

研究主題：自ら考え、論理的に表現することができる児童の育成～数学的表現様式の変換を通して～		
日時	令和2年5月28日（木）5校時	
算数科	第5学年	指導者 実政 真実
単元名	直方体や立方体のかさの表し方を考えよう	
本単元で育成する資質・能力	「知識・技能を活用する力」「論理的に考え、表現する力」	

1 単元について

単元観

本単元は、算数科学習指導要領 第5学年 2内容B 図形（4）立体図形の体積を受けて設定した。児童はこれまでに、第1学年、第2学年で直接比較、間接比較、任意単位による測定、普遍単位による測定といった段階を通して、量を数値化して大小を比較したりしてきた。第2学年では、長さやかさ（体積）について、センチメートルやメートル、デシリットルやリットルといった単位の大きさを基に測定する活動を通して、長さやかさの意味と測定、それぞれの単位の相互関係について学習してきている。そして、第4学年では、「面積」の意味と測定について理解するとともに、面積は単位面積とした正方形の何こ分で表されることから、面積を求めようとする図形の辺の長さに着目し、計算によって求めることを学習してきた。また、直方体と立方体を立体図形の基本的な形として取り上げ、直方体の大きさは一つの頂点に集まる縦、横、高さの3つの辺の長さ、立方体の大きさは1辺の長さで決まることを学習してきている。それを踏まえ、面積などと同じように、直方体や立方体の体積も単位の大きさを決めるとその何こ分として数値化して捉えることができるなど、立体の体積についてその単位や測定の意味を理解し、体積を求めることができるようにする。そして、直方体や立方体の体積は、単位体積とした立方体の何こ分かで表されることから、体積を求めようとする立体の大きさを決定づけるそれぞれの辺の長さに着目し、乗法を用いた計算によって体積を求めることができるようにすることをねらいとしている。

本単元では、既習学習の系統性を整理することを通して、知識・技能を活用する力をつけることをねらっている。学習を振り返ったり、既習を活用して考えたりすることで思考力、判断力、表現力を高めていくのに適した単元である。

本単元に関わる他学年の学習内容

第1学年	第2学年	第4学年	第5学年（本単元）	第6学年
【どっちがおおい】 ○体積の概念の素地 ○液量の測定の基礎 （直接比較、間接比較、初歩的な任意単位による比較）	【水のかさのたんい】 ○任意単位による体積の比較 ○体積の概念と測定（ます） ○体積の単位「リットル」「デシリットル」「ミリリットル」と単位の関係 ○体積の量感	【面積のほかり方と表し方】 ○面積の概念と測定 ○面積の単位 cm^2 m^2 a ha ○長方形・正方形の面積公式 【直方体・立方体】 ○直方体・立方体の特徴 ○直方体・立方体の展開図	【直方体・立方体の体積】 ○体積の意味と測定 ○体積の単位 cm^3 m^3 と単位の相互関係 ○直方体・立方体の体積の求め方と公式 ○容積の意味	【角柱と円柱の体積】 ○底面面積の意味 ○角柱、円柱の体積の求め方と公式

児童観

レディネステストでは、①面積の大きさを直接比較や任意単位を使って比較し、判断できる21人（100%）②1目盛り1cmの方眼紙を使って、長方形や正方形をかくことができる21人（100%）③長さの単位と長さの量感がわかる26人（90%）④長さを指定された単位に換算できる18人（67%）であった。本単元の学習に関連した既習事項の定着にやや課題があると考えられる。特に、④の長さの単位換算の問題では、 $2\text{m}=2000\text{cm}$ 、 $10\text{km}=1000\text{m}$ という誤答があった。 $1\text{m}=100\text{cm}$ 、 $1\text{km}=1000\text{m}$ が定着していないことが考えられる。このことを理解させたい。位取り表などを使って単位の関係も理解させたい。

事前アンケートの結果、自分の考えを友達に説明することや、考えをかくことが苦手だと感じている児童が20人（74%）と多い。既習を生かして考えたり、根拠を明らかにして説明したりすることに難しさを感じているという課題がある。

