
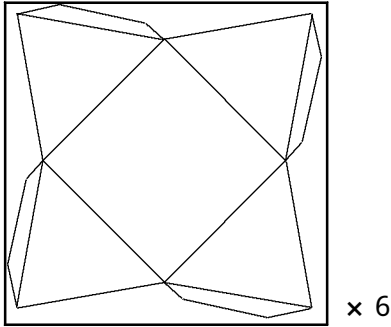
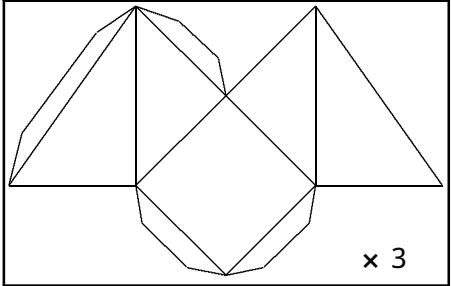


平成19年度 香算研新春研修会「教材」ワークショップ資料

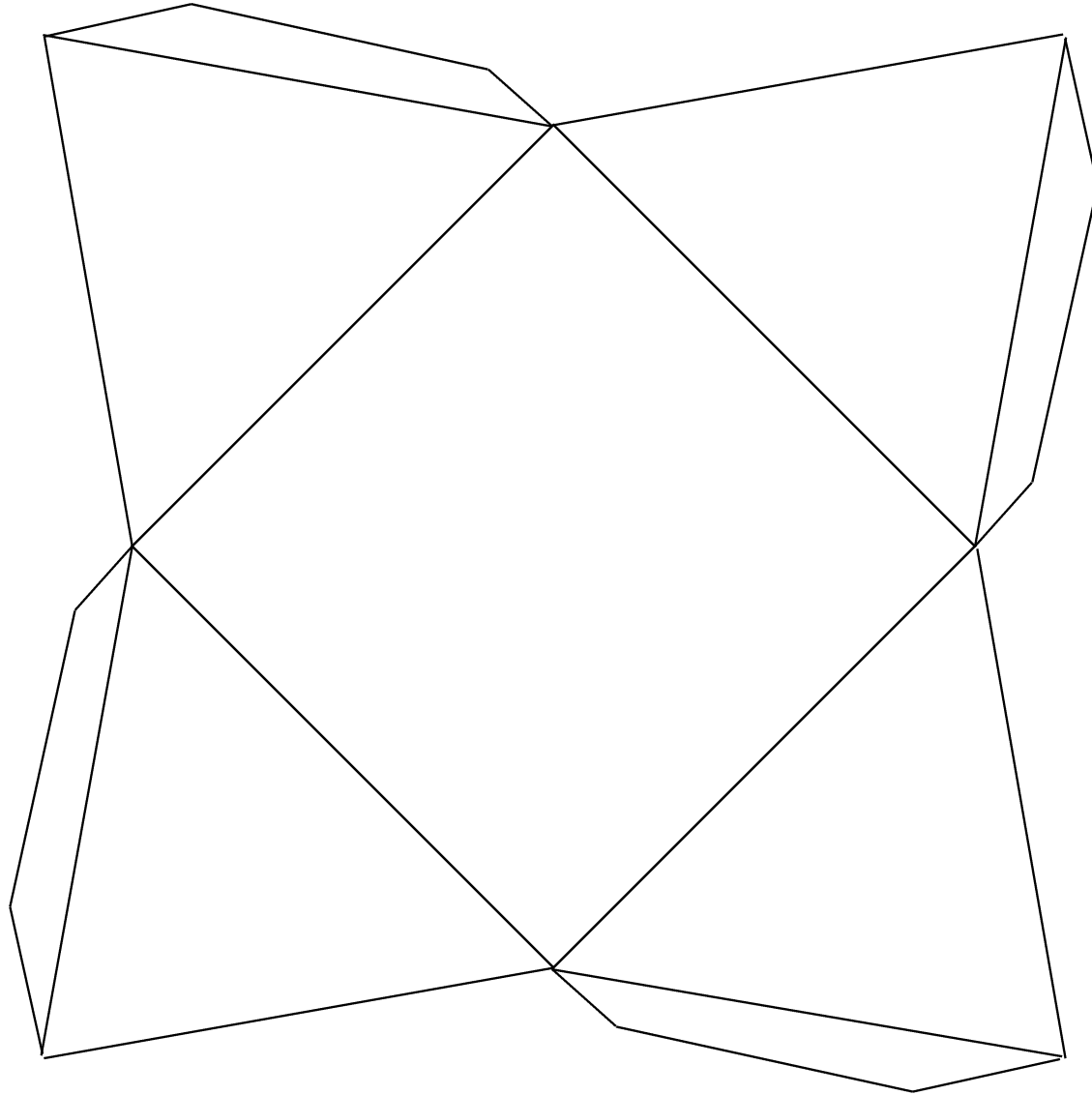
部会	学年	教科書，単元名	提案者
上学年部会	6 学年	啓林館 「体積」 四角錐の体積（発展）	

