

## 「角柱と円柱の体積」

## ～たくさん入るお菓子の箱はどれ？～

本単元で育成する資質・能力

思考力・判断力・表現力 主体性

日時 平成30年 9月12日(水)

学年 第6学年 男子11名, 女子12名, 計23名

## 1 単元について

## (1) 単元観

本単元と学習指導要領との関連は次のようになっている。

## B 量と測定

(3) 図形の体積を計算によって求めることができるようにする。

ア 角柱及び円柱の体積の求め方を考えること。

児童は第5学年で、角柱と円柱について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学習している。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の公式を導いてきた。また、図形の面積については、第5学年では四角形と三角形、第6学年で円について、面積の求め方を学習してきた。これらの既習事項を活かして、角柱や円柱の体積公式を導き、計算によって体積を求めることができるようにするとともに、それらの図形についての理解を深めることが本単元のねらいである。直方体での(たて)×(横)が(底面積)にあたりとらえ、角柱や円柱の体積を(底面積)×(高さ)で求めることができることについても理解できるようにする。

本単元は、立方体や直方体の体積の公式から角柱・円柱の体積の求め方につなげていく統合的な考え方を育てることのできる単元である。

## (2) 児童観

本学級の児童は、課題に対して意欲的に考えることができる児童が多い。理解力の個人差が大きい、「分からない」ということを伝えることを大事にしているため、授業中、「ここまででは分かった」ということが言える雰囲気が見られる。

また、本校独自のアンケート「学級の友達との間で話し合う活動を通じて、自分の考えを深めたり、広げたりすることができている。」において、95.6%の児童が肯定的な回答をしている。友達同士で考えることでさらに自分の考えを深められるというを感じており、対話の大切さを感じていることが分かる。

児童の既習内容の定着状況をみる事前テストでは、直方体、立方体の体積を求める設問は、正答率が96%であった。誤答は1名で、正しく立式できていたが、計算間違いをしていた。直方体や立方体を組み合わせた立体の体積を求める設問の正答率は、74%であった。3名が正しく立式できなかった。また、正しく立式できていても計算間違いをしている児童が3名いた。

このことから、直方体や立方体の体積の求め方は定着している。しかし、それらを組み合わせた立体となると、どのように考えれば良いか分からないことから、既習事項を活用して考えるということができにくい児童がいる。

## (3) 本単元において育成しようとする資質・能力とのかかわり

## 【スキル】

## ②思考力・判断力・表現力

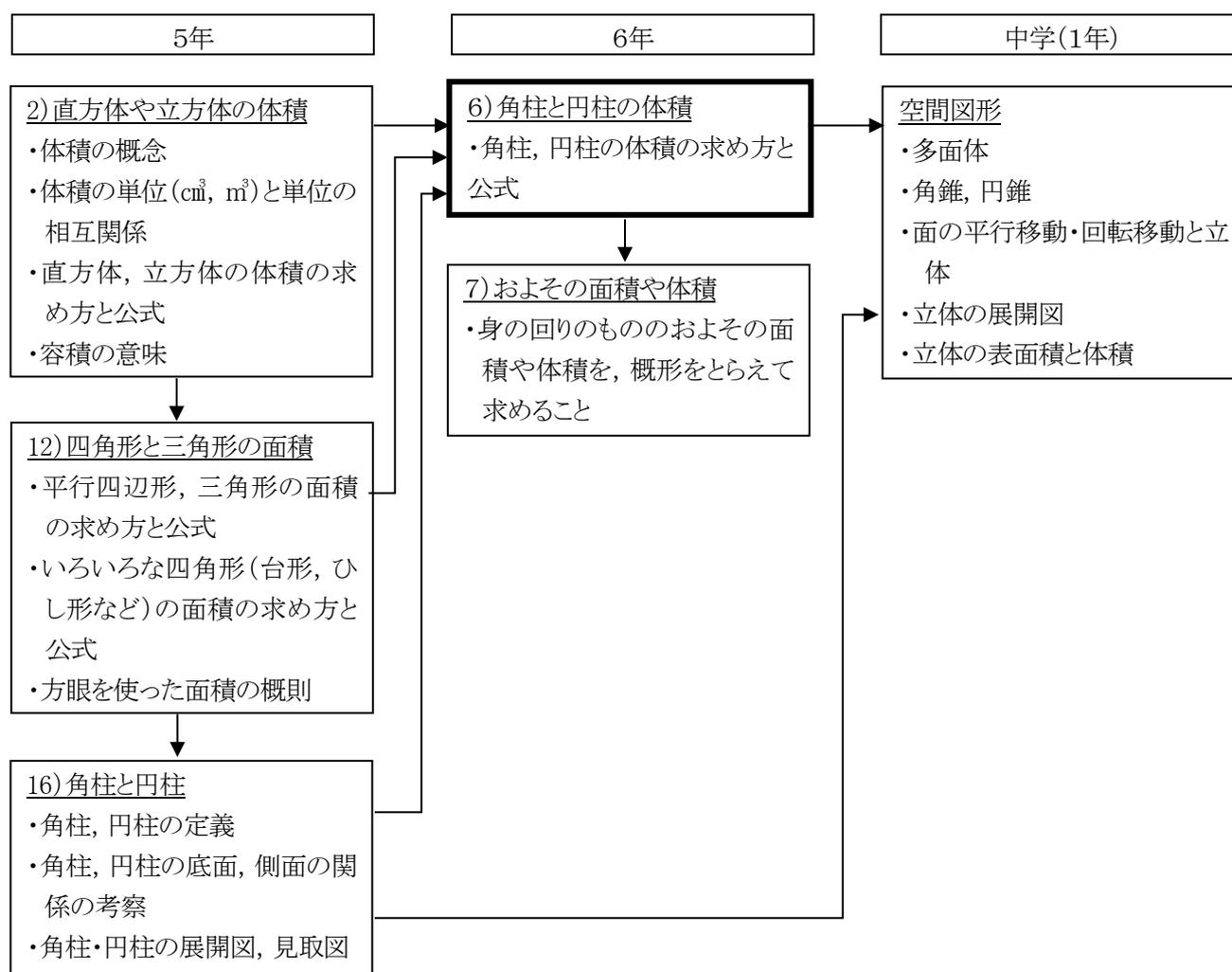
自分の考えたことを図や言葉等を使って数学的に表現する活動や互いの考えの共通点や相違点を意識しながら説明させたりすることを通して、思考力・判断力・表現力を育成する。

