

問題の把握における「分析して解釈する力」の育成

—児童が自然事象への気付きを基に自ら問題を設定できる「問題設定パッケージ」の開発・活用を通して—

〈理科教育研究グループ〉

鈴木 桃子¹、佐々木 央²、大友 博世³、田中 恵太⁴、氏家 大輔⁴、馬場 裕樹⁴
大河原町立大河原小学校¹、栗原市立栗原西中学校²、宮城県古川高等学校³、宮城県総合教育センター⁴

【要約】 全国学力・学習状況調査小学校理科(令和4年度)の調査の結果、本県児童は「思考・判断・表現」の「分析・解釈」の枠組みの視点に課題があることが分かった。そこで、問題解決の力の素地が作られる小学校第3学年の単元で「問題設定パッケージ」を作成し、検証を行った。その結果、児童は情報を抽出・整理することによって自然事象への気付きを持ち、気付きの関係性や傾向を整理することで問題を設定できた。このことから、本パッケージは「分析して解釈する力」の育成の一助となることが明らかになった。

【キーワード】 小学校理科、分析・解釈、自然事象への気付き、問題の設定

1 はじめに

令和4年度全国学力・学習状況調査問題別調査結果宮城県(指定都市を除く)–児童(公立)¹⁾から、宮城県(仙台市を除く)の児童・生徒の実態として、特に「思考・判断・表現」の観点の問題で正答率が低く、全国と比べて小学校理科で3.7ポイント、中学校理科で2.7ポイントの差があることが明らかになった。

「思考・判断・表現」は、「分析・解釈」「構想」「検討・改善」の3つの枠組みの視点で問題が構成されている。この視点ごとの正答率に着目すると、「検討・改善」の正答率が最も低く、令和5年度理科教育研究グループが「検討して改善する力」を育成する研究を行った。

本研究では、次に正答率が低く、解決すべき課題が内在している「分析・解釈」に着目した。「分析・解釈」は、中学校での正答率も低いことから小学校段階での基盤づくりが必要であると考え、本研究において具体的な手立てを提案していく。

2 研究の背景

(1) 理科の学習における本県児童の実態

令和4年度全国学力・学習状況調査解説資料小学校理科²⁾(以下、「解説資料」)によると、「分析・解釈」を視点とする問題は6問出題された。それぞれの問題における本県児童と全国の平均正答率を比較すると、「分析・解釈」を視点とする問題全てにおいて、正答率が2ポイント以上低かった。

解説資料によると、「分析・解釈」を視点とする問題は、「自然の事物・現象について、気付きなどから得られた視点を基に、分析して、解釈し、そこから得た差異点や共通点を基に、問題を見いだすことができるかどうかを問うもの」「観察、実験などから得

られた結果について、解決する問題や、予想や仮説などを基に、分析して、解釈し、結論を導きだすなど、自分の考えをもつことができるかどうかを問うもの」とある。令和4年度全国学力・学習状況調査の結果を鑑みるに、本県児童はこれらの問題を解く力に課題があると考えられる。

(2) 問題解決の過程

令和4年度全国学力・学習状況調査における「分析・解釈」を視点とする問題と、令和4年度宮城県検証改善委員会報告書³⁾によって示された問題解決の過程との関連について分析すると、「自然の事物・現象について、気付きなどから得られた視点を基に、分析して、解釈し、そこから得た差異点や共通点を基に、問題を見いだす」に該当する場面は、「自然事象への気付き」及び「問題の設定」である。

また、「観察、実験などから得られた結果について、解決する問題や、予想や仮説などを基に、分析して、解釈し、結論を導きだすなど、自分の考えをもつ」に該当する場面は、「考察」及び「結論の導出」である(図1)。

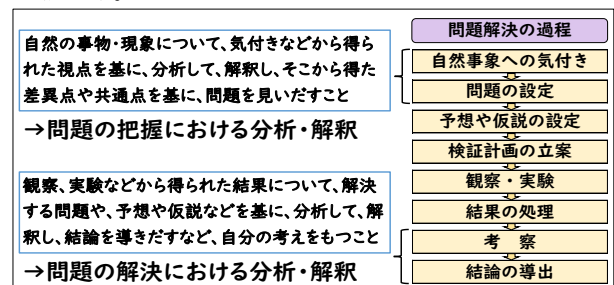


図1 分析・解釈の視点と問題解決の過程の関連

前者を「問題の把握における分析・解釈」、後者を「問題の解決における分析・解釈」と定義する。

令和5年度学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究A. 令和4年度全国学力・学習状況調査の理科の結果を活用した専門的な分析・理科教育における特徴的な取組等に関する分析調査報告書⁴⁾(以下、「分析調査報告書」)の中に、令和4年度全国

