

空間図形の性質についての理解を深めるための指導法の工夫

～立体の創作活動を通して～

1. 設定理由

学習指導要領によると、第 1 学年の図形の分野における目標は、「平面図形や空間図形についての観察、操作や実験などの活動を通して、図形に対する直観的な見方や考え方を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を培う。」と示されている。しかし、小学校では具体物を用いた活動を取り入れることで、図形の構成要素に着目をしているが、中学校では、立体の具体物の操作の体験が少なく、立体の性質について学ぶ機会が不十分であると感じている。さらに、普段の学習において実物を見せることはもちろん重要であるが、生徒自身が手に取り、いろいろな方向から図形の特徴をとらえる場面が少ないと、図形に対する構造や仕組みについて考える機会が減ってしまい、空間図形の性質についての理解を深めることができないと考えている。

そこで、これらの課題を克服するために、空間図形の授業において立体模型を見せるだけでなく、自作教具を生徒自身で作るという数学的活動を取り入れることで、操作活動によるものだけでなく、創作過程で空間図形の構成要素についてより着目することができ、空間図形の性質についての理解を深めることができるであろうと考え、本テーマを設定した。

2. 研究仮説

空間図形の指導において、立体の創作活動を取り入れることで、空間図形の構成要素に着目することができ、図形の性質についての理解を深めることができるであろう。

3. 研究内容

- | | |
|-------------------|--------------|
| (1) 構成要素と創作内容について | (2) 手立て |
| (3) 指導計画 | (4) 創作活動について |
| | (5) 事後調査 |

4. 結論

- (1) 成果 ○過去の全国学力・学習状況調査と比較すると、立体の創作活動は図形の性質についての理解を深めるために効果があった。
- 創作活動を取り入れることで、生徒たちが興味・関心を持ちながら授業に臨む場面も多く見られた。
- (2) 課題 ○より効率的な創作活動を取り入れるための手立て・工夫。
- 定着をするための創作活動からまとめまでの時間の確保。

1. 研究主題

空間図形の性質についての理解を深めるための指導法の工夫
～立体の創作活動を通して～

2. 主題設定の理由

学習指導要領によると、第1学年の図形の分野における目標は、「平面図形や空間図形についての観察、操作や実験などの活動を通して、図形に対する直観的な見方や考え方を深めるとともに、論理的に考察し表現する能力を培う。」と示されている。

平成25～28年度の全国学力・学習状況調査の図形に関する結果は次のようであった。

数学A

図形	設問数	本校	千葉県（公立）	全国（公立）
25年度	12	60.0%	64.8%	64.6%
26年度	12	64.9%	66.4%	66.4%
27年度	12	59.0%	62.4%	63.4%
28年度	12	61.9%	65.5%	67.1%

数学B

	設問数	本校	千葉県（公立）	全国（公立）
25年度	2	35.9%	44.0%	44.8%
26年度	5	54.6%	59.0%	58.6%
27年度	4	29.3%	39.2%	39.0%
28年度	2	22.7%	31.7%	33.3%

この結果から、本校では図形の分野において、千葉県・全国と差があることが分かり、図形の単元において、理解が不十分であることが分かった。また、本研究で行った事前問題（資料編 P.3～4）では、基本的な立体の構造や仕組みについての知識を用いる問題を多く取り扱ったが、あまり高い正答率が得られなかった。（本編 P.8 グラフ①）

平成28年度の全国学力学習状況調査における図形の指導改善の重点ポイント（小学校）として下記のように記されている。

図形の構成要素に着目して見通しを持って図形を構成したり、構成できた根拠を説明したりする活動の充実（図形の構成に関する指導においては、図形の構成要素に着目して、構成できる図形を予想したり、構成できた根拠を考え説明したりすることが大切である。また、図形の性質を理解する際には、学習の系統性を意識するとともに、具体物を用いた活動を取り入れることで、その理解を実感的なものとするのが大切である。）

空間図形は、中学校一学年の数学の中で、できる・できないの二極化が起こりやすい単位だと思われる。その理由として、空間図形は、計算のように何回も復習していけば身につくわけでもなく、平面図形のように紙面上でイメージしやすい領域でもない。つまり、今まで生きてきた中で身につけた感覚に頼ってしまうところが多く、分かる生徒にとっては説明なしで理解できるが、分からない生徒にとっては分からない状態が続く。小学校では具体物を用いた活動を取り入れることで、図形の構成要素に着目をしているが、中学校では、立体の具体物の操作の体験が少なく、立体の性質について学ぶ機会が不十分であると感じている。さらに、

普段の学習において実物を見せることはもちろん重要であるが、生徒自身が手に取り、いろいろな方向から図形の特徴をとらえる場面が少ないと、図形に対する構造や仕組みについて考える機会が減ってしまい、空間図形の性質についての理解を深めることができないと考えている。

そこで、これらの課題を克服するために、空間図形の授業において立体模型を見せるだけではなく、自作教具を生徒自身で作るという数学的活動を取り入れることで、操作活動によるものだけでなく、創作過程で空間図形の構成要素についてより着目することができ、空間図形の性質についての理解を深めることができるであろうと考え、本テーマを設定した。

