

**第5学年 単元名 「合同な図形」**

子どもと算数を創る ～ 活用することで着実な理解をめざす学習指導 ～

**1 研究主題について**

新学習指導要領第1章総則において「各教科の指導に当たっては、児童・生徒の思考力、判断力、表現力等をはぐくむ観点から、基礎的・基本的な知識及び技能の活用を図る学習活動を重視する。」と明記されている。つまり、知識を単に知っているという段階から、それを活用段階へと学力の質を高め、子どもたちが将来、時々刻々生起し変化する課題に自らの知識を活用して対応できる基盤を形成することが求められていると考える。

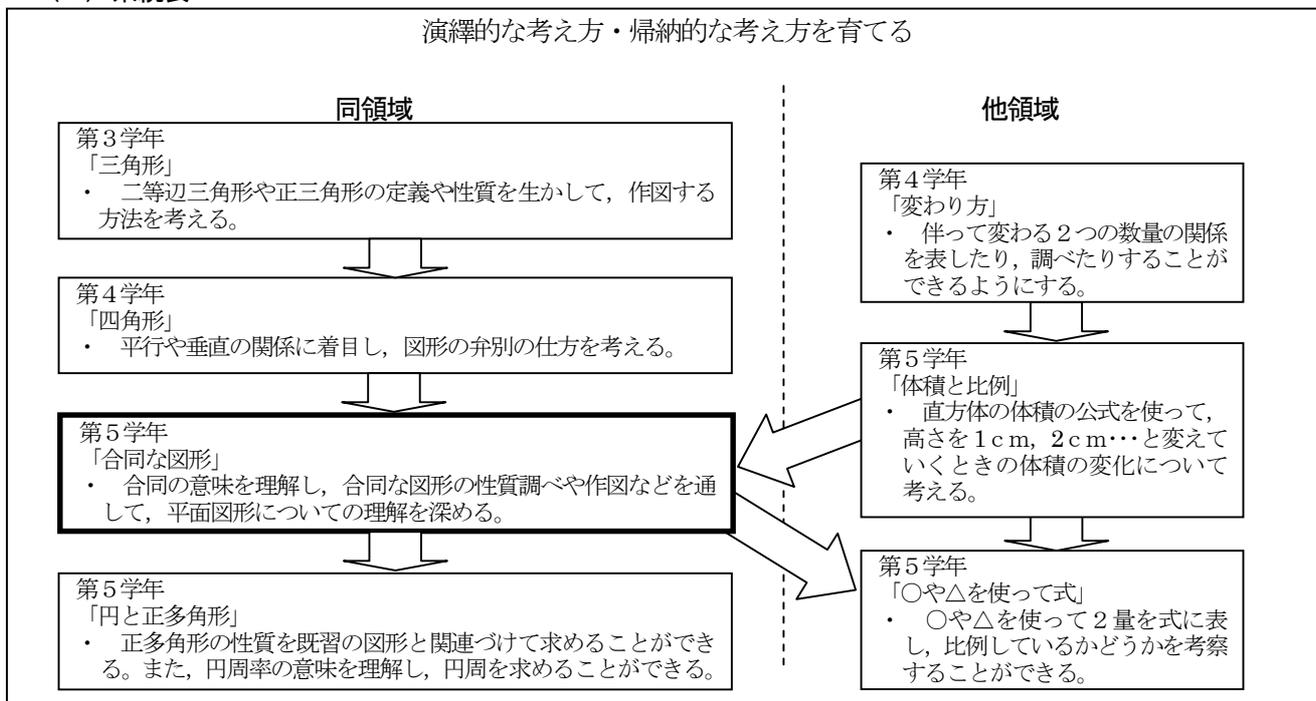
本校で考える「活用」とは、これまでに習得してきた基礎的・基本的な知識や技能を用いて、実生活に近い場面や生活の場面で問題を解いてみることである。そのために、学んだ基礎的・基本的な内容を整理し、それを相手意識をもって自分の考えとしてまとめ、他者に伝えることによって、よりよく習得できると考えた。「活用」を図る学習に着目することで、児童が主体的に問題を解決しようとする取り組み、知識・技能の着実な習得に迫ることができたり、学習してきたことの有用性を理解したりすることができると思った。