児童の10人（45%）が、自信をもって自分の考えを書いたり話したりすることに苦手意識がある。既習学習の定着が不十分であることと、表現力に自己肯定感が低いと考えられる。コミュニケーション力と同時に、信頼できる学級づくり（学びの土台）が大切である。

指導観

単元の目標を達成するためには、本単元に関わる他学年の学習内容の定着が必要である。レディネステストの結果から、長さや面積において指定された単位への変換することへの理解が低い。家庭学習の充実を図ったり、授業内にも既習学習を確認したりしながら学習をすすめる。本単元に関わる下学年の学習内容をまとめたものを掲示し、個においても既習を振り返ることのできる環境を設定する。

単元を通して、既習学習を振り返りながら学習をすすめることで、「知識・技能を活用する力」を育み、課題に対しての見通しをもたせ、自らの考えをもつというサイクルの中で、「論理的に考え、表現する力」につなげる。

体積を求めたり、単位の相互関係を理解したりする学習では、 1m^3 の積み木を敷き詰めたり、 1m のものさしを用いて 1m^3 の立体を作ったりする実感を伴う活動を取り入れ、体積の大きさについての感覚を培いながら（「知識・技能の活用」）、体積どうしの関係をつかむ。これまでに学習してきた長さや面積などの単位どうしの関係を比較したり統合的に考察したりすることで、それぞれの単位どうしの関係について理解を深めるとともに、既習と関連づけて考えようとする「論理的に考え、表現する力」を育てていく。

実態として表現することへの苦手意識が高いことから、まずもって表現することへの自己肯定感を高めるための、友達の発言を受け入れる土台としての学級づくりが大切である。友達の意見を尊重し合い、受け入れる雰囲気育てるために、相互に話し合い傾聴し合う機会を多く取り入れる。また、ペア→グループ→全体へと発表の場をスモールステップで設けることで、自分の考えを友達に伝えたり、多様な意見に触れたりできるようにする。

2 単元の目標

- 立体の体積について理解し、立体を構成する要素に着目して体積の求め方を考える力を養うとともに、数学的表現を用いて体積の求め方を表した過程を振り返り、多面的に粘り強く考えたり、今後の生活や学習に活用しようとしたりする態度を養う。

3 指導と評価の計画

(1) 評価規準

知識・技能	思考・判断・表現力	学びに向かう力・人間性等
体積の単位を知り、計算による立方体及び直方体の体積の求め方について理解するとともに、体積を求めることができる。	体積の単位や立体を構成する要素に着目し、立体の体積の求め方を考えるとともに、体積の単位とこれまでに学習した単位との関係	立体の体積の単位や体積の求め方について、数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的にとらえ検討してよりよいものを求め

	を統合的にとらえ, 説明している。	て粘り強く考えたり, 数学のよさに気づき学習したことを今後の生活や学習に活用しようとしていたりしている。
--	-------------------	--

(2) 単元の計画 (全8時間 本時2/8)

