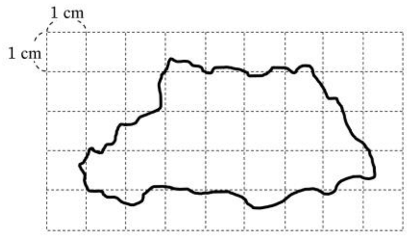
数　学

中学校　第１学年　数学　冊子１5　冊子３5

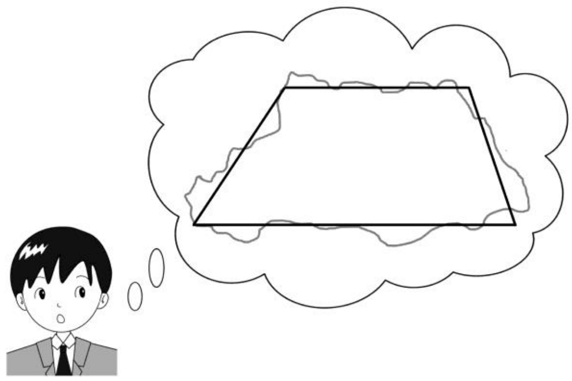
○ 調　査　問　題

5　次の図は，埼玉県の縮図で，実際の長さの 15 km を 1 cm に縮めて表しています。
埼玉県のおよその面積を，この縮図を用いて下の**説明**のように求めました。
このとき，[①]，[②]，[③] にあてはまる**数**と**単位**を
それぞれ書きなさい。



説明

およその面積を求めるために，埼玉県の形を，上底 4 cm，下底 7 cm，高さ 3 cm の台形とみます。
縮尺をもとに実際の長さを求めると，上底 [①]，下底 [②]，高さ [③] になります。
よって，埼玉県のおよその面積は 3712.5 km^2 と求めることができます。



○ 調査問題の趣旨・内容

縮図から実際の面積を求める問題

【問 題 内 容】　埼玉県の 150 万分の１の縮図をもとに、実際の面積を求める方法を記述する。

【作成の趣旨】　この問題は、縮図を基に、単位換算や既習の面積の公式を使って実際の面積を求める説明を理解し、その一部を記述する問題である。この問題の既習事項には、「図形の概形を捉え、面積を求める」、「縮図を利用して実際の長さを求める」などがあり、本問はこれらの知識を活用する力が求められている。また、説明の一部を補う設問形式から、授業においても、他者の考えを聞いたり、他者の考えを説明させたりすることで、他者の考えを解釈する力を育成する必要性を示唆している。

内容の関連として、自分の住む市町村・地域など身近な場面での課題設定や、社会科の地図の読み取りの学習と連携させることができる。

○ 誤　答　分　析

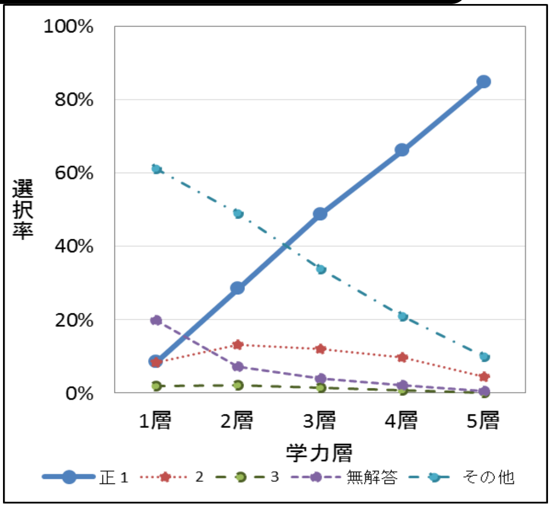
解答類型 ＼ 出題のねらい	①正答	2 数値が正しいが単位が誤り	3 ①4 ㎞、②7 ㎞、③3 ㎞と解答	無解答	その他
縮尺をもとに実際の面積を求められる	**48.9%**	9.4%	1.3%	6.4%	34.0%

正答率 48.9%である。問題では、縮尺をもとに実際の面積を求める過程が示されているが、答えとして求められているのは、図形の構成要素（上底、下底、高さ）の実際の長さである。