**2 研究主題への迫り方**

学習意欲を高めるために、サッカー日本代表を応援するメッセージ入りボールを作る活動を設定した。サッカーボールには、正五角形12枚と正六角形20枚のパネルがある。合同な三角形や四角形の作図で習得した知識や技能を生かして、そのパネルと合同な図形を作図する場面を「活用する場」と位置づけた。そうすることで、図形の性質や作図の方法を見直ししながら、平面図形についての理解を深めることができると考えた。

**3 単元について**

(1) 系統表



(2) 平成25年度香川県学習状況調査、平成25年度全国学力・学習状況調査における図形に関する問題では、全県下的に合同な図形を作図するために必要な条件を選択することに課題があると報告されている。

本時の指導にあたっては、正五角形、正六角形の作図場面を設定し、問題解決的な学習を展開する。正多角形を円と組み合わせて作図する学習は、第5学年3学期に扱う教材である。ここでは、この方法を習得することを目的とするのではなく、三角形、四角形、五角形、六角形の相互関係をつかみながら、作図するために必要な条件を決定していく教材として扱う。

#### 4 単元の目標

算数への関心・意欲・態度	○ 身の回りの図形の見方に関心を持ち、合同な図形の性質調べや作図などを通して、そのよさや美しさがわかる。
数学的な考え方	○ 合同の観点から既習の基本図形の性質を考えたり、合同な三角形のかき方を通して、形や大きさのきまり方を考えたりすることができる。
技能	○ 図形の合同や頂点、辺、角の対応について理解し、合同な図形をかくことができる。
知識・理解	○ 合同の意味や、合同な図形の性質、作図の仕方を理解できる。

