

要 旨

自分もっている知識や技能などを児童が活用して直面した問題を解決していく力は、生活の中で必要な力であり、生きる力にもつながる。自分もっている能力を十分に生かせないまま問題を未解決で終わる児童は少なくない。本研究では、既習事項を児童が活用し、問題を解決する力を高めるために、問題解決的な学習の見通し考える場面において、「さがす」「えらぶ」「ためす」活動を取り入れた。その結果、児童一人一人が問題を解決するために必要なことを思い出そうとし、それを使いながら試行錯誤して問題解決に取り組むようになってきた。

〈キーワード〉 ①活用する力 ②既習事項の活用 ③教材の開発・工夫 ④見通し考える場面
⑤「さがす」「えらぶ」「ためす」活動

1 研究の目標

既習事項を活用して問題を解決しようとする子どもを育成するために、問題解決的な学習の見通し考える場面において、「さがす」「えらぶ」「ためす」活動を取り入れた指導方法の在り方を探る。

2 目標設定の理由

小学校算数科の目標は、「数理的な処理のよさに気付き、進んで生活や学習に活用しようとする態度を育てる」¹⁾とあり、既習事項を活用しながら創造的・発展的に学習していくことや、自発的に数学的表現や処理の仕方を活用したり、数学的な見方・考え方を適用したりする力、すなわち算数を活用する力の育成が求められている。

平成19年度全国学力・学習状況調査で佐賀県は、主として「知識」に関する調査の算数Aでは全国と同等であり、主として「活用」に関する調査の算数Bではやや下回っているということが明らかになった。また、佐賀県が独自に行っている平成19年度佐賀県小・中学校学習状況調査でも、全国の調査の「活用」に関係のある「発展的・応用的」問題では、おおむね達成はしているものの、十分達成には至らなかった。この結果より、自分もっている知識・技能、あるいは考え方や表現方法の中から、適したものを、その場面や状況に合わせてうまく使うことができていない、つまり、「活用する力」が十分身に付いていない傾向にあるといえる。

そこで、本研究では、「活用する力」を既習の知識や技能、考え方や表現方法を生かして問題を解決する力ととらえ、児童が問題解決的、発展的な学習を行いながら、既習事項を活用する力を高めることができるような算数科学習指導の在り方を探っていく。

問題解決的な学習の見通す場面において、まず、直面した問題に関連がありそうな既習事項を探し、次に、その中から使えそうなものを選ぶ。そして、自分で考える場面で試していくという活動を取り入れる（図1）。これらの活動を通して、問題を読む力や、既習事項と本時の問題をつなげる力、既習事項を使える力が育ち、このような学習過程を続けることで「活用する力」が高まっていくと考え、本目標を設定した。



図1 問題解決的な学習における「さがす」「えらぶ」「ためす」活動の位置付け

3 研究の仮説

問題解決的な学習の見通す場面において「さがす」活動を共有し、考える場面で「えらぶ」「ためす」活動に自力で取り組ませることで、既習事項を活用して問題を解決する力が身に付いてくるであろう。

4 研究の内容と方法

- (1) 算数科における活用する力について、研究紀要や文献などを基に理論研究を行う。
- (2) 文献を基に、活用する力を高めるための教材開発を行う。
- (3) 所属校の5年生における単元「面積」3時間と「割合」3時間を用いた授業実践で仮説を検証し、考察する。

5 研究の実際

- (1) 活用する力（活用力）に関する理論研究

中央教育審議会答申では、算数・数学科の基本方針として、「算数的活動・数学的活動を通して、数量や図形に関する知識・技能の定着を図り、数学的な思考力・表現力を育成するとともに、それらを進んで活用する態度を育てることをねらいとしている。」²⁾と掲げ、「活用」についての重要性を述べている。

坪田が「活用力」の一つとして挙げている「つなげる（関連）力」を児童に身に付けさせるための活動として、①既習の問題に関連付ける活動、②生活の中や、他教科の学習に関連付ける活動、③統合・発展するために関連付ける活動の3つが必要だと考えられる。その中で、本研究とかわりの深い①既習の問題に関連付ける活動について、坪田は、「今までにやった似寄りの問題の解決方法や考え方、きまりなどを思い出して、その方法を使ってみると、新しい問題が解決できる。」³⁾「一つの問題から、関連する知識が次から次へと広がっていくことがわかれば、考えていくことの広がりを感じ取れて、学ぶ楽しさを感じずにはいられないことだろう。」⁴⁾と述べている。

