

## 第 1 学年 数学科学習指導案 (習熟度別少人数学級)

### 【本時の主張】

本時は、2地点間の最短経路について、その仕組みを見だし、根拠を明らかにして作図の方法を説明する授業である。

生徒には次の実態がある。

- ・対称な図形に関する基礎的な知識は身に付いている。
- ・条件を自ら設定し作図することに苦手さがある生徒が複数いる。

このような生徒の実態をふまえ、次のような手だてを講じる。

【手だて1】特殊な場合で最短経路を予想させ、条件変更すると経路はどう変わるかを問う。

【手だて2】具体的な操作活動を通して、最短経路となる2地点間の特徴に気付かせる。

【手だて3】方眼紙で見いだした図形の特徴を基に、白紙に作図する方法を説明させる。

この手だてにより、生徒は図の特徴を基に作図して作図方法を説明することで、論理的に考察し表現する力を身に付けることができる。

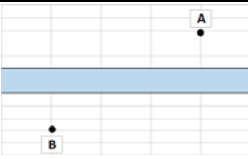
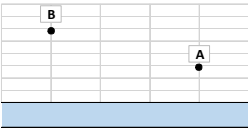
### 1 単元名 平面図形 (小単元：基本的な作図とその活用)

### 2 単元の目標

- ・作図が完成した状況から、どうやって作図したらよいか根拠を明らかにすることに興味をもち、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。【関心・意欲・態度】
- ・基本的な作図の方法や作図した結果が正しいことを、図形の対称や移動の見方から説明することができる。【見方や考え方】
- ・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。【技能】
- ・図形を移動したり、移動した図形をかいたりする方法を理解している。【知識・理解】

### 3 単元の指導計画 (7時間目 / 8時間)

時	学習のねらい (○) と主な活動内容 (・)	評 価				
		関	考	技	知	評価規準
1	○線分と直線と半直線の違いや角の様々な分類を知る。 ・半直線の図を提示し、何と名付けたらよいかを述べる。				○	・線分、直線、半直線の違いを理解している。
2	○ひし形の特徴を調べることを通して、垂直と平行、点と直線の距離、直線と直線の距離について理解する。 ・ひし形の特徴を書き出す。				○	・点と直線の距離、直線と直線の距離について理解している。
3	○合同な多角形をかくための条件を作図を通して理解する。 ・測定した辺や角を記録する。 ・合同な四角形をかく条件から三角形が決定する条件を予想する。		○	○		・合同な三角形が決まる条件を予想して、作図で調べることができる。
4	○2つの円が交わった図を根拠に、垂直二等					・2つの円が交わった時にでき

	分線，角の二等分線の作図の方法を説明できる。 ・作図された図を基に，どうやって作図したらよいか検討する。		○	○	る線分や角の特徴を説明できる。 ・完成した図の特徴を分析し，作図方法を説明できる。	
5	○垂線について，完成図を基に，その作図方法を説明することができる。 ・作図された図を基に，どうやって作図したらよいか検討する。		○	○	・完成した図の特徴を分析し，作図方法を説明できる。	
6	○基本的な作図を使って， $60^\circ$ $45^\circ$ $75^\circ$ などを作図し，その方法を説明できる。 ・様々な作図の方法を交流する。		○	○	・ $60^\circ$ ， $45^\circ$ ， $75^\circ$ の作図方法を説明できる。	
7	○2地点間の最短経路について，最短経路となる図の特徴を分析し，その理由を説明する。 ・川の対岸にある2地点のどこに橋を架けたらよいか交流・検討する。			○	・最短経路となる場所の見つけ方を根拠を挙げて説明し，作図できる。	
8	○折れ線の最短経路について，最短経路となる図の特徴を分析し，作図の方法を説明する。 ・折れ線が最短になる図の特徴を調べる。			○	○	・最短経路となる場所の見つけ方を根拠を挙げて説明し，作図できる。

#### 4 本時の計画

##### (1)本時のねらい

2地点間の最短経路について，最短経路となる図を分析したり，小集団で作図方法を交流したりする活動を通して，2地点間の最短経路を作図する方法を説明できる。

##### (2)本時の構想

本時では，2地点間の最短経路について，その仕組みを見いだし，根拠を明らかにして作図し，作図方法を説明する。

「2地点間の最短経路の仕組み」は，対称な図形の性質や線分の移動などを根拠として説明することができる。このことは，学習指導要領第1学年の図形領域の目標「(1)観察，操作や実験などの活動を通して，見通しをもって作図したり図形の関係について調べたりして平面図形についての理解を深めるとともに，論理的に考察し表現する能力を培う」と関連する。

