

要 旨

算数科の学習においては、根拠を明らかにして考えることや、考えを言葉や式などを使って分かりやすく表現する力に課題が見られた。そこで、「なぜその式なのか」という式の根拠と「その式で何を求めたのか」という計算結果の意味を吹き出しを使って記述させることにした。その結果、思考過程を明らかにしていくことができ、児童の根拠を明らかにして筋道立てて考えようとする態度や、数学的に考える力の向上が見られるようになってきた。

〈キーワード〉 ①思考過程の表出 ②式の根拠 ③計算結果の意味

1 研究の目標

数学的に考える力を育成するために、自力解決の場面において、自分の考えを筋道立てて表現する活動の在り方を探る。

2 目標設定の趣旨

平成20年3月に示された学習指導要領の算数科の目標では、「日常の事象について見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力を育てる……」¹⁾とあり、改訂では、「表現する」の文言が加えて示されている。そこでは、「考える能力と表現する能力とは互いに補完しあう関係にあり、考えを表現する過程で、自分のよい点に気付いたり、誤りに気付いたりすることがあるし、自分の考えを表現することで、筋道を立てて考えを進めたり、よりよい考えを作ったりできるようになる」¹⁾とある。また、改訂の基本方針として、「根拠を明らかにし、筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり……」¹⁾と具体的に示され、考えて表現する活動が重視されている。

また、「平成24年度佐賀県小・中学校学習状況調査及び全国学力・学習状況調査を活用した調査の結果概要報告」によると、第5学年では、解き方や考え方を言葉や式を使って説明する問題の正答率が「おおむね達成」の基準を下回っていた。これは、自分の考えを表現することに課題があることを示しており、根拠を明らかにし、筋道立てて考え表現する力が身に付いていないためと考えられる。

所属校5年生児童においても、解き方や考え方を言葉や式を使って説明する問題について苦手だと感じている児童が82%であった。また、記述式の問題で何をどのように説明してよいのかが分からないと感じる児童は61%であった。これまでの実践を振り返ってみても、自力解決の自分の考えを表現する活動において、何を説明すればよいのかの手立てに課題があったと考えられる。

そこで本研究では、「思考力」を、根拠を明らかにしながら考えを進めていく力、「表現力」を、思考過程を表出する力と捉え、自分の考えを言葉や数、式、図などを使ってかき表す活動に焦点化して研究を行うこととした。そして、研究テーマ、研究課題を受け、自力解決の場面において、根拠を明らかにし筋道立てて考え、表現する活動の在り方を探っていく。このような算数的活動を充実させることが、表現する力と補完の関係にある思考する力を高めることにつながっていくと考え、本目標を設定した。

3 研究の仮説

自力解決の場面において、「考えを説明するポイント」を基に、式の根拠や計算結果の意味についての考えを記述させれば、根拠を明らかにしながら考えを進めていく児童を育てることができよう。

4 研究の方法

- (1) 研究紀要や文献などを基にした、算数科における表現力についての理論研究
- (2) 児童の意識に関するアンケート、児童のノート記述やテスト結果の分析
- (3) 検証授業を通した、手立ての有効性の考察及び仮説の検証

5 研究の内容

- (1) 数学的な思考力・表現力を育成するための指導法の理論研究を行い、表現活動における有効な手立てを明らかにする。
- (2) 児童の意識に関するアンケート、児童のノート記述やテスト結果を基に、根拠を明らかにしながら考えを進めていく力の変容を調査・分析する。
- (3) 所属校の5年生における単元「平均とその利用」(3時間)、「見積もりを使って」(3時間)を用いた授業実践を行い、仮説を検証する。

