

第1学年 数学科学習指導案

令和2年2月21日（金）5校時 島根大学教育学部附属義務教育学校後期課程7年4組 指導者 岡本大介

1 単元 平面図形

2 本単元で身につけさせたい資質・能力

○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

3 学習指導要領との関連

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

4 教材 破れた角の二等分線の作図

5 学習のとらえ方

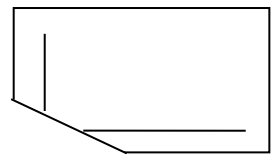
(1) 問題解決するのに必要な考え方が身につかないような指導を私たちはしていないだろうか。

「正八角形を作図しなさい」。この問題を見たあなたはどのようにして解決するだろうか。数学が得意な人は頭の中で構想を立て、作図し始めるかもしれない。しかし、多くの人は、まずおおまかな正八角形をかき、それから正八角形の性質を調べて作図するための着想を得るのではないだろうか。問題解決では、闇雲に問題に挑むのではなく、解決したとして、結論から解析的に着想を見いだすことがしばしば有効である。その一方で、私たちの行う作図指導はどうであろうか。作図の手順を教え、練習し習得したとする、いわゆる「オエカキ指導」になっていないだろうか。手順を覚えた子どもたちは、新たな問題に立ち向かう時、「どんな手順かな」と考えても、手順がわからないから作図ができない。

さて、問題解決するのに必要な考え方が身につかないような指導を私たちはしていないだろうか。

(2) 「角の二等分線は線対称な図形の対称軸になっている」ことが際立つ教材である。

「破れた角（ 90° ）の二等分線の作図」は、2直線のなす角がないことから既習の角の二等分線の作図が使えないもどかしい問題である。生徒がこの問題について考えると「これまでの作図が使えない」「どうしていいかわからない」のように作図法が見いだせない生徒もいるだろう。ここがこの教材の最大の魅力で、これまでの学びを総動員して問題に立ち向かう必要がある教材である。解決するには、「破れた角が 90° 」という条件から既習の正方形等の図形の性質に着目する必要がある。そこから解決の構想がもてる。さらに、解決後には、作図をふり返ることで、いくつかの作図の共通点から「この角の二等分線は線対称な図形の対称軸になっている」と統合することができ、さらには新たな作図法を見いだすことができる。このように、この教材は、もどかしさから「角の二等分線は線対称な図形の対称軸になっている」ことが際立ってくる教材となる。



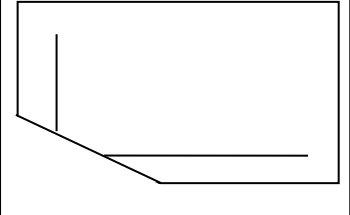
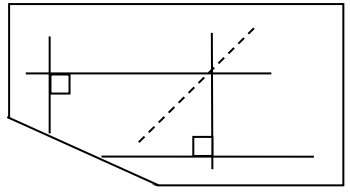
(3) 図形の性質を基に構想を立て、問題解決することを楽しさを感じる生徒を育てたい。

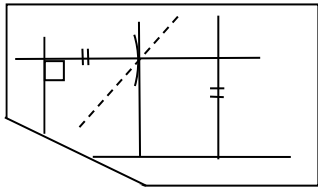
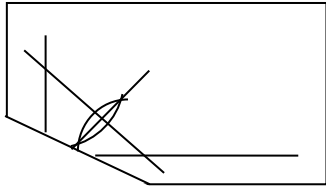
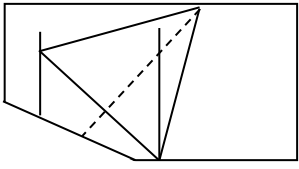
作図における数学的活動は、①作図法の解析、②作図、③証明、④吟味の4つのプロセスで構成される。第1学年の生徒には、③証明、④吟味は未習であるが、根拠となる図形の性質を明らかにして説明する場面を大切にすることで、③証明の素地指導としたい。この活動を通して、図形の性質を基に解決の構想を立て、問題解決することを楽しさを感じる生徒を育てたい。

本時は、まず課題を提示する。しかし、提示しただけでは作図の構想が立てられない生徒が多くいると考えられる。そこで、「作図できたとするとどのような線か」と問い、答えとなる線をかきこませ、作図の構想をもてるようにしたい。次に個人解決のあと、「正方形をかけばよい」という作図法を共有する。この正方形の作図をきっかけにして、複数の作図法（より簡単な作図法）に展開し、正方形でなくてもよいことに気づかせる。それから、いくつかの作図をふり返り、線対称な図形という視点で統合し、ひいては新たな作図法を見いだすことに楽しさを感じさせたい。

6 主眼 問題「破れた(90°の)角の二等分線」に取り組むことで、自分の納得のいく角の二等分線の作図を線対称の図形でとらえ直し、正しい作図であることを説明することができる。

