

第5学年 単元名「体積」

～わけを説明する活動を通して「数学的な考え方」を育成する～

1 単元の指導にあたって

(1) 本単元で育てたい数学的な考え方

学習指導要領 第5学年の内容 [B量と測定] では、次のように示されている。

(2) 体積について単位と測定の意味を理解し、体積を計算によって求められることができるようにする。

ア 体積の単位（立法センチメートル (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。

児童は、これまでに長さ、かさ、重さ、面積の学習を通して、測定の意味や普遍単位の必要性をつかんでいる。本単元では、体積についても面積などと同じように、単位の大きさ（1辺1 cmの立方体）を決めること、そのいくつか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する。

その際、大切になってくる数学的な考え方は、単位とする大きさを決めて、そのいくつか分として数値化しようとする「単位の考え方」や、長方形などの面積の求め方から、直方体や立方体の体積も、同じように数値化できるのではないかと考える「類推の考え方」である。また、本単元を通して、自分の考えを説明する際に、言葉、式、図、具体的操作などを行いながら、自分の考えを根拠を明らかにしながら、相手にわかりやすく筋道を立てて説明しようとする「内容を簡潔明確にしようとする」態度も育てたい。

(2)

(3) 『数学的な考え方』を育成するために

本単元では、数学的な考え方を育成するために、具体物を用いることで、視覚的に訴えかけるとともに、子どもたちが自分の体で実感できるような算数的活動を計画的に取り入れたい。具体的操作活動を通して、学ぶことの楽しさや充実感を味わい、自主的に活動に参加できるようにさせるとともに、体積は面積と違って、空間的広がりをもっているため、視覚的に量をとらえさせ、量感を身に付けさせたい。特に、導入段階の本小単元では、 1 cm^3 の立方体を操作させることで、 1 cm^3 がいくつ分であるかを考えさせ、数値化する学習活動を行いたい。この活動を取り入れることで、単位の考え方が定着するとともに、3次元的空间認識力が高まり、大きな体積や複雑な体積を求める際にも、問題解決への見通しがもちやすくなるのではないかと考える。また、わけを説明する際にも、具体物を指し示しながら行うことで、聞く側にとってもわかりやすくなるのではないかと考える。

(4) わけを説明する活動を充実するために

① パターン化した説明を取り入れる

② 思考を深め説明に生きる教材の工夫

教科書は、具体的操作と違って、平面であることから、問題に取り組む際に、立体の個数と面の数とを混乱する児童がいるのではないかと考え、1だん目に立方体がいくつ並ぶのかを視覚化できるように、大きな立方体を用意したり、上に積み重なっていく様子がイメージできるような教具を提示する必要があると考える。また、教室内に大きな立方体や積み木を置き、自由に使えるようにしておくことで、体積への関心を高め、児童が学習に意欲的に参加できるような環境づくりを心がけたい。

③ 様々な話し合いの場の設定

学習のねらいに応じて、ペア学習やグループ学習を取り入れたい。学習形態を変化させることで、話し手になる機会を設ける。一斉学習では、時間的な制約もあり、自分の考えを説明する機会が限られてくるが、ペア学習では、話す役と聞く役とがあるので、短時間で全員が説明する機会をもつことができる。また、ペア学習やグループ活動では、相手に認めてもらう経験が得られる。このことは一斉学習で自分の考えを表現することができたり、自分の考えに自信をもったりすることにつながると考える。

2 単元計画

(1) 単元の目標

体積の普遍単位 cm^3 , m^3 を知り, 直方体や立方体の体積を求めることができる。

- 単位となる大きさのいくつ分としてももの大きさを数値化することのよさが分かり, 進んでこれを活用しようとする。(関心・意欲・態度)
- 直方体や立方体の体積公式を考え出したり, これを活用して簡単な複合図形の体積の求め方を工夫したりすることができる。(数学的な考え方)
- 直方体や立方体の体積を求めることができる。(技能)
- 体積や容積の意味がわかり, 単位 cm^3 , m^3 を知る。(知識・理解)

