

# 資料編

## 論理的な思考力を育てる図形の論証指導の工夫 — 気づきカードを用いた根拠を明らかにする活動を取り入れて —

長期研修員 佐藤 明彦

### ○ 単元の目標と評価規準

#### (1) 単元の目標

図形の合同の概念を明らかにするとともに、三角形の合同条件を理解し、それを基にして図形の性質や作図の方法が正しいことを論理的に筋道立てて考察する能力を養う。

#### (2) 単元の評価規準

数学への関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な表現・処理	数量、図形などについての知識・理解
図形の中から性質を見付け出したり、三角形の合同条件を基に確かめたりするなど、数学的活動の楽しさや数学的に考察することのよさに気づき、それらを意欲的に問題の解決に活用しようとする。	三角形の合同条件や平面図形の基本的な性質を基に、数学的な推論の方法を用いて図形の性質を論理的に考察することができる。	簡単な図形の性質や基本的な作図の方法の考察において、推論の筋道を言葉で表現することができる。	合同な図形の性質や三角形の合同条件など、また、それらを調べるときの証明の意義と方法を理解している。

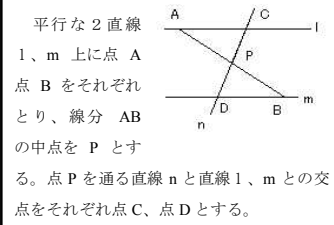
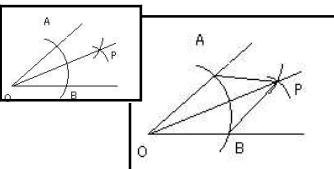
#### (3) 学習活動における具体的評価規準

	ア 関心・意欲・態度	イ 数学的な見方や考え方	ウ 数学的な表現・処理	エ 知識・理解
合同	①二つの合同な図形に関心をもち、その性質について考察しようとする。			①合同な図形の性質について理解している。
合同条件	②三角形の決定条件を基に二つの三角形が合同となるための条件に関心をもち、考察しようとする。	①三角形の決定条件をもとに、二つの三角形が合同になるための条件を考察することができる。	①二つの三角形が合同であることや、三角形の合同条件について言葉や式などを用いて表したりよみとったりすることができる。	②三角形の合同条件について理解している。
図形の性質の確かめ方	③作図した図形に、関心をもち、その中から性質を見付け出そうとする。 ④ある事柄が正しいかどうかを、仮定やすでに正しいと認められている事柄を基にして、論理的に証明を進めようとする。	②数学的な推論の方法を用いて図形の性質を論理的に考察することができる。 ③命題が例外なく成り立つことを明らかにするために、仮定やすでに正しいと認められている事柄を根拠にして、結論を図や用語などを用いて導く過程や解き方を考察することができる。	②仮定やすでに正しいと認められている事柄を基にして、見付け出した性質を論理的に考察し、正しいことを見分けることができる。 ③推論の過程を「ゆえに」「または」「かつ」「したがって」「一方」「よって」などの言葉を適切に用いて表現することができる。	③「仮定」や「結論」、「証明」の意味と証明のしくみや方法について理解している。

### ○ 指導・評価計画（全7時間予定）

過程	時間	○ねらい ・主な学習活動	学習への支援及び留意点	○評価項目（評価方法） ◎「十分満足できる」と判断される状況 ☆「努力を要する」と判断した生徒への手だて
合	1	○二つの図形の関係に着目し合同の概念を明らかにし、実験・実測などの操作的活動を通して合同な図形の性質と合同であるための条件を考察することができる。	・同じ形で同じ大きさの図形に対して関心が高まったり、すべての多角形について合同の概念があることを意識したりできるよう身近にある同じ大きさで同じ形の図形を探し出し取り上げて	【関心・意欲・態度】アー① ○二つの合同な図形の辺や角に関心をもち、それらの関係を実測して調べている。 ◎実測した結果を工夫して学習プリントにまとめている。 (観察、学習プリント)

