

要 旨

算数の学習において、言葉や図や式を関連付けて考えを表現する力に課題があるといわれている。そこで、「考えの根拠」や「問題解決の過程」が分かる言葉による表現や数学的な表現(図や式)の方法を見付けさせ、それらの表現の方法と考えを結び付けながら、その特徴が表れるようにネーミングし、共有していくようにした。その後の適用問題では、共有した表現の方法を用いて解かせることで、言葉や図や式を使って考えをかき表す児童が増えてきた。

<キーワード> ①考えの根拠と問題解決の過程 ②言葉による表現と数学的な表現の方法 ③見付ける活動、共有する活動、使う活動 ④ネーミング

1 研究の目標

考えを論理的に表現する児童を育成するために、言葉による表現と数学的な表現の方法の相互の関連に着目し、考えを表現する活動を取り入れた指導の在り方を探る。

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には、「算数的活動を通して、……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とともに、……」¹⁾とある。算数的活動という文言を目標のはじめに位置付けていることから、その重要性がうかがえる。そして、算数的活動には、具体物を用いた活動などに限らず、考えを表現したり説明したりする活動も含まれると示されている。考えを表現したり説明したりする算数的活動では、言葉による表現とともに、数、式、図、表、グラフといった数学的な表現の方法を関連付けて用いることが重要だと言われている。

平成23年度佐賀県小・中学校学習状況調査の小学5年生の算数の結果から、佐賀県の児童においては、図で表現されたものを言葉で説明することや問題解決の過程を式や言葉を使って説明することに課題が見られた。また、本学級の児童においても、考えの根拠や問題解決の過程を言葉、図、式でかき表したり、友達に説明したりすることに課題が見られる。これらのことから、言葉、図、式を使って考えを表現する力が十分に身に付いていないことがうかがえる。考えを適切に表現できるようにするためには、表現するための基礎的な技能である言葉による表現と数学的な表現の方法を身に付けさせることが大切だと考える。

これまでの私の実践を振り返ってみると、2つの点で課題が見られる。1つ目は、考えを発表させる際に、言葉、図、式を関連付けて説明させることが十分にできていたかということである。2つ目は、学習内容の定着を図るための適用問題において、学習した表現の方法を生かしながら取り組ませることができていたかということである。

そこで、本研究では、研究テーマ、研究課題を受け、言葉による表現と数学的な表現の方法を学び、学んだ表現の方法を使う場を位置付けた指導の在り方を探っていきたいと考える。このような指導を継続していくことで、考えの根拠や問題解決の過程を筋道立ててかき表し、説明する児童を育成できると考える。そして、考えを表現する力を身に付け、考えを整理することができるようになり、筋道立てて考える力が高まるであろうと考え、本目標を設定した。

3 研究の仮説

練り合う過程において、「考えの根拠」や「問題解決の過程」を示すことができているかという観点で言葉による表現と数学的な表現の方法を見付けさせ、その後、共有した表現の方法を用いて適用問題に取り組みせれば、自分の考えを筋道立ててかき表す児童を育てることができるであろう。

4 研究方法

- (1) 先行研究や文献等を基にした理論研究
- (2) 算数科の学習に関するアンケートの作成，理論研究を基にした学習指導案，学習シートの作成
- (3) 所属校での授業の検証及び考察

5 研究内容

- (1) 言葉による表現や数学的な表現の方法を身に付け，考えを論理的に表現する児童を育成する指導の在り方を明らかにする。
- (2) 算数科の学習に関するアンケートを行い，その結果と理論研究を基に，仮説の有効性を検証する学習指導案，学習シートを作成する。
- (3) 所属校の4年生における単元「面積のはかり方と表し方」(3時間)，「小数のかけ算とわり算」(3時間)による検証授業を行い，言葉による表現や数学的な表現の方法を身に付け，考えを論理的に表現する力の高まりを検証し，仮説の有効性を示す。

6 研究の実際

- (1) 文献等による理論研究

小島は、表現力を育てるポイントとして、自力解決の段階と学習のまとめの段階で、自分の考えをまとめたり、表現したりする学習体験を積み上げていくことを挙げている。その際、考えの根拠や問題解決の過程などを明確に表現させることが重要であると述べている。また、金本は、言葉、図、式などの相互の関連を理解し、それらを関連付けて用いることの重要性を挙げている。さらに、表現したことを振り返り、考えを深めたりまとめたりしていく過程で見いだした考え方を使って再度問題を解いていくことが大切であるとも述べている。

