

算 数

指導のポイント
5年「合同な図形」

令和4年 第71巻 第11号

香川県小学校教育研究会算数部会
香川県算数教育研究会

子どもたちはどのように文章題を解いているか？

香川県算数教育研究会 副会長

1 文章題はキーワードを見付けると解けるよ

平成24年度全国学力・学習状況調査³ (2)に次のような問題が出題されていた。

赤いテープと白いテープの長さについて、次のことがわかっています。

赤いテープの長さは120cmです。
赤いテープの長さは、白いテープの長さの0.6倍です。

白いテープの長さを求める式を書きましょう。
ただし、計算の答えを書く必要はありません。

正答率
全国 41.1%
香川 40.2%

120×0.6の解答
全国 48.8%
香川 53.4%

この問題の正答は「 $120 \div 0.6$ 」だが、全国、県ともに正答率が低く、香川県（40.2%）は全国平均（41.1%）を0.9ポイント下回っている。では、誤答として多いのはどんな反応だろうか。反応類型を見ていくと、解答類型のなかで最も多い反応が「 120×0.6 」で、香川県（53.4%）は、全国平均（48.8%）を4.6ポイント上回っている。

では、なぜ子どもたちの半数近くは「 120×0.6 」の乗法と考えたのだろうか。それは問題文の中に「倍」というキーワードがあるからではないだろうか。

私たちの指導を振り返ってみると1年生のときは、「あわせて、みんなで、ふえると、があるとたし算だよ。」「のこりは、ちがいは、へったら、があるとひき算だよ。」とい

うようにキーワードから演算決定を行う指導をしている。1年生は、たし算、ひき算のイメージをもたせることが大切なので、キーワードで指導することも大切である。だが、2年生になり逆思考の場面の問題となると「増えたのにひき算」「減ったのにたし算」という場面が出てくる。ここでの指導は、キーワードだけをたよりに演算決定をしていたら解けない問題があることや場面の様子をイメージして図などに表してみることが大切であることを指導する必要がある。

誤った演算決定の方法①「キーワード型」

「倍」という言葉があるとかけ算だよ



「分けると」という言葉があるとわり算だよ

2 どのように指導するか

文章題の指導は、数量の関係をイメージして図や数直線などに表すことで、問題場面の数量の関係を的確に捉え、その後立式し、答えを求めるという段階を追った指導が大切である。特に、図や数直線で表す活動では、文章からわかることを順序よく図に表す活動を取り入れると効果的である。



それでも、演算決定に困っている子どもに対しては、小数を簡単な整数に置き換えて「赤いテープの長さは、白いテープの2倍です。」という問題で立式することも1つの方法である。

また、求める数量を□に置き換えて関係を捉えた後に立式するという考え方もある。問題文を「白いテープの0.6倍が赤いテープの長さ120cm」なので求める白いテープの長さを□cmとすると、 $\square \times 0.6 = 120$ と表現できる。このことから□を求める式は、除法となると気付かせるようにする。

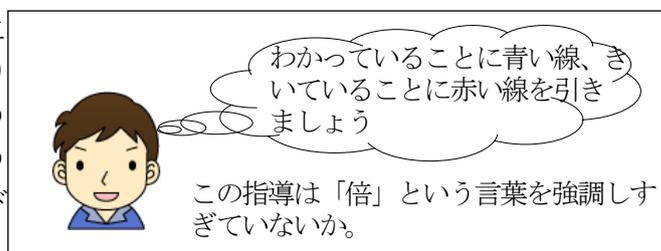


3 文章題にアンダーラインを引く指導は注意が必要

前ページで示した平成24年度の全国学力・学習状況調査を見ると、「 120×0.6 」と立式した反応率が香川県は53.4%で、全国平均の48.8%を4.6ポイント上回っているという結果である。これは、香川県の指導のどこかに問題はないのだろうか。

文章題の指導では、ときどき次のような指導を見かける。「わかっているところに青い線、きいていることに赤い線を引きましょう。」

この発問により子どもたちは、青い線で「0.6倍」のところに線を引く。この文章題で大切なところは関係文、つまり「赤いテープの長さは、白いテープの長さの0.6倍」という文章である。ところが、「0.6倍」のみに線を引く指導を行うと子どもは、数量の関係よりも「0.6倍」というキーワードにますます目が向くようになる。