論理的に考察し表現する能力を培うために，事象に対して「理由を明らかにしよう」という問題意識をもたせたい。しかし，単に図を与えて「最短経路となる理由を説明しなさい」と働き掛けても，生徒に「理由を明らかにしよう」という問題意識は醸成されない。そこで，最短経路となる図の特徴を分析させて見いだした特徴を基に，作図の方法を交流する活動を組織する。

標準学力検査 NRT の図形領域では，合同な三角形をかく条件を選択する問題の通過率が低かった。一方で，点対称な図形の対応の中心を求める問題の通過率が高い。

この結果から，対称な図形に関する基礎的な知識は身に付いているが，条件を自ら設定し作図することに苦手さがある生徒が多いことが分かる。

このような生徒に、ねらいを達成させ、論理的に考察し表現する力を身に付けさせるために、次の手だてを講じる。

**【手だて1】**

特殊な場合で最短ルートを予想させ、条件変更するとルートはどう変わるかを問う。

最初に、問題場面を提示する。次に、川までの経路が等しい2地点間のどこに橋を架けるとよいか、図に書き込ませる。図は方眼紙に書いたものを提示する。多くの生徒は、2地点間の中点に橋を書き込むだろう。予想を発表させた後で、予想を図形シュミレーションソフト(GC)で検証する。AとBの中点に橋を架けるとよいことを確定する。

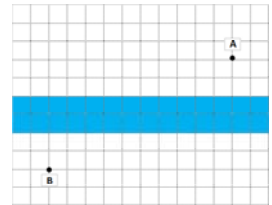
次に、中点に橋を架けるとよいと考えた生徒に、一方の点の位置を変更した図を提示する。ここで、「**橋を架ける場所は変えたほうがよいか、今よりも左に架けたほうがよいか、右に架けたほうがよいか**」を問う。予想させてから、図形シュミレーションソフト(GC)で検証する。

中点に橋を架けても最短経路にならないことに気付いた生徒は、「最短経路になる橋の位置はどうやって決まるのだろう」と問題意識が醸成される。ここで、学習課題「最短経路になる橋の場所はどうやったら見付けられるのだろうか」を設定する。

問題意識が醸成された生徒に、最短経路になる図を複数提示し、図の共通点を挙げさせる。生徒は「橋までの線分が平行であること」に気付く。

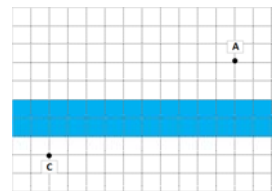
**【問題場面1】**

A研究所の川を隔てて反対側にB研究所がある。A研究所からB研究所まで最短のルートになるように川に垂直に橋を架けたい。川までの距離はA研究所、B研究所も同じとします



**【問題場面2】**

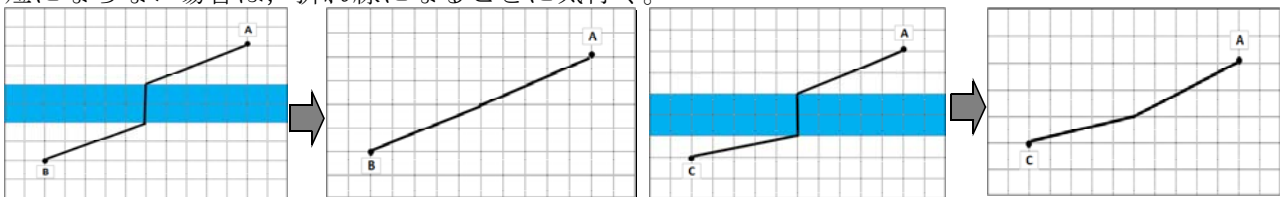
A研究所の川を隔てて反対側にB研究所がある。A研究所からC研究所まで最短のルートになるように川に垂直に橋を架けたい。川までの距離はC研究所の方が近いです



**【手だて2】**

具体的な操作活動を通して、最短ルートとなる2地点間の特徴に気付かせる。

最短経路になる図と最短経路にならない図をカードにして配布する。そして、平行であるときに最短になる理由をカードを使って調べるように指示する。生徒は、カードを折ったり切ったりすることを通して、橋がないと仮定すると、最短経路の場合は2本の線分が1本になること、最短にならない場合は、折れ線になることに気付く。

