

第 78 回 北海道算数数学教育研究大会 上川旭川大会 公開授業
B「図形」領域 第 1 学年 数学科学習指導案
授業者 小谷 智哉 (旭川市立神居東中学校)

日 時 令和 5 年 10 月 27 日 (金) 13:30~14:20
授業学級 旭川市立神居東中学校 1 年 1 組 (31 名)

1 単元名 6 章 平面図形 (使用教科書: 教育出版「中学数学 1」)

2 単元の目標

- ・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の方法や平行移動, 対称移動及び回転移動について理解する。
- ・図形の性質に着目して基本的な作図の方法を考察して表現したり, 図形の移動に着目して 2 つの図形の関係について考察して表現したりすることができる。また, 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ができる。
- ・平面図形の性質や関係を捉えることよさに気づいて粘り強く考え, 平面図形について学んだことを生活や学習に生かそうとする態度や, 作図や図形の移動を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとする態度を身に付ける。

3 単元の評価規準

本単元は, 学習指導要領における第 1 学年「B 図形」(1) にあたる (文部科学省, 2017)。

(1) 平面図形について, 数学的活動を通して, 次の事項を身に付けることができるよう指導する。

ア 次のような知識及び技能を身に付けること。

(ア) 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の方法を理解すること。

(イ) 平行移動, 対称移動及び回転移動について理解すること。

イ 次のような思考力, 判断力, 表現力等を身に付けること。

(ア) 図形の性質に着目し, 基本的な作図の方法を考察し表現すること。

(イ) 図形の移動に着目し, 二つの図形の関係について考察し表現すること。

(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。

[用語・記号] 弧 弦 // \perp \angle \triangle

上記の内容と学年の目標や内容等を踏まえ、単元の評価規準を次のように設定する。

知識・技能	思考・判断・表現	主体的に学習に取り組む態度
①平面図形の性質や関係を記号を使って表すことができる。 ②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の方法を理解している。 ③平行移動，対称移動及び回転移動について理解している。 ④扇形の弧の長さや面積を求めることができる。	①図形の性質に着目し，基本的な作図の方法を考察し表現することができる。 ②図形の移動に着目し，2つの図形の関係について考察し，表現することができる。 ③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ができる。	①平面図形の性質や関係を捉えることよさに気付いて粘り強く考えることができる。 ②平面図形について学んだことを生活や学習に生かそうとしたり，作図や図形の移動を活用した問題解決の過程を振り返って検討しようとしていたりしている。

4 単元構想の概要 ～B「図形」領域チーム 1学年部会より～

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。また、学年が上がるにつれて、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。中学校数学科において、これまで学習した図形の知識・技能について、論理的に考察し表現できるようにすることが中学校数学科における指導の大切なねらいの一つである。

全国学力・学習状況調査において、平成22年度のA4(2)で垂線の作図の説明における設問の正答率は86.7%と高い結果となっている。一方、平成27年度の団(1)では垂線の作図においてどのような性質を用いているかという設問の正答率が59.6%、平成28年度団(1)では垂線の作図から成り立つことを問う設問の正答率は31.1%と低い数値となっている。このことから、垂線の作図の手順について理解することができているが、垂線の作図が図形の対称性を基に行われていることを理解することに課題があることがわかる。

國宗(2017)は「図形の論証の学習指導が本格的に始まるのは中2からではあるが、中1においても積極的に『推測したことやその理由を自分の言葉で説明する』場面を用意し、論理的に考察する基礎を培う」(p.33)と述べており、第1学年の段階から論証指導の基礎を意識的に培っていく重要性を示唆している。作図指導においても、垂線になることを説明するために、線対称な図形の対称の軸になっていることを示せばよいことを明らかにし、線対称な図形の対称の軸になっている根拠を考える活動を取り入れるなど、第1学年のうちから論証指導の基礎を培っていくことが大切であると考えられる。

そこで本指導の単元構想において次の3点について重点をおくことにした。

①問いを繋げることで小単元を作ること

本単元では、点や線を増やす、長さを変える、位置関係を変えるなど、条件変更をするなど発展的に考え、問題や課題を提示することを意図する。本時においては、前時に角の二等分線の学習を行い、2つの線分がつくる角が 180° のときの角の二等分線が垂線になっていること

に気づかせて垂線の学習に繋げ、点の位置を直線上から直線外に移動しても垂線はかけるのかという問いから課題に繋げる。このように単元を構成することで、3年間を通して教師からだけでなく、自ら問いを生み出し、学びを進められる生徒を育てたい。

