

# 数学を学ぶ楽しさを味わう指導の工夫

－ 気づきの根拠を探求する活動を取り入れて －

長期研修員 早川 洋一郎

長期研修員 萩原 裕一郎

研究の検証授業(中学校2学年図形領域「平行線と角」、中学校3学年図形領域「相似な図形」)で使用した本時案、学習プリント等が載せてあります。

中学3年生の見た項目をクリックして下さい

## 中学校2学年 図形領域「平行線と角」

1. 考察、目標と評価規準、指導計画
2. 本時案
  - 基礎コース
    - 第1時、第2時
    - 第3時、第4時
    - 第5時、第6時
    - 第7時、第8時
    - 第9時、第10時
  - 応用コース(抜粋)
    - 第8時
  - 発展コース(抜粋)
    - 第8時
3. 学習プリント
  - 第1時、第2時で使用した学習プリント
  - 第5時で使用した学習プリント
  - 第8時、第9時で使用した学習プリント
4. ヒントカード
  - 第8時で使用したヒントカード(抜粋)
5. 実態調査に使用したアンケート
6. 参考資料(授業の様子)

## 中学校3学年 図形領域「相似な図形」

1. [考察、目標と評価規準、指導計画](#)
2. 本時案
  - [第1時](#)
  - [第2時](#)
  - [第3時](#)
  - [第4時](#)
  - [第5、6時](#)
  - [第7、8時\(発展コース\)](#)
  - [第7、8時\(基礎コース\)](#)
  - [第9、10、11時](#)
3. 参考資料(授業の様子)
  - [第1、3、5時](#)
  - [第7、8時](#)
  - [第9、10、11時](#)

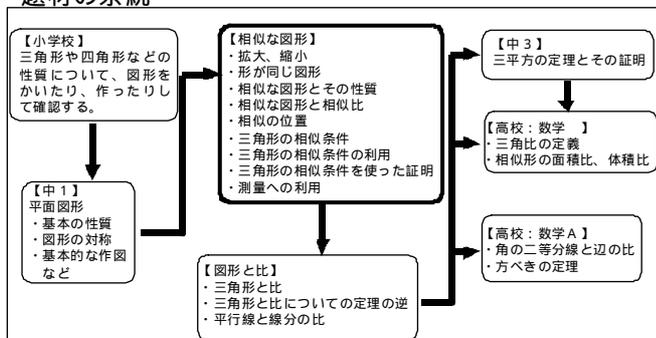
# 数学科学習指導案

藤岡市立西中学校 3年2組  
指導者 萩原 裕一郎

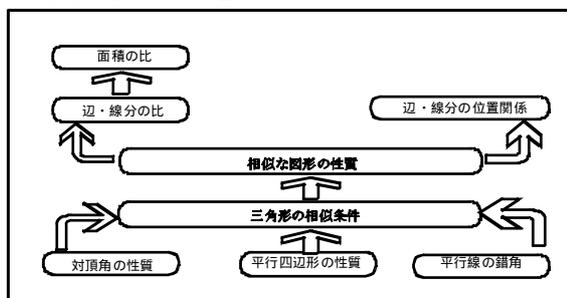
1 題材名 「相似な図形」(第5章「相似と比」)

2 考察  
(報告書参照)

題材の系統



学習内容の関連の広がり



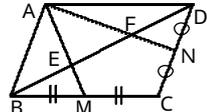
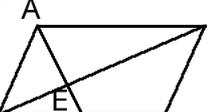
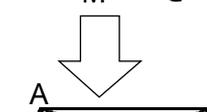
3 題材の目標と評価規準

- (1) 題材の目標  
(報告書参照)
- (2) 題材の評価規準  
(報告書参照)
- (3) 学習活動における具体的評価規準  
(報告書参照)
- (4) 単元の評価計画一覧

学習過程	つかむ											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
評価の観点												
数学への関心・意欲・態度												
数学的な見方・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												

4 指導・評価計画 (全11時間予定)

過程	時間	ねらい( )と 主な学習活動( )	具体的評価規準	指導上の留意点( )及び支援 「努力を要する」状況と判断した生徒への手だて( )	評価項目 (評価方法)
つかむ (TT)	1	図形を拡大、縮小することの意味と相似な図形の性質を知る。 <b>北海道の形を3倍にする作図をしよう。</b> ・北海道の図を3倍にする作図をおこない、その作図の仕方について説明しあう。 ・写真を横だけ3倍、縦だけ3倍、縦横3倍したもの見て、できあがった作図を基にして、形を変えないで大きくしたり、小さくしたりすることを拡大、縮小ということを確認する。また、拡大・縮小された図形同士が相似であることをおさえる。	<b>【関・意・態】</b> 相似な図形のかき方や性質に興味をもち、自分で拡大・縮小の意味や相似な図形の性質を調べようとしている。	・普段の生活の中での拡大・縮小のイメージを大切にしながら取り組むよう助言する。 ・発見したことを、まずは自分の言葉で表現すればよいことを伝える。  写真などの具体物を提示することで、理解を深めるようにする。	自分なりの考えをもち、進んで相似な図形やその性質について調べている。 (観察と学習プリントの記述内容の分析及び振り返りシート)
	2	相似な図形の性質についてまとめ、相似比について知り、それを基に辺の長さを求める。 <b>同じ形の四角形を探して、なぜ同じと判断したかの根拠についてみんなで考えてみよう。</b> ・実測や操作を通して、形が同じ四角形を探し出す活動を行い、何を基に同じ形であるかを判断したかを話し合うことにより、相似の意味や性質について知る。  <b>相似比の意味と比の性質を利用して、相似な図形の辺の長さを求め、その求め方を説明してみよう。</b> ・相似な図形の辺の長さを求めて、その求め方を説明できるようにする。	<b>【表現・処理】</b> 操作や作図を通して、相似な図形の性質を直観的にとらえることができる。  <b>【知識・理解】</b> 相似な図形の性質を理解している。  <b>【表現・処理】</b> 相似な図形の性質を使って、図形の相似比や対応する辺の長さを求めることができる。	図形を実際に切り取って重ねたり、作図をしたりしながら理解できるようにしていく。  ・学習プリントに各自で確認しながら記入する。  ・様々な問題を用意し、個に応じて取り組むことができるように配慮する。  図を通して、視覚的にとらえやすい学習プリントを用意する。	作図や実測を通して、相似の性質をとらえている。 (学習プリントの記述や観察)  相似な図形の性質が分かっている。 (学習プリントの記述)  相似な図形の性質を使って対応する辺の長さを求めている。 (学習プリントの記述)

