

要 旨

少人数だからこそ実現可能な指導の在り方を探った。算数的な表現力が身に付いていない現状があり、表現や考えを引き出す学習が必要である。そのためには、式から図、図から式と表現方法を関連させて考える場や一人一人の表現意欲を高める場を設定すべきではないかと考えた。そこで、問題提示を工夫することと、児童の考えを高めていくための練り合いの場を保障して、小グループの交流に見方や考え方を生かすことの2つの手立てを取った。その結果、問題解決への意欲が高まり、表現力の向上に結び付けることができた。

<キーワード> ①算数的な表現力 ②少人数 ③練り合い ④小グループ ⑤交流

1 研究の目標

全員が考えを共有し合う練り合いを通して、表現力を育てる少人数指導の在り方を探る。

2 目標設定の理由

平成16年度実施の佐賀県学習状況調査の算数科では、筋道を立てて考えていく力や、数式や図、言葉などで自分の考えを表すことができる算数的な表現力が児童に十分に身に付いていないことが明らかになった。一学期に行った少人数指導を振り返ってみると、細かく児童に対応はしてきたが、すべての児童に「楽しい」「よく分かった」「発表ができた」という達成感や満足感を味わわせていない点が課題として残った。一斉指導においても、全員の児童に活躍の場を設け、一人一人の思いや考えを大切にしたい少人数指導の在り方を明らかにすることが求められる。

表現力育成のための指導の問題点として、文章問題（言葉）から式をイメージさせることに終始してきたことが原因の1つとして挙げられる。考えや表現が生かされるように図から式と言葉、式から図と言葉、言葉から式と図がイメージできるような図、言葉、式を関連させて指導する必要があると考える。

そこで、本研究では場面を絞った図、言葉、式を関連させる問題提示を工夫して自力解決させる。さらに、考えを高めていくための練り合いの場で全員の考えを取り上げて価値を共有させ、その後の小グループでの交流を通して発表の機会を保障することで、表現することへの関心・意欲が高まり、算数的な表現力を育てることにつながるであろうと考え、本目標を設定した。

3 研究の仮説

算数科学習において、図から式と言葉で表現する問題、式から図と言葉で表現する問題の2段階の問題提示を基に自力解決させたり、全員参加の話合い活動で広げた数学的な見方や考え方を活用する小グループでの交流活動を行ったりすれば、表現することへの関心・意欲が高まり、算数的な表現力を育てることにつながるであろう。

4 研究の内容と方法

- (1) 表現力を育てる指導方法について文献による研究を行う。
- (2) 児童の表現力に関する事前・事後調査やアンケート調査を行う。
- (3) 第2学年「かけ算（2）」と「4けたの数」の単元で学習指導案の作成及び授業実践を行う。
- (4) 授業実践を通して仮説の有効性について考察とまとめをする。

## 5 研究の実際

### (1) 実践化への手立て

#### ア 算数的な表現力について (図1 参照)

算数的な表現力とは、操作、図、言葉、式を用いて自らが見いだした数理追究の過程を相手に分かりやすく表すことができる能力である。表現するといっても式で表現する、図で表現する、操作で表現する、言語で表現するといった様々な表現方法がある。

本研究では、ねらう算数的な表現力を図、言葉、式を活用して解決方法を相手に分かりやすく表現できる力ととらえる。題意を読み取り、絵や図に表したり、式にまとめたり、言葉で説明したりする。自分の言葉で自分の思考過程を表現できることを目指す。

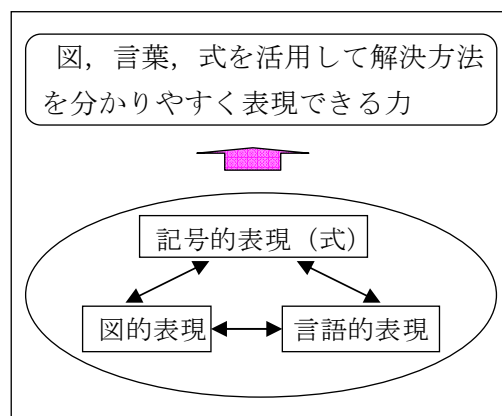


図1 算数的な表現力

#### イ 表現力を高める手立て I [2段階の問題提示の工夫] (図2 参照)

相手に自分の考えを分かりやすく伝えるためには、図、言葉、式による表現を互いに置き換えて行き来させることが大切だと考える。本研究では場面を絞って、図から式と言葉で表現させる問題①、式から図と言葉で表現させる問題②を提示して段階的に自力解決させる。図的表現とは、具体的操作や念頭操作したものを絵や図に表すことである。記号的表現とは、式のように数学的記号を用いた表現である。言語的表現とは、日常言語を用いた表現である。2段階の問題提示を基に自力解決させることで、題意を読み取り自分の思考過程を図、言葉、式を使って表現する力を育成していく。

