

算数

指導者 西村 貴史

単元名 体積の求め方を考えよう ～角柱と円柱の体積～

複合図形の体積の求め方を考えることを通して、公式の意味理解を一層深める授業

思いを言語化し、他者とのかかわりで自己を高める授業に向けて

詞点1 学ぶごとき楽しくぐにれ橋罪仮ど学び卒げれごときとぎれ単原構政

教材化について

意味を伴った公式の理解を図る

子どもが、角柱・円柱の体積を求める公式「底面積×高さ」を覚え、数をあてはめて計算すること自体はそれほど困難ではない。しかし、大切にしたいのは、「立体図形の全体や構成をしっかりとらえて公式を用いて体積を求めること」である。そこで、公式の活用が手続きのみの理解とならぬよう、以下の2点を大切にして教材化した。

- ① 実物及び見取図を用いながら、どの面を底面ととらえ、どの部分の長さが分かると体積が求められるのかを考えること。
- ② 体積を求めるために表した式の意味を、実物を指し示したり見取図に補助線や矢印をかき加えたりしながら明らかにし、つなげていくこと。

このような学びを大切にすることで、意味を伴った公式の理解を深めることができる。また、「速さ」「比例と反比例」などの学習の際、子ども自らが「図や数直線・問題場面・式」とを相互につなげながら考え、理解を深める姿として表れると期待される。

単元構成について

式や数のもつ意味を読み取る力を高める

「円の面積」の公式を導き出す学習では、次のような子どもの姿が見られた。
ア 友達の発表した式から、どのように図形を見て面積を求めたのかを読み取ることに苦手意識を感じていた。

イ 自分の考えを言葉のみの説明で終わらせようとする子が多く、図に補助線や矢印をかいたり、色を塗ったりしようとする意識は低い。

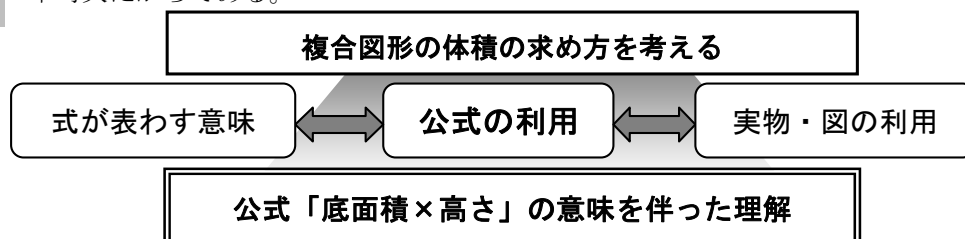
そこで、単元の後半は、式への表現と図への表現とをつなぐよさが味わえるように学習を進めてきた。

本単元も同様で、式の意味を実物や見取図に表しながら、公式の意味理解を深めるように学習を構成している。本時は、多様な求め方がある楽しさや、式が表わす意味を実物や見取図への表現とつなげながら考えるよさを味わえるよう、複合図形を扱う。また、単元の終末に複合図形を扱うことは、公式の有用性を実感させるとともに、式や数のもつ意味を読みとる力を更に高めると考える。

大切にしたい言語化

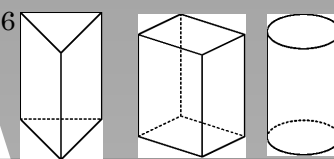
式や数と実物や見取図への表現とをつなげて理解を深める

本時では、複合図形の体積を求めるための式表現と、実物や見取図で表現した求め方の工夫とをつなげながら考える。高学年ではあるが、あえて実物を用いて説明することを大切にしたい。なぜなら、平面図形に比べて立体図形は、子どもにとってその全体や構成がとらえにくいからである。また、「式のこの部分の意味を明らかにしたい。」「実物を指し示したり見取図にかき加えたりすると友達に伝えやすい。」という子どもの思いが自然に出てくるような単元や学習の構成が不可欠だからである。



子どもの学びのつながりを大切に学習活動

第1次 角柱や円柱の体積の求め方を考えよう！

1 / 6 

体積の大きい順に
ならべましょう。

高さはどれも同じだな…

底面の面積で決まりそう…

直方体の体積は求められるよ。

縦×横×高さ ⇒ 底面積×高さ

三角柱や円柱の体積も求めてみたいな…

2・3 / 6
(底面が「直角三角形」の三角柱を提示)

角柱の体積はどのように求めるといいのかな？

$(4 \times 3 \times 5) \div 2 = 30$
直方体を半分に切っているよ

$(4 \times 3 \div 2) \times 5 = 30$
底面の三角形の面積に高さをかけているよ

角柱の体積も「底面積×高さ」で求められるね。

4 / 6 (円柱を提示)