	<p>3 相似の位置にある図形を考え、いろいろな方法でかく。</p> <p><b>いろいろな相似な図形のかき方を</b> <b>見つけて出して、みんなに伝えよう。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>相似の中心をいろいろなところにとった作図をできるだけ、かき出し、その方法を説明しあう。</li> </ul>	<p><b>【表現・処理】</b> 相似な図形を作図することができる。</p> <p><b>【知識・理解】</b> 拡大・縮小、拡大図・縮小図の意味を理解している。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>北海道の作図がどうしてかけたのかを考察することにより相似の位置にある図形のかき方を考える。</li> <li>基本的なかき方について、全員で確認してから、いろいろなかき方をさがすようにする。</li> <li>作図がすんだ生徒は、発展的な作図にも取り組むようにする。</li> <li>相似の中心をヒントとしていくつか提示した学習プリントを用意する。</li> </ul> <p>3辺の比を等しくかいた。 2辺の比とその間の角を等しくかいた。 1辺の比とその両端の角を等しくかいた。 というようにとりあえずまとめたのち、相似比を考えなければ2組の角が等しければ相似になることに気付くようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>合同は相似比が1:1なので相似と考えてよいことに気付くようにする。</li> </ul> <p>合同条件と対応させながら考えることができる補助プリントを用意する。</p>	<p>1点を中心として相似な図形をかいている。 (学習の様子と学習プリント) 作図を通して拡大・縮小の意味をとらえ理解している。 (学習プリントの記述や観察)</p> <p>三角形の合同条件をよりどころにして、相似条件を考えている。 (学習プリントの記述や話し合いの様子の観察)</p>	見通し1
	<p>4 三角形の合同条件を基にして、三角形の相似条件を見いだしてまとめる。</p> <p><b>相似な三角形の作図から相似条件を考え、明らかにしよう。</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>解決の見通しをもち、各自で追求する。</li> <li>その追求の観点が同じ生徒でグループをつくり、よりよいものを考え合う。</li> <li>互いのグループの考えを聞き、また、自分の考えを繰り返す。</li> </ul>	<p><b>【見方・考え方】</b> 相似の性質をとらえ、三角形の合同条件をよりどころにして、相似条件を考えることができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>相似な三角形を探すカードゲームを行い、三角形の相似条件を確認してから、証明問題に取り組むようにする。</li> <li>自分なりの説明から、より簡潔な形としての証明をつくりあげることができるようにする。</li> <li>証明の形として、合同の証明を思い出すよう助言する。</li> </ul> <p>複合図形の中から、相似な三角形を探し出すときに、実際に図形を切り取って考えていることができるプリントを用意する。</p> <p>ひらめきの素を用意する。</p>	<p>図形が相似であることを言葉や式を使って表している。 (学習の様子や学習プリントの記述)</p>	見通し2
<p>追求する(習熟度別少人数指導)</p> <p>発展コース</p> <p>7</p> <p>8</p> <p>基礎コース</p>	<p>図の中から成り立ちそうな性質や関係を見だし、相似条件を使って証明する。</p> <p><b>三角形の相似条件や既習事項を使って相似であることや図形の性質を証明してみよう。</b></p>  <p>□ABCDの辺BC, 辺CDの中点をそれぞれM, Nとし, AM, ANとBDの交点をそれぞれE, Fとする。このとき、成り立つことを証明しなさい。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>相似について証明する。</li> <li>その結果から分かる性質を見つける。</li> <li>その性質が、相似の証明を基にして、言えないかどうか証明してみたのちに、グループに分かれてよりよいものに再構築していく。</li> <li>お互いの証明を交流し合う。</li> </ul> <p>図の中から相似になっていそうな三角形や成り立ちそうな図形の性質を見だし、相似条件等を使って証明する。</p>   <ul style="list-style-type: none"> <li>この問題において、相似な三角形を見つけて証明した後、この問題においてさらに相似な三角形を探したり他の図形の性質を探し出したりして証明をする。</li> </ul>	<p><b>【関・意・態】</b> 三角形の相似条件や既習の図形の性質を用いて図形の性質を考えようとしている。</p> <p><b>【見方・考え方】</b> 相似条件を適切に使って図形の性質を調べて論証することができる。</p> <p><b>【知識・理解】</b> 線分の長さや比を求めるには、三角形の相似条件を根拠として使うことができることを理解する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>図形を見た感じ、直観でいいので「こうかな?」と思う性質を書いてみることを伝える。</li> <li>見つけたものを着目した観点で分類しながら、黒板に整理していく。</li> <li>発展的な課題に(M, Nを3等分する点としたら)挑戦するグループもあってもよい。</li> <li>代表的な証明をいくつかOHCで映しながら発表し交流する。</li> <li>学んできたことの関連を視覚的にとらえられるように、黒板でカードを使って分類する。</li> <li>相似な三角形を見つけてみよう、など視点を与えるようにする。</li> <li>ひらめきの素と補助プリントを用意する。</li> <li>証明を進めるヒントとなる補助プリントを用意する。</li> <li>友達の証明や根拠として活用したものの関連や広がりを見つめるようにとらえられるようにする。</li> <li>AED, MEBの証明に全員共通で取り組む。</li> <li>一斉に確認をする。</li> <li>図形を見た感じ、直観でいいので「相似かな?」と思う三角形や成り立ちそうな図形の性質を書き出してみることを伝える。</li> <li>見つけたものを着目した観点で分類しながら、黒板に整理していく。</li> <li>各自の相似の証明が済んだ生徒は、その他証明してみたいものを選んで取り組んでよいことを伝える。</li> <li>証明の補助プリントとひらめきの素を活用する。</li> <li>三角形の相似についてを中心に証明に取り組むようにする。</li> <li>証明を進めるヒントとなる補助プリントを用意する。</li> <li>友達の証明や根拠として活用したものの関連や広がりを見つめるようにとらえられるようにする。</li> </ul>	<p>三角形の相似条件や既習の図形の性質を用いて図形の性質を考えている。 (観察と学習プリントの記述内容の分析及び振り返りシート)</p> <p>相似条件を適切に使って図形の性質を調べて論証している。 (観察や学習プリント)</p> <p>線分の長さや比を求めるには、三角形の相似条件を根拠として使うことができることを理解している。 (学習プリント)</p>	*
<p>9</p> <p>10</p>	<p>相似な図形の性質を使って実測できない高さを求める。</p> <p><b>相似な図形の性質を使って、身の</b></p>	<p><b>【関・意・態】</b> 相似の考えを活用して直接測定できない距離</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>先人の測量についての様子を伝えて、自分の取り組みたい方法を選ぶようにする。</li> </ul>	<p>相似の考えを活用して直接測定できない距離や高さなどを調べている。(観</p>	

広 る T T	<p><b>まわりにあるもので直接測ることができない高さを測ってみよう</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>調べる方法を各自で決めて、工夫して調べる。</li> </ul>	<p>や高さなどを調べようとしている。</p> <p><b>【表現・処理】</b> 縮図を使って間接的に距離や高さを求めることができる。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>選んだ測量につかう道具を各自で作るようになる。</li> <li>製作に必要と思われるものは準備しておく。</li> <li>測量の方法別に教師の担当を決めて支援にあたるようにする。</li> </ul> <p>先人の測量についての様子が分かるプリントを用意する。</p> <p>方法や道具など個に応じて利用できるように準備する。</p>	<p>察及び振り返りシート)</p> <p>縮図を使って間接的に距離や高さを求めている。(活動の様子や学習プリント)</p>	見 通 し 3
	11	<p><b>調べた高さや距離と考え方について発表しよう</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>校舎の高さについて、調べ方や結果を導く根拠も含めて発表する。</li> <li>発表を通して、相似の性質が利用できる場面が身のまわりにたくさんあることを知る。</li> <li>発表の仕方については、各自の工夫を認める。</li> </ul>	<p><b>【見方・考え方】</b> 相似の考えを用いて、間接的に距離や高さを調べ、その結果が適切であるかどうかを振り返ることができる。</p> <p><b>【知識・理解】</b> 縮図の利用のしかたが分かる</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自分の測量の結果や測量法の根拠を相似の考えを使って友達に伝えられるようにする。</li> <li>全員の結果を平均し、実際の校舎の高さと比較しその値の近さに驚き、実際に使えたことをさらに実感できるようにしていく。</li> </ul> <p>結果を図や表などを使ってまとめる例を提示する。</p> <p>友達の様々な取組にふれられるようにする。</p>	

【TT】

(本時案第1時)