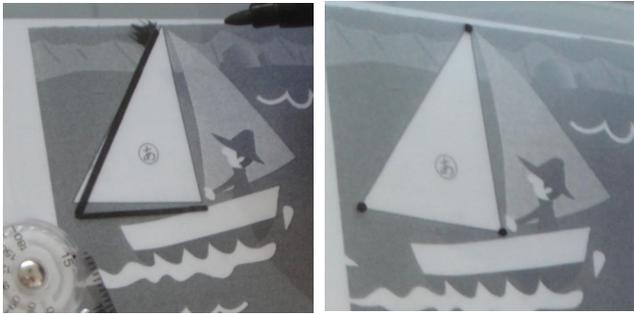
#### 5 単元の指導・評価計画（全11時間 本時 7/11）

	時	主な学習指導と児童の意識の流れ	評価【重点をおく観点】 (評価方法)
第一 次	1	<b>〈合同の意味を学習する場面〉 P. 109</b> ・ 三角形や四角形を写しとり、合同な図形を見つけ、合同の意味を知る。 ・ 合同な三角形や四角形について、対応する頂点、辺、角を調べ、対応する頂点に着目して合同な図形をかく。 <b>〈定義・性質を理解する場面〉 P. 110</b> ・ 長方形と平行四辺形と台形を対角線でわけてできる2つの三角形について、合同になっているかを調べる。 図形が合同かどうかを調べるときは頂点、辺、角を調べるといいよ。四角形を対角線で分けると2つの三角形になる考え方は、この先も使えるよ。	<b>【関】</b> 合同な図形の見方に関心を持ち、性質を調べることができる。(観察・ノート)
	2		
	3		
第二 次	4	<b>〈三角形を作図する場面〉 P. 111</b> ・ 提示された三角形と合同な三角形をかく方法について考え、かき方を説明する。 ・ 合同な三角形をかくために必要な辺の長さや角の大きさを知り、3つの方法で三角形をかく。 <b>〈四角形を作図する場面〉 P. 112</b> ・ 合同な三角形のかき方をもとに、合同な四角形のかき方を考え、作図する。 <b>〈合同な三角形や四角形の作図で習得した知識や技能を活用する場面〉 P. 113—P. 114</b> ・ 図形を分解した経験や三角形や四角形を作図した経験をもとに、サッカーボールのパネルと合同な五角形、六角形を作図する。 三角形の作図ができると、四角形、五角形、六角形・・・の作図ができるよ。この考えは、この先も使えるよ。	<b>【考】</b> 合同な三角形や四角形のかき方を説明することができる。(発言・ノート)
	5		<b>【技】</b> 合同な三角形を書く手順を使って、合同な四角形をかくことができる。(ノート)
	6		
	7 本時		
第三 次	8	<b>〈三角形・四角形の内角の和を求める場面〉</b> ・ 三角形の3つの角を1点に集め、三角形の内角の和を調べる。 ・ 三角形の内角の和のきまりを使って、三角形や四角形の角を求める問題を解く。 ・ 三角形の内角の和のきまりを使って、四角形などの内角の和を求める。 三角形の内角の和のきまりを使って、四角形や五角形の内角の和が求められるよ。どんな形でも、内角の和を求められるよ。	<b>【知】</b> 三角形の内角の和が $180^\circ$ 、四角形の内角の和が $360^\circ$ であることと、その根拠を理解することができる。(発言・ノート)
	9		
	10		
第四 次	11	<b>〈学習の内容を着実に身に付ける場面〉</b> ・ たしかめ道場の問題を解く。	<b>【考】</b> 合同な図形をかくための条件を選んだり、六角形のかき方を説明したりできる。(発言・ノート)

## 6 実践の具体

### (1) 合同の意味を学習する場面

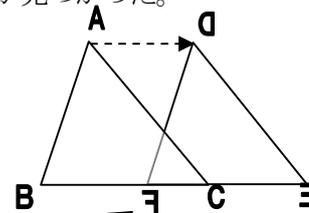
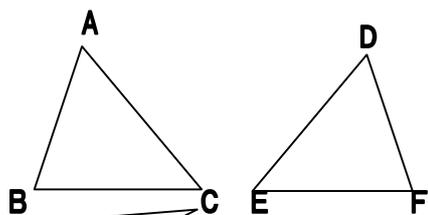
〈ねらい〉 三角形や四角形で構成した挿絵の形調べの操作を通して、合同の意味を理解することができる。

学習活動・教師の働きかけ	児童の意識の流れ・児童の反応																
<p>①, ②, ③, ④のうちで、④の三角形と形も大きさも同じ三角形はどれですか？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>紙に写し取って見つけさせる。</li> </ul>  <p>〈2つを比較して、その良さに気付く場面〉</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>では、④と形も大きさも同じ四角形はどれだろう？</li> <li>形も大きさも同じ図形ってどんな図形なの？</li> <li>このように、ぴったりと重なる2つの図形を「合同である」といいます。</li> <li>では、合同な図形の辺の長さや、角の大きさ、頂点がどうなっているか調べよう。</li> </ul> <table border="1" data-bbox="204 1057 721 1332"> <thead> <tr> <th></th> <th>三角形④</th> <th>三角形①</th> <th>三角形②</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>頂点</td> <td>A B C</td> <td>D E F</td> <td>G I H</td> </tr> <tr> <td>辺</td> <td>AB BC CA</td> <td>DE EF FD</td> <td>IG=HG HI IH=HG</td> </tr> <tr> <td>角</td> <td>A B C</td> <td>D E F</td> <td>G I H</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>重なっていることを「対応する」といいます。</li> </ul>		三角形④	三角形①	三角形②	頂点	A B C	D E F	G I H	辺	AB BC CA	DE EF FD	IG=HG HI IH=HG	角	A B C	D E F	G I H	<ul style="list-style-type: none"> <li>たぶん、④じゃないかな？でも、見た目だけでは分からないよ。</li> <li>うまく紙に写せないぞ！かいているうちにずれてしまう！！どうやったらうまくかけるのだろう？</li> <li>先に頂点をとって結べば正確に写し取れるぞ！</li> <li>④がぴったりと重なったぞ。</li> <li>ぼくは①も重なると思うよ。</li> <li>先生、裏返してもいいんですか？</li> <li>わたしはいいと思うよ。だって、これまでの形の勉強でも、裏返しはOkだったでしょ。</li> <li>頂点を写しとって調べてみよう。</li> <li>裏返しも確かめよう。</li> <li>はい。紙に写しとって、ぴったりと重なる図形です。</li> <li>裏返しても、ぴったり重なれば合同というんだね。</li> <li>合同な図形は、重なっている辺の長さや角の大きさが同じになっているんだ。</li> <li>合同な図形は、対応する辺の長さや角の大きさが等しくなっているんだ。</li> </ul>
	三角形④	三角形①	三角形②														
頂点	A B C	D E F	G I H														
辺	AB BC CA	DE EF FD	IG=HG HI IH=HG														
角	A B C	D E F	G I H														

