

個の考えを生かした量と測定の指導

片岡正喜

総社市立昭和小学校

これからの学校教育において求められている自ら学ぶ意欲や主体的な学習態度を育てるためには、体験的な学習や問題解決的な学習を重視しなくてはならない。課題解決の場において解決方法を考える際に、教師側から一方的にその方法を与えるのではなく、児童が自分のこれまでの学習や体験を基に課題解決の方法を見つけ出して行く。そうした活動を重視することが児童の自己教育力を伸ばすことにつながると考える。6年の「立体の体積と表面積」の単元の中で錐体の体積の求め方については、演繹的に求めることが難しく、合同な底面で同じ高さの柱体と比較し、それを実験を通して帰納的に調べることになる。各自で実験方法を考え、確かめていく場面に焦点を当てて取り組んでみた。

1 単元名 立体の体積と表面積

2 単元の目標

- (1)基本的な立体について表面積・体積の概念の理解を深める。
- (2)角柱、円柱、角錐、円錐の底面積・側面積の意味を理解するとともに、それらの立体の表面積を求める手段を明らかにし、表面積を求めることができる。
- (3)角柱、円柱の体積の求め方を理解し、公式の形にまとめる。また、実測や実験を通して角錐や円錐の体積の求め方を理解し、公式の形にまとめる。

3 指導にあたって

「立体」の単元を学習する時に、予めこの単元に必要な立体を作らせておく。

角錐や円錐の体積は、単に角柱や円柱の体積から求めることは困難である。そこで児童が自分で作った立体を用いて実験・実測することにより、等底、等高の角柱や円柱の体積の $1/3$ が角錐、円錐の体積にな

ることを導かせたい。特に実験方法については、これまでの学習や体験をできるだけ活用し、自分なりの方法を考えさせたい。そして、公式まで導くなど、児童が主体的に取り組む学習活動を通して、児童一人一人にできた喜びを持たせたい。それが、児童の今後の学習に取り組む意欲にもつながるものと考え。また、思考や操作を重視し、計算の負担を省くために電卓を活用させることにした。

4 指導計画(12時間扱い)

- (1)底面積の意味と四角柱の体積の求め方を知る。
- (2)三角柱の体積の求め方を知る。
- (3)多角柱の体積の求め方を知る。
- (4)円柱の体積の求め方を知る。
- (5)四角錐の体積の求め方を知る。(本時)
- (6)円錐の体積の求め方を知る。
- (7)体積の公式を用いて問題を解く。
- (8)角柱の表面積・底面積・側面積の意味と表面積の求め方を知る。

- (9) 円柱の表面積の求め方を知る。
- (10) 四角錐の表面積の求め方を知る。
- (11) 円錐の表面積の求め方を知る。
- (12) 練習

5 指導の実際

(1) 本時のねらい

四角錐と四角柱の体積比を通して四角錐の体積は四角柱の体積の $1/3$ になることに気づき、四角錐の体積を求めることができる。

(2) 展開

《問題をとらえる》

- T これまでにいろいろな立体の体積を求めてきましたね。今日はこの立体の体積を求めたいと思います。
これは何という立体ですか。

四角すいの体積を求めましょう。

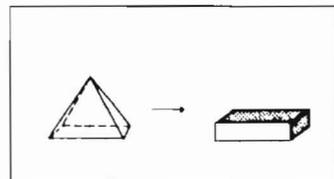
- T すぐに求められそうですか。
- T どうしてすぐに求められないのかな。
- C 前までは柱体だったけれど、側面がななめになっているから・・・。
- C A君とよく似ていて、今までの立体は底面積×高さで求められていたけれど、四角すいは側面がななめになっているから、すぐに求められないと思います。どうですか。
- C 同じです。
- T 何とか体積を求める方法はないだろうか。
- (沈黙)
- T それでは、今までに作った立体で使えるようなものはないかな。捜してごらん。
(立体を捜している)
- T 何かありましたか。
- C 四角柱が四角すいに似ていると思います。
- T どこが似ていますか。
- C 底面が同じ大きさの正方形です。

- C 四角すいも四角柱も側面が四つあるところが似ています。
- C 高さが等しいです。
- T それでは、この四角柱を使って何とか四角すいの体積が求められないだろうか
- C 砂とか水とか使って、体積比をしてみたら分かると思います。
- T そうだね。何かを入れてかさで比べてみるといいね。今日は、体積比をしてみたいと思います。

四角すいのかさは四角柱のどれくらいになっていると思いますか。

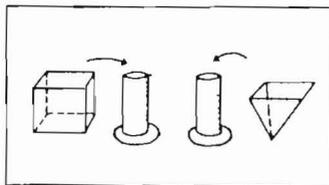
四角すいの体積は四角柱の $1/3$ 倍であるか調べよう。

- 3分の2ぐらいだと思います。
- C 横から見ると三角形だから半分の2分の1ぐらいだと思います。
- T 3分の2ぐらいだと思う人。
(6人挙手)
- T 2分の1ぐらいだと思う人。
(28人挙手)
- T それではワークシートを配りますから四角すいと四角柱の体積を比べる方法を考えましょう。
- 《解決の方法を考える》
- T 考えた方法を発表して下さい。
- C 四角すいを四角柱にしてみたらいいと思います。