学力・学習状況調査理科で、「思考・判断・表現を問う問題の正答率が高い学校」かつ『学習に対する興味・関心や授業の理解度等（理科）』で肯定的回答の割合が高い学校」を抽出し、アンケート調査をした結果が示されている。その結果、「思考・判断・表現を問う問題の正答率が高い学校」かつ『学習に対する興味・関心や授業の理解度等（理科）』で肯定的回答の割合が高い学校は、問題解決の過程の中で「自然事象への気付き」から「問題の設定」の場面を特に重視する割合が高かった(図2)。

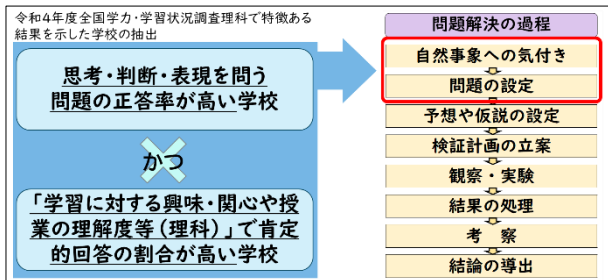


図2 令和5年度学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究と問題解決の過程の対応

また、訪問調査の結果からも、児童が自分自身で見いだした問題を大切にすることで、問題解決の過程の全ての場面において、高い意識を持って学習に取り組めることが分かった。

(3) 理科の指導における本県教員の実態

令和4年度全国学力・学習状況調査の結果に着目し、「問題の把握における分析・解釈の場面」において現行の小学校学習指導要領下で、どのような指導がなされているか調査を実施した。

① 目的

宮城県内の小学校理科で「問題の把握における分析・解釈」の場面での指導に関する実態を把握する。

② 調査の内容

調査対象者を小学校教員とし、令和6年度小学校初任者研修（2年目）受講者、令和6年度新任教務主任研修（小学校）受講者、令和6年度科学巡回指導訪問・教員対象研修会(以下「科学巡回」)*1の参加者に依頼した。

- ・調査期間：令和6年6月12日～8月1日
- ・有効回答数：142(全回答数172の内、「理科指導の経験がある」と回答したもの)
- ・オンラインアンケートフォームによる調査

③ 調査の結果から

勤務年数による回答の傾向に大きな差は見られなかったため、結果は一群として取り扱った。

ア 「自然事象への気付き」への指導についての調査
「自然事象から気付きを持たせる活動をしている」割合は75.4%と、多くの教員が行っていることが明らかになった(図3)。

また、「自然事象から気付きを持たせる活動をしている」と答えた回答者に対して、「自然事象から気付きを持たせる活動で行っていること」を聞いたとこ

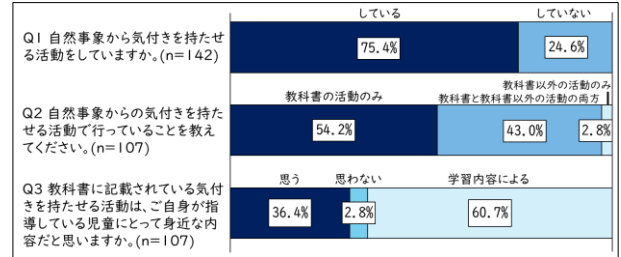


図3 令和6年度小学校教員対象アンケート結果 設問1、2、3

ろ、教科書に記載されている活動を使って教えている割合が97.2%(教科書の活動のみ54.2%、教科書と教科書以外の活動の両方43.0%)と非常に高いことが分かった。

ただし、教科書に記載された気付きを持たせる全ての活動が児童にとって身近な内容だと感じている教員は36.4%にとどまっており、身近な内容に近づけるための手立てを本研究で提案することが指導の一助になると考える。

イ 「問題の設定」の指導についての調査

「自然事象と既習事項・生活経験との差異点や共通点を基にして、児童に問題設定させる活動をしていますか」という質問を行った。その結果、自然事象と既習事項・生活経験を基に児童に問題設定をさせる活動を行っている教員は44.3%(全ての単元でしている7.0%、一部の単元でしている37.3%)と半数以下という結果であり、児童に十分に問題設定をさせることができていないことが分かった(図4)。