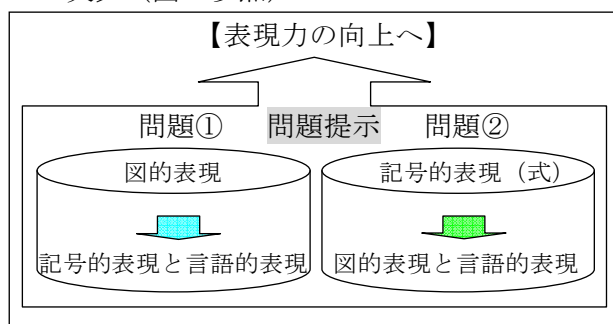


図2 場面を絞った問題提示の工夫

#### ウ 表現力を高める手立て II [全員発表の場の設定] (図3 参照)

自分の考えを説明する意義について、金本良通は次のように述べている。<sup>(1)</sup>

自らのコンテキスト（理解の文脈）と同様のものを他者の中に設定することを目指して語っていくことが、自らのコンテキストの強化にもなっていく。つまり、自らのコンテキストの安定化にもつながり、子供たちの皆の前で説明させる際に、まずは説明すること自体がその子供自身にとっての意義となるのである。

そこで、低学年児童の発表意欲を更に喚起させるために、全体での練り合い場面で全員に考えを発表させる。自分の考え方が大切にされている、発表ができたという実感をもたせるように解決方法の価値付けを行う。その際、表現の中に潜んでいる大切な考えを、児童が表現した言葉などから拾い上げて共有化を図ることを大切にする。

図3に示したように、全体での練り合いや小グループでの交流と表現の機会を増やし、それらを有機的に関連させていくことで、問題解決への意欲を高め、事象に対する見方や考え方を広げていく。実践授業においては、全体での練り合いで生かされた見方や考え方が小グループでの交流で活用されているかを検証する。

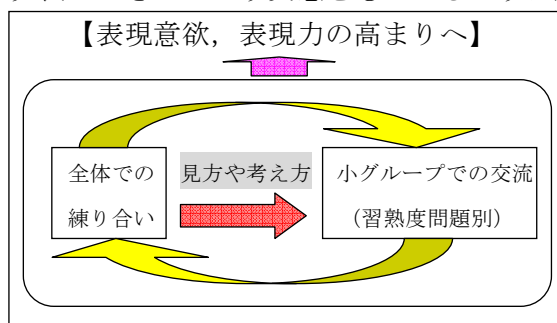


図3 表現意欲を高める手立て

(2) 授業を通した実践的研究

- ア 対象 2年1組（男子8名，女子8名，計16名の均等集団の少人数指導）
- イ 単元 第2学年「4けたの数」（指導計画9／11時目，平成18年2月実施）
- ウ 目標 10000 までの数の構成を多面的にとらえている。
- エ 本時の検証の手立て

	検証項目	本時の具体的な検証内容	検証の方法
検証の手立て I	図，言葉，式を関連させる問題提示の工夫	図から言葉と式で考えさせる問題，式から図と言葉で考えさせる問題を段階的に解決していくことで，数の構成を図と言葉と式を使って相手に表現しようとしているか。	チェックシート ワークシート 観察
検証の手立て II	全体や小グループの発表の場における発表意欲の検討	全員の考え方を取り上げる全体での練り合いの場，自己評価を生かした小グループでの話し合い活動で全員発表を位置付けることで，自分の考えを発表しようとしているか。	チェックシート アンケート 観察

オ 授業記録（検証部分を抜粋）

児童の活動（●）と教師の働きかけ（T：教師，C：児童）

● 「7400は□です」という問題から本時の課題を把握し，解決方法の見通しをもつ。

問題① 図を見て7400になるしきをつくりましょう。（図→言葉と式で表現する問題）

【数カード】				【くらいどり板】				【数のせん】						
1	0	0	0	千	百	十	一	7000	7400	8000				
1	0	0	0	7	4	0	0							

