

ISSN 0288-4933
研究紀要第 44 号

令和 7 年度

教育研修部

学んだことを生活や学習に活用する力の育成に関する調査研究

—算数科の授業を通して—

富山県総合教育センター

学んだことを生活や学習に活用する力の育成に関する調査研究(2年次)

- 算数科の授業を通して -

研究主事 坂田 元丈

抄録

本調査研究は、「学んだことを生活や学習に活用する力の育成に関する調査研究—算数科の授業を通して—」を研究主題に、令和6年度から取り組むものであり、今年度はその2年次に当たる。

研究主題にある「活用する力」を発揮している状態とは「児童が新たな課題に対して既有知識をつなげて解決している状態」と定義付け、次の2点を研究の目的とする。1点目は、児童が出会う新たな課題に対して、既有知識をつなげる学習活動を行うことの理論的枠組みを整理することである。2点目は、児童の活用する力を育成する授業づくりの方法を、小学校算数科を事例とする授業モデルとして具体的に示すことである。

令和6年度(1年次)は、仮説として設定した「児童の既有知識をつなげる学習活動を行うことは、数学的な見方・考え方を働かせ、概念的な理解を深めることに有効である」について、「逆向き設計」論に基づく「授業モデル(「知の構造図」・パフォーマンス課題・ルーブリックから、児童の学びの変容を捉える)」を作成し、その有効性を示すことができた。一方、仮説にある「数学的な見方・考え方を働かせることとの関わりを示すこと(具体的には、「統合的・発展的に考えること」や「数学的な見方・考え方のよさを見いだすこと)」は課題として残された。この課題を解決するために、令和7年度(2年次)は、児童が学びを「メタ認知」する場である「まとめ」と「振り返り」を重視し、教師の意図を明らかにした「問いかけ」に着目して、第6学年の2つの単元で授業実践を行った。

授業実践1は「分数÷分数」を取り上げた。児童は、除数が分数になる事象には初めて出会うことになる。ここでは、除法の性質である「被除数と除数に同じ数を掛けても商は同じである」という既有知識を用いて、「分数÷分数」の商は「分数×除数の逆数」で求められることを説明するという授業展開となる。「まとめ」と「振り返り」のうち、特に「振り返り」においては、「習ったことを使えば、分からないことも分かるようになる」といった、既有知識を結び付けることの意義に気付かせることができた。一方、「まとめ」においては、概念的な理解を促す問いかけができず、解決できた課題の結論を記述するにとどまったことは、授業実践2に向けた課題として残った。

授業実践2は「円の面積」を取り上げた。児童は、円の求積方法について初めて出会うことになる。ここでは、四角形や三角形の面積を求めるときに「等積変形すれば導き出すことができた」という既有知識を用いて、「扇形をより細かく分割して交互に並べていくと、長方形に近づいていく」ことを見だし、円の面積の公式を導き出すことを説明するという授業展開である。授業実践1で課題として残った「まとめ」では、「なぜ、この公式が成り立つのか」と問いかけることで、児童の概念的な理解が深まった。また、授業実践2では、ルーブリックを教師と児童が話し合って作成し、「振り返り」の視点にするなど、評価方法についても検討を加えることができた。

2つの授業実践から得られた成果は、教師が「まとめ」と「振り返り」の位置付けを明確にして問いかけることで、児童は「統合的・発展的」に考えたり、「数学的な見方・考え方のよさ」を感じたりすることができたことである。これは、概念的な理解を深めると同時に、学ぶことへの主体性を育成することにつながった。また、ルーブリックを教師と児童とが話し合って作成したことで、児童は「学びの見通し」や「学びの実感」を得られ、教師は児童に「主体的な学び」を促すことができた。

目次

I 調査研究の目的	1-2	IV 調査研究のまとめ	1-38
II 調査研究の方法	1-3	引用・参考文献	1-40
III 調査研究の内容		あとがき	1-41
-1 理論編	1-4		
-2 授業実践1	1-9		
-3 授業実践2	1-20		
-4 質問回答	1-32		
-5 訪問校内研修	1-37		

<キーワード>

「逆向き設計」論 授業モデル 「知の構造図」 グループ・モデレーション 「まとめ」と「振り返り」

I 調査研究の目的

1 はじめに

本稿は、富山県総合教育センター 教育研修部（以下、教育研修部）が令和6年度から7年度にかけて実施している調査研究のうち、令和7年度の内容を中心に述べるものである。はじめに、本調査研究の主題設定の背景について説明する。

「学習指導要領」では、「生きる力」の具体化として、「育成を目指す資質・能力(三つの柱)」が提示された。「学習指導要領 解説」では、児童生徒が「何を理解しているか、何ができるか」だけでなく、「理解していること・できることをどう使うか」「どのように社会・世界と関わり、よりよい人生を送るか」¹⁾を重視するとされている。また、「第3期富山県教育振興基本計画」においては、「子どもたちが、自らの能力を引き出し、学習したことを活用し、生活や社会の中で出会う課題の解決に主体的に生かしていくことがますます重要」²⁾と示されている。

一方、「全国学力・学習状況調査」の算数科における児童質問紙の経年比較によると、「算数の授業で学習したことを、普段の生活の中で活用できないか考えますか」³⁾の質問項目は令和6年度においても42.4%に留まっており、学んだことを学習や日常生活で出会う新たな課題解決に活用することができるという実感がもてる授業改善が求められている。

そこで、教育研修部では令和6年度より「学んだことを生活や学習に活用する力の育成に関する調査研究 一算数科の授業を通して一」を研究主題に設定して調査研究に取り組んでいる。

2 研究の目的

研究主題にある「活用する力」を発揮している状態とは「児童が新たな課題に対して既有知識^{*1}をつなげて解決している状態」と定義付けた^{*2}。これを踏まえ、当調査研究の目的を次の2点とした。

1点目は、児童が出会う新たな課題に対して、既有知識をつなげる学習活動を行うことの理論的枠組みを整理することである。

2点目は、児童の活用する力を育成する授業づくりの方法を、小学校算数科を事例とする授業モデルとして具体的に示すことである。

*1 知識(内容知・方法知)には生活経験で得たものと学校での学習で得たものがあるが、本稿では、児童が学校での学習で得た知識を限定的に示す場合は(学校現場においても一般的に用いている)「既習事項」とよび、生活経験や学校の学習で得た知識を区別することなく広く捉えて示す場合は「既有知識」とよぶことにする。

*2 市川伸一・伊東裕司(2009)では、知識をいかに効果的に「活性化」し、「構造化」するかが学習の質に大きく影響することが示され、学習前に既存の知識を呼び起こすこと(活性化)、新たな学習内容を既存の知識と関連付けること(構造化)の重要性を指摘しており、本調査研究における「活用する力」の育成及び定義付けにおいて、参考とした。

3 本稿の全体構成について

本稿の全体構成は次のとおりである。

I 章 調査研究の目的
II 章 調査研究の方法
III 章 調査研究の内容
III-1 理論編
III-2 授業実践1 ^{*3}
III-3 授業実践2
III-4 質問回答 ^{*4}
III-5 訪問校内研修 ^{*5}
IV 章 調査研究のまとめ
あとがき

*3 今年度の調査研究では、2つの単元で授業実践を行った。これをそれぞれ「授業実践1」「授業実践2」と表記する。

*4 授業実践1・2では、児童質問アンケートや研究協力員(後述)へのインタビューを実施した。これらの質問に対する回答とこれに関わる分析については、「III-4」と章を設けて述べることとした。

*5 研究協力校に教育研修部が訪問して、本調査研究に関する校内研修を行った。授業実践ではないが、本調査研究の成果や意義を伝えることとなるため、「III-5」と章を設けて述べることとした。

Ⅱ 調査研究の方法

1 研究の視点

活用する力を育成する授業づくりの理論や方法を明らかにするためには、教師は単元構成を捉え直し、単元を通してどのような力を児童に身に付けさせるのかを明確にすることが必要である。このことにより、教師は授業展開や評価方法等、単元全体の見通しをもって授業を進めることができ、単元や本時の学習課題の設定場面、評価の問題づくり等、教師の働きかけの具体化が期待できる。

以上のことから、本調査研究の課題として、次の2つを「研究の視点」とした。

視点1：活用する力を育成するための単元構成はどうあればよいか。

視点2：活用する力を育成するための教師の働きかけはどうあればよいか。

2 研究の手順

前項で示した「研究の視点」に立ちながら、研究を次の①～④の手順で進める。

手順①：研究の視点1・視点2に基づいて「仮説」を設定する。

手順②：「仮説」から「授業モデル」を作成する。

手順③：研究協力校で授業実践を行う。

手順④：「仮説」に対する効果を検証する。

3 研究協力校及び研究協力員について

(1)研究協力校

研究協力校は、令和6年度に引きつづき、富山県内の公立小学校2校である。なお、本稿では、X校・Y校とランダム化して表記する。

(2)調査研究の対象

X校・Y校の2校とも第6学年1学級の児童と学級担任を調査研究の対象とする。

児童及び学級担任について、X校の児童は昨年

度の第5学年のときと半数が入れ替わり、学級担任は同じである。Y校の児童は全員が同じで、学級担任は昨年度と異なる。また、いずれの学級も児童数は30人未満である。これ以降、本稿における「児童」とは、調査研究の対象児童をさす。

(3)研究協力員

X校・Y校の2校とも「研究協力員」は学級担任と教務主任であるが、本稿では特に断りのない場合、授業者となる「学級担任」をさす。

4 本調査研究における役割分担

(1)教職大学院生について

本調査研究では教育研修部とともに富山大学大学院教職実践開発研究科の大学院生(以下、院生)と共同研究を行っている。具体的には、研究の手順における「授業モデル」の作成、授業実践に対する記録や分析を行っている。

(2)研究協力校と教育研修部及び院生との関わり

令和7年度は、研究協力校2校とも、2単元での授業実践(授業実践1・2と表記)を行った。

授業実践1では、研究協力員に対して、4月から5月にかけて、(リモートや対面による)インタビューを教育研修部が行い、授業づくりの協議を研究協力員と教育研修部及び院生と共同で行った。また、これに合わせて、児童は「パフォーマンス課題」(後述)及び「児童質問アンケート」(後述)に取り組んだ。授業は、X校は6月に、Y校は7月に行い、授業後に協議を行った。

授業実践2では、8月に対面で授業づくりの協議を研究協力員と教育研修部及び院生と共同で行った。授業は、X校は9月、Y校は9・10月に行い、授業後には協議を行った。また、11月には、研究協力員に本調査研究に関するインタビュー(リモート)を、児童には児童質問アンケートと確認問題(後述)を実施した。

授業実践1及び授業実践2に関わるインタビューやアンケートの回答分析、パフォーマンス課題の解答分析、授業記録の文字起こし等は、教育研修部と院生で行った。

Ⅲ-1 調査研究の内容(理論編)

1 研究の理論的な枠組みについて

ここで、研究の目的の1点目にある、児童が出会う新たな課題に対して、既有知識をつなげる学習活動を行うことの理論的枠組みを整理する。

先述のとおり、「活用する力」を発揮している状態を「児童が新たな課題に対して、既有知識をつなげて解決している状態」と定義付けた。西岡・田中(2009)は「逆向き設計」論に基づいたパフォーマンス課題を見童生徒が取り組むことにより、「活用する力」を育成することが期待できるとしている。そこで、児童の「活用する力」を育成する授業モデルを作成するにあたり、その方法論として、「逆向き設計」論を参考にした。

2 「逆向き設計」論について

「逆向き設計」論は、G. ウィギンズ・J. マクタイ(1998 共著)“Understanding by Design”を西岡加名恵(2012)が『理解をもたらすカリキュラム設計』の副題として『『逆向き設計』の理論と方法』と訳したものからきている。以下、西岡の訳のとおり、「理解をもたらすカリキュラム設計」については“「逆向き設計」論”とよぶことにする。

「逆向き設計」論は、これまで一般的とされてきた手順とは逆向きにカリキュラムを設計するもの(backward design)であり、3つの段階「(第1段階：求められている結果を明確にすること、第2段階：承認できる証拠を決定すること、第3段階：学習経験と指導を計画すること)」⁴⁾を重視するが、本稿では詳細は割愛する。

3 パフォーマンス課題について

「逆向き設計」論の「第2段階」は「生徒が求められている結果を達成したかどうかについて、どうやって知ることができるだろうか」を位置付けており、評価のための証拠として「パフォーマンス課題」が重要な役割を果たすとしている。ウ

ィギンズ・マクタイ(2012)によれば、パフォーマンス課題とは「大人が直面しているような論点と問題を反映する、複雑な挑戦」⁵⁾とし、奥村・西岡(2020)によれば、「子どもたちが覚えたことを単に再生するだけでは取り組めないような課題であり、構造化されていない、型にはまってない、または予想不可能な問題や挑戦の文脈で、学んだ知識やスキルを総合して活用することを求めるような複雑な課題」⁶⁾としている。

4 「知の構造図」とパフォーマンス課題及びブリークとの関連について

まず「逆向き設計」論に基づく「知の構造図」<図1>から整理しておく。奥村・西岡(2020)は、「知」を構造化するための「知の構造図」を提案している。<図1>の下位に位置する「事実に知識」とは、個別的・具体的な知識をさし、上位の「転移可能な概念」とは汎用的な知識として位置付けられる。例えば、「事実に知識」は「富山県には富山平野がある」「米作りが行われている」「富山平野はかんがい用水が整備されている」といった個別的で具体的なものとなり、「転移可能な概念」は「米作りは、かんがい用水が整備された平野でさかんである」といった一般化されたものとなる。「個別的スキル」とは、単純な因果関係を捉える思考スキルであり、上位に「複雑なプロセス」が位置付けられる。「個別的スキル」とは、例えば「乗法の計算ができる」「数直線をかくことができる」といった個別のスキルとなり、「複雑なプロセス」

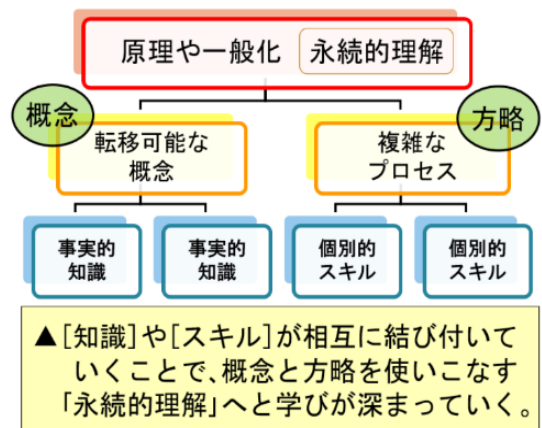


図1 「知の構造図」
(奥村・西岡(2020)を基に筆者作成)

は「数直線を用いて比例の関係を読み取り、2つの数量の関係を立式することができる」といった、複数のスキルを組み合わせることで「方略」となる。「方略」とは、手続きとして用いることができるスキルのことである。さらに高次のものとして、これまでの「知識やスキル」、「転移可能な概念」「複雑なプロセス」を使いこなすことによって得られる「原理や一般化」についての「永続的理解」が位置付けられる。

「永続的理解」とは、ウィギンズ・マクタイ(2012)によれば「教室を超えて持続する価値を持つような重大な観念にもとづく、特定の推論。(中略)永続的理解は学問の中心にあり、新しい状況に転移可能なものである」⁷⁾としている。また、ここでの「理解」とは、「知っていることを文脈の中で賢明にかつ効果的に活用する一転移させることができる、現実的な課題や設定において知識とスキルを効果的に応用できる、ということである。理解したということは、知っていることを転移させることができるという証拠を示す」と意味付けされている。このように「知」を構造化し、既有知識を有機的に結び付けて捉えることは、単元で身に付ける力を明確にする上で有効となる。

つづけて、パフォーマンス課題やルーブリックについての位置付けを整理する。パフォーマンス課題とは、様々な知識やスキルを総合して使いこなすことを求める「問い」であり、「知」を「永続的理解」へと構造化していくものである。ルーブリックとは、「評価規準」であり、児童に取り組ませたパフォーマンス課題について、教師が評価するための具体的な文脈を階層的に記述したものである。

5 「グループ・モデレーション」について

パフォーマンス課題について、ルーブリックを用いて評価(パフォーマンス評価^{*1})する際、問題となるのが、評価の「信頼性」^{*2}である。これに対する方策として、「グループ・モデレーション」が挙げられる。

「モデレーション」とは、西岡・石井・田中(2015)によれば、もともとは評価の質を問う「信

頼性」と「妥当性」のうち、特に「信頼性」を確保するための方法として取り組まれてきたものである。「知」をより高次なものに構造化していくための「問い」であるパフォーマンス課題に対する評価は、同じ評価対象物であっても評価する人によって、あるいは評価する時期によって評価結果が異なってしまうことが危惧されている。そのため、「複数の評価者」が同じ評価対象物に対して評価を行い、その結果を比較・検討しながら評価規準を「調整する(moderate)」¹¹⁾作業が取り入れられた。これにより、評価に対する信頼性が高まることを期待する<図2>。

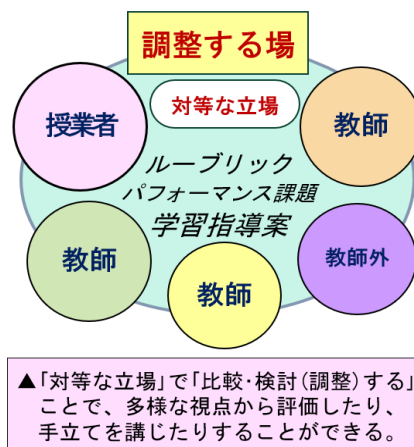


図2 グループ・モデレーションの参加者が調整する場や内容を図示したもの(筆者作成)

また、遠藤・増田・本所(2024)によると、「複数のメンバーが一堂に会して実施するものは『グループ・モデレーション』と呼ばれる」¹²⁾としている。「グループ・モデレーションのプロセスでは、同じ生徒のパフォーマンスに対して他のメンバーから別の見方が示されるため、評価者間信頼性の確保のみならず、教師の教育的鑑識眼(educational connoisseurship)の形成にも資することが知られている」¹²⁾としている。加えて、「評価結果や評価基準・方法をすり合わせようとする中で、参加者が相互に学校教育で何を大事にしているかを語り合う姿が確認され」¹²⁾、「グループ・モデレーションのプロセスが、各参加者が自分自身の価値判断の規準・基準を確認し、その土台にある教育理念を問い直す機会となっていたのである」¹²⁾とし、ルーブリックの信頼性の確保

と合わせて、教師自身の教育的な価値観の見直しや共有が図られる効果があった点を挙げている。

本調査研究では、その効果を期待して、教育研修部と研究協力員及び院生との協議を、「グループ・モデレーション」と位置付けた。そこでは、パフォーマンス評価に限定することなく、「知の構造図」やパフォーマンス課題、ルーブリックの作成、単元の全体計画や1時間ごとの学習指導案の作成、児童に取り組みさせた単元前後のパフォーマンス課題の解答分析等、授業づくりのプロセスの全般において実施した。

- *1 「パフォーマンス課題」とは、児童が解答する問題そのものをさすのに対し、「パフォーマンス評価」とは、児童の解答を評価することや評価された結果をさす。
- *2 教育評価における「信頼性」の概念は、香田・齋藤(2024)によれば、「評価対象をどの程度安定的に一貫性をもって評価できているか」⁸⁾としている。また、南風原(1988)によれば、「同一の集団に対して、同様な条件のもとでテスト実施を繰り返すとき、一貫したテスト得点が得られる程度」⁹⁾とし、「テストの信頼性」と「採点の信頼性」があるとするが、本稿では後者とする。さらに、松下(2006)によれば、複数の評価者間での相違の度合いをさす「評価者間信頼性」¹⁰⁾と、同一の採点者が繰り返し採点するときの一致の度合いをさす「採点者内信頼性」があるとするが、本稿では特に「評価者間信頼性」を重視して論を進める。

6 授業モデルについて

教育研修部では、「逆向き設計」論に基づいた「授業モデル」を<図3>のような枠組みとして考えた。「授業モデル」とは、本稿では<図3>にあるように、はじめに「単元を通して身に付ける力」を「知の構造図」によって位置付け、単元の学習に入る前と学習の後に行うパフォーマンス課題を評価問題とし、評価規準として設定するルーブリック、単元の全体計画や1時間ごとの学習指導案の作成、児童に取り組みさせた単元前後のパフォーマンス課題の解答分析といった一連のものをさしている。