<p>同 な 図 形</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>身の回りから同じ形で同じ大きさのものを見付ける。 合同な二つの図形の性質について調べてみよう。</li> <li>二つの五角形の辺の長さや角の大きさを実測する。</li> <li>合同な図形の性質をまとめる。</li> <li>方眼上にかかれた多角形が合同かどうか調べる。</li> <li>多角形が合同であるための条件をまとめる。</li> <li>学習を振り返る。</li> </ul>	<p>いく。</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>確かめるという目的意識がもてるよう、二つの図形を見て合同な図形の性質を予想したり、確かめる方法を考えてから活動に取り組む。</li> <li>証明の必要性につながるよう、実測は図形の性質を確かめる方法の一つであるが測定誤差を生ずることを確認する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☆分度器の使い方を一緒にやってみたり、対応が分かるよう切り取って重ねたりする。</li> </ul> <p>【知識・理解】エー①</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○まとめた合同な図形の性質について理解している。</li> <li>◎合同な図形の性質を根拠として意識しながら問題を解決している。(学習プリント)</li> <li>☆合同な図形どうしの対応する辺や角がしっかり意識できるように実際に切り取って重ねてみたり、同じ向きに並べてみたりする操作的活動を行う。</li> </ul>
<p>三 角 形 の 合</p>	<p>2</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○合同な三角形の作図や辺と角の部品を使った操作的活動を通して、二つの三角形が合同になるための条件を考察することができる。</li> <li>二つの三角形、<math>\triangle ABC</math> と <math>\triangle DEF</math> が合同かどうか簡単に調べる方法をつくりだそう。</li> <li>二つの三角形の対応する三組の辺と対応する三組の角を実測して調べる。</li> <li>図の <math>\triangle ABC</math> と合同な <math>\triangle DEF</math> を一つ作図し、その作図の方法を確認する。</li> <li>三つの辺と三つの角の部品を操作しながら合同な三角形を作る。</li> <li>操作を発表し合いながらパターンをまとめる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>対応する三組の辺と三組の角をそれぞれ実測し大変さを実感することで、より簡単に二つの三角形の合同が調べられる方法を探ろうとする意欲がもてるようにしていく。</li> <li>作図して辺と角のすべての要素を測らなくても合同な三角形が作図できることを実感することで、少ない要素で合同かどうか判断できそうなことに気付くようにしていく。</li> <li>具体物を操作しながら三つの辺や角の部品で合同な三角形ができることを実感することで、つかった要素がしっかり確認できるようにしていく。</li> </ul> 	<p>【関心・意欲・態度】アー②</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○簡単に二つの三角形が合同かどうか判断する方法について考えながら作図している。</li> <li>◎簡単に二つの三角形が合同かどうか判断する方法について使う要素を少なくすることを考えて作図している。(観察、学習プリント)</li> <li>☆定規や分度器と一緒に操作しながら三角形の一つ作図する。</li> </ul> <p>【見方・考え方】イー①</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○合同な三角形の作図や操作活動を基にして三角形が合同になるためのパターンを考えている。</li> <li>◎合同な三角形の作図や操作活動を基にして三角形が合同になるためのパターンを整理して三つ考えている。(観察、学習プリント)</li> <li>☆取り上げた作図を例にして操作を一緒にやってみる。</li> </ul>
<p>同 条 件</p>	<p>3</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○二つの三角形が合同になるための条件を三角形の合同条件としてまとめ、それを根拠として二つの三角形の合同を見付けたり判断したりすることができる。</li> <li>前時の3パターンを基に二つの三角形が合同になるための条件をまとめる。</li> <li>二つの三角形が合同かどうか根拠を明らかにしながら調べよう。</li> <li>三角形の合同条件を使って一組の三角形が合同かどうか調べる。</li> <li>図形の中から根拠を基に合同な三角形を探してみよう。</li> <li>図形の中から三角形の合同条件を根拠にして合同な三角形を見付ける。</li> <li>学習を振り返る。</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>二組の辺に挟まれた角でなくては条件にならないこと、一組の辺の両端の角でなければ条件にならないことを、操作的活動にもどって確認していく。</li> <li>問題に活用することで、三角形の合同条件をつかうと簡単に合同かどうかを判断できるという合同条件のよさが意識できるようにしていく。</li> <li>図形の性質の証明の基礎となるよう、筋道立てて考えることの意味や根拠という言葉の意味を確認する。</li> <li>重なりのある図形を取り上げ、根拠として「共通な辺だから」「共通な角だから」という考え方とことばを確認する。</li> </ul>	<p>【知識・理解】エー②</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○三角形の合同条件についての確に記述することができる。</li> <li>◎三角形の合同条件をつかうと、合同な三角形を見付け出したり、合同かどうか判断したりすることが簡単にできることを理解している。(学習プリント)</li> <li>☆前時の操作にもどって具体物の操作で確認する。</li> </ul> <p>【表現・処理】ウー①</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○二つの三角形が合同であることと合同条件を文章や式を使って表すことができている。</li> <li>◎二つの三角形が合同であることやその根拠を文章や式を使って表すことができている。(観察、学習プリント)</li> <li>☆対応する辺や対応する角に印を付けたり色を付けて考えることを知らせ三つの要素を視覚的にとらえる。</li> </ul>
<p>見 通 し</p>	<p>4</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○図形から見付け出した性質を根拠が明確か明確でないか分類する活動を通して、図形の理解を深め、根拠となる図形の性質を明らかにすることができる。</li> <li>図形を見て気付くことをたくさん見付け出してみよう。</li> <li>問題文を基にして図形を作図する。</li> <li>図形を見て気付いたことを</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>問題の図形の作図に取り組み、図形の条件を意識することで図形の性質を見付けやすくする。</li> </ul>  <p>線分 AB と線分 CD がおのおのの中点 O で交わっている。AC と BD を結ぶ。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>図形のもつ一般的な性質に気付くよう友達の間で図形と比べながら</li> </ul>	<p>【関心・意欲・態度】アー③</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○作図した図形の中から、等しい辺や等しい角、図形と図形の関係などの性質を見付け出そうとしている。</li> <li>◎作図した図形の中から、等しい辺や等しい角、図形と図形の関係などの性質をすすんで見付け出そうとしている。(観察、カードの記述、学習プリント)</li> <li>☆図形の性質が見付け出せたことに自信をもたせたり、友達の見付け出した図形の性質を紹介したりする。</li> </ul> <p>【表現・処理】ウー②</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○仮定やすでに正しいと認められている事</li> </ul>