6 研究の実際

- (1) 文献等による理論研究

「数学的な考え方」の育成は、算数科の長年の課題として挙げられている。この点について、田中は、昭和46年の北山巽氏の論文を取り上げ、『『考える手法を知らないがために考えない』という点に同感である。子どもたちの考える力を育てるためには、『どのようにして考えたらいいのかを共に考えていく時間』をもつことが必要なのだと思うようになった。そのためには、結論を報告しあう授業ではなく、いかにして考えている過程を表出させるかが、大切な視点になると考えた²⁾と述べている。また、算数教育の課題として、考える手法を伝えるのだという意識が欠如していたことを挙げ、「その解決のために、授業において育てる子どもたちの表現力を思考過程の表出という視点で見つめ直し、考えてみたい²⁾と述べている。平成20年の学習指導要領の改訂によって、算数科の中に「見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力」の育成が位置付けられ、新たに「表現する」の文言が加えて示されている。そのことについて小西は、「児童の理解に関して、これまでは筋道を立てて考えて問題を解決できること(結果)で身に付いたと判断する傾向が強かったが、さらにその過程や理由を適確に表現できてこそ身に付いたとみるべきである³⁾と述べている。また、金本は、「思考と表現との関係をとらえた上で、子どもたちの表現活動が自由にそして豊かに進められるためには、子ども自身の表現技能の習得が欠かせない⁴⁾と述べている。全国学力・学習状況調査の記述式の問題における特徴として、金本は、「①必要な情報を読み取る、②読み取った情報や既習の内容などをもとにして考え、計算で何を求めるのかを明確にし、計算処理する、③計算によって得られた情報をもとに判断する・結論を出す、というプロセスを筋道立てて表現していることにある。そして、このような説明の仕方の実現が求められている⁴⁾と述べている。

このように、計算の目的や計算結果の意味に着目した表現活動の充実が望まれており、目には見えない思考のプロセスを筋道立てて表現する力を高めることが求められている。

- (2) 研究の構想

ア 学習過程における手立ての位置付け

1 単位時間の授業を「つかむ」「見通す」「自力解決」「練り合う」「振り返る」の5つの段階とし、

表 1 1 単位時間の授業の学習過程

段階	主な活動内容
つかむ	問題を知る活動
見通す	問題を解くための情報を集め、解決方法の見通しを立てる活動
自力解決	見通した方法で問題解決ができるか、自分なりに問題を解いて調べる活動
練り合う	問題を解く方法について話し合い、考えを練り上げる活動
振り返る	・練り上げた考え方をを使って問題を解き、そのよさを味わう活動 ・学習を振り返る活動

その中の「自力解決」の場面に根拠となるものを明らかにして筋道立てて思考過程を表現し、考えを進めていくための手立てを位置付けることとした(前頁表1)。

イ 根拠となるものを明らかにして筋道立てて思考過程を表現し、考えを進めていくための手立て

立式には必ず根拠があり、計算の結果(数値)にも意味がある。それらを記述させていくことで、思考過程を明らかにしていくことができ、考えを進めていく力につながると考える。そこで、計算の目的としての式の根拠と計算結果の意味に着目し、「式の説明」と「計算で求めた数の意味」を「考えを説明するポイント」として示すこととした(図1)。自力解決の場面で自分の考えを表現させる際、「なぜその式なのか」という式の根拠と「その式で何を求めたのか」という計算結果の意味を吹き出しを使って記述させる。まず、式の根拠として既習の学習内容を振り返らせながら、演算決定の理由や問題解決のための着眼点を記述させ、次に、求めた計算結果の意味を考えさせる。その際、吹き出しを使った記述モデルを提示し、記述の仕方をつかませる(図2)。このような活動を繰り返していくことで、根拠となるものを明らかにして筋道立てて思考過程を表現し、考えを進めていく力を高めていくことができると考える。

