

### 3. 平面図形の切断

赤井利行

広島大学附属小学校

(1) 単元名 三角形・四角形 (第2学年)

(2) 育成する空間思考

- ・ 平面図形を切断することで、平面図形の特徴をつかむ。
- ・ 辺と頂点の位置という観点から、図形を考察する。
- ・ 三角形・四角形の定義をもとに、自らが創り出した五角形の定義を考え出す。
- ・ 活動体験のプール化

(3) 教材観

本単元は、構成要素に着目した図形の見方・考え方を豊かにし、三角形・四角形の定義を理解することが主なねらいである。子どもたちは、日常生活で「さんかく」や「しかく」などの用語を用いている。しかし、本単元では、3本の直線でかこまれた形を「三角形」といい、4本の直線でかこまれた形を「四角形」というように定義する。

子どもたちは、第1学年で、箱など身近にある立体の観察や構成などの算数的活動を行ってきている。また、ジオボードなどを用いて、さんかくやしかくの形を作る算数的活動を楽しんできた。

本単元では「三角形」や「四角形」などの用語を形式的に指導するのではなく、身の回りの形を観察したり、ジオボードを用いて構成・分類するなどの算数的活動を通して、子ども自らが理解できるように配慮する。さらに、紙を切ったり折ったりするなどの算数的活動を通して、三角形・四角形の理解を深めていく。

また、本授業では、四角形を1本の直線で分割する活動から、新たな図形を構成する。そして、この算数的活動の中から五角形を構成させる。この五角形を既習の三角形・四角形の定義から新たに定義する発展的な学習を取り入れる。次に、五角形を見つける活動としてサッカーボールを観察する。このサッカーボールの中には六角形を見つけ、四角形の分割から学習した五角形の定義をさらに発展に考えさせ、数学的なコミュニケーションか



ら友だちの考えを聞き、六角形の定義を行う。

#### (4)空間思考を育成する活動

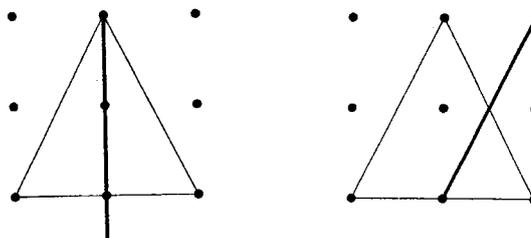
##### (4)-1 平面図形を切断する

ジオボード上に作った四角形を、1本の直線で切断する。

この場合、切断する1本の直線自身も、ジオボードの格子点を結ぶことで、子どもにとって、活動が理解しやすいものになる。同時に、1本の直線の位置を分析するおりに、分析の観点が明確になり、友達相互の理解が簡単になる。

##### (4)-2 切断を辺・頂点の位置から考察する。

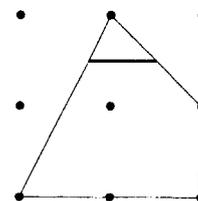
どの部分を切断することで、三角形同士になったり、四角形同士になったりするこのとき、友達に説明するという場面を設定し、相手にわかるように説明するために、直線をひく位置な



どを表す頂点や辺などの数学的用語を使い、図形の位置を分析的に考え、表現させる。

##### (4)-3 五角形・六角形の定義

四角形を切断したとき、「三角形と五角形」に切断できる。このとき、五角形を三角形と四角形の学習をもとに定義させる。そして、五角形を日常生活の場面に求め、サッカーボールを見せる。このとき、六角形があり、さらに、三角形、四角形、五角形より、六角形の定義を考えさせる。



##### (4)-4 活動体験

小学校低学年では、論理的に考えて活動するだけではなく、活動することそれ自身かを目的として活動を行っていく。そして、これは単なる遊びで終わるのではない。この切断の活動体験は、中学校での立体の活動につながるものである。このような、活動体験は、今後の数学的活動の基礎をなすものであり、このような活動体験をプール化することが今後の活動の子ども自身の技能につながるものである。