小単元	学習計画	評価の観点				
		知	思	学	評価基準	評価方法
ものかき(5)	<ul style="list-style-type: none"> ●直方体や立方体の展開図を見たり, 組み立てたりして, 体積のイメージをつくる。 ●組み立てた直方体と立方体のどちらの体積が大きいかを予想する。 		◎	○	<ul style="list-style-type: none"> ・直方体や立方体の辺の長さに着目して, 体積の比べ方を予想し, 説明している。 ・直方体や立方体の体積の比べ方を考えようとしている。 	行動観察 ノート
	<ul style="list-style-type: none"> ●長さや面積の学習を基に, 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や立方体の大きさを調べる。 ●1辺が1cmの立方体の積み木の数で直方体と立方体の大きさを表す。 ●用語「体積」, 体積の単位「立方センチメートル」を知る。 	○	◎		<ul style="list-style-type: none"> ・直方体や立方体の体積は1㎤を単位としてその何こ分で表すことを理解している。 ・長さや面積と同じように, 単位となる大きさを決めて, 体積を数値化して比べることを考え, 説明している。 	行動観察 ノート 発言
	<ul style="list-style-type: none"> ●縦4cm, 横6cm, 高さ5cmの直方体と1辺5cmの立方体の体積を計算で求める方法を考える。 ●それぞれ1㎤の立方体の何こ分か調べる。 ●直方体, 立方体の体積を求める公式をまとめる。 		◎		<ul style="list-style-type: none"> ・単位となる大きさや, 直方体や立方体の辺の長さに着目して, 体積の求め方を図や式を用いて考え, 説明している。 	行動観察 ノート
	<ul style="list-style-type: none"> ●直方体, 立方体の体積を, 公式を使って求める。 	◎	○		<ul style="list-style-type: none"> ・直方体, 立方体の体積を求める公式を用いて, 体積を求めることができる。 ・辺の長さや単位に着目して体積の求め方を考え, 説明している。 	ノート 発言
	<ul style="list-style-type: none"> ●直方体を組み合わせた図形の体積の求め方を工夫しながら多様に考え, 図や式を使って表す。 ●他者の考えを読み取り, 図や式を使って表す。 ●直方体を組み合わせた立体の体積は, 直方体や立方体を基にして考えると求められることをまとめる。 		◎	○	<ul style="list-style-type: none"> ・既習の直方体や立方体の形を基に, 直方体を組み合わせた立体の体積の求め方を図や式を用いて考え, 説明している。 ・主体的, 対話的に粘り強く学習に取り組むとともに, 直方体や立方体の体積を基にして問題解決したことを振り返り, 面積の学習と統合的にとらえ, 価値付けている。 	行動観察 発言 ノート

こころをなす体積の単位(2)	<ul style="list-style-type: none"> ●体積の単位「立方メートル」を知り、縦3m、横4m、高さ2mの直方体の体積を求める。 ●1m^3は何cm^3か調べ、$1\text{m}^3=1000000\text{cm}^3$の関係をまとめる。 ●$1\text{m}^3$の立方体を作り、$1\text{m}^3$の体積を実感する。 	○	◎		<ul style="list-style-type: none"> ・大きなものの体積は、1m^3を単位としてその何こ分で表すことを理解している。 ・単位となる大きなものの体積を表せることを考え、説明している。 	ノート 発言
	<ul style="list-style-type: none"> ●縦、横、深さが10cmの1Lのますに入る水の体積を考える。 ●用語「内のり」「容積」の意味を知る。 ●$1\text{L}=1000\text{cm}^3$の関係を基に、$1\text{mL}=1\text{cm}^3$、$1\text{kL}=1\text{m}^3$の関係を調べる。 ●長さ、面積、体積の単位を、表にまとめて整理し、単位間の関係を調べる。 ●複雑な形のものでも、水の中に入れることによって、その体積がはかれることを理解する。 	◎	○		<ul style="list-style-type: none"> ・$1\text{L}=1000\text{cm}^3$、$1\text{mL}=1\text{cm}^3$の関係を理解している。 ・基にする長さに着目して、正方形の1辺の長さが10倍になると面積は100倍に、立方体の1辺の長さが10倍になると体積は1000倍になる関係を見だし、説明している。 	行動観察 発言 ノート
まとめ(1)	<ul style="list-style-type: none"> ●「たしかめよう」に取り組む。 ●「つないでいこう算数の目」に取り組む。 	◎	○		<ul style="list-style-type: none"> ・基本的な問題を解決することができる。 ・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、価値付けたり、今後の学習に生かそうとしたりしている。 	ノート

