

要 旨

算数の学習において、図や式や言葉を関連付けて考え、表現する力に課題があるといわれている。そこで、児童に電子黒板を活用させながら、図を基に対応する式を考えたり、式に対応する図を考えたりして、言葉で説明する算数的活動に取り組みさせた。その結果、いろいろな考え方で問題の解決を図り、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図や式や言葉の関連付け ②考えや表現の工夫の取り入れ ③ICT利活用

1 研究の目標

数学的に考え、表現する力を育むために、ICT機器を活用しながら、図や式や言葉などの表現を関連付けて考える算数的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

学習指導要領の算数科の目標には「算数的活動を通して、……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、「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ると言える。…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。授業の中では、様々な考えを出し合い、お互いに学び合っていくことができるようになる」²⁾と、思考と表現とは互いに高め合い補完しあう関係にあることを示している。また、考えを表現する過程において、友達と多様な考えを出し合い、認めて評価し合うことで思考力が高まっていくことを示している。このことから、表現する活動は、数学的な思考力を育てるために不可欠な活動であると考えられる。また、学習指導要領総則編には「…思考力・判断力・表現力等を育成し、主体的に学習に取り組む態度を養うためには、児童がコンピューターや情報通信ネットワークなどの情報手段に慣れ親しみ適切に活用できるようにすることが重要である」³⁾とある。このことは、児童の思考力・判断力・表現力を育成するために、情報機器を適切に用いて学習活動に取り組ませることが重要であることを示している。

平成24年度の全国学力調査の算数の結果から、本県の児童においては、「数学的な考え方」「発展的・応用的な問題」の正答率が低く、図や表を使って解決を図ったり、問題場面と対応させて式に表したり、式を読んだりすることに課題が見られた。また、所属校の児童においても、習得した知識・技能を使つての応用問題や、問題の解き方や考え方などを図や式や言葉で説明する問題の正答率が他の問題よりも低く、課題となっている。これらのことから、筋道を立てて考え、説明していく力を育成していくことが重要であると考えている。

そこで本研究では、研究テーマ、研究課題を受け、数学的な思考力・表現力を育む学習の在り方及び効果的なICT機器の利活用の方法を探っていく。電子黒板を中心としたICT機器を用いながら、他者の表現を他の表現様式に変換する算数的活動を設定することで、児童の数学的に考え、表現する力を育みたいと考え、本目標を設定した。

3 研究の仮説

主に練り合いの過程において、児童にICT機器を活用させながら、他者の考えを読み取って他の表現様式で表す活動に取り組ませれば、考えや表現の工夫を取り入れ、様々な表現様式を関連付けて問題解決する児童を育成することができるであろう。

4 研究方法

- (1) 数学的な思考力・表現力の育成及び授業におけるICT機器利活用に関する、先行研究や文献等を基にした理論研究
- (2) 児童の算数の学習及びICT機器を用いた学習に関する意識調査、ワークシートやテストの作成、実施、分析
- (3) 検証授業を通じた、手立ての有効性の考察及び仮説の検証

5 研究内容

- (1) 数学的な思考力・表現力の育成を図るための指導法及び授業におけるICT機器の活用法の研究を行い、考えを表現する活動における有効な手立てを明らかにする。
- (2) 児童の算数の学習及びICT機器を用いた学習に関する意識調査、ワークシートの記述やテスト結果を基に、児童の実態を明らかにする。
- (3) 仮説を検証するために所属校の2年生における単元「かけ算(2)」(3時間)、「九九のきまり」(3時間)を行い、手立ての有効性を考察する。

6 研究の実際

- (1) 文献等による理論研究

中原は、算数科における表現様式を「現実的表現」「操作的表現」「図的表現」「言語的表現」「記号的表現」の5つに分類し、「いろいろ変換できることが当該事項の理解を深めるし、表現力や問題解決力を高めることになる。したがって、表現間の変換力を培う指導が求められている。」⁴⁾と述べている。これは、数学的な表現力や問題解決力を高めるためには、表現様式を変換させる活動が効果的であるということを示している。また、知識は伝達によって受動的に受け取られるものでなく、認識主体によって能動的に作り上げられるということを述べ、学習者が様々な考え方に対して主体的に関わることの重要性を挙げている。

清水は、電子黒板を活用する学習のメリットとして、静止画像を簡単に提示できることや、児童の視線を集めることができることに加えて、気軽にペンでかき加えたり、簡単に訂正できたりすることなどを挙げている。このことから、電子黒板に映した静止画像に文字を手書きしたり、図表にかき込みをしながら説明したりすることにより、学習内容について理解を深めることができると考える。

