

「体積」

- 日 時 平成30年11月13日（火） 第5校時 13:15～14:00
- 場 所 第5学年1組教室
- 学 級 第5学年1組（男子6名 女子10名 計16名）

1 小学校学習指導要領算数編による本単元の内容

B (2) 体積

- (2) 体積について単位と測定の意味を理解し、計算によって求めることができるようにする。
- ア 体積の単位（立方センチメートル（ cm^3 ）、立方メートル（ m^3 ）について知ること。
- イ 立方体及び直方体の体積の求め方を考えること。

2 単元について

○単元について

本単元では、身の回りにあるものの体積に関心を持ち、調べたり比べたりしながら、計算によって体積を求めていくことを学習する。

体積の概念について、第4学年までは、主として、液体などの体積を、単位の大きさをもとにして測ることについて理解してきている。第5学年では、立体の体積も、面積などと同じように、単位の大きさを決めるとそのいくつ分として数値化してとら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ことを主なねらいとなる。

また、長方形などの面積の求め方と同じように、直方体や立方体の体積も、体積そのものをはかる道具を用いて測定するのではなく、図形を決定づける辺の長さの測定を基に計算で求めることができるようにする。

○児童について

レディネステストの結果は以下の通りである。

	項目（正答数）	誤答傾向
知識・技能	○長方形の面積の求める問題（15/16）	単位を変換するのを忘れていない。
	○かさの基本単位を問う問題（10/16）	基本的なかさの量感が捉えられていない。
	○かさの単位換算をして計算する問題（8/16）	単位換算をする際に、2量の関係を小数で表し計算できていない。

このように、求積公式により長方形の面積を求めることは、ほぼ定着していると考えられる。しかし、かさの学習において、 $1\text{L}=1000\text{ml}$ や $1\text{dl}=100\text{ml}$ という基本的な量感が身につけていない傾向が見られた。これは、日常生活と結びつけて体験的な活動が不足しているものと思われる。今後は形式的な数値の取り扱いではなく、具体物を使いながら学習していく必要がある。

○指導に当たって

(1) 身の回りにある物の体積に関心を持つ学習活動【学びに向かう力】

身の回りにある立体の体積に関心を持たせるために、それらの大きさを調べたり、比べたりする活動を行う。その際に、「どのような形のものでも体積はあるのだろうか。」「立体の体積はどのようにして求められるのか。」「重さが同じで形の違うものの体積は同じだろうか。」などという課題意識を持たせる。また、質量と体積の違いについて、容器から水があふれる実験を通して、視覚的に違いを捉えさせる。

(2) 体積の単位や求積公式の意味を理解し、それらを正確に求める活動【わかる・できる】

体積の単位の意味、直方体と立方体の体積の求め方、求積公式の意味を理解させる。その際、既習の面積の学習から類推して、複合図形の体積を工夫して求める活動を行う。また、その立体のどの部分を縦・横・高さにしたのか、色分けをさせて視覚的に捉えさせる。さらに、 1L ますの1辺に 1cm^3 の積み木を10個並べてみたり、1辺が 1m の立方体の1辺に 1L ますを並べたりして、 1cm^3 、 1m^3 の量感を養う活動を積極的に取り入れていく。

(3) 直方体や立方体の体積を、具体物や図、式を用いて求積公式を導き出す活動【考える・表す】

既習事項をもとに、直方体や立方体の体積を数値化して求める方法を、 1cm^3 の立方体などの具体物や図・式を用いて考えさせ、求積公式を導く活動をする。その際、「 5m^3 メートルは、 1m^3 が5つ」「 7cm^3 は、 1cm^3 が7つ」などの単位のいくつ分という考えを使って説明を書かせていく。