(2) 単元構成

全12時間

時間	活動	評価規準	関	考	技	知
1	(復習と準備運動)					
2	直方体の大きさ比べを通して, かさを数値化する方法を考え, 体積の概念を理解し, 単位 cm^3 を知る。	直方体や立方体の体積を, 積み木のいくつ分で求めることを知る。				○
3 本時	直方体の体積の求め方を考える。	直方体の体積を求める方法を, 工夫して考え, 求めることができる。		○		
4	直方体や立方体の体積を求める公式をまとめる。	直方体や立方体の体積を, 公式を用いて求めることができる。			○	
5	1000 cm^3 になる直方体の入れ物の形を色々と考え, 実際に工作用紙を使ってつくる。	1000 cm^3 になる直方体の入れ物の形を色々と考えようとしている。	○			
6	m^3 の単位を知り, 直方体や立方体の体積を求める。	m単位の直方体や立方体の体積を求めることができる。			○	
7	m^3 と cm^3 の関係を理解し, 容積について知る。	1 m^3 と1 cm^3 との関係を理解する。	○			
8	1 m^3 の量感をとらえる。	1 m^3 の大きさを色々を作ろうとしている。	○			
9	(練習問題)					
10	高さや体積の比例関係をとらえたり, 体積の公式をもとに高さを求めたりする。	比例関係をもとに, 縦, 横の長さや体積から高さを求めることができる		○		
11	L字型などの図形の体積を工夫して考え, 求める。	L字型やU字型の図形の体積を求める方法を, 工夫して考え, 説明する。		○		
12	(たしかめ道場)					

3 本時の学習指導

(1) 目 標

直方体の体積の求め方を考え出したり、求めたりすることができる。

(2) 学習指導過程

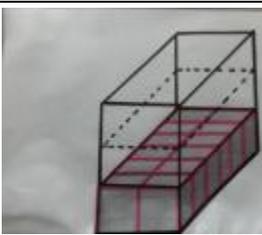
(◎豊かに伝え合い、互いに認め合うための支援)

学 習 活 動	児童の意識の流れ	教師の支援
<p>1 様々な形の違う立体の体積を求める。</p> <p>(1) 個人で考える。</p>	<p>昨日は、1辺が1cmの立方体の体積を1cm³ということについて勉強したよ。</p> <p>立体の体積を工夫して求めよう。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1辺が1cmの立方体の体積を1cm³といい、どんな形でも、1cm³の個数を数えれば体積が表されることを想起させるために、1cm³の立方体を用意しておく。
<p>① </p> <p>② </p> <p>③ </p> <p>④ </p> <p>⑤ </p>	<p>ミッション5を攻略せよ！</p> <p>問1は、1cm³がたてに2こ、横に3こあるから、$2 \times 3 = 6$ 6cm³だ。</p> <p>問2は、10のたばが2こあるから、$10 \times 2 = 20$ 20cm³だ。</p> <p>問3は、8こが5列あるから、$8 \times 5 = 40$ 40cm³だ。</p> <p>問4は、1だん目に9こあって、それが4だんあるから、$9 \times 4 = 36$ 36cm³だ。</p> <p>問5は、6このかたまりが6こあるから $6 \times 6 = 36$ 36cm³だ。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 一人ひとりが問題に取り組めるように、各グループに、1cm³の立方体を組み合わせた様々な直方体を用意しておく。また、1つの問題ができた児童から、問題の番号に関係なく、まだ取り組んでいない問題に取り組ませる。  <p>◎それぞれの問題について図、言葉、式を使って表現するよう助言する。</p>
<p>(2) 全体で考える。</p> <p>2 直方体を計算で求められるかどうかを確認する。</p>	<p>大きな体積については、計算で求めると、正確に求められそうだな。</p> <p>問5について、くわしく考えていこう。</p>	

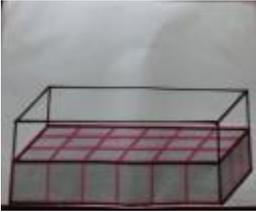
私は、1 だん目はたてが2個、横が3個なので、 $2 \times 3 = 6$ それが6だんあるので、 $6 \times 6 = 36$ になったよ

1 だん目	だんの数
	

ぼくは、1 だん目はたてが6個、横が2個なので、 $6 \times 2 = 12$ それが3だんあるので、 $12 \times 3 = 36$ になったよ。

1 だん目	だんの数
	

私は、1 だん目はたてが3個、横が6個なので、 $3 \times 6 = 18$ それが2だんあるので、 $18 \times 2 = 36$ となったよ。

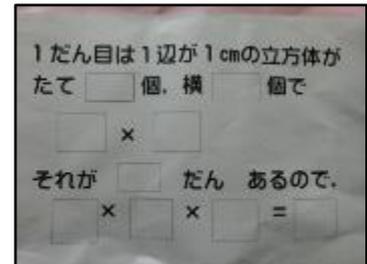
1 だん目	だんの数
	

だんの数=高さだから
たて、横、高さの個数がわかれば、直方体の体積が求められそうだ。

この直方体には、マス目がかかれていないよ。どうすればいいのだろう。

- 1 だん目の数を全体で確認をするために、大きな立体を用意しておく。
- 自分の考えを順序立てて説明するよう促す。

- 1 だん目の立方体の数が積み上げられていくことを視覚的にとらえやすくするために、掲示物を用意する。
- 友達との話し合いを焦点化させるために、話型を用意する。