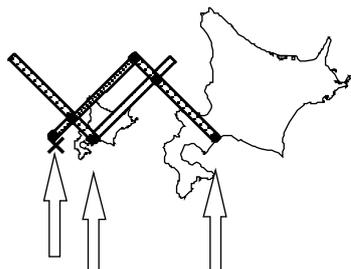
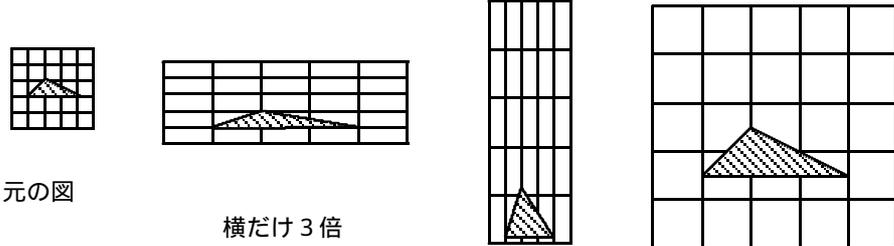
(1) ねらい 作図や操作を通して、図形を拡大・縮小することと、相似について知る。

(2) 準備

(教師) 教師用拡大器、学習プリント、ひらめきの素(既習内容をまとめたカードで、学習が進むにしたがってリングにファイルしていく。)

(生徒) 教科書、ノート、生徒用拡大器、コンパス、分度器、三角定規、はさみ

(3) 展開(1/11 見通し1にかかわる授業)

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>不思議な作図をしよう。</p> <p>拡大器(右図)を使って、学習プリントに示された北海道を基にした図形を各自で作図する。</p> <p>できあがった図形はどんな図形かを考える。 形が似てる。 大きくなってる。 拡大されている。 3倍かな。</p> <p>縦、横とも3倍の図を見て、拡大器で作図した北海道と比較する。</p>	<p>15</p> <p>15</p> <p>10</p>	 <p>【拡大器】 を中心として固定し、で図形をなぞると、の先についた筆記用具で3倍の拡大図が作図できる。 ・教師用には黒板で利用できる大きなものを、生徒用には厚紙で作ったノートで作業するのに適当な大きさのものを作る。</p> <p>・拡大、縮小という言葉は、コピー機の使用時などで、普段の生活の中でも使う言葉であるので、自分なりのイメージをもっている。そのイメージを大事に学習していくことを伝える。</p>	<p>関</p> <p>自分なりの考えをもち、進んで相似な図形やその性質について調べている。 自分なりの考えをもち、進んで相似な図形やその性質についていろいろな観点から調べている。 (観察・学習プリントの記述・振り返りシート)</p>
 <p>元の図</p> <p>横だけ3倍</p> <p>縦だけ3倍</p> <p>縦横とも3倍</p> <p>作図したものを基にして、拡大の意味について考える。 作図、との違いに気付く。 拡大(縮小)は同じ形のまますべてを大きく(小さく)すること。</p>	<p>10</p>	<p>写真などの具体物を見て、理解を深めるようにする。 ・写真を横だけ3倍、縦だけ3倍、縦横3倍したものを提示し、できあがった作図を基にして、形を変えないで大きくしたり、小さくしたりすることを拡大、縮小ということと、この拡大・縮小されたお互いの図形を相似ということを確認する。</p>	<p>表</p> <p>作図を通して、拡大・縮小の意味を理解している。 作図を通して、拡大・縮小の意味を的確にとらえ説明している。 (学習プリント・観察)</p>

【TT】

(本時案第2時)

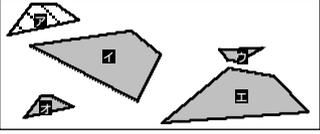
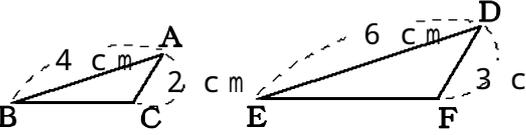
(1) ねらい 相似な図形の性質についてまとめ、相似比について知り、それを基に辺の長さを求める。

(2) 準備

(教師) 学習プリント、ひらめきの素

(生徒) 教科書、ノート、コンパス、分度器、三角定規

(3) 展開(2 / 11)

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>同じ形の四角形を探そう</p> <p>なぜ同じ形と判断したかのその根拠について考えていく。角の大きさがみんな等しい(重なる)から、エが同じ形だ。エは辺の長さがみんな2倍になっている。</p> <p>ひらめきの素を使って相似な図形の性質についてまとめる。</p>	<p>10</p> <p>5</p>	 <p>・実測や操作を通して、形が同じ四角形を探し出す活かす。何を基に同じ形であるかを判断したかをしらべようとする。図形を実際に切り取って重ねたりしながら気付いていくようにする。</p> <p>・拡大、縮小された図形は、元の図形と相似であるかどうかを確認する。</p> <p>・学習プリントに各自で確認しながら記入する。</p>	<p>表</p> <p>実測や操作を通して、相似な図形の性質を説明する。相似な図形の性質を説明する。相似な図形の性質を説明する。</p> <p>(学習プリント・観察)</p>
<p>相似比の意味と比の性質を利用して、相似な図形の辺の長さを求めよう</p> <p>相似比の意味について知る</p>	<p>10</p>	<p>・学習プリント(下の図の二つの相似な三角形)を基にして、全体で確認しながら学習を進める。</p>  <p>図を通して、視覚的にとらえやすい学習プリントに取り組む。</p>	<p>知</p> <p>相似な図形の性質を理解している。相似な図形の性質を理解し、相似比の考察に活かしている。(学習プリントの記述)</p>
<p>比の性質について知る</p>	<p>10</p>	<p>・<math>a : b</math>で表された比で、<math>a</math>を<math>b</math>でわった商 <math>\frac{a}{b}</math> を比の値ということと、<math>a : b = c : d</math>ならば<math>ad = bc</math>ということの意味も含めて理解していくようにする。</p>	
<p>相似比や相似な図形の辺の長さを求める問題に取り組む</p>	<p>20</p>	<p>・様々な問題を用意し、個に応じて取り組むことができるように配慮する。本時の学習内容を振り返り、確実に理解・定着できるように細かい段階をふんで解決していく問題プリントに取り組む。</p>	<p>表</p> <p>相似な図形の性質を使って対応する辺の長さを求めている。相似な図形の性質を使って対応する辺の長さを手際よく求めている。(学習プリントの記述)</p>

【TT】

(本時案第3時)

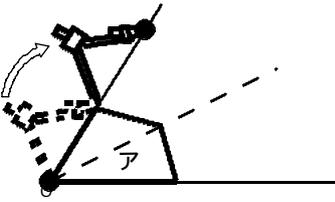
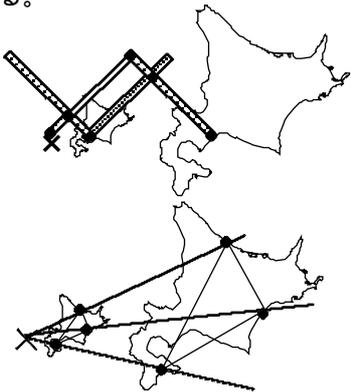
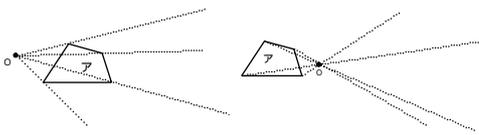
(1) ねらい 相似の位置にある図形をいろいろな方法でかく。

