

1 単元「体積のはかり方と表し方～立体のかさの表し方を考えよう～」

2 指導観

- 体積とは，3次元に広がりをもつ空間領域の大きさの程度を表す量のことである。日常生活においては，そのほとんどのものが3次元で構成されており，液量などその量を数値として表したり，表してあるものを目にしたりと，体積に触れる機会は数多く存在しており，児童にとっても身近な内容であると言える。

本単元は，体積の意味を理解し，直方体や立方体の体積を求めることができるようになることを主なねらいとしている。具体的には，「体積の単位と測定の意味を理解すること」「体積の単位（ cm^3 や m^3 ）について知ること」「立方体及び直方体の体積の求め方を考え，それらを用いること」の3点が挙げられる。

「体積の単位と測定の意味を理解すること」「体積の単位（ cm^3 や m^3 ）について知ること」においては，量の比較の仕方（①直接比較②間接比較③任意単位による測定④普遍単位による測定）の想起だけでなく， 1cm^3 の合理性についても理解できるようにする必要がある。また，「立方体及び直方体の体積の求め方を考え，それらを用いること」においては，単に公式を覚えるだけではなく，体積についての量感も育てるようにすることが重要と考える。

その結果，中学校1年の「空間図形」における，角柱や円柱，角錐や円錐の体積を求める学習においても，本単元での学習内容が基礎となり，公式化への過程が十分に理解できるものと考えている。さらには，3次元空間に対する認識の深まりや，日常生活における量の測定・比較の技能向上も期待することができる。そういう点から考えても，大変価値のある単元であると考えている。

- 本学級の児童は，第3学年の「水のかさのはかり方と表し方」において，長さ，かさ，重さについての単位と測定の意味を作業的・体験的な活動から理解している。また，第4学年の「面積のはかり方と表し方」においては，面積についての単位と測定の意味理解，正方形及び長方形の面積の求め方について学習をしてきている。さらには，長さ，かさを実際に比較する活動から，量の比較の仕方及び，普遍単位の合理性についても理解できていると考える。

学習活動での様子においては，問題解決の学習の流れは理解できているものの，見通しをもつことのできる児童が全体の約3割程度しかいないということ。発表の際に根拠を明確にしながらい説明することができるようになってきたものの，交流によって考えが高まっていくという姿がほとんど見られないなどの課題も挙げられる。

- 本単元の指導にあたっては，既習である量の比較の仕方を基本の流れとし，実際に測ったり比べたりする作業的・体験的な活動をもとにしながら，学習活動を展開していくようにする。

具体的には，牛乳パックの数によってかさの大きさを比較するなど，直接比較によって体積の大きさを比べる活動を単元の導入とし，箱の大きさを比べる活動によって任意単位を導き出し， 1cm^3 という普遍単位を知るとともに，その合理性についても理解できるようにしていきたい。

また， 1cm^3 の何個分や長方形・正方形の面積の公式をもとにしながら直方体や立方体の公式を導き出したり， 1cm^3 のブロックと 1m^3 の大きさ（ 1m ものさしなどで作成）を実際に比較しながら単位と単位の相互関係について考えたりすることによって，公式の意味理解を確実なものにし，体積についての量感も育成していきたいと考えている。

3 目標

- ・ 身の回りにあるものの体積に関心を持ち、それらの体積を求めようとする。(関・意・態)
- ・ 体積についても長さや面積などの場合と同じように、単位の大きさを決めてそのいくつ分として数値化して考える。(考え方)
- ・ 公式を用いて直方体、立方体の体積や容積を求めることができる。(表・処)
- ・ 体積の単位や直方体、立方体の体積を求める公式を理解する。(知・理)

4 指導計画

時	目標	主な学習活動
1	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「体積」の意味について理解する。 ○ 体積を表す単位「cm^3」を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 直方体と立方体の大きさの比べ方を考える。 ○ 1辺が1cmの立方体の積み木で直方体と立方体を作り、大きさを比べる。
2	<ul style="list-style-type: none"> ○ 直方体の体積を求める公式を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 縦3cm, 横6cm, 高さ4cmの直方体の体積を, 1cm^3の立方体の個数や計算で求める。
3	<ul style="list-style-type: none"> ○ 立方体の体積を求める公式を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 1辺が4cmの立方体の体積を, 1cm^3の立方体の個数や計算で求める。
4	<ul style="list-style-type: none"> ○ 複合図形の体積の求め方を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ L型の複合図形の体積の求め方を考える。
5	<ul style="list-style-type: none"> ○ 複合図形の体積の効率的な求め方を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 凸型凹型の複合図形の体積の求め方を考える。
6	<ul style="list-style-type: none"> ○ 角柱の体積を求める公式を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 三角柱の体積の求め方を考える。
7	<ul style="list-style-type: none"> ○ 直方体の高さ と 体積の関係を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 底面を固定して, 直方体の高さを2倍, 3倍, …にすると, 体積はどのようになるかを考える。
8	<ul style="list-style-type: none"> ○ 体積を表す単位「m^3」を理解する。 ○ $1\text{m}^3 = 1000000\text{cm}^3$の関係を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 縦3m, 横4m, 高さ2mの直方体の体積を求める。 ○ 1m^3は何cm^3になるのかを調べる。
9	<ul style="list-style-type: none"> ○ 辺の長さが小数の場合も, 体積を求める公式が適用できることを理解する。 ○ $1\text{l} = 1000\text{cm}^3$の関係を理解する。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 辺の長さが小数で表されている直方体の体積の求め方を考える。 ○ 1lが何cm^3になるのかを調べる。
10	<ul style="list-style-type: none"> ○ 具体物を概形でとらえて, およその体積の求め方を理解する。 ○ 学習内容の理解を深め, 算数への興味を広げる。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 牛乳パックのおよその体積の求め方を考える。 ○ 「もの知りコーナー」を読み, 複雑な形の体積の測り方を理解する。
11	<ul style="list-style-type: none"> ○ 学習内容を確実に身につける。 	<ul style="list-style-type: none"> ○ 「力をつけよう」「たしかめよう」に取り組む。

