

1. 単元デザイン

単元の主張

本単元で働かせる数学的な見方・考え方は「角柱や円柱の体積の求め方を考えることなどを通して、日常の事象について論理的に考え表現したり、そのことを基に発展的、統合的に考える」ということである。数学的な見方・考え方を働かせ、第5学年に設定された「直方体や立方体の体積」の学習内容をもとに、どのように量の捉え方を発展・統合させるのかを、授業を通して提案したい。角柱の体積を、底面積をもとに割合の問題として捉え直すということを考える。すると、角柱や円柱の体積は底面積の何倍かという見方を得ることができ、底面はどの面にするべきかを決めることができる。

①	②	③ ④	⑤ (本時)
三角柱の体積の求め方を考察する。	立体の体積を、割合の問題として捉える。	多角柱の体積の求め方を考え、割合の問題として読み換える。	底面が複合図形の場合の角柱の体積の求め方を考える。
<ul style="list-style-type: none"> 三角形の面積の求め方や、直方体の体積の求め方から類推して、三角柱の体積の求め方を考察する。 式を見直し比較することを通して、底面積は高さ1cmの立体の体積と等しいことから、言葉の式をより簡潔な表現でまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 高さが1cmではない場合の立体の体積と高さの関係を表にまとめ、気づいたことを話し合う。 高さが1cmではない場合の直方体、立方体の体積の関係を話し合い、適切な表現方法を考え、割合の問題として捉える。 	<ul style="list-style-type: none"> 直方体、立方体の体積の求め方をもとにして、角柱の体積の求め方を考える。 直方体、立方体の体積の求め方の場合と同様に、1cm分の高さの場合の体積と1cmではない高さの場合の体積を表にまとめ、表を観察することを通して、問題を割合の問題として捉え直す。 問題を、簡潔かつ適切な表現にまとめる。 	<ul style="list-style-type: none"> 立体を、高さ1cmの立体の集まりと見て、割合の観点から考える。 どの面を底面と考えるのが適切か検討することを通して、「基準量の何倍か」という割合の観点で問題を捉える。

2. 単元で育成する資質・能力

<p>① 生きて働く「知識・技能」</p> <p>(ア) 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こと。</p>	<p>② 未知の状況にも対応できる「思考力・判断力・表現力等」</p> <p>(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、公式として導くこと。</p>	<p>③ 学びを人生や社会に生かそうとする「学びに向かう力・人間性等」</p> <ul style="list-style-type: none"> 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る。 数学的処理・簡潔な表現の良さに気づき、日常生活に活用しようとする。
<p>第6学年では、角柱及び円柱の体積の求め方を考察する。これらは、第5学年で学んだ立方体、直方体の体積の求め方を基にして考えることができる。</p> <p>それとともに、表現を振り返り、より簡潔で的確な表現(体積=底面積×高さ)で捉え直す。</p> <p>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を見ることで、図形の新しい見方を獲得し、計量することができるようにする。</p>	<p>第6学年では、円の面積を求めたり、角柱及び円柱の体積の求め方を考えたりする活動を通して、図形を構成する要素に着目して基本図形の面積や体積を求めたり、その表現を振り返り、簡潔かつ的確な表現に高めたりしていく。</p> <p>角柱の体積を求めるとは、底面積を基に、「何段分か」という捉え方をして求積することを一般化し、「底面積の何倍か」という割合の見方で捉え直すことである。</p> <p>この一般化により、求積問題の考え方を、簡潔かつ的確な表現に高め、公式として扱うことができるようになる。</p>	<p>直方体や立方体で、高さを1cmに切った体積を基に考えて出した求積方法を、割合を用いて捉え直す。より簡潔で、的確な表現の良さを味わい、自らの表現を高めようとする態度を養う。</p> <p>また、物事を多面的に見て、自分の見方や考え方を捉え直し、根拠を明確なものにしていこうとする姿勢や、自分の観察したことや考えたことを、共通な言葉や操作などを通して、的確に相手に伝える態度を育てる。</p>

