

## 第2学年 数学科学習指導案

## 1 単元名 図形の調べ方

## 2 単元について

本単元では、対頂角や平行線の性質、三角形や四角形などの多角形の角の大きさについての性質を、論理的に筋道を立てた推論を行って調べることができるようにする。その際、図形をよく観察したり、作図したりする操作や実験などの活動を通して、その推論の過程を自分の言葉で、他者に伝わるように分かりやすく表現できるようにすることをねらいとしている。演繹的に導くことについては、小学校算数科でも素地的な経験をし、中学校第1学年では、平面図形の作図の場面や空間図形の構成等の場面でも、それまでに学習してきた事柄を根拠にして理由を述べることを学習してきた。これらのことを踏まえて、数学的な推論の方法とその特徴を理解し、必要に応じて適切に使えるようにするとともに、論理的に考察し表現する能力の育成を目指したい。数学的な推論の必要性と意味及びその方法を理解し、これらを用いる学習は、図形の領域だけで行なわれるものではなく、他の領域でも必要に応じて行われるものであるため、今後の学習につながる重要な単元である。

平成27年度佐賀県小・中学校学習状況調査〔12月調査〕（第2学年）の調査結果を見ると、「証明の必要性と意味を理解している」の設問について、県正答率は22.0、無解答率は3.5であり、証明の意義についての理解は十分ではなかった。また、平成28年度全国学力・学習状況調査（第3学年）の調査結果を見ると、「証明の必要性と意味を理解している」の設問について、正答率は57.2、無解答率は1.4であり、「おおむね達成」の基準を上回っていたが、「筋道を立てて考え、証明することができる」の設問について、正答率は32.5、無解答率は26.6、「付加された条件の下で、新たな事柄を見だし、説明することができる」の設問について、正答率は32.7、無解答率は34.0であり、「おおむね達成」の基準を下回り課題が見られる。このことから、証明や成り立つ事柄について、理由や根拠を明らかにしながら説明することについては苦手意識をもっていると思われる。

本学年は、ほとんどの教科で2クラス編成の少人数授業を行っている。特に、数学科では3クラス編成の習熟度別少人数授業を行っている。本学級の生徒は、習熟度で分けたうちの中位に属する生徒の集団である。本学級の生徒に対して、事前に授業アンケートを行った。各項目について、「とてもあてはまる・あてはまる」という回答をまとめた結果の一部を以下に示した。

「数学の授業は好きだ」…84.3	「数学の授業はわかりやすい」…89.5
「数学は楽しい」…89.5	「問題を解けると楽しい」…100.0
「難しい問題でも、何とかして自分の力で解きたい」…78.9	「数学は苦手だ」…52.6
「図形の問題を解くのはおもしろい」…68.4	「文章題を解くのはおもしろい」…26.4

本学級の生徒は、9割程度の生徒が「数学は楽しい」と感じており、与えられた課題に対しても意欲的に取り組む生徒が多い。また、基本的な技能については身に付いている生徒が多く、計算問題などには好んで取り組んでいる。しかし、5割程度の生徒が「数学は苦手だ」と感じており、自分の考えに自信がもてず、意見や発言を発することに対して消極的な姿勢の生徒が多い。特に、自分の考えを説明したり、根拠を基に説明したりすることについては苦手意識をもつ生徒が多い。

指導に当たっては、まず観察、操作や実験などを通して、対頂角の性質や平行線の性質を確認したり、角の大きさなどの値を求めたりする学習に取り組ませる。そこから、その事柄の根拠を明らかにさせることで、筋道立てて説明することへと促したい。そこで、はじめは根拠を明らかにして説明し伝え合う活動を通して、推論の過程を自分の言葉で他者に分かりやすく表現することに留意したい。

証明を書くことの指導に当たっては、単に形式的な証明の記述を要求するのではなく、まずは証明の構想や方針を立てさせることを大切にしたい。そして、それを基に証明に用いる言葉や用語、記号を使うことに慣れるようにし、漸次、推論の過程を正確に、しかも分かりやすく表現する能力を高めていくようにする。また、いろいろな証明を比較したり評価したりする活動を通して、複数の証明に気付かせたり、演繹的な証明の必要性についての理解を深めさせたりしたい。グループ等での話し合い活動を適宜取り入れることで自分の言葉で説明することへの抵抗感を和らげるようにし、学習を進めていくようにしたい。

### 3 単元の見どころ

- (1) 観察、操作や実験などの活動を通して、対頂角や平行線の性質を見いだそうとしている。
- (2) 平行線や角の性質を理解し、それに基づいて図形の性質を確かめ説明することができる。
- (3) 平行線の性質や三角形の角についての性質などを、簡潔に表現したり、角の大きさなどを求めたりすることができる。
- (4) 図形の性質が成り立つ理由を説明する方法や図形の証明の必要性和意味を理解している。

