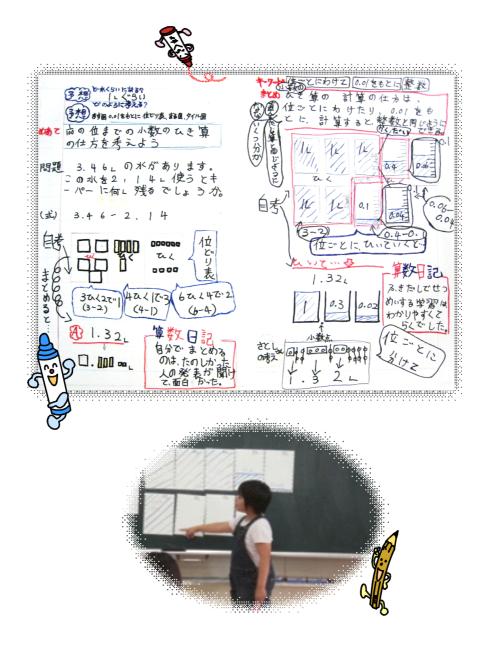
## 数学的な思考力・表現力をはぐくむ指導の工夫 ~学習キーワードを取り入れたノート指導を通して~



那覇市立曙小学校教諭喜屋武 直人

# 目 次

Ι	テーマ設定の理由・・・・・・・・・・・・・・・・・13
п	研究目標・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
Ш	研究仮説・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
1	
2	
	・ ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14
V	研究内容・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・15
1	数学的な思考力・表現力について
	(1) 数学的な思考力・表現力とは
	(2) 数学的な思考力・表現力をはぐくむには
2	筋道を立てて考え,表現するために
	(1) 筋道を立てて考えるカ・表現するカとは
	(2)筋道を立てて考え,表現するための手だて
	①筋道を立てて考えるための手だて
	②自分の考えを表現するための手だて
3	思考したことを表現するためのノート指導
	(1) 学習キーワードをふきだしに表すノート指導
	(2) ノート指導のポイント
	①図の指導
	②学習のまとめ方について
VI	授業実践 (第4学年)・・・・・・・・・・・・・・19
1	
_	`
2	
3	• • • • •
4	
5	本時の展開
VII	結果と考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・20
1	作業仮説(1)の検証
	【結果】【考察】
2	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	<b>課題</b>
// <del>1</del>	な参考文献》
<b>"</b>	・4 岁 つ 入 服 //

#### 《小学校 算数》

### 数学的な思考力・表現力をはぐくむ指導の工夫 ~学習キーワードを取り入れたノート指導を通して~

那覇市立曙小学校教諭 喜屋武 直人

#### I テーマ設定の理由

平成20年の学習指導要領の改訂において、算数科の目標に「表現する能力」の文言が新たに加えられ、「考える能力と表現する能力とは互いに補完し合う関係にある」と示された。また、「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」ことも示されていることから、数学的な思考力・表現力をはぐくむ必要性が求められている。

平成24年度の全国学力・学習状況調査の結果から、自分の考えを書いたり、理由や根拠を示して説明したりすることに課題がみられた。このような課題を改善するポイントとして、「観察や計算から得られる事実を根拠として、自分の考えを説明したり、記述したりする活動」の充実を図ることが大切であると国立教育政策研究所によって示された。つまり、確かな学力をはぐくむことを目指して、「見通しをもち筋道を立てて考え、表現する能力」の育成が求められている。

本学年の児童は、平成24年に実施された沖縄県学力到達度調査の結果から、第3学年算数B問題の平均正答率が58.6%と低くなっている。特に、「直径は半径の2倍であることを想起し、どちらの考え方が正しいか判断し理由を記述することができるかどうかみる」設問では、正答率が20.0%と低く、根拠を明らかにして説明することに課題がみられた。

これまでの私の指導をふり返ると、問題解決型の学習を基本として自分の考えを書かせ、3人ミーティングを取り入れるなど、お互いに学び合える学習形態の工夫を図ってきた。しかし、児童の中には、考えが浮かばずノートに何をどう書けばいいのか分からなかったり、学習内容の意味が理解できても、考えたことを書き表せなかったりするなどの様子がみられた。また、一部の児童だけで練り合いまとめるなど、児童一人一人が考えたり表現したりすることができないまま授業が終わってしまうこともあった。

