

事例 6 1年 空間図形「錐体の体積」

(1) JSL 生徒に対してこの課題を実施するねらい

柱体の体積の関係と錐体の体積の関係を帰納的に理解することをねらいとする。実験・操作・観察を通じて、生徒の発話を引き出しつつ、小学校で出てくる算数用語や表現・言い回しなども確認する機会とする。

(2) 既習事項の確認

| | | | |
|--|--------------------|--|---------------|
| | 加法・減法・乗法・除法（整数，分数） | | 文字で表すこと |
| | 小数，分数の数感覚 | | 立体の構成 |
| | 倍数 | | 立方体・直方体の体積の概念 |
| | 面積の意味と求め方 | | |

- ★ 一般的に、日本のカリキュラムのうちの図形分野は海外に比べて進度が速い。
- ★ 分数の概念が未習の場合、「 $\times 1/3$ 」と「 $\div 3$ 」の対応関係や「3倍」との関係を丁寧に指導する必要がある。日常では「AはBの倍です」というときは「2倍」の意味であることにも触れておくとよい。

(3) 留意したい語彙・表現・言い回し

数学科の表現

柱体と錐体の体積の関係を考える場面

「同じ底面積で同じ高さである錐体の体積は柱体の体積の $1/3$ である。」



$\div 3$ と $1/3$ の関係がわからない（分数を学習していない）。
どちらがどちらの $1/3$ であるかがわからない。



