

第6学年 算数科学習指導案

研究主題（市教研算数部主題）

数学的に考える資質・能力を育むための算数学習のあり方

1 単元名 立体の体積

2 単元について

（1）学習内容

本単元は、学習指導要領第6学年2内容B図形（4）角柱及び円柱の体積に関する指導事項である。

（4）立体図形の体積に関わる数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

（ア）基本的な角柱および円柱の体積の計算による求め方について理解すること。

イ 次のような思考力、判断力、表現力を身に付けること。

（ア）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、公式として導くこと。

本単元では、これまでに学習してきた直方体、立方体の場合の体積の求め方を基にして、角柱、円柱の体積について、必要な部分の長さを測り、計算によって体積を求めるという考えを基に、新しい公式を導きだし、それを用いることができるようにすることを主なねらいとしている。そして、角柱や円柱の体積について、計算による体積の求め方を考えるとともに、その表現を振り返り、簡潔かつ的確な表現に高める資質・能力が育成されることが大切である。その際、考察の対象となる、空間図形と既習の図形の面積の求め方を関連付けて図形の見方を働かせ、体積の求め方を考えたり、公式を導いたりする過程を繰り返すことで、上記の資質・能力を伸ばすようにすることが大切である。

児童はこれまでに、第4学年で立方体、直方体について、第5学年で角柱、円柱の性質について学習している。また、第5学年で平面図形の三角形、平行四辺形、ひし形、台形の面積や、空間図形の立方体、直方体の体積について学習している。また、本学年では円の面積も学習した。その中で、児童は図形を構成する要素に着目して、面積、体積の計算による求め方を考えてきた。本単元で扱う角柱及び円柱の体積の求め方についても、角柱及び円柱を構成する要素などに着目して、既習の求積が可能な直方体や立方体の体積の求め方を基に考えたり、図形の面積の学習と関連付けたりしながら考えていく。しかし、本単元の指導の課題として、角柱及び円柱の求積では児童がこれまでに学習してきた直方体について、高さ1（cm）にした四角柱の体積 $\{(縦) \times (横) \times 1\}$ を（底面積）と捉え直さなければいけないことが挙げられる。また、角柱の求積を学習した後に、円柱においても角柱の辺の数を増やしていくと円柱になるという見方をして、角柱と同様に（底面積） \times （高さ）と考えられると理解することが児童にとっての躓きの箇所となる。

本学級の児童は、4月の全国学力学習状況調査の結果では児童の学力の差が大きく開いていて、

5年時までの基本的な学習が身に付いていない児童も数名いることが分かった。また、自力解決でノートなどに自分の考えを表現することが苦手であったり、比較検討では活発な意見交換が難しく同じ児童がいつも発言をしたりするという現状がある。そこで、日々の学習では、自力解決の際、自分の考えを今までの学習の内容を基に「図」「式」「言葉」などで表現する場を多く設けている。また、比較検討では、グループでそれぞれの考えを発表しあったり、全体でモニターに児童の考えが書かれたノートを写して検討したりし、友達の考えに触れる中で様々な解き方を知ることができるようにしている。このような学習活動を通して、日ごろから算数の面白さやよさに触れられる機会を設けている。しかし、全体での意見交換は未だに活発にならず、また念頭操作が苦手な児童においては授業で追いついてないままの現状である。

そこで、本単元では、実際に高さ1cmの柱体を積み重ねて視覚的に（底面積）を捉えられるようにする。また、円柱の体積の学習では、6年の前期で扱った円の学習を想起させ、多角形の辺の数を増やしていくと円になるという考えをもとに、円柱における（底面積）も角柱と同様に考えられるように扱っていく。児童の学習活動においては具体物を扱うことで念頭操作が苦手な児童も、理解しやすくなる。また、グループで問題解決の見通しを自力解決の前に話し合うことで、全員が自力解決を意欲的に取り組めるようにしたい。