これらの課題を解決するために、算数科において、学習キーワードを活用したノート 指導の工夫を行いたい。具体物の提示や操作活動などの体験活動を取り入れ課題の焦点 化を図り、自分の考えを図と学習キーワードを関連づけながら説明を書く活動を取り入 れたり、学習をふり返る場を設け、学習キーワードを使って考えたことを整理する活動 を取り入れたりすることで、考えたことを根拠をもとに筋道を立てて表現するようにな るだろうと考える。

そこで、本研究では、筋道を立てて課題を解決していく過程を、図に表し学習キーワードを活用して説明する活動や、学習キーワードを使ってまとめる活動など、ノート指導の工夫を通して数学的な思考力や表現力をはぐくみたいと考え、本テーマを設定した。

#### Ⅱ 研究目標

数学的な思考力・表現力をはぐくむために、自分の考えたことを筋道を立てて考え表現するための手だてについて具体的に研究する。

#### 皿 研究仮説

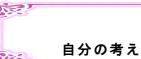
#### 1 基本仮説

思考の過程において、自分の考えたことを筋道を立てて表現させる手だてを工夫することで、数学的な思考力・表現力をはぐくむことができるであろう。

#### 2 作業仮説

- (1) 自力解決の場において、自分の考えを図と学習キーワードを関連づけて表すノート指導を取り入れることによって、筋道を立てて考え表現できるようになるであ ろう。
- (2) まとめの場において、学習キーワードを使ってまとめる活動を取り入れることによって、児童が自分の思考の過程を整理しまとめることができるであろう。

#### Ⅳ 研究構想図



#### 〈めざす子ども像〉

自分の考えを筋道を立てて考え表現できる子



#### 《研究テーマ》

『 数学的な思考力・表現力をはぐくむ指導の工夫 』 ~学習キーワードを取り入れたノート指導を通して~



#### 〈研究仮説〉

思考の過程において、自分の考えたことを筋道を立てて表現させる手だてを 工夫することで、数学的な思考力・表現力をはぐくむことができるであろう。」



#### 〈研究内容〉

- 1 数学的な思考力・表現力について
- 2 筋道を立てて考え、表現するために
- 3 思考したことを表現するためのノート指導



社会情勢 国の課題 県の課題 児童の実態 授業の反省 教師の願い

#### V 研究内容

#### 1 数学的な思考力・表現力について

#### (1) 数学的な思考力・表現力とは

算数科の目標に、「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」として、「表現する能力」の育成が重視され、小学校学習指導要領解説算数編(以下算数編)では、「思考力・判断力・表現力等をはぐくむために、各教科等において、記録、要約、説明、論述といった学習活動に取り組む必要がある」と示されている。また、「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」と示されている。

このことから、数学的な思考力をはぐくむ活動の中に表現力が必要であるし、数学的な表現力をはぐくむためには、思考力が不可欠であるといえる。

#### (2) 数学的な思考力・表現力をはぐくむには

算数編では、「日常の言語をはじめ、数、式、図、表、グラフなど様々な表現の手段がある。そうした方法を用いて考えたり、自分の考えを説明・表現したりする学習活動を充実させることが大切である」と述べられている。

熊倉啓之ら(2009)によると、数学的な思考力・表現力を育む手だてとして、以下に示す5つの活動を挙げている。

①個人で考える活動

- ②個人で考えたことをかく活動
- ③数学的な思考力に関わる活動(多様に考える,統合・発展・一般化する,分類・整理する,見通しを立て予想する,検証する等)
- ④個人の考えを他の人に説明する活動 ⑤他の人の考えを読み取り評価する活動

本研究では、主に図を手がかりにノートに書いて考え、②図と関連づけて説明を書く活動を通して数学的な思考力を高めていきたい。また、③算数的活動を通して、数学的な思考を促したい。さらに、④考えたことを説明し合う活動を取り入れることで、説明しながら思考を整理したり、聞きながら思考を深めたり新しい発見をしたりできると考える。

#### 2 筋道を立てて考え、表現するために

#### (1) 筋道を立てて考える力・表現する力とは

算数編において、「考える能力と表現する能力とは互いに補完し合う関係にあり」と示されていることからもわかるように、「筋道を立てて考える力」と「自分の考えを表現する力」の両者は、切り離せない関係にあるといえる。本研究における「筋道を立てて考える力」と「自分の考えを表現する力」とは、どのようなものか表1にまとめた。

表 1 筋道を立てて考える力・自分の考えを表現する力

- · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	
「筋道を立てて考える力」	「自分の考えを表現する力」
・課題把握から解決方法を見通す力	・思考の過程を図で表現するカ
・解決に向けた表現手法を選定する力	・思考の過程を説明するカ
・学習キーワードを考えるカ	・思考の過程をまとめるカ