正答が 50%に満たない状況であるが、無解答は 6.4%と比較的少なく、その他に属する解答が 34.0%ある。このことから、解決方法の見通しは持てるが、途中式の計算や単位換算等での誤りが多いことが伺える。実際に多い誤答は、計算結果の０の数が多すぎる、少なすぎるというものが目立った。

指導にあたっては、1km＝1000m＝100000cm、1cm＝0.01m＝0.00001km といった単位換算の仕方を根付かせたり、およその形の見当のつけ方や縮尺の意味を理解させたりする必要がある。更に、無解答を減らすため、授業において、他者の考えを説明させたり、一つの説明を複数の児童でつないだりと発表方法に工夫を取りいれるとよい。

○ G － P 分 析



○　５層の正答率は80%を越えている一方、１層の正答率は10%以下となっており、正答率の差が大きい問題である。

○　無解答率は、全体としては6.4%であるが、１層では20%を超えている。本問の解決には、「単位換算」や「概形」、「縮図」など様々な知識を活用する力が必要であり、これらが身に付いていないと、手がつけられない様子が伺える。

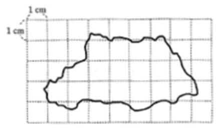
○　１～４層まで一定割合の生徒が誤答している、その他類型に含まれる主な誤答内容としては、計算結果の０の数の過不足があるものが目立った。１km＝100000 cm、１cm＝0.00001 kmを根付かせる指導も必要である。

○ 指導上の改善ポイント

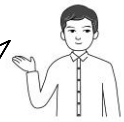
経験や事実をもとに、理由や根拠をもって指導を行っていくとよい。

多様な見方でおよその形をとらえ、面積を求める指導

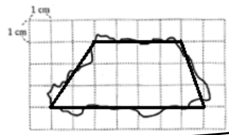
右の地図は１５kmを１cmに縮めた埼玉県の縮図です。およその面積の求め方を考えましょう。



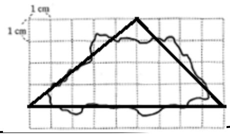
およその形で、面積の公式を使って求められませんか？



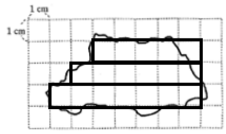
ぼくは、上底４cm、下底が７cm、高さが３cmの台形で考えました。
１cmが１５kmなので、およその面積は、
（６０＋１０５）×４５÷２＝３７１２．５km²になります。