「教材」名	「錐体の体積」と柱体の体積の関係理解のための立体教具		
概要	<p>単元「体積」の終末に，錐体の体積は同じ底面と高さの直方体の体積の3分の1であることを活動を通してとらえさせる「ピラミッドの体積」が設定されている。教科書に示されているように実際の実験を通して，3分の1の量の水が入ることを確かめる活動は重要である。ここで，四角錐の体積を求積させる前に，いろいろな錐体と柱体の関係を調べ，「3分の1」の関係を一般化させておく。また，少しでも「3分の1」に納得を伴えるように立体模型を用いて理解を助ける。</p>		
教具	<p>教科書 p 16 同様の立体容器 「四角錐」と「四角柱」は不可欠である。 それ以外に，底面が三角形，五角形，六角形，円などの容器がそろっていればよい。</p> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block;"> <p>これらの容器を用いた実測の体積実験を1人1人がして，「3分の1」になることを自分の目で確かめておくことが大前提である。</p> </div>		
立体模型 1	<p>立方体の六等分ピラミッド 底面：1 辺が 10 cm の正方形 高さ：5 cm</p> <p style="text-align: right;">の四角錐</p> <p>展開図：1 辺 10 cm の正方形の周りに 2 辺が 5 3 cm の二等辺三角形を 4 つ組み合わせたもの</p>		
立体模型 2	<p>立方体の三等分ピラミッド（斜錐体） 底面：1 辺が 10 cm の正方形 高さ：10 cm</p> <p style="text-align: right;">の斜錐体</p> <p>展開図：1 辺 10 cm の正方形の周りに 2 種類の直角三角形</p>		

<p>用い方</p>	<p>場面：錐体の体積が同じ底面と高さの柱体の体積の3分の1であることを調べる。 ピラミッド型にも体積があることを確認し，同じ底面と高さの柱体の体積と比べてどれ位かを予想させておく。 立体容器で実測実験をする。水で行う。砂や米粒では大きな誤差を生じる。 底面の形がいろいろな場合でも3分の1になることを確かめる。体積の関係を一般化する。 立体模型1を用いて，四角錐6つ分で立方体になることから，1つ分は立方体のどれだけになっているかを考えさせる。同じ体積の柱体の体積との関係を考えさせる。 立体模型2を用いて，四角斜錐体3つ分で立方体になることから，1つ分は立方体のどれだけになっているかを考えさせる。同じ体積の柱体の体積との関係を考えさせる。 「3分の1」になることを用いて，錐体の体積を求めさせる。</p>
<p>期待される効果</p>	<p>「3分の1」になることを確かめた子どもからは，底面の形が他の場合にも成り立つのか，どうして「3分の1」なのだろうか等，新たな疑問が生じるであろう。具体物無しで立体の図形変形を念頭で考えることは難しいが，立体模型を手がかりにすれば，いくつ分で柱体になるかという確かめとその逆思考で「3分の1」になることを導き出すことができる。</p>
<p>「指導」の際の留意点</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・ 「3分の1」になることは，考えて見付けるには難しい。そこで，実測の実験によって「3分の1」になることを確かめておくことが大前提である。 ・ 実測前の予想には，「2分の1」「3分の1」「4分の1」が考えられるが，あまりその根拠に深入りしない方がよい。それは，子どもたちに議論させても話し合いだけでは結論を導き出すことはできないであろうし，論証自体が不確かなものになってしまうであろうから。 ・ 立体模型1を用いる場合，同じ高さで比べて考えるために，半分の高さの柱体で考え直さなければいけないことに配慮が必要である。 ・ 立体模型2を用いる場合，同じ高さの錐体と斜錐体が同じ体積であることが前提となるため，理解が困難になる可能性がある。底面が正方形で高さの低い直方体を3段くらい積み重ねたものを用意して，それらをずらして見せる方法もある。 ・ 「3分の1」を用いて錐体の体積を求積させる際，点線の柱体の中の錐体の図，錐体の図，錐体の寸法を表す言葉，という段階で出題していくとよい。