表 1 に示したように、既習事項に基づいて、課題解決の見通しを立てる力を身に つけさせるためには、図にかき表す力が必要になる。また、自分の考えを表現する 手法を選定する力を身につけることは、考えたことを説明することにもつながる。 さらに、思考の過程における大切なポイントとなる言葉を学習キーワードとして考 えることができれば、学習のまとめを自分の言葉で表現できるようになると考える。 児童にとって、課題のイメージ化を図ることは重要なことである。図にかき表し て考えたり、考えたことを説明するために図をかいたりするなど、課題の内容を把 握したり課題解決の見通しをもったり、思考の過程を説明したりするための手段と して、図的表現の指導は有効と考える。段階を追って図にかき表す指導を行い視覚

また、田中博史(2001)は、いくつかの表現の様相の「中核になるのが言語による表現である」と述べている。様々な表現の手段により課題を視覚的に捉えさせた後、思考の過程を言語による表現手段へ変換させることで、自分の考えを整理し表現する力や、自分の考えを分かりやすく説明する力がはぐくまれると考える。

化できるようにすることが思考の過程の支えとなり思考を深めていくと考える。

#### (2) 筋道を立てて考え、表現するための手だて

#### ① 筋道を立てて考えるための手だて

算数的活動とは、児童が目的意識をもって主体的に取り組む算数に関わりのある様々な活動を意味している。算数編では、「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は、具体物などを用いた活動でないとしても算数的活動に含まれる。」と示している。 表2 算数的活動の種類

表2は、算数編に示されている 類的活動の種類と内容をまとめた活動 のである。外的な活動と内的思考を は相互に関連し合いながら思考では ないでいくと考える。本研究ではといる 筋道を立て考えるための手だいと で、算数的活動を充実させたいます。 で、図的表現や言語的表現で表すた

	推禁	内客
	作業的な算数的活動	・手や体などを使ってものをつくるなどの活動
外的な	体験的な算数的活動	・教室の内外において各自が実際に行ったり確 かめたりする行動
活動	具体物を用いた算数的活動	・身の回りにある具体物を用いた活動 (後の意味を選択したり計算の方法を関べたりする)
	調査的な算数的活動	・実験や数量などを調査する活動
内	探究的な算数的活動	・数量や図形の意味、性質や問題解決の方法な どを見付けたりつくりだしたりする活動
的な	発展的な算数的活動	・学習したことをさらに発展させて考える活動
湉	応用的な算数的活動	・学習したことを様々な場面に応用する活動
動	総合的な算数的活動	・算数や他教科等の学習を選して身に付けたも のを総合的に用いる活動

めの手だてとして、具体物を用いた作業的な活動や体験的な活動を取り入れる。活動にあたっては、具体的操作を通して思考する児童もいれば、念頭操作で思考できる児童もいるので、個々の児童の実態に応じた操作活動を取り入れ思考の支援をする必要がある。

#### ② 自分の考えを表現するための手立て

中原忠男(1999)は, 算数・数学

表3 5つの表現様式とそのはたらき

における表現様式を表3のように 5つに分類し示している。

児童が行うこれらの5つの表現様式は、互いに関連し合い、表現を変換することで数学的な表現力が高められ、学習内容の理解を深められると考える。

表現様式		は	た	Ġ	き
現実的表現	実物,具体	物など	による	表現	
操作的表現	学習具など	に動的	操作を	· 施す	ことによる表現
図的表現	絵・図・グ	ラフな	どによ	る表	現
図的表現 言語的表現	絵・図・グ			る表	現

中村光晴(2013)は、児童の思考を表現する方法について、「数直線、テープ図、線分図の見方や考え方がわからなければ、どんなによい表現方法も用いることはできない。」として、図的表現を用いる場の重要性を示している。また、中村は、「方法の共有がなければ、考え方の共有もできない。」として、図のかき方や見方を共有することが、自分や友だちの考えを見つめたり友だちの考えを学び取ったりして理解し合える条件であるとしている。自分の考えを図的表現としてノートにかき表し、図の説明を記述することによって言語的表現へ変換させ、筋道を立てて考え表現する力がはぐくまれると考える。

さらに、授業の1時間ごとに「自分が何をどのように考え何を得ることができたのか」という学習のまとめを自分で考え言葉で書き表す活動を取り入れることは、 自分の考えを整理し表現する手だてとして有効と考える。