以上のことから、本研究では、児童に電子黒板を活用させながら、他者の考えを読み取り、他の表現様式に変換したり、考えや表現の工夫に気付かせたりする算数的活動に取り組みせることで、様々な考えや表現を取り入れ、表現様式を関連付けながら問題を解決していく児童を育てていきたいと考える。

- (2) 研究の構想

ア 表現様式の変換について

本研究では、中原が分類した5つの表現様式のうち、児童が自力解決や練り合いの過程で自分の考えを表出する際に課題を抱えている図的表現、記号的表現、言語的表現の3つの表現様式を関連付ける手立てを取り入れる。その際、他者の図を言葉で説明しながら式に表したり(図1①)、他者の式を言葉で説明しながら図に表したりさせる(図1②)。このように、言語的表現を通して、図的表現を記号的表現に変換したり、記号的表現を図的表現に変換したりする算数的活動を取り入れることで、表現様式を関連付けて問題解決する児童の育成を図る。



図1 表現様式の変換

イ 電子黒板を用いた表現様式の変換

図や式や言葉を関連付けて考え、表現する力を培うために、練り合いの過程において、電子黒板に提示した児童の図や式を基に、どのように考えたのかを別の児童が他の表現様式を使って説明する算数的活動に取り組ませる。その際、書画カメラを用いて、自力解決時に児童がかいた図のみを提示し、どのような式になるのかを別の児童にペンでかき込みをさせながら言葉で説明させる(図2)。また、式のみを紹介し、図ではどのように表すことができるのかを考えさせ、電子黒板に式から読み取った図をかきながら言葉で説明させる。最後に、新たに発見した考えや表現の工夫を、赤ペンでノートにかき加えることで、様々な考えや表現の工夫の定着を図る。このように電子黒板を用いながら図や式や言葉を関連付けて思考し、表現させる算数的活動を「チェンジタイム」とネーミングし、練り合いの過程に位置付ける(図3)。



図2 チェンジタイムで電子黒板にかき込みながら説明をする様子

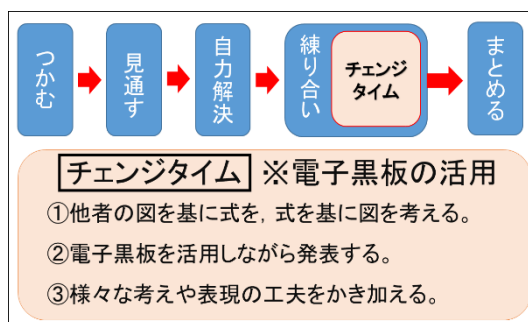


図3 チェンジタイムの構想図

(3) 検証の視点

次の2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】児童に電子黒板を活用させながら、他者の考えを読み取り、他の表現様式に変換する活動に取り組ませることは、考えや表現の工夫を取り入れる上で有効であったか。

【検証の視点Ⅱ】児童に電子黒板を活用させながら、他者の考えを読み取り、他の表現様式に変換する活動に取り組ませることは、様々な表現様式を関連付けて問題を解決する力を育成する上で有効であったか。

(4) 検証授業の実際

ア 授業実践の概要

第2学年「九九のきまり」(全9時間)のうち、第4時、第7時、第8時で授業を行った。第4時は乗法の交換法則、第7時は1位数×2位数の乗法、第8時は2位数×1位数の乗法の学習である。本単元では、既習のかけ算の九九の構成と計算の仕方を基に、交換法則や乗数と積の関係などの簡単な性質を調べ、乗法について理解を深めることをねらいとしている。そこで、本単元では、様々な考えを引き出すことができるように問題を提示し、図や式や言葉を使って考えをかき表させた。その後の練り合いの過程において、チェンジタイムに取り組ませることで、九九のきまりについての理解を深めていくことを目指す。まとめる過程での適用問題においても、様々な考え方を用いて解決させていくようにした。

イ 考察

(ア) 【検証の視点Ⅰ】児童に電子黒板を活用させながら、他者の考えを読み取り、他の表現様式に変換する活動に取り組ませることは、考えや表現の工夫を取り入れる上で有効であったか。

a 抽出児からみたチェンジタイムの効果についての考察

検証授業の第7時における抽出児のビデオの分析及びワークシートの記述を基に、考察を述べる。以下に、抽出児のプロフィールを記載する(次頁表1)。

表 1 抽出児のプロフィール

X児	Y児
問題解決において、答えを求めることはできるが、考えたことを図や言葉で表現することを苦手としている。1つの方法で問題解決ができれば満足してしまうことが多い。	真面目に学習に取り組むが、自力での問題解決が難しく、個別指導を必要とする。授業の最後に行う適用問題では、なかなか正答することができない。

