

要 旨

計算力はあるが、図や表から立式することや自分の考えを説明することが苦手な児童は、少なくない。そこで、まず、言葉、式、図、表を使って根拠を明らかにして考えをかく算数的活動を行う。そして、「つなぐ言葉」（例えば、まず・次に、だからなど）を使って、ノートにかいた言葉、式、図、表を関連付けて説明する算数的活動を行う。これらの活動を通して、数学的に考え、表現する力が育ってきた。

〈キーワード〉 ①つなぐ言葉 ②言葉、式、図、表を使って考えをかく算数的活動
③言葉、式、図、表を関連付けて説明する算数的活動

1 研究の目標

数学的に考え、表現する力を育むために、問題解決の学習過程において、考えを表現したり、説明したりする算数的活動の在り方を探る。

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、「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……」¹⁾とある。今回の改訂では、考える能力と表現する能力を並べて示しており、この2つの能力は互いに補完し合う関係にあることも示している。具体的には、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や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を示している。このような算数的活動を充実させることで、数学的な思考力・判断力・表現力を育むことを目指している。

平成22年度の全国学力・学習状況調査の結果を観点別に見ると、佐賀県の児童においては、特に活用に関するB問題の数学的な考え方と知識・理解に課題が見られた。また、平成22年度の佐賀県小・中学校学習状況調査においても、数学的な考え方の観点では、おおむね達成の基準を下回っていた。これは、筋道を立てて考えたことをかいたり、説明したりする活動が十分でないためと考える。

そこで、本研究ではグループの研究テーマ、研究課題を受け、まず、児童に考えた根拠が明らかにできるように、言葉、式、図、表を使って考えをかせせる。そして、考えを説明する過程で、言葉、式、図、表を関連付けて考えさせる算数的活動の在り方を探っていく。このような算数的活動を充実させることで、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

学び合いの段階において、「つなぐ言葉」を使って、言葉、式、図、表を関連付けて説明することで、考えを広げたり深めたりする算数的活動を取り入れれば、根拠を明らかにして筋道を立てて考え、表現する力を育むことができるであろう。

4 研究方法

- (1) 数学的に考え、表現する力の育成に関する先行研究や文献等を基にした理論研究
- (2) 意識調査や学習プリントの作成、実施及び児童のノートや検証授業のビデオ映像の分析
- (3) 検証授業を通した、学び合いの段階における手立ての有効性の考察及び仮説の検証

5 研究内容

- (1) 数学的に考え、表現する力の育成に関する指導法の理論研究を行い、学び合いの段階における有効な手立てを明らかにする。
- (2) 意識調査、学習プリント、児童のノートに基づいた児童の意識や数学的に考え、表現する力の変容を調査し、手立ての効果を分析する。また、ビデオ映像に基づいた手立ての効果を分析する。
- (3) 所属校の6年生における単元「比とその利用」(4時間)、「変わり方を調べて(1)」(3時間)、「割合を使って」(3時間)を用いた授業実践を行い、仮説を検証する。

6 研究の実際

(1) 文献等による理論研究

小学校学習指導要領の算数科の目標のはじめには「算数的活動を通して」とあり、この部分が算数科の目標の全体にかかっている。これは、算数科の目標を実現するための学習指導の在り方を示している。

そこで、児童の数学的な思考力・判断力・表現力を育むために、算数的活動の中でも、特に言葉、式、図、表を使って、考えをかく活動、説明する活動の在り方を探ることにした。

文部科学省は、「問題を解決したり、判断したり、推論したりする過程において、見通しをもち、筋道を立てて考えたり表現したりする力を育むことが重要であり、その際、帰納的な考えや類推的な考え、演繹的な考えを用いることができるようにする」²⁾と示している。

小島も「考える体験を豊かにすることが重要である。その際、帰納的な考え方、類推的な考え方、演繹的な考え方を重視した学習体験をさせたい」³⁾と述べている。両者とも筋道を立てて考えをかく算数的活動、説明する算数的活動の充実を図る上で、帰納的な考え、類推的な考え、演繹的な考えの3つの考え方を重視していることが分かる。