②作図の根拠を説明すること

平成 29 年 3 月告示の中学校学習指導要領（文部科学省，2018）では、図をかくという操作は、図形に対する興味や関心を引き起こし、図形の性質や関係を直感的に捉え、その論理的な考察を促すという意義をもつとある。作図の学習では、生徒が必要感をもって図形の性質を説明する活動を設定しやすい題材だと考える。本単元では、何を作図したのか（線対称な図形）、その図形にはどのような性質があるのか（線対称な図形の性質）、だから何がいえるのか（結論）以上の3点を明確にすることで、第2学年の証明への橋渡しとなるよう工夫し、生徒が自信をもって説明できるよう配慮する。

③全生徒が満足できる授業を目指すこと

本時では、『「数学の力」の差異に対応する数学の一斉授業のあり方に関する研究』を参考に、数学が苦手な生徒に対して、個人思考の場面では、個別にヒントを与えたり、既習のノートを確認させたりすることで、活動が進む工夫を行う。また、数学が得意な生徒に対して、他の生徒が作図したものについても、どのように考えて作図したのかを考えて説明させたり、基本の作図方法の共通点を考えさせたりし、学習内容を統合する活動を設定することで、全生徒が満足できる授業を目標とする。

図形問題を「やってみたい」、「どうしてそうなるのだろう」というワクワクをもっと膨らませるために、このような単元を構成することで3年間を通して図形に対する興味や意欲、そして根拠を用いて説明する力を身に付けさせたいと考える。

【令和4年度】

代 表 大塚 健之

R4メンバー 小谷 智哉 加藤 翔大 鈴木 保孝 中佐藤一徳 田中 慎二 松本 宗利
 鳥羽 啓央 齋藤 健 國井健太郎 大森 健司 清水 郁美 山田 麻弥
 小幡 俊夫 對馬 紀一 小野裕加里 山崎 裕志 山本 英貴 由川 航大
 佐藤 孝俊 鷲見 隆 岡田 貴広

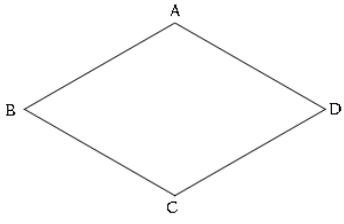
【令和5年度】

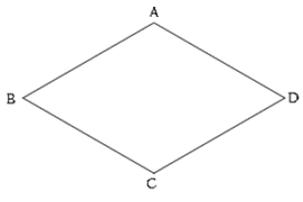
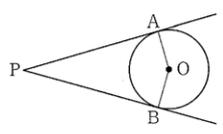
代 表 大塚 健之

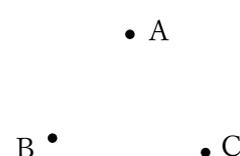
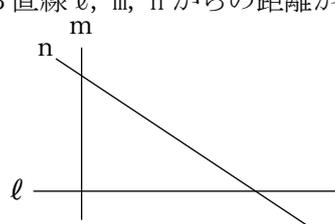
R5メンバー 小谷 智哉 今崎 彰彦 田中 紀彦 田中 慎二 木田 大貴 宿南 陽介
 鳥羽 啓央 北見 美希 辻本 紘子 小北 夕貴 菅原 大 福士 英俊

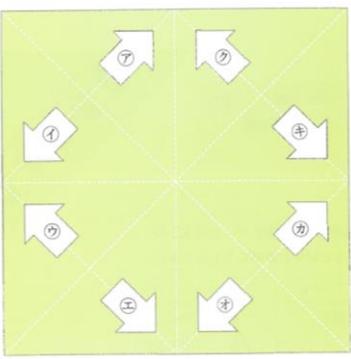
5 単元の指導と評価の計画

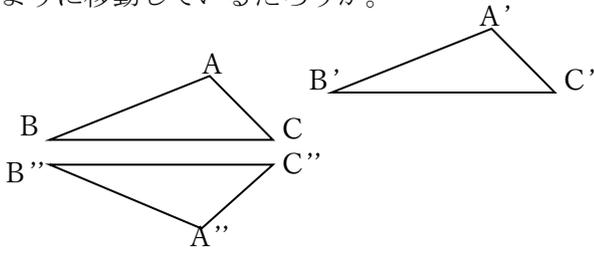
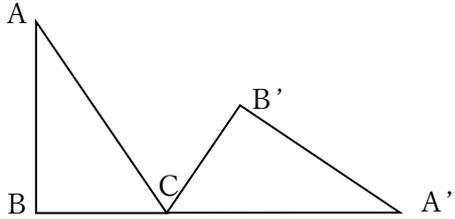
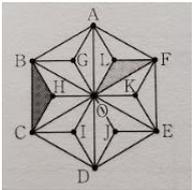
(1節：第1時～第4時， 2節：第5時～第12時， 3節：第13時～第19時)

