

斜角柱の等積変形を題材とした教材開発とその実践

伊藤杏優¹, 杉田岳史¹, 林訓史¹, 菱川洋介²

数学の空間図形の分野で、既習のことを応用して考えられる小学生向けの教材を開発した。平面図形の学習で平行四辺形の面積を等積変形によって求算したように、本教材は立体図形においても、斜角柱の体積を等積変形を用いて求めることができることを説明させる教材である。本教材の実践では、学習する直方体と斜角柱の体積が等しいことを、根拠を明確にして説明することを目標にする。この目標の達成のために、児童が根拠をもって説明できるように具体物を用意し児童の思考の補助をする。本論文では、斜角柱の体積を求める教材の概要について説明し、その実践のまとめと考察について述べる。

〈キーワード〉 立体, 斜角柱, 等積変形, 類推

1. はじめに

本研究の目的は、根拠を明確にして説明する力を児童につけさせられる教材を開発し、実践することである。この目的を定めた理由は、以下の2つである。

1 つ目は、学習指導要領において、自分の考えを説明することが求められているからである。小学校学習指導要領（平成 29 年告示）[7]では小学校算数科図形領域の3つのねらいの1つとして、「図形を構成する要素とその関係、図形間の関係に着目して、図形の性質、図形の構成の仕方、図形の計量について考察すること。図形の学習を通して、筋道立てた考察の仕方を知り、筋道を立てて説明すること。」と明記されている。

2 つ目は、児童は複数の情報を関係づけて論理的に考察し、判断の理由を数学的に表現することに課題があるとされているからである。平成 30 年度全国学力・学習状況調査報告書[5]によると記述式の問題の正答率が低くなっていることがわかる。例えば、小学校算数B問題、第5問(1)「輪飾りをつくる際に、折り紙が100枚あれば足りる理由について、示された説明を解釈して、その説明の続きを記述する問題」の正答率が43.2%という結果

が出ている。また、岐阜県が作成した「子供の目線に立つ2018」[1]において、岐阜県では平成30年度全国学力学習状況調査、小学校算数B問題、第5問(1)の正答率が40.6%であり全国平均よりも2.6%低くなっているという調査結果が出ている。これらの結果を踏まえ、計算の意味や処理の根拠となる性質等の理解に課題があるとし、指導改善のポイントとして「方法や手順の根拠を問うこと」「解釈させる場の設定」を挙げている。

以上を踏まえ、本実践では、実際に斜角柱の模型を回す、切るなどの操作を通して、児童が根拠を明らかにして体積の求め方の説明ができるような姿を目指す。斜角柱の体積を求められる根拠として斜角柱を切断して等積変形を行うことで直角柱に変形できることが考えられる。また、考えを発表させる場を設定し、他者の説明を解釈させる場を作る。

本論文では、斜角柱の体積を求める教材の概要について説明し、その実践のまとめと考察について述べる。

2. 教材の概要

2.1 小学校の図形教育との関連

¹岐阜大学大学院教育学研究科

²岐阜大学教育学部

本節では、斜角柱が学校教育とどのように関連しているかについて述べる。本教材に関わる学習内容が小学校でどのように学習されているのかを以下に示す。表の作成に当たっては小学校学習指導要領（平成 29 年告示）[7]を参考にした。

1 年生	・身の回りにあるものの形(平面図形, 立体図形)の観察や構成
2 年生	・正方形, 長方形, 直角三角形 ・箱の形
3 年生	・角
4 年生	・直線の平行や垂直の関係 ・平行四辺形, ひし形, 台形 ・立方体, 直角柱 ・正方形, 長方形の面積の求め方
5 年生	・図形の合同 ・角柱 ・三角形, 平行四辺形の面積の求め方 ・立方体, 直角柱の体積の求め方
6 年生	・角柱, 円柱の体積の求め方

表 1

表 1 を見ると、平面図形の四角形の学習では、はじめに、辺が垂直に交わる正方形や長方形を学習する。次に、辺が直交しない四角形として平行四辺形を学習している。立体においては、側面が正方形と長方形のみで構成されている、立方体と直方体について学習している。学習指導要領においては、側面が正方形と長方形のみで構成されている角柱以外は学習内容に含まれていない。斜角柱は、側面に平行四辺形が含まれる立体である。以上のことから、小学校の発展的な内容であると捉える。

今回の教材は 5, 6 年生を対象としているため、4, 5, 6 年生の育成したい資質能力について調査した。学習指導要領（平成 29 年告示）[7]では小学校算数科を通した資質・能力として以下のものがあげられている。

小学校 4 年生：図形を構成する要素及びそれらの位置関係に着目し、図形の性質や図形の計量について考察する力

小学 5, 6 年生：図形を構成する要素や図形間の関係などに着目し、図形の性質や図形の計量について考察する力

小学校 4 年生では、立体の面や辺の関係に着目し平行と垂直の学習をする。小学 5 年生になると、図形の構成要素の関係に着目することから発展し、複数の図形の相互関係に着目するようになる。例えば、長方形と平行四辺形について、平行四辺形は長方形に変形できるという関係に着目し、平行四辺形の面積を求める式を学習する。

本教材で扱う斜角柱の体積の求め方は、小学 5 年生の平行四辺形の面積を求める学習を 3 次元に拡張した内容である。平行四辺形の面積の学習では、平行四辺形を適切な部分で切断し、平行移動を行って長方形に変形することで面積が求められることを確認している。そして、長方形の面積を求める式をもとにして、平行四辺形の面積を求める式である「底辺」×「高さ」を導入している。次に、どのような平行四辺形でも切断して、面積を求めることができることに気づかせている。本教材では平面図形ではなく、立体図形の斜角柱を提示し、適当な部分で切断し移動させることで、必ず直角柱に変形できることに気づかせる。そして、根拠をもって斜角柱の体積を求めることができる力を身につける内容となっている。

2.2 直角柱と斜角柱について

まず、 n 角柱の定義について記す。但し、 n は 3 以上の自然数である。

定義 2.1 ([6])

平行な位置にある 2 つの合同な平面 n 角形を上底面、下底面とし、他のすべての側面が平行四辺形である閉多面体を n 角柱という。

n 角柱のことをまとめて角柱という。角柱は以下のように2つに分類される。

定義 2.2 ([6])