4 本時の学習

(1) 本時の目標

体積も、単位となる大きさの何こ分で表すことができることを説明し、理解する。

単位となる大きさ（1辺が1cmの立方体の体積= 1cm^3 ）を理解する。

1cm^3 の何こ分で、体積を表すことができることを理解する。

(2) 本時で育成する資質・能力

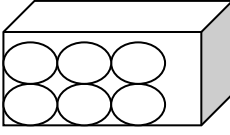
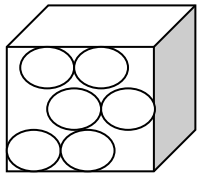
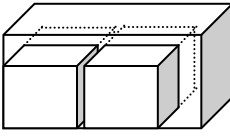
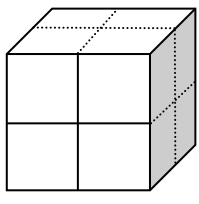
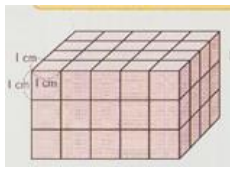
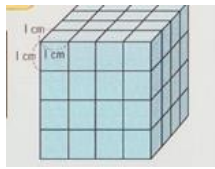
本時では、見通しの場面で長さ、面積の表し方を振り返り、普遍単位としての1cm、 1cm^3 を確認することから、「知識・技能を活用する力」につなげる。さらに、操作的活動を通して長さや面積と同じように体積も「単位となる大きさの何こ分」であるかを調べることで、自らの考えをもち発言するという「論理的に考え、表現する力」をつけさせたい。

(3) 準備物

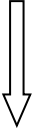
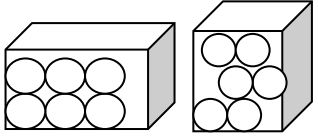
直方体・立方体・ビー玉・さいころ・1立方センチメートルの積み木

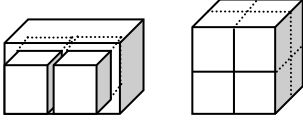
(4) 本時で活用させたい数学的表現様式

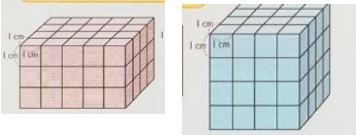
表現様式	表現のはたらき	活用させたい表現様式の具体
操作的表現	<ul style="list-style-type: none"> ・具体から抽象への媒介 ・動的、操作的表現 	直方体や立方体のかさを、単位となる大きさの何こ分か調べる。 <ul style="list-style-type: none"> ・消しゴムを使って、かさの大きさを調べる。

		<ul style="list-style-type: none"> • ビー玉を使って，かさの大きさを調べる。 • 立方体の積み木を使って，かさの大きさを調べる。 • 1cm^3 の立方体の積み木を使って，かさの大きさを調べる。
図的表現	<ul style="list-style-type: none"> • 構造の理解 • イメージ化，視覚化 	<p>ノートに見取図をかき，調べて分かったことを記入する。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>ビー玉が6こ</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>ビー玉が6こ</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>さいころが4こ分</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>さいころが8こ分</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>1cm^3 が60こ分=60cm^3</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>1cm^3 が64こ分=64cm^3</p> </div> </div>
言語的表現	<ul style="list-style-type: none"> • 論理の整理，伝達 • 意味の明確化 	<p>立体の大きさの比べ方を自分の言葉で書いたり，説明したりする。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ビー玉を1こ分として比べたら，直方体はビー玉6こ分，立方体はビー玉6こ分で，直方体と立方体のかさは同じです。 • さいころを1こ分として比べたら，直方体はさいころ4こ分，立方体はさいころ6こ分で，立方体のかさの方がさいころ2こ分大きい。 • ビー玉やさいころを1こ分として考えると，はみ出したり，すきまが出たりする。だから，正しく比べるには，もっと小さくて，平面のものが良い。 • 1cm^3 を1こ分として比べたら，直方体は60こ (60cm^3)，立方体は64こ (64cm^3) である。立方体の方が4cm^3 大きい。
記号的表現	<ul style="list-style-type: none"> • 簡潔，明確，厳密 • 抽象化，一般化 • 形式的処理 	<p>見取図に，式を書いて表現する。</p> <p>(ビー玉) $6-6=0$ …かさは同じ。</p> <p>(さいころ) $8-4=4$ …立方体の方がさいころ4こ分大きい。</p> <p>(1cm^3) $64-60=4$ …立方体の方が4cm^3 大きい。</p>

