

1 授業づくりの意図

【育成したい「数学的な考え方」】

図形の合同について、構成要素（辺や角）の性質から、「頂点の位置が同じであれば、ぴったり重なる」と捉える力

(1) 本単元で育成したい「数学的な考え方」

「図形の合同」は、改訂された小学校学習指導要領において、平成21年度より、中学校から第5学年に一部移行された。

本単元の学習では、小学校学習指導要領解説に示された、以下の2点をねらいとしている。

- ・ 合同な図形を見付けたり、かいたり、作ったりする活動を通して、図形の性質を見付けたり、確かめたりできるようにすること
- ・ 2つの合同な図形が、ずらしたり、回したり、裏返したりして置かれた場合でも、その位置に関係なく、必要な辺と辺、角と角の対応が付けられるようにすること

第3章 各学年の内容

5 第5学年の内容

〔C 図形〕

C(1) 平面図形の性質

(1) 図形についての観察や構成などの活動を通して、平面図形についての理解を深める。

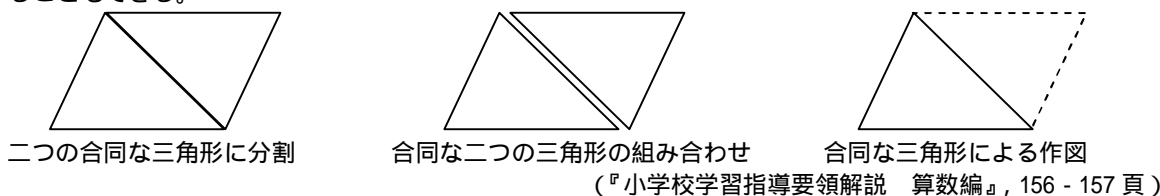
イ 図形の合同について理解すること。

児童はこれまでに、例えば、正方形や二等辺三角形を真ん中で二つに切ると、形も大きさも同じ図形ができることを経験してきている。

第5学年では、図形の合同について理解できるようにする。二つの図形がぴったり重なるとき、つまり、形も大きさも同じであるとき、この二つの図形は合同であるという。二つの図形が合同であるとき、対応する辺の長さや対応する角の大きさは、それぞれ等しい。合同な図形を見付けたり、かいたり、作ったりする活動を通して、図形の性質を見付けたり、確かめたりできるようにすることが大切である。

また、二つの合同な図形が、ずらしたり、回したり、裏返したりして置かれた場合でも、その位置に関係なく、必要な辺と辺、角と角の対応が付けられるようにすることが大切である。

下の図のように、平行四辺形を対角線によって二つの三角形に分けると、合同な三角形ができる。また、二つの合同な三角形を組み合わせて平行四辺形ができるし、合同な三角形をかくことで平行四辺形を作図することもできる。



これまでの子どもたちは、平行四辺形を対角線で切って、その三角形を重ね合わせる等の活動を通して、形も大きさも同じ図形ができることを理解している。また、2つの三角形がぴったり重なることから、平行四辺形の性質について確かめてきている。しかし、感覚的に辺の長さや角の大きさを比較しながら重ね合わせている段階であり、図形の構成要素の性質にまで目を向けて考えるには至っていない。

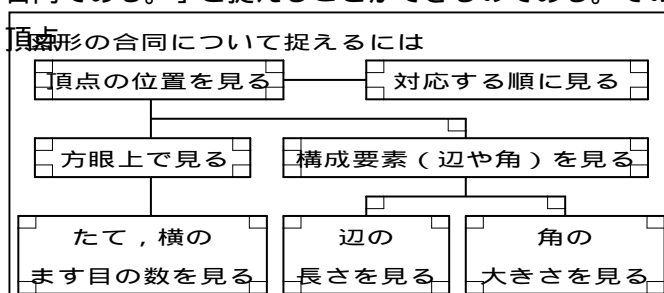
そこで、本単元の学習を通して、上記のような「数学的な考え方」を育成し、図形の性質についての理解をより一層深めていく必要があると考えた。

(2) 「数学的な考え方」を育成するために

上記「数学的な考え方を」育成し、図形の合同について捉えるためには、「頂点の位置を見る」こと

が必要となる。なぜなら，図形の形や大きさは，頂点の位置によってきまるからである。そのため，次頁の図のような考えるための具体的な方法を基に問題解決させていった。図形の合同を捉える際，まずは1つ1つの図形を方眼で見て，「方眼のたて，横のます目を数が同じであれば，頂点の位置が同じ。」と捉えたり，図形の構成要素（辺や角）で見て「辺の長さや角の大きさを測り，同じであれば頂点の位置が同じ。」と捉えたりする必要がある。その上で，2つの図形を見比べたとき，構成要素の性質から「2つの図形は対応する頂点の位置が同じだから合同である。」と捉えることができるのである。その後，合同な図形を作図する活動を行うことで，「**頂点の位置**の位置がきまれば合同な図形をかくことができる。」ことに気付いていく。