側面が底面に直交している角柱を直角柱とよび、それ以外の角柱を斜角柱とよぶ。

本実践では $n = 4$ のみを用いた。本論文では、今回の教材として取り上げた、底面が正方形の直角柱を直角柱、底面が正方形の斜角柱を斜角柱と呼ぶことにする。

これらの定義から、以下の命題が示される。この命題を示すことで、斜角柱を切断し直角柱に等積変形できることがわかる。また、この命題は2つの合同で平行な正方形について、片方の正方形をもう片方の正方形に重なるように平行移動した軌跡が角柱になることを示している。

命題 2.1

直角柱も斜角柱も底面と平行に切断した断面と底面は合同である。

(証明) まず、直角柱について示す。図1のように、底面と平行な面で切断した面を面 $A'B'C'D'$ とすると立体 $A'B'C'D' - EFGH$ は直角柱になることは明らかである。そのため、底面と切断面は合同な図形となる。

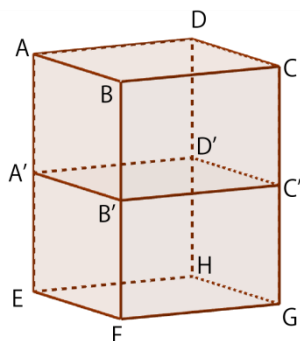


図1

次に、斜角柱の場合について示す。図2のように、底面と平行な面で切断した面を面 $A'B'C'D'$ とす

る。 $\triangle A'B'C' \equiv \triangle EFG$ かつ $\triangle A'D'C' \equiv \triangle EHG$ を示すことで、四角形 $A'B'C'D'$ と四角形 $EFGH$ が合同であることを示す。仮定から、面 $A'B'C'D' \parallel$ 面 $EFGH$ である。ここで、 $A'B'$ と EF は同じ平面 $A'EFB'$ 上の線分なので $A'B' \parallel EF$ となる。同様にして、 $B'C' \parallel FG$, $C'D' \parallel GH$, $D'A' \parallel HE$ となる。加えて、斜角柱 $ABCD - EFGH$ の側面は全て平行四辺形より、 $A'E \parallel B'F \parallel C'G \parallel D'H$ である。2組の対辺が平行なので、切断したことでできた立体 $A'B'C'D' - EFGH$ の全ての側面は平行四辺形になる。したがって、平行四辺形の性質より、 $A'B' = EF$, $B'C' = FG$, $C'D' = GH$, $D'A' = HE$, $A'E = B'F = C'G$ となる。また、 $A'E \parallel C'G$, $A'E = C'G$ より、四角形 $A'EGC'$ は平行四辺形であるので、 $A'C' = EG$ である。

以上より、 $\triangle A'B'C'$ と $\triangle EFG$ の3組の辺がそれぞれ等しいので $\triangle A'B'C' \equiv \triangle EFG$ となる。また、 $\triangle A'D'C'$ と $\triangle EHG$ の3組の辺がそれぞれ等しいので $\triangle A'D'C' \equiv \triangle EHG$ となる。したがって、四角形 $A'B'C'D'$ と四角形 $EFGH$ が合同であることを示せたので、命題2.1を示せた。

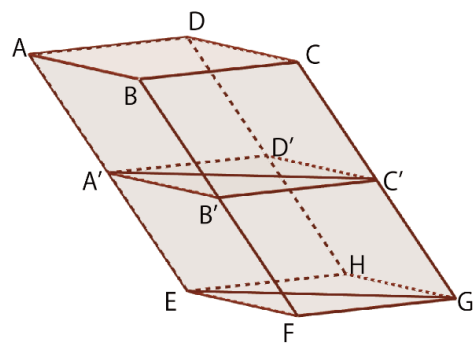


図2

□

ここで、立体の高さの定義を述べる。角柱の等積変形を考える際に高さは重要となる。

定義 2.3 ([6])

角柱について、頂点と底面、あるいは上底面と下底面の距離を角柱の高さという。

命題2.1を用いることで、次の定理が示される。この定理は、平面で行われる等積変形の次元を拡

張したものである。

よって、定理 2.1 を示せた。 □

定理 2.1

底面積と高さがそれぞれ等しい直角柱と斜角柱の体積は等しい。

定理 2.1 を示すために、次のガヴァリエリの法則を紹介する。

定理 2.2 ([8], カヴァリエリの法則)

立体が $a \leq x \leq b$ の範囲にあるとしたとき、その立体の体積は、平面 $X = x$ による立体の切り口の面積を $s(x)$ とすると $\int_a^b s(x) dx$ で求められる。

(定理 2.1 の証明) 直角柱と斜角柱の底面積を a とし、高さを h とする。直角柱の体積が ah であることは明らかである。

次に斜角柱の体積を求める。図 3 のように斜角柱 $ABCD - EFGH$ を R^3 で考える。

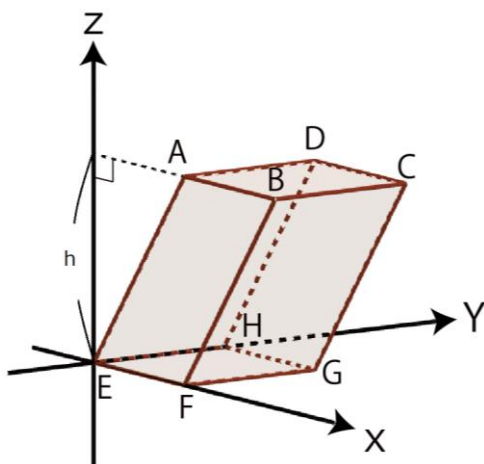


図 3

命題 2.1 より、斜角柱を底面と平行な面で切断した面は合同なため、切断面の面積も a となる。ここで、斜角柱の底面を xy 平面 ($z = 0$) におくと、斜角柱の z の変域は $[0, h]$ となる。したがって、斜角柱の $Z = \alpha$ で切断した断面積 $S(\alpha)$ は、 $S(\alpha) = a$ である。ゆえに、定理 2.2 より、斜角柱の体積は $\int_0^h a dz$ となる。これを計算すると斜角柱の体積は ah となる。