(2) 既習との関連

4年

○直方体と立方体
 ・箱の見取図、展開図
 ・面と面、辺と辺、面と辺の関係

○面積
 ・長方形、正方形の面積



5年

○体積
 ・直方体、立方体の体積

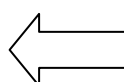
○面積
 ・三角形、四角形の面積
 ・円周と直径の関係



6年

○立体の体積
 ・角柱の体積
 ・円柱の体積

○円の面積
 ・円の面積



中学1年

○柱体、錐体、球の表面積と体積

3 単元の見目

柱体（角柱・円柱）の体積の求め方を考え、それを用いることができる。

関心・意欲・態度	四角柱（直方体）の体積の学習を生かし、柱体の体積の学習に進んで取り組もうとする。
数学的な考え方	四角柱の体積の求め方をもとに、角柱や円柱の体積の求め方を考えることができる。
技能	公式を用いて、柱体の体積を求めることができる。
知識・理解	柱体の体積の求め方を理解している。

4 指導計画（5時間扱い）

時	主な学習内容	主な評価規準	関意態	考え方	技能	知識理解
1	○既習事項の復習、「立体の体積」の準備					
2 (本時)	○四角柱の体積の求め方を「底面積×高さ」で見直す。 ○底面が直角三角形の三角柱の体積の求め方も同様に考えられることを理解する。	◆底面積を用いた直角三角形を底面とする三角柱の体積の求め方を考えることができる。 ◆三角柱の体積が「底面積×高さ」で求められることを理解している。		○		○
3	○どんな角柱も三角柱に分けることができるという考えをもとに、一般の角柱の体積も「底面積×高さ」で求められることを理解する。	◆角柱の体積の求め方を理解している。 ◆一般の角柱の体積の求め方を考えることができる。		○		○
4	○角柱の底面の辺の数を増やしていくと円柱に近づくことから、円柱の体積も「底面積×高さ」で求められることを理解する。	◆円柱の体積も、「底面積×高さ」で求められることを理解している。	○			○
5	○学習内容の自己評価	◆公式を用いて、柱体の体積を求めることができる。			○	○

5 本時の指導

(1) 検証の視点

視点2（思考力、判断力、表現力等の育成）

思考力・判断力・表現力を育む工夫

本時のねらいは、直方体の体積の求め方を（底面積）×（高さ）と捉え直し、直方体を半分にした三角柱の体積も（底面積）×（高さ）で求められると理解できるようにすることである。本時の学習で児童に身に付けさせたい基本的・基礎的な内容は、①直方体の体積の公式にある（縦）×（横）が（底面積）にあたりと捉え直すこと。②①で捉え直した（底面積）×（高さ）の公式を使って、直方

体を半分にした三角柱の体積も計算によって求められると理解することである。

また、本時における数学的な見方・考え方と中心となる数学的活動は以下のとおりである。

- 数学的な見方……底面積を「高さ 1 cm の四角柱の体積」と捉え、柱体はそれが積み重なっているものと捉えること。
- 数学的な考え方…既習の面積の求め方をもとに、直角三角形を底面とする三角柱の体積の求め方を推測すること。また、求めた体積の数値と、底面積を「高さ 1 cm の四角柱の体積」と捉えて (底面積) × (高さ) の公式を使って求めた体積の数値を比べ、同じであることから、1 辺を 1 cm とする立方体を敷き詰めなくても体積が求められると考えること。
- 数学的活動……直角三角形を底面とする三角柱の体積を求める過程や結果を、目的に応じて図や式などを用いて数学的に表現し伝え合う活動。

本単元では、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出すとともに、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、表現力等を育てていく。そこで、本時の直角三角形を底面とする三角柱の求積を考える際、図形の特徴を捉え、それをもとに既習の知識及び技能を関連付けながら根拠となる考え方を筋道を立てて、類推的に考える必要がある。ここで使う既習の知識及び技能とは、5 年時の「直方体の体積の求め方」、「三角形の面積の求め方」、「平行四辺形の求め方」、また、本時で学習する「(底面積) = (縦) × (横)」などである。本時では、以下の取り組みをして思考力・判断力・表現力を育てる工夫をしていく。