#### 3 思考したことを表現するためのノート指導

#### (1) 学習キーワードをふきだしに表すノート指導

小島宏(2012)は、「考えをノートに書かせる活動を通して、自分の考え方を見つめさせたり、友だちの考えに関心を持ち学び取ったりすることができるようにすることが大切である」と述べている。

既習事項を手がかりとして考えさせるためには、前時までの学習をふり返る習慣を身につけさせる必要がある。本時の学習に入る前に前時のノートをふり返り、本時の学習の根拠やヒントとしてノートを活用させるためにも、学習キーワードの表れるノートづくりが重要である。

自分のためのノートづくりをするために、図のかき方や説明の仕方、学習キーワードをふきだしに表すノートの工夫など、教室にノートモデルの提示をしたり、参考になる書き方をしている児童のノートをクラスで紹介したりすることによって、思考したことが表れるノートのイメージがもてるようになり、自分のためのノートづくりができると考える。

本研究は、自分の考えたことを図にかき表すことで解決したい課題をつかみ、解決の見通しをもち、図で考えたことを学習キーワードとしてふきだしに書き表させようと考えた。また、学習のふり返りの場では、図の説明に使った学習キーワードを活用して、自分の言葉で学習のまとめを書く活動を取り入れることによって、自分の思考を整理し表現するノートづくりを意識させたい。

#### (2) ノート指導のポイント

#### ① 図の指導

課題に対するイメージ化を図ることは重要なことだと考える。題意を捉え、イメージするために図に表し、よりはっきりと課題を焦点化させ、図と言葉を関連づけて説明する活動を通して、筋道を立てて考え表現することができる。

教科書 [啓林館「わくわく算数」(2011)] において、図的表現の手法が使われている学年を表4にまとめた。図の種類にはいくつかあるが、

表 4 教科書で使用している表現手法

	写真・絵	まる図	テープ図	線分図	関係 図	面マ 積ス 図図	表	グラフ
第1学年	•	•						
第2学年	•	•	•			•	•	•
第3学年	•	•	•	•	•	•	•	•
第4学年	•	•	•	•	•	•	•	•
第5学年	•	•	•	•	•	•	•	•
第6学年	•		•	•	•	•	•	•

児童が課題解決に向けて自分の考えたことを表現するために、どの図を使うとわかりやすく表現できるのか選んだり、どのような見方や考え方で「速く・簡単で・正確な」説明ができるのか吟味することも思考の過程では大切である。また、図を使って説明することで、考え方を共有することができる。図がかけるようになるためには、児童の発達段階を考慮し、図や表など表現手法を選択し使いこなせるよう段階を追って指導をしていくことが大切であると考える。そして、自分で表現した表現手法を使って、式や学習キーワードと結びつけて説明できるようにしたい。

#### ② 学習のまとめ方について

尾崎正彦(2012)は、学習キーワードを使って、『その1時間で子供に身につけさせたい「数学的な考え方」や「表現力」を、学習作文を通して定着させる』と述べている。

そこで、本研究では、学習の終末で本時の学習ポイントとなる言葉を学習キーワードとして児童と確認し、本時の学習のまとめを自分の言葉で簡潔に書く活動を通して、「数学的な考え方」や「表現力」を高めようと考えた。

要点を押さえて明確に書けるように、本時における学習キーワードを児童に挙げさせ確認し提示しておく。その学習キーワードを使って、本時で何を学んだのか自分の言葉でまとめさせる。そして、発表し合う中で、友だちのまとめと比べながら修正・追加させていく。まとめを自分で考えて書くことは、学習をふり返りながら、本時の大事なポイントを整理する活動であり、「筋道を立てて考えたことをまとめるカ」がはぐくまれると考える。

### Ⅵ 授業実践(第4学年)

- 1 単元名 「 小 数 」
- 2 単元の目標

 $\frac{1}{100}$  の位や $\frac{1}{1000}$  の位の小数のしくみや表し方を知る。また、それらについての加減の計算ができる。 【 関心・意欲・態度 】 小数のよさに気づき、進んで小数のしくみや表し方、加減の計算方法について学ぼうとする。

【 数学的な考え方 】 整数及び $\frac{1}{10}$ の位までの小数のしくみや表し方、加減の計算方法をもとにして、 $\frac{1}{100}$ の位や $\frac{1}{1000}$ の位について同じように考えることができる

【 技 能 】 量を小数で表し、小数を相対的な見方で表すことや、小数の計算ができる。 【 知識 理解 】 <sup>1</sup>000の位までの小数のしくみや表し方、加減の計算方法がわかる。