(2) 準備

(教師) 学習プリント、ひらめきの素

(生徒) 教科書、ノート、コンパス、分度器、三角定規、はさみ

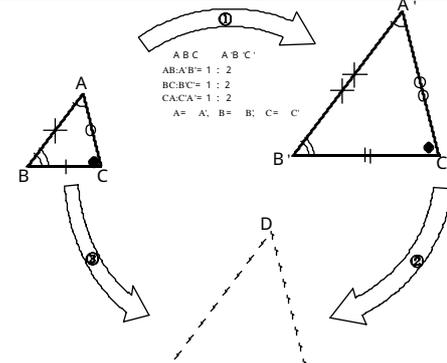
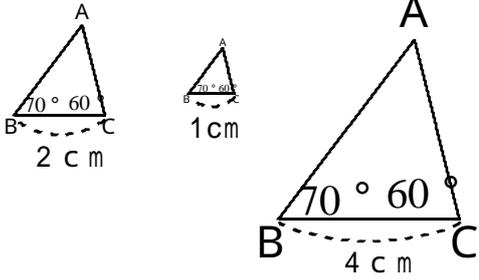
(3) 展開(3 / 11)

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>北海道の図がどうして拡大できたのかを考えよう。</p> <p>拡大器を使って、それぞれの図に対応する点を3カ所うち、その点と作図の中心との位置関係について考える。</p> <p>線分の比が等しい 小さな北海道と大きな北海道の交点を結んでできる三角形が相似になっている。</p> <p>四角形の1頂点を相似の中心とした、相似比1:2の図形の作図に取り組む。</p> 	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>第1時に各自が作図した図を基に考察していくようにする。</li> </ul>  <p>点だけでは考えることができない場合は、点を結んだ直線を引いて考えるようにする。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>北海道の形の作図から気付いたことを手がかりに作図に取り組む。</li> <li>各自で作図に取り組み、このかき方については全員で確認してから、その他のかき方をさがすようにする。</li> </ul> <p>作図のヒントを提示した学習プリントに取り組む。</p>	<p><b>表</b></p> <p>1点を中心として相似な図形をかいている。</p> <p>様々な位置にとった1点を中心として相似な図形を正確にかいている。 (学習の様子・学習プリント)</p>
<p>相似の中心をいろいろなところにとった作図に取り組む。</p> <p>相似になっていることを確認する。</p>	20	 <ul style="list-style-type: none"> <li>上の作図がすんだ生徒は下のような作図にも取り組む。</li> </ul> 	
<p>相似な図形の作図から、対応する線分の位置関係について確認する。</p> <p>ひらめきの素を使って本時のまとめをする。</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>相似な図形の対応する2点を通る直線がすべて1点Oで交わり、対応する線分がすべて平行であるとき、相似の位置にあるといい、Oを相似の中心ということをもとめる。</li> <li>拡大図、縮図という言葉も知る。</li> </ul>	<p><b>知</b></p> <p>作図を通して拡大・縮小の意味をとらえ理解している。</p> <p>作図を通して拡大・縮小の意味をとらえ的確に理解している。 (学習プリントの記述・観察)</p>

【TT】

(本時案 第4時)

- (1) ねらい 三角形の合同条件を基にして、三角形の相似条件を見いだしてまとめる。
- (2) 準備  
(教師) 学習プリント、ひらめきの素  
(生徒) 教科書、ノート、コンパス、分度器、三角定規
- (3) 展開(4 / 11)

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>三角形はどんなとき相似になるのか考えよう  <math>ABC</math>と相似で、相似比が<math>1:2</math>である <math>DEF</math>をかこう</p>			<p><b>考</b>                      三角形の合同条件をよりどころにして、相似条件を考えている。                      三角形の合同条件をよりどころにして相似条件をとらえ、それぞれに対応する合同条件とのつながりを考えている。                      (学習プリントの記述・観察)</p>
<p>コンパス、分度器、定規を使って、できるだけいろんな方法で <math>DEF</math>をかいてみる。 各自が自分なりの方法で取り組む。</p>	15	 <p>作図のヒントとなるカードを使って作図に取り組む。  <math>ABC</math>と相似で、相似比が<math>1:2</math>である <math>A'B'C'</math>がある。  <math>A'B'C'</math>と合同になる <math>DEF</math>をかけば <math>ABC</math>と <math>DEF</math>は相似になる。                      という考え方を基に作図に取り組む。</p>	
<p>作図したものを発表しあい、分類整理する。                      予想される作図                      ・三つの辺でかいた。                      ・二つの辺とその間の角でかいた                      ・一つの辺とその両端の角でかいた</p>	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>・相似ということ意識して、3辺の比を等しくかいた。</li> <li>・2辺の比とその間の角を等しくかいた。</li> <li>・1辺の比とその両端の角を等しくかいた。</li> </ul> というようにとりあえずまとめる。	
<p>ついて考える。                      右の図のような三角形を見て、相似であることに気付く。</p>	10	 <ul style="list-style-type: none"> <li>・相似比を考えなければ2組の角が等しければ相似になることに気付く。</li> </ul>	
<p>ひらめきの素を使って三角形の相似条件としてまとめる。</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> <li>・3組の辺の比が全て等しい。</li> <li>・2組の辺の比とその間の角がそれぞれ等しい。</li> <li>・2組の角がそれぞれ等しい。</li> <li>・合同は相似比が<math>1:1</math>なので相似と考えてよいことに気付く。</li> </ul>	



【習熟度別少人数授業、発展コース】(8時はTT)

(本時案 第7・8時)

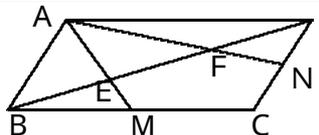
(1) ねらい 図の中から成り立ちそうな図形の性質を見だし、相似条件等を使って証明する。

(2) 準備

(教師) 学習プリント、ひらめきの素

(生徒) 教科書、ノート、コンパス、分度器、三角定規、はさみ

(3) 展開(7・8/11) 見通し2にかかわる授業

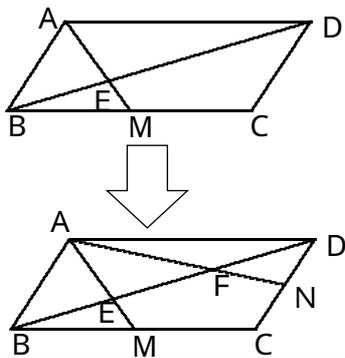
学習活動( ) 予想される生徒の反応	時間	学習への支援及び留意点 ( 努力を要すると判断される生徒への具体的な手だて)	評価項目(評価方法)
		<p>平行四辺形 <math>ABCD</math> の辺 <math>BC</math>、辺 <math>CD</math> の中点をそれぞれ、<math>M</math>、<math>N</math>とし、<math>AM</math>、<math>AN</math>と <math>BD</math> の交点をそれぞれ、<math>E</math>、<math>F</math>とする。 このとき を証明しなさい。</p>	<p><b>関</b> 三角形の相似条件や既習の図形の性質を用いて新たな図形の性質を考えている。 三角形の相似条件や既習の図形の性質を用いて新たな図形の性質をいろいろな観点から考えている。</p>
<p>上記の問題の に入ると 思う図形の性質をできるだけ書き出してみる。</p> <p>( に入ると予想されるもの) 相似に関すること <math>AED</math> <math>MEB</math>、 <math>AFB</math> <math>NFD</math> (<math>MN</math>を引けば、 <math>AMN</math> <math>AEF</math>、 <math>CMN</math> <math>CBD</math>) 辺の比に関すること <math>AE : ME = DE : BE (= 2 : 1)</math>、<math>AF : NF = BF : DF (= 2 : 1)</math>、<math>MN : BD = 1 : 2</math>、<math>EF : MN = 2 : 3</math> 辺に関すること <math>MN \parallel BD</math>、<math>EF \parallel MN</math>、<math>BE = EF = FD</math> 角に関すること <math>\angle ADE = \angle MBE</math>、 <math>\angle AED = \angle MEB</math>、(平行線と角の性質・対頂角の性質で多数あり) 面積に関すること <math>ABF : NDF = 4 : 1</math> (辺の比を利用してたくさんある)</p>	15	<ul style="list-style-type: none"> <li>図形を見た感じ、直観でいいので「こうかな?」と思う性質を書いてみることを伝える。</li> <li>補助線を引いてもよいことを伝える。</li> <li>相似な三角形を見つけてみよう。など視点を与えるようにする。</li> <li>見つけたものを上記の観点で分類しながら、黒板に整理していく。</li> </ul>	<p><b>考</b> 相似条件を使って図形の性質を調べて論証している。 解決への見通しをもって相似条件を適切に使い、図形の性質を調べて論証している。 (観察・学習プリント・振り返りシート)</p>
<p><math>AED</math> <math>MEB</math> の証明に 全員共通で取り組む。</p>	15	<p>証明の補助プリントとひらめきの素を活用する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>証明が済んだ生徒は、その他証明してみたいものを選んで取り組んでよいことを伝える。</li> </ul>	
<p>各自の選んだ図形の性質について証明をする。</p>	20	<ul style="list-style-type: none"> <li>一斉に確認をする。</li> <li>三角形の相似について中心に証明に取り組むようにする。</li> </ul>	
<p>お互いの証明を交流する。</p>	30	<ul style="list-style-type: none"> <li>代表的な証明をいくつか <math>OHC</math> で映しながら発表し交流する。</li> </ul>	
<p>根拠のつながり、関連を黒板にはったカードを移動しながらまとめていく。</p>	20	 <p>(まとめた図は資料編参照)</p>	<p><b>知</b> 線分の長さや比を求めるには、三角形の相似条件を根拠として使うことができることを理解している。 線分の長さや比を求めるには、三角形の相似条件を使うことが有効であることを理解している。 (学習プリント)</p>