なお、単元の前に行うパフォーマンス課題は「プレテスト」、単元の学習後に実施するパフォ



図3 授業モデル（筆者作成）

パフォーマンス課題は「ポストテスト」と本稿では呼ぶことにする。この単元前後の「プレテスト」「ポストテスト」の解答分析から、教師の事前の支援を想定したり、児童に身に付けさせたい力が付いたかを分析したりしようとするものである。

7 調査研究の「仮説」の設定

以上のように理論的な整理を行った上で、調査研究の仮説を設定した。設定した「仮説」は以下のとおりである。

児童の既有知識をつなげる学習活動を行うことは、数学的な見方・考え方を働かせ、概念的な理解を深めることに有効である。

令和6年度からの実践により、「既有知識」を有機的に結び付けながら、個々の知識を「概念的な理解（知識と知識が相互に結び付き、より高次の概念にまで高まった状態）」まで深まる学習活動こそ、「活用する力」の育成につながる事が明らかになってきている。一方で、「数学的な見方・考え方のよさを見いだすこと」と関わる「活用する力」の育成については更なる検討が必要だという課題が残った。

「数学的な見方・考え方」を働かせることは、

「小学校学習指導要領解説 算数編」において、算数科における「数学的な見方・考え方」として、「事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目して捉え、根拠を基に筋道を立てて考え、統合的・発展的に考えること」¹³⁾と整理された。「事象を(中略)統合的・発展的に考えること」は、「知の構造図」で位置付けられる「転移可能な概念」と「複雑なプロセス」を使いこなすことにより、「原理や一般化」についての「永続的理解」を進めることにつながるものであると考え、仮説の検証における今後の研究の方向性に位置付けることとした。

8 研究1年次の成果と課題及び研究2年次の方向性について

ここで研究1年次(令和6年度)の成果と残された課題及び研究2年次(令和7年度)の方向性について説明する。

(1)研究1年次の成果

研究1年次にあたる令和6年度で得られた成果は、大きく3点挙げられる(詳細は富山県総合教育センター『研究紀要』No.43を参照されたい)。

1点目は「知の構造図」の具体化についてである。これまでも奥村・西岡(2020)が「知の構造図」について、「知識・技能」を有機的に結び付けて「永続的理解」を促すことができると示していた。一方で、その具体化は実現できていなかったが、本調査研究において具体的な内容を提示することができた。これにより、授業者は、児童の実態を把握した上で「事実的知識」「個別のスキル」をどのように「転移可能な概念」「複雑なプロセス」に結び付けられるか(具体的にはどのような既有知識を想起させることが必要なのか)、一連の単元設計の中で、具体的な手立てを考えながら授業づくりを進めることができた。実際に、パフォーマンス課題の「プレテスト」「ポストテスト」の児童の解答分析からも、「知の構造図」やループリックで位置付けた、身に付けさせたい力の定着に効果がみられた。

2点目は「信頼性」の確保についてである。ループリックの検討やパフォーマンス評価の分析

を「グループ・モデレーション」によって進めることで、ループリックの「信頼性」を確保することができた。例えば、「グループ・モデレーション」の中で、速さの捉え方が大きく2通りあること(単位時間なのか、単位距離なのか)を確認することができた。また、「説明する」^{*3}とは、「根拠を用いて、理由付けを述べること」と整理することができた。ここから、既習事項が「比例」「平均」「公倍数」をさしていること、想定される児童の発言・記述の具体例を多面的に挙げることから、ループリックの質的な変化をもたらすことができた。このことは、授業者である研究協力員にとっても「原理や一般化」についての「永続的理解」の捉え直しが行われたことに関わりがある。すなわち、パフォーマンス課題やループリックを作成及び実施することにより、児童の実態を把握する際に着目すべき児童の発言・記述を想定したり、授業中に(「比例」を用いる場合は数直線の図をかくこと、「平均」を用いる場合は除法の立式を書くことを助言するなど)どのような手立てを講じたりするのかについて、授業者による具体的かつ多様なアプローチが可能となった。

3点目は、教師が児童の学びの変容を捉え、児童自身も自らの学びを振り返ることで、「主体的な学び」^{*4}を促す点がみえてきたことである。これは、パフォーマンス課題に対する児童質問アンケートの回答から見いだすことができた。すなわち、単元ではどのようなことが理解できるようになればよいのかという「学びの見通し」がもてるようになった点、パフォーマンス課題のプレテストとポストテストを児童自身が比較することで、自らの学びの変容を実感する(振り返る)ことができた点である。この2点は、学びの見通しと学びの実感という「主体的な学び」^{*4}につながるものであるといえる。

このように、「逆向き設計」論に基づく単元設計として、「知の構造図」を作成し、パフォーマンス課題やループリックによって、児童が新たな事象に対して既有知識を有機的につなげて課題を解決する力である「活用する力」の育成について、授業モデルの有効性を示すことができた。

*3 本調査研究において、児童が「説明する」「説明できる」とは、足立(1984)の「ツールミン・モデル」を参考に、『根拠』を用いて、『理由付け』を述べる」と定義付けた。

*4 「主体的な学び」とは、「児童自らが、問題の解決に向けて見通しをもち、粘り強く取り組み、問題解決の過程を振り返り、よりよく解決したり、新たな問いを見いだしたりする」¹⁴⁾こととある。これを踏まえ、本稿では児童が「学びの見通し」と「学びの実感」をもっている状態を「主体的な学び」と位置付けて論を進める。

(2)研究1年次の残された課題

一方で、調査研究の「活用する力」に関して挙げていた「資質・能力」の育成について、仮説で立てた「数学的な見方・考え方を働かせることとの関わりを示すことができなかった。特に「統合的・発展的に考えること」^{*5}は、「知の構造図」で位置付けられる「転移可能な概念」と「複雑なプロセス」を使いこなすことにより、「原理や一般化」についての「永続的理解」を進めることにつながるものであると考えられる。

残された課題となった「統合的・発展的に考えること」(例えば、他領域や他の事象との関連を数学的に一般化していくこと)や、児童の主体的な学びに関わる「数学的な見方・考え方のよさを見いだすこと」については、さらなる検討が求められる(この点については、次項で述べる)。

(3)残された課題に対する研究2年次の方向性

そこで研究2年次(令和7年度)では、残された課題に対して次のような研究の方向性を定めた。

児童が「自らの学びを振り返ることで、主体的な学びを促す点を明らかにすること」、及び1年次の残された課題として挙げた「統合的・発展的に考えること」や「数学的な見方・考え方のよさを見いだすこと」については、児童自身に学びを「メタ認知」する場である「まとめ」と「振り返り」の場を、教師は意図を明らかにして設定することが必要であると考えた^{*6}。

そのために「統合的・発展的に考えること」については、単元や授業で行う学習の内容的な側面を捉え直す「まとめ」の位置付けを明確にすることとした。これまで研究協力校での授業の「まとめ」は、1時間の授業を終えて「分かったこと」

や学習課題に対する「答え」を記述するものであった。そこで、「統合的・発展的に考える」ことを意識させるために、「まとめ」の場面を次のように設定することとした。

「まとめ」
「課題を解決するにあたり、一番大事な考えは何だったか」「どういった既習事項を用いたから説明できるようになったか」「なぜ、そのような解き方になるのか」と問いかけ、「数学的な見方・考え方を働かせた場面や内容を想起させて、記述させる。

「数学的な見方・考え方のよさを見いだすこと」については、単元や授業で行う学習のプロセスといった方法的な側面を捉え直す「振り返り」の位置付けを明確にすることとした。これまで研究協力校での授業の「振り返り」は、授業を終えた「感想」を記述するものであった。そこで、「振り返り」の場面を次のように設定することとした。

「振り返り」
「問題解決にどのような数学的な見方・考え方を働かせたのか」「今後も解き方が分からないものに出会ったときに、どのように解決していこうと思うか」と問いかけ、既習事項を活用することで新たな課題解決ができたという学びの実感に着目させて、記述させる。

また、児童が学びの見通しをもち、算数で学ぶことの意義を理解し、「主体的な学び」を実現できたのかを分析するために、「パフォーマンス課題」と合わせて、「児童質問アンケート」を実施することとした。

次章からは、令和7年度において授業実践した2つの単元について、授業実践1、授業実践2の順に研究の内容を述べていく。

*5 「統合的・発展的に考えること」については、加藤(2022)を参考に、「統合的」とは「共通する大切な考え方を見いだすこと」、「発展的」とは「共通する大切な考え方を使って、新たな課題について考えたり、考えようとしたりすること」¹⁵⁾とした。(※下線、筆者)

*6 福谷・皆川(2022)によれば、「まとめ」と「振り返り」を行うことで、既有知識と学習内容が関連付けられることや学習の動機付けが向上することについて指摘している。

Ⅲ-2 調査研究の内容(授業実践1)

1 単元「分数÷分数」の設定について

本単元は「小学校学習指導要領」の第6学年の内容「A 数と計算」の「(1)分数の乗法、除法」にあたる。「統合的・発展的に考えること」に関連して、小学校で学習する数(整数、小数、そして分数)についての四則計算が出揃う「分数÷分数」を取り上げた。児童はこれまで、除法については<表1>のように学習してきた。ここから分かるように特に割る数(除数)が分数になる事象には初めて出会うことになる。「計算に関して成り立つ性質に着目し、多面的に捉え、計算の仕方を考える」¹⁶⁾学習過程は、既有知識を有機的に結び付けながら課題を解決するという本調査研究の仮説の解明に資すると考え、本単元を扱うこととした。

表1 児童の除法の既習事項一覧

小学校算数科で 学習する除法		割る数(除数)		
		整数	小数	分数
割られる数 (被除数)	整数	○	○	
	小数	○	○	
	分数	○		

○印：単元学習前の児童の既習事項

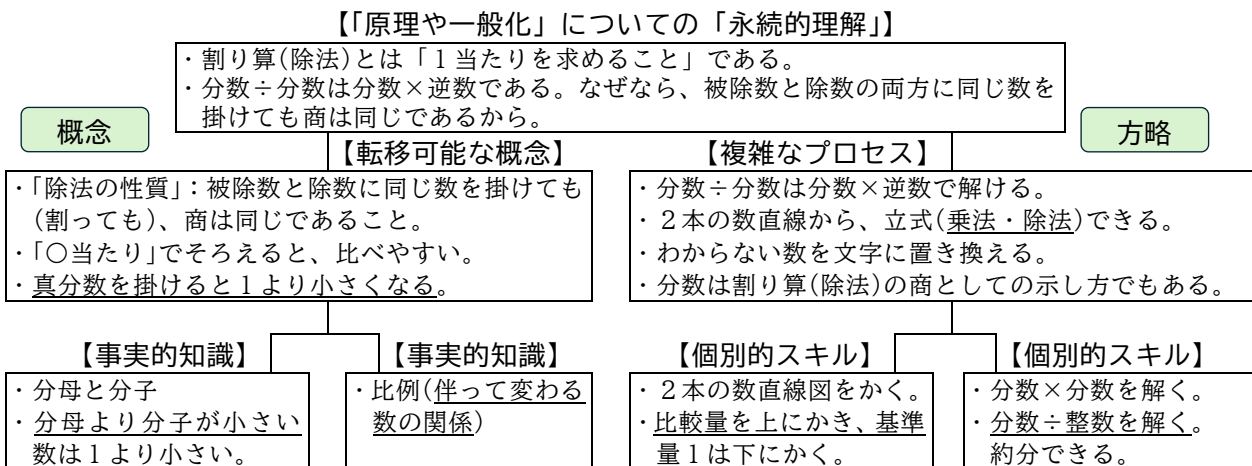
2 「知の構造図」について

はじめに、授業モデルにある「単元を通して身に付ける力」の位置付けとパフォーマンス課題やルーブリックを作成するための土台となる「知の構造図」を作成した<図4>。

作成にあたっては、教育研修部と院生との「グループ・モデレーション」を実施した。ここでは「統合的・発展的に考えること」に関連して、割り算(除法)の捉え直しを行った。特に、割り算(除法)には「等分除」及び「包含除」があることを確認し、「割り算(除法)とは『1当たりを求めること』である」を永続的理解に位置付けた。「1当たりを求めること」は、中学校・高等学校での学習や他教科の学習にもつながるものである。例えば、「国民一人当たりのGDP」「圧力」「三角比」等、基準量で比較する場面は今後の学習や生活場面でも多くあることから、本調査研究の上からも意義あるものとなると考えた。

「転移可能な概念」は、既習事項である「除法の性質」(被除数と除数に同じ数を掛けても割っても、商は同じである)や「面積図」(分数を縦軸と横軸の2次元で表現する方法)を用いて、「分数÷分数」が「分数×逆数」になる理由を説明できるようになることと位置付けた。

このように、「分数÷分数」は「除法の性質」を用いることで「分数×逆数」であることを導き出し、その理由や仕組みを「説明できる」ことを「永続的理解」と位置付けることができた。



※下線部は、児童の解答後の「グループ・モデレーション」で追記した部分である。

図4 「知の構造図」(「分数÷分数」の場合)

3 パフォーマンス課題の作成について

つづいて、単元の学習前と学習後に実施するパフォーマンス課題について、検討した。

研究協力校で採用している教科書の学習問題*1には「 $\frac{3}{4}d\ell$ のペンキで、板を $\frac{2}{5}m$ ぬれました。このペンキ1 $d\ell$ では、板を何 m ぬれますか。」とある。教育研修部と院生との「グループ・モデレーション」では次のことを協議した。

板に塗ることができるペンキの量は、視覚的には縦方向と横方向の2次元で捉えることになるが、今回実施するパフォーマンス課題は、既習事項の「数直線を用いて立式できるか」を評価するものとするため、2本の数直線と同様に一方向だけの数量(鉄の管)を題材として扱う。また、数直線にすることで「重さ」は数量として捉えにくくなる分、1m当たりの数量を計算するために除法を用いることに焦点化しようとした。こうして作成したパフォーマンス課題が次のものである。なお、このパフォーマンス課題で扱う数値は、研究協力校で採用している教科書の学習問題と同じものである。

<p><はじめに読んでください></p> <ul style="list-style-type: none"> ・この問題プリントは、成績をつけるためのものではありません。あなたがどのように考えたのか、その考え方全体を調べるためのものです。 ・どのように考えたのか、その考え方を「式」「ことば」「図」「表」などを使って、わかりやすく書いてください。と中までしか分からない時でも、自分が考えたところまで書いてください。 	
<p>まりおさんは、水道工事の仕事をする人です。</p> <p>まりおさんの会社の倉庫に、$\frac{3}{4}m$で、$\frac{2}{5}kg$の鉄の管があります。まりおさんは、この鉄の管をたくさん工事で使うために、注文したものをトラックに積みこもうと思っています。トラックに積みこめる重さは決まっているため、どれだけ鉄の管が積みこめるのか、1mあたりの重さを調べることにしました。</p> <p>この鉄の管1mでは、重さは何kgになりますか。</p>	
〔問題①〕	<p>立式したものを記号(四則計算をパターン化した選択肢から)で選びましょう。</p> <p style="text-align: center;">〔 正答は $\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$ 〕</p>
〔問題②〕	<p>問題①で選んだ式になる理由を、図やことばを用いて説明しましょう。</p>
〔問題③〕	<p>問題①で選んだ式の答えを求める方法を、図やことばを用いて説明しましょう。</p>

*1 本稿では、「学習課題」と「学習問題」の語句を使い分けることにする。「学習課題」とは、児童生徒が単元や1時間の授業の中で解決を目指す課題全般をさす。一方、「学習問題」とは、児童が学習の中で解決を目指す具体的な事例や事象そのものをさす。

4 ルーブリックの作成について

パフォーマンス課題のうち、既習事項を根拠に説明できたのかを問う上で、〔問題②〕と〔問題③〕が重要となる。そこで作成したルーブリックが<表2>である。〔問題②〕〔問題③〕とも、単元で身に付ける力の定着がみられる場合を「A」とし、「知の構造図」で位置付けた「概念」「方略」の両方を使いこなして説明している場合を「S」とする4段階評価とした。

教育研修部と院生で行った「グループ・モデレーション」では、説明のために用いる既習事項(根拠)として、〔問題②〕は「比例の概念に基づく数直線図」、〔問題③〕は「除法の性質」もしくは「面積図」とした。また、〔問題②〕について、「数直線を用いて、比例の性質から立式する」に加え「鉄の管の重さを($\frac{3}{4}m$ の重さを $\frac{1}{4}m$ の重さに)3等分してから、1m当たりの重さを($\frac{1}{4}m$ 分の重さを $\frac{4}{4}m$ 分の重さに)求めるために4倍にする」も正答とすることを追加した。〔問題③〕については、「なぜ、逆数を掛けるのか」の理由を説明する際、「除法の性質を用いて割る数を整数にする」という記述の有無を評価の対象とした。

表2 ルーブリック(「分数÷分数」の場合)

〔問題②〕のルーブリック	
S	<ul style="list-style-type: none"> ・割り算(除法)は「1当たりを求めること」を数直線で説明している(1を基準量に分数÷分数で直接立式を導いている)。 ・数直線を使い、比例の考えを基に説明している。 ・その他の例、$\frac{2}{5} \times \frac{4}{3}$で数直線を用いて説明が成立している。: S
A	<ul style="list-style-type: none"> ・整数を例に、「〇当たりを求めること」を2本の数直線を用いて説明している。(整数を例にして、割る数を分数に置き換えている) ・図(鉄の管を3等分して、4倍する)を用いて、立式したものを説明している。(数直線ではなく、図のみを用いて説明している) ・他にも、$\frac{2}{5} \div 3 \times 4$で、図で説明されている。: A

	<ul style="list-style-type: none"> ・比例の関係から(数直線から)乗法で立式し、分からない数を求めるために除法に変えると説明している。 ・カクコンの図(X校のみ取り入れている方法で数直線から立式すること、詳細は後述)をかいて、掛け算で(xを用いて)立式している場合。
B	<ul style="list-style-type: none"> ・[問題①]で除法の式を選び、式の意味を言葉で説明はしている(ただし、根拠を基に説明していない。図・数直線をかいていない)。 ・式の意味を説明しているが、除法と乗法の変換で間違えてしまい、[問題①]の記号選択で間違えている。
C	<ul style="list-style-type: none"> ・除法は選択したが、立式の説明を書いているいない。 ・そもそも、除法を選択していない。
補足	<ul style="list-style-type: none"> ・数直線上の数値の大小関係が間違っているものについては、今回は不問とする。

[問題③]のルーブリック	
A	<ul style="list-style-type: none"> ・分数÷分数の計算の仕方について、「除法の性質」を基に説明しており、正答を導き出している。「除法の性質」：被除数と除数に同じ数をかけても割っても商は同じになる。 例：分数÷整数の考えを用いて、分数に応用。 ・$\frac{1}{4}$ mの重さを出してから、4を掛ける。 ・「面積図」を用いて、正答を導き出している。
B	<ul style="list-style-type: none"> ・分数÷分数の計算について、除法の性質を基に説明がされていないが、正答は導き出せている。 ・「割る数を逆数にする」という解法スキルのみ。
C	<ul style="list-style-type: none"> ・正答を導き出せていない。

※下線部は児童の解答後の「グループ・モデレーション」で追記した部分である(後述)。

5 単元の授業の展開案

本単元の全体計画は7時間扱いであるが、3時間目以降は分数の種類ごとの問題演習となる。よって、「分数÷分数」の中心場面となる、1時間目(「第1次」と表記)・2時間目(「第2次」と表記)の授業の展開案を示す<表3>。

表3 単元の第1次・第2次の展開案

<p><第1次></p> <p>研究協力校で採用している教科書に記述してある最初の学習問題は、分数を整数で割るものである。第1次の内容は「2 dlのペンキで、板を$\frac{2}{5}\text{ m}$ぬれました。このペンキ1 dlでは、板を何 mぬれますか。」について、数直線を用いて$\frac{2}{5} \div 2$(分数÷整数、分子は割る数で割り切れる場合)と立式し、分子である2を整数の2で割って、答えを$\frac{1}{5}\text{ m}$と出す。</p> <p>つづいて、<u>ペンキの量が整数から分数に変わり、</u></p>