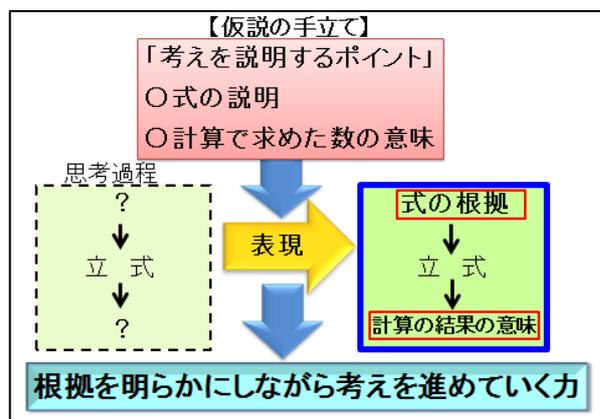


図1 研究の構想

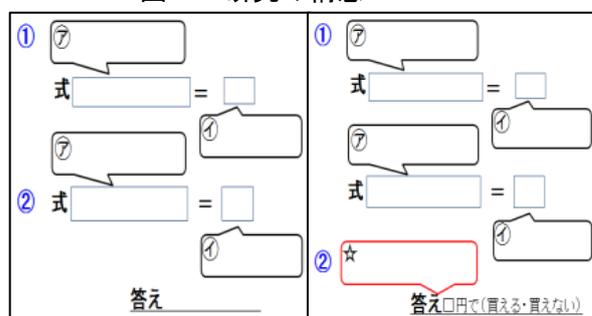


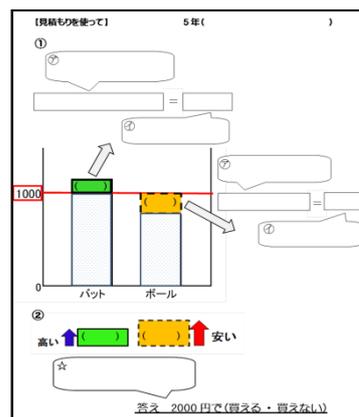
図2 吹き出しを使った記述モデル

ウ 自力解決が困難な児童への手立て

自力解決が困難な原因として、問題場面の把握ができないこと、文中の数の量感がもてないことや既習内容の理解が不十分であることなどが考えられる。そこで、既習内容の理解が不十分な児童や文章だけでは問題の構造を把握することが困難な児童へは、棒グラフや線分図などで表したイメージ図を手掛かりにさせることにした。考えの進め方の流れがよりイメージできるように、ICTを活用したイメージ図の動画を見せる(図3)。さらに、戸惑いが見られる児童には、何を考えていけばよいのか具体的に把握させるために、イメージ図と吹き出しを使った記述モデルを組み合わせたヒント用ワークシートを活用させる(資料1)。



図3 ICTを使った動画



資料1 ヒント用ワークシート

(3) 検証の視点

次の2つの点について、手立ての有効性を分析し、考察していく。

【検証の視点I】 「考えを説明するポイント」を使って思考過程を記述させることが、次に何を考えていけばよいのか考えを進めさせていく上で有効だったか。

【検証の視点Ⅱ】 「考えを説明するポイント」を基に筋道立てて考え表現する活動に取り組ませることが、数学的に考える力を高める上で有効だったか。

(4) 検証授業の実際

ア 授業実践の概要

(ア) 単元名 第5学年 単元「見積もりを使って」〈数と計算領域〉(全3時間)

(イ) 単元目標 見積もりの必要性に気付き、差し引いて残った部分を比べたり、切り上げや切り捨てを使ったりして、見積もって判断することができる。

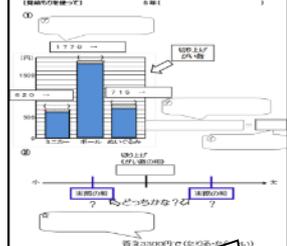
本単元は、第4学年での概数についての学習を受けて、更に2量の和において見積もりの場を広げることをねらいとしている。また、本単元は、計算で求めた数値がそのまま解答となるのではなく、その数値から解答を判断する問題になっており、判断の根拠が問われる学習である。

指 導 計 画	
第1時	ある数をこえる部分とたりない部分をさしひいた見積もりの仕方を考え、判断することができる。
第2時	切り上げや切り捨てを使った和の見積もりの仕方を考え、判断することができる。
第3時	目的に応じた、切り上げを使った和の見積もりの仕方を考え、判断することができる。