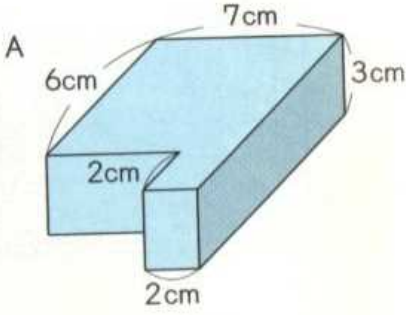
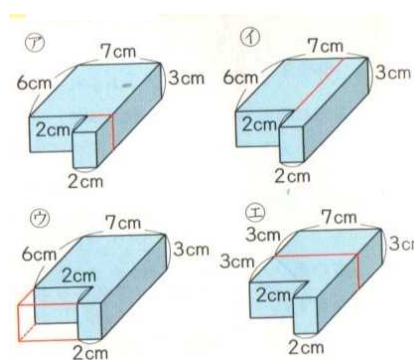
(4) 1cm^3 の積み木を積み上げる操作活動を通して、オリジナルの箱を造る活動【つくる・ひろげる】

学びを生かして、工作用紙でオリジナルの箱を造る活動をさせる。その際に、底面積は全員同じで高さだけ違う箱にする。（牛乳パックの底面積）高さを何 cm にしたら牛乳パックの量である 200ml になるのか、常に 1cm^3 の個数を意識させるように作業を進めていく。

3 単元の目標と評価規準

【目標】 体積について単位と測定の意味を理解し、計算によって求めることができる。		
【本単元で育てる資質・能力】		
算 数 科	わかる・できる (知識・技能)	体積の単位や、求積公式の意味を理解して体積を求めようとしている。
	考える・表す (思考・表現・判断)	体積の単位や図形を構成する要素に着目し、図形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を考えている。
	学びに向かう力 (意欲・態度)	身の回りにあるものの体積に興味を持ち、実験や操作を通して、立体図形の体積を数値化する方法を考えたり、生活や学習に活用したりしようとしている。
本 校	自 立	体積について、図形の面積と同様に、辺の長さなどを用いて計算によって求めたりする上で、既習事項を生かしながら試行錯誤して解決方法を求め、さらに生活や学習に生かそうとしている。
	協 働	計算で体積を求める活動を通して、友達の考えを取り入れたり日常の生活や学習に生かしたりしながら、よりよい解決方法を導き出そうとしている。
【評 価 規 準】		
○身の回りにあるものの体積に関心を持ち、それらの体積を調べたり、比べたりしようとしている。 【学びに向かう力】		
○直方体や立方体の体積を、数値化する方法を考え、具体物や図、式を用いて体積を求めようとしている。 【思考・判断・表現】		
○体積の単位や直方体や立方体の求積公式の意味を理解して、公式を使って体積を求めている。 【知識・技能】		

4 単元で身に付けた力を見取る問題と解答例

<p>【問題】 Aのような立体の体積を求めます。それぞれの式はこの立体を求めるためにどのように考えたのでしょうか。その理由を、図や式を使って説明しましょう。</p> 	<p>【とも子さんの式】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $(8 \times 7 \times 3) - (2 \times 5 \times 3)$ </div> <p>【かずきさんの式】</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> $(6 \times 5 \times 3) + (8 \times 2 \times 3)$ </div> 
<p>【解答例】</p>	
<p>とも子さんは㉗になります。 8×7×3で直方体全体の体積を出しています。 そこから、欠けている部分の2×5×3を引いているので、㉗になります。</p>	<p>かずきさんは㉘になります。 6×5×3で左の直方体の体積を出しています。 そこに、反対部分の8×2×3を足しているため、㉘になります。</p>