7 授業の過程

学習内容・活動 (時間)	・予想される生徒の反応 ○引き出したい生徒の反応	教師の手だて
<p>①問題を把握する。(5)</p> <p>【問題】90°の角が破れています。もともとあった角の二等分線を作図しなさい。</p>  <p>②問題に取り組む。(20)</p> <ul style="list-style-type: none"> ・個人で取り組む。 ・ペアで取り組む。 <p>(図)イ。</p>  <ul style="list-style-type: none"> ・全体で見通しを共有する。 <ul style="list-style-type: none"> ・グループで取り組む。 ・複数の作図方法を考える。 	<ul style="list-style-type: none"> ・角の二等分線は作図できるが、角が破れると作図がこれまでの手順が使えないと考え、課題に興味をもつだろう。 ・破れた角の部分を補充すればよいと考えるだろう。 <p>○問題を手にすると、紙を折ろうとする生徒や答えとなる線をフリーハンドでかこうとする生徒がいるだろう。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・試行錯誤をしながら、解決に向かうだろう。 ・生徒は次のことで困り感があるだろう。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>ア. 構想が立たない。</p> <p>イ. 垂線の作図をする(長方形を作る)が、解決できない。</p> <p>ウ. 長方形ではなく、正方形にすればよいことに気づくが正方形の作図ができない(長さを等しくするためには定規で測るしかないと考える)。</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ・正方形をかく手順がわからない生徒がいるだろう。 ・解決した生徒は満足しているだろう。 ・より簡単に作図ができないかを考えたくなるだろう。 	<p>①角の二等分線の作図を書き、作図の手順と2等分される理由をペアで語らせ、全体で共有する。その後に、問題を提示する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・破れた部分の線分は補充できないことを確認する。 ・問題を配った後、生徒を指名して、黒板に示した問題の図に答えとなる線をフリーハンドでかかせ、「かけたとするとどういう直線になるか」を問いかける。 <p>②課題のプリントは予備をたくさん用意する。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・アの生徒がいることを踏まえて、破れていない角の二等分線の作図のプリントは机の上に置かせたままにしておく。 ・作図ができた生徒には折り目を使って答え合わせをさせる。 ・アの生徒が多い場合、一旦、全体で見通しを確認する。そのとき、イやウを思いついた生徒に「どうしてその方法が思いついたのか」と問い、正方形をかけばよいことを共有する。また、正方形はどんな性質があるかをペアで確認する。 ・解決できたと思う生徒には、その作図が正しいことを教師(またはグループの仲間)に説明させる。 ・解決できた生徒に、「他の班は別の方法で解いている」「もっと簡単に作図できないか」と声をかけ、複数の作図法を考えるように促す。

学習内容・活動 (時間)	・予想される生徒の反応 ○引き出したい生徒の反応	教師の手だて
③作図法を共有し，統合する。(20) ・全体で取り組む。 ・作図法を発表する。 ・作図法を読み取る。	・生徒は様々な作図法を聞いたがるが，統合する視点はもっていないだろう。 ・発表の内容を書き留めたい生徒がいるだろう。	③生徒の作図法を共有し，複数の作図法から何で統合されているかを問う。 ・時間の関係上，記録は取らなくてよいことを伝える。 ・生徒に説明させるときは，「○○を作図します」と説明してから作図するように指示をする。 ・生徒の発表後に，教師がその考え方を板書し，根拠となった図形の部分には，色チョークで表示する。 ・ オ が出ていない場合は，「正方形でないといけないのか」と問い，直角三角形でもよいことを引き出す。
○共有したい作図法 エ . 長方形をもとに，正方形をつくり，右上の頂点の角の二等分線を作図する。 	オ . 角の大きさを利用して，直角三角形をつくり，斜辺の垂直二等分線を作図する。 	・共有したい作図法 エ ， オ から，「ここにかかれた図形(正方形と直角三角形)に共通していることは何か」を尋ね，線対称な図形という視点でとらえなおし統合する。 ・線対称な図形であればよいことを確認し，他にどんな作図法があるかを問いかける。
・複数の作図法を統合する。 カ . たこ形を作図する。(統合する前に生徒から出てくる可能性は低い) 	・生徒自身では複数の方法を統合することは難しいだろう。 ・授業の最初に確認した「角の二等分線は2直線の対称の軸である」を思いだし，答える生徒がいるだろう。 ・ カ の作図を考えつくだらう。 ○「線対称な図形をかけばよい」という作図法の解析から，様々な作図法を思いつき，問題解決のおもしろさを感じるだろう。	・共有したい作図法 エ ， オ から，「ここにかかれた図形(正方形と直角三角形)に共通していることは何か」を尋ね，線対称な図形という視点でとらえなおし統合する。 ・線対称な図形であればよいことを確認し，他にどんな作図法があるかを問いかける。 ・ カ の作図法を共有し，「この作図の仕方は正しいのか」を問いかける。 カ の発想が出ない場合は，教師から提示する。
・線対称な図形の視点で複数の作図法を考える。	・自分が納得いく作図があり，作図をするときに，有効な手段があったことに気づくだらう。	・ カ の作図法を共有し，「この作図の仕方は正しいのか」を問いかける。 カ の発想が出ない場合は，教師から提示する。
④授業をふり返る(5) 最初は何を作図したらよいかわからなかったが，途中で， <u>○正方形を作図すればよいことに気づき</u> ，最後は，正方形でなくても線対称な図形であればよいことがわかった(特に，下線部のところを評価したい)	・自分が納得いく作図があり，作図をするときに，有効な手段があったことに気づくだらう。	④学習のプロセスをふり返る。 ・「最初は～」 「途中で～」 「最後は～」 の型で書かせる。 ・時間があれば， 90° でない鋭角でも同様に作図することができるかを問い，探求の道へ誘う。また，レポート課題としてもよい。