3. 単元に関わる内容と見方・考え方の系統

B「図形」領域		「図形概念についての理解」「図形の構成の理解」					
学年	1年	2年	3年	4年	5年	6年	中学1年
内容	・ひろさくらべ	・三角形、四角形 ・正方形、長方形、直角三角形	・二等辺三角形、正三角形 ・角 ・円、球	・面積の測り方と表し方	・直方体や立方体の体積	・角柱の体積	・角柱の体積
図形を捉える見方	・ものの形	・平面図形の特徴 ・図形を構成する要素	・平面図形の特徴 ・図形を構成する要素	・図形を構成する要素 ・要素の位置関係	・図形を構成する要素 ・図形間の関係	・図形を構成する要素 ・図形間の関係	・図形の構成要素や構成の仕方
考え方	・形の特徴を考える ・形の構成について考える	・身の回りの事象を図形の性質から考察する。		・図形の性質や図形の計量について考察する			・図形の性質や関係を直感的に捉え、論理的に考察する。
			・図形の性質を考える				

本時目標 角柱の体積を割合の問題として捉え直し、簡潔な求め方を考える。

○本時の主旨
 複合図形を提示する。これまで学んだことを使って、体積を求められるかと問う。子どもたちは既習事項が使えるか議論する。そこで、どの面を底面とするか判断する根拠が明確でないことに気づく。これまでの学習の流れから、角柱がどのような立体を積み重ねてできるのか考察し、底面を合理的に決めることができることに気づくとともに、身の回りの立体もある図形の積み重ねであるという見方で見る素地をつくる。

1 立体を観察して、体積の求め方を考える。
○角柱の体積を求める
 複合図形を面に持つ角柱を観察し、立体を構成する要素や、体積の求め方について考える。
 「今までと同じ公式は使えるのかな。」

2 できた式を比較して、相違について話し合う
○「表し方・考え方」を話し合う
 立体の体積の求め方や、どのようにしたらより簡潔な表現で表すことができるのかを話し合う。問題を割合に帰着させて考えられるようにする。
 「この立体は、どんな形を積み重ねてできているのかな。」

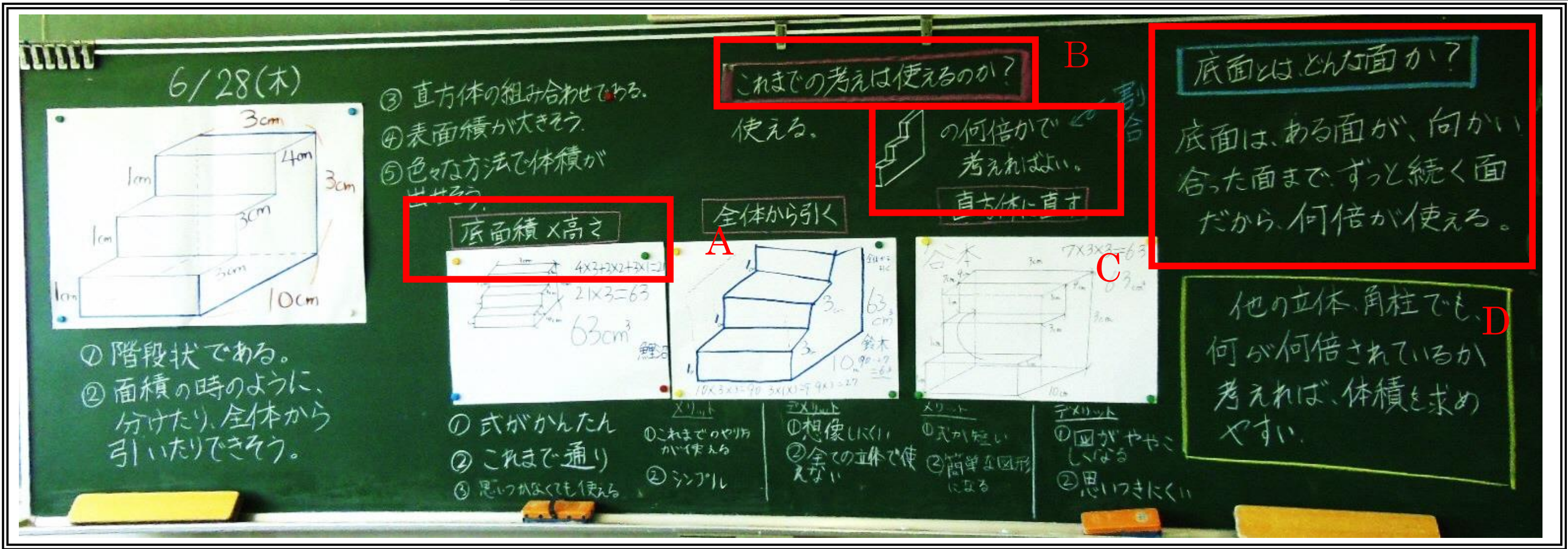
3 問題を割合の観点から捉え直す
○底面とする面を検討する
 どの単位高さの立体を積み重ねるか考えることを通して、どのように図形を見れば、体積を簡潔に表現することができるか理解する。
 「どの面を底面とすれば、簡単に表せるだろう。」