#### 〈実践から〉

「合同」な図形について、「形も大きさも同じ図形」、「ぴったりと重なる図形」とまとめた後、その辺の長さや角の大きさ、頂点の位置を確かめさせる活動を行い、「合同な図形」についての理解を深めさせた。しかし、「『ぴったり重なる』ってことを、辺や角、頂点に目をつけて言い換えることはできないかな？」という発問を通して、重なっている頂点の位置や、角の大きさ、辺の長さという図形の構成要素に目を向けた合同の意味理解ができたのではないかと考えた。

また、学習を進めていく中で、対応する辺の表現の仕方に課題が見つかった。



重なる点に注意して辺の言い方を考えよう。

具体操作を通して、重なりを意識させることで、「対応する」という意味理解を深めることができると考えた。

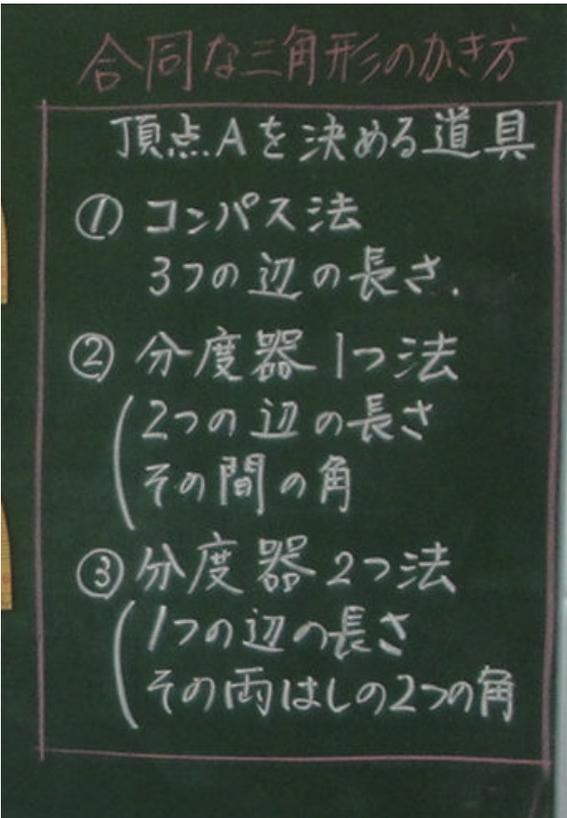
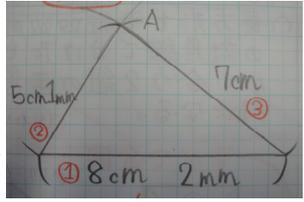
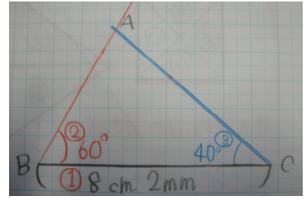
(2) 定義・性質を理解する場面

