

小学校 算数

面積の学習において、

数学的な思考力・表現力を育てる指導法の研究  
ー学び合いを工夫した算数的活動を通してー

南部町立名久井小学校 教諭 大島 朋幸

要 旨

本研究は、面積の学習において、数学的な思考力・表現力を育てる指導法について、実践を通して明らかにしたものである。解決過程を表現したり、説明したり、話し合いをしたりすることが苦手な児童に対して、ペアで協同追究する学び合いを工夫した算数的活動を取り入れた。その結果、面積の求め方を思考したり、分かりやすく表現し筋道を立てて説明したりできるようになり、数学的な思考力・表現力を育成することができた。

キーワード：小学校 算数 数学的な思考力・表現力 ペアで協同追究する学び合い  
算数的活動

## I 主題設定の理由

小学校学習指導要領（平成20年3月告示）算数の第5学年の内容には、算数的活動として「三角形，平行四辺形，ひし形及び台形の面積の求め方を，具体物を用いたり，言葉，数，式，図を用いたりして考え，説明する活動」が示されている。この活動は，面積の求め方を考え，説明する活動を通して，数学的な思考力や表現力を高めることをねらいとしている。

児童は，問題に対する考えを式や図に表すことはできるが，発表したり，友達に説明したりすることに抵抗を感じている。また，話し合いをしても，自分の考えを自信をもって説明できない児童や，学力差による理解度の違いによって双方向の話し合いにならない児童もいる。

本研究では，学力差に関係なく，児童一人一人が自分の考えをより確かなものとし，筋道を立てて説明できるようにするために，比較検討の場面において，ペアで協同追究する学び合いをし，既習事項を活用して説明する算数的活動を取り入れる。ペアで協同追究する学び合いを取り入れることによって，学力差に関係なく，面積の求め方を考え，説明する活動を活性化させることができると考える。このように，ペアで協同追究する学び合いを工夫した算数的活動を取り入れることにより，数学的な思考力・表現力が育成できると考え，本主題を設定した。

## II 研究目標

面積の学習において，ペアで協同追究する学び合いを工夫し，既習事項を活用して説明する算数的活動を取り入れることにより，自分の考えをより確かなものとし，筋道を立てて説明できるようになる。この活動を通して，数学的な思考力・表現力が育成されることを実践を通して明らかにする。

## III 研究仮説

面積の学習において，ペアで協同追究する学び合いを工夫し，既習事項を活用して説明する算数的活動を取り入れることにより，児童は自分の考えをより確かなものとし，筋道を立てて説明できるようになり，数学的な思考力・表現力が育つであろう。

## IV 研究の実際とその考察

# 1 研究における基本的な考え方

## (1) 数学的な思考力について

数学的な思考力は、学習指導要領改訂のたびに算数科の目標として示され、重要視されてきた。PISA調査などの各種調査からは、思考力・判断力・表現力等を問う読解力や記述式問題、知識・技能を活用する問題に課題があるとされ、算数においては数学的な思考力・表現力の育成の必要性が一層増してきている。

数学的な思考力に関することについて、片桐は、「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。さらにこのような知識や技能を駆り出す原動力であるとみるのがよい」と述べている(片桐重男, 2004)。つまり、数学的な思考力を育成することが、問題解決力を高めることにつながると言える。

本単元では、面積の求め方を黒板に提示する際、式を書かせず図のみを提示させる。やや高いレベルの学習問題を設定しペアで協同追究する学び合いを工夫することで、数学的な思考力の育成につなげていきたい。

## (2) 数学的な表現力について

小学校学習指導要領解説算数編(平成20年8月)に、「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いえる」と示され「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」と理由が述べられている。また、小島は、数学的な表現力について「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。また、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。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(小島宏, 2008)。これらのことから、表現力と思考力との二つの視点を総合的にとらえて育成していくことが重要である。

## (3) 算数的活動について

小学校学習指導要領(平成20年3月告示)の算数の目標には「算数的活動を通して、数量や図形についての基礎的・基本的な知識及び技能を身に付け、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ともに、算数的活動の楽しさや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」と示されている。そのためには、児童が目的意識をもって主体的に取り組めるように算数的活動を工夫し、数学的な思考力を高める活動に導くことが大切である。