図形の性質の確かめ方	1	<p>気付きカードに記入する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気付いたことを全体で発表し合う。</li> </ul> <p>気付きカードを「根拠が明確なもの」と「根拠が明確でないもの」に分類してみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・気付きカードを根拠が明確か明確でないか分類する。分類した結果を発表し合いながらまとめる。</li> <li>・学習を振り返る。</li> </ul>	<p>考えていけるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・自分の思考が視覚化されとらえやすいこと、ワークシート上で分類できることから、各自、気付いたことをそれぞれカード(付箋紙)に記入して用いる。</li> <li>・分類の中で、説明できる理由を考えることで、根拠となる図形の性質を明らかにしていく。</li> <li>・新たに見付け出した根拠となる図形の性質は気付きカードに記入させていく。</li> </ul>	<p>柄の中から根拠を見付け出し、「根拠が明確なもの」として分類して、正しいことを見分けることができる。</p> <p>◎仮定やすでに正しいと認められている事柄の中から根拠を見付け出し、「根拠が明確なもの」として正確に分類して、正しいことを見分けることができる。</p> <p>(カードの記述や分類、学習プリント)</p> <p>☆既習事項の「対頂角の性質」や「平行線の性質」などの図形の性質を思い出してみよう助言したり、ヒントカードで提示したりする。</p>
	5	<p>○図形の性質を三角形の合同条件をつかって、根拠を明らかにしながら筋道立てて確かめることができる。また証明のしくみと方法を理解する。</p> <p>見付け出した図形の性質 <math>\triangle OAC \equiv \triangle OBD</math> が正しいかどうか確かめてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・性質の説明を根拠が明確な気付きカードを並べながら考える。</li> <li>・証明のしくみや方法をまとめる。</li> </ul> <p>見付け出した図形の性質 <math>AC=BD</math> が正しいかどうか確かめてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・根拠を明らかにしながら気付きカードを仮定から結論まで筋道立てて並べる。</li> <li>・学習を振り返る。</li> </ul>	<p>・分類した、根拠が明確な気付きカードに記述された性質を図形の中に印として示すことで、説明の見通しがもてるようにしていく。</p> <p>・記述による抵抗感をなくし論理的な思考を働かせることができるよう、また、自分の思考が視覚化されとらえやすいよう気付きカードを用いる。</p> <p>・気付きカードを並べることで「三角形の合同条件」や「合同な図形の性質」に気付けるようにしていく。</p> <p>・気付きカードを仮定と結論の間に筋道立てて並べていく中で、特に「このことがいえるにはどんなことがいえればいいのか」と問いかけ、結論からさかのぼって考える解析的な思考が意識できるようにしていく。</p>	<p>【見方・考え方】イー②</p> <p>○対頂角の性質と平行線の性質をよりどころとして筋道立てて考えている。</p> <p>◎対頂角の性質、平行線の性質、三角形の合同条件をよりどころとして筋道立てて考えている。</p> <p>(カードの操作、観察、学習プリント)</p> <p>☆二つの三角形の合同を根拠を明らかにしながら合同条件をつかって確かめた学習が想起できるよう助言する。</p> <p>【知識・理解】エー③</p> <p>○「仮定」、「結論」、「証明」の意味と証明のしくみや方法について理解している。</p> <p>◎「仮定」、「結論」、「証明」の意味と証明のしくみや方法について理解し、証明の簡潔性に気づいている。</p> <p>(カードの操作、学習プリント)</p> <p>☆自分を取り組んできた気付きカードの操作を基に証明のしくみと方法を説明し、個別に支援していく。</p>
	6	<p>○図形の性質を三角形の合同条件を使って根拠を明らかにしながら筋道立てて証明することができる。</p> <p>図形の性質を見付け、その性質が正しいかどうか証明してみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・作図した図形を見て気付くことを気付きカードに記入し、根拠が明確か明確でないかに分類する。</li> <li>・<math>AC=BD</math> が正しいかどうかの証明を考え、気付きカードを仮定から結論まで筋道立てて並べる。</li> <li>・気付きカードを基に証明を自分なりのことばで記述する。</li> <li>・練習問題に取り組む。</li> <li>・学習を振り返る。</li> </ul>	<p>平行な2直線 <math>l, m</math> 上に点 <math>A</math>、点 <math>B</math> をそれぞれとり、線分 <math>AB</math> の中点を <math>P</math> とする。点 <math>P</math> を通る直線 <math>n</math> と直線 <math>l, m</math> との交点をそれぞれ点 <math>C</math>、点 <math>D</math> とする。</p>  <ul style="list-style-type: none"> <li>・気付きカードを基に自分なりのことばを付け加えながら証明を記述することで、筋道立った考えで結論が確かめられたことが実感できるようにしていく。</li> <li>・気付きカードを仮定と結論の間に並べていくことで、根拠となる図形の性質である「合同な図形の性質」に気付けるようにしていく。</li> </ul>	<p>【関心・意欲・態度】アー④</p> <p>○見付け出した図形の性質が正しいことを根拠を明らかにしながら確かめようとしている。</p> <p>◎見付け出した図形の性質が正しいことを根拠を明らかにしながらすすんで確かめようとしている。</p> <p>(カードの操作、観察、学習プリント)</p> <p>☆グループで発表し合ったり相談し合ったりする学び合う場を設定していく。</p> <p>【見方・考え方】イー③</p> <p>○対頂角の性質と平行線の性質をよりどころとして筋道立てて考えている。</p> <p>◎対頂角の性質、平行線の性質、三角形の合同条件、合同な図形の性質などをよりどころとして筋道立てて考えている。</p> <p>(カードの操作、カードの記述、学習プリント)</p> <p>☆できるだけ自分で取り組めるよう個々にカードの操作を見ながら支援していく。</p>
	7	<p>○基本的な作図の方法が正しいことを三角形の合同条件をつかって根拠を明らかにしながら筋道立てて確かめることができる。</p> <p>角の二等分線の作図が本当に正しいのか三角形の合同条件をつかって確かめてみよう。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・仮定と結論を確認し命題をつくる。</li> <li>・証明を考えながら気付きカードを並べそれを基に記述する。</li> <li>・学習を振り返る。</li> </ul>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>・証明では、仮定と結論をはっきりさせること、そしてそれを図形の中に印を付けて示すことが大切であることを確認する。</li> <li>・文章で表現した証明と気付きカードを基に記述した証明を比べることで簡潔な表現のよさを感じ取れるようにしていく。</li> </ul>	<p>【表現・処理】ウー③</p> <p>○角を二等分する作図の方法が正しいことの証明を「ゆえに」「または」「かつ」「したがって」「一方」「よって」などのことばをつかって記述している。</p> <p>◎角を二等分する作図の方法が正しいことの証明を「ゆえに」「または」「かつ」「したがって」「一方」「よって」などのことばを適切につかって簡潔に分かりやすく記述している。</p> <p>(学習プリント)</p> <p>☆友達に説明することを前提にしたときにどう文章で表現していくかを助言する。</p>