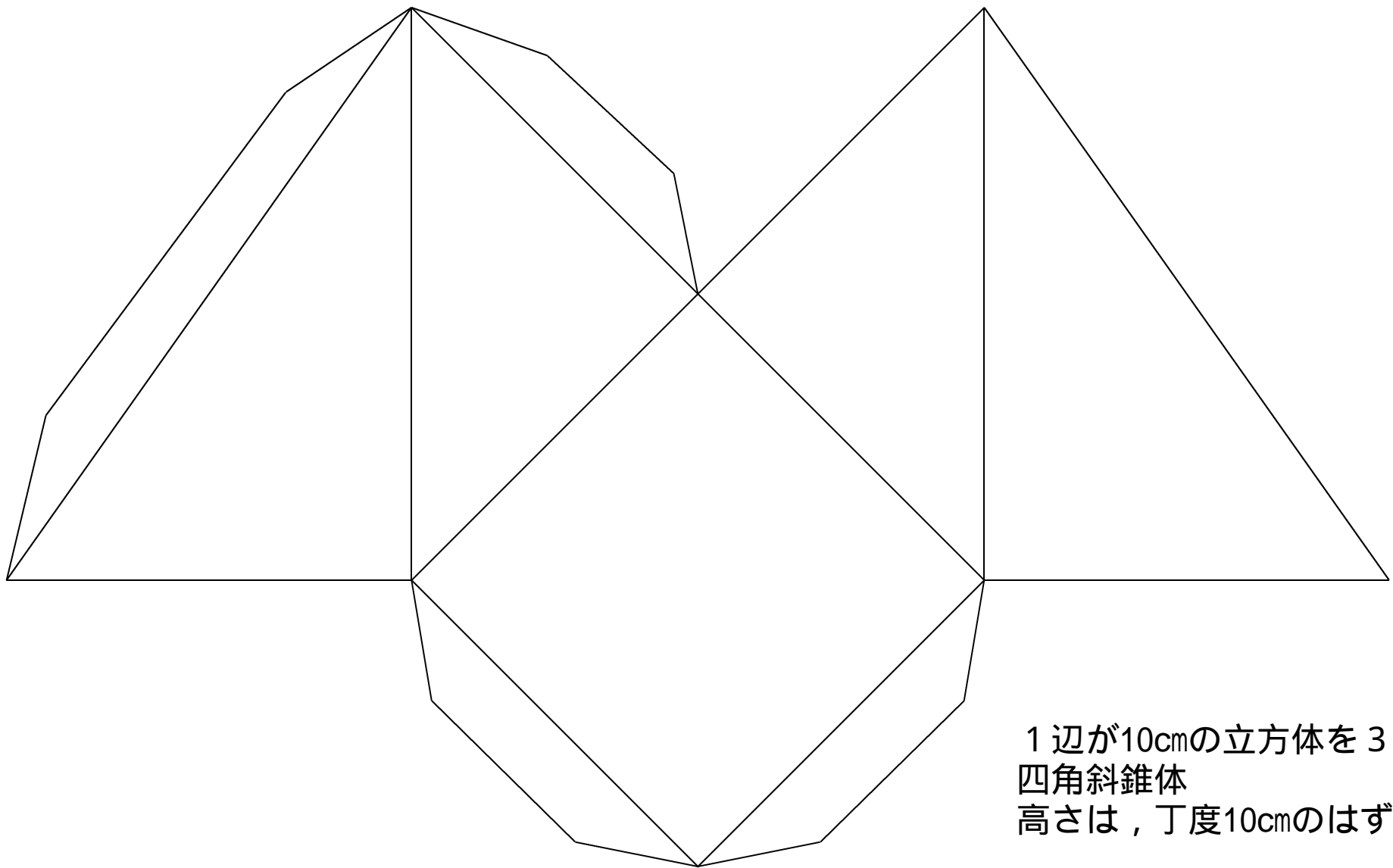
< 実践を終えて >

実際の実践では，いろいろな立体容器を用いた実測実験から「3分の1」になることを確かめさせ，それらを基に一般化を図った。しかし，確かめた後にも関わらず「3分の1」になることをどうにか導き出そうと自分のノートに図を描いて取り組む子どもがいた。奥行きのある3次元のものを2次元平面上の図で考えるには限界があるように思えた。そこで，実測実験以外の具体物操作で効果的なものはないかと考えて，2種類の立体模型のセットを考えてみた。



1辺が10cmの立方体を6等分した四角錐（ピラミッド型）
高さは、丁度5cmのはず。

用紙を122%拡大したものを
6枚用意し1セットとする。



1辺が10cmの立方体を3等分した
四角斜錐体
高さは、丁度10cmのはず。

用紙を141%拡大したものを3枚
用意し1セットとする。