

# 第2学年 数学科学習指導案

場所

指導者

1 単元 図形の調べ方 (12時間完了 本時5/12)

2 単元の目標

- (1) 図形の角の大きさを求めるとともに、図形の性質の考察において論理的に表現したり、数学的な用語や記号を用いて簡潔に表現したりすることができる。 (知識・技能)
- (2) 平行線や角の性質、三角形の合同条件、「仮定」や「結論」の意味、証明の意義としくみについて、理解することができる。 (知識・技能)
- (3) 平行線や角の性質、三角形の合同などについての基礎的な知識を身に付け、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。 (思考・判断・表現)
- (4) 平行線の性質や三角形の合同条件などを基に平面図形の基本的な性質を見いだしたり、確かめたりして問題の解決に活用しようとするすることができる。 (態度)

3 構想

これまで生徒は、小学校から中学校第1学年までの学習で、図形の基本的な性質を学んできた。その学習の方法は、操作活動を行ったり、具体物と結び付けたりするなど、直観的や帰納的な方法で図形を捉えるものが主であった。一方、本単元では、図形の基本的な性質を明らかにし、証明の意義と進め方を理解するとともに、図形の性質を体系化しながら論理的に考察し、表現することができるようになることをねらいとしている。これまでの直観的や帰納的な方法で課題を解決してきた方法とは異なり、数学的に推論する力を必要とする。従って、本単元での学習を通し、論理的に考察しながら課題を解決する経験を得ることは、次の単元の「図形の性質と証明」や第3学年で学習する「図形と相似」の理解を深めることにつながる単元であると言える。

本学級の生徒は、男子19名、女子21名、計40名で構成されている。単元「連立方程式」では、加減法や代入法で1つの文字を消去して解を求めることなど、授業で学んだ知識や技能を基に問題を解くことができた。その一方で、複雑な連立方程式を前にしたときに、1つの文字を消去することで解けることを理解しているものの、加減法と代入法のどちらかの方法でしか、解を導くことができない生徒が多くいた。これは、1つの手段に固執してしまい、別の視点から問題をみたり、多様な考え方を取り入れたりすることを苦手としていると考えられる。また、連立方程式を活用して問題を解決する活動では、文章を読み取って状況を解釈したり、状況から1つ目の立式はできるものの、表や図に表すことができずに2つ目の立式が出来なかつたり、解法を分かりやすく相手に伝えられなかつたりする姿が課題として浮かび上がった。こうした実態を受け、自分の考えを相手に分かりやすく伝えることができるようになるために、学習を通して論理的に考察し、表現することができるようになってほしいと考える。さらに、得た知識や技能などを適宜関連付け、課題に対して1つの考え方だけではなく、多様な見方や考え方ができるようになってほしい。そこで本単元では、平行線や角の性質を理解すること、基本的な図形の性質を見出し、既知の性質を基に説明すること、証明の必要性和意味、構造や方法を理解するなどの学習を通して、単元のねらいに迫って目標を達成していくとともに、聞き手のことを考えて分かりやすく伝える力を育てたいと考えた。

このような単元の目標や生徒の実態から、本単元では、まず、生徒の思考や疑問、発見を基に課題を設定していく。課題は、「既習の図形の性質をどのように活用できるか」という単元を貫く課題を設定する。また、そこにつながる4つの小単元の学習課題を設定し、生徒が探究的に取り組めるようにする。さらに、単元の流れを「知る」「活用する」「深める」の3つの場面に大きく分けて構成し、図形の性質の習得

と活用を繰り返しながら探究的に取り組むことができる単元構想を組む。

次に、授業展開の工夫として、図形の性質が成り立つ条件を予想し、図を描いたり観察したりすることから直観的や帰納的に確かめ、既習の性質に基づいて根拠を明確にしながら論理的に考察や説明をしていく授業展開を図っていく。経験のない状態で唐突に論理的な説明を求めても生徒の学習意欲は向上しない。そこで、生徒が経験している直観的や帰納的な発見から論理的に考察や説明をするという展開を基本とし、授業を進めていきたい。そうすることで、論理的に解決する手段に慣れ、論理的に考察する力の向上を目指していく。

また、授業においては生徒同士の対話、生徒対教師の対話の場を設定する。教師は、授業のねらいに迫る言葉を丁寧に扱えるように問い返したり、繰り返し発言をさせたりすることに留意する。生徒同士の対話を行う際は、発言の機会を保障する、自分の考えを広げ深める、課題に対する共通理解を図るなど、対話を行う目的と学習内容に応じて、2人組、4人グループ、全体と意図的に場を設定する。また、共通点や相違点を見つける、共感する、相手の説明が分かりやすい説明かなどの対話の視点を与え、生徒同士で対話を評価する。このような対話活動を通して、論理的に表現する力の向上を目指していく。