### 4 単元の評価規準

数学への 関心・意欲・態度	数学的な見方や考え方	数学的な技能	数量や図形など についての知識・理解
様々な事象を平行線の性質、三角形の角についての性質などで捉ええたり、平面図形の基本的な性質や関係を見いだしたりするなど、数学的に考え表現することに興味をもち、意欲的に数学の問題の解決に活用して考えたり判断したりしようとする。	平行線の性質、三角形の角についての性質などについての基礎的・基本的な知識及び技能を活用しながら、事象を数学的な推論の方法を用いて論理的に考察し表現したり、その過程を振り返って考えを深めたりするなど、数学的な見方や考え方を身に付けている。	平行線の性質、三角形の角についての性質などを、数学の用語や記号を用いて簡潔に表現するなど、技能を身に付けている。	平行線の性質、三角形の角についての性質などを理解し、知識を身に付けている。

### 5 単元の指導計画と評価計画（全16時間）

節	項	時数（時間）	16
1 平行と合同	1 角と平行線	3	
	2 多角形の角	4	
	3 三角形の合同	3	
2 証明	1 証明とそのしくみ	3	
	2 証明の進め方	2 (本時1/2)	
単元のまとめ	1 単元テスト	1	

「○」…指導に生かすための形成的な評価、「◎」…単元における総括の資料とするための記録に残す評価

時間	ねらい	学習活動	評価規準・評価方法			
			数学への 関心・意欲・態度	数学的な 見方や考え方	数学的な技能	数量や図形など についての知識・理解
1	小単元1 観察、操作や実験などを通して、対頂角の性質、平行線の性質、平行線になる条件について理解することができる。	観察、操作や実験などを通して、対頂角の性質や平行線と角の関係について考え、角の性質について理解する。	◎平行線や角の性質に関心をもち、その性質を帰納的に確かめて演繹的に導いたり、それを用いて角の大きさを求めたり、直線の位置関係を表したりしようとしている。 [観察・ノート]	○「対頂角は等しい」ことを、帰納的な推論や類推を用いて考えることができる。 [観察・ノート]	◎対頂角、同位角、錯角の大きさを求めることができる。 [観察・ノート]	◎対頂角の意味を理解している。 [観察・ノート]
2		同位角や錯角の位置関係を知り、平行線と同位角の関係について理解する。			◎対頂角、同位角、錯角の大きさを求めることができる。 [観察・ノート]	◎対頂角、同位角、錯角の性質を理解している。 [観察・ノート]
3		平行線と錯角の関係について理解する。			◎対頂角、同位角、錯角の大きさを求めることができる。 [小テスト]	◎対頂角の性質、平行線の性質、平行線になる条件を理解している。 [小テスト]
4	小単元2	平行線と角の性質を	◎多角形の角につ	○「三角形の内角		○「三角形の内角

	三角形の内角・外角の性質について理解し、多角形の内角の和や外角の和を求めることができる。	利用して、「三角形の3つの角の和が $180^\circ$ である」ことを考える。	いての性質に関心を持ち、既習のことに帰着させるなどして、多角形の内角や外角の和などを考えようとしている。 [観察・ノート]	の和が $180^\circ$ である」ことなどを、平行線の性質を用いて説明することができる。 [観察・ノート]		の和は $180^\circ$ である」ことを、帰納的な方法で示すことと、演繹的な方法で示すことの違いを理解している。 [観察・発言]
5		三角形の内角・外角、3つの三角形(鋭角・鈍角・直角)について理解する。				◎三角形の内角・外角の性質や3つの三角形(鋭角・鈍角・直角)について理解している。 [小テスト]
6		三角形の角の性質などを利用して、多角形の内角の和について考える。		◎多角形の内角の和を予想し、それが正しいことを既習のことに帰着させて考えることができる。 [小テスト]	◎多角形の内角の和を求めることができる。 [観察・ノート]	
7		三角形の角の性質などを利用して、多角形の外角の和について考える。			◎多角形の内角の和と外角の和を求めることができる。 [小テスト]	◎多角形の内角の和と外角の和の求め方を理解している。 [小テスト]
8	<b>小単元3</b> 合同な図形の性質、三角形の合同条件について理解し、簡単な場合に三角形の合同条件を利用することができる。	合同な図形の性質について理解する。	◎合同な図形の性質や三角形の合同条件に関心を持ち、それらを見いだそうとしている。 [観察・ノート]		◎2つの三角形が合同であることや、辺や角の関係などを記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。 [観察・ノート]	◎図形の合同の意味を理解している。 [小テスト]
9		合同な三角形をかく方法を考えることを通して、三角形の合同条件について考える。		◎三角形の決定条件を基にして、2つの三角形が合同になるための条件を見いだすことができる。 [観察・ノート]		◎合同な図形の性質や三角形の合同条件について理解している。 [観察・ノート]
10		三角形の合同条件について理解し、2つの三角形が合同かどうかを、合同条件を用いて考える。		◎2つの三角形が合同かどうかを、用いる合同条件を明らかにして判断することができる。 [観察・ノート]	◎2つの三角形が合同であることや、辺や角の関係などを、記号を用いて表すことができる。 [小テスト]	
11	<b>小単元4</b> 証明の意味と仮定から結論を導く証明のしくみについて理解することができる。	証明の意味や仮定、結論について知る。	◎図形の性質などを証明することに関心を持ち、その必要性和意味を考えたり、証明の方法について考えたりし		◎仮定や結論などを、記号を用いて表すことができる。 [観察・ノート]	◎証明の意味や、仮定と結論の意味を理解している。 [観察・ノート]
12		証明の道筋や必要性について理解する。		◎図形の性質などを証明するため	◎命題の仮定や結論などを記号を	