【習熟度別少人数授業、基礎コース】(8時はTT)

(本時案 第7・8時)

(1) ねらい 図の中から相似になっていそうな三角形や成り立ちそうな図形の性質を見だし、相似条件等を使って証明する。

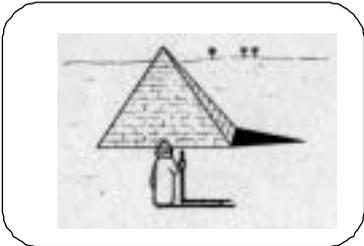
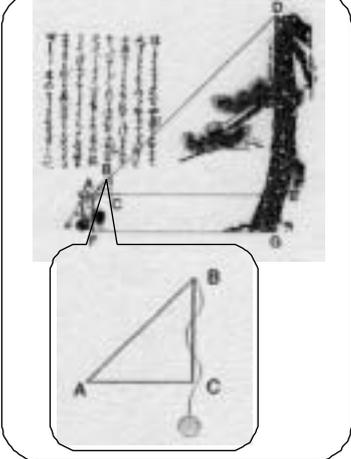
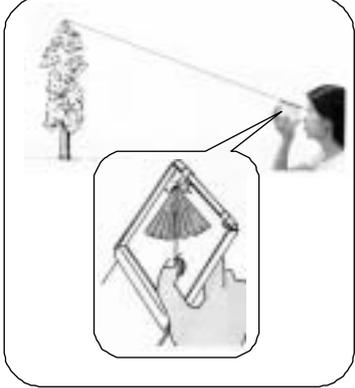
- (2) 準備  
 (教師) 学習プリント、ひらめきの素  
 (生徒) 教科書、ノート、コンパス、分度器、三角定規、はさみ
- (3) 展開(7・8/11) 見通し2にかかわる授業

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>平行四辺形 <math>ABCD</math> の辺 <math>BC</math> の中点を <math>M</math> とし、<math>AM</math> と <math>BD</math> の交点を <math>E</math> とする。                  このとき相似な三角形を見つけて証明しなさい。</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>平行四辺形 <math>ABCD</math> の辺 <math>BC</math>、辺 <math>CD</math> の中点をそれぞれ、<math>M</math>、<math>N</math> とし、<math>AM</math>、<math>AN</math> と <math>BD</math> の交点をそれぞれ、<math>E</math>、<math>F</math> とする。                  このとき相似な三角形を見つけて証明しなさい。                  また、他の図形の性質も見つけて証明しなさい。</p>	<p><b>関</b>                  三角形の相似条件や既習の図形の性質を用いて新たな図形の性質を考えている。                  三角形の相似条件や既習の図形の性質を用いて新たな図形の性質をいろいろな観点から考えている。                  (観察・学習プリント・振り返りシート)</p>
<p>の問題で <math>AED</math>、<math>MEB</math> の証明に全員共通で取り組む。                  の問題で自分で見つけられるだけ書き出してみる。</p>	15	<p>証明の補助プリントとひらめきの素を活用する。                  ・一斉に確認をする。                  ・図形を見た感じ、直観でいいので「相似かな?」と思う三角形や成り立ちそうな図形の性質を書き出してみることを伝える。                  ・補助線を引いてもよいことを伝える。</p>	<p><b>考</b>                  相似条件を使って図形の性質を調べて論証している。                  解決への見通しを持って相似条件を適切に使い、図形の性質を調べて論証している。                  (観察・学習プリント)</p>
<p>(予想されるもの)                  相似に関すること  <math>AED \sim MEB</math>、<math>AFB \sim NFD</math>                  ( <math>MN</math> を引けば、<math>AMN \sim AEF</math>、<math>CMN \sim CBD</math> )                  辺の比に関すること  <math>AE:ME = DE:BE = 2:1</math>、<math>AF:NF = BF:DF = 2:1</math>、<math>MN:BD = 1:2</math>、<math>EF:MN = 2:3</math>                  辺に関すること  <math>MN \parallel BD</math>、<math>EF \parallel MN</math>、<math>BE = EF = FD</math>                  角に関すること  <math>\angle ADE = \angle MBE</math>、<math>\angle AED = \angle MEB</math>、(平行線と角の性質・対頂角の性質で多数あり)                  面積に関すること  <math>ABF:NDF = 4:1</math> (辺の比を利用してたくさんある)</p>		<p>・見つけたものを上記の観点で分類しながら、黒板に整理していく。</p>	
<p>各自の見つけた三角形の相似について証明をする。</p>	15 20	<p>・各自の相似の証明が済んだ生徒は、その他証明してみたいものを選んで取り組んでよいことを伝える。                  三角形の相似についてを中心に証明に取り組むようにする。</p>	
<p>お互いの証明を交流する。</p>	30	<p>・代表的な証明をいくつか <math>OHC</math> で映したり、模造紙で示したりしながら発表し交流する。</p>	
<p>根拠のつながり、関連を黒板に貼ったカードを移動しながらまとめていく。</p>	20	 <p>(まとめた図は資料編参照)</p>	<p><b>知</b>                  線分の長さや比を求めるには、三角形の相似条件を根拠として使うことができることを理解している。                  線分の長さや比を求めるには、三角形の相似条件を使うことが有効であることを理解している。                  (学習プリント)</p>

【TT】

(本時案 第9・10・11 / 11時)

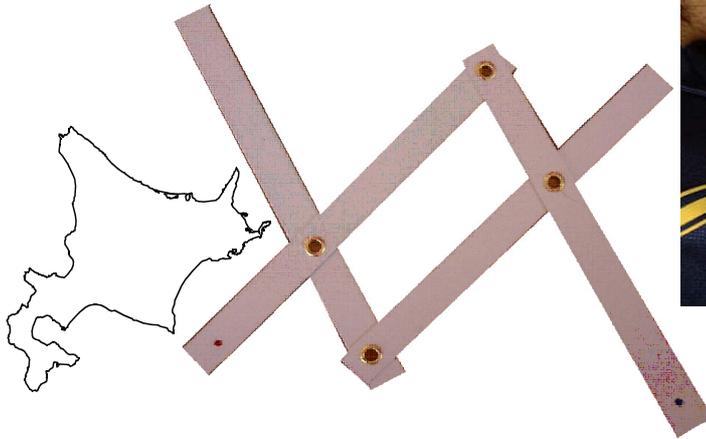
- (1) ねらい 相似の考え方をういて、直接測定できない木や校舎の高さを求める。
- (2) 準備  
(教師) 測定用具作成の材料、学習プリント、ひらめきの素  
(生徒) 教科書、ノート、コンパス、分度器、三角定規、はさみ
- (3) 展開( ・ ・ 11 / 11) 数字は見通し3にかかわる授業

