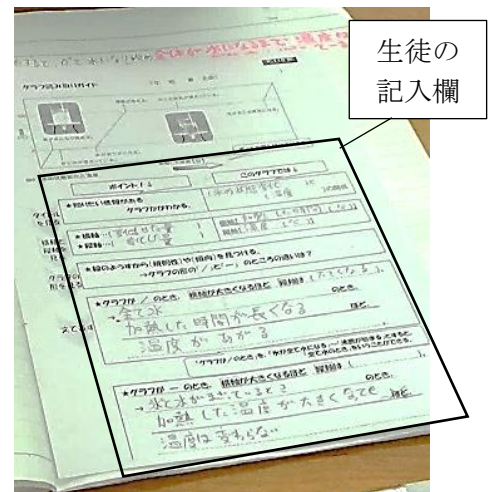


図3-28 初回のガイド (B校)

本取組は、グラフを提示されたときに、そこから何がわかるのか言葉にして説明できなかつたり、そもそもグラフのどこを見たらよいかわからなかつたりする生徒に向けての手立てとして、グラフの読み取り初期の実践である。対象にした生徒は第1時で戸惑いが見られたものの、取組を重ねることで徐々に、グラフが表す変化を自分の言葉で表すことができるようになった。

第4章 研究の成果と課題

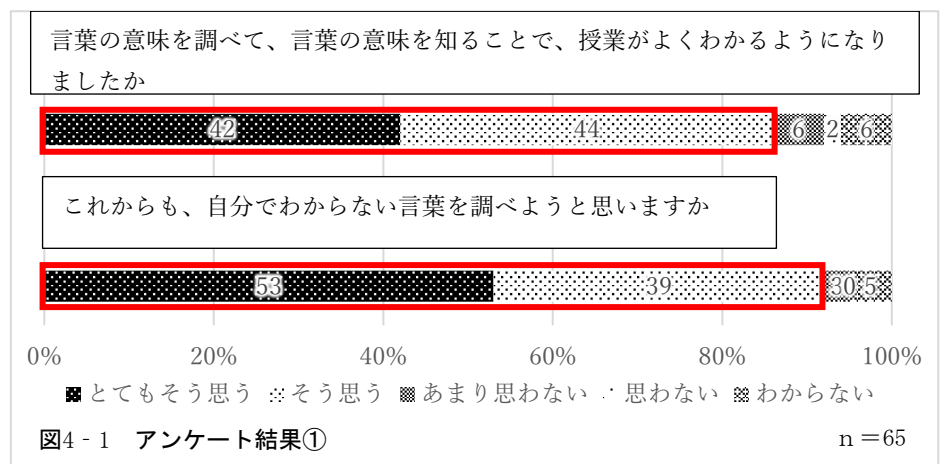
第1節 小学校における実践の成果と課題

実践中の児童の考察や振り返りの記述、実践後に行った児童や研究協力員への聞き取りなどを通して児童の意識の変容が見られたかどうかを検証していく。

(1) 調べる活動

3年生でGIGA端末を活用した調べる活動を行った。図4-1は調べるという取組が児童の語句に対する意識にどのように影響したのかを調査した結果である。

「言葉の意味を調べて、言葉の意味を知ること、授業がよくわかるようになりましたか」「これからも、自分でわからない言葉を調べようと思いますか」の質問に対して、およそ9割の児童がとても思う、そう思うと答えている。その理由として、以下のような回答が得られた。



- A児：わからない言葉があると、次、その言葉を使う時に困るから。
 B児：わからない言葉がわかると授業がしやすくなるから。
 C児：自分でやることで自分のための力になると思うからです。
 D児：自分でも調べたりする力を身につけたいから。
 E児：これからわからない言葉を調べなくて友達に聞いたら大人になって人に頼ってばかりの人になってしまったりすると嫌だから子どものうちに調べることを覚えていきたい。

A児やB児の回答からは、わからない言葉を知ること、授業がよりわかり、今後その言葉を使う時に困らないからという、語句を知ること、学習がわかりやすくなるという意識が読み取れる。またC児、D児、E児の回答からは、調べる活動をすることで、調べる力や調べる習慣が身に付き、自ら学習する力になるという意識が読み取れる。

