

# 数学

## 数学的な見方・考え方を働かせ、 数学的活動を通して、資質・能力を 育む授業づくり

数学科においては、教科の目標に示されているとおり、従来から大切にしている「数学的な見方・考え方」、「数学的活動」をより意識した授業づくりが求められています。

学習指導要領の趣旨を踏まえ、数学科における「深い学びにいたる授業」について説明します。



県中教研 数学部 全県部長  
小千谷市立片貝中学校

校長 山本 俊介

### 育成を目指す資質・能力に応じた学びの充実を図る。

「深い学び」の方向性は多様であり、「これが深い学びだ」と限定すべきではないと考えます。大切なことは、数学科においては「深い学び」の先に「数学的に考える資質・能力」を育む生徒の姿があることを踏まえ、資質・能力を育む上でのポイントを学習指導要領の趣旨に沿いながら押さえ、生徒たちの学びの充実を図ることです。

それぞれの資質・能力に関わって学びの充実に向けた主なポイントは次のとおりです。

#### 【知識、技能】

- ・知識の裏付け、技能の支えとなる基礎的な概念や原理・法則についての理解を図る。
- ・知識、技能を、問題発見・解決の過程において的確かつ能率的に用いるとともに、様々な日常や社会の事象の考察に生かしたり、より広い数学的な対象について統合的・発展的に考察したりできるようにする。

#### 【思考力、判断力、表現力等】

- ・得られた結果の意味を条件や仮定に即して考察する機会を設ける。

- ・新しい知識を得る視点を明確にし、振り返ることによる新たな問題の発見を生徒に促す。
- ・目的に応じた的確な数学的な表現を選択したり、いくつかの数学的な表現を相互に関連付けたりすることを通して、事象の本質を捉えたり、理解を深めたりできるようにする。

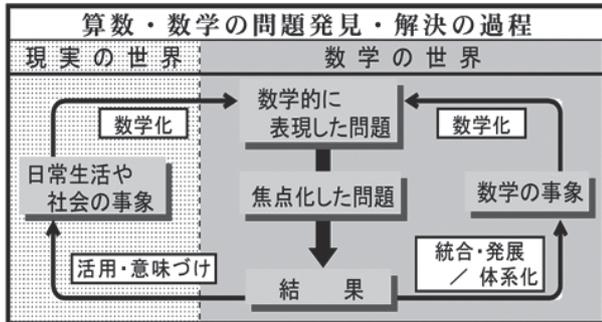
#### 【学びに向かう力、人間性等】

- ・自立的、協働的な活動を通して数学を学ぶ機会を設け、数学を学ぶことの面白さ、考えることの楽しさを味わえるようにする。
- ・数学を学ぶ過程での自身の変容を振り返るなどして、成長を明確に意識できるようにする。
- ・生活や学習に果たす数学の役割に気付くことができるようにし、数学を積極的に活用しようとする態度を養う。

育成を目指す資質・能力を明確にし、それに応じたポイントを踏まえ授業づくりを進めていきたいと思います。

## 「数学化」の過程を大切にし、生徒の問題への関与度を高める。

数学的活動は、「事象を数理的に捉え、問題を見だし、問題を自立的、協働的に解決する過程を遂行すること」とされ、次のようなイメージ図で示されています。



既に数学的に加工された問題を教師が提示し学習活動が始まるようでは、数学的活動とは言えません。生徒自身が問題を発見することが重要です。このことにより、生徒は解決すべき問題への関与度を高め、主体的な学びへとつながっていきます。そのためには、イメージ図の中の「数学化」をより意識した授業づくりを進める必要があります。

現実の世界、数学の世界での「数学化」と

は、それぞれ次のとおりです。

### 【日常や社会の事象の「数学化」】

理想化したり抽象化したりして、事象を数量や図形及びそれらの関係などに着目して数学の舞台にのせて考察しようとする事

### 【数学の事象の「数学化」】

数量や図形及びそれらの関係などに着目し、観察や操作、実験などの活動を通して、一般的に成り立ちそうな事柄を予想すること

各地区の実践では、「問題場面から生じる生徒の困り感をもとに解決すべき問題を設定」（中越）、「既習事項とのつながりや差異から生じた生徒の問いをもとに問題を設定」（下越）など「数学化」の過程を大切にし、主体的に学ぶ生徒の姿を引き出そうとする工夫が見られています。

「現実の世界」においては事象を生徒たちが数理的に捉えていくことを、「数学の世界」においては既習の学習内容との関連を生徒たちが意識することをそれぞれ大切にしながら、「数学化」の過程の充実を図りましょう。