(ウ) 第3時の授業の概要

1月に行った検証授業の第3時「□円でたりるかどうかを決めるときの見積もりの仕方を考えよう」について授業の流れを示す(表2)。

表2 授業の概要「見積もりを使って」第3時

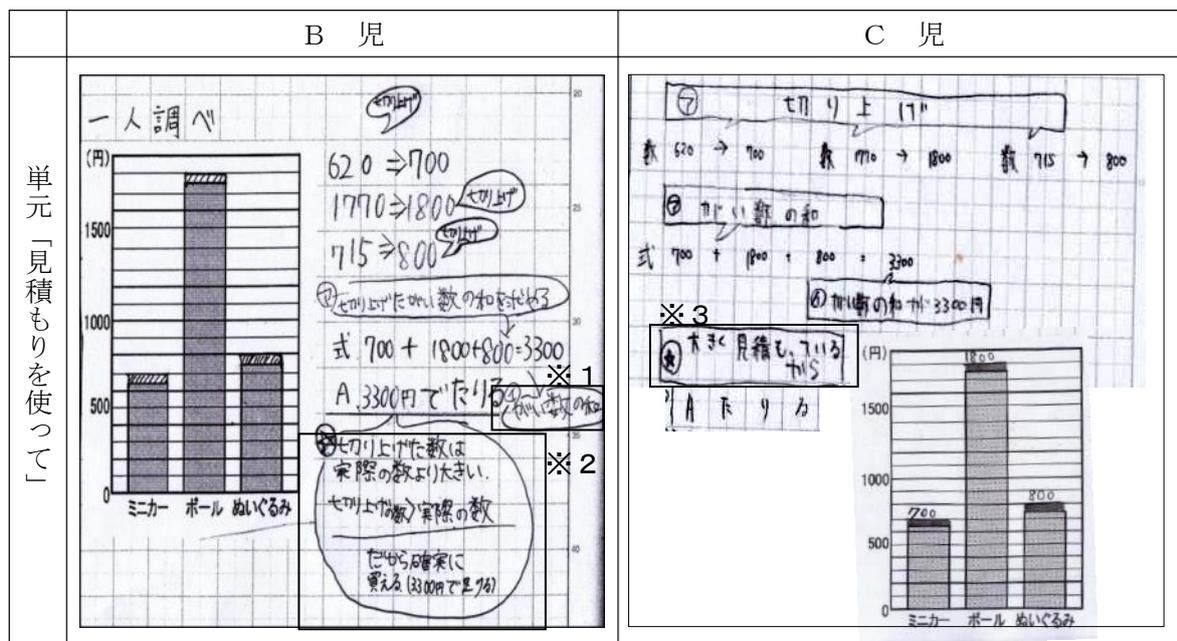
○本時の目標	
・ 目的に応じた、切り上げを使った和の見積もりの仕方を考え、判断することができる。 (数学的な考え方)	
つ か む	<p>1 本時の学習問題を知る。</p> <p>右の品物を買おうと思います。財布の中に、3300円入っています。3300円でたりるかどうか見積りしましょう。</p> 
	<p>2 学習課題をつかむ。</p> <p>ある金額でたりるかどうかを決めるときの見積もりの仕方を考えよう。</p>
見 通 す	<p>3 見通しをもつ。</p> <p>(1) 解決方法の見通しをもつ。</p> <ul style="list-style-type: none"> 100円より少ないはしたを切り捨てて概数にして計算する。 100円より少ないはしたを切り上げて概数にして計算する。 <p>(2) 説明の仕方について確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 「考えを説明するポイント」を基に、式の説明と計算で求めた数の意味を吹き出しの中に記述する。 計算結果から答えをそのように決めた理由を記述する。 <div data-bbox="1021 1355 1396 1624" style="border: 2px solid red; padding: 5px;"> <p>考えを説明するポイント</p> <ul style="list-style-type: none"> ㊦ 式の説明 (そのようにした理由) ㊦ 計算で求めた数の意味 ☆ 答えの理由 (そのように決めた理由) </div>
	<p>4 見通しを基に調べる。</p> <p>吹き出しを使った記述モデル</p> <div data-bbox="231 1780 614 2004" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>① ㊦</p> <p>数 <input type="text"/> → <input type="text"/></p> <p>② ㊦</p> <p>式 <input type="text"/> = <input type="text"/></p> <p>③ ☆</p> <p>答え □円で(たりる・たらない)</p> </div> <div data-bbox="678 1691 1045 1937" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>ICTを使った動画</p> </div> <div data-bbox="1077 1691 1364 1937" style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  <p>ヒント用ワークシート</p> </div>
自 力 解 決	

b 抽出見にみる考察

1月に行った、単元「見積もりを使って」〈数と計算領域〉の第3時において、自力解決の場面での2名の抽出見の記述を基に考察を行う。2名の抽出見のプロフィールについては表4に記す。

表4 抽出見のプロフィール

B児	式と答えのみの問題では正答率が高いが、考えを説明する記述式の問題を苦手としている。
C児	なかなか自分で考えをもつことができず、特に記述式の問題では、何をどのように説明してよいか分らず、個別指導を必要とする。