3. 研究目標

空間図形の性質についての理解を深めるために、創作活動を取り入れた教具を工夫すれば、空間図形の性質についての理解が深まることを、実践を通して明らかにする。

4. 研究仮説

空間図形の指導において、立体の創作活動を取り入れることで、空間図形の構成要素に着目することができ、図形の性質についての理解を深めることができるであろう。

5. 研究内容

(1) 構成要素と創作内容について

空間図形における構成要素を、「空間図形における立体の構造や仕組み」としてとらえた。立体がどのように構成されているか、また、それをいろいろな視点からとらえ、どのような特徴があるか明らかにしていくようにした。さらに、創作物を作る過程において、完成させることが目標とならないように、それぞれの内容において注目する構成要素のポイントを説明してから取り組ませた。また、中学数学においては空間図形を対象にした抽象化されたものを意識する必要があるため、練習問題の時間も十分に設けることを意識した。

(2) 手立て

構成要素に着目するための創作活動として4つの手立てを考えた。

i. 活動①「正多面体を作ろう」

立体の名称についての学習後、立体の構成要素である、面の形、面・頂点・辺の数などについて、正多面体を例にとって創作することで、立体を構成している面や形状について理解する。

ii. 活動②「平面と直線の位置関係説明器具」

立方体に対角線を加えたものを創作することで、ねじれの位置の関係になる2直線を増やす。また、平面に垂直に交わるものと、そうでないものの関係を作るなど、多方面から位置関係についてとらえ、理解をする。

iii. 活動③「手で考える教具作り～回転体～」

平面を回転させることのできるデングリシートを用いて立体を創作する。回転した

後の図形を予想し、実際に作らせた後、なぜそのような立体になったのかを考え、
ことで、回転体の特徴について理解する。

iv. 活動④「角柱と角錐の体積の関係を調べよう」

角錐の展開図を用意し、組み立てたものを組み合わせて角柱を作ること、角錐の
体積が角柱の体積の3分の1であることを実感し、理解をする。また、異なる形の角
錐を比較し、体積の関係について理解する。

(3) 指導計画

立体の創作活動を取り入れる場面を次のように設定した。

指導計画（19時間）

単元	学習内容	時数
いろいろな立体	- 角錐、円錐とその頂点、側面、底面 ※活動①「正多面体を作ろう」(2/19) - 角柱、角錐の見取図や展開図 - 円柱、円錐の見取図や展開図	4
空間内の平面と直線	※活動②「平面と直線の位置関係説明器具」 (5/19) - 空間内の2直線の位置関係 - 空間内の直線と平面の位置関係 - 点と平面との距離、柱体や錐体の高さ - 空間内の2平面の位置関係	4
立体のいろいろな見方	- 平面図形を平行に動かして構成される立体 - 平面図形を回転して構成される立体 ※活動③「手で考える教具作り～回転体～」 (9/19) - 直線を平面図形の周に沿って動かして構成される立体 - 立体の投影図	3
立体の表面積	- 角柱、円柱の表面積の求め方 - 角錐、円錐の表面積の求め方	2
立体の体積	- 角柱、円柱の体積の求め方 - 角錐、円錐の体積の求め方 ※活動④「角柱と角錐の体積の関係を調べよう」 (15/19)	2
球の計量	球の体積と表面積の求め方	2
章末問題		2

(4) 創作活動について（※指導案は資料編を参照）

教具①「正多面体を作ろう」について

ね ら い・・・中学校で新しく学習する正多面体の構造を考えて創作することで、立体の特徴をとらえ、今後の学習につなげる。

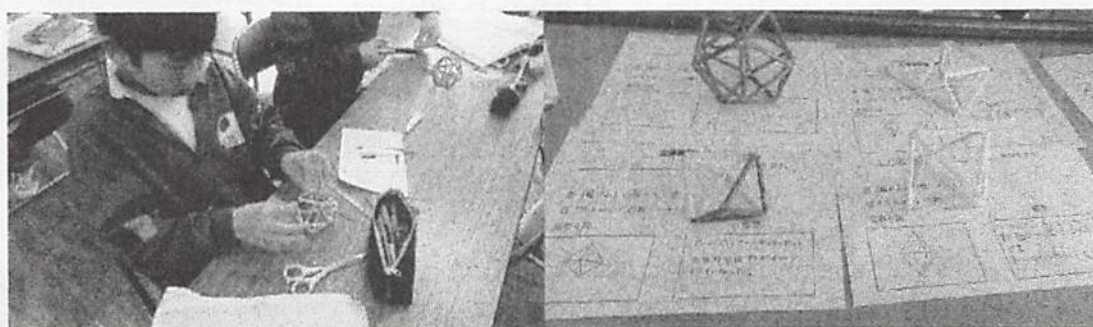
内 容・・・正多面体を構成する面の形、面・頂点・辺の数について調べ、正多面体の構造や特徴をとらえながら創作する。