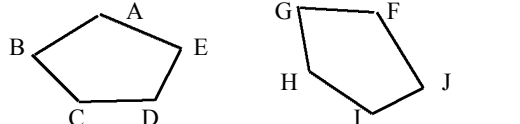
○ 本時の学習（第1時）

(1)ねらい

○二つの図形の関係に着目し、合同の概念を明らかにし、実験・実測などの操作的活動を通して合同な図形の性質と合同であるための条件を考察することができる。

(2)準備（教師）三角定規、分度器、黒板用カード、マジック、学習プリント、問題プリント  
（生徒）三角定規、分度器、はさみ、色ペン

(3)展開

学習活動(○)	時間	学習への支援及び留意点	評価項目(評価方法)
◇予想される生徒の反応		☆努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて	
<p>○身の回りから同じ形で同じ大きさのものを見付ける。</p> <p>◇10円硬貨</p> <p>◇教科書 ◇机の面</p> <p>○もとの四角形を切り取りぴったり重ね合わせることができる四角形を調べる。</p>	10	<p>・同じ形で同じ大きさの図形に対して関心が高まったり、すべての多角形について合同の概念があることを意識したりできるよう身近にある同じ大きさで同じ形の図形を探し出し取り上げていく。</p> <p>・重なり合う頂点、辺、角がしっかり意識できるように「ずらす」「回す」「裏返す」などの重ね合わせる動きに注目させていく。</p>	
<p>合同な二つの図形の性質について調べてみよう。</p>			
<p>○合同な二つの五角形の辺の長さや角の大きさを実測し、気付いたことを発表し合う。</p> <p>◇辺の長さが等しい</p> <p>◇角の大きさが等しい</p> <p>◇面積が等しい</p> <p>◇ぴったりじゃない</p>	15	<p>・確かめるといふ目的意識がもてるよう、二つの図形を見て合同な図形の性質を予想したり、確かめる方法を考えてから活動に取り組む。</p> <p>☆分度器の使い方を一緒にやってみたり、対応が分かるよう切り取って重ねてみる。</p> <p>・合同な図形どうしの対応する辺や角をはっきり意識できるように実測して自ら確認する。</p> <p>・今後に学習する証明の必要性につながるよう、実測は図形の性質を確かめる方法の一つであるが測定誤差を生ずることを確認する。</p>	<p>【関心・意欲・態度】</p> <p>○二つの合同な図形の辺や角に関心をもち、それらの関係を実測して調べている。</p> <p>◎二つの合同な図形の辺や角に関心をもち、実測した結果を学習プリントに工夫してまとめている。</p> <p>(観察、学習プリント)</p>
<p>○合同な図形の性質をまとめ、問題を解く。</p> <p>◇対応する辺の長さは等しい</p> <p>◇対応する角の大きさは等しい</p>		<p>・辺の長さや角の大きさを求める問題を解くことで性質の理解の定着を図る。また学習への自信をもたせる。</p> <p>☆合同な図形どうしの対応する辺や角がしっかり意識できるように実際に切り取って重ねてみたり、同じ向きに並べてみたり、印を付けてみたりする操作的活動を行う。</p>	<p>【知識・理解】</p> <p>○まとめた合同な図形の性質について理解している。</p> <p>◎合同な図形の性質を根拠として意識しながら問題を解決している。</p> <p>(学習プリント)</p>
<p>○方眼上にかかれた多角形が合同かどうか調べる。</p> <p>○多角形が合同であるための条件をまとめる。</p> <p>◇対応する辺の長さがそれぞれ等しい</p> <p>◇対応する角の大きさがそれぞれ等しい</p> <p>○学習を振り返る。</p>	25	<p>・関心をもって活動に取り組み、辺の長さが等しいだけだったり角の大きさが等しいだけでは合同にならない場合があることに気付けるよう、辺の長さや角の大きさが等しいかどうか予想してから取り組む。</p> <p>☆合同な図形どうしの対応する辺や角がしっかり意識できるように、実際に切り取って重ねてみたり、同じ向きに並べてみたりする操作的活動を行う。</p>	

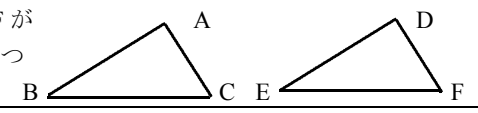
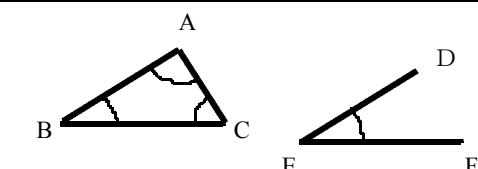
○ 本時の学習（第2時）

