

研究主題 「深い学びの実現に向けた学習過程の工夫」～数学科を軸とした各教科における見方・考え方を働かせた授業づくりを通して～

単元を貫く問い 直観的に捉えた図形の性質や関係を、論理的に考察し表現するためにはどうすればよいのだろう? ～数学的な推論の過程を簡潔・明瞭・的確に～

この単元と関連した領域の付いている力(◆)と内容(・)

【小学校第6学年まで】

◆図形を構成する要素や図形間の関係などに着目し、身の回りの事象を図形の性質から考察したり、図形の計量について考察したりする力

・直線、直角、等長、等角、平行、垂直、合同、縮図や拡大図、対称な図形

・平面図形や立体図形や計量(面積、体積)

数学的活動

観察や操作、実験から新しい図形の性質を見だし、数学的な表現を用いて説明し伝え合う活動

図形についての性質や関係を見いだしたり、見いだした過程を振り返ったりして、統合的・発展的に考察する活動

日常の事象における形を平面図形や空間図形とみなすことで問題を解決したり、その結果の意味を解釈したりする活動

本単元の目標

平面図形や空間図形について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができる。

学びに向かう力、人間性等

- ・平面図形や空間図形の性質や関係を捉えることよきについて粘り強く考え、学んだことを生活や学習に生かそうとする態度。
- ・直観的に捉えたことや問題解決した過程を振り返って、よりよい解決の方法や表現の仕方を検討しようとする態度。
- ・平面図形や空間図形の構成要素の関係を、見方を変えて多面的に考えようとする態度。

思考力・判断力・表現力等

- ・図形の性質や関係に着目して、基本的な作図の方法を見いだしたり、図形の移動に着目し、二つの図形の関係を考察し表現したりすること。
- ・基本的な作図や図形の移動を具体的な場面で活用すること。
- ・空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものと捉えたり、空間図形を平面上に表現して平面上の表現から空間図形の性質を見いだしたりすること。
- ・立体図形の表面積や体積の求め方を考察し表現すること。
- ・図形の性質や関係を直観的に捉え、その性質を論理的に考察し表現すること。

知識及び技能

- ・角の二等分線、線分の垂直二等分線、垂線などの基本的な作図の方法を理解すること。
- ・平行移動、対称移動及び回転移動について理解すること。
- ・空間における直線や平面の位置関係を知ること。
- ・扇形の弧の長さや面積、基本的な柱体や錐体、球の表面積と体積を求めること。

この単元からつながっている領域の付けたい力(◆)と内容(・)

【第2学年】

- ◆数学的な推論の過程に着目し、図形の性質や関係を論理的に考察し表現する力
- ◆図形の性質の証明を読んで新たな性質を見いだすことや学んだ図形の性質を具体的な場面で活用する力
- ・平行線や角の性質、多角形の内角、外角の性質
- ・証明の意味やその方法

