

## 2 学年〇組 数学科学習指導案

### 1 単元 図形の性質と証明（23時間完了 本時12/23）

#### （1）構想

##### 生徒観

本学級の生徒は、「互いに尊重し合い、誰も置き去りにしない」という学級の最上位目標のもと、協働的に学習に取り組む態度が少しずつ養われてきており、総合学習の話し合いや特別活動において、チームで活発に話し合うことができた。一方で、数学の授業になると、あまり活発に話し合うことができないという現状がある。数学アンケートでは、生徒の約半数が「数学は好きでない・あまり好きではない」と答え、その理由の多くは「難しいから。わからないから。」というものであった。発言については、約7割が「しない・あまりしない」と答え、その理由の多くは「不安だから。わからないから。」というものであった。本単元を通して、主体的・対話的に学び、数学の難しさを楽しめる生徒を育てたい。

##### 単元観

本単元は図形の証明を行う単元で、一般的に苦手と感じる生徒が多い単元である。全国学力学習状況調査においても過去13年間にわたり毎年課題が報告されている。苦手と感じる生徒が多い証明の学習だからこそ、協働的に学ぶ必要性が生まれるのではないかと考えられる。また、証明は、本来相手に伝えるという目的があり、他者意識をもちながら対話的に学習することが必然となるため、他者との学びから理解を深め、数学の難しさを楽しめる生徒を育てるのに適した単元である。さらに、本単元では多様な数学的な見方・考え方が働く場面が多く、そのような見方考え方を育てるのにも適した単元である。

##### 指導観

本時では、国立教育政策所が提言している授業アイデアを参考に、一人一台の iPad を活用し、作図ツール Geogebra で開発した教材を用いて授業を行う。この教材を用いることで、生徒は図形を動的に捉えることができ、学習に興味関心をもつとともに、自然と数学的な見方・考え方を働かせながら、主体的・対話的に学習に取り組むことができるであろう。また、図形の性質を考察する場面では、筋道を立てて考え証明することに加え、条件を保ったまま図形の形を変えても成り立つ事柄を見いだすことが大切である。そこで、本時の学習では、正三角形において条件を保ったまま図形の形を変えても成り立つ事柄を見だし、正三角形でも成り立つ事柄が正方形でも同様に成り立つかどうか考える場を設定する。チーム学習では、個人追究、チーム学習、全体共有のような手順をふむのではなく、「誰ひとり置き去りいしない」ということを目標に、問題が与えられた直後からチームでの話し合いを進められるようにしていきたい。このような指導を通して、本単元では、数学的な見方・考え方を働かせながら、誰ひとり置き去りにすることなく主体的・対話的に学び、数学の奥深さや難しさを楽しめる生徒を育てたい。

#### （2）目標

- ① 直角三角形の合同条件や、証明の意味とその方法について理解することができる。（知識・技能）
- ② 三角形の合同条件などをもとにして、三角形や平行四辺形の基本的な性質を論理的に確かめたり、証明を読んで新たな性質を見いだしたりすることができる。（思考・判断・表現）
- ③ 図形の性質を証明することのよさを実感し、それら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、それらの性質を活用した問題解決の過程を振り返って評価・改善しようとしたりすることができる。（主体的に学習に取り組む態度）

(3) 学習計画

学習内容	学習課題	時間
<ul style="list-style-type: none"> <li>二等辺三角形の基本性質とその証明</li> <li>二等辺三角形になるための条件</li> <li>逆の意味とその真偽</li> <li>正三角形とその性質</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>二等辺三角形の性質を調べよう</li> <li>二等辺三角形になるための条件を調べよう</li> <li>正三角形の性質を調べよう</li> </ul>	5
<ul style="list-style-type: none"> <li>直角三角形の合同条件</li> <li>直角三角形の合同条件を使った証明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>直角三角形に着目して調べよう</li> </ul>	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>見出した図形の性質を、与えられた条件をもとに考察すること</li> <li>証明した事柄を用いて、新たな性質を見だし発展的に考えること</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>図形の性質を見だし、それが成り立つ理由を考えよう</li> <li>条件を保ったまま図形を変えて、変わらない性質を見いだそう</li> </ul>	4 (本時)
<ul style="list-style-type: none"> <li>平行四辺形の定義と性質</li> <li>平行四辺形の性質の証明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平行四辺形の性質を調べよう</li> </ul>	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>平行四辺形になるための条件とその証明</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平行四辺形になるための条件を考えよう</li> </ul>	3
<ul style="list-style-type: none"> <li>長方形、ひし形、正方形の定義とその関係</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>いろいろな四角形の性質を調べよう</li> </ul>	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>底辺が共通な三角形の性質</li> <li>平行線による等積変形</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>平行線と面積の関係を調べよう</li> </ul>	2
<ul style="list-style-type: none"> <li>四角形の性質の利用</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>折りたたみ式テーブルのしくみを探ろう</li> </ul>	1
<ul style="list-style-type: none"> <li>問題演習</li> </ul>		2

2 本時の学習指導

(1) 本時の目標

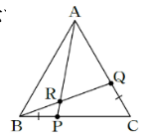
- ① 条件を保ったまま図形の形を変えても成り立つ事柄を見だし、それらを筋道立てて証明するとともに、証明を振り返り、発展的に考察することができる。(思考力・判断力・表現力)
- ② 図形の性質について気づいたことや疑問をチームで共有しながら、見いだした図形の性質を新たな問題の解決にいかそうとすることができる。(主体的に学習に取り組む態度)