資料2 抽出見の自力解決場面のノート記述「見積もりを使って」

まず、B児の自力解決場面でのノート記述を基に考察を述べる。B児の記述では、「考えを説明するポイント」である「式の説明」と「計算で求めた数の意味」、「答えの理由」を吹き出しを使って記述し、正しい式と根拠を表現することができていた(資料2)。記述内容を詳しく分析してみると、実際の数を概数にして合計を求める第1思考において、「計算で求めた数の意味」を概数の和と表現し(資料2※1)、第2思考では、「答えの理由」に、第1思考の「式の説明」に記述した切り上げと関連させた判断の根拠を記述することができていた(資料2※2)。これは、「式の説明」や「計算で求めた数の意味」を考えることで、思考の根拠を確かなものにして、概数の和から実際の和の大きさを判断する第2思考へと考えが進んだと見ることができる。また、C児の記述では、吹き出しを使って、「式の説明」と「計算で求めた数の意味」、「答えの理由」を記述し、それぞれの式の根拠を正しく表現していた(資料2)。なかなか自分の考えがもてなかったC児ではあったが、既習内容である切り上げの意味を棒グラフを使って表現したイメージ図の動画をヒントに(次頁表4)、概数の和から実際の和の大きさを判断する第2思考の根拠として大きく見積ったことを記述し(資料2※3)、考えを進めることができた。これは、切り上げをするということが実際の数より大きく見積ることであるという既習内容を、イメージ図の動画をヒントにして想起することができ、次に何を考えればよいかをつかむことができたからだと考えられる。

また、11月に実践を行った単元「平均とその利用」〈量と測定領域〉における記述についても考察を加える。

	B 児	C 児
単元「平均とその利用」	<p>※1 ※2</p>	<p>※3 ※4</p>

資料3 抽出児の自力解決場面のノート記述「平均とその利用」

まず、B児の記述内容を詳しく分析してみると、第1思考での「計算で求めた数の意味」を一の位の平均と表現し(資料3※1)、第2思考では、「式の説明」にその一の位の平均をどうするかを記述することができていた(資料3※2)。これは、「計算で求めた数の意味」を考えることで、第1思考から第2思考へと考えが進んだと見ることができる。また、C児の記述では、イメージ図と吹き出しを組み合わせ示したヒント用ワークシートを手掛かりにして、第1思考の「計算で求めた数の意味」(資料3※3)を基に、第2思考の「式の説明」(資料3※4)を記述しており、C児においても、考えを進めていくことができていた。

c 児童の意識に関するアンケートにみる考察

手立ての有効性について、児童の意識に関するアンケートの事前調査(10月)と事後調査(1月)の変容を基に考察を述べる。図4は、「問題を解くときに、考えが進めやすいか」という質問に対する児童の回答結果の割合である。事前調査では、あてはまる又はだいたいあてはまると回答した児童が56.5%(13名)だったのに対して、事後調査では、87.0%(20名)の児童が考えが進めやすいと回答している。

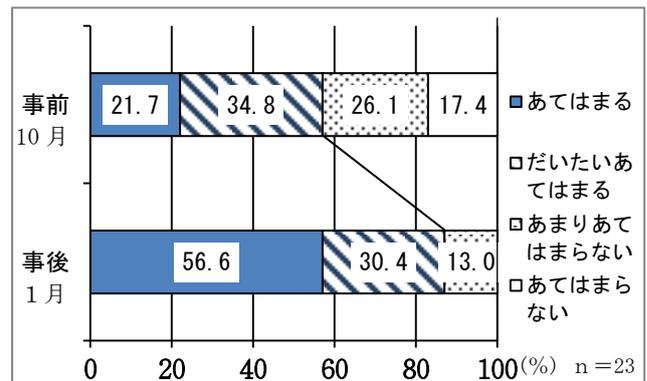


図4 「問題を解くときに、考えが進めやすいか」についての回答結果

このように、問題解決までに2つの立式を

必要とする学習(11月)や計算結果から判断して解答する学習(1月)において、吹き出しを使った記述モデルを提示して、「考えを説明するポイント」を記述させたことは、児童の思考過程の表出の手助けとなり、考えを進めさせていくことに有効であったと考えられる。