これらのことから、言葉、図、式を関連付ける活動を位置付けることと、適用問題の取り組み方を工夫することの2つを研究を進めていく上でのポイントとし、考えを表現する力を高めていきたいと考える。

- (2) 実践化への手立て

ア 考えを表現する力を高める学習過程

先述した2つのポイントを基にして、考えを表現する力を高めていくために、問題解決学習の練り合う過程に焦点を当て、3つの活動を仕組むことにする(図1)。3つの活動とは、児童に身に付けさせたい言葉による表現や数学的な表現(図や式)の方法を【見付ける活動】【共有する活動】【使う活動】である。この3つの活動は、自力解決時に与える視点の基にして、一連の活動として行う。視点とは、児童に身に付けさせたい表現の方法を見付けさせるためのもので考えの根拠(どのような考えを使ったのか、

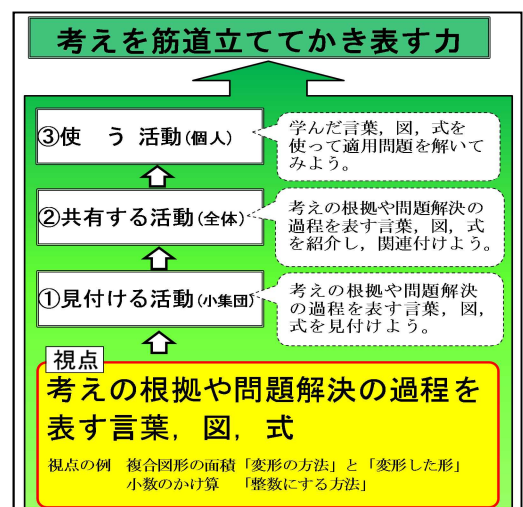


図1 考えをかき表す力を高める構想図

なぜその式になったのか)や問題解決の過程(どのようにして問題を解決したのか)を表す言葉や図や式に当たる。例えば、複合図形の面積では、「変形の方法」と「変形した形」を視点として与える。また、小数のかけ算の計算の仕方では「整数にする方法」を視点として与える。

イ 検証の視点

(ア) 【検証の視点Ⅰ】共有した言葉による表現と数学的な表現の方法を関連付けて、考えを筋道立ててかき表す力の高まり

問題に対する考えをかき表す際に、児童は、式と答えだけで考えを表現しようとする傾向が見られる。式と答えだけでは、考えの根拠や問題解決の過程を十分に表出できているとはいえず、相手に分かりやすく自分の考えを伝える説明としては不十分であると考えられる。そこで、式と答えだけではなく、言葉や図や式を関連付けることで、考えの根拠や問題解決の過程を分かりやすくかき表す力が高まっているかを見取る。

(イ) 【検証の視点Ⅱ】考えの根拠や問題解決の過程が分かる表現の方法(言葉や図や式)を見付け、共有した表現の方法を使って考えをかき表そうとする意識の高まり

ウ 練り合う過程における手立てについて

考えの根拠や問題解決の過程を表す表現の方法を【見付ける活動】、【共有する活動】、【使う活動】を取り入れた学習は、次のようになる(資料1)。

【見付ける活動】では、小集団で各自の解決状況に応じて考えを説明し合わせる。その際に、説明を聞く側には、考えの根拠や問題解決の過程を示す本時の視点を基に表現の方法(言葉や図や式)を見付けさせ、見付けた表現の方法を自分の学習シートに付け加えさせる。

【共有する活動】では、自力解決した自分の考えを全体場で説明させる。その際に、視点を基に、表現の方法を紹介させたり、足りない表現の方法を補わせたりしながら言葉や図や式を関連付けていき理解させていく。同時に身に付けさせたい表現の方法を板書し、明確にさせていく。さらに、表現の方法と考えを結び付け、その特徴が表れるようにネーミングさせる。このように【見付ける活動】と【共有する活動】に取り組みせることにより、本時で身に付けさせたい表現の方法に着目し、明確に捉えることができるようになる。また、ネーミングすることにより、その考えを理解させ、その考えのよさを感じさせることができると考える。