よって本研究では、学び合いの場面において、他者の考えをペアで協同追究し、既習事項を活用して説明する算数的活動を取り入れることにより、児童が目的意識をもって主体的に取り組み、自分の考えを筋道を立てて説明できるように導いていきたい。

## (4) ペアで協同追究する学び合いについて

### ア 協同追究の定義

児童が相互に協力し合いながら共有した課題を積極的に追究すること。

### イ 協同追究を取り入れる理由

算数の学習では自力解決の後、ペアやグループでお互いの考えを出し合い、多様な考え方について話し合う場面がよく見られる。しかしながら、学級の実態にもよるが、自力解決場面で解法を見いだせなかった児童は、話し合いに参加できず、算数への苦手意識を高める要因になっていることも少なくない。そこで本研究では、図1に示したように、比較検討

の場面において、お互いの考えを提示し合うのではなく、他者の考えをペアで協同追究する学び合いを取り入れた。この学び合いによって苦手意識をなくし、学びを深めていきたいと考える。協同追究のよさは、「課題を共有することにより、すべての児童に協同の意識が芽生え、学び合うコミュニケーションの必然性が生じる」、「学力差があるペアであるほど、視点や意見の多様性が生まれ学び合う活動がより効果的になる」、「やや高いレベルの学習問題を設定することにより、すべての児童が学びを深めることができる」と考える。本研究では、このペアで協同追究することによって、学び合いを活性化させ、数学的な思考力・表現力を育成していきたい。

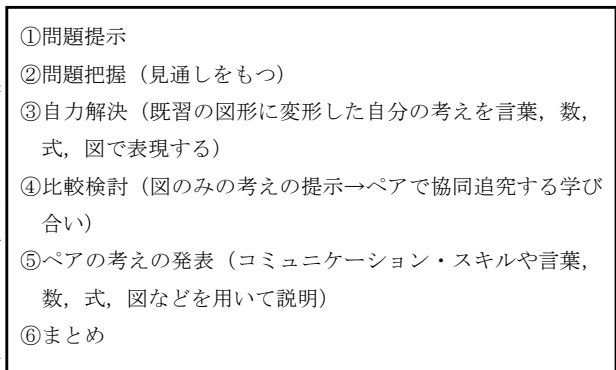


図1 ペアでの学び合いを位置付けた基本的な授業の流れ

## 2 研究内容

本研究では、面積の学習における数学的な思考力・表現力を、「既習事項を活用して、言葉、数、式、図などを用いて面積の求め方を思考したり、分かりやすく表現し筋道を立てて説明したりする力」と定義する。この力を育成するために、次のようなペアで協同追究する学び合いの工夫を行った。

### (1) 考える視点を明確にしたペアで協同追究する学び合いの工夫

既習の長方形や正方形などの面積の求め方に帰着させるという視点を与えて考えさせることにより、問題が焦点化され、児童が面積の求め方の根拠を明らかにすることができ、数学的な思考力の育成につながると考えた。

### (2) 他者の考えをペアで協同追究する学び合いの工夫

自分の考えを提示し合うのではなく、他者の考えを共に練り合い解決方法を探ることによって、学力差に関係なく安心感をもって話し合いに参加し、より理解を深めることができ、数学的な思考力・表現力の育成につながると考えた。

### (3) 面積の求め方を思考し、分かりやすく表現し筋道を立てて説明するペアで協同追究する学び合いの工夫

コミュニケーション・スキルを活用して順序よく説明する方法や、具体物を用いたり、言葉、数、式、図を用いたりして相手に分かりやすく表現し筋道を立てて説明する方法をペアで協同追究することにより、自分の考えをより確かなものとし、数学的な思考力・表現力の育成につながると考えた。