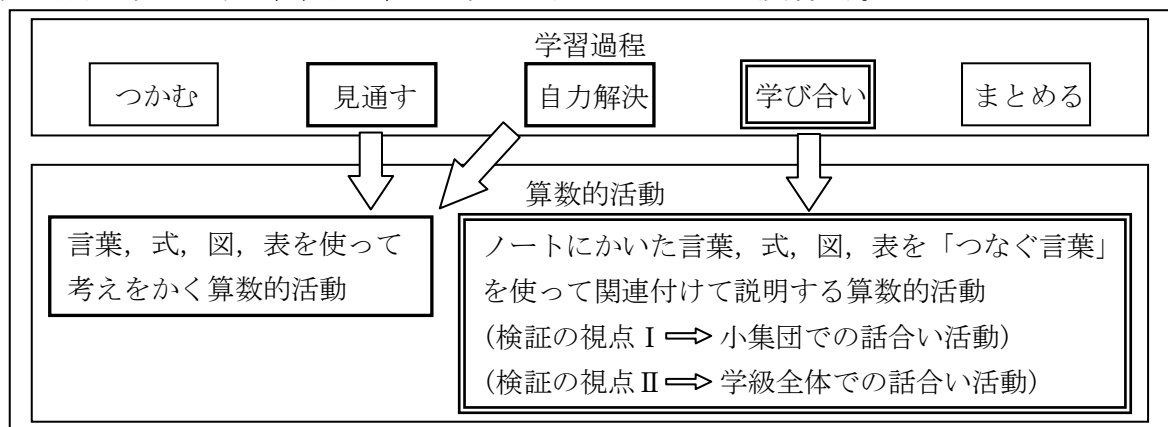
また、細水は「既習の内容を活用したり、『式』や『図』や『言葉』を関連づけたりしながら自分の考えを伝え合っていく活動自身が、算数の力を育てていくのである」⁴⁾と述べている。

これらのことから、帰納的な考え、類推的な考え、演繹的な考えの3つの考え方を使って、言葉、式、図、表を使って自分の考えをかき、それらを関連付けて説明する算数的活動を充実させることが大切だと考える。

(2) 研究の構想

ア 算数的活動を通じた学習過程における検証の視点の位置付け

本研究では、1時間の授業の学習過程を「つかむ」、「見通す」、「自力解決」、「学び合い」、「まとめる」の5つの段階に分けた。そして、筋道を立てて考えをかく算数的活動、説明する算数的活動を次のように位置付け、その充実を図ることにした(資料1)。



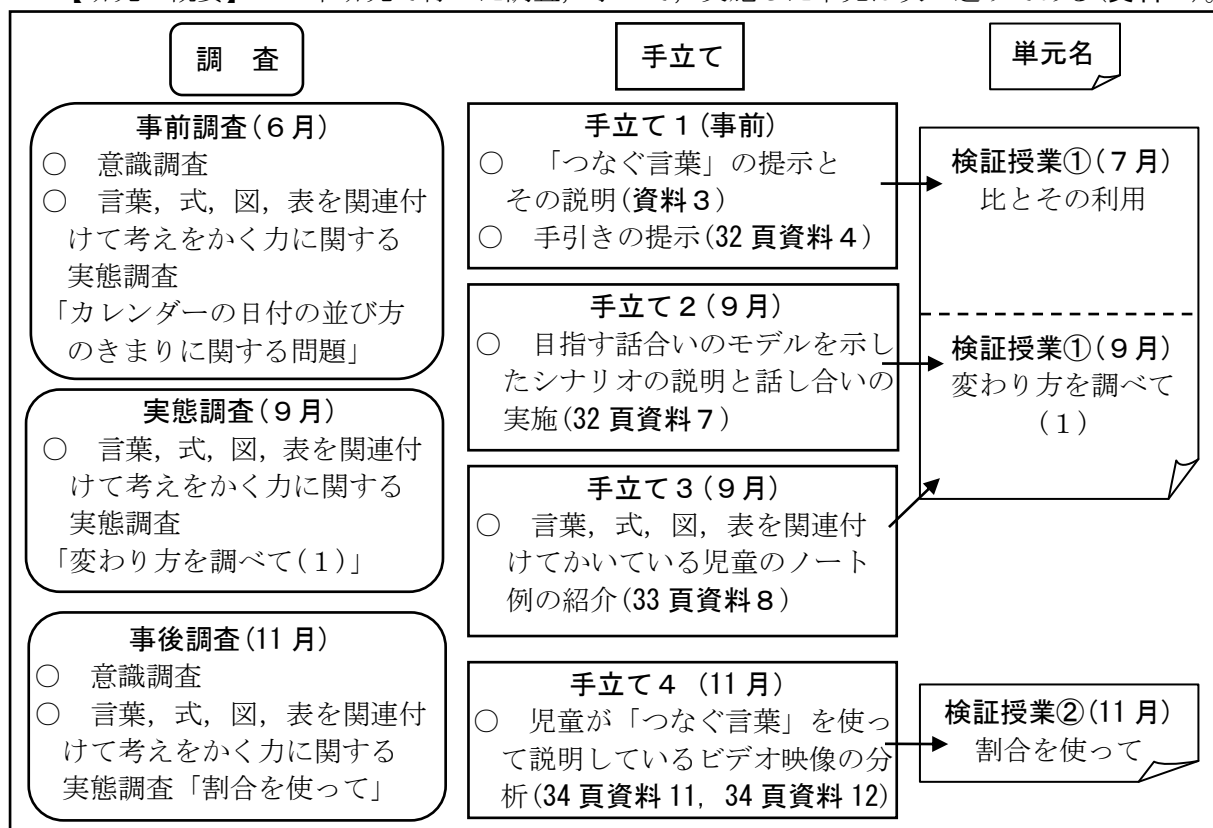
資料1 学習の段階と算数的活動と検証の視点の位置付け

イ 検証の視点と研究の概要

【検証の視点Ⅰ】 小集団の話合いにおいて、言葉、式、図、表を関連付けて説明させることで友達の考えを理解させ、自分の考えを広げさせることが、根拠を明らかにして筋道を立てて考え、表現する力の育成に効果的であったか。