(i) 【検証の視点Ⅱ】「考えを説明するポイント」を基に筋道立てて考え表現する活動に取り組みせることが、数学的に考える力を高める上で有効だったか。

a 授業終末の記述式適用問題における結果と自力解決場面で「考えを説明するポイント」を記述した程度との関連にみる考察

11月実践単元「平均とその利用」と1月実践単元「見積もりを使って」のそれぞれの第2時と第3時の自力解決場面での記述において、「考えを説明するポイント」を基に「式の説明」や「計算で求めた数の意味」を正しく記述したかによって十分・おおむね・やや不十分・不十分の4つのグループに分けた。そして、授業の終末にどのように考えを進めたのかについて記述する適用

問題に取り組ませ、その第2時と第3時の平均点と4つのグループとの関連から思考力の高まりについて考察を述べる。

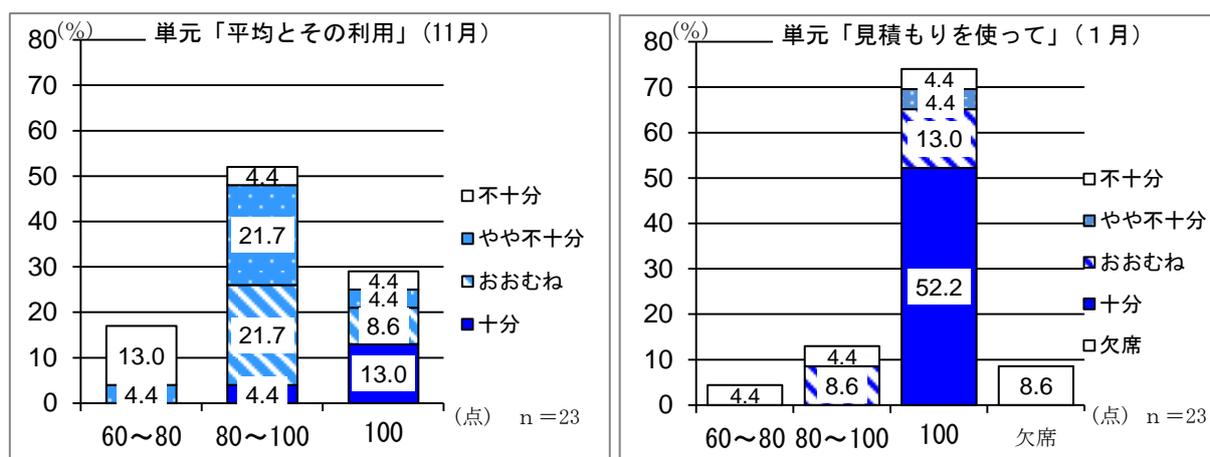


図5 授業終末の適用問題における平均点と自力解決場面で「考えを説明するポイント」を記述した程度との関連

まず、単元「見積もりを使って」(1月)の結果を基に考察を述べる。授業終末に行った適用問題の平均点が100点の児童は、74.0%(17名)で、そのうち88.2%(15名)が十分又はおおむねのグループに属している(図5)。このことから、自力解決の場面で「考えを説明するポイント」を記述した児童ほど、終末の適用問題においても根拠を明らかにして解答できる傾向にあることが分かる。単元「平均とその利用」(11月)の結果でも、同様の傾向が見られる。このことは、自力解決の場面において「考えを説明するポイント」を記述させたことで、根拠を意識して考えを表現する手法を習得することができ、思考過程を明らかにして問題解決をしていく姿につながったからだと考えられる。

また、1月の単元「見積もりを使って」においては、11月の実践を受けて、吹き出しを使った記述モデルの提示やイメージ図の動画の手立てを新たに取ったことにより、「考えを説明するポイント」を使った十分又はおおむねのグループに属している児童が11月の単元「平均とその利用」の47.7%(11名)から73.8%(17名)に増加した(図5)。それに伴って、適用問題の平均点が高くなったと考えられる。このことから、吹き出しを使った記述モデルの提示やイメージ図の動画の手立てをとったことが、「考えを説明するポイント」の記述を促し、根拠を明らかにしながら学習を進めていくことにつながったと考えられる。さらに、考えがもてない児童に対しては、既習内容や考えの進め方を示したイメージ図の動画を見せたことで、既習内容を想起し次に何を考えればよいのかをつかませることができたと考えられる。

b 自作の問題を使った事前調査と事後調査の結果の比較にみる考察

表5 事前と事後の自作の問題の解答結果にみる変容

番号	1	2	B	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	C	18	19	20	21	22	23
事前	根拠	X	X	X	X	X	X	X	X	△	○	○	X	△	△	○	X	X	X	X	○	△	X
	立式	▲	▲	○	▲	○	X	▲	X	○	○	○	○	△	○	○	▲	X	△	X	△	△	△
事後	根拠	○	△	○	X	○	X	X	△	○	△	○	○	○	○	○	▲	○	○	△	○	△	△
	立式	△	△	○	▲	○	X	▲	△	△	○	△	○	○	○	○	▲	○	△	△	△	△	△
変容	↑	↑	↑	-	↑	-	-	↑	↑	↑	↓	◎	↑	↑	↑	◎	-	↑	↑	↑	-	-	↑

