

算数科学習指導案

令和2年10月 指導者 松田 美穂

1 単元名 立体の体積（学校図書）

2 考察

(1) 教材観

本単元では、角柱・円柱の体積について求積方法を導き出し、それを用いることができるようになることを目指している。体積については、低学年から水などのかさについて測定の意味やその方法を学習している。5年で体積の意味や直方体、立方体の体積の求め方とともに、体積の単位や容積の意味などを学習している。また、面積については4年で長方形や正方形の求積の見方・考え方を基に、5年で基本的な多角形の求積方法を習得している。さらに、6年では、円の面積や身近にある図形について、その概形を捉えておよその面積を求めることができるようになっている。立体の体積を求めていくことは、これまで学習してきた面積や体積の測定に関わる考え方を使って、一般化して問題をよりよく解決することである。本単元を通して、図形に対する概念をより深めることができる。と考える。

(2) 指導方針（研究との関わり）

本研究は、学習する単元の追究する過程において、①課題を見いだす、②方法や結果の見通しをもつ、③考えを広げ、深める、④学びの自覚をする、の四つの場面で「つなげる活動」を行う。「つなげる活動」とは、各場面において本時の学習と、既習事項や未習事項との結び付きに焦点を当てて考える活動のことである。

〈であう過程〉

- 5年生の時に学習した直方体の模型を見せながら直方体の求積公式を想起させ、既習事項を使って立体の体積を求める方法を考え、公式化するという単元の課題の見通しをもたせる。
- 5年における図形の面積や体積、6年における円の面積の既習事項を根拠とし、筋道を立てて考えていくことが必要な単元であるため、児童の実態を事前に把握し、必要に応じて復習をする機会を設定する。

〈追究する過程〉

- 課題を見いだす場面での「つなげる活動」は、本時の課題と、前時の課題や前時までの立体の体積を求める際の考えや解き方との相違点を観点として結び付きを考え、顕在化して課題を見いだすようにする。前時までの違いに気付かせ、共有するために、相違点を問い掛けたり、既習事項を提示したりして児童が自ら問いをもち、本時の課題を解決したいという意欲をもてるようにする。【研究上の手立て】
- 方法や結果の見通しをもつ場面での「つなげる活動」は、本時の見通しと、前時までの立体の体積を求めるときの考えや解き方との共通点を観点として結び付きを考え、顕在化して本時の学習の見通しをもてるようにする。見通しを一人一人にもたせるために、立体模型を提示して手に取って考えることができるようにしたり、児童の発言を問い返して全体に広げたりして、児童が解決への手応えを感じ、課題を追究したいという意欲をもてるようにする。【研究上の手立て】
- 考えを広げ、深める場面での「つなげる活動」は、本時の基になる考えや解き方と、本時の考えや解き方の根拠を観点として結び付きを考え、顕在化して学びを広げ、深めるようにする。児童の心情や思いを問うような問い掛けをして、考えや解き方の根拠に気付かせたり、思考の過程を振り返らせて、解き方に違いがあっても「(底面積)×(高さ)」の考えで体積を求められることに気付かせたりできるようにする。【研究上の手立て】
- 学びの自覚をする場面での「つなげる活動」は、次時の課題と本時の学習で大切な考えを観点として結び付きを考え、学びを自覚できるようにする。本時の学びを確かめ、学びのつながりを意識さ

せるために、未習課題を提示して、本時の学びとどのように結び付くのか予想して考えることで次時への期待が高まり、学びの原動力となるようにする。【研究上の手立て】

〈つかう過程〉

- 身の回りにおけるいろいろな立体の体積や容積を概測することで、算数で学んだことを日常生活に活用しようとする態度を養う。
- 立体は「底面と高さ」に当たる部分を見付けることができれば、どの立体も(底面積)×(高さ)の考え方で体積を求めることができたことを想起させ、自ら課題解決の糸口を見いだし、課題解決ができるようにする。

3 単元の見目標

- 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。 (知識及び技能)
- 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、簡潔かつ的確な表現に高め、公式として導く。 (思考力・判断力・表現力)
- 立体図形の体積について、数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気づき学習したことを生活や学習に活用しようとしたりする。 (学びに向かう力、人間性等)

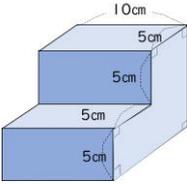
4 指導と評価の計画 (全7時間予定)