4 形や構成の仕方に着目して整理する
○簡潔な表現を追究する
 それぞれの意見を比較して、2で使った言葉で立体の構成について話し合う。底面の形や、単位高さの立体などの考えに考慮して説明できるようにする。図形の体積を、「ある図形の何倍か」で見つめ直す経験をさせ、立体を新たな視点で見られるようにする。

本時における 知識・技能 : 「底面積何段分か」という考えを捨象して、角柱の体積を割合の問題として捉える。
 思考力・判断力・表現力等 : 角柱の体積の求め方を見出すとともに、その表現を振り返り、簡潔かつ確かな表現に高めようとする。
 学びに向かう力・人間性等 : 図形についての関心を高めたり、感覚的にとらえている物事について、統合的に捉えようとする態度を育成する。

見方：着眼点 立体の底面の形への着目

考え方：思考・認知、表現方法
 ○統合・発展：角柱を単位高さの立体の積み重ねと見る。
 ○それぞれの表現について形の特徴や組み合わせから底面を決め、簡潔に表現する。



見方・考え方の成長 角柱・円柱の体積を求め方を考え、角柱・円柱の体積を割合の問題として捉えることを通して、立体が基本的な形の集合で構成されていることを理解する。

5. 授業記録

教師の発問	児童の反応
① 立体を観察して、体積の求め方を考える。	
T1 これまで、いろいろな角柱の体積を表す勉強をしてきました。	
T2 そして、体積は「高さ1cmの立体の何倍か」で表せるといいました。	
T3 これを、簡単に、「底面積×高さ」と表すこともできたんだね。	
T4 今日は、こんな図形を考えます。(階段型の立体を提示する。)	C1 えっ、これは難しい。 C2 このままじゃ体積を計算できないんじゃないの。
T5 図形を観察して、わかったことや気づいたことを書いてみてください。	C3 階段型です。 C4 体積を出すなら、面積の時に似たようなのがあったから、同じやり方でできそう。 C5 直方体が重ねられている。 C6 表面積が大きそうだ。 C7 いろいろな方法で体積が計算できそう。 C8 簡単じゃん。
T6 体積を求めるとい話が出ているけど、求められますか？	
T7 では、自分で計算してみてください。	
② できた式を比較して、相違について話し合う	
T8 では、発表してください。	C9 「底面積×高さ」を使えば、すぐに出せるよ。横の面を底面にすれば、「底面積×高さ」で、 $4 \times 3 + 3 \times 2 + 3 \times 1 = 21$ で、 $21 \times 3 = 63$ です。
T9 なるほど、これまでと同じように考えようとしたんだね。	
T10 解き方を短く言うなら？	C10 公式。 C11 底面積×高さ C12 何倍 C13 まず、大きな直方体を考えてから、ないところを引きます。 $10 \times 3 \times 3 = 90$ $3 \times 1 \times 3 = 9$ で、直方体3本分で27だから、 $90 - 27 = 63$ です。
T11 次の人、どうぞ。	
T12 大きなものから引く、というのは、面積の時にもやりましたね。	C14 面積でもやった！

