

## 子どもと算数を創る

数学的な考え方の育成をめざして

### 1 はじめに

< 研究部による目指す子ども像より >

#### 算数を創っていく子ども

算数的活動を通して見出した互いのアイデアを、妥当性・関連性・有効性の視点で練り上げていく中で、数学的な考え方と豊かな感覚を活かして数理を導き出したりつないだりするおもしろさを味わいつつ、算数のよさや生活との結び付きを実感していく子ども

「わかる・できる」楽しさを味わいながら、基礎・基本的な内容を習得するとともに、それらを基にしてより便利（簡潔，明瞭，的確）な数理の獲得を目指していく子ども

上記のような子どもを育成するために本校が研究を進めている「問い」を育てるという点から迫ってみようと試みた。

### 2 本校における研究主題

#### 「問い」を育てる学習指導のあり方

#### (1) 「問い」とは

子どもたちは、これまでの生活経験，既習事項では解決することができない問題に出会ったとき，困ったり分からなくなったりする。そこで生まれてくるのが「問い」である。「問い」には素朴な疑問から考え方を追求するものまで様々なものがあるが，子どもたちが，受け身のままで状況に対処しているときは発生しない。なぜなら、「問い」とは他から与えられるものではなく，自ら主体的に問題に働きかけたときに，生まれるからである。

「問い」は，未知の問題だけでなく，教師や友達，自分自身にも向けられなければならない。問題解決の過程において，教師と子ども，子ども相互の支え合いや学び合いが必要であり，教師や友達に積極的に問いかけていく力，友達に学び，自分自身を見つめる力が大切になってくる。

確かな学力を身に付けるためには，子どもたち自身，心を動かして問わなければならない。問わなければならないから「問いなさい。」ではなくて，教師は子どもたちが問わざるを得ないような場作りを工夫する必要がある。つまり，指示的アプロ - チはなるべく控え，子どもたち自らが「問い」を発し，動き出すような学習指導のあり方を研究し，実践しなければならないと考えたのである。

## (2) 問いかけの対象

### 教材に問う

「なぜ...。」「あれ？不思議だ。」「こう考えれば...。」「きっと...。」等，教材に自ら働きかける「問い」は，学習過程のいろいろな場面で生まれるが，特に導入での「問い」は，学習課題につながるものが多く重要であると考えられる。この教材への「問い」は教材の見方や考え方を育てることとも深く関わる大切な問いである。

### 人（教師や友達）に問う

学習の過程において，分からないこと，疑問があれば，教師や友達に積極的に尋ね，学習の仕方や考え方等を自分の学習に役立てていく。「　　さんはどう考えたのかな。」「どうして～になるのですか。」等の問いは，友達の良さを認め，自分の考えを深め広げていく交流活動においては不可欠な問いであり，主体的な学習を進める上で，ぜひ育てたいものである。

### 自分自身に問う

「問い」は，他者への問いかけと自分への問いかけの繰り返しによって深化し，発展していく。「これでいいのかな。」「私は　　と考えていたけど...。」と自分自身の学習を振り返り，自己評価する自分への「問い」は，学習を深めると同時によりよい自分をつくりあげていくものである。

## 3 研究内容

### (1) 子どもの意欲を高め，主体的な活動を促す教材・教具の工夫

子どもたちが，問題意識をもって意欲的に学習に取り組むために，次のような教材・教具を工夫していく必要がある。

- 子どもの興味・関心をよび，問い心をおこさせるようなもの
- 算数の本質へと迫りやすく，鮮明なイメージがつけられるもの
- 子どもの意識や生活に合ったもので「難しいけれどやってみよう」という意欲がわいてくるもの
- 子どもたちが様々な算数的活動を通して学習が進められるもの
- 多様な考えができ，思考活動を促すもの

### (2) 交流活動の工夫

「問い続ける」子どもを育てるには，相互交流において「問い心」がわき起こるような場作りを工夫しなければならない。

自力解決で得た自分の考えと友達の考えを比較してもう一度考え直したり，友達の考えをもとに「　　さんはどう考えたのかな。」「　　さんと　　さんの考えの同じところはどこかな。」等友達への問いを発しながら，友達の考えを汲み取ったり，その良さに気付いたりする場を意図的に設定する。その際，時には，教師が揺さぶり発問を投げかけ，立ち止まって問わせることも必要である。さらに理解が深まり新たな問いが生まれると，次の学習への意欲につながる事となる。