○授業全体の構成の工夫

本時は、直角三角形を底面とする三角柱の面積の求め方を既習の知識及び技能を使って自力解決していくところを児童の活動の中心とし、その中で、筋道を立てて考える力(思考力)、ワークシートにわかりやすく解法を示し説明する力(表現力)を本時では身に付けさせたい。本時で身に付けさせたい数学的な見方・考え方を比較検討で働かせるためには、児童が自力解決の際にその数学的な見方・考え方を働かせるための知識をもっている必要がある。そのため、本時では問題把握の時点で直方体を扱って (縦) × (横) × (高さ) の復習をした後、「(底面積) = (縦) × (横)」の捉え直しをし、底面積を「高さ 1 cm の四角柱の体積」と捉えられると理解させる。その際、具体物を活用することで、視覚的に (底面積) を捉え直し、理解できるようにする。①高さ 1 辺 1 cm の体積を積み重ねられる具体物、②画用紙で作った底面のみの模型、を提示することで、実際に面積と体積を比べることができる。①は (縦) × (横) × 1 という式になり、②は (縦) × (横) という式になるが、どちらも計算をして同じ数になることから、(縦) × (横) を (底面積) と捉え直すことができると考える。また、これらの具体物を扱うことで、捉え直しができるだけでなく、①の具体物を提示し、積み重ねて四角柱を作ることで、(底面積) が「高さ 1 (cm) にした四角柱の体積 {(縦) × (横) × 1}」である概念も形成できると考える。上位の児童は自ら図に表して表現する児童もいると考えられるが、具体物を積み上げながら考えれば、さらに (底面積) における理解は深まるだろう。そして、これらの柱体は底面積が積み重なっているものと捉えること、直方体の体積の公式が (底面積) × (高さ) と捉え直せるという、新たな知識を教える前から、三角柱の体積の求め方の自力解決に入れば、直角三角形を底面とする三角柱の体積の求め方考える際、本時で重要な (底面積) にも着目して考えていくことができる。

○1人1人が自分の考え方をもち、表現するための工夫

児童が既習事項を本時の問題に生かせる自力解決の時間にできるよう、見通しでホワイトボード、自力解決でワークシートを活用する。

見通しをもつ場面では、児童の思考力と表現力を働かせるために、使えそうな既習の知識及び技能について少人数で話し合わせる時間を作る。そこでホワイトボードを用意し、そこに使えそうな知識及び技能を書き込み、自力解決の際に黒板に掲示しておくことで、どの学力の児童でも見通しをもとに問題を解決するために考え、自分なりにその解法を表現することができるように考える。

自力解決の場面では、ワークシートを活用する。ワークシートは、1つの解き方を考えたら次々考えられるよう、終わったら2枚目、3枚目と取りに行けるようにする。そうすることで、1つの考え方だけでなく児童の様々な思考を引き出すことにつながると考えられる。また、ワークシートには三角柱の図をあらかじめ取り入れておく。三角柱に書き込みながら考えられるようにし、自分がどのように考えたのか、自分があとから見ても分かりやすくなるようにする。図に書き込み、どのように求めたか書けるようにすることで、表現力の育成にもつながると考えられる。

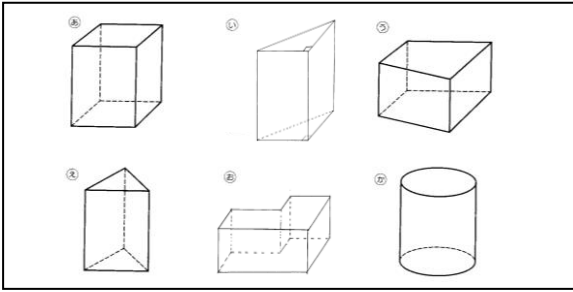
(2) 本時の目標

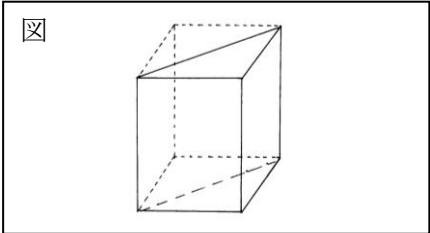
- ・直角三角形を底面とする三角柱の体積の求め方について底面積を用いて考える。
- ・底面が直角三角形の三角柱の体積を計算で求める方法を理解する。

(3) 本時の評価規準

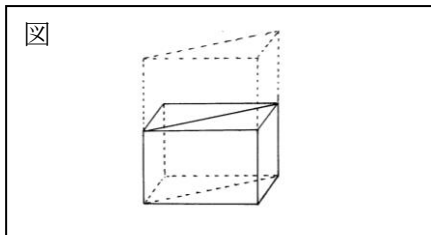
- ・直角三角形を底面とする三角柱の体積の求め方を底面積を用いて考えることができる。
(数学的な考え方)
- ・三角柱の体積が「底面積×高さ」で求められることを理解している。
(知識・理解)

