

数 学 科 学 習 指 導 案

指導者 佃 拓 生

1. 日 時 平成 18 年 1 月 31 日(火) 6 校時

2. 学 級 1 年 2 組 男子 20 名 女子 17 名 合計 37 名 南校舎 4 階 1 年 2 組教室

3. 主 題 平 面 図 形

4. 主題について

身の回りにある様々なものについて、材質、重さ、色などをとり除いて、「形」「大きさ」「位置関係」という観点でとらえ直し、考察していくのが図形分野の学習である。そして、それら諸関係を論理的に処理するモデルとしてユークリッド空間の幾何学を構成する。形や模様などの美しさや安定性の中には対称性が潜んでいることが多く、幾何学的な美しさをあらためて理解すると共に、有効性に気づき活用することが可能となる。小学校においては、具体的な図形の例から平行や垂直など、基本的な平面図形や立体図形について理解できるようにしてきている。これをうけて、中学校第 1 学年では、平面図形を対称性に着目して考察することを通して、直観的な見方や考え方を深め、角の二等分線、線分の垂直二等分線、垂線など基本的な作図法を学習する。これらの図形の基本的な性質や構成について、理解を深めると共に、第 2 学年以降における論理的な考察と論証へ関心と意欲を培っていく。さらに、直観的な図形に対する認識を、数学的な推論によって考察する過程で養われる論理的な見方や考え方は、他の分野の学習においても重要な役割を果たしていくことになる。

本学級は、諸テストの結果でみると、学年平均を若干下回っているが、集団としては正規分布に近い。事前調査を行ったところでは、37 名中 35 名が対称性については理解しており、正しく図をかくことができた。しかし、長方形の対角線の性質と半径の関係に着目して解く問題は、37 名中 23 名が無答だった。直観的な解決に頼る傾向があり、多面的な視点からの問題把握や数学的表現の解釈などで、つまづく生徒が出てくることが予想される。したがって、目的に応じて、既習事項をもとにして、論理的に考察する態度を育てるという点で、特に配慮が必要であると考えられる。

そこで、まず平面図形を対称性に着目して直観的な見方や考え方を深める。線対称な図形や点対称な図形についての数学的活動から、その特性を言葉で表現し数学的に考察する対象として位置付けたり、問題文と図、式などの表現方法の関連を明らかにしたりすることで、図形の基本的な性質や構成についての理解を深めていく。その過程で、少しずつ折り返さなくても対称図形になっていると判断できる理由を考えたり、作図の方法を理解するのに対称性に目をつけたりするという内面的な数学的活動を活発にとり入れ、論理的な思考へとつなげる。実測することなしに関係を示すためには根拠が必要であることをふまえ、直観的な解決が難しい場面においても、自ら課題を見だし、解決するために、根拠を明らかにし、筋道を立てて説明する見方や考え方のよさを、生徒自身が実感できるように工夫していきたい。

5. 指導と評価の計画(別紙)

6. 本時の達成目標

関心・意欲・態度	正多角形や垂線などの作図に関心を持ち、その方法を考えようとする。
数学的な見方・考え方	正多角形や垂線などの作図の方法を、対称性に着目して考えることができる。
表現・処理	基本的な作図の方法で、正多角形や垂線などを作図することができる。
知識・理解	定規とコンパスを使った基本的な作図の方法を理解している。

7. 本時の指導の構想

(1) 前時で、正六角形を作図したことをふまえ、導入では「他の正多角形も作図できるのだろうか。」と問題提起する。正三角形は容易に作図できると思われるが、正方形になると、「作図」としての「垂直な線」が必要となる。そこから、生徒の発言をとり上げて学習課題を設定する。手順を考える過程で、「作図」では、「定規は 2 点を通る直線をひく道具として、コンパスは円をかいたり長さを移しとったりする道具である」として使うことを再確認させると共に、対称性に着目させたり、図形を決定する要素に着目させたりする。しかし、このような「作図」に慣れていない生徒も多く、無意識に目分量でかこうとすることも予想される。「作図」の意味を確認させながら、解決への見通しを明らかにした上で、垂線を作図する第一段階と、そこから正方形を作図する第二段階で分けて、試行錯誤的に解決させていきたいと考える。さらに、最後に、正五角形や正七角形について、ユークリッドの作図やガウスの証明などのエピソードを紹介することで数学的な価値や広がりを感じさせたい。