創作方法・・・ストローに切れ込みを入れ、その中に輪ゴムを通し、セロハンテープで接着する。

・創作活動のポイント

創作活動に取り組む前に、正多面体の面の形、面・頂点・辺の数、見取り図について考えさせてから正多面体の創作に取り組ませた。そうすることで、正多面体の構造について考えながら創作することができるようにした。

<生徒の様子・感想>



正多面体を作るのは大変だった。立体の形や面について分かった。

正多面体の種類が少ないことが分かった。完成形をイメージして作るのが難しかった。

<考察>

正多面体の創作活動において、立体の構造をとらえるために必要な面や辺、頂点などを考えることに重点を置いた。今回は正八面体、正二十面体を多く作成した生徒が多かったが、ひとつの頂点に集まる面の数を考えずにいると、思うような立体を創作することができず、立体の構造を認識することの大切さに気付いた生徒が多かった。

教具②「平面と直線の位置関係説明器具」について

ね ら い・・・一人一人が立体を創作・観察し、位置関係を理解する。

内 容・・・平面や直線の位置関係について考えるときに、紙面上では分かりづらいこと、また、立方体を元に生徒の前で提示しても、様々な視点から位置関係を見ることができないと考えた。そこで、生徒一人一人が立方体を作り、また、対角線を加えることで、様々な位置関係について考えることができる教具を創作し、直線と平面の位置関係について学習する。

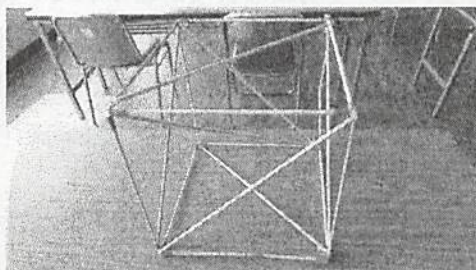
創作方法・・・つまようじを発泡スチロールに刺し、立方体に組み立て、さらに面や頂点に対して対角にも刺す。

・創作活動のポイント

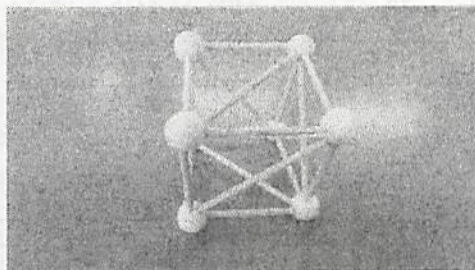
創作過程において、向かい合う面の対角線が平行になるものとならないものを作ると

いうことを事前に説明し、ねじれの位置についての学習につなげるようにした。

・教具について



一斉指導時、位置関係について全体で確認する際に使用



一斉指導後、創作したものを自身で確認する際に使用

<創作物を用いた場面の様子>

教師	生徒
○交わる2直線 ・こことこの2つの辺はどうなっていますか？ ・他の言い方はありますか？ ・(他にも2つほど例に挙げて)	生徒 くっついています。 生徒 交わっています。 生徒 直角になっています。 生徒 同じです。
○平行な2直線 ・こことこの2つの辺はどうなっていますか？ ・他の言い方はありますか？ ・(他にも2つほど例に挙げて)	生徒 離れています。 生徒 平行です。 生徒 同じです。
○ねじれの位置 ・こことこの2つの辺はどうなっていますか？ ・他の言い方はありますか？ ・平行とはなんですか。 ・先ほどの2つの辺は同じ平面上にありますか？ ・同じ平面にない2つの直線は平行とは言いません。 ・交わっていますか？ ・このように平行でなく、交わらないとき、その2直線はねじれの位置にあるといいます。 ・それでは、この2つの辺はどういう関係ですか？ ・(他にも2つほど例に挙げて)	生徒 離れています。 生徒 平行です。 生徒 線を伸ばしてもずっと交わらない2つの線です。 生徒 ありません。 生徒 分かりました。 生徒 交わっていません。 生徒 分かりました。 生徒 ねじれの位置です。 生徒 同じです。

<生徒の様子・感想>



平行や垂直は知っていたが、ねじれの位置というのがあるのを初めて知った。

直線が平行、位置関係が分かった。模型を使ってみても分かりやすかった。

<考察>

ねじれの位置は、平行でもなく、交わらないという明確な表現が書かれていないことから、理解が困難なものだと感じている。そのため、今回作成した位置関係説明器具は、位置関係を直観的に理解することができたように感じる。また、2直線の位置関係、直線の平面の位置関係について、多くの組み合わせがあるため、様々な方向から位置関係を考える機会が増え、理解が深まったようであった。