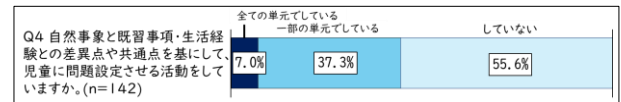


図4 令和6年度小学校教員対象アンケート結果 設問4

これらのアンケート結果から、「自然事象への気付き」と「問題の設定」のそれぞれの場面で指導上の課題があり、手立てを講じる必要があるという実態が明らかになった。

(4) 問題解決の力

小学校学習指導要領解説理科編⁵⁾の中で、問題解決の力は第3学年が「差異点や共通点を基に、問題を見いだす力」、第4学年が「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学年が「予想や仮説を基に、解決の方法を発想する力」、第6学年が「より妥当な考えをつくりだす力」と示されている。

また、「これらの力は主にその学年で中心的に育成するものであるが、実際の指導に当たっては、他学年で掲げている問題解決の力の育成についても十分に配慮する」と示されており、下の学年で身に付けた力が積み上がり、上の学年の学習で活用されていくと考える。

第3学年の「差異点や共通点を基に、問題を見いだす力」は、第4学年以降の問題解決の力の素地になると考えられるため、小学校第3学年において研究を進める必要性は高い。

3 研究目標

理科における本県児童と教員の実態及び問題解決の過程、並びに問題解決の力を踏まえて、小学校第3学年の「問題の把握における分析・解釈」に必要な資質・能力(以下、「分析して解釈する力」)の育成を目指す。そのために、児童の自然事象への気付きを基に、児童が自らの力で問題の設定ができることを目的とした「問題設定パッケージ」を開発する。開発したパッケージを用いて宮城県内の研究協力校で授業実践を行い、児童の「分析して解釈する力」の変容を検証して、本県の教員への普及を図る。

4 「分析して解釈する力」を育成する「問題設定パッケージ」の開発に向けて

(1) 問題解決の過程における児童の思考の流れ

中学校学習指導要領解説理科編⁶⁾の9項にある「資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ」の記載を基にすると、「分析して解釈する力」は、「自然事象を観察し、必要な情報を抽出・整理する力」「抽出・整理した情報について、それらの関係性(共通点や相違点など)や傾向を見いだす力」「見いだした関係性や傾向から、課題を設定する力」の3つの力で構成されていると考える。

この「分析して解釈する力」や堀(1998)⁷⁾の先行研究を参考に問題解決の過程における問題の設定までのイメージを図示した(図5)。

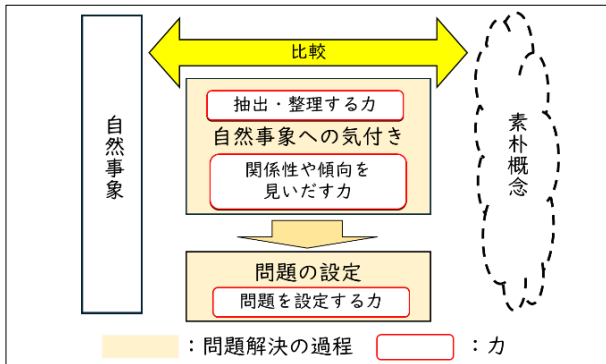


図5 問題解決の過程における問題の設定までのイメージ

図5のように、児童が自然事象への気付きを持つためには、児童が持っている素朴概念と自然事象を比較することが必要である。素朴概念は、「子どもが学習前や学習後に持っている科学的に精緻化されていない概念」と定義されている。児童の中にある素朴概念と自然事象を比較することによって情報が抽出・整理され、「自然事象への気付き」となる。この自然事象への気付きと素朴概念を再び比較することによって、関係性や傾向を見いだす。その上で問題を設定する⁸⁾。素朴概念と自然事象との比較は最初の一度だけでなく、繰り返し行いながら、問題の設定までの過程が進んでいくことになる。この思考の流れを基に、手立てを検討した。

(2) 問題設定パッケージの活用の流れ

自然事象への気付きを基に自ら問題を設定するこ

とができる児童の育成を目指して「問題設定パッケージ」(以下、「パッケージ」)を提案することとした。パッケージは、ステップ1「実態把握」、ステップ2「授業づくり」、ステップ3「授業実践」の3つの段階に区切って設定し、ステップ1、ステップ2、ステップ3と進んだ後に再びステップ1に戻って活用することを想定している。

(3) パッケージの内容

パッケージは、段階に応じて複数の内容で構成し、以下の通り使用する。

① STEP 1「実態把握」

- ・理科のじゅぎょうアンケート(以下「アンケート」)
- ・分析して解釈する力成長チェックシート(以下、「チェックシート」)
- ・理科のじゅぎょうアンケート確認シート(以下、「確認シート」)