5 単元の指導計画（全 13 時間）

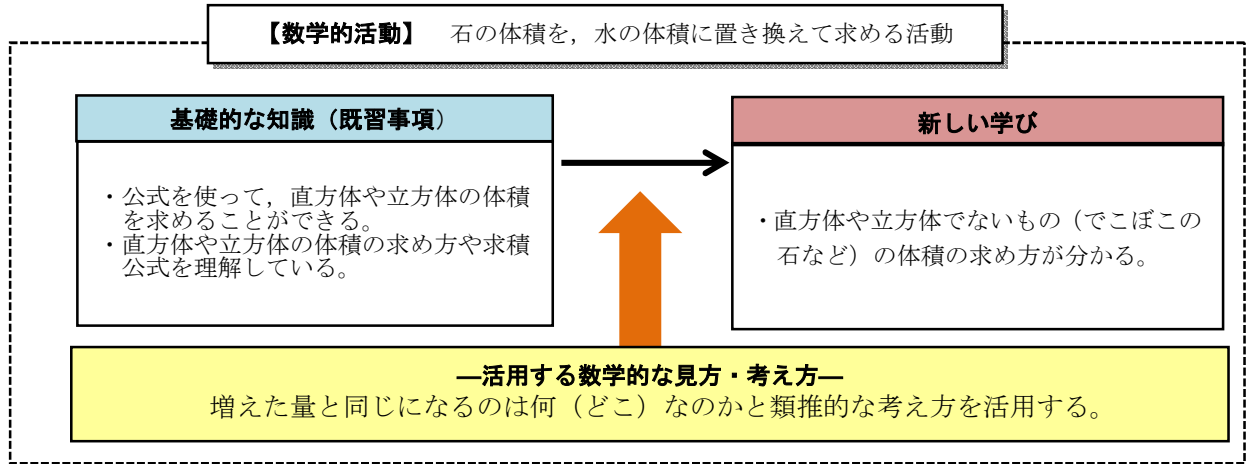
	学習過程	児童の思考	評価規準			見方・ 考え方	指導上の留意点	
			学	思	知・技			
体積の意味と表し方（7）	体積はどうやって求めるの？【課題の設定（2）】					体積は1cm ³ の立方体の個数として表す、比べる	<ul style="list-style-type: none"> ■ 直観ではなく、誰もが納得できる方法を考えさせる。 ■ 1cm³の積み木を単位として、立方体や直方体の大きさを分よせる。その表に気をつける。 ■ 直方体の体積が乗法で求められる過程を説明させる。 ■ 直方体の置き方で体積は変わってくるのか考えさせる。 ■ m³の単位の意味を理解させる。 ■ 1L ますの1辺に1cm³の立方体の積み木を並べさせる。 ■ 縦、横、高さ、の積が1000になるように考えさせる。 	
	<p>1 いろいろな箱の形を考え、箱の体積を求める方法を話し合う。</p> <p>2 1辺が1cmの立方体の積み木を単位とすることを理解し、立方体の積み木を使っていろいろな形を作る。</p>	<p>○ 見目でどれが1番大きいか分かる？どうやって比べるのがいいの？</p> <p>○ 展開図から、この直方体はいくつ1cm³の積み木が必要？どの箱が1番大きいか？</p>	○	○	○			
	3つの箱の大きさを比べる方法を考えよう。							
体積を使って（3）	公式を使って体積を求めよう【情報の収集①（2）】					求積公式を用いて、体積を求める	<ul style="list-style-type: none"> ■ いくつかに分けたり、全体から引いたりさせる。 ■ 容器の外側の長さの計算とは違うことを捉えさせる。 ■ 1L ますの大きさを確認させる。 ■ ものの種類によって、1cm³の重さが異なることを体感させる。 	
	<p>3 直方体の体積を求める公式を、1cm³の立方体の数を求めることを通して導き出す。</p> <p>4 直方体の展開図から、体積を求める。</p>	<p>○ 20cm³の体積の直方体は、1cm³が20個ある大きさという意味なんだね。</p> <p>○ 展開図から底面積と高さを読み取るといいね。</p>	○	○	○			
	大きな体積とかさを求めよう【情報の収集②（3）】							
体積を生かして（3）	体積を使って予測！【課題の設定、情報の収集、課題解決（4）】					求積公式を用いて、体積を求める	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既習の面積の学習も合わせて想起させながら、キーワードをまとめさせる。 ■ 提示された図と長さが合っているか確認させる。 	
	生活の中に体積を活用してみよう。							
	<p>8 直方体を組み合わせた形の体積の求め方を考える。</p> <p>9 容器の内りを測る必要があることに気づき、体積の求積公式を活用して求める。</p> <p>10 石の体積を、水の体積に置き換えて求める。 (本時 10/13 時)</p>	<p>○ 面積を求めた時のように、図形をパーツごとに調べてみるといいかな。</p> <p>○ 容器の内り分を考えて計算するんだね。</p> <p>○ 不揃いの形は水に沈めると、増えた水の量がその物の体積になるんだね。</p>	○	○	○			
体積を生かして（3）	体積を生かして【まとめ・表現、振り返り（3）】					求積公式を用いて、体積を求める	<ul style="list-style-type: none"> ■ 既習の面積の学習も合わせて想起させながら、キーワードをまとめさせる。 ■ 提示された図と長さが合っているか確認させる。 	
	<p>11 式にあてはまる考え方の図を選び、体積を求める。</p> <p>12 提示されている図の数値では体積が求められないことを説明する。</p> <p>13 単元でつけたたい力を見取る課題を解き、学習を振り返る。</p>	<p>○ 複合図形はどの部分で切るかをよく見極めて、縦・横・高さをかけるといいね。</p> <p>○ 体積を求めるには、どの部分の長さが分かればいいのか、図をよく見ることが大切だね。</p>	○	○	○			