学習活動と電子黒板の活用、児童の反応、ワークシート記述等を下記に記す。

○本時の学習を知る。

T₁ : (PowerPoint を用いて、ばらばらのおはじきの図をフラッシュ提示する。)

T₂ : おはじきはいくつあったでしょうか。

C₁ : ばらばらだと数えにくくて、分からない。

T₃ : (Powerpoint を用いて、規則正しく並んだおはじきの図を電子黒板でフラッシュ提示する。)

C₂ : かけ算で求められそう。

C₃ : 4×9 よりも多いぞ。

C₄ : 4×12 の図だ。

T₄ : 4×12 の答えの求め方を図に囲みを入れながら考えよう。



○問題解決の見通しをもつ。

T₅ : どのようにしたら 4×12 の答えが求められそうですか。

C₅ : 4×9 を使うとできる。

C₆ : 4×9 をして、残りの余った部分をたしていくとできる。

○ワークシートに図や式や言葉で考えをかく。

T₆ : チェンジタイムで友達に自分の考えが伝わるような図をかけるといいですね。

T₇ : 1つの方法で問題解決ができれば、別の方法で解きましょう。

○自力解決をする。

X児の記述
<p>1つの方法で解決し、図と式と言葉で表現することができた。図の中に式もかき加え、図と式を関連付けながら考えを表現することができた。</p>

Y児の記述
<p>教師の個別指導を受けて、1つの方法で問題を解決し、図と式と言葉のそれぞれで考えを表現することができた。</p>

○ペアで自分の考えを紹介し合う。

C₇ : (隣の席の児童に、図を指さしながら説明している。)

T₈ : (説明が終わった児童全員の図を、チェンジタイムに向けて書画カメラで撮影する。)

チェンジタイム

○電子黒板に拡大提示された図(1)を基に、式を考える。

【図から式への変換】

X₁: (隣の席の児童とワークシートの図を用い、式について話し合う。)

Y₁: (電子黒板の図を見ながら、指を動かし考えている。)

T₉: 考えを発表しましょう。

C₈: ここが $4 \times 9 = 36$ で、もうひとつ $4 \times 3 = 12$ があり、合わせると
48 個になります。(電子黒板にペンでかき込みながら、説明をする。)

X₂, Y₂: (電子黒板に集中しながら発表を聞いている。)

T₁₀: C₆さんは、どんなことを発表してくれましたか。

X₃, Y₃: (C₆が発表した内容を繰り返す発言をする。)

○電子黒板に拡大提示された図(2)を基に式を考える。

【図から式への変換】

X₄, Y₄: (電子黒板の図を指しながら、隣の児童と式について話し合う。)

T₁₁: 考えたことを発表しましょう。

C₉: ここに $4 \times 9 = 36$ があって、あと4のまとまりが3つあるので…
(電子黒板にペンでかき込みながら、説明をする。)

X₅, Y₅: (電子黒板に集中しながら発表を聞いている。)

X₆: あ〜。(C₉の発表に納得した様子。)

○電子黒板に拡大提示された図(3)を基に、式を考える。

【図から式への変換】

X₇, Y₆: (電子黒板の図を指しながら、隣の児童と話し合う。)

T₁₂: 考えたことを発表しましょう。

C₁₀: $4 \times 6 = 24$ が2つあるので、 $24 + 24$ で48です。
(電子黒板にペンでかき込みながら、説明をする。)

X₈, Y₇: (電子黒板に集中しながら発表を聞いている。)

○ 8×6 の式を基に、どのような図になるかを考える。

【式から図への変換】

T₁₃: 8×6 ではどのような図になるか、ワークシートにかいて考えよう。

Y₈: 分かった。

C₁₁: (電子黒板にペンで書き込み)「図はこうなると思います。」

○「なるほど」と思った考えや表現をワークシートにかき加える。

X₉: (赤ペンで2つの考え方をかき加える。)

Y₉: (赤ペンで1つの考え方をかき加える。)

○適用問題を解く。

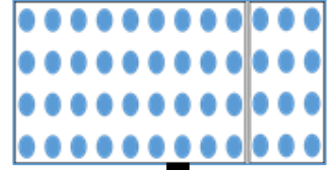
T₁₄: (3×12 の問題を配布する。)

