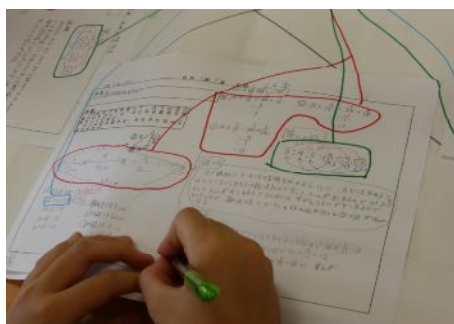


数学的な思考力・表現力を育む指導の工夫

～互いの思考過程を表現し合う活動を通して～



那覇市立古蔵小学校教諭

上原 彩子

目 次

I	研究テーマ設定理由	13
II	研究目標	13
III	研究仮説	14
1	基本仮説	
2	作業仮説	
IV	研究構想図	14
V	研究内容	14
1	数学的な思考力・表現力とは	
(1)	数学的な思考力とは	
(2)	数学的な思考力・表現力を育むために	
2	思考過程を表現し合う活動について	
(1)	思考過程を表現し合う活動の意義	
(2)	思考過程を表現し合うための工夫	
VI	授業実践(第6学年)	17
1	単元名「比とその利用」	
2	単元の目標	
3	指導と評価計画(全9時間)	
4	授業仮説	
5	本時の展開(8/9時)	
VII	結果と考察	20
	作業仮説(1)の検証	
	【結果】【考察】	
	作業仮説(2)の検証	
	【結果】【考察】	
VIII	研究の成果と課題	24
1	成果	
2	課題	

《主な参考文献》

数学的な思考力・表現力を育む指導の工夫 ～互いの思考過程を表現し合う活動を通して～

那覇市立古蔵小学校教諭 上原 彩子

I テーマ設定の理由

学習指導要領の算数科において、発達の段階に応じて算数的活動を充実させることで、「基礎的・基本的な知識・技能を確実に身に付け、数学的な思考力・表現力を育て、学ぶ意欲を高める」とあり、算数的活動を一層充実させる重要性が述べられている。算数的活動については、「算数に関する課題について考えたり、算数の知識をもとに発展的・応用的に考えたりする活動や、考えたことなどを表現したり、説明したりする活動」も含まれるとされ、授業の中で具体物などを用いた体験的・作業的な活動に加え、児童が様々な考えを出し合い、お互いに学び合っていくような活動を取り入れた指導の工夫・改善が必要である。

本学年の児童は、平成25年度沖縄県学力到達度調査において、「与えられた条件を基にかさを求め、筋道を立ててかさを求め方を式や言葉を用いて記述する」設問で、那覇市の平均正答率より11.1%低く、また、無解答率も那覇市より8.7%高かった。このことから、本校における課題は、筋道を立てて考え、図や式と関連させながら言葉で説明することにあると考える。また、無解答率の高さから、自分が考えたことを書いたり、相手に伝えたりすることを苦手としている児童の姿も見えてきた。

これまでの私自身の指導を振り返ると、課題解決の手だてとして作業的・体験的な算数的活動を取り入れ、考えさせたり、話し合う活動を実践してきた。その結果、話を聞く力や根気強く解決しようとする姿は見られるようになった。しかし、自分の考えを筋道を立てて書いたり、友達にわかるように発表したりすることができない児童への手だてが不十分であったり、児童の考えを広げたり、つないだりすることができなかった。

そこで本研究では、これらの課題を解決するために、互いの思考過程を表現し合う活動を工夫する。例えば、見通しの場において、既習事項との関連や解決の見通しを表現し合ったり、練り合いの場において、児童一人一人が自分の考えを伝え、他者の考えに触れ、よりよい考えをつくりあげていくことができるような活動を取り入れることで、自分の考えをもとにお互いの考えを共有していくことができると考える。このような経験を繰り返し重ねることで、児童は学ぶ楽しさや算数のよさに気づき意欲も高まり、思考し表現する力が育つと考える。このように、互いの思考過程を表現し合う活動を工夫することで、児童は、友達の考えに触れ、自分の学び方を理解し、習得した知識・技能を活用して思考・表現する力が育つであろうと考え、本テーマを設定した。