<ねらい> 四角形を対角線で三角形に分け、合同という観点で考察し、四角形の内容や図形の見方の理解を深める。

学習活動・教師の働きかけ	児童の意識の流れ・児童の反応
<p>・ この長方形、平行四辺形、台形の中に合同な三角形はあるかな？</p> <p>・ じゃあ、調べてみよう。</p> <p>・ 長方形、平行四辺形を2つの対角線でわけたときにできる合同な三角形を見つける。</p> <p>・ 長方形、平行四辺形の定義や性質から考えましょう。</p> <p>①長方形と平行四辺形を2本の対角線で分けたとき向かい合う2組の三角形が合同になる。</p>	<p>・ 対角線を引けば、できた三角形は合同だと思うよ。</p> <p>・ 透明なシートに写し取って調べてみよう。</p> <p>・ 対応する辺の長さを調べてみよう。</p> <p>・ 長方形と平行四辺形は、そのまま法でぴったり重なるぞ。</p> <p>・ 台形は、重ならないなあ。</p> <p>・ 長方形と平行四辺形は、向かい合う2組の辺の長さが等しい。それと、対角線の長さも等しいから3つの辺の長さが等しいぞ。だから合同だよ。</p> <p>・ 長方形と平行四辺形は、向かい合う2組の辺の長さが等しい。それと、向かい合う角の大きさも等しいから、合同だよ。</p> <p>・ 色分けすると、同じ長さの辺がよく分かるよ。</p> <p>・ 長方形と平行四辺形は、向かい合う2組の辺の長さは、等しいよ。</p> <p>・ 長方形と平行四辺形の対角線は、真ん中の点で交わるよ。</p> <p>・ 長方形と平行四辺形を2本の対角線で分けたとき、向かい合う2組の三角形が合同になるよ。</p> <p>向かい合う2組の辺の長さが等しい ⇒向かい合う2組の三角形が合同になる。</p>
<p>&lt;実践から&gt;</p> <p>対応する辺の長さや角の大きさに目を向けて、「合同であること」を説明しようとする態度の育成に課題を感じた。思考の材料として与える図形の頂点にA, B, C...の名前をつけて与えることで、具体的に対応する角の大きさや辺の長さを確認しながら「合同であること」を説明できたのではないかと考えた。</p> <p>辺ABと辺CD, 辺ADと辺CBの長さは等しい、つまり、対応する辺の長さが等しくなっているから合同といえます。</p> <p>また、辺の長さや角の大きさについて、改めて測定したり、重ねて比べたりする子ども達が多かったことから、図形の性質について一目で振り返ることができる表を掲示するなどの工夫が必要であると考えた。</p> <p>また、本時は、合同の観点で既習の図形を見直す学習をしているので、「平行四辺形を対角線で分けた2つの三角形は合同である」理由を、対応する辺の長さや角の大きさに目をつけて説明する場面が必要であったと考える。</p>	

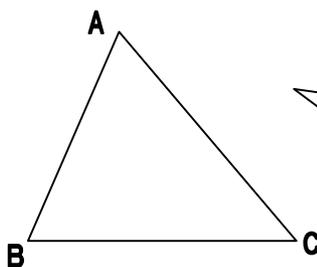
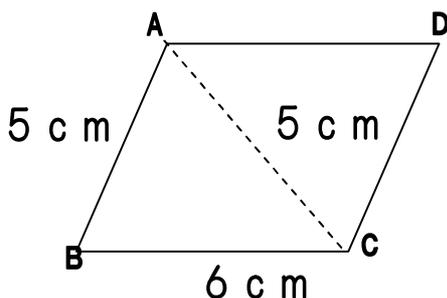
(3) 三角形を作図する場合