T₁₅: 今日勉強したいろいろな方法を使って解いてみましょう。

X₁₀: (3つの方法で問題解決をすることができた。)A 【十分満足できる状況】

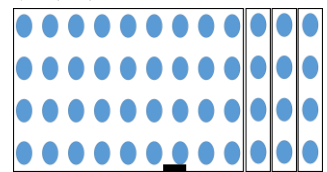
Y₁₀: (2つの方法で問題解決をすることができた。)A 【十分満足できる状況】

図(1)



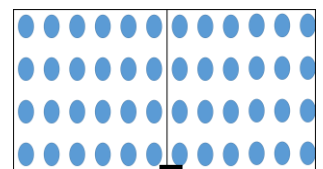
$$4 \times 9 = 36 \quad 4 \times 3 = 12 \\ 36 + 12 = 48$$

図(2)



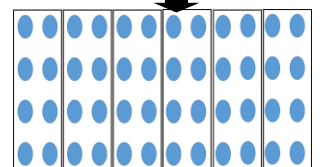
$$4 \times 9 = 36 \\ 36 + 4 + 4 + 4 = 48$$

図(3)



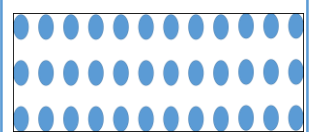
$$4 \times 6 = 24 \\ 24 + 24 = 48$$

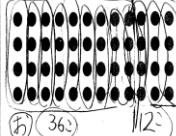
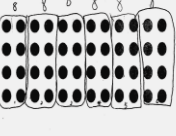
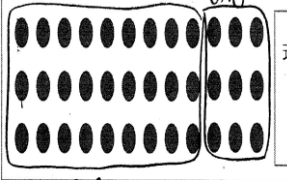
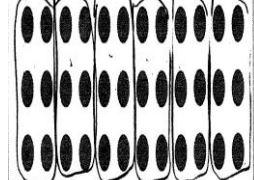
$$8 \times 6 = 48$$



適用問題

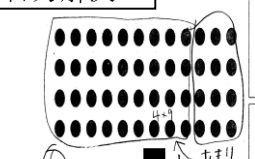
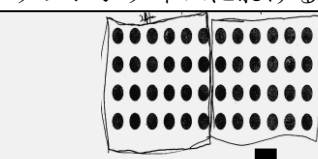

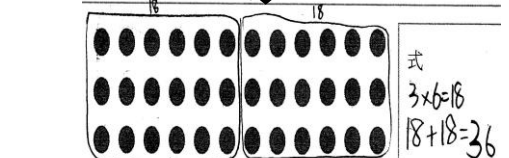
●の数を求めましょう。



自力解決 及び チェンジ タイム	自力解決  <p> こぼしに4x9をして4x3をして4x9の答えをたす 式 $4 \times 9 = 36$ $4 \times 3 = 12$ $36 + 12 = 48$ 答え48こ </p>	チェンジタイムにおける追加記述  <p> 式 $8 \times 6 = 48$ 答え48こ </p>
適用問題	 <p> 式 $3 \times 9 = 27$ $3 \times 3 = 9$ $27 + 9 = 36$ </p>	 <p> 式 $6 \times 6 = 36$ </p>

資料2 X児のワークシート記述

X児は自力解決において、図に囲みをかいた後に「 $4 \times 9 = 36$ $4 \times 3 = 12$ $12 + 36 = 48$ 」と立式した。さらに、言葉での説明を書き、図の中に式を書き加えながら図と式を関連付けていた。チェンジタイムにおいては、電子黒板に図が映し出されると、ワークシートや電子黒板の図を基に、友達と意見を交わしながら、図の意味を考える姿が見られた(前頁資料1: X₁, X₄, X₇)。また、友達の発表の時には、電子黒板に集中しながら、友達の発表を聞く姿が見られた(前頁資料1: X₂, X₅, X₈)。友達の発表後には、友達の考えを振り返る発言もできていた(前頁資料1: X₃)。そして、電子黒板で紹介された友達の2種類の考えを赤ペンでかき加え(前頁資料1: X₉, 資料2)、「 3×12 」という適用問題においても、自力解決時の1つの考え方と赤ペンでかき加えた2つの考え方で問題解決を図ることができた(前頁資料1: X₁₀, 資料2)。