			ようとしている。 〔観察・ノート〕	に、構想や方針を立てることができる。 〔観察・ノート〕	用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。 〔観察・ノート〕	
13		証明の必要性や証明の方法について考える。		○すでに正しい事柄を根拠にして、仮定から結論を導く証明の筋道を考えることができる。 〔観察・ノート〕		○証明の必要性や証明の方法を理解している。 〔観察・ノート〕
14	小単元5 本時 三角形の合同条件を使って、簡単な図形の性質を証明することができる。	三角形の合同条件を使った証明の進め方について考える。	○三角形の合同条件を用いて図形の性質などについて考えようとしている。 〔観察・ワークシート〕	○すでに正しい事柄を根拠にして、仮定から結論を導く証明の筋道を考えることができる。 〔観察・ワークシート〕		
15		三角形の合同条件を使って証明する。		○構想や方針を基にして、仮定など根拠となる事柄を明らかにし、筋道立てて結論を導くにはどうすればよいかを考えることができる。 〔観察・ノート〕	○命題の仮定や結論などを記号を用いて表したり、その意味を読み取ったりすることができる。 〔観察・ノート〕	○証明のための構想や方針の必要性和意味を理解している。 〔観察・ノート〕
16	単元のまとめをする。	単元テストを解く。		単元テストの結果を基に、これまでの評価結果を補正する。		

6 本時の学習

- ・図形の調べ方（本時 14/16） 証明の進め方（本時 1/2）

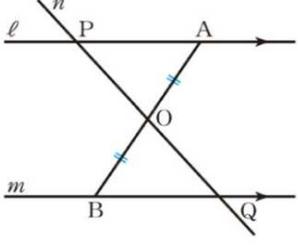
7 本時の目標

- ・三角形の合同条件を使った証明の進め方について考えることができる。

8 本時の評価規準

- ・三角形の合同条件を用いて図形の性質などについて考えようとしている。  
（小単元で評価）【数学への関心・意欲・態度】
- ・すでに正しい事柄を根拠にして、仮定から結論を導く証明の筋道を考えることができる。  
【数学的な見方や考え方】