調べる活動では、児童が調べる方法を知り、調べた語句を蓄積することでもっと語句の意味を知りたいといった様子で、知る楽しさや、語句に着目すること自体への意識が高まったことが、実践の姿からうかがえた。またなんとなく知っていた語句を改めて調べることで、より正確に理解し、その理解をもとに自分の考えをより明確に説明し、伝える場面もあった。こうした学習習慣により、後の学習活動でも自ら語句の意味を調べる行動が多少見られるようになった。

(2) 使う活動

図4-2から、学習した語句を何度も使用することや、グラフ作成ワークシートを活用することに対して、多くの児童が語句を知ることやグラフを読むことに効果的だったと受け止めていることがわかる。また、考察ができるようになったかの質問では、できると感じる児童がわずかだが増えている。

使う活動を取り入れることで、児童が意識的にキーワードとなる語句を使用することにつながっていた。今までは図表等から情報を取り出すことができないことで、自分の考えを書くことができなかった児童もグラフ作成ワークシートを用いることで、自ら読み取れるようになり、論証フレームワー

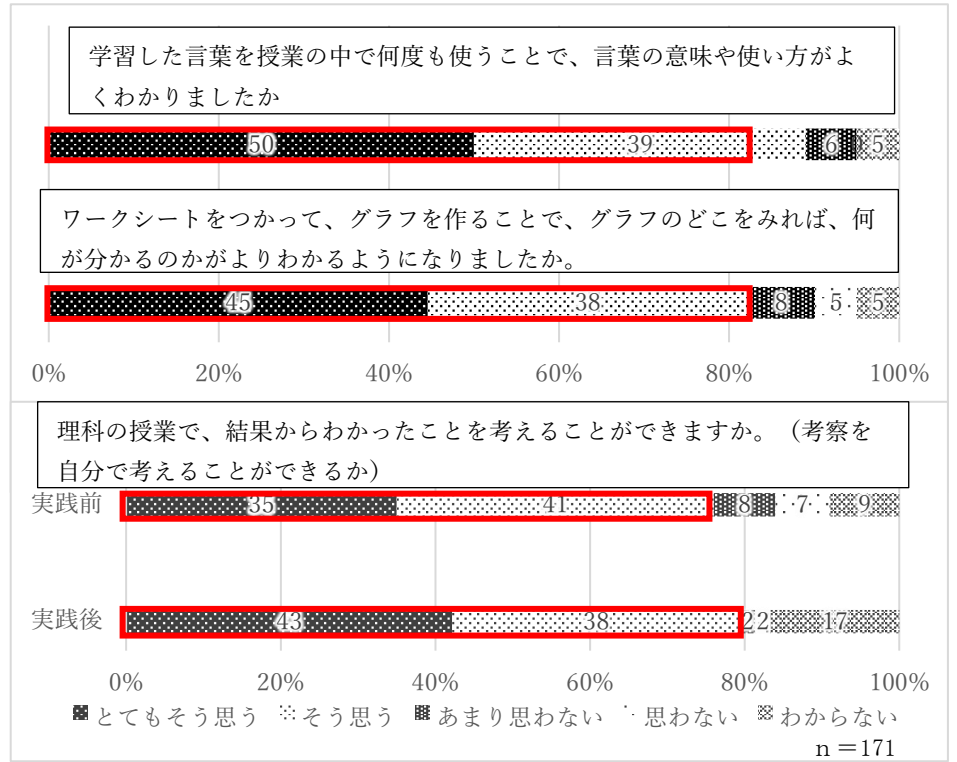


図4-2 アンケート結果②

実践初め頃

<学習問題>
音の大きさがかわると、もののふるえ方はどのようにかわるのでしょうか。
<けっかのせつめい>
動いたとき。いっぱいとんだ。
音が大きいとき、いっぱい動いた。
大きいとき、とつもとんだ。
<しゅちよう>
大きいとき高くとんだ
小さいときとつても短くとんだ