自力解決 及び チェンジ タイム	自力解決  <p> こぼし 4×9をして4×3をたす 式 $4 \times 9 = 36$ $4 \times 3 = 12$ $36 + 12 = 48$ </p>	チェンジタイムにおける追加記述  <p> 式 $4 \times 6 = 24$ $24 + 24 = 48$ </p>
適用問題	 <p> 式 $3 \times 9 = 27$ $3 \times 3 = 9$ $27 + 9 = 36$ </p>	 <p> 式 $3 \times 6 = 18$ $18 + 18 = 36$ </p>

資料3 Y児のワークシート記述

Y児は自力解決時においては、図に囲みをかいた後、「 $4 \times 9 = 36$ $4 \times 3 = 12$ $36 + 12 = 48$ 」と立式をした。チェンジタイムにおいては、電子黒板に図が映し出されると、電子黒板を指さしながらその意味を考えていた(前頁資料1: Y₁)。また、電子黒板の図を基に友達と話し合う姿も見られた(前頁資料1: Y₄, Y₆)。自ら発表することはなかったが、友達の発表を電子黒板を見ながら熱心に聞き(前頁資料1: Y₂, Y₅, Y₇)、友達が電子黒板上の図に書き込みをしている途中で「分かった」とつぶやく姿が見られ(前頁資料1: Y₈)、意味を考えながら発表を聞いていることがうかがえた。そして、電子黒板で紹介された友達の考えの1つを赤ペンでかき加え(前頁資料1: Y₉, 資料3)、適用問題では自力解決時の考え方と、赤ペンでかき加えた考え方を1つずつ使いながら問題解決をすることができた(前頁資料1: Y₁₀, 資料3)。

これらのことから、電子黒板を用いたチェンジタイムを通して、X児とY児は友達の考えに主体的に関わりながら様々な考えを読み取ったことで、他者の考えや表現の工夫に気付き、適用問題でも他者の考えを活用することができたと考える。

b 学級全体にみるチェンジタイムの効果についての考察

単元「九九のきまり」〈数と計算領域〉の3時間の検証授業において、自力解決時と適用問題時の児童の問題解決状況の変容を基に考察を述べる。表2はチェンジタイムにおいてかき加えた

表2 適用問題における解決状況

児童番号	1	2	3	4	5	6	7	X	9	10	Y	計
第4時	○	×	○	○	○	欠	○	○	○	○	○	9人
第7時	○	×	○	×	×	○	○	○	○	○	○	8人
第8時	○	○	×	×	○	○	○	○	○	○	○	9人

た友達の考えや表現の工夫を活用しながら、適用問題を解決することができていたかを示したものである。第4時では9人、第7時では8人、第8時では9人の児童が、かき加えた他者の考えを活用しながら適用問題を解くことができた。このことから、多くの児童がチェンジタイムにおいてかき加えた考えや表現の工夫を、適用問題においても活用できていることがうかがえる。

以上のことから、電子黒板を用いて表現様式を変換する活動に取り組むことは、他者の考えや表現の工夫に気付き、それらを取り入れる上で有効に働いたと考える。

(イ) 【検証の視点Ⅱ】

児童に電子黒板を活用させながら、友達の考えを読み取り、他の表現様式に変換する活動に取り組みさせることは、様々な表現様式を関連付けながら問題を解く児童の育成に有効であったか。

a ICT機器を用いた授業に関する児童の意識調査についての考察

電子黒板を活用する前と、電子黒板を用いて行った3時間の検証授業後の児童の変容について、児童への意識調査を基に考察を述べる。「①自分の考えを発表したいと思うか」という項目から、電子黒板を用いた授業において、児童の発表に対する意欲が増していることがうかがえる(図4①)。児童からは、「図にペンで自分の考えをかくことができるのが楽しい」、「自分がかいた図が大きく映るのが嬉しい」という意見が出された。自分がかいた図が電子黒板に映し出され、ペンでかき込みをしながら説明するなど、児童の発表の手立てとして電子黒板を活用することは、表現する意欲を高めることに効果的であったと考える。

また、「②友達の説明は分かりやすいか」という項目では、電子黒板を用いて発表させることで、友達の発表が理解しやすくなると感じていることがうかがえる(図4②)。これは、書画カメラで注目させたい部分を拡大提示することで、児童の視

