

# 第6学年 算数科学習指導案

指導者 山口 響

## I 単元名 角柱と円柱の体積

### II 単元の指導構想

#### 1 単元について

○ 第6学年では、図形を構成する要素や図形間の関係などに着目し、図形の性質や図形の計量について考察する力の育成を図る。子どもたちは、角柱と円柱については、第5学年で、その概念と基本的な性質を学習し、その中で、直方体や立方体は四角柱の仲間であることを捉えている。体積については、第5学年で体積の概念とその単位を学習し、 $1\text{cm}^3$ や $1\text{m}^3$ の立方体の何個分という考えで体積を数値化し、直方体と立方体の体積公式を導いている。

また、図形の面積については、第5学年では四角形や三角形、第6学年では円について、面積の求め方を考え、公式を導いた。これらの学習を想起させながら、角柱や円柱の体積の求め方について考えさせるようにしたい。ここで育成される資質・能力が、中学校第1学年の角錐、円錐の体積などの考察に生かされていく。

○ 子どもたちの多くは、算数の学習に興味をもっている。円の面積の学習では、円を含む複合図形の面積を、既習の求積可能な図形の面積を基にして分割して考え、図や式を用いて説明しようとする子どもたちの姿が多く見られた。しかし、そのような子どもが多く見られる反面、求積しようとしている図形が、どのような図形の組み合わせでできているか捉えられない子どもの姿も見られた。体積は面積に加え、空間的な捉え方が必要となる。子どもたちが、ねらいにつながる見方・考え方ができるように、既習を確認しながら丁寧に指導を行っていく必要がある。

○ 本単元で獲得させたい見方・考え方は、図形の計量の仕方について考察したことを、図形を構成する要素などに着目しながら、根拠を基に筋道を立てて考えたり、統合的・発展的に考えたりすることである。ここでの学習は、求積公式を覚えて体積を求めればよいのではなく、どのように考えて公式を導き出していくのかを理解させることが重要である。また、四角柱、三角柱、円柱の体積の求め方を考えまとめていく中で、「底面積×高さ」の式に一般化していく考え方も大切にしていきたい。そのために、式と言葉の対応を丁寧に確かめたり、なぜそうに言えるのかという根拠を尋ねたりすることで、既習となる数学的な見方・考え方を働かせ、自覚化させていくようにしたい。

本単元のプロローグでは、求積が既習の図形と未習の図形を分別する学習を行う。これまでの学習を基にすぐに見て判別できるため、子ども達にとって単元全体の見通しがもちやすく、これまでの学びのつながりが捉えやすい単元であると考え。そこで、子ども達が自ら解決すべき問いを見出したり、「こう見れば、これまでに学習した考え方が使えそうだ。」と、解決したことを振り返って考察したり、「この場合はどうなのだろう。」と、次に考えたい新たな問題を見出したりする問題解決の課程を大切に指導を展開していきたい。このように、子どもたちが自ら学びを進めていくことが、生きて働く資質・能力の育成につながると考える。

#### 2 復興教育（3つの教育的価値）との関連

○ いきる「③価値ある自分」とのかかわり

課題解決において、自分の考えや十分でない考え、分からないという思い等が生かされたり価値づけられたりしたときに、自己有用感・自己存在感を感じる。

○ かかわる「④仲間とのつながり」とのかかわり

友達とのかかわりを通して、学習を創り上げていくことの楽しさやよさを感じる。

### III 単元の指導計画

#### 1 目標

知識及び技能	思考力・判断力・表現力	学びに向かう力・人間性等
<ul style="list-style-type: none"> <li>角柱や円柱の体積を、立方体や直方体の体積の求め方を基にして考え、「底面積×高さ」の公式で求めることができることを理解する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>角柱や円柱の体積の求め方について、図形を構成する要素に着目して体積の求め方を見出すとともに、その表現を振り返り、簡潔かつ的確な表現に高め、公式として導くことができる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習したことを振り返り、よりよいものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気付き、学習したことを生活や学習に進んで活用しようとする。</li> </ul>

## 2 学びのつながり

- 立体図形については、第4学年で、立方体と直方体について、辺や面に着目することで、それらの平行及び垂直の関係について考察してきた。また、第5学年の角柱や円柱の学習において、新たに底面、側面に着目することで、図形の性質を見出すとともに、既習の図形を捉え直してきた。面積については、四角形と三角形、円について。体積については、直方体と立方体がそれぞれ既習内容である。
- 本単元では、これまでの学びを生かし、まず、直方体の体積を求める公式を見直すことで、四角柱の体積が「底面積×高さ」の式で求められることに気付かせる。その上で、この式が三角柱や円柱、延いては底面の形が様々な柱体においても適用できることを、既習を用いた子どもの考えを大切にしながら確かめていく。いずれも、公式をただ覚えるような学習ではなく、子どもが既習を活用するよさを味わうことができるように展開していく。
- 第6学年理科の「物の燃え方と空気」の学習では、物が燃えると、空気中に含まれる気体の体積の割合が変化することを学習する。また、家庭科の「食べて元気に」の学習では、米飯を炊く際、米と水の量を体積を用いて学習する。これらは、算数で学習した体積の知識が他教科において活用される場面である。図形の求積学習では、図形を構成する要素に着目して既習を基に解決することや、見出したことがこれまでの学習にどのように結びついているのかを考察することが大切である。これは、算数・数学の学習だけではなく、他教科や生活の場面においても必要な力である。考察を深めたり多面的に分析したりすることが問題解決力を高め、物事を理解、思考し、よりよい方法を見出していくことにつながっていくと考える。