授業前に児童にアンケートに回答させる。回答によって、「分析して解釈する力」の各要素(表1)の学級全体の結果がチェックシートに反映されるため、それを基に学級のレディネスを把握する。確認シートには個人の結果が反映されるので、児童に過去の回答結果を確認させたい場合など、必要に応じて活用する。

表1 「分析して解釈する力」成長チェックシートの要素と質問数

| 要素 | 質問数 |
|---|-----|
| 自然事象を観察し、必要な情報を抽出・整理する力 | 7 |
| 抽出・整理した情報について、それらの関係性(共通点や相違点など)や傾向を見いだす力 | 4 |
| 見いだした関係性や傾向から、問題を設定する力 | 4 |

② STEP 2「授業づくり」

- ・単元指導計画
- ・学習指導案
- ・素朴概念集
- ・ファシリテーション集

チェックシートに反映されたレディネスを念頭に置きながら、単元指導計画を活用して単元全体の指導内容を見通す。さらに、学級の伸ばしたい要素に関わる場면을学習指導案で確認し、その部分に重点を置いて授業の計画を立てる。必要に応じて、児童が持つ素朴概念をまとめた素朴概念集や、問題解決の各場面におけるファシリテーションの仕方をまとめたファシリテーション集を参考にしながら指示や発問など、具体的な指導方法を検討する。

単元指導計画は、パッケージを学校現場で計画的に、無理なく活用できるようにするために、研究の内容に沿った学習活動を入れながら、標準的な時数内に学習を終えられるように計画されている。

また、学習指導案には、児童が素朴概念と自然事象の比較ができるようにするために、授業の導入部に体験活動を設定した。問題の設定に関与する「抽出・整理する力」「関係性や傾向を見いだす力」については、それらの力の定義と、定義に応じた活動例を示した。このことで、「分析して解釈する力」と実際の活動の結び付きを教員が意識して指導できるようにした。問題設定の段階では、想定される児童の学習状況に応じたファシリテーションの仕方を複数の

パターンで明記し、それぞれのファシリテーションによって導き出される児童の問題を例示している。このことで、児童の反応に応じた柔軟な対応が可能になり、児童に問題を設定させることに対する教員の苦手意識や負担感が軽減されると考える。

③ STEP 3「授業実践」

- ・板書スライド(以下、「スライド」)
- ・児童用学習シート(以下、「学習シート」)

教員は、スライドを活用して学習活動をモニターに映して説明し、児童に学習シートを用いて考えをまとめさせながら授業を進める。

授業後に再びステップ1に戻り、アンケートを実施し、結果を確認することで、児童の「分析して解釈する力」の変容を見取り、次の学習につなげる。

スライドを活用することで、板書をする時間の短縮や活動ごとの具体的な指示が的確にできるようになるという利点がある。また、学習指導案と併せて活用することで、実際の授業がイメージしやすくなるため、理科の授業に慣れていない教員が授業づくりを行う際のサポートツールとしての活用も期待できる。

学習シートは問題の設定までの流れが1枚にまとまったシートであり、班ごとに活用することを想定している。「抽出・整理する」段階においては、個人が付箋に書いた情報を班の中で選択し、分類させることで自然事象に対する気付きを持つことができるようにする。「関係性や傾向を見いだす」段階においては、表を用いて、事例を一般化させることを通して、気付きを基に問題の設定ができるようにする。紙の学習シート、デジタルホワイトボードを活用した学習シートを用意し、学校や学級の学習状況に合わせて選択して使用する。

5 「問題設定パッケージ」を活用した実践研究

(1) 授業実践

① 目的

児童が自然事象への気付きを基に、自ら問題設定できる授業づくりパッケージ「問題設定パッケージ」が「分析して解釈する力」の育成に有効であるかを検証する。

② 授業実践の対象

研究協力校の第3学年(N=147)から実験群(n=51)と対照群(n=49)を抽出し、理科の授業実践を行い、研修員や協力校の教員が指導した(表2)。

表2 授業実践の対象と内容

| 実践日 | 群・学級数(有効回答数) | 教科書 | 単元名 |
|-----------|----------------------------|------------|--------|
| 令和6年11月1日 | 実験群・2学級(39) 対照群・2学級(46) | 東京書籍新しい理科3 | 音のせいしつ |