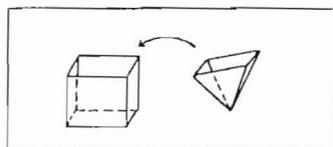


- C 水を入れてメスシリンダーで量ればよいと思います。
- C 最初、四角すいと四角柱に水を入れてメスシリンダーに移し、半分か3分の2か

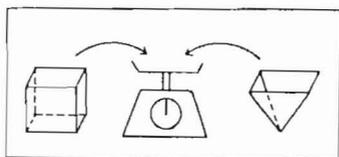
調べたらいいと思います。



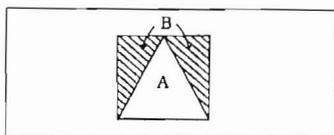
- C 四角すいに入れた砂を四角柱に移して
だいたいどのくらいになるか確かめたら
いいと思います。
- C 同じような考えなんだけど、四角すい
に砂を入れて1回だけでなく四角柱にい
っぱいになるまで何杯も入れたらいいと
思います。



- C 私は最初四角柱と四角すいに何か入れ
はかりで量って調べたらいいと思います



- C 水槽に水をいっぱい入れて、あふれた
分が四角すいの体積だから、四角柱も同
じようにして比べたらいいと思います。
- C 四角柱に四角すいを入れて、余ったと
ころに砂を詰め、そのかさど、四角すい
に入る砂の体積を比べたらいいと思いま
す。余ったところと四角すいの中の体積
が同じなら2分の1です。



T それでは、自分のやりたいと思う方法
にネームプレートをはりましょう。

(黒板にネームプレートをはる)

T 1つの方法で調べられた人は、他の方
法でも調べてみましょう。結果を記録し
ながら実験をしていきましょう。

《各自実験して確かめる》

(水、砂、米、ビービー弾などを使って
操作し、確かめている)

T それでは、調べた結果を発表して下さ
い。

C 四角柱の中に四角すいを入れて、余っ
たところに砂を入れて、砂の人ったと
ころの体積をみると四角柱の3分の2でし
た。だから、四角すいの体積は3分の1
です。

C 四角すいに砂を入れて移していくと、
3杯で四角柱がいっぱいになったので、
3分の1と分かりました。

C メスシリンダーに、四角すいの方に入
れた水を3杯入れたら、その体積と四角
柱に入れた水の体積と同じだったので、
四角すいの体積は四角柱の3分の1です

C こぼれた水の体積をはかりで量ってみ
ると600gで、まだ途中までしかでき
ていません。

T まだ途中のところもありましたが、ど
の方法で確かめても約3分の1になっ
たようですね。

T それでは、みんなが調べた四角すいと
違う形の四角すいでも調べてみましょう
(教師が実験して見せる)

C やっぱり3分の1だ。

T もう一つ見てください。四角柱から四
角すいがでてきたよ。二つでてきたよ。
三つでてきたね。一つの四角柱から三つ
の四角すいができたね。ということは、
やっぱり四角すいは四角柱の体積の3分

の1だね。

C それでは今日の学習のまとめをしましょう。

《まとめをする》

C 四角すいの体積は、四角柱 $\div 3$ で求められることが分かりました。

C 四角すいの体積は、同じ底面積、同じ高さの四角柱の3分の1になりました。

T 四角柱の体積はどうやって求めましたか。

C 底面積 \times 高さで求めました。

T そうだね。これを使うと四角すいの体積を求める公式はどう表せるでしょうか

C 四角すいの体積は、底面積 \times 高さ $\div 3$ で求められると思います。どうですか。

四角すいの体積は、底面積 \times 高さ $\div 3$ で求めることができる。

T それでは、この公式を使ってこの四角すいの体積を求めましょう。

(以下略)

6 反省と課題

()子供達は、自分の考えた方法で実験し確かめられたので、自分の予想とは違っていたが、充実感をもっていた。

()実験方法を考え、発表し合い、それから実験をして調べるとなると1単位時間ではとても無理である。準備の関係からいっても2単位時間扱いにするべきであろう。

()児童一人一人に実験方法を考えさせ、実験させる場合、考えた方法がうまくいかないこともあるので、教師がより良い方向に向ける手だてを考えておくことも必要である。

()今回実験で使用した四角すい、四角柱は「立体」の学習の時に作製したもので

あるが、工作用紙で作ったために、そのまま水を入れると漏れたり、砂を入れるとその重みで膨らみ、体積以上に砂が入ったりして誤差が多くなってしまう。紙の質や何を使って比較するかについても研究を続けたい。また、誤差の扱いについても配慮する必要があるだろう。

参考文献

文部省 小学校算数指導資料「指導計画の作成と学習指導」、東洋館出版社
1993

(平成6年3月31日受理)