

令和6年度(2024年度) 研究員派遣による学校支援に関する研究(読み解く力 算数科)

児童一人一人が自分の考えを数学的に表現する力の育成

－ 1人1台端末を用いた学びの蓄積と活用を通して－

内容の要約

本研究では、児童一人一人が1人1台端末を活用し、学びの共有・選択・深化の過程に応じて、学びの道具箱「マイ・スタ」に数学的な見方・考え方や数学的な表現などを蓄積し活用できるようにして個に応じた指導の充実を図った。さらに、問題発見・解決の過程の四つの段階を基に授業構想を行い、それぞれの段階に応じて的確な発問や支援を講じ、継続して授業の検証・改善に取り組んだ。その結果、児童は多様な学びの蓄積と活用を繰り返す中で自分の解決過程を振り返り、数学的な見方・考え方などを整理することができるようになり、自分の考えを数学的に表現する力の育成につなげることができた。

キーワード

数学的に表現する力 学びの道具箱「マイ・スタ」 問題発見・解決の過程の四つの段階
数学的な見方・考え方 学びの共有・選択・深化 「クラス・ログ」「マイ・ログ」

目	次
I 主題設定の理由	(1) V 研究の進め方 (4)
II 研究の目標	(2) 1 研究の方法 (4)
III 研究の仮説	(2) 2 研究の経過 (4)
IV 研究についての基本的な考え方	(2) VI 研究の内容とその成果 (5)
1 数学的な見方・考え方を働かせ、 数学的に表現することを大切に した授業づくり	(2) 1 研究協力校における現状 (5)
2 1人1台端末を活用した学びの 蓄積と活用の過程	(2) 2 「マイ・スタ」を活用するための 三つのステップにおける学び (6)
3 本研究で目指す授業づくりの充実 に向けて	(3) 3 授業構想シートを基にした授業 の実際 (7)
4 研究成果の検証	(4) 4 児童と指導者の変容 (10)
	VII 研究のまとめと今後の課題 (12)
	1 研究のまとめ (12)
	2 今後の課題 (12)
	文 献

論理的に考えを進める姿・新たな事柄に気付く姿

数学的に表現する力の育成

学びの**道具箱**

「マイ・スタ」
(マイ・スタディ・ボックス)

「マイ・ログ」

「クラス・ログ」

蓄積

③学びの

深化

②学びの

選択

①学びの

共有

3つのステップ

活用

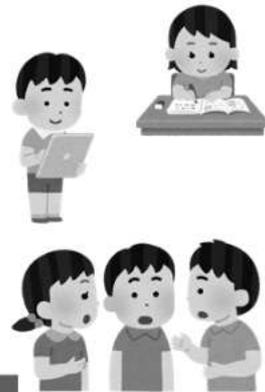
児童の
学び

Ⅳ 解決過程を振り返る段階



Ⅰ 問いをもつ段階

Ⅲ 考えを共有する段階



Ⅱ 多様な考えを生み出す段階

「単元構想シートⅢ」

「授業構想シートⅡ」

● 目指す児童の姿

● 働かせたい数学的な見方・考え方

● 数学的に表現する姿

小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編

- ・ 数学的な表現を用いることで、事象をより簡潔、明瞭かつ的確に表現することが可能になり、論理的に考えを進めることができるようになったり、新たな事柄に気付いたりすることができるようになる。
- ・ 数学的な表現を柔軟に用いることで、互いに自分の思いや考えを共通の場で伝え合うことが可能となり、それらを共有したり質的に高めたりすることができる。

令和6年2月『第Ⅲ期学ぶ力向上滋賀プラン』

- ◆ 「読み解く力」の視点を踏まえた、主体的・対話的で深い学びの実現
- 「読み解く力」の視点を踏まえた授業づくりの充実
- 1人1台端末等を効果的に用いた情報活用能力の育成

令和5年4月『全国学力・学習状況調査
[小学校算数]』

- 記述式の中で最も正答率の低い問題の正答率21.9% (40.6%の児童が正答の番号を選んでいるにも関わらず、その約半数の児童が、理由を言葉や数を用いて記述することができていなかった)

研究員派遣による学校支援に関する研究(読み解く力 算数科)

児童一人一人が自分の考えを数学的に表現する力の育成

－ 1人1台端末を用いた学びの蓄積と活用を通して－

I 主 題 設 定 の 理 由

小学校学習指導要領(平成29年告示)解説 算数編(以下、学習指導要領解説という。)では、算数科の目標を、「数学的な見方・考え方を働かせ、数学的活動を通して、数学的に考える資質・能力の育成を目指す」¹⁾としており、「知識及び技能」「思考力、判断力、表現力等」「学びに向かう力、人間性等」の三つの柱で示されている。その三つの柱の一つである「思考力、判断力、表現力等」に関わる目標の中で、「日常の事象を数理的に捉え見通しをもち筋道を立てて考察する力、基礎的・基本的な数量や図形の性質などを見だし統合的・発展的に考察する力、数学的な表現を用いて事象を簡潔・明瞭・的確に表したり目的に応じて柔軟に表したりする力」¹⁾を養うことが示されている。加えて、「数学的な表現を用いることで、事象をより簡潔・明瞭かつ的確に表現することが可能になり、論理的に考えを進めることができるようになったり、新たな事柄に気付いたりすることができるようになる」¹⁾また、「数学的な表現を柔軟に用いることで、互いに自分の思いや考えを共通の場で伝え合うことが可能となり、それらを共有したり質的に高めたりすることができる」¹⁾と述べられている。

本県の令和5年度全国学力・学習状況調査小学校算数の問題別(解答類型)調査結果において、記述式の最も正答率の低い問題(正答率は21.9%)の解答類型を参照すると、40.6%の児童が正答の番号を選んでいるにもかかわらず、その理由を言葉や数を用いて記述することができていなかった。さらに、理由を正しく記述できなかった児童のうち約半数の児童は、正答の条件を一つも書けていない、もしくは無回答であった。加えて、4問ある記述式の問題の平均正答率(45.8%)は全国平均(47.3%)と比べて1.5%低い結果となった。このような課題の改善に向けて、第Ⅲ期学ぶ力向上滋賀プラン(滋賀県教育委員会、令和6年2月)においては、視点1の子どもたちが主体の授業づくりの中で、「読み解く力」の視点を踏まえた授業づくりの充実が挙げられ、学んだことを基に自分の考えを深め、記述したり表現したりする指導の充実が示されている。あわせて、1人1台端末等を効果的に用いた情報活用能力の育成も挙げられ、問題解決的な学習や探究活動におけるICTの利用など情報および情報手段を適切かつ効果的に活用できる場面設定の必要性が述べられている。