## 【意欲・態度】

## ④主体性

児童の身近にある問題を学習課題として設定することにより、「解きたい」「考えた方法を伝えたい」と思わせ、自ら学ぼうとする主体性を育成する。

【本単元の学習の関連と発展】



(4) 指導観 (指導改善のポイント)

本単元では、公式を単に覚えさせるのではなく、公式を導き出す過程を大事にしたい。単元全体を通して、既習事項を活用し、角柱と円柱の体積公式を導き出させたい。そこで、これまでに学習した面積や体積の求め方について復習し、本単元の学習に入るようにする。

まず、導入において角柱や円柱のお菓子の箱を提示する。高さが同じで、底面が長方形、六角形、円の箱を提示し、「どの箱が一番お菓子が入るか。」と問うことで本単元を学習する意欲をもたせたい。

第5学年での直方体や立方体の体積の求め方を基に、(縦) × (横) を(底面積)として捉えると、三角柱や円柱などの体積も求めることができることを理解させたい。そして、図形の見方や三角形などの面積の求め方、これまでに学習した体積の求め方などを活用して、角柱・円柱の体積は、(底面積) × (高さ) で求めることができるという公式を児童自らが導き出していけるようにする。その際、言葉の式でまとめるだけでなく、その式から、どんな角柱や円柱も、底面積と高さの積で体積を表すことができることを捉え直させていきたい。それにより、第5学年で直方体を組み合わせた複合図形としてみて体積を求めた立体も、角柱とみることで角柱の体積公式を適用できるなど、公式を用いるとこれまでの計算より簡単に処理できる場合もあることに気付かせ、公式のもつ良さを味わえるようにしたい。

また、対話の場面で、自分が考えたことを説明する際、図や式を提示しながら、筋道を立てて分かりやすく説明できるようにしていきたい。さらに、聞く側には、自分の考えとの共通点や相違点を考えながら聞かせることで思考を深めさせるとともに、友だちの発言のよさに気付き、学び合おうとする態度を育てたい。

## (5) 個に応じた指導に関わって

### 【支援を要する児童】

児童A

○立方体や直方体の体積の求め方は、縦×横×高さで正しく計算することができている。しかし、立方体や直方体を組み合わせた立体の体積を求めることは、形が複雑になることで、どこが必要な長さなのか分からなくなり、正しく立式することができていない。

児童B

○立方体や直方体の体積の求め方は、縦×横×高さで正しく計算することができている。しかし、立方体や直方体を組み合わせた立体の体積を求めることは、形が複雑になることで、必要な長さを間違えてしまったり、計算間違いがあったりして、正答することができていない。