「活用力」の育成について、田中は、「活用力を育てるステップそのものが実は問題解決のステップとよく似ていることがわかる。活用力をつけるということは、子どもたちに本当の問題解決をきちんと体験させるということに他ならない。」⁵⁾と述べている。「活用する力」を高めるために、算数科の指導法としては問題解決の手法を取っていることが一般的で、その問題解決の見通しについて、矢部は、「算数的活動が考える活動になるためには、活動を通して何がしたいのかを子ども自身がわかっていることが大切である。そのためには、問題を見て、その解法を考える活動が必要になる。それが見通しである。問題解決における見通しは、その問題を学習者自らの問題とする働きにもなる。」⁶⁾と述べている。

- (2) 実践化への手立て

ア 活用する力を高めるための教材の開発・工夫

活用する力を高めるには、様々な観点からの問題に対応する力を付けなければならない。そのための教材を開発する場合は、実生活に近いもの、他の教科や単元と結び付けて考えさせるもの、条件不足や条件過多の問題、オープンエンドの視点等を考慮する必要がある。これらの視点の中から、授業のねらいに合ったものを選んで問題を作るようにする。また、教科書に掲載されている条件に過不足がなく答えが一つに決まっているような問題に、少しだけ上記の視点を盛り込んで作り変え、活用する力（問題を読む力）を高めるような問題にした。

イ 「さがす」活動の共有

従来の見通す場面では、解決方法について最初から全体に投げ掛け、数名の児童が見通しを発表し、全員がその方法で調べることが多かった。本研究では、まず、問題解決的な学習の見通す場面で、本時の問題と関連がありそうな既習事項を個人で「さがす」時間を設定する。生活経験も含め、自分も持っている知識・技能からの確、不的確なものを問わずに想起させ、ワークシートに記入させる。思い付かない児童には、既習事項の書かれた掲示物、教科書、ワークシート等を手掛かりにさせる。この時間は、自分で解決方法を見いだそうとする貴重な時間となる。

その後、個人で「さがした」、問題に関連がある既習事項を発表させて、全体で共有する場を設定する。ここで、すべての児童が、問題解決のために使えるような既習事項がいろいろあることを知る。最初から最後まで自力で解決できる児童もいるが、「さがす」活動を共有することで、何も「さがせなかった」児童は、次の「えらぶ」活動から問題解決に取り組めることになる。

ウ 「えらぶ」「ためす」活動

考える場面の「えらぶ」「ためす」活動では、見通す場面の「さがす」活動で児童が見付けた既習事項の中から、役に立ちそうなものを「えらび」、当面の問題解決で「ためす」ようにさせる。「ためす」活動がうまくいかない児童には、既習事項の掲示物やワークシート、ヒントカード等を解決の手掛かりにして、「ためす」活動の続きをさせたり、「さがす」活動や「えらぶ」活動に戻らせたりする(図2)。