【使う活動】では、まず、自力解決時の自分の記述を振り返らせ、全体で共有した表現の方法を使って適用問題を解かせる。その際に、ネーミングを書かせ、使った表現の方法を確認させる。そのことにより、児童は、【見付ける活動】と【共有する活動】を通して見いだした表現の方法を身に付け、言葉や図や式を用いて考えをかき表していくことができると考える。

| 過程 | 学習活動 | 実践化への手立て |
|------------------|--|---|
| さ ぐ る | ○自力解決 | ○見通しを基に、自力解決に向かわせる。 ○考えの根拠や問題解決の過程を表現させるために、本時の視点を示す。 |
| | 視点の例：複合図形の面積「変形の方法」と「変形した形」 ：小数のかけ算 「整数にする方法」 | |
| 練 り 合 う | 視点を基に、表現の方法を【見付ける活動】【共有する活動】【使う活動】を行う | |
| | ○【見付ける活動】 (小集団) | ○解決状況に応じて考えを説明させ、視点を基に表現の方法(言葉や図や式)を見付けさせる。 ○見付けた表現の方法を、学習シートに付け加えさせる。 |
| | ○【共有する活動】 (全体場) | ○解決方法を説明させ、視点を基に表現の方法を紹介させたり、補足させたりしながら言葉や図や式を関連付けて理解させていく。 ○表現の方法と考えを結び付けてネーミングさせる。 |
| | ○【使う活動】 (個人) | ○自力解決時の記述を振り返らせ、ネーミングを記述し、共有した表現の方法を使って適用問題を解かせる。 ○使った表現の方法を確認させる。 |

資料1 【見付ける活動】【共有する活動】【使う活動】の実践化への手立て

このように3つの活動を一連の活動として繰り返すことで、言葉や図や式を関連付けて考えの根拠や問題解決の過程を筋道立ててかき表す力を高めていくことができると考える。

(3) 検証授業の実際

ア 単元の概要

第4学年「小数のかけ算とわり算」(全14時間)のうち、小数のかけ算の第1時、第2時、第4時で授業を行った。第1時は $1/10$ の位までの純小数×整数、第2時は $1/10$ の位までの帯小数×整数、第4時は $1/100$ の位までの小数×整数である。この学習における重要なポイントは、既習の整数×整数の乗法にして計算し、求めた積を元の単位に戻すことである。そこで、本時は、考えの根拠や問題解決の過程を表現させるための視点として「整数にする方法」を示し、言葉と図と式を関連付けて考えをかき表させ、それらの表現の方法を見付けて共有させる。適用問題においても、それらの表現の方法を使って解決させていくことにした。

イ 【検証の視点I】共有した言葉による表現と数学的な表現の方法を関連付けて、考えを筋道立ててかき表す力の高まり

(7) 抽出児Lにおける考察

L児(資料2)の活動の様子及び学習シートへの記述を基に考察を述べる。資料中の教師の発問や児童の様子で検証の視点に関わる箇所はゴシック体で表記する。

本時は、小数のかけ算の第1時に当たり、 $1/10$ の位までの純小数×整数の計算の仕方を考える学習である。L児は10倍して整数にする方法で自力解決をしたが、0.3を10倍して3にした後、考えが進まずにいた。(資料3□部分)。その後、L児は【見付ける活動】において、自分と同じ考えの友達の説明を聞き(B₁₋₃)、自力解決時に考えが進まずにいた部分を指さし、繰り返し説明を求めていた(L₃)。その後、確認したことを基にして10倍して $1/10$ する言葉による表現を自分の学習シートに付け加えた(資料3□部分)。

資料4の【共有する活動】において、「整数にする方法」が分かる表現の方法を友達の発言(C_{1,2})や板書(T_{2,4})を受けて、自分と同じ考えを学習シートに記入した(資料4□部分)。その際に、「整数にする方法」が分かる言葉や式に下線を引いた(L_{5,6})。また、表現の方法と考えを結び付けてネーミングする際は、教師の発問(T_{7,8})と児童の発言(C₄₋₆)を受けて、10倍して $1/10$ する計算の仕方を囲み、その上にネーミングを記述した。さらに、視点を基に全体で「整