わたしは、底辺が９cm、高さが５cmの三角形で考えました。
１cmが１５kmなので、およその面積は、
１０５×７５÷２＝３９３７．５km²になります。



ぼくは、３つの長方形に分けて考えました。
１マスが１５kmなので、およその面積は、
１５×７５＋１５×９０＋１５×１０５＝４０５０km²になります。



埼玉県の実際の面積は、３７９７km²です。
方眼の取り方を工夫して、面積の公式が使える形とみると、およその面積が求められますね。

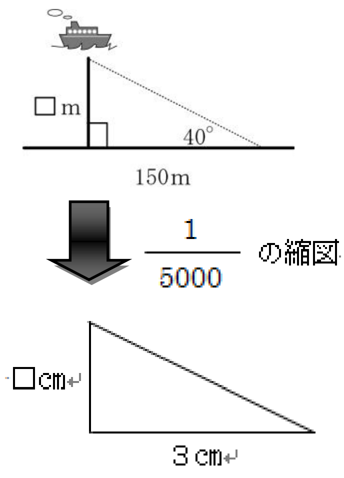
縮図を利用することのよさを感じさせる指導

陸地から、船までの距離ははかれるでしょうか。
$\frac{1}{5000}$ の縮図を書いて求めてみよう。
１５０ｍは何cmになるでしょうか？

１５０ｍ＝１５０００cmなので、$\frac{1}{5000}$ は３cmになります。

縮図を書くと、船までの長さは２．５cmになります。
２．５×５０００＝１２５００cmなので、船までの実際の距離は１２５ｍです。

直接はかれない長さも、縮図をかくと求めることができますね。



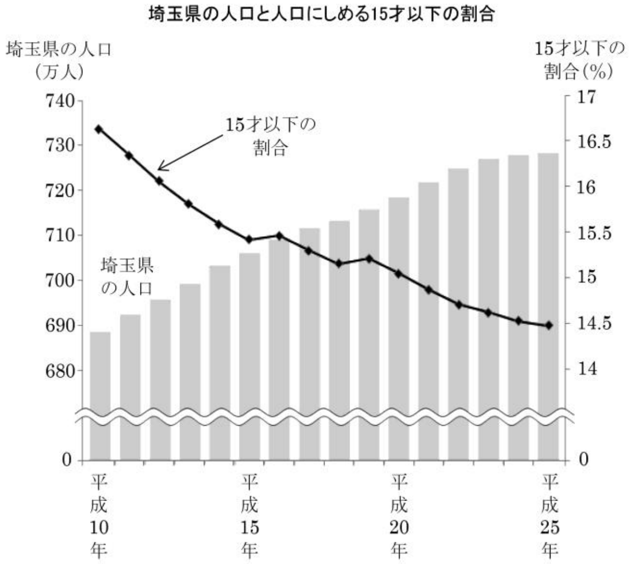
中学校　第１学年　数学　冊子１6　冊子２6　冊子３6

※関連する問題
平成２５年度
全国学力・学習状況調査算数Ｂ5（１）

注目

○ 調　査　問　題

6　次のグラフは，埼玉県の人口の棒グラフと，埼玉県の人口にしめる15才以下の割合の折れ線グラフを表したものです。



このグラフからわかることを，ゆうきさんとあゆみさんが発表しました。

棒グラフをみると，埼玉県の人口は，平成 10 年は約 690 万人で，平成 25 年は約 730 万人だから，約 40 万人増えていることがわかります。

折れ線グラフをみると，平成 10 年から平成 25 年にかけて，①埼玉県の 15 才以下の人口は，約 45 万人減っていることがわかります。

あゆみさんの発表の，① の部分は正しくありません。
その理由を，言葉や式を使って説明しなさい。

○ 調査問題の趣旨・内容

「棒グラフと折れ線グラフの両方が示されたグラフから、必要な情報を読み取る力」が身に付いているかどうかをみる問題

【問 題 内 容】　埼玉県の人口と人口に占める１５才以下の割合のグラフから、１５才以下の人口が約４５万人減っていることが誤っている理由をかく。

【作成の趣旨】　この問題は、示されたグラフの特徴や傾向を的確に読み取って判断し、その思考過程や結果を表現したり、説明したりすることができるかどうかを見る問題である。

○ 誤　答　分　析

解答類型 / 出題のねらい	①正答	2 15 才以下の人口・割合について誤って記述している	無解答	その他
グラフから適切な軸を選び、誤っている理由を記述できる。	28.2%	44.8%	23.9%	3.1%

正答率 28.2%であり、グラフから適切な軸を選び、誤っている理由を記述できる生徒は多くはない。

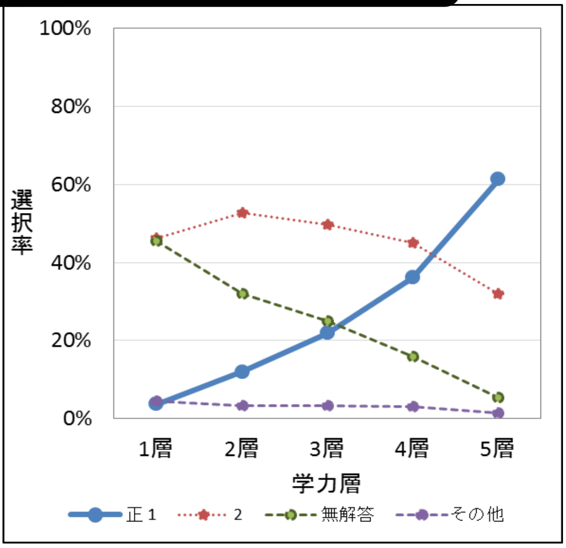
本設問は、

「埼玉県の人口」⇔「棒グラフ」⇔「左の軸」

「15 才以下の割合」⇔「折れ線グラフ」⇔「右の軸」

という関係がみえている答案が正答となるが、この関係が曖昧になっている答案が多くみられた。また、誤答の中には、設問に対しての問題解決における視点はあっているものの、説明の内容が不十分であるものが少なくなかった。このような間違いの根拠を説明する設問に関しては、設問で聞かれていることを明確にするとともに、筋道立てて考えていくといった問題解決における学び方の指導が大切である。