評価規準

【知】角の二等分線、線分の垂直二等分線、垂線などの基本的な作図ができ、その方法を理解している。

【思】図形の性質に着目し、基本的な作図の方法を考察し表現することができる。

【主】作図を活用した問題解決の過程を振り返って、作図した図形が条件に適しているか、検討しようとしている。

【知】図形を平行移動、対称移動及び回転移動させることができ、それらの移動について理解している。

【思】図形の移動に着目し、二つの図形の関係について見いだしたり表現したりすることができる。

【主】平行移動、対称移動及び回転移動の意味を考えたり、移動の前後の二つの図形の性質や関係について考えようとしていたりしている。

【知】空間における直線や平面の位置関係を知っている。

【知】空間図形を見取図、展開図、投影図を用いて表すことができ、それらの意味を理解している。

【思】空間図形を直線や平面図形の運動によって構成されるものと捉えたり、空間図形を平面上に表現して空間図形の性質を見だしたりすることができる。

【思】空間における直線と平面の位置関係を見いだしたり表現したりすることができる。

【主】直線や平面図形の運動によって構成される空間図形の性質を見いだそうとしたり、空間における直線や平面の位置関係について考えようとしていたりしている。

【知】扇形の弧の長さや面積、基本的な柱体や錐体、球の表面積と体積を求めることができ、求め方を理解している。

【思】立体図形の表面積や体積の求め方を図形の動きから考察し表現することができる。

【主】空間図形の性質や関係を、生活や学習に生かしたり、問題解決の過程を振り返って検討し、より簡潔な方法や表現を考えたりしようとしている。

見方・考え方を働かせている生徒の姿

・観察や操作を通して、図形の構成要素や構成の仕方に着目し、それらの相等関係や位置関係を論理的に考察し、表現している姿

・図形から直観的に捉えたことを、図形の形や大きさ、構成要素や動きに着目し、見いだした関係や性質を統合的・発展的に考えている姿

・図形の大きさを、図形の動きや構成要素に着目して捉え、よりよい解決方法を考えている姿

生徒の実態と指導観

本学級の生徒は、事象を直観的に捉えたことを発言したり、捉えたことを他者に説明するときに数学用語を使って説明しようとしていたりする姿が見られてきた。自分の考えを記述し相手に説明する中で、相手を納得させることができる根拠が含まれているのかについて、振り返ることを大事にしてきこともあり、自分の説明の不十分さに気づき、修正する姿も見られるようになった。

第1学年では、図形の構成要素や構成の仕方に着目し、図形の性質や関係を直観的に捉え論理的に考察する力を養っていく。まず、角の二等分線、線分の垂直二等分線、垂線など基本的な作図を図形の対称性に着目したり、図形を決定する要素に着目したりして作図の方法を考察し表現する。また、図形の移動に着目し、二つの図形の関係について考察し表現することで、図形に対する見方を豊かにしていく。さらに、空間における直線や平面の位置関係を知ったり、直線や平面図形の運動によって空間図形を構成したり、空間図形を平面上に表したり、平面上の表現から空間図形の性質を読み取ったりすることで理解を深め、それを活用して問題の発見や解決に取り組み、数学的な推論により論理的に考察し表現する力の素地をつくる。

本時における指導では、小学校算数科で立体図形として扱っていたものを、平面図形の運動によって構成された空間図形として捉える見方を育てていきたい。そのため、図形の構成要素である点から線、面へと運動によって構成要素が変化していくことを基に、面の運動からどのような空間図形をできるのか考察させていきたい。また、直観的に捉えたものを他者に説明するときに根拠を基に説明していくことで、数学的な表現を用いて簡潔・明瞭・的確に表現させることを意識させたい。

【本時の目標】 空間図形は、平面図形の運動によって構成されたものと捉えることができる。(14/28時間)

【本時における数学的な見方・考え方】 図形の構成要素の位置関係や動いた跡に着目し、平面図形の動かし方を見いだす。

◎深い学びの実現に向けた「問題」と「めあて」の工夫
 構成要素の運動によって、点から線に、線から面ができることを前時で学習している。学習のつながりとして、面の運動によって何ができると問うことで空間図形ができることを引き出す。そこで、一辺が4cmの正方形に動かす平面図形を固定して、与えられた立体ができるには、正方形をどのように動かしたらできるのか考えさせる。図形の構成要素の位置関係や動いてできる跡に着目させ、直観的に捉えたできる立体を他者に伝える場面を設定し「めあて」へとつなげていく。

◎教科の見方・考え方を働かせて課題解決させる手立て
 図形の形や構成要素、位置関係に着目して図形を観察させていく。また、前時に構成要素の運動を学習しているため、新たに運動という視点で図形を考察していく。構成要素の位置関係や正方形を動かした跡と立体図形を関連づけて考察し、直観的に捉えたことを他者に説明する機会を設けることで、平面図形の運動の仕方を、どのように表現したらよいか考えさせ、簡潔・明瞭・的確な表現の素地をつくっていく。

問題・めあての共有

個人思考・全体共有

まとめ・振り返り

T 空間に一つ点をとるとき、この点が動くとき何が出来る？
 S 直線ができます。
 T その線が動くと、次は何ができる？
 S 面ができます。
 T その面が動くと、次は何ができる？
 S 立体ができます。
 T 点が動いていくことで、直線、面、立体ができていきますね。

問題：ア〜クで、1辺が4cmの正方形が動いてできたと見ることが出来る立体はどれだろうか？

S ア、イはできると思う。
 S ウ、エ、オ、カ、キ、クはできないと思うな。
 S できるときは、どのように動かしたらできるのかな？
 T 厚紙をどのように動かしたらいいのか考えてみましょう。