### 【個への具体的支援】

児童A

- 視覚化
  - ・立体の模型を提示することで、どこが底面積になるのか置き方や見方を考えさせたり、必要な長さを調べさせたりする。
  - ・底面積に補助線を入れ、底面積を求めるのに必要な長さの線には、色を付け、立式を考えさせる。
- パターン化
  - ・既習の内容から角柱や円柱や複雑な形の立体の体積を求めることができないか考えさせる。
- 作業化
  - ・立体の模型の長さを調べたり、底面積の求め方を調べさせたりすることで、立体の体積の求め方を式や言葉でまとめさせる。

児童B

- 視覚化
  - ・立体の模型を提示することで、必要な長さを調べたり、立体の置き方や見方を考えさせたりする。
  - ・底面積に補助線を入れたものを提示して、底面積を求めるのに必要な長さの線には、色を付け、立式を考えさせる。
- パターン化
  - ・既習の内容から角柱や円柱や複雑な形の立体の体積を求めることができないか考えさせる。
- 作業化
  - ・立体の模型の長さを調べたり、底面積の求め方を調べさせたりすることで、立体の体積の求め方を式や言葉でまとめさせる。その際、求めなければ長さや底面積の求め方に間違いがないかしっかり確認させる。

## 2 単元の目標と評価規準

### (1) 単元の目標

- 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。  
(算数への関心・意欲・態度)
- 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、図や式を用いて考え、表現することができる。  
(数学的な考え方)
- 角柱や円柱の体積を、公式を用いて求めることができる。  
(数量や図形についての技能)
- 角柱や円柱の体積は、底面積×高さにまとめられることを理解する。  
(数量や図形についての知識・理解)

### (2) 単元の評価規準

ア 算数への関心・意欲・態度	イ 数学的な考え方	ウ 数量や図形についての技能	エ 数量や図形についての知識・理解
①角柱や円柱の体積を求めることに関心をもち、調べようとしている。	①四角柱の体積の求め方を、直方体の体積の求め方を基に類推し図や式を用いて考え、説明している。 ②三角柱の体積の求め方を、底面積×高さ式を基に図や式を用いて考え、説明している。	①角柱の体積を、公式を用いて求めることができる。 ②円柱の体積を、公式を用いて求めることができる。 ③複雑な立体の体積を、公式を用いて求めることができる。 ③学習内容を適用して、問題を解決することができる。	①四角柱の体積は、直方体での縦×横を底面積ととらえる、底面積×高さにまとめられることを理解している。 ②基本的な学習内容を身に付けている。

### 3 指導と評価の計画

(全7時間)

次	学習内容(時数)	評価						児童の反応	
		関	考	技	知	評価規準	評価方法		資質・能力の評価 (評価方法)
一	<b>課題の設定</b> ○おかしな箱の体積を調べるための見通しをもつ。 (1)	○				ア①角柱や円柱の体積を求めることに関心をもち、調べようとしている。	行動観察 ノート	<b>【意欲・態度】</b> ④主体性 (行動観察)	 直方体の箱の体積は求められるけれど、円柱はどうやって求めるのかな。
	<b>情報の収集</b> ○四角柱の体積の求め方から、公式を考える。(1)		○			イ①四角柱の体積の求め方を、既習の体積の求め方を基に類推し図や式を用いて考え、説明している。 エ①四角柱の体積は、直方体での縦×横を底面積ととらえる、底面積×高さにまとめられることを理解している。	行動観察 ノート  ノート	<b>【スキル】</b> ②思考力・判断力・表現力 (行動観察・ノート)	 底面の面積を底面積というんだ。高さ1cmの四角柱の体積と底面積は同じ数だ。ということは、四角柱の体積は、底面積×高さで求められるね。
	<b>情報の収集</b> ○角柱の体積も底面積×高さで求められるか調べる (1)		○			イ①三角柱の体積の求め方を、既習の体積の求め方を基に類推し図や式を用いて考え、説明している。 ウ①角柱の体積を、公式を用いて求めることができる。	行動観察 ノート  ノート	<b>【スキル】</b> ②思考力・判断力・表現力 (行動観察・ノート)	 三角柱の体積も、底面積×高さでもとめられるね。
	<b>情報の収集</b> ○円柱の体積も底面積×高さで求められるか調べる (1)				○	ウ②円柱の体積を、公式を用いて求めることができる。	行動観察 ノート		 円柱の体積は、円の面積のときと同じように考えてみよう。底面積×高さで求めることができるね。