6 本時の学習（本時 10/13 時）

(1) 本時の目標

水の増加量とものの体積が同じになる活動を通して、不定形の石の体積を求めることができる。

(2) 研究主題とのかかわり



(3) 本時の学習展開

	学習活動	指導上の留意事項（◇） （◆「努力を要する」状況と判断した児童への指導の手立て）	評価規準（○） （評価方法）
つ か む	<p>1 学習課題をつかむ。</p> <p>○問題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【問題】 でこぼこした物の体積を求めよう。</p> </div> <p>【図】</p> <div style="text-align: center;"> </div>	<p>◇どうやったら不定形の物の体積を求めることができるかを話し合わせる。</p>	
み と お す	<p>○本時の課題を確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0; text-align: center;"> <p>でこぼこした物の体積はどうやって求めたらよいだろう。</p> </div> <p>2 見通しをもつ。</p> <p>○でこぼこした石の体積の求め方を考える。</p>	<p>◇石を水に沈めた時の水の増え方を提示して、石の体積と同じになるということを捉えさせる。</p> <p>◆1L ますは縦・横・深さとも 10cm になっていることを押さえる。</p> <p>◇これまでの学習から、求めることができるかどうか考えさせる。</p>	

さ
ぐ
る

○ノートに自分の考えを書く。

3 自分の考えをペアで交流する。

- 増えた水の量を表す方法を考える。
- 友達の場合の中で気づきがあれば書き加える。

4 増えた水の量が体積と同じになるのか考える。

○直方体の積み木で確認する。

1L ますは縦、横 10cm ずつなので、
増えた水の体積を求めやすい。

○積み木で表された水の量を式で確認する。

水の深さが 1cm 増えたとしたら、
 $10 \times 10 \times 1 = 100$ となり、石の体積は
 100 cm^3 となる。

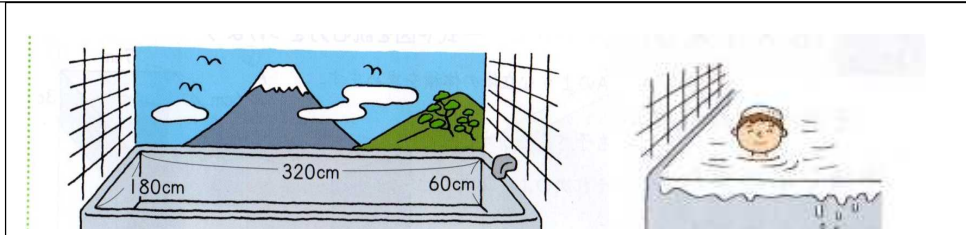
5 適用問題をやる。

【適用問題】

次のような大きさの浴槽にお湯を入れます。

- ①いっぱいに入ると、容積は約何 m^3 でしょうか。(小数第二位を四捨五入して答えよう。) また、約何 L でしょうか。
- ②いっぱいにお湯がたまった浴槽に、けんごさんが 1 人で肩まで入るとお湯があふれました。お湯があふれた後、けんごさんがそっと浴槽から出ると、8 cm お湯が減っていました。このことから何が分かるでしょうか。