◎課題に対して、より良い方法を考えさせたり、その方法を班の友達に伝えたいという気持ちをもたせたりするために、班内で自分の考えを説明したり、考えを共有するよう促す。

(評) 立体の体積を、計算で求められることがわかるか。

3 長さだけを表した直方体の体積を求める。

(1) 個人で考える



(2) ペアーで説明し合う。

マス目がなくても、たてと横と高さの長さがわかれば、求められそうだよ。

赤い辺が 3 cm, 青い辺が 4 cm, 緑の辺が 5 cm なんだね。

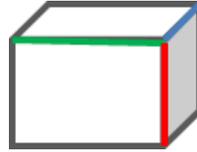
私は青の辺がたて、
緑の辺が横だから

$$4 \times 5 = 20,$$

そして赤の辺が

3 cm だから、

$$20 \times 3 = 60 \quad 60 \text{ cm}^3$$



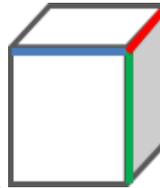
ぼくは赤の辺がたて、
青の辺を横にしたから、

$$3 \times 4 = 12,$$

そして、緑が 5 cm

だから、 $12 \times 5 = 60$

$$60 \text{ cm}^3$$



ぼくは赤の辺がたて、

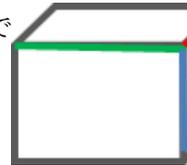
緑の辺を横にしたので

$$3 \times 5 = 15,$$

そして、

青が 5 cm だから

$$15 \times 5 = 60 \quad 60 \text{ cm}^3$$



直方体の体積は、たて、横、高さの長さがわかれば求められたよ。

体積を求める公式がありそうだよ。

4 本時の学習を振り返り、次時の予告をする。

・たて、横、高さをわかりやすくするために、直方体の3辺にそれぞれ赤色、青色、緑色に色つけておく。

・一人ひとりが問題に取り組めるように、直方体を用意し、必要に応じて書き込みするよう助言する。

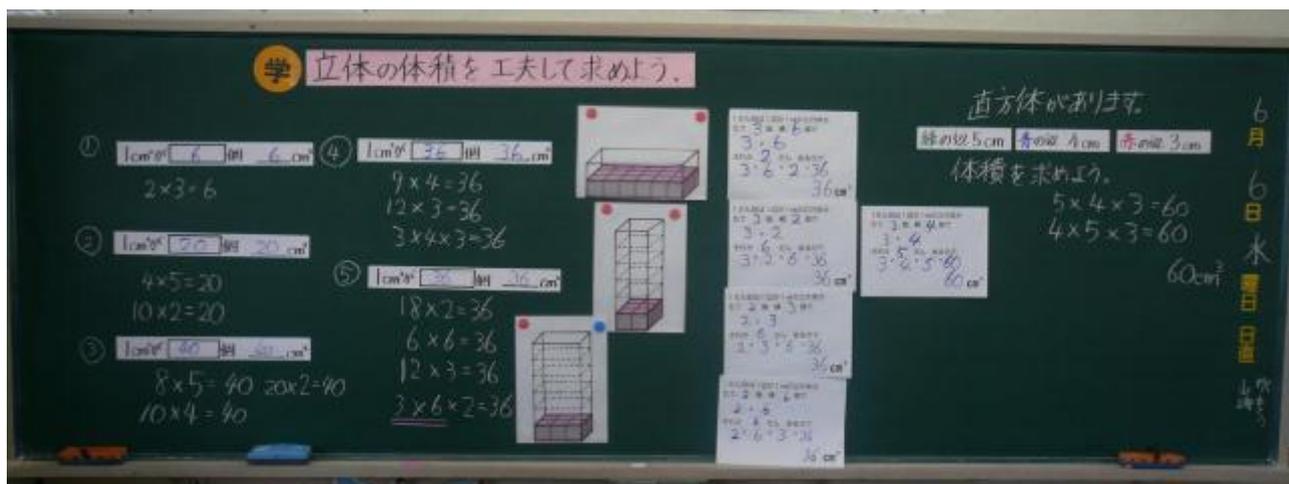
(個) 1辺が 1 cm の立方体が積み重なっている様子がイメージしづらい児童のために、 1 cm^3 の立方体や、マス目の入ったカバーを用意しておく。