#### (5)指導計画 (全6時間)

第1次 直線

第2次 三角形・四角形

第1時 直線でかこまれた形

第2時 三角形・四角形の分類・定義

第3時 三角形・四角形の作図

第4時 三角形の分割

第5時 四角形の分割 . . . . . 本時

(6) 授業の実際

① 本時の目標

- 四角形の紙を切る算数的活動を通して、三角形・四角形の理解を深める。
- 三角形・四角形の定義を基に、五角形・六角形の定義を発展的に考えることができる。

② 授業の実際

T 一度、ジオボードに四角形を作りましょう。

T この四角形と同じような形があるかな。

C 折り紙です。

C すべり台です。

C テレビです。

T どっちから見たの。

C 横からです。

C 横から見たらライトです。

T この四角形を二つに分けます。

T 四角形って、どんな形。

C 4つの直線で囲まれた形を四角形といいます。

C 4つの直線じゃなくて、辺で囲まれたのを四角形といいます。

T 昨日、辺を勉強したものね。

C 4つの頂点があって、4本の辺で囲まれたのを四角形といいます。

T 今から、この四角形を直線で分けます。直線って、どんな線。

C 真っ直ぐな線。

C 糸電話の糸のようにぴんと張った線です。

T 今から、1本の直線でこの四角形を2つに分けるのですが、まだ分けずに、ジオボードを見て、分けた気持ちになって、何という形と、何という形に分かれましたか。

C 三角形と四角形です。

T 三角形のときは、「三角形・三角形」

「三角形・四角形」の2つできたね。

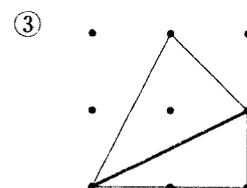
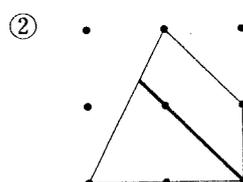
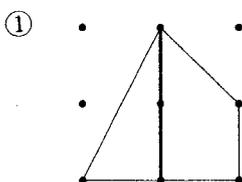
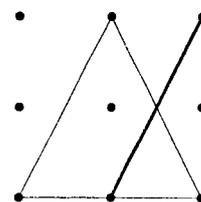
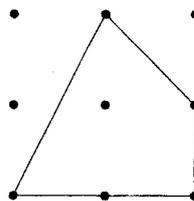
四角形の場合はどうかな。じっと見て考えてみよう。

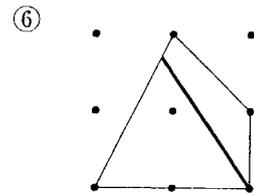
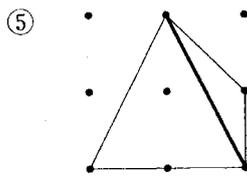
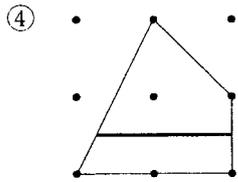
T 調べてみましょう。

C (調べ活動を行う)

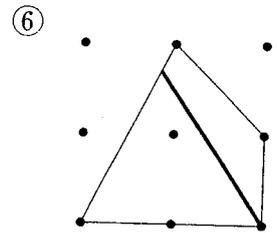
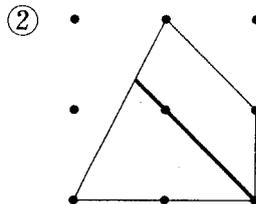
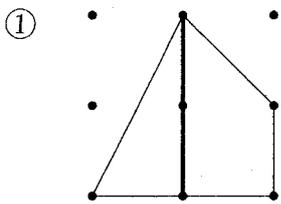
T (子どもを指名し、板書させる。)

T 1番から6番まで書いてもらったけど、何番と何番が同じ仲間になるかな。



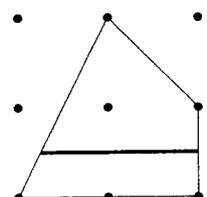
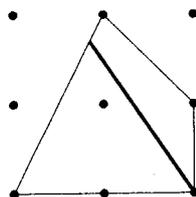
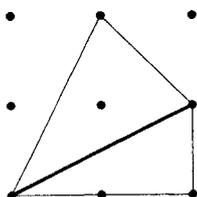


- C 2番と6番です。  
 C 1番と4番です。  
 C 3番と5番です。  
 T この3つでいいのかな。  
 T 1番と4番はどうですか。  
 C 同じです。  
 C 違います。  
 T 1番はどうですか。  
 C 三角形と四角形です。  
 T 4番はどうですか。  
 C 四角形と四角形です。  
 C あっ、わかった。  
 C 1番は、2番と6番のところに入ります。