<p>「$\frac{3}{4}\text{ dl}$のペンキで、板を$\frac{2}{5}\text{ m}$ぬれました。このペンキ1 dlでは、板を何 mぬれますか。」について、2本の数直線上の1 dlと対応する面積を$x\text{ m}$と置き、$x \times \frac{3}{4} = \frac{2}{5}$とし、$x = \frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$と立式する。</p> <p>その後、このプロセスを「言葉の式」で一般化する。 (1 dlでぬれる面積)×(使った量)=(ぬった面積)であり、「掛け算は割り算に変換できる」という既習事項から乗法を除法に変換すると、(ぬった面積)÷(使った量)=(1 dlでぬれる面積)となる。</p> <p>授業の「まとめ」では「1 dlでぬれる面積(1当たりの大きさ)を求めるには、<u>使ったペンキの量が分数で表されていても、整数や小数のときと同じように割り算の式を立てることができる</u>」となる。</p>
--

はじめに割る数(除数)が整数の場合を扱い、つづけて分数の場合を扱うことで、下線部にあるように、整数や小数と同じように分数であっても「1当たりの大きさを求めるためには、割り算(除法)の式が立てられる」と「統合的」に式の性質が集約される展開となる。

<p><第2次></p> <p>児童は第1次で立式した「$\frac{2}{5} \div \frac{3}{4}$」のような除数が分数になる計算については初めて出会うことになる。</p> <p>はじめに、既習事項を用いて解決できるかという見通しをもつ。想定される方法は次のi)~iv)であるが、特に「除法の性質(以下、性質)」の「被除数と除数に同じ数を掛けても割っても商は変わらない」を用いることがポイントとなる。</p> <p>i)性質①：除数を整数にするために、「除数の分母の数字」を被除数と除数に掛ける。 例…除数の$\frac{3}{4}$を整数3にする方法で、被除数と除数に4(除数の分母と同じ数)を掛ける。</p> <p>ii)性質②：除数を1にするために、「除数の逆数」を被除数と除数に掛ける。 例…除数の$\frac{3}{4}$を整数1にする方法で、被除数と除数に「除数の逆数」を掛ける。</p> <p>iii)性質③：被除数の分母と除数の分母の(最小)公倍数を被除数と除数に掛ける。 例…被除数と除数の分母の5及び4の最小公倍数の20で分母を揃えてから、被除数と除数に20を掛ける。</p> <p>iv)「面積図」(分数を2次元で図示する方法)や「数直線図」を用いて、分割したり、掛けたりする。これらのi)~iv)の既習事項を用いて意見交換をしながら、「分数÷分数」は「分数×逆数」に一般化できるという授業展開である。</p>

6 授業の実際

本項「授業の実際」の構成について述べる。はじめに、「(1)研究協力校(学級)の学習形態」、「(2)研究協力校の授業実践1の概要」を示す。つづけて、「(3)授業の様子」を、本調査研究と関わる「既習事項を想起させる場面」と『まとめ』と『振り返り』を記述させる場面」に注目して示す。そのあと、「(4)授業実践1の『まとめ』と『振り返り』」で、児童が記述した代表的な事例を挙げる。最後に、「(5)事後協議の様子」として、(教育研修部と院生及び研究協力員と実施した)本調査研究における授業モデルの有効性を検証する場となった事後協議について示す。

(1)研究協力校(学級)の学習形態

・ X校

授業の冒頭に既習事項の確認や前時の「振り返り」を紹介するところから、本時の学習課題が提示される。課題解決はワークシートもしくはノートへの記述で進められ、はじめ、児童は個人で課題の解決を図る。児童がつまずきそうな場面では、授業者がテレビモニタに教材を提示したり、児童がペアで意見交換したりしながら進められる。その後、授業者が児童を指名し、指名された児童の発表を基に全体での共有が行われる。

「まとめ」は、本時の学習課題について、児童の発言を用いながら板書された内容を、児童がワークシートもしくはノートに記述する形で進められている。

「振り返り」は、「授業で分かったことや疑問に思ったこと、考えてみたいこと」に加え、「分からないものに出会ったときに、どう解決したのか」「今回の課題を解決するために、どのようなことをしたのか」について記述するというものである。

・ Y校

(Y校が立地する)自治体独自の取組として、地域の小・中学校全体で「スタンダード」という授業の枠組みを採用している。授業のはじめに、授業者が1時間の授業の見通しを教室全体で確認した後、解決の見通しを児童と考える。児童は各自、学習端末を用いて課題解決した後、座席を自由に動き回って情報交換し、最後に「まとめ」と「振り返り」

振り返り」を入力するというスタイルを採用している(原則、ノート等の紙媒体への記述は行わない)。

「まとめ」は、授業者が「まとめ」の文章の最初の部分(学習課題やキーワード)を板書し、児童は学習端末にそれにつづく内容を入力し、教師側に送信するという方式をとっている。

「振り返り」は、自らの学び方について、(Y校独自の)振り返りの5つの視点である「友達から学んだこと」「うまくいった/いかなかったこと」「ブラッシュアップしたいこと」「次に生かしたいこと」「これから取り組みたい学び方」のいずれかに触れて、学習端末に入力する。

(2)研究協力校の授業実践1の概要

授業実践1の概要は、次のとおりである。

・ X校 (◎は学習課題を示す)

<第1次>

ペンキの学習問題を提示しながら、既習事項を確認し、除数が整数になる場合から立式した後、分数が除数になることが提示され、いずれも割り算で立式できることを数直線図から示した。その後、学習課題が提示された。

◎「分数÷分数の式になった理由を考えよう」

除数が整数になる場合、分数になる場合が提示され、いずれも数直線図から立式し、「言葉の式」を変形させて「1当たりを求めること」であるとした。

- ・「まとめ」は、「割り算を用いて1当たりを求めることができる」となった。
- ・「振り返り」は、授業者から課題解決で「既習事項を用いた場面」を確認し、「既習事項を使ったことのよさ」を想起させてから、記述させた。

<第2次>

既習事項とのつながりを想起させたり、「まとめ」と「振り返り」を記入させたりする時間を想定し、2コマ(2時間扱い)で進められた。はじめに、前時の学習を踏まえ、学習課題が提示された。

◎「分数で割る計算を考えよう」

第1次の「振り返り」に児童が記述した「習ったことを使えば、分からない問題も解くことができるかもしれない」を提示してから課題解決を進めた。

課題解決の見通しを立てる場面では、「式の性質」「通分」「面積図」を用いることになり、「式の性質」で児童が用いた方法は、次の3通りとなった。

- ・性質①：除数を整数にするために、「除数の分母の数字」を被除数と除数に掛ける。
- ・性質②：除数を1にするために「除数の逆数」を被除数と除数に掛ける。
- ・性質③：被除数の分母と除数の分母の(最小)公倍数を被除数と除数に掛ける。

はじめに、「式の性質」を用いて解決できることを確認した。その後、「通分」を用いる場合、「性質③」を用いることで解決できることが確認された。つづけて、「面積図」を用いて解決し、いずれの場合も「分数×逆数」の形に一般化できることを確認した。

最後に、「まとめ」と「振り返り」を記入させた。

・Y校 (◎は学習課題を示す)

<第1次>

ペンキの学習問題が提示され、除数が整数になる場合から立式した後、分数が除数になることが提示され、いずれも割り算で立式できることを数直線図から示した。その後、学習課題が提示された。

◎「分数÷分数の計算の仕方を考えよう」

- ・「まとめ」では「1 dl で何 m²ぬれるかを求める式を立てるには〔空欄〕して、割り算の式が立てられる」と授業者が板書し、〔空欄〕の中を児童が記述するというものになった。※〔空欄〕には「数直線から2つの数量を整理」を想定している。
- ・「振り返り」は(Y校独自の)振り返りの5つの視点に基づいて学習端末に入力していた。

<第2次>

◎「分数÷分数の計算の仕方を考えよう」(つづき)

解決の見通しとして「式の性質」と「数直線図」を用いることになった(授業者は「面積図」の使用も想定していたが、児童からの提案がなかったため、採用はしなかった)。

「式の性質」ではX校同様に、式の性質①・②について、児童から説明がなされた。一方、「数直線図」では「4倍してから3で割る」と図で示すところまでは示されたが、「分子を4倍し、分母を3倍することは、逆数である $\frac{4}{3}$ を掛けることである」という結論までには至らず、授業者が板書で補助をしながら解決方法を提示した。

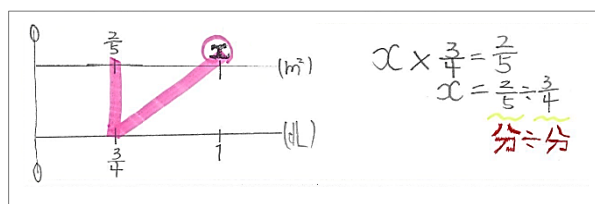
(3)授業の様子

先に述べたとおり、授業の様子は「既習事項を想起させる場面」と「『まとめ』と『振り返り』に取り組ませる場面」に注目して示す。授業記録について、X校では一斉授業の形態が採用され、授業1時間の教室全体のやりとりを示しやすいため、本単元の授業の様子は、X校の授業記録^{*2}を示すことにした。また、第2次は2コマ(2時間扱い)用いたので、以下、第2次①・第2次②と表記する。なお、分数は紙面の都合から「a/b」のように表記する。

*2 X校の当該学級では、2本の数直線をかいてから立式する方法を「カクン」と呼んでいる。これは「異なる二つの数量関係」を整理し、比例関係から乗法で立式するための

方法(スキル)として有効である。一方、令和6年度の調査研究では、方法(スキル)としては定着しているものの、立式の過程を説明させたときに、数量関係を正しく理解している児童が多くなかったことが分かった。そこで、今年度の調査研究では、研究協力員は、方法(スキル)の段階に留まることがないように、数量関係を「言葉の式」に表したり、割る数(除数)と割られる数(被除数)の意味に着目したりするよう授業を構成した。また、当該学級では、児童が算数の課題解決において一般化するときの視点として、「早く(は)、簡単に(か)、正確に(せ)」解けるようにする方法を「博士(はかせ)」と呼びならわしている。

【▽カクンの図】



・X校(第1次) ※下線、筆者。

教師の問いかけ	児童の動き
・学習問題1を提示する。	
「0.5 dlのペンキで板を0.4 m ² 塗れます。このペンキ1 dlでは板を何m ² 塗れますか。」	
・既習事項を確認する。	
「このような単位量当たりの大きさを求めるとき、何書いた？」	「数直線です。」
・学習問題2を提示する。	
「2 dlのペンキで2/5 m ² ぬれました。このペンキ1 dlでは板は何m ² ぬれますか。」	
・既習事項を確認する。	
「分数が出てきたね。できるかな？」	「数直線をかけばいいです。」
・割り算の既習事項を確認する。	
「これまでに学習した計算の表を埋めてみてください。」	(<表1>と同じ表を埋める。)
・学習問題3を提示する。	
「3/4 dlのペンキで、板を2/5 m ² ぬれました。このペンキ1 dlでは、板を何m ² ぬれますか。」	
・既習事項を確認する。	
「2/5 ÷ 3/4 になりましたが、あれ？」	「分数÷分数は習っていない。」
・学習課題「分数÷分数の式になった理由を考えよう」が提示される。	
・数直線から立式する方法(スキル)を基に、割り算の意味を考えさせるための問いかけが行われる。	
「カクンって使ってきたけど、カクンってどういう意味なのか、そもそもの問題だよね。」	

・整数に置き換えて立式させる。	
「数直線書かなくても、何の式に表せそう？」	「言葉の式。」
「言葉の式で表せたら、分数でも当てはまるかって考えられそうだね。2dだったら？」	「4」
「3dだったら？」	「6」
・被除数と除数の違いを確認する。	
「規則性みえた？式を作ってみて、それを言葉の式に直してみれば。今までカクン使えばいいって思っていたかもしれませんが、そもそもなぜかっていう話で、どんな式使ったら、1dで何m塗れるかが分かる？」	「 $x \times 2 = 2/5$ 「 $x = 2/5 \div 2$ 」
・既習事項を用いた場面を想起させる。	
「今日使った量は分数だったよね。分数だったとしても？」	「やることは同じでした。」
「今まで習ったやり方使ったら、何算だったの？」	「割り算」
・「まとめ」を全体で考える場面。	
「言葉でちょっとまとめてみようか。分数であっても、xに置き換えた1に当たる大きさ求めるときに何算使えばいいの？」	「割り算です。」 (「まとめ」を記述する。)
・「振り返り」を記述する前に問いかける場面。	
「さっきから言ってくれたキーワードが『これまでの学習使えば』って話もしてくれたね。」 「今回の課題を解決するために、どのようなことをしたのかに触れて、書いてみてください。」	(「振り返り」を記述する。)
・児童の「振り返り」を紹介する。	
(児童の記述) ・分数使った計算でも、今までと同じようなやり方で考えれば立式することができた。	

・X校(第2次①)	
教師の問いかけ	児童の動き
・前時の学習を想起させる。	
「使った量が3/4倍になったら塗ることができる板の面積も比例しているから、3/4倍になっているよってということで、比例の式でも立式できたっていうのが、昨日の復習になります。」	
・前時に記述した児童の「振り返り」を紹介する。	
「振り返りにこう書いてくれていました。」	
(児童の記述) ・たとえ分数であっても、整数とか小数と同じように今までと同じ考え使ったら立式できた。 ・今まで使ったものを使えば新しいものも解けることが分かった。 ・これまでの学習を使えば分数÷分数でもできることが分かりました。 ・ $2/5 \div 3/4$ の式の答えの求め方を知りたい。	

・学習課題「分数で割る計算を考えよう」が提示される。 ・既習事項を用いることを確認する。	
「まだ習っていないんだよね。ただ、もう一回振り返りを見てみて。習ってない考えだったとしても、みんな、どうやったらできると思う？」	「習ってないものでも、これまでのやり方使えば、できそうだ。」
・除数を変えることで、既習事項の計算方法を用いることができることを確認する。	
「 $2/5 \div 3/4$ 。分数で割る計算を考えようってことだけど、左($2/5$)と右($3/4$)のどっちがみんないやだ？」	「 $3/4$ 」
「右($3/4$)だね。みんながネックになっているのは、これまで習ったやり方で分数じゃなくて何かに変えられない？」	「整数かな。」
・課題解決の方法を挙げて、見通しをもたせる。	
「どんなやり方だったらできそうかなっていうのを書いてみて。」	(ワークシートに記述する。)
「割る数を整数にするということですけど、整数も色々あると思うよ。1も2も3も整数だけれども、いくつにするの？」	「1」 「3」
「他にも書いてなかった？どうするって書いた？」	「通分する。」
「他にも書いていたよね。」	「面積図です。」
・割り算の性質を利用するため、既習事項の「除数と被除数の両方に同じ数を掛けること」を確認する。	
「 $3/4$ に4掛けたら3になるんだよね。ということで、割る数に4掛けてあげようって言ったんだけど、 $3/4$ さんにだけ4掛けたら、 $2/5$ さんが何だって？」	「ずるい。」
「分数の掛け算のときに言っていたよね。君だけ掛けてはずるいでしょって。5年生のときの学習を覚えているかな？」	
(テレビのモニタに映す) 「これ $7.56 \div 6.3$ の計算、この割る数 6.3 っていうのを？」	「10倍にする。」
「10倍して整数にした。このときのことを思い出してみてください。6.3を10倍してあげたら7.56も？」	「10倍にする。」
「10倍してあげなければいけなかったね。これは5年生でやったやり方を使えばいいって話だよ。ちゃんと割られる数にも割る数にも同じ数掛けてくださいっていうのが、割り算の決まりとしてあったよね。これ使えそうじゃないかい？」	「はい。」
・「通分」「面積図」で解決しようとしている児童に対し、授業者は机間指導をしながら助言する。 ・次時(第2次②)で解決方法を共有することを予告。	

・X校(第2次②)

教師の問いかけ	児童の動き
・割り算の性質を用いた解決方法を説明させる。	
「みんなの前で紹介してくれる人いますか？」	「 $3/4$ を整数3にするために $3/4 \times 4$ をして、左も $2/5 \times 4$ で $8/5$ になる。 $8/5 \div 3$ は $8/15$ です。」
「分数÷整数は習っているから、このやり方でいけそうだね。」 「割る数 $3/4$ を3にしたのに対して、他にいくつにした？」	「はい。」 「1」
「1にしたんだね。前で説明してくれる人いますか？」	「 $3/4$ を整数1にするために $3/4$ の逆数 $4/3$ を掛けて、左にも $4/3$ を掛けるから $2/5 \times 4/3$ で $8/15$ です。」
・通分による解決方法を説明させる。	
「次、通分がありました。こういう風に考えましたっていうことでいいよ。」	「 $3/4$ と $2/5$ を通分して、20分の15にして。」
「 $2/5$ を“20分の”に通分したら分子は？」	「8」
「 $3/4$ を“20分の”に通分したら分子は？」	「15」
「この後に困ったのがこの20っていうのが邪魔らしい。」	「あっ」 (つぶやき)
「今“あっ”て言ったけど、頭の中でどんな発想が出てきた？」	「20を掛ければ」 (複数の意見)
「20掛けてみようか。」	「 $8 \div 15$ で割り算は分数に直せるから $8/15$ 。」
・通分するための数を探す手間について確認する。	
「ただ博士さんを見てください。公倍数探すのって、簡単？」	「難しい」 (つぶやき)
・面積図を用いた解決方法を説明させる。	
「 $3/4$ dlから $1/4$ dlにしているけれど、割り算で表したら、いくつで割っていることになる？」	「3」
「分数の掛け算の面積図のときもやったと思いますが、はみ出している部分を板の部分に収めるために、これ何目盛り分ある？」	「 $1/4$ 」
「目盛りは15個あるけれども15個あるうちの8つあるので分数で表したら？」	「 $8/15$ 」
・既習事項を用いて理由を説明できるようになることの意義を伝え、「まとめ」と「振り返り」を書かせる。	
「分数の掛け算のときも話しましたが、ただ計算の決まり知って	

「おかげじゃなくて、なんで逆数を掛けるのかっていうことを自分たちで導けるように先生はして欲しいと思っています。今回の学習で新しく知ったこととか習っていないことでも？」	「今まで習ったことを使う。」
「最後に「まとめ」と「振り返り」を書いて終わります。ただやり方だけ知っておくのではなく、どうしてそうなるのかってことを大切にしてください。」	
「“今まで習った内容を使えばできる”とあったと思います。これを踏まえて、今回の学習で初めて知ったこと、分かったこと、発見したこと等、振り返りに書いてみてください。」	

このように、X校の授業者は、既習事項を想起させることを意識していることがうかがえる。また、特に「振り返り」の場面では、分からないこと、新しく出会った課題に対して、既有知識を用いること、理由を説明できるようになることを、繰り返し児童に投げかけて(問いかけて)いる姿がみえてくる。

(4)授業実践1の「まとめ」と「振り返り」

授業実践1で児童が記述した「まとめ」と「振り返り」について、代表的な事例を挙げる。

◎は学習課題を示す。※下線、筆者。

・X校

<第1次>	
◎「分数÷分数の式になった理由を考えよう」	
「まとめ」	
・使った量(ペンキの学習問題)が分数であっても、1に当たる大きさを求めるには割り算の式を使う。	
「振り返り」	
・今まで習ったことを使えば、分からないことも分かるようになった(約半数)。	
・理由や意味を考えることができた(約半数)。	
・比例や式の性質等、いろいろな考え方を出すことができた。	

<第2次>	
◎「分数で割る計算を考えよう」	
「まとめ」	
・分数÷分数の計算は、 $(b/a) \div (d/c) = (b/a) \times (c/d)$ となる。	
「振り返り」	
・割る数を整数にしたり、面積図にして考えたり、いろいろな方法で考えることができた。	
・分数÷整数、分数×分数のように習ったことを使ってきた。	
・理由をしっかりと考えることができた。	
・分数÷小数、整数÷分数など、他の種類の数の計算方法も考えてみたい。	