【検証の視点Ⅱ】 学級全体の話合いにおいて、「つなぐ言葉」を使って、言葉、式、図、表を関連付けて説明させ、考えを深めさせることが、根拠を明らかにして筋道を立てて考え、表現する力の育成に効果的であったか。

【研究の概要】 本研究で行った調査、手立て、実施した単元は次の通りである(資料2)。



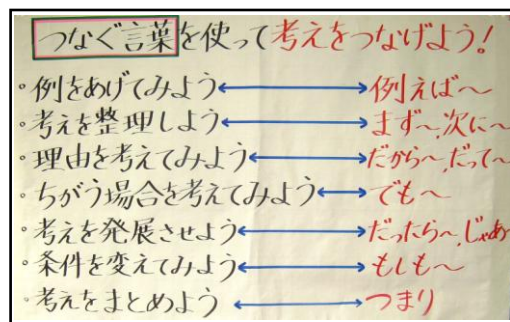
資料2 研究の概要

(3) 検証授業①の実際

ア 単元「比とその利用」(全8時間)の学習内容と具体的な手立て

検証授業①の前半の単元として、第6学年「比とその利用」(全8時間)を行った。「比とその利用」は、 $A:B$ という比の表し方を指導し、比の表し方とその意味、比の値及び等しい比の意味と性質を理解させることをねらいとしている。「比とその利用」では、第1時、第2時、第7時、第8時で授業を行った。本単元に入る前に、事前に手立て1を行った。学び合いでは、話し合い活動をさせる。小集団の話合いでは、次の2つのことをねらった。1つ目は、互いの考えのよさを認め合わせることで、学級全体での話し合いに意欲的に臨めるようにすることである。2つ目は、友達の考えを理解させ、自分の考えを広げさせることである。そのねらいの達成のために、以下の事前の手立て1を行った。

まず、「つなぐ言葉」(例えば、まず・次に、だから、だって、でも、だったら、じゃあ、もしも、つまり)を提示し、それを使う目的を説明した(資料3)。教師



資料3 「つなぐ言葉」(手立て1)

側の目的は、「つなぐ言葉」を使って言葉、式、図、表を関連付けて考えるときに、帰納、類推、演繹の考えを使って筋道を立てて考えさせることである。しかし、これらの3つの考えは、児童にとっては理解が困難である。そこで、児童に説明するときには、「例を挙げるため」、「考えを整理するため」などと具体的に例示して説明した。また、小集団の編成に当たっては、人数は3名とした。その理由は、児童一人一人が自分の考えを説明する時間と機会をできるだけ多く確保するためである。さらに、小集団で考えを説明する活動を充実させるために、「話し合いの進め方」という手引きを作成し、小集団に1枚ずつ配布した(資料4)。手引きには、話すとき、聞くときのポイントを示し、自分のノートを基にして、「つなぐ言葉」を使って言葉、式、図、表を関連付けて友達に説明するときの視点を与えた。

話し合いの進め方		
話し手(一人1人交代して)	話し手(順に交代します)	聞き手
「今から話し合いを始めます。R。」 「話し合いの目的は、自分の考えを整理し、友達に説明することです。」	「はい、私は……と書きました。」 (ノートを見ながら説明する) ※自分の考えを説明するときは、図・表・式などを使って、理由をつけて説明しましょう。 (つなぐ言葉を使うといひですな)	「聞くときのポイント」 ○自分と同じ考えかな？ ○なぜ、そう考えたのかな？ ○つなぐ言葉に気を付けて聞こう！ ○図や表、言葉にも注目しよう！
「ありがとうございます。Oさんの考えに賛同や感想を言ってください。」	【つなぐ言葉】 Oさんは～ Oます～、次に～ Oだから～、だって～ Oでも～	【聞くときのポイント】を参考にし、いいなと思ったところを書きましょう。 「私は……」から話を始めよう。 「私は……」の理由がわかりません。教えて下さい。
「ありがとうございます。Oさんの考えに賛同や感想を言ってください。」	※感想を聞いて、面白いことなどがあれば、話し合いを続けましょう。	【聞くときのポイント】を参考にし、いいなと思ったところを書きましょう。 「私は……」から話を始めよう。 「私は……」の理由がわかりません。教えて下さい。
「ありがとうございます。」	「ありがとうございます。」	【みんなの手立】
「これで話し合いが終わります。R。」	※この後、時間がある限り、自分の考えをまとめる、練習問題を解いたりしましょう。 ※時間が経ったら、グループの友だちと考えや答えなどのチェックをしましょう。	