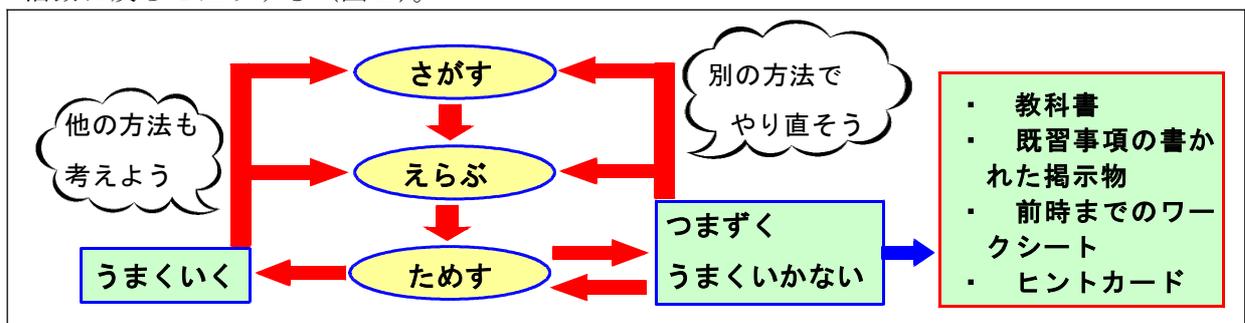


図2 見通し考える場面における活動の流れ

(3) 授業の実際

ア 授業実践 I

(ア) 単元の概要

単元名	第5学年「面積」(平成20年11月～12月実施)
単元の目標	三角形や平行四辺形の面積の公式を理解し、公式を使っていろいろな三角形や四角形の面積を求めることができる。また、四角形の面積を三角形分割の考えで求めることができる。
時(全12時間)	主な学習活動
1/12 授業実践 第1時	長方形や正方形の面積の求め方を基に、直角三角形の面積の求め方を考える。
7/12 授業実践 第2時	台形の面積の求め方を考える。
12/12 授業実践 第3時	既習事項を活用したり生活経験を生かしたりして、発展問題を考える。

本単元は、既習の求積方法を使って新たな求積方法を探っていく内容になっており、既習事項を活用できるかどうかの問題解決のポイントになる。授業では、教師からの指示や助言は必要最低限にとどめ、児童が自分で、解決に必要な既習事項を「さがす」「えらぶ」「ためす」活動ができるような手立てを取る。

(イ) 教材の工夫・開発

第1時は直角三角形の面積の求め方を、第2時は台形の面積の求め方を考える内容であった。

教科書では図形だけでなくマス目や長さが表示してあったが、今回はそれらを省いて図形だけを問題提示した(図3)。このように条件不足の問題に作り変えることにより、提示された図形を既習のどの図形に変形させるかだけでなく、面積を求めるためにどんな作業が必要であるかも児童が「さがす」ことになる。

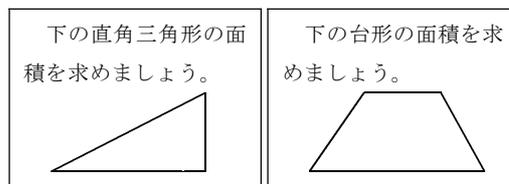


図3 条件不足にした問題

(ウ) 「さがす」「えらぶ」「ためす」活動

問題を提示した後の見通す場面では、まず、本時の問題と関連がありそうなこと(既習事項・求積方法など)を個人で探させ、それをワークシートに記入させた。その結果、児童は、面積を求めるために、既習の形(長方形、三角形、平行四辺形など)に変形させることを考えたり、複合図形の求積方法(分ける、付け足す、移動させるなど)を思い出したりした(図4)。

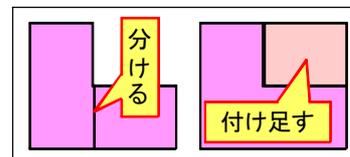


図4 児童がさがした複合図形の求積方法

個人で探した後、それを全体場で発表させ、一つ一つを単語で板書した(図5)。そうすることにより、児童が自分で役に立ちそうなものを選び、組み合わせて試す必要が出てくる。また、本時以前に求積方法を学んだ形が、役に立ちそうな既習事項として児童から出されていることから、本時の問題を既習の内容と関連付けようとしていることが分かる。図6より、第1時より第2時が