○…適当な記述 △…不十分 ▲…不適当な記述 ×…記述なし
 【変容】 ↑…根拠を明らかにして表現する力の高まりあり
 ↓…根拠を明らかにして表現する力の高まりなし ◎…事前・事後共に正答 -…変容なし

検証授業前(10月)と検証授業後(1月)に、自分の考えを説明する自作の記述式問題を使って実態調査を行った(資料4)。問題場面を変えずに数値を変えて調査を行った事前と事後の回答結果を比較して思考力の高まりについて考察を述べる。前頁表5は、学級全体の事前調査と事後調査の記述式問題の回答結果である。

事前調査では、根拠の記述がなかった児童が65.2%(15名)であったのに対して、事後調査では、17.3%(4名)だけであった(前頁表5)。そして、根拠を明らかにして表現する力に高まりが見られた児童は、60.9%(14名)であった。また、抽出児の記述を見てみると、考えを説明する記述式問題を苦手としていたB児は、事前調査では、正しい式と答えのみの記述にとどまっていた。しかし、事後調査では、式と

言葉を関連させて考えの根拠を記述することができていた(資料4)。また、C児は、誤答ではあったが吹き出しを使って考えを説明していて、根拠を述べていくことを意識しながら考えを進めようとしていたことがうかがえる。

以上のことから、「考えを説明するポイント」を示して考えを記述させる活動に取り組ませたことにより、児童は、思考過程を表現する手法を習得することができ、根拠を明らかにして考え表現する力が高まってきていると考える。

問題	【事前調査(10月)】 あきらさんは、500円玉貯金をしています。今の貯金箱の重さは780gになりました。あきらさんのはじめの貯金箱の重さは500gでした。500円玉1この重さは7gです。あきらさんの貯金箱の中の金額はいくらですか。どのように考えたのか分かるように、式やことばなどを使って説明しましょう。	【事後調査(1月)】 あきらさんは、50円玉貯金をしています。今の貯金箱の重さは540gになりました。あきらさんのはじめの貯金箱の重さは300gでした。50円玉1この重さは4gです。あきらさんの貯金箱の中の金額はいくらですか。どのように考えたのか分かるように、式やことばなどを使って説明しましょう。
B児	式 $780 - 500 = 280$ $280 \div 7 = 40$ $500 \times 40 = 20000$ A. 20000円	式 $540 - 300 = 240$ $240 \div 4 = 60$ $50 \times 60 = 3000$ A. 3000円 <i>貯金したすべての50円玉の重さを探します</i> <i>すべての50円玉の重さ</i> <i>50円玉が何枚あるかを求めます。</i> <i>50円玉が何枚の時、金額を求めます</i> <i>3000円貯金している</i>
C児	$780 \div 500 = 1056$ A. 1056円	$300 \div 50 = 6$ $6 \times 1200 = 7200$ A. 7200円 <i>50円玉は1200円</i> <i>300円</i>