- C 四角形と四角形に分かれます。  
 T 3番と5番はどうですか。  
 C 三角形と三角形に分かれています。  
 T 4番は、直線どこどこを通っていますか。  
 C 辺と辺です。  
 T 三角形と三角形の場合はどうかな。  
 C 頂点と頂点です。  
 T 1番はどうですか。  
 C 頂点と辺です。

三角形と三角形	頂点と頂点
三角形と四角形	頂点と辺
四角形と四角形	辺と辺



T こういうふうに3つの仲間に分かれているのですね。

T もうほかの仲間はないかな。

C (考え込んでいる。)

T 本当は、もう書いてくれているのです。これです。

T まず、2つに分けた1つは何かな。

C はい、三角形です。

T もう1つの形、どんな形していますか。

C 辺が5つある形です。

T 辺が5つあるのですね。きっとこの形にも名前があるはずですよ。辺が3つだったら。

C 三角形です。

T 辺が4つだったら。

C 四角形です。

T じゃ、次はなんだと思う。

C はい、五角形です。

T そうです。五角形です。この三角形と五角形に分かれているのは、どことどこを通っていますか。

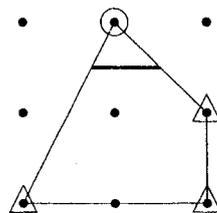
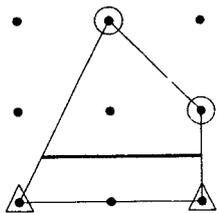
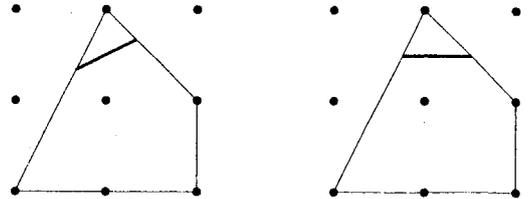
C 辺と辺です。

T 辺と辺を通っていますね。ほかに辺と辺を通っているものないかな。

C 四角形と四角形です。

T この2つ、辺と辺を通っているけど何が違いますか。

C 四角形と四角形は2個頂点がある。間を通っているけど、三角形と五角形に分けるグループは1つの頂点の間を通っている。



T 今の説明、直線が通っているところ頂点が、1個と2個という違いがあるということです。

T 別の言い方できる人いませんか。

C 4番は四角形が2つあって、そして、三角形と五角形の方は、四角形じゃなくて五角形がある。

C 四角形と四角形は2つと2つに角を分けているけど、三角形と五角形は1つと3つに角を分けている。

T 四角形と四角形は2つと2つ。三角形と五角形は1つと3つに分けているのですね。

T 分け方はそれでいいのだけど、五角形って言うのは、どんなものですか。

C 家全体。

C ベイゴマの横から見た形。

- T このサッカーボールどうかな。
- C 五角形がある。
- T 五角形だけかな。
- C 六角形です。
- T どうして六角形ですか。
- C 6個、頂点があるから。
- C 6個、辺があるから。
- T 六角形にどんな形がありますか。
- C サッカーボールの五角形じゃ、ないところ。
- C 宝石の石の部分。
- C 万華鏡。
- T 六角形もあったんですね。今日は、図形を分けて考えました。

#### (7)授業の考察

1本の直線で、図形を分割する算数的活動は、直線の位置によって、いろいろな図形に分割することができる。子どもたちにとって、興味のある活動であった。

さらに、できた図形は直線の位置によって、どのように変わるのか、論理的に考察する数学的な考え方を育成できる内容でもあった。このように活動を分類する数学的な考え方は、小学校2年生でも取り組みやすく、数学的な考え方の育成にとって有効な学習内容であった。

また、四角形を1本の直線で分割することから、五角形を取り上げた。この五角形を命名する段階で、三角形と四角形を振り返り、それらの図形の性質を確認し定着することを試みた。このように発展的な内容を取り上げることによって、既習の学習を振り返ることは重要なことである。さらに、既習の学習をもとにすれば、六角形をも考察できるというように連続的に発展することを意識させることができた。

平面を切断するという活動体験は、子どもたちにとって、その結果がすぐに判断することができ、理解しやすく、活動に変化をもたらすことができるものであった。

この授業実践から、カリキュラム研究に次のような示唆が与えられる。

#### 小学校第2学年

##### 指導内容

- ・三角形・四角形について、構成や分割を通して、理解する。
- ・五角形・六角形は、身の回りの図形をもとに観察する。

##### 指導方法

- ・ジオボードをもとに、三角形・四角形を構成する。
- ・ジオペーパーを用いて、三角形・四角形の切断を行う。

## 4 球の世界

赤井利行  
広島大学附属小学校

(1) 単元名 箱の形 (第3学年)