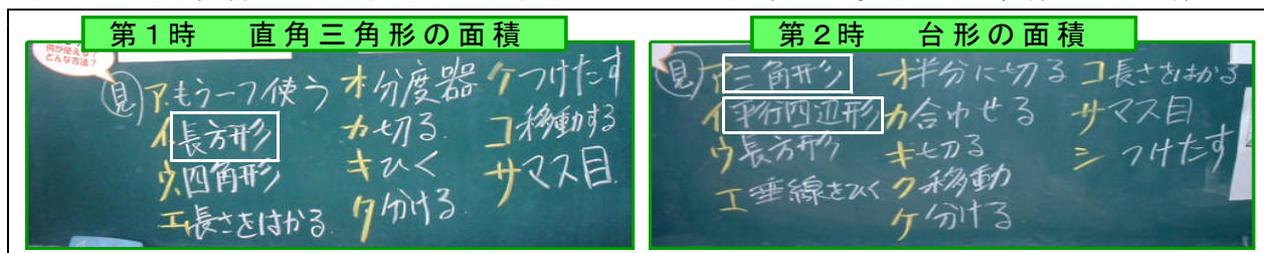


図5 「さがす」活動の共有1

探し出した既習事項の数の割合が増えている。これらのことから、学んだことが児童に蓄積され、既習事項として次の学習に活用しようとしていることが分かる。

図7より、自分で探し出した既習事項だけを使った児童や友達が探し出した既習事項だけを使った児童は、見付けた面積の求め方の数が0~2個と少ない。両方使った児童は、1~4個の面積の求め方を見付けている。このことから、「さがす」活動を共有したことにより、友達が探し出したものも解決の手掛かりにして、多様な解法を見付けることができたといえる。また、何も探し出せなかった児童は、友達が探し出した既習事項を使ったことになるが、「えらぶ」「ためす」活動から自力解決に取り組むことができた。

抽出児M児(次頁図8)は、面積を求めるのに実際には活用できない「角度をはかる」という方法を探していたが、学習を重ねるうちに、本時の問題と

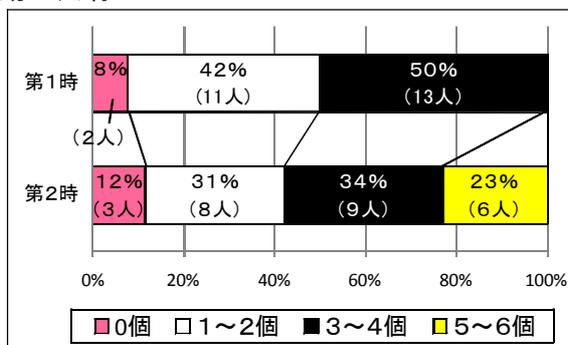


図6 さがした既習事項の数の割合

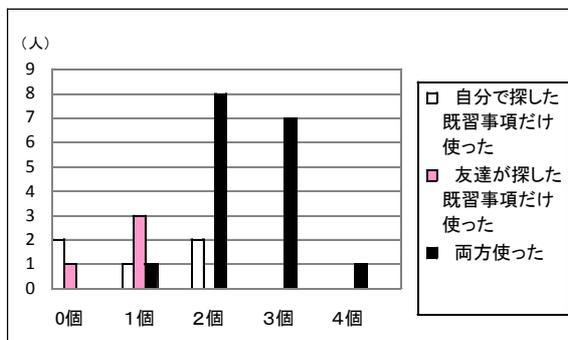


図7 既習事項の活用状況と見付けた解法の数(第2時)