<ねらい> 合同な三角形をかくための条件を知り、3つの方法で三角形をかくことができる。

学習活動・教師の働きかけ	児童の意識の流れ・児童の反応
<p>• 辺 BC をかいて、残りの頂点Aを決めて、合同な三角形をかきましょう。</p> 	<p>• 頂点Aの位置がコンパスを使えば分かる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 辺BCをかく。</li> <li>② 辺ABの長さをはかる。⇒ 印をかく。</li> <li>③ 辺ACの長さをはかる。⇒ 印をかく。</li> </ol> <p>交わったところが頂点Aになる。 ⇒コンパス法と命名</p>  <p>• 頂点Aの位置が分度器とものさしを使えば分かる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 辺BCをかく。</li> <li>② 角Bをはかる。⇒ 点をうつ。</li> <li>③ 辺ABの長さをはかる。⇒ 印をかく。</li> </ol> <p>頂点Bから辺BCの長さをとったときの印が頂点Aになる。 ⇒分度器1つ法と命名</p>  <p>• 頂点Aの位置が分度器を使えば分かる。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① 辺BCをかく。</li> <li>② 角Bをはかる。⇒ 線をのばす。</li> <li>③ 角Cをはかる。⇒ 線をのばす。</li> </ol> <p>交わったところが頂点Aになる。 ⇒分度器2つ法と命名</p> 

<実践から>

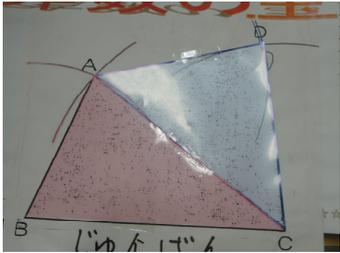
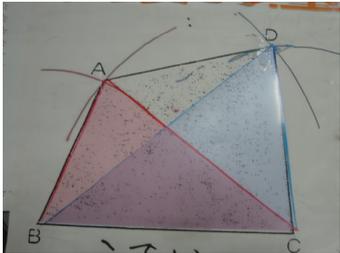
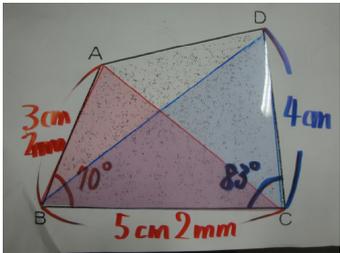
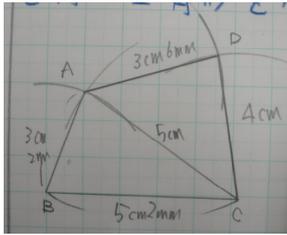
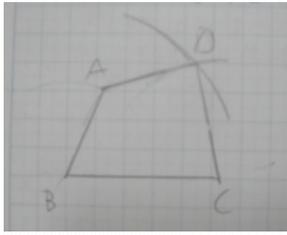
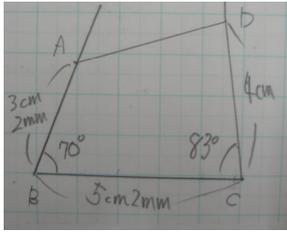
合同な図形の作図の方法を考える際に、より効率的な作図の仕方を考えることに偏ってしまった。そのため、「コンパスを使って頂点を探す方法が最もよい」という学習のまとめが生まれてしまった。ここでは、辺の長さや角の大きさなどの構成要素に目を向けて作図の方法を考えさせることが必要であった。そうすることで、部分的な情報しか与えられていない図形でも、その性質から合同に目を向けて図形を見直す力を高めることができたのではないかと考える。



頂点Dのとり方が分からないよ。いったい何cmなの？

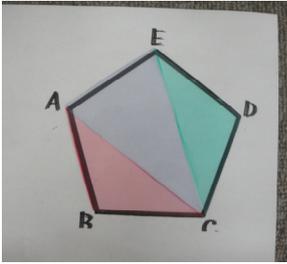
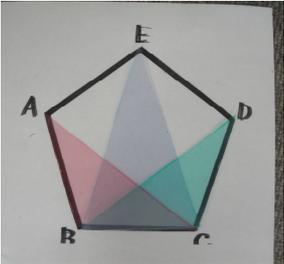
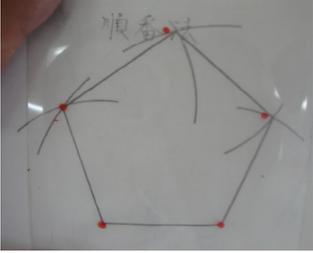
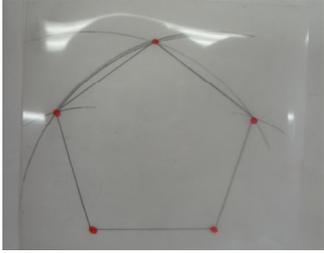
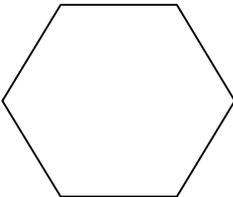
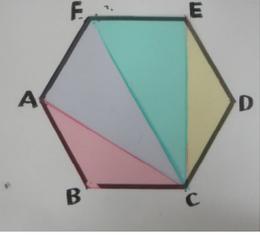
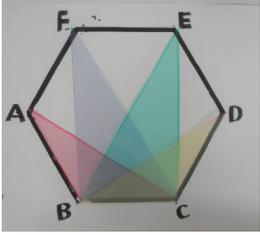
(4) 四角形を作図する場面