教具③「手で考える教具作り～回転体～」について

ね ら い・・・回転体のイメージ力をつけ、特徴や構造について理解する。

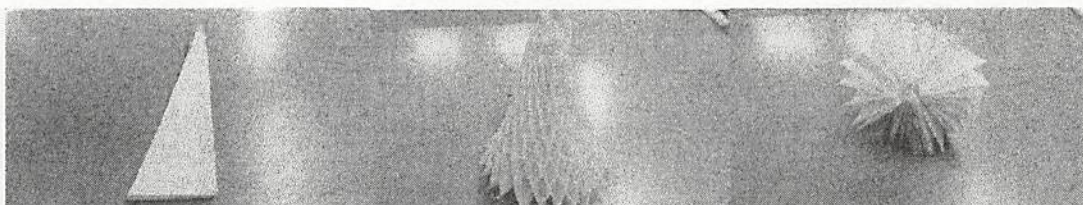
内 容・・・立体のいろいろな見方について学習する際に、デジタル教科書などが普及し、アニメーションなどを用いて進めることが可能となっているが、やはり、平面が回転する過程を自分で操作をし、回転体を作ることは非常に印象に残るものだと考えた。そこで、平面を広げる操作が可能なデングリシートを使用し、生徒自身で創作し、回転体について学習する。

創作方法・・・デングリシートを三角形、長方形、半円に切り取り、竹串を回転の軸として固定し、回転する。

・創作活動のポイント

回転体を実際に作らせる前に長方形、直角三角形、半円を回転させるとどのような立体になるかを考えさせてから取り組む。また、創作した回転体に共通点があるかを考えることで、回転体の特徴や構造について考えさせる。

・教具について



デングリシートを直角三角形に切ったもの

切り取ったデングリシートを広げたときの側面

切り取ったデングリシートを広げたときの底面

<創作物を用いた場面の様子>

教師	生徒
○長方形の回転体 ・長方形を回転させると、どんな立体ができると思いますか？	生徒 円柱ができます。 生徒 四角柱ができます。
○直角三角形の回転体 ・直角三角形を回転させると、どんな立体ができると思いますか？	生徒 三角錐ができます。 生徒 円柱ができます。
○半円の回転体 ・半円を回転させると、どんな立体ができると思いますか？	生徒 球ができます。

○実際に作らせた後

- ・円柱、円錐、球ができましたが、なぜそのような立体になるのですか。
- ・もう少し詳しく答えてみて下さい。

生徒 ぐるっと回ったから円ができると思います。

生徒 竹串から頂点の長さが一定で回るから、角ばったものにならず、円になると思います。

<生徒の様子・感想>



てんくりシートが、ぐるぐる回ると
円になる。これは回転体と
作ってみたい。

回転体は円に関係のある立体である
ことが分かった。
三角形を回転すると円錐になっていくことがわかった。

<考察>

今回の3つの回転体において、最も生徒の間違った予想が、直角三角形の回転体が三角錐になるというものであった。しかし、回転の軸と作成した立体の特徴を注目するようにしたところ、「回転の軸と頂点の距離は常に一定だから円に関係する立体ができる」と答えた生徒がおり、回転体における理解が深まったと感じた。

教具④「角柱と角錐の体積の関係を調べよう」

ねらい・・・錐体の体積が角柱の体積の3分の1であることを実感させる。

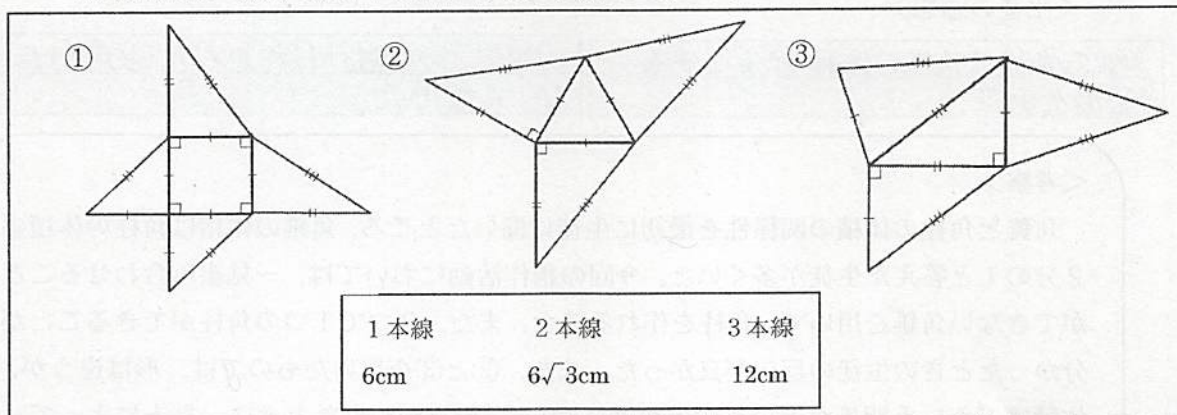
内容・・・角錐の展開図を組み立て、創作した角錐どうしを組み合わせることで角柱を作り、角錐3つを組み合わせることで、角柱になることを実際に作ってみることで、角錐と角柱との関係性に気付く。