○　Ｇ　ー　Ｐ　分　析



○　本設問は正答率が全体として低く、５層でも正答率が６０%程度である。

○　正答率は全体として低いが、無解答率は決して高くはなく、４～５層では、設問に対して自分なりの解答を行っていることがうかがえる。また、１層についても半数の生徒が自分なりの解答を行っていることがうかがえる。このことから、問題解決において自分なりの考えをもって取り組んではいるものの、グラフの読み取りについての知識や技能の定着が十分でなかったことが原因と考えられる。

○　類型２の項目がどの学力層でも半数近くいることから、資料の特徴に基づく判断について、説明すべき事柄とその根拠を数学的な表現を用いて的確に説明することに課題があると言える。

○　指導上の改善ポイント

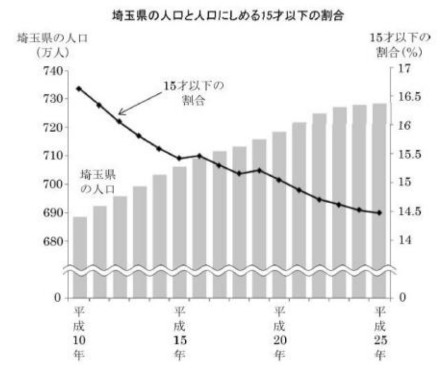
○　複数の数量が表されているグラフは、日常生活や他教科の学習でも扱われるものであり、的確にグラフを読むことが大切である。

指導に当たっては、二つ以上の数量が表されているグラフにおいて、それぞれのグラフが何を表しているかを把握することが大切である。本設問では、棒グラフは埼玉県の人口を表しており、その数値については左の軸を使用する。また、折れ線グラフは１５才以下の割合を表しており、その数値は右の軸に表されている。解答を誤った生徒はそれらの関係が曖昧であったと考えられる。そのため、まずはそれぞれのグラフが何を表しているのかを判断した上で、その特徴や傾向について考えるというように、順序よく考えることが大切である。

グラフの特徴や傾向をとらえさせる指導

(1)　棒グラフと折れ線グラフを並べて提示したものや重ねて提示したものを観察させ、気付いたことを発表させる。

・棒グラフは埼玉県の人口を表している。
・埼玉県の人口は平成１０年から毎年増え続けている。
・折れ線グラフは１５才以下の人口の割合を表している。
・埼玉県の１５才以下の割合１０年間で２ポイント減っている。



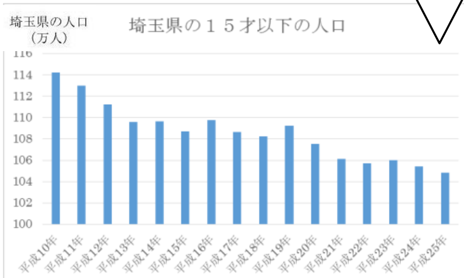
(2)　埼玉県の１５才以下の人口は本当に減っているのかどうかを考えさせる。

・平成１０年は１５才以下の割合が一番多いが埼玉県の人口は一番少ない。
・平成２５年は１５才以下の割合は一番少ないが埼玉県の人口は一番多い。
・実際は１５才以下の割合は減っているが、埼玉県の人口は増えているから減っていないんじゃないか。
・グラフから１５才以下の人口を調べてみて表やグラフにすればわかる。

グラフの読み取りから生じた疑問をもとに資料を分類整理し、それを表やグラフに表す。

(3)　埼玉県の１５才以下の人口の棒グラフを観察して分かったことを発表させる。

・１５才以下の人口はだんだんと減っている。
・平成１０年から平成２５年までに１５才以下の人口は約９万人減っている。
・平成２１年からは、その減り方が小さくなっている。



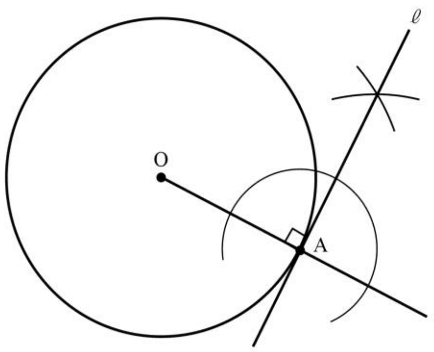
○　なお、生徒の説明には不十分な表現が多く見受けられる。従って、グラフの特徴や傾向を的確に読み取って判断し、その思考過程や結果を表現したり、説明したりする際には、説明すべき事柄とその根拠を数学的な表現を用いて的確に説明する活動を継続して指導していくことが重要である。