当センターでは、令和5年度研究員派遣による学校支援に関する研究(読み解く力 算数科)(以下、令和5年度研究という。)において、学習指導要領解説で示されている算数・数学の問題発見・解決の過程を基に「読み解く力」の視点(「発見・蓄積」「分析・整理」「再構築」の三つのプロセス)を踏まえ研究を行った。その中で、独自に「問いをもつ段階」「多様な考えを生み出す段階」「考えを共有する段階」「解決過程を振り返る段階」の四つの段階を見だし、これに沿って授業を構想することによって、「解決過程を振り返る」ことに重点を置いた学習指導を充実させることができた。一方で、よりよく問題を解決しようとしたり、算数と日常生活をつなげたりする意識をもつことが難しい児童の中には、既習事項が定着しにくい児童もいた。こうした児童に対しては、より一層個に応じた指導の充実が必要であるという課題が見られた。

そこで本研究では、小学校算数科において、問題発見・解決の過程の四つの段階を基にした授業構想を通して、それぞれの段階に応じて考えを進める場面や数学的に表現する場面を設定し、1人1台端末を効果的なタイミングで取り入れ、学びの蓄積と活用を実践していく。このことで、個に応じた指導の充実を図るとともに、児童一人一人が自分の考えを数学的に表現する力の育成を目指し、本主題を設定

した。さらに、児童自らが数学的な見方・考え方を働かせ、数学的な表現を用いることで、論理的に考えを進めることができるようになったり、新たな事柄に気付いたりすることにもつながると考える。

Ⅱ 研究の目標

小学校算数科において、1人1台端末を用いた学びの蓄積と活用を通して、「読み解く力」の視点を踏まえた問題発見・解決の過程の四つの段階を基にした授業改善を行うことで、児童が自分の考えを数学的に表現する力の育成を目指す。さらに、児童が論理的に考えを進めようとしたり、新たな事柄に気付いたりする姿につなげていく。

Ⅲ 研究の仮説

「読み解く力」の視点を踏まえた問題発見・解決の過程の四つの段階を基に、それぞれの段階に応じて考えを進める場面や数学的に表現する場面を設定できるよう授業改善を行う。その中で、1人1台端末を用いて、クラス全体で共有した数学的な見方・考え方や数学的な表現などを蓄積し、児童一人一人が自分の考え方に応じて必要なものを選択し、活用しながら自分の考えを数学的に表現できるようにする。このように、児童自らが数学的な見方・考え方を働かせ、数学的な表現を用いることで、論理的に考えを進めようとしたり、新たな事柄に気付いたりすることにもつながっていくであろう。

Ⅳ 研究についての基本的な考え方

1 数学的な見方・考え方を働かせ、数学的に表現することを大切に授業づくり

「数学的に表現すること」は、学習指導要領解説において、「算数科の学習では、言葉による表現とともに、図、数、式、表、グラフといった数学的な表現を用いることに特質がある。このような多様な表現を問題解決に生かしたり、思考の過程や結果を表現して説明したりすること」¹⁾と示されている。算数科は、学習内容の系統性を意識することが大切な教科である。そのため、児童が既習事項を基にして考えたり判断したりすることができるように、指導者は数学的な見方・考え方を系統的に捉えて授業づくりを行う必要がある。そこで、本研究の過程で学習指導要領解説等を用いて数学的な見方・考え方の系統性を指導者と共に整理し、図、数、式、表、グラフなどの数学的な表現を児童が活用できるように授業づくりを行う。

2 1人1台端末を活用した学びの蓄積と活用の過程

1人1台端末を活用することで、「大量の情報の中から必要なものを瞬時に提示できる」「必要に応じて拡大(縮小)できる」「図形や表、グラフが容易にかける」「試行錯誤しながら何度でも書き込める」「多様な考えを共有できる」「学習した内容を整理し蓄積できる」など、ICTの特徴を生かした授業を行うことができる。それらの特徴を生かして本研究では、児童が、多様な考えの中からこれからも使いたい数学的な見方・考え方や数学的な表現などを蓄積したり、新たな学習問題に取り組む際に活用したりするために、1人1台端末を積極的に活用していく。そして、1人1台端末に蓄積していったものを学びの道工具箱「マイ・スタディ・ボックス」(以下、「マイ・スタ」という。)と呼び、個に応じた指導の充実を図る手立てとする。また、「マイ・スタ」の中には、クラス全体で共有した学びを蓄積していく「クラス・ログ」と、児童一人一人が解決過程を整理した自分の学びを蓄積していく「マイ・ログ」を作る。児童がこの「マイ・スタ」に蓄積した学びを振り返り、繰り返し活用す

ることで、数学的に表現する力の育成につなげる。

本研究では、「マイ・スタ」を活用するために、三つのステップを想定している。ステップ1(学びの共有)では、児童が授業で用いた数学的な見方・考え方や数学的な表現などを指導者が「クラス・ログ」に蓄積し、クラスの学びとして共有する。また、学習内容に関連する既習の数学的な見方・考え方や数学的な表現なども「クラス・ログ」に蓄積しておくことで、児童は既習事項を基にして学習問題に取り組むことができるようにする。ステップ2(学びの選択)では、「クラス・ログ」に蓄積された学びの中から、児童が問題解決に必要なものを選択する。また、学級の実態等に応じて指導者が「クラス・ログ」に蓄積された学びから精査した情報を全体に提示して、児童が問題解決の際に必要なものを選択できるようにする。なお、ステップ1、ステップ2においては、児童が自らの振り返りを自分の学びとして「マイ・ログ」に蓄積していく。ステップ3(学びの深化)では、児童一人一人が自分の考え方に応じて、必要となる数学的な見方・考え方や数学的な表現などを「クラス・ログ」に蓄積された学びから活用する。さらに、問題解決に向けて自分が考えたり他者と交流する中で見いだしたりした、新たな数学的な見方・考え方や数学的な表現などを振り返りと共に「マイ・ログ」に蓄積し活用していく。そうすることで、児童自らが数学的な見方・考え方を働かせたり、友達と協働的な学びを進めたりし、学びを深化させることができる。これらのことを通して、児童が数学的な表現を用いて考えや事象を簡潔・明瞭・的確に表したり、目的に応じて柔軟に表したりする力を養っていく。

3 本研究で目指す授業づくりの充実に向けて

(1) 問題発見・解決の過程の四つの段階

本研究では、問題発見・解決の過程の四つの段階(図1)を基に授業構想を行い、それぞれの段階に応じて考えを進める場面や数学的に表現する場面を設定することで、児童一人一人が自分の考えを数学的に表現する力の育成を目指す。また、児童が解決過程を振り返り、働かせた数学的な見方・考え方を整理できるようにする。そのため

