

## 第1学年※組 数学科学習指導案

H30 長期研修生 大竹 一生

### 1 単元名 はしごを安全にかけるには？

～作図の方法を見だし、その方法で作図できる理由を説明する活動を通して～

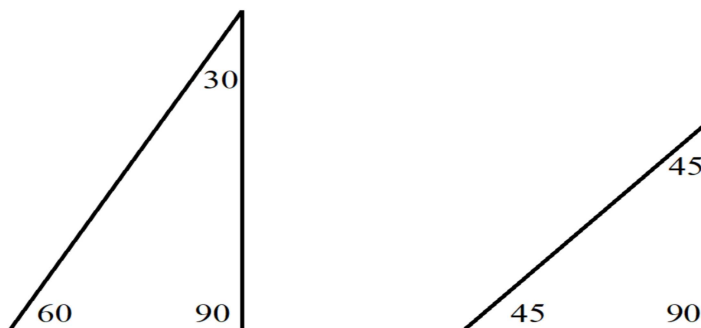
教材名 平面図形

### 2 単元について

#### (1) 生徒の実態

調査日 平成30年※月※日 調査人数※人

2つの三角定規を使っていろいろな角度を作ります。2つの三角形はそれぞれ形が違うもので、以下のような形をしています。



(1) 2つの三角定規で作れる角の大きさを下にできるだけ書いて下さい。

角度をひとつ書くことができた生徒・・・ ※人

複数の角度を作ることができた生徒・・・ ※人

(2) またそれらの角の作り方を言葉や図、式を使って書いて下さい。

言葉や図、式を関連付けて説明できた生徒・・・※人

上記の問題は、数学的な表現を用いて筋道立てて説明することができるかどうかを見るために出題した。(略) ここではこうした状況を改善するために、単元を通して作図の方法を見だし、その方法で作図できる理由を説明する活動を設定する。数学の学習では、見いだしたことを伝えること、問題解決の方法などの手順を示すこと、見いだしたことが正しいことや妥当であることを説明することなどが必要不可欠であり、その際に筋道立てて説明し伝え合うことが重要であると考え。本単元においては、はじめからうまく表現したり適切に解釈することを求めるのではなく、数学的な表現に慣れ、筋道立てて説明し伝え合う活動に取り組むことを大切にして、数学的な表現のよさを実感できるようにし、単元を通して洗練されたものにしていくことを目指す。

#### (2) 教材観

本教材は中学校学習指導要領(平成29年告示)解説数学編第1学年B(1)平面図形のイ(ウ)「基本的な作図や図形の移動を具体的な場面で活用すること」を受けて設定

している。

小学校算数科では、ものの形についての観察や構成などの活動を通して、図形を構成する要素に少しずつ着目できるようにしている。第4学年までに、三角形や四角形、二等辺三角形や正三角形、平行四辺形や台形、ひし形などについて理解し、第5学年では図形の合同、第6学年では縮図や拡大図及び図形の対称性について理解してきている。このように、図形の構成要素、それらの相等や位置関係を考察することにより、図形に対する見方が次第に豊かになってきている。それらを受けて本単元では、平面図形の対称性に着目することで見通しをもって作図し、作図方法を具体的な場面で活用する。こうした学習を通して、平面図形の性質や関係を直観的に捉え論理的に考察する力を養う。

### (3) 指導観

指導にあたって、この活動に生徒が主体的・対話的に取り組むことができるようにし、深い学びの実現につなげることが大切であると考え。そのために本時だけでなく、角の二等分線や垂線などの学習においても、作図の方法を理解することや、それらの作図できる理由を図形の対称性を根拠にして説明する活動を設定し、系統性をもって指導にあたる。また、それら基本的な作図をもとに  $45^\circ$ 、 $60^\circ$ 、 $90^\circ$  などの角を作図することができるよう指導の計画を工夫する。こうした指導を踏まえ、実際に  $75^\circ$  の角を作図する方法を見だし、その方法で作図することに取り組む。その際、作図する方法を見いだすことができない生徒には、既習である  $45^\circ$  などの作図の方法や式 ( $90^\circ \div 2$ ) を振り返って、角をつくる方法を見いだすように促す。