## 3 検証授業の実際

(1) 対象 南部町立名久井小学校5年1組（男子21人、女子16人、計37人）

(2) 本時の指導

①単元名 面積の求め方を考えよう

②ペアで協同追究する学び合いを位置付けた授業の実際（全13時間中8時間）

時	主な学習活動	ペアで協同追究する学び合いの位置付けと児童の変容の様子
1	・長方形や正方形の面積の求め方から、直角三角形の面積の求め方を考える。	自力解決後、第1時では直角三角形を長方形（3通り）に、第2時では鋭角三角形を長方形（3通り）に変形した図形が提示され、面積の求め方についてペアで協同追究した。単元の最初でもあり、コミュニケーション・スキル（はじめに・次に・最後に）や言葉、数、式、図を用いて、既習の図形に変形させた手順を表現する方法について重点的に指導した。理解が早い児童は、式で表すことはできるが、思考過程を言葉で表現したり、理解に時間がかかる児童に説明したりするのにとても苦勞していた。ペアでの協同追究の後でも、他者の考えを説明できる人数はほとんど変わらなかった。
2	・長方形や直角三角形の面積の求め方から、三角形の面積の求め方を考える。	
4	・三角形の面積の求め方を基に、一般の四角形の面積の求め方を考える。	第4時では四角形を二つの三角形（3通り）に、第5時では平行四辺形を長方形、二つの三角形、正方形と長方形（全6通り）に変形した図形が提示され、面積の求め方についてペアで協同追究した。分解した図形を順番に提示させたところ、理解が早い児童は思考過程を順序よく表現できるようになり、理解が遅い児童に分かりやすく説明する場面が増え、ペアでの協同追究の後で説明できる人数が前よりも増えた。第7時では前時までに学習した三角形と平行四辺形の面積の求め方を活用したペアでの協同追究により、図形を等積変形することで高さが内側にくることを発見し、高さが外側にあっても公式が活用できることを説明することができた。
5	・三角形の面積の求め方や等積変形を使って、平行四辺形の面積の求め方を考える。	
7	・高さが外側にある三角形や平行四辺形の面積を公式を適用して求めることができることを理解する。	
8	・これまでの学習を基にして、台形の面積の求め方を考える。	第8時では台形を長方形、二つの三角形と長方形、平行四辺形と三角形（全6通り）に、第9時ではひし形を長方形、二つの三角形（全6通り）に変形した図形が提示された。前よりも多様な考え方が提示されるようになり、数学的な思考の高まりが見られた。ペアでの協同追究についても、分からないことを聞き合ったり、前時までの説明の仕方を生かしたりして、自分
9	・これまでの学習を基にして、ひし形の面積の求め方を考える。	

		の考えを深め、筋道を立てて説明することができた。
12	・式の形から、いろいろな面積の求め方を読み取る。	第12時では三角形を長方形に変形した図形の式の意味を読み取る学習を行った。これまでの学習を生かしてほとんどの児童が式の形と変形した長方形の縦と横の長さを結び付けて、面積の求め方をまとめることができた。今まで理解に時間がかかっていた児童も数値に着目して式の表す意味を読み取れるようになりさらにペアでの協同追究によって自分の考えをより確かなものとし、大半の児童が筋道を立てて説明できるようになった。

#### 4 考察

##### (1) 考える視点を明確にしたペアで協同追究する学び合いの工夫

自力解決の後、自分の考えを黒板に提示し、ペアで協同追究した。ペアで協同追究する際には、既習の長方形や正方形に帰着させることを考える視点として与えた。自力解決の際にもこの視点は押さえているのであるが、ペアで再確認することで、より考えを深めることができると考えた。

図2は、算数が苦手で自力解決の場面において平行四辺形を長方形に等積変形する考えが浮かばず、黒板に掲示された考えを見ても解決できなかった児童のワークシートである。しかし、ペアでの協同追究により既習の長方形に変形することができた。

図3と図4は、図2と同じように、自力解決場面で解決できなかった児童のワークシートである。図3は二つの三角形に、図4は長方形と正方形に分割して求めた。図3の求め方が簡潔であるが、ここでは他者の考え方について説明することに力点を置き、図4の平行四辺形の中心に縦にひいてある補助線についてペアで協同追究した。ペアで協同追究する前は、補助線の意味を発見できた児童は少なかったが、協同追究の後には、正方形と長方形に分割する補助線であることを発見できた児童が大半であった。このことから分かるように、ペアで協同追究し、平行四辺形を既習の図形に変形する活動は、理解に時間がかかる児童にとっても十分理解を深めることにつながった。ペアで協同追究することで、より多くの児童が面積の求め方を思考し、その根拠を明らかにすることができた。