3	}	指導計	画						
小									評価
単元	時	学	習 活	動	関	考	技	知	評価規準 (評価方法)
元	間								
		「レディ	ネス回	]復指導」					【技】題意を捉え,図がかける。
	1	・図のか	き方				0	0	【知】 $rac{1}{10}$ の位までの小数の表し方やしくみを理解して
		· 小数σ	表し方	i, しくみ					いる。
	,	• $\frac{1}{100}$ 0	位まで	の小数の る。				)	【考】0.1のはしたの大きさを、さらに10等分して表
表	2	表し方	を考え	る。		0		0	すことを考えることができる。 【知】小数点の範囲を小数第二位まで広げて小数の意
									味や表し方を確実に理解している。
し		• 1/1000 Ø	位まで	の小数の					【考】0.1のはしたの大きさを、さらに10等分して表
	3	表し方	を考え	る。		0		0	すことを考えることができる。 【知】小数点の範囲を小数第三位まで広げ、小数の意
方									
		1 0	<u> </u>	0 1 44 0					味や表し方を理解している。
1	4			の小数の		0		0	【考】小数が整数と同じように十進数のしくみになっ ていることを考えることできる。
7	-	を捉え		.00 6 7 6		9		)	【知】小数が整数と同じ十進数の構造になっているこ
À		,	•						とがよく分かっている。

しく	5	・1, 0.1, 0.01, 0.001 の相互の関係を調べ る。	0			0	【関】小数のしくみに関心をもち、小数のしくみや数の構成を整数と関連づけて捉えようとしている。 【知】小数のしくみが整数と同じように十進数のしくみになっていることを理解している。
み	6	・10倍、10でわったとき の位の変わり方を求め る。			0	0	【技】小数を10倍したり10でわったっりした数を求めることができる。 【知】小数第三位までの小数の相対的な見方ができる。
加	7本時	・くり上がりのない <sup>1</sup> の位までの小数の加法 の計算の仕方		0			【考】小数第二位までの加法の計算の仕方を考える。
法 · 減	8	・くり下がりのない 1000 の位までの小数の減法 の計算の仕方		0			【考】小数第二位までの減法の計算の仕方を考える。
法	0	・くり上がり、くり下が りのある特殊な場合の小 数の加法及び減法の筆算			0		【技】くり上がりやくり下がりのある小数の加法・減 法の計算が、小数のしくみをもとにして筆算で できる。
まとめ	10	・学習内容の自己評価 ・既習事項の復習 「たしかめ道場」	0			0	【関】単元で習った既習内容の習熟を図ろうとしている。 【知】単元の学習内容について理解している。

#### 4 授業仮説

- (1) 自力解決の場において、解決方法を図に表し、どのように考えたのか学習キーワードを使って説明を書く活動を取り入れることによって、筋道を立てて考え表現できるであろう。
- (2) まとめの場において、本時の学習キーワードを確認することによって、解決方法を ふり返りながら自分の言葉でまとめることができるであろう。

5	本時の展開		
	学習活動と予想される反応	指導上の留意点	評価項目(方法)
	1 学習問題を確認する。	・課題把握のために、実物を提示する	
導	キーパーにジュースが2.25L入っています。		
	この中に、1.34Lのジュースを入れると、全		
入	部で何しになるでしょうか。		
_	・学習問題からわかることに印をつける。	<u></u>	
7	・式を立てる 2.25 + 1.34		物を操作しながら,
<u> </u>	2 めあてを立てる		になるか考える児童
分	$\left(\left( \left( \left($	えよう。	
	・結果や解決方法の見通しを立てる		
展開	3 自力解決 (式) 1.25 2 2 5	[支援を要する児童への手だて] ・半具体物を操作する活動を通して、数値の視覚化を図る。 ・自分の考えたことを図に表現し、その説明を書かせる。	数学的な考え方
30	【授業仮説① の検証】	- イ 説明ナキノ江動	〔十分満足できる〕
分	解決方法を図に表し、学習キ―ワードを使 4 考え方を比較検討する	つて 武明を書く活動	小数の加法計算の仕 方を、①や②の方法で
,,	①それぞれの位ごとに考える。 ②0.01がいくつ分かを考える。	半具体物を操作しながら 説明する児童	考え図に表し、学習キ ーワードを用いて、説 明している。
	図を使って説明する児童	・半具体物や図・式と対応させ ながら説明させる。 ・友だちの考えと自分の考えを 比較しながら、よりよい説明 ができるよう追加・修正させ る。	〔おおむね満足できる〕 小数の加法計算の仕 方を, ①や②の方法で 考え図に表し, 説明し ている。 (発言・ノート)