<p><b>整理・分析</b></p> <p>○直方体を組み合わせた図形の体積も、角柱とみて、底面積×高さの式で求められるか調べる。(1)【本時】</p>			○	<p>ウ③複雑な立体の体積を、公式を用いて求めることができる。</p>	<p>行動観察 ノート</p>	<p>【スキル】 ②思考力・判断力・表現力 (行動観察・ノート)</p>	 <p>複合図形も底面積×高さで求められるか考えてみよう。角柱の底面は上下に向かい合った合同な面だ。底面を見つけると、底面積×高さが見えるね。</p>
<p><b>振り返り</b></p> <p>○学習内容の定着を確認し、理解を確実にする。(2)</p>			○	<p>ウ④学習内容を適用して、問題を解決することができる。 エ①基本的な学習内容を身に付けている。</p>	<p>ノート</p>		

## 4 本時の学習

### (1) 本時の目標

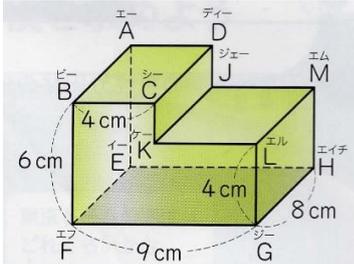
・底面積×高さの公式を用いて、複雑な立体の体積を求めることができる。(数量や図形についての技能)

### (2) 準備物

問題文(黒板掲示用)、立体模型、ヒントカード、発表用ボード、マジック

### (3) 本時の学習展開

●ねらいーまとめ ○理解を助けたり、関わりを深めたりするための支援  
☆1学期の研究授業を受けての課題克服のための手立て

学習活動と求める児童の反応	指導上の留意事項	評価規準 (評価方法)	資質・能力の評価 (評価方法)
1 本時の課題を設定し、解決への見通しをもつ。			
<p>○前時の学習を振り返る。 ○問題を知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>立体の体積を求めましょう。</p> </div> 	<p>○角柱や円柱の体積の公式を想起させる。 ○立体模型と拡大図を提示するとともに、児童にも同じ図を配布する。 ○はじめは、長さを提示せず、どこの長さが分かれば求められるか考えさせる。</p>		

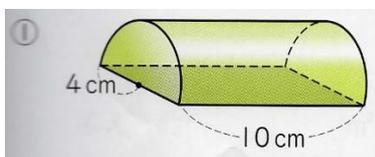
<ul style="list-style-type: none"> <li>・5年生の時は、2つの直方体に分けて考えた。</li> <li>・5年生の時は、大きい直方体から引いて考えた。</li> <li>・底面積×高さは使えないだろうか。</li> </ul> <p>○本時のめあてを確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>●直方体を組み合わせた図形の体積も、底面積×高さで求められるか調べよう。</p> </div>	<p>○体積を求める方法を話し合う中で、前時までの学習に触れ、本時の立体も「底面積×高さ」で求められないかということを見聞から言わせる。</p>		
---	--	--	--

**2 課題を解決する。**

<p>○自力解決する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・底面を見つける。</li> <li>・底面とみた面の面積を求める。  <math>4 \times 9 + 2 \times 4 = 44 \text{ (cm}^2\text{)}</math>  <math>4 \times 5 + 6 \times 4 = 44 \text{ (cm}^2\text{)}</math>  <math>6 \times 9 - 2 \times 5 = 44 \text{ (cm}^2\text{)}</math> </li> <li>・底面積×高さの式に当てはめる。  <math>44 \times 8 = 352 \text{ (cm}^3\text{)}</math> </li> </ul>	<p>○解決への見通しをもたせるために、角柱の底面は、上下に向かい合った合同な面であることを確認する。  (個への支援)</p> <p>○ヒントコーナーに、立体模型を置いておき、立体の置き方を変えることで、底面を見つけさせる。(T2)</p> <p style="text-align: center;"><b>【パターン化】</b></p> <p>○角柱とみることのできる見取り図と、底面の形をかいた図を用意しておく。補助線を入れながら考えさせる。(T1)</p> <p>○底面積に補助線を入れ、底面積を求めるのに必要な長さの線に色付けをしたものを提示し、立式させる。(T2)</p> <p style="text-align: center;"><b>【視覚化】</b></p> <p>○考えたことを図、式、言葉を使ってノートにまとめさせる。(T1)</p> <p>(個への支援)</p> <p>○立体の模型の長さを調べたり、底面積の求め方を調べさせたりすることで、立体の体積の求め方を式や言葉でまとめさせる。(T2)<b>【作業化】</b></p>	<p>○複雑な立体の体積を、公式を用いて求めることができる。</p> <p><b>【数量や図形についての技能】</b>(ノート)</p>	
---	---	--	--