・Y校

<第1次> ◎「分数÷分数の計算の仕方を考えよう」
「まとめ」 (数直線から立式できることについて) ・数直線から分数÷分数を立式し、割り算の逆である掛け算をすることで、数直線上の「x」を求めることができる。 (割り算の性質から式変形できることについて) ・分母の最小公倍数を割る数と割られる数に掛けると、既習の整数÷整数にできる。 ・割る数の逆数を割る数と割られる数に掛けると、分数÷1にできる。
「振り返り」 ・数直線を用いて、式の立て方を考えられた。 ・根拠を使って、説明できるようにしたい。 ・分数×分数、分数÷整数を使って考えられた。 ・友人と意見交流したい。(多数意見) ・復習をしっかりとしたい。(複数意見)

<第2次> ◎「分数÷分数の計算の仕方を考えよう(つづき)」
「まとめ」 ・分数÷分数は逆数を掛ければよい。(複数意見) ・ $b/a \div d/c = (b \times c) / (a \times d)$ 。(ほぼ全員) ・逆数を掛けると、既習の分数÷整数にできる。 ・面積図でも同じことが説明できる。 ・数直線で1にするために結果的に逆数を掛ける。
「振り返り」 ・友人と意見交流できた。(多数意見) ・復習をしっかりとしたい。(複数意見)

(5)「まとめ」と「振り返り」に関する分析

X校とY校の「まとめ」と「振り返り」について、読み取れることをそれぞれ述べる。

X校の「まとめ」は、学習課題について、授業者と児童とのやり取りから意見集約されていく分、理由を説明したり、数学的な見方・考え方を働かせた場面や内容に着目させたりする記述内容にはならなかった。一方、「振り返り」は、次の3つの記述内容に分類することができる。1つ目は、「今までに習ったことを使えば解決できるようになった」とあるように、既有知識を有機的に結び付けて課題解決すること(既習事項を用いることで新たな課題解決ができること)に関するもの、2つ目は、「理由や意味を考えることができるようになった」とあるように、概念的な理解を深めること(理由を考えること)に関するもの、3つ目は、「比例や式の性質等、いろいろ考え方を出す

ことができた」「他の種類の数の計算方法も考えてみたい」とあるように、「発展的に」考えること(他にも使えるものがないのか探ること)に関するものを記述している。

Y校の「まとめ」は、「数直線から立式することで求められる」「割る数と割られる数に同じ数を掛けると求められる」「割る数の逆数を掛ければ求められる」とあるように、解法について記述している。一方、「振り返り」には、X校同様に「既習事項を用いること」「根拠をもって説明すること」の意義について記述する児童がいるが、大多数の児童は「級友と意見交流をすること」「復習にしっかり取り組むこと」について記述している。これは、(Y校が立地する)自治体独自の「スタンダード」や(Y校独自の)振り返りの5つの視点によるものだと考えられる。

(6)授業実践1における事後協議について

事後協議で行われた話合いで特に本調査研究に関わる部分を要約して示す。

事後協議は、(研究協力校の校時の都合もあり)X校では、教育研修部と研究協力員との質疑応答形式で進めた。もう一方のY校では、教育研修部と院生及び研究協力員、もしくは他の授業参観者から意見を述べ合う形で進めたため、それぞれ表記が若干異なる。※下線、筆者。

・X校(○議題、◇授業者の回答、・参観者の意見)

○授業の全体の構成について
◇新しい単元に入るときは、はじめに既習事項を振り返り、そこから既習事項を使えば、未知のこと、分からないことでも解決することができるということに結び付けたかった。そこで、まずは、小数や分数の割り算について振り返ることから行った。
◇割られる数と割る数を逆にする児童がよくいるので、割り算について、今一度、これまでの学習内容を振り返る機会を設けた。
◇数直線にかくことから内容につなげたかったので、数直線を使えばできるという展開はスムーズであったが、ここから先が、 <u>調査研究で求められている「そもそも、なぜ、そうなるのか」</u> について定着させたかったので、 <u>そもそも、なぜ割り算の式になるのか</u> をはじめに扱う単元構成とした。
○既習事項を用いることについて
◇5年生の単位量当たりの大きさの学習では、視覚的に確かめるために、数直線をかき、そこから比例の関係を読み取る方法をカクンと呼んでいる。立式する方法(立式の理由を説明する手段として)を習得している点でいうと、既習事項を生かしている。

○数学的な見方・考え方について
◇パターンや単純なスキルからの脱却をしたかった。 <u>そもそも論を扱うことで、原理・原則につながるものを授業で実践したいと思った。</u>
○「まとめ」と「振り返り」について
◇「前に習ったことを使えば」とか、「なんでその方法を使えたのか」についての理由を児童に分かってもらえるように、何回も何回も伝えてから「振り返り」を書くよう意識していた。
○単元構成と授業の展開について
・新しい未知なものでも、既習のものを使って、少しずつ段階を踏めばできるようになる。できたと思ったら、また新しく「分数÷分数」という計算の仕方が分からないものにぶつかった。けれども、もしかしたら解けるかもしれないという、児童にとっても、つづきが気になるという構成がとられていた。
・ <u>Y校</u> (○議題、◇授業者の意見、・参観者の意見)
○「まとめ」や「振り返り」に対する教師の働きかけ
◇今日の「まとめ」は、「割る数が分数になったときは逆数にする」という結論が前面に出ていた。 <u>理由を説明することが授業の目指していたところであり、そうしないと「まとめ」にならないというところに授業者として踏み込めなかった。</u> ・「分数÷分数は逆数を掛けることになる」という結論は出せたが、「なぜ逆数なのかの理由をまとめに書きなさい」と投げかければ、板書計画にある「式の性質を使う」「最小公倍数を掛ければよい」といった言葉が児童からも出ていただろう。 ・ある児童が「結論は塾で習っていて、こうなるんだよ」と、グループで話していた。しかし、「その理由が説明できないんだよ」とも言っていた。グループのメンバーからは「それを説明してよ」と質問を受け、「いや、でも塾で習ったからこうなんだよ」という会話がずっとつづいていた。学習課題に対する「まとめ」として、「結論はこう。式で書けばこう。では、なぜそうなるのかを説明すること、それが今日のまとめになる」という授業者の切り返しがあれば、概念的な理解ができたり、既習事項を使うことで「今回は新たな解き方ができた」ということが「振り返り」の記述に出てきたりしただろうと思う。
○「数学的な見方・考え方」のよさの実感について
・色々操作していくと最終的に答えは一緒だけれど、 <u>説明するためには、いろんなルートがある。でも、そこが算数・数学の面白さであり、数学のよさだと思う。</u> 今回の授業で、授業者が「今日は3つの説明があったけれど、結論は一緒だったよね」と発言されていて、 <u>すごく大事なことだと思った。</u> 児童らにも正解を出すことだけでなく、試行錯誤していく中で、 <u>なんかすっきりした説明がいろんな方法でできる、というところが面白いと思わせる。</u> これは「数学的な見方・考え方のよさ」の実感につながっていく大事な場面であったと思った。

以上の事後協議の内容からも分かるように、X校では、「既有知識をつなげていく授業者の手立てが講じられていたこと」、Y校では、「一つの結論に対していろいろな説明の仕方がある算数のよさが確認されていたこと」が確認された。

7 「パフォーマンス評価」からみえる児童の学びの変容

つづけて、授業モデルの検証として実施した、パフォーマンス課題への取組について述べていくことにする。

先にも述べた(本稿Ⅲ-1の4節・5節・6節)とおり、単元の学習の前後に実施する「パフォーマンス課題(プレテスト・ポストテスト)」の解答状況を分析することは、「単元を通して身に付ける力」の定着を捉えたり、「授業における教師の手立(働きかけ)」を想定したりするために有効である。そのため、本調査研究の授業モデルを検証するためのパフォーマンス評価を行った。ここでは、特に評価規準に対する「評価者間信頼性」を向上させるとともに、授業者が児童の実態から、今後の授業における手立を想定し直すことを目的として行う「グループ・モデレーション」の様子とパフォーマンス評価からみえてきたことを述べる。

(1)パフォーマンス評価における「グループ・モデレーション」の実際

パフォーマンス評価はいずれも、教育研修部と院生及び研究協力員による「グループ・モデレーション」によって実施した。なお、授業実践1に関するパフォーマンス課題は本章3項、ループリックは本章4項及び<表2>にある。

ここでは、事前に作成していたループリックについて、プレテストに関する「グループ・モデレーション」で行われた議論について述べる。

はじめに、〔問題②〕(立式の根拠を説明させる問題)における論点は、「数直線」を根拠とした説明の仕方についてである。例えば、「数直線からすぐに除法で立式している場合」と「乗法を経由してから除法で立式している場合」についてである。「グループ・モデレーション」を通して、「比例の

関係から乗法で立式し、分からない数を求めるために除法に換えている場合」と「(X校の場合)カクソンの図をかいて、掛け算で(xを用いて)立式している場合」を「A」の評価に追記した。また、「説明は数直線図を用いてできたが、乗法で立式したものを除法に変換できなかった場合(〔問題①〕の記号選択で誤答となる)」は「B」の評価に追記した。

〔問題③〕(分数÷分数の計算方法を説明させる問題)については、単元の学習の前後に実施したパフォーマンス課題では児童の解答にはなかった「面積図」も、単元の学習で既習事項として用いているので、「除法の性質もしくは面積図を根拠に説明している場合」をループリックの「A」に該当すると追加することができた。

以上の議論から、根拠を正しく示していること、立式や計算を正しく行っていること、児童の解答(プレテスト)には当初みられなかった新たな解答例の作成をすること等、プレテストとポストテストの評価規準の整合性の見直しを進めることができた。

つづけて、児童の解答分析で行われた議論を一つ紹介する。ある児童の解答は、〔問題①〕の記号選択は正答であった。一方、〔問題②〕の解答において、数直線上に「真分数」が「1」よりも大きく表記されているものがあつた。これについては、「数直線図を用いていること」「乗法から除法に変換できていること」から「A」の評価に該当していると結論を出した。一方で、研究協力員からは「これまでの指導の中で、分数の大きさを理解させる部分が不足していたことが分かつた。立式や説明はできても、数量関係の捉え方が甘かつたといえるので、単元の学習の中で今一度、確認をしながら進めていきたい」という発言があつた。

以上のように「グループ・モデレーション」を通して、評価規準に対する「評価者間信頼性」を向上させるとともに、授業者が児童の実態(既有知識やつまづきが予想される場面)から、今後の授業における手立てを想定し直すことを促すことができた。

(2)パフォーマンス評価からみえてきたこと

パフォーマンス評価を行う「グループ・モデレーション」で得られた結果*3を示しながら、授業実践1における児童の変容について述べる。

X校では、〔問題②〕について、既習事項である「数直線図」を用いて立式することについては、プレテストでは一定数の児童が「A」を得ていたが、ポストテストではさらに増加した。このことから、比例の関係を「数直線図」で表し、立式することの定着をみることができた。〔問題③〕について、プレテストに「C」であつた児童は、ポストテストでは一転してほとんどが「A」となつた。具体的には「除法の性質」、もしくは「面積図」を用いて、「分数÷分数」の計算の仕方を説明することができるようになつた。

「分数÷分数」の解法を、「除法の性質」や「面積図」といった既習事項をはじめから用いて説明することは困難であつた一方、授業の中で既習事項を扱う場面を教師が意識的に設けることで、児童が既有知識を有機的に結び付けながら課題解決できるようになることが分かつた。

Y校では、〔問題②〕に関して「A」を得ている児童がいる一方で、結論は示すことができているものの、「比例の関係」である数直線から説明することができずに「C」の評価となつた児童も一定数いた。〔問題③〕については、「A」「B」の児童の人数が増加する一方で、「除法の性質」や「面積図」などの根拠を示すことができずに「C」の評価となる児童もいた。

これは「パフォーマンス課題」が「分数÷分数」の正答を出すこと(解法スキル)にとどまらず、既有知識を有機的に結び付けながら理由や仕組みを説明することまでを求めるものであつたにもかかわらず、学習課題の解決過程や「まとめ」の場面で、既習事項を想起させることが十分ではなかつたと考えられる。

*3 実際は、解答をループリックに基づいて、各階層の人数を集計したが、本調査研究は質的な分析を試みるものであり、本稿では量的なデータの詳細は割愛するものの、児童の解答のおおよその分布を示して、読み取つたことを述べる。

8 授業実践1の小括

(1)「まとめ」と「振り返り」の取組について

はじめに、昨年度の残された課題を解決するために取り組んだ「まとめ」と「振り返り」について述べる。

X校では、学習課題について、授業者から「どのような考え方をういたのか」「どのような考え方が大事であるか」を繰り返し問いかけながら、教室全体で「まとめ」を行った。「振り返り」については、児童に自らの学び方について記述させる際にも授業者から「今日の課題を解決するために、どのようなことをしたか」と問いかけてから、ノートに記述するよう指示している。また、授業のはじめに「前に習ったことを使えば、新しい課題も解くことができるようになった」という児童の発言を取り上げてから学習に入るといった展開が繰り返されていた。

Y校で行っている「まとめ」は、先にも述べたとおり、教師が「まとめ」の文章の最初(学習課題やキーワード)の部分を板書し、児童は学習端末に最初の文につづく内容を入力するよう指示され、教師に送信する方式をとっている。「振り返り」については、自らの学び方についてY校独自の「5つの視点」について、学習端末に入力する方式をとっている。

以上のことから、「まとめ」と「振り返り」の場面で、児童が個人で課題解決する時間を大切にしたり、教室全体で学びの共有を行ったりすることにより、身に付けさせたい力の定着がみられた。

なお、算数の「振り返り」において、「既習事項を活用できた」という児童の実感が高まることで、新たな課題に出会ったときでもポジティブな感情になる傾向を読み取ることができたことについては、あとの章(Ⅲ-4)で述べる。

(2)教師の手立ての重要性について

授業実践1を通して得られた知見として、「逆向き設計」論に基づいた授業づくりを進める上で、教師の手立ての重要性がみえてきた。

一つには、教師自身が児童の既有知識を授業の中でどのように有機的に結び付けられるかである。そのためには、教師が児童のもつ既有知識を

引き出したり、組み合わせたりするための教師の「問いかけ(言葉かけ)」が効果的であることが分かった。そして、「知の構造図」<図1>にある「転移可能な概念」や「原理や一般化についての『永続的理解』」に関しては、「なぜそのようになるのか」「根拠を基に理由をどう説明できるか」という具体的な問いかけが重要となる。

二つには、単元設計において、「まとめ」と「振り返り」を効果的に行うことである。特に、内容が系統性の高い算数科の学習においては、既有知識を用いて新たな課題解決を図るための「見通しをもつこと」、解決のプロセスを児童自身に「メタ認知させること」が必要である。そのためには「数学的な見方・考え方を働かせる」場面を授業の中で設定し、児童にその場面における学びを「まとめ」と「振り返り」で認識させることが重要となる。

以上のことから、単に「『逆向き設計』論の枠組み」のみを授業に取り入れるのではなく、教師が「知の構造図」を基に、既習事項を想起させる場面を意図的に設けたり、「見方・考え方」に関連付けられた「まとめ」と「振り返り」を児童に取り組ませたりすること等、教師の手立ての重要性を見いだすことができた。

(3)授業実践1の残された課題

一方、残された課題は、単元設計に対する多角的なアプローチである。例えば、ループリックに児童からの視点を「グループ・モデレーション」として取り入れることである。授業者がループリックに関する「グループ・モデレーション」を行ったことは、授業の手立てを見直すことを促す効果がみられた。つまり、児童もループリックを検討した上で、学びのフィードバックを適宜得られることは、児童自身に学びの見通しをもたせたり、学びの変容を捉えさせたりすることを可能にし、より「概念的な理解」を促すことにつながるといえる。この課題に対する取組については、本章につづく授業実践2で示していくこととする。

Ⅲ-3 調査研究の内容(授業実践2)

1 単元「円の面積」の設定について

本単元は「小学校学習指導要領」の第6学年の内容「B 図形」の「(3)平面図形の面積」にあたる。児童はこれまで平面図形の面積について、正方形・長方形(第4学年)、三角形・平行四辺形・ひし形・台形(第5学年)を学習してきた。また、円に関しては「円と球」を第3学年で、「円周率」を第5学年で学習している。「統合的・発展的に考えること」について、「図形を構成する要素などに着目して、既習の求積可能な図形の面積の求め方を基に考えたり、説明したりする。特に、このときに、数学的な見方・考え方を働かせることで、図形の一部を変形したり移動したりして、計算による求積が可能な図形に等積変形する考えが導かれる¹⁷⁾」という学習過程は、既有知識を有機的に結び付けながら課題を解決するという本調査研究の仮説の解明に資すると考え、授業実践2で本単元を扱うこととした。

また、授業実践2では、授業実践1で残された課題となった、「まとめ」と「振り返り」(特に「まとめ」)における概念的な理解を促す教師の「問いかけ」の工夫、多角的な学習評価を行うために行う「授業者と児童とのルーブリックの話合い」にも取り組むことができたので、これらの点についても述べていく。

2 「知の構造図」について

授業実践1と同様に、授業モデルの「単元を通して身に付ける力」を位置付け、パフォーマンス課題やルーブリックの作成の土台となる「知の構造図」を作成することとした<図5(次頁)>。

「知の構造図」を作成するにあたり、授業実践2では教育研修部と院生に加え、「調査研究事業プロジェクトチーム」*1(以下、プロジェクトチーム)のメンバーも参加し、議論を行った。

はじめに議論になったのは、「知の構造図」にお

ける「永続的理解」に位置付けた「極限」の考え方についてである。小学校では直接的に学習することはない「極限」の考え方の扱いについて検討することで、算数・数学の内容の系統性から、円の定義付けをあらためて確認することになった。すなわち、「円とは中心からの距離が同じ点の集合」と合わせて、「正多角形の角を増やしていった先にある形」とした。特に後者の「増やしていった先にある」という考え方は「極限」に関わるものであり、等積変形のプロセスで必要な考え方となる。これは、直接的には扱わないものの、等積変形する際に「扇形の弧と弦に囲まれた部分の面積を考慮しなければならない」と考える児童がいると想定した(これをプロジェクトチームでは「ぼこぼこ問題」と命名した)ことに関連する。この問題を解消することは「極限」の考えに触れさせる点で有効であると考え、手立てを次のように2つ想定した。1点目は、デジタル教科書により、扇形を細かく等分するデジタル教材(コマ送りの動画)を提示することである。扇形の分割を増やしていくにつれ、扇形を交互に組み合わせた図の「矢高」(膨らみ部分の高さ)が小さくなり、平行四辺形から長方形に近づいていく様子を視覚的に捉えることができる。2点目は、既習事項である「円周率」の単元で取り上げた「円は、内接する正多角形と外接する正多角形の間にある」を想起させることである。これにより、円は多角形の性質の延長上にあるというイメージを捉えることができる。

また、「永続的理解」については、既習の図形の面積の求め方に着目して考えることとし、具体的には、「既習事項の面積(四角形や三角形)に等積変形すること」、「多角形の面積は、三角形の集まり(正多角形は二等辺三角形の集まり)で求められ、円も同様の考え方の延長にある」と位置付けることができた。

*1 富山県総合教育センターには、教育研修部のほかに、企画調整部・科学情報部・教育相談部があり、各部から1名ずつ他の部に加わって調査研究を支援し合う「調査研究事業プロジェクトチーム」という組織・仕組みがある。

【「原理や一般化」についての「永続的理解」】

- ・「近づいていく」という「極限」の考え方がある。
 - ➔(小学校では深入りしないが)、高校の微分・積分につながる。
- ・既習事項の面積(正方形・長方形・三角形)に「等積変形」する。
 - ※知っている図形に帰着して、面積を求める。
 - ※最終的には「正方形」 1×1 に行きつく。
- ・多角形の面積は「三角形の集まり」で求められる。
 - ※正多角形は「二等辺三角形」の集まりである。
 - ※円も同様の考え方の延長にある。

概念

【転移可能な概念】

【複雑なプロセス】

方略

- ・円は内接する正多角形と外接する正多角形の間にある。
- ➔たどり着けないが、たどり着いたときが「円」である。
- ・円周も円の面積も、半径の大きさで決まる。
- ・円の求積公式から「円の面積は“半径を1辺とする正方形に円周率を掛けたもの”である」ことが導き出される。