II 研究目標

数学的な思考力・表現力を育むために、互いの思考過程を表現し合う活動の有効性を研究する。

Ⅲ 研究仮説

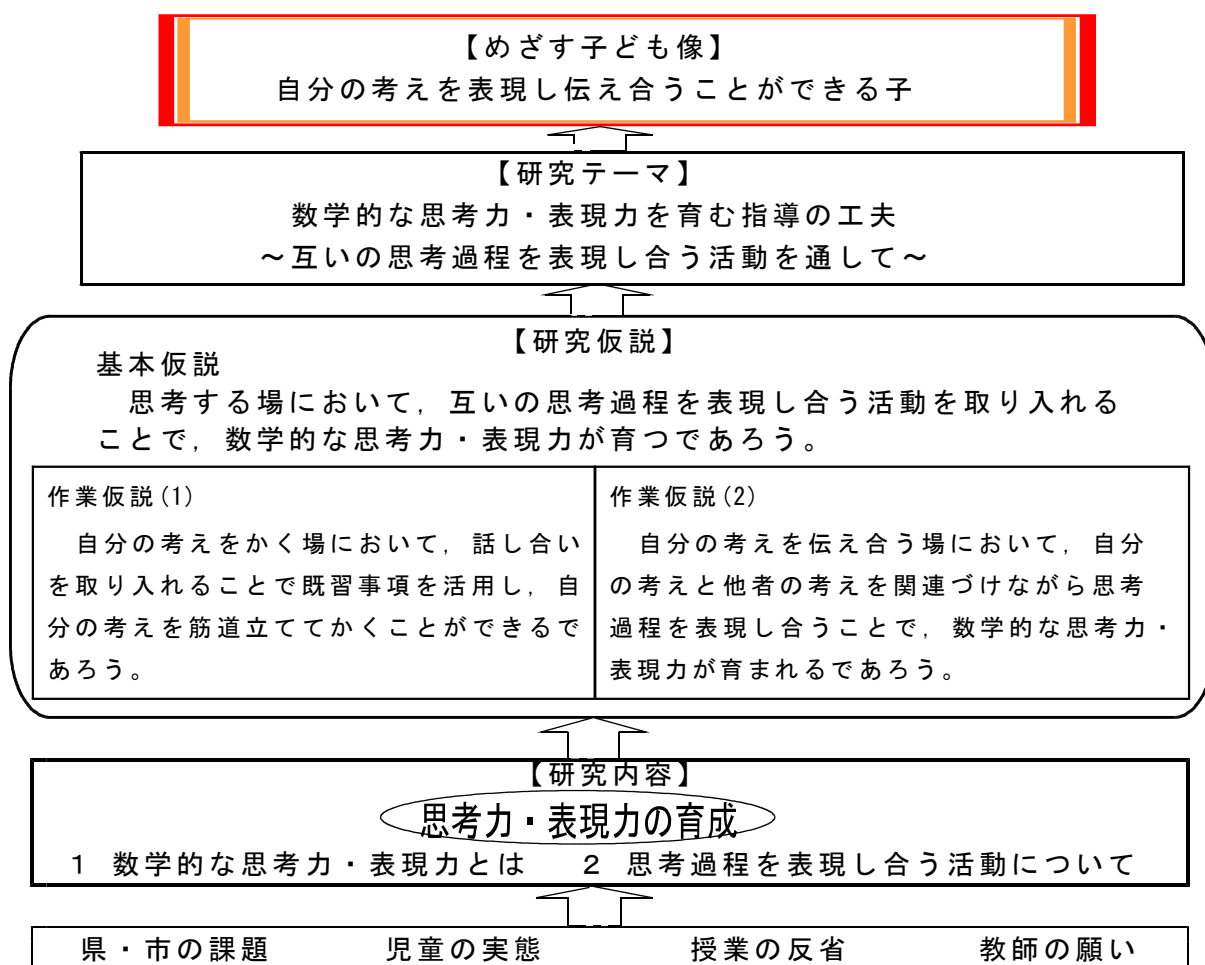
1 基本仮説

思考する場において、互いの思考過程を表現し合う活動を取り入れることで、数学的な思考力・表現力が育つであろう。

2 作業仮説

- (1) 自分の考えをかく場において、話し合いを取り入れることで既習事項を活用し、自分の考えを筋道立ててかくことができるであろう。
- (2) 自分の考えを伝え合う場において、自分の考えと他者の考えを関連づけながら思考過程を表現し合うことで、数学的な思考力・表現力が育まれるであろう。

Ⅳ 研究構想図



Ⅴ 研究内容

1 数学的な思考力・表現力とは

(1) 数学的な思考力とは

算数科の目標の中には、「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」とこととあり、数学的に思考し表現する力を高めていくことは重要なねらいであるとされている。

学習指導要領算数解説編(以下解説編)によると、「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」と示されている。その理由として「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、よりよい考えを進めたり、よりよい考えを作ったりできるようになる」としている。

片桐重男(2004)は、「数学的な考え方は、それぞれの問題解決に必要な知識や技能に気付かせ、知識や技能を導き出す力である」とし、具体的に①数学的な態度、②数学の方法に関係した数学的な考え方「(以下数学の方法)」、③数学の内容に関係した数学的な考え方「(以下数学の内容)」の3つに分類している。②数学の方法と③数学の内容は、算数的活動とともに身につくもので、これらの考えの原動力になるものが①数学的な態度として捉えることができる(図1)。

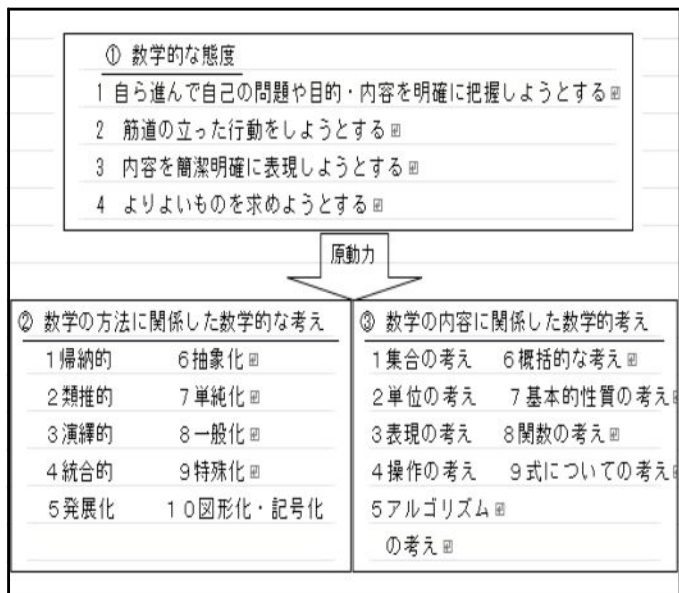


図1 数学的な考え方の分類

(2) 数学的な思考力・表現力を育むために

小島宏(2008)は、「数学的な表現力とは、言葉や数、式、図、表、グラフなどを用いて、問題の解決過程における考え方や処理の仕方や結果を分かりやすく表したり、説明したりする能力のことである」とし、自分の考えをノートに書いたり、考えを発表したり伝え合ったりすることの大切さを述べている。