円柱の体積も「底面積×高さ」で求められるのかな？


円の形の紙をたくさん積み重ねるしくみは、角柱と同じだ

円柱の体積も「底面積×高さ」で求められるね。

- ・実物に触れることを通して、図形の特徴をとらえたり、比較したりして感じたことを伝え合う。
- ・面積のある薄い紙が積み重なると体積が求められることとつながりながら、「底面積×高さ」の意味をとらえる。

角柱と円柱の体積は「底面積×高さ」で求めるんだね！

第2次 いろいろな立体の体積の求め方を考えよう！

6 / 6 本時 

どのように体積を求めるといいのかな？

直方体から円柱の半分の二つ分を引く。

直方体から円柱を引く。

直方体の底面積から円柱の底面積を引いて一つの底面にまとめて高さをかける。

いろいろな求め方があるね。どれも公式「底面積×高さ」を使って考えているね。

どんな形も工夫すると
公式を使って求められるね！

5 / 6 学習内容の習熟
(いくつかの図形を提示)
底面が半円の円柱や
直角二つの台形の四角柱など

- ・角柱や円柱の一部が欠けた立体や、数種が組み合わさってできた立体について、どのように見ると公式を使って体積が求められるかを伝え合う。
- ・どのように体積を求めたのかを、実物や見取図による表現と式や計算の過程とをつなげていくことで、明らかにしていく。

評価規準

関心・意欲・態度	身の回りにある角柱や円柱に関心をもち、その体積を調べようとする。
数学的な考え方	角柱や円柱の体積の求め方について、直方体の体積の求め方から類推し、図や式を用いて表現しながら考えている。
技能	角柱や円柱の体積を、公式を用いて求めることができる。
知識・理解	角柱や円柱の体積は、「底面積×高さ」で求められることを理解している。

詞点2 友達と思うん伝おだぐにれ壊削ると思うん紡け橋師はががある

前時までの学習での子どもの見方や考え方、感じ方

単元の導入では、これまで「縦×横×高さ」で求めてきた直方体の体積を、「底面積×高さ」ととらえ直した。また、角柱と円柱についても、式と求め方をつなげながら、体積を求めるには公式「底面積×高さ」が適用されることを学んだ。前時では、「円柱の半分の立体」「底面が直角二つの台形の四角柱」などの体積の求め方を考えた。基本の立体でなくても見方を工夫することで公式を使って体積が求められること、いくつかの方法で体積が求められることに気付いた子どもたちである。

問題をつかむ場

見慣れない立体への
子どものとらえを引き
出し、共有する

前時は、基となる立体がとらえやすいものを扱い、公式を用いて体積を求めたり、多様な考えで体積を求めたりする楽しさを味わった。本時は、あまり見慣れない直方体と円柱が基となった立体を提示する。その際、子どもが図形の全体や構成に興味をもつよう、実物を書画カメラでいろいろな角度から映し出す。そして、子どもたちが「工夫すれば公式を使って体積が求められそう。」と解決への見通しがもてるよう、このような図形でも体積が求められるのかどうかについて話し合う。「直方体と円柱が見える。」「直方体から円柱をとっている。」という子どもの図形のとらえを引き出し、全体で共有する。

思いを表現し、 高める場

式や数と実物や見取
図への表現とをつな
げながら求め方のよさ
を味わい、公式の意
味理解を深める

「体積の求め方を工夫する」という解決の見通しをもった子どもたちの思考として予想されるのは、大きく以下の三つである。

ア…まずは直方体の体積を求め、そこから2つの半円柱の体積を引く子

イ…半分に切り分け、一つの円柱を見だし、直方体から引く子

ウ…長方形から円を引き「底面積」を求め、まとめて高さをかける子

自力解決の場面では、子どもたちがどのような思考で解決しているのか、また、配付した見取図とどのように関連付けて表現しているかについて見取る。自力解決が進まない子には、必要に応じて、実物を指し示しながら「ア」について個別に指導していく。

自力解決後、子どもに求め方を発表させる。友達の考えやその意図を読み取りながら、式や数が表している意味と、実物を指し示したり見取図に補助線や矢印をかき加えたりした表現とをつなげることで、明らかにしていく。このように一つ一つの求め方を吟味し、他の求め方との共通点を見いだすことで、「多様な求め方がある。」「どれも公式を使えるように工夫して求めている。」という本時の学びの価値の獲得に迫る。