- ・(円の面積) = (半径) \times (半径) \times (円周率) である。
- ※円の求積公式を既習の求積方法で説明することができる。
- 例) ・長方形(扇形を互い違いに組んで等積変形する方法)
- ・三角形(扇形の頂点を一点に集めて等積変形する方法)
 - ➔「底辺はぼこぼこではない」
- ・二等辺三角形(半径で展開して等積変形する方法)
 - ➔「斜辺はまっすぐになる」

【事実的知識】

- ・円とは中心の点から等距離の点の集合である。

【事実的知識】

- ・円周とは、直径に円周率を掛けたものである。
- ・直径は半径の2倍である。

【個別的スキル】

- ・平行四辺形の求積方法
- ・長方形の求積方法
- ・三角形の求積方法

【個別的スキル】

- ・補助線を加えたり、分割・移動をさせたりして、面積が分かるものから求めていく。

図5 「知の構造図」(円の面積)

3 パフォーマンス課題の作成について

「知の構造図」の作成と並行して、パフォーマンス課題を検討した。問題は3問構成とし、1問目は「円の求積方法を説明するもの」、2問目は「既習事項である図形の求積方法を確認するもの」、3問目(解答は任意)は「平行線の間にある底辺の長さが同じ三角形の面積を比較するもの」である。

先に2問目の検討について説明する。プレテスト実施時点での児童の既習事項である図形の求積方法は、正方形・長方形・平行四辺形・ひし形・台形・三角形となる。これらの求積方法を「ことばの式」で書かせるというものである。

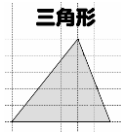
1問目は、「知っている面積の求め方を活かして、新しく出会った図形の面積の求め方を考えてきた」という、児童のこれまでの学習過程と同じような場面を設定し、円の面積を求める方法を説明させるというものである。また、面積は「およその面積」も可とした。さらに、コンパスや三角定規、ものさしの利用を可とし、10 mm方眼紙の配付も行った。作成したパフォーマンス課題は次のとおりである。

<はじめに読んでください>
(※授業実践1と同文のため、省略する。)

〔問題1〕
次の文を読んで、あとの《問い》に答えてください。
6年生の太郎さんは、これまで小学校で学習してきた面積の求め方について復習しています。
学習した形は正方形・長方形・平行四辺形・ひし形・台形などの四角形、三角形、円です。復習をする中で、面積の求め方は、はじめに正方形と長方形を学習し、これを活かして他の四角形と三角形の面積も求められるようになったと、振り返ることができました。
そこで、太郎さんは「円の面積」も同じように、学習してきたことを使って求められるのではないかと考えました。そして、花子さんに「半径10 cmの円の面積を求める方法」と「求められた面積(cm^2)」について、説明をしました。

《問い》
太郎さんになったつもりで、「円の面積を求める方法」と「面積(cm^2)」を、式や図、ことばを用いて説明してください。時間がある人は2通り、3通りの方法を書いてください。※なお、面積はおおよその面積でもよいです。また、コンパスや三角定規、ものさしを用いてもよいです。

〔問題2〕
次の図形のぬりつぶされているところの面積について、求めるための「ことばの式」と「答え」を書きましょう。なお、1マスの長さは「1 cm」とします。
(※本稿では三角形のみ例示し、正方形・長方形・平行四辺形・ひし形・台形は省略する。)



〔問題3〕
平行線の間にある底辺の長さが同じ三角形の面積を比較する問題(※本稿では問題文・図とも省略する。)

4 ルーブリックの作成について

授業実践2では、ルーブリック作成において、教育研修部と院生との「グループ・モデレーション」と、授業者と児童との話し合いを実施したため、それぞれ項を分けて示す。

(1)教育研修部及び院生による「グループ・モデレーション」

はじめに、教育研修部と院生による「グループ・モデレーション」では、授業実践1と同様、パフォーマンス課題の作成と並行して、「問題1」に関するルーブリックを作成した<表4>。

授業実践2では、プレテストとポストテストのそれぞれについて、ルーブリックを作成することとした。それは、本単元の学習を通して、児童は正確な面積を出すことができるようになるからである。よって、プレテストにおいては「既習事項を用いていれば、おおよその面積も可」とした。一方、ポストテストの段では、「おおよその面積」のみ解答しているものはプレテストよりも低い評価とすることにした。なお、下線部はポストテストの評価でルーブリックに追記したものを示す。

u003c/div>

表4 ルーブリック(「円の面積」の場合)

プレテスト	
A	<ul style="list-style-type: none"> 半径×半径×円周率になる理由を、既習の求積方法を根拠に用いて説明した上で、面積を求めている。 ※扇形を集めて、長方形もしくは三角形と捉え、辺の長さ(高さ)の意味を示していること ※円周から中心に線を引いて、三角形に展開して、辺の長さ(高さ)の意味を示していること
B+	<ul style="list-style-type: none"> 既習の求積方法を用いて、おおよその面積を求めている。 マス目を用いて、おおよその面積の見当を付けている。 ※おおよその面積：2つの数値の間であるという表現や、複数の求積方法を用いて見当を付けている場合
B	<ul style="list-style-type: none"> 公式のみを用いて、面積を求めている。 ※公式の理由を説明していない。 既習の求積方法を用いているが、見当を付けることができない。 ※2つの数値の間であることや複数の求積方法で示すことができない。 見当を付けているが、根拠を示していない。
C	<ul style="list-style-type: none"> 既習を用いることができず、見当も付けられていない。

ポストテスト	
A+	<ul style="list-style-type: none"> 複数の既習を用いて説明できる。：(A+)
A	<ul style="list-style-type: none"> プレテストと同様。 追記：公式と理由の両方がある。：「A」
B	<ul style="list-style-type: none"> ※ポストテストは、円の求積を学習した後の状態なので、おおよその面積を求めることは出にくいと想定される。 公式のみを用いて、面積を求めている。 既習の求積方法を用いようとしているが、説明が成立していない。
B-	<ul style="list-style-type: none"> 公式のみを用いており、正答も出すことができていない。
C+	<ul style="list-style-type: none"> 正多角形・扇形分割など、既習の求積方法を用いて、おおよその面積を求めている。 (プレテストでは「B」に該当するが、授業後なので「B」に当たらず)
C	<ul style="list-style-type: none"> 既習を用いることができず、見当も付けられていない。

ここでは、扇形を分割して、既習の求積方法に等積変形して説明している場合を「A」の評価とした。

プレテストの段階では、「おおよその面積」のみ解答している場合は「B」の評価とし、「2つの数値の間」を示した場合は「B+」とした。一方、根拠を示さず公式のみで説明している場合はポストテストも想定して、「B」の評価とした。

ポストテストでは、円の求積方法を学習した後なので、「おおよその面積」での説明(正多角形からの見当や方眼を数える方法)は減少すると想定し、依然として根拠を示さず公式のみで説明している場合、もしくは説明が成立していない場合を「B」の評価とした。また、本単元の学習では、求積方法に関して複数の説明を扱うことを想定し、「A+」を追加して設定することとした。

以上のように、授業実践2では、「グループ・モデレーション」を通して、「知の構造図」に位置付けた内容とパフォーマンス課題との整合性を図るため、プレテスト・ポストテストそれぞれのルーブリックを作成することができた。

(2)授業者と児童とのルーブリックに関する話し合い

授業実践1で残された課題となった多角的なアプローチによる学習評価として、授業実践2では、授業者と児童との話し合いを行ってルーブリックを作成することを研究協力員に提案した。

研究協力校では、児童から提出されたものに対

1-22

して、スタンプやコメント(例:たいへんよくできました、もう少しです等)や、判定(S・A・B・C等)を児童にフィードバックしている。そこで、各研究協力校で日頃から用いているものを参考に、プレテスト実施後に、どのような解答が求められているのかについての話し合いを行った。その結果、両研究協力校とも「既習事項を根拠に、理由を説明できること」に意見集約された。

特に、Y校では、話し合われた評価規準を、授業の「振り返り」でも用いることとなった。そこで、本稿ではY校で行われた話し合いの様子と話し合いで決められた「自己評価の視点」を示す。Y校の話し合いの様子は次のとおりである。

・**Y校** (T:授業者の発言、S:児童の発言)

<p>T: 今回の単元では皆さんに評価の規準も考えて欲しいなと思っています。規準っていうのは、どんなことができているか「A〇(マル)」なんですとか、「A」とか「B」とか「C」とかです。社会科でも「大変よくできました」とか「完璧」とか、スタンプ付けるじゃないですか。他にも「素晴らしいね」とか「見ました」とか分けているのですが、みんなに規準を考えてもらおうと思います。</p> <p>T: どんなことできたら「A」かなっていうのを考えたいと思うのですが、「A」と「B」はどんな規準にしたらいいでしょうか。班の皆さんで話し合ってください。</p>
<p>(4人グループで話し合い)</p> <p>S: 「よくできました」って、授業の課題がちゃんと解決できたら。</p> <p>S: 課題解決しているけど、なんか足りないのは?</p> <p>S: 答えは出せたけど「理由を明らかにしていない」は「B」で。答えにはたどりついてはいるけど。</p> <p>S: 「理由が書いてない」場合。</p> <p>S: 「習ったことを使っているか」か「理由を書いているか」のどちらかを使っていれば「A」に。</p>
<p>(教室全体での話し合い)</p> <p>T: まとまったよという班ありますか? 「A」の規準を話し合ったことをどうぞ。</p> <p>S: 習ったことは使っているけれど、なんか理由がややこしくなったり、分かりにくい例えだったり。</p> <p>S: 理由は足りているけれど、習ったことを使っていない。又は逆のパターンもある。</p> <p>T: どっちかができてれば「よくできました」っていうのでいいかな? 付け足しがあるグループは?</p> <p>S: この前の「<u>分数のわり算</u>」みたいな感じで、答えは出せるけれど、理由が書かれていない。</p> <p>T: <u>すごく分かりやすいですね。なんか「逆数にして掛け算にする」という計算の仕方は覚えていたけれど、理由とか説明とかがない人は「あと少し」になるってこと?</u></p> <p>S: はい。</p> <p>T: 「円の面積」でも、「習ったことを使う」し、「説明できる」を目指せばいいなと思います。</p>

上記の話し合いをふまえ、Y校では「自己評価の視点」<表5>を設定して、毎回の授業での「振り返り」を行うこととなった。

表5 授業者と児童との話し合いで決められた「自己評価の視点」(Y校の場合)

<p>A〇: <u>習ったことを使って、理由を明らかにして説明すること(下線部の両方)</u>ができた。</p>
<p>A: 「習ったことを使って考えた」か「理由を明らかにして説明できた」かの片方ができた。</p>
<p>B: 理由はよく分からないけれど、<u>課題の答えを出すことができた</u>。</p>
<p>C: 課題に対して取り組むことができなかった。</p>

5 単元の授業の展開案

本単元の全体計画は6時間扱いである。第1次では、円に内接する正方形と外接する正方形の間に円があることを確認する。第2次では、10mm方眼紙に円を描いたり、円を等分割して二等辺三角形1つの面積を求めたりして、おおよその面積を

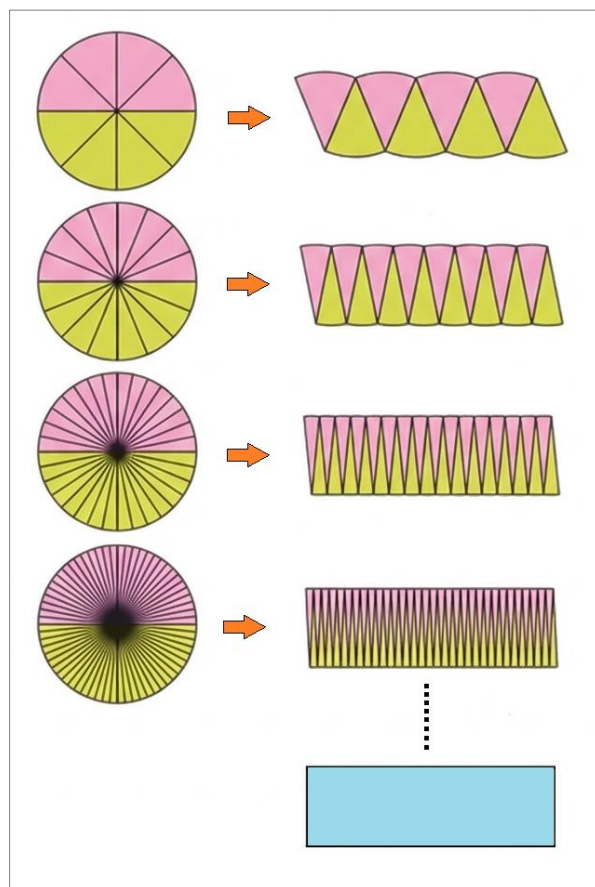


図6 扇形を分割し、交互に組み合わせて四角形(平行四辺形や長方形)に変形する方法

求める。第3次では、円を扇形で等分割し、交互に組み合わせて四角形(平行四辺形や長方形)に変形<図6>させたり、分割した扇形を展開し、頂点を1点に集約して三角形に変形させたりして、求積方法を公式化する。第4～6次では、公式化した円の求積方法を用いて、様々な図形の面積を求めるという展開になっている。

本稿では、特に既習事項から円の面積を公式化する3時間目を扱い、研究協力校では2コマ(2時間扱い)とした。以下、3時間目の1コマ目を「第3次①」、2コマ目を「第3次②」と表記する。

6 授業の実際

授業の実際について、授業実践1と同じ構成とする。具体的には、(1)研究協力校(学級)の学習形態、(2)研究協力校の授業実践2の概要、(3)授業の様子、(4)授業実践2の「まとめ」と「振り返り」、(5)事後協議の様子となる。

(1) 研究協力校(学級)の学習形態について

・X校

基本的な授業の形態は、授業実践1と同様である。ただし、授業実践1のときとは異なり、授業実践2では、課題解決を通して得られた結果に関する理由を説明させる(概念的な理解ができたのかどうかを問う)ために、「まとめ」の場面で、「なぜそうなるのか」と授業者が児童に問いかけてから記述させるようにした。

・Y校

授業実践2では、自治体の「スタンダード」ではなく、授業者が設定した4人グループで課題解決を進めた。また、「振り返り」は、(先に述べた)児童との話し合いにより設定した「自己評価の視点」に基づいて記述させた(児童は、Y校独自の5つの視点による振り返りも併せて記述する)。この「振り返り」を行うことにより、既習事項を使うこと、理由を説明することが焦点化され、課題解決に「数学的な見方・考え方」を働かせた場面に着目させるようにした。

(2) 研究協力校の授業実践2の概要

授業実践2の「第3次」に関する概要は、次のとおりである。

・X校 (◎は学習課題を示す)

・第3次①

円の面積のおおよその見当を付けるため、前時に行った「内接する正方形と外接する正方形の間にあること」「方眼紙のマスを数えたこと」「内接する正多角形を二等辺三角形に分割して面積を求めたこと」を全体で確認する。その後、前時の学習の「振り返り」に児童が記述していた「正確な面積を求める方法を知りたい」「円周率が関係しているのではないか」を授業者が紹介した。

そして、これまで学習した平行四辺形や三角形の求積方法は、切り取ったり分割したりして、長方形に等積変形して公式化できたことを想起させ、円の面積の公式化ができないかという学習課題が提示された。

◎「円の面積の求め方を考えよう」

テレビモニタに「カットケーキを箱に入れるときの方法」が提示され、円を扇形に等分割して交互に合わせていく方法を児童が想起したところで、実際に紙の円(8等分と16等分の扇形は印刷済み)をハサミのりを用いて台紙に貼るといった活動に取り組みせ、気付いたことをメモさせた。

【▽箱に入ったカットケーキの写真】



・授業者の問いかけ
「カットケーキって箱にどう
いうふうに入っている？」
→児童の反応
「反対に交互に入っている。
むだがない。」

【▽児童のノートの写真】



「平行四辺形？」とメモがされている。

児童の中から、「平行四辺形」や「長方形」という発言や記述が出てくる。

・第3次②

学習課題は前時と同様である。

◎「円の面積の求め方を考えよう」(つづき)

はじめに前時の「振り返り」にあった「円を細かく等分割していくと平行四辺形から長方形に近づいていった」という児童の記述を紹介した後、デジタル教科書がテレビモニタに提示され、扇形の数を増やしていきながら、平行四辺形から長方形に近づいていく様子を捉えさせた。さらに矢高部分(「ぼこぼこ問題」)については曲線から直線に近づいていることを児童と確認をした。

導き出された長方形の縦と横はそれぞれ円のどの部分を示すかを確認し、「(円の面積) = (半径) × (円周) ÷ 2」と式を立て、計算をする中で、「(円周の半分) = (半径) × (円周率)」と置き換えられることを児童が気づき、「(円の面積) = (半径) × (半径) × (円周率)」と公式化した。

「まとめ」では、公式化するまでに用いた「数学的な見方・考え方」である等積変形(円を細かく等分して交互にすることで長方形になったこと)できたことを確認し、「振り返り」では、既習事項の求積方法に導くことで公式ができたという学習の過程を想起させてから記述させた。

・ Y校 ◎は学習課題を示す。※下線、筆者。

・ 第3次①
円の面積のおおよその見当を付けるため、前時まで行った「内接する正方形と外接する正方形の間にあること」「方眼紙のマス目を数えたこと」「内接する正六角形を6つの正三角形に分割して面積を求めたこと」を全体で確認した後、学習課題が提示された。

◎「半径10cmの円の面積を正確に求めよう」

課題解決の見通しを立てる場面では2通りの方法が児童から提案された。

1つ目は、「円に内接する正多角形の角と中心とを結んだときにできる二等辺三角形の面積を求める方法」、2つ目は、「扇形を交互に組み合わせる既習の求積方法を知っている図形に変形する方法」である。この2つのうち、4人グループで1つを選んで解決方法を考えた。

2つ目の方法で解決したグループの意見を全体で確認し、「(円の面積) = (半径) × (円周) ÷ 2」と式を立てた。また、扇形を展開して三角形に近づける方法を考えたグループの意見が取り上げられ、同じ式が立てられることを確認した後、実際の円の面積を計算で求めた。この中で、1つ目の方法で考えた児童が「二等辺三角形の高さと半径が同じになること」に違和感を抱いたことを授業の「振り返り」で記述していた。

・ 第3次②
学習課題は前時を踏まえて提示された。

◎「円の面積の公式を考えよう」

はじめに、前時の「振り返り」で「二等辺三角形の高さと半径が同じになること」に違和感を抱いていた児童の発言が紹介された。その後、デジタル教科書をテレビモニタに投影して、扇形の数を増やしていきながら平行四辺形に近づいていく様子を捉えさせ、矢高部分(「ぼこぼこ問題」)については、平行四辺形の高さと円の半径が近づいていることを児童と確認をした。「(円の面積) = (半径) × (円周) ÷ 2」の式を用いて半

径10cmの円の面積を求めることができたので、半径12cmと17cmの面積を求めようとしたが、計算が煩雑になることから、「(円の面積) = (半径) × (半径) × (円周率)」と公式化することができた。

Y校の「振り返り」は、授業実践2では、学校独自の振り返りのフォーマットと併せて、授業者と児童との話し合いで決められた「自己評価の視点」にある「習ったことを使えたか」「理由を明らかにして説明できたか」について記述させた。

(3)授業の様子

先に述べたとおり、授業の様子は既習事項を想起させる場面、「まとめ」と「振り返り」に取り組みせる場面に注目して示す。さらに、授業実践2では「極限」の考え方にも触れることから、該当の場面についても示す。授業記録について、X校では一斉授業の形態が採用され、授業1時間の教室全体のやりとりを示しやすいため、授業実践1と同様に、本単元の授業の様子は、X校の授業記録を示すことにした。