資料4 話し合いの手引き(手立て1)

(ア) 検証の視点I

検証の視点に沿って、「比とその利用」(第2時と第5時)の授業場面において、小集団での話し合いにおける抽出児A児のノート記述の変容を基に、事前の手立て1の有効性を考察する。

抽出児A児は、算数への関心が高く、筋道を立てて考え、図や表を使って分かりやすく自分の考えを説明することができる児童である。

「つなぐ言葉」と「話し合いの進め方」を提示したこと(手立て1)で、「比と比の値」(第2時)の小集団の話し合いでは、児童は互いの考えのよさを認め合い、「いい考えだ」と思ったことを自分のノートにカラーペンで、かき加えていた(資料5の「二二」)。このようにして、互いの考えのよさを認め合い、自分の考えを広げていく姿が見られた。

その後、「比を使った問題」(第5時)の自力解決では、比の値を使った考えを使って問題を解いている(資料6の「二二二」)。第2時で言葉、式、図を関連付けて説明し合う中で友達から学んだ考えであり、考えを広げていることが分かる。

【問題】牛乳とコーヒーの量の比を20:50にして、コーヒー牛乳を作ります。コーヒーが1800mLあります。牛乳は、どれだけ必要になりますか。

20:50なのを20と50にあわせて

1800 = 50 ① = 36 20 = 720
1800 ÷ 50 = 36 20 = 720
720mL

資料5 第2時のA児のノート

【問題】砂糖と小麦粉の重さの比を2:5にしてケーキを作ります。小麦粉を150gにすると、砂糖は何g入りますか。

①(1) 2:5
? : 150
いい説明
2 × 30 = 60
60g

(2) 比の値を求め
考える
2 ÷ 5 = 0.4
? ÷ 150 = 0.4
? = 0.4 × 150
= 60
60g

資料6 第5時のA児のノート

イ 単元「変わり方を調べて(1)」(全4時間)の学習内容と具体的な手立て

検証授業①の後半の単元として、第6学年「変わり方を調べて(1)」(全4時間)を行った。「変わり方を調べて(1)」は、関数の考えを基に、表を使って数量の変わり方のきまりを見付け、そのきまりを使って問題を解く単元である。「変わり方を調べて(1)」では、第1時、第2時、第4時で授業を行った。

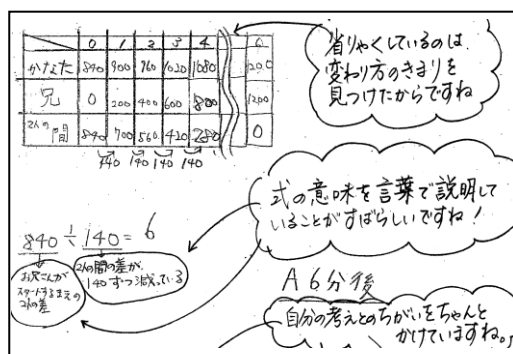
本単元では、手立て2と手立て3を行った。手立て2は、手立て1の「話し合いの進め方」に沿った形式的な話し合いから一歩進んで、「つなぐ言葉」の働きを理解さ

Aさん「はい。まず、はじめの図は、2人とともまだ動いていません。
次に1分後の図では、はるかさんは、分速70mで歩くので、70m進んでいます。
お母さんは、分速80mで歩くので、80m進んでいます。
そして、2分後の図では、はるかさんは、140m進んでいます。お母さんは、160m歩いています。
つまり、1分後には、2人合わせて70+80=150で150m進み、
2分後には、2人合わせて140+160=300で300m進み、
3分後には、2人合わせて210+240=450で450m進むこととなります。
だから、1分間に2人は、150mずつ近づくこととなります。
これを繰り返していくので、
1200mを150mずつに分けていくと考え、
1200 ÷ 150 = 8 答え 8分後 となります。

資料7 話し合いのシナリオの一部(手立て2)

せることをねらった。具体的には、「つなぐ言葉」を使うことで、言葉、式、図、表を関連付けて考え、互いの考えを理解し合って考えを深めることができるというよさをシナリオを通して児童に実感させた。本研究では、実際に授業をした「変わり方を調べて(1)」(第1時)の学習内容を基にして、目指したい話合いのモデルとなるようなシナリオを作成し、児童に話合いをさせた(32頁資料7)。

また、説明する活動を充実させるために、考えた根拠が明らかになるように言葉、式、図、表を使って考えをノートにかかせることをねらった。そのために、手立て3として、図、表を根拠に立式していたり、式を言葉で説明したりして、言葉、式、図、表を関連付けてノートにかいていたいたりしている児童のノートのよさを、教師がコメントで価値付けて配布し、そのよさを説明した(資料8)。