(4) 展開 (2/5)

過程	学習活度と内容	指導や支援の手当て 評価◆	教具
問題把握	<p>1 本時の素材を知る</p> <p>長方形の角柱、三角柱2つ(底面が直角三角形のものとしてでないもの)、円柱、台形の角柱を提示する。</p>  <p>○6つの立体は、どの立体の体積が一番大きいですか。</p> <p>○どうすれば比べられますか。</p>	<p>○面積と体積の違いが分かるように、1cmの正方形と1cm³の立方体を用意し、今回は体積なので立方体何個敷き詰めるかで表すことを全員で確認する。</p> <p>○柱を1つずつ提示していくことで、児童の関心を高められるようにする。</p> <p>○立体の名前も確認し、「直方体」以外にも「四角柱」という名前にも触れることで、これから学習していくことが柱の体積であると気付けるようにする。</p>	拡大図

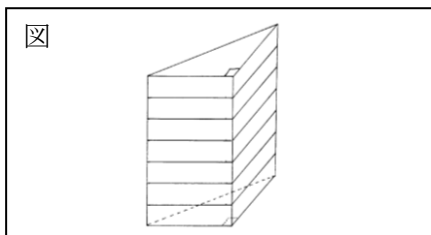
自力解決	<p>「計算で求めます。」</p> <p>○どれなら求められそう？</p> <p>「㊸の四角柱なら求められそう。」</p> <p>「公式は（縦）×（横）×（高さ）です。」</p> <p>「$3 \times 4 \times 5$ で、60 cm^3です。」</p> <p>○これからの学習は、柱の体積を求める学習だと全員で確認し、公式の捉え直しをする。</p> <p>（縦）×（横）＝（底面積）</p> <p>高さ1 cmの四角柱が5段重なったもので、1つの底面の面積を底面積という。</p> <p>○四角柱以外にこれまでの学習を使って簡単に求められそうな図形はあるかな。</p> <p>「㊹の三角柱」</p> <p>2 学習問題をつかむ</p>	<p>○直方体の公式を確認し、黒板にメモをする。公式の（縦）×（横）が底面の面積であることに気付かせ、「底面積」という言葉を全体で確認し、直方体の公式が「底面積×高さ」に捉え直せることを全員で確認する。</p> <p>○実際に、（縦）×（横）と（縦）×（横）×（1 cmの高さ）を計算させて比べさせることで、底面積が（縦）×（横）で表せると認識できるようにする。その際、底面積を積み重ねる具体物を教師が用意し、児童の前で実演する。</p> <p>○㊹の三角柱も児童からあがると考えられるが、㊸と㊹どちらがより簡単に求められそうか問うことで、底面が直角三角形である㊹を本時で扱っていくようにする。</p>	高さ1cmの体積の具体物と底面のみ具体物
	<p>三角柱の体積は、どのようにして求めればよいだろうか。</p> <p>3 解決の見通しを持つ</p> <p>見通しで、使えそうな既習の考え方について少人数で話し合う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・㊹の三角柱は2つ集まると直方体になる。 ・切って移動すれば直方体になりそう。 ・底面積×高さも使えそう。 <p>4 自力解決を行う</p> <p>①四角柱を求めてから、$\div 2$をする。</p> <p>図</p>  <p>式 $5 \times 4 \times 7 \div 2 = 70$</p>	<p>○グループに1つホワイトボードを用意し、そこに使えそうな既習の考え方を書き込み、自力解決の際に黒板に掲示しておくことで、児童が主体的に問題解決に臨めるようにする。</p> <p>○㊹の三角柱の具体物を2つ用意しておき、実際に合体させると直方体になることを確認する。</p> <p>○机間指導を行いながら、児童の様子を把握し、個別指導にあたる。</p> <p>○児童が1つだけで考えが終わらないよう、1つの考えが終わったらワークシートをどんどん取りに来てほかの求め方を考えるように伝える。</p> <p>○自力解決できない児童に対しては、掲示物を確認させながら個別指導を行う。5</p>	ホワイトボード 三角柱の模型 ワークシート