各質問において空欄がないものを有効回答として扱った。

③ 研究協力校での実践

ア 授業実践の様子

本時は「音が出ているときの物のようす」について

問題を設定する学習に取り組んだ。

最初に、ギターとおりんを使った動画を視聴することによって「音が出ている物は震えているのではないか」という素朴概念を想起させ、その概念を持ちながら音が出ているときの物を近くで見たり、触ったりさせた。この活動から児童は、「小だいこは、ぶるぶるふるえていた」など、音が出ているときの物の様子に関する情報を抽出し、抽出した情報を仲間分けしたことから、「音が出ているとき物は『ふるえる』『ゆれる』『動かない』」などの気付きを持つことができた。

次に、それぞれの気付きの例(「ふるえる」の例…鉄琴、トライアングル)から、例に挙げた物の共通点(鉄琴、トライアングルの共通点…鉄でできている)を考えさせた。その結果、児童は「鉄でできている」「叩いて音を出す」などの共通点を見いだしていた。共通点と、「ふるえる」「ゆれる」「動かない」などの気付きを対応させることで、「鉄でできているものは本当にふるえるのだろうか」などという問題を設定することができた。

イ 実験群と対照群の授業内の比較

対照群は研究の手立てを踏まえず、担任が普段通りの授業を行った。実験群と対照群で「分析して解釈する力」につながる活動がどのように行われていたかについて示す(表3)。

表3 実験群と対照群での「分析して解釈する力」につながる学習活動の比較

| 実験群 | 「分析して解釈する力」につながる学習活動 | 対照群 |
|---------|----------------------|---------|
| 児童主体で行う | 抽出・整理する | 教師が行う |
| 児童主体で行う | 関係性を見いだす | 実施せず |
| 児童主体で行う | 問題を設定する | 教師主導で行う |

(2) 授業実践の結果の検証

検証は、実験群に対しては、「分析して解釈する力」の各要素の変容に関する分析、問題の設定に影響を与えた活動の調査分析、児童が設定した問題に対する分析の3つで行った。また、対照群に対しても分析して解釈する力の各要素の変容に関する分析を行い、異群間及び、同一群内における比較をすることで、手立ての有効性を確認した。

① 「分析して解釈する力」の各要素の変容に関する分析

アンケートは、実験群、対照群共に授業実践の後に「授業前」「授業後」の2つの視点で回答を得た。回答の得点化については各質問項目に対する反応が「できる」を5点、「ややできる」を4点、「どちらともいえない」を3点、「あまりできない」を2点、「できない」を1点とした。

異群間の比較は Man-Whitney のU検定を用いて行い、同一群内における比較は Wilcoxon の符号付順位検定を用いて行った。

ア 授業前の異群間の比較

授業前の実験群と対照群の「分析して解釈する力」の各要素を検定して比較を行ったところ、p値から

両群には有意差があるとはいえないことが分かった（ p 値が 0.05 未満であると有意な差があるとみなす）（表 4）。このことから、授業前の両群の「分析して解釈する力」は、ほぼ同程度であると考えられる。

表 4 異群間における授業前の要素の比較

（実験群 $n=39$ 、対照群 $n=46$ ※ $p<0.05$ ）

| 質問紙の番号 | | 抽出・整理 | | | | | | | | | | 関係性や傾向 | | | | | 問題設定 | | | | |
|----------|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------|--|--|--|--|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | | | |
| 実験群 | 中央値 | 4.0 | 3.0 | 4.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | | | | | |
| 対照群 | 中央値 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | | | | | |
| p 値 | | 0.266 | 0.575 | 0.500 | 0.392 | 0.744 | 0.334 | 0.470 | 0.829 | 0.456 | 0.057 | | 0.433 | 0.891 | 0.891 | 0.190 | | | | | |
| 実験群 | 平均値 | 3.49 | 3.44 | 3.46 | 3.36 | 3.36 | 3.26 | 3.41 | 3.15 | 2.97 | 2.97 | | 3.36 | 3.38 | 3.26 | 3.23 | | | | | |
| 対照群 | 平均値 | 3.76 | 3.57 | 3.67 | 3.13 | 3.54 | 3.11 | 3.22 | 3.22 | 3.17 | 3.50 | | 3.20 | 3.43 | 3.20 | 3.34 | | | | | |
| 差（実験－対照） | | -0.27 | -0.13 | -0.21 | 0.23 | -0.18 | 0.15 | 0.19 | -0.06 | -0.20 | -0.53 | | 0.16 | -0.05 | 0.06 | -0.11 | | | | | |