(2) 育成する空間思考

- ・箱作りを通して、立体図形の面の位置関係を理解する。
- ・箱を飾ることから、空間を自由に操作する。
- ・球面に直線をひくことから、球面と平面の違いを知る。
- ・球面の最短距離を知る。

(3) 教材観

本単元では、立方体や直方体などの具体的な箱を頂点、辺、面などの構成要素に着目して考察することと、直方体と球体との違いを意識することが主なねらいである。

この単元では、次の構成要素の観点に着目させたい。

- ・頂点はいくつあるか。
- ・辺は何本あるか。
- ・辺の長さは等しいか、違うのか。
- ・面はいくつあるか。
- ・合同な面はあるのか。あれば、いくつあるのか。
- ・合同な面の位置関係は、どうなっているのか。
- ・球面と立方体の面の違いは、何か。

このような観点から、立体を考察させ、立体の理解を深める。

ここでは、立体を組み立てるだけでなく、その立体を分解することで面のつながり関係に着目させることが重要である。

また、立体の内部はどのようになっているのか一目で、全体像を見ると、立体の反対側を含め立体をイメージする力をつけることなどから、立方体でも球でもどちらも透明の素材で、立体を構成し、空間観念を育成していく。

完成したプラスチック板の立体は、透明であることから、箱の外部ばかりではなく、内部も観察することができる。また、1つの視点から見える面について、通常3面しか見えないが、反対側の面を含め6つの面全てを同時に観察することができる。このことは、球についても、全ての面を同時に観察することができる。

(4) 空間思考を育成する活動

(4)-1 箱作りを通して、立体図形の面の位置関係を理解する。

本単元では、プラスチック板で箱を作るという算数的活動を行う。透明なプラスチック板で箱を作ることから、工作用紙のように、面がつながったまま折り曲げることができず、

6つの面を切り取って作らなければならない。また、6つの面を並べてからつなぐことから、同じ大きさの（合同な）面が2つずつあることに気づく。そして、プラスチック板をセロテープでつないで箱を作ることから、逆にセロテープをはずせば、いろいろな展開図ができる。子どもたちはこのことに興味を持ち、組み立てるばかりでなく、面のつながり関係を意識しながら立体を分析的に考察することができる。その結果、算数的活動を通して、面の位置関係を視覚的に捉えることができる。

#### (4)-2 箱を飾ることを通して、空間を自由に操作する。

作った箱は、小物入れなど、自分用の入れ物にすることを前提に箱作りを行い、模様もつけさせる。

子どもたちの箱作りの活動は、この時期までの粘土などでの箱作りのように、外部から立体を眺めるものが中心であった。しかし、自分用の小物入れなどの箱を作るという活動は、子どもの視点を外部から箱の内部へと移動させた。つまり、箱は、外部から眺めるだけでなく、ものを収納するという機能を持っていることを理解させる。同時に模様をつけることから、外部へも目がいくのである。

したがって、この箱の機能を考える中で、子どもの空間に対する意識や視点が外部ばかりでなく、空間の内部へも広げることができる。

#### (4)-3 球面に直線をひくことから、球面と平面の違いを知る。

子どもたちは、立方体などの面に直線をひくときには、竹差しを用いて直線をひく。しかし、球のような曲面に対して、面に沿って柔軟に変化するものを用いて直線をひこうとする。

このとき、子どもたちは、長さの測定の導入に使用した紙製のテープや薄く柔軟に曲がるプラスチック板でできた指しを用いて直線をひこうと試みる。このように、直線をひくという活動そのものが、子ども自身の中に、平面と曲面の差を意識させることができる。

#### (4)-4 球面に2点を取り、その最短距離を調べる。

球面上に2点を取って、その最短距離を結ぶ問題を2題行う。

子どもにとって、球は、地球儀をイメージさせることで、考える手だてを生み出すことができる。そこで、赤道をはさんだ2点間の場合の問題で、子どもたちは最短距離を結ぶことができる。