(7) 検証の視点Ⅱ

検証の視点に沿って、「変わり方を調べて(1)」の第4時の授業場面において、学級全体での話合いの様子と抽出児B児のノート記述を基に、手立て2と手立て3の有効性を考察する。抽出児B児は算数への関心が高い児童である。自分の考えを説明することは苦手だが、落ち着いて問題に取り組み、図や表を使って、根拠を明らかにして考えることができる。学級全体の話合いの前半で、家が1軒ずつ増えていくと電話線の増える数が1本ずつ増えていくきまりを発見した。このきまりが成り立つ理由を探究した場面である(資料9)。

前時の学習内容を取り扱った話合いのモデルを示し、実際に話し合わせたこと(手立て2)で、児童は、具体的に考え、筋道を立てて説明できるようになってきた。児童C4は、「例えば」を使って、家の数が3軒から4軒に増えた場合について説明している。その際に、新しく1軒の家(Kさんの家)が引っ越してきたという具体的な例を挙げて帰納的に説明ができている。

このように、手立て2を行って「つなぐ言葉」の働きを理解させたことで、「つなぐ言葉」を使って表から見付けたきまりを式に表し、図と関連させて説明ができるようになり、考えを深めることができたと考えられる。

【問題】広場の周りに家が□けんあります。全部の家の間に電話線を引きます。

電話線は、全部で何本必要でしょうか。
※本時は、家が10軒の時の電話線の本数を求める。

【話合いの様子】 板書

表 家の軒数と電話線の本数の関係

家の数(けん)	1	2	3	4	5	...	10
電話線の本数	0	1	3	6	10	...	45

式 $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9 = 45$

答え 家が10軒のとき電話線は45本

C1 「例えば、家が1軒から2軒に増えるときに、増える1個前の電話線の本数に、増える1個前の家の軒数を足せば、次の電話線の本数が分かる」

C2 「なるほど! 例えば、4軒の時だったら、 $3 + 3 = 6$ だね」

C3 「6は、電話線の数かな? じゃあ、 $3 + 3$ は、家の数+電話線の数のこと?」

C4 「軒と本を足しても本にはならないよ」

T 「図と関連付けて説明できないかな?」

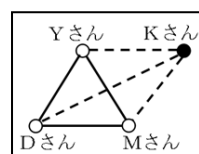


図 4軒の場合

C4 「例えば、4軒だったら、1軒隠して前の3軒のときと同じと考えると…。新しく登場したKさんの家を消して、前の3軒と同じと考えます。この時、とりあえずここ(——の部分)だけで3本あって、Kさんの家とYさん、Dさん、Mさんの家をこうやって(-----の部分)つなぐと、3本新しくできるから、この3本を、もともとあった3本に足せばいいから6本になります」

資料9 第4時の話合いの様子

また、自力解決で、自分の考えの根拠を明らかにして、筋道を立てて考えをノートにかけようになった児童が増えてきた(資料10)。図、表を根拠に立式して、言葉、式、図、表を関連付けてノートにかいている児童のノートのよさを学ばせたこと(手立て3)で、言葉、式、図、表を関連付けてノートにかくよさを学んだからだを考える。そして、学び合い後は、学級全体で話し合っ、言葉、式、表から分かったことを関連付けながらノートに記述し、考えを深めることができている児童も増えてきた(資料10)。

これらの手立てを行ったことで、学級全体の話し合いにおいて、具体例を挙げながら帰納的に考えて、変わり方のきまりを見付けることができた。そして、「つなぐ言葉」を使って、言葉、式、図、表を関連付けて考えることで、そのきまりが成り立つ理由を説明できた。その結果、見付けたきまりに意味を見だし、考えを深めることができたと考える。

(4) 検証授業②の実際

ア 第6学年「割合を使って」(全5時間)の学習内容と具体的な手立て

「割合を使って」は、割合を使って解く問題が中心で、全体を1としたとき、部分の割合を考えて問題を解く単元である。「割合を使って」では、第1時、第2時、第4時で授業を行った。

本単元に入る前に、手立て4を行った。ここまでの手立てによって、児童は、「つなぐ言葉」の働きを理解し、「つなぐ言葉」を使って言葉、式、図、表を関連付けて説明するようになってきた。そこで、更に積極的に使っていこうとする意欲を高めるために、検証授業①「変わり方を調べて(1)」(第4時)の学級全体での話し合いの様子を撮影したビデオ映像を児童と一緒に分析した。自分達がどのように「つなぐ言葉」を使って、筋道を立てて説明しているのかを客観的に振り返らせた(資料11)。そして、ビデオ映像の中で、児童が考えを説明しているときに使っている「つなぐ言葉」をワークシートに記入させ、「つなぐ言葉」を使って説明することで、根拠を明らかにして説明でき、筋道を立てて考えることができたことを再認識させた(資料12)。

自力解決

4	5	6	7	8	9
6	10	15	21	28	36

$1+2+3+4+5+6+7+8+9=45$
 電話線の数の差が2ずつ増えてい

学び合い後

(1個前の電話線の数
+
(家の数 - 1)
" "
次の電話線の数
 $3(17) + 3(本) = 6(本)$
K さん
新しくひいた3本

資料10 第4時のB児のノート



資料11 ビデオ映像を分析している場面(手立て4)

さん 「もしも」
5組ができたら、
1組と試合して、2組と試合して ...
全部の組と試合しなきゃいけないので、...