創作方法・・・厚紙と、長さの示した展開図の図面を渡し、組み立てる。

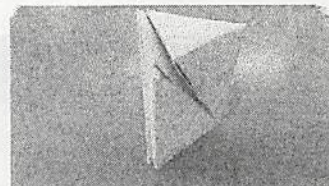
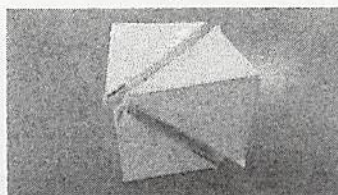
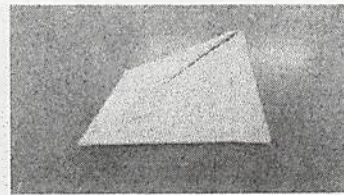
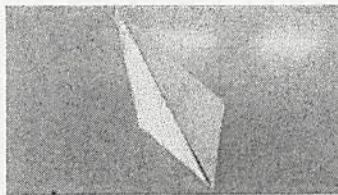
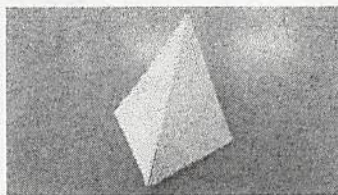
(①の四角錐3つで四角柱、②の三角錐2つと③の三角錐1つで三角錐)

・創作活動のポイント

①の同じ四角錐3つを組み合わせることで、四角柱を作ることで、四角錐の体積が四角柱の体積が3分の1であることを確認する。また、②の③を組み合わせたものから三角錐の体積が三角柱の体積の3分の1になることに加え、②と③の三角錐が同じ体積になる理由を考え、角柱や角錐の体積の関係を考える。



創作後



＜創作物を用いた場面の様子＞

教師	生徒
○①の組み立てについて ・作った3つの図形を何といいますか？ ・3つを組み合わせてある形を作ってください？ ・元の四角錐と組み立てた四角柱で同じものは何ですか？ ・それでは底面積と高さが等しい、四角錐と四角柱にはどのような関係がありますか。 ・つまり、四角錐の体積は四角柱の体積の何分の何ですか？ ・同じ底面積・高さの角錐と角柱では体積が3分の1という公式が成り立ちます。 ○②、③の組み立てについて ・この3つの三角錐を組み立てるとどのような立体ができあがりますか。 ・それでは三角錐と三角柱の体積についても先ほどと同様に体積が3分の1となると言えそうですか？ ・なぜですか？ ・どうすれば同じ体積と言えますか。	生徒 四角錐です。 生徒 四角柱ができました。 生徒 高さです。 生徒 底面積です。 生徒 四角錐3つで四角柱と等しくなります。 生徒 3分の1です。 生徒 三角柱です。 生徒 そう思います。 生徒 分かりません。 生徒 形が違うから同じ体積ではありません。 生徒 (②と③を組み合わせて) こうやって見ると底面が同じで高さも一緒になります。

＜生徒の感想＞

角錐の体積は角柱の体積の1/3である
ことが分かった。

四角錐3つを組み合わせると四角柱に
なると驚いた。

＜考察＞

角錐と角柱の体積の関係性を最初に生徒に聞いたところ、角錐の体積は角柱の体積の2分の1と答えた生徒が多くいた。今回の創作活動においては、一見組み合わせることができない角錐を用いて、角柱を作れること、また、3つで1つの角柱ができることが分かったときの生徒の反応が良かった。また、②と③を用いたものでは、形は違うが、体積はどういう関係かという問いかけに対し、「組み合わせたときに、見方によって、底面も高さも一緒になる」という意見が出るなど、体積に対する理解が深まった。

(5) 事後調査

平成28年度の全国学力・学習状況調査の図形分野（第1学年の範囲）の問題に取り組んだ。（資料編P. 5）

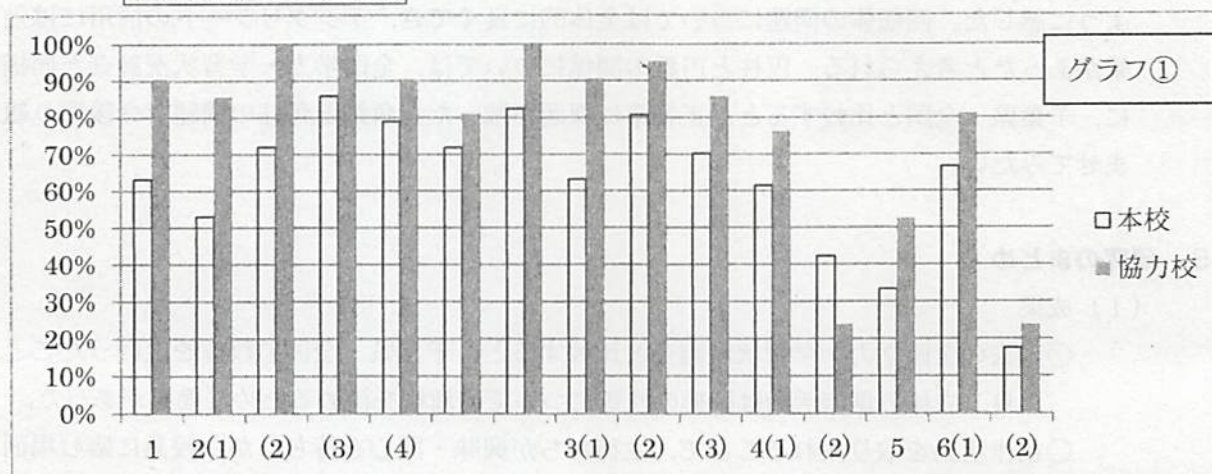
設問数	正答率	設問数	本校	千葉県（公立）	全国（公立）
6(4)	69.5%(75.0%)	12	61.9%	65.5%	67.1%

