

数学科指導案

日 時：平成29年10月13日（金）2校時

対 象：2年2組前半クラス

（男子7名 女子13名 計20名）

場 所：高多目的教室

授業者：武田 信浩

1 単元名 平行と合同

2 指導計画

時	学習活動	時数	目標
1	多角形の内角の和の説明	1	n 角形の内角の和の求め方を、論理的に道筋を立てて説明することができる。
2	多角形の外角の和の説明	1	n 角形の外角の和の求め方を、論理的に道筋を立てて説明することができる。
3	対頂角・同位角・錯角	1	対頂角・同位角・錯角の意味を理解する。 対頂角は等しいこと、平行線の同位角・錯角の関係を論理的に道筋を立てて説明することができる。
4	三角形の内角の和	1	三角形の内角の和が 180° であることを、論理的に道筋を立てて説明することができる。
5	平行線と角	1	既習事項を使って、角の大きさを求めることができる。
6	合同な図形	1	図形の合同の意味と合同な図形の性質を理解する。
7	三角形の合同条件	1	三角形の合同条件を理解し、2つの三角形が合同かどうかを、三角形の合同条件を使って判断できる。
8	証明のすすめ方	1	ことからの仮定と結論の意味を理解する。
9	三角形の合同の証明	3	根拠となることがらを明らかにして、図形の性質を証明することができる。
10	いろいろな角の求め方	3	角の大きさの求め方を、補助線や根拠となる図形の性質を明らかにして説明することができる。
11	星形多角形（本時）	1	既習事項を用いて、星形多角形の先端の角の和を求め、一般化することができる。

3 本時の指導

(1) 題材名 星形多角形（15 / 15）

(2) 題材について

① 教材観

中学校第1学年では、観察、操作や実験などの活動を通して、図形についての直感的な見方や考え方を深めることを中心としながら、論理的に考察し表現する能力を培っていく。第2学年から、論証によって図形の性質を調べることが取り扱われるようになる。ここでは、主として基本的な平面図形を扱う。観察、操作や実験などの活動を通して、三角形や多角形についての角の性質を見だし、平行線の性質を基にしてそれらを確認する。そして、その推論の過程を自分の言葉で、他者に伝わりやすく表現することをねらいとする。また、平面図形の合同の意味を理解し、三角形や平行四辺形の性質を三角形の合同条件などを基にして確認する。さらに、図形の性質の証明を読んで新たな性質を見つけ、その性質を演繹的に確認し、論理的に考察し表現することをねらいとする。第3学年で学習する、相似や三平方の定理につなげるためにも、論理的に考え、推論したことを確認することの基礎的な力をつけていく必要のある単元である。

② 生徒観

男女を名簿順の前半後半に分け、均質二展開で授業を行っている。前半後半での平均点等の差は小さく、ほぼないが、個人差が大きい。全体的に意欲的ではあるが、問題に対してあきらめてしまう生徒も見られる。また、正答や公式に意識が向き、それらを導くための考え方や過程に意識が向かない場面もある。

このことから、必然性のある課題を設定し、ゴールを明確化する必要がある。また、話し合う場面を設け、多様な考えに触れながら授業を展開することで、式の一般化までの過程に意識を向けさせたい。

③ 指導観

前時で星形五角形を【5点の2つ目結び】と定義し、図形を動的にとらえる活動を行ってから、先端の角の和を求めていく。既習事項を用いて、多様な角の和の求め方を引き出す他に、【5点の3つ目結び】も扱い、【5点の2つ目結び】と同じ結果になることも確認しておく。図形を動的にとらえたり、【○点の△つ目結び】という言葉で定義したりすることで、「他の図形もやってみたい」というような意欲をかき立て、本時につなげる。

本時では、様々な星形多角形の先端の角の和を求めながら多様な考え方を引き出し、結果から規則性を見だし、星形多角形の先端の角の和を求める式を導かせたい。生徒が試行錯誤を繰り返しながら、図形や求めた角度を論理的、統合的、発展的に考えられるようにしたい。

さらに、導いた式から、どんな星形多角形の先端の角の和でも求めることを経験させたり、多角形の内角の和を求める式と比べさせたりすることで、一般化や式のよさを見だし、数学の面白さを感じさせたい。

(3) 本時の目標

既習事項を用いて、星形多角形の先端の角の和を求め、一般化することができる。

(4) 研修主題について

① 研究主題

教科の面白さを感じる授業づくり
～主体的・対話的で深い学びの視点による授業の質的向上を目指して～

② 研究主題に迫るための具体的な取り組み

- 1 インプットしたことをアウトプットする方法の研究
 - a 習得した知識や技能を活用する場を意図的・計画的に設定する。
 - b 目的を明確にした思考ツールの活用を図る。
 - c 目的を明確にした学習形態の工夫を図る。
- 2 課題解決学習の質的向上を目指した授業展開の研究
 - a 生徒にとって自分事となる、必然性のある課題を設定する。
 - b 学習活動の目的や手立て、ゴールを明確にするなど、見通しを持たせる。
 - c 教科等の特質に応じた見方・考え方を働かせて思考・判断・表現する場を意図的・計画的に設定する。
 - d 自分の考えをもとに、他者との対話を通して多様な考え方に触れ、新たな気付きや思考の深まりが生まれるような場を意図的・計画的に設定する。
 - e 生徒が自分の学びにおける成長や変容を振り返り、次の学びへの見通しや目標をもつことができるような場を適切に設定する。