図5は、既習事項の活用に関する単元前と単元後の意識調査の結果である。単元前と比較して単元後の方が既習事項を使って考える児童が増えていることが分かる。また児童の感想の中にも、「既習事項を使った方が分かりやすい」、「簡単に求められる」という感想が多く見られ、既習事項を使うことの便利さを多くの児童が実感することができた。

##### (2) 他者の考えをペアで協同追究する学び合いの工夫

図6は単元後のアンケートの結果である。「学び合いをしてよかったと思いますか」という質問では「はい」と「どちらかといえばはい」を合わせた回答の割合が92%になっている。表1は理解が早い児童と理解に時間がかかる児童同士のペアの感想である。表1を見ても分かるように、理解が早い児童は理解に時間がかかる児童に教えることで、また理解に時間がかかる児童は理解が早い児童に分かるまで質問したり説明を聞いたりすることで、より理解を深めている。つまり共有の課題について、ペアで協同追究することを通して、学力差に関係なく双方向の学び合いができ、考えを共有することで理解を深め、お互

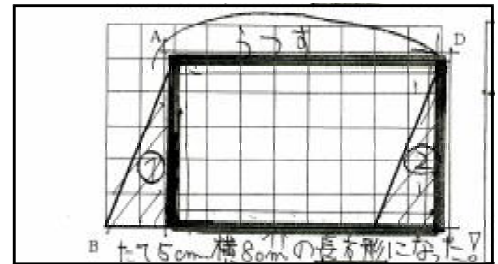


図2 長方形に変形した様子

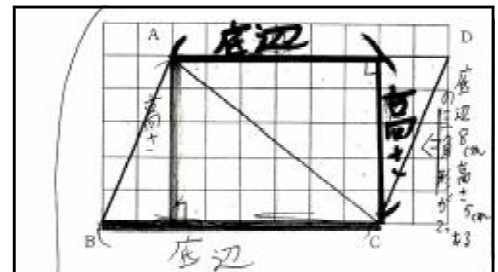


図3 二つの三角形に変形した様子

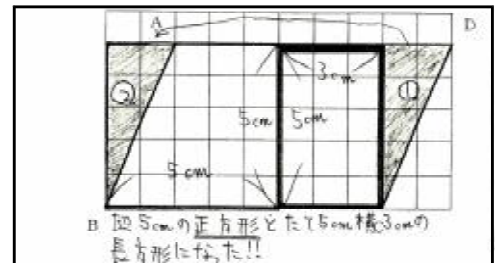


図4 正方形と長方形に変形した様子

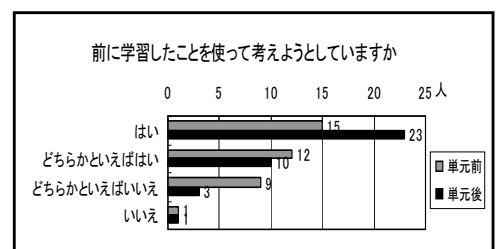


図5 既習事項の活用に関する意識調査

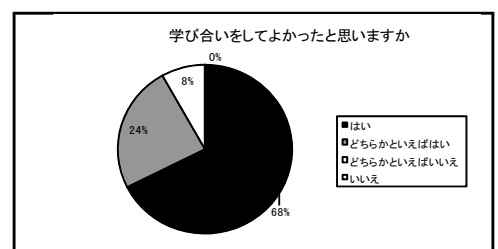


図6 学び合いについての意識調査

いを高め合うことができたと言える。

表1 ペアで協同追究する学び合いの感想

理解が早い児童	理解に時間がかかる児童
<ul style="list-style-type: none"> <li>分かってもらえるとうれしい。友情を深められた。</li> <li>教えることでより分かった気がする。</li> <li>相手に教えるということがとても勉強になったし、きちんと分かっていないと教えられないということも分かった。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>分からないところを分かりやすく教えてくれるのでよかった。</li> <li>自分が間違った考えを言ったときに助けてくれたのがよかった。</li> <li>ペアでやると分からないことが分かるようになる。</li> </ul>