・ X校 <第3次①> ※下線、筆者。

教師の問いかけ	児童の動き
・ 第1次の学習を想起させる。 (円に内接する正方形と外接する正方形を用いる。)	
「1時間目の復習から行くね。半径10cmの円の面積はどうやって求めたんだっけ？」	「円の周りと中身の正方形。」
「外側の正方形って半径が10cmだったら面積は何cm ² かな？」	「400cm ² です。」
「内側の面積はいくつ？」	「200cm ² です。」
「200cm ² から400cm ² の間になるってことで、だいたい300ぐらいかなって言ったんだっけ？でも、だいたいの範囲が？」	「広いなあ。」
・ 第1次の「振り返り」を紹介する。 (児童の記述) ・ 円の外側と内側に正方形をかいたら、だいたいの面積を求めることができたから、次はもっと正確な面積を求めたい。 ・ 円の中に正方形をかく方法が分かった。また、円のおおよその面積を求める方法が分かった。	
・ 第2次の学習を想起させる。 (方眼紙や正多角形を分割した三角形を用いる。)	
「正確に求めるために、2時間目では、どんな方法使った？」	「方眼紙で数えました。」 「正六角形を書きました。」
「正多角形の辺の数を増やせば、増やすほど面積は、より？」	「正確になる。」
「みんな一生懸命数えた結果、308cm ² になったと思います。」	

「もう一個、正16角形で求めたら306cm ² ぐらいになった。」	
「みんなすごいなーって思ったのが、半径×半径×3.08とか、半径×半径×3.06ってことから、何か言ってなかったっけ？」	「円周率が関わっているんじゃないかな。」
・第2次の「振り返り」を紹介し、第3次に入る。	
(児童の記述) ・円の面積の求め方は、円周率が関わっているかもしれない。 ・今の考えだったら正確にまだできないので、もっと簡単にできる方法、もっと正確にできる方法を知りたい。 ・面積を求める公式があれば、知りたい。	
・等積変形(既習事項)を想起させる。	
「平行四辺形の面積の公式つくる時、どんなことしたかな？」	「ずらした。」 「切り取った。」
「何のために切り取ったり、ずらしたりしたの？」	「公式を知っている形にする。」
「三角形のときはどうした？」	「コピーした。」
「コピーしてくっつけたら、三角形がどんな形に変わった？」	「平行四辺形になった。」(多数)
・円を扇形に等分割して、交互に組み合わせることを想起させる。	
「カットケーキはこんな箱に詰まってない？なぜ、もとは円なのに四角い箱に詰めているの？」	「逆にして。」 「いっぱい詰められる。」
「いっぱい詰めていくのね。なんかよく見たらなんかの形になりそうじゃない？」	「平行四辺形になりそう。」 「長方形。」
・等積変形できることを読み取らせる。	
・紙の円を8等分した扇形と16等分した扇形の順にハサミで切り、台紙のりで交互に貼り合わせていく作業に取り組む中で、気付いたことを台紙の中にメモをさせる。	
(児童の記述) ・平行四辺形に近づいてきた。 ・平行四辺形から長方形に近づいていった。	

<第3次②>

教師の問いかけ	児童の動き
・第3次①の「振り返り」を紹介する。	
(児童の記述) ・細かくすると、平行四辺形に近づくと感じたけれど、長方形に近づいていった。 ・円を細かく等分して並びかえると、長方形に近づいたのを知った。 ・もっと細かくしたらどうなるか、知りたい。	
・扇形を細かくすればするほど、平行四辺形から長方形に近づくことを画像(TVモニター)で確認する。	
「平行四辺形みたいに斜めだったのが、等分すればするほど？」	「長方形みたいにまっすぐになる。」
「最初の図、これはどういう風に表現する？」	「丸みがある。」 「曲線」
「曲線が？」	「直線になる。」
「本当に直線になっているの？」	「ちょっとずつ完全に近づく。」
「完全にはなっていないけれど？」	「ほとんどもう直

	線みたい。」
「直線と見なしていい？」	「いい。」
「360等分と1000等分だったら、どっちがまっすぐになる？」	「1000等分」
「2000等分だったら？」	「2000等分」
「無限に切ったら？」	「無限等分」
「無限等分したら、どんな形に近づくとと思う？もしかして、ならないかもしれないけれども。」	「長方形のようにまっすぐになると思う。」
・長方形の縦と横の部分と円との関係を確認する。	
「知っている図形に置き換えられたけれども、ここ(縦と横)の部分って、円でいうと、どこの部分にあたるのかね？」	縦の部分：「半径」 横の部分：「円周の半分」
「習ったこと使えたね。円の面積は(半径)×(円周)の半分で行けそうだね。これで半径10cmの円の面積求められるね。」	(つぶやき) 「円周ってどうやって求めるんだっけ…。」
・式変形して、公式を導き出す。	
(式変形できるとつぶやいた児童の発言を紹介させる。) 「なんだって？もう1回、みんなに言ってもらっていい？」 「ここ(黒板の前)に来て説明してみようか。」	「直径の半分は半径だから、(円周)÷2は(半径)×円周率に…。もっと簡単になるよ。」
・既習事項から課題解決できたことを確認する。	
「すごい！円の面積を導き出せたね。ただ、どうやって円の面積の式を導き出せたの？」	「円を細かく分解した。」
「円の面積の公式は(半径)×(半径)×3.14」と分かったけれども、 <u>なんでできたかっていったら、円を細かく等分して、どんな形にできたの？</u>	「長方形」
「長方形にできたね。 <u>なんでできたかっていうことを、みんなには大切してほしいな</u> と思う。」	
・「振り返り」を記入する。(詳細は次項で示す。)	

X校の授業の様子では、特に<第3次①>で「カットケーキを交互に箱に詰める」という場面を想起させたことで、「等分された扇形を交互に組み合わせて円を等積変形する」というイメージを児童がもつことに効果的であった。また、円を8等分することから16等分にするという段階を想起させたことで、「平行四辺形から長方形に近づいていく」ことを児童から引き出すことができた。このことにより、<第3次②>では「平行四辺形から長方形に近づくにつれ、曲線部分が直線に近づいていく(「ぼこぼこ問題」の克服)」という「永続的理解」に位置付けた「極限」の考えに触れさせることができていたといえる。

(4)授業実践2の「まとめ」と「振り返り」

授業実践2における「まとめ」と「振り返り」について、代表的なものを挙げる。なお、Y校は授業者と児童で話し合っただけで決めた「振り返りの視点」に関するものと、Y校独自の「振り返りの視点」に関するものの両方について記述させていたので、その両方について挙げておく。※下線、筆者。

- ・ X校 ◎は学習課題を示す。

<第3次①>
◎「円の面積の求め方を考えよう」
「まとめ」
・円を細かく等分して並べかえると、長方形に近づく。(授業者と児童が意見をやり取りしながら、全体でまとめるため、全員同じ内容になる。)
「振り返り」
・「平行四辺形」から「長方形」に近づいていくことが分かった。そうすれば、「長方形」の面積の公式が使えるかもしれない。
・実は公式は知っているけれど、 <u>どんなことをすれば公式を求められるのかを知りたい。</u>
・細かくしていくと他の形に変えることができることが分かった。
・もっと細かくすると、 <u>より完全になるかもしれない。</u>
・細かくしすぎると、 <u>どうなるのか気になる。</u>

<第3次②>
◎「円の面積の求め方を考えよう(つづき)」
「まとめ」
・円を細かく等分すればするほど、長方形に近づいた。円の面積は半径×半径×円周率になることを求められた。(第3次①同様、全員同じ内容)
「振り返り」
・今まで習ったことを使えば、習っていないこと(円の面積の公式)を求められた。(多数意見)
・(面積の求め方を)知っている図形に変形したら(置き換えたら)求められた。(多数意見)
・おおよそであった面積が、細かく等分していくことで正確に求めることができる公式まで出すことができた。
・円周も円の面積も「円周率」が関わっていることが分かった。

- ・ Y校

<第3次①>
◎「半径10cmの円の面積を正確に求めよう」
「まとめ」
・314cm ² になる。
・半径×半径×円周率(3.14)で求められる。
・正多角形の角の数を増やして考えればよい。
「振り返り」：授業者と児童とで決めた視点
・理由を説明することができた／できなかった。(多数意見)

・理由を説明することができた／できなかった。(多数意見)
・図や言葉を使って、説明することができた。
・正確な求め方が分かった。
・今まで習ったことのある面積の公式(平行四辺形や三角形)を基に考えることができた。
・今まで習ったことのあることをつなげて、理由を説明することができた。
「振り返り」：学校独自の視点
・交流できた(話し合った)／もしくはこれらができなかった。(ほぼ全員)

<第3次②>
◎「円の面積の公式を考えよう」
「まとめ」
・円の面積の公式は「半径×半径×円周率(3.14)」である。
・円の面積は平行四辺形「半径×円周÷2」を式変形して、「半径×半径×円周率(3.14)」になる。
「振り返り」：授業者と児童とで決めた視点
・公式は出せたけれど、公式になる理由が分からなかった。(複数意見)
・平行四辺形や長方形、三角形に変形させて、今まで習ったことを活かして説明できた。
・なぜそうなるのかを考えることができた。
・5年生のときに習った「かんたんにする」と思い出して、公式を求めることができた。
「振り返り」：学校独自の視点
・交流できた(話し合った)／もしくはこれらができなかった。(ほぼ全員)

(5)「まとめ」と「振り返り」に関する分析

X校とY校の「まとめ」と「振り返り」について、読み取れることをそれぞれ述べる。

X校の「まとめ」や「振り返り」では、「既習事項を用いて説明すること」に加え、「求積方法を知っている図形に等積変形すること」「近づけていく、細かくしていくこと(極限の考え方)」に関する記述が多い。このことは、(授業記録からも分かるように)授業者から「既習事項を用いること」「等積変形できること」「より細かくしていくとどうなるのか」という問いかけが繰り返されていることと関連すると考えられる。

Y校の「まとめ」については、円の求積公式そのものを記述するものが多い。「振り返り」では、「既習事項を用いて説明することができたこと」について記述しているが、「理由を説明することができなかった」という記述も散見される。これは授業者と児童がループリックについて話し合

ったことで、児童自身が「理由を説明できるようになる」ことを目指すようになったといえる。つまり、児童が概念的な理解を目指すことを認識していることの裏返しであるともいえる。一方で、(Y校独自の) 振り返りの5つの視点においては、ほぼ全員が「交流できた／できなかった」との記述に限られており、「数学的な見方・考え方」を働かせることや新たな課題解決ができたという学びの実感に関する「振り返り」となっていないことがみえてくる。

(6) 授業実践2における事後協議の様子

Y校では、第3次①・②と連続して事後協議を行うことができた。教育研修部と研究協力員及び院生、他の参観者で進めた協議の内容を要約して示す。※下線、筆者。

< Y校の第3次①の事後協議 >

(○議題、◇授業者の回答、・参観者の意見)

○極限の考え方の取り扱いについて

- ・最終的に(扇形を合わせた図形は)長方形に限りなく近づいていく。そう考えて、長方形の縦の部分は半径になるということになる。しかし、平行四辺形は斜めになっている。扇形の斜めの部分だから半径だが、高さはまだ丸みの部分(「ぼこぼこ問題」)が残っていると看做すが、その点について、次の時間はどう扱うのか?
- ・その点に気付いている児童がいた。「定規で測ったら9.9」なのに、なんで最後は「10になります」になったのかについて、気になっている様子だった。
- ・平行四辺形なのか、長方形なのかを議論させたらいいかなと思った。平行四辺形だとずばり書いているグループがあったが、それは見た目であって、議論させたら面白いかもしれない。「矢高の部分」をどう処理していくのか、極限の考えは初めて出会う概念である。前に学習している円周率の話で、円周率も内接する多角形と外接する多角形の間にある理想の形で、それが円だということになる。結局、円で考えるときとか円周率っていうのは、突き詰めていくときの理想形であり、定義付けた話になるので、既習事項をもう一回想起させることが大切になる。授業者も揭示物として提示していたアルキメデスの円周の求め方にもあるから、これを使っていくといいかもしれない。

○児童と話し合ったループリックを授業の「振り返り」の視点として使っていることについて

・児童がループリックを「振り返り」に使っている点について、話し合う中で決まったことなのか?

◇「ループリックをみんなで考えると、勉強の取り組み方とかよくなると思うけれど、どうですか?」と児童に聞いてみた。児童からは「分数の割り算のときみたいに、よく分からないけれど、分数ひっくり返して掛ければいよってというのは知っていて、答えは合っている。けれど、理由が説明できなかった。」だから、今後は「習っていることを使えたか」「理由を説明できたのか」を「振り返り」でも視点にしてみようということになった。

・授業者も「振り返り」に使うことにしたのはなぜか?

◇授業の取り組み方を、客観的に見てほしいと思った。「授業の取組がどうだったのか」、「自分の学び方ってこうなのかな」ということを客観的に振り返られるのと、私からの他者評価(授業者は、毎時間の授業後に、児童にスタンプやコメント等のフィードバックを行っている)を受けて「自分の評価と合っていたな」とか、「今日の授業はこういう風に取り組もうかな」という授業に臨む姿勢を見つめ直したり、改善したりすることができると考えた。

・児童が「何を基に評価するかってなったら、みんなで話し合ったものがあるからだ」とか、「なんで自分をこう評価したの?」と聞かれたときに「この前、話し合ったものがあります」となって、納得できるものになる。授業者からも指摘されたように、評価に客観性が生まれた。

・児童自身がAを付けるか、Bを付けるかを客観的なものがあって、児童の腑に落ちている状態で評価を付けることはすごくいいアイデアだと思う。

・この単元に限らず、汎用性がある。他のことにも使える規準である。

< 第3次②の事後協議 >

○観察児童に着目していた参観者より

・三角形(に等積変形して求める方法)を選択して課題解決している児童が「式の中に×2があって、÷2もあるから戻れる。」と言っていて、「公式は無駄を削ぎ落としたいんだよね。」と言っていた。この児童は数学的な見方・考え方を働かせているなど思ったので、授業者がこの考えを全体に広げることができれば、なおよかったと思った。

○結論までの道筋を考えることについて

・公式は「半径×半径×3.14」と教科書に書かれていたり、塾で習っていたりする。今回の授業では、等積変形をして、その図形が円のどこに当たるかを指し示す。さらに極限の考えが見え隠れしながら、式

をシンプルにするという流れがある。最後の「まとめ」のところは「この公式は～～して求めることができましたが、その結論になる理由を書きましょう」となる。そうすれば、結論を導き出すには、どのような「数学的な見方・考え方」を働かせたのか、そのためにどのような既習事項を用いたのかという課題解決に向けた道筋が現れてくる。(中略)結論だけじゃなくて、その道筋を大事にしていけば、算数や数学で新たな課題に出会っても解決していきることができるという実感が増えていくと思った。

○「まとめ」と「振り返り」について

- ・「まとめ」のところは、もう1度、自分たちがやってきたことを書けるようにしておくとういと思った。
- ・「振り返り」について、ルーブリックを話し合う中で出てきた「習ったことを使って考えよう」「理由を説明しよう」という2点で記述させたことは、「振り返り」として有効に機能していた。

第3次①についての事後協議では、特に「二等辺三角形の高さが半径よりも小さいのに、半径と同じ長さとしたことに疑問をもった(つまり、「ぼこぼこ問題」が気になった)児童の発言」から、第3次②の授業を展開することが確認できた。

Y校の事後協議では、児童との話し合いでルーブリックを作成し、その内容を「振り返り」の視点として児童が自己評価したことについて協議された。その中で、児童が「既習事項を用いること」「根拠を基に理由を説明すること」を意識していたゆえに、授業の中でこれらの場面がないことが「振り返り」の記述から浮き彫りになったことを確認することができた。

7 パフォーマンス評価からみえる児童の学びの変容

つづけて、授業実践1と同様に、授業モデルの検証として実施した、パフォーマンス課題への取組について、特に「グループ・モデレーション」の様子とパフォーマンス評価からみえたことを述べる。また、授業実践2では、「知の構造図」で位置付けた「永続的理解」の定着を捉えるために、授業からおおよそ2か月が経過した時期に実施した「確認問題」についても述べていく。なお、授業実践2に関するパフォーマンス課題は本章3項、ルーブリックは本章4項の<表4>にある。

(1)パフォーマンス評価における「グループ・モデレーション」の実際

はじめに、プレテストに関する「グループ・モデレーション」では、ルーブリックに照らし合わせて評価を行う中、ほとんど意見が異なることはなかった。1点挙げるとすれば、円周を求める公式(直径×円周率)を正しく用いることができているか否かについてである。「グループ・モデレーション」の結果、円周を求める公式を正しく用いることができている場合は、ルーブリックの「既習を用いることができず、見当も付けられていない」にあるように「C」の評価とすることにした。

つづいて、ポストテストに関する「グループ・モデレーション」で行われた議論を3点挙げる。

1点目は、児童の解答にある「円の求積公式」と「公式を導き出した理由の説明」の一致についてである。この点については、公式と理由の説明が一致した上で正答を導き出している場合を「A」の評価とすることにした。なぜなら、ポストテスト実施時点では単元の学習を終えており、ここでは「知の構造図」にある「事実に知識」や「個別的スキル」を使いこなすことを求めているからである。実際に、「円の求積公式」を示しているものの「公式を導き出した理由の説明」ができていない児童の解答では、直径と半径を捉え間違えているものや等積変形したものが円のどの部分を示しているのかが不明瞭なものであったことから、問題と解答に関する評価規準も妥当であったといえる。

2点目は、プレテストで「B」に該当する「正多角形や扇形の分割等、既習の求積方法を用いて、おおよその面積を求めているもの」の扱いについてである。この点に関して、既習事項も公式も用いることができず、見当も正答も出せていない「C」ではないものの、単元の学習を終えていることから、「円の求積公式」に触れておらず、「既習事項を用いることができている場合、(ポストテストに限り)「C+」の評価とすることにした。

3点目は、X校とY校のポストテストでの児童

の解答の仕方の違いについてである。具体的には、X校では、図や言葉を用いた説明をしてから式を立て、円の求積公式を導き出してから面積を求めている児童が多いのに対し、Y校では、円の求積公式のみを示して面積を求めているという違いである。これについては、問題文で何を求められているのかを、児童がどう解釈しているかに関する詳細な分析が求められるが、X校とY校の授業展開から考えると、おそらく『説明すること』とは『根拠』を用いて『理由付け』を述べることである」ということの定着の度合いの差が表れたと推知する。

(2)パフォーマンス評価からみえてきたこと

まず、研究協力校の両校ともに共通することを述べる。それは、授業実践1のときよりも、プレテストの段階で既習事項を根拠に用いて解答(説明)する児童が増加していることである。一つには、パフォーマンス課題の文中に「これまでのことを用いて説明する」という記述があったこととも関連するが、もう一つは、両研究協力校とも単元設計の段階で「知の構造図」を作成し、既有知識を結び付けて問題解決することができるよう、授業者が「逆向き」に授業を設計したことの効果が表れているともいえる。このことは、ポストテストにおいても、四角形や三角形の求積方法、円の性質(直径・半径・円周率)、正多角形の性質(二等辺三角形で等分割する)、式の変形等の既習事項を相互に関連付けて、公式を導き出すことができるようになっていたことからもうかがえる。

一方、X校とY校の間でポストテストの「A」の評価の分布に違いが生じた背景を分析する。両校における大きな違いは、学習課題である。X校は「円の面積の求め方を考えよう」であり、Y校は「円の面積を求めよう・公式を考えよう」である。X校の課題は結論(面積や公式)を出すことではなく、学習の過程(公式を出すまでに何を用いることで説明できるか)に焦点が当てられているのに対し、Y校の課題は結論(面積や公式)を出すことに焦点が当てられている。この学習課題で解決すべき課題の方向の違いにより、パフォーマンス課題で求められている「既有知識を用いること」

「図や言葉等で理由を説明すること」への解答分布に差が生まれたと考えられる。

(3)確認問題の実施

単元で身に付けさせる力のうち「永続的理解」を把握するために、単元の学習を終えてからおおよそ2か月が経つ11月下旬(12月上旬)に、次の「確認問題」を実施することとした。

「円の面積」は(半径)×(半径)×(円周率)で求めることができます。なぜ、この式が成り立つのか、「図」や「ことば」を使って、分かりやすく説明してください。

この確認問題の主旨は、記憶した円の求積方法を使って正答を出すことを求めるものではない。求めているのは、公式を導き出すまでに「数学的な見方・考え方」を働かせて、解決のプロセスを説明することである。具体的には等積変形をして、既習の求積方法で説明するというものである。