このように，単元を通して「頂点の位置を見る」ことを意識付けていくことは，「数学的な考え方」を育成する上で価値があると考えた。



【図形の合同について捉えるための具体的な方法】

(3) 本時のわけを説明する活動

頂点に対応していない誤答を取り上げ，説明していく場を設定する。そこで，「順序ボード」を使って，「辺の長さや角の大きさを見比べながら，対応する順に頂点を見ていきます。すると，頂点に対応していないことが分かります。」と，わけを説明する活動。

長方形や平行四辺形を1本の対角線で分けた場合，共有された頂点や辺の対応を捉えにくい。そのため，単純に頂点が重なっているからという理由で，「辺ACと辺AC」のように捉えることが考えられる。そこで，対応する頂点を正しく表記することができていない誤答を意図的に取り上げ，話し合う場を設定した。示す辺は変わらないため，誤答を判断するためには，構成要素（辺や角）を基に，対応する頂点を順に見て説明する必要がある。そこで，子どもたちは，「順序ボード」を使って，どのように対応する頂点を見つけていったのかを振り返っていくと考える。その際「順番に対応する頂点を見つけていくと，頂点Bと頂点Bは重なりません。」といった反応をきっかけに，「辺の長さや角の大きさを見比べながら，対応する順に頂点を見ていきます。すると，頂点に対応していないことが分かります。」とわけを説明していくのである。そこで，教師が得られた結果と，考えるための方法「対応する順に頂点を見る」とを結びつけながら板書していく。そうすることで，既習の考え方を強化していけると考えた。

教具「順序ボード」について

対応する頂点に赤，青，黄，緑の旗を立てていくことで，対応する頂点を視覚的に捉えられるようにした教具。教師から提示した後，子どもたちでよりよい使い方を見つけていくようにさせた。

【子どもたちが考えた順序ボードの使い方】

- ・ 辺の長さや角の大きさを見て対応する頂点を1つ見つける。
- ・ 赤 青 黄（ 緑）の順に，進む方向に旗を向けて立てていく。



2 学習指導計画

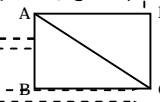
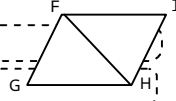
次	主な学習活動と子どもの意識の流れ
第一次	<p>三角形や四角形で構成された絵の形調べの操作を通して、合同の意味を理解する。</p> <p>どれもよく似た大きさをしているよ。 } よく見ると、辺の長さに違いがあるよ。</p> <p>形も大きさも同じ三角形や四角形を見つけよう</p> <p>うすい紙に写しとって重ねてみると、ぴったり重なったかどうかで調べることができるよ。</p> <p>ずらしたり、回したり、裏返したりとぴったり重なったよ。</p> <p>2つの図形がぴったり重なるとき、2つの図形は合同であるというんだね。</p> <p>身の回りにある合同なものをみつけよう。</p> <p>形も大きさも同じ図形は、ぴったり重なることを捉える。</p>
	第二次
第三次	

3 本時の学習指導

(1) 目標

長方形や平行四辺形を対角線で分けてできた三角形について、対応する頂点、辺を見付ける活動を通して、合同な図形の性質についての理解を深めることができる。

(2) 学習指導過程

学 習 活 動	子 ども の 意 識
<p>1 前時までの学習を振り返り、本時の学習課題をつかむ。</p>	<p>2つの図形が合同なら、対応する辺の長さや角の大きさがすべて等しくなっていたね。</p> <p>180°回転させると、ぴったり重なりそうだね。</p> <p>重なっている辺があるから、対応する頂点や辺を見つけにくいよ。</p> 
<p>対角線で分けてできる合同な三角形の、対応する頂点、辺を見つけよう。</p>	
<p>2 長方形について考える。</p> <p>(1) 自力解決する。</p> <p>(2) 対応する頂点や辺の見つけ方を話し合う。</p>	<p>「順序ボード」を使って見つけていこう。</p> <p>直角だから、頂点Bと頂点Dが対応しているよ。</p> <p>重なっているから、頂点Aと頂点Aが対応しているはずだよ。</p> <p>「辺AC」と対応している辺は「辺AC」と「辺CA」のどちらかな。</p> <p>「順序ボード」を使って確かめてみよう。</p> <p>辺の長さや角の大きさを見れば、順番に対応する頂点を見つけられるよ。</p> <p>うすい紙に写して、180°回転させるとぴったり重なるね。</p> <p>「対応する順に頂点を見る」と辺の対応がよくわかるね。</p>
<p>3 平行四辺形について考える。</p>	<p>平行四辺形について考えてみよう。</p> <p>長方形とほとんどかわらないね。</p> <p>対応する辺は、対応する順にかけているか確認しておこう。</p> <p>うすい紙に写して、180°回転させるとぴったり重なるね。</p> <p>「対応する順に頂点を見る」方法は便利だから、これからも使おう。</p> 
<p>4 本時の学習を振り返る。</p>	<p>対応する順に頂点を見ると、辺の対応についてもかんたんに考えることができた。</p> <p>辺の長さや角の大きさを見て、頂点の位置が同じなら、ぴったり重なることが分かった。</p>

