

算数科学習指導案

単元名 角柱と円柱の体積の求め方を考えよう ～求積マスターになろう～

第6学年 男子8名 女子8名 計16名 指導者：長谷川 毅

1 本単元で育成する資質・能力

「主体的に学ぶ力」「思考力・表現力」

2 単元観

○学習指導要領のねらい

B 図形（4）立体図形の体積に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア（ア）基本的な角柱及び円柱の体積の計算による求め方について理解すること。

イ（ア）図形を構成する要素に着目し、基本図形の体積の求め方を見いだすとともに、その表現を振り返り、簡潔かつ確かな表現に高め、公式として導くこと。

○単元観

児童はこれまでに、面積や体積の測定の意味やその方法を捉える学習をしてきている。第4学年では、長方形や正方形の面積を、 1cm^2 を単位としてそのいくつ分として表せることを学習している。また、直方体、立方体の見取図や展開図についても学習している。さらに、第5学年では、直方体と立方体の体積について学習し、 1cm^3 を単位としてそのいくつ分として体積を表せることを経験し、それらを用いて公式化することで、辺の長さから面積や体積を求めることができることを学習してきている。本単元においては、第5学年までの学習を踏まえ、角柱や円柱の体積は、全て底面積に高さをかけることによって求めることができることを理解するとともに、公式化することをねらいとしている。また、第5学年で学習した直方体の公式「直方体の体積＝縦×横×高さ」について、一般化を図ることで新たな公式「角柱・円柱の体積＝底面積×高さ」になることを理解することもねらいとしている。

本単元では、以下の3点を主な流れとして設定している。

- ・四角柱の体積を、既習の公式を使って求め、高さが 1cm の四角柱の体積と底面積が同じ数になることに着目し、直方体の体積の求め方を用いて、「四角柱の体積＝底面積×高さ」という式を導く。
- ・三角柱の体積については、三角柱を直方体の半分とみて求めた体積と、「底面積×高さ」で求めた体積が一致することから、「底面積×高さ」の式が適用できることを確かめ、角柱の求積公式として一般化する。
- ・円柱の体積については、「円柱も『底面積×高さ』で求められる」という児童の気づきを踏まえ、角柱に等積変形して求め、それが「底面積×高さ」で求めた体積が一致することから、この公式を、角柱、円柱の体積を求める公式として統合していく。

角柱や円柱の体積の公式を導き出すためには、体積を求めた式を見直すことが重要で、その際には、式の中の数値が何にあたるかを、図形と対応させたり、言葉を使って意味づけさせたりしていく活動が不可欠である。児童には具体物を使って操作したり説明させたりしながら理解を深めさせることができる。

単元で育成される資質・能力は、中学校第1学年「空間図形」につながっていく。小学校の角柱、円柱の体積求積を踏まえ、柱体、錐体及び球の表面積・体積を求める学習へと進んでいく。

3 児童観

レディネステスト等に関する実態

レディネステストの結果から、直方体、立方体の体積を、公式を使って求めることができた児童は87.5%であった。「縦×横×高さ」「一辺×一辺×一辺」の公式については全員が覚えていた。しかし、円の面積を平行四辺形に等積変形して求めることについては、正しく説明できた児童が半数であった。既習事項の想起と具体物による操作活動を復習しておきたい。

資質・能力に関する実態

質問紙調査を実施した結果、「算数は得意である」81.3%、「発表は得意である」75%となった。これらの結果や日頃の授業の様子等から、1学期研究授業実施時と比較して、算数への苦手意識は若干解消の方向にあるが、得意な児童と不得意な児童との差は大きい。児童の繰り返し発言により、説明自体への抵抗感は薄まりつつある。また、解き方のスキルを習得させることにより、問題を解くことの自信が生まれてきている。