3. 実践の概要

本教材は大垣市教育委員会とわくわく算数アドベンチャー実行委員会が主催する「わくわく算数アドベンチャー」にて実践した。

場所：大垣市スイトピアセンター

日程：平成 30 年 12 月 1 日 (土) 120 分

対象：小学校 5, 6 年生 計 46 名

3.1 本実践のねらい

本実践のねらいは「どの高さでも底面に平行な切断面の面積が変わらないように変形した斜角柱の体積は変形する前の直角柱の体積と変わらないことを、根拠をもって説明できる。」と設定した。

このねらいを設定した理由は、参加する子どもたちに普段学習しない斜角柱について考察しながら、自分の考えを、根拠を持って説明することができるようになってほしかったからである。

本実践を通して、初めは実際に模型を切って体積が等しいことを説明できるようになることを目指すが、最終的には模型を実際に切ることなく、斜角柱の体積を求めることができ、念頭操作による等積変形ができることを理由として説明できるようにさせたい。

3.2 本実践の構成

ここで授業の流れを説明する。本授業は大きく分けて次の 3 つの段階に分けて進めていく。

- (1) 斜角柱について調べる
- (2) 斜角柱の体積を求める
- (3) 斜角柱や、複数の斜角柱を組み合わせた立体の体積を求める

以下にそれぞれの活動について詳しく述べる。

(1) 斜角柱について調べる

スライドを用いて直角柱の体積の求め方について問題 1 を通して復習する。ここでは「直角柱の

体積は縦×横×高さで求められる」ということを児童全員と共有する。

私たちの身の回りには直角柱以外にもさまざまな形の立体が存在していることを提示し、本時は直角柱ではない、斜めに傾いている立体の体積について考えることを伝える。まず、同じ体積の直角柱と斜角柱(図4)の立体模型を児童に提示し、どちらの方が体積が大きいかを予想させる。次に、直角柱の底面を平行移動させることで斜角柱が作成されたことを映像で見せ、直角柱と斜角柱について「同じところ・違うところ」をグループで考えさせる。ここで考えた「同じところ・違うところ」を根拠にして、直角柱と斜角柱の体積の比較について改めて予想を立てさせる。

(2) 斜角柱の体積を求める

体積を比べるために、立体の各辺についてその長さを提示した。児童にはその長さを使用し、体積をどのように比べるのかを考えさせるために次の問題を提示した。

問題2

次の立体の体積を比べる方法を考えよう。

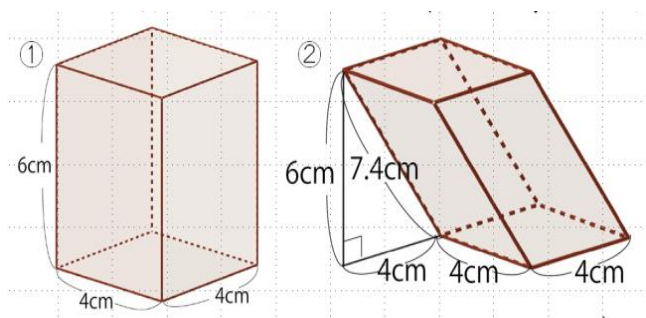


図4

この問題を解くにあたっては、小学5年生は直角柱の体積の求め方しか知らないため、斜角柱を直角柱に変形させることができれば、斜角柱の体積を求めることができることに気付かせる。また、真横からの視点で2つの立体を平面的にみると、底辺の長さと高さが同じ直方形と平行四辺形を見つけることができる。平行四辺形の面積を学習し

たときのことを想起させ、斜角柱を切断して直角柱に変形させる考え方に気付かせるような補助が考えられる。小学6年生は四角柱の体積の求め方を学習しているため、斜角柱を横に倒して底面が平行四辺形の四角柱としてみて体積を求めることが考えられる。この方法で体積を求めた場合には小学5年生に求め方がわかるように説明させるなど角柱の体積を「底面積×高さ」で求められる理由を説明することができるようにする。

体積を求める際には、実際にカッターナイフで切断することができるスポンジ状の模型を用意し、立体の変形を体験できるようにしてある。

次に、図5のような斜角柱を示し、体積を求めさせる。

問題3

次の立体の体積を求めよう

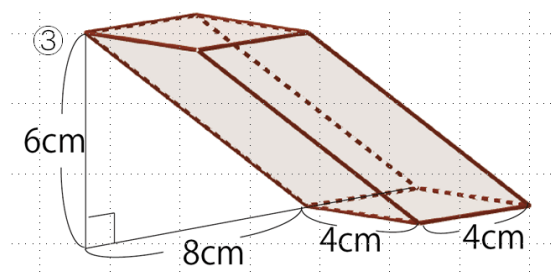


図5

この斜角柱もスポンジ状の模型を用意し、立体の変形を体験しながら体積を求めることができるようにしてある。この問題は、平行移動させる距離に関わらず、直角柱の底面の形と高さを変えないように変形させた斜角柱は体積が変わらないことに気付かせるために行う。問題を解いた後には①～③の立体について成り立つ法則を考えさせ、「直方体の高さを変えずに、底面を平行に移動してできた立体の体積は、もとの直方体の体積と等しい。」という法則を共有する。

(3) 斜角柱や、複数の斜角柱の組み合わせた立体の体積を求める

ここでは、(2)で確認した「直方体の高さを変えず

に、底面を平行に移動してできた立体の体積は、もとの直方体の体積と等しい。」という法則を用いる活動を行う。問題4のようなさまざまな立体の体積を求める問題を提示する。