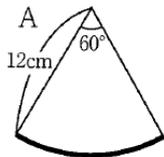
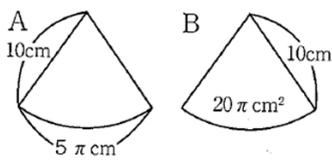
時	主な学習活動・問題	重点	記録	備考
1	<p>【導入 Let's try】</p> <ul style="list-style-type: none"> 用語や記号を用いることで、簡潔・明瞭に説明できることよさを実感できるようにする。直線，線分，半直線，交点などの用語や記号の意味を理解できるようにする。 <p>問題</p> <p>地図に書かれていることにしたがって，休憩所から宝物がある場所までのルートを図上にかいてみよう。</p>  <p>※地図と指示書をプリントで配布し，書き込む。 ※宝の隠し場所のを見つけ方について言葉で説明させる。</p>	知 態		知①：行動観察 態①：行動観察， ノート
2	<ul style="list-style-type: none"> 2直線の垂直と平行について理解し，その関係を記号を用いて表すことができるようにする。角の表し方を理解し，記号を使って表すことができるようにする。 <p>問題</p> <p>ひし形 ABCD にはどのような特徴があるだろうか。</p>  <p>次への問い</p> <p>点と直線の距離はどのように測るのだろうか。</p>	知		知①：行動観察， ノート

<p>3</p>	<p>・「距離」は最短距離を測ることを理解し、正しく測ることができるようにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>問題</p> <p>点Aと直線CDの距離はどれくらいだろうか。</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>次への問い</p> <p>距離を測ることができたが、1点から決められた距離にある点は見つけられるだろうか。</p> </div>	<p>知</p>		<p>知①: 行動観察, ノート</p>
<p>4</p>	<p>・弧, 弦, 中心角, おうぎ形の意味と, 接線が半径と垂直に交わることを理解できるようにする。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>問題</p> <p>点Oから3 cmの距離にある点を見つけよう。</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>問題2</p> <p>右の図のように点Pから円と1点で交わる2つの直線がある。 $\angle APB$が30度のとき$\angle AOB$は何度だろうか。</p>  </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p>次への問い</p> <p>2点から決められた距離にある点は見つけられるだろうか。</p> </div>	<p>知</p>		<p>知①: ノート</p>

<p>8 本 時</p>	<p>・直線上にない1点を通る垂線の作図方法を見出し、その方法を線対称な図形の性質を根拠に説明することができるようにする。</p> <p>問題 直線l上にない点Pを通り、直線lに垂直な直線は作図できるだろうか。</p>  <p>次への問い 3点からの距離が等しい点は見つえられるだろうか。</p>	<p>思</p>		<p>思①:行動観察, ノート</p>
<p>9</p>	<p>・垂直二等分線の性質を活用して、目的とする作図をすることができるようにする。</p> <p>問題 3点A, B, Cから等しい距離にある点Pを作図しよう。</p>  <p>次への問い 3直線からの距離が等しい点は見つえられるだろうか。</p>	<p>思</p>		<p>思③:行動観察, ノート</p>
<p>10</p>	<p>・角の二等分線の性質を活用して、目的とする作図をすることができるようにする。</p> <p>問題 3直線l, m, nからの距離が等しい点Pを作図しよう。</p> 	<p>思</p>		<p>思③:行動観察, ノート</p>

11	<ul style="list-style-type: none"> 基本作図の性質を活用して、いろいろな正多角形を作図することができるようにする。 学習したことをもとに問題を解決しようとする態度を養う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> 問題 いろいろな正多角形を作図しよう。 </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 次への問い 90° や 45° 以外の角は作図できるだろうか。 </div>	思 態		思③：行動観察、ノート 態②：行動観察
12	<ul style="list-style-type: none"> 基本的な作図の方法を活用して、いろいろな角を作図することができるようにする。 学習したことをもとに問題を解決しようとする態度を養う。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 問題 次のうち、作図できるのはどれだろうか。 「15° 30° 45° 60° 75° 90°」 </div>	思 態	○	思③：行動観察、小テスト 態②：行動観察
13	<ul style="list-style-type: none"> 移動，平行移動，回転移動および対称移動の意味を理解することができるようにする。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> 問題 「イ～クは、アをどのように動かすと重なるだろうか。」 </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  </div>	知		知③：行動観察、ノート

<p>14</p>	<p>・移動前と移動後の2つの図形の関係に着目し、平行移動や対称移動した図形をかくことができるようにする。</p> <p>問題</p> <p>$\triangle ABC$は$\triangle A'B'C'$、$\triangle A''B''C''$に移動する。どのように移動しているだろうか。</p> 	<p>知</p>		<p>知③:行動観察, ノート</p>
<p>15</p>	<p>・移動前と移動後の2つの図形の関係に着目して、回転移動した図形の性質や関係について考察し表現することができるようにする。</p> <p>問題</p> <p>「$\triangle ABC$を何度回転して$\triangle A'B'C'$に移動したのだろうか」</p> 	<p>思</p>		<p>思②:行動観察, ノート</p>
<p>16</p>	<p>・平行移動、回転移動および対称移動を組み合わせることで、平面図形をいろいろな位置に移動できる理由を説明することができるようにする。</p> <p>・移動について学習したことをもとに問題を解決しようとする態度を養う。</p> <p>問題</p> <p>「$\triangle BCH$を$\triangle OFL$に移動する。どのように移動するとよいだろうか。」</p> 	<p>思 態</p>	<p>○</p>	<p>思③:行動観察, ノート, 小テスト 態②:行動観察</p>