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>相似な図形の性質を使って、校舎の高さなど直接測ることができない高さを測ってみよう。</p>			
<p>タレスの方法</p>  <p>( 数学教育・明治図書 No.544より転写)</p>		<p>江戸時代の数学書「塵劫記」の方法</p>  <p>( 新しい数学3・東京書籍より転写)</p>	<p>測定器具を作って測る方法</p>  <p>( 数学基礎・実教出版より転写)</p>
<p>の方法で校舎の高さを全員で測量した後、自分の測定したかたの大きさを説明も聞き、自分の取り組んでみたい方法を選択する。</p> <p>道具を製作する。</p> <p>の方法で実際に測量を行う。</p> <p>校舎の高さの測量結果について確認する。</p> <p>自分の選んだ方法で測量する。</p> <p>自分の選択した測量の結果を図を使ってその根拠も示しながらまとめる。</p> <p>調べた高さや距離と考え方について発表する。</p> <p>高さについて、調べ方や結果を導く根拠も含めて発表する。</p> <p>発表を通して、相似の性質が利用できる場面が身のまわりにたくさんあることを知る。</p>	<p>10</p> <p>20</p> <p>15</p> <p>10</p> <p>15</p> <p>15</p> <p>15</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・先人の測量についての様子を伝えて、自分の取り組みたい方法を選ぶようにする。</li> <li>・選んだ測量につかう道具を各自で作るようにする。</li> <li>・製作に必要と思われるものは準備しておく。</li> <li>先人の測量についての様子が分かるプリントを用意する。</li> <li>方法や道具など個に応じて利用できるように準備する。</li> <li>・測量の方法別に教師の担当を決めて支援にあたるようにする。</li> <li>・全員の結果を平均し、実際の校舎の高さと比較しその値の近さに驚き、実際に使えたことをさらに実感できるようにしていく。</li> <li>・自分の測量の結果や測量法の根拠を相似の考えを使って人に伝えられるようにする。</li> <li>結果を図や表などを使ってまとめる例を提示する。</li> <li>・発表の仕方については、各自の工夫を認める。</li> <li>友達の様々な取組にふれるようにする。</li> </ul>	<p><b>関</b> 相似の考え方を活用して校舎の高さを測定する。相似の考え方を活用して校舎の高さを測定する。相似の考え方を活用して校舎の高さを測定する。</p> <p><b>表</b> 縮図を使って間接的に高さを求めている。縮図を使って間接的に高さを手際よく求めている。</p> <p><b>考</b> 相似の考え方を活用して間接的に高さを求める。相似の考え方を活用して間接的に高さを求める。相似の考え方を活用して間接的に高さを求める。</p> <p><b>知</b> 身のまわりには相似の場面が多くあることを理解している。身のまわりには相似の場面が多くあることを理解している。</p>

第1時

# 不思議な作図をしよう

x

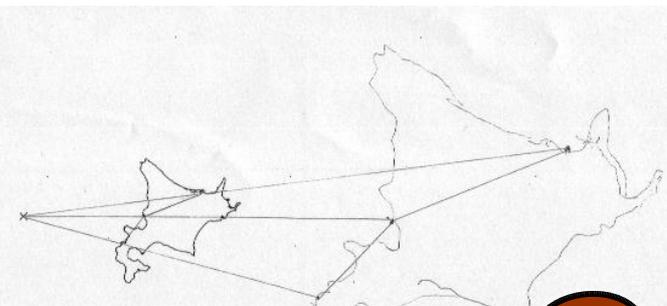


【できあがった図を見て、もとの図と比較して気付いたことを書こう】



拡大器を使って、北海道の形を3倍に拡大しました。

第3時



第5時

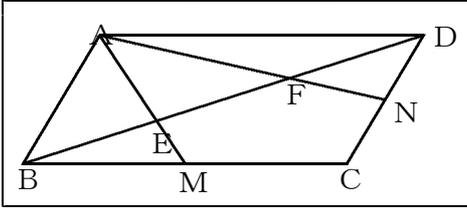


相似トランプで相似条件を楽しく覚えて、次は証明で使うぞ！！



### 下の図形で成り立ちそうなことを見つけて証明しよう

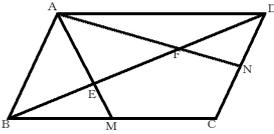
□ABCDの辺BC、辺CDの中点をそれぞれ、M、Nとし、AM、ANとBDの交点をそれぞれ、E、Fとする。  
このとき、成り立ちそうなことのできるだけたくさんみつけて下の□の中に書き出そう。



う〜ん。  
たくさんありそうだなあ。

私は  を証明してみます。

【証明】



### 第7・8時

### 見つけた図形の性質

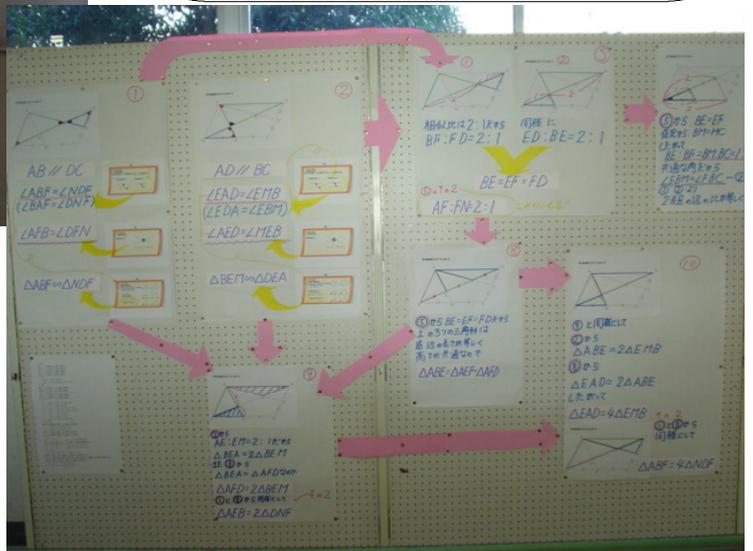
- (太字、アンダーラインは証明が必要なもの)  
<相似>  
②  $\triangle BEM \sim \triangle DEA$   
③の1  $\triangle NCM \sim \triangle DCB$   
④  $\triangle NCM \sim \triangle BAD$   
⑦の1  $\triangle ABF \sim \triangle NDF$   
<合同>  
・  $\triangle ABD \cong \triangle CDB$  (証明済み)  
<面積>  
⑩の1  $\triangle EAD = 4 \triangle EMB$   
⑩の2  $\triangle ABF = 4 \triangle NDF$   
⑧  $\triangle ABE = \triangle AEF = \triangle AFD$   
⑨の1  $\triangle AFD = 2 \triangle BEM$   
⑨の2  $\triangle AEB = 2 \triangle DNF$   
<角>  
(1)  $\angle ADB = \angle CBD$  (平行線の錯角)  
(2)  $\angle AFD = \angle BFN$  (対頂角)  
(3)  $\angle BAD = \angle DCB$  (平行四辺形の対角)  
(4)  $\angle ABC = \angle CDA$  (平行四辺形の対角)  
(5)  $\angle AFB = \angle NFD$  (対頂角)  
(6)  $\angle AED = \angle MEB$  (対頂角)  
(7)  $\angle EAD = \angle EMB$  (平行線の錯角)  
<辺の位置>  
③の2  $BD \parallel MN$  ( $\triangle CNM \sim \triangle CDB$ )  
(8)  $AD \parallel BC$  (平行四辺形の対辺)  
(9)  $AB \parallel DC$  (平行四辺形の対辺)  
⑦の1  $FN \parallel EC$  ( $\triangle FEN \sim \triangle DEC$ )  
⑦の2  $EM \parallel FC$  ( $\triangle BME \sim \triangle BCF$ )  
<辺の比>  
(10)  $AB : DN = 2 : 1$  (仮定と平行四辺形の対辺)  
①の2  $AF : FN = 2 : 1$  ( $\triangle ABF \sim \triangle NDF$  から)  
(11)  $AD : BM = 2 : 1$  (仮定と平行四辺形の対辺)  
(12)  $AD : CM = 2 : 1$  (仮定と平行四辺形の対辺)  
<辺の長さ>  
(13)  $DN + CN = AB$  (平行四辺形の対辺)  
⑥の2  $EC = 2 FN$  ( $\triangle FEN \sim \triangle DEC$  から)  
⑤  $BE = EF = FD$   
( $\triangle ABF \sim \triangle NDF$  と  $\triangle BEM \sim \triangle DEA$  から)  
⑥の1  $FC = 2 EM$  ( $\triangle BME \sim \triangle BCF$  から)  
(14)  $AD = BC$  (平行四辺形の対辺)  
(15)  $AB = DC$  (平行四辺形の対辺)