<ねらい> 合同な三角形のかき方をもとに、合同な四角形のかき方を考え、作図することができる。

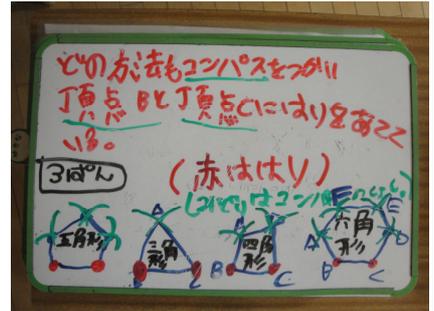
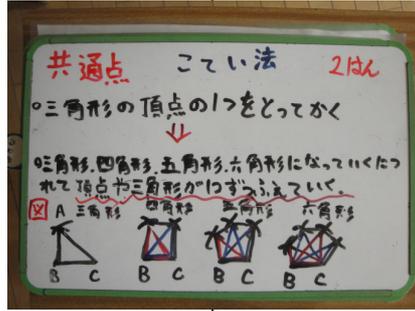
学習活動・教師の働きかけ	児童の意識の流れ・児童の反応
<ul style="list-style-type: none"> <li>三角形と四角形では、どこが違うでしょうか。</li> <li>頂点Dが増えただけですね。</li> <li>合同な三角形のかき方をもとに、合同な四角形のかき方を考えましょう。</li> </ul> <p>&lt;順番法と固定法の違い&gt;</p> <p>順番法</p>  <p>固定法</p>  <div style="border: 1px solid black; border-radius: 50%; padding: 10px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>どのような三角形で考えているか（コンパスの針の位置）がわかるようにしました。</p> </div> <p>分度器1つ法</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>辺の数が1本増えた。</li> <li>頂点の数が1つ増えた。</li> <li>頂点Aと頂点Dの位置をコンパス法で決める。             <ol style="list-style-type: none"> <li>① 辺BCをかく。</li> <li>② 辺ABの長さをはかる。⇒ 印をかく。</li> <li>③ 対角線ACの長さをはかる。⇒ 印をかく。交わったところが頂点Aになる。</li> <li>④ 辺ADの長さをはかる。⇒ 印をかく。</li> <li>⑤ 辺CDの長さをはかる。⇒ 印をかく。交わったところが頂点Dになる。</li> </ol> <p>⇒順番法と命名</p>  <ol style="list-style-type: none"> <li>④ 辺ADの長さをはかる。⇒ 印をかく。</li> <li>⑤ 辺CDの長さをはかる。⇒ 印をかく。交わったところが頂点Dになる。</li> </ol> <p>⇒固定法と命名</p>  <li>頂点Aと頂点Dの位置を分度器1つ法で決める。             <ol style="list-style-type: none"> <li>① 辺BCをかく。</li> <li>② 角Bをはかる。⇒ 線をのばす。</li> <li>③ 辺ABの長さをはかる。⇒ 印をかく。印の位置が頂点Aになる。</li> <li>④ 角Cをはかる。⇒ 線をのばす。</li> <li>⑤ 辺CDの長さをはかる。⇒ 印をかく。印の位置が頂点Dになる。</li> </ol>  </li> </li></ul>
<p>&lt;実践から&gt;</p> <p>このように、早く、簡単に、正確に、どんなときもという視点（は・か・せ・どん）をもたせながら学習を進めることで、より効率的な作図方法を考えることができる。また、増える頂点に目を向けて指導したため、演繹的な思考でその他の合同な多角形の作図方法を考えることができた。</p>	