※括弧内は空間図形の問題

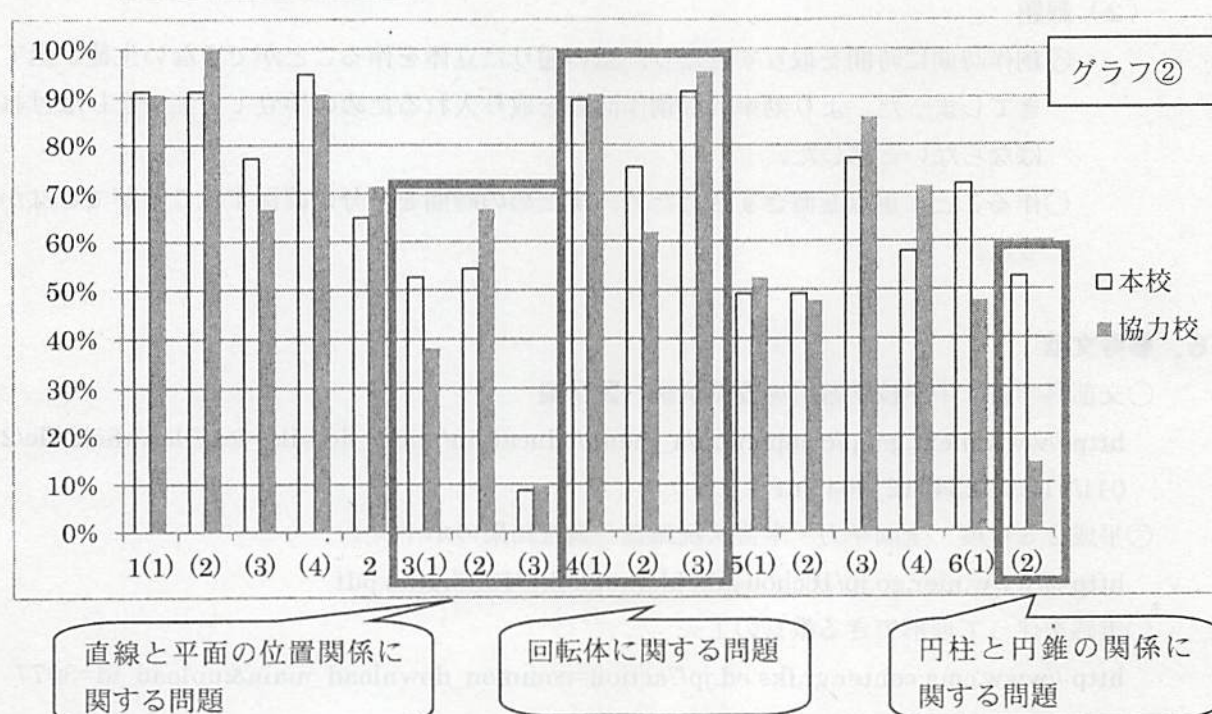
立体上の角度の大小	ねじれの位置	円錐の体積	平面を移動させてできる立体
79.2%	86.8%	45.2%	88.6%

また、事前・事後調査問題を近隣の中学校の協力のもと行い、結果が次のようであった。

事前調査問題結果比較



事後調査問題結果比較



＜考察＞

全国学力・学習調査問題では、第2学年以降の図形分野が未学習のため、図形の全範囲の問題に取り組むことができなかったが、全体的に図形分野については千葉県・全国と比較すると高い数値を得られ、今回の研究に効果があったと考えられる。問題別でみると、ねじれの位置に関する問題は正答率が高かったが、錐体の体積については課題がみられた。理由としては、創作活動の際に円柱と円錐についての関係性について深く説明できなかったことが考えられる。

また、事前・事後調査問題においても、事前調査では協力校と定着度に差があったものの、事後調査では大きな差が見られなかった。問題別にみると、創作活動を利用した2直線の位置関係(3の(1))、直線と平面の位置関係(3の(2))の正答率に比べ、利用しなかった②平面の位置関係(3の(3))の正答率には課題が残り、創作物の活用の幅を広げる必要があるように感じた。回転体の問題については全体的に良くでき、デングリシートの活用には効果があったと考えられる。円柱と円錐の関係については、全国学力・学習状況調査と同様に、千葉県・全国と比較すると、正答率に課題が残った。角錐と角柱の問題で今後取り組ませてみたい。

5. 研究のまとめ

(1) 成果

- 過去の全国学力・学習状況調査と比較すると、千葉県・全国の数値を上回ったことより、立体の創作活動は図形の性質についての理解を深めるために効果があった。
- 創作活動を取り入れることで、生徒たちが興味・関心を持ちながら授業に臨む場面も多く見られた。