自力解決においては、式と答えを記述することで精一杯であり、言葉や図や式を使って考えをかき表す段階には至っていない。

資料2 L児のプロフィール

| 児童の活動(一部省略) | |
|--|--|
| (問題)0.3L入りのジュースを6本買いました。ジュースは全部で何Lありますか。 | |
| L ₁ : 自力解決では、「10倍して3になって」まで記述していた。 | |
| : どんなふうにしたの。 | |
| B ₁ : 0.3を10倍すると3になるよね。 | |
| B ₂ : そして、3を6本買ったから、3×6=18だよ。 | |
| B ₃ : 18だけど、10倍すると答えが変わるから、10倍を1/10して元に戻すよね。分かったかな。 | |
| L ₂ : (B児の学習シートの10倍部分を指さし)10倍したの所をもう1回言って。 | |
| B ₄ : 10倍したから1/10して元に戻すよ。 | |
| L ₃ : (B児の学習シート1/10部分を指さし)18を1/10したらどうなるのかな。 | |
| B ₅ : 18を1/10したら1.8で… | |
| L ₄ : 分かったよ。(B児に聞いたことを基に、自分の学習シートに続きを付け加えた。) | |

資料3 【見付ける活動】におけるL児の様子

| 児童の活動と教師の働きかけ(一部省略) | |
|---|--|
| 児童が10倍する方法を使って説明を終えた後に、「整数にする方法」が分かる言葉を紹介することにした。 | |
| T ₁ : (10倍する考えの)整数にする方法が分かる言葉は何でしょうか。 | |
| C ₁ : 10倍です。 | |
| T ₂ : (児童が黒板に書いた0.3を10倍する言葉に赤線を引く。) | |
| L ₅ : (黒板と同じように学習シートに赤線を引く。) | |
| T ₃ : もう1つ大事な言葉がありますね。10倍したから答えが大きくなりますよね。 | |
| C ₂ : 1/10します。 | |
| T ₄ : (児童が黒板に書いた1/10する言葉に赤線を引く。) | |
| L ₆ : (黒板と同じように学習シートに赤線を引く。)(以下中略) | |
| T ₅ : (小数を整数にすることで整数と同じように計算できることを児童とともにまとめた。) | |
| T ₆ : 今日、学習した考えに名前を付けたいと思います。 | |
| T ₇ : (10倍する考えの言葉と図を指しながら)0.3を10倍するこの図になる考えは、どんな名前にしますか。 | |
| C ₄ : 「かけて戻す方法」です。 | |
| T ₈ : かけるって何倍しましたか。 | |
| C ₅ : 「10倍して1/10」しました。 | |
| C ₆ : 「10倍して1/10する方法」がいいです。 | |
| T ₉ : (黒板に「10倍して1/10する方法」と書く。) | |
| L ₇ : (考えを記述している部分を囲み、その上に「10倍して1/10する方法」と書く。) | |

資料4 【共有する活動】におけるL児の様子

数にする方法」が分かる表現の方法に下線を引くことで計算の過程で大事な部分を再確認していた(前頁資料4□部分)。これらのことから、L児は【見付ける活動】と【共有する活動】を通して、友達の説明や学習シートの記述を基に、「整数にする方法」が分かる表現の方法を見付け、考えの根拠や問題解決の過程を表す表現の方法に着目できるようになってきていると考える。

資料5の【使う活動】においては、【見付ける活動】と【共有する活動】で学んだ表現の方法を使って「整数にする方法」が分かるように言葉と式で考えをかき表した。

さらに、2時間後の学習の第4時においては、資料6の自力解決時点から言葉と式を使って考えをかき表し、適用問題では言葉と図と式を使って考えをかき表した。これらのことから、L児は、学んだ表現の方法を使って考えをかき表す学習を繰り返すことで、「整数にする方法」が分かる言葉や図や式を身に付けることができつつあると考える。

(イ) 抽出児Nにおける考察

検証については、第1時と第2時において、 $1/10$ の位までの小数×整数を基に、第4時の $1/100$ の位までの小数×整数の計算の仕方を考える学習である。N児(資料7)の活動の様子及び学習シートへの記述を基に考察を述べる。

資料8から、N児は第1時、第2時で学んだことを生かし、自力解決の段階から言葉と図と式を使って考えをかき表していた。小集団の【見付ける活動】においては、自分と同じように考えていた友達の説明(D₁₋₅)を聞き、100倍したからという言葉をつけ加えた(N₁)。このことから、友達の説明によって、N児は計算結果を $1/100$ する根拠を表す言葉による表現を獲得したと考える。