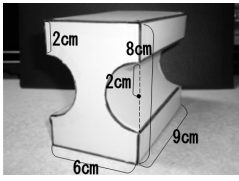
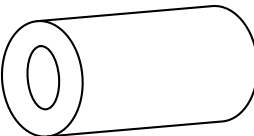
なお、全体で取り上げる表現や考え方の順は、「ア→イ→ウ」と想定している。これは「ア」の求め方で考える子が最も多いと考えるからである。そして、その発表に関連付けながら「イ」について吟味していく。「ウ」については、他の求め方よりも短い式で表されていることに着目させながら、その意味について明らかにしていく。自力解決中に見取りによっては、「イ」から取り上げることもあるが、どのような順になっても、式の意味と実物や見取図への表現とをつなげていくことを中心に据え、公式の意味理解を深めていく。

学びを振り返る場

「求め方を工夫すれば、どんな立体でも公式を使って体積が求められそう」という思いをもたせる

全体での交流で見いだした、「角柱と円柱が合わさった図形でも、求め方を工夫すると公式を使って体積を求めることができる。」という学びの価値は、まだ個のものとはなっていない。他の複合図形でも適用できるのかを確かめる過程を経て、学習内容の一般化を図り、子どもたちの理解が「分かる⇒できる」と一層高まっていくようかわる。

そこで、大きな円柱から小さい円柱をくり抜いた立体図形を提示する。子どもたちは、本時の導入のときよりも、解決の見通しがもちやすくなったと感ずるであろう。また、より簡単で分かりやすい求め方を探そうとしたり、より短い式に表すことに挑戦したりするなど、自ら進んで考えることを楽しむ子どもの姿が見られることも期待している。

<p>本時案</p>	<p>本時 6 / 6 6時間扱い</p>	
<p>本時の目標</p>	<p>直方体と円柱を基にしてできた立体の体積を求めることを通して、求め方から式を見いだしたり、式から求め方を読み取ったりしながら、図形の見方を工夫して公式を用いて考えることができる。(数学的な考え方)</p>	
<p>子どもの意識の流れと学習活動</p>		<p>教師のかかわり</p>
 <p>「直方体」と「円柱」が見えるよ。</p>	<p>左のような立体の体積を求めましょう。</p> <p>これはどんな形なんだ!?</p> <p>手前の面を「底面」とすると計算で求められそうだよ。</p>	<p>〈問題をつかむ場〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・基となる立体を見だしやすくするために、平面ではなく、実物を書画カメラで大きく映し出して提示する。 ・基となる立体を見だすために、この形をどのように見るのかを伝え合う。
<p>どのように体積を求めるといいのかな？</p>		
<p>ア</p> <p>これは直方体から円柱の半分の二つ分を引いている。 $(8 \times 6 \times 9) - (2 \times 2 \times 3.14 \times 9 \div 2) \times 2 = 318.96$</p>	<p>イ</p> <p>これは直方体から円柱を引いている。 $(8 \times 6 \times 9) - (2 \times 2 \times 3.14 \times 9) = 318.96$</p>	<p>〈思いを表現し、高める場〉</p> <ul style="list-style-type: none"> ・補助線や矢印などをかき加えながら考えられるよう、見取図を配付する。また、説明用の実物も準備しておく。 ・全体での交流で取り上げる子どもの思考を捉えるために机間指導をする。 (アで考える子が多いと想定している。) ・全体場で取り上げる順は、「ア→イ→ウ」と想定している。 ・一つ一つの求め方を、実物や見取図を指し示したり、式や数の表現とつなげたりしながら、吟味する。 ・「ウ」については、式の表わす意味に着目し、そのよさを味わえるように、式と計算過程から取り上げる。
<p>基になる直方体から円柱の体積を引いている！ どんな求め方なのかな？</p>		
<p>ウ</p> <p>直方体の底面積から円柱の底面積を引いて、一つの底面としている。 $(8 \times 6 - 2 \times 2 \times 3.14) \times 9 = 318.96$</p>	<p>底面積を求めてから まとめて高さをかけている!</p>	
<p>いろいろな求め方があるね。どれも公式「底面積×高さ」を使って考えているね。</p>		
<p>他の形でもできるかな？</p> <p>右のような立体の体積を求めましょう。</p>		
<p>$(4 \times 4 \times 3.14 \times 10) - (2 \times 2 \times 3.14 \times 10) = 376.8$ これは大きい円柱から小さい円柱を引いている。</p>	<p>$(4 \times 4 \times 3.14 - 2 \times 2 \times 3.14) \times 10 = 376.8$ これは底面積を求めてからまとめて高さをかけている。</p>	
<p>式を見ると求め方が分かるな…</p> <p>基になる立体が分かれば、公式を使って体積を求めることができるね。</p>		
<p>本時の評価規準</p> <p>自分や友達の求め方から、公式「底面積×高さ」の使い方を見だし、式と図や実物、言葉などを関連付けながら、ノートにかいたり説明したりしている。</p>		