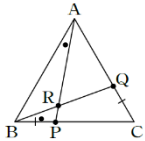
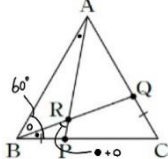
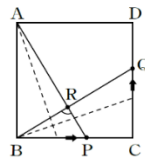
(2) 本時で意識する教科の見方・考え方

- ①  $BP=CQ$  の関係を保ったまま点 P と点 Q を動かす活動を通して図形を動的に捉え、変わるものや変わらないものについての法則を帰納的に見だし、それらの法則がいつでも成り立つ根拠を演繹的に説明する。【帰納的・演繹的な考え方】
- ③ 形を正三角形から正方形に変えて考察し、共通点や相違点からわかる図形の性質についてまとめる。【統合的・発展的な考え方】

(3) 展 開

段階	生徒の活動	教師の活動
つかむ 5分	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 前時に証明した事柄 (<math>\angle BAP = \angle CBQ</math>) をチーム内で振り返り、全体で共有する。</li> <li>2 本時の問題と学習課題を知る。</li> </ol>	<ul style="list-style-type: none"> <li>前時の学習内容を振り返ることができるように、電子黒板に証明した内容を提示</li> <li>本時の問題と学習課題を板書する。</li> </ul>
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <math>BP=CQ</math> を保ったまま図形の形を変えたとき、どのようなことがいえるだろうか         </div>		



<p>もちよる 40分</p>	<p>3 ICT を活用して、成り立つ事柄をチームで予想し、全体で共有する。</p> <p>・<math>\angle BAP</math> と <math>\angle CBQ</math> の大きさは大きくなっていき、<math>AP</math> と <math>BQ</math> の長さも変わっていくよ。</p> <p>・でも、<math>\triangle ABP \equiv \triangle BCQ</math> だから、<math>AP=BQ</math> は変わらないね。</p> <p>・<math>\angle BRP</math> と <math>\angle QRA</math> は対頂角だから常に等しいね。</p> <p>・<math>\angle BRP</math> の大きさも変わらないね。</p> <hr/> <p>4 予想したことをチームで証明し、全体で共有する。</p> <p>・<math>\angle BAR = \angle CBR</math> だから  <math>\angle BRP = \angle BAR + \angle ABR</math>  <math>= \angle CBR + \angle ABR</math>  <math>= \angle ABC</math></p> <p>・正三角形だから等しかったんだ。</p> <p>・正三角形以外の図形に変えたらどうなるのかな。</p> <hr/> <p>5 正方形の場合についてチームで調べ、気づいたことをまとめる。</p> <p>・正方形でも考え方は変わらない。</p> <p>・形は違うけど、正三角形で考えたことと同じように説明できる。</p> <p>・正方形だから <math>\angle ABC = 90^\circ</math></p> <p>・形が変わっても、条件を満たせば同じことが成り立つ。</p>	<p>【発問】「<math>BP=CQ</math> の関係を保ったまま、点 <math>P</math> と点 <math>Q</math> を動かしたとき、どのようなことがいえるでしょうか」</p> <p>・スクールタクトで問題を配付し、黒板に右の図を提示する。</p>  <p>・机間指導をしながらチームでの話し合いを把握し、生徒の気づきを座席表にまとめる。</p> <p>・帰納的に見いだした性質を演繹的に証明することができるように、「<math>\angle BRP</math> の大きさが変わらない」と予想している生徒を意図的に指名する。</p> <p>【発問】「<math>\angle BRP</math> の大きさが一定であると予想したことが、いつでも成り立つことを証明してみましょう」</p> <p style="text-align: right;">印をつけた図の例</p>  <p>【助言】証明につまずいている生徒には、口頭での説明でもよいことを伝え、大きさの等しい角に印をつけるなど、図からわかることを探すよう助言する。</p> <hr/> <p>・正方形の場合について考察できるように、スクールタクトで問題を配付し、黒板に右の図を提示する。</p>  <p>・これまでのチームでの話し合いを参考に、正方形の場合について調べ気づいたことをまとめる場を設定する。</p> <p>・三角形の場合と正方形の場合との関係についてふれている生徒を意図的に指名する。</p>
<p>ふりかえる 5分</p>	<p>6 振り返りを記入し、発表する。</p> <p>・条件を変えて調べてみると、変わらないものがあった。</p> <p>・他の正多角形でも、同じことが成り立つのか調べてみたい。</p>	<p>・本時の振り返りを記入し、発表する場を設定する。</p> <p>・振り返りの内容を確認し、「他の多角形について調べてみたい」「条件を満たせば同じことが成り立つ」など、統合的・発展的な考え方を働かせている生徒を意図的に指名する。</p>

#### (4) 評価

- ① 正三角形について調べたことと、正方形について調べたことの共通点や相違点に着目し、 $\angle BRP = \angle ABC$  となることを説明することができたか。(活動3, 4, 5の様子や記述から)
- ② 形が変わっても常に一定である事柄やその根拠についてチームで共有したり、互いに質問したりしながら、目的意識をもって意欲的に問題を解決しようとすることができたか。

(活動3, 4, 5の様子や記述から)

#### (5) ICT 教材

- ① 三角形 <https://www.geogebra.org/m/fernc7nu> 
- ② 四角形 <https://www.geogebra.org/m/h7b2qmsd> 
- ③ 前時の学習 (長方形) <https://www.geogebra.org/m/hwxfwe9> 
- ④ 前時の学習 (平行四辺形) <https://www.geogebra.org/m/xtztszdq> 