#### 4 計画

学習課題	学 習 内 容	時間	備 考
○直線が交わってできる角についてどんな性質が成り立つか	<ul style="list-style-type: none"> <li>・対頂角の性質</li> <li>・平行線と同位角の関係</li> <li>・平行線と錯角の関係</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>・平角や周角の大きさを確認し、対頂角の性質を導く。</li> <li>・平行線の作図の方法から、平行線と同位角、錯角の関係を導く。</li> </ul>
○多角形の角についてどんな性質が成り立つか	<ul style="list-style-type: none"> <li>・三角形の内角の和の性質</li> <li>・三角形の内角と外角の関係</li> <li>・角による三角形の分類</li> <li>・多角形の内角の和</li> <li>・多角形の外角の和</li> <li>・凹四角形のくぼみの角</li> </ul>	4 本時 3/4	<ul style="list-style-type: none"> <li>・探究的に取り組ませるために、線と角の性質を基に論理的に新たな図形の性質を導く。</li> <li>・多様な考えに触れながら、根拠を明らかにし、説明する経験を積むようにする。</li> </ul>
○星形五角形の角についてどんな性質があるか	<ul style="list-style-type: none"> <li>・星形五角形の内角の和</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>・角や図形の性質を根拠として見通しをもって取り組み、論理的に考えられるようにする。</li> </ul>
○2つの図形の関係についてどんな性質がいえるか	<ul style="list-style-type: none"> <li>・合同な図形の性質</li> <li>・三角形の合同条件</li> <li>・三角形の合同条件の逆</li> <li>・証明の意味と必要性</li> <li>・仮定と結論の意味</li> <li>・証明のしくみ</li> </ul>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>・三角形の合同条件を帰納的に導くために、操作活動を通して捉えるようにする。</li> <li>・仮定と結論の関係を意識しながら課題に取り組むようにする。</li> </ul>

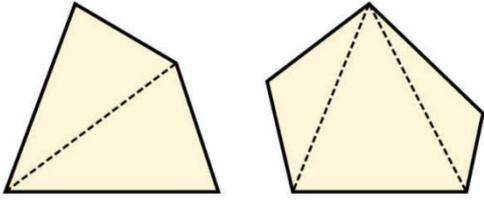
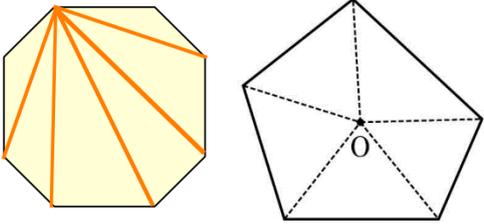
## 5 本時の目標

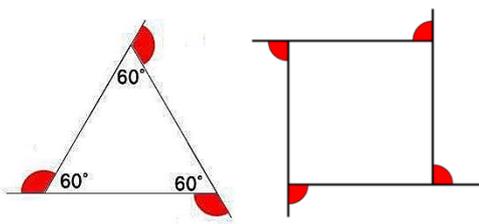
- (1) 多角形の内角の和について、三角形の内角の性質を使って考えようとする。 (知識・技能)
- (2) 対角線を引いて、三角形に分割して考えればよいことを理解する。 (知識・技能)
- (3) 多角形の内角の性質を用いて、外角の和を考えることができる。 (思考・判断・表現)

## 6 目標にせまるための手だて

- (1) 三角形の性質を使って考えることができるように、三角形の性質を示したパネルカードを用いて演示し、考える上で有効となりそうな方法の見通しをもたせ、全体場で確認する。
- (2) 多角形を三角形に分けて考えることができるように、1つの頂点から対角線を引き、辺の数が増えるごとに三角形の個数も増えることを視覚的に伝わるように留意して板書する。
- (3) 多角形の外角の和を求めることができるように、生徒同士や生徒対教師の対話を通して三角形の内角と外角の関係を丁寧に確かめる全体場を設定する。