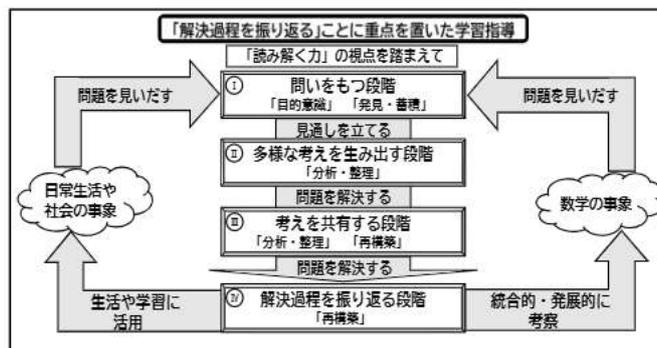


図1 算数・数学の問題発見・解決の過程の中における四つの段階と、「読み解く力」の視点との関係性を示した図

に指導者は、児童が数学的に表現したものの関連性や有用性などに気付くことができるように、黒板や「クラス・ログ」に数学的な見方・考え方や数学的な表現を整理して残したり、児童一人一人の学びを細やかに見取り、個別に声をかけたりするなど、それぞれの段階に応じた支援を講じる。そのことで、数学的に表現することの必要性やよさについて実感を伴って理解できるようにする。

(2) 単元構想・授業構想シートの活用

各時間の授業づくりにおいては令和5年度研究の成果物である「単元構想シートⅡ」と「授業構想シート」を基に、「単元構想シートⅢ」(図2)と「授業構想シートⅡ」(図3)を作成して活用する。「単元構想シートⅢ」と「授業構想シートⅡ」には、各時間の授業において「目指す児童の姿」や「働かせたい数学的な見方・考え方」に加え、「数学的に表現する姿」を記入する欄を設け、数学的な見方・考え方を働かせて数学的に表現している児童の姿を具体的にイメージできるようにする。そうすることで、指導者は授業における児童の適切な見取りができ、児童への効果的な声かけなどを行うことができると考える。さらに、児童が見通しをもって課題に取り組めるように、「マイ・スタ」を活用して前時までの学びを振り返ることができるようにしたり、考えを共有し図や式などを関連させながら整理したりするなど、それぞれの段階に応じた支援を講じることができ

うにする。そして、それぞれの支援のつながりを指導者が整理し把握しておくことで、「授業構想シートⅡ」を基に的確な発問や支援を行いながら授業を行う。



図2 「単元構想シートⅢ」

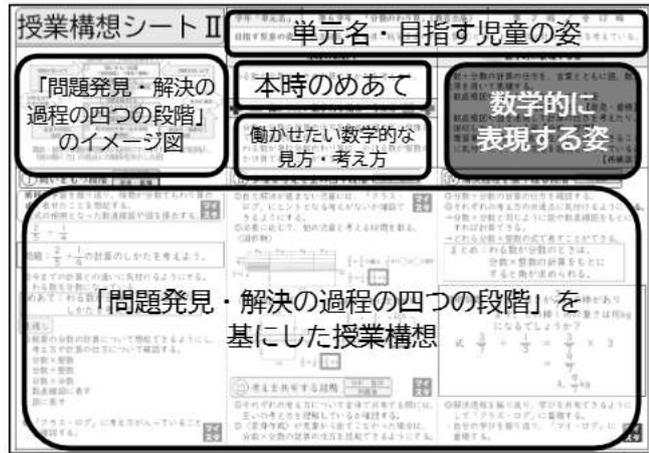


図3 「授業構想シートⅡ」

4 研究成果の検証

抽出児童を設定して、ノートや1人1台端末への記述内容、「マイ・スタ」への蓄積状況を、目指す児童の姿と照らし合わせて分析することで、単元ごとに「自分の考えを数学的に表現する力」が育成されたかどうかについて省察を行う。抽出児童の対象としては、①学習問題に対して具体的なイメージをもつことが難しい児童、②答えは出せるが自分の考えを数学的に表現することが難しい児童を中心とする。また、研究始期(6月)と終期(10月)に児童と指導者を対象に質問紙調査を行い、これらの結果を総合的に判断して研究の検証を行う。

V 研究の進め方

1 研究の方法

- (1) 研究協力校において派遣研究説明会を実施し、研究の概要や今後の進め方等について全教職員と共通理解を図る。
- (2) 研究協力校の算数科における児童・指導者質問紙調査から、各校の実態や課題を把握し、本研究の目標に沿って学校支援の内容を設定する。
- (3) 四つの段階を基に授業構想を行い、児童が1人1台端末を用いて学びを蓄積・活用することで、自分の考えを数学的に表現することができる授業を実践しながら、効果が見られた手立てや支援を明らかにする。
- (4) 児童・指導者質問紙調査を実施し、児童および指導者の変容を見取ることで研究の検証を行う。
- (5) 研究協力校において年間2回の派遣研究協議会を実施し、各校での取組について交流・協議する。
- (6) 研究協力校での取組内容、成果と課題についてまとめる。

2 研究の経過

4月	研究構想、研究推進計画の立案	10月	児童・指導者質問紙調査(終期)
4月～11月	派遣研究説明会	11月～12月	第2回派遣研究協議会
6月	派遣研究(小学校2校、原則各校週1回派遣)	1月	研究論文原稿執筆
8月	児童・指導者質問紙調査(始期)	2月	研究発表準備
夏季休業中	第1回派遣研究協議会	3月	研究発表大会
	2学期に向けた授業構想		研究のまとめ

VI 研究の内容とその成果

1 研究協力校における現状

研究始期に、研究協力校の児童と指導者を対象に小学校算数科の授業等に関する質問紙調査を実施した。まず、児童を対象に実施した質問紙調査においては、「言葉と図や数、式、表、グラフを使って解き方や自分の考えを表すことができる」「算数の授業の内容はよく分かる」という設問に対して、肯定的な回答をしている児童の割合はどちらも82%であった(図4)。その一方で、約2割の児童は、自分の考えを数学的に表現することや、授業の内容を理解することがあまりできていないと感じていることが分かった。