5 本時

平成19年10月5日（金）

6 本時目標

- 直方体や立方体の体積の公式を用いながら、L型の複合図形の体積を求めることができる。
- 凸型と凹型の複合図形の体積の効率的な求め方について考えることができる。

7 本時指導の考え方

本時は、前時の学習内容である直方体や立方体の体積を求める公式を用いながら、L型の複合図形の体積や、凸型と凹型の複合図形の体積を求めるとともに、より効率的な解決方法についても考えるという2点を主なねらいとしている。

そこで、つかむ段階においては、既習である面積の複合図形の求め方を想起しながら、本時の課題を解決する際に必要となる、「直方体や立方体の体積を求める公式を使う」や、「切り取ったり引き抜いたりする」という解決方法の確認を行うようにする。また、L型の複合図形のイメージがもてるように、問題の図形を提示する際は、平面に表わしたものと立体模型に表わしたものの両方を活用していくようにする。

見通す段階においては、考えを検討する際の観点を明確にするという意味からも、「出ているところを切り取って、後でたせばいい。」「全体を求めて、いない部分を引けばいい。」など、その考えの違いが理解できるような表現でまとめていくようにする。

つくる段階においては、それぞれの考えの理解を深めるために、両方の考えを使って体積を求めるようにする。その際、解決方法が明確に理解できていない児童については、切り離しや抜き取りのできる立体模型を用意しておき、それを実際に操作しながら考えるように支援していく。また、L型の複合図形では、それぞれの考えのよさというのが見えにくいいため、「面積のときと同じ考えを使えば、体積も求めることができる。」ということの確認のみで、次の類似問題へ取り組むようにしていく。

類似問題を解く段階においては、凸型と凹型の複合図形のイメージがもてるように、問題の図形を提示する際は、平面に表わしたものと立体模型に表わしたものの両方を活用していくようにする。

また、凸型の複合図形については、それぞれの考えのよさや不都合さがより実感できるように、両方の考えを使って体積を求めるようにする。その際、解決方法が明確に理解できていない児童については、切り離しや抜き取りのできる立体模型を用意しておき、それを実際に操作しながら考えるように支援していく。凹型の複合図形については、どちらの方が簡単かという視点で解決の見通しをもつ児童が多数いると考えられるため、それをもとしながら、自力解決へ取り組んでいくようにする。

まとめる段階においては、「凸型の複合図形ではどちらの方法が簡単だったか。」「凹型の複合図形ではどちらの方法が簡単だったか。」という観点で解決方法のよさを確認し、本時のまとめへとつなげていくようにする。

凸型と凹型の複合図形の体積を求める学習活動は、複合図形の求め方の理解を深めるための媒介化として位置付けている。

その際の留意点としては、特別に作成した問題ではなく、教科書P25の④(2)の凹型の複合図形を問題として活用していること。また、解決への抵抗を少なくするため、その凹型の長さの数値をそのまま活用して凸型の複合図形の問題を作成していることなどが挙げられる。

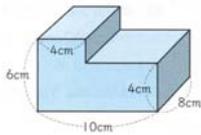
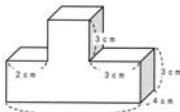
本時の学習活動によって、複合図形の求め方の理解が深まることはもちろんのこと、既習の方法が使えるということを筋道立てて説明する「演繹的な考え」や、実際に平面図形や立体模型を使いながら解決方法を説明していく「操作の考え」、しいては、その表わされている式から「どこを切り取っているの

か。どこを引き抜いているのか。」という解決方法について考える「式についての考え」などについても育てることができると考えている。そのような点から、本時の学習活動は、児童の数学的な考えを育てるうえで、大変意義深いものであると言える。