#### 4 A コ - スにおける具体的実践(指導案参照)

##### (1) 本時の学習指導のポイント

三角柱の体積を扱うにあたって

子どもたちは、前時までに直方体，立方体，複合図形の体積について学習し，その求め方について理解を進めてきている。本時はその学習をもとに「他の立体についても体積が求められないかなあ。」「他の立体も体積が求められるのではないかな。」といった子どもから自然に発せられるであろう問いから学習を出発することにした。発展的内容であるが，子どもたちの意識の流れにそった学習を展開していくことで数学的な考えをさらに育成することができる考えたのである。

三角柱の求積方法を考えていく際には，「これまでに学習した知っている立体に直して考えればよいのではないか。」と既習学習に問いながら解決していくことが予想される。そこで，本時においても，既習をもとに学習していく良さを改めて実感させたいと考えた。

また，中学校においては角柱，円柱の体積は「底面積×高さ」で求積できると学習することから，小学校段階で柱体の求積方法を「底面積×高さ」ととらえ直しさせておくことは，これからの学習においても有効であると考えた。

「底面積×高さ」のイメージをもたせるために  
次のような二つの教具を工夫した。



ダンボール箱に隠れている三角柱を下から押し上げると底面が持ち上がり，高さができてくる。  
(三角柱がせり上がってくる。)



高さに目盛りをつけた透明な三角柱の容器に色水を入れると，底面に見立てた三角形の発泡スチロールが浮き上がってくる。

「柱体の体積 = 底面積 × 高さ」の理解を深めるために

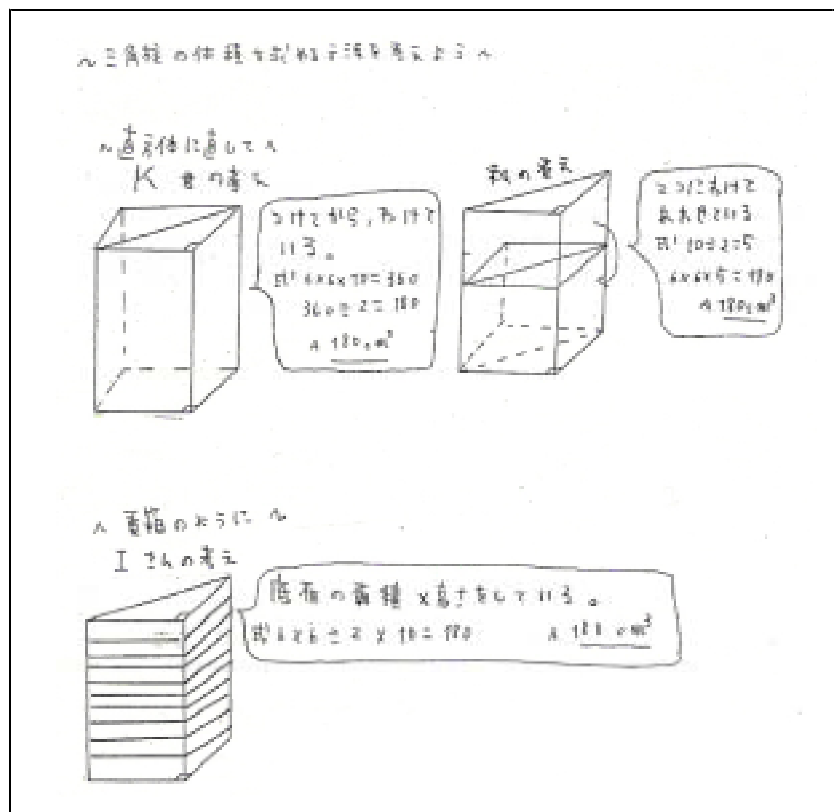
『「底面積 × 高さ」で体積が求められる立体は他にもあるのではないか。』という子どもたちの問いから、また、「底面積 × 高さ」のイメージ理解をより確かなものにするために、いろいろな立体を見せ、「底面積 × 高さ」で求積できる立体を選ばせる活動を取り入れることにした。グループごとにこの求積方法が使える立体とそうでないものに仲間分けをさせることで、柱体とそれ以外の立体に分類できたことから、自ずと「柱体の体積 = 底面積 × 高さ」とまとめることができると考えた。また、L字型やU字型の立体も提示し、底面をどこにするかで見方を変えることで、この求積方法が使えることにも気付かせていきたいと考えた。