(1)ねらい

○合同な三角形の作図や辺と角の部品を使った操作的活動を通して、二つの三角形が合同になるための条件を考察することができる。

(2)準備（教師）三角形の辺と角の部品、三角定規、分度器、学習プリント、問題プリント  
（生徒）三角定規、コンパス、分度器、色ペン

(3)展開

学習活動(○)	時間	学習への支援及び留意点	評価項目(評価方法)
◇予想される生徒の反応		☆努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて	
○多角形が合同になるための条件について復習する。	5	・二つの多角形が合同かどうかを判断するにはすべての辺とすべての角を測って調べることが基本であることを確認する。	
<p>二つの三角形△ABCと△DEFが合同かどうか簡単に調べる方法をつりだそう。</p> 			
○二つの三角形の対応する三組の辺と対応する三組の角を実測して調べる。	5	・対応する三組の辺と対応する三組の角をそれぞれ実測し大変さを実感することで、より簡単に二つの三角形の合同が調べられる方法を探ろうとする意欲がもてるようにしていく。	
<p>図の△ABCと合同な△DEFを作図してみよう。</p>			
○図の△ABCと合同な△DEFを一つ作図し、その作図の方法を発表し合う。 ◇もっと簡単にできるよ ◇三つの辺だけ測ればできるよ	15	・既習事項である条件にあう三角形の作図の方法や正しい用具の使い方などにとらわれずに自由な発想で合同な三角形を作図させる。 ☆定規や分度器と一緒に操作しながら三角形を一つ作図する。 ・作図して辺と角のすべての要素を測らなくても合同な三角形が作図できることを実感することで、少ない要素で合同かどうか判断できそうなことに気付くようにしていく。 ・合同な三角形を作図する方法の発表にあたっては、どの辺や角を測定したかを発表の視点とし、測定した要素の数が多いものから少ないものへと順に取り上げていく。	【関心・意欲・態度】 ○簡単に二つの三角形が合同かどうか判断する方法について考えながら作図している。 ◎簡単に二つの三角形が合同かどうか判断する方法について使う要素を少なくすることを考えて作図している。 (観察、学習プリント)
<p>三つの辺と三つの角の部品のうち、できるだけ少ない部品で△ABCと合同になる△DEFは作れないか考えてみよう。</p> 			
○三つの辺と三つの角の部品を操作しながら合同な三角形を作る。	25	・具体物を操作しながら三つの辺や角の部品で合同な三角形ができることを実感することで、つかった要素がしっかり確認できるようにしていく。 ☆取り上げた作図を例にして操作を一緒にやってみる。 ・既習事項や作図を基にして考えられる生徒は、操作を通して確認したり、できないパターンの理由を考えてみるよう助言する。 ・三つの要素の位置関係に着目していけるよう、学習プリントにつかった要素を図示して、次時につながるようにしていく。	【見方・考え方】 ○合同な三角形の作図や操作活動を基にして三角形が合同になるためのパターンを考えている。 ◎合同な三角形の作図や操作活動を基にして三角形が合同になるためのパターンを三つに整理して考えている。 (観察、学習プリント)

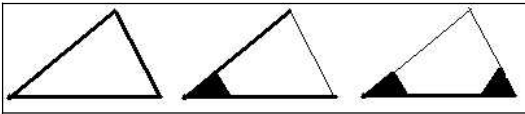
○ 本時の学習（第3時）

(1)ねらい

○二つの三角形が合同になるための条件を三角形の合同条件としてまとめ、それを根拠として二つの三角形の合同を見付けたり判断したりすることができる。

(2)準備（教師）教師用三角定規・分度器、フラッシュカード、学習プリント  
（生徒）三角定規、コンパス、分度器、色ペン

(3)展開

学習活動(○)	時間	学習への支援及び留意点	評価項目(評価方法)
◇予想される生徒の反応		☆努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて	
○前時の確認をする。			
二つの三角形△ABCと△DEFが合同かどうか簡単に判断できる方法をまとめてみよう。			
○前時の3パターンをもとに二つの三角形が合同になるための条件についてまとめる。 ◇三組の辺がそれぞれ等しい ◇二組の辺とそのはさむ角がそれぞれ等しい ◇一組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい	15	 <ul style="list-style-type: none"> <li>・二組の辺に挟まれた角でなくては条件にならないこと、一組の辺の両端の角でなければ条件にならないことを、操作的活動にもどって確認していく。</li> <li>・三角形の合同条件は今後の証明の学習の基礎となり記述も必要となるので、統一したことばで扱う。</li> </ul> ☆前時の操作にもどって具体物の操作で確認する。	<b>【知識・理解】</b> ○三角形の合同条件についての確に記述することができる。 ◎三角形の合同条件をつかうと、合同な三角形を見付け出したり、合同かどうかを判断したりすることが簡単にできることを理解している。 (学習プリント)
二つの三角形が合同かどうか根拠を明らかにしながら調べよう。			
○三角形の合同条件をつかって一組の三角形が合同かどうか調べる。	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>・問題に活用することで、三角形の合同条件をつかうと簡単に合同かどうかを判断できるという合同条件のよさが意識できるようにしていく。</li> <li>・証明の学習につながるよう、三角形の合同を判断する中で、三つの相等関係と三角形の合同条件が根拠となっていることを繰り返し丁寧に確認していく。</li> </ul> ☆対応する辺や対応する角に印を付けたり色を付けて考えることを知らせ三つの要素を視覚的にとらえる。	<b>【表現・処理】</b> ○二つの三角形が合同であることと合同条件を文章や式を使って表すことができる。 ◎二つの三角形が合同であることやその根拠を文章や式を使って表すことができている。 (観察、学習プリント)
図の中から根拠を基に合同な三角形を探してみよう。			
○図の中から三角形の合同条件を根拠にして合同な三角形を見付け出す。	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>・図形の性質の証明の基礎となるよう、筋道立てて考えることの意味や根拠という言葉の意味を確認する。</li> <li>・重なりのある図形を取り上げ、抜き出して同じ向きに並べてみるなど辺や角の対応を丁寧に扱う。</li> <li>・重なりのある図形を取り上げ、根拠として「共通な辺だから」「共通な角だから」という考え方とことばを確認する。</li> </ul>	
○学習を振り返る。			