問題4

いろいろな立体の体積を求めよう

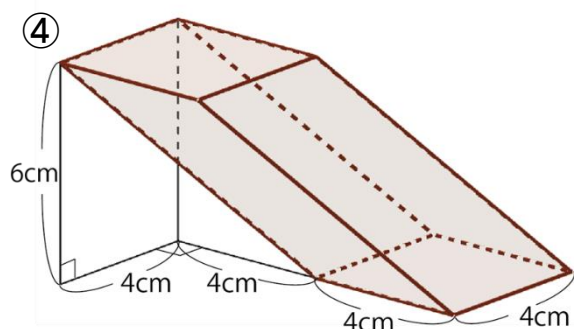


図6

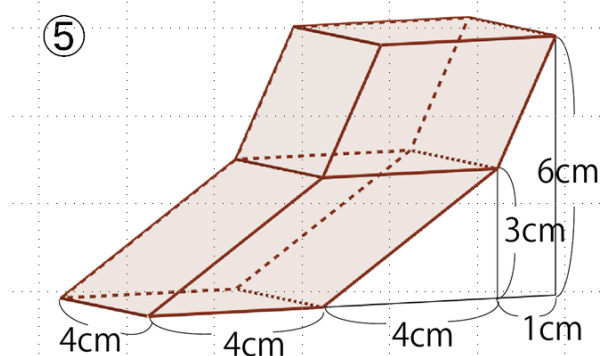


図7

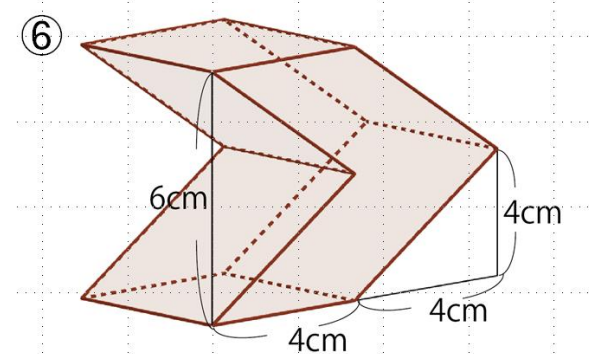


図8

最初に3つの立体を示し、児童に好きな順番でそれぞれの立体の体積を求めさせる。この問題では、なるべく模型を使用せずに、どのように平行移動させれば直方柱、もしくは体積が既知の立体

に戻るのかを言葉で説明できるようになることをねらいとしている。

授業の最後に、今回学習した性質の応用として円柱を等積変形する動画を見せて、立体に対して興味を持たせて授業を終える。

4. 実践の様子

時間の関係で、「(2)底面の辺と平行な向きに、底面を移動させた斜角柱の体積を求める」の活動までを実践したため、(2)までの実践の結果を以下にまとめる。

(1)斜角柱について調べる

○直方柱の体積を求める

ほとんどの児童が直方柱の体積を求められていた。その際に、直方体の体積は、「縦×横×高さ」で求められる公式があることを記述している子が多かった。一部の児童は、直方体は、底面積が積みあがってできたものだから、体積は、「底面積×高さ」と記述している児童もいた。このことから、本実践の対象者は学校で学んだ学習が定着していると考えられる。

○同じ体積の直方柱と斜角柱(図4)の立体模型を示しどちらの方が、体積が大きい印象を答える。

児童には「直方柱のほうが、体積が大きい」「斜角柱のほうが、体積が大きい」「それ以外の考え」の3つのどれかに挙手をさせた。「斜角柱の方が、体積が大きい」に挙手した児童が多かった。「直方柱のほうが、体積が大きい」に挙手した児童は5人ほどであり、「それ以外の考え」として2つの体積は等しいと考えた児童も5人ほどであった。

○直方柱と斜角柱について「同じところ・違うところ」をグループで考える。

全ての班で2つの立体の高さや底面に注目し、辺の長さや面の面積、面の形を比べており、「高さが同じ」「底面の面積が同じ」「側面の辺の長さが

異なる」などの記述が多かった。また、いくつかの班では「側面の角度が異なる」など角度に着目した記述がみられた。特異なものとして、「各面の内角の総和が同じ」「斜角柱の側面の対辺も平行になっている」という内容の記述があった。このような様々な事柄に着目し調べられている姿が散見されたのは、小学校の算数の授業の中で、図形の問題の法則を見つける際に辺の長さや角度を測る活動が定着しているためであると考えられる。

一方、気づいたことを言葉で説明することが難しく、「面の大きさが同じ」や「高さが同じ」、「高さが異なる」と記述している班もあった。斜辺の長さを高さとする児童と、底面からもう片方の底面へおろした垂線の長さを高さとする児童にわかれたことから、学校で教わっていない、斜角柱の高さに対して、児童それぞれが意見を持つ様子が見られた。

また、「直角柱と斜角柱を重ねたときに、斜角柱の重なっている部分とはみ出している部分の体積を合わせると直角柱の体積と等しくなる」と図形を切断するという考えをもつ児童もいた。

○「同じところ・違うところ」を根拠にして、直角柱と斜角柱の体積が、どちらが大きいかわかる予想を立てさせる。

多くの児童の予想は、最初に行った直感による予想とは変化し、44人中、38人の児童が2つの立体の体積が等しいと予想した。予想の根拠を見ると、直角柱と斜角柱について「同じところ・違うところ」として、全体で交流したことを記述している児童がほとんどであった。児童の記述には「底面積が同じで高さも同じだから体積も等しくなる」という内容の記述や、「斜角柱を直角柱に近づけるように切断すると体積が等しくなると思ったから」という内容の記述があった。立体を切断することについては図に切断の線を記入することで説明する児童や、側面に着目して直角柱に変形することを説明している児童も見られた。

(2)底面の辺と平行な向きに、底面を移動させた斜角柱の体積を求める

○問題2

切断することができる直角柱と斜角柱を児童に配布し、体積を比べる方法を考えさせた。児童の反応は大きく3つあった。1つ目は、比べ方が分からず、どこを切断すべきかわからない。2つ目は、底面積が変化しつつも、斜角柱を直角柱に戻す切断を行う。3つ目は、底面積を変えずに直角柱に戻す切断を行うであった。ほとんどの児童が2つ目、3つ目の反応をしていた。また、2つ目の反応をした児童の中には、「底面積も違うし、高さも違うから体積を比べられないから、他の変形はできないか」と別の切断方法を考える姿があった。

○問題3

斜角柱を切断することで、問題2の斜角柱や直角柱に変形させて体積を求めようとする児童が多かった。また、問題2から、高さを変えずに底面を平行に移動させた立体の体積は変わらないという予想を立てて、体積が等しくなることを説明する姿があった。分かったことを用いるために、どのように立体を変形していけばよいか考える姿があった。