## 数学的活動の各過程で「見方・考え方」を効果的に働かせる。

「数学的な見方」、「数学的な考え方」はそれぞれ次のように説明されています。

### 【数学的な見方】

事象を数量や図形及びそれらの関係についての概念等に着目してその特徴や本質を捉えること

### 【数学的な考え方】

目的に応じて数、式、グラフ等を活用しつつ、論理的に考え、問題解決の過程を振り返るなどして既習の知識及び技能を関連付けながら、統合的・発展的に考えること

「数学的な見方・考え方」は、上記のそれぞれの側面を踏まえ、数学的活動のどの過程において働かせるか意図しながら授業づくりを進めていく必要があります。

例えば、上述の現実世界の「数学化」の過程においては、生徒たちは「数学的な見方」の側面から見方・考え方を働かせて問題を発見し、事象を数学の舞台にのせていきます。また、数学の世界では得られた「結果」を、生徒たちは「数学的な考え方」の側面から見方・考え方を働かせてさらに統合的・発展的に考察していきます。

また、それぞれの場面で働かせた見方・考え方を振り返ることも重要です。振り返ることで「見方・考え方」はより豊かなものとなって生徒に蓄積され、次の学習に生かされていきます。

## 数学 重点目標

「数学的な見方・考え方」「数学的活動」をより意識した授業づくりを推進し、数学的に考える資質・能力の育成を目指す。

- 数学的活動における「数学化」の過程を大切にして、「数学的に表現された問題」の設定に生徒が主体的に関わることができるようにする。
- 「数学的な見方」、「数学的な考え方」それぞれの側面を踏まえ、数学的活動の適所に「数学的な見方・考え方」を働かせる機会を意図的に設定する。
- 問題発見・解決の過程において働かせた見方・考え方を振り返る場面を設定し、「数学的な見方・考え方」をより豊かなものとして生徒への蓄積を図る。

# 数学 <上越地区・妙高市中教研>

## 「1次関数の利用」

研究主題：生徒が主体的に学び合う課題設定と授業展開の工夫

開催日：11月17日（木）

会場校：妙高市立妙高中学校

公開：1学級

授業者：2年 若山 泰文 「1次関数の利用」

指導者：上越教育大学 教授 岩崎 浩 様



研究推進責任者  
妙高市立新井中学校

三野 博治



会場校教科担当者  
妙高市立妙高中学校

若山 泰文

### こんな深い学びの姿を目指します

思考過程で芽生える疑問を遠慮なく発表し、友達と疑問を確認し解決に向けて学び合える学習集団を目指します。対応表や式、グラフそして学んだ知識を活用して、課題解決に向けて試行錯誤を繰り返し、その過程において、個々の生徒の見方・考え方が補完され問題の本質に迫る姿が見られることを目指し、課題設定や授業展開を工夫します。

### 深い学びにいたるポイント

#### ポイント1

つまずきや疑問点があれば、友達に遠慮なく聞ける学習環境をつくる

課題や問題を正確に把握することから学びが始まります。疑問や発言が問題の本質に近づく視点になることもあります。どんな疑問や発言も肯定的に評価し、学ぶ意欲につなげます。発言の中で、グラフの読み取り、式とグラフ、対応表と式の関係について、定着が弱いことが分かれば、適宜確認や学び直しを行ない、深い学びに必要な知識や技能の定着を高められると考えます。

#### ポイント2

情報機器を活用し、意見や考え方の共有で思考を活性化する

友達や他のグループの意見や考え方を素早く共有して確認することで、お互いの見方・考え方を補完し合い、気付きや多様な思考を促す効果が期待できると考えます。

#### ポイント3

思考の言語化が、深い学びの整理と定着に役立つ

学んだことを自分の言葉でまとめることで、思考と知識が整理され、学んだことに納得でき、達成感につながると考えます。

## 単元(比例と反比例)の様子

2つの数量の関係に着目し、その関係にはどのような特徴があるかを対応表や式、グラフを用いながら、理解を深めました。小学校で学んだ内容を再確認し、疑問点や分からない用語の意味は、その都度、確認や学び直しをしながら授業を進めました。

ポイント1



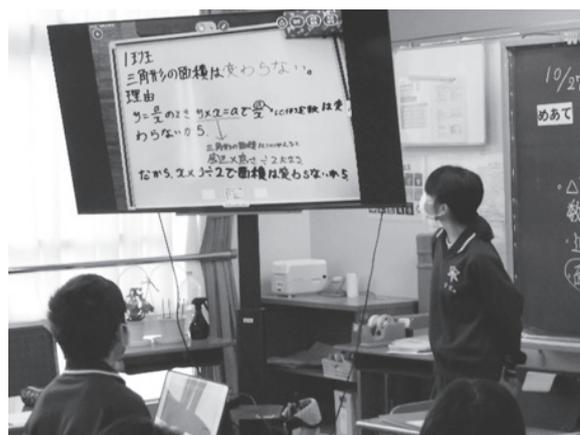
iPadにGeoGebraで作ったソフトを配付し、生徒一人ひとりが自分で反比例の式上の点を操作して考えをまとめている場面です。視覚的变化で変わるもの、変わらないものを体感して、思考を深めることができました。