また、小島は、「互いに自分の考えを表現したことを基にして知的なコミュニケーションを進め、学び合い、高め合うことにつながっていく」とし、数学的な表現力は、数学的な思考力とかかわって相乗的に高まっていく関係にあると述べている。

表現力を育てるためには、様々な表現方法を用いて、自分の思考過程を表したり、表したことを他者に伝えたり、表現することのよさを実感させることが重要である。そのためには、自分の考えを表現し伝え合う活動を充実させていく必要がある。

本研究において、数学的な思考力・表現力とは、既習事項を活用して根拠を明らかにし、図や式、言葉で自分の考えを表現することと捉え、互いの思考過程を表現し合う活動を通して育んでいく。

2 思考過程を表現し合う活動について

(1) 思考過程を表現し合う活動の意義

金本良通(1999)は、「児童が自ら考えた問題の解決方法や得られた結果について検討し合い、互いの良さや、よりよい解決方法などを見つけていくことをねらいとして行われるものである。」とし、数学的な思考力・表現力を育てる上で重要な活動だと述べている。活動を通して、自分の考えを数学的表現(図・式・言葉など)を用いて表したり、他者へ説明したり、他者の説明を聞くことで、互いの考えや表現方法

を共有し、考えを深めていくことができると思う。

また、中村光晴(2014)は、「算数ならではの表現方法を用いて互いに働きかけ、共に算数のよさである有用性、簡潔性、一般性、正確性、能率性、美しさなどに迫っていくもの」であると述べている。

思考過程を表現し合う活動を通して、図や式などから他者の考えを読み取ったり、自分の考えをわかりやすく伝えようと工夫して表現することができるようになると考える。

(2) 思考過程を表現し合うための工夫

思考過程を表現し合うためには、まず、児童が自分の考えを持ち、思考したことをかき表せるようにすることが重要である。

黒上晴夫(2013)は、「思考の結果を導くための具体的な手順についての知識とその運用技法のことを思考スキルという」と述べており、学習活動で必要とされる19の思考スキルをあげているが、その中から本研究と関係するスキルを6つ示す。

表1 思考スキルの定義（一部抜粋）

	思考スキル	定義
①	多面的に見る	多様な視点や観点に立って対象を見る
②	比較する	対象の相違点、共通点を見つける
③	分類する	属性に従って複数のものをまとまりに分ける
④	関連付ける	学習事項と実体験・経験のつながりを示す
⑤	見通す	自らの行為の影響を想定し、適切なものを選択する
⑥	応用する	既習事項を用いて課題・問題を解決する

思考させるためには、手順を意識させることによって、考えを書くという表現へつなげていけると考える。

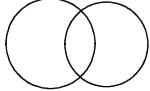
また、黒上は、「思考ツールは、頭の中にあることを書き出して視覚化し、整理しやすくするためにある」と述べており、考えを進めるための手順やそれをイメージさせる図のことで、思考ツールの役立て方を7つの視点で示している。

表2 思考ツールの7つの視点

a. アイデアや問題を視覚化するため	e. 意見を友達同士で共有するため
b. 考えや情報を整理するため	f. 知識を新しくつくりあげるため
c. 考えをすぐにフィードバックするため	g. 考えを評価するため
d. 学んだこと同士のつながりを明確にするため	

本研究では、b. 考えや情報を整理するため、e. 意見を友達同士で共有するための視点で、思考過程を表現し合う活動に思考ツールを取り入れる。黒上は「思考ツールに書き出されることは、考えであり、(中略)どの考えなら有用かと検討するために役立つ」と述べている。さらに、思考ツールと思考スキルは1対1で対応するものではなく、様々なスキルと関係しながら使われている(表3)。

表3 思考ツールと思考スキルの関係（一部抜粋）

思考ツール	視点	思考スキル	良い点
ベン図 	b d	②比較する ③分類する	・ 2つ事象を比較し相違点や共通点を見つけることができる。

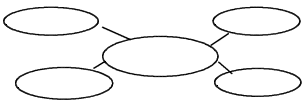
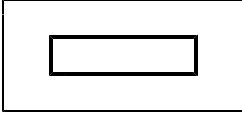
ウェービングマップ 	a d e	③分類する ④関連付ける	・思考の流れやつながりが読み取りやすい。 ・各教科で活用できる。
X・Y・V・Wチャート 	c d f	①多面的に見る ②比較する ⑤見通す ⑥応用する	・友達との交流（比較・検討）ができる。
ボックスチャート 	a e	②比較する ④関連付ける ⑥応用する	・個の思考を広げ、話し合うことで様々な視点からアイデアをだせる。

表3に示した思考ツールの中から、本研究では、Xチャートを活用する。黒上は、Xチャートを多くの情報を複数の視点に分類する際に使用しているが、本研究では、自分の考えを伝え合う場において、自分の考えと他者の考えを関連づけながら思考過程を整理し、互いの考えから共通点を見つける手だてとして活用したい。

思考ツールを活用するためには、まず、一人一人に解決の見通しをしっかりと持たせ、自分の考えを書かせることが重要である。互いの思考過程を表現し合う活動で思考ツールを使うことで、一人一人の考えを出すことができ、そこから共通点や相違点をみつけ、よりよい解決方法をみんなで作くりあげながら、自分の考えを整理したり深めたりすることができると思う。