8 準備

複合図形を立体模型で表したものと平面で表わしたもの

9 本時展開

		主な学習活動と内容	指導上の留意点
第4時	つかむ	<p>1 学習問題を知り、めあてをつくる。</p> <p>問題</p> <p>次の複合図形の体積を求めましょう。</p> <p>○ L型の複合図形</p>  <p>めあて</p> <p>複合図形の体積の求め方を考えよう。</p>	<p>○ 学習活動の展開がスムーズになるように、複合図形という言葉と、その意味について確認をしておく。</p> <p>○ 題意がつかめるように、立体模型（大きさの関係から、実際の2倍の長さのもの）を提示しながら考えるようにする。</p>
	見通す	<p>2 解決の見通しをたてる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 出ているところを切り取って、たせばいい。 全体を求めて、いらない部分を引けばいい。 	<p>○ 解決の見通しがもてるように、既習を想起しながら考えるようにする。</p>
	つくる	<p>3 自分の考えをつくり、発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> 横に切り取る考え $8 \times 10 \times 4 = 320 \quad 8 \times 4 \times 2 = 64$ $320 + 64 = 384 \quad \text{答え } \underline{384 \text{ cm}^3}$ <ul style="list-style-type: none"> 縦に切り取る考え $8 \times 4 \times 6 = 192 \quad 8 \times 6 \times 4 = 192$ $192 + 192 = 384 \quad \text{答え } \underline{384 \text{ cm}^3}$ <ul style="list-style-type: none"> いらない部分を引く考え $8 \times 10 \times 6 = 480$ $8 \times 6 \times 2 = 96$ $480 - 96 = 384 \quad \text{答え } \underline{384 \text{ cm}^3}$	<p>○ 解決方法がわからない児童については、立体模型を実際に操作しながら考え、それを式に表すように助言する。</p> <p>○ それぞれの考えの理解を深めるために、両方の考えをつかって問題を解くようにする。</p> <p>○ 解決方法が視覚的に理解できるように、立体模型や複合図形を平面に表した物を活用しながら発表をしていく。</p>
第5時・本時		<p>4 類似問題を解き、考えを発表する。</p> <p>類似問題 1</p> <p>次の複合図形の体積を求めましょう。</p> <p>○ 凸型の複合図形</p>  <p>(1) 解決の見通しをたてる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 出ているところを切り取って後でたせばいい。 全体を求めて、いらない部分を引けばいい。 	<p>○ 題意がつかめるように、立体模型（大きさの関係から、実際の2倍の長さのもの）を提示しながら考えるようにする。</p> <p>○ 解決の見通しがもてるように、前時の学習を想起しながら考えるようにする。</p> <p>○ まとめへとつなげていくため、</p>

(2) 自分の考えをつくり、発表する。

○ 凸型の複合図形

- ・ 切り取る考え

$$4 \times 8 \times 3 = 96 \quad 4 \times 3 \times 3 = 36$$

$$96 + 36 = 132 \quad \text{答え } 132 \text{ cm}^3$$

- ・ いらぬ部分を引く考え

$$4 \times 8 \times 6 = 192$$

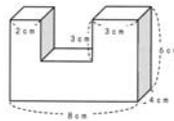
$$4 \times 3 \times 3 = 36 \quad 4 \times 2 \times 3 = 24$$

$$192 - 36 - 24 = 132 \quad \text{答え } 132 \text{ cm}^3$$

類似問題 2

次の複合図形の体積を求めましょう。

○ 凹型の複合図形



(1) 解決の見通しをたてる。

- ・ 全体を求めて、いらぬ部分を引けばいい。

(2) 自分の考えをつくり、発表する。

○ 凹型の複合図形

- ・ いらぬ部分を引く考え

$$4 \times 8 \times 6 = 192 \quad 4 \times 3 \times 3 = 36$$

$$192 - 36 = 156 \quad \text{答え } 156 \text{ cm}^3$$

まとめ

5 それぞれの考えを使って解いた結果を話し合い、まとめる。

まとめ

複合図形の体積は、面積のときと同じように、切り取ったり全体から引いたりすれば求めることができる。また、凸型は、切り取った方が簡単にできるし、凹型は、全体から引いた方が簡単にできる。

「切り取ったほうが簡単」という発言が出てきた際は、それを認めるようにする。

○ それぞれの考えの理解を深めるために、両方の考えをつかって問題を解くようにする。

○ 解決方法がわからない児童については、立体模型を実際に操作しながら考え、それを式に表すように助言する。

○ 類似問題 1 において、問題による考えのわかりやすさの違いに気付いた児童が、類似問題 2 の解決方法として、「全体から引く」のみを見通しとしてもった際は、まとめへとつなげていくため、なぜ引いた方が簡単だと思ったのか、その理由についても考えるようにする。

○ それぞれの考えのよさが十分に理解できるように、「凸型は、切り取るのが 1 箇所なので、切り取る方法がわかりやすい。」「凹型は、1 箇所を引けばいいので、引く方法がわかりやすい。」など、根拠を明確にしながら話し合いをする。