それぞれの方法で作図した後に、その方法で作図できる理由を説明する活動に取り組む機会を設ける。 $75^\circ$  の角が作図できる理由を説明する場面では「正三角形の一つの角の大きさは、 $60^\circ$  になる」のように、小学校算数科で学習した事柄を述べ、さらに、「 $60^\circ$  の角と、大きさが  $60^\circ$  の角の二等分線を2回作図して  $15^\circ$  を作り、2つを合わせているから」のように、これまでに学習した作図を根拠として説明することが考えられる。また、 $75^\circ$  の角を構成する方法は、 $60^\circ$  の角と、大きさが  $60^\circ$  の角の二等分線を2回作図して  $15^\circ$  を作り、2つを合わせる以外にもあり、説明し伝え合うことにより、その構成の仕方について考察したり、自分の作図の根拠を見直したりする機会にもなる。なお、作図をすることができても説明することができない生徒には、どのようにして角をつくったかということに着目するなどして説明の根拠となる事柄を見いだすように促したり、何の作図をしたのかについて用語を用いて表現するように促したりする。

ここでは、どの事柄を根拠とすることが優れているかを検討するのではなく、それぞれの説明が根拠となる事柄を明確に示しているかどうかについて説明し伝え合う活動を通して確認する。したがって、説明として形式的に整っているかどうかよりも、角、直線、線分、垂直二等分線などの用語を用いて筋道立てて説明しているかどうかや、記号を用いて対象を明確に表現しているかどうかを大切に指導にあたる。

## 3 単元の指導目標

図形の構成要素や構成の仕方に着目し，図形の性質や関係を直観的に捉え論理的に考察する力を養う。

#### 4 単元の評価規準

数学への 関心・意欲・態度①	数学的な見方や考え方②	数学的な技能③	数量や図形など についての知識・理解④
ア 基本的な作図に関心をもち，その方法を考えたり，問題の解決に生かしたりしようとしている。	ア いろいろな大きさの角の作図について基本的な作図を活用し，見通しをもって考え作図方法を見いだすことができる。 イ 数学的な表現を用いて作図できる理由を筋道立てて説明することができる。	ア 定規やコンパスを，作図の道具として正しく使うことができる。 イ 角の二等分線，線分の垂直二等分線，垂線などの基本的な作図ができる。 ウ 基本的な作図を活用し， $30^\circ$ や $45^\circ$ の角を作図することができる。	ア 作図の意味を理解している。 イ 角の二等分線などの作図の方法を理解している。

#### 5 単元の指導計画（全8時間）

段階	時	学習活動	◎評価規準
導入	1	① 小学校で学習した合同な三角形の作図を振り返り，作図の意味を理解し，単元計画を作成する。	◎ 基本的な作図に関心をもち，その方法を考えたり，問題の解決に生かしたりしようとしている。(①ア) ◎ 作図の意味を理解している。(④ア)
		② 単元を通しての学習課題を設定する。	
はしごを安全にかけるには？			
追究	2	③ 垂直二等分線の作図方法を見だし，垂直二等分線の作図できる理由を考える。	◎ 定規やコンパスを，作図の道具として正しく使うことができる。(③ア)
	3	④ 角の二等分線の作図方法を見だし，角の二等分線の作図できる理由を考える。	◎ 角の二等分線などの作図の方法を理解している。(④イ)
	4	⑤ 垂線の作図方法を見だし，垂線の作図ができる理由を考える。	◎ 角の二等分線，線分の垂直二等分線，垂線などの基本的な作図ができる。(③イ)
	5	⑥ 大きさが $30^\circ$ の角の作図方法を見だし，その作図できる理由を考える。	◎ 基本的な作図を活用し， $30^\circ$ の角を作図することができる。(③ウ)
	6	⑦ 大きさが $75^\circ$ の角の作図方法を見いだす。	◎ いろいろな大きさの角の作図について基本的な作図を活用し，見通しをもって考え作図方法を見いだすことができる。(②ア)
まとめ	8	⑧ 大きさが $75^\circ$ の角の作図できる理由を説明する。	◎ 数学的な表現を用いて作図できる理由を筋道立てて説明することができる。(②イ)
		⑨ この単元で学んだことを自分なりにまとめ，評価問題に取り組む。	◎ いろいろな大きさの角の作図について基本的な作図を活用し，見通しをもって考え作図方法を見いだすことができる。(②ア)

6 本時の学習

(1) 本時の目標


第1時 基本的な作図を活用し、見通しをもって考え  $15^\circ$  や  $75^\circ$  の作図方法を見いだすことができる。

第2時 数学的な表現を用いて  $15^\circ$  や  $75^\circ$  の角度が作図できる理由を筋道立てて説明することができる。

(2) 準備・資料

掲示物、作図再現シート、作図カード、移動式ホワイトボード

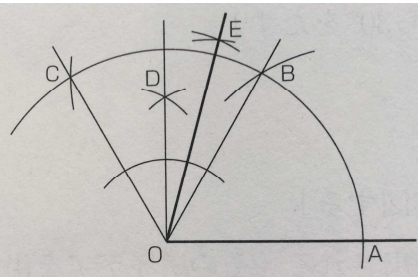
(3) - 1 展開 PW (自力解決) GW (グループ学習) CW (クラスワーク)