VI 授業実践(第6学年)

1 単元名 「比とその利用」

2 単元目標

【関心・意欲・態度】 比に関心をもつとともに、比のよさがわかりそれを利用しようとする。

【数学的な考え方】 比を用いて、問題を解決することができる。

【技能】 比を用いて表したり、等しい比をみつけ、比を簡単にしたりすることができる。

【知識・理解】 比の意味と表し方を理解する。

3 指導と評価計画(9時間)

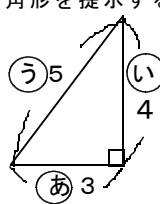
小単元	時	学 習 活 動	評 価			
			関	考	技	知
	1	レディネス	○	○	○	○
比と比の値	2	- カルピスを作る場面で、カルピスの原液と水を混ぜた割合の表し方を考える。 - 比による表し方を知る。 - 身の回りで、比が使われているところを知る。	○	○		◎
	3	- カルピスの原液が水の量の何倍かを考えることで、比の値の意味を知り、比の値を求める。 - 小数や分数で表された比の比の値を求める。 - 部分と全体の比、および比の値を求める。			◎	○
等しい比	4	- 棒と長さの関係を比に表して比較する活動を通し、等しい比の意味を理解する。 - 等しい比の関係を調べ等しい比の性質を知る。 - 等しい比を見つける。			◎	
	5	- 比を簡単にすることの意味を考える。 - 小数や分数で表された比を簡単にする。			◎	

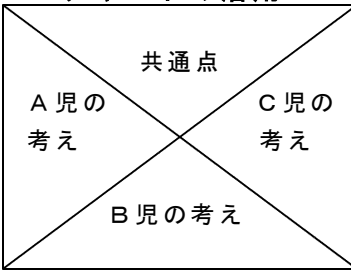
比を使った問題	6	・ ケーキ作りの場面で、砂糖の量と小麦粉の量の比が与えられている時に、比を使って比べる量とともにする量を求める。	◎	○	◎ 比の意味を理解し、図を使って問題を解決することができる。(発表・ノート) ○ 比の一方の数量を求めることができる。(ノート)
	7	・ 長さが与えられているリボンをきまった比に分け、それぞれの長さを求める。	○	◎	○ 比の意味を理解し、図を使って問題を解決することができる。(発表・ノート) ◎ 全体をきまった比に分けることができる。(ノート)
まとめ	8 本時	・ 発展問題 全体量を3つの比で分ける問題を考える。	◎	○	◎ 線分図や関係図、比の値を使って3つの比の分け方を考えることができる。(発表・ノート) ○ 3つの長さや金額を求めることができる。(観察・ノート)
	9	・ 学習内容の理解を確認する (算数の友・プリント)	○	○	○ 比の意味を理解し、それを用いて2量の割合を表すことができる。 ・ 比の値や等しい比を理解し、比を簡単にしたり問題を解いたりすることができる。

4 授業仮説

- (1) 見通しを持つ場において、解決方法を話し合わせることで、図(線分図・関係図)や比の値を活用し、自分の考えを書くことができるであろう。
- (2) 練り合いの場において、×チャートを用いて図や式、言葉と関連づけて説明し合う活動を取り入れることで、自分の考えと友達の考えを比べ、共通点を見つけ整理することができるであろう。

5 本時の展開(8/9時)

	学習活動と予想される児童の反応	◆指導上の留意点	評価項目 (方法)
導入	1 学習問題 3 6 cm のひもを使って、3つの辺の長さの比が3 : 4 : 5になる直角三角形をつくります。3つの辺の長さは、それぞれ何cmになりますか。	・ ワークシートの配布 ・ 直角三角形を提示する 	
	2 学習のめあてを立てる。 3つの比の解き方を考えよう。		
5分	3 見通しを持つ。 解決方法(作戦) ①線分図 ②比の値 ③関係図 * 解決方法を決める。	◆ 既習の知識や技能を想起させ、解決方法を話し合い、解決の見通しを持たせるようにする。 ◆ どの方法を使うか決定させる。	
	4 自力解決(個人) 「3つの辺の長さ」の求め方を考える。 作戦を使って、図や式、説明を書いたりする。	【個への手だて】 ◆ 線分図(目盛り入り)全体1つ分の大きさを確認させる。	

		数学的な考え方 〈概ね満足〉 図や式で自分の考えを書き伝えることができる。
5 「3つの辺の長さ」の求め方を話し合う。 ①線分図 全体が12に分けられる（3 + 4 + 5） 1つ分の長さからそれぞれの長さを求める。 ⑦ $36 \div 12 = 3$ $3 \times 3 = 9$ 答え 9 cm ⑧ $36 \div 12 = 3$ $3 \times 4 = 12$ 答え 12 cm ⑨ $36 \div 12 = 3$ $3 \times 5 = 15$ 答え 15 cm （確かめ $9 + 12 + 15 = 36$） ②比の値 $\times 3/12$ ⑦ ← 全体 $3 : 12$ $\square \text{ cm} : 36 \text{ cm}$ 式 $36 \times 3/12 = 9$ 答え 9 cm ⑦・⑨の長さも求める。  6 比較・検討（全体） 比較しながら共通点を明らかにする。 ◎全体の何倍か→比の値 ・線分図（全体の比 1つ分の大きさ） ○式と答えの確認をする。	Xチャートの活用  ◎話し合いルール確認（発表順番） ①考えが書けていない子・途中で書いた子 ②答えまで出た子 ◆図の書き方や式・計算が間違っていないか確認させる。 ◆友達の考えと比較しながら、訂正箇所や追加することを吹き出しを使って書かせる。 〈話し合う視点〉 1つ分の長さ 全体の何倍 ◆互いの考えの共通点をXチャートに書かせる。 【グループへの手だて】 ◎全員が考えを書けた時は言葉で説明を書かせる。 △グループ全員が考えが書けていない時 ◆線分図を提示する。 ◆他のグループと話し合う ◆児童が考えた図や式の提示の工夫 ◆リレー式では発表させ、図→式→言葉の順に検討していく。（気になる児童がいるグループ） 	〈十分満足〉 図や式、言葉で考えを書き伝えることができる。 （ワークシートで記述）
まとめ 7 学習のまとめをする。 8 練習問題 9 ふり返り	3つの比の時も2つの比の時と同じように線分図や比の値を使って求めることができる。 *ワークシート準備 ◆今日の学習の振り返りを書かせる。	