(2) 課題

- 創作時間に時間を取りすぎたり、思い通りに立体を作ることができない生徒が出てきてしまった。より効率的な創作活動を取り入れるための手立て・工夫をしなければならなかった。
- 作ることに重点を置きすぎたため、まとめの時間を十分に確保することができなかった。

6. 参考文献

- 文部科学省 中学校学習指導要領解説 数学編
http://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2011/01/05/1234912_004.pdf
- 平成28年度 全国学力・学習状況調査 調査結果のポイント
<https://www.nier.go.jp/16chousakekkahoukoku/16hilights.pdf>
- 実感を伴って理解できる教具の工夫
http://www.cms-center.gr.fks.ed.jp/?action=common_download_main&upload_id=3077

資 料 編

1. 指導案

(1) 教具①「平面と直線の位置関係説明器具」(6/19)

○目標

- ・立体における直線や平面との位置関係を立体模型を用いて理解することができる。

○展開

過程目標 (時配)	学習内容と活動	形態	指導上の留意点 (○支援 ●評価 ・留意点)	資料
平面について理解することができる (10)	・平面の意味を理解する。 ・ - 同じ直線上にない3点を通る - 交わる2直線を含む - 平行な2直線を含む - 平面が1つしかないことを確認する。	一斉	・直線を示す棒、平面を示す厚紙などを用いて説明をする。	
平面や直線の位置関係を調べよう				
2直線の位置関係について理解することができる。 (15) 直線と平面の位置関係について理解することができる。 (15)	・位置関係説明器具を用いて、任意の2辺を選び、関係性を考える。 - 生徒： i. 交わっている。 ii. 垂直である。 iii. 平行である。 iv. 離れている。 ・2直線の3つの位置関係をまとめる。 ・教科書の練習問題に取り組む。 ・教具を机の上に置き、机上を平面として、直線と平面の位置関係の関係性を考える。 - 生徒： i. 垂直である。 ii. 交わっている。 iii. くっついている。 iv. 離れている。 v. ねじれの位置である。 vi. 平行である。 ・直線と平面の位置関係をまとめる。 ・教科書の問題に取り組む。	一斉	・生徒が創作した模型に加え、全体指導用の大きい模型を用意する。 ・様々な2辺を指し示し、3つの関係性以外がないことを確認させる。 ○位置関係を確認した後に問題を出題し、生徒の模型で位置関係を指し示す。 ・様々な辺を指し示し、机上との関係性を答えさせる。 ○位置関係を確認した後に問題を出題し、生徒の模型で位置関係を指し示す。 ・位置関係について再度確認をする。	位置関係説明器具
位置関係についてまとめることができる。(10)	・2直線、直線と平面の位置関係についてまとめる。 ・感想を書き込む。	一斉	・再度位置関係の問題を出題する。 ●2直線、直線と平面の位置関係についての問題について答えることができたか。	

(2) 教具②「手で考える教具作り～回転体～」(9/19)

○目標

- ・立体における直線や平面との位置関係を立体模型を用いて理解することができる。

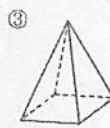
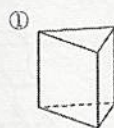
○展開

過程目標 (時配)	学習内容と活動	形態	指導上の留意点 (○支援 ●評価 ・留意点)	資料
立体の名称の復習をすることができる。(8)	・立体の名称について復習をし、その立体の特徴を考えさせる。	一斉	・立体の名称に加え、特徴をしっかりと押さえることで、授業の内容につなげる。	
立体をいろいろな見方で考えよう				
面を平行に動かしてできる立体について理解することができる。(12)	・長方形、円を平行に動かしてできる立体を考える。 生徒：i. 直方体 ii. 四角柱 iii. 立方体 iv. 円柱 ・平面を垂直な方向に、一定の距離だけ平行に動かしてできる立体についてまとめる。 ・教科書の問題に取り組む。	一斉	○四角柱や円柱が平面の積み重ねであることを、アニメーションを使用して説明をすることで、視覚的に理解させる。	
面を回転させてできる立体について理解することができる。(20)	・長方形、直角三角形、半円を回転させてできる立体について考える。 生徒：i. 円柱 ii. 四角柱 iii. 円錐 iv. 三角柱 v. 球 ・デングリシートを長方形、直角三角形、半円に切り取り、テープで竹串に固定し、一回転させる。 ・回転させてできた立体の見取図をノートに書かせる。 ・教科書の問題に取り組む。	個	・回転体について説明をし、創作する前にできる立体についてイメージをさせる。 ・実際にできた立体を見て、見取り図を書かせる。 ○例として挙げた図形のほかに、様々な回転体を作らせ、発表させる。 ・回転体によってできた立体にはどのような特徴があるかを考えさせる。	デングリシート
授業の内容をまとめることができる。(10)	・回転体の特徴についてまとめる。 ・立体をいろいろな見方でとらえられることを確認する。	一斉	○立体の見方によって、それぞれどのような特徴があるかを確認する。 ●回転体の特徴について考えることができたか。	