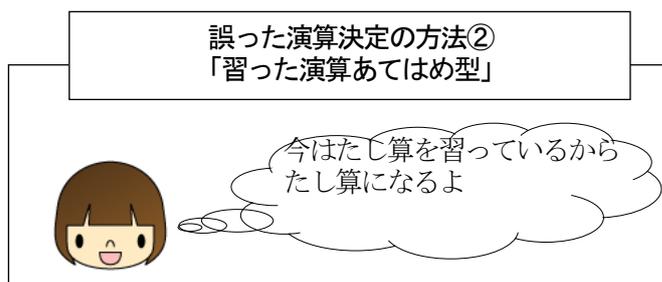
キーワードに線を引く指導は、文章題の単元の時間の最初や、遅れて進む子に対しては有効な支援と考えられる。しかし、いつの時間も、どの子に対しても、毎回同じように文章題の指導のパターン化の一つとしてキーワードに線を引く指導は、子供がキーワードだけで判断していないかという点への注意が必要である。やはり文章題の指導は、その場面をイメージして図や数直線に表す指導が大切である。

4 その他の誤った演算決定の方法

ここまで誤った演算決定の方法として「キーワード型」を考察してきたが、誤った方法で立式している場合にもいくつかある。

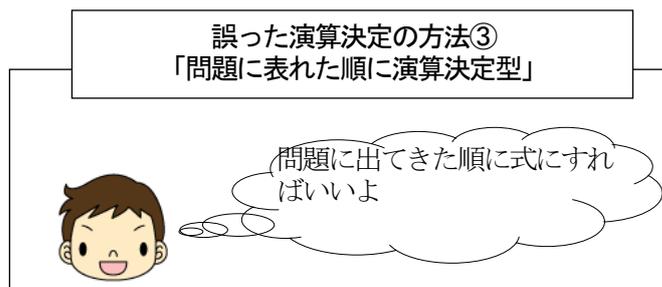
○「習った演算あてはめ型」

「今はたし算を習っているから、その文章題もたし算になる」と問題文を読まずに判断している場合がある。このような子どもに対しては、たし算とひき算の両方を学習した後で、出題問題をたし算とひき算を混在させて、出題するなどの工夫が必要である。



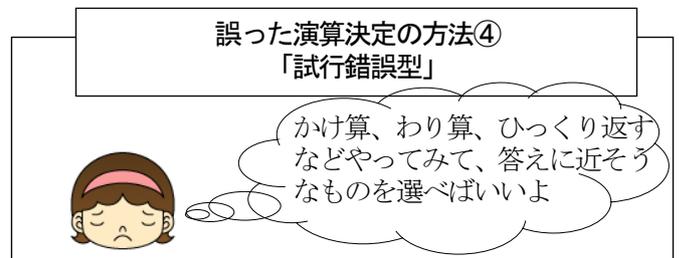
○「問題に表れた順に演算決定型」

令和3年度の全国学力・学習状況調査に「8人に、4Lのジュースを等しく分けます。1人分は何人ですか。」の問題の正答率は、全国平均で55.7%だったが、この問題の誤答である「 $8 \div 4$ 」と立式した子は、38.2%もいた。問題に表れた順に立式すればよいと思っている子どもは、予想より多い。



○「試行錯誤型」

高学年になるとこの方法をしている子どもは結構いる。立式がわからないから、かけ算やわり算、式の前後を逆にするなどいろいろやってみて、答えに近そうなものを選んで解答としている。このような子どもは解答の隅に小さく計算を残しているのを見抜ける場合もある。



ここまでいろいろな子どもの誤った演算決定の方法を示してきたが、テストやワークを見て、立式と答えで正誤を教師が判断している場合、誤った演算方法を使っているも○になっているという事実がある。子ども側からすると、○になるのだから「この方法でよいのだ」と感じている子もいるだろう。そのような子のつまずきが大きくなる前に、「この解き方ではだめなんだ」ということを授業の中で指導することが大切だと思う。

1 単元名 合同な図形

2 単元について

(1) 本単元は、学習指導要領の第5学年の内容B「図形」の(1)「合同な図形や多角形について理解することと、図形の性質を見だし、それを用いて図形を調べたり構成したり、考えを説明したりできるようにする」ことを指導のねらいとして設定している。

本単元では、「ぴったり重ね合わせることができる」という合同の定義を理解させ、その上で、辺や角、頂点に着目して、辺と角が一定の条件で決定できれば合同な三角形になることに気付き、合同な三角形がかかるようになることをねらいとする。同時に、合同の関係を学習しながら、既習の図形についての要素や性質について改めて、見直すこともねらいとしている。また、図形の性質を見出すということは、三角形の内角の和が 180° になることを帰納的に考えたり、その性質を使って四角形をはじめとした多角形の内角の和について演繹的に考えたりする上でも重要である。