## 3 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
① 四角柱の体積は、直方体での「縦×横」を底面積と捉え、と、「底面積×高さ」にまとめられることを理解している。 ② 角柱や円柱の体積を公式を用いて求めることができる。	③ 角柱及び円柱の体積の求め方を、「底面積×高さ」の式を基に、図や式を用いて考え、説明している。 ④ 底面が様々な形の柱体も「底面積×高さ」の式を用いて体積を求められることを説明している。	⑤ 身の回りにある角柱や円柱に関心をもち、その体積を進んで調べようとする。

## 4 指導計画及び評価計画（全5時間）本時4／5

小単元	時	学習内容 働かせる見方・考え方	研究にかかわる手立て	評価
① 角柱と円柱の体積	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既習の直方体や立方体の体積を求め、言葉で説明する。</li> <li>・ 高さ1cmの四角柱の体積を表す数と、底面の面積を表す数を比べる。</li> <li>・ 四角柱の体積の求め方をまとめる。</li> <li>・ 底面積の概念について理解し、四角柱の体積の求め方について考察すること。</li> </ul>	<b>【手立て1】</b> 「何に目を付けるか」を明確にして問題を見出す数学的活動を設定する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 「縦×横」は「底面積」と言い換えてよいことを確かめ、角柱の体積の公式について話し合わせる。</li> <li>・ どの面を底面と見ればよいかを話し合わせ、解決の見通しをもたせる。</li> </ul> <b>【手立て2】</b> 論理的、統合的・発展的に考察させる。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 高さ1cmの角柱や円柱の体積を表す数が底面積を表す数と等しくなることを、図などを用いて考えたり、言葉で説明したりする。</li> <li>・ 底面が様々な形の体積も、柱体とみることで「底面積×高さ」の式で求められることに気付かせる。</li> </ul> <b>【手立て3】</b> 日常の事象や数学の事象につなげて考える振り返りの場を設定する。 <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 既習を活用できるように学習掲示の工夫を行ったり、底面が様々な形の柱体の体積も、「底面積×高さ」の式で求められるのではないかと気付かせたり</li> </ul>	<b>【評価①】</b> <b>【評価③】</b>
	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 三角柱の体積の求め方を考える。</li> <li>・ 角柱の体積を求める公式をまとめる。</li> <li>・ 三角柱の体積の求め方について考察すること。</li> </ul>		<b>【評価②】</b> <b>【評価③】</b>
	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 円柱の体積の求め方を考える。</li> <li>・ 円柱の体積の求め方について考察すること。</li> </ul>		<b>【評価②】</b> <b>【評価⑤】</b>
	4 本時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 底面の形が複雑な柱体の体積を求めるのに、「底面積×高さ」の式が使えないか考える。</li> <li>・ 底面が様々な形の柱体の体積も、「底面積×高さ」の式で求められることをまとめる。</li> <li>・ どんな柱体も、底面積と高さの積で体積を表せることについて、統合的に考察すること。</li> </ul>		<b>【評価④】</b>

			<p>する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>身の回りにある角柱や円柱を写真などで紹介し、それらの求積に関心を持たせる。</li> </ul>	
② まとめ	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習内容の定着を確認し、理解確実にするため、「しあげ」の問題に取り組む。</li> <li>様々な柱体の体積の求め方について考察すること。</li> </ul>	<p>【手立て1】 「何に目を付けるか」を明確にして問題を見出す数学的活動を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>角柱や円柱の向きに惑わされずに、どの面を底面と見ればよいかを確かめる。</li> </ul> <p>【手立て2】 論理的、統合的・発展的に考察させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>体積と底面積が分かれば、角柱や円柱の高さが分かることを、文字式等を活用しながら説明させる。</li> </ul> <p>【手立て3】 日常の事象や数学の事象につなげて考える振り返りの場を設定する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>掲示で既習を確認しながら進める。</li> </ul>	【評価②】

IV 本時の指導計画

1 目標

○ 底面の形が複雑な図形の体積も、柱体とみて、「底面積×高さ」の式で表せることについて、統合的に考察する。

2 評価規準

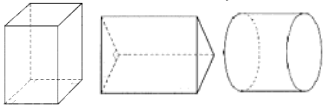
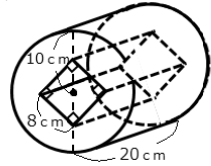
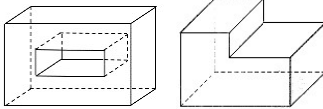
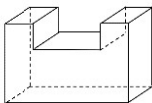
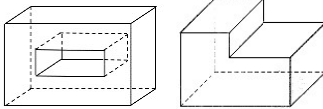
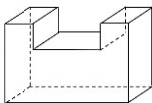
【思考・判断・表現】