グループの意見をまとめる場面においても、iPadを操作しながら、自分の考えの根拠を視覚的に友達と共有できました。

ポイント2

グループでまとめた意見や考えを全体で共有する場面です。各グループの発表を聞きながら、黒板にまとめた知識とも関連付け、自分になかった考えや視点について確認することができました。振り返りができる黒板やホワイトボードの良さと、瞬時に意見や考えが共有できる情報機器の良さを必要に応じて使い分けることが大切です。

ポイント2



振り返りでは、自分で見付けたことや、友達の発表から気付いたことを、自分の言葉でまとめました。不明な箇所があれば、iPadで各グループの発表画像を引き出して、学びを整理することもできました。自分になかった視点や考え方に会うことが、深い学びにつながります。

ポイント3

## 研究会

1次関数のまとめの授業を公開します。最初の課題は、一定の割合で水を水槽に入れ、 $x$ 秒後の水面の高さを $y$ cmとし、 $y = 2x$ の関係がある。その水槽に1cmの高さまで水を入れ、物体Aを入れてから水を入れると $y = 4x + 2$ になった。このときの物体Aの形について考えます。中心課題は、グラフを提示して、どのような物体を水槽に入れると、示されたグラフのようになるかを考えます。友達と意見や考えを共有しながら、主体的に課題を追求する授業を目指します。

# 数学 <中越地区・南魚沼郡市中教研>

## 「相似な図形」

研究主題：主体的に学習に取り組む態度の育成  
～考える力・話す力・聞く力・書く力の  
育成と深い学びの実現～

開催日：11月11日（金）

会場校：南魚沼市立大和中学校

公開：1学級

授業者：3年 関 翔弥

指導者：三条市立第二中学校 教頭 茶谷 明 様



研究推進責任者  
南魚沼市立塩沢中学校

小林 成夢



会場校教科担当者  
南魚沼市立大和中学校

関 翔弥

### こんな深い学びの姿を目指します

「主体的・対話的で深い学び」を実現させるために、教材に対する生徒の気付きや困り感を板書で可視化して共有させ、生徒自身が本時の課題を見出すことができるようにします。そして、その課題を解決するために対話が始まります。また、課題解決のための見方や考え方を対比的に提示することで、生徒は自ずと共通点と相違点を考え始めます。その結果、「新たな気付き」が生まれた瞬間、その生徒にとっての「深い学び」が生まれます。そして、これを共有することにより、全体としての「深い学び」が実現します。

### 深い学びにいたるポイント

#### ポイント1

#### 【考える力の育成】

導入では生徒が観察を始められるよう、視点を与えた上で教材を提示し、授業の入口から考える力を育てます。教材と生徒を正対させ、教材の観察から生まれた生徒の気付きや困り感を焦点化させます。

#### ポイント2

#### 【書く力の育成】

図、式等だけでなく、気付きや困り感、考えなどを言葉でノートに詳しく書き、思考を顕在化させます。授業の最後には、一連の学びで自分の考えがどのように変化したかを振り返らせ、ノートに自身の言葉で記述させます。

#### ポイント3

#### 【話す力の育成】

板書で可視化した自分の考えを仲間に分かりやすく伝え、話す力と思考力を高めます。

#### ポイント4

#### 【聞く力の育成】

話し手の目を見て反応しながら聞く力を育て、学ぶ意欲と理解力を高めます。

# 単元(題材)の様子

## ポイント1

7/14(水) 1次方程式

既習の方程式を解きなさい。

(1)  $7x - 14 = 5x - 20$

1次方程式を解く手順  
①移項  
 $Ax + B = Cx + D$   
 $Ax - Cx = D - B$

1次方程式を解く  
7行目の等式の性質  
 $A = B$  のとき  
 $A + 0 = B + 0$   
 $A - 0 = B - 0$   
 $A \times 0 = B \times 0$   
 $A = B$

新出

(2)  $\frac{5}{6}x - 2 = \frac{1}{3}x$

合きでとのちがいほ

分数がまじっている。  $\frac{1}{3}x$ を左辺に移す。  
1以下の係数 分数どうしてまとめるか。  
合きでは、整数にしているが、分数になっている。

19/0 図形の性質 四角形

黙って提示

△ABCと△ADEが  
合同?