5 学習キーワードを確認しまとめる。 学習キーワードを児童にあげさせ、 「位ごと」 「0.01をもとに」 「整数と同じように」 ま それをもとに自分の言葉でまとめ ح させる。 め 【授業仮説② の検証】 本時の学習キーワードを確かめ , 自分の思考の過程を整理しまとめる活動 8  $\frac{1}{100}$ の位までの小数のたし算は、(位ごと)に分けて考えたり、 分 (0.01) がいくつ分かを考えると, (整数) と同じように計算できる。 ・まとめを発表し全体で確認する ・学習キーワードを用いて, まとめを 6 チャレンジ問題 4. 72+3. 17 整理する。

#### Ⅷ 結果と考察

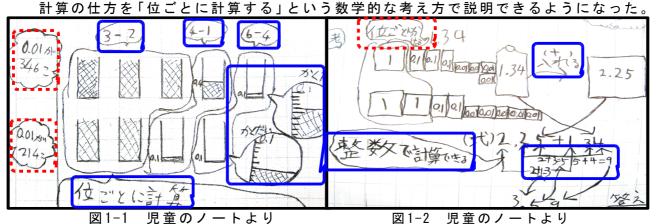
#### 1 作業仮説(1)の検証

自力解決の場において、自分の考えを図と学習キーワードを関連づけて表すノート 指導を取り入れることによって、筋道を立てて考え表現できるようになるであろう。

小数の意味理解を図るために、図をかくことが苦手な児童には、半具体物の操作を取り入れ、図をかくことができるようにする。第1時では、事前テストで使用した文章問題を使って、どのような図があり、どのようにかき表せば分かりやすく説明ができるのかという視点で話し合う活動を行った。指導にあたっては、具体物を提示したり、半具体物を操作させたり、友だちの図を紹介しながら「わかりやすい図」について話し合わせた。そして、図と言葉を関連づけて説明を書くために、既習の文章問題を使って説明の仕方を示した。また、わかりやすく書けた児童のノートをカラーで拡大コピーし教室に掲示するなどモデリングを図った。その結果と考察について以下に示す。

#### 【結果】

図1-1と1-2は、学習キーワードとなる言葉を、図や式にふきだしにして表している児童のノートである。以下の児童のノートから、学習キーワードがふきだしに表され、



【 児童の言葉を教師が板書したふきだし 児童が考えたふきだし 】

図1-1は、自力解決の場において図に表した後、言語的表現・記号的表現へと変換させて表現しているノートである。図1-2は、図と式を対応させながら学習キーワードを自分で考えふきだしに表し強調したり、矢印を用いて表現様式をつないでいるノートである。

図2は、事前・事後に実施した小数のたし算のテストで見られた図や言葉を使って説明している児童の割合でる。図と言葉の両方で説明している児童は、事前テストの4.0%から、事後テストでは61.5%に増えた。また、図だけで説明している児童も、図に学びよいで説明している児童も、図に学びよがみられた。

右に示した図3は、事後テスト時に 児童が表した図の種類をまとめたもの である。導入時に、液量を扱ったこと で半具体物を図に表したタイル図 で半具体物を図に表したタイル 図をかく児童が多いが、まる図やテ 一プ図・線分図などもみられた。 で2~3種類の図を使って説明しやすい で2・3種類に応じて説明しやすい 図を選択することができた。

図4のアンケートによると、「友だちに問題の解き方や考え方を説明するとき、絵や図を使っていますか。」という問いに対して、「使っている」「たまに使う」と回答した児童は、事前の38.4%から事後の76.9%に増えた。

図をかくことに対して、表5のような感想が見られた。「図が頭に浮かぶ」や「いろいろな図がかける」など、課題を視覚的に捉え考えるようになったり、「図を使って、いろいろ意見を出し合って」というように、他者の図を理解し共有していることがわかる。ま