9 本時の展開

過程	学習活動 □ : 取り入れる数学的活動	形態	○：教師の支援及び指導上の留意点 ●：数学的活動における教師の支援 ※：評価の観点と方法
つかむ	<p>1 「証明のしくみ」について確認する。                      ≪予想される生徒の反応≫                      ・難しくてよくわからない。                      ・少しは覚えているけど。</p> <p>2 本時の学習内容を知る。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p>〔課題1〕                          右の図で、<math>l \parallel m</math>として、<math>l</math>上の点Aと  <math>m</math>上の点Bを結ぶ線分ABの中点をOとします。                          点Oを通る直線<math>n</math>が、<math>l</math>、<math>m</math>と交わる点を、                          それぞれP、Qとすると、  <math>AP=BQ</math> となることを証明したい。</p>  </div> <p>≪予想される生徒の反応≫                      ・<math>\triangle OAP</math>と<math>\triangle OBQ</math>は合同になりそうだ。                      ・APとBQが同じ長さになるんだな。                      ・何をすればよいのか分からない。</p>	斉	<p>○前時で学習した「証明のしくみ」について、丁寧に確認させる。また、電子黒板を利用して、正しいと認められる事柄にはどのようなものがあったかを表示しながら、一つ一つ確認させる。</p> <p>○電子黒板で図を表示し、課題を把握させる。                      ○本時のめあてにつながる発言を、既習事項とつながらながら仮定と結論を確認するなどして生徒から引き出すような発話を工夫する。</p>
見通す	<p>3 〔課題1〕に取り組む。</p> <p>(1) 仮定と結論を記号で表す。                      ≪予想される生徒の反応≫                      ・仮定は<math>l \parallel m</math> (<math>l</math>と<math>m</math>が平行)                      ・仮定は<math>AO=BO</math> (ABの中点がO)                      ・結論は<math>AP=BQ</math></p> <p>(2) 例示されている証明の筋道が通っているか判断する。                      ≪予想される生徒の反応≫                      ・正昭さんの証明は、正しいと思う。                      ・直さんの証明は、途中で結論を使っているので誤りだと思う。                      ・謙太さんの証明は、三角形の合同条件が記述されていないので誤り。                      ・正しいのか誤りなのか、判断できない。</p>	斉	<p>○本時のめあてを確認し、学習の見通しをもたせる。</p> <p>○仮定と結論が分かっていない生徒については、既に分かっている事柄が仮定、証明したい事柄が結論であることを確認する。</p> <p>○活動が停滞している生徒には、電子黒板で既に分かっている事柄を示し、参考にするよう助言したり、仮定と結論を示し、合同条件の根拠となることを確認させたりする。</p>
練り合う	<p>4 グループ内で確認する。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>【数学的活動】ウ                          自分の考えを人に伝える活動・人の考えを理解する活動</p> </div> <p>≪予想される生徒の反応≫                      ・どのように考えたらいいのか分からないから、友だちに尋ねてみよう。                      ・こんな風に考えてみたら分かるよ。</p>	G	<p>○机をしっかりとつけるように指示を行う。                      ●自分が「正しい」、「誤り」と判断した理由や根拠を、ワークシートの記述を基に、数学的な表現を用いて、相手が納得できるように説明し合うように指示する。</p> <p>○活動が停滞している生徒には、既に分かっている事柄や根拠を図の中に印を付けさせることで、グルー</p>

	<p>・自分の考えとは違うみたいだけど、どう考えたのかな。</p> <p>5 全体で確認する。</p>	<p>斉</p>	<p>ブ内で出された意見を整理させる。</p> <p>○生徒の発表を基に、全体で確認する。</p>
<p>深める</p>	<p>6 「課題2」に取り組む。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>〔課題2〕</p> <p>右の図のように、<math>\triangle ABC</math> の辺 <math>BC</math> の中点を <math>M</math> とし、<math>AM</math> の延長と頂点 <math>B</math> を通り辺 <math>AC</math> に平行な直線との交点を <math>D</math> とするとき、<math>BD=CA</math> であることを証明したい。</p> <p>(1) 仮定と結論を書きなさい。</p> <p>(2) どの2つの三角形の合同を示せばよいですか。</p> <p>(3) このことを証明しなさい。</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>【数学的活動】 発展的に考える活動</p> <p>≪予想される生徒の反応≫</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・仮定は <math>BM=CM</math>, <math>BD//AC</math></li> <li>・結論は <math>BD=CA</math></li> <li>・<math>\triangle BMD</math> と <math>\triangle CMA</math> の合同を証明すればいいのかな。</li> <li>・対頂角が使えるそう。</li> <li>・平行線の錯角が使えるかもしれない。</li> <li>・何をすればいいのか、分からない。</li> </ul> </div> <p>7 全体で確認する。</p>	<p>斉</p> <p>個</p>	<p>○電子黒板で、「課題2」の条件を確認し、内容を確認させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> </div> <p>●「課題1」の証明と比較させることで、根拠となる事柄に気付かせる。</p> <div style="border: 1px dashed gray; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>※すでに正しい事柄を根拠にして、仮定から結論を導く証明の筋道を考えることができる。</p> <p>【数学的な見方や考え方】 (観察・ワークシート)</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>「十分満足できる」状況(A)：どの2つの三角形の合同を示せばよいかを理解し、根拠を基に、「1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい」ことを用いて合同を証明し、結論を導き出すことができる。</p> </div> <div style="border: 1px solid gray; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>「おおむね満足できる」状況(B)：どの2つの三角形の合同を示せばよいかを理解し、根拠を基に、「1組の辺とその両端の角がそれぞれ等しい」ことを用いることができる。</p> </div> <div style="border: 1px dotted gray; border-radius: 10px; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>「努力を要する」状況(C)と判断される生徒への指導：電子黒板で、問題の条件から等しいといえる辺や角について提示し、図に印を付けるように促す。その後、課題1の証明を参考にしながら証明を書き進めるように助言する。</p> </div> <p>○生徒の発表を基に、全体で確認する。</p>
	<p>8 本時の学習について振り返る。</p>	<p>斉</p>	<p>○評価を行うための資料とするため、生徒が記入したワークシートを回収する。</p>

※ 形態の欄の「斉」「個」「G」はそれぞれ以下のような活動を示している。

斉・・・一斉活動    個・・・個人活動    G・・・グループ活動