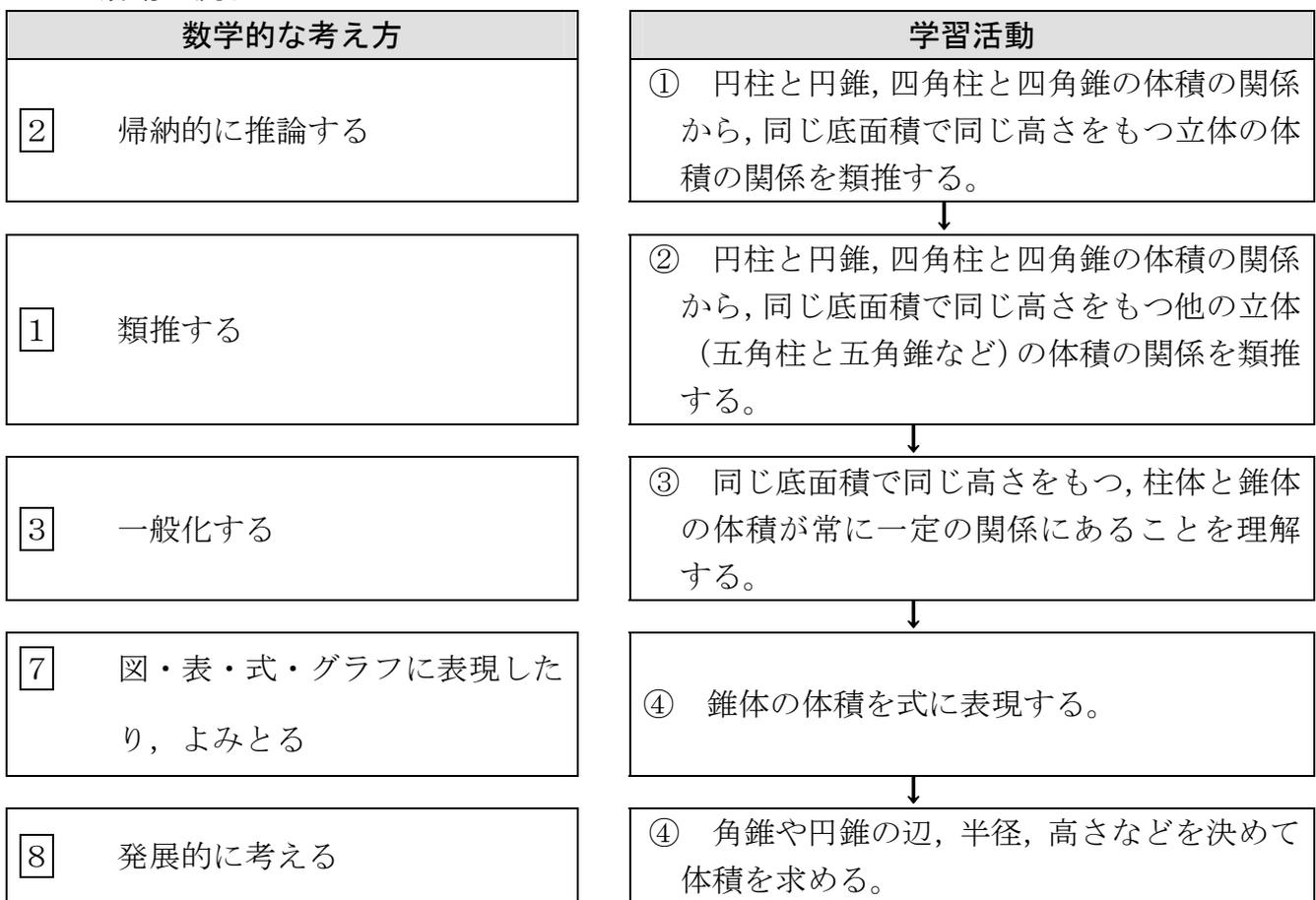
実は、これが難しい！
AはBの〇倍
BはAの $1/〇$ 倍

(4) 数学的な考え方と活動の流れ

| 錐体の体積 | | 〈1年〉【空間図形】 | | | | | | | |
|-------------|---|------------|---|---|---|---|---|---|--|
| 課 題 | 錐体の容器に入れた水を，同じ底面積に同じ高さの柱体の容器に注ぎます。何杯でいっぱいになると思いますか。 | | | | | | | | |
| 数学的な 考え方 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| | ○ | ○ | | | ○ | | ○ | ○ | |

| | |
|-----|---|
| 目 標 | 同じ底面積で同じ高さを持つ柱体と錐体の体積の関係を実験によって推論し，一般化することによって，式に表現することができるようにするとともに，体積が求められるようにする。 |
|-----|---|

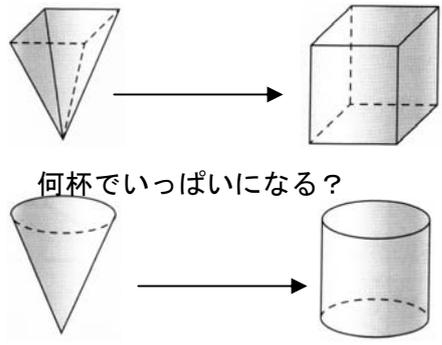
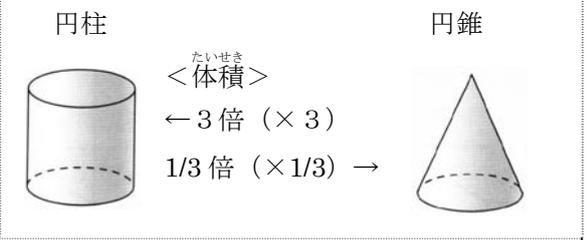
■ 活動の流れ

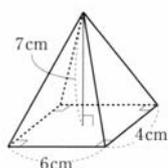
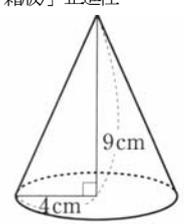