イ 授業前後の同一群内における比較

授業後の実験群、対照群のそれぞれの「分析して解釈する力」の各要素を検定して比較を行ったところ、実験群については質問 12 以外で有意な差があることが分かった（表 5）。質問 12 は『自分や友達が見つけた同じ所や違う所』または『それぞれの特徴』と、『これまでまとめてきたこと』を比べることはできるか』という内容であり、「問題を設定するために、学習してきた内容を比較しながら考える」という学習活動に課題があることが明らかになった。同時に、得点の平均値の差で見ると全て正の値になっており、各要素の向上も明らかになった。

表 5 実験群内における授業前後の要素の変容

（ $n=39$ ※ $p<0.05$ ）（ \square 有意差があることを示す）

| 質問紙の番号 | 抽出・整理 | | | | | | | | | | 関係性や傾向 | | 問題設定 | | | | |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | |
| 授業前 中央値 | 4.0 | 3.0 | 4.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | | |
| 授業後 中央値 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | | |
| p 値 | 0.001* | 0.001* | 0.025* | 0.001* | 0.001* | 0.001* | 0.001* | 0.001* | 0.001* | 0.001* | | 0.293 | 0.003* | 0.020* | 0.003* | | |
| 授業前 平均値 | 3.49 | 3.44 | 3.46 | 3.36 | 3.36 | 3.26 | 3.41 | 3.15 | 2.97 | 2.97 | | 3.36 | 3.38 | 3.26 | 3.23 | | |
| 授業後 平均値 | 4.41 | 4.26 | 4.03 | 4.28 | 4.36 | 4.49 | 4.26 | 4.15 | 3.82 | 3.92 | | 3.62 | 4.10 | 3.90 | 3.97 | | |
| 差(後－前) | 0.92 | 0.82 | 0.56 | 0.92 | 1.00 | 1.23 | 0.85 | 1.00 | 0.85 | 0.95 | | 0.26 | 0.72 | 0.64 | 0.74 | | |

一方、対照群については、質問 1～4 については正の値が表れた（表 6）。この結果から、質問 1～4 の内容に該当する、素朴概念の想起から抽出までに関しては、普段通りの授業の中でも児童が行うことができたと推察する。

表 6 対照群内における授業前後の要素の変容

（ $n=46$ ※ $p<0.05$ ）（ \square 有意差があることを示す）

| 質問紙の項目 | 抽出・整理 | | | | | | | | | | 関係性や傾向 | | | | | 問題設定 | | | | |
|---------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|-------|-------|--------|-------|-------|-------|-------|------|--|--|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | | | | |
| 授業前 中央値 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | | | | | |
| 授業後 中央値 | 5.0 | 4.0 | 4.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 4.0 | | | | | |
| p 値 | 0.001* | 0.002* | 0.003* | 0.040* | 0.238 | 0.038* | 0.012* | 0.311 | 0.485 | 0.773 | | 0.417 | 0.151 | 0.096 | 0.270 | | | | | |
| 授業前 平均値 | 3.76 | 3.57 | 3.67 | 3.13 | 3.54 | 3.11 | 3.22 | 3.22 | 3.17 | 3.50 | | 3.20 | 3.43 | 3.20 | 3.54 | | | | | |
| 授業後 平均値 | 4.33 | 4.07 | 4.15 | 3.43 | 3.46 | 3.00 | 2.98 | 3.39 | 3.33 | 3.54 | | 3.33 | 3.63 | 3.33 | 3.70 | | | | | |
| 差(後－前) | 0.57 | 0.50 | 0.48 | 0.30 | -0.09 | -0.11 | -0.24 | 0.17 | 0.15 | 0.04 | | 0.13 | 0.20 | 0.13 | 0.15 | | | | | |

ウ 授業後の異群間の比較

授業後の異群間について比較を行ったところ質問 4～10、13、14 について両群の間に有意な差が認められた（表 7）。質問 4～10、13、14 に当たる、「得られた情報を分類して気付きを持つ」「気付きの共通点を見いだす」「気付きと共通点から問題を設定する」ことは研究の手立てを踏まえた授業を行うことで、児童に有効であったことが分かる。