(5) 本時の展開

過程	学習内容	○評価●留意点 ◎手立て																																																																		
導入 5分	<p>○前時の確認をする。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・星形五角形の先端の角の和を求めた。・いろいろな方法があった。 ・【5点の2つ目結び】と定義した。 ・【5点の2つ目結び】と【5点の3つ目結び】は同じ結果になった。 <p>○【18点の4つ目結び】星形多角形を提示し、先端の角の和を求められるかを問う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・難しそう ・複雑だ ・何点の何つ目結びだろうか ・もう少し角の数が少ないと求められそうだ。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> 星形多角形の先端の角の和について調べてみよう </div>	<p>○評価●留意点 ◎手立て</p> <p>●時間をかけない。</p> <p>[主]2-a, 2-b ●点と結び目については触れない。</p>																																																																		
展開 30分	<p>○好きな星形多角形を1つ書かせ、先端の角の和を求めさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブーメランが見える。 ・星形五角形の時と求め方が似ている。 ・難しい ・もっと求めてみたい <p>○結果をとなりの生徒と交流させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・【何点の何つ目結び】の星形多角形を求めたのか、求めようとしたのか。 ・求め方も説明し合う。 <p>○個人の結果を黒板に掲示し、結果を確認させる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・下の表のいくつかの結果が分かる。 <table border="1" data-bbox="212 1048 1142 1413"> <thead> <tr> <th>結び目 点の数</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>...</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>180°</td> <td>180°</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>360°</td> <td>0°</td> <td>360°</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>540°</td> <td>180°</td> <td>180°</td> <td>540°</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>720°</td> <td>360°</td> <td>0°</td> <td>360°</td> <td>720°</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>900°</td> <td>540°</td> <td>180°</td> <td>180°</td> <td>540°</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>1080°</td> <td>720°</td> <td>360°</td> <td>0°</td> <td>360°</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>1260°</td> <td>900°</td> <td>540°</td> <td>180°</td> <td>180°</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px dashed black; padding: 10px; margin: 10px auto;"> <p>○4人グループになり、表について考えさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・他の星形多角形も求めてみよう。 ・縦にみると180°ずつ増えている。 ・横にみると360°ずつ減っているが、途中から360°ずつ増えている。 <table border="1" data-bbox="212 1592 1062 1715"> <thead> <tr> <th>結び目 点の数</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>n</td> <td>$180(n-2)$</td> <td>$180(n-4)$</td> <td>$180(n-6)$</td> <td>$180(n-8)$</td> </tr> </tbody> </table> <p>○どんな星形多角形でも求めるにはどうすればよいか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・$180(n-2)$, $180(n-4)$, $180(n-6)$, $180(n-8)$と結び目が変わると、nからひく数が変化している。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 10px auto;"> <p>【n点のkつ目結び】でできる多角形の先端の角の和は、$180(n-2k)$と表すことができる。$180(n-2)$は$k=1$のとき、と見ることができる。</p> </div> </div>	結び目 点の数	1	2	3	4	5	...	3	180°	180°					4	360°	0°	360°				5	540°	180°	180°	540°			6	720°	360°	0°	360°	720°		7	900°	540°	180°	180°	540°	...	8	1080°	720°	360°	0°	360°	...	9	1260°	900°	540°	180°	180°	...	結び目 点の数	1	2	3	4	n	$180(n-2)$	$180(n-4)$	$180(n-6)$	$180(n-8)$	<p>[主]1-a ●机間指導 ◎既習事項を振り返えさせる。 [対]1-a ●求められなかったとしても、できた生徒の説明を聞く。</p> <p>[対]2-d[深]2-c ○表の変化を見いだし、一般化できたか。(ワークシート) ◎縦の変化に注目させる。</p> <p>[深]2-c ◎結び目に新たな文字kを用いることを伝える。 ○表の変化を見いだし、一般化できたか。(ワークシート)</p>
結び目 点の数	1	2	3	4	5	...																																																														
3	180°	180°																																																																		
4	360°	0°	360°																																																																	
5	540°	180°	180°	540°																																																																
6	720°	360°	0°	360°	720°																																																															
7	900°	540°	180°	180°	540°	...																																																														
8	1080°	720°	360°	0°	360°	...																																																														
9	1260°	900°	540°	180°	180°	...																																																														
結び目 点の数	1	2	3	4																																																																
n	$180(n-2)$	$180(n-4)$	$180(n-6)$	$180(n-8)$																																																																

<p>まとめ</p> <p>10分</p>	<p>○提示問題を解かせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・図形を【18点の4つ目結び】と捉え、一般化した式を用いて求める。 <p>○表と式を比べさせる。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・式が成り立たないときがある。 【5点の4つ目結び】だと 540° なのに式だと $180(5-2 \times 4) = -540^\circ$ になる。 <p>○求めた式が成り立つようにするには、どう考えればよいだろうか。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ $(n-2k)$ の部分を絶対値ととらえれば成り立つ。 <p>○本時の振り返り（感想）を書かせ、数名に発表させる。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>(例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・式にすると、どんな星形多角形の角の和も簡単に求められる。 ・自分たちが書いた図から、規則性を見つけることで、一般化することができた。 ・複雑な図形の性質も、見方を変えることで、式にまとめることができる。 ・星形多角形の角の和も、多角形の内角の和も実は同じ式と見ることができて、驚いた。 </div>	<p>●机間指導</p> <p>[深]2-d</p> <p>●時間があれば問いかけをする。展開場面で、生徒から質問があったら、取り上げる。</p> <p>[深]2-e</p>
-----------------------	---	---