<p>○ペアトークをする。 ・自力解決で考えたことを説明し合う。</p> <p>○集団解決をする。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>答えは、<math>352\text{cm}^3</math>です。 まず、底面積を求めました。底面を2つの長方形に分けて考えました。 <math>4 \times 9 + 2 \times 4 = 44</math>で、底面積は<math>44\text{cm}^2</math>です。高さが、<math>8\text{cm}</math>なので、底面積<math>\times</math>高さに当てはめると、<math>44 \times 8</math>になります。体積は、<math>352\text{cm}^3</math>です。</p> </div> <p>○第5学年で学習した求め方で体積を求め、答えが同じことを確かめる。 ・<math>8 \times 4 \times 6 + 8 \times 5 \times 4 = 352(\text{cm}^3)</math> ・底面積<math>\times</math>高さで求めた体積と同じ。</p>	<p>○自分の考えを整理するために、ペアトークを行うことを確認する。</p> <p>○自分の考えとの共通点や相違点を考えながら聞かせる。</p> <p>○説明が十分でない児童から発表させ、児童同士で発言をつなげさせる。</p> <p>○式と図を対応させながら説明させることで、互いの考えを理解させる。</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>☆児童と児童の言葉をつなぎ、児童主体で課題解決が図れるようにコーディネートする。</p> </div> <p>○立体模型をはじめに提示した置き方にし、角柱とはいえないことを確認し、第5学年で求めた方法で考えさせる。</p> <p>○直方体を組み合わせた形としてみた図形と体積が同じであることを確認することで、既習を活用する良さに気付かせる。</p>		<p><b>②思考力・判断力・表現力</b> 考えの根拠を示しながら表現している。互いの考えの共通点や相違点を意識しながら説明している。(行動観察・ノート)</p>
--	---	--	--

**3 本時のまとめをし、適用題に取り組む。**

<p>○今日の学習のまとめを書く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>●直方体を組み合わせた立体も、置き方を変えたり、見方を変えたりすると角柱とみることができ、底面積<math>\times</math>高さを使って体積を求めることができる。</p> </div> <p>○適用題を解く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">  </div>	<p>○本時の問題がどう考えたら解決できたかを問うことで、意見を出させ児童の言葉でまとめをする。</p> <p>○本時のまとめをもとに、適用題を解かせることで、理解の定着を図る。</p> <p>○どこを底面とするか考えさせる。</p>	<p>○複雑な立体の体積を、公式を用いて求めることができる。</p>	
---	---	------------------------------------	--

	<p>○立体模型や見取り図を用意しておき、底面をとらえさせやすくしておく。</p> <p>○2問できた児童には、次の問題を準備しておき、より多くの問題にあたらせる。</p>	<p>【数量や図形についての技能】(ノート)</p>
<p><b>4 本時の学習を振り返り、次時の学習の確認をする。</b></p>		
<p>○今日の学習で分かったことや、これからもっと学びたいことを書く。</p>	<p>○本時の振り返りをさせるとともに、次の学習への意欲をもたせる。</p>	

(4) 板書計画

**9/12 角柱と円柱の体積**

**め** 直方体を組み合わせた立体の体積も底面積×高さで求められるか調べよう。

**問** 立体の体積を求めましょう。

**見** (5年) 2つの直方体に分けて、大きい直方体からひいて。  
 ↓  
 (6年) 角柱や円柱の体積  $\frac{\text{底面積} \times \text{高さ}}{\text{上・下に向かい合った合同の底面}}$

**キ** 置き方を変える。見方を変える。

**ま** 直方体を組み合わせた立体も置き方を変えたり、見方を変えたりすると角柱とみることができ、底面×高さを使って体積を求めることができる。

**問**  $4 \times 9 + 2 \times 4 = 44$   
 $44 \times 8 = 352$   
 A.  $352 \text{ cm}^3$

**ふ**  $6 \times 4 + 4 \times 5 = 44$   
 $44 \times 8 = 352$   
 A.  $352 \text{ cm}^3$

$6 \times 9 - 2 \times 5 = 44$   
 $44 \times 8 = 352$   
 A.  $352 \text{ cm}^3$