(5) 本時の学習展開

	学習活動 (○発問) ★評価基準 (評価方法)	表現様式の変換	指導上の留意事項○ 支援☆
つかむ (5分)	<p>1 問題把握</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 直方体と立方体のかさの大きさを比べましょう。 どちらが<u>どれだけ</u>大きいのかな。 </div> <p>○どうやって比べたらいいかな。 ・たての長さで比べる。 ・横の長さで比べる。 ・重ねてみる。</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p style="text-align: center;">どれだけ?数字で表す!</p> <p>2 課題をつかむ (どれだけ大きいかを伝えるために、)</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> めあて かさの表し方を考えよう。 </div>		<p>○立体を見せ、面積と体積の違いを確認する。</p> <p>○どれだけ大きいかを表すために、かさの大きさを数値化して表すことの必然性を確認することから、めあてに結び付ける。</p>
みつける (10分)	<p>3 見通しをもつ。 ○長さや面積はどうやって比べたかな? ・鉛筆何本分→共通でない→1 cm ・消しゴム何こ分→共通でない→1 cm² ・立体のかさの大きさは?</p> <p>4 自力解決をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 半具体物を操作する。 図をかく。 図に数や記号を書き込む。 文章化して書く。 <p>★長さや面積の学習を基に、直方体と立方体の大きさの比べ方を考える。 [思考・判断・表現力] (ノート・行動観察)</p>	<p>○直方体や立方体のかさを、単位となる大きさの何こ分か調べる。</p> <ul style="list-style-type: none"> 消しゴムを使って、かさの大きさを調べる。 ビー玉を使って、かさの大きさを調べる。 立方体の積み木を使って、かさの大きさを調べる。 1 cm³ の立方体の積み木を使って、かさの大きさを調べる。 <p style="text-align: center;">(操作的表現様式)</p> <p>○ノートに見取図をかき、調べて分かったことを記入する。</p> <div style="text-align: center; margin-top: 20px;">  </div> <p style="text-align: center;">ビー玉が6こ ビー玉が6こ</p>	<p>○前時の流れを振り返る。 ○単位となる大きさの1こ分の必要性を確認する。</p> <p>○消しゴム・ビー玉・立方体の積み木等を使ってもよい。</p> <p>○他の単位となる大きさのもの(1 cm³)が欲しいといった意見もノートにメモをする。</p> <p>○自分の調べたことや考えを、ノートに書く。 ★考えを書くことに迷っている児童には、視点(何を使って調べたのか、それぞれ何こ分だったのか)を与える。</p>

		 <p>さいころが4こ分 さいころが8こ分 (図的表現様式)</p> <p>○見取図に、式を書いて表現する。 (ビー玉) $6 - 6 = 0$ …かさは同じ。 (さいころ) $8 - 4 = 4$ …立方体の方がさいころ4こ分大きい。 (記号的表現様式)</p>	
<p>かんがえる (20分)</p>	<p>5 集団解決をする。 ○どちらがどのくらい大きかったかな？ •立体のかさの大きさの比べ方を発表する。 •自分と違う考えで大きさを比べている友達の意見をノートに書く。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>他者の考えを聞いて、 1㎢で調べる。</p> <p style="text-align: center;">言 → 操</p> </div> <p>• 1辺が 1 cmの立方体の積み木で比べる。</p>	<p>○立体の大きさの比べ方を自分の言葉で書いたり、説明したりする。</p> <ul style="list-style-type: none"> • ビー玉を1こ分として比べたら、直方体はビー玉6こ分、立方体はビー玉6こ分で、直方体と立方体のかさは同じです。 • さいころを1こ分として比べたら、直方体はさいころ4こ分、立方体はさいころ6こ分で、立方体のかさの方がさいころ2こ分大きい。 • ビー玉やさいころを1こ分として考えると、はみ出したり、すきまが出たりする。だから、正しく比べるには、もっと小さくて、平面のものが良い。 • 1㎢を1こ分として比べたら、直方体は60こ(60㎢)、立方体は64こ(64㎢)である。立方体の方が4㎢大きい。 (言語的表現様式) <p>○直方体や立方体のかさを、単位となる大きさの何こ分か調べる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ★単位となる大きさの違う児童を意図的の指名する。 ★大きいと判断した立体が違う児童を意図的の指名する。 <p>○かさの大きさは、単位となる大きさ何個分で表すことができ、比べられることを理解する。</p> <p>○すき間があることに気付かせる。 ○はみ出していることに気付かせる。</p> <p>○正確に表すために、さらに小さい積み木が必要だと気付かせ、1辺が1cmの立方体の積み木を提示する。</p> <p>○かさの違いを表すには、 ①単位となる大きさが同じ。(1つ分をそろえる=同じかさ) ②単位となる大きさの何こ分で、かさの大きさを表すことができる。(何がいくつ分) ③かさの大きさの1つ分は、「1㎢」がよいことをおさえる。</p>