表 7 異群間における授業後の要素の比較

（実験群 $n=39$ 、対照群 $n=46$ ※ $p<0.05$ ）（ \square 有意差があることを示す）

| 質問紙の項目 | 抽出・整理 | | | | | | | | | | 関係性や傾向 | | 問題設定 | | | | |
|----------|-------|-------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|-------|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | | |
| 実験群 中央値 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 5.0 | 4.0 | 5.0 | | 4.0 | 4.0 | 4.0 | 4.0 | | |
| 対照群 中央値 | 5.0 | 4.0 | 4.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | | 3.0 | 3.0 | 3.0 | 3.0 | | |
| p 値 | 0.402 | 0.444 | 0.891 | 0.000* | 0.000* | 0.000* | 0.000* | 0.000* | 0.007* | 0.021* | | 0.244 | 0.032* | 0.008* | 0.214 | | |
| 実験群 平均値 | 4.41 | 4.26 | 4.03 | 4.28 | 4.36 | 4.49 | 4.26 | 4.15 | 3.82 | 3.92 | | 3.62 | 4.10 | 3.90 | 3.97 | | |
| 対照群 平均値 | 4.33 | 4.07 | 4.15 | 3.43 | 3.46 | 3.00 | 2.98 | 3.39 | 3.33 | 3.54 | | 3.33 | 3.63 | 3.33 | 3.70 | | |
| 差（実験－対照） | 0.08 | 0.19 | -0.13 | 0.85 | 0.90 | 1.49 | 1.28 | 0.76 | 0.49 | 0.38 | | 0.29 | 0.47 | 0.57 | 0.28 | | |

② 問題の設定に影響を与えた活動の調査分析

児童に「次時で調べたいことを書くために、どの学習活動が一番役立ったか」を尋ねた。その結果「気付きの共通点を見いだす活動」と回答した割合が最も高かった（40.7%）。

また、「次時で調べたいことを書くためにどの活動が一番難しかったか」を尋ねたところ、同じく「気付きの共通点を見いだす活動」と答えた割合が最も高かった（45.5%）。「共通点を見つけることが難しかった」等の理由の記述から、「関係性や傾向を見いだす」ことが困難だった様子が明らかになった。

③ 児童が設定した問題に対する分析

問題の内容に対する規準を 3 段階で設定し、実験群の児童が設定した問題がどの評価に当たるのか分析した（表 8）。

表 8 問題の設定における評価規準

| A(十分満足できる) | B(おおむね満足できる) | C(努力を要する) |
|---|-------------------------------|-----------------------|
| 気付きを基に、音が出ているときの物の様子について問題を見いだし、表現することができる。 | 気付きから音について問題を見いだし、表現することができる。 | 音についての問題を見いだすまでは至らない。 |

その結果、約 5 割の児童が評価 A に当たる「音が出ているときの物の様子」に言及した問題を設定することができ、約 3 割の児童が評価 B に当たる、音についての問題を見いだすことができたことが分かった。

また、評価 A、または評価 B に該当するそれぞれの児童が設定した問題について KH Coder を用いて計量テキスト分析をしたところ、評価 A に該当する問題の共起ネットワーク図から、「音」「楽器」「揺れる」「叩く」「震える」の間に強い関連があることが明らかになった（図 6）。

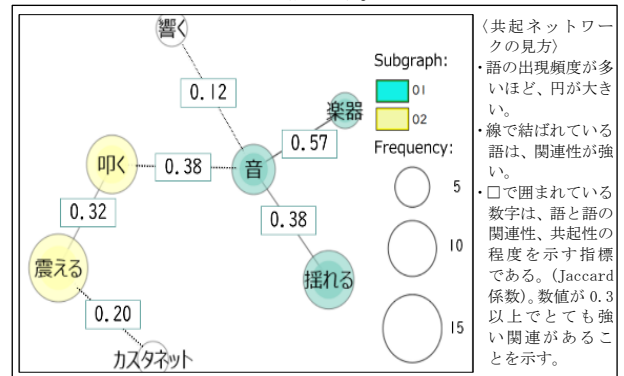


図 6 評価 A に該当する問題の共起ネットワーク図

一方、評価 B に該当する問題の共起ネットワーク図には、評価 A の共起ネットワーク図にあった「震える」「揺れる」がなくなり、「トライアングル」「シンバル」など、音が出る物に関する言葉が増えた。このことから、評価 B の児童は音が出ているときの物の様子に着目した問題が設定できていないことが分かる（図 7）。

評価 C に該当する問題はデータ数が少なかったため、計量テキスト分析を行うことはできなかったが、「シンバルは、金属でできているのだろうか」など、楽器の材質等、音ではないものに着目した問題を設