◎直方体の体積の求め方について確認するために、自分が求めた体積の求め方について、ペアで説明させ合う。

(評) 直方体のたて、横、高さの長さに着目して体積を求めることができたか。

(3) 本時の板書



(4) わけを説明する活動の実践

① パターン化した説明を取り入れる

直方体の体積を求める際に、「1だん目は、1辺が1cmの立方体が、たて□個、横○個で、□×○、それが△だんあるので、□×○×△=◎、体積は◎cm³になる。」という話型カードを用いた。個人で直方体の体積を求めた後、ペアで自分の考えを説明させた。その際、手元の話型カードを通して、友達がどのように体積を求めたのかについてすぐに確認することができた。そ

して、自分が求めた直方体の向きと友達が求めた直方体の向きを確認しながら、お互いの求め方の違いを説明し合うことができた。また、高さと体積の比例関係の学習では、高さが増えるにしたがって、体積も増えていくことを念頭操作できた児童が多く見られた。

しかし、話型があることでスムーズに説明できた児童もいたが、話型があるために、自分の考えをその中に当てはめて説明することに抵抗のある児童も見られた。話型をおさえての発表も重要だと思うが、話型にとらわれず、自分の言葉での説明ができる児童の育成を考えなければならない。

② 思考を深め説明に生きる教具の工夫

空間的認識をイメージさせるために、課題に応じた教具を用意することで、児童が具体的操作活動を通してわけを話すことができるようにした。

直方体の中に1cm³が何個あるかを考えさせる時には、児童に1段目に1cm³が縦、横に何個分並んでいるのかをイメージさせるために、大きな立方体を用意し、1段目の立方体の並び方を全体で確認した。さらに、1段ごとの境目をかいた透明なシートを用意することで、1段目に並んだ1cm³の立方体が1段、2段、3段・・・と積み重なっている様子を視覚化できるようにした。

また、長さだけを表した直方体の体積を求めさせる際、直方体の中に 1cm^3 がどのように並び、積み重なっているのかをイメージしやすいように、箱の上にかぶせることのできるマス目のある透明カバーを用意した。さらに、体積ではなく、表面積と勘違いする児童がいるのではないかと考え、1段目にどのように 1cm^3 の立方体が並んでいるのかを確認できるように、事前に 1cm^3 の立方体で1段目だけを作っておき、実際に積み重ねることで、表面積と体積の違いを確認できるようにした。



③ 様々な話し合いの場の設定

本時の最初に、グループ活動を取り入れた。グループで1つの課題に取り組ませることで、全員で協力して課題を解決しようと全体の志気を高めることができた。さらに、一人ひとりが自分の役割をしっかりと果そうと努力し、グループ全員の力で課題を解決しようとする姿が見られた。また、直方体の体積を求める際には、自力解決後、ペア活動を取り入れた。普段、自分の考えに自信がもてない児童も、友達と考えを説明し合うことで、考えを深めたり、友達との考え方の違いに気付いたりすることができた。そして、自分の考えに自信をもつことができ、その後、多くの児童が一斉授業においても意欲的に自分の意見を発表することができた。

4 考察

(1) 成果

- わけを説明するときに、具体物が手元にあったので、操作を通してわけを話すことができた。
- 1cm^3 の並びがイメージしにくい児童に対して、箱にかぶせることのできるマス目の入った透明カバーや段数提示用透明カバーは有効であった。
- 1cm^3 の立方体や、児童が求めようとする直方体の1段目の 1cm^3 の立方体の固まりをたくさん用意することで、児童が自由に操作したり、積み重ねたりでき、体積を実感できた。
- 直方体の体積は、1段目に 1cm^3 が何個並び、それが何段あるかで求められるということを強く意識づけることができた。それにより、その後、スムーズに公式に導くことができた。
- ペアや班での話し合いの中で、説明のしにくい児童には、定型の話型は有効であった。

(2) 課題

- 長さだけを表した直方体の体積を求めた際、どこの辺が縦なのか横なのか困っている児童がいた。そこで次時に、再度、確認の時間をとり、直方体の向きを変えても体積は変わらないということをおさえた。
- わけを説明する活動を通して数学的な考え方を育てていくには、教師の発問とタイミングが重要である。しっかりとした根拠をもって、わけが言えている児童を賞賛し、説明の際に、自分の考えを説明する必然性をもたせることが必要である。