【全体での練り合い】（※解決方法を発表させて全員の考えを取り上げ，価値付ける）

C 位取り板で千の位が7，百の位が4，十と一の位が0だから， $7000+400=7400$ です。

C 数カードで考えると，00を消し80から6を引くと74個だから， $8000-600=7400$ です。

T ○○さんは，何が74個になると考えたのでしょうか。

C 100が74個です。

T 1000が幾つ，100が幾つあるかを考えると式に表せそうだね。

C 数の線で考えると，7400は8000より600小さいから， $8000-600=7400$ です。

C  $8400-1000=7400$ にしました。1000が引きやすかったです。

T 数の線を見るとひき算の式が見えそうだね。まだほかの式で表した人いますか。


C 1000が7個と400だから， $1000 \times 7 + 400 = 7400$ です。

T どの式も7400になるね。3つの図からいろいろな式や言葉で表すことができました。

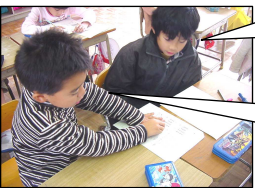
● 自己評価を行い，習熟度別問題を選択して解決する（式→図と言葉で表現する問題）。

<p>問題② &lt;じっくり問題&gt;</p> <p>3750を次のようなしきに表しました。図をつかってグループの人にせつめいしましょう。 <math>3750=3000+700+50</math></p>	<p>問題② &lt;チャレンジ問題&gt;</p> <p>8300を次のような2つのしきに表しました。8300を数のせんに書いてグループの人にせつめいしましょう。 <math>8300=\square+\square</math>，<math>8300=\square-\square</math></p>
---	--

【問題別小グループでの交流】（※グループで交流し，解決方法について相互評価を行う）



3750の千の位は3，百の位は7，十の位は5だから， $3000+700+50$ だと思います。



9000から700をひいたら8300になったので， $9000-700=8300$ になりました。

カ 考察

(ア) 2段階の問題提示の工夫（手立て I）

下記の資料1に示すように、A児は、問題①では立式と言葉の説明はできているが、図（数カード）の活用が見られなかった。しかし、問題②では式の意味を数直線を活用して説明できていた。B児は、問題①では図（数カード）を描いて立式だけ行っているが、具体的に記述できていなかった。しかし、問題②では式の意味を位取り板をイメージして具体的に説明することができた。C児は、問題①では位取り板を使って立式の説明をし、問題②では2つの立式を数直線を効果的に活用して具体的に説明することができていた。

資料1 抽出児のワークシート

抽出児A児 (レディネステスト正答率 100%)	抽出児B児 (レディネステスト正答率 92%)	抽出児C児 (レディネステスト正答率 75%)
<p>問題①</p>	<p>問題①</p>	<p>問題①</p>
<p>チャレンジ問題②</p>	<p>じっくり問題②</p>	<p>チャレンジ問題②</p>
【変容→図の活用ができた】	【変容→問題②で具体的に説明】	【両問題とも具体的に説明】

表1 「問題①」「問題②」の内容と事前・事後調査の結果

児童番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
問題①(記述)	○	○	◎	◎	◎	式	○	◎	○	◎	◎	○	式	◎	○	○
問題②(記述)	○	◎	◎	◎	◎	○	図	◎	◎	◎	◎	◎	○	◎	◎	◎
事前調査	△	◎	△	△	◎	欠	△	△	◎	欠	△	△	欠	△	△	△
事後調査	◎	◎	○	△	◎	△	△	◎	◎	欠	◎	◎	△	△	◎	◎

問題①の記述：図から導かれる内容を◎…具体的に記述，○…具体的でない，式…式のみ記述  
 問題②の記述：式から導かれる内容を◎…具体的に記述，○…具体的でない，図…図のみ記述  
 事前・事後調査◎…正答（図や言葉と式で解決）○…正答（式のみで解決）△…15+4で解決

表1と図4に示すように、全体の解決状況からは、図と言葉と式を関連して具体的に記述できている児童が問題①の43.8%（7名）から問題②では75%（12名）に増えていた。

表現力の高まりは、資料1と図5に示すように、A児のように問題②で図を活用して立式を説明できた児童が2名、B児のように最初はできなかったが、問題②を図と式を関連して具体的に説明できた児童が3名いた。C児のように問題①、②とも図と式を関連して具体的に表現できた児童は7名いた。