定している実態が分かった。

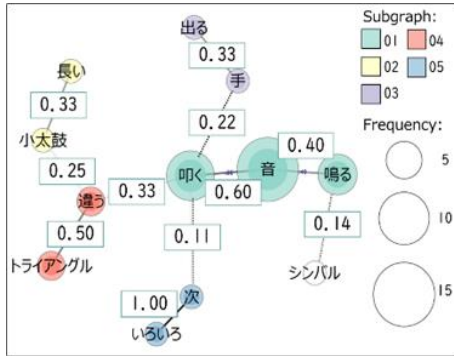


図7 評価Bに該当する問題の共起ネットワーク図

(3) 授業実践の成果と課題

① 成果

「(2) 授業実践の結果の検証」から、パッケージを用いた授業を行うことで、児童の「分析して解釈する力」の各要素を全体的に伸ばせることが分かった。

また、「気付きの共通点を見いだす活動」が問題の設定に影響を与えたことも分かった。この活動に対して、児童は難しさを感じながらも役立ったと捉えた実態が明らかになり、児童自身も学習の成果を実感できるものになっていることが分かった。

さらに、本パッケージを用いた授業を受けた児童の約半数が、音が出ているときの物の様子である「震え」「揺れ」に着目して問題を設定することができた。

② 課題

「(2) 授業実践の結果の検証」から、問題を設定するために、学習してきた内容を比較しながら考えることに課題があることが分かった。また、「気付きの共通点を見いだす活動」が児童にとって難しかったことが明らかになった。これらはいずれも「気付きの関係性や傾向を見いだす場面」の学習活動であった。

さらに、実際に児童が設定した問題の内容から、約3割の児童が「音についての問題設定」ととどまり、「音が出ているときの物の様子」まで言及した問題を設定することができなかったことが分かった。また、約2割の児童が「音についての問題設定」ととどまったり、問題の設定ができていなかったりした。「学習内容を踏まえて児童が問題を設定する場面」での課題が明らかになった。

上記の2つの学習場面で改善の余地があることが分かった。

6 おわりに

授業実践の成果から、本研究で提案した、「問題設定パッケージ」の活用が児童の「分析して解釈する力」の育成に寄与することが明らかになったが、同時に改善の必要がある場面が分かった。

「気付きの関係性や傾向を見いだす場面」では、問題設定を見据えた素朴概念と自然事象の比較の活動を設定することが重要である。そして、この活動か

ら得られた情報を抽出・整理していく過程で、問題設定に向かって児童の考えが収束する適切なファシリテーションをすることが求められる。

「学習内容を踏まえて児童が問題を設定する場面」では、教員が児童の学習状況を見取りながら、それに合わせた問い返しをすることで、児童が適切に問題を設定することができるようになると思う。

また、本パッケージを用いた授業を繰り返し行うことで、児童も教員も学習の流れを理解し、授業の前半部をスムーズに行うことができると考える。このことで、授業の後半部である問題を設定する学習活動に時間を費やすことができ、問題設定の活動が充実すると考える。その結果、各単元の要点が押さえられた評価Aに該当する問題を設定できる割合が増えると予想する。

さらに、問題設定の力は、総合的な学習の時間で求められている問題発見・解決能力の育成にもつながると予想する。今後は他の単元でも実践を積み重ね、パッケージの効果を継続的に検証していく。

【注釈】

- *1 宮城県総合教育センターが毎年実施している事業。県内の小学校に指導主事及び研修員を派遣し、児童対象の「理科教室」(全校児童を対象とした「デモンストレーション」と各学年の児童を対象とした「理科教室」)及び「教員対象研修会」を実施している。
- *2 「課題」は小学校学習指導要領では「問題」と示されているため、「課題を設定する力」を「問題を設定する力」と言い換える。

【引用・参考文献】

- 1) 国立教育政策研究所(2022)「令和4年度全国学力・学習状況調査問題別調査結果宮城県(指定都市を除く)-児童(公立)」
- 2) 国立教育政策研究所(2022)「令和4年度全国学力・学習状況調査解説資料小学校理科」
- 3) 宮城県教育委員会(2022)「令和4年度検証改善委員会報告書『主体的・対話的で深い学び』の実現に向けて!」
- 4) 国立大学法人 福島大学(2024)「令和5年度学力調査を活用した専門的な課題分析に関する調査研究A. 令和4年度全国学力・学習状況調査の理科の結果を活用した専門的な分析・理科教育における特徴的な取組等に関する分析調査報告書」
- 5) 文部科学省(2018)「小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 理科編」
- 6) 文部科学省(2018)「中学校学習指導要領(平成29年告示)解説 理科編」
- 7) 堀哲夫(1998)『問題解決能力を育てる理科授業のストラテジー-素朴概念をふまえて-』