T13 短く言うなら？	C15 「全体から引く」 C16 「引き算」 C17 階段のところをよく見れば、一番下の段のどっばりを移動すれば、直方体に直せるから、 $7 \times 3 \times 3 = 63$ で、 C19 答えは63cm ³ C20 伝統的な解き方。
T12 では、次の考えをどうぞ。	
T13 これも、勉強したことのある考えですね。	
T14 ちょっと発表を聞いていて気になることがあったのだけど、まずはそれぞれの解き方の特徴を考えましょう。	A
T15 最初の考え方のメリットは何？	C21 式が簡単なこと。らく。 C22 これまで通り。 C23 2番目のみたいに、思いつきがなくてもとけるところ。
T16 2番目の考え方のメリットは何？	C24 新しいことがないから、これまでのやり方だけでいい。 C25 シンプル。 C26 想像しにくい人もいる。 C27 すべての立体で使える訳ではない。
T17 逆に、デメリットは？	
T18 なるほど。	
T19 では、三番目の考え方のメリット・デメリットは？	C28 メリットは、式が短いところ。簡単な図形になる。 C28 図に描くと、ややこしくなることがある。 C29 思いつきにくい。 C30 たまたまこの時だけ使える方法。 C31 やってることは同じじゃないの。
T20 角柱と考えれば同じかもね。ありがとう。ところで、どれも結局は底面積×高さになるのだけど、最初の考え方だけはちょっと違うよね。	
T21 形を変えずに、そのまま計算しています。	C32 だから簡単。
T22 そうだね。ただ、これまでの考え方はそのまま使っているの？	C33 いいでしょ？ C34 え、いけないの。 C35 答えが正しいからいい。
③ 問題を割合の観点から捉え直す。	
T23 これまでは、高さ1cmの立体を考えて、その「何倍」で考えていましたよね。階段の場合は、何の「何倍」と考えればいい？	
T21 ちょっと、形をノートに描いてみてください。	C36 どういうことですか。 C37 ああ、そういうこと。うすいやつか。

T22 描けている人がいますね。 これを積み重ねれば、これの「何倍」で考えられます。	C38 あ、そういうことか。	C
T23 この話は底面の見つけ方に繋がるかな？ T24 底面ってどう見つければよいのですか。 この前もやったけど、一番下にある面って訳ではないよね。	C39 だからこれが底面？	
④ 立体の形や構成の仕方に着目して整理する。		
T25 「底面とはどんな面か」を考えて、ノートに書いてみてください。		D
T26 では、発表してください。	C30 底面とは、向かい合っている合同な面のことで	
T27 今、2通りの考えが出たよ。	C31 底面とは、向かい合った面で、同じ形の面のこと。	
T28 「何倍」と繋がるのはどっちの考えですか？	C32 積み重ねていって、向かい合ったところまで、 ずっと変わらない面。	
T29 どうやったら底面を発見できますか。	C33 それじゃ、凹んでいる形の時とかダメじゃん。	
T30 何を何倍するか考えて、形を積み重ねてみればいいんだね。これなら、さっき話し合ったように、どんな角柱でも同じ式で体積を表せますね。	C34 Aさんの方。	
T31 では、ノートに学習感想を書いてください。終わります。	C35 形を積み重ねてみればいい。 それで、 ずっと続いている面 を探す。	

考察

A
 考え方の特徴をつかませることで、式や表現の簡潔さに目を向けさせたかったのでこのような発問をした。また、「デメリット」に挙げられていることから、既習の図形の求積法と比べて、より統一性の高い解き方になることに気付かせたかった。
 表現の簡潔さは、子どもから発言があった。ただし、底面積を求める式は必ずしも簡潔とは言えない。考え方やその表現の簡潔さと、「簡単に答えが出せる」ことの違いが分かるようにしていきたい。
 「特別な思いつきが必要ない」というのも、同じ考え方ができるということの裏返しであるから、取り上げて共有化しておきたい視点であったが、取り扱いが甘かった。

B
 「これまでの考え方はそのまま使っているの？」という発問は、次の「底面を見つけれない」という子どもの問題意識の発生をねらったものである。
 ところが、「良いか悪いか」という判断基準を子どもが十分にもっていない。答えに窮している状態が生まれた。

C
 誘導的な展開になったが、「何の何倍」をとらえさせるために、高さ1cmの底体積を求めながらここまで学習してきたことを話した。
 前時までに、もっと「何倍」という考え方を明確にキーワード化しておいた方がよかったと考える。

D
 2通りの意見が出たので、簡単に検討させた。
 「まとめ」には、子どもが発言したことを採用した。
 「同じ形がずっと続く」ということは、「何倍」と同値である。いい発言であったと考える。