正答例は(本章4項の表4)のルーブリックにある「A」の内容とした。

「確認問題」に対する正答人数は、先述のとおり、本調査研究が質的研究であることから、学級の傾向について簡単に説明しておく。

・X校

扇形を等分割して、交互に組み合わせることで「平行四辺形」もしくは「長方形」に等積変形することが示されたあと、四角形の縦(高さ)と横(底辺の長さ)が円のどの部分に該当するのかを示し、(半径)×(円周)÷2を式変形して、(半径)×(半径)×(円周率)と公式を導き出すものがほとんどである。授業の展開にほぼ沿ったものとなっていることを読み取ることができる。

・Y校

扇形を交互に組み合わせて四角形(もしくは扇形の頂点を集めて三角形)に等積変形するところまでできた児童と、等積変形した図形が円のどの部分であるのかまで指摘して説明できた児童が一定数いるものの、過半数の児童は等積変形の説明ができなかった。これは、公式自体は記憶しているものの、公式の成り立ち(理由)について、既習事項(根拠)を用いて説明することが、授業場面で十分に展開できなかったことが要因と考えられる。

8 授業実践2の小括

授業実践2では、授業実践1で残された課題となった「まとめ」と「振り返り」(特に「まとめ」)において概念的な理解を促すための教師の「問いかけ」を工夫すること、多角的な学習評価のために児童とルーブリックの話合いを行ったことについて、まとめる。

(1)教師の問いかけの工夫について

はじめに、「統合的・発展的に考える」ことに関わる「まとめ」と、「数学的な見方・考え方のよさ」を実感することに関わる「振り返り」において、教師が行う問いかけについて述べる。

特にX校では「まとめ」を記述させる前に、授業者から「なぜ」という問いかけがされることで、学習内容に共通する「見方・考え方」を想起させていた。また、「振り返り」では「まだ習ったことがない問題に対して、どのように解決することができたのか」という問いかけがなされたことにより、既習事項を用いることで課題が解決できたという学びのプロセスをメタ認知させていた。

(2)多角的な学習評価のために児童とルーブリックの話合いを行ったことについて

つづけて、授業者と児童とが行ったルーブリックの話合いについて述べる。

特にY校において、ルーブリックに関する話合いを通して共通認識を得た「既習事項を用いること」「根拠を用いて説明すること」を「振り返り」の視点として、事前に設定してから学習を進めることができたことの意義は大きい。

Y校の研究協力員は、日頃から、児童自身が「授業にどのように取り組むことができたのか」「自分の学び方はどうだったのか」について、振り返りを客観的に行うことができれば、「主体的な学び」が実現されると考えていた。この課題意識から、授業者と児童とがルーブリックを共同で作成し、「振り返り」の視点に用いることを児童に提案した。また、児童にとっては、自分たちの話合いを通して納得を得たルーブリックで「振り返り」を行うことは、学びの見通しをもったり、自らの学びを実感したりすることにつながった。これと同時に、授業者と児童との間において、評価の「信

頼性」の確保にもつながるものとなった。

以上のように、授業実践2では、授業実践1で残された課題であった、単元設計に対する多角的なアプローチ(児童もルーブリックを検討した上で、学びのフィードバックを適宜得られること)について、成果を得ることができた。

Ⅲ-4 研究の内容(質問回答)

1 「児童質問アンケート①」からみえる児童の学びの変容

今年度の調査研究において、教育研修部が研究協力校の児童に実施した「児童質問アンケート」と、研究協力員に対して実施したインタビューについて、授業実践1・2とは別に章を設けて示すことにした。

本章Ⅲ-4の構成は次のとおりである。

はじめに「数学的な見方・考え方のよさ」に対する認識や「主体的な学び」が実現できたのかを捉えるために授業実践1の前・後に実施した「児童質問アンケート①」の結果、授業実践2の後に実施した「児童質問アンケート②」の結果とそれぞれの分析を述べてから、「児童質問アンケート①・②」を合わせた分析について述べる。そして、授業実践1・2を終えてから、今年度の調査研究全般に関して実施した「研究協力員へのインタビュー」の内容を述べていく。

(1)「児童質問アンケート①」〔質問Ⅰ〕の結果

「児童質問アンケート①」は2問構成とし、〔質問Ⅰ〕は2択の記号選択式、〔質問Ⅱ〕は自由記述式とした。

また、「1回目」は授業実践1の前に、「2回目」は授業実践1の後に実施した。

〔質問Ⅰ〕

算数の問題が解けない、分からない時、どんな気持ちになりますか？自分の気持ちに近い方を選んで、ア・イのどちらかに、「○」をつけてください。

「ア」：はずかしい、めんどくさくなる、もうやりたくない、など。

「イ」：ワクワクする、チャレンジしたくなる、など。

〔質問Ⅰ〕に関する、研究協力校の結果は次のとおりである<図7>。また、「ア」の回答を「ネガティブな気持ち」、「イ」の回答を「ポジティブな気持ち」と表記する。

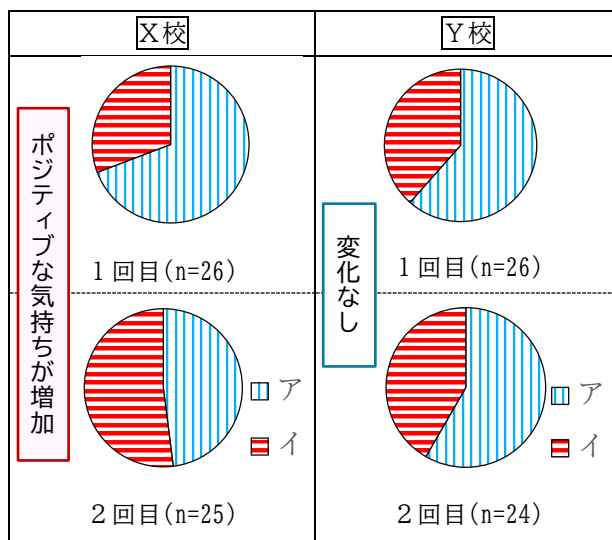


図7 児童質問アンケート①〔質問Ⅰ〕の結果

ア(ポジティブな気持ち)の回答に着目すると、X校の1回目では、およそ1/3が選んでいたのに対し、2回目では過半数の児童が選んでいる。

Y校の1回目では、およそ1/3が選んでおり、2回目でも変わらず1/3の児童が選んでいる。

X校において、授業実践1の後に、ポジティブな気持ちを回答する児童が半数を超えて増加したことは注目される。

(2)「児童質問アンケート①」〔質問Ⅱ〕の結果

つづけて、〔質問Ⅱ〕について示す。

〔質問Ⅱ〕

算数の考え方を使うことのよさは何だと思いますか。(文章記述)

〔質問Ⅱ〕についての分析を行うために、記述内容を次の分類項目<表6>にしたがって、(複数回答を含む)出現数を一覧にした<表7(次頁)>。

表6 記述内容に関する分類項目

a : 既習事項を活用すること (例)習ったことを使えば、解くことができる。
b : 数学的な見方・考え方を働かせること (例)図や式にすると、いつでも使えたり、考えをまとめやすくなったりする。
c : 計算が速くなること (例)暗算が速くなる。
d : 買い物等の日常生活で役立つこと (例)買い物のときに役立つ。
e : 入試や就職等の進路決定に関わること (例)入試や就職活動で点数をとるため。
f : 他教科や他分野にも活かせること (例)一般化したり、シンプルにして考えたりすることは、他でも使える。

表7 児童質問アンケート①〔質問Ⅱ〕の結果

	X校						Y校					
	1回目(n=26)						1回目(n=26)					
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
数	3	2	8	13	4	0	9	11	10	11	2	3
順	④	⑤	②	①	③	⑥	④	①	③	①	⑥	⑤
※ 数：回答数、順：順位をさし、2位までを枠で囲んだ。												
	2回目(n=25)						2回目(n=24)					
	a	b	c	d	e	f	a	b	c	d	e	f
数	12	9	3	4	3	0	4	7	9	15	4	0
順	①	②	④	③	④	⑥	④	③	②	①	④	⑥
1回目	d:日常生活で役立つ c:計算が速くなる が多い。						d:日常生活で役立つ b:数学的な見方・考え方 が多い。					
2回目	a:既習事項を活用すること b:数学的な見方・考え方 が多くなった。						d:日常生活で役立つ(同順) c:計算が速くなる が多くなった。					

(3)「児童質問アンケート①」の分析

「児童質問アンケート①」の結果から分析できることを述べる。

X校について、〔質問Ⅱ〕において、はじめは「日常生活で役立つ」「計算が速くなる」という捉えであったものから、「既習事項を活用すること」「数学的な見方・考え方を働かせること」回答数が増加するなど、「算数のよさ」の捉え方に変化が起きていることが分かる。これは、授業者により既習事項を想起させる問いかけが適宜なされたり、既習事項を用いて課題解決できたという児童の「振り返り」が授業のはじめに紹介されたりしたことで、「ポジティブな気持ち」の回答を増加させたことと推知できる。

Y校については、研究協力員から「既習事項を用いる場面や『まとめ』と『振り返り』の取組が時間的な制約もあって十分にとれず、既習事項を用いて課題を解決できたことを教室全体で共有できなかった」とあった。

これらのことから、「分からないものに出会ったときに既習事項を用いたこと」「複雑なものを整理することができたこと」「同じ結論であってもいろいろな説明ができたこと」等、児童が「数学的な見方・考え方のよさ」を認識できるような「問いかけ」を授業の中で、意図的に行っていくことの意義を見いだすことができた。

2 「児童質問アンケート②」からみえる児童の学びの変容

(1)「児童質問アンケート②」について

授業実践1で実施した「児童質問アンケート①」では〔質問Ⅰ〕は2択の記号選択式であったが、授業実践2の後に実施した「児童質問アンケート②」では、質問に対する理由についての分析を進めるために、記述式とした。また、それぞれの頻度についても選択肢を設けた。

〔算数アンケート〕 ※このアンケートは、成績には関係ありません。
〔Q1〕算数の問題が解けない時や分からない時に「はずかしい」「めんどくさくなる」「もうやりたくない」といった気持ちになるのは、どうしてですか。理由を書いてください。 ※そのような気持ちになるのは、どれくらいありますか。次のア～エから1つだけ選び、【○】をつけてください。 ア:よくなる 【 】 イ:たまになる 【 】 ウ:ほとんどならない 【 】 エ:一切ならない 【 】
〔Q2〕算数の問題が解けない時や分からない時に「ワクワクする」「チャレンジしたくなる」といった気持ちになるのは、どういう時ですか。また、どうしてですか、理由を書いてください。 ※そのような気持ちになるのは、どれくらいありますか。(※選択肢は同上のため、省略する。)

なお、〔Q1〕の気持ちは「ネガティブな気持ち」、〔Q2〕の気持ちは「ポジティブな気持ち」とそれぞれ表記する。

(2)X校の「児童質問アンケート②」の結果

X校の集計結果が<表8>である。

表8 X校の結果(n=26)

※ア(よくなる),イ(たまになる),ウ(ほとんどならない),エ(一切ならない)				
〔Q1〕「ネガティブな気持ち」になる				
選択肢	ア	イ	ウ	エ
人数	2	11	10	3
〔Q2〕「ポジティブな気持ち」になる				
選択肢	ア	イ	ウ	エ
人数	8	10	7	1

〔Q1〕の「ネガティブな気持ち」になる理由は、以下のものである。

<ul style="list-style-type: none"> ・どうやって解けばいいのか分からないとき。 ・習っていないことが出て、考えても分からないとき。 ・他のみんなができているとき差を感じてしまう。 ・何度取り組んでみても、ちがうとき。 ・苦手なものが出てきたとき、やりたくなくなる。
--

〔Q1〕の「ネガティブな気持ち」にならない理由は以下のものである。

- ・興味があるときは、解くことができる。
- ・分からないことを克服したいと思う。
- ・できないとくやしから解いてみようと思う。
- ・解けたときに爽快感がある。

〔Q2〕の「ポジティブな気持ち」になる理由は以下のものである。

- ・難しい問題に出会ったときほど、がんばって解いてみたいという気持ちが出る。(多数意見)
- ・新しいことを見つけることが楽しい。
- ・面白そうな問題にチャレンジしたくなる。
- ・解いている途中が楽しい。(複数意見)
- ・難しい問題の解き始めのときが楽しい。
- ・習ったことを使えばできそうだと思えたとき。
- ・先生がヒントを出してくれて、もう少しで解けそうだなと思ったとき。
- ・自分なりの考えを出して、解けるか試しているとき。
- ・ここであきらめたらという思いが出てくるので、自分の実力の範囲で少しがんばってみるという気持ちになる。

〔Q2〕の「ポジティブな気持ち」にならない理由は以下のとおりである。

- ・考えてもできないときに、めんどろだなという気持ちになる。
- ・初めて見た問題は、解けなさそうだなと思う。

(3) Y校の「児童質問アンケート②」の結果

Y校の集計結果が<表9>である。

表9 Y校の結果(n=25)

ア(よくなる), イ(たまになる), ウ(ほとんどならない), エ(一切ならない)

質問①「ネガティブな気持ち」になる				
選択肢	ア	イ	ウ	エ
人数	5	7	4	9
質問②「ポジティブな気持ち」になる				
選択肢	ア	イ	ウ	エ
人数	5	5	5	10

※〔質問①〕〔質問②〕で、両方同じ選択肢「エ」を選んだ児童が1名いるが、そのまま人数に含めた。

〔Q1〕の「ネガティブな気持ち」になる理由は、以下のものである。

- ・問題が解けないとイライラする。
- ・他の人ができているのに自分ができていないと、プレッシャーを感じる。
- ・みんなの前でできないことが知られたとき、とてもはずかしい思いをした。
- ・テストで点数が取れるようになるだけで、日常で使わないし、PCでもできるから。
- ・算数はもともと苦手である。(多数意見)

〔Q1〕の「ネガティブな気持ち」にならない理由は以下のものである。

- ・分かる人に聞けばいいから。
- ・人と交流して分かるようになってきているから。

- ・解けるようになるまで努力すればいいから。
- ・分からないと解きたくなる。

〔Q2〕の「ポジティブな気持ち」になる理由は以下のものである。

- ・今どれくらい自分は分かっているのかを知りたいと思うから。
- ・分かったら、頭がよくなったなど実感できるから。
- ・解けなさそうだと、チャレンジしたくなる。
- ・新しい決まりを見つけるという目的があって、考えるのが好きだから。

〔Q2〕の「ポジティブな気持ち」にならない理由は以下のものである。

- ・いくら考えても分からないとき。(多数意見)

(4) 「児童質問アンケート②」の分析

- ・X校

「ネガティブな気持ち」になるのは、「既習事項」をどう用いればよいのか分からないとき、多いことが読み取れる。

「ポジティブな気持ち」の回答で多いのが、分からないときほど挑戦してみたくなるというものである。また、解きはじめや解いている途中が楽しいという回答も多くあった。「習ったことを使えば解けそうだ」や「先生がヒントを出してくれた」という回答から、児童が既習事項との関連性を想起することで課題解決にポジティブな感情をもつことがみえてくる。また、X校で挙げられている理由として、難しい問題であっても何かしら解くための道筋が見えているときにポジティブな感情になること、最後まで解くことで達成感を得たという記述が多いことは、これまでの授業実践1・2の授業展開と関連していると推知することができる。

- ・Y校

「ネガティブな気持ち」になる理由の回答で下線を付けた児童は、実は算数の学力が高い。「ポジティブな気持ち」の回答で下線を付けた児童のような「数学的な見方・考え方のよさ」に触れた回答は少数であった。一方、「ポジティブな気持ち」にならない理由として、級友と意見交換することを挙げており、日頃から協働で課題解決することが定着していることを読み取ることができる。また、Y校で挙げられている理由のほぼ全てが「問

題が解けるか／解けないか」で「ポジティブな気持ち／ネガティブな気持ち」になっていることが分かる。算数の問題を解くことに対して、正答を出せるか否かに意識があるという傾向を読み取ることができる。

3 「児童質問アンケート①」及び「児童質問アンケート②」からみえてくること

以上、「児童質問アンケート①」及び「児童質問アンケート②」の回答と分析についてまとめる。

X校とY校に関する図7、表7・表8・表9から読み取れることとして、授業展開が(X校のように)問題解決のプロセスや仕組みの理解に価値を置いている場合と、(Y校のように)問題に対して正答を出せるかどうかに関心を置いている場合とで、新しい課題に出会ったときの感情の違いや「数学的な見方・考え方のよさ」に関する捉え方に相関があることが推知できる。これは、授業者により既習事項を想起させる問いかけが適宜なされたり、既習事項を用いて課題解決できたという児童の「振り返り」が授業の中で紹介されたりすることで、「数学的な見方・考え方のよさ」に関する回答において、「既習事項を活用すること」「数学的な見方・考え方を働かせること」に関するものが増加するなど、質的な変化をもたらしていることからいえる。

4 授業実践1・2を終えて実施した研究協力員へのインタビュー

つづいて、今年度の調査研究における2つの授業実践を終えたことを受け、調査研究全体を通じた所感について、研究協力員(授業者)にインタビューを行った。インタビューの主な質問項目は次のとおりである。

- | |
|-------------------------|
| ①調査研究に対する負担感 |
| ②調査研究における児童・研究協力員自身の変容 |
| ③算数科以外の教科・領域における調査研究の波及 |

(1)X校の研究協力員へのインタビューについて

①本調査研究に対する負担感について

X校の研究協力員は昨年度も本調査研究に参加していることから、「逆向き設計」論に関して、

「知の構造図」「パフォーマンス課題」「ループリック」の作成等、一連の「授業モデル」についての理解や手応えをもって、調査研究に臨んでいる。

X校の研究協力員からは「負担感はなく、2年間で、授業づくりの捉え直しができ、有意義であった」との回答を得た。これを前提とし、授業実践1「分数÷分数」は、教育研修部と院生により「逆向き設計」論に関わる「知の構造図」をはじめ、1時間ごとの学習指導案に至るまでの具体的な提案がなされた結果、「たたき台があったので時間的な負担は小さかったものの、授業の流れは固定されており自由度は少なかった」と回答した。授業実践2「円の面積」については、「知の構造図」をはじめとする一連の「授業モデル」の提案はありつつも、児童と授業者との「ループリック」の話し合いを取り入れたり、1時間ごとの学習指導案を研究協力員に委ねたりした結果、「授業の流れを考えたり、ワークシートを作成したりするための時間はかかったが、自由度が高かったため、自分のやってみたいようにできた点でやりやすかった」と回答した。総じて、教育研修部側から学習指導案等を提示する形よりも、「逆向き設計」論に関する「授業モデルのコンセプト」が伝えられた上で、児童の実態や教師の教材研究を踏まえて授業者がアレンジする方が、負担感が小さかったというのが回答の主旨であった。

また、調査研究に2年間参加したことに関しては、「調査研究におけるアンケート等を通して、子供たちの率直な意見を聞いた」「算数科の概念的なことや数学的な見方・考え方に関する学びがあった」「『逆向き設計』論に基づいた丁寧な単元設計を行うことができた」との回答を得た。

②本調査研究における児童と研究協力員自身の変容について

児童の変容については、「プレテストを実施することで、子供たちが単元の最初に学習のゴールを見通すことができ、子供たち自身も学習を進めやすくなっていったと感じる」との回答を得た。また、「昨年度から児童が半分入れ替わったが、『今まで習ったことを使えば、新しい分からないこともできそうだ』という感覚が広がっていくことで、

クラス全体での意識や態度に変化が、感覚的だが、表れてきたと思う」との回答を得た。

研究協力員自身、「プレテストをループリックで評価したことで、子供の既存の知識を把握でき、授業でどのように既存知識を取り上げていくかを適切に考えることができた」との回答を得た。

③算数科以外の教科・領域における調査研究の波及について

研究協力員自身が大学で専攻していた理科に関して、「逆向き設計」論に基づく授業づくりを今年度実践できたとのことである。研究協力員からは「自分の専門性や単元のゴールのイメージがあるので、知識を構造化することができた」「中学校との接続も明確になっているので、逆向きの設計や構造化が容易であり、実践しやすいと思った」「例えば、理科では月の学習をするときに、4年生の内容を想起させるなど、意図的に授業を構成することができた」と回答した。一方、「国語科や社会科では、自分自身がその教科の内容や仕組みを十分把握しきれていないので、正直、活用ができていない」と回答した。