	学習課題・学習活動	指導の手だて	◎評価規準 (評価方法)
つ か む	1 本時の学習問題と学習課題を確認する。	・ワークシートを配り全員が学習問題の内容を把握できるようにする。	
	<p>【問題①】</p> <p>壁の上に時計を付けたいので壁に梯子(はしご)をかけました。このとき梯子の角度は安全のため <math>75^\circ</math> で設置するように説明書に書いてありました。壁に梯子をかけるために <math>75^\circ</math> を作図しなさい。</p> <p>【問題②】</p> <p>夜の星座を観察すると1時間で <math>15^\circ</math> 星が動いているように見える。これは地球の自転によるものであるという。地球が回転する <math>15^\circ</math> の角度を作図しなさい。</p>		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> <math>15^\circ</math>, <math>75^\circ</math> の作図方法を考えよう。         </div>	・実際に梯子や画像を準備して学習問題に対する意欲付けを行う。	
考 え る	2 自力解決をする。(PW) (1) 作図する角度を分解し式で表す。	・作図できる角度にはどんな角度があるか助言する。 ・直線 $l$ はあらかじめ設定しておく。	
	<p>予想される生徒の反応(1)</p> <p>・ <math>75^\circ = 45^\circ + 30^\circ</math>    ・ <math>75^\circ = 60^\circ + 60^\circ \div 2 \div 2</math>    ・ <math>75^\circ = 60^\circ + (90^\circ - 60^\circ) \div 2</math>            ・ <math>15^\circ = 45^\circ - 30^\circ</math>    ・ <math>15^\circ = 60^\circ \div 2 \div 2</math>    ・ <math>15^\circ = (90^\circ - 60^\circ) \div 2</math></p>		
	(2) 作図の見通しをもち、作図方法を見いだす。	<p>・作図する方法を見いだすことができない生徒には、作図カードを使って、既習である <math>90^\circ</math>, <math>60^\circ</math>, <math>45^\circ</math> などの作図の方法や式 (<math>90^\circ \div 2</math>, <math>60^\circ \div 2</math>) を振り返って、角をつくる方法を見いだすように促す。</p> <p>・既習の作図方法は、前時までの作図再現シートを活用するように促す。</p>	

	<p>予想される生徒の反応(2 ※ 75° の場合)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 75° = 45° + 30° <ul style="list-style-type: none"> <li>① OA の垂線を引く</li> <li>② ∠AOB の二等分線 OC を引く</li> <li>③ 正三角形 ODE を作る</li> <li>④ ∠EOD の二等分線 OF を引く</li> <li>⑤ ∠AOF = 75° になる</li> </ul> </li>   <li>• 75° = 60° + 60° ÷ 2 ÷ 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 正三角形 OAB を作る</li> <li>② 正三角形 OBC を作る</li> <li>③ ∠BOC の二等分線 OD を引く</li> <li>④ ∠BOD の二等分線 OE を引く</li> <li>⑤ ∠AOE = 75° になる</li> </ul> </li>   <li>• 75° = 60° + (90° - 60°) ÷ 2 <ul style="list-style-type: none"> <li>① 正三角形 OAB を作る</li> <li>② OA の垂線を OC を引く</li> <li>③ ∠COB の二等分線 OD を引く</li> <li>④ ∠AOD = 75° になる</li> </ul> </li> </ul>	
<p>深める</p>	<p>3 グループで話し合う。(GW)</p> <p>(1) 75° の作図方法を見いだしたグループと、15° の作図方法を見いだしたグループに別れて、持ち寄った作図方法を比較し、検討する。</p> <p>(2) 自分の解答に加除修正をする必要があれば行い、解答を完成させる。(PW)</p> <p>4 見いだした作図方法でそれぞれの角を作図する。(PW)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 見いだした作図方法をホワイトボードを使って検討するように指示する。その際、多様な作図の仕方が考えられることを助言する。</li> <li>• 多様な作図の仕方が出ない場合は教師が提示する。</li> <li>• 自分の考えとは違うものがあつた場合はワークシートに記入するように指示する。</li> </ul> <p>◎いろいろな大きさの角の作図について基本的な作図を活用し、見通しをもって考え作図方法を見いだすことができる。(②ア)</p>
<p>確かめる</p> <p>振り</p>	<p>5 学習の振り返りをする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>まとめ 角の二等分線や垂線の作図などこれまでに学習した作図の方法を活用している いろいろな大きさの角の作図をすることができる。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 次時の学習内容を知る。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 学習で分かったこと、他の人の考え方でよかったところを振り返るように伝える。</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 次時は 75° , 15° の角度の作図方法とその方法で作図できる理由を説明する活動に取り組むことを伝え</li> </ul>