△CDEと△ABE

AB=AD  
∠CDE=∠BCE  
∠B=∠D  
前との  
違いは?

三角形が2つ  
上と下四角形

日曜日

千珠

合同条件が  
わからない

小夜

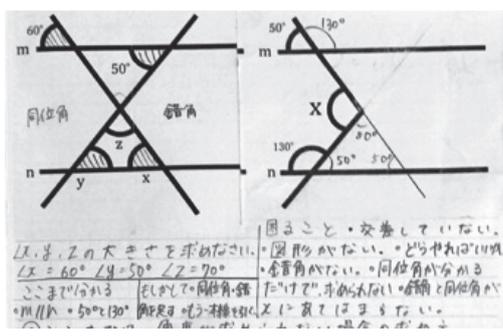
糸を  
かかない

花菜

教師は黙って教材を提示し、生徒に観察させることで授業の入口から考える力を育てます。生徒は既習事項をフル活用し、「分かること」と「分からないこと」をはっきりさせます。教師はそれらを板書で可視化し、生徒の「気付き」や「困り感」を顕在化させます。

## ポイント2

「気付き」や「困り感」, 「考え」などを自分の言葉でノートに詳しく書かせることにより、思考を顕在化させます。



## ポイント3

板書で可視化した自分の考えを仲間に語りかけるように伝えることで、話す力と思考力を高めます。発言時間は常に計測し、発言時間をどんどん延ばしていくことで、生徒の話す力は更に高まります。また、発言するときは、板書を隠さないための立ち位置、聞き手に胸を向けるための指示棒の持ち方まで指示し、身振り・手振りを入れ、語りかけながら伝えるよう指導します。



## ポイント4

聞き手は話し手と目をつなげながら聞く。仲間の発言に対して、「なるほど」「あ〜」「分かった!」などのつぶやきや、うなずくなどの反応をしながら聞くことで、学ぶ意欲と理解力を高めます。

## 研究会

相似な立体の体積比の関係を利用して、容器に水が何杯入るかを説明する授業を予定しています。考える力・話す力・聞く力・書く力を「学びの基礎力」として、主体的に学習に取り組む生徒の学びの姿に注目してご参観ください。



# 数学 <新潟地区・新潟市中教研>

## 「図形の調べ方」

研究主題：数学的に考える資質・能力の育成に向けた授業改善の工夫

開催日：11月10日（木）

会場校：新潟市立東新潟中学校

公開：2学級

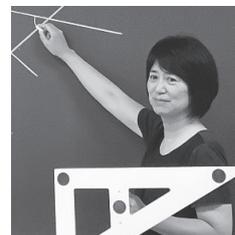
授業者：2年 熊田 隆行 2年 羽田 真帆子

指導者：新潟市総合教育センター 指導主事 坪川 淳助 様



研究推進責任者  
新潟市立小須戸中学校

土田 健太郎



会場校教科担当者  
新潟市立東新潟中学校

竹内 明子

### こんな深い学びの姿を目指します

「根拠を明確にして説明できる生徒」の育成を目指します。生徒は問題に出合ったとき、「振り返り」によって蓄積されたこれまでの学びを手がかりに新たな課題を発見します。その課題の解決に向けて、結果や方法の「見通し」をもつことによって追究の意欲が向上します。追究の過程では仲間との「対話」を通して、協働的に解決したり、解決したことを相手に説明したりして理解を深めていきます。解決した過程や結果を「振り返り」、自分の学びを蓄積していきます。このサイクルをより効果的に実践するために、単元の最後に目指す生徒の姿から遡って設計して単元を構想します。

### 深い学びにいたるポイント

#### ポイント1 「見通し」

生徒に目標を明確にさせ、全員に「何を」「どのように」追究すればよいのかを共有させるために行います。この手立てによって、生徒の追究活動に対する意欲の醸成を図ります。1時間の授業の中では、ICTを活用するなどして実感を伴う予想を立てたり、追究の方法を共有したりします。また、単元全体として、既習の数学の性質を明示することによって、根拠を明確にした説明を促していきます。

#### ポイント2 「対話」

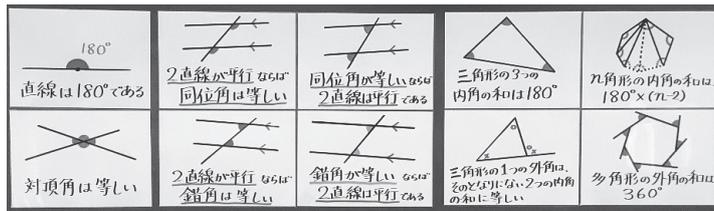
意図的に「対話」の場面を設定します。ここでは互いに考えを伝え合う活動を通して、説明する際に根拠を明確にする必要性や協働的な解決の有用性を実感させます。また、多様な考えを共有させたり、よりよい考えを検討させたりして、説明の精度や意欲の向上を図ります。ICTを活用しより効率的で効果的な「対話」を促していきます。