いずれの段階でも実際に図形を操作する活動を十分行い、図形に対する感覚を磨いていくことで、次学年の「対称な形」「拡大と縮図」の学習の基になる力を確かなものにしていくことが大切である。

(2) 授業における「心ときめく瞬間」を大切にするために、次の3点に重点を置く。

① 個別最適な学びのための支援について

本単元の指導にあたっては、合同の意味を理解したり、内角の和を調べたりする際、操作活動を多く取り入れることで確実に理解できるようにしていきたい。本時において、学習課題への見通しをもたせるために、三角形、四角形の内角の和を求めた方法を振り返る場を設定する。また、最初は、五角形を提示し、五角形の内角の和の求め方を考えさせるようにする。

② 協働的な学びにおける支援について

合同な図形のかき方の説明や内角の和の求め方の説明の場を十分とり、自分の考えを根拠を明らかにして説明できるようにしていきたい。そこで、多角形の角の大きさの和について考え、話し合う場面において、多角形の内角の和の変化の様子やきまりに気付き、共有できるようにするために表に整理する。

☆ ICT 機器の活用について

本単元(本時)において、児童の考えをわかりやすく提示するために、五角形の内角の和の求め方について考えを話し合う場面で実物投影機を活用する。

3 単元の目標

- 合同の意味や性質を理解し、頂点、辺、角の対応をみつけて合同な図形を作図することができる。また、多角形の内角の和についても理解することができる。(知識及び技能)
- 合同の観点から既習の基本図形の性質を考えたり、合同な図形を作図や多角形の内角の和の求め方を通して形や大きさのきまり方を考えたりすることができる。(思考力、判断力、表現力等)
- 身のまわりや既習の図形の見方に関心をもち、進んで合同な図形の性質調べや作図などに取り組もうとする。(学びに向かう力)

4 学習指導計画(全11時間 本時10/11時間)

- 合同な図形 3時間
- 合同な図形のかき方 3時間
- 三角形・四角形の角 5時間(本時4/5時間)

