

# 栃木の子どもの学力向上を図る授業改善プラン

## 小学校・算数科 vol.2

平成17年9月 栃木県総合教育センター

平成16年度教育課程実施状況調査(小学校第5学年段階の内容)のペーパーテストの結果から、本県の通過率の平均は、全国に比べて2.7%下回っていることが分かりました。なかでも、「量と測定」の領域は、出題された17問すべてにおいて全国の通過率を下回っていました。そこで、今回は、「量と測定」領域の調査結果を分析し、今後の指導について示します。

### 質問紙調査結果から

出題された問題は、三角形、平行四辺形、円の面積に関する問題でした。これらに関する本県の児童と教師の質問紙調査の結果をみると、次のようになっています。

#### 【児童】

- ・「三角形、平行四辺形の面積」に関しては、「よく分かった」が76.9%であるのに対して、「よく分からなかった」が12.8%です。
- ・「円の面積」に関しては、「よく分かった」が62.7%であるのに対して、「よく分からなかった」が24.8%です。

#### 【教師】

- ・「三角形、平行四辺形の面積」に関しては、「児童にとって理解しやすい」が57.6%であるのに対して、「児童にとって理解しにくい」が13.2%です。
- ・「円の面積」に関しては、「児童にとって理解しやすい」が18.8%であるのに対して、「児童にとって理解しにくい」が57.6%です。

整理すると次の表のようになり、教師と児童の意識の違いがはっきりします。これによると、「三角形、平行四辺形の面積」に関しては、教師は「理解しやすい」と思い、児童は「よく分かった」と思っているにもかかわらず、結果はあまりよくありません。ここに何か問題点があるのではないかと思います。

	教 師	児 童	ペーパーテスト
三平形 角行の 形四面 ・辺積	「児童にとって理解しやすい」と思っている。	「よく分かった」と思っている。	あまりできていない。
円 の 面 積	「児童にとって理解しにくい」と思っている。	「よく分かった」と思っている。	あまりできていない。

## 単元を学習しているときはできても定着しているとは限らない

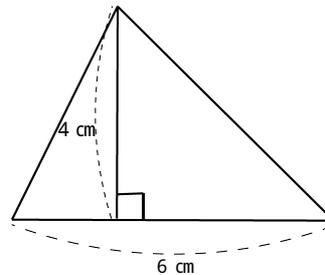
質問紙調査の結果と、次のペーパーテストの結果からこのことがいえると思います。

### ペーパーテストの結果から

右の問題は、基本的な三角形の面積を求める問題です。式と答えの両方を問う問題（完全正答）ですが、全国の通過率 81.0% に対して、本県の通過率は 70.1% で、全国より 10.9% 下回っています。

誤答例の中で、 $6 \times 4 = 24$  と答えている児童が 21.0% もいました。5 人に 1 人は「 $\div 2$ 」として計算できなかったこととなります。

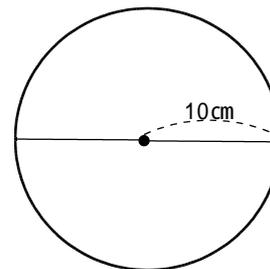
次の図形の面積を求める式と答えを書きましょう。



右の問題は、基本的な円の面積を求める問題です。この問題も三角形の問題と同様に式と答えの両方を問う問題（完全正答）です。結果は、全国の通過率 61.5% に対して、本県の通過率は 48.8% で、全国より 12.7% 下回っています。

誤答例をみると、4 割以上の児童が、半径  $\times$  半径  $\times$  円周率 (3.14) の公式を使えなかったことがわかります。

下の円の面積を求める式と答えを書きましょう。

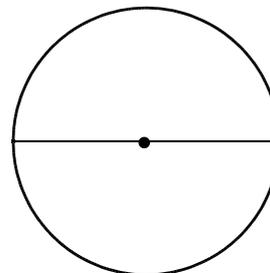


前掲の質問紙調査からは、三角形の面積も円の面積も児童の理解状況は概ね良好といえますが、この結果のように、基本的な求積問題ができていません。特に、三角形の面積に関しては、教師も「児童にとって理解しやすい」と思っています。さて、どうしてでしょうか。今回出題された次の問題を見ると本県の児童の状況がみえてきます。

右の問題は、上の円の求積問題の 1 問前に出題された「図形」領域の問題です。円周率の意味について理解しているかをみる問題として出題されています。結果は、全国の通過率 52.9% に対して本県の通過率は 32.5% で、全国より 20.4% 下回っており、今回出題された問題の中で全国との差が最も大きかった問題です。