4 指導観

主体的に課題を解決させるための工夫

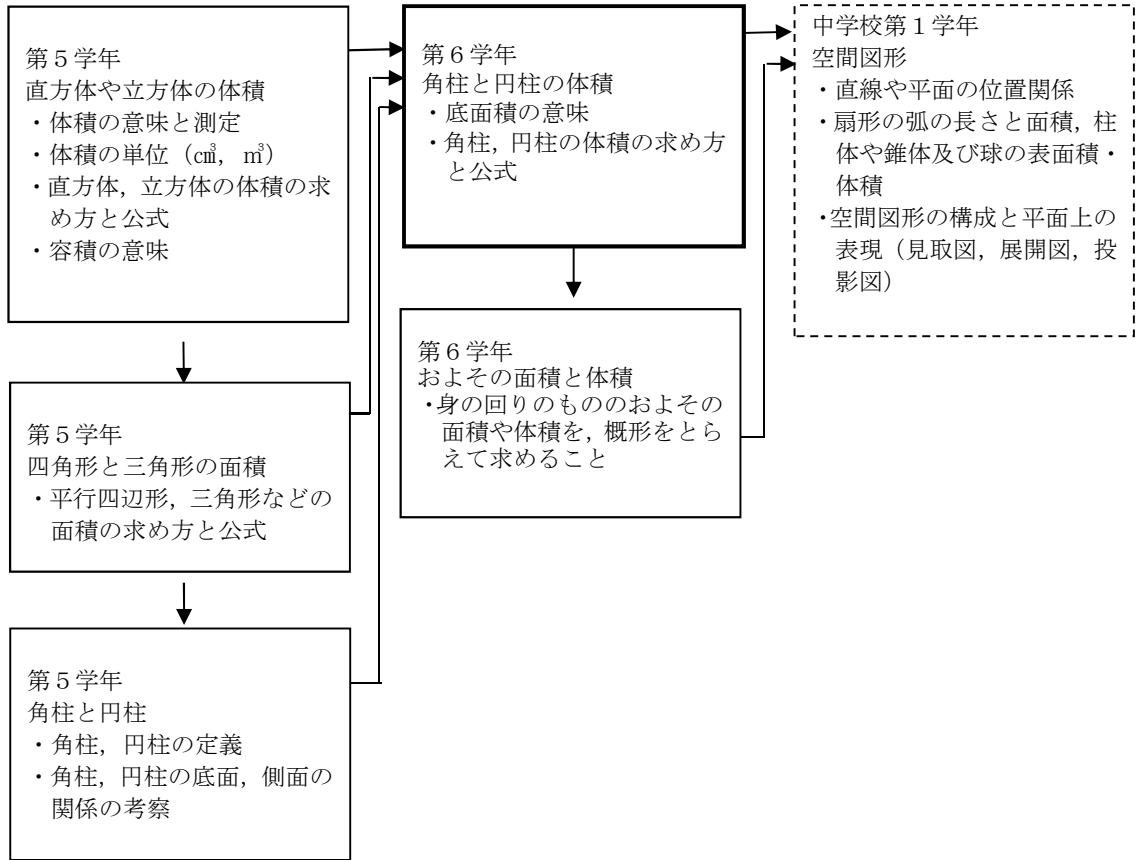
本単元では「求積マスターになろう」とし、面積、体積の求積公式をマスターすることを、単元を貫く学習課題として、児童の意欲喚起を行う。また、既習事項を生かし、解き方を説明し、公式を導く過程を大切に授業を構成する。

まず、既習事項である面積、体積の求め方を整理し、まとめる。次に、立方体、直方体の求積を想起し、既習事項の公式の中の「縦×横」が、高さが 1cm の体積であること、数値が面積と同じであることに気付かせる。このことから、立方体と直方体の体積の求積公式を四角柱の「底面積×高さ」に統一できることに気付かせる。

次に、三角柱や円柱について、同じように「底面積×高さ」で求められるとの予想の下、既習を生かした求積と公式とを比較し、確かめる。そして、求積公式を用いて問題を解くことを体験させ、自信につなげていきたい。