VII 結果と考察

1 作業仮説(1)の検証

自分の考えをかく場において、話し合いを取り入れることで既習事項を活用し、自分の考えを筋道を立ててかくことができるであろう。

【結果】

図1のアンケートの結果から、「自分の考えをノートに書くことができますか」という問いに、「よく書く」と回答した児童が、事前の46.7%から事後は61.3%に増えた。その理由として、「今までやったことのある作戦でやってみると(解けた)」や「前の時間にやった方法(既習事項)を使って(書けた)」という感想があった。

また、「どんな作戦があるか話し合ったら(書けた)」や「隣の人やグループの人から方法を聞いて考えることができた」のように話し合うことで自分の考えが書けるようになったという感想があった(表1)

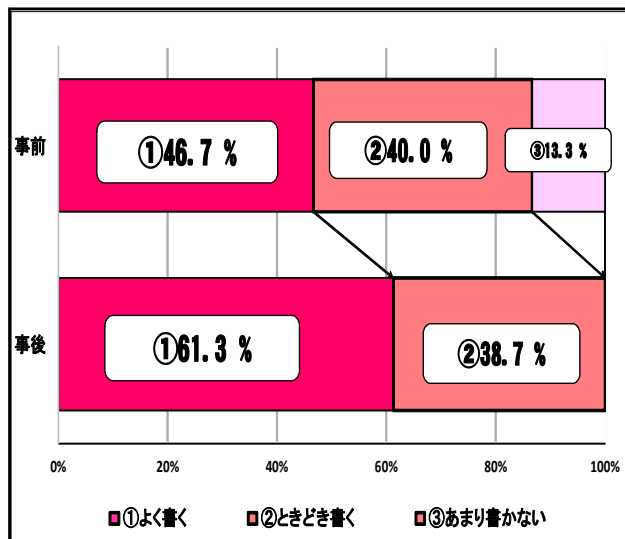


図1 自分の考えをノートに書くことができるか (31名)

表1 児童の感想 (~~~~~ 既習事項の活用 ——— 話し合い活動)

- ・今までやったことのある作戦(解決方法)でやってみると解くことができました。
- ・線分図を使って問題を解くことができた。
- ・どんな作戦があるか(友達と)話し合ったら、前に習った作戦を思い出して(自分の考えを)書くことができた。
- ・前の時間にやった方法(線分図や比の値)を使って考えを書くことができた。
- ・今までわからなくてもだまっていたので(わからないままだったので)隣の人やグループの人から方法を聞いて考えることができた。
- ・(考えが)途中までしか書けなかったので、困っていると(グループの人に)言ったら、グループの人がヒントをくれたので続きが書けました。

図2は、検証授業時と事後に取り組んだ解決方法を比較した結果である。

線分図と比の値のどちらかで答えを求め、説明が書けた児童は3.2%から22.3%に増えた。また、線分図と比の値の2つの方法で解決した児童が32.3%から64.5%に増えた。

図3は、図や式で自分の考えを書いたA児のノートである。いくつかの解決方法から、作戦1として等しい比を使って解決することができた。さらに、作戦2として線分図を使って部分の量を求め、解決することができた。また、図から算数のきまりを見つけ吹き出しにキーワードで書くことができた。

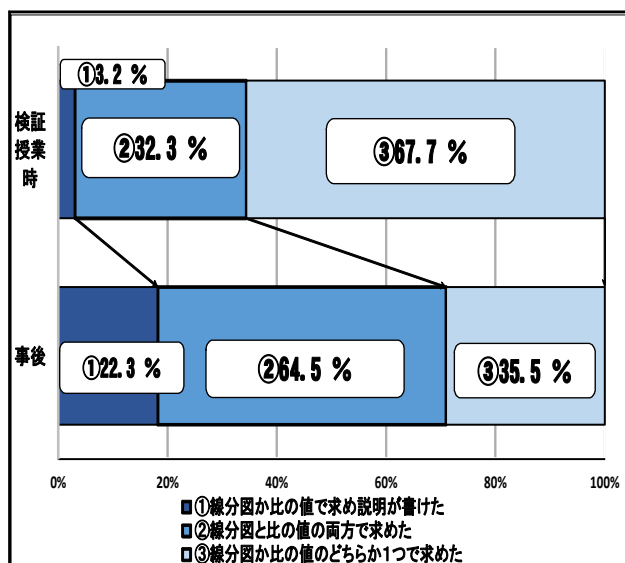


図2 解決方法の比較 (31名)

図4-1と図4-2のワークシートは、線分図の書き方や友達の考えを写すことが多かったB児の記述である。

第6時では、自力解決で等しい比を使って解き、友達の考えを写しているが、第9時では、作戦を線分として図で表し、図から式を立てて解決することができた。作戦2として、比の値でも答えを求めることができ、2つの方法で解決することができた。