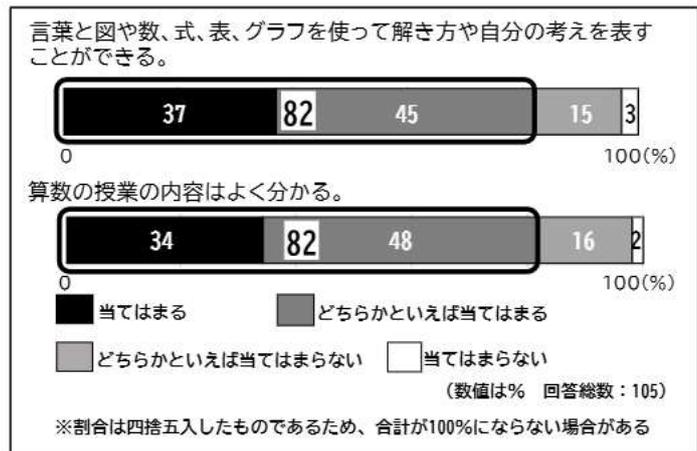


図4 児童質問紙調査(始期)の結果

実際の授業場面においても、見通しがもてず答えが求められなかったり、答えが求められてもその考えをどのように説明すればよいか分からず相手に上手く伝えられなかったりする姿が見られた。また、ペア・グループ交流の時間に、それぞれがノートにかいた自分の考えを伝えることはできるものの、友達のを付け足したり自分の考えを見直したりする姿は少なかった。このような姿から、肯定的な回答をした児童の中にも、自分の考えを整理したり解決過程を振り返ったりするなどして、本質的な内容の理解を深めようとしていくことができていない児童もいることが考えられる。

次に、指導者を対象に実施した質問紙調査においては、「『読み解く力』の三つのプロセスを意識して授業構想を行っている」「問題解決に向けて、筋道を立てながら自分の思考を整理する場面を設定している」という設問に対して、約半数の指導者が十分行えていないと感じていることが分かった(図5)。

加えて、児童と指導者、それぞれの質問紙調査の結果から、1人1台端末を活用して学習したり、授業を行ったりすることができている、と感じている児童や指導者が多いことが分かった。

「読み解く力」の三つのプロセス「発見・蓄積」「分析・整理」「再構築」を意識して授業構想を行っている。			
そう思う	どちらかと言えば、 そう思う	どちらかと言えば、 そう思わない	そう思わない
1人	3人	3人	0人
問題解決に向けて、筋道を立てながら自分の思考を整理する場面を設定している。			
そう思う	どちらかと言えば、 そう思う	どちらかと言えば、 そう思わない	そう思わない
2人	2人	3人	0人

(回答総数：7)

図5 指導者質問紙調査(始期)の結果

しかし、指導者への具体的な活用方法を問う設問に対しては、インターネットを活用した調べ学習を行ったり、課題や資料などを配付したりする、という回答が多かった。さらに、1人1台端末に課題や資料が送られていても、端末を操作したり画面に書き込んだりすることなく資料を確認するだけの児童の姿が見られた。

これらのことから、児童一人一人が主体的に問題解決へ取り組み、自らの考えをもち表現していくためには、児童が自分の考えをもつだけでなく、解決過程を振り返り友達に説明したり、まとめ直したりすることができるように、さらなる授業改善を行っていく必要がある。そのためにも、問題発見・解決の過程の四つの段階を基にした授業構想を行い、的確な発問や支援を行えるようにするとともに、1人1台端末をより効果的に活用できるように「マイ・スタ」の活用場面を「授業構想シートII」に書き込むことで、児童が自分の考えを数学的に表現する力を育成していくことにした。

2 「マイ・スタ」を活用するための三つのステップにおける学び

(1) ステップ1(学びの共有)

第6学年「円の面積」の第7時において、円と三角形や長方形を組み合わせた複合図形の面積の求め方について考える学習を行った。本単元の導入時に、第5学年までに学習してきた図形の面積の公式やその求め方について振り返り、「わかる」「移動させる」「つけたしてひく」などの数学的な見方・考え方を働かせて、面積を求められる図形に形を変えればよいことを全体で確認した。さらに、ここで確認した数学的な見方・考え方や数学的な表現などを「クラス・ログ」に蓄積したことで、それらを活用しながら考えを進める児童の姿が多く見られた。また、一人では考えを進められない児童に対しては、指導者が「クラス・ログ」に蓄積された学びを見るように促し、どれが使えそうかを児童と一緒に考えた。見通しをもつことができた児童は、「わかる」方法で自らの考えを進めていった。「クラス・ログ」への蓄積・活用を通して、学びを共有することで、数学的な見方・考え方や数学的な表現などを活用できた児童は、適応問題に取り組む際にも「わかる」方法で面積を求め、その考え方を友達に説明するなど、学びを共有することのよさを実感することにつながった。

(2) ステップ2(学びの選択)

第6学年「比」の第3時において、等しい比の関係性について考える学習を行った。これまでに学習してきた等しい比や比の値などについて、全体で共有した学びを「クラス・ログ」に蓄積してきた。「Ⅱ 多様な考えを生み出す段階」で、児童aは、「クラス・ログ」に蓄積された学びの中から、図を用いて比を表した友達の考え方を選び、その考え方を参考にしながら自らの考えを進めていった(図6)。そして、「Ⅲ 考えを共有する段階」では、図を用いながら自分の考え方を友達に説明することができた。児童が「クラス・ログ」に蓄積された学びの中から問題解決に必要なものを選択し、主体的に自らの考えを進めることにつながった。

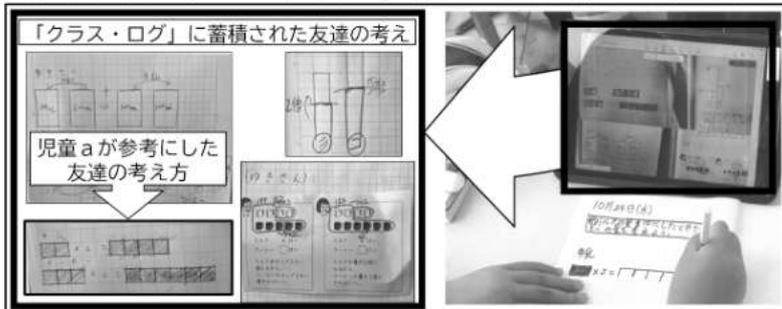


図6 「クラス・ログ」を活用する児童a

(3) ステップ3(学びの深化)

第5学年「単位量あたりの大きさ」の第1時において、部屋の混み具合の比べ方について考える学習を行った。「Ⅱ 多様な考えを生み出す段階」で、児童bは、一人1枚のカーペットを使うと考え、残りの枚数が等しいことから、部屋の混み具合は同じであると考えていた。「Ⅲ 考えを共有する段階」で、児童bは、一人あたりのカーペットの枚数で混み具合を比べていた自分とは異なる児童cの考えに気付いた。その考えを詳しく聞くために児童cの席へ移動し、互いの考え方を確かめ合った(図7)。その後、二人の考えを全体で共有することで、児童は、それぞれの考え方について、他の友達の考えも聞くことができた。児童bは、児童cや他の友達の意見を聞くことで、自らの考えを整理することができ、児童cの考え方のよさに気付くことにつながった。そして、児童cの考え方をを使って混み具合を比べ、自らが整理した考