さて、この問題のような円周率の意味を授業で扱うのは円の単元の最初です。ほとんどの授業で 1 時間かけて実際に筒などを使って円周の

円周の長さは直径の長さの何倍ですか。



長さや直径を測定しながら体験的に学びます。その後、円周率として3.14は使うことがあっても円周率の意味を問われることはあまりありません。したがって、今回出題されたような問題に対応できなかったのだと思われます。

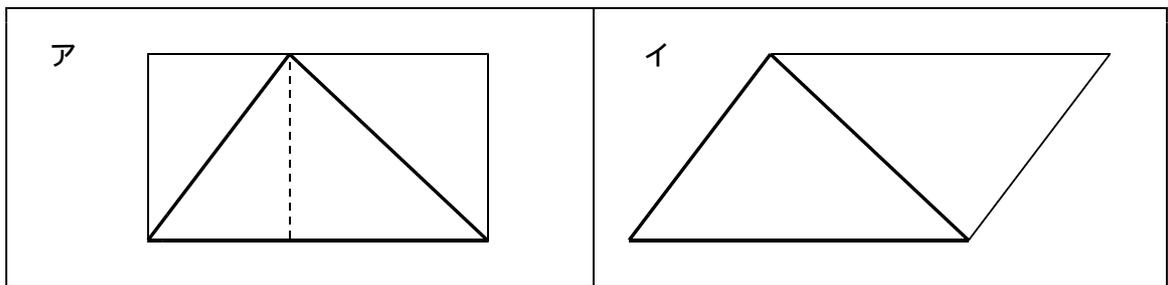
「わかる できる 定着する」指導を心がけましょう

三角形や円の求積問題もこれと同じことが考えられるのではないのでしょうか。これらの単元を学習しているときは面積を求めることができても、十分に定着していなかったことが考えられます。児童の意識としては「分かった」という回答が多かったにもかかわらず、基本的な問題ができなかったのはそのためではないのでしょうか。「分かる」「できる」から「定着する」ことまでを十分意識して指導しなければなりません。

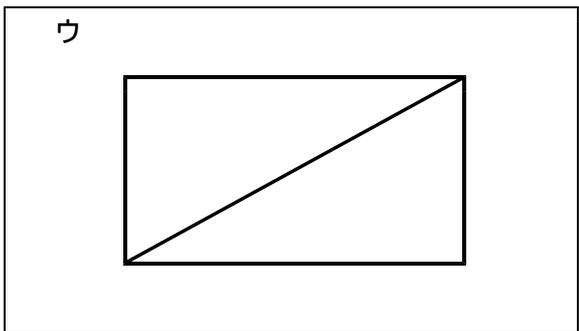
1 公式の意味について、印象に残る指導を心がけましょう

前掲のように、三角形や円の面積を求める公式を忘れてしまったと思われる解答が多かったことから、例えば、三角形の面積でいえば、「三角形の面積は長方形の面積の半分である」というイメージをしっかりと持たせることの必要性を感じます。

三角形の面積を指導するときは、一般的に次のアのように、長方形を用いて指導する場合か、イのように、平行四辺形を用いて指導する場合かのどちらかの方法で行っています。



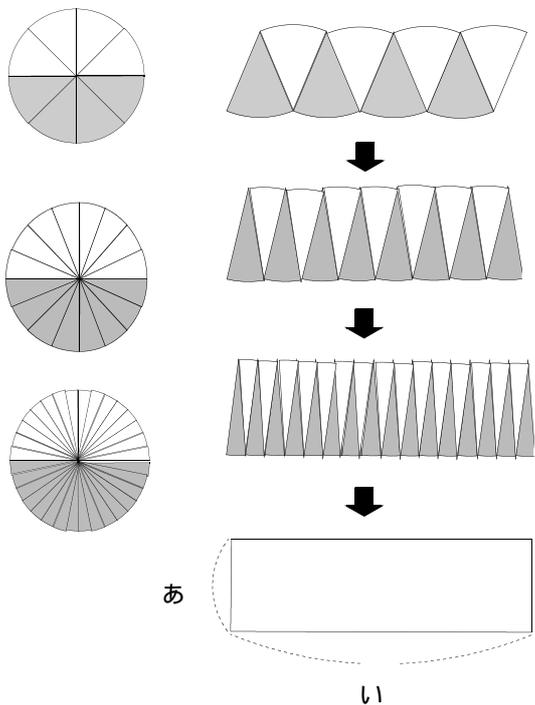
長方形を用いて指導する場合には、児童にとって、「三角形の面積は長方形の面積の半分である」というイメージは、ウのような場合のほうが印象に残るのではないのでしょうか。しかし、一般的な三角形ではありませんので、最初からこの図で扱うわけにはいきません。そこで、アから公式を導いた後で、「三角形の面積は長方形の面積の半分である」というイメージづくりにこの図を用いましょう。