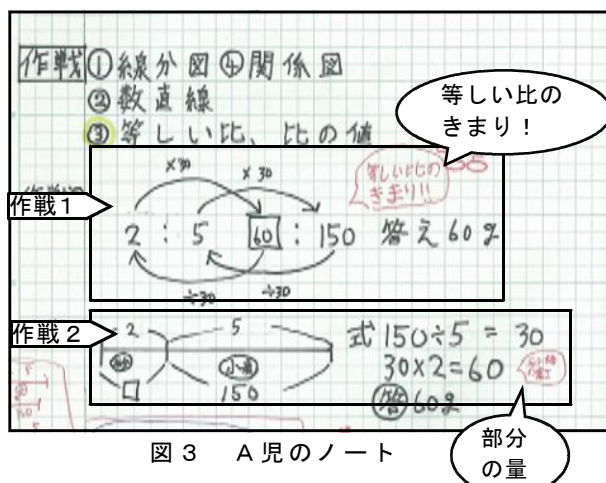


図3 A児のノート

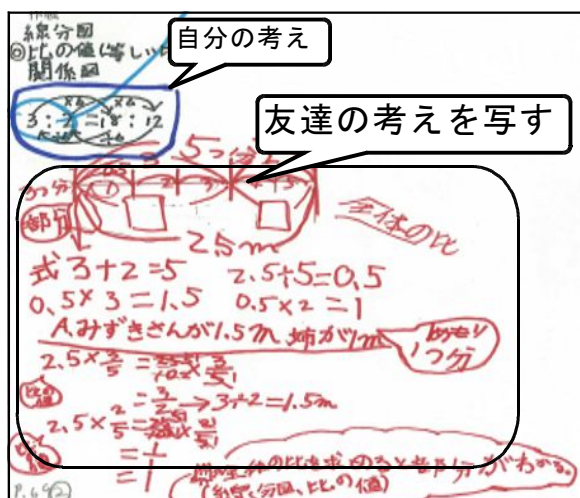


図4-1 第6時のB児のワークシート

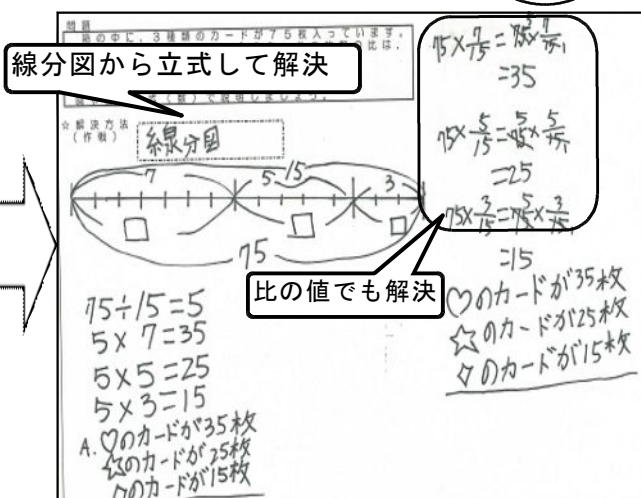


図4-2 第9時のB児のワークシート

【考察】

自分の考えをかく場において、グループや全体で解決方法を話し合い確認することで、解決の見通しを持つことができ、図や式で自分の考えを表現する児童が増えたと考えられる(図1)。また、図2や図3から見通しを全体で確認することで、1つの方法で解決した後、他の方法にも挑戦したり、言葉で説明を書くことができるようになったことがわかる。また、ノートやワークシートに書いた考えが途中であっても、自分の考えを友達に伝え、友達の考えと比較させたことで、考えの続きを書くことができたり、図や式の確認ができ自分の思考過程を整理しまとめることができるようになったと考えられる(表1)。

以上のことから、自分の考えをかく場において、話し合いを取り入れたことで、児童は、既習事項を活用し自分の考えを筋道立ててかくことができたと考える。

2 作業仮説(2)の検証

自分の考えを伝え合う場において、自分の考えと他者の考えを関連づけながら思考過程を表現し合うことで、数学的な思考力・表現力が育まれるであろう。

自分の考えを伝え合う場において、Xチャートを活用する(P5参照)。児童は、Xチャートに自分のワークシートを貼り付け、マジックで色分けしながら3人の考えの共通した部分を矢印で示しながらまとめていった。