図7 考え方を確かめ合う児童bと児童c

え方を「マイ・ログ」に蓄積した。その後、他の部屋も同じ考え方で混み具合が比べられないかと新たな問いをもち、自らの考えを進めていくことができた。解決過程を振り返り、自らが数学的な見方・考え方を働かせて友達との協働的な学びを進める中で、数学的に表現した自分の学びを「マイ・ログ」に蓄積したり活用したりすることにより、自分の学びを深化させ、論理的に考えようとしたり、新たな事柄に気付いたりする児童が増えたと考える。

3 授業構想シートを基にした授業の実際

(1) 考えを進め表現する糸口を見いだす「クラス・ログ」の活用(学びの共有から学びの選択へ)

授業構想シート II		学年「単元名」	第6学年 「分数のわり算」(教育出版)	第 2 時 / 全 12 時
		目指す児童の姿	数直線図や図を基に既習事項(分数×整数)と同じように扱え計算の仕方を考えている。	
		本時のめあて	数学的に表現する姿	
		わかる数が分数のときの計算のしかたを考えよう。	分数÷分数の計算の仕方を、言葉とともに図、数、式等を用いて表現する。 ・数直線図や図をもとに立式している姿 【目的意識】【発見・蓄積】 ・数直線図や図を活用して計算の仕方を考えたり、説明したりしている姿【分析・整理】 ・既習事項(分数×整数)を生かして計算できることに気付いたり、その方法を説明したりしている姿【再構築】	
倒かせたい数学的な見方・考え方 ・分数÷分数の計算の仕方を数直線図や図に整理して、数量関係を捉える。 ・わる数が単位分数のわり算は、かける数が整数のかけ算で表すことができる。				
Ⅰ 問いをもつ段階 前時の学習を振り返り、除数が分数でもわり算の式で表せたことを想起する。 立式の根拠となった数直線図や図を提示する。 $\frac{2}{5} \div \frac{1}{4}$ 問題： $\frac{2}{5} \div \frac{1}{4}$ の計算のしかたを考えよう。 ◎今までの計算との違いに気付けるようにする。 ・わる数も分数になっている めあて：わる数が分数のときの計算のしかたを考えよう。 見通し ◎既習の分数の計算について想起できるようにし、考え方や計算の仕方について確認する。 ・分数×整数 ・分数×分数 ・数直線図に表す ・図に表す ◎「クラス・ログ」に考え方が入っていることを確認する。	Ⅱ 多様な考えを生み出す段階 ◎自力解決が進まない児童には、「クラス・ログ」にヒントとなる考えがないか確認できるようにする。 ◎必要に応じて、他の児童と考える時間を取る。 <図作戦> <数直線図作戦> <わる数を整数に変身作戦> 	Ⅳ 解決過程を振り返る段階 ◎分数÷分数の計算の仕方を確認する。 ◎それぞれの考え方の共通点に気付けるようにする。 →分数×分数と同じように図や数直線図をもとにすれば計算できる。 →どれも分数×整数の式で表すことができる。 まとめ：わる数が分数のときは、分数×整数の計算をもとにして商が求められる。 適用問題： $\frac{1}{3}$ mの重さが $\frac{3}{7}$ kgの棒があります。この棒1mの重さは何kgになるでしょうか？ $\frac{3}{7} \div \frac{1}{3} = \frac{3}{7} \times 3 = \frac{9}{7}$ A. $\frac{9}{7}$ kg ◎解決過程を振り返り、学びを共有できるようにして「クラス・ログ」に蓄積する。 ・自分の学びを振り返り、「マイ・ログ」に蓄積する。		

図8 第6学年「分数のわり算」第2時の「授業構想シートII」

本事例は、「クラス・ログ」に蓄積した数学的な見方・考え方や数学的な表現などを選択して活用できる児童が増えてきた6月下旬に、「授業構想シートII」(図8)を基に実践したものである。なお、本事例では、見通しをもつことができなかつたり、どのように考えを表現すればよいか分からず、手が止まることがあったりした児童dの姿を中心に示す。

「Ⅰ 問いをもつ段階」では、「クラス・ログ」に蓄積された学びを活用して前時の問題場面を振り返り、どのように立式したかを想起した。さらに、「分数÷整数」や「分数×分数」などの既習事項も想起できるようにしたことで、既習事項との違いから「わる数が分数のときはどのように計算するのだろう」と児童自身が問いをもつことにつながった。前時に立式した際に、図や数直線図などを用いてどのように考えたのかを想起できるようにし、全体で丁寧に確認したことで、児童dは、すぐに1人1台端末を取り出しこれまでの学びを確認することができ、自ら考えを進めることにつながった。

「Ⅱ 多様な考えを生み出す段階」では、「クラス・ログ」に蓄積された前時までの友達の考え方が手がかかりに、計算の仕方を考えている児童が多かった。児童dは、いくつかある考え方を見比べた後(図9)、前時にテープ図を用いて立式した経験から、自らテープ図を選び自分のノートにかき始めた。また、年度当初は、考



図9 「クラス・ログ」を活用して考えている児童d

え方が選べていてもどのように考えればよいか糸口をつかめず困っていたが、近くの友達と相談したり「クラス・ログ」に蓄積した学びを見て友達と確かめたりするなど、協働的に学んでいくことで、自分の考えをもつことができ、ノートに自らの考えを数学的に表現することにつながった。

「Ⅲ 考えを共有する段階」では、児童のノートを大型モニターに提示しながら発表できるようにした。その際、「なぜ4倍するのか分からない」という児童eの疑問に対して、児童dが「五分の二の四つ分だから4倍すればよい」と図を基に発言する場面があった。この発言がきっかけとなり、全体で前時の学習を想起し、本時では、1m分の重さを求めているということを確認したことで、これまでの学びと分数のわり算の概念をつなぐことができた。このことは、児童dが前段階で「クラス・ログ」を活用することで、自分の考えをしっかりともてたことが、自信をもって発言する姿につながり、全体の考えを進めることができたと考えられる。4倍する理由が分からないと発言した児童eも、図を基に前時の学習を確認したことで、図で表現するよさに気付くことができた。

「Ⅳ 解決過程を振り返る段階」では、黒板に整理したいいくつかの考え方から、今までと同じように図に整理して考えたり、わり算の性質を用いたりすることで計算できることを共有した。さらに、それぞれの考え方の共通点について考えることで、児童は、手がかりとした図や考え方が違ってても「分数÷単位分数」の計算は、「分数×整数」に直して計算することができるということに気付き、全体で共有した学びを「クラス・ログ」に蓄積することができた。児童dにとっても、自分の考えを振り返りながら他の考え方と比べることで計算の仕方をまとめることができ、自分の考えを進める場面となった。