実践終わり頃

<学習問題>
かがみで日光をたくさん集めると、明るさやあたたかさはどのようになるでしょうか。
<けっかのせつめい>
0まいよりも1まいの方が明るい。
0→1→2→3まいまでどんどん明るくなっている。
どんどん明るくなって、おんども高くなる。
<しゅちよう>
かがみで日光をはねかえすと、明るくて、あたたかくなる。

図4-3 F児の考察の変化

クシートを活用し、図表等から読み取った情報を言葉で表現することを何度も繰り返すことで、考察を書くことができ、説明することができるようになってきた。つまり、取り出した情報を活用して思考し、筋道立てて説明する姿が見られるようになった。

児童は、図表等の資料から必要な情報を言葉にして取り出し、自分の考えの根拠として表現する活動を繰り返すことによって、自分の考えを伝えるために、実験結果から情報を取り出すことが大切であり、必要な情報を取り出そうという意識が高まった。図 4-3 に示すのは実践の初め頃と実践の終わり頃の F 児の考察の記述である。実践の初め頃に比べて、実践の終わり頃になると実験結果から必要な情報を取り出し、実践の結果を的確な言葉で表現することができている。研究協力員の聞き取り調査の中で「初めは必要な情報を取り出すことができないことや、実験から言えないことまで書いていることもあったが、このワークシートを使って考察を書くことを行っていると、結果から必要な情報を取り出すことができるようになってきた」「論証フレームで思考の流れがわかりやすくなることで児童にとって情報が取り出しやすかった」という意見が得られた。

また、グラフ作成ワークシートを活用することに関して、研究協力員から「グラフを自分で考えてかくことで、グラフに何が書いているのかがわかり考察が書けるようになった児童もいた」という意見が得られた。情報を取り出す力が高まり、それに付随して、関連付けるなど活用して思考すること、解決のプロセスを筋道立てて説明する力も付き始めたと感じられた。

また、教科書を活用し、意図的に読む機会を設定してきた。図 4-4 は、児童の教科書を読むことに対する意識について調査した結果である。

多くの児童が、教科書を活用することに有効性を感じている。「理科の授業の中で教科書を読むことで、理科の学習がわかりましたか」「これからも、理科の学習の中で教科書を使っていきたいですか」の質問に対して、9 割近くの児童が肯定的に受け止めている。その理由として、以下のような回答が得られた。

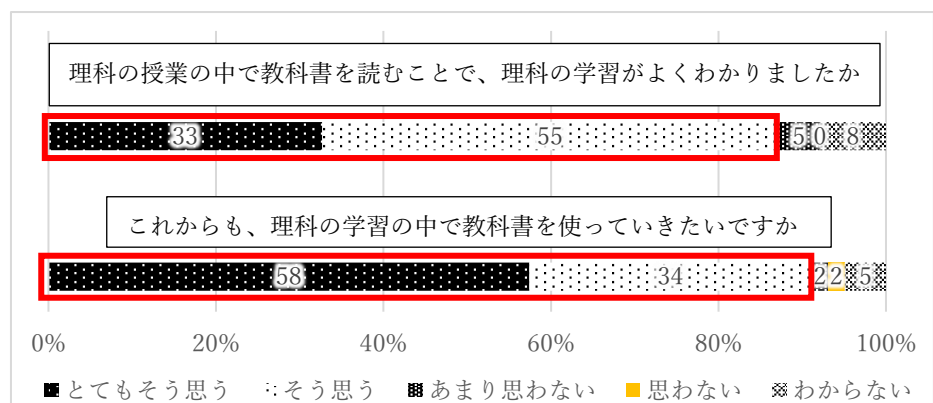


図 4-4 アンケート結果④

n = 171

3年

「わからなくなったときに見るとわかるから」

「学習で学んだことを復習したり見直したりできるからです」

「理科の教科書を読むと、勉強になるし、文章を読むだけでなく、写真で表すと、こういうことかということが心に伝わるから」

5年

「自分の考えと教科書を見比べることができ、考えをつけ足したり確認をすることができるから、考え方の幅が広がりやすくなるからよく読むようにしています」

「自分たちで考えた結論とかを、教科書を見ることで、自分たちの意見と比べたり、より詳しく説明できるようになるし、その言葉をつかって、教科書を見る前よりわかりやすく説明できて、自分も納得いくから」