なお、本時は作図の学習に入る導入段階としても扱い、垂線や角の二等分線などの基本の作図については、次時以降であらためて学習していく。

(2) 任意の半径や辺の長さなどを利用する自由度があるため、作図された正方形が合同になるわけではない。したがって、かわり合いを通じて、生徒はその手順が一般的な例であると実感させたい。また、「垂直」が正方形の作図に不可欠であることから必然性のある課題設定へつなげると共に、既習の「2 つの円」の関係に垂直があったことを想起させ、これをよりどころとして課題解決をはかっていく。課題解決の場面で、「作図」「垂直」「2 つの円」のことばを使って、生徒自身がまとめられるように配慮して展開していきたい。

8. 本時の展開

< A > 達成度 < B > 学習速度 < C > 取り組み方法(学習方法)
 < D > 見方・考え方 < E > 興味・関心 < F > 生活経験

段階	過程	時間	学習活動	評価の視点・方法	指導上の留意点	教材・教具等	
導入	課題づくり	15分	0. 前時までの学習を想起する。		0. 前時に正六角形の作図をしたことをうけて、本時の内容に入る。	・学習シート	
			1. 問題をよむ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> いろいろな正多角形の作図について考えてみよう。 </div> 2. 正三角形や正方形などの正多角形の作図のしかたについて話し合う。	2. < 発言内容 > <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 垂直な線を作図する必要性がわかる。 </div> A: 作図の意味 目分量ではダメ 垂直の根拠 C: 黒板の作図で比較させ、垂直に着目させる。	1. 容易にかけると思われる正三角形と正方形の2つをとりあげる。 2-1. 定規とコンパスを使った作図のしかたについて確認する。 < C > 2-2. 直観的な作図の考えが出る場合など、必要に応じて、黒板に作図して示す。 < E >		
展開	課題追究 課題解決	25分	3. 課題を設定する。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 定規とコンパスを使って、垂直な線を、作図する方法を考えよう。 </div> 4. 垂線の作図ができた後の正方形への作図手順を確認する。		3. 話し合いを通して、垂直を作図することが不可欠だと気づかせて、課題の設定を行う。 4-1. 課題解決へ見通しをもたせる。 4-2. 2つの方法のどちらでも作図できることを確認する <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 垂直を内角の1つとして、正方形を作図する。 垂線を対角線として、円に内接する正方形を作図する。 </div> 5. 垂線を作図する方法とその根拠を考え、手順を文章にまとめる。	5. < 作図内容・記述内容 > <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 垂線を作図する手順を説明することができる。 </div> A: 線対称 2つの円 対称軸 C: 交わる2つの円の作図を見てその手順をまとめさせる。	5-1. 直観的に作図してしまった生徒がいれば、その根拠を考えさせていく。 < D > 5-2. 教科書 P.130 の交わる2つの円の図を示し、よりどころとなる既習事項を想起させる。 < C >
			6. 2段階の手順を確認して正方形を作図する。		6. 作図に使った線は、消さずに残しておくことを確認してから作図させる。		
終末	振り返り 発展問題	10分	7. 追究の過程で気づいたことや大切だと感じたことなどをまとめる。 8. 発展問題に取り組む。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> 正五角形を作図できるだろうか。 </div>		7. 数名に発表させ、かかわり合いの中で、一般的な見方や考え方としておさえさせたい。 8-1. ユークリッドの正五角形の作図を紹介する程度の扱いにとどめる。 8-2. ガウスが正七角形は作図不可能だと証明したエピソードを紹介する。		