(2)Y校の研究協力員へのインタビューについて

①本調査研究に対する負担感について

Y校の研究協力員は今年度から本調査研究に関わっているが、児童は昨年度同様のため、「パフォーマンス課題」への解答等、一連の授業モデルについては経験している。

Y校の研究協力員は「負担感はなく、むしろ算数について、今一度きちんと勉強しておきたいなと思っていたタイミングで、とても勉強になった」と回答しているように、自身の研修の機会になったと捉えている。また、「(教育研修部や院生、大学の先生等に)授業を見てもらい、意見をいただけたのでよかった」と回答している。

②本調査研究における児童・研究協力員自身の変容について

従来の授業スタイルと合わせて、本調査研究を進める中で、「全体的に、子供たちが課題に対して真剣に追究する姿勢がみられるようになった」という回答を得た。「知の構造図」で身に付ける力を明確化したことで、解決を目指す学習課題に対し

て、児童の中で共通認識や見通しが生まれたためだと推測される。

また、Y校の場合、ループリックについて児童と話し合いを行い、その内容から「習ったことを使って考えた」「理由を明らかにして説明できた」を「振り返りの視点」とした。研究協力員からは「『数学的な見方・考え方』を働かせながら、『なぜ』という概念的な理解や既習事項を使って説明すること等が意識化できた」と回答を得ることができ、児童の学習態度や自己評価の向上につながったことを確認することができた。

③算数科以外の教科・領域における調査研究の波及について

Y校の研究協力員は、算数科で取り組んだ「逆向き設計」論を参考に、国語科や図画工作科でも児童の目指す姿を位置付けたり、ループリックを作成したりした。既習事項を想起させることでは、例えば、国語科で「叙述」の仕方(例、登場人物の心情が読み取れる箇所を探すこと)を想起させることで、単元のつながりが生まれたと回答があった。また、図画工作科では「どのような作品が今回の単元では、素晴らしい作品といえるか」を児童と話し合っ、技能的なもの(細かく作ることができた)、表現的なもの(題名と表現したい人物のポーズや周囲の景色の描き方)について、児童は図画工作科における評価がどうなされているのかを理解した上で、作品の制作に取り組むことができたとの回答があった。

5 研究協力員へのインタビューの回答より

X校の研究協力員からは、「知の構造図」の作成等、「授業モデル」を2年間取り入れたことで、児童の変容を実感することができたことがうかがえる。また、Y校の研究協力員からは授業の「振り返り」場面で、児童と話し合っループリックを作成したことの効果を実感できたことがうかがえる。さらに、両研究協力員とも、算数科以外の教科にも授業モデルを取り入れることができたことは今後の授業づくりに資するものである。

以上のように、両研究協力員にとっても、本調査研究の意義が果たせたといえよう。

Ⅲ-5 研究の内容(訪問校内研修)

1 校内研修の提案

(1)研究協力校からの校内研修の要請について

「逆向き設計」論に基づいて授業づくりを進めるためには、教師の手立てが必要である。すなわち、教師自身が児童の既有知識を授業の中でどのように有機的に結び付けられるか、具体的には、どのような問いかけができるかが重要となる。

今年度当初、教育研修部が本調査研究の内容を伝える場として、研究協力校の校内研修に参加する予定であった。しかし、授業実践1を終えたころ、研究協力校から、本調査研究の内容に関する体験型の研修の実施要請を受け、具体的には、「知の構造図」や「パフォーマンス課題」の作成方法、児童の評価物に対する「グループ・モデレーション」の手法を用いた協議を演習形式で紹介することとなった。

(2)校内研修の実施内容について

はじめに本調査研究のあらましを紹介した後、授業実践1のパフォーマンス評価で議論になった児童の解答事例について、「グループ・モデレーション」の手法を用いて解答分析を行った。研究協力校の教師による小グループでの議論は、授業実践1で行われた議論と同様に、数直線上の分数の大小の表記や数値の扱いについてのものとなった。研究協力員以外の教員同士の意見交換が行われる中で、自然と問題文や評価規準を見直したり、児童のつまづきへの手立てを考えたりすることにつながる「グループ・モデレーション」を行うことができた。

つづけて、研究協力校で予定されていた家庭科の研究授業に向け、「みそ汁の実(具)を考える」という題材について協議を行った。ここでは「知の構造図」を想起しながら、「児童に身に付けさせたい力(永続的な理解)」の設定から、「知っておくこと(知識や概念)」と「できるようになること(スキルや方略)」の具体的な姿を話し合った。これを踏

まえて、児童の実態とそれに対する手立てについて協議を進めた。特に、教科としてどのような「見方・考え方」を働かせるのかに関する協議を行った。

小学校学習指導要領解説 家庭編によれば、小学校家庭科における見方・考え方は、「生活の営みに係る見方・考え方」¹⁸⁾とある。ここから、児童に身に付けさせたい力は、「食事の役割、栄養、伝統的な日常食、調理の方法について理解させることを目指すこと」が確認された。この中で、児童は「調理の基礎の理解はできているものの、栄養の種類や働きについて既習事項の定着に課題がある」という点が話題となった。これに対する手立てとして、「5大栄養素を赤・緑・黄色に分類して、1食の献立のバランスを考えさせたり、家庭科の授業以外でも、例えば給食の時間に、献立や調理方法について話し合ったりさせること」が授業者に提案された。

校内研修後に研究協力員への聞き取りからは次の2点について回答を得た。

1点目は、教師の「指導力の向上」に関することである。具体的には家庭科の授業設計において、はじめに「児童に身に付けさせたい力(永続的な理解)」を想定し、そのためにどのような知識やスキルを位置付けておくのかといった「逆向き設計」論に基づく授業づくりを協働で進められたことである。実際に家庭科の研究授業において、旬を意識した伝統食、栄養の働き等の発言を児童から引き出すことができたであった。

2点目は、「同僚性の構築」に関することである。研究協力校の児童の解答を用いて「グループ・モデレーション」を行ったことで、身に付けさせたい力と評価規準との信頼性の議論から、児童の実態に対する手立てに関して、参加者相互で意見を受容しながら議論する姿が見られたであった。

以上のように、訪問校内研修において、「逆向き設計」論に基づいた授業づくりの具体的な方法や「グループ・モデレーション」の効果等、本調査研究の意義を伝え、広めることができた。

IV 調査研究のまとめ

1 授業実践から得られた成果

今年度の調査研究事業において、小学校第6学年の2つの単元(「分数の割り算」と「円の面積」)で授業実践を行った。これらの授業実践を通して得られた成果を述べる。

本調査研究では、2つの研究の視点から授業づくりを進めた。視点の1つ目は「活用する力を育成するための単元構成はどうあればよいか」であり、2つ目は「活用する力を育成するための教師の働きかけはどうあればよいか」である。この2つの視点から、仮説として「児童の既有知識をつなげる学習活動を行うことは、数学的な見方・考え方を働かせ、概念的な理解を深めることに有効である」を設定した。児童の既有知識をつなげる学習活動を行うための単元構成として、「逆向き設計」論に基づいた授業モデルを提案した。この授業モデルについては、パフォーマンス評価の分析からも有効性を示すことができた。また、教師の働きかけとして、「知の構造図」の作成、パフォーマンス課題やルーブリックの作成、「グループ・モデレーション」の実施により、児童の実態を多角的に捉え、教師の手立てを多様な視点から講じることができるようになった。

昨年度の仮説検証過程で残された課題となった「数学的な見方・考え方を働かせること」に関する「統合的・発展的に考えること」「数学的な見方・考え方のよさ」については、「まとめ」と「振り返り」を充実させることとした。

「統合的・発展的に考えること」に関わる「まとめ」では、「なぜそうなるのか」という教師の問いかけを行うことで、児童の概念的な理解を深めることができた。

また、「数学的な見方・考え方のよさ」に関わる「振り返り」では、新たな課題の解決で用いた「既習事項」や働かせた「数学的な見方・考え方」について記述するよう教師が問いかけることで、算

数の学習(「数学的な見方・考え方を働かせること」)の「よさ」を実感するなど、算数を学ぶことへの「ポジティブな回答」を得ることができた。

授業実践2では、授業者と児童がルーブリックに関する話し合いを行った。研究協力校2校とも「既習事項を用いて理由を説明できること」を評価規準に設定することで、授業者と児童の両方で学びの見通し(身に付ける力の共通認識)をもつことができた。さらに、ルーブリックを授業の「振り返り」の視点として用いることで、新たな課題解決を通して、児童自身に学びの実感を「メタ認知」させることができた。

さらに、授業実践1の後に研究協力校で実施した調査研究に関する訪問校内研修では、「逆向き設計」論に基づいた授業づくりの具体的な方法や「グループ・モデレーション」の効果等、教師の「授業力の向上」や「同僚性の構築」を促す点を提案することができた。

2 残された課題と方策

本調査研究において、残された課題とこれに関わる方策について、3点を挙げる。

1点目は他校種・他教科での実践事例の蓄積についてである。本調査研究は小学校算数科における授業実践を通して、活用する力の育成を目指すべく、「逆向き設計」論に基づく授業づくりを進めてきた。すでに、研究協力員によって、国語科、理科、図画工作科において、「逆向き設計」論に基づく授業づくりを行った。今後は、様々な校種・教科における実践事例を蓄積することで、本調査研究において提案する「授業モデル」がより汎用性のあるものになると考える。

2点目は、教師の手立てに対する、より広範な分析(例えば、学級経営等の多面的な研究のアプローチ)である。本調査研究では、算数科の授業を研究の対象としていた。この中で、学級集団づくりに深く関わる学級経営の取組、(課題の1点目とも関わりがある)他教科・他領域における児童の学びの捉えや児童に対する教師の具体的な手立て等、教師自身が日頃の教育実践をどのように捉えているかまで含めた分析が求められる。

3点目は、学校全体での取組への提言についてである。本調査研究を進めるに当たり、研究協力校において、「逆向き設計」論に基づく授業づくりの一環として、児童の解答分析やルーブリックの検討を「グループ・モデレーション」の手法を取り入れて校内研修を行った。当初、研究協力校から要請された校内研修の目的は、授業づくりの経験知を構築すること、同僚性の向上を図ることであった。この校内研修を通して、研究協力員以外の教師も授業づくりにおいて、身に付ける力を明確化したり、評価規準の検討を進めたりすることができた。今後は、校内研修のもち方も合わせて、「逆向き設計」論に基づく授業づくりの方策を提案していきたい。

3 本調査研究の今後の可能性

令和7年9月25日、次期学習指導要領改訂に向け、中教審^{*1}「教育課程企画特別部会」（以下、企特部会）による『論点整理』が公表された。ここでは「なお残る課題」¹⁹⁾として、「資質・能力の深まりのイメージ」（＝タテの関係）と「資質・能力の複数の柱を一体的に育成するイメージ」（＝ヨコの関係）が掘みにくいとの指摘がなされた。

これを受け、育成を目指す資質・能力（三つの柱）のうち、一つ目の柱「(生きて働く)知識及び技能」に関しては、「中核的な概念の深い理解」^{*2}を通して「他の学習や生活の場面でも活用できる」こと、二つめの柱「(未知の状況にも対応できる)思考力、判断力、表現力等」に関しては、「複雑な課題の解決」^{*2}を通して「知識・技能を活用しながら、未知の場面でも課題を解決できる」ことが示され、これらの資質・能力を相互に伴う学習活動を進めることが提案された。

「企特部会」での議論を踏まえ、中教審「総則・評価特別部会」及び「算数・数学ワーキンググループ」^{*3}において、「タテ・ヨコの関係」と「深い学び」について議論が進められた<図8>。

特に「タテの関係」に着目すると、「知識及び技能に関する統合的な理解」^{*2}については「個別の知識や技能が相互に関連付けられて一般化されながら統合的な理解となった姿」、「思考力、判断

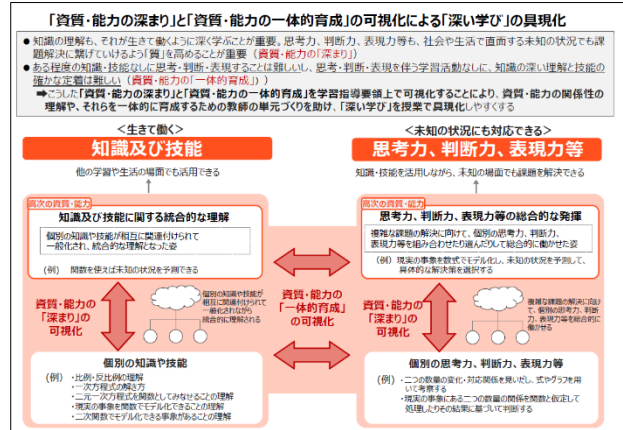


図8 「資質・能力の深まり」と「資質・能力の一体的育成」の可視化による「深い学び」の具現化²⁰⁾

力、表現力等の総合的な発揮」^{*2}については「複雑な課題の解決に向けて、個別の思考力・判断力・表現力等を組み合わせたり選んだりして総合的に働かせた姿」とある。

「知識及び技能に関する統合的な理解」は、本調査研究における「知の構造図」と関わるものであり、「思考力、判断力、表現力等の総合的な発揮」は、「パフォーマンス課題」と関わるものである。これらは本調査研究で進めてきた「逆向き設計」論に基づく授業づくりに他ならない。

学習指導要領改訂に向けた動きの中で、本調査研究が行ってきたことの意義と今後の研究の可能性がここにあるといえる。

*1 中央教育審議会 初等中等教育分科会 教育課程部会

*2 「総則・評価特別部会」では『論点整理』を踏まえ、「中核的な概念の深い理解」を改め「知識及び技能に関する統合的な理解」、「複雑な課題の解決」を改め「思考力・判断力・表現力等の総合的な発揮」とし、これらをまとめて「高次の資質・能力」とした(※下線、筆者)。なお、改訂に向けた議論と作業は継続しており、本稿執筆時で最新のものを採用した。

*3 「算数・数学ワーキンググループ」では、小・中・高等学校における算数・数学科で育成する「思考力、判断力、表現力等」（改定案）として、「数学の問題解決の過程や結果を振り返ったり、既習の事柄と関連付けたりするなどして統合的・発展的に考察する力を養う」²¹⁾(※下線、筆者)とあり、本調査研究との関連を見いだすことができる。

<引用文献>

- 1) 文部科学省 『小学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説 算数編』 (日本文教出版 2018) p. 3
- 2) 富山県、富山県教育委員会 『第 3 期富山県教育振興基本計画』 (2022) p. 16
- 3) 文部科学省 国立教育政策研究所 『全国学力・学習状況調査 報告書「質問調査」』 (2024) p. 46
- 4) G. ウィギンズ、J. マクタイ 著、西岡加名恵 訳 『理解をもたらすカリキュラム設計「逆引き設計」の理論と方法』 (日本標準 2012) p. 21-22
- 5) 前掲 4) p. 185
- 6) 奥村好美、西岡加名恵 『「逆引き設計」実践ガイドブック「理解をもたらすカリキュラム設計」を読む・活かす・共有する』 (日本標準 2020) p. 15
- 7) 前掲 4) p. 389
- 8) 香田健治、齋藤浩平 「『総合的学習』における質的評価の信頼性に関する研究」(『日本生活科・総合的学習教育学会第 33 回全国大会(新潟大会)大会紀要』(日本生活科・総合的学習教育学会 2024) p. 131
- 9) 南風原朝和(原 洋、梅本堯夫、芝 祐順、梅田叡一『現代教育評価事典』 金子書房 1988 所収) p. 343・344
- 10) 松下佳代 「評価の妥当性・信頼性・客観性」(辰野千壽、石田恒好、北尾倫彦 『教育評価事典』 図書文化社 2006 所収) p. 66
- 11) 西岡加名恵、石井英真、田中耕治 『新しい教育評価入門 — 人を育てる評価のために — 』 (有斐閣コンパクト 2015) p. 119
- 12) 遠藤貴広、増田美奈、本所 恵 「公共的理由の交換・検討プロセスとしてのグループ・モデレーション — 北陸 3 県の高校での実践展開と理論的課題 — 」(『日本教育学会大会研究発表要項』 No. 83 一般社団法人 日本教育学会 2024) p. 166
- 13) 前掲 1) p. 23
- 14) 前掲 1) p. 322
- 15) 加固希支男 『算数教科書のわかる教え方 5・6 年』 (学芸みらい社 2022) p. 43
- 16) 前掲 1) p. 287
- 17) 前掲 1) p. 298
- 18) 文部科学省 『小学校学習指導要領(平成 29 年告示)解説 家庭編』 (日本文教出版 2018) p. 8
- 19) 中央教育審議会 初等中等教育分科会 教育課程部会(以下、中央教育審議会) 教育課程企画特別部会『論点整理』 (2025) p. 9
- 20) 中央教育審議会 総則・評価特別部会(第 4 回)「総則・評価に関する参考資料」 (2025) p. 12
- 21) 中央教育審議会 算数・数学ワーキンググループ(第 3 回)「算数・数学科の目標等と高次の資質・能力について」 (2025) p. 9

<参考文献>

- ・ 足立幸男 『議論の論理 民主主義と議論』 (木鐸社 1984)
- ・ 市川伸一、伊東裕司 『認知心理学を知る』 (おうふう 2009)
- ・ 坂田元丈、安田陽子、荒屋夕香、渡辺真理子、増田美奈 「『活用する力』を育成する『逆引き設計』論にもとづくカリキュラム開発 — 小学校算数科の場合 — 」(富山大学教育研究実践総合センター紀要『教育実践研究』 No. 20 富山大学教育研究実践総合センター 2026) pp. 21-38
- ・ 白井 俊 『OECD Education 2030 プロジェクトが描く教育の未来 — エージェンシー、資質・能力とカリキュラム — 』 (ミネルヴァ書房 2020)
- ・ 中央教育審議会 教育課程企画特別部会 「『論点整理』ポイント：詳細版」 (2026)
- ・ 富山県総合教育センター 「学んだことを生活や学習に活用する力の育成に関する調査研究(1 年次) — 算数科の授業を通して — 」(『研究紀要』 No. 43 富山県総合教育センター 2024) pp. 1-35
- ・ 西岡加名恵、田中耕治 『「活用する力」を育てる授業と評価・中学校 パフォーマンス課題とルーブリックの提案』 (学事出版 2009)
- ・ 福谷泰斗、皆川直凡 「自己調整学習の理論に基づく振り返り活動が中学生の学習動機づけに与える影響 — ポートフォリオを導入した社会科学習プログラムの開発とその教育効果の検証 — 」(『応用教育心理学研究』 No. 38 日本応用教育心理学会 2022) pp. 47-60
- ・ OECD “*OECD FUTURE OF EDUCATION AND SKILLS 2030 : OECD LEARNING COMPASS 2030*” (2019)

あとがき

本調査研究に当たり、研究協力校の研究協力員の先生方、関係児童・保護者の皆様、校長先生をはじめとする教職員の皆様には多くのご理解とご協力をいただきましたこと、厚く御礼申し上げます。また、適切なご指導とご助言をいただきました指導講師、指導助言者の先生方には心より御礼申し上げます。

令和6年度より始まった本調査研究は今年度で2年目となり、成果と課題を明らかにすることができました。残された課題を検証するため、次年度も研究主題をそのままに、校種と教科を変えて継続していきます。本調査研究は道半ばであります。読者の皆様からのご批評をいただければ幸いです。

<指導講師>

富山大学大学院教職実践開発研究科	准教授	増田 美奈
富山大学大学院教職実践開発研究科	教授	長谷川 春生

<指導助言者>

東部教育事務所	指導主事	稲場 壮紀
西部教育事務所	指導主事	竹嶋 和裕

<研究協力校>

上市町立上市中央小学校
砺波市立砺波東部小学校

<研究協力員>

上市町立上市中央小学校	教諭	國木 克弘
	教諭	松永 愛
砺波市立砺波東部小学校	教諭	村上 裕二郎
	教諭	杉木 翔

<研究担当者>

教育研修部	研究主事（主務）	坂田 元丈
	研究主事	渡辺 真理子
	教育専門員	荒屋 夕香
企画調整部	研究主事	山本 清則
科学情報部	主任研究主事	國永 紀子
教育相談部	教育専門員	瀬戸 佳美

<研究スタッフ>

富山大学大学院教職実践開発研究科	齋藤 祐樹
富山大学大学院教職実践開発研究科	森 紗矢香
富山大学大学院教職実践開発研究科	森永 真未