資料9の【共有する活動】においては、友達の100倍する方法の発表を受けて、足りなかった図による表現を紹介していた(N₂₋₄)。このことから、言葉と図と式を関連付けることができ、小数を100倍して整数にして計算し、計算結果

| |
|---|
| 適用問題 1本0.2L入りのミルク6本は、何Lになりますか。 タイトルをかきましょう。 『101倍して10にする方法』を使って考えると 0.2を10倍して2になれば、 $2 \times 6 = 12$ になります。101倍して10にする方法は、 1.2だから答えは、 1.2Lです。 $0.2 \times 6 = 1.2$ 答え(1.2L) |
| ★使えたものに、○を付けよう。 言葉(○) 図() 式() |

資料5 【使う活動】におけるL児の記述

| | |
|---|---|
| 第4時の自力解決時の記述 3.6を100倍して360になります。 360を7で割ると、 $360 \div 7 = 51.42857142857143$ 9.52を100倍して952 答え9.52kg $1.36 \times 7 = 9.52$ | 第4時の適用問題での記述 タイトルをかきましょう。 『3.6を100倍して360にする』を使って考えると 2.4を100倍して240にする 240を3で割ると、 $240 \div 3 = 80$ 3.72を100倍して372 372を3で割ると、 $372 \div 3 = 124$ 1.24を3で割ると、 $1.24 \times 3 = 3.72$ 1.24を3で割ると、 $1.24 \times 3 = 3.72$ 答え(3.72kg) |
|---|---|

資料6 第4時の自力解決時(左)と適用問題(右)におけるL児の記述

式と答えだけで考えをかき表すことが多かったが、学習を積み重ねていくことで、言葉や図や式を使って考えをかき表すことができつつある。

資料7 N児のプロフィール

| | |
|---|--|
| 児童の活動(一部省略) | |
| (問題) 1mの重さが1.36kgの鉄のぼうがあります。この鉄のぼうの7mの重さは何kgですか。 | 言葉 1.36を100倍すると360になります。だから 式 $360 \div 7 = 51.42857142857143$ 答え9.52を100倍して952 と9.52になります。 図 $1.36 \times 7 = 9.52$ $1.36 \times 7 = 9.52$ |
| N児は自力解決において、100倍する考えで解決し、 1.36×6 の計算の仕方を言葉、図、式でかき表していた。N児と同じ班のD児(上位)が自分の考えを説明している。 | |
| D ₁ : まず、1.36を100倍して360です。 | |
| D ₂ : 360になったから、次は、 $360 \div 7$ をします。 | |
| N: (説明を聞きながらうなずいている。) | |
| D ₃ : 式、 $360 \div 7 = 51.42857142857143$ です。 | |
| D ₄ : 答えは、9.52だけど100倍したから $1/100$ します。 | |
| D ₅ : $1/100$ は、9.52だから、答えは9.52kgです。 | |
| N ₁ : (計算結果を $1/100$ する根拠の言葉をつけ加えた。) | |

資料8 【見付ける活動】におけるN時の様子

| | |
|--|--|
| 児童の活動と教師の働きかけ(一部省略) | |
| 児童が100倍する方法を使って説明を終えた後、この考えを表す図を紹介させることにした。 | |
| T ₁₀ : ここに言葉と式はありますか。この考えに図があるといいですね。 | |
| T ₁₁ : これを図で表すとどのようになりますか。 | |
| N ₂ : (挙手し、前でかき始める。) (1.36×7 の1.36から下向きに矢印をかき、100倍と書いた。) | |
| T ₁₂ : (100倍の部分を隠し)Mさんは、何を画いたでしょうか。 | |
| C ₇ : 100倍だと思います。 | |
| N ₃ : ($1.36 \times 7 = 9.52$ の9.52から、上向きに矢印をかいた。) | |
| T ₁₃ : ($1/100$ と書こうとするMを止め)Mさんは、矢印の所に、今度は何を書くと思いますか? | |
| C ₈ : $1/100$ だと思います。 | |
| T ₁₄ : みなさんはどう思いますか。 C: いいです。 | |
| N ₄ : ($1/100$ と書き、 $1.36 \times 7 = 9.52$ と書いた。) | |