理解をより深めたり、発言の際に自信を持たせたりするため、具体物を想起させたり、簡単な図をかいたりすることでイメージ化を図り、同じ説明を他の児童に繰り返し発言させたり、友達の考えを代わりに説明させたりする。また、児童の解き方を大型提示装置に映すなど、ICTを活用し、より深い理解につなげていきたい。

<内容の関連>



5 学習指導計画 (全6時間)

次	時	学習活動	指導の工夫	学習活動の評価規準 資質・能力の評価 (評価方法)									
一	1	<p>課題の設定</p> <p>○面積, 体積についてこれまで学習してきたことを振り返り, いろいろな立体の体積を求める学習計画を立てる。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <tr> <th colspan="3">求積マスターになろう</th> </tr> <tr> <td>面積レベル1 長方形 正方形</td> <td>面積レベル2 三角形 円</td> <td>面積レベル3 複合図形</td> </tr> <tr> <td>体積レベル1 直方体 立方体</td> <td>体積レベル2 三角柱 円柱</td> <td>体積レベル3 複合図形</td> </tr> </table> <p>○体積の求め方を, 図を用いて考え, 説明することができる。</p>	求積マスターになろう			面積レベル1 長方形 正方形	面積レベル2 三角形 円	面積レベル3 複合図形	体積レベル1 直方体 立方体	体積レベル2 三角柱 円柱	体積レベル3 複合図形	<ul style="list-style-type: none"> 既習の面積, 及び直方体の体積について想起し, 既習事項を用いて問題を解決するという見通しを持たせる。 →「縦×横×高さ」「一辺×一辺×一辺」「半径×半径×3.14」等, 求積方法について掲示し, 確認したり思い出させたりする。 「求積マスター」の意味 (面積, 体積の求め方を習得) を説明し, 博士号を取得するというゴール設定により学習意欲を持たせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 既習事項について確認する。(発表) 学習課題を自分のこととしてとらえ, 計算や立式だけでなく, 根拠ある説明ができるようにすることをゴールとして, 自ら課題に取り組むことができる。(ノート) 【主体的に学ぶ力】 面積, 体積を数値で表すことを考え, 説明しようとする。(ノート・発表) 既習事項を図を示しながら説明する。(発表)
求積マスターになろう													
面積レベル1 長方形 正方形	面積レベル2 三角形 円	面積レベル3 複合図形											
体積レベル1 直方体 立方体	体積レベル2 三角柱 円柱	体積レベル3 複合図形											
二	1	<p>情報の収集</p> <p>○四角柱の体積の求め方を理解することができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 角柱と円柱について学習したことを考えさせる。 四角柱は直方体とみることができることから, 既習事項を生かして体積を求めさせる。 底面積と「縦×横」が同じことから, 四角柱の体積を求める公式をまとめさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> 既習事項を生かして考え, 答えを求める。(行動観察・ノート) 底面積について知り, 四角柱の面積は「底面積×高さ」であることを, 図を指し示しながら説明する。(ノート, 発表) 【思考力・表現力】 									