このように、児童dは、どのように考えればよいか分からなかったため、ノートに考えをかき出せずにはいたが、「クラス・ログ」で友達の考えを確認することで、前時までの友達の考えを参考にしたり、自分が考えやすい表現として図を選択したりすることができた。また、問題解決の方法を選択できたことで、「図に表せば考えられそう」と問題場面を図に表し、そこから自分の考えを進めていく姿が見られた。このような姿は、児童が自分の考えを数学的に表現するために、「クラス・ログ」が有効に活用できた瞬間を捉えた姿であると考えられる。

(2) 解決過程を整理し自分の学びを深める「マイ・ログ」の活用(学びの選択から学びの深化へ)

授業構想シートⅡ		学年「単元名」	第5学年「面積」(啓林館)	第12時 / 全14時
<p>算数・数学の問題解決の過程の中における四つの段階と、「読み解く力」の観点との関係性を示した図</p>		目指す児童の姿 既習事項を生かして、多角形の面積の求め方を考えようとしている。		
		本時のめあて		数学的に表現する姿
① 問いをもつ段階 目的意識 発見・蓄積 前時までの学習を振り返り、既習の求積方法について想起する。(必要に応じて) ・考え方(わける・うつつ・たしてひく) ・これまでに学習した面積の公式 問題: 四角形や五角形の面積を求めましょう。		多角形の面積の求め方を考えよう。 + 働かせた数学的な見方・考え方 $\times \div$ ・四角形や五角形をこれまでに学習してきた図形が組み合わさった図形として捉える。 ・これまでに学習した面積を求めることができる図形に変形して考える。 「わける」「うつつ」「たしてひく」		
めあて: 多角形の面積の求め方を考えよう。 ②各自で考えるため、必要に応じて板書する。 見直し ③既習の求積できる図形を確認する。(必要に応じて) ・長方形 ・正方形 ・三角形 ・平行四辺形 ・台形 ・ひし形 ④「クラス・ログ」に考え方が入っていることを確認する。		② 多様な考えを生み出す段階 分析・整理 ③図をもとに考えたり説明したりできるようにする。 (四角形の求め方) 式 $6 \times 2 + 2 + 6 \times 3 + 2 = 15$ (二つの三角形にわける) 式 $5 \times 6 + 2 = 15$ (大きな長方形の半分とみる) (五角形の求め方) 式 $5 \times 2 + 2 + 5 \times 2 + 2 + 3 \times 4 + 2 = 16$ (三つの三角形にわける) 式 $5 \times 2 + 2 + 4 \times 1 + 2 + (5+4) \times 2 + 2 = 16$ (二つの三角形と台形にわける①) 式 $5 \times 2 + 2 + 1 \times 2 + 2 + (2+3) \times 4 + 2 = 16$ (二つの三角形と台形にわける②)		
④ 解決過程を振り返る段階 再構築 ③対角線で三角形に分けていることを確認する。 ③三角形と台形に分けていることを確認する。 →求積できる図形に分ければ面積を求められる。 まとめ: 多角形の面積は、今までに習った形に変形すれば、求められる。 ③まとめは必要に応じて板書する。 適用問題: 次の面積を求めましょう。 ① ②		③ 考えを共有する段階 発表・発表 共有構築 ④「クラス・ログ」を活用して、全員の考え方を共有できるようにする。 ④自分とは違う考え方を見つけられるように伝える。 ④よりよき簡単な求められる考え方を意識して全体で共有できるようにする。		

図10 第5学年「面積」第12時の「授業構想シートⅡ」

本事例は、問題解決に向けて自分が考えたり他者と交流する中で見いだしたりした、新たな数学的な見方・考え方や数学的な表現などを「マイ・ログ」に蓄積・活用し始めた児童が増えてきた11月中旬に、「授業構想シートⅡ」(図10)を基に授業を実践したものである。なお、本事例では、「マイ・スタ」を活用したり、友達と協働的に学ぶことで自分の考えを表現したりできるようになってきた児童fの姿を中心に示す。

「① 問いをもつ段階」では、「クラス・ログ」を用いて、これまでに学習してきた図形の面積の求め方について確認した。その際には、どのように図形を捉え、面積の求め方を考えたかについても確かめた。また、「クラス・ログ」には、三角形や平行四辺形、台形などの面積の公式だけではなく、単元を通して学習してきた「わける」「うつす」「たしてひく」などの数学的な見方・考え方などが整理して蓄積されていた(図11)。そのうえで、学習の見通しがもてず困ってしまった児童fに対しては、指導者が、前時までの数学的な見方・考え方を見るように「クラス・ログ」の活用を促したことで、児童fは、これまでの学びを確認し、四角形や五角形でも、蓄積してきた数学的な見方・考え方などを使って、面積を求められそうだと見通しをもつことができ、考えを進めることにつながった。

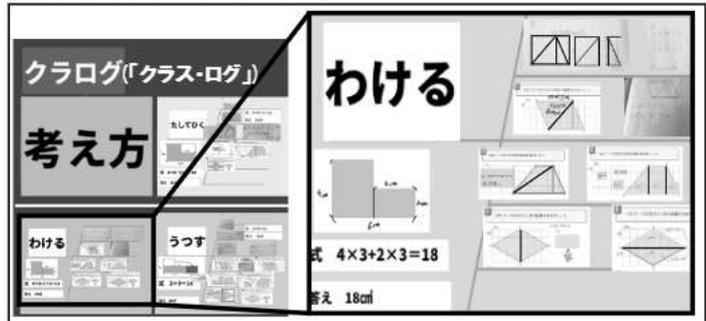


図11 考え方を蓄積した「クラス・ログ」(一部加筆)

「② 多様な考えを生み出す段階」では、一人でじっくり考えたり、友達と協働的に考えたりするなど、各自が自分に合った学習形態を選択して学習を進めた。多くの児童は、「クラス・ログ」や「マイ・ログ」に蓄積された学びを確認しながら、面積を求めることができる図形となるように、様々な分け方を試したり、倍積変形の考え方をういたりしながら多角形の面積の求め方を考えていった。児童fも、友達と一緒に学習することを選び、四角形の対角線を引き、二つの三角形として捉えることで、四角形の面積を求めることができた。次に児童fは、五角形も同じように対角線を引き、三つの三角形に分けて面積の求め方を考えようとしたが、その分け方では、マス目を使って底辺の長さや高さを測ることができず、困っている様子が見られた。一緒に学習していた友達と相談しながら他の辺を底辺として捉えたり、線の引き方を変えて他の分け方ができないか考えたりしたが、面積を求めることができなかった。そこで、もう一度「クラス・ログ」を活用して、共有されている他の友達の考え方を見返すことで、別の分け方をするとマス目を使って底辺の長さや高さを測ることができると気付いた。これまでに学んだことを生かして五角形の面積を求め、自らの考え方を図と式で数学的に表現することができた。