5. 実践の結果とその考察

本実践の成果と課題をまとめる。成果は2点あった。1点目は児童が、直角柱と斜角柱の体積が同じということを、根拠をもって説明しようとしていた点である。その理由は、児童に考え方を記述させたプリントに、図を用いて体積が変わらない根拠を説明しようとする様子や、長方形と平行四辺形の面積の求め方と関連させて説明しようとする記述がみられたからである。

2点目は、児童が実際に模型を切断し、適当に合わせることにより、直角柱と斜角柱の体積が同じということを実感できた点である。その理由は、

直角柱と斜角柱の体積はどちらが大きいと予想する段階では、斜角柱のほうが大きいと予想している児童が多かったが、立体の模型を横に並べて「同じところ・違うところ」を予想させると最終的に38人の児童が2つの立体の体積が同じと予想することができていたからである。また、斜角柱のほうが大きいと予想していた児童も立体を切断して直角柱に変形することで、2つの立体の体積が等しいと結論を出していたことも理由として挙げられる。

成果に対して課題も大きく2点あった。1点目は児童の学習内容の理解がどれくらいできているか実践中に確認しながら進めることができなかつた点である。実践後、児童の考え方が記されたプリントを回収した。斜角柱の体積を底面積×斜辺で求めている児童がいた。この児童に対して、「どうして斜辺をかけることで体積を求められるか」問うことで児童から、「高さ」という言葉を引き出し、高さとはどこの長さのことなのか全体で共有すべきだったと考える。また、問題1で直角柱の体積を「縦×横×高さ」の公式に当てはめて計算していた児童の中には、問題2や問題3についても、「縦×横×高さ」の公式を斜角柱にも使用している子がいた。斜角柱にもそれを用いて計算して良い理由の記述がなかったため、「どうして斜角柱に直角柱の体積を求める公式を使用しているのか」と問いかけ、説明を促す必要があったと考える。

2点目は用語の説明を適切に行うことができずに児童に戸惑いを与えてしまったことである。実践の中では「底面」や「高さ」といった用語を多く使用したが、それらの用語を正しく使用することができなかつた。その結果、本実践のまとめでもある「直方体の高さを変えずに、底面を平行に移動してできた立体の体積は、もとの直方体の体積と等しい。」ということが児童に上手く伝わらなかつた。また、本実践で扱った角柱に対しては、どの面も底面とすることができるが、本実践では

4cm×4cmの正方形の面を底面と呼んでおり、そのことを全体で共有していなかったため、児童の混乱を招いてしまった。高さについても角柱の高さは、底面の頂点からもう一方の底面に対して下した垂線の長さが高さになるということをうまく児童に説明することができなかつた。その結果、なぜ斜角柱の斜辺の長さを高さとしてはいけないのか理解させることができなかつたと考える。加えて、高さは底面と垂直に設定されているため、直角柱の体積の求め方に帰着させて体積を求めることができていることを確認する時間を取るべきであったと考える。

6. おわりに

本研究を通して、底面が合同で高さが等しい直角柱と斜角柱の体積が等しいことが説明でき、既習事項と関連付けて未知の立体の体積を求めていく教材を作成することができた。

実践の中で「底面」や「高さ」などの用語を正しく使用することの重要性に気付くことができ、正しい意味を理解したうえで用語を使用しなければいけないことがわかつた。また、実践の中で具体物を使用することで児童が斜角柱の体積について理解する様子を見ることができ、実際に目で見て、手で触れることが理解を手助けすることを実感できた。

今後はこの実践での経験を活かして、児童生徒が学習内容を理解できるような授業を研究していきたいと考えている。

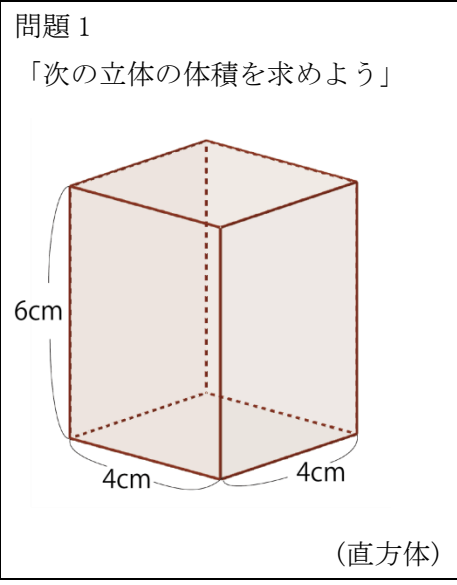
本実践では、わくわく算数アドベンチャーに参加してくれた児童、大垣市教育委員会わくわく算数アドベンチャー実行委員会の先生方の協力により実践を行い、データをとることが出来た。わくわく算数アドベンチャーに参加してくれた児童、大垣市教育委員会わくわく算数アドベンチャー実行委員会の先生方に感謝の意を表す。

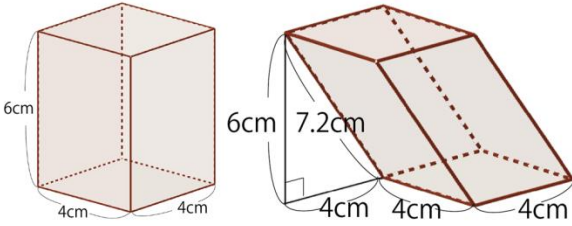
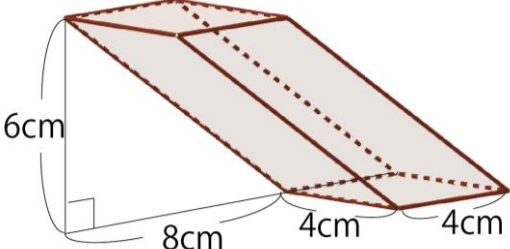
参考文献