めあて：正方形を、どのように動かしたら、その立体ができるのか説明しよう。

※個人思考

T どの立体ができた？
 S アとイとウはできた。
 S アとイとウとエはできた。
 S カとキとクはできない。
 T じゃ、アとイとウは、どんな動きでできるの？
 S アは、正方形を底面として垂直方向に動かしたらできます。
 S アは、正方形を立てて、横に平行に動かしていくとできます。
 T 動かしてできた線は、どこの部分？基の正方形はどこに移動したの？
 ※板書計画図1参照
 (基の正方形が動いたのは青、動かしてできた線は赤)

S イは、正方形を立てて、横に平行に動かしていくとできます。
 S ウは、アと似ていて、斜め上の方向に平行に動かしたらできます。
 T アと同じように、動かしてできた線と基の正方形がどこに移動したか書き込んでみてください。

※黒板の図に書き込む。
 ※板書計画図2、図3参照

<指導上の留意点>
 ・アとイとウの動かし方を確認した後に、動かしてできた線と基の正方形が移動した部分について考えさせる。
 ・回転させてできた立体のときに、軸がなぜその位置になるのか説明させる。

・空間図形を、直線や平面図形の運動によって構成されていると捉えることができる。【思考・判断・表現】

T 他の立体はできないのかな？
 S 他の立体もできる。エとオはできそう。
 T 残りの立体についても、もう一度どのように正方形を動かしたのか考えてみよう。

※ペアやグループで考える。

S エは、正方形の一辺の中点と中点を結んだ線を軸として回転させたらできます。
 T なんで、中点と中点を結んだ線を軸にしたらいいの？
 S 円の直径が4cmなので、半径が2cmにならないといけないので、正方形の一辺の中点と中点を結んだ線で回転させるといいと思います。
 T オは、どのように動かしたらいいの？
 S オは、直径が8cmなので、半径が4cmにならないといけないので正方形の一辺を軸として回転させたらできます。
 T 他の立体はどう？
 S キは、正方形の対角線を軸として回転させたらできます。
 S クは、正方形から2cm離れたところに、正方形の一辺と平行な軸で回転させたらできます。
 T 軸が図形から離れているときもありますね。
 S カは、正方形では無理じゃないかな？円？三角形？直角三角形？
 T いろいろな平面図形で考えて、カは、どんな図形をどのように動かしたらできるのか考えてみよう。

*個人思考

S 直角三角形の斜辺を4cmにして軸として回転させたらできます。
 S 二等辺三角形の高さを軸として回転させてもできると思います。
 T 平面図形の形によって、できる立体や大きさが変わりますね。

<指導上の留意点>
 ・アとイとウの動かし方を確認した後に、動かしてできた線と基の正方形が移動した部分について考えさせる。
 ・回転させてできた立体のときに、軸がなぜその位置になるのか説明させる。

・空間図形を、直線や平面図形の運動によって構成されていると捉えることができる。【思考・判断・表現】

T 今日の学習を振り返って、どんなことがわかった？
 S 立体図形は、平面図形を動かすとできます。
 S 平面図形を回転させても立体図形ができます。
 S 同じ正方形でも動かし方によってできる立体図形が変わってくる。
 S 一つの立体図形でも、正方形の動かし方がいくつもあるものがある。

まとめ
 ・立体図形は、平面図形の運動によってできたものとみることができる。面→空間図形
 ・動かす平面図形が同じでも、動かし方によってできる空間図形は変わってくる。

T 平面図形を円に変えたら、どんな立体ができるか考えてみよう。
 S 垂直方向に動かすと円柱ができます。
 S 円の直径を軸として回転させたら球ができます。
 S 円から離れたところに軸をとって回転させるとドーナツ型の立体ができます。
 S 軸の位置を離すことで、ドーナツ型の立体が大きくなるね。

<指導上の留意点>
 ・授業を振り返ることで、まとめにつなげていく。
 ・振り返りとして、平面図形を円に条件変更し、できる立体について考えさせる。

評価規準

※ 「主体的・対話的で深い学び」を実現するための実践研究事業においては、学習指導要領（平成29年3月告示）に基づいた授業づくりを行っているため、育成すべき資質・能力の3本柱による目標及び評価を設定しています。