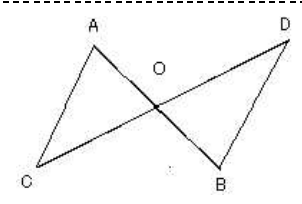

○ 本時の学習（第4時）

(1)ねらい

○図形から見付け出した性質を根拠が明確か明確でないか分類する活動を通して、図形の理解を深め、根拠となる図形の性質を明らかにすることができる。

(2)準備（教師）付箋紙、黒板用カード、三角定規、分度器、フラッシュカード、学習プリント  
（生徒）三角定規、コンパス、分度器、色ペン

(3)展開

学習活動(○)	時間	学習への支援及び留意点	評価項目(評価方法)
◇予想される生徒の反応		☆努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて	
図形を見て気付くことをたくさん見付け出してみよう。			
<p>○問題文を基にして図形を作図する。</p> <p>○図形を見て、長さの等しい線分や大きさの等しい角、図形と図形の関係、辺や角の位置関係など、気付いたことを気付きカードに記入する。</p> <p>◇<math>OA=OB</math> ◇<math>OC=OD</math> ◇<math>\angle AOC=\angle BOD</math> ◇<math>\angle ACO=\angle BDO</math> ◇<math>AC//BD</math> ◇<math>\triangle AOC \equiv \triangle BOC</math></p> <p>○気付いた図形の性質を発表し合う。</p>	25	<p>・問題の図の作図に取り組み、図形の条件を意識することで図形の性質を見付けやすくする。</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px;"> <p>線分ABと線分CDがおのおのの中点Oで交わっている。ACとBDを結ぶ。</p>  </div> <p>・図形のもっている一般的な性質に気付くよう、友達の図形と比べながら考えていけるようにする。</p> <p>・自分の思考が視覚化できるとらえやすい、ワークシート上で操作できることから、各自、気付いたことをそれぞれカード（付箋紙）に記入して用いる。</p> <p>・図形を見るポイントがつかめるよう、見付け出した性質を、等しい長さ、等しい角、図形と図形の関係などにまとめていく。</p> <p>☆図形の性質が見付け出したことに自信をもたせたり、友達の見付け出した図形の性質を紹介したりする。</p>	<p>【関心・意欲・態度】</p> <p>○作図した図形の中から等しい辺や等しい角、図形と図形の関係などの性質を見付け出そうとしている。</p> <p>◎作図した図形の中から等しい辺や等しい角、図形と図形の関係などの性質をすすんで見付け出そうとしている。（観察、カードの記述、学習プリント）</p>
気付きカードを「根拠が明確なもの」と「根拠が明確でないもの」に分類してみよう。			
<p>○気付きカードを根拠が明確か明確でないか分類する。</p>  <p>○分類した結果を発表し合いながらまとめる。</p> <p>○学習を振り返る。</p>	20	<p>・気付きカードの分類の視点となる「根拠が明確なもの」、「根拠が明確でないもの」をはっきり示していく。</p> <p>・分類の中で、説明できる理由を考えていくことで、根拠となる図形の性質を明らかにしていく。新たに導き出した根拠となる図形の性質は新たな気付きカードに記入していく。</p> <p>☆既習事項の「対頂角の性質」や「平行線の性質」などの図形の性質を思い出してみるよう助言したりヒントカードで提示したりする。</p> <p>・「根拠が明確なもの」に分類した気付きカードに記述してあることは確かなこと、「根拠が明確でないもの」に分類した気付きカードに記述してあることは確かめる必要があることとして、分類のポイントとなる考え方に視点を当ててまとめていく。</p>	<p>【表現・処理】</p> <p>○仮定やすでに正しいと認められている事柄の中から根拠を見付け出し、「根拠が明確なもの」として分類して、正しいことを見分けることができる。</p> <p>◎仮定やすでに正しいと認められている事柄の中から根拠を見付け出し、「根拠が明確なもの」として正確に分類して、正しいことを見分けることができる。（カードの記述、カードの分類、学習プリント）</p>

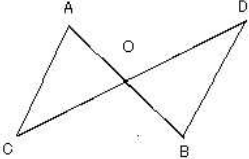
○ 本時の学習（第5時）

(1)ねらい

○図形の性質を三角形の合同条件をつかって、根拠を明らかにしながら筋道立てて確かめることができる。また証明のしくみと方法を理解する。

(2)準備（教師）付箋紙、三角定規、分度器、黒板用カード、フラッシュカード、学習プリント  
（生徒）三角定規、コンパス、分度器、色ペン

(3)展開

学習活動(○)	時間	学習への支援及び留意点	評価項目(評価方法)
◇予想される生徒の反応		☆努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて	
○分類した根拠が明らかでない気づきカードの中から確かめようとする性質を決める。	10	・確かめてみよとする意欲がもてるよう、見付け出した図形の性質の中から確かめようとする図形の性質を取り上げる。	
見付け出した図形の性質 $\triangle OAC \equiv \triangle OBD$ が正しいかどうか確かめてみよう。			
○分類を基にして、性質の説明を根拠が明確な気づきカードを並べながら考える。	25	<ul style="list-style-type: none"> <li>・分類した、根拠が明確な気づきカードに記述された性質を図形の中に印として示すことで、説明の見通しがもてるようにしていく。</li> <li>・記述による抵抗感をなくし、論理的な思考を働かせることができるよう、また、自分の思考が視覚化されとらえやすいよう気づきカードを用いる。</li> <li>・気づきカードを並べることで足りない根拠となる図形の性質である「三角形の合同条件」に気付けるようにしていく。</li> </ul> ☆既習の、二つの三角形の合同を、根拠を明らかにしながら合同条件をつかって確かめた学習が想起できるよう助言する。	<b>【見方・考え方】</b> ○対頂角の性質と平行線の性質をよりどころとして筋道立てて考えている。 ◎対頂角の性質、平行線の性質、三角形の合同条件をよりどころとして筋道立てて考えている。 （カードの操作、観察、学習プリント）
見付け出した図形の性質 $AC=BD$ が正しいかどうか確かめてみよう。			
○根拠を明らかにしながら気づきカードを仮定から結論まで筋道立てて並べる。	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>・気づきカードを並べることで足りない根拠となる図形の性質である「合同な図形の性質」に気付けるようにしていく。</li> <li>・気づきカードを仮定と結論の間に筋道立てて並べていく中で、特に「このことがいえるにはどんなことがいえればいいのか」と問いかけ、結論からさかのぼって考える解析的な思考が意識できるようにしていく。</li> <li>・仮定から考えたり、結論から考えたりしていくことで筋道立てて証明を考えていくことができることを知らせる。</li> </ul> ☆自分が取り組んできた気づきカードの操作を基に証明のしくみと方法を説明し、個別に支援していく。	<b>【知識・理解】</b> ○「仮定」、「結論」、「証明」の意味と証明のしくみや方法について理解している。 ◎「仮定」、「結論」、「証明」の意味と証明のしくみや方法について理解し、証明の簡潔性に気づいている。 （カードの操作、学習プリント）
○「仮定」、「結論」、「証明」の言葉の意味と証明のしくみや方法についてまとめる。			
○学習を振り返る。			