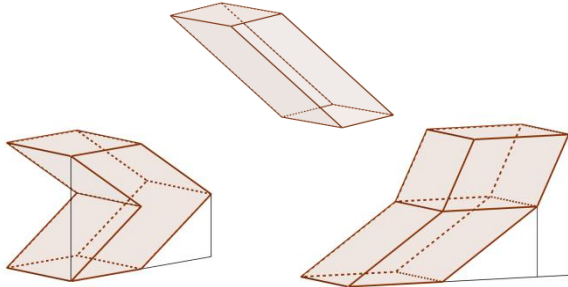
- [1]岐阜県教育委員会 学校支援課, 2018, 平成30年度全国学力学習状況調査 指導改善資料「子供の目線に立つ2018」, 岐阜県教育委員会.
- [2]橋本吉彦ほか22名, 2014, 新版たのしい算数4 平成26年検定済み, 大日本図書.
- [3]橋本吉彦ほか22名, 2014, 新版たのしい算数5 平成26年検定済み, 大日本図書.
- [4]橋本吉彦ほか22名, 2014, 新版たのしい算数6 平成26年検定済み, 大日本図書.
- [5]国立教育政策研究所, 2018, 全国学力学習状況調査報告書.
- [6]前川道朗・宮崎興二, 1979, 図形と投像, 朝倉書店.
- [7]文部科学省, 2018, 小学校学習指導要領解説 - 算数編 -, 東山書房.
- [8]中井三留, 1989, 微分法と積分法, 学術図書出版社.

学習指導案

1. 学年：小学5年生，6年生
2. 単元：立体の体積
3. 目標：「どの高さでも底面に平行な切断面の体積が変わらないように変形した斜角柱の体積は変形する前の直方体の体積と変わらないことを，根拠をもって説明できる。」
4. 準備物 立体模型(画用紙)，立体模型(メラニンスポンジ)，カッター，マジックペン(太・細)，定規
5. 本時の展開

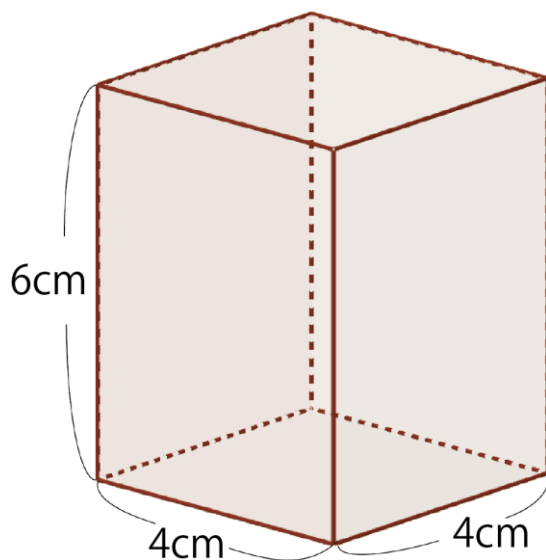
分	○学習活動，「発問」	指導上の留意点
	<p>○班で自己紹介を行う</p> <p>○直方体の体積を求める</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>問題1 「次の立体の体積を求めよう」</p>  </div>	

<p>20</p>	<p>②斜角柱がどのようにしてできたのか動画で確認する</p> <p>③元の直方体と、同じところ、違うところを班で考える。</p> <p>④改めてどちらが大きいか予想を立てる。</p> <p>○2つの立体の大きさを比べる方法を考える</p> <p>○2つの立体の体積を求める</p> <div data-bbox="225 763 874 1240" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題2 「2つの立体の体積を比べる方法を考えよう」</p>  <p>(直方体：左) (斜角柱 1-1：右)</p> </div>	<p>のであることを確認する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・「直方体」と同じところ、変わったところを考えさせることで体積の大小について考えの根拠を持たせる。 ・どのように2つの立体の体積を比べるのかを考えさせ、班内で考えを交流させる。 ・「斜角柱 1-1」を配布し、これらは切ることができる素材であることを伝える。(切ったい時は近くの大学生に頼む。)
<p>40</p>	<p>・ 答えの確認</p>	
<p>50</p>	<p>————— 休憩 —————</p>	
	<p>○新しい立体の体積を求める</p> <div data-bbox="225 1536 842 1966" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題3 「次の立体の体積を求めよう」</p>  <p>(斜角柱 1-2)</p> </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・「斜角柱 1-2」を演示し、体積を求めさせる。 ・「斜角柱 1-2」も必要であれば切ることができる模型を用意することができることを伝える。(その際、切るときは班でよく相談してから切るように伝える。)

70	<p>○問題 2, 3 から決まりを見つける</p> <div data-bbox="225 241 858 434" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>[きまり] 直方体の高さを変えずに, 底面を平行に移動してできた立体の体積は, もとの直方体の体積と等しい。</p> </div> <p>○さまざまな立体の体積を求める</p> <div data-bbox="225 674 858 1155" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>問題 4 いろいろな立体の体積を求めよう</p>  </div>	<ul style="list-style-type: none"> ・問題 2, 3 から高さを変えないように平行移動しても体積は変わらないということに気付かせる。 ・「直方体」「斜角柱 1-1」「斜角柱 1-2」はすべて体積が同じことを板書してまとめる。 ・2~3 種類の斜角柱を変形した立体を示し, 体積を求めさせる。 ・班で 1 つ立体を決め, 相談して考えさせる。 ・1 つの体積を求めることができれば, 他の立体にも取り掛からせる。
100	<ul style="list-style-type: none"> ・答えの確認 	
110	<p>○円柱などの例を動画で確認する</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・本時の学習の応用例を示し, 学習したことを定着させる。

問題1

次の立体の体積をもとめよう



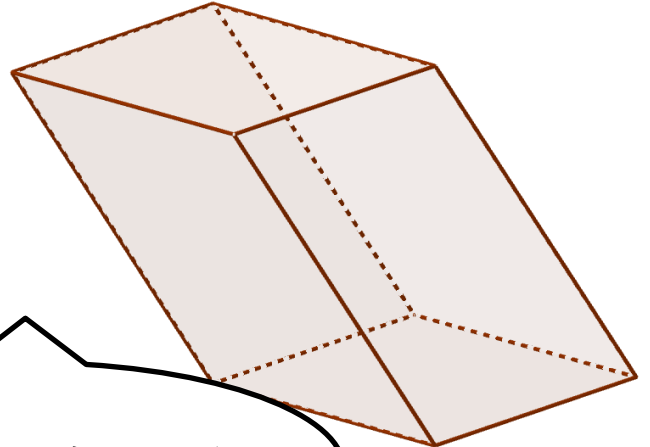
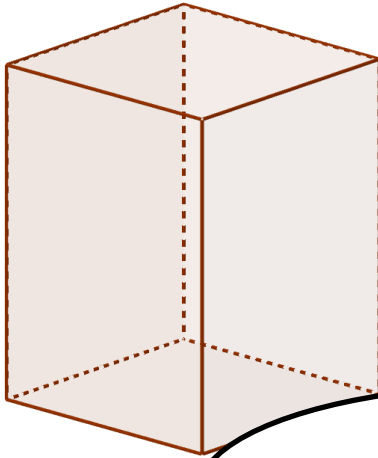
考え方