資料9 【共有する活動】で足りない表現を紹介する際のN児の様子

を1/100 しなければならないことについての理解を深めることにつながったと考える。また、資料10から表現の方法と考えを結び付けてネーミングする場面においては、N児は100倍する方法に「簡単で速く解ける100倍して1/100する方法」とネーミングし(N₅)、最終的には、「はかせ(㊸やい・㊸んたん・㊸いかく)の100倍して1/100する方法」とネーミングすることができた(N₆)。このことから、N児は【見付ける活動】と【共有する活動】を通して、100倍する方法について、言葉と図と式を関連させていったことにより計算の仕方を理解し、そのよさが表れるようにネーミングしたことがうかがえる。

資料11の共有した表現の方法を【使う活動】においては、【見付ける活動】で獲得した計算結果を1/100しなければならない根拠を言葉でも書き加えていた。このことから【見付ける活動】と【共有する活動】を通して、言葉と図と式を関連付けながら考えの根拠や問題解決の過程を自力解決時より明確にかき表すことができるようになってきていると考える。

(ウ) 学級全体の傾向による考えをかき表す力の高まりから手立ての有効性を検証する

図2は本時の視点を基に、言葉、図、式の各項目を点数化する基準である。言葉、図、式の合計点数で言葉や図や式を関連付けて考えをかき表すことができたかを見取ることにする。

初めに、考えの根拠や問題解決の過程を表す表現の方法を見付け、共有した表現の方法が適用問題に生かされていたかを学習シートの記述から考察する。考察の際は、【見付ける活動】において、表現の方法を付け加えた記述があり、見付けた表現の方法が適用問題で生かされ点数が伸びていたかで判断する。

図3から、第1時では70%(23名)の児童が見付けて共有した表現の方法を生かして適用問題を解いたことで、点数が伸びていた。第2時では82%(27名)の児童、第4時においては88%(29名)の児童の点数が伸びた。点数が伸びた内訳を見ると、言葉と図と式の3つを用いて考えをかき表した児童は、第1時では14名、第2時では23名、第4時では27名であった。このことから、本時の視点を基に、表現の方法を見付け

| 児童の活動と教師の働きかけ(一部省略) | |
|---------------------|---|
| T ₁₅ : | 今から3つの考えに名前を付けていきます。それぞれの考えに外せない言葉があるので、それは入れておくようにしましょう。 |
| C ₉ : | 「100倍して1/100する方法」はどうですか。 |
| C ₁₀ : | ぼくは、「100倍すると整数になる方法」にしました。 |
| N ₅ : | ぼくは、「簡単で速く解ける100倍して1/100する方法」と名前を付けました。 |
| C ₁₁ : | 長い感じがするよ。 |
| T ₁₆ : | (M児が発言した「簡単で速く解ける」という部分を児童がこれまでに使ってきた「は・か・せ」でまとめた。) |
| N ₆ : | 「は・か・せの100倍して1/100する方法」にしました。 |

資料10 【共有する活動】でネーミングする際のN児の様子

(問題) 長さが1.24mのつなえを3こつなげます。はしからはしまでの長さは、何mになりますか。
タイトルをかきましよう。
 『はかせの100倍して100する方法』を使って考えると
 まず1.24を100倍すると124になります。だから
 式1.24×3=372 ← 式
 答えが372になります。 ← 言葉
 372になります。
 1.24×3=372
 (100倍) 124×3=372 (100)
 答え(372m)
 言葉() 図() 式()

資料11 【使う活動】におけるN児の記述

| | | | |
|-----------|----|----|-------------------------------|
| 言葉による表現 | 言葉 | 2点 | 「整数にする方法」と「元の単位に戻すこと」の記述 |
| | + | 1点 | 「整数にする方法」、又は、「元の単位に戻すこと」の記述 |
| | + | 0点 | 誤答、又は、記述なし |
| 数学的な表現の方法 | 図 | 2点 | 「整数にする方法」と「元の単位に戻すこと」が分かる図 |
| | + | 1点 | 「整数にする方法」、又は、「元の単位に戻すこと」が分かる図 |
| | + | 0点 | 誤答、又は、記述なし |
| | 式 | 1点 | 「整数で計算したこと」が分かる式 |
| | | 0点 | 誤答、又は、記述なし |

言葉や図や式を関連付けたかを見取る(0点～5点)
 (5点:十分に関連付けている。 4点, 3点:だいたい関連付けている。)
 (2点, 1点:あまり関連付けていない。 0点:関連付けが見られない。)