2	<p>情報の収集</p> <p>○角柱の体積の求め方を理解することができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・四角柱の体積の求め方を基に、三角柱の体積の求め方を考えさせる。 ・四角柱の半分として求めた体積と、底面積×高さで求めた体積を比較し、同じであることを確認させる。 ・他の図形(三角柱, 底面が台形の四角柱)で計算練習をさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の学習を想起し、他の角柱の体積の求め方を考える。(行動観察・ノート) ・他の角柱の体積も「底面積×高さ」で求めることができることを理解する。 ・求め方を、図を指し示しながら説明する。(ノート, 発表) 【思考力・表現力】
3 (本時)	<p>情報の収集</p> <p>○円柱の体積の求め方を理解、角柱, 円柱の体積を求める式を統合することができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・角柱の体積の求め方を基に、円柱の体積の求め方を考えさせる。 ・円の面積を求めたときの等積変形を想起し、円柱を四角柱に等積変形して体積を求めさせる。 ・「底面積×高さ」で求めた体積と比較し、同じであることを確認させる。 ・計算練習をさせる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・前時の学習, 及び円の面積の求め方を想起し、円柱の体積の求め方を考える。(行動観察・ノート) ・円柱の体積も、「底面積×高さ」で求めることができることを理解する。(ノート, 発表) 【思考力・表現力】
4	<p>整理・分析</p> <p>○直方体を組み合わせたり、円柱を半分に分けたりした図形の体積の求め方を、角柱, 円柱とみて考え、図や式を用いて説明することができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「底面積×高さ」の公式を使うために、底面を見つければよいことに気付かせる。 ・長方形を組み合わせた図形の面積の求め方を想起させ、本時の問題の解法に結びつけさせる。 ・図を指し示しながら説明させ、円柱の体積も「底面積×高さ」で求められることを確認させる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・直方体を組み合わせたり、円柱を半分に分けたりした図形の面積の求め方を、説明している。(行動観察・ノート・発表) ・主体的, 対話的に粘り強く取り組み、既習事項を活用して問題解決したことを振り返り、価値づけている。(行動観察・ノート・発表) 【思考力・表現力】
三 1	<p>まとめ・創造・表現</p> <p>○学習内容の定着を確認するとともに、数学的な見方・考え方を振り返り価値づける。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・「たしかめよう」に取り組ませる。 ・「つないでいこう 算数の目」に取り組ませる。 	<ul style="list-style-type: none"> ・基本的な問題を解決することができる。(行動観察・ノート・練習問題) ・数学的な着眼点と考察の対象を明らかにしながら、単元の学習を整理している。 ・単元の学習を振り返り、価値づけたり、今後の学習に生かそうとしたりしている。(ノート・発表) 【主体的に学ぶ力】