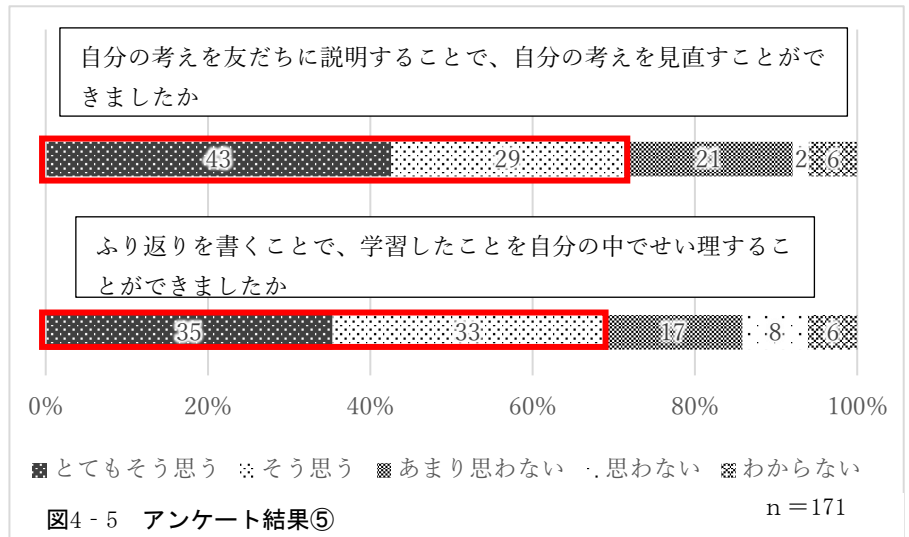
「自分らで考えた意見より、ちがうことだったり、他にもこんなことがあるんだなと思ったりして、理科の勉強がより深まるから」

このように、3年生と5年生で教科書を活用することの有効性を感じる理由が少し異なっていた。3年生ではわからないときに活用できる一つの手段として児童は捉えているようである。5年生では、それに加えて、自分の考えをより広げるために活用する参考書のように捉えているようである。

また、研究協力員への聞き取り調査の中で教科書を活用することに対して、「指導者が授業の中で教科書を活用していくと、子どもたちもわからないことがあったら教科書を活用して確かめる姿が多くみられるようになった」という意見があった。また、「実験の結果が分かる前に教科書を見たら、子どもたちのやる気が下がるのではないかと思っていたが、教科書を活用した実践を行ってみると、先に読んだとしても子どもたちに影響はなかった」「子どもたちはやってみないとわからないという意識で授業に参加していた」という意見が得られた。研究協力員の聞き取り調査からもわかるように、教科書を活用しても授業の活発さが失われることはなく、教科の目標が達成されやすくなったと感じられた。

(3) 修正する活動

図4-5から、「ふり返りを書くことで、学習したことを自分の中で整理することができましたか」、「自分の考えを友だちに説明することで、自分の考えを見直すことができましたか」という質問に対して、7割ほどの児童が肯定的に受け止めている。これらのことから、多くの児童が学習終盤の振り返りの中で自分の考えを整理し、友達に考えを説明することで、自分の考えを見直し、より正しい理解へと修正することができていたといえる。



修正する活動を通して、今までの振り返りよりも、書く内容を意識している姿が見られた。活動を繰り返す中で、教科書やノートを見て、学習した内容や語句の意味を「自分は、正しくわかっているのか」という視点で振り返り、よりよい表現になるように修正する姿が見られた。その一方で、児童への聞き取り調査からは、

「振り返りはたくさん書くから、疲れる。各時間がもう少しあればいいと思います」

「振り返りに書くことがたくさんあってたいへん」

というように、マイナスのイメージを抱いている児童もいた。研究協力員への聞き取り調査の中で、「振り返りを書いて、その後に説明する活動を行うための時間の確保が難しい」との意見もあり、児童に振り返りをする時間をどのように確保していくのかが今後の課題だといえる。