すごい！！  
みんなで見つけたら  
こんなにたくさん。

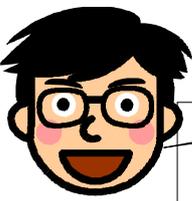


みんなが見つけた図形の性質のつながりを考えて  
まとめてみました。

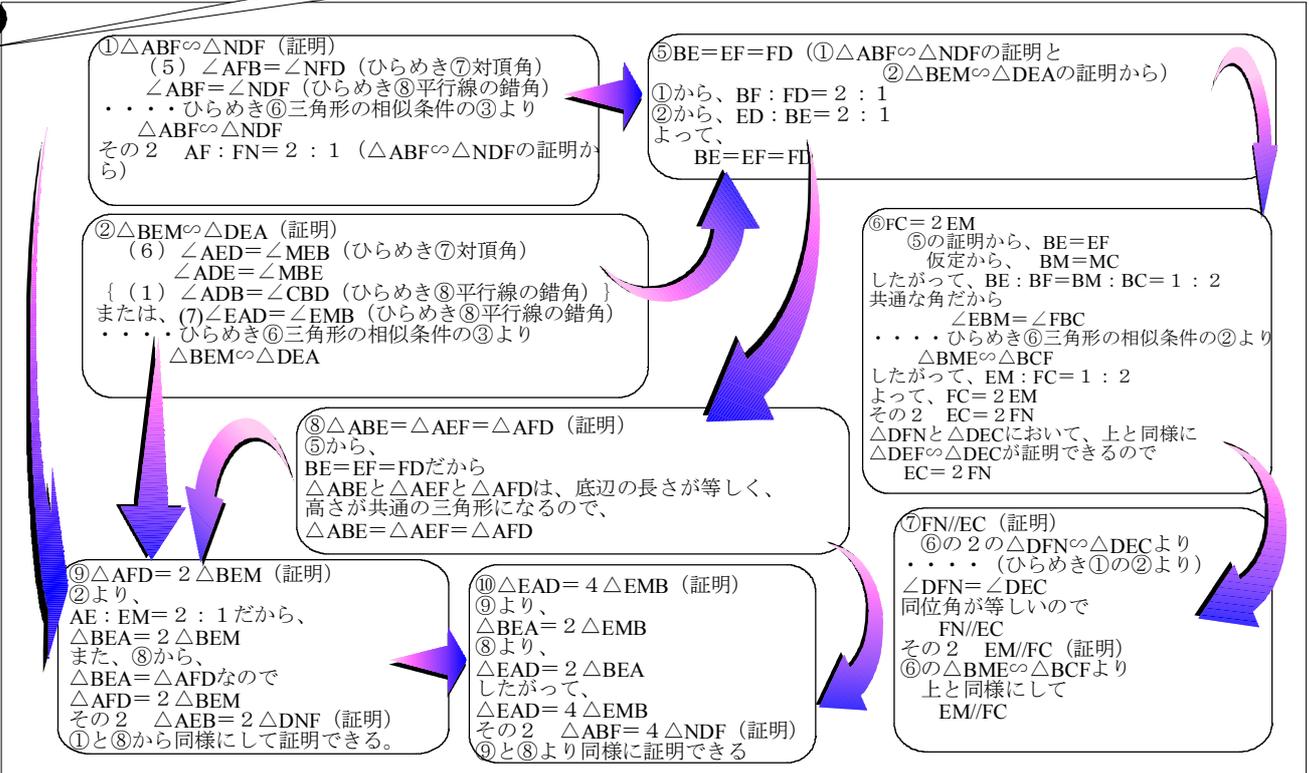


すごいね。  
みんな関連していて。  
相似条件を使うといろんなことが  
証明できるんだね。





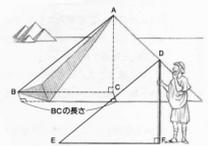
生徒が見つけた図形の性質の関連を図に表しました。



測定の仕方のヒント

第9~11時

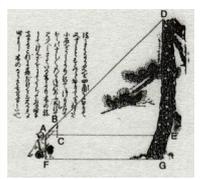
①タレスの方法



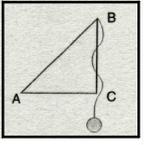
紀元前600年頃、古代ギリシャで活躍した数学者タレスがピラミッドの高さを測った方法。  
 タレスは、まず影の長さをもとに左の図のBCの長さを測った。次に長さのわかっている棒(1mが計算が楽)DFを垂直に立て、影の長さEFを測った。BC : EF = AC : DFの式からピラミッドの高さACを求めた。

(数学基礎・実教出版より転写)

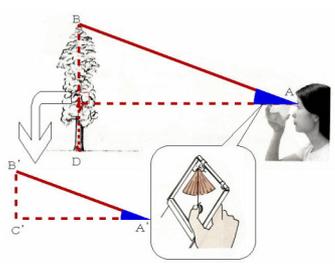
②塵劫記の方法



江戸時代の数学書「塵劫記」に紹介されていた方法。右の図のように、正方形の紙を半分切って直角二等辺三角形ABCをつくり、Bにおもりをつける。おもりを利用してBCが地面と垂直になるようにし、左の図のように、ABと木の頂点Dが一直線となる場所をさがす。この地点から木までの距離FGを測り、それに目の高さAFを加えたものが、木の高さになる。



③測定器を使って

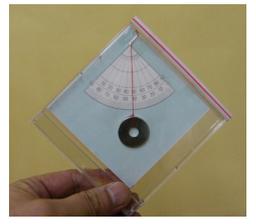
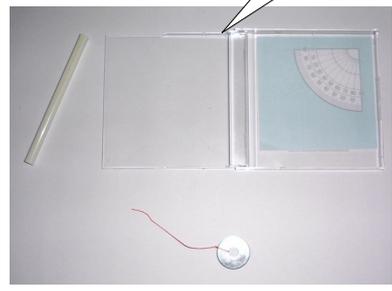