資料4 抽出児の解答記述

c 児童の意識に関するアンケートにみる考察

手立ての有効性について児童の意識に関するアンケートの事前調査(10月)と事後調査(1月)の変容を基に考察を述べる。

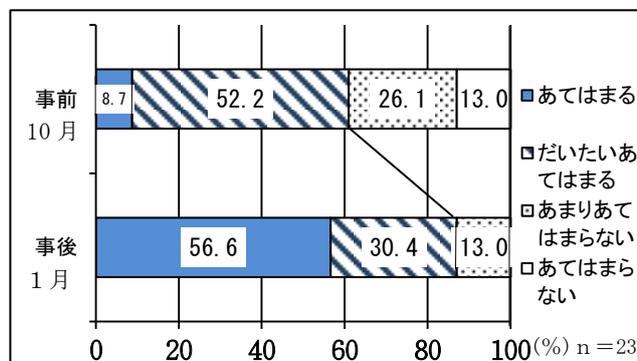


図6 「説明する問題では、何を書いていけばよいのかが分かっているか」についての回答結果

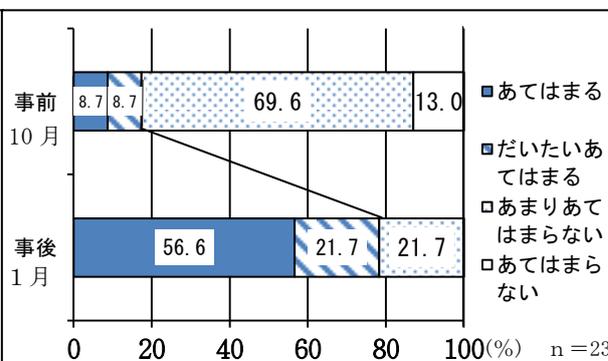


図7 「考え方が分かるように、言葉や数、式などを使って説明することは、難しいと思うか」についての回答結果

図6の「説明する問題では、何を書いていけばよいのかが分かっているか」について、あてはま

る又はだいたいあてはまると回答した児童が、事前調査では60.9%(14名)であったが、事後調査では87.0%(20名)になっている。それに伴って、図7の「考え方が分かるように、言葉や数、式などを使って説明することは、難しくないと思うか」についても、あてはまる又はだいたいあてはまると回答した児童が17.4%(4名)から78.3%(18名)になっている。このことから、考えを進めることに対しての抵抗感がなくなってきたことが分かる。

このように、吹き出しを使って「考えを説明するポイント」を記述させたことが、児童にとって思考過程を表出するための手助けとなり、数学的に考える力の高まりにつながっていくと考えられる。

7 研究のまとめと今後の課題

(1) 研究のまとめ

本研究では、式の根拠と計算結果の意味に着目した「考えを説明するポイント」を記述させることで、根拠を明らかにしながら考えを進めていく児童の育成を目指した。その結果、成果として得られたことは、次のとおりである。

- ・ 吹き出しを使った記述モデルを提示し、「式の説明」と「計算で求めた数の意味」に着目した「考えを説明するポイント」を記述させたことで、児童は、根拠を意識して考えを表現する手法を習得することができ、数学的に考える力の高まりにつながった。
- ・ 考えがもてない児童に対して、既習内容や考えの進め方を示したイメージ図の動画を見せたり、ヒント用ワークシートを手掛かりにさせたりしたことで、既習内容を想起させ、次に何を考えればよいのかをつかませることができた。

(2) 今後の課題

- ・ 本研究では、〈量と測定〉と〈数と計算〉領域の単元で仮説の検証を行った。他の領域においても、今回の手立てが数学的に考える力を高めていく上で有効であるかを明らかにする必要がある。
- ・ 帰納的に考えていく授業において、思考過程を表出させるための指導の在り方を探る。
- ・ 思考過程を表現した記述内容を基にして、互いに考えを交流させ、学びを深めさせていく指導の在り方を探る。

《引用文献》

- 1) 文部科学省 『小学校学習指導要領解説 算数編』 平成20年 東洋館出版社 pp. 4-18
- 2) 田中 博史 『算数的表現力を育てる授業』 平成20年 東洋館出版社 pp. 24-30
- 3) 小西 豊文 『平成20年改訂小学校教育課程講座 算数』 2009年 ぎょうせい p. 126
- 4) 金本 良通編著 『表現力・コミュニケーション能力を育てる算数授業』 2012年 明治図書 pp. 19-25

《参考文献》

- ・ 文部科学省 『小学校学習指導要領解説 算数編』 平成20年 東洋館出版社
- ・ 田中 博史 『算数的表現力を育てる授業』 平成20年 東洋館出版社
- ・ 金本 良通 『数学的コミュニケーション能力の育成』 2007年 明治図書
- ・ 金本 良通編著 『表現力・コミュニケーション能力を育てる算数授業』 2012年 明治図書
- ・ 八和田 清秀 『論理的な思考力・表現力の育て方』 2008年 明治図書
- ・ 河田 孝文 『答えを説明させる算数』 2012年 明治図書
- ・ 細水 保宏 『確かな学力をつける板書とノートの活用』 2011年 明治図書