【結果】

図5は、各自の考えから共通点を見つけ、キーワードでまとめたXチャートである。以下に児童の具体的な記述を示す。

線分図から全体が12等分されていることが分かり、1つ分の大きさをもとに、部分の大きさを求める式に表すことができた(図5-1)。

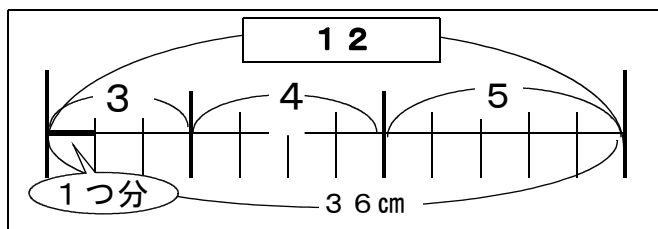


図5-1 線分図から1つ分の大きさを求める

また、全体の比12を(3+4+5)と考え、線分図から1つ分を見つけ、式と結びつけて考えている(図5-2)。

全体を12等分したうちのいくつ分かを考えて比の値を求め、それを使ってそれぞれの長さを求めている(図5-3)。

式 $36 \div 12 = 3$

$3 \times 3 = 9$ $3 \times 4 = 12$ $3 \times 5 = 15$

答え ①9 cm ②12 cm ③15 cm

図5-2 全体の比から長さを求める

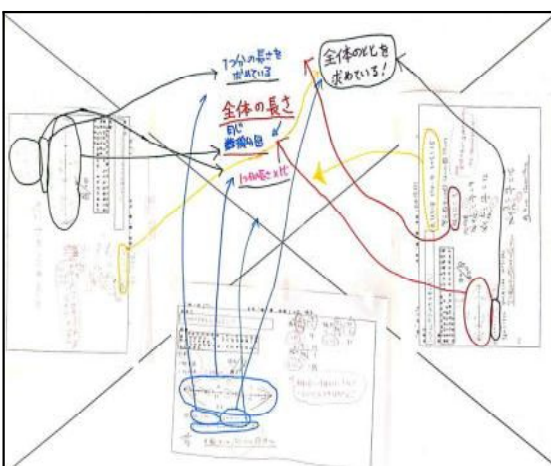


図5 Xチャート

式 $36 \times 3 / 12 = 9$

$36 \times 4 / 12 = 12$

$36 \times 5 / 12 = 15$

答え ①9 cm ②12 cm ③15 cm

図5-3 比の値を使って長さを求める

表2は、Xチャートにまとめていく際の児童の会話である。~~~~に示す3人の共通している考え方を————で示す数学的な表現方法を使って確認し、キーワードでまとめていくことができた。

また、授業の振り返りから「1つ分が(中略)わかれば部分の大きさがわかる」「どっちの考え(線分図・比の値)にも共通していたのは、全体の比だった」のように数学的に思考した記述が見られた(表3)。

表2 共通点を見つける児童の会話
(~~~~ 共通点 ———— 数学的な考え)

- A児：みんな線分図で考えたことが共通しているね。
- B児：(線分図が)12等分されているから1つ分の長さは3 cmになったよ。
- A児：①の長さは3 cmが3つ分だから、 $3 \times 3 = 9$ で求めたよ。
- C児：②・③(の長さ)も同じように考えたよ。
- B児：式も3人同じだね。
- ($3 + 4 + 5 = 12$)という式もみんな同じ。
- A児：(これを)「全体の比を求めている」とまとめようか。

表3 授業の振り返り (----- 数学的な思考力がわかる)

- ・3つの比の求め方も2つの比の時と同じように線分図や比の値を使って求めることができました。
- ・線分図と比の値の2つの方法で解くことができました。(私は)比の値の方が簡単だと思いました。
- ・どっちの考え(線分図・比の値)にも共通していたのは、全体の比だった。
- ・全体の長さ(大きさ)÷全体の比=1つ分
1つ分がわかれば、それに(部分の)比をかけると部分の大きさがわかる。

次に、Xチャートを活用した感想として、「(みんなの考えが)見やすく共通点が見つけやすかった」「考えや思ったことが伝わりやすかった」と話し合いにXチャートが有効であったとする記述があった。また、「見つけることができたのでうれしかった」「考えるのが楽しかった」と意欲的な態度が表れた記述もあった(表4)。

表4 Xチャートを活用して児童の感想 (——— 話し合いに役立った ~~~~ 意欲的な態度)

- ・ 3人のワークシートも見やすく共通点が見つけやすかった。
- ・ みんなの考えが見やすく話し合いがしやすかった。
- ・ いっぱい共通点を見つけたのでうれしかった。
- ・ 自分の考えや思ったことが伝わりやすかった。
- ・ みんなで共通点をどんな言葉でまとめるか考えるのが楽しかった。
- ・ 自分と友達のワークシートが見えて、どんな方法でやったのか見えるし共通点も探しやすいのでまた使いたい。

図6のアンケート結果から、「友達に自分の考えを説明することは楽しいですか」の問いに、「楽しい」「ときどき楽しい」と回答した児童が、事前の63.3%から87.1%に増えた。

また、事前に「あまり楽しくない」と回答した児童のうち、「楽しい」に変容した児童の感想には、「自分の考えを書くことができるようになって説明することが楽しくなってきた」や「疑問に思った事が言えるようになって(算数)がわかるようになってきた」との記述があった。

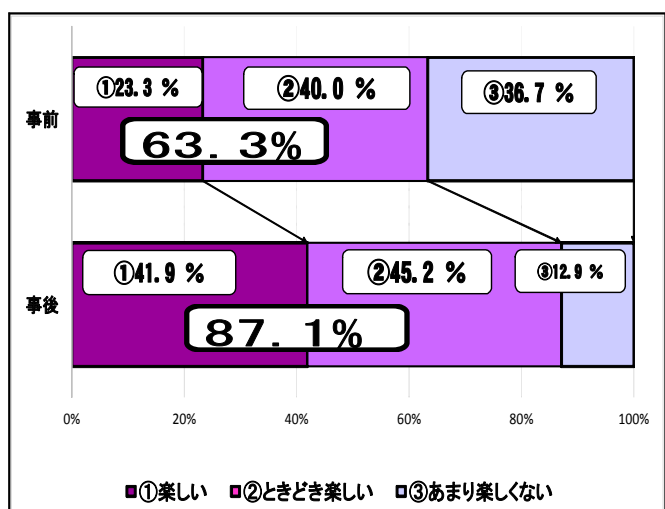


図6 友達に考えを説明することは楽しいか(31名)