三角形の面積の公式を導くために長方形を用いる意義は、平行四辺形の面積も円の面積も、基本的には長方形の面積をもとにして求めることができるという数学的なよさがあるからです。そのことを児童に印象付けるような指導を心がけてほしいと思います。

今回のペーパーテストにおいても、次のような円の面積にかかわる問題が出題されています。

円を、下の図のようにどんどん細かく分けてならべ変えると、長方形になると考えられます。  
 だから、円の面積は あ といの積で求めることができます。



(1) あは円のどの部分にあたりますか。

次の から までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きましょう。

- 半径
- 直径
- 円周
- 円周の半分

番号

(2) いは円のどの部分にあたりますか。

次の から までの中から1つ選んで、その番号を  の中に書きましょう。

- 半径
- 直径
- 円周
- 円周の半分

番号

この問題では、(1)が全国の通過率 76.4%に対して、本県の通過率は 70.0%、(2)が全国の通過率 56.5%に対して、本県の通過率は 47.0%でした。この問題は、円の面積も長方形の面積として求めることができることを図で示したものです。そのとき、円のどこの部分が長方形の縦と横の長さになるかを問う問題ですが、本県の通過率はどちらも全国の通過率を下回っています。

教科書でも円の面積の公式を導くときには、これと同じような考え方で説明しています。このとき、次のことを印象付けるように指導することが大切です。

**三角形、平行四辺形、円の面積は長方形の面積をもとに求めることができる**

指導に当たっては、実際に画用紙などを使って、上図のように円を切って操作しながら長方形の縦と横の長さが円のどの部分に当たるかを確かめるなどの算数的活動を取り入れましょう。

## 2 単元が終了した後も繰り返し指導しましょう

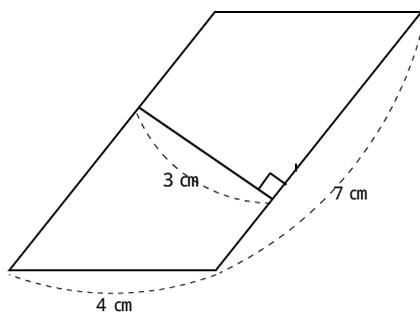
計算問題は、繰り返し指導を行っている学校が増えていますが、図形の求積問題はどうか。定着させるためには、繰り返し指導が必要なことはいうまでもありません。図形の求積問題においても単元終了後も計算問題と同じように繰り返し指導を心がけましょう。

## いろいろな視点から図形の求積問題を扱きましょう

### ペーパーテストの問題から

さらに、三角形と平行四辺形の求積問題では次のような問題が出題されています。

下の平行四辺形の面積を求める式と答えをそれぞれ  に書きましよう。



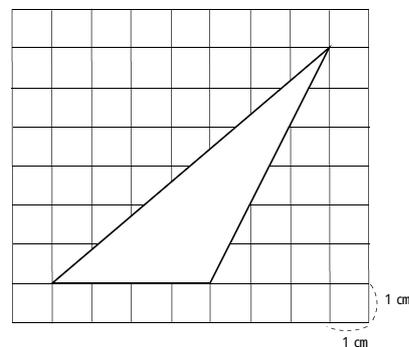
式

答え

  $\text{cm}^2$ 

下のような三角形の面積は何  $\text{cm}^2$  ですか。面積を求める式と答えを、それぞれ  の中に書きましよう。

図の1目もりは1 cmとします。



式

答え

  $\text{cm}^2$ 

これらの問題の特徴としては、次の二つのことがいえます。

ア 答えのみでなく、求める式と答えの両方を解答する問題である。

イ 図形の中に必要以外の数値が示されているものや、方眼紙上の図形から必要な数値を読みとって求めるものなど、単に公式に数値を当てはめれば解けるという問題ではない。

### 1 図形の求積問題では、求める式もきちんと書かせましよう

アについては、三角形、平行四辺形、円の求積問題において、同一問題で、答えのみ解答するものと、式と答えの両方を解答するものの二つのタイプの問題が出題されています。その結果に