1 年 数 学		単元（題材）名 平面図形		総時間 5 時間扱い			
<p>学習指導要領の指導事項</p> <p>基本的な図形を見通しをもって作図する能力を伸ばすとともに、平面図形についての理解を深める。</p> <p>ア 線対称、点対称の意味を理解するとともに、対称性に着目して平面図形についての直観的な見方や考え方を深めること。</p> <p>イ 角の二等分線、線分の垂直二等分線、垂線などの基本的な作図の方法を理解し、それを利用することができること。</p>							
単元の目標		主な学習活動	評価規準	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方・考え方	表現・処理	知識・理解
線対称、点対称の意味を理解するとともに、対称性に着目して平面図形の性質を考慮することができること。また、角の二等分線、線分の垂直二等分線などの基本的な作図の方法を理解し、それを利用できるようにすること。		線対称、点対称な図形の性質について、記号を使って表す。 (概念形成) 角の二等分線などを作図する。(原理把握・原理の適用)	B = 「おおむね満足できると判断される状況」	・ 定規とコンパスだけで図形をかくことに興味をもち、いろいろな図形の作図を、対称性に着目してかこうとする。	・ いろいろな図形の作図を対称性に着目して考えることができる。	・ 与えられた問題を基本的な作図をもとにして、正確に作図でき、その手順を説明できる。	・ 測定に頼らず図形をかく、作図の意味と方法を説明することができる。
			A = 「十分満足できると判断できる状況」の例	・ 基本の作図の方法を用いて、(対称性に着目して)与えられた条件をみたす図をかいたり、その作図の方法を説明したりしようとする。	・ 基本の作図の方法を用いて、(対称性に着目して)与えられた条件をみたす図をかいたり、その作図の方法を説明することができる。	・ 与えられた問題を基本的な作図をもとにして、手際よく正確に作図でき、その手順を説明できる。	・ 測定に頼らず図形をかく、作図の意味と方法をわかりやすく説明することができる。
			C = 「努力を要すると判断される状況」の生徒への指導の手だての例	・ 基本的な作図の方法を再確認させる。	・ 基本的な作図の方法を再確認させる。	・ 基本的な作図を再確認し、また、手順を示して作図させる。	・ 作図の意味と方法を具体例を示して説明する。
次	時	主な達成目標	主な学習活動	数学への関心・意欲・態度	数学的な見方・考え方	表現・処理	知識・理解
1	2 本時 2 / 2	定規とコンパスだけで図形をかくことに興味をもち、作図の意味を理解する。	いろいろな多角形を定規とコンパスを用いて作図する。	定規とコンパスだけで図形をかくことに興味をもち、作図しようとする。	基本的な作図の方法を、図形の性質を根拠にして考えることができる。	基本的な作図の方法で多角形などを作図することができる。	測定に頼らずに図形をかく「作図」の意味を理解している。
2	3	垂線、線分の垂直二等分線、角の二等分線の作図方法を説明し、また、それらの作図ができる。	垂線、線分の垂直二等分線、角の二等分線の作図の方法を、対称性に着目して考える。	角の二等分線などの作図に関心をもち、対称性に着目して、その方法を考えようとする。	角の二等分線などの作図方法を、対称性に着目して、考えることができる。	「作図」の方法で、角の二等分線、円の接線などを作図することができる。	角の二等分線などの作図の方法を理解している。