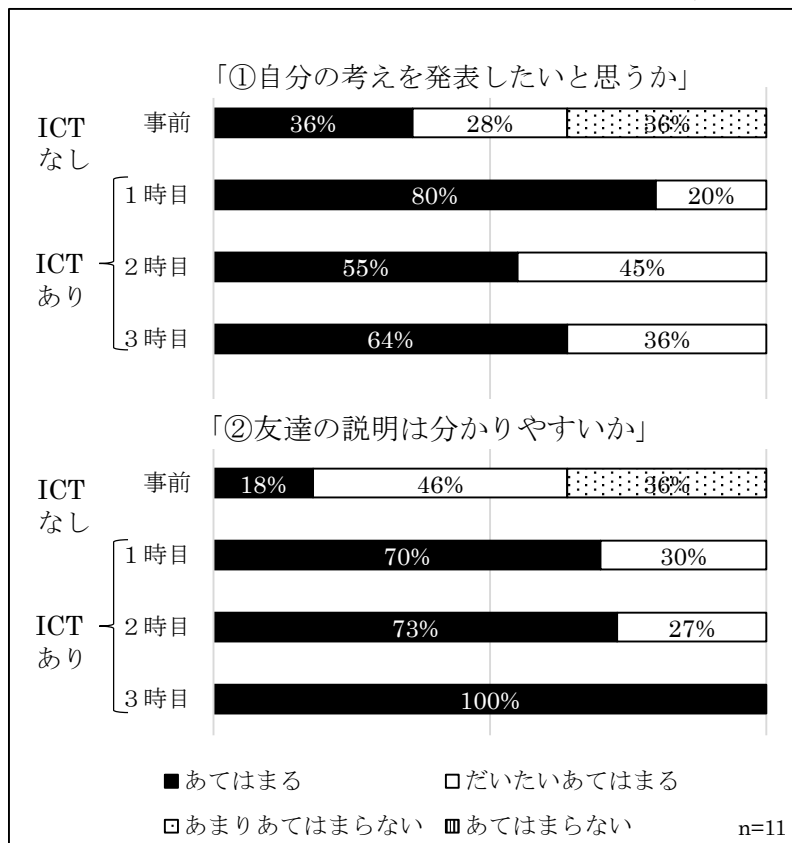


図4 ICTを用いた授業に関する児童の意識調査

線を図に集め、説明の内容に集中させることができるからだと考える。さらに、電子黒板上の図にペンでかき込みをしながら説明させることで、発表者の言葉による説明を視覚的に補いながら聞くことができ、理解を深めることにつながったと考える。このことより、電子黒板を用いながら、他の表現様式に変換する活動に取り組ませることは、表現への意欲を高め、友達の考えに主体的に関わり読み取ろうとする態度を育成することに有効であると考えられる。

b 算数の学習に関する意識調査についての考察

事前(10月)と事後(2月)に行った、算数の学習に関する意識調査における回答を基に、児童の意識の変容を検証する。算数の学習に関する意識調査において、「①図や絵をかいて考えることができるか」という質問に対して、事前では64%(7名)の児童が、事後では82%(9名)の児童が「はい」と回答している。また、「②図や絵を言葉で説明することができるか」という質問では事前に36%(4名)の児童が、事後では82%(9名)の児童が「はい」と回答している(図5)。これは、考えるための手掛かりとして図的表現を用いる力や、図的表現を基に言葉で表現しようとする意識が高まってきたことによるものだと考える。また、「難しい問題をどのようにして解いているか」という質問に対しては、図や絵を用いて情報を整理し、問題解決を図っていた児童は事前では46%(4名)であったが、事後では73%(8名)まで増えた(図6)。また、事前では「何となく立式していた」という児童が27%(3名)いたが、事後ではそれらの児童は全て「図や絵をかいて」考えると回答していた。多くの児童が、図や絵を基に考え、立式していこうとする意識が高まってきていることがうかがえる。チェンジタイムにおいて、図を読み取りながら立式したり、式を基に図に表したりしていくことで、児童は図をかくことへの有用性を感じ始め、式だけでなく図的表現を用いながら問題解決することのよさに気づき始めていると考える。

c 自作問題を用いた、図と式を関連付けて問題解決する力についての考察

事前(10月)と事後(2月)に、自作の記述式問題を使って、図と式を関連付けて問題解決をする力についての実態調査を行った。問題場面をほぼ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、図と式を関連付けながら問題解決をする力の高まりについて考察する。問題①(次頁資料4)は、既習のたし算を用いて解決できる基礎的な問題である。問題②(次頁資料5)は、問題文が情報過多となっており、場面を正確に把握する必要がある問題となっている。まず、2名の抽出児X児とY児の記述を基に考察を行う。