6 本時の展開

本時の目標：円柱の体積の求め方を理解し、角柱, 円柱の体積を求める式を統合し、体積の求め方を説明することができる。 **【数学的な考え方】**

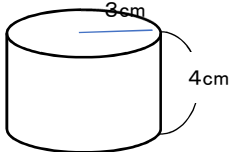
見方・考え方

「底面積×高さ」の公式を使い、円柱の体積の求め方を説明する見方・考え方

キャリア教育との関連からのねらい

【人間関係・社会形成能力】

- ① 自分の考えと友達のことを比べながら聞き、自分の考えが伝わるように説明する。

学 習 活 動		・指導上の留意点 【キャリア教育とのかかわり】 ○評価
見 通 し	<p>1 問題から学習課題をつかみ、見通しを持つ。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>高さ 4cm, 底面の円の半径が 3 cm の円柱の体積の求め方を考えましょう。</p> </div>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px; text-align: center;"> <p>円柱の体積の求め方を説明しよう。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 既習事項を掲示し、見通しを持たせる。 量感を持たせるために、実際の図形を提示する。 結果を感覚で決めるのではなく、解き方を明らかにするよう指導する。 <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">◇主体的に学習に取り組むための工夫◇</p> <ul style="list-style-type: none"> 求積マスターの取得のため、根拠を基に式や問題の解決方法を説明する場面を設定する。 </div>
活 用	<p>2 円柱を等積変形し、体積を求める。</p> <ul style="list-style-type: none"> 教科書の図や実際の図形をみて実感をつかみ、体積を求める。 円柱を四角柱の体積に直して計算する。 「底面積×高さ」を用いて体積を求め、上記の体積と比較する。 説明するための準備をする。(ホワイトボードに図をかく、メモをする、説明のリハーサルをする、ペアトークをする等) <p>3 体積の求め方を発表する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>① 等積変形して求めた方法</p> <p>円柱を中心から同じ形になるように分け、交互に並べます。すると四角柱になります。縦の長さは半径の 3 cm, 横の長さは円周の長さの半分で、$3 \times 2 \times 3.14 \div 2$, 高さは 4cm です。式は、$3 \times 3 \times 2 \times 3.14 \div 2 \times 4$ で 113.04 cm^3 です。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 5px;"> <p>② 底面積×高さの公式で求めた方法</p> <p>円の面積は、$3 \times 3 \times 3.14$ で 28.26 cm^2 です。高さは 3cm なので、$28.26 \times 4 = 113.04 \text{cm}^3$ になります。</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> 見通しを持たせるために、前時までの学習過程を掲示しておく。 円の面積の求め方を想起させ、変形させることで体積を求められることを確かめさせる。 既習の公式を使っても確かめられることを確認する。 <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p style="text-align: center;">◇ツール◇「既習」</p> <ul style="list-style-type: none"> 等積変形を行い、角柱の体積に変形して求める。 角柱の体積を求めた公式「底面積×高さ」を用いて求める。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>○体積の求め方を説明することができる。 【ノート, 発表, 行動観察】</p> </div> <div style="border: 2px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>○自分の考えと友達のことを比べながら聞き、自分の考えが伝わるように説明する。 【人間関係・社会形成能力】</p> </div>
深 化	<p>4 2つのやり方を比較する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ペアトークで相談する。 意見を出し合い交流する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>2つの方法で、速く簡単で正確なのはどちら？ 2つの方法の違い（それぞれのよさ）は？</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> 円柱を四角柱に等積変形すると、既習のやり方を使えて分かりやすい。 底面積×高さの公式で求めると、計算が少なくてすむのでやりやすい。 	<ul style="list-style-type: none"> 分かりやすい方法を自分で判断する基準を、「はかせ（速く、簡単に、正確に）」とし、2つのやり方のよさを考えさせる。 底面積×高さに統合すると分かりやすく、覚えやすいことを確認させる。 プラ板を使った容器に水を入れ、実際の体積を体感させる。


ふり返り	5 まとめをする。	
	円柱の体積も、「底面積×高さ」で求めることができる。	
	6 評価問題をする。 ・評価問題で円柱の体積をもとめ、本時の内容の定着を確認する。	○底面積×高さの公式に当てはめ、体積を求める。 【評価問題】
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 下の円柱の体積を求めましょう。 ① 底面の円の半径3cm 高さ6cm。 ② 底面の円の直径10cm 高さ4cm。 </div>	
	7 学習をふり返る。 ・振り返りの4つの視点(すっきり・わくわく・もやもや・がっちゃん)から、友達の発言の良い所や、自分がこの時間にできるようになったこと、難しいと感じているところについて振り返る。	

10/6 円柱の体積

めあて 円柱の体積も角柱の体積を求める公式を使って求められるか考えよう。

問題 高さ4cm、底面の円の半径が3cmの円柱の面積の求め方を考えましょう。

見通し
 体積の求め方
 角柱＝底面積×高さ
 円柱を变形して求める
 →円の面積を求めた時に似た方法

四角柱に形を変える


☆円柱を細かく分け、交互に重ねる→直方体(四角柱)
 縦の長さ→円の半径
 横の長さ→円の円周の半分
 高さ→円柱の高さ

四角柱の体積＝縦×横×高さ
 円周の長さ＝直径×3.14

変形した図形の体積＝ $3 \times 3 \times 3.14 \div 2 \times 4$

既習

振り返り 児童の意見
比較

まとめ 円柱の体積も、底面積×高さで求めることができる。

問題
 ① 底面の円の半径3cm 高さ6cm。
 ② 底面の円の直径10cm 高さ4cm。

公式に当てはめる
底面積×高さ 既習
 $3 \times 3 \times 3.14 \times 4 = 113.04$
 A.. 113.04cm³