【図】



○浴槽の容積を計算で求める。

- ① $180 \times 320 \times 60 = 3456000$
 $3456000 \text{ cm}^3 = 3.456 \text{ m}^3$
小数第二位を四捨五入して約 3.5 m^3 で約 **3500L** である。
- ② 流れたお湯はけんごさんの肩までの体積と同じ。
 $180 \times 320 \times 8 = 460800$
 $460800 \text{ cm}^3 = 0.4608 \text{ m}^3$
小数第二位を四捨五入して約 0.5 m^3 で約 **500L** である。

◇石の形は直方体や立法体とみる
ことができないことを押さえる。

◇ペアで考えたことを交流させる。
友達の考えで気づきがあればノ
ートに書き込むように指示をする。

児童の思考過程の見える化

◇石の体積は、1L ますの増えた
水の量と同じであることを表
す式を書かせる。

◆ワークシートの 1L ますの図
で、水の変化が捉えられるよ
うに色を塗らせる。

◇増えた水の深さが分かると、計算
で体積が求められることを押さ
える。

深
め
る

・
広
げ
る

◇与えられた長さが浴槽の内のり
であることを確認する。

「見方・考え方」に関わる手立て

◇単位換算を確実に捉えられる
ように掲示物でも確認させる。
・ $1000000 \text{ cm}^3 \rightarrow 1 \text{ m}^3$
・ $1 \text{ m}^3 \rightarrow 1000 \text{ L}$

○不定形
物の体積の
求め方を増
えた水の量
で考えてい
る。
(行動観
察・ノート)

ま と め 振 り 返 る	<p>○いろいろなものの1cm³あたりの重さを求める。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> 鉄：362÷46=7.86...約7.9g 銅：464÷52=8.92...約8.9 </div> <p>○絵から分かることを確認する。</p> <p>6 本時のまとめをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> ㊦でこぼした石の体積は、水の増えた量で求めることができる。 </div> <p>7 学習を振り返る。</p> <div style="border: 2px dashed blue; padding: 5px;"> ㊧1Lますを使うことで、増えた水の量が石の体積と同じになっていることがわかりました。身近にある他の不定形の物でも考えてみたいです。 </div>	<p>◇ものの種類によって、1cm³あたりの重さが違うことを確認する。</p> <p>◇体積をそろえた時（1cm³あたり）の重さは物の種類によって違うことを押さえる。</p> <p>◇本時の実験などを想起させ、学習したことが生活に生かされていることに気づかせる。</p> <p>◇「新しく学んだこと」「学んだことのよさや大切だと思うわけ」「友達から学んだことや次に生かしたいこと」の三つの視点から振り返りをする。</p>
-------------------------------------	--	--

7 板書計画

㉓

でこぼしたものの体積を求めよう。

活

容積＝体積

3

○水の中に入れる→増えた水の量=?

○1Lます（10×10×10）に入れる
→1cm高さが上がった。

つまり

$$10 \times 10 \times 1 = 100 \text{ cm}^3$$

↓

1cm分の水の体積と石の体積は等しい。

例えば、2cm上がったら

$$10 \times 10 \times 2 = 200 \text{ cm}^3 \text{ (石の体積)}$$

① $180 \times 320 \times 60 = 3456000$
 $3456000 \text{ cm}^3 = 3.456 \text{ m}^3 \approx 3.5 \text{ m}^3$
 =約 3500L

② 流れたお湯はけんごさんの肩までの体積と同じ。
 $180 \times 320 \times 8 = 460800$
 $460800 \text{ cm}^3 = 0.4608 \text{ m}^3 \approx 0.5 \text{ m}^3$
 =約 500L

㊧ でこぼしたものの体積は、水の量におきかえて考えるとよい。