3. 事後調査問題

1

次の図の立体について答えなさい。

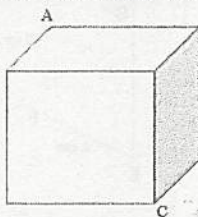


(1) ①から④の立体の名前を答えなさい。

答え ① _____ ② _____ ③ _____ ④ _____

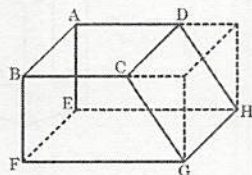
2

下図のような立方体がある。かたつむりがCからAに行くとき最短のルートを書きなさい。



3

次の図の立体は、直方体から三角柱を切り取った立体である。これについて、次の問いに答えなさい。



(1) 直線ABとれじれのある直線を全て答えなさい。

答え _____

(2) 平面ABCDと平行な直線をすべて答えなさい。

答え _____

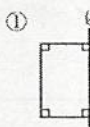
(3) 平面BFGCと垂直な平面をすべて答えなさい。

答え _____

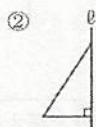
4

次の問いに答えなさい。

(1) 次の平面図形を、直線 l を回転の軸として1回転させてできる立体の名前を答えなさい。



(長方形)



(直角三角形)



(半円)

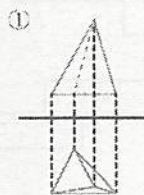
答え ① _____

② _____

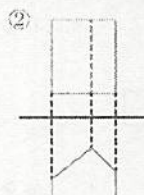
③ _____

5

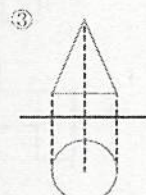
次の投影図で表される立体の名前を答えなさい。



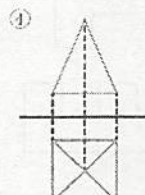
答え ① _____



② _____



③ _____

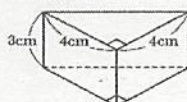


④ _____

6

次の図の立体の体積を求めなさい。

(1) 三角柱



式 _____

答え _____

(2) 円錐



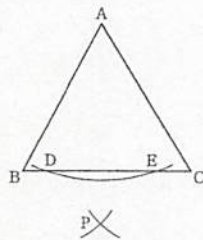
式 _____

答え _____

4. 全国学力・学習状況問題 (H28・)

4 次の(1)、(2)の各問いに答えなさい。

(1) 次の図の△ABCにおいて、下の①、②、③の手順で直線APを作図します。



作図の方法

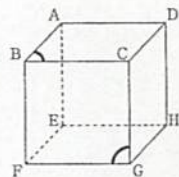
- ① 頂点Aを中心として、辺BCと2点で交わる円をかき、その円と辺BCとの交点を点D、Eとする。
- ② 点D、Eをそれぞれ中心として、互いに交わるように等しい半径の円をかき、その交点の1つを点Pとする。
- ③ 頂点Aと点Pを通る直線をひく。

この方法によって作図した直線APについて、上の△ABCにおいて成り立つことがらを、下のアからエまでの中から1つ選びなさい。

- ア 直線APは、頂点Aと辺BCの中点を通る直線である。
- イ 直線APは、辺BCの垂直二等分線である。
- ウ 直線APは、∠BACの二等分線である。
- エ 直線APは、頂点Aを通り辺BCに垂直な直線である。

(3) 右の図は立方体の見取図です。

この立方体の面ABCD上の∠ABCと、面BFGC上の∠FGCの大きさを比べます。∠ABCと∠FGCの大きさについて、下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。



- ア ∠ABCの方が大きい。
- イ ∠FGCの方が大きい。
- ウ ∠ABCと∠FGCの大きさは等しい。
- エ どちらが大きいかは、問題の条件だけでは決まらない。

(4) 下の図1は円柱で、図2は円錐です。それぞれの立体の底面の円は合同で、高さは等しいことがわかっています。図1の円柱の体積が600 cm³のとき、図2の円錐の体積を求めなさい。

図1

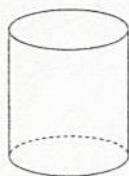
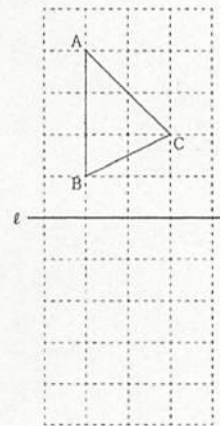


図2

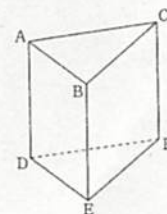


(2) 下の図の△ABCを、直線ℓを軸として対称移動した図形を、解答用紙の方眼を利用してかきなさい。



5 次の(1)から(4)までの各問いに答えなさい。

(1) 下の図の三角柱には、辺ADとねじれのある辺がいくつかあります。そのうちの1つを書きなさい。



(2) 四角形が、その面に垂直な方向に一定の距離だけ平行に動くと、その動いたあとを立体とみることができます。このとき、できる立体の名称を書きなさい。