評価 規 準	知識・技能	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している。			
	思考・判断・ 表現	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、簡潔かつ的確な表現に高め、公式として導いている。			
	主体的に学 習に取り組 む態度	立体図形の体積について、数学的に表現・処理したことを振り返り、多面的に捉え検討してよりよいものを求めて粘り強く考えたり、数学のよさに気づき学習したことを生活や学習に活用したりしようとしている。			
時程 (時)	過 程	学習活動	評価の観点		
			知	思	態
			評価規準、評価方法等 ○・・・「評定に用いる評価」 ●・・・「指導に生かす評価」		
第1時	であ う	・「底面積」という用語を知り、直方体の体積に公式を基に、底面積が高さ分だけ積み上がったという考え方で、四角柱の体積を求められないか考える。			● ・直方体の体積の求め方から、四角柱の体積を(底面積)×(高さ)と捉え直し、式で表そうとしている。 (ノート分析・行動観察)
単元の学習課題 立体の体積の求め方と公式(底面積)×(高さ)を考えよう					
第2時	追 究 す る	・底面積の高さ分という捉え方で、三角柱やいろいろな角柱の体積を(底面積)×(高さ)の求積公式で求める。		●	・三角柱の体積を、四角柱の半分と考えても、(底面積)×(高さ)の求積公式を用いて考えても同じになることを根拠として、角柱の体積も(底面積)×(高さ)で求められると説明している。(ノート分析・行動観察)
第3時		・円柱の体積も角柱の体積と同様に(底面積)×(高さ)の求積公式で求める。	●		・円柱の体積も、求積公式で求めることができる。(ノート分析・行動観察)

第4時		・直方体を組み合わせた形の体積も同様に(底面積)×(高さ)の求積公式で求める。【本時】	○	・複合立体の体積を、角柱や円柱の求積公式を用いて求め、記述している。 (ノート分析・行動観察)
<本時のめあて> 階段状の立体の体積も、(底面積)×(高さ)の考えで求めることができるかな。				
第5時		・形の概形を基本的な図形とみて、身の回りのいろいろな形の体積や容積を求める。	●	・概形を基本的な図形とみて、体積や容積を求めることができる。 (ノート分析・行動観察)
第6時	つ か う	・「できるようになったこと」「まなびをいかそう」に取り組む。	○	・基本的な図形や複合立体の体積を、公式を用いて求めることができる。 (ノート分析・行動観察)
			○	・基本的な図形や、複合立体の体積の求め方を見いだしている。 (ノート分析・行動観察)
第7時		・発展「ふりかえろう・つなげよう」に取り組む。	○	・側面積と高さが同じとき、底面積の広さによって立体の体積が変わるのか考え、粘り強く解決に向けて取り組んでいる。 (ノート分析・行動観察)

5 本時の展開 (4/7)

- (1) **ねらい** 複合立体(四角柱が組み合わさった立体)を、角柱や円柱の求積方法と比較することを通して、(底面積)×(高さ)の求積公式を用いて求めることができるようにする。
- (2) **準備** 教科書、ノート、掲示用の図、提示用の立体模型
- (3) **展開**

学習活動 予想される児童の反応	時間	指導上の留意点及び支援・評価項目<方法(観点)> ◇評価 ◎研究上の手立て ※努力を要する状況の児童への手立て
1 本時の学習課題をつかみ、追究の見通しをもつ。 ○問題を把握する。	10分	※立体の特徴を捉えやすくするため、立体模型の提示や前時までの立体の図の掲示をする。
<div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px auto; width: 80%;"> <p><問題></p> <p>右の図のような立体があります 体積を求めましょう。</p> <div style="text-align: right;">  </div> </div>		

◎課題を見いだす場面での「つなげる活動」(T:教師、C:児童)

T: (立体を黒板に提示しながら) 昨日の立体と、今日の立体の違いはどこでしょう。
 C: 今日の立体はへこみがある。
 T: ジグザグしている。
 T: 今日も、前時までの「(底面積)×(高さ)」の考えを使えそうかな。
 C: 使えそう。
 (首をかしげ、どうだろうと考える児童もいる)
 T: どうして困っているのかな。(立体模型を提示しながら)
 C: 今日はへこみがあって、昨日と底面の形が違う。
 C: これは底面が多いから、難しい。
 C: 昨日は「(底面積)×(高さ)」の考えが使えると思ったよ。工夫してみるとできるかも。
 T: 今日は、みんなが疑問に思っているところを考えていきましょう。