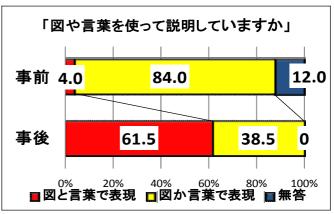


図2 「小数のたし算」のテストより

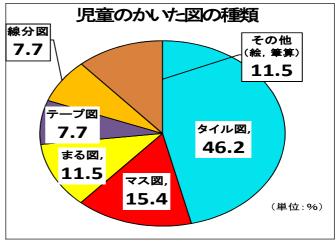


図3「小数のたし算」テストより

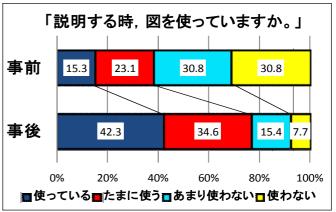


図4 事前・事後アンケートより

た、「図がかけるから算数が好き」などの記述があった。

#### 表 5 図にかき表すことに対する児童の感想

- ・はじめは、図は頭になかったけど、今は図が頭に浮かんで書けるようになりました。
- ・図をかいて考えると、かんたんに答えられる。
- いろいろな図や絵がかけるから算数が好き。
- ・いろんな図を使って、いろいろ意見を出し合って、とても算数の問題がよくわかった。
- ・小数の勉強で、こういう図とかあるんだな-と思いました。
- ・図とか、発表するときに役立つと思う。

また、図5の「算数問題を解く時、 式のほかに、図や言葉を使って、自分 の考えたことをかいていますか。」と いう問いに対して、「書いている」「ど ちらかといえば書いている」と回答し た児童は、事前42.3%から事後88.5% に増えた。

#### 【考察】

図1に示した児童のノート記述から.

図の中に線で囲みを入れ、ふきだしを使って 学習キーワードを強調し、「位ごとに分ける」 という考え方をした思考の過程が見て取れる。 次に、図3・図4で示したように、思考の

過程において、図6のような半具体物の操作活動を取り入れることによって、題意を捉え図にかき表すことができるようになったと考えられる。

また、図5のアンケートから、可視化された図や、図をかきながら考えた学習キーワードをふきだしに書き残しておくことによって、

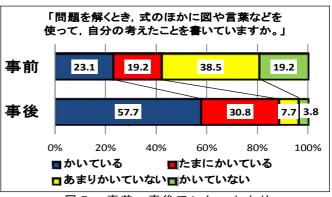


図5 事前・事後アンケートより



図6 半具体物の操作

自分の考えを説明することができるようになったと感じている児童が増えたと考えられる。

説明を書くことに対する児童の感想を表6にまとめた。「いつ、どのように使うと分かりやすく説明できるのかがわかった」「考えを書くとまとまってくる」とあるように、考えたことをわかりやすく説明するために学習キーワードをふきだしに表したり、書きながら考えを整理したりしている様子が伺える。また、「図を使って意見を出し合うことでよく理解できた」「みんなの意見を聞いて、いろいろ学べました」とあるように、図の説明を書いて発表する活動を通して、多様な考えにふれることができ、いくつかの図や考え方で説明したり理解できるようになったと考えられる。

表 6 説明を書くことに対する児童の感想 ( - 線は [感情] ~ 線は [理解])

- ・図をかいて考え、ふきだしで説明する学習は、ものすごく分かりやすいです。
- ふきだしでの説明が、自分でできたのでうれしいです。
- ・ふきだしをいつどのように使うと分かりやすく説明できるのかがわかった。
- 分からない時に、考えを書くといろいろまとまってくる。
- ・図を使って意見を出し合うことでよく理解できた。
- · みんなの考えを聞いて、いろいろ学べました。
- ・忘れたときに、前の考えを見たら分かるから書くことは役に立つ。

このように、自分の考えを図と言葉を関連づけて表す活動を取り入れることは、筋 道を立てて考え表現する手だてとして有効であると考えられる。

#### 作業仮説(2)の検証 2

まとめの場において、学習キーワードを使ってまとめる活動を取り入れること によって、児童が自分の思考の過程を整理しまとめることができるであろう。

まとめるための手だてとして、学習の終末に、本時の学習キーワードを出し合う場 を設け板書に提示した。はじめは、児童から出たポイントとなる数学的な考え方を、 教師が色チョークでふきだしを使って書き、視覚的に捉えられるよう工夫した。そし て、教師が書く板書のふきだしを徐々に減らし、自分で学習キーワードを考え、書く ことができるようにした。

まとめの場では、穴あきにした文章を板書し、それを完成させる段階を経て自分の 言葉でまとめる段階へ繋いだ。 はじめは、学習キーワードを繋げるだけで、文章の 意味が分かりにくいまとめ方になっている児童もいたが、友だちのよいまとめ方を紹 介したり、教師がノートに赤ペンで補足・アドバイスを書き込んだりすることによっ て、わかりやすい文章でまとめることができるようになった。その結果と考察を以下 に示す。

#### 【結果】

図7は、児童から挙げられた3つの学習キ ーワードを使って、自分の言葉でまとめが書 けたかを表している。3つの学習キーワード を使って自分の言葉でまとめている児童の割 合は72.7%, 1つか2つの学習キーワードを 使ってまとめた児童は22.7%だった。このよ うに、学習キーワードを使って95.4%の児童 が自分の言葉でまとめが書けた。