図2 視点を基にした点数化の基準

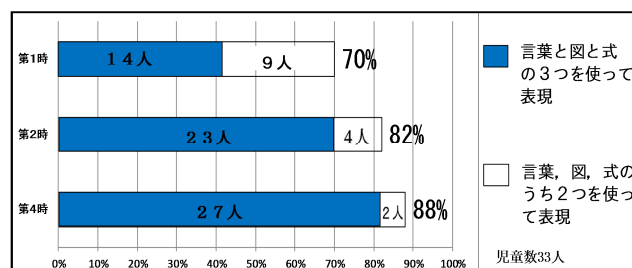


図3 追加記述した表現の方法を適用問題で活用し、自力解決時より点数が伸びた児童の割合

させ共有していくことで、考えの根拠や問題解決の過程を表現するための言葉や図や式が身に付いてきていると考える。その結果、適用問題において共有した表現の方法を使って解決ができるようになり、学習を重ねるごとに言葉と図と式の3つの表現を使える児童が増えてきたと考える。

次に、学級全体の解決状況を基に、言葉や図や式を関連付けて考えをかき表す力の高まりについて学習シートの記述から考察する。考察は、前頁図2の基準を基に、自力解決時と適用問題の記述を点数化し、合計点数(0点～5点)の変容から見取ることとする。図4から、第1時の自力解決時は言葉や図や式を十分関連付けて考えを表現できた5点の児童はわずか6%(2名)であり、適用問題では36%(12名)であった。第2時の自力解決時は、5点の児童が9%(3名)で、適用問題では70%(23名)であった。第4時の自力解決時は、5点の児童が30%(10名)で、適用問題では73%(24名)であった。どの時間の適用問題においても、2点・1点の児童が大幅に減り、0点の児童がいなくなった。さらに、問題文の数値が難しくなった第4時の自力解決では、5点の児童と4点・3点の児童を含めると61%(20名)であった。これらの結果から、【見付ける活動】【共有する活動】【使う活動】の3つを一連の活動として繰り返してきたことで、自力解決においても言葉と図と式の3つの表現の方法を使いながら考えをかき表すことができるようになってきていると考える。

以上のことから、視点を基にして【見付ける活動】【共有する活動】【使う活動】の3つを一連の活動として繰り返していくことは、考えの根拠や問題解決の過程を表す言葉や図や式を身に付けさせていくことに有効に働き、児童の考えを筋道立ててかき表す力を高めていくことにつながると考える。

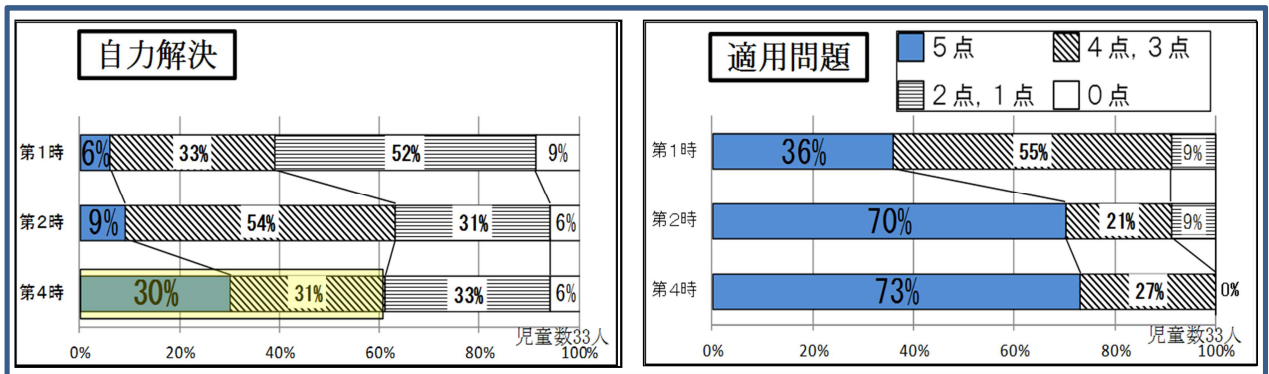


図4 言葉や図や式を関連付けて考えをかき表す力の変容

ウ 【検証の視点Ⅱ】考えの根拠や問題解決の過程が分かる表現の方法(言葉や図や式)を見付け、共有した表現の方法を使って考えをかき表そうとする意識の高まり

検証授業の前後(10月, 1月)で行った算数の学習に関する意識調査の結果から、学級全体の考察を述べる。

図5の【見付ける活動】【共有する活動】に関わる「言葉, 図, 式に着目しながら友達の説明を見たり聞いたりしているか」の項目において、検証授業後は、64%(21名)の児童が「あてはまる」と回答し、「だいたいあてはまる」を合わせると91%(30名)であった。このことから、言葉や図や式を【見付ける活動】【共有する活動】を行うことは、本時で学ばせたい言葉や図や式に着目しながら学習に取り組ませていくことになり得ると考える。