場面を絞り、表現方法を関連させたことは、数学的な事象に対する見方や考え方を広げ、問題②の自力解決の表現

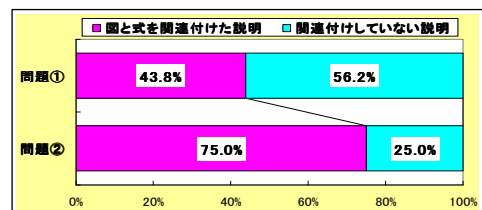


図4 図，言葉，式を関連した割合

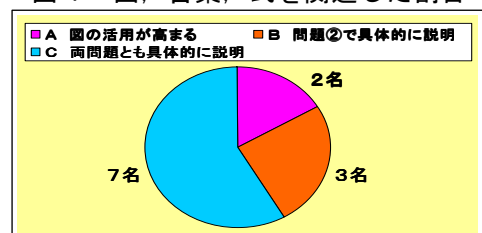


図5 表現力の高まり

力の育成に結び付いていると思われる。

(イ) 全員発表の場の設定 (手立てⅡ)

資料2は児童の感想である。全体の練り合いの場で具体的に表現できなかった児童も、小グループの交流では、自分の考えを相手に伝えようとする姿が見られた。学習後の感想には「考え方が多くなった」「今度も同じ問題をやりたい」「もっと発表がしたくなった」という意見があり、問題解決への意欲の高まりにもつながったと考えられる。

単元終了後に、アンケート調査を学級の全員に行ったところ、全員発表については、94% (32人名中30名) の児童が「とてもよかった」「だいたいよかった」と回答している。また、「自分の考えが黒板にはられてよかったこと」の質問に対して、資料3に示すように「やる気が出てきた」「みんなの前でほめられるとうれしい」「自分の意見が言える」「他の人の考えも聞ける」と回答していた。児童全員に自分の考えを発表させ、それを教師が取り上げて価値付けしたことは、児童の表現することへの関心・意欲を高めることにつながったと言える。

(ウ) 事前・事後調査の考察

本単元(4けたの数)の事前と事後に学級の全員に、表現力の高まりを検証するための調査を行った。問題は下に示す資料4の文章問題である。

資料4は、授業実践の考察で取り上げた3人の抽出児の解決方法を示している。A児は、事前調査で図を活用して正答を導いているが、事後調査では言葉の説明が付け加わり、表現力の高まりがうかがえる。B児は、事前調査で15+4の考え方であったが、事後調査では図を活用することで正答に結び付けている。C児は、事前、事後とも題意を正確に読み取れず、15+4の考え方である。しかし、事前調査では式のみで解決だったのが、事後調査では図や言葉を活用して解決しようと努力している。

資料2 児童の感想

友達の発表を聞いて思ったこと

- 7400の式のまとめ方がよく分かった。
- Aさんの説明が分かりやすかった。
- ひき算でしていたところがすごかった。

今日の学習をふり返って思ったこと

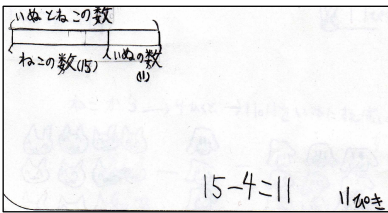
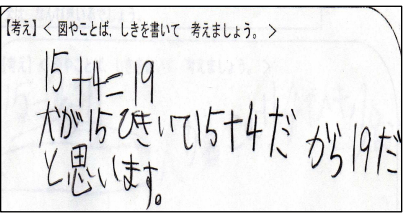
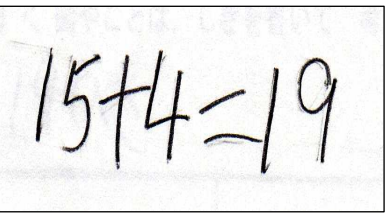



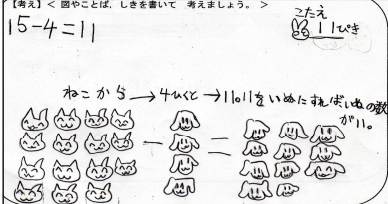
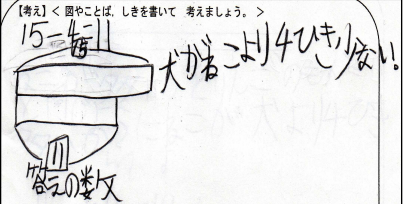
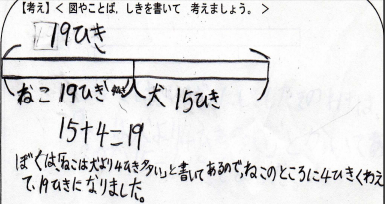
- 考え方が多くなった。
- 今度も同じ問題をやりたい。
- もっと発表がしたくなった。