第2節 中学校における実践の成果と課題

(1) 読み解きチャレンジ

① 成果

図4-6、4-7、4-8は実践後に行った読み解きチャレンジについてのアンケート結果である。アンケートは0から10の数字を選んで回答するもので、それを肯定的な回答、中立的な回答、消極的な回答の大きく3つに分けて示している。図4-6「記述式の問いと比較して、疲労感はどうですか。(変わらなければ「5」にしてください)」の回答をみると、解答を文章で書き表す記述式の問いと比較したとき、読み解きチャレンジが

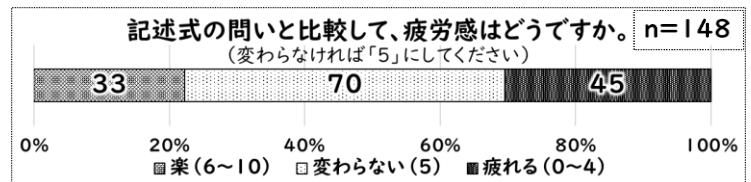


図4-6 アンケート結果

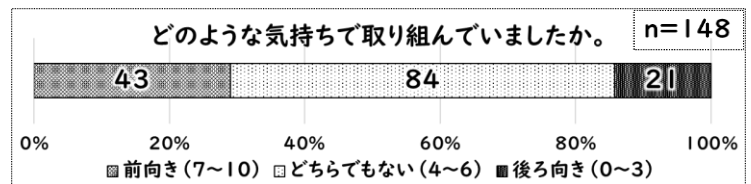


図4-7 アンケート結果

それと同等の疲労感を感じていると答えた生徒が 70 人、記述式よりも疲れると答えた生徒が 45 人と、選択式にも関わらず、概ね記述式の問いと同等、またはそれ以上の疲労感を感じている生徒が 80% 近く上った。しかし、図 4-7「どのような気持ちで取り組んでいましたか。」の回答からは、「前向き」の回答が 43 人、「どちらでもない」と中立的な回答が 84 人と、疲労感を感じる生徒が多いにもかかわらずモチベーションの低さは認められなかった。この理由として、図 4-8「学習の効果はどれくらいあったと感じていますか。」の回答に、「効果あり」が 67 人と回答者の 45% もの生徒が効果を実感している一方、「効果なし」と回答している生徒が 11 人と回答者の 7% にとどまっており、つまり疲れるけれどもやりがいがあると感じていたことが挙げられる。これは読み解きチャレンジの感想（アンケートの自由記述欄）に書かれた内容からもわかる。（表 4-1）

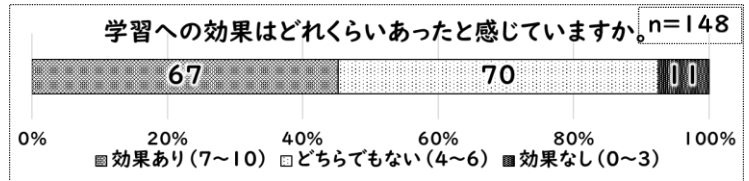


図 4-8 アンケート結果

表 4-1 読み解きチャレンジの感想

- ・ 予習したときに気づかなかった、自分のわからなかったところとかがわかる。
- ・ 読み解きチャレンジがあったおかげで授業中に「あっこれ出てきた」となってわかった。
- ・ 授業に読みチャレのことが出てくるとわかりやすくてできる。
- ・ 読みチャレをすることで、理解がはやくなったような気がする。
- ・ 問題を読み、教科書から探す力が身についた。