図8のアンケートの結果から、「学習をふ り返り、自分の言葉でまとめることができま したか」の質問に対して、「できた」「どちら かといえばできた」と回答した児童は全体の 80.8%となっている。

表フは、児童のノートに記述された学習の まとめを表にしたものである。

「位ごとに分けて」「0.01をもとに」「整数と

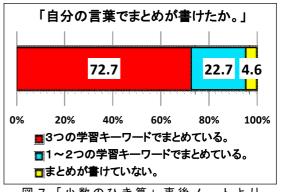
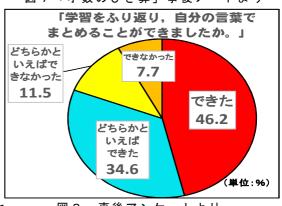


図7「小数のひき算」事後ノートより



事後アンケートより

同じように」の3つの学習キーワードを使って自分の思考の過程をふり返り、自分の 言葉でまとめを書くことができた。

主っ	/	トに記述された児童のまとめ

	衣 / / 一 ~ に 記 述 ら れ た 光 重 の よ と め
	児 童 の ま と め 方 の 例
3 つの学習キーワード	・ <u>-</u> 100の位までの小数のひき算は,位ごとに分けたり0.01をもと
を使ってまとめている	にして考えると、整数と同じように計算できる。
	・小数のひき算は、たし算と同じように、位ごとに分けて計算
	しても、0.01で計算しても整数と同じ。
1~2つの学習キーワ	・ <u> </u> の位までの小数のひき算は,0.01をもとに考えたり,位ご
ードを使ってまとめて	
いる。	·位ごとに分けて考えると、今日でた問題もとける。
	・小数のひき算は、整数と同じように計算することができる。

#### 【考察】

図7の結果から、学習キーワードを確認することによって、本時の学習のねらいを とらえ、どのように考えて解決したのかを自分の言葉でまとめることができるように なったと考えられる。

また、図8の事後アンケートから、児童は、自分の言葉でまとめる活動は、自分の 思考の過程を整理するために有効だと考えていることがわかる。

表 7 からは、学習キーワードを手がかりとして思考の過程をふり返り、自分なりの 表現を用いてまとめようとしていると考えられる。

児童の授業後のふり返りの感想には、「今日の学習をいかしてまとめを書きました」や「今日、どんなことをやったかわかった。たぶん、自分でまとめを作ったからだと思う」などの記述があった。このことからも、思考の過程をふり返り、何を学んだかを自分でまとめるよさを感じていることが伺える。また、「自分で、じゆうにつくれるから楽しかった。」「自分でまとめるのはむずかしかったけど、考えるのが楽しかった」など、より適切な言葉でまとめようという意欲がみられる。

このように、学習キーワードを手がかりとしてまとめを考える場を設けることは、 自分の思考の過程を整理しまとめることができるようになるための手だてとして有効 であると考えられる。

#### Ⅷ 研究の成果と課題

#### 1 成果

- (1) 題意を捉えて、課題解決へのイメージをつかむために図にかき表し、図と学習 キーワードを関連づけながら説明を書く活動を取り入れることによって、自分 の考えを筋道を立てて考え表現できるようになり、数学的な思考力・表現力を はぐくむことができた。
- (2) 学習キーワードを手がかりに、自分の言葉でまとめる活動を取り入れることによって、思考の過程を整理しまとめることができるようになった。

#### 2 課題

- (1)自分で学習キーワードをみつけて図の説明を書いたり、他者にわかりやすく伝 えたりできるようになるための言語活動の充実を図る指導の工夫。
- (2)練り合う場において、他者の表した図をもとに思考を促したり、説明をつなぐ「発問」の工夫。

#### 《主な参考文献》

『小学校学習指導要領解説 算数編』 文部科学省 東洋館出版社 2008

『数学的な思考力・表現力を鍛える授業24』 熊倉啓之 明治図書出版会社 2011

『算数的表現力を育てる授業』 田中博史 東洋館出版社 2001

『構成的アプローチによる算数の新しい学習づくり』 中原忠男 東洋館出版 1999

『思考過程が見える 愉しい算数ノートづくり』 中村光晴 東洋館出版社 2013

『小学校算数 「数学的な考え方」を育てるノート指導術』小島宏 教育出版会社 2012

『"考える算数"のノート指導』 尾﨑正彦 明治図書出版 2008