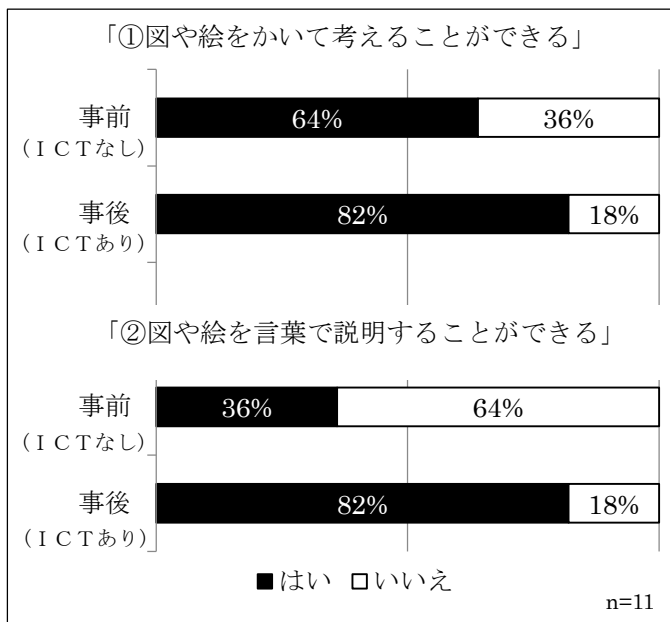


図5 算数の学習に関する児童の意識調査

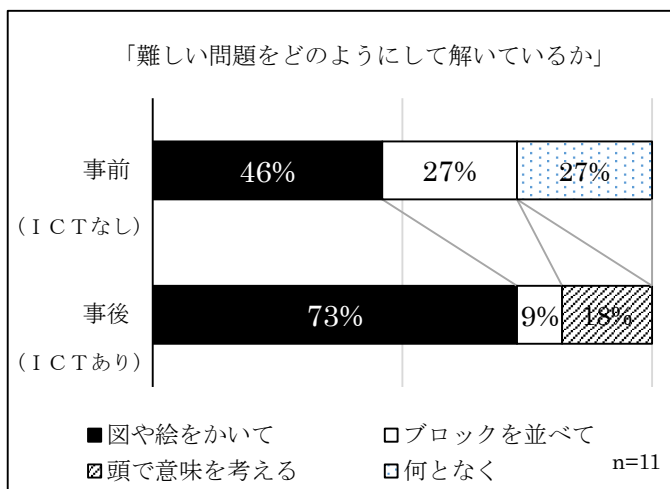


図6 問題解決に関わる意識調査

資料4の問題①では、X児は事前調査において、問題場面に応じた図をかくことができていたが、図とは違う誤った立式をしていた。しかし、事後調査では図と式を関連付けながら問題を正しく解決することができていた。また、Y児は事前調査では問題場面を正確に捉えることができずに、誤った図と式をかいていたが、事後調査では、問題文から読み取ったことを図に表し、線で結んだり、言葉をかき加えたりしながら整理し、その図を基に正しく立式することができた。

資料5の問題②においては、X児は事前調査では正しく立式できたものの、考えを図で表すことができていなかったが、事後調査では必要な情報をかき込みながら問題場面を図で表し、正しく立式することができた。Y児は、事前調査では問題場面を図で表すことができず、 unnecessaryな情報を用いて誤って立式をしていたが、事後調査においては、問題場面を図に表すことで考えを整理し、正しく立式することができた。

これらのことから、X児は、チェンジタイムを通して図を基に立式したり、式だけでなく考えを図で表すことができるようになってきており、Y児は問題場面を正しく図に表したり、その図を基に立式することができるようになってきていると考える。

学級全体では、問題①において事前調査で、36% (4名) の児童しか、問題場面を図に表し、正しく立式することができなかったが、事後調査では73% (8名) の児童が、図と式ともに正しくかき表し、問題解決を行うことができた(図7)。問題②

においても、同様の傾向がみられ、図と式ともに正確に表し、問題解決を図ることができた児童は18% (2名) から、82% (9名) と増加した。チェンジタイムにおいて、言葉を用いながら図と式を変換し合う活動を繰り返したことで、問題場面を図に表し、表した図を基に式を考えながら問題解決する力が高まったと考える。

	問題①	X児(中位)	Y児(下位)
事前調査	7人の子どもにあめを1個ずつくばったら、あめが4個あまりました。あめはぜんぶで何個ありましたか。 正答 $7 + 4 = 11$ 11個	$4 \times 3 = 12$ (こたえ 12) 図: 4列3個のあめと4個のあめ	$4 \times 7 = 28$ (こたえ 28) 図: 4列7個のあめ
事後調査	6人の子どもにみかんを1個ずつくばったら、みかんが5個あまりました。みかんはぜんぶで何個ありましたか。 正答 $6 + 5 = 11$ 11個	$6 \times 1 = 6 + 5 = 11$ (こたえ 11) 図: 6人の子と5個のみかん	$6 + 5 = 11$ (こたえ 11) 図: 6個のみかんと5個のみかん