#### ポイント3 「振り返り」

学びの過程や結果を言語化することによって、知識が再構成され、次の学びでの問題発見や問題解決につながられるようになります。その際、「本時の問題解決に有効だった点」を視点として与え、生徒が単元を通して問い続けることができるようになります。また、単元ごとに1枚の振り返りシートに学びを蓄積していき、学びのつながりや発展を実感することができるように工夫します。

# 単元(題材)の様子

①～④ ICTなどを利用し、実感を伴う予想を立て、追究します。根拠をもって説明するという、深い学びの姿の土台をここで築きます。



## ポイント1

⑤～⑦ 根拠となる図形の性質を複数使って説明をします。補助線を引く場合にも「なぜそこに引くのか」に注目させます。自分の言葉で説明をすることを大切に、授業を展開します。

## ポイント2



⑧ 凹四角形の角について、3つの内角の和と、凹部分の角との関係性を、根拠をもって説明する授業を予定しています。7時間をかけて積み上げた「ポイントの1～3」を使って探究していく予定です。

## 研究会

## ポイント1～3

逆引き設計で単元を構想する

### 数学科 単元デザインシート (2年 図形の調べ方)

1 単元で目指す深い学びの姿	<ul style="list-style-type: none"> <li>同じ条件で作られたすべての図形について必ず成り立つ性質を見いだそうとする姿</li> <li>正しいと認めた図形の性質を根拠に、それらを確認説明しようとする姿</li> </ul>								
2 単元の課題・単元の評価基準	<table border="1"> <tr> <td>【単元の課題】</td> <td>星形五角形の内角の和は、いつも決まった大きさになるのだろうか。また、なぜその大きさにると言えるのだろうか。</td> </tr> <tr> <td>知識・技能</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>平行線や角の性質を理解することができる。</li> <li>多角形の角についての性質が見いだすことができる。</li> <li>平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解することができる。</li> <li>証明の必要性と意味及びその方法について理解することができる。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>思考力・判断力・表現力等</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> <li>基本的な平面図形の性質を見だし、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認説明することができる。</li> <li>三角形の合同条件などをもとにして図形の性質を論理的に確かめることができる。</li> </ul> </td> </tr> <tr> <td>主体的に取り組む態度</td> <td>図形の性質などを証明することのよさを実感して粘り強く考え、平面図形の性質について学んだことを生活や学習にいかそうとしたり、平面図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとするなどすることができる。</td> </tr> </table>	【単元の課題】	星形五角形の内角の和は、いつも決まった大きさになるのだろうか。また、なぜその大きさにると言えるのだろうか。	知識・技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>平行線や角の性質を理解することができる。</li> <li>多角形の角についての性質が見いだすことができる。</li> <li>平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解することができる。</li> <li>証明の必要性と意味及びその方法について理解することができる。</li> </ul>	思考力・判断力・表現力等	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本的な平面図形の性質を見だし、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認説明することができる。</li> <li>三角形の合同条件などをもとにして図形の性質を論理的に確かめることができる。</li> </ul>	主体的に取り組む態度	図形の性質などを証明することのよさを実感して粘り強く考え、平面図形の性質について学んだことを生活や学習にいかそうとしたり、平面図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとするなどすることができる。
【単元の課題】	星形五角形の内角の和は、いつも決まった大きさになるのだろうか。また、なぜその大きさにると言えるのだろうか。								
知識・技能	<ul style="list-style-type: none"> <li>平行線や角の性質を理解することができる。</li> <li>多角形の角についての性質が見いだすことができる。</li> <li>平面図形の合同の意味及び三角形の合同条件について理解することができる。</li> <li>証明の必要性と意味及びその方法について理解することができる。</li> </ul>								
思考力・判断力・表現力等	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本的な平面図形の性質を見だし、平行線や角の性質を基にしてそれらを確認説明することができる。</li> <li>三角形の合同条件などをもとにして図形の性質を論理的に確かめることができる。</li> </ul>								
主体的に取り組む態度	図形の性質などを証明することのよさを実感して粘り強く考え、平面図形の性質について学んだことを生活や学習にいかそうとしたり、平面図形の性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとするなどすることができる。								