返	る。
---	----

(3) - 2 展開 PW (自力解決) GW (グループ学習) CW (クラスワーク)

	学習課題・学習活動	指導の手だて	◎評価規準 (評価方法)
つ	1 前時の学習問題を基に, $75^\circ$ , $15^\circ$ の作図方法を再度確認する。		・作図の方法がかけていない生徒は, 教師が作成したグッドモデルを使って考えるようにする。
か	【問題】 前回学習した $75^\circ$ , $15^\circ$ の作図方法を基に作図ができる理由を考えよう。		
む			
	根拠を明らかにして作図できる理由を説明しよう。		・根拠を明確に示すように助言する。
考	2 自力解決をする。(PW)		
え	(1) 作図の方法を基に作図できる理由を記述する。		・作図カードを用いて, どのようにして角をつくったかということに着目して説明の根拠となる事柄を見いだすように助言する。 ・何の作図をしたのかについて, 角, 直線, 線分, 垂直二等分線などの用語を用いて表現するように助言する。
る			
	予想される生徒の反応 (作図再現シートの内容) ・ $75^\circ = 60^\circ + 60^\circ \div 2 \div 2$ を説明した場合		
			
	①正三角形 OAB を作る ②正三角形 OBC を作る ③ $\angle BOC$ の二等分線 OD を引く ④ $\angle BOD$ の二等分線 OE を引く ⑤ $\angle AOE = 75^\circ$ になる		正三角形の一つの角の大きさは $60^\circ$ になる ふたつの角度を合わせると $120^\circ$ になる 大きさが $60^\circ$ の角の二等分線になるから $30^\circ$ 大きさが $30^\circ$ の角の二等分線になるから $15^\circ$ $60^\circ + 15^\circ$ で $75^\circ$ である
			・既習の作図方法の部分につまずきが見られる生徒には, 前時までの作図再現シートを活用するように促す。

		<ul style="list-style-type: none"> <li>一つ目の作図できる理由を説明できた生徒には、他の方法で作図した場合の、作図できる理由を考えさせる。</li> </ul>
深める	<p>3 できた説明をペアで相互評価する。(GW)</p> <p>(1) ペアで作図再現シートを交換し、記述内容を基に作図の方法と作図できる理由を評価する。</p> <p>(2) わかりにくい部分には付箋を貼る。</p> <p>(3) 自分の説明を色ペンで加除修正する。</p> <p>4 本時のまとめをする。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>相互評価の観点を示し活動を行う。</li> <li>記述内容を把握し、必要があれば教師がグループのメンバーを再編成する。</li> <li>記述を消さないように色をかえて加除修正するように指示する。</li> </ul> <p>◎数学的な表現を用いて作図できる理由を筋道立てて説明することができる。(②イ)</p>
	<p>まとめ 根拠を明らかにしたり、筋道立てて数学的な表現を用いて記述したりすると、わかりやすい説明になる。</p>	
確かめる・振り返る	<p>5 適用問題を解く</p>	<p><b>【問題】</b> 次のア～オの文章は <math>105^\circ</math> の作図の手順を示したものである。作図できるように正しく並び替えなさい。</p> <p>ア <math>\angle BOD</math> は <math>105^\circ</math> になる</p> <p>イ <math>\angle BOP</math> の二等分線 <math>OQ</math> を引く</p> <p>ウ 円 <math>A</math> と円 <math>B</math> の半径が等しくなるような円をかき、その交点を <math>P</math> とする</p> <p>エ <math>OQ</math> の内側に点 <math>C</math> をとり、<math>OC</math> と等しい長さで正三角形 <math>ODC</math> を作図する</p> <p>オ 直線 <math>l</math> 上の点 <math>O</math> から適当な長さで円をかき、<math>l</math> との交点を点 <math>A, B</math> とする</p> <p>カ 直線 <math>l</math> の垂線 <math>PO</math> を引く</p>
	<p>6 学習の振り返りをする。</p> <p>ワークシートに振り返りを記入する。</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>学習で分かったこと、他の人の考え方でよかったところを振り返るように伝える。</li> </ul>