答え _____

2つの立体の

① 同じところ, ② ちがうところ

を見つけよう

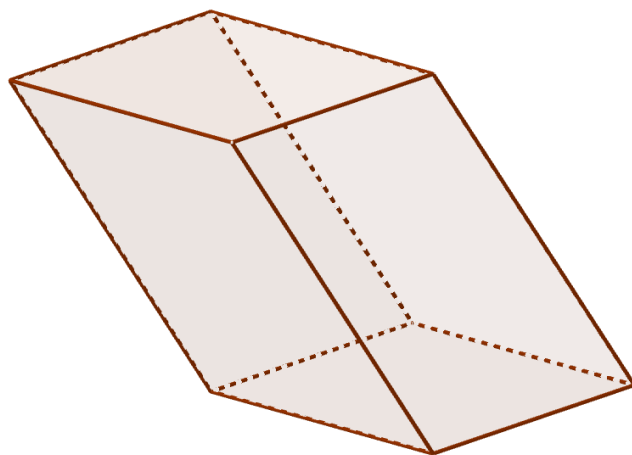
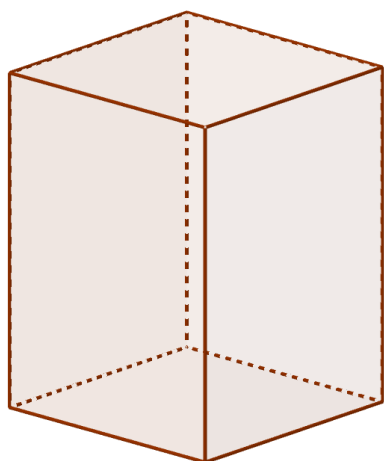


も型を使って考えよう

① 同じところ

② ちがうところ

2つの立体はどちらが大きいかな？

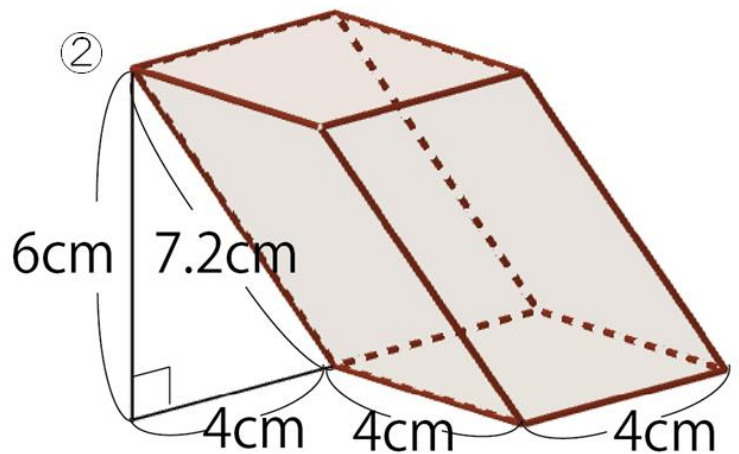
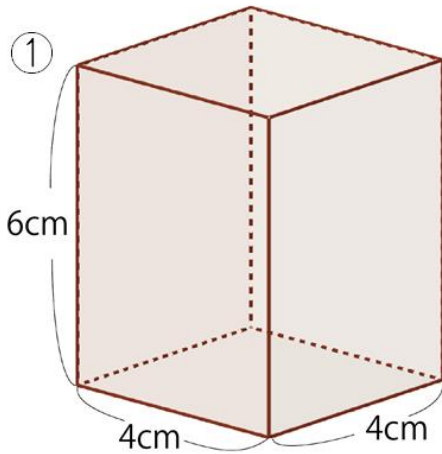