②三角柱を半分にして、四角柱にする。



式 $5 \times 4 \times (7 \div 2) = 70$

③高さ 1 cm の三角柱を 7 段積み重ねる。

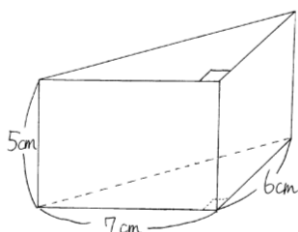


式 $5 \times 4 \div 2 \times 7 = 70$

5 全体で比較検討する

- 3つの考え方を検討していく。
「最初に四角柱を求めたんだね」
「切って合体させたんだね」
「底面積を求めてから考えたんだね」
- ほかの式も、底面積×高さに式変形することもできるね。
→ 底面が直角三角形の三角柱も
(底面積×高さ) で求められる。

6 適用問題を解く



年で学習した三角形は四角形を半分にした形だと思い出させる。

- 机間指導を行いながら、児童がどのような考え方をしているのか記録し、次の全体共有の発表に生かせるようにする。
- どのように考えたのか、わかるようにワークシートの図に書き込むように声をかける。
- 早くかけた児童には、なんで(底面積)×(高さ)になるのか、考えるよう声をかける。(1cmの柱が積み重なっている)
- 何人かの児童に、ワークシートを拡大したものに、比較検討で提示する考え方を書いておいてもらう。
- ◆ 既習の考え方を基に思考して、自分の考え方をワークシートに表現している。
(考え方)
- 事前に児童に書いてもらった紙を黒板に掲示し、3つの考え方に触れる。
- 考え方が異なっても、答えが同じになることから、今回の数は正しいと予想する。
- 底面積×高さで求めた数がほかの考えと同じ数になることから、底面が直角三角形の三角柱も1cmの三角柱が積み重なっているから「底面積×高さ」で求められることを全員で確認する。
- 3つ以外の考え方をした児童の考え方は事前に、写真にとっておき、モニターに移して全体で紹介する。
- 出てきた考え方でどれが一番正確に早く体積を求められるか比べさせることで、本時のような問題は「底面積×高さ」で求めていけるよう意識づける。
- 比較検討で扱った、一番正確に早く求められる方法で解くよう声掛けをする。
- ◆ 三角柱の体積が「底面積×高さ」で求められることを理解している。(知識・理解)

比較
検討

適用

7 まとめ

ま
と
め

直角三角形を底面とする三角柱の体積は、「底面積×高さ」で求められる。

○本時で分かったことや疑問に思ったことなど、ノートに振り返りを書く。

○②の三角柱でも、「底面積×高さ」は成り立つのでしょうか。

○次回の学習に向けて、本時の考え方が使えるのかどうか、ひとりひとりふりかえりと見通しを立てる。

板書計画

素材（柱の挿絵）

ア 直方体（四角柱）

式 $3 \times 4 \times 5$

公式 $\boxed{\text{縦} \times \text{横}} \times \text{高さ}$

↓
 $\boxed{\text{底面積}} \times \text{高さ}$

底面積…高さ 1cm の柱

$$3 \times 4 \times 1 = 12$$

$$3 \times 4 = 12$$

②三角柱の体積はどのように求めればよいのだろうか。

①の三角柱

見
通
し

見
通
し

見
通
し

見
通
し

見
通
し

児童の考え①

児童の考え②

児童の考え③

$$\text{式 } 5 \times 4 \div 2 \times 7 = 70$$

↓
 $\boxed{\text{底面積}} \times \text{高さ}$

答え 90 cm³

適用問題

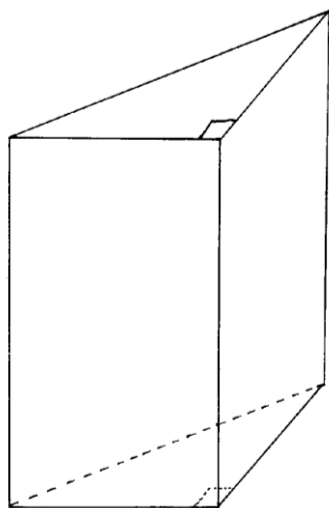
③直角三角形を底面とする三角柱の体積は、「底面積×高さ」で求められる。

他の柱でも
 $\boxed{\text{底面積} \times \text{高さ}}$
は使えるだろうか。

ワークシート

考え方.

名前()



式

考え方