「③ 考えを共有する段階」では、班でそれぞれの考え方を交流した。先ほどの「② 多様な考えを生み出す段階」で、友達と協働的に学んだことで、自分の考えをもつことができた児童fは、1人1台端末に書き込んだ図形や式を班の友達に見せながら説明することができた。同じ班にいた児童gは、五角形の対角線を引き、三つの三角形に分けることはできていたが、マス目を使って底辺の長さや高さを測ることができない分け方であったため、面積を求めることができていなかった。しかし、児童fの考え方を聞き、「そういう分け方もできるんだ」と別の分け方に気付くことができた(図12)。新たな考え方を知った児



図12 自分の考えを説明する児童fとそれを聞く児童g

児童gは、自分で図形に線を引き直し、班のメンバーと一緒に、どの部分が底辺と高さになるかを確かめながら五角形の面積を求めることができ、自らの考えを進めることにつながった。

「④ 解決過程を振り返る段階」では、「クラス・ログ」を活用して全員の考え方を共有した。その際に指導者が、五角形の面積を求めるには、①三つの三角形に分ける考え方だけでなく、②二つの三角形と台形に分ける考え方や③三つの三角形と長方形に分ける考え方に注目できるようにしたことで、児童は、多様な考え方に気付くことができた(図13)。

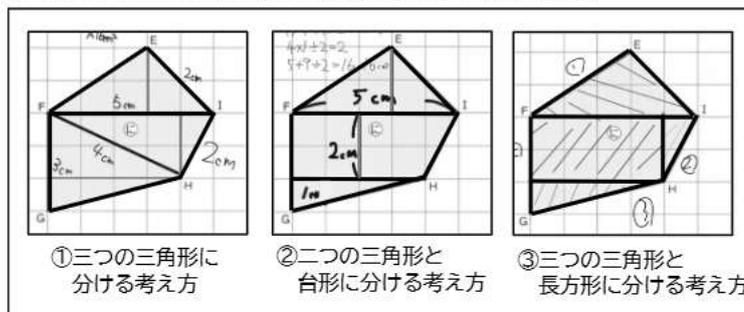


図13 児童が表現した多様な考え方(①～③)

また、同じ三つの三角形に分ける考え方でも、マス目を使って底辺の長さや高さを測ることができる場合とそうではない場合があり、その違いについても考えた。その後、これらの考え方に共通していることを全体で確認し、四角形や五角形も学習した図形に分けたり変形したりして面積を求めることができるということをもとめ、「クラス・ログ」に蓄積した。さらに、児童一人一人も、全体で共有した多様な考え方の共通点について考える中で見いだした、新たな数学的な見方・考え方や数学的な表現などを振り返りと共に「マイ・ログ」に蓄積することで、面積の求め方を自分の言葉で整理し、考えを進めることができた(図14)。

・三角形に分けて考えると、四角形や五角形の面積も求めることができた。(児童f)
 ・四角形はすぐできたけど、五角形はあと少しでできなかった。でも、班の友達の考えを聞いたり、「クラス・ログ」を見たりして、求め方がいろいろあることが分かった。家でもう一度やってみようと思った。(児童g)

図14 児童fと児童gの振り返り(一部)(下線は筆者)

4 児童と指導者の変容

(1) 児童の変容

研究終期に、研究協力校の児童を対象に小学校算数科の授業等に関する質問紙調査を実施した結果においては、「言葉と図や数、式、表、グラフを使って解き方や自分の考えを表すことができる」という設問に対して、肯定的な回答をしている児童の割合は、始期と比べて5%増加して87%であった。また、「算数の授業の内容はよく分かる」という設問に対して、肯定的な回答をしている児童の割合は94%で、こちらは始期と比べて12%増加している(図15)。他にも、1人1台端末を活用することで、自分の考えや意見をわかりやすく伝えることができる、友達と考えを共有したり比べたりしやすくなる、と感じている児童も増加していることが分かった。そして、児童からは、「自分で問題を解いたり考えをもてるようになったりした」「今までよりも友達と相談したり考えを交流したりすることが増え、勉強した内容がよく分かるようになった」という声を聞くことができた。実際に、最後まで粘り強く自分の考えを表現しようとしたり、問題解決に向けて目的意識をもって友達と交流したりする児童の姿を多く見るようになった。

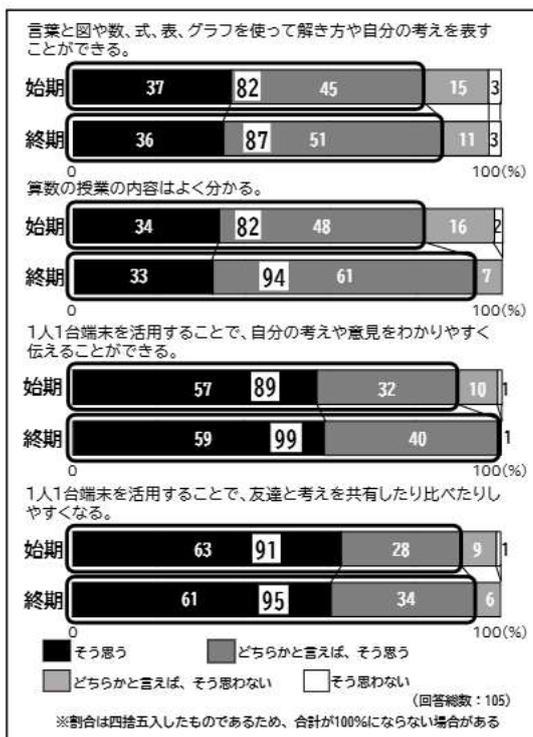


図15 児童質問紙調査の結果の変容

これらのことから、「マイ・スタ」を活用して、数学的な見方・考え方や数学的な表現などを蓄積したり活用したりしたことで、主体的に問題解決に取り組んだり、自分の考えを数学的に表現したりすることができ、筋道を立てながら論理的に考えを進めようとする姿につながった。また、指導者が問題発見・解決の過程の四つの段階を基に授業構想を行い、「マイ・スタ」に蓄積された学びを児童が効果的に活用する場面を設定することで、児童が新たな事柄に気付く姿にもつながったと考える。