(3) 面積の求め方を思考し、分かりやすく表現し筋道を立てて説明するペアで協同追究する学び合いの工夫

図7は、自力解決の場面で解決できなかった児童のワークシートである。このように、順序よく説明するコミュニケーション・スキルを活用したり、相手に分かりやすく伝えるコミュニケーション・スキルを活用したりして説明する方法、また、具体物、言葉、数、式、図を用いて説明する方法をペアで考えることにより分かりやすく表現し筋道を立てて説明できる児童が増えた。

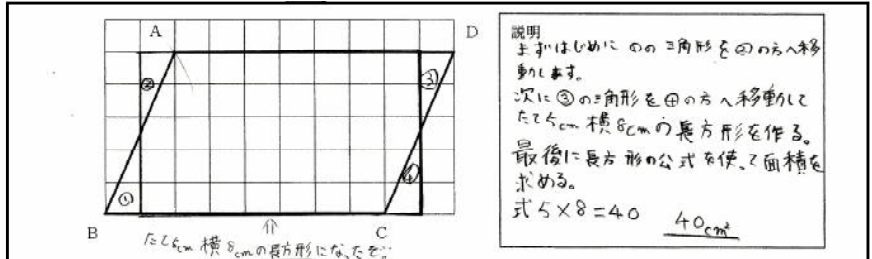


図7 コミュニケーション・スキルを活用した説明の例

図8は、ペアでの協同追究の前と後で、他者の考えについて説明できる児童の延べ人数の違いである。理解が早い児童だけでなく、すべての児童がペアでの協同追究の後の方に説明できる人数が増えていることが分かる。この結果から、ペアでの協同追究は自分の考えに自信をもたせ、意欲の向上につながったと言える。

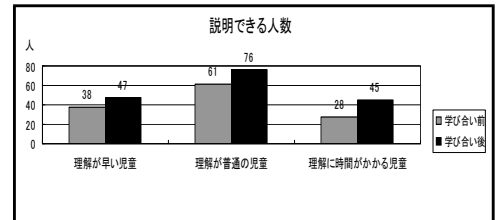


図8 他者の考えを説明できる人数

(4) 児童の算数の学習に対する意識の変容

児童の算数の学習に対する意識調査を単元前と単元後に行った。その結果は以下のとおりである。

図9に関して「図形の学習がとても楽しかったから」、「友達と話し合っ分かったときにとってもすっきりしたから」という感想がたくさんあった。理解できたという思いが算数を好きにさせるのだと改めて感じた。

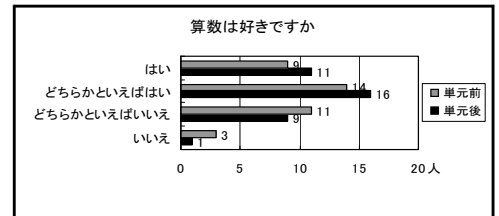


図9 算数の意識調査1

図10と図11は発表の意識についてのアンケート結果である。この結果から、単元後の方が、発表をしたり説明をしたりすることに抵抗がなくなっている傾向が読み取れる。単元前の児童の感想の中には、「間違うのがはずかしいから」、「どう説明すればよいか分からないから」という内容が見られたが、単元後には、「説明の仕方が分かったから」、「分かってもらえるとうれしいから」などの感想が増えた。つまり、相手に分かりやすく伝えるために、順序よく、一文ごとに相手に確認をしながら説明するコミュニケーション・スキルを活用したことにより、筋道を立てて説明できるようになり、そのことが自分の考えに自信をもたせ、発表意欲の向上につながるのだと感じた。