## 5 実践を終えて

### (1) 成果

- 三角柱の求積方法を考える際、グループに三角柱の模型（無地の三角柱二つ、方眼の入った三角柱一つ、底面にだけ方眼の入った三角柱一つ）を渡した。模型を二つ合わせながら、ほとんどの子どもたちが、三角柱の体積は直方体の半分になっていると考えることができた。また、三角柱の高さの半分で切って2分の1の高さの直方体に直す方法も考えられた。さらに、前時まで学習していた1段目の体積を求め、高さをかけるという方法も出た。それぞれの方法を子どもたちが図に表したものを提示し、「さんはどう考えたのだろう。」と友達に問う場を設け、一つ一つの方法について図を描いた子どもとは異なる子どもにその考えを発表させた。そうすることで友達の考えを理解し、それぞれの良さに気付くことができた。そして、これまで学習したことを使って考えるという学び方の大切さについても再確認することができた。

<子どものノットより>





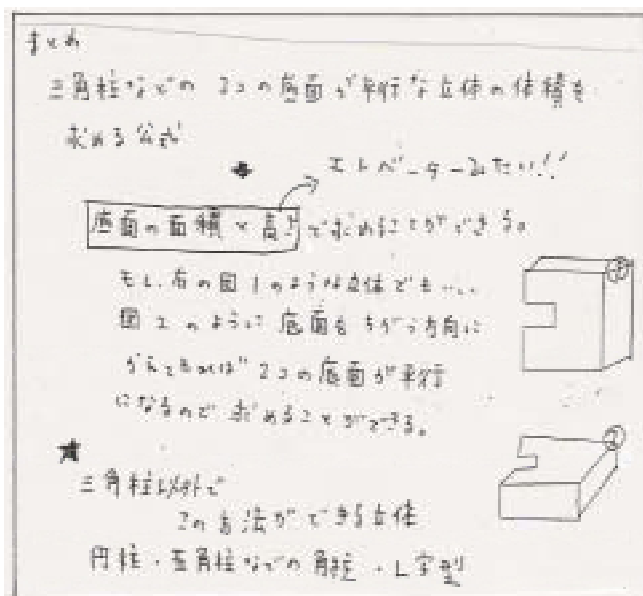
- ・ いろいろな立体を「底面積×高さ」で体積が求められるものとそうでないものに分ける活動では、どの子もすぐに分かり、グループのみんなで迷うことなく分類することができた。この段階ではもう「柱体なら底面積×高さで求積できる。」という理解ができていたと思われる。そのため、発表の時、底面をどこと考えたかということも説明することができた。その際、選んだ立体の底面となるところに黄色の色画用紙をはることで柱体をイメージできるようにした。また、L字型、U字型も底面をどこに決めるかによって“エレベータ方式”が使えることを理解していた。

柱体というものを感覚的にとらえることはできていたので、最後に「底面積×高さ」で求積できる立体はどんなものかなと問うと、子どもたちは「二つの底面が平行になっているもの」「二つの底面が同じ形で同じ大きさのもの」とまとめていた。



グループで「底面積×高さ」で体積が求められる立体とそうでないものに分類している様子


<子どものノートより>




U字型の立体も見方を変えれば、「底面積×高さ」で体積が求められることに気付いている。


<子どものノ・トより>

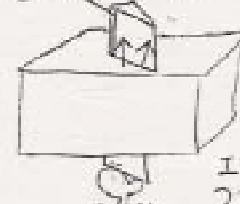
① 底面の面積×高さ＝体積で求められるものと求められないものがある。求められるものは、2つの底面が平行になっているもの。


求められるもの  

 エレベーターは昇りますか？  
 先生が夜なべして作った...

求められないもの  

 等

いろいろな体積を求める方法を調べる道具も

1. 色水を使って  

 これは水を入れるとだんだん体積がわかるかんじです。

2. はこから三角柱をだす  

 これは色水のと似ていると思う。エレベーターのようにはかかっている。

3. いろいろな形のペーパーを貼る  

 あいまいな理由  
 こぼしてしまいました

② 三角柱の体積の求め方を調べてみんなで考えたらいろいろな考え方があふんだんと思いました。  
 底面の面積×高さ＝体積で求められないものもいくつかとめたいです。

1時間の授業を振り返り、分かったこと等をまとめるなかで、「底面積×高さ」で体積が求められないもの（錐体等）についても考えたいというような新たな問いも生まれている。

(2) 課題

- ・ 「底面積×高さ」について理解を深めるために、その考えで求積できる立体を選ぶという活動を行ったが、さらにそのような立体の見取り図をかかせる等、子どもたち自身にもっと考えさせてもよかった。
- ・ 「だから」「だったら」と教師から問いかけることで子どもたちの思考の方向性を示し、より深い話し合いができるよう導いていくことが大切である。
- ・ 自分がどのように課題解決してきたか、自分の考えの道筋を振り返らせ、学び方も身に付けさせる必要がある。