## 7 展開

段階	生徒の活動	教師の活動
導入 (2)	<p>1 問題場面の把握をする。</p> <p>四角形、五角形の内角の和は何度になるだろう。</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・小学校の学習を想起させるために、「どのように考えて内角の和を考えていたかな」と発問する。</li> <li>・多角形を複数の三角形に分割して考えていたことを助言し、三角形の性質を示したパネルカードを黒板に提示する。</li> <li>・四角形、五角形だけでなく、一般化させることの良さに気付かせるために、「百角形はどうなるかな」と追発問する。</li> </ul>
課題 (2)	<p>2 本時の学習課題を把握する。</p> <p style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">多角形の内角や外角の和はどのようにしたら求められるだろう</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・本時の学習課題を提示する。</li> </ul>
追究 (41)	<p>3 多角形の内角の和を、三角形の内角の性質を使って求めることを考える。</p> <p><b>【方法の見通し】</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・1つの頂点から対角線を引くことで三角形に分割することができる。</li> <li>・対角線どうしを結ぶと、三角形に分割できる。</li> </ul> <p><b>【説明の図】</b></p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多角形の辺の数と分割される三角形の個数を関連付けて考えるために、構造的な板書をする。</li> <li>・4人チームをつくり、考えを共有するよう指示する。</li> <li>・帰納的な考えだけにならないように、「どうして三角形の個数は辺の数より2つ少ないのか」と問い返しをする。</li> <li>・今後の問題に生かすことができるように、内角の和を求める言葉の式を立式し、全体で確認する。</li> <li>・さまざまな分割の仕方を知るために、内部の1点から対角線を引いている生徒の考え方を紹介する。</li> </ul>

	<p>4 考えを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 三角形の個数は、(辺の数) - 2 であらわされる。</li> <li>• 三角形の内角の和は <math>180^\circ</math> だから、多角形の内角の和は <math>180^\circ \times \{(\text{辺の数}) - 2\}</math> となる。</li> <li>• 多角形の内角の和は、<math>180^\circ \times n - 360^\circ</math> であらわされる。</li> </ul> <p>5 多角形の外角の和を内角の和を使って求めることを考える。</p> <p>【方法の見通し】 正多角形で考えると、すべての外角の大きさが等しくなり、考えやすい。</p> <p>【説明の図】</p>  <p>6 考えを発表する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 多角形の 1 つの内角と外角をたすと <math>180^\circ</math> になり、それが角の数だけある。</li> <li>• <math>180^\circ \times (\text{角の数}) - (\text{内角の和})</math> で求めることができ、<math>360^\circ</math> になる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 多角形の辺の数と、分割される三角形の個数を関連付けて発表をするよう指示する。</li> <li>• 分割の仕方によってできる式は違うが、本質的には同じことに気付かせるために、「この 2 つの式の似ているところと違うところはなんだろう」と補助発問をする。</li> <li>• 具体的な数字で計算をするために、正三角形と正方形について外角の和を求めるよう指示する。</li> <li>• 三角形と四角形の外角の和について気付くことを級友と共有するよう指示する。</li> <li>• 多角形の外角の和について一般化することの良さに気付かせるために、「正多角形でなくても外角の和は変わらないのかな」と発問する。</li> <li>• 内角の和は一般化することによって、どんな多角形でも求めることができるようになったことを助言する。</li> <li>• 外角の和を内角の和の関係をいながら発表するよう指示する。</li> <li>• どの多角形でも外角の和は <math>360^\circ</math> になることに気付かせるために、「外角の和を求めるための言葉の式から結果として何がわかるかな」と問い返しする。</li> </ul>
<p>整理 (5)</p>	<p>7 本時の振り返りを書く</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 多角形の内角の和は辺の数と三角形の個数に着目すると求められる。</li> <li>• 多角形の外角の和は内角の和と合わせて考えると求められる。</li> <li>• 多角形の角が増えると内角の和は増えていくが、外角の和は <math>360^\circ</math> で一定になる。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 論理的に説明することを意識するために、「内角や外角の和を求めるために、何が関係していて、結果として何が分かったか」を意識しながら記入できるようにする。</li> </ul>

## 8 評価

- (1) 多角形の内角の和について、三角形の内角の和が  $180^\circ$  であることを用いて、三角形の個数と関連付けて求めようとしたか。  
(活動 3、4 の記述や発言から)
- (2) 多角形を三角形に分割する際に、どのように分割しても分け方に応じて内角の和を求めることができることを理解できたか。  
(活動 3、4 の記述や発言から)
- (3) 多角形の 1 つの頂点における内角と外角の和が  $180^\circ$  であることに注目して、外角の和を内角の和と関連付けて考えることができたか。  
(活動 5、6 の記述や発言から)