については、次の表を見ると分かるように、本県と全国の通過率に顕著な違いがみられます。全国では、答えのみ解答するものより、式と答えの両方を解答する問題のほうが通過率が高いのに対して、本県では、逆に低くなっています。

	通過率	答えのみ解答(%)	式と答えの両方解答(%)
三角形の面積	本県	70.4	70.1
	全国	76.9	81.0
平行四辺形の面積	本県	90.8	89.7
	全国	91.8	92.6
円の面積	本県	50.2	48.8
	全国	55.6	61.5

算数では、式を求めることが答えを求めることと同じくらい大切であることはいうまでもありません。しかし、全国と比較すると、本県の児童は、式を書いて答えを求めることのほうが、答えのみを解答することよりも苦手なようです。これからの指導では、このことを十分に踏まえながら、求める式をしっかりと書かせるようにしましょう。

## 2 図形の求積問題の扱いを工夫しましょう

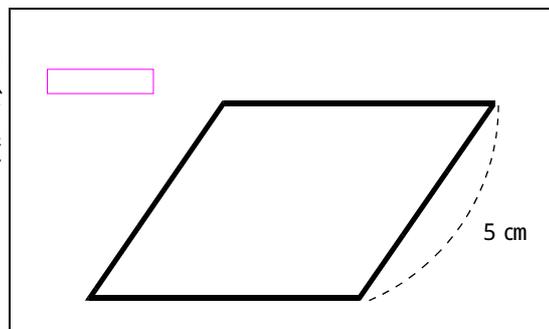
イについて考えますと、従来から図形の求積問題は、例えば、前述の三角形のように、6 cm、4 cmなどと数値を与えておくことが当たり前のようになっていました。しかし、身の回りにある三角形の面積を求めるとなると、数値がかかっていることはありませんから、必要な数値を求めなければなりません。公式を用いる前に、必要な部分を「測定する」という能力が必要となります。それができなくては三角形の面積を求める公式を学んでも実生活で生かすことはできません。

学習指導要領の算数科の目標には、「進んで生活に生かそうとする態度を育てる」とあるように、私たちは、実際に使える算数を目指して指導していかなければなりません。

そこで、教科書にも掲載されていますが、数値を与える問題だけでなく、次のような求積問題も授業のできるだけ多く扱ってみましょう。

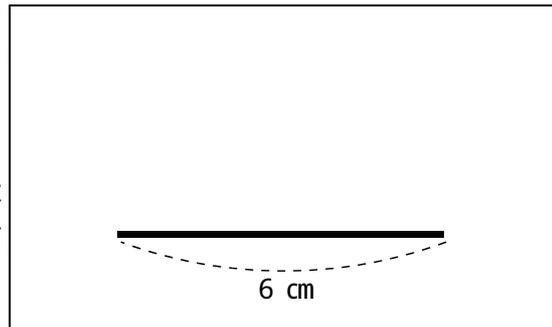
### (1) 必要な長さの一部を与えて、面積を求めさせましょう

例1 右の図のように底辺の長さだけ分かっている平行四辺形を提示します。高さは、児童が補助線をかき込み測定して長さを求め、面積を求めるようにします。



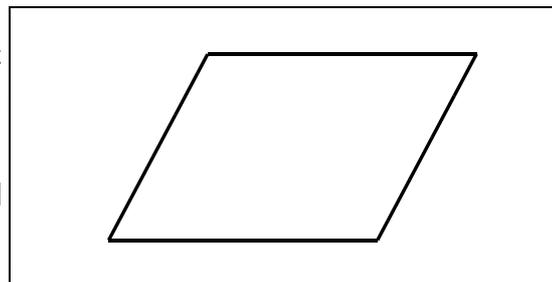
例2 平行四辺形の1辺の長さを提示して、いろいろな平行四辺形を作図させて、その面積を求めるようにします。