○「もしも」を使って説明すると、伝えたい自分の考えが、どんな数や形や場面になっても成り立つことが説明できますね。

の「つなぐ言葉」について、考えたことを書いてください。
「つなぐ言葉」を使うと、伝えたい人の考えがよく分かるし、理由も「つなぐ言葉」を使うと考えが「つなぐ言葉」を使いたいのかなと思った。これからは「つなぐ言葉」を使いたいのと思った。

資料12 ワークシート的一部分(手立て4)

(ア) 検証の視点 I

検証の視点に沿って、「割合を使って」の第2時と第3時の授業場面において、小集団での話し合いにおける抽出児C児のノート記述の変容を基に、手立て4の有効性を考察する。

抽出児C児は、算数に対する関心が高い児童である。しかし、文章題に対して苦手意識があり、自分が考えた過程を表現したり、説明したりすることも苦手としている。

「割合を使って」の第2時の自力解決の様子を見ると、考えがうまくまとまらずに、途中で終わってしまっていた(資料13)。しかし、手立て4を行ったことで、C児のように自分の考えをノートにかくときに、「例えば」を使って全体を1として具体的に考えたり、「まず」、「次に」を使って考えを整理して筋道を立ててノートにかいたりする児童が大幅に増えた。これは、手立て4で「つなぐ言葉」を使って言葉、式、図を関連付けて考えるよさを再認識したからだと考える。「つなぐ言葉」を説明するときだけでなく、自分の考えをノートにかくときにも使うようになってきており、「つなぐ言葉」の定着が見られた(資料13)。また、学び合い後も、言葉、式、図を関連付けて考え、友達から学んでいることが分かる。

「割合を使って」の第3時の自力解決の様子を見ると、第2時の学び合いで学んだ考えを生かしていることが分かる(資料14)。「例えば」を使って全体を1として仮定し、具体的に考えている。また、「まず」、「次に」を使って、考えを整理し、線分図を描いて根拠を明らかにしている。また、学び合い後に、立式の根拠を、図と言葉を使って説明している部分をかき足していた(資料14の□□□)。

このように、手立て4を行ったことにより、「つなぐ言葉」を使って、言葉、式、図を関連付けて説明するよさを再確認させ、互いの考えを理解し、自分の考えを広げることが、根拠を明らかにして筋道を立てて考え、表現する力の育成に効果的であったと考える。

【問題】 水道管で水そうに水を入れるのに、Aの管では10分、Bの管では15分かかります。

両方の管をいっしょに使って水を入れると、何分でいっぱいになりますか。

自力解決

例えば、水そう全体に入水量を1とする言葉

学び合い後

例えば、水そう全体に入水量を1とする

資料13 第2時のC児のノート

【問題】 あずささんたちは、クラスのお楽しみ会のために、折り紙で輪かざりを作っています。あずささんが、一人で作ると6日かかり、しょうじさんが一人で作ると10日かかります。

あずささんとしょうじさんが2人で3日間輪かざりを作った後、あずさんに用事ができたので、残りをしょうじさんだけですることになりました。残りの輪かざりをしょうじさん1人で作るとすると、何日間できるでしょうか。

自力解決

例えば、輪かざり全体を1とする

学び合い後に記入

あずさん=1日あたり 1/6

しょうじさん=1日あたり 1/10

2人の1日あたり作る割合を求めよう

あずさん=1日あたり 1/6

しょうじさん=1日あたり 1/10

2人の1日あたり作る割合を求めよう

1/6 + 1/10 = 5/30 + 2/30 = 7/30

7/30 * 3(3日間) = 7/10

1 - 7/10 = 3/10

3/10 ÷ 1/10 = 3

2日間

資料14 第3時のC児のノート

(4) 検証の視点Ⅱ

検証の視点に沿って、「割合を使って」の第1時の授業場面において、学級全体での話合いの様子と抽出児D児のノート記述を基に、手立て4の有効性を考察する。

抽出児D児は算数に対する関心が高く、図や表をかくて根拠を明らかにして考え、表現するようになってきた。しかし、自分の考えを説明することは、やや苦手である。

学び合いの段階において、友達が板書した問題④の解答を児童C1が説明していたが、④の立式の理由を述べるができなかった。そこで、児童C2と児童C3が児童C1の考えを補って説明しようとしている場面である(資料15)。