■ 準備するもの

模型（四角柱，四角錐，円柱，円錐，など），水，水を入れる容器，必要に応じて語彙や公式を記したカード

■学習活動と具体的な支援の例

| | 学習活動 | 支援 ▲JSL 支援事項△留意事項 |
|-----|--|---|
| 導入 | ①柱体と錐体の体積の関係を考える。 | <p>「錐体の容器に入れた水を、同じ底面積に同じ高さの柱体の容器に注ぎます。何杯でいっぱいになると思いますか。」(予想と実験)</p> |
| |  <p>何杯でいっぱいになる？</p> | <p>▲既習事項の確認</p> <ul style="list-style-type: none"> ・正方形や円などの面積，直方体の体積の求め方を黒板にまとめておくとよい。 ・様々な柱体と錐体を見せ，円柱，円錐など名称を言わせる。 <p><注目点></p> <ul style="list-style-type: none"> *あたまがとがっている…「錐体」 例) 円錐・角錐 あたまがとがっていない…「柱体」 例) 円柱・角柱 *底の形→○，□，△などがあることを確認，図の下に「円__」「四角__」「三角__」…と記入して確認 <p>▲(体積の概念の確認)「体積はこれに水がいっぱい入った量だね」</p> |
| 展開1 | <p>②円柱と円錐，四角柱と四角錐の体積の関係から，同じ底面積で同じ高さをもつ他の立体(五角柱と五角錐など)の体積の関係を類推する。</p> | <p>「どちらも3杯でいっぱいになったね。このことから，同じ底面積で同じ高さを持つ立体の体積をことばで表してみよう。」</p> <p>四角錐の体積＝ (底面積) × (高さ) × 1/3 円錐の体積＝ (底面積) × (高さ) × 1/3</p> <p>「同じ底面積で同じ高さを持つ五角柱と五角錐の関係も同じになるかな？」</p> <p>錐体の体積＝ (底面積) × (高さ) × 1/3</p> |
| | |  <p>▲(上図の→←を指しながら) 2つが同じ底面積，高さであることを確認。 「円柱の体積は円錐の体積の3倍，×3。円錐の体積はその1/3だから×1/3」 * AはBの○倍＝BはAの1/○倍</p> <p>▲ことばの式には随時ルビふり △柱体の体積＝(底面積) × (高さ) 「では錐体の体積は？」 ↓ ▲「？」に記入させる。 錐体の体積＝ (底面積) × (高さ) × _____?</p> |

| | 学習活動 | 支 援 ▲JSL 支援事項△留意事項 | |
|-----|---|--|--|
| | <p>③同じ底面積で同じ高さをもつ、柱体と錐体の体積が常に一定の関係にあることを理解する。</p> <p>④錐体の体積を式に表現する</p> <p>⑤角錐や円錐の辺、半径、高さなどを決めて体積を求める。</p> | <p>これまで学習してきたことから、同じ底面積で同じ高さを持つ錐体と柱体の関係は、(錐体の体積) = (柱体の体積) × 1/3 になる。</p> <p>「言葉の式を文字を使った式に表わしてみよう」</p> <p>角錐 $V = 1/3 S h$</p> <p>円錐 $V = 1/3 \pi r^2 h$</p> <p>演習 次の立体の体積を求めなさい。</p>  <p>※「数学の学習ノート(東京書籍版)正解社」</p>  <p>「自分で数値をきめて、体積を求めてみよう」</p> | <p>▲同じ底面積で、同じ高さの錐体と柱体の体積は～</p> <p>△ことばの式から文字の式にする。 △見取図に、体積をV、底面積をS、高さをh、半径をrとして書き込む。</p> <p>▲「文字の式にした場合は記号(×)がなくなるから…」(文字の式の約束の確認)</p> <p>△錐体の体積 = 底面積 × 高さ × 1/3</p> <p style="text-align: center;">↑ ↑ ↑</p> <p>角錐 $V = S h$</p> <p>円錐 $V = \pi r^2 h$</p> <p style="text-align: center;">r × r のこと</p> <p>▲使っている記号の意味を知らせると理解が深まる場合がある。</p> <p>V ⇨ Volume (体積) S ⇨ Surface area (面積, 表面積) r ⇨ radius (半径) h ⇨ height (高さ)</p> <p>▲単純な数値で練習。難しいようならまず見取図の数値に○をし、高さ(h)、底面を斜線→底面積(S)として対応させ、段階をふむ。底面積の形を確認して先に整理した面積の求め方を参照させる。</p> <p>(例) 底面積 S…6×4 = 24 高さ h…7</p> <p>▲自分でノートに見取図をかいて、辺、半径、高さなどに長さを記入する。</p> <p>△見取図の書き方ができるかどうか確認する。</p> |
| まとめ | 今日の学習のまとめをする。 | <p>▲ノートに書いた公式を、図の該当箇所(底面など)を指しながら確認。</p> <p>錐体の体積 = (底面積) × (高さ) × 1/3</p> | |