予想

理由

問題2

次の立体の体積を比べる方法を考えよう



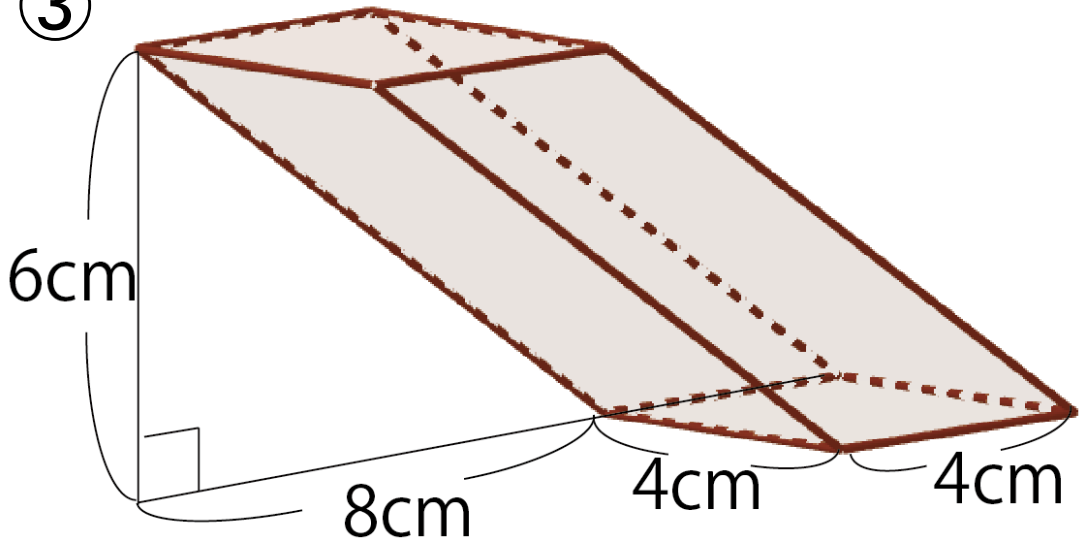
考え方・理由

答え _____

問題3

次の立体の体積をもとめよう

③



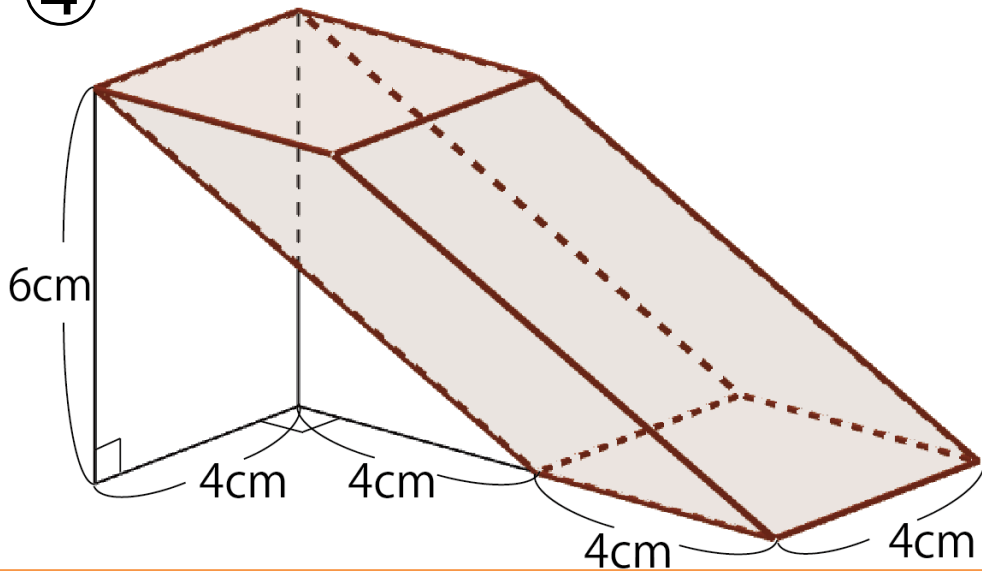
考え方・理由

答え _____

問題4-1

次の立体の体積をもとめよう

④



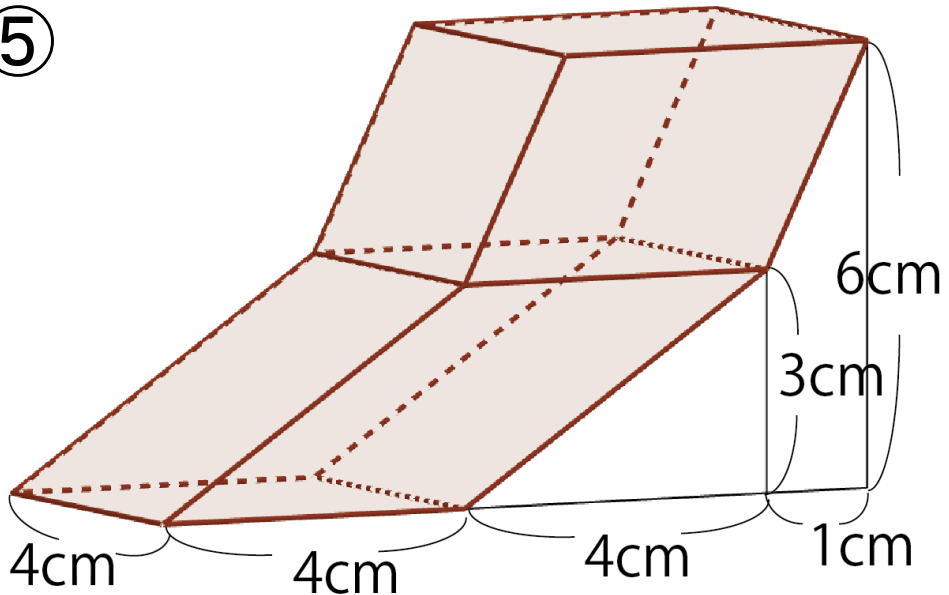
考え方・理由

答え _____

問題4-2

次の立体の体積をもとめよう

⑤

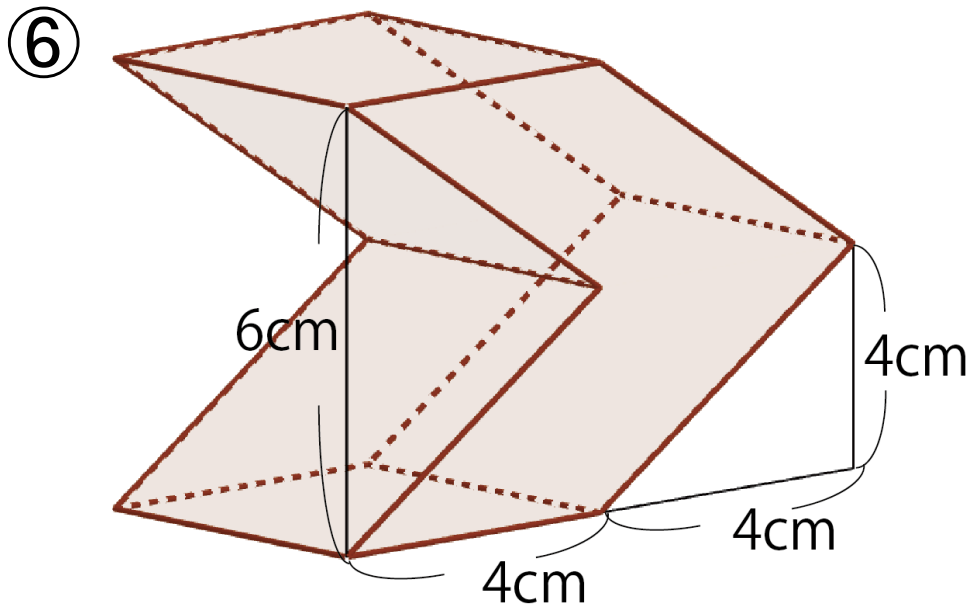


考え方・理由

答え _____

問題4-3

次の立体の体積をもとめよう



考え方・理由

答え _____