資料3 アンケート調査より

自分の考えが黒板にはられてよかったこと

- ◇ やる気が出てきた。
- ◇ みんなの前で○を付けられてうれしい。
- ◇ 自分の意見が言える(発表ができる)。
- ◇ 自分の考えを紹介し、他の人の考えも聞ける。

資料4 事前調査(上)と事後調査(下)

調査問題		
ねこが15ひきいます。ねこは犬より4ひき多いそうです。犬は何ひきいるでしょう。		
抽出児A児	抽出児B児	抽出児C児
		
		
		

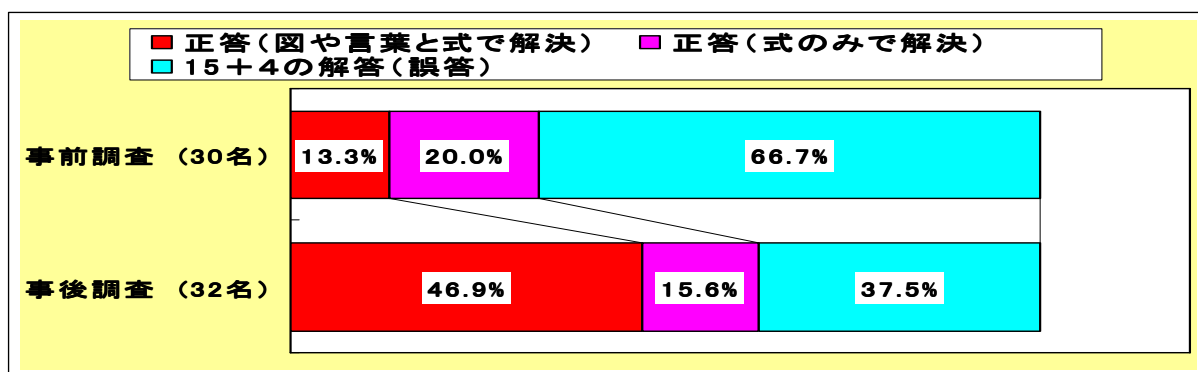


図6 表現力の高まりの推移

上に示した図6は、事前・事後調査における表現力の高まりの推移を表したものである。正答率（図と言葉と式で解決及び式のみで解決できている児童）は事前調査の33.3%から事後調査では62.5%に上がっている。図と言葉と式を活用して解決している児童が事前の13.3%から46.9%に増えている。また、式のみで解決して正答を導いた割合は20%から15.6%に減少している。事前調査では式だけの解決だったが、事後調査では図や言葉を活用している児童が増えていると言える。

事後調査でも37.5%の児童がまだ題意を正確に読み取れず、15+4の考え方のままであった。本調査問題は難易度の高い問題であったため正答率は高くはないが、正答率の推移から、与えられた事象を図と言葉と式を活用して解決しようとする状況が見られ、算数的な表現力は育ってきていると言える。

## 6 研究のまとめと今後の課題

### (1) 研究の成果

#### ア 2段階の問題提示の工夫

場面を絞って図から式と言葉で表現させる問題、式から図と言葉で表現させる問題と2段階の問題提示を基に解決させたことで、表現力に結び付けることができた。事前・事後調査からは、題意を読み取り自分の思考過程を表現する際に、式ばかりではなく、絵や図を描いたり、言葉を使って事象を表現しようとする力が育ってきていると言える。

#### イ 全員発表の場の設定

少人数指導だからこそ全員発表が実現できた。全体での練り合い、小グループでの交流と表現の機会を保障したことで、発表することや問題解決への意欲を高めることができた。また、全員参加の話合い活動で全員の考えを価値付けして整理したことで、数学的な見方や考え方が広がり、小グループでの交流に活かされていた。

### (2) 今後の課題

交流の焦点化を図り共有化させることが大切である。少人数ではあったが、時間的に児童の解決方法を十分に整理することができなかった。児童が表現した内容を十分に比較・検討し、相手に分かりやすい表現について共有していく整理の手立てを明らかにしていきたい。また、児童各自の学び方やもっている能力の違いを認めて、それに対応できる指導方法を探していきたい。

### 《引用文献》

- (1) 金本 良通 『数学的コミュニケーション能力の育成』 1998年 明治図書 p.103

### 《参考文献》

- ・ 田中 博史 『算数的表現力を育てる授業』 平成13年 東洋館出版社