17	<p>・おうぎ形の面積が中心角に比例することに着目し、面積を求めることができるようにする。</p> <p>問題</p> <p>「半径 10cm の円を 3 回折ったときの面積 A と、半径 20cm の円を 4 回折ったときの面積 B では、どちらの面積の方が大きいですか。」</p> <p>次への問い</p> <p>おうぎ形の弧の長さを求めることができるだろうか</p>	知		知④:行動観察, ノート
18	<p>・おうぎ形の弧の長さが中心角に比例することに着目し、弧の長さを求めることができるようにする。</p> <p>問題</p> <p>「おうぎ形 A の弧の長さを求めよう。」</p>  <p>次への問い</p> <p>おうぎ形の面積や弧の長さから中心角は求められるだろうか</p>	知		知④:行動観察, ノート
19	<p>・おうぎ形の弧の長さや面積から、公式を用いて中心角を求めることができるようにする。</p> <p>・学習したことをもとに問題を解決しようとする態度を養う。</p> <p>問題</p> <p>下の 2 つのおうぎ形の中心角の大きさを求めよう。</p> 	知 態	○	知④:行動観察, ノート, 小テスト 態②:行動観察

20	・単元を通して学んだことを振り返り，日常生活に潜んでいる図形から発展的に考察し，その考えをまとめることができるようにする。	思 態	○ ○	思①～③：レポート 態①～②：ノート
21	・単元全体の学習内容についてのテストに取り組み，学習したことがどの程度身に付いているかを自己評価することができるようにする。	知 思	○ ○	知①～④：単元テスト 思①～③：単元テスト

6 本時の目標

直線上にない1点を通る垂線の作図方法を見出し，その方法を線対称な図形の性質を根拠に説明することができる。

7 本時の主張点

中学校第1学年の作図指導の現状について，久保（2007）は，「作図方法の処理能力に重点が置かれる傾向があり，作図方法を生徒が見いだすという授業展開が軽視されている」（p，8）と述べている。また，H22.4（1）の設問の正答率は59.6%，H28.4（1）の設問の正答率は31.1%と低い数値となっている。このことから，垂線の作図の手順について理解することができているが，垂線の作図が図形の対称性を基に行われていることを理解することに課題がある。

この課題を解決するためには，授業の導入場面において，生徒が必要感をもって学習内容に取り組むことができるよう，問題を工夫することが大切である。本時では，前時の学習内容の条件を変えることで問題を提示し，生徒が必要感をもつことができるよう工夫する。また，生徒に説明させる場面では，他者を納得させるためという，説明しなければならない理由をもたせることで，意欲的に説明する活動に取り組むことができるようにする。さらに，生徒が説明することに苦手意識を抱かないように，様々な表現を認めながらも，説明する際に着目すべき点を明確にすることで，生徒の説明を支援する。以下に，主張の具体を示す。

(1) 前時との繋がりを意識した問題提示の工夫

本時においては，前時に角の二等分線の学習を行い，2つの線分がつくる角が 180° のときの角の二等分線が垂線になっていることに気づかせて垂線の学習に繋げ，点の位置を直線上から直線外に移動しても垂線はかけるのかという問いから本時の問題を提示する。このように問題を提示することで，生徒が『なぜ本時の学習内容を学ぶのか』という素朴な疑問を抱くことなく，必要感をもって学ぶことができるようになる。また，2つの線分がつくる角度を変えたり，点を動かして問題を考えたりすることで学習を繋げることができることを経験させ，今後の学習の中で，生徒自身が問いを繋げて自ら学んでいくことのできる素地を養いたい。

(2) 作図の根拠を説明すること

平成29年3月告示の中学校学習指導要領（文部科学省，2018）では，図をかくという操作は，図形に対する興味や関心を引き起こし，図形の性質や関係を直観的に捉え，その論理的な考察を

促すという意義をもつとある。作図の学習では、生徒が必要感をもって図形の性質を説明する活動を設定しやすい題材だと考える。生徒に作図の根拠を説明させる際には、ただ「理由を説明しなさい」と問いかけても、説明する必要感は感じられない。本時では、教師が「本当に垂線になっているといえるのか」と問いかけることで、「いえませう。だって…」と、他者を納得させるために必要感をもって説明できるようにする。また、何を作図したのか（線対称な図形）、その図形にはどのような性質があるのか（線対称な図形の性質）、だから何がいえるのか（結論）以上の3点を明確にして説明することで、第2学年の証明への橋渡しとなるよう工夫し、生徒が自信をもって説明できるよう配慮する。