<本時のめあて>

階段状の立体の体積も、(底面積)×(高さ)の考えで求めることができるかな。

※立体の手に取って、児童が確かめながら結び付きを考えられるようにする。

◎方法や結果の見通しをもつ場面での「つなげる活動」(T:教師、C:児童)

T: (立体を提示して) 前の時間と同じ考えを使うには、どうしたらよいですか。
 C: 立体を、二つに分けるとよいです。
 (うなづく児童が多い)
 T: 立体を分けると、前と同じ考えが使えるのかな。
 C: 四角柱が二つとなるから。
 C: 四角柱は「(底面積)×(高さ)」の考えを使って求めました。
 T: 立体を分けなくて体積を求めることはできそうですか? 昨日は分けてないよね。
 (中略 話し合いをする)
 C: このままではなくて、こうします(立体を倒し、置き方を変える)。
 C: そうか、(立体を)立てるとよいのか。
 C: そうすると、底面が二つになる。
 T: 立体を立てると、前の(底面積)×(高さ)の考えが使えるようになるのかな。底面はどこになりますか。
 C: 底面がここ(L字形)になる。
 C: 高さは10cmだから、底面(L字形)が分かればできそう。

2 めあてを追究する。

○個別に追究する。

- ・4年生の面積の学習と似ている。
- ・5年生の体積の学習は、分けて別々に体積を求めて、最後に合わせたね。
- ・四角柱に分ける方が簡単だよ。
- ・大きい立方体から、余分な四角柱を引いてもできそう。

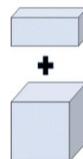
10分

※底面を長方形か正方形の組み合わせと考え、面積を求めるにはどの辺の長さが必要かを図に記入して考えさせる。
 ・角柱、円柱の体積は、(底面積)×(高さ)の公式で求められたことを確認する。

ア 立体を四角柱に分ける

$$\begin{aligned} & \cdot 5 \times 10 \times \boxed{5} = 250 \\ & \cdot 5 \times 10 \times \boxed{10} = 500 \\ & \cdot 250 + 500 = 750 \end{aligned}$$

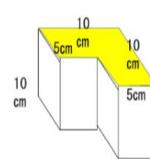
答え 750cm³



イ 底面をL字型とみる

$$\begin{aligned} & (10 \times 10 - 5 \times 5) \times \boxed{10} \\ & = 75 \times \boxed{10} \\ & = 750 \end{aligned}$$

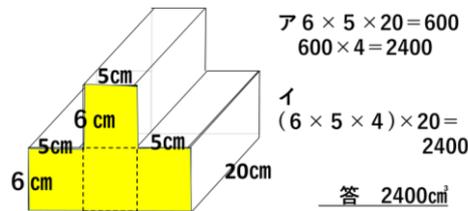
答え 750cm³



◎考えを広げ、深める場面での「つなげる活動」(T:教師、C:児童)

- T: (前時の円柱を提示しながら) アの解き方は、今までと同じ考えを使っていますか。
 C: (底面積)×(高さ)の考えを使っています。
 T: (前時の円柱を提示しながら) イの解き方は、今までと同じ考えを使っていますか。
 C: (底面積)×(高さ)を使っています。
 C: そうだよ、どちらも使うよ。
 T: 式で表すと、「(底面積)×(高さ)」はどの部分になりますか。
 T: どうしてアの解き方にしたのかな? その解き方をすると、何かよいことがあるのかな?
 C: だって、二つに分けた方が簡単だから。
 C: 分ければ、二つとも四角柱になるから。
 C: 分ける方法は、前(の体積を求めるとき)も使ったよね。
 T: どうしてイの解き方にしたのかな? イの解き方をすると、何かよいことがあるのかな?
 C: 一つの式で答えが出せるから。
 C: そう、底面積を計算して、高さを掛けるだけ。
 C: 底面積が分かれば、簡単にできる。
 C: 置き方を変えるだけで、分けなくてよいし、簡単。
 C: どちらでも答えが求められて、よいね。

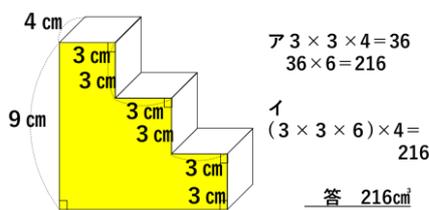
練習問題 ①



15分

- それぞれどのような立体であるか捉えさせ、底面と高さが分かれば、求積公式を用いることができることに気付かせる。
 - 解決できた児童には、別の方法で解決することができないかと助言し、体積を求める方法は一つではないことを理解させる。
- ※底面積を求めることでつまづいている児童には、底面とみる面に補助線を入れて考えるよう促す。