(3) 評価

B：学習活動2で、「順序ボード」を使って、対応する頂点や辺を見付ける方法を説明している。
 A：(Bに加えて)構成要素の性質を付加して説明している。

< B例 >

はじめに、角の大きさを見て旗を立てます。次に、辺の長さを見ると、順番に対応する頂点を見つけていくことができます。

< A例 >

長方形や平行四辺形は、向かい合う角の大きさと辺の長さが等しいことから考えて、・・・
 Bの記述・・・。

(4) 本時のわけを説明する活動の詳細

本時は、長方形や平行四辺形に1本の対角線を引いてできる2つの合同な三角形について、頂点辺の対応を考える学習を行った。まずは、長方形について考えた。方眼がないことから、はじめ子どもたちは、「 180° 回転させると重なり合う。」ことを使って対応する頂点を見つけようとした。しかし、対角線を引いた部分の頂点が重っており、対応する頂点が分かりにくいことに気付いた。そのため、前時までの習を振り返って、解決の見通しをもたせていった。すると、「『順序ボード』が使えそうだ。」という反応が出され、「順序ボード」を使って「対応する順に頂点を見る」方法を確認し、自力解決させいった。このときの抽出児の反応は、下記の通りである。

- A児：対応する頂点を1つ見つけ、順に旗を立てて対応する頂点と辺を見つける。
B児： 180° 回転させると重なるから、反対向きになるように見つける。
C児：対応する頂点を1つ見つけ、順に旗を立てて対応する頂点と辺を見つける。
D児：念頭操作によって、対応する頂点を見つける。



【順序ボードを使って確認する】

B児やD児のように、回転移動のイメージを基に対応する頂点を見つけていった子どももいたが答えの確かめをする際に「順序ボード」を使って確認していった。

しかし、「順序ボード」の使い方についての理解が不十分な子どもは、1つ目の対応する頂点を誤って捉えたと考えた。その理由としては、長方形の対角線にあたる部分の頂点や辺が共有されていることが考えられる。そこで、「辺AC」と対応する辺は「辺AC」と「辺CA」のどちらかを話し合う場を設定した。すると、既習に目を向け、「辺は対応する頂点を順にかかなければいけない。」という意見が出され、そのわけを説明していった(わけを説明する活動)。



【頂点の対応を誤って捉える】

その際、子どもたちは、「順序ボード」を使いながら、「辺ACと辺ACだと、頂点Aと頂点Aが対応していることになるので間違っています。」と説明していった。そこで、次のような教師と子ものやり取りの中で、対応する頂点や辺の見つけ方を確認し、考える際の方法「対応する順に頂点を見る」の有用性を吟味していった。

T：「頂点Aと頂点Aは対応していないのですか。」

S1：「対応していないと思います。」

S2：「『順序ボード』を使って、順に見つけていきます。まずはじめに、頂点Bと頂点Dが対応していることを見つけました。次に対応する頂点は、同じ長さの辺に旗を向けると、頂点Cと頂点Aになるので、違います。」

T:「頂点Aからはじめると問題がありますか。」

S3:「頂点Aと頂点Aから順に見ていくと、長さのちがう辺が対応していることになります。」

T:「何に着目して考えていきましたか。」

S4:「角の大きさや辺の長さです。」

T:「ということは、角の大きさや辺の長さを見れば、対応する順に頂点を見つけていくことができるということですか。」



【対応する頂点を見つける方法を話し合う】

このように、「対応する順に頂点の位置を見る」ためには、辺の長さや角の大きさに着目していく必要があることを確認し、再度「順序ボード」を使って、自分の考えを修正したり、確認したりしていった。

次に、平行四辺形を1本の対角線で分けてできる合同な三角形について提示した。子どもたちは、長方形のときと同様に考え、問題解決していった。問題解決後、再度対応する頂点や辺の見つけ方を確認していくことで、「対応する順に頂点を見る」方法の有用性を実感していった。