### ポイント1「見通し」

毎授業の視覚的な見通しと単元を通した見通し

3 単元の指導計画	<table border="1"> <thead> <tr> <th>時</th> <th>学習内容</th> <th>手立て(◇)</th> <th>目指す生徒の姿(◎)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>単元の学習課題の説明</td> <td>◇自在に図形を変形できるソフトを教師が操作して見せ、図を動的に捉えさせる。</td> <td>◎正しいと認められた図形の性質を根拠にして予想が正しいことを説明することができる。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>対頂角、平行線と同位角、平行線と錯角の性質について、実測による予想と正しいと認めた事柄を根拠に説明する活動によって、合意を図りながら正しいものとして認めていく。</td> <td>◇自在に図形を変形できるソフトを教師が操作して見せ、図を動的に捉えさせる。 ◇ペアで説明し合う場面を設ける。</td> <td>◎正しいと認められた図形の性質を根拠にして予想が正しいことを説明することができる。</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>三角形の内角の和および外角の和、多角形の内角の和および外角の和について、正しいと認めた事柄を根拠に説明する活動によって、合意を図りながら正しいものとして認めていく。</td> <td>◇自在に図形を変形できるソフトを教師が操作して見せ、図を動的に捉えさせる。 ◇ペアで説明し合う場面を設ける。</td> <td>◎正しいと認められた図形の性質を根拠にして予想が正しいことを説明することができる。</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>解決に有効な補助線を引き、角の大きさの求め方を説明することができる。</td> <td>◇ロイロノートで各自が考えた補助線の案をクラスで共有し、解決の見通しをもたせる。</td> <td>◎証明の仕組みを理解することができる。</td> </tr> <tr> <td>8 本時</td> <td></td> <td></td> <td>◎証明の仕組みを理解することができる。</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>三角形の合同条件、証明の仕組みを理解し、証明問題の結論を論理的に導く。</td> <td>◇作図させ、仮定と結論を理解させる。</td> <td>◎証明の仕組みを理解することができる。</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td>証明の見通しをもち、その見通しをもとに証明する。</td> <td>◇逆向きに考えさせ見通しをもたせる。</td> <td>◎正しく証明することができる。</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td></td> <td>◇ロイロノートを使い、グループ内で説明、質問、検討を行わせる。</td> <td>◎根拠を明確にして説明することができる。</td> </tr> <tr> <td>13</td> <td>星形五角形の内角の和の大きさを予想し、なぜそうなるか根拠を示しながら説明する。</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	時	学習内容	手立て(◇)	目指す生徒の姿(◎)	1	単元の学習課題の説明	◇自在に図形を変形できるソフトを教師が操作して見せ、図を動的に捉えさせる。	◎正しいと認められた図形の性質を根拠にして予想が正しいことを説明することができる。	2	対頂角、平行線と同位角、平行線と錯角の性質について、実測による予想と正しいと認めた事柄を根拠に説明する活動によって、合意を図りながら正しいものとして認めていく。	◇自在に図形を変形できるソフトを教師が操作して見せ、図を動的に捉えさせる。 ◇ペアで説明し合う場面を設ける。	◎正しいと認められた図形の性質を根拠にして予想が正しいことを説明することができる。	5	三角形の内角の和および外角の和、多角形の内角の和および外角の和について、正しいと認めた事柄を根拠に説明する活動によって、合意を図りながら正しいものとして認めていく。	◇自在に図形を変形できるソフトを教師が操作して見せ、図を動的に捉えさせる。 ◇ペアで説明し合う場面を設ける。	◎正しいと認められた図形の性質を根拠にして予想が正しいことを説明することができる。	6	解決に有効な補助線を引き、角の大きさの求め方を説明することができる。	◇ロイロノートで各自が考えた補助線の案をクラスで共有し、解決の見通しをもたせる。	◎証明の仕組みを理解することができる。	8 本時			◎証明の仕組みを理解することができる。	9	三角形の合同条件、証明の仕組みを理解し、証明問題の結論を論理的に導く。	◇作図させ、仮定と結論を理解させる。	◎証明の仕組みを理解することができる。	11	証明の見通しをもち、その見通しをもとに証明する。	◇逆向きに考えさせ見通しをもたせる。	◎正しく証明することができる。	12		◇ロイロノートを使い、グループ内で説明、質問、検討を行わせる。	◎根拠を明確にして説明することができる。	13	星形五角形の内角の和の大きさを予想し、なぜそうなるか根拠を示しながら説明する。		
時	学習内容	手立て(◇)	目指す生徒の姿(◎)																																						
1	単元の学習課題の説明	◇自在に図形を変形できるソフトを教師が操作して見せ、図を動的に捉えさせる。	◎正しいと認められた図形の性質を根拠にして予想が正しいことを説明することができる。																																						
2	対頂角、平行線と同位角、平行線と錯角の性質について、実測による予想と正しいと認めた事柄を根拠に説明する活動によって、合意を図りながら正しいものとして認めていく。	◇自在に図形を変形できるソフトを教師が操作して見せ、図を動的に捉えさせる。 ◇ペアで説明し合う場面を設ける。	◎正しいと認められた図形の性質を根拠にして予想が正しいことを説明することができる。																																						
5	三角形の内角の和および外角の和、多角形の内角の和および外角の和について、正しいと認めた事柄を根拠に説明する活動によって、合意を図りながら正しいものとして認めていく。	◇自在に図形を変形できるソフトを教師が操作して見せ、図を動的に捉えさせる。 ◇ペアで説明し合う場面を設ける。	◎正しいと認められた図形の性質を根拠にして予想が正しいことを説明することができる。																																						
6	解決に有効な補助線を引き、角の大きさの求め方を説明することができる。	◇ロイロノートで各自が考えた補助線の案をクラスで共有し、解決の見通しをもたせる。	◎証明の仕組みを理解することができる。																																						
8 本時			◎証明の仕組みを理解することができる。																																						
9	三角形の合同条件、証明の仕組みを理解し、証明問題の結論を論理的に導く。	◇作図させ、仮定と結論を理解させる。	◎証明の仕組みを理解することができる。																																						
11	証明の見通しをもち、その見通しをもとに証明する。	◇逆向きに考えさせ見通しをもたせる。	◎正しく証明することができる。																																						
12		◇ロイロノートを使い、グループ内で説明、質問、検討を行わせる。	◎根拠を明確にして説明することができる。																																						
13	星形五角形の内角の和の大きさを予想し、なぜそうなるか根拠を示しながら説明する。																																								