(3) 確認問題の工夫

本時では、垂線の作図の際に生徒が見いだした方法で、集団解決で扱うことのできなかつた作図方法を提示し、その方法で垂線になっていることを説明する活動を行う。このような問題を扱うことで、教師が事前に用意していた確認問題以上に、生徒は意欲的に問題に取り組むことができると考える。

(4) 全生徒が満足できる授業を目指すこと

本時では、『「数学の力」の差異に対応する数学の一斉授業のあり方に関する研究』を参考に、数学が苦手な生徒に対して、個人思考の場面では、個別にヒントを与えたり、既習のノートを確認させたりすることで、活動が進む工夫を行う。また、数学が得意な生徒に対して、他の生徒が作図したものについても、どのように考えて作図したのかを説明させたり、垂線の作図方法の共通点を考えさせたりし、学習内容を統合する活動を設定することで、全生徒が満足できる授業を目標とする。

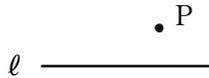
8 本時の展開

教師の働きかけ■主な発問●, 生徒の学習活動□発言○	留意点 (・), 評価 (☆)
<p>1. 前時との繋がりにから、直線上の1点を通る垂線の作図方法を確認し、問題を提示する。</p> <p>■前時の角の二等分線の最後に扱った問題が、直線上の1点を通る垂線の作図になっていることを確認する。</p>  <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 20px;"> <p>T 点Pを通り、直線<i>l</i>に垂直な直線は作図できますか。 S 前回の角の二等分線のとときにやりました（前回のノートを振り返るなど、作図方法を確認する）。 T そうでしたね。それでは、この点を動かしても、その点を通る垂線は作図できますか。 S 左の場合はできます。直線を伸ばせばよいです。 T では右の場合はどうですか。</p> </div>	<p>留意点 (・), 評価 (☆)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・直線上の点を動かす過程を生徒に行わせ、生徒自身が問題を見いだす活動を行う。 ・点は線分の中心を避けて提示する（作図の際に必要なない誤答を防ぐため）。 ・点を動かしたことで新たな問題が生まれたことを確認する。

■問題を提示する

【問題】

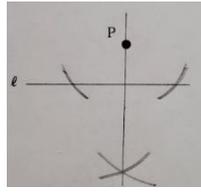
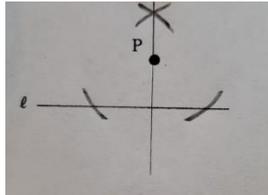
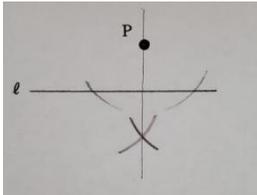
直線 l 上にはない点 P を通り、直線 l に垂直な直線を作図しよう。



2. 予想し、問題の解決方法を考え、課題を焦点化する。

■予想させ、垂線の作図に取り組みさせる。

(予想される生徒の考え)



(その1)

(その2)

(その3)

□(その1)の作図の手順を、黒板の前で発表する。

□他の生徒は作図の手順を聞きながらワークシートに記入する。

T これで本当に垂線を作図できているといえますか。

S いえます。理由は・・・。

■課題を設定する。

【課題】 垂線といえる理由を考えよう。

3. 個人思考、集団解決によって課題、問題を解決する。

■相手に説明できるように、ノートに考えを整理させる。その後、ペアにし、考えを伝え合わせる。

(予想される生徒の説明)

- ・ひし形を作図できていて、ひし形の対角線は垂直に交わるので、垂線になっている。

■代表生徒を指名し、全体の前で発表させる。

■(その2)(その3)の考えについては、TVに写真を映し、どんな図形ができているかを全体で確認する。

4. まとめる。

■生徒とのやりとりを通して、垂線の作図となっている理由を黒板にまとめる。

5. 確認問題に取り組む。

■教科書で作図方法を確認し、(その4)の方法(教科書に載っている別の方法)を紹介し、垂線になっている理由を考えさせる。

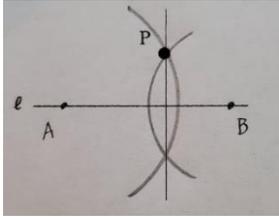
- ・全員が問題を理解できるように、かきたい垂線のイメージをもたせる。
- ・ワークシートを配布する(資料1)。

- ・3分ほど個人思考の時間をとり、生徒の考えを把握する。
- ・停滞している生徒が多い状況の場合、机間指導の際に「点Pに針をさしている人がいますね」とつぶやくなど、ヒントを与える。または、教科書のはるかさんとりくさんの考えをTVに提示する。
- ・(その2)(その3)の方法で作図している生徒のノートを撮影しておく。
- ・(その1)の作図の手順を黒板に板書しておく。
- ・友達と確認し合いながら作図させる。