「予習したときに気づかなかった、自分のわからなかったところとかがわかる」と回答した生徒は個別の聞き取りで、「読み解きチャレンジをやることで、自分がわかったつもりになっていたことに気づき、授業を聞くことができた」と答えていた。毎時間予習をして授業に臨んでいる生徒からのこの感想は、テキストを読み解くことに課題がある生徒だけにとどまらない、多くの生徒に対して一定の効果があったと捉えることができる。また、「読み解きチャレンジがあったおかげで授業中に「あっこれ出てきた」となってわかった。」と答えた生徒は、「読み解きチャレンジで間違えて解説（フィードバック）を読んでから授業を聞くとわかるし、事前に解いた問題のことが授業で出てくると『あ、これ（問題）に出てきた』ってなって覚えてる」と答えていた。教科書のテキストをもとに、授業で扱う内容を事前に自分なり読み解く時間を設定することで、授業内容の注目点を印象付けたり、学習内容の理解につながったと考えられる。

② 課題

図 4-9 は教科書について「文が多い 難しい」と回答した生徒の実践前後の割合を比較したものである。全体を見ると、27.7% だった実践前の回答率が、実践後に 25.0% となり、実践前後で若干減少したとみることができる。しかし、実践前に「文が多い 難しい」と回答した生徒が実践後にも「文が多い 難しい」と回答しているか、また、実践後に「文が多い 難しい」と回答した生徒が実践前にも「文が多い 難しい」と回答しているかを調べると、実践前の回答者 27.7% のうち、12.2% が実践後にはそう回答せず、実践後の回答者 25.0% のうち 9.5% は、実践前にはそう回答していなかったことがわかった。前者は教科書のテキストを読むことを繰

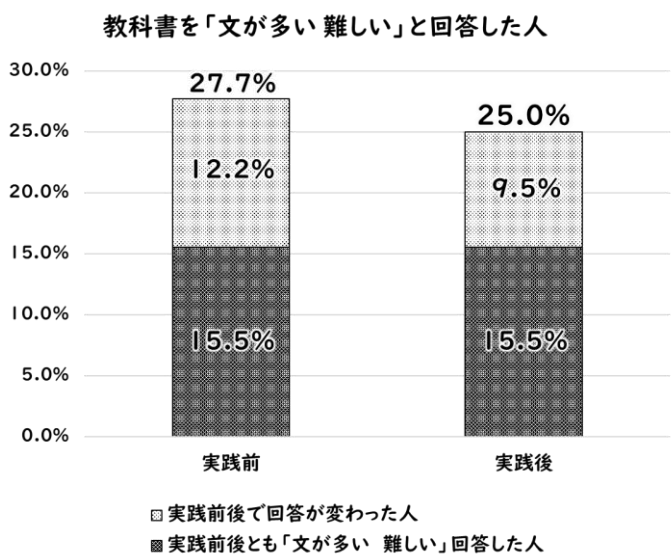


図 4-9 アンケート結果

り返したことによる「読み解く力」の高まり、つまり一定の効果と見ることができる。後者は、実践中の学習分野の影響が少なからずあったのではないかと想像される。実践期間に学習していた物理・化学分野は、理論を学習する内容が比較的多く、生徒にとってつまずきが予想される文章表現が多い上、グラフといった非連続型テキストから情報を取り出す学習活動も多いため、教科書から情報を取り出すことの難しさに直面した生徒が一定いたことが考えられる。後者は、学力の課題を抱えている生徒が一部含まれているものの、全体的には学力や学習に向かう姿勢との明確な相関はなく、どの学力層においても教科書の読み取りには困難を感じるものであることがわかる。今後学習が進んでいくにつれ、少しずつつまずきが増えたり、十分な理解ができないまま進度を追うことによって、学力上の課題が現れてくることが予想される。また、実践前後共に「文が多い 難しい」と回答した 15.5%の生徒は、定期テストの点数でも課題がある生徒も多く、語句の定着や文章の意味を理解することが十分にできていなかったり、それによって日々の学習の定着が不十分であったりする可能性がある。実践前後ともに「文が多い 難しい」と回答した生徒の感想（アンケートの自由記述欄）を表 4-2 に示した。

表 4-2 読み解きチャレンジの感想

- ・取組に関してはネガティブかつ疲れるから好きではない。
- ・読みチャレはきつい。
- ・読みチャレは適当にしちゃうことがあるし、疲れるから。でも、勉強にはいいかなって思います。