(2) 指導者から見た児童の変容

研究始期には、ペア・グループ交流の際に、隣席の友達やグループなどの決まった相手と互いの考えを伝え合うという姿が多かった。それが、「『自分の考えが合っているか確かめたい』『考えを進めるための糸口をつかみたい』など、児童一人一人が目的をもって自分のタイミングで相手を決めてペア・グループ交流をするようになった」という指導者の声を聞くことができた。また、「児童が『マイ・スタ』に蓄積された学びを活用して、自分の考えを表現するだけではなく、他に表現する方法はないかと、『マイ・スタ』をもう一度見返したり友達と考え方を確かめ合ったりする姿が多くなった」という指導者の声も聞くことができた。これらのことから指導者は、本研究を通して児童が自分の考えを数学的に表現するために、主体的に問題解決へ取り組むようになったと感じていることが分かった(図16)。

- ・児童が自分の考えを友達に説明するために、「クラス・ログ」に蓄積した数学的な見方・考え方を確認したり、定義や数学的な表現を活用したりすることができていた。
- ・「マイ・ログ」が学びの積み上げになっていて、児童の自信や安心につながり、積極的に課題に取り組む姿が見られた。
- ・「マイ・ログ」の中に児童の学びの足跡が残っていることで、児童が自力解決や交流するときの助けとなった。
- ・「マイ・ログ」をまとめることで、児童が考えを整理することができる。
- ・児童が「マイ・ログ」を活用することで、自らの学びを振り返り、既習事項を生かして問題解決する姿につながった。
- ・「マイ・ログ」によって、指導者が個々の児童の学びを振り返ったり、見取ったりすることができる。
- ・「マイ・スタ」は、学校だけでなく、家庭学習でも活用できることもよい。
- ・数学的な見方・考え方が「マイ・スタ」に残っていて、単元を通していつでも活用できるようになっているので、児童の思考を助けるアイテムになっていた。
- ・「マイ・スタ」は、児童が蓄積した数学的な見方・考え方を基に、数や図、式を用いて考えを表現するために大変有効だった。

図16 「マイ・スタ」の有用性を感じている指導者の所感(一部)(下線は筆者)

(3) 指導者の変容

研究終期に、研究協力校の指導者を対象に実施した小学校算数科の授業等に関する質問紙調査の結果によると、「『読み解く力』の三つのプロセスを意識して授業構想を行っている」「問題解決に向けて、筋道を立てながら自分の思考を整理する場面を設定している」という設問に対して、肯定的な回答をしている指導者はどちらも増加した。また、「児童は、1人1台端末をどの程度活用していますか」「ICT機器を活用した授業をどの程度行っていますか」という設問に対して、「ほぼ毎日使用している」と回答した指導者が増加した。そして、「具体的にどのように活用していますか」という設問に対しては、「課題を提示したり資料を配付したりする」といった指導者主体の回答が多かった始期の結果に比べ、

- 【第1回派遣研究協議会(8月)】
- ・四つの段階を意識して実践することができたが、児童の考えを十分共有することができなかった。また、自分の学びとして、まとめや板書の写真を「マイ・ログ」に蓄積する児童も多く、蓄積する内容を精選していく必要がある。(指導者A)
 - ・「読み解く力」の三つのプロセスを意識した授業構想が普段の授業で十分にできていなかった。(指導者B)
- ↓
- 【第2回派遣研究協議会(11・12月)】
- ・「マイ・ログ」への蓄積・活用を繰り返すことで、児童は、数学的な見方・考え方などを分かりやすく整理することができた。また、「クラス・ログ」でクラスの学びを共有することができ、児童の学びを深めることができた。(指導者A)
 - ・構想シートを基に「マイ・スタ」を効果的に活用することで、児童が自らの学びを振り返り、既習事項を生かして問題解決する姿につながった。(指導者B)

図17 派遣研究協議会における指導者の振り返りシートの変容(一部)(下線は筆者)

「児童の考えを共有しいつでも確認できるようにしている」「児童の学びを蓄積している」など児童主体のものが増加した。加えて、研究協議会における指導者の振り返りの内容も、授業構想や効

果的な1人1台端末の活用が十分行えていないというものから、授業構想の重要性や「マイ・スタ」の有用性などについて書かれたものへ変容が見られた(図17)。このように、指導者が、「授業構想シートⅡ」を活用して授業改善を行ったことで、児童の姿が変わってきたことから、「読み解く力」の視点を踏まえた問題発見・解決の過程の四つの段階を基にした授業構想の有用性を実感していることがうかがえる。児童の多様な考えを引き出したり、思考を深めたりするための発問やICT機器を活用した支援を、意図的に取り入れようとする意識が高まったといえる。

Ⅶ 研究のまとめと今後の課題

1 研究のまとめ

- (1) 学びの共有・選択・深化の過程に応じて学びの道具箱「マイ・スタ」を用いることで、既習事項を「クラス・ログ」で確認するだけでなく、児童一人一人が解決過程を振り返り自分の学びを「マイ・ログ」に蓄積したり、自分の考え方に応じて活用したりすることができ、自分の考えを数学的に表現する力の育成につながった。
- (2) 「授業構想シートⅡ」を用いて問題発見・解決の過程の四つの段階を基にした授業づくりを行うことで、児童が考えを表現する際に用いたい数学的な見方・考え方や「マイ・スタ」を活用するタイミング等を指導者が意識することができた。さらに、児童の問いや気づきを指導者が意図的に引き出し、それらを基に学びを深める授業改善を行うことができた。

2 今後の課題

- (1) 個に応じた学びを充実させていくとともに、学級全体での協働的な学びにおいても、さらに工夫・改善することで、より確かな学びにつながる。そのため、個の学びと協働的な学びにおける内容や時間などのバランスを取りながら授業づくりを行っていく必要がある。
- (2) 「クラス・ログ」には、数学的な見方・考え方や数学的な表現などを中心に整理して蓄積してきたが、「マイ・スタ」を充実させるためには、児童の発達段階や経験などに応じた知識・技能などを蓄積することも必要であることがうかがえた。児童が主体的に学びを進め、考えを表現していくためには、指導者が児童の実態を把握したうえで、「マイ・スタ」に蓄積する内容を整理していく手立てを検討することが望まれる。

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」、平成30年(2018年)
滋賀県教育委員会「第Ⅲ期学ぶ力向上滋賀プラン」、令和6年(2024年)

トータルアドバイザー

国立大学法人滋賀大学大学院教育学研究科准教授 大橋 宏星

研究協力校

大津市立仰木小学校

長浜市立高月小学校

研究協力員

大津市立仰木小学校

新居 愛那

長浜市立高月小学校

渡邊 大河