- ・2分ほど時間をとり、考える時間を与える。
- ・停滞している状況があれば、「どんな図形が作図できているかな」など、思考を促すつぶやきを行う。

- ・板書する際は、「ひし形」→「対角線が垂直に交わる」→「だから垂線」のように簡単に板書する。

- ・(その1)から(その3)が全て線対称な図形であることを確認し、線対称な図形の対角線は垂直に交わることを利用して、垂線を作図することができることを確認する。
- ・別のクラスで(その4)の方法で作図していた人がいたことを伝えて提示する。



(予想される生徒の考え)
 ・たこ形ができていて、対角線が垂直に交わるから垂線といえる。

- ・生徒が停滞している場合、点を結ぶとどんな図形ができているかを問う。
- ・ペアで説明し合う活動を行う。

(その4)

■全国学力学習状況調査をベースにした問題(資料2)をグループフォームで配付する。

☆垂線の作図方法から、その作図方法で垂線になっている理由を判断することができる。
 (グループフォーム)

7. 本時を振り返り、次時につなげる。

□本時の学習で大切な考え方や、難しかったことを振り返る。
 (予想される生徒の振り返り)

- ・線対称な図形を作図し、対角線はそれぞれの中点で垂直に交わることを利用することで、垂線を作図することができる。
- ・垂直を作図できたので平行も作図できそう。
- ・垂直を利用することで正方形が作図できそう。

- ・学びの足跡に振り返りを記入する。2, 3人の生徒を指名し、書いた振り返りを発表させる。

■垂直二等分線は2点から距離の等しい点の集まりであることを想起させ、次時に3点から距離の等しい点について学習することを確認する。

- ・条件変更の視点から次時の学習に繋げる。

板書計画

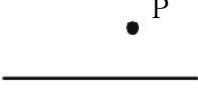


9 本時の学習活動が構築されるまでの変遷

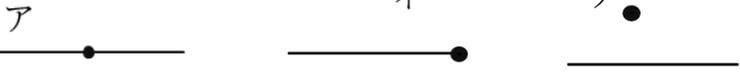
本時の学習活動を構築するにあたり、2つの問題提示について考えた。

問題A

下の図で、点Pを通り、直線*l*に垂直な直線を作図しよう。



問題B 次の点ア～ウを通る垂線を作図できるのはどれか？



前時で、角の二等分線の作図を学習し、練習問題として180°の二等分線を考えている。それを踏まえて、問題Aでは、①直線上にある点（視覚的には直線の真ん中あたりの点）から②点をずらした場合（視覚的には直線上の右側に移動させた点）、そして③直線上にない点になった場合と、少しずつ条件を変化させて垂線がどのように作図できるのかについて、生徒と会話しながら問題提示をする。一方問題Bでは、上記の3種類を一度に出題し、「次の点ア～ウを通る垂線を作図できるのはどれか？」と問うことで、それぞれの直線と点の位置の違いについて見易くなるが、生徒の反応として「どの場合も作図できる」ことが容易に予想されてしまう。また、本時では作図方法だけではなく、「なぜその作図が正しいのか」について根拠を用いて表現することを目標としているため、問題Aを選択した。