(5) 合同な三角形や四角形の作図で習得した知識や技能を活用する場面

<ねらい> 三角形や四角形を作図した経験を生かして、サッカーボールのパネルと合同な五角形や六角形を作図することができる。

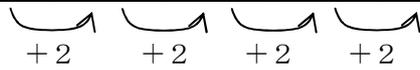
学習活動・教師の働きかけ	児童の意識の流れ・児童の反応
<p>• サッカーボールは五角形 12 枚，六角形 20 枚を敷き詰めてできています。サッカーボールのパネルと合同な五角形や六角形をかいて，サッカーボールを作りましょう。</p>  <p>• サッカーボールのパネルと合同な五角形をかく方法を考えましょう。</p> <p>• 五角形を順番法と固定法でかいてみましょう。</p> <p>&lt;順番法&gt;</p>  <p>&lt;固定法&gt;</p> 	<p>• 作ってみたいなあ。</p> <p>• コンパスを使う方が簡単にかけるよ。</p> <p>• 順番法と固定法があったよ。</p> <p>&lt;順番法&gt;</p>  <p>• 順番法は，次どうやってかくかがややこしくなります。</p> <p>• 順番法は，コンパスの針をいどうするときにやりにくい。</p> <p>• 順番法は少しのずれがあったら，大きくずれるので，固定法の方がいい。</p> <p>&lt;固定法&gt;</p> 
<p>• 六角形をどちらの方法でかきますか？</p>  <p>&lt;順番法&gt;</p>  <p>&lt;固定法&gt;</p> 	<p>• 固定法でかきます。</p> <p>• 順番法は，1つずれたら，全部ずれるけれど，固定法は，決まっている頂点Bと頂点Cからの長さで頂点の位置を決めるので，正確にかける。</p> <p>• 固定法だと，1つ間違えても，そこだけ直せばいい。</p>

- ・ 三角形，四角形，五角形，六角形を固定法でかいたときのきまりを見つけましょう。



- ・ 七角形や八角形でもかけるでしょうか。
- ・ 1つの頂点を決めるために，辺BCに加え，2つの長さが必要です。

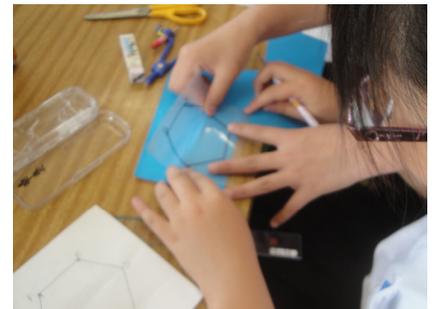
図形	三角形	四角形	五角形	六角形	...
必要な要素	3	5	7	9	...



- ・ 固定法を使って，頂点の位置を決めれば，どんな形でもかくことができる。

<サッカーボールを作っている様子>

- ① もとの図形の長さをコンパスで写し取る。
- ② コンパスを使って，固定法で頂点を決める。
- ③ 合同になっているか透明シートで確かめる。



- ④ 切り取って敷き詰める。
- ⑤ 立体的に敷き詰める。
- ⑥ サッカーボールになる。



7 成果と課題

- 頂点という構成要素に目をつけることによって，いろいろな図形を見ることができるようになった。
- 増えていく頂点の取り方を考えれば，どんな多角形であっても合同な図形を作図できることに気付いた。
- はかせどの観点で作図方法を話し合うことによって，より効率的な方法で作図することができるようになった。
- ▲ 頂点という構成要素を中心に学習を進めたために，その他の要素や性質に目を向けて考えることができない児童もいた。そのため，限られた条件下での図形の作図ができないこともあった。