5 本時の学習指導

(1) 目標 多角形の内角の和の求め方を通して、多角形の角の大きさの和は頂点が1つ増えると 180° 増えることを理解し、多角形の内角の和を求めることができる。

学習活動（予想される児童の反応）	指導・支援（・全体○個☆ICT活用）									
<p>1 前時の学習を想起し、学習課題をつかむ。</p> <p>四角形は、分度器作戦や、三角形分け分け作戦で求めることができたね。 四角形の4つの角の大きさの和は 360° になったね。</p> <p>五角形や六角形・・・などの角の大きさの和は、どうなっているのかな。</p> <p>㊦ 多角形の角の大きさの和を求めよう。</p> <p>2 五角形の角の大きさの和について考える。 (1) 自分で考える。</p> <table border="1" data-bbox="204 607 908 792"> <tr> <td>五角形を三角形と四角形に分けると $180^\circ + 360^\circ$</td> <td>五角形を3つの三角形に分けると $180^\circ \times 3$</td> <td>五角形を5つの三角形に分けると $180^\circ \times 5 - 360^\circ$</td> </tr> </table> <p>(2) 全体場で話し合う。</p> <p>五角形の5つの角の大きさの和は 540° になったね。</p> <p>色々な考え方があつたね。 対角線で三角形に分けて求めると簡単そうだよ。六角形や七角形も求めてみよう。</p> <p>3 多角形の角の大きさの和について考え、話し合う。</p> <table border="1" data-bbox="204 1099 908 1413"> <tr> <td>六角形を4つの三角形に分けると $180^\circ \times 4$</td> <td>七角形を5つの三角形に分けると $180^\circ \times 5$</td> <td>角の大きさの和を見ると、180° ずつ増えているから、六角形は、$540^\circ + 180^\circ = 720^\circ$</td> </tr> <tr> <td>六角形を三角形と五角形に分けると $180^\circ + 540^\circ$</td> <td>七角形を三角形と六角形に分けると $180^\circ + 720^\circ$</td> <td>七角形は、$720^\circ + 180^\circ = 900^\circ$</td> </tr> </table> <p>多角形の頂点が1つ増えると、角の和は 180° ずつ増えているんだね。 三角形が、1つずつ増えているからだね。</p> <p>八角形の角の和は、$900^\circ + 180^\circ$ で 1080° になるよ。</p> <p>4 本時のまとめをして、振り返りをする。</p> <p>㊧ 多角形の角の大きさの和は、頂点が1つ増えると 180° 増える。</p> <p>㊨・ 三角形が1個ずつ増えていくから、180° ずつ増えていくことが分かったよ。 ・ 他の多角形も求められそうだな。やってみたい。きまりがありそうだよ。</p>	五角形を三角形と四角形に分けると $180^\circ + 360^\circ$	五角形を3つの三角形に分けると $180^\circ \times 3$	五角形を5つの三角形に分けると $180^\circ \times 5 - 360^\circ$	六角形を4つの三角形に分けると $180^\circ \times 4$	七角形を5つの三角形に分けると $180^\circ \times 5$	角の大きさの和を見ると、 180° ずつ増えているから、六角形は、 $540^\circ + 180^\circ = 720^\circ$	六角形を三角形と五角形に分けると $180^\circ + 540^\circ$	七角形を三角形と六角形に分けると $180^\circ + 720^\circ$	七角形は、 $720^\circ + 180^\circ = 900^\circ$	<p>指導・支援（・全体○個☆ICT活用）</p> <ul style="list-style-type: none"> 既習事項の学習内容が振り返られるように、四角形の4つの角の和を求めた方法をネーミングし、掲示にまとめておく。 三角形から八角形の図を提示し、それぞれの名称を確認する。 学習課題への見通しや、180° ずつ増えるという変化に気付かせるために、一度にすべての多角形の角の大きさの和を求めるのではなく、五角形について求めていくようにする。 <p>○ 考えが思いつかない児童には、五角形は、3つの三角形に分けられることを理解させるために、対角線を引いたワークシートを用意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 同じ考えでグルーピングして黒板に貼ったり、考えを伝え合ったりするようにする。 話し合いの場において、友達に分かるように説明させるために、自分の考えとそう考えた根拠を明らかにして説明したり、質問し合ったりするようにする。 <p>☆ 五角形の角の大きさの和の求め方を話し合う場面において、図を用いながら、児童の考えを分かりやすく提示するために、実物投影機を活用する。</p> <p style="text-align: right;">【実物投影機、大型テレビ】</p> <ul style="list-style-type: none"> 多角形の角の大きさの和は、頂点が1つ増えると 180° 増えるという変化の様子が視覚的に分かるように、表に整理する。 多角形の角の大きさの和の変わり方のきまりに気付かせたり、他の多角形を求めてみようと思わせるために、「二十角形は求められそうかな」と問いかけ、チャレンジさせる。
五角形を三角形と四角形に分けると $180^\circ + 360^\circ$	五角形を3つの三角形に分けると $180^\circ \times 3$	五角形を5つの三角形に分けると $180^\circ \times 5 - 360^\circ$								
六角形を4つの三角形に分けると $180^\circ \times 4$	七角形を5つの三角形に分けると $180^\circ \times 5$	角の大きさの和を見ると、 180° ずつ増えているから、六角形は、 $540^\circ + 180^\circ = 720^\circ$								
六角形を三角形と五角形に分けると $180^\circ + 540^\circ$	七角形を三角形と六角形に分けると $180^\circ + 720^\circ$	七角形は、 $720^\circ + 180^\circ = 900^\circ$								

指導案を読んで

指導案5・(1)にある本時の目標を達成するためには、「多角形は、対角線で三角形や四角形に分けることができる」という「未習の図形を既習の図形と関連付ける力」が必要になる。言い換えれば、導入で児童がもっている認識「四角形は、対角線をひくと、三角形に分けることができる」を、本時を通して、より一般化した「多角形は、対角線で三角形に分けることができる」に更新することが大切になる。だからこそ、授業者は導入部で「三角形分け分け作戦」という児童の反応を引き出し、その背景にある「三角形に分けることができる」を確認させている。それならば、「五角形の解決でも、対角線で三角形に分けてみよう」と見通しをもたせたり、その後に、「きっと、他の多角形でも三角形に分けて考えられるよ」や「六角形の内角の和を求めるには、解決済みの五角形を活用するために、五角形と三角形に分ければいいよ」などと反応できるよう支援することで、認識を更新し、「未知の問題場面に、今もっている『見方・考え方』を活用して挑む姿勢」を育てることができるだろう。細かい意識は紙面の都合で割愛しているが、特に、活動3の後半、三つの考え方を振り返る場面で表を用いる意図は、表を基に帰納的な考えを促し、共通する「三角形に分ける」見方に気付かせることにあると考える。