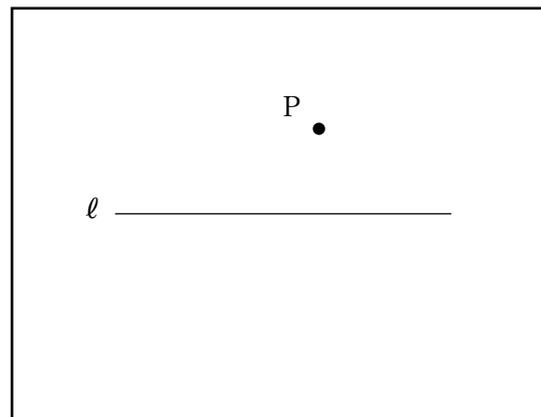
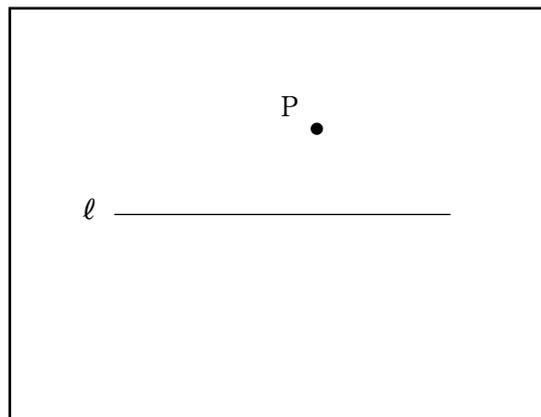
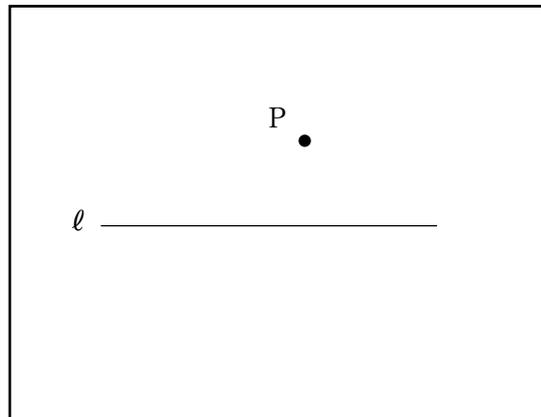
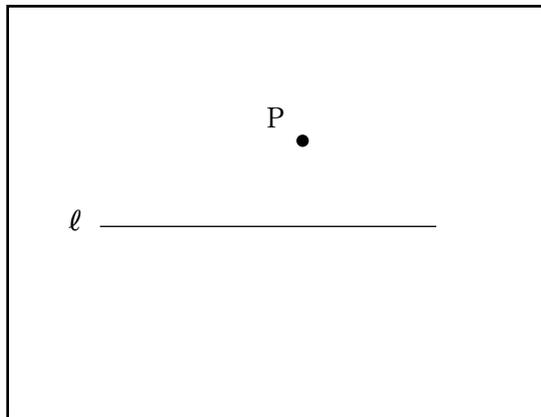
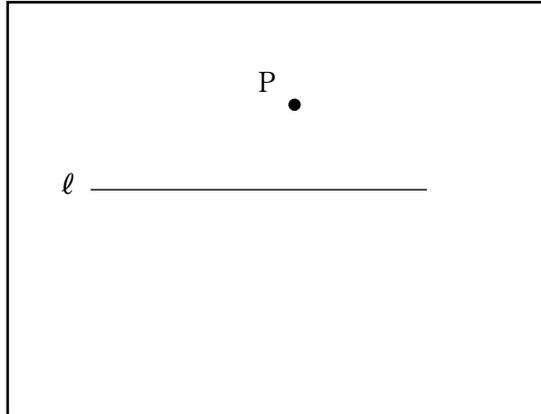
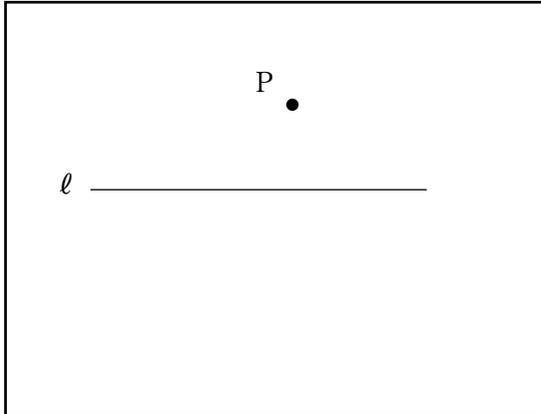
[参考文献]

- ・文部科学省（2018）.「中学校学習指導要領解説数学編」. 日本文教出版
- ・国立教育精査研究所教育課程研究センター（2021）.「『指導と評価の一体化』のための学習評価に関する参考資料」. 東洋館出版社
- ・相馬一彦・谷地元直樹（2021）.「単元指導計画&略案でつくる中学校数学科『問題解決の授業』第1学年」. 明治図書
- ・國宗進（2017）. 数学教育における論証の理解とその学習指導. 東洋館出版社
- ・永田純一郎（2020）.「365日の全授業 中学校数学 3年」. 明治図書
- ・池田敏和・田中博史・藤原大樹（2022）.「板書で見る全単元・全時間の授業のすべて 中学校数学1年」. 東洋館出版社
- ・藤原大樹（2018）.「「単元を貫く数学的活動」でつくる中学校数学の新授業プラン」. 明治図書
- ・國宗進・水谷豊・山崎浩二（2022）.「算数数学科 小中連携の新しい図形指導」. 明治図書
- ・早川裕章・小谷智哉（2021）.「作図を見いだす力を高める指導の工夫」, 日本数学教育学会第103回埼玉大会. p. 235.
- ・早川裕章（2022）.「証明の初期指導についての一考察」, 日本数学教育学会第104回島根大会. p. 248.
- ・小岩大（2018）.「問題解決を通して作図方法を創造する基本作図の学習指導」. 日本数学教育学会誌第100巻第9号
- ・鈴木誠（2022）.「既習事項をもとにして作図方法を見いだし説明する作図の学習指導一つながりを持った問題群の解決を通して」. 日本数学教育学会誌第104巻第1号
- ・岡崎正和・岩崎秀樹（2003）.「算数から数学への移行教材としての作図—経験的認識から論理的認識への転化を促す理論と実践」. 日本数学教育学会誌 2003 数学教育学論究 Vol. 80
- ・権沢公一（2004）.「体系化の過程を重視した図形の論証指導に関する研究」. 学芸大数学教育研究第16号 2004 71-80
- ・菅原大・他（2022）. 学力差に対応した数学の一斉授業のあり方に関する研究
- ・教育出版（2021）. 中学数学3