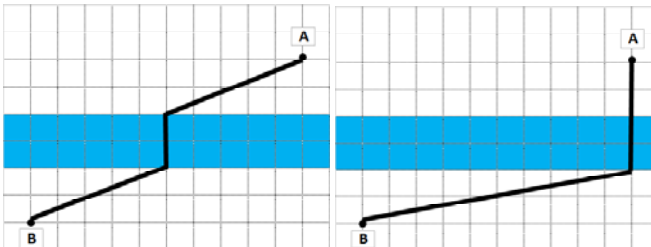

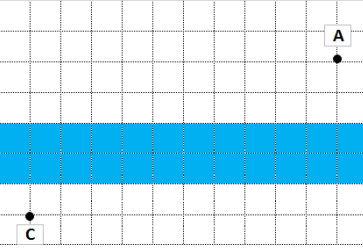
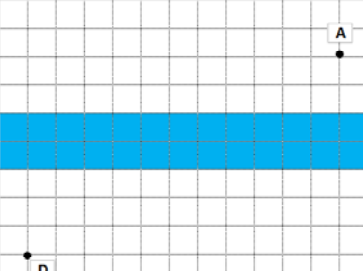


**【手だて3】**

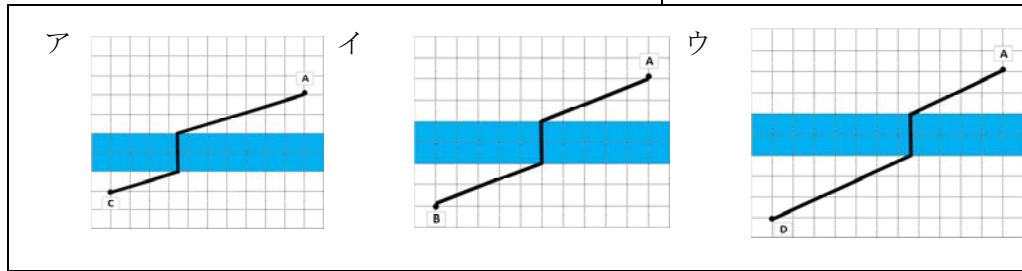
方眼紙で見いだした図形の特徴を基に、白紙に作図する方法を説明させる。

2本の線分が平行になるように作図することに気付いた生徒に、白紙を提示する。そして、「紙を折ったり切ったりせずに」作図するように指示する。中には、三角定規で平行線を引こうとする生徒もいると考えられるが、なかなか川に垂直になるように書けない。どうやったら簡単に橋を架ける場所を見つけられるか、作図の方法を説明させる。ここで、方眼紙の図を分析して、川幅がないと仮定して直線になることを見いだした生徒は、川幅の分、点の位置を上にした場所に仮に点をつくって、点Aから直線を引けばいいことに気付くことが期待できる。

(3) 本時の展開

学習活動	教師の働き掛けと予想される生徒の反応	■評価・○留意点
<p>1. 最短経路になる図の特徴を見いだす活動 (15)</p>	<p><b>【問題提示】</b>  A研究所の川を隔てて反対側にB研究所がある。A研究所からB研究所まで最短のルートになるように川に垂直に橋を架けたい。川までの距離はA研究所, B研究所も同じとします。</p> <p>T1: ワークシートに橋を架ける場所を書き込んでみましょう。  T2: どこに書き入れたか, 聞いてみます。  C1: 2つの点の真ん中に橋を書き込む。  C2: Aから垂直に線をおろした場所に橋を架ける</p>  <p>T3: 本当に中点が最短になるのか, 確かめてみます。画面を見てください。  C3: 中点のときに最短ルートになりそうだ。  T4: B地点からC地点に研究所が移ったとします。最短ルートになるように橋を架けます。橋の位置は今の位置と変えなくてもよいか, 左にずらしたほうがよいか, 右にずらしたほうがよいでしょうか。予想して挙手します。  ア 変えなくてもよい  イ 右にずらしたほうがよい  ウ 左にずらしたほうがよい  T5: 確かめてみます。画面の数値をよく見ていてください。  C4: 左にずらしたほうがよさそうだ。  T6: 念のため川岸からD地点に研究所が移ったとします。橋の位置は左にずれますか, 右にずれますか。  C5: 右にずれると思います。  T7: 確かめてみましょう。  C6: 確かに右にずれそうです。  T8: 右にずれた所に橋が架かりますね。</p>	<p>○パワーポイントで図示して提示する。</p> <p>○方眼紙に2点を書き込んだシートを配付する。</p>  <p>○拡大したシートを黒板に貼り, 書き込む。</p> <p>○画面に下図を提示する。</p>  <p>○画面に下図を提示する。</p> 
<p>2. 最短経路に図を分析する活動 (15)</p>	<p><b>【学習課題】</b>  最短ルートになる橋の場所はどうやって見付けたらよいのだろうか。</p> <p>T9: 最短ルートになる図にはどんな特徴があるの</p>	<p>○ワークシートを配付する。</p>