ポイント2「対話」ロイロノートを使うことで、対話を促し、多様な考えを共有する

### ポイント3「振り返り」

単元の課題にむけて、毎授業で「有効だった点は？」と振り返る

⑨～⑫ 「証明のしくみ」「証明の書き方」を学ぶ際に、結果の見通しをもった上で対話を行うことができるよう時間を確保して授業を進めます。

⑬ 単元の最後に目指す姿として「星形五角形の内角の和の大きさを根拠をもって説明する生徒」を設定し、ここから遡って単元の構想を進めました。



4章 「図形の調べ方」

2年 前 冊 名前

単元の目標		
日にち	学んだこと	有効であった考え方
小単元1 図形にはどんな性質があるのだろうか？		

単元を通じて1枚の振り返りシートを使い、学びを蓄積します。

## ポイント3

# 数学 <下越地区・新発田市中教研>

## 「図形の性質の調べ方」

研究主題：数学的な見方・考え方を働かせた  
深い学びのある授業

開催日：11月18日（金）

会場校：新発田市立豊浦中学校

公開：1学級

授業者：2年 加藤 知広

指導者：上越市立清里中学校 校長 杉本 知之 様



研究推進責任者  
新発田市立猿橋中学校

小林 正人



会場校教科担当者  
新発田市立豊浦中学校

加藤 知広

### こんな深い学びの姿を目指します

生徒は『ガイダンスシート』を用いて学習の流れをつかみ、知識や技能の蓄積が見えるようにします。そのシートを活かし、単元の学習を条件変更により課題を設定して、学び合いにより解決を図り、その過程を振り返ります。これら一連の過程を繰り返すことで次のような深い学びの姿を目指します。

- ア 既習事項との類似点に着目しながら、次の「問い」に向かう姿
- イ 既存の知識を組み合わせ、論理的に説明しようとする姿
- ウ 解決の過程を仲間と共有し振り返ることで、自分の考えを再構築する姿

### 深い学びにいたるポイント

#### ポイント1

#### 条件の一部を 変更する

既習事項や前時の学習の課題の一部を変更して課題を設定することで、生徒は「この図形ではどうなるだろう」「この前の課題と似ている。少し考えれば解決できそう」と考えるようになります。

思考対象の条件を変えながら単元を構成していけば、生徒は見通しをもちやすくなり、以前の学習で用いた考え方や定理などを活用しやすくなります。

#### ポイント2

#### 既存の知識を 組み合わせる

生徒が前時までの学習内容を確認できる状態でまとめておき、それらの既存の知識を組み合わせることで、論理的な説明をすることができます。

#### ポイント3

#### 多様な考えのよさを 見出す

生徒同士がお互いの説明を聞いたり、比較したりすることで、自分の考えを見つめ直し、学習内容をいろいろな視点から自分の考えを捉え直し、よりよい解決方法を考察します。

# 単元(題材)の様子

① 単元のはじめに、ガイダンスシートを用いて生徒と共に単元の目標や学習内容、評価規準について確認します。

生徒は日々の学びの軌跡を記すことで、本時と関連のある既習内容を想起したり、確認したりできます。

**第2学年 数学科 単元ガイダンスシート**

組名 \_\_\_\_\_ 番号 \_\_\_\_\_ 氏名 \_\_\_\_\_

1 単元名(教材) 4章 図形の性質の調べ方

2 単元の目標

(1) 平面図形と数学的対象(直線)についての基礎的な概念や原理・法則などを理解するとともに、事象を数学化したり、数学的に解釈したり、数学的に表現・処理したりする能力を身に付ける。【知識・技能】