資料4 問題①における抽出児の回答記述

	問題②	X児(中位)	Y児(下位)
事前調査	3人でどんぐりを拾いに行き、私は14個拾いました。弟は私より8こ少なく、妹は私より5個多く拾いました。妹は何個拾いましたか。 正答 $14 + 5 = 19$ 19個	$14 + 5 = 19$ (こたえ 19) 図: 空白	$14 - 8 + 5 =$ (こたえ) 図: 空白
事後調査	3人で買い物に行き、私は12個あめを買いました。弟は私より8こ少なく、妹は私より4個多く買いました。妹はあめを何個買いましたか。 正答 $12 + 4 = 16$ 16個	$12 + 4 = 16$ (こたえ 16) 図: 12個のあめと4個のあめ、弟妹のイラスト	$12 + 4 = 16$ (こたえ 16) 図: 12個のあめと4個のあめ

資料5 問題②における抽出児の回答記述

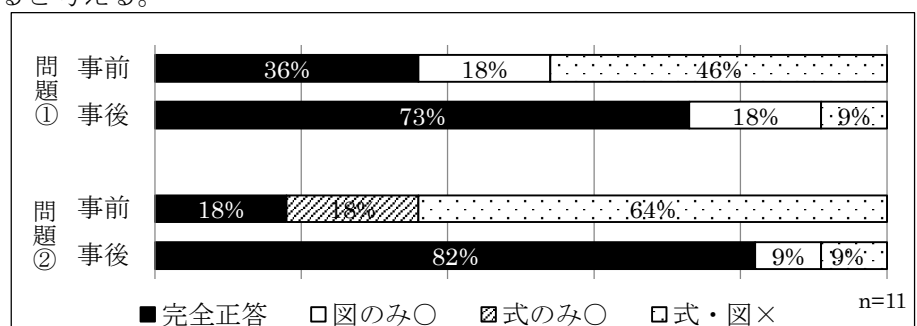


図7 学級全体の問題解決状況

以上のことから、電子黒板を用いて、他の表現様式に変換する活動に取り組ませることで、様々な表現様式を用いて考えようとする意識を高めていくことにつながり、表現様式を関連付けて問題解決をすることができる児童の育成に有効であったと考える。

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、練り合いの過程において、児童に電子黒板を活用させながら、他者の図や式を、別の表現様式に変換する算数的活動に取り組ませることで、以下のような児童が見られるようになった。

- ・ 表現への意欲が高まり、学習内容についての理解を深める児童
- ・ 他者の考えに主体的に関わり、他者の考えや表現の工夫を活用しながら問題解決できる児童
- ・ 立式において図を活用することの有用性を感じ、図や式や言葉を関連付けながら問題解決をする児童

今回の研究で行ったような算数的活動を繰り返すことで、数学的に考え、表現する力の育成が期待できると考える。

(2) 今後の課題

- ・ 今回の研究では、「A数と計算」の領域で検証授業を行っている。今後は他領域や他学年でも仮説の手立てが有効に働くのか検証していく必要がある。
- ・ 図や式や言葉の中で言語による表現を高めていくための、ペアでの話合いやワークシートへの記述に関する手立てを検討していく必要がある。

《引用文献》

- 1)2) 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 東洋館出版社 p. 18
p. 20
- 3) 文部科学省 『小学校学習指導要領解説 総則編』平成 20 年 8 月 東洋館出版社 p. 67
- 4) 中原 忠男 『教育時評「算数・数学教育の充実の基本的な考え方」』 2009 年 No. 17
学校教育研究会 p. 11

《参考文献》

- ・ 中原 忠男 『構成的アプローチによる算数の新しい学習づくり』 1999 年 東洋館出版社
- ・ 清水 康敬 『電子黒板で授業が変わる』 2006 年 高陵社出版
- ・ 田中 博史 『算数的表現力を育てる授業』平成 13 年 東洋館出版

《参考 URL》

- ・ 佐賀県教育センター 『平成 24 年度佐賀県小・中学校学習状況調査 Web 報告書』 2012 年 10 月
http://www.saga-ed.jp/kenkyu/scholastic_attainments_analysis/H24_Webreport_center/index.html