また、図6の【使う活動】に関わる「学んだ言

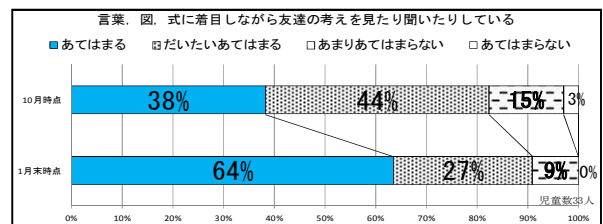


図5 言葉や図や式に着目しながら説明を聞こうとする意識の変容

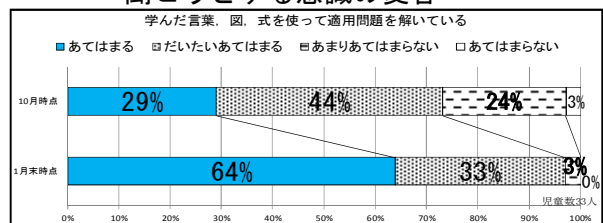


図6 学んだ表現の方法を使って適用問題を解こうとする意識の変容

葉、図、式を使って適用問題を解いているか」の項目について、「あてはまる」と回答した児童が 64% (21 名) おり、「だいたいあてはまる」と回答した児童を含めると 97% (32 名) であった。このことから、学んだ表現の方法を【使う活動】を行うことは、言葉や図や式を使って考えをかき表す意識を育むことにつながると考える。

以上のことから、視点を基に【見付ける活動】【共有する活動】【使う活動】の 3 つを一連の活動とした学習は、考えの根拠や問題解決の過程を表す表現の方法を身に付けさせていくことにつながり、言葉や図や式を関連付けて考えを筋道立ててかき表そうとする態度を育てていくことに有効に働くと考える。

7 研究のまとめと今後の課題

(1) 研究のまとめ

今回の研究では、視点を基に考えの根拠や問題解決の過程を表す言葉や図や式を【見付ける活動】【共有する活動】【使う活動】の一連の活動に取り組みさせた。そして、小集団や全体の場で学んだ表現の方法を使って適用問題を解かせることで、言葉や図や式を用いて考えをかき表す力を育む学習活動の在り方が見えてきた。このような学習活動を行ったことにより、算数の授業において、次のような児童の姿に見られるようになってきた。①考えの根拠や問題解決の過程を表す言葉や図や式に着目する児童が増えたこと、②学級全体で共有した言葉や図や式を使って考えをかき表す児童が増えたこと、③学習した表現の方法をその後の学習に生かして、考えをかき表そうとする児童が増えてきたことである。このような学習活動を繰り返すことで、考えの根拠や問題解決の過程を言葉や図や式を関連付けながら筋道立ててかき表す力の育成が期待できると考える。

(2) 今後の課題

- ・ 適用問題で共有した表現の方法を使わせるために、小集団や全体の場で新たに見つけた表現の方法をどのように記述させていくのかを検討していく必要がある。
- ・ 今回の研究では、「A 数と計算」の領域で検証授業を行い、仮説の手立てをとることで考えを筋道立ててかき表す児童の姿が増えてきた。そこで、「B 量と測定」「C 図形」「D 数量関係」の他の領域でも、仮説の手立てが有効であるかを検証していく必要がある。

《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 8 月 p. 18

《参考 URL》

- ・ 佐賀県教育センター 『平成 23 年度佐賀県小・中学校学習状況調査 Web 報告書』
http://www.saga-ed.jp/kenkyu/scholastic_attainments_analysis/web_report_H23/index.html

《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 8 月
- ・ 小島 宏 『算数科の思考力・表現力・活用力』 2008 年 5 月 文溪堂
- ・ 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 5 月 明治図書