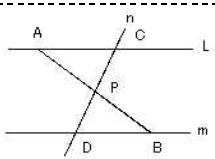
○ 本時の学習（第6時）

(1)ねらい

○図形の性質を三角形の合同条件をつかって根拠を明らかにしながら筋道立てて証明することができる。

(2)準備（教師）付箋紙、教師用三角定規・分度器、フラッシュカード、学習プリント  
（生徒）三角定規、コンパス、分度器、色ペン

(3)展開

学習活動(○)	時間	学習への支援及び留意点	評価項目(評価方法)
◇予想される生徒の反応		☆努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて	
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;">                     図形の性質を見付け、その性質が正しいかどうか証明してみよう。                 </div>			
○問題文を基にして図形を作図する。	10	・問題の図の作図に取り組み、図形の条件を意識することで図形の性質を見付けやすくする。	
平行な2直線L、m上に点A、点Bをそれぞれとり、線分ABの中点をPとする。 点Pを通る直線nと、直線L、mとの交点をそれぞれ点C、点Dとする。			
○図形を見て、気付いたことを気付きカードに記入する。 ◇ AC//BD ◇ AP=BP ◇ CP=DP ◇ ∠APC=∠BPD ◇ ∠PAC=∠PBD ◇ △APC ≅ △BPD	20	・図形のもっている一般的な性質に気付くよう、友達の図形と比べながら考えていけるようにする。 ・分類の中で、説明できる理由を考えていくことで、根拠となる図形の性質を明らかにしていく。新たに導き出した根拠となる図形の性質は新たな気付きカードに記入していく。 ・確かなことと確かではないことを整理したり、根拠が明確な気付きカードに記述された性質を図形の中に印として示したりすることで、説明の見通しがもてるようにしていく。 ☆二人組やグループで発表し合ったり相談し合ったりする学び合う場を設定していく。 ・仮定から考えたり、結論から考えたりしていくことで筋道立てて証明を考えていくことができることを確認していく。 ・気付きカードを仮定と結論の間に筋道立てて並べていく中で、特に「このことがいえるにはどんなことがいえればいいのか」と問いかけ、結論からさかのぼって考える解析的な思考が意識できるようにしていく。	<b>【関心・意欲・態度】</b> ○見付け出した図形の性質が正しいことを根拠を明らかにしながら確かめようとしている。 ◎見付け出した図形の性質が正しいことを根拠を明らかにしながらすすんで確かめようとしている。 （カードの操作、観察、学習プリント）
○気付きカードを根拠が明確か明確でないか分類する。 ○分類した結果を発表し合い、根拠が明確でない気付きカードの中から確かめようとする性質を決め、証明する命題を作る。 ○ AC=BD が正しいことの証明を、根拠を明らかにしながら気付きカードを仮定から結論まで筋道立てて並べる。			
○気付きカードを基に証明を自分なりのことばで記述する。 ○練習問題に取り組む。	20	・気付きカードを基に自分なりのことばを付け加えながら証明を記述することで、筋道立った考えで結論が確かめられたことが実感できるようにしていく。 ・証明特有の言葉や形式的な記述にはこだわらなくて自分なりのことばで記述できるようにする。 ☆できるだけ自分の力で取り組めるよう個々にカードの操作を見ながら支援していく。	◎対頂角の性質、平行線の性質、三角形の合同条件、合同な図形の性質などをよりどころとして筋道立てて考えている。 （カードの操作、カードの記述、学習プリント）
○学習を振り返る。			

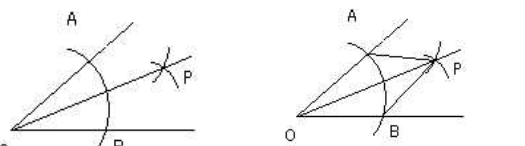
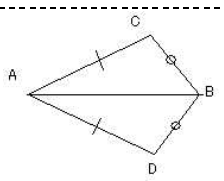
○ 本時の学習（第7時）

(1)ねらい

○基本的な作図の方法が正しいことを三角形の合同条件をつかって根拠を明らかにしながら筋道立てて確かめることができる。

(2)準備（教師）付箋紙、教師用三角定規・分度器、フラッシュカード、学習プリント  
（生徒）三角定規、コンパス、分度器、色ペン

(3)展開

学習活動(○) ◇予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 ☆努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて	評価項目(評価方法)
<p>角の二等分線の作図が本当に正しいのか三角形の合同条件をつかって確かめてみよう。</p>			
<p>○角の二等分線を作図して、仮定と結論を確認する。 ◇結論：     <math>\angle AOP = \angle BOP</math> ◇仮定：<math>OA = OB</math>         <math>AP = BP</math></p> <p>○図形を見て仮定と結論以外に長さが等しい辺や大きさが等しい角、図形と図形の関係など図形の性質を見付け出し、証明に必要なことを気付きカードに記入する。</p> <p>○気付きカードを根拠を明らかにしながら仮定から結論までの間に筋道立てて並べる。</p>	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>問題の図の作図に取り組み、図形の条件を意識することで図形への理解を深めていけるようにする。</li> <li>角の二等分線の意味を記号をつかって表すと <math>\angle AOP = \angle BOP</math> となることを確認する。</li> </ul> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>命題：<math>OA = OB</math>、<math>AP = BP</math> ならば <math>\angle AOP = \angle BOP</math> である。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>図形のもっている一般的な性質に気付くよう、友達の図形と比べながら考えていけるようにする。</li> <li>証明では、仮定と結論をはっきりさせる、そして確かなことを図の中に印を付けて示すのが大切であることを確認する。</li> <li>結論 <math>\angle AOP = \angle BOP</math> を確認する中で <math>\angle AOP = \angle BOP</math> がいえるためには何がいえればいいのか解析的に考え合同な三角形に気付かせていく。</li> <li>カードを並べることで足りない根拠に気付き、仮定からいえることを考えたり結論がいえるためのことをさかのぼって考えたりしながら新たな根拠となる図形の性質を見付け出して筋道立てていく。</li> </ul>	<p>【表現・処理】</p> <p>○角を二等分する作図の方法が正しいことの証明を「ゆえに」「または」「かつ」「したがって」「一方」「よって」などのことばをつかって記述している。</p>
<p>○気付きカードを基に証明を自分なりのことばで記述する。</p> <p>○練習問題に取り組む。</p> <p>○学習を振り返る。</p>	30	<p>☆友だちに説明することを前提にしたときに文章でどう表現するか考えるよう助言する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>文章まみで表現した証明と気付きカードをもとに記号や式を用いて記述した証明を比べることで簡潔な表現のよさを感じ取れるようにしていく。</li> </ul> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>この図の線分 AC と線分 AD は等しく、線分 BC と線分 BD も等しい。</p>  </div>	<p>○角を二等分する作図の方法が正しいことの証明を「ゆえに」「または」「かつ」「したがって」「一方」「よって」などのことばを適切につかって簡潔に分かりやすく記述している。 (学習プリント)</p>