【対応する順に頂点の位置を確認する】

4 成果と課題

実践前と実践後に行ったテストの結果を比較し、伸びが見られたことから、「対応する順に頂点を見る」方法を意識付け、繰り返し用いる場を設定することで、本実践が「数学的な考え方」の育成につながったと考えられる。その要因として、「順序ボード」を用いたことが挙げられる。対応する頂点を視覚的に捉えさせるだけでなく、旗の向きを考え、順番に立てていくことで、対応する頂点を見つけることができるよさがあった。また、旗の向きを考える際には、構成要素（辺や角）に目を向ける必要が生まれるため、自ずと合同な図形を構成要素の性質から捉えていくことができた。また、実践後の子どもたちのノート等を見ても、旗の代わりに、頂点に色を付けたり、番号を書いたりすることで問題解決しようとした子どもが多く見られた。さらに、その後の合同な図形の作図においても、構成要素の性質から、辺の長さや角の大きさを図って頂点の位置を決めることで合同な図形が作図できることに気付き、合同条件について捉えていくことができた。

しかし、対応する辺についての誤答を取り上げたが、実際に重ね合わせる活動を十分にせず、「順序ボード」のみでの確認であったため、「頂点の位置が同じなら、ぴったり重なるよ。」ということが腑に落ちていなかった子どもがいた。子どもたち一人一人に、2つの三角形を重ね合わせる体験をさせることで、頂点や辺の対応を確認させる必要があったと強く感じた。また、「順序ボード」の使い方を十分理解していなかったため、図形の合同について捉えることができていなかった子どもがいた。練習問題等によって活用する場を増やしていくことで、全ての子どもが、「順序ボード」使い方を十分理解することができるようにする必要があると感じた。

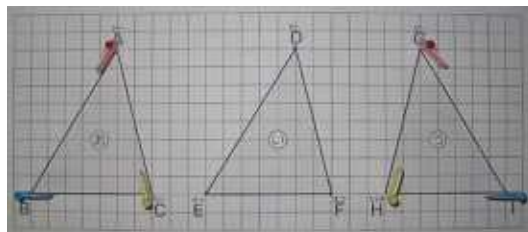
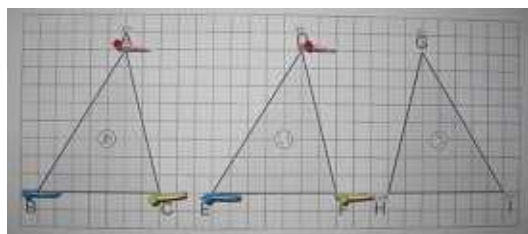
5 本時に至るまでの学び

第1時では、一方の図形を写しとり、もう一方に重ねることで、合同な図形の定義「二つの図形がぴったり重なる」を確認する。ずらしたり、回転したり、裏返したりして重ね合わせたこととつないで、どんな位置に置かれた場合でも合同といえることを押さえた。また、重ね合わせる際、何に目を付けて見つけていったのかを問うことで、辺の長さや角の大きさを見比べたことについても押さえた。

第2時では、方眼を使って、対応する頂点、辺、角を確認する。子どもたちは、方眼のます目を基に、辺の長さや角の大きさに目を付けて見つけていった。ここで、説明する際、頂点の対応を視覚的に捉えさせるために、教具「順序ボード」を準備し、使い方を説明した。

まずはじめに、ずらした位置にある三角形について、対応する頂点、辺、角を見つけ、「順序ボード」を使って確認していった。次に、裏返した位置にある三角形について、対応する頂点、辺、角を見つけ、再び「順序ボード」を使って説明させた。

すると、子どもたちから、「周りを1周するように順番に旗を立てていくと対応する頂点が簡単に見つかる。」「対応する頂点が見つかれば、対応する辺も旗の色の順に見ると簡単に分かる。」といった意見が出されたため、その方法について全員で確認していった。その後、「順序ボード」の使い方を変更し、「対応する順に頂点を見る」ことで、対応が捉えられることを押さえた。



【順序ボードの使い方】

- ・対応する頂点に同じ色の旗を立てる。
三角形の場合...赤, 青, 黄
四角形の場合...赤, 青, 黄, 緑

変更

- ・辺の長さや角の大きさを見て対応する頂点を1つを見つける。
- ・赤 青 黄 (緑) の順に、進む方向に旗を向けて立てていく。



第3時では、 90° 回転した位置にある四角形について、対応する頂点、辺、角を見つけ、「順序ボード」を使って説明させた。四角形になり、頂点の数は増えたが、三角形と同様に考え解決していった。そこで、再度「対応する順に頂点を見る」ことのよさを確認した。