次に、抽出児童の変容を事前・事後テストから見る。

C児は、事前テスト(図7-1)では、問題把握ができず説明が書けておらず、式を書いているものの間違っていた。事後テスト(図7-2)では、解決方法を理解し線分図を使って立式し、正しく求めることができた。また、「全体の比」や「1つ分」のキーワードを使って説明を書くことができた。「まず」や「だから」の接続詞を使い、筋道立てて考えたことがわかる。

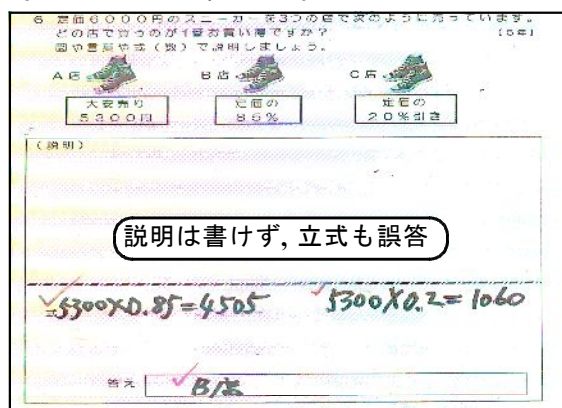


図7-1 C児の事前テスト

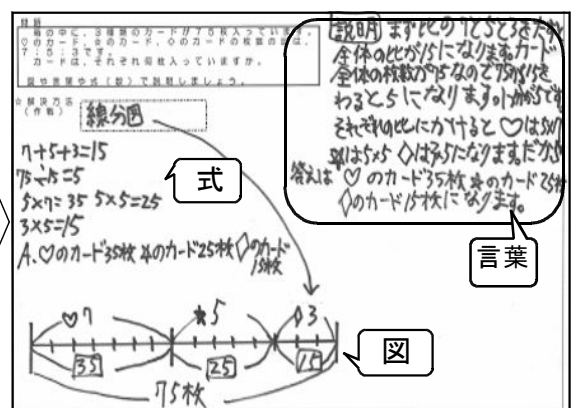


図7-2 C児の事後テスト

また、D児は事前テストでは、解決方法が全く分からず無回答であったが、事後テスト（図8）では、線分図を使って式を立て答えを求める事ができた。C児の振り返りには、この単元を通して「解き方が分からない時、友達に教えてもらったり、グループで話し合ったり、自分でも図をかいて解けるようになった」との記述があった。

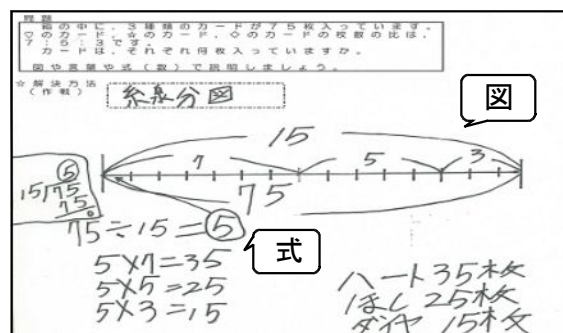


図8 D児の事後テスト

【考察】

自分の考えを伝え合う場においてXチャートを活用した話し合い活動は、互いの考えが見やすく、自分の考えを伝えたり、共通した考えを見つける手だてとして有効であったと考えられる（表4・図6）。

児童は解決方法に線分図を使い、1つ分の大きさを求め、部分の大きさを式に表し求めることができたことから、1あたり量に目を向け単位をもとにした考えができたことと捉えられる（図5-1・表3）。また、比の値を使って求めた児童は、12等分の意味を考え、線分図と比の値の求め方には、全体の比が共通していることを図や式と関連させながら見つけることができたことから（表3）、数学的に思考する力が育ちつつあると考えられる。

また、表2の児童の会話から、図5-1の線分図と図5-2の式とを関連づけて考えたり、図5-3の等しい比を使って立式したりして、共通点である「12等分」「1つ分」「全体の比」をキーワードにまとめたことから、数学的に思考した様子が伺える。

さらに、抽出児童C児やD児の事前・事後テストの結果を見ると、自分の考えを図や式、言葉でかくことができていることから、思考し表現する力は育ってきたと考えられる（図7-1・図7-2・図8）。

以上のことから、自分の考えを伝え合う場において、自分の考えと他者の考えを関連づけながら思考過程を表現し合うことで、数学的な思考力・表現力が育まれたと考える。

Ⅷ 研究の成果と課題

1 成果

- (1) 自分の考えをかく場において、友達と解決方法を話し合うことで、児童は、既習事項を活用して自分の考えを図や式で表現することができた。
- (2) 自分の考えを伝え合う場において、Xチャートを活用し思考過程を表現し合うことで、自分の考えと友達の考えを比較し、思考過程を整理することができ、数学的に思考し、表現する力が育まれつつある。

2 課題

- (1) 自分の考えを書かせるために、問題提示や既習事項の活用、問いを持たせる発問等の工夫が必要である。
- (2) 自分の考えを伝えることが苦手な児童がいるので、自分の考えの根拠を確かなものにさせるために、計画的、継続的な表現し合う活動の取り組みが必要である。

《主な引用・参考文献》

『小学校学習指導要領解説 算数編』
 『楽しい算数話の授業』
 『算数科の思考力・表現力・活用能力』
 『数学的な考え方の具体化と指導』
 『数学的コミュニケーション能力の育成』

東洋館出版社
 中村光晴・黒上晴夫
 小島宏男
 片桐重男
 金本良通

文部科学省
 東洋館
 小字館
 文溪堂
 明治図書
 明治図書

2008
 2014
 2013
 2008
 2004
 1998