本取組は、教科書を読んで自分なりに理解し、それが誤っていれば助言をもとに正しく理解し直すことで、その後の授業がわかり、活動に参加できるようにするものである。今後、進級、進学などによって、文章量はもちろん内容や表現が抽象的になったり、関連する資料が増えたりするなど、テキストの情報が多くなっていくことを考えると、中学校の教科書について「文が多い 難しい」と感じる実態は解消したい。読み解きチャレンジにより繰り返し教科書を読むことによる成果が一定見られることから、今後さらに、授業の終盤や家庭学習で復習的に再度取り組ませるといった更なる繰り返しが有効であると思われる。一方、表 4-2 に示したような回答をする生徒に対しては、繰り返しによる効果を期待するのは難しい。「読みチャレはきつい」と答えていた生徒は、聞き取りで「文を読むのがきつい。（書いてある内容が）わからないことが多い。問題の文がわからないこともある。」と言っていた。文章からの情報の取り出しの前に、まず単文の係り受けや抽象的な表現の理解を促す具体例の提示など、個々のつまずきに合わせた手立ての検討が必要だろう。今年度実施した読み解きチャレンジでは、つまずきリストにあるような、文の構造による読み取りにくさに注目した作問はあまりできなかった。今後、解答傾向から、生徒の文の構造の複雑さによるつまずきを指導者が見いだせるような設問を加えることも必要となる。

（２）グラフ読み取りガイド

①成果

B校では、全体指導の際に、指導者が拡大コピーしたガイドを用いて書き込みながら情報を取り出していたが、手が止まってしまう生徒が何人か見られた。後のグループ活動の際に、グループ内の他の生徒の指示を受けながら全員書ききることはできた。手が止まっていた生徒からは、「横軸・縦軸が何かわからない」や「何を書けばよいかわからない」といった言葉が聞かれたが、グループ内の他の生徒の丁寧な説明で、わからないことが一つずつ解決できた。また、横軸・縦軸の情報を取り出す目的を理解できていないように見受けられる生徒もいたが、活動の締めくくりとなる文で表す段階で、横軸・縦軸の情報を使う必然性に気付いたようであった。

次の授業で扱ったグラフでは、もととなるグラフに新たに記録を加え、二つの結果から読み取れる情報を文で表す活動をした。2時間続けてグラフを読み取る活動となったこの時間では、前時とほぼ同じ記入欄のガイドを提供したところ、詳しい指示がなくても適切に情報を取り出す生徒の姿が見られた。中には前時のガイドを参考にする生徒もおり、決まったステップで繰り返し提示した効果があったとい

える。前時で課題が見られた生徒も、手が止まる時間はあったが、グループ内の他の生徒の助言を受け、自分の力で記入することができていた。読み取る情報は、グラフを扱う上で基本中の基本といえる部分であり、全学力層がクリアしたいラインである。中学校の理科の学習におけるグラフの読み取りの基本の段階としては、様式を決め、繰り返しこのワークシートを使用することにより一定の効果があったといえる。

② 課題

A校で実施された溶解度の学習では、溶解度のグラフを利用して必要な情報を見出す活動を行った。そのガイドでは「液体の温度が高いほど、大量の溶質が溶解する」関係を文で表すまでしかできない。しかし、溶解度のグラフは、その曲線を越えて溶解している溶質がどうなるか、また、その溶質の質量がどれくらいあるかを把握できることに価値がある。このように、提示されるグラフは、情報を視覚的に捉えるといったことだけでなく、提示する者の意図があったり、多岐にわたる情報が読み取れたりするものである。こういったグラフごとの特徴ともいえる部分を、話型にあてはめるような取組で網羅することは難しい。グラフが示す情報を的確に取り出すためには、グラフに付随する説明文や他のグラフなどといった情報にも目を向け、それらの結びつきや脈絡をつかむ必要がある。この点が、中上位層にとっての課題と考えられる。また、2回目、3回目と繰り返しても活動が捗らない生徒もわずかに見られた。原因として、記入欄の指示を読みながらグラフから情報を取り出すように、2か所に示された情報を交互に照らし合わせることに課題があるのだろうと考えられる。これに関しては、読み解きチャレンジで照らし合わせる活動があるが、仮に生徒にワーキングメモリーの課題があるとしても、取り出した情報を列挙したりマップ上に構造化させるなどワークシートの工夫等により学習を進めることができないものか検討していきたい。