底面の形が複雑な図形も柱体と見られることに気づき、「底面積×高さ」の式を用いて体積を求められることを説明している。

<努力を要する状況の児童への手立て>

- 底面に印を付けさせたり、立体模型を操作させたりすることで、柱体として見るができることに気付かせるようにする。

3 展開 (4 / 5時)

段階	学習過程	時間	学習活動	期待する子どもの姿	研究にかかわる手立て	留意点と評価
導入	問題把握	3	1 求積が可能な図形かどうかについて話し合う。 ア イ ウ 	<ul style="list-style-type: none"> <li>アは四角柱なので体積が求められる。</li> <li>イとウも置き方を変えれば「底面積×高さ」の公式が使える。</li> </ul>	<p><b>【手立て1】「何に目を付けるか」を明確にして問題を見出す数学的活動を設定する。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 図形の置き方を変えたり、合同な底面に着目させたりする。</li> <li>○ 柱体であれば公式が使えるのではないかという予想をもたせる。</li> <li>○ 柱体かどうか、「底面積×高さ」の公式を使うことができるかどうかという話し合いから本時の学習課題につなげていくようにする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>立体模型を用意する。</li> <li>「柱体」という言葉を教える。</li> </ul>
		5	2 提示された図形について話し合う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">下の図のような立体の体積の求め方を考えましょう。</div> エ 	<ul style="list-style-type: none"> <li>円柱と四角柱を組み合わせた形だ。</li> <li>円柱の体積から四角柱の体積を引けば答えが求められるのではないかな。</li> <li>「底面積×高さ」の公式は使えるのかな。</li> </ul>		
展開	課題把握	2	3 本時の課題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">底面に穴が開いている図形でも、「底面積×高さ」の公式は使えるだろうか。</div>		<p><b>【手立て2】論理的, 統一的・発展的に考察させる。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 2通りの考え方で求積した答えを比べることを確かめ、論理的に考えが進められるようにする。</li> </ul>	<p><b>【評価④】</b> 思考・判断・表現 ノート、発言</p>
		5	4 考えの進め方を確かめる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>「底面積×高さ」の公式が使えるのであれば、答えは等しくなるはずだ。</li> </ul>		
終末	解決の見直し	10	5 見通しに従い、自力解決を図る。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">                 ① 円柱の体積から四角柱の体積を引いて考える。  <math>(10 \times 10 \times 3.14 \times 20) - (8 \times 8 \times 20) = 5000</math>                  ② 「底面積×高さ」の公式にあてはめて考える。  <math>(10 \times 10 \times 3.14 - 8 \times 8) \times 20 = 5000</math> </div>		<ul style="list-style-type: none"> <li>○ もしも「底面積×高さ」の公式が使えるなら、①の式を②の式に変形できるのではないかと問いかけ、目的をもって式変形を行えるようにする。</li> </ul>	
		12	6 自力解決の結果を発表し、底面に穴が開いている図形の体積も、「底面積×高さ」の公式で求められることを確かめる。	<ul style="list-style-type: none"> <li>底面積と高さを表す部分に着目すれば、式変形ができそう。</li> <li>式変形ができたから、「底面積×高さ」の式が使える。</li> </ul>		
終末	まとめる	3	7 本時の学習をまとめ、図形の体積の求め方を捉え直す。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">底面に穴が開いている図形でも、「底面積×高さ」の公式を使って体積を求めることができる。</div>		<p><b>【手立て3】日常の事象や数学の事象につなげて考える振り返りの場を設定する。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 底面積と高さが等しい図形を示し、計算しなくても体積が求められることに気付かせる。</li> <li>○ 図形の見方を変えることで、これまでに学習した考えが生かせることや、置き方を変えたり、底面の形を変えたりして考えてもよいことを捉えさせる。</li> </ul>	
		3	8 適用問題を解く。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">オとカとキは同じ体積になります。そのわけを説明しましょう。</div> オ カ  キ 	<ul style="list-style-type: none"> <li>底面の形が動いただけだ。</li> <li>底面積と高さが等しいから体積は変わらないと思う。</li> </ul>		
終末	適用を図る	3	8 適用問題を解く。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">オとカとキは同じ体積になります。そのわけを説明しましょう。</div> オ カ  キ 	<ul style="list-style-type: none"> <li>底面積と高さが等しいから体積は変わらないと思う。</li> </ul>	<p><b>【手立て3】日常の事象や数学の事象につなげて考える振り返りの場を設定する。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ 底面積と高さが等しい図形を示し、計算しなくても体積が求められることに気付かせる。</li> <li>○ 図形の見方を変えることで、これまでに学習した考えが生かせることや、置き方を変えたり、底面の形を変えたりして考えてもよいことを捉えさせる。</li> </ul>	
		2	9 本時に働かせた見方・考え方について振り返る。	<ul style="list-style-type: none"> <li>底面積さえ分かれば、どんな柱体でも体積を求めることができそう。</li> </ul>		