しかし、赤道に沿って、2点を取ると、赤道に平行に直線をかこうとし出す。そこで、半円のカバーを示し、最短距離を探すことで、球は自由に回転できることを理解することができた。

気づき(2)  
わたしたちの班はむずかしいやり方だ、たのびなかなかうまくできませんでした。<sup>道</sup>スタートのかみで糸をひいていた班があ、こどももかんたんそうだったのびこんどやってみたいです。



T 次の班はどうしましたか。

C プラスチックの線ひきを  
使いました。

C たしたちの班もそれを使  
いました。

C 面に沿って曲がります。

C でも、短いと思います。

C つなぐと、うまいことい  
きます。

C 面にぴったりでいいと思  
います。

C 2年生のときに、作った  
長さを測るためのテープが  
あるので、それを使って、  
線を引き2人で協力するとうまくいきます。

C きちんとひけそうです。

C うまくひけています。



(3) 今日 は 球 の お へ そ か ら お へ そ ま  
で 直 っ て 線 を ひ き ま し た 。  
わ た し の は ん は 前 も ら っ た 紙 の  
さ し を 球 に 当 て て 線 を ひ き ま し た  
同 い よ う に し て い る 人 も い ま し  
た 。  
楽 し か っ た で す 。

T次は、赤道から少しはなれたところに、親指と人差し指の間ぐらい離して、2つ点を打ってください。その点を、一番短い長さで線を引いてください。

C (2点を打って、先ほどと同じように、プラスチックのさしや、紙のさしを使って、線を引き出す。)

T どんなふうに線を引きましたか。

C 紙のさしで真っ直ぐにひきました。

T そのとき、赤道を使いましたか。

C 赤道に沿って、真っ直ぐにひきました。

T 本当に一番短い線を引く方法があります。

C 本当に。

T この半分の球を点に沿ってかぶせます。(実演しながら説明する。)

そして、その2点の間に直線をひくと一番短くなります。

T 確かめてみましょう。



- C (半球をかぶせて、  
実際に線を引く。)  
少しずれていました。
- T いろいろな点を取って、  
調べてみましょう。
- C (いろいろな点を打って、  
半球を使い、最短距離  
の直線をひいている。)
- T 楽しかったですか。
- C もっとしたいです。
- C でも、難しかったです。
- T どのところが難し  
かったのですか。
- C 一番短い線を見つける  
ところです。
- C 半分の帽子のようなも  
のを使うと簡単に見つけ  
られます。

気ヲキ(1)

キョウのベンキョウをしました。  
パンで2つの点をう。て、点と点  
をむすびます。でも、点から点ま  
でをひけるだけみじかくしなけれ  
ばいけません。答えはまっすぐ直  
線にひくとみじかくなりました。  
そして、直線をたしかめるのに千  
セルにもう少し大きいのはめま  
した。ぴったりあっていたのでう  
れしかったです。

### (7) 本授業の成果

子どもたちに、球面上の最短距離を見つけさせることは困難であった。このことは、事前に予想されたことである。本時の主たるねらいは、この球面上に直線をひくことを通して、直方体などの平面と、球のような曲面の違いを算数的活動を通して、感覚的に理解させることである。

このことについては、十分に成果が得られたと考えられる。それは、球面上に直線をひくとき、一般的に用いられる竹ざしでは正確にひけないことを理解し、紙テープやプラスチックのさしを用いて直線をひいていた。このことから、球を操作の対象にすることで、立方体や直方体の面の持つ性質の理解が深まったと考えられる。

この球面上の最短の直線をかくという活動は子ども自身によって解決を導けなかった。

しかし、このように、平面と球面ではいろいろな違いがあるということを体験すること自体、子どもの空間思考を高める基礎的手段を得られる活動体験になった。

この授業実践から、カリキュラム研究に次のような示唆が与えられる。

#### 小学校第3学年

- ・ 箱の形をしたものを観察したり作ったりすることを通して、図形を構成する要素について知ること。
- ・ 箱の形と球を比較することで、箱の形の理解を深めること。

ホワイトボード  
マーカーでひいたせんく(一番めじか  
いせん)を、本当にあっているの  
かたしためてみると、始めは合っ  
ていたけど中ばになるとせんは、  
はなれていて、終わりになるとま  
たピッタリになっていました。二  
回目は、おいしいというかんじにか  
れていて、ほんの数ミリの差だと思  
います。けど、あたらなくても  
楽しかったです。