本当に関連がありそうな既習事項を探せるようになってきた (図8)。

M 児	<p>【第1時】</p> <p>探した既習事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 直角三角形をもう1つ使う 長さをはかる 角度をはかる <p>自分で探した既習事項を使う。</p> <p>さいしよに同じ直角三角形をつけたして長方形にする。長方形にしたらたて、横の長さをはかる。そしてたて×横 4×6をする。そして長方形の面積がでるので長方形の面積÷2をして直角三角形の答えがでる。</p> <p>$4 \times 6 = 24$ $24 \div 2 = 12$ A. 12cm²</p>	<p>【第2時】</p> <p>探した既習事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 三角形を2つに分けて考える マス目を使う <p>面積を求めるのに不要であると気付く。</p> <p>自分で探した既習事項を使う。</p> <p>$3 \times 4 \div 2 = 6$ $6 \times 4 \div 2 = 12$ $6 + 12 = 18$ A. 18cm²</p> <p>$3 \times 4 = 12$ $3 \times 4 \div 2 = 6$ $12 + 6 = 18$ A. 18cm²</p>
	<p>友達探した既習事項を使う。</p>	<p>友達探した既習事項を使う。</p>
K 児	<p>【第1時】</p> <p>探した既習事項</p> <p>なし</p> <p>既習事項を探せるようになる。</p> <p>友達探した既習事項を使う。</p>	<p>【第2時】</p> <p>探した既習事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 底辺と高さを見付けて計算する 切る 移動する <p>自分で探した既習事項を使う。</p> <p>$9 \times 2 = 18$ A. 18cm²</p> <p>$3 \times 4 \div 2 + 3 \times 4 = 18$</p> <p>自分で探した既習事項を使う。</p> <p>A. 18cm²</p>
	<p>友達探した既習事項を使う。</p>	<p>自分で探した既習事項を使う。</p>
B 児	<p>【第1時】</p> <p>探した既習事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 直角三角形をもう1枚使う 四角形を作る 引く 長さをはかる <p>未習の内容を使い、うまくいかない。</p> <p>「えらぶ」活動へ戻り、やり直す。</p> <p>既習事項を使い、解決する。</p> <p>ほとんどはアをけつかりして平行四辺形にしてからつめた長さをはかりして面積をたしして面積を聞いて、$\frac{1}{2} \times 2$をする</p> <p>長方形 それ外に2つ</p> <p>それ面積が3×4=12 A. 12cm²</p>	<p>【第2時】</p> <p>探した既習事項</p> <ul style="list-style-type: none"> 対角線をひく 2つの三角形に分ける <p>自分で探した既習事項を使っているが...</p> <p>より正確に求めることができる方法でやり直す。</p> <p>失敗</p> <p>$5.5 \times 2 \div 2 = 5.5$ $5.5 \times 4 \div 2 = 11$ $11 + 5 = 16.5$ A. 6.5</p> <p>$6 \times 4 \div 2 = 12$ $4 \times 3 \div 2 = 6$ $12 + 6 = 18$ A. 18cm²</p> <p>友達探した既習事項を使う。</p> <p>$2 \times 9 = 18$ A. 18cm²</p>
	<p>友達探した既習事項を使う。</p>	<p>友達探した既習事項を使う。</p>

図8 ワークシートからみられる児童の様子・変容1

K児は最初は何も探せず、友達が探した既習事項を使って問題を解くしかできなかったが、学習を重ねるうちに既習事項を探せるようになり、自分で探した既習事項を使って問題を解くことができるようになってきた。

第1時でB児は、始めに直角三角形を2つ使って平行四辺形を作り、その半分の面積を求めればよいことが分かったが、平行四辺形の求積方法は未習だったため、面積を求められずに「えらぶ」活動に戻った。次は直角三角形を切り分けて長方形に変形させ、面積を求めることができた。また、第2時では、

台形を2つの三角形に分けて面積を求めたが、それが正確な数値ではないことに気付き、方法を変えて、正確に面積を求めることができた。また、M児やB児は友達が探した既習事項も使って、より多くの解法を見付けている（前頁図8）。

イ 授業実践Ⅱ

(7) 単元の概要

単元名	第5学年「割合」（平成21年1月～2月実施）
単元の目標	割合の意味について理解し、小数や百分率を用いて問題を処理することができる。また、求めた割合を帯グラフや円グラフに表すことができる。
時（全13時間）	主な学習活動
11/13 授業実践 第1時	線分図や関係図等を用いて、比べる量が基にする量の何倍にあたるかを考え、2つの量の和に当たる大きさを求める。
12/13 授業実践 第2時	関係図等を用いて、割合の積が基にする量の何倍になるかを考えて問題を解く。
13/13 授業実践 第3時	既習事項を活用したり生活経験を生かしたりして、発展問題を考える。

「割合」は、児童の苦手意識が強い単元の一つである。「割合」がもつ意味を理解させたり、計算方法を判断させたりするために、既習のテープ図や線分図などを有効に活用して、数量の大きさや関係をとらえさせるような手立てを考える必要がある。

(4) 教材の工夫・開発と問題提示

問題には、半額、割引、消費税など、身近な生活の中で児童がよく耳にする事象を取り上げ、生活経験を生かして考えられるようにした。問題の把握は見通しを立てる上で重要であるが、割合の問題は把握させることが難しい。児童が問題を把握できないと、見通しを立てられずに問題の解決につながりにくいと考えた。そこで、問題提示の場面では、児童が問題場面をイメージできるように、問題文から場面図、さらに、既習の線分図へとつなげて提示した（写真1）。これにより児童は、問題を把握するとともに既習事項と関連付けて考えることができ、見通しの場面で何らかの既習事項を探すことができた。