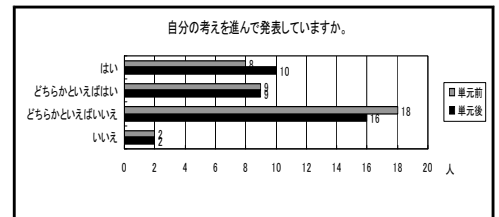


図10 算数の意識調査2

以上の結果から、ペアで協同追究する学び合いを工夫した算数的活動を取り入れることは、数学的な思考力・表現力を育成するために有効であると言える。

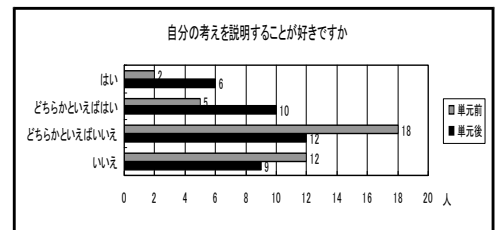


図11 算数の意識調査3

V 研究のまとめ

### 1 考える視点を明確にしたペアで協同追究する学び合いの工夫

考える視点を明確にし、既習の図形に変形する作業をペアで協同追究することにより、より多くの児童が面積の求め方の根拠を明らかにすることができ、思考の高まりにつながった。

### 2 他者の考えをペアで協同追究する学び合いの工夫

- ・自分の考えを提示し合うのではなく、他者の考えを共に練り合い解決方法を探ることによって、学力差に関係なく、安心感をもって話し合うことができた。
- ・理解に時間がかかる児童は理解が早い児童に分からないことを質問したり説明を聞いたりすることで、より理解を深め、数学的な思考力・表現力を高めることができた。
- ・理解が早い児童は理解に時間がかかる児童に分かりやすい説明を心がけることで数学的な思考力・表現力を高めることができた。

### 3 面積の求め方を思考し、分かりやすく表現し筋道を立てて説明するペアで協同追究する学び合いの工夫

- ・コミュニケーション・スキルを活用して説明する方法をペアで協同追究することにより、多くの児童が順序よく筋道を立てて説明することができた。
- ・具体物を用いたり、言葉、数、式、図を用いたりして説明する方法をペアで協同追究することにより、自分の考えをより確かなものとし、順序よく筋道を立てて説明することができた。
- ・面積の求め方を説明する方法をペアで協同追究することにより、自分の考えに自信をもつことができ、意欲の高まりにつながった。

以上の結果を基にすると、ペアで協同追究する学び合いを工夫した算数的活動を取り入れることは、数学的な思考力・表現力を育成するために有効であると言える。

## VI 本研究における課題

理解に時間がかかる児童同士の理解を促進するための、効果的なペアで協同追究する学び合いの在り方について検討する必要がある。

### <引用文献>

- 文部科学省 2008 『小学校学習指導要領（平成20年3月告示）』， p. 43, p. 56  
片桐重男 2004 『数学的な考え方の具体化と指導』， pp. 36-37, 明治図書  
文部科学省 2008 『小学校学習指導要領解説 算数編（平成20年8月）』， p. 20  
小島宏 2008 『算数科の思考力・表現力・活用力』， pp. 35-36, p. 53, 文溪堂

### <参考文献>

- 井上一郎・安野功・吉川成夫・日置光久・田村学 2006 『読解力向上をめざした授業づくり』 東洋館出版社  
片桐重男 2004 『数学的な考え方の具体化と指導』 明治図書  
佐藤学 2004 『習熟度別指導の何が問題か』 岩波ブックレット  
田中博史 2009 『算数授業のつくり方』 東洋館出版社  
古藤怜・新潟算数教育研究会 1992 『コミュニケーションで創る新しい算数学習』 東洋館出版社  
三森ゆりか 2002 『論理的に考える力を引き出す』 一声社  
弘前大学教育学部附属小学校 2006 『平成18年度 研究紀要 第37号』  
新算数教育研究会 2009 『新しい算数研究 7月号』 東洋館出版社  
新算数教育研究会 2010 『新しい算数研究 4月号』 東洋館出版社  
新算数教育研究会 2010 『新しい算数研究 7月号』 東洋館出版社  
新算数教育研究会 2010 『新しい算数研究 11月号』 東洋館出版社  
全国算数授業研究会 2008 『活用が育つ「算数的活動 5年」』 東洋館出版社  
筑波大学附属小学校算数研究部 2007 『算数授業研究 第52号』 東洋館出版社  
筑波大学附属小学校算数研究部 2010 『算数授業研究 第72号』 東洋館出版社