(資料1)

問題

直線 ℓ 上にない点 P を通り、直線 ℓ に垂直な直線を作図しよう。

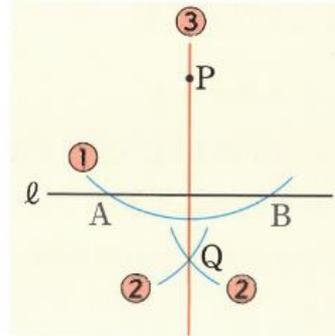


(資料2)

ともやくんは、次のように直線 l 上にない点 P を通る垂線を作図しました。

[方法1]

- ① 点 P を中心とする円をかき、その円と直線 l の交点を A , B とする。
- ② 点 A , B をそれぞれ中心とする等しい半径の円をかき、その交点の1つを Q とする。
- ③ 直線 PQ をひく。



この作図方法で垂線を作図できている理由の説明となっているものはどれですか。下のア～エの中から1つ選びなさい。

- ア 四角形 $PAQB$ は**点対称な図形**で、点対称な図形の対角線は垂直に交わるので、垂線といえる。
- イ 四角形 $PAQB$ は**点対称な図形**で、点対称な図形の対角線はそれぞれの中点で交わるので、垂線といえる。
- ウ 四角形 $PAQB$ は**線対称な図形**で、線対称な図形の対角線は垂直に交わるので、垂線といえる。
- エ 四角形 $PAQB$ は**線対称な図形**で、線対称な図形の対称の軸は他方の対角線の中点で交わるので、垂線といえる。

(資料3)

学びの足跡 単元 6章「平面図形」

1年 組 番 氏名

単元の問い ・点や直線、円にはどのような関係があるのだろうか。
・決められた図をかいたりずらしたり大きさを測ったりするにはどうすればよいのだろうか。



小単元1 問い 点や直線、円にはどのような関係があるのだろうか。			
まとめ	本時の課題（問い）	評	授業の振り返り（今日のポイント・感想・疑問 等）
①平面図形の基礎	1 真っ直ぐな線にはどのようなものがあるのだろうか。	4	
		3	
		2	
		1	
	2 直線の大きさや位置関係はどのように表すのだろうか。	4	
		3	
		2	
		1	
	3 点や直線の距離はどのように測るのだろうか。	4	
		3	
		2	
		1	
4 円と直線の位置関係にはどのようなものがあるのだろうか。	4		
	3		
	2		
	1		
小単元2 問い 定規とコンパスだけを使って決められた図をかくにはどうすればよいのだろうか。			
①作図	5 コンパスと定規だけで決められた図形をかくには？	4	
		3	
		2	
		1	
	6 2点から等しい距離にある点を集めると何ができるのだろうか。	4	
		3	
		2	
		1	
	7 角を二等分する線を作図するにはどうすればよいのだろうか。	4	
		3	
		2	
		1	
	8 直線上にない点を通る垂線を作図する方法を考えよう。	4	
		3	
		2	
		1	
	9 3点から等しい距離にある点はどのように見つけるのだろうか。	4	
		3	
		2	
		1	

	10 3直線から等しい距離にある点はどのように見つけるのだろうか。	4	
		3	
		2	
		1	
	11 正多角形を作図する方法を考えよう。	4	
		3	
		2	
		1	
	12 作図できる角度にはどのようなものがあるのだろうか。	4	
		3	
		2	
		1	

小単元3 問い 図形を他の位置にずらすにはどうすればよいのだろうか。

図形の移動	13 図形をずらにはどのような方法があるのだろうか。	4	
		3	
		2	
		1	
	14 移動の仕方を詳しく考えよう。 (平行、対称)	4	
		3	
		2	
		1	
	15 移動の仕方を詳しく考えよう。 (回転)	4	
		3	
		2	
		1	
16 移動を組み合わせて平面図形を色々な位置に移動するには？	4		
	3		
	2		
	1		

小単元4 問い 円の周りの長さや面積、おうぎ形の弧の長さや面積はどのように求めればよいのだろうか。

円とおうぎ形の計量	17 おうぎ形の面積の求め方を考えよう。	4	
		3	
		2	
		1	
	18 おうぎ形の弧の長さの求め方を考えよう。	4	
		3	
		2	
		1	
	19 おうぎ形の中心角の求め方を考えよう。	4	
		3	
		2	
		1	

単元末に、平面図形で学んだことを使って問題を解決するポイントをまとめておこう！