練習問題 ②



◇複合立体の体積を、角柱や円柱の求積公式を用いて求め、記述している。

<ノート分析・行動観察(思)【記】>

3 学習をまとめる。

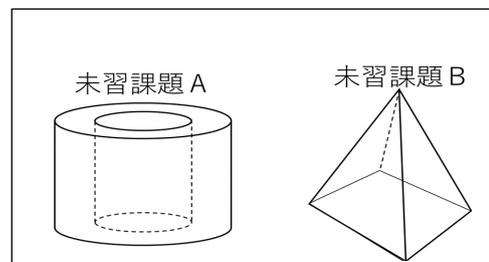
10分

<本時のまとめ>

階段状の立体の体積も、(底面積)×(高さ)の考えで体積を求めることができる。

◎学びの自覚をする場面での「つなげる活動」(T:教師、C:児童)

- T: 次の時間も、今日大事だった(底面積)×(高さ)の考え方が使えるでしょうか。
 (未習課題Aと未習課題Bを提示する) 立体Aはどうでしょう。
 C: 使える、使える。
 C: 底面が分かりやすいよ。
 C: ロールケーキ型だね。
 C: ドーナツ型にも見える。
 T: 立体Aは、見えそうという意見が多いですね。
 立体Bはどうでしょう。
 C: Bも使えるはず、今まで全部の立体で使えたから。
 C: このままではなくて、(立体を)倒すとできそう。
 C: え、使えないよ。
 (答えに困っている児童が多い)
 T: では、ノートに自分の考えをかいてみましょう。そう考える理由も併せて書くとよいです。
 (児童は各自ノートに記入)
 T: いろいろな考えをもった人がいましたよ。明日、続きをみんなで考えましょう。

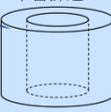
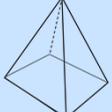
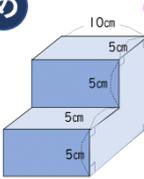
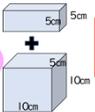
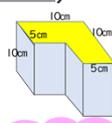
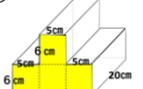
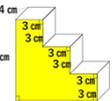


<ノート記入例>

- ・Aの立体は、大きい円から小さい円を引いて底面積を求めて、高さを掛ける。
- ・Aの立体は、底面積が計算できるから、今日の考えを使って体積を求めることができる。
- ・Aの立体は、(底面積)×(高さ)の考えを使えると思うから、確かめてみたい。
- ・Bの立体は、分けて組み合わせて、底面と高さを見付けているとよい。
- ・Bの立体は、底面が一つしかないから(底面積)×(高さ)の考えを使うのは難しい。
- ・底面の大きさと高さが分かる立体の体積は、(底面積)×(高さ)の公式を使って体積を求めることができる。

・直観的な予想でよいので本時の学習と次時の結び付きを考えさせることで、学習への期待や問いをもたせて、次時の学習へとつなげるようにする。

6 板書計画

<p>既習事項の提示</p> <p>前時までの考え</p> <p>(底面積)×(高さ)</p>		<p>未習課題の提示</p> <p>未習課題A </p> <p>未習課題B </p>	
<p>四角柱 三角柱 円柱</p> 	<p>め</p>  <p>昨日との違いは ・へこみがある ・ジグザグしている</p> <p>この立体の体積も、 底面積×高さの 考えで求められるかな。</p>	<p>ア 立体を分ける</p> <ul style="list-style-type: none"> ・$5 \times 10 \times 5 = 250$ ・$5 \times 10 \times 10 = 500$ ・$250 + 500 = 750$ <p>・簡単 ・四角柱にした</p> 	<p>イ 置き方を変える</p> <p>$(10 \times 10 - 5 \times 5) \times 10$ $= 75 \times 10$ $= 750$</p>  <p>・式が一つになる ・階段柱</p>
<p>練習問題①</p>  <p>・底面はどの面とするのかな ・立体を分ける</p>	<p>練習問題②</p> 	<p>同じ</p> <p>アもイも (底面積)×(高さ)の考えを使っている。</p>	
		<p>ま この立体の体積も、底面積×高さの考えで体積を求めることができる。</p> <p>・底面と高さを見付ける ・○○柱だとよい</p>	
		<p>今日の考えを使って体積を求めることができるかな？</p>	