(2) 数学的対象(直線)の調査に資する、図形の性質や関係を含め論理的に考察し表現することができる。【思考・判断・表現】

(3) 図形の性質の調べ方について、数学的活動の楽しさや数学のよさを実感してより深く考え、数学を生活や学習に生かそうとする態度、問題解決の意欲を振り広げて評価・改善しようとする態度、多様な考えを認め、よりよく問題解決しようとする態度を身に付ける。【主体的に学習に取り組む態度】

3 単元の評価規準

(知識・技能)	(思考・判断・表現)	(主体的に学習に取り組む態度)
① 対頂角、同位角、錯角、内角、外角の意味を理解している。	① 基本的な平面図形の性質を見出し、平行線や角の性質を基にしてそれらを確かめ説明することができる。	① 平面図形の性質について考えようとしている。
② 平行線や角の性質を理解している。		② 平面図形の性質について学んだことを生活や学習に生かそうとしている。
③ 多角形の角についての整列性、対称性を認めている。		③ 平面図形の性質を活用した問題解決の意欲を振り広げて評価・改善しようとしている。
④ 平面図形の角の総和が2つの角の和に等しいことを理解している。		
⑤ 星形五角形の角の総和を求め、表現することができる。		
⑥ 対称、反例の意味を理解している。		

4 単元の指導計画と学びの達成ポイント(全 22 時間) 【総括的評価(形成的評価)】

学習のあて	学習日	学びの達成ポイント	学びの手応え
● これからの学習を知ろう。 ● 星形五角形の先端部分の5つの角の和を予想する。	.....月		

② 本単元では、単元全体の学習内容を、直線の数や頂点の数、図形の形などに注目して整理しました。そうすることで、条件を変えて課題を設定しやすくなります。

また、生徒は見通しを持ち、前時の学習を活かして課題に取り組みやすくなります。

**ポイント1**

学習内容	n=1	n=2	n=3
1 サイクル目 直線と角。 【公理】 対頂角は 等しい。 平角は 180°。			同位角、 錯角、 三角形の 角の性質
2 サイクル目 (凸形)多 角形の内 角の和。			三角形の 内角の和、 四角形の 内角の和、 五角形の 内角の和、 ...、 多角形の 内角の和。
3 サイクル目 多角形の 外角の和。			三角形の 外角の和、 四角形の 外角の和、 五角形の 外角の和、 ...、 多角形の 外角の和。
4 サイクル目 星形五角 形の角の 和。			星形五角 形の角の 和、 ...、 星形五角 形の角の 和。

③ 直線や平行線と角の性質をいくつかの公理から考え、説明します。学習した内容はカードや掲示物にして、生徒がすぐに使える形でまとめます。

生徒はこのようにまとめられた既習事項を根拠にし、いくつか組み合わせながら新たな課題の解決方法について説明します。

**ポイント2**

直線は180°  
対頂角は等しい  
平行線の同位角は等しい  
平行線の錯角は等しい  
三角形の内角の和は180°  
三角形の外角はこれと等しい  
多角形の内角の和は

① 直線のなす角  
「直線のなす角(平角)は180°」

② 対頂角の性質  
「対頂角は等しい」

③ 平行線の性質①  
「2直線が平行ならば 同位角は等しい」

④ 平行線の性質②  
「2直線が平行ならば 錯角は等しい」

⑤ 平行線になる条件①  
「同位角が等しいならば 2直線は平行」

⑥ 平行線になる条件②  
「錯角が等しいならば 2直線は平行」

⑦ 三角形の角の性質①  
「三角形の内角の和は180°」

## 研究会

④ 星形五角形の先端部分の角の和は180°になることを既習の図形の性質を用いて説明する授業を予定しています。

生徒は既習内容を組み合わせながら、どのように説明すればよいか考えます。さらに、解決の過程を仲間と共有し、他者の説明と比較しながら自分の言葉でまとめる予定です。

**ポイント3**



⑤ 合同な図形の性質を学習し、論理的に説明する方法を学習します。既習内容をどのように組み合わせたら結論にたどり着くか考え、相手が納得するような説明ができるようにします。