このように、必要な数値をすべて与えるのではなく、必要な数値の一部を児童自らが測定して面積を求めるような問題を扱きましょう。



(2) 図形のみを与えて、面積を求めさせましょう。

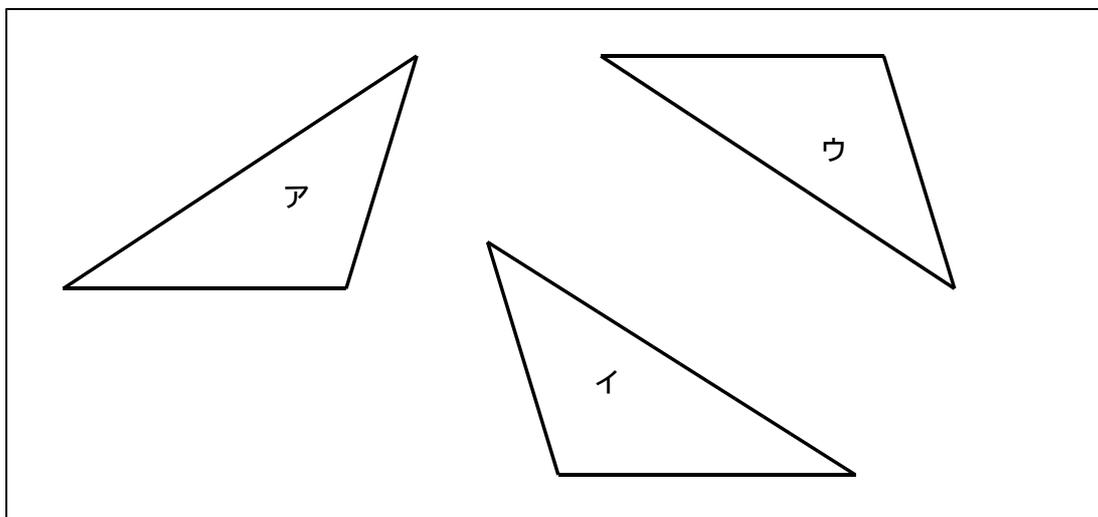
例1 右の図のような図形のみで平行四辺形を示します。児童が必要な長さを測定して面積を求めるようにします。授業で扱うだけでなく、ペーパーテストでもこのような図形のみで問題をとり上げるようにしましょう。



例2 折り紙や画用紙などで実際に三角形や平行四辺形を作り、その面積を求めるようにしましょう。

三角形や平行四辺形は、図形を動かすとまったく違ったものに見える場合があります。そのことを体験的に理解することは大切なことです。

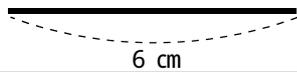
下のア～ウの三角形は、イはアを裏返しにしたもの、ウはアを逆さにしたものです。この三角形の面積を求めるために、この図のどれかを使って、底辺と高さを測定しなければなりません。高さをかき入れるとすると、一つの図に3本の高さをかき込むことができますから、9通りもの線が引けることとなります。図にかくとなるとそれぞれ違ったものを感じられます。このようなことを折り紙や画用紙で作った図形で体験的に学ばせましょう。



### (3) 面積を与えて、図形をかかせましょう

面積を求める問題ばかりにこだわると、求積問題に対する豊かな感覚を培うことはできません。ときには発想を変えて、次の問題のように、面積を与えて、その面積になるような図形をかかせることも大切です。

例1 次の1辺を底辺とする、面積が  $24 \text{ cm}^2$  の平行四辺形をかきなさい。

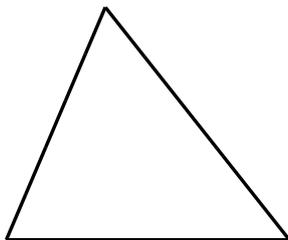


例2 面積が  $24 \text{ cm}^2$  となる三角形をかきなさい。

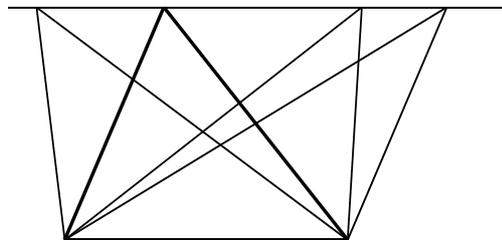
### (4) 同じ面積となるような図形をかかせましょう

次の図のように、平行線を利用すると面積が等しく形が異なる図形がたくさんかけます。このことを用いて同じ面積になるような図形をかかせましょう。

例 次の三角形と面積が等しくなる三角形をかきなさい。



<解答例>



## 3 教師自らがテスト問題を作りましょう

以上、「量と測定」領域について述べてきましたが、最後に、教師が教えたことを評価するためには、教師自らがテスト問題を作成することが大切です。今回のペーパーテストを見ても、学習指導要領や教科書に即した、しかも少々工夫された問題が出題されています。この改善プランで示した問題例を参考にして、是非、自分で教えたことを評価できるテスト問題を作成してみましょう。