**数学学習プリント【図形の合同と証明】④-2**

2年（ ）組（ ）番  
名前（ ）

**2 気付きカードを分類してみよう！**

**根拠が明確な気付きカード**

説明できる理由（根拠）を 新しいカードに書いてはろう	結合 ←	気付きカード
説明できる理由（根拠）を 新しいカードに書いてはろう	結合 ←	気付きカード
説明できる理由（根拠）を 新しいカードに書いてはろう	結合 ←	気付きカード
説明できる理由（根拠）を 新しいカードに書いてはろう	←	気付きカード
説明できる理由（根拠）を 新しいカードに書いてはろう	←	気付きカード

**根拠が明確でない気付きカード**

-----	-----	-----	-----	-----	-----
-----	-----	-----	-----	-----	-----

自分の学習を振り返ろう

今日の授業でできるようになったこと、分かったこと	疑問に思ったこと、分からなかったこと
--------------------------	--------------------

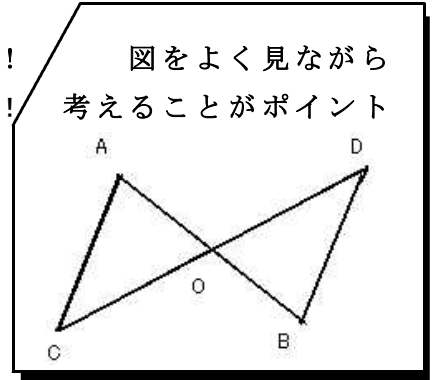
# 数学学習プリント【図形の合同と証明】⑤-1

2年（ ）組（ ）番  
名前（ ）

## 1 見付け出した性質を確かめてみよう！

を確かめよう！

図をよく見ながら  
考えることがポイント



図に印を付けてみよう！

確かなカードを並べて理由・根拠を示しながら説明しよう！

【理由・根拠】

から

気付きカード

【理由・根拠】

から

気付きカード

【理由・根拠】

から

気付きカード

【理由・根拠】 ☆☆☆

から

最後の気付きカード



数学学習プリント【図形の合同と証明】⑥-1

2年（ ）組（ ）番  
名前（ ）

1 図をみて気付くことをたくさん見付け出そう！

平行な2直線  $l$ 、 $m$  上に点  $A$ 、点  $B$  をそれぞれとり、線分  $AB$  の中点を  $P$  とする。  
 $P$  を通る直線  $n$  と、直線  $l$ 、直線  $m$  との交点をそれぞれ点  $C$ 、点  $D$  とする。

① 図をかいてみよう！

-----  
気付きカード  
-----  
気付きカード  
-----  
気付きカード  
-----  
気付きカード  
-----

② 気付いたことを気付きカードに書いてはっいてこう！  
(5枚で○、8枚以上なら◎かな)  
-----  
の  
気付きカード  
り  
-----  
の  
気付きカード  
り  
-----  
の  
気付きカード  
り  
-----  
気付きカード  
-----  
気付きカード  
-----  
気付きカード  
-----

自分で貼った枚数 枚

③ 友達の発表を聞いて、気付きカードの色を変えて付け足していこう。

# 数学学習プリント【図形の合同と証明】⑥-2

2年（ ）組（ ）番  
名前（ ）

## 2 気付きカードを分類してみよう！

### 根拠が明確な気付きカード

説明できる理由（根拠）を 新しいカードに書いてはろう	結合 ←	気付きカード
説明できる理由（根拠）を 新しいカードに書いてはろう	結合 ←	気付きカード
説明できる理由（根拠）を 新しいカードに書いてはろう	結合 ←	気付きカード
説明できる理由（根拠）を 新しいカードに書いてはろう	←	気付きカード
説明できる理由（根拠）を 新しいカードに書いてはろう	←	気付きカード

### 根拠が明確でない気付きカード

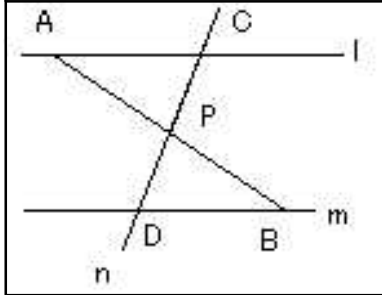



数学学習プリント【図形の合同と証明】⑥-3

2年（ ）組（ ）番  
名前（ ）

3 見付け出した性質を証明してみよう！

を証明しよう！



【理由・根拠】

気付きカード

【理由・根拠】

気付きカード

【理由・根拠】

気付きカード

【理由・根拠】

☆

気付きカード

【理由・根拠】

☆☆

結論 気付きカード

気付きカードを基にして  
証明を書いてみよう！