ビデオ映像を基に、自分達がどのように「つなが言葉」を使って、筋道を立てて説明しているのかを客観的に振り返らせたこと(手立て4)で、児童は、自信をもって「つなが言葉」を使って説明するようになってきた。本時の話合いの様子を見ると、児童C2と児童C3は「だから」を使って、自分の考えの根拠を明らかにして演繹的に考えて説明している。さらに、このときに児童C3は、線分図と関連付けて自分の考えを説明している。つまり、児童C1は、言葉と式と図を関連付けて考えていなかったために、イメージが浮かばなかったと考えられる。

このように「つなが言葉」を使って、言葉と式と図を関連付けて筋道を立てた説明をすることで、多くの児童が「例えば」などの「つなが言葉」の働きを理解し、分かりやすい説明となっていたことに納得していた。そして、これからも「つなが言葉」を使って分かりやすく説明をしたいという感想をもつ児童が増えてきた(資料16)。

また、検証授業①では「つなが言葉」を使って自分の考えを説明するようにはなっていたが、ノートに考えをかくときにはあまり「つなが言葉」を使っていなかった。しかし、手立て4を行ったことで、検証授業②の「割合を使って」では、検証授業①のときよりも

【問題】たぐやさんは、家から駅まで行くのに、歩けば20分、走れば8分かかります。

⑦1分間に歩く道のりは家から駅までのどれだけにあたりますか。また、走るときはどうですか。
⑧たぐやさんは、はじめ15分歩きそのあと走って駅まで行きました。走った時間は何分でしたか

【話合いの様子】

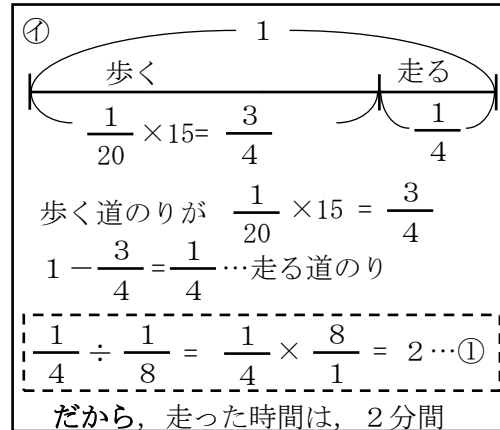


図 児童がかいた板書

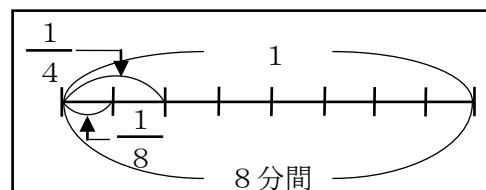
C1 「…というわけで、走る道のりは $\frac{1}{4}$ になります。あれ？⑧の式は…わからなくなった」

C2 「時間を求めたいから
(道のり) ÷ (速さ) = (時間) でいいんじゃない？ $\frac{1}{8}$ は速さだから」

C1 「そうか！ $\frac{1}{8}$ は8分間かかるうちの1つ分？あれ？」

T 「なぜ⑧のわり算になるんでしょうか。じゃあ、図を描いて考えてみましょうか」

C3 「下の図で、 $\frac{1}{8}$ が1つだから $\frac{1}{4}$ を $\frac{1}{8}$ でわれば、それが何個分かが分かって、何分かかるかが分かります」



資料15 第1時の話合いの様子

「つなが言葉を使って考えたら、想像を(例えば...)して考え方がいろいろ出たりする」

「つなが言葉を使うと問題が解きやすくなるから、これからの生活にもいかしていきたいと思ってる」

資料16 授業後の感想

自力解決

① 例えは 道のり全体を1とすると、図がもとに
使っています。

歩いた場合 $\frac{1}{20}$ $\xrightarrow{\text{式}} 1 \div 20 = \frac{1}{20}$
1分間に歩く道のり

走った場合 $\frac{1}{8}$ $\xrightarrow{\text{式}} 1 \div 8 = \frac{1}{8}$
1分間に走る道のり

① 例えは

学び合い後

① $\frac{1}{20} \times 15 = \frac{3}{4}$

歩く道のりが $\frac{1}{20} \times 15 = \frac{3}{4}$

$1 - \frac{3}{4} = \frac{1}{4}$ ← 走る道のり

$\frac{1}{4} \div \frac{1}{8} = \frac{1}{4} \times 8 = 2$

だから走った時間は、2分間

$\frac{1}{4}$ を $\frac{1}{8}$ ずつに分けるから
のり $\frac{1}{4}$

A2分間

以上のことから、「つなぐ言葉」を **資料 17 第 1 時の D 児のノート** 使って、言葉、式、図、表を関連付けて説明して考えを深めさせることが、根拠を明らかにして筋道を立てて考え、表現する力の育成に効果的であったと考える。