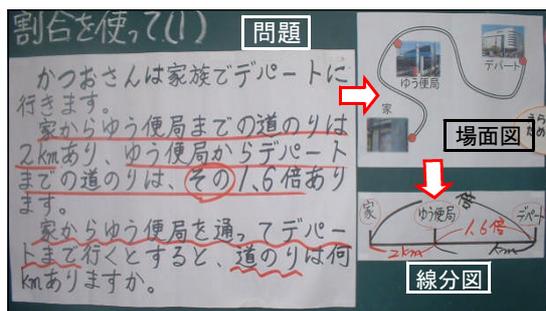


写真1 問題場面のイメージ化

(7) 「さがす」「えらぶ」「ためす」活動

既習事項を「さがす」ための手立てとして、それまでに学習した、割合に関する内容をまとめたプリントや掲示物等を手掛かりにさせた。「さがす」活動の共有では、図9にある既習事項が出された。本時の問題には不要である帯グラフや円グラフを出す児童もいたが、実際にそれらを選んで試す児童はほとんどいなかった。授業では既習の図を活用して問題を解決させることをねらいとした。そのために、テープ図、線分図、関係図の枠を準備したり、各図のかき方に関するヒントカードを作ったりした。自分の力に合わせて図の枠やヒントカードを利用する児童、だれにも頼らずに自力で解こうとする児童など様々であったが、ほとんどの児童が式だけではなく、「さがす」活動で出された関係図、線分図、テープ図等をかいて調べたり、自分の考えを分かりやすく示そうとしたりしていた。

図をかいて調べた児童の割合は、第1時が96%、第2時が88%であり、図の活用が問題の解決につながった

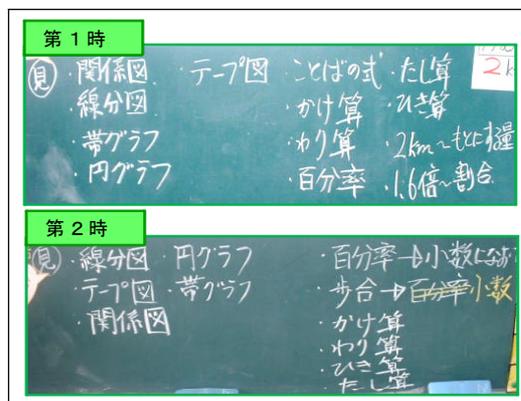


図9 「さがす」活動の共有2

と考えられる児童の割合は、第1時が65%、第2時が79%であった。

問	かつおさんは家族でデパートに行きます。家から郵便局までの道のりは2kmあり、郵便局からデパートまでの道のりはその1.6倍あります。 家から郵便局を通過してデパートまで行くとすると、道のりは何kmありますか。		A店の洋服売り場では、すべての商品を定価の半額で大売り出ししており、レジで更に20%引きにしてくれるそうです。 B店の洋服売り場では、すべての商品を定価の3割引きにし、レジで更に50%引きにしてくれるそうです。 定価1500円の洋服を買うのに、どちらのお店が安く買えますか。	
O 児	【第1時】	<p>探した既習事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 関係図を使う <p>複数の方法を試し、それぞれの図に合った解法を見付ける。</p>	【第2時】	<p>探した既習事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 線分図 ・ ひき算 ・ わり算 ・ 関係図 <p>前時に線分図を有効に活用。本時は関係図が有効だと考える。</p>
	Y 児	<p>【第1時】</p> <p>探した既習事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 関係図 ・ ことばの式 ・ かけ算 ・ わり算 ・ 帯グラフ ・ 円グラフ <p>不要なものは省き、有効なものを加える。</p>	<p>【第2時】</p> <p>探した既習事項</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 関係図 ・ テープ図 ・ 線分図 ・ 小数に直して使う 	