フロップイケースと5円玉などを利用して写真のような、角度測定器を作る。



これを利用して∠BACを測る。その角度をもとに直角三角形ABCの縮図である直角三角形A'B'C'を作図してB'C'の長さを測り、木までの距離ACもれ、AC : A'C' = BC : B'C'の式からACを求め、目の高さCDをこれに加えれば、木の高さが求められる。

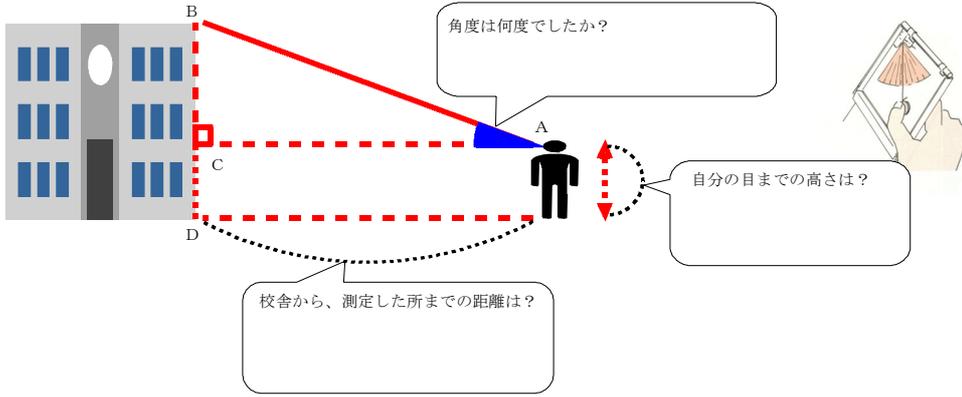
まずは、③の方法で、校舎の高さをみんなで測ります。  
 ストロー・フロップイケース・二分の一の分度器を印刷した紙・赤い糸・五円玉(ワッシャー)を材料として準備し、  
 こんな角度測定器を作りました。



いざ、測量です。  
 ほんとに校舎の高さがわかるのかなあ。

# 校舎の高さを求めよう

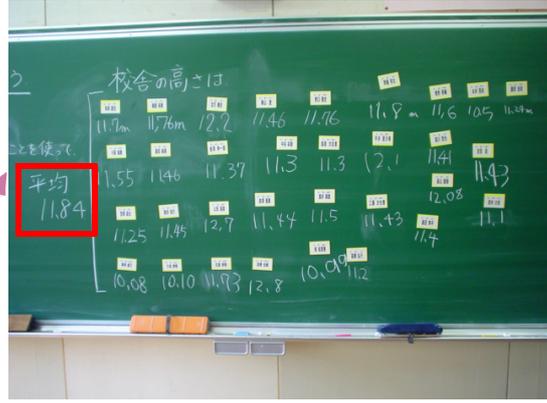
☆下の測定結果をもとにして、縮図をかいて、校舎の高さを求めよう。



測った結果をもとに、  
作図・実測・計算をして  
高さを求めます。



求めた結果にびっくり。  
みんなの平均が11.84mで  
実際の高さは12.05mだって。  
すごい。私なんか12.08mだったもん。



この中のどの道具と、相似な図形の性質を使って、何の高さを調べようかなあ。  
そうだ、1mの棒を使ってポプラの木の高さを調べよう。



結果はこれ

西中で一番大きい木の高さを調べよう

道具  
・メジャー  
・1mの棒

1. 1mの棒のかげの長さをはかる → 1m 50cm
2. 木のかげの長さをはかる → 34m 32cm
3. 計算

$$1\text{m } 50\text{cm} : 34\text{m } 32\text{cm} = 1\text{m} : x$$

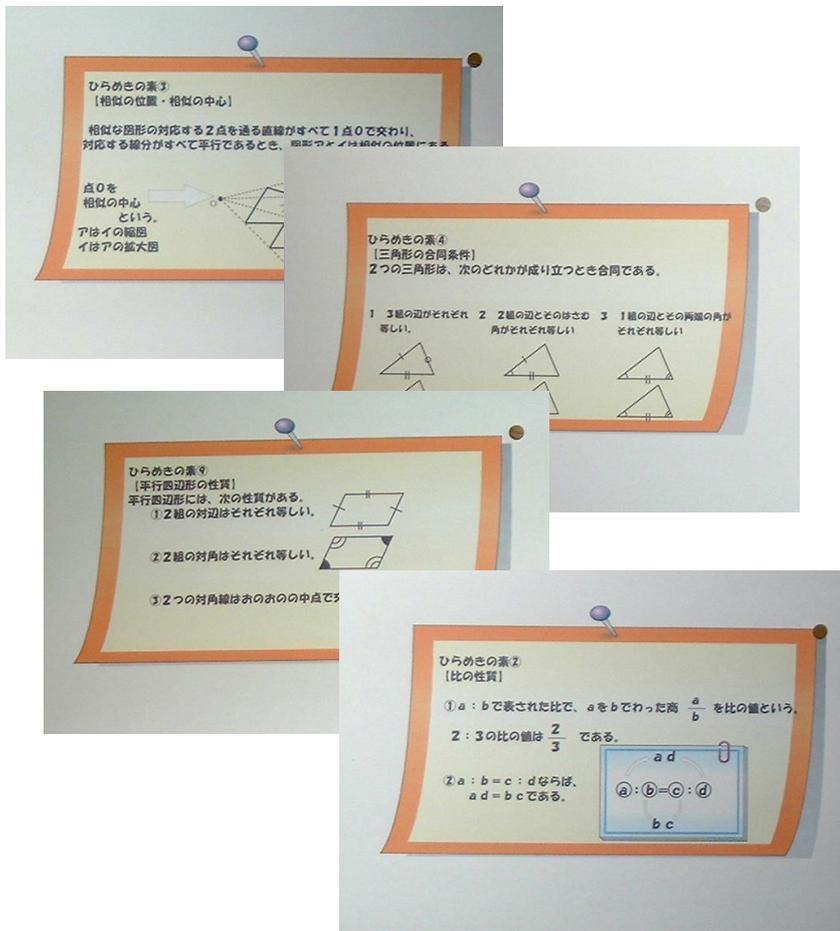
(棒のかげ) : (木のかげ) = (棒の高さ) : (木の高さ)

単位をそろえよ ↓

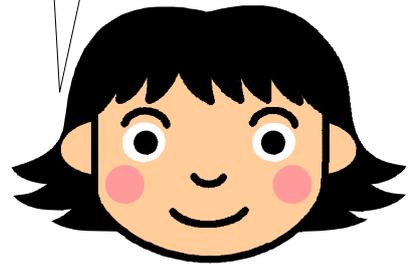
$$1.5\text{m} : 34.32\text{m} = 1 : x$$

$$1.5x = 34.32 \quad x = 22.88\text{m}$$

4. 結果  
西中で一番大きい木の高さは 22m 88cm でした。



考えるときのよりどころとして使ったひらめきの素です。新しいことを学ぶとリングにどんどんファイルしていきました。



振り返りシート⑧ 3年 組 氏名【 】

【今日はどんなことを学びましたか】

【自己評価をしよう】

	大変	まあまあ	あまり	ぜんぜん
楽しく学習できた	4	3	2	1
勉強してきたいろいろなことが関係しているのに驚いた	4	3	2	1
相似条件などが使えてうれしかった	4	3	2	1

【今日の学習の感想】

毎時間の授業後に書いた振り返りシートです。

振り返りシート⑩ 3年 組 氏名【 】

【今日はどんなことを学びましたか】

【自己評価をしよう】

	大変	まあまあ	あまり	ぜんぜん
楽しく学習できた	4	3	2	1
自分の調べた結果をまとめることができた	4	3	2	1
勉強したことが利用できたことがうれしかった	4	3	2	1

【今日の学習の感想】