第3節 今後の展望

本研究では今年度、「読み解く力」を高めるために、「連続・非連続型テキストから目的に応じて情報を取り出す力」の育成に重点を置き、繰り返しにより「読み解く力」を育成することを目指した。意図的な読みの機会を設定し、児童生徒が語句の獲得や図表等の読み取りができるように手立てを行う中で、小学校・中学校において次のような成果と課題があった。

- 教科書を活用する機会を意図的に作り出すことで、児童生徒が自分の意思で教科書を開き、読む姿が見られた。児童生徒の意見の中に「教科書を見ると分かりやすくなる」「わからないことがあっても教科書を読むとわからないことがわかるようになる」といったものがあった。児童生徒が実際に経験することを大切に、自分たちが出した実験結果をもとに考えるとともに、教科書をわからないことを調べるための一つの手段として活用することができた。今後、情報を取り出す力を高めていくことで、関連付けるなど活用して思考することや、解決のプロセスを筋道立てて説明する力もさらに高めていけると考える。
- 「読み解く力」を高めるために、「連続・非連続型テキストから目的に応じて情報を取り出す」機会を授業の中に取り入れてきた。本年度は理科で取組を行ってきたが、研究協力員への聞き取り調査の中で、「どの教科でも、大事な言葉を見つけたり、言葉の意味を知ったりする機会や、知った言葉を使用する機会をつくる工夫が必要」とあったように、「どの教科」でも「読み解く力」を高めるための視点をもって授業を行うことが必要だといえる。様々な教科で、「子どもたちはこの語句を正確にわかっているのだろうか」という視点をもって授業を行い、そして、「情報を取り出す活動」「課題解決のためにそれらに関連付ける活動」「解決のプロセスを筋道立てて説明する活動」を繰り返し行っていく中で、子どもたち自身が語句に着目して読むことができると考える。

今回の実践では、指導者も児童生徒も語句や図表等を意識して教科書を読んだり、実験結果から情報を取り出したりすることができていた。今年度は一つの課題や一文のテキストに焦点を置いて取り組んだ。そのため、児童生徒がつまづくポイントに指導者が気付く、取組を通して「読み解く力」の基本的な部分である「連続・非連続型テキストから目的に応じて情報を取り出す力」を育成することはできたと考えている。しかし、今後求められている力を考えると、より高度な「読み解く力」の育成を目指したい。今回の研究を通し、一つの課題や一文のテキストをその他のテキストとの関係や前後のテキストとのつながりで見たとときにも、児童生徒の学びの深まりが見られた。このことから、多岐にわたる情報の取り出し方、思考の方法、表現にも対象を広げ、今後の研究を進めたい。

おわりに

実践を進めていく中で感じたことは、「読むっていったい何だろう？」ということである。改めて「読む」ことについて考えてみると、いくつものステップが複雑に絡み合うことなのだと気付いた。一言に「読む」といっても、音読する、意味を考える、意見をもち述べるなど、その言葉のもつ意味の大きさに気付くことができた。これまでの授業中、子どもたちに教科書を読ませていたときも一人一人「読む」レベルが違っていただのかもしれない。そう考えると、子どもたちの「読み解く力」を高めるために、どう指示し、どこまで要求するかといった、指導者が果たす役割はとても大きい。これからの社会を担っていく子どもたちの「読み解く力」を高めるためにも、指導者の意識を変えていくことも必要だと感じた。「読み解く力」を高めることは簡単ではないが、高めることができる可能性を感じる実践であった。

最後に、本研究の趣旨を理解し、協力してくださった京都市立北白川小学校、京都市立修学院小学校、京都市立西陵中学校、京都市立大淀中学校の校長先生をはじめ、研究協力員の先生方や教職員の皆様、そして、提案した活動に前向きに取り組む、読むことの難しさや大切さを改めて気付かせてくれた子どもたちに、心から感謝の意を表したい。