図10 ワークシートからみられる児童の様子・変容2

図10より、抽出児O児は第1時では、まず自分が探した関係図で調べ、答えを出した。「えらぶ」活動に戻り、次は線分図を選んだ。一つ目とは違う解法を見付け、今度は言葉の説明もできた。線分図のよさが分かり、第2時の「さがす」活動でそれを出しているが、本時では関係図を有効に使って問題を解決している。これらのことから、前時で有効だった解決方法をそのまま使うのではなく、どの既習事項が有効かを考えながら試行錯誤し、問題解決に結び付けようとしていることが分かる。

Y児は第1時の「さがす」活動で、本時の問題解決に不要なグラフを挙げているが、第2時では百分率や歩合を小数倍に換えて計算するという本時に必要な既習事項を挙げている。ここからも、探した既習事項が、本時の問題と本当に関連があるものへと変わっている様子が分かる。「えらぶ」「ためす」活動では自分で図をかき、式を作り、言葉の説明もして筋道の通った学習ができています。これまで教師や友達に頼りがちだったY児は、自力で「さがす」「えらぶ」「ためす」活動に取り組み、既習事項をうまく活用し、問題の解決を行えるようになった。

6 研究のまとめと今後の課題

(1) 研究のまとめ

- ア 活用する力を高めるための教材の開発や工夫により、児童がより多くの既習事項を「さがす」ことができ、「えらぶ」「ためす」活動の充実にもつながることが分かった。
- イ 見通しの場面で、「さがす」活動に最初に個人で取り組ませたことにより、児童一人一人が主体的に解決方法を考えるようになった。何も探せない児童もいたが、一つでもよいから探そうと努力していたことは大きな成果である。この「さがす」活動に取り組ませたことで、本時の問題と既習の問題を関連付ける力が高まり、児童は、蓄積された既習事項を積極的に思い出すようになってきた。また、「さがす」活動で児童は、最初は、思い付いたことをたくさん探していたが、学習を重ねるうちに、役に立つものだけを探すようになってきた。「えらぶ」活動でも役に立つものを選べるようになってきており、既習事項の取捨選択ができるようになりつつある。
- ウ 個人で探した後全体で出し合い、「さがす」活動を共有させたことで、解決のための既習事項を何も探せなかった児童も「えらぶ」活動から取り組むことができ、選んだ既習事項を使って何とか自力解決しようと努力していた。また、自分が探した既習事項に加え、友達が探したものも使って、より多くの解法を見付けようとする児童が増えた。このように、「さがす」活動を共有させたことが、何も探せなかった児童や多様な考え方を見付けようとする児童に有効に働いたといえる。
- エ 考える場面では、直感的に式だけを書いて終わりにするのではなく、正しく立式するためや、自分の考えを友達に分かりやすく説明できるようにするために、言葉や図などもかかせた。児童がつまづいた場合は、教科書、既習事項の書かれた掲示物、ワークシート、ヒントカード等を解決の手掛かりにさせた。こうした手立てにより、筋道を立てて考える手段として、児童は既習事項を活用するようになってきた。

(2) 今後の課題

- ア 既習事項を活用させるためには基礎・基本が定着していることが必要である。基礎・基本の定着を図る指導の工夫についても研究を進める。
- イ 既習事項を的確に活用させるための手立てについて、更に研究を深めていく。
- ウ 年間カリキュラムの中で「さがす」「えらぶ」「ためす」活動が有効に働く単元を考えるとともに、そのための教材開発を続ける。

《引用文献》

- 1) 文部科学省 『小学校学習指導要領解説 算数編』 平成20年 東洋館出版社 p. 18
- 2) 中央教育審議会 『幼稚園、小学校、中学校、高等学校及び特別支援学校の学習指導要領等の改善について』(答申) 平成20年1月 p. 83
- 3)4) 坪田 耕三 「つなげる(関連)力」『算数授業研究』 2008年3月 東洋館出版社 p. 14, p. 16
- 5) 田中 博史 「『選び』『組み立て』そして使うこと」『算数授業研究』 2008年3月 東洋館出版社 pp. 32-33
- 6) 矢部 敏昭 「数学的な見方・考え方と問題解決」『授業の質を高める新しい算数の学習』 2004年 明治図書 p. 204

《参考文献》

- ・ 池田 敏和 「算数科の目標における活用する力とその指導」『新しい算数研究』 2008年 6月 東洋館出版社 pp. 4-7