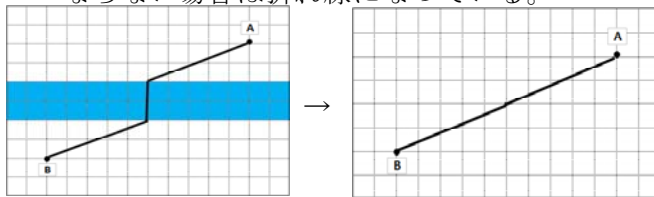
でしょうか。調べてみましょう。3つの図を比べて、気付いたことや分かることを挙げなさい。



C7: 橋までの2本の線が平行になっている。  
 C8: B が上に1マスずれると、左に橋が動いて、下にずれると右に動く。

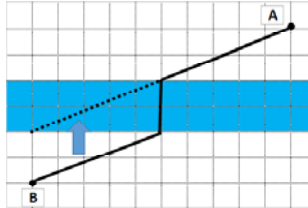
T10: 橋までの線分が平行であるときに、最短経路になりそうです。どうして平行になると最短になるのでしょうか。最短経路になる図と最短経路にならない図を使って説明してみましょう。

C9: 【図を折ることで確かめる】  
 紙を折って2本の線分をつなげてみると、最短になるときは1本の線になるけど、最短にならない場合は折れ線になっている。



C10: 【線分を平行移動する】

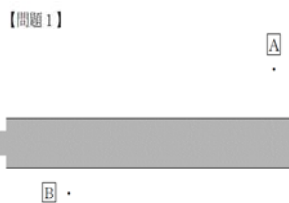
図のように2本の線分をくっつけると、1本の線分になるので最短になる。



T11: 理由を発表してもらいます。

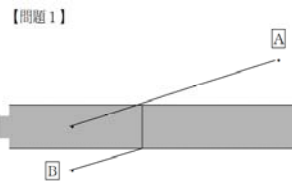
3. 見いだした特徴を基に作図する活動(10)

T12: 調べた特徴を基に、根拠を明らかにして橋を架ける場所を図に書き入れなさい。



C11: 【川幅の分がないと仮定して点をとる】

C12: 【適当に点をとる】  
 ※ C11 と C12 が交流すると以下のような教え合いがある。



C11: 適当に点をとっても一直線になるかどうか

○ペアで相談させる。  
 ○発言を板書する。

○紙を折ったり切ったりして調べてもよいことを伝える。

○ペアで意見交換するように指示する。

○ C9 → C10 の順序で指名して発表させる。

○どちらの方法がわかりやすかったかを聞く。

○白紙に図を書いたワークシートを配布する。

○個人で作業させた後、近くの人と相談させる。

○川幅がないと仮定した考え方を取り上げる。

○2点間の距離は線分が最短であること、平行四辺形の性質など根拠を確認して、板書する。

4. 最短経路になる橋の見付け方を説明する活動(10)	<p>わからない。だから川幅の分がないとして考えて点をとると最短になるよ。</p> <p>C12：どうして川幅がないとするといいの。</p> <p>C11：だって結局橋までの長さが同じになるよね。</p> <p>C12：そうか。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><b>【まとめ】</b> 最短ルートとなる橋の場所の見付け方を根拠を明らかにして説明しなさい。</p> </div> <p>C13：<u>2点間の距離が最短になるのは、直接線分で結んだ時</u>です。だから、点Bの場所を川幅の分だけ上にずらして、点Aと結びます。その線分と川岸の交わった所から橋を架けます。そうすると、<u>平行四辺形ができる</u>ので、長さは変えずに最短経路をつくることができます。</p> <p>C14：最初に、川幅の分、点Bを上にあげたところに点を取ります。そして点Aとその新しく作った点を結びます。川岸とその線が交わったところから垂直に橋を架けます。</p>	<p>■最短経路となる橋の場所の見付け方を根拠を挙げて説明できたか。 (ワークシート／数学的な見方や考え方)</p>
-----------------------------	---	--

#### (4) 本時の評価

##### 【評価規準】

最短ルートとなる橋の場所の見付け方を根拠を挙げて説明できたか。

(ワークシート／数学的な見方・考え方)

##### 【評価】

「十分に満足できる」状況（A）：根拠を明らかにして作図方法を説明している。

<記述例>

2点間の距離が最短になるのは、直接線分で結んだ時です。だから、点Bの場所を川幅の分だけ上にずらして、点Aと結びます。その線分と川岸の交わった所から橋を架けます。そうすると、平行四辺形ができるので、長さは変えずに最短ルートをつくることができます。

「おおむね満足できる」状況（B）：根拠の説明は不十分だが、作図方法は説明している。

<記述例>

2つの点の間が最短になるのは、直接線分で結んだ時です。だから、川幅の分、点Bを上にあげたところに点を取ります。そして、点Aとその新しく作った点を結びます。川岸とその線が交わったところから垂直に橋を架けます。