- ### (ア) 検証の視点Ⅰ

質問1の結果から、小集団の話し合いにおいて、約9割の児童が、自分の考えをもって意欲的に学級全体での話し合いに取り組むことができていることがわかる。

質問1 小集団で話し合ったことで、自分の考えを持ってその後の学級全体の話し合いに進んで取り組むことができた。

検証授業後 11月

回答	人数
あてはまる	5
どちらかといえばあてはまる	20
どちらかといえばあてはまらない	2
あてはまらない	1

あてはまる どちらかといえばあてはまる
どちらかといえばあてはまらない あてはまらない

(イ) 検証の視点Ⅱ

質問2 自分の考えを説明するときに、「つなぐ言葉」を使って、言葉、式、図、表を関連付けて説明しようとしている。(人)

調査時期	あてはまる	どちらかといえばあてはまる	どちらかといえばあてはまらない	あてはまらない
事前調査 6月	4	10	9	5
検証授業後 11月	5	15	7	1

質問3 言葉、図、式、表を「つなぐ言葉」を使って関連付けて考えたことで、よくわかるようになった。(人)

調査時期	あてはまる	どちらかといえばあてはまる	どちらかといえばあてはまらない	あてはまらない
検証授業後 11月	10	12	5	1

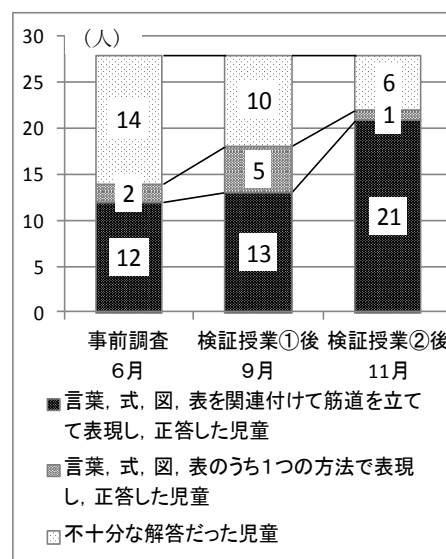
あてはまる どちらかといえばあてはまる
どちらかといえばあてはまらない あてはまらない

– 37 –

イ 根拠を明らかにして筋道を立てて考え、表現する力の変容の考察

検証授業の前後で、6年生28名を対象に、筋道を立てて考え、言葉、式、図、表を関連付けて解く問題を作成し、調査を行った。6月は、カレンダーの日付の並び方のきまりを調べ、それが成り立つ理由を記述する問題、9月は「変わり方を調べて(1)」(啓林館)、11月は「割合を使って」(啓林館)の問題である。(9月、11月の問題は、佐賀県教育センターWebページ小学校算数科の学習プリントの数学的な思考力・判断力・表現力を育む問題を使用している。)

今回の検証では、児童の解答を分析した。言葉、式、図、表を関連付けて筋道を立てて表現し、正答している児童、言葉、式、図、表のうち1つの方法で表現し、正答している児童、不十分な解答だった児童の3段階に分けた。言葉、式、図、表を関連付けて筋道を立てて表現し、正答している児童は、6月は12人、9月は13人、11月は21人と次第に増えている(資料20)。これは、言葉、式、図、表を根拠として明らかにさせ、それらを「つなぐ言葉」を使って関連付けて考えさせることで、帰納的な考え、類推的な考え、演繹的な考えを使って筋道を立てて考え、表現する力を育成できたことを示したものとする。



資料20 根拠を明らかにして筋道を立てて考え、表現する力の変容

7 研究のまとめと今後の課題

(1) 研究のまとめ

本研究を通して、以下のことが明らかになった。

- ・ 学び合いの段階で、学級全体での話し合いの前に、小集団で、言葉、式、図、表を関連付けて説明させたことは、児童自身の考えの確認と友達の考えの理解へとつながり、自分の考えを広げることにも有効であった。
- ・ 学び合いの段階で、学級全体で「つなぐ言葉」を使って、言葉、式、図、表を関連付けて説明させたことは、帰納的な考え、類推的な考え、演繹的な考えを使って考えを深めることへとつながり、根拠を明らかにして筋道を立てて考え、表現する力の育成にも有効であった。

(2) 今後の課題

児童が、自ら進んで「つなぐ言葉」を使って、学び合っていくための指導の在り方を探る。

《引用文献》

- 1) 文部科学省 『小学校学習指導要領』 平成20年3月 p.43
- 2) 文部科学省 『言語活動の充実に関する指導事例集【小学校版】』 平成22年12月 p.12
- 3) 小島 宏 『算数科の思考力・表現力・活用力』 2008年5月 文溪堂 p.37
- 4) 細水 保宏 『算数が大好きになるコツ』 平成22年3月 東洋館出版社 p.9

《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 東洋館出版社
- ・ 田中 博史 『使える算数的表現法が育つ授業』 平成15年8月 東洋館出版社

《参考URL》

- ・ 佐賀県教育センター 「プロジェクト研究 これからの授業に役立つ算数科学習指導の工夫」
http://www.saga-ed.jp/kenkyu/kenkyu_chousa/h23/03%20sho_sansuu/index.htm (2012年3月)