た
し
か
め
る

1. 「**線対称**」について、次の問いに答えなさい。

「線対称」とは何？

「線対称な図形」に必ずあるものとは何？

「線対称な図形の性質」を、2つ書きなさい。

線対称な図形で、対応する点どうしを結ぶ線分の中点は、どこにありますか。

2. 「**点対称**」について、次の問いに答えなさい。

「点対称」とは何？

「点対称な図形」に必ずあるものとは何？

「点対称な図形の性質」を、2つ書きなさい。

点対称な図形で、対応する点どうしを結ぶ線分の中点は、どこにありますか。

3. 図形の学習で、大切にしたい考え方を、2つかきなさい。

4. この他で、新しく登場した用語や記号を思い出しておきましょう。

あ
て
は
め
る

5. 次の図形から線対称な図形を選び、対称軸をかき入れなさい。

6. 次の図形から点対称な図形を選び、対称の中心をかき入れなさい。

よ
み
と
る

1. 「円」とは、どんな図形のことですか？

2. 実際に、距離を測ってかいてみましょう。

・O

さ
ぐ
る

2. これから、どんな学習をしていくのでしょうか。

3. 教科書 P.128 の問1をやりなさい。

4. 教科書 P.128 の問2をやりなさい。

5. 教科書 P.128 の問3をやりなさい。

む
す
び
つ
け
る

6. 2つの円が、交わるようにかくと、どんなことがわかるでしょう。

ふ
り
か
え
る

7. 今日の学習を振り返って、わかったことや大切な考え方などをまとめなさい。

よ
み
と
る

1. 右の図は、円の中心のまわりの角を8等分するような直径をかいたものです。

円周上で、となりどうしにある点を
結びなさい。

このような図形を何といいますか。

対称軸は何本ありますか。

2. 下の図は、定規とコンパスを使って、正六角形をかき手順についてを示したものです。

さ
ぐ
る

どんな作業をしているのか、
その手順を説明して下さい。

このかき手順にしたがって、
正六角形をかきなさい。

み
と
お
す

3. 教科書 P.132 の問1をやりなさい。

4. これから、どんな学習をしていくのでしょうか。

む
す
び
つ
け
る

5. 小学校の図のかき方と、左の正六角形や正八角形のかき方について、共通点や相違点を比べてみましょう。

つ
く
る

6. 教科書 P.133 の問2をやりなさい。

ま
と
め
る

7. 「作図のきまり」をまとめておきましょう。

ふ
り
か
え
る

8. 今日の学習を振り返って、わかったことや大切な考え方などをまとめなさい。

よ
み
と
る

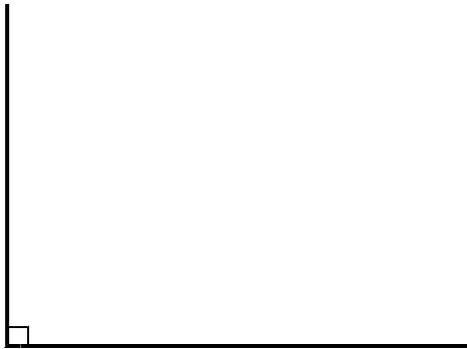
さ
ぐ
る

み
と
お
す

1. いろいろな正多角形の作図について考えてみましょう。

2. これから、どんな学習をしていくのでしょうか。

3. []を作図する方法を確認しておきましょう。



4. []を作図する方法を考えてみましょう。

む
す
び
つ
け
る

5. を「作図」する手順と、その根拠となる性質をかいておきましょう。

<手順>	<根拠となる性質>
------	-----------

6. を「作図」する方法をまとめましょう。

あ
て
は
め
る

7. 上の手順で、正方形を作図しなさい。

ふ
り
か
え
る

8. 今日の学習を振り返って、わかったことや大切な考え方などをまとめなさい。

よ
み
と
る

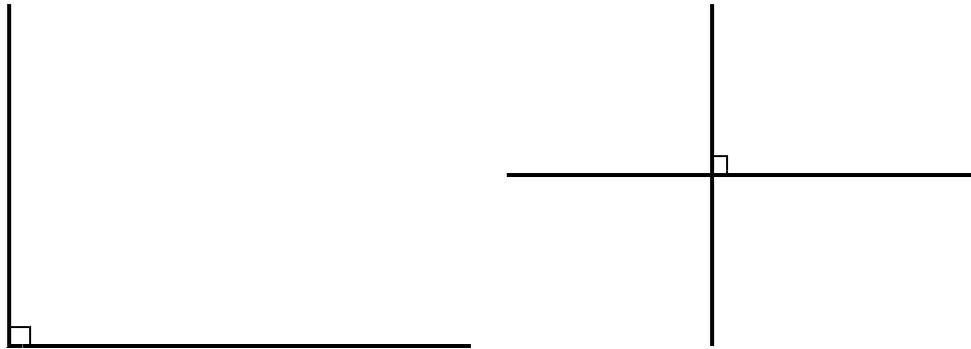
1. いろいろな正多角形の作図について考えてみましょう。

さ
ぐ
る

2. これから、どんな学習をしていくのでしょうか。

み
と
お
す

3. [] を作図する方法を確認しておきましょう。



4. [] を作図する方法を考えてみましょう。

む
す
び
つ
け
る

5. を「作図」する手順と、その根拠となる性質をかいておきましょう。

<手順>	<根拠となる性質>
------	-----------

6. を「作図」する方法をまとめましょう。

あ
て
は
め
る

7. 上の手順で、正方形を作図しなさい。

ふ
り
か
え
る

8. 今日の学習を振り返って、わかったことや大切な考え方などをまとめなさい。

あてはめる

1. 点 P から直線 への垂線を作図しなさい。

P



2. 点 A から直線 m への垂線を作図しなさい。

A

m



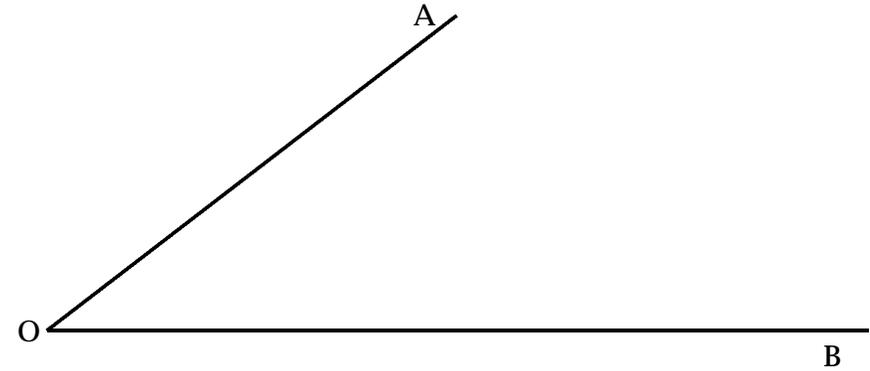
3. 点 M を通り、この直線へ垂直な線を作図しなさい。

M



あてはめる

4. AOB の二等分線を作図しなさい。



5. 下の図で、線分の中点を通り、線分に垂直な線を作図しなさい。



ふりかえる

6. 「作図」の学習を振り返って、大切だと思う考え方や授業の感想などを書きなさい。