<p>○もののかさのことを体積といい、1辺が1 cmの立方体の体積のことを、「1立方センチメートル」といい、「1 cm^3」と書くことを知る。</p>	 <p>1 cm^3 が60こ分 = 60 cm^3</p> <p>1 cm^3 が64こ分 = 64 cm^3 (操作的表現様式)</p>	
<p>まとめ 体積は、1 cm^3 が何こ分あるかで表すことができる。</p>		
<p>6 評価問題をする。</p>		
<p>7 振り返りをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> • ○○さんは、ビー玉でかさの大きさを比べていた。ビー玉の何こ分で比べると、直方体も立方体も同じだったけれど、さいころで比べると立方体の方が大きいことがわかった。 • ○○さんが言ったように、かさの大きさを表すには、基にするものをすき間なく、はみ出さずつめることが大切だとわかった。 • 1 cm^3 の積み木だと、直方体と立方体の体積を正確に表すことができた。 • かさの大きさのことを、「体積」ということがわかった。 • 1 cm^3 が何こ分で、体積の大きさを比べることができた。 • 体積の基となる大きさは、1辺が1 cmの立方体であることを知ったので、いろいろな立体の体積を表すことができそうだ。 	

(6) 板書計画

5/28 直方体や立方体の体積
 ㊦ かさの表し方を考えよう。
 数値で表す

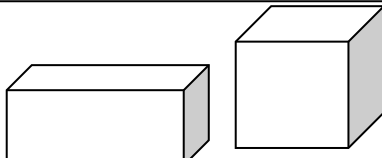
立方体と直方体のかさの大きさを比べましょう。
 どちらがどれだけ大きいのかな。

どだけ大きいかを伝えるために、

比へ方のポイント
 ①一つ分をそろえる。
 ②何が何こ分。
 ③みんなが共通認識できる。

1 cm^3

もののかさのことを体積という。
 1辺が1 cmの立方体の体積を、「1立方センチメートル」といい、「 1 cm^3 」と書く。

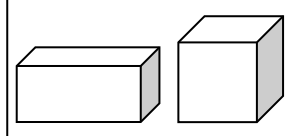


見通し

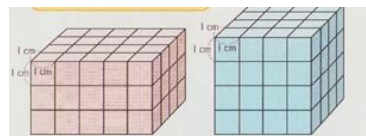
- 長さ…1 cmが何こ分
- 面積… 1 cm^2 が何こ分
- 高さ…○○が何こ分?

消しゴム?
 ビー玉?
 立方体の積み木?

考え **ビー玉**の数



考え 1辺が **1 cm**の立方体の積み木の数



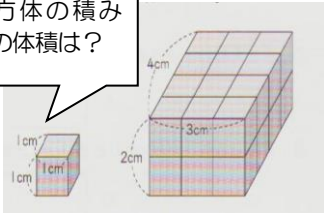
1辺が1 cmの立方体の積み木が4こ分大きい

㊦ 体積は、 1 cm^3 が何こ分あるかで表すことができる。

(7) 評価問題

問題) 図の直方体は、1辺が1 cmの立方体の積み木を使って作ったものです。
直方体の体積を表しましょう。

1辺が1 cmの
立方体の積み
木の体積は？



1辺が1 cmの立方体の積み木の体積は、

と表します。

答) 左の直方体の体積は、

が

こ分あるので

と表します。