中学校　第２学年　数学　冊子１$\boxed{3}$（６）　冊子３$\boxed{3}$（８）

○ 調　　査　　問　　題

$\boxed{3}$ 次の各問いに答えなさい。

（６）次の図のように，円Ｏの周上の点Ａを通る接線 ℓ を作図しました。この接線は，円のどの性質を使って作図していますか。次の**ア**から**エ**の中から１つ選びなさい。



ア　円の接線は，接点を通る半径に垂直である。

イ　円の半径はすべて等しく，直径の $\frac{1}{2}$ の長さである。

ウ　半円の中心角の大きさは 180° である。

エ　円の中心を通る直線は，円の面積を２等分する。

○ 調査問題の趣旨・内容

「作図で利用している図形の性質を捉える力」が身についているかどうかをみる問題

【問 題 内 容】　円の接線の作図に利用している円の性質として適切なものを選ぶ。

【作成の趣旨】　この問題は、円の接線の作図に利用した円の性質を適切に選ぶことができるかどうかをみる問題である。この問題のポイントは、手順に沿ってかかれた図形の特徴を作図の方法に基づいて見直し、その基になっている図形の性質を捉える力が求められる。

生徒には、完成した作図の根拠を見た目だけで判断するのではなく、作図の手順によりできる点や線分の特徴を図形の性質と関連付けて捉える力が求められる。基本の作図の理解を図るとともに、作図の学習においても根拠（図形の性質）を基にして考える力を育てる必要があるというねらいでこの問題を作成した。また、この学習は２学年の「式による説明」や「論証指導」の際にも必要とされる力である。

○ 誤　　答　　分　　析

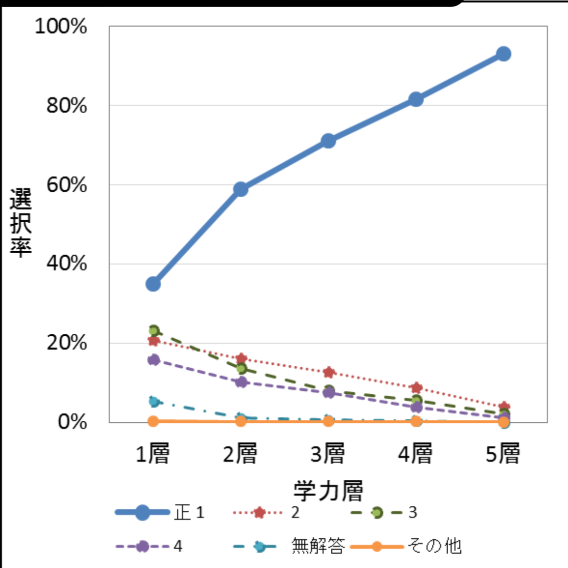
解答類型 ＼ 出題のねらい	①正答 アを選択	2 イを選択	3 ウを選択	4 エを選択	無解答	その他
円の接線の性質について理解している	**69.0%**	12.1%	10.1%	7.4%	1.3%	0.1%

正答率は69.0%である。円周上の点を通る接線の作図方法を、円の半径と接線の関係に着目して見直すことにやや課題が見られる。

誤答としては、「円の半径はすべて等しく、直径の1/2の長さである。」を選択したイの反応率が12.1%である。この中には、作図の方法として円の半径と接線の関係を用いていることは理解しているが、円の半径と接線の関係が性質として着実に理解できていない生徒がいると考えられる。

「半円の中心角の大きさは180°である。」を選択したウの反応率が10.1%である。この中には、作図の手順に基づいて、作図された図形の特徴を捉え直さずに、できあがった図を見た印象だけで半円の中心角の大きさに着目した生徒がいると考えられる。

○ G － P 分 析



○ 学力層により正答率に差がついており、全体的な数学の力が高まるにつれて、正答できる内容の問題といえる。

○ 解答類型を学力層別に見てみると、２～５層では、誤答として類型２（イ）を一番多く選び、次いで類型３（ウ）類型、４（エ）の順になっているが、１層の生徒のみ類型３（ウ）を一番多く選んでおり、次いで類型２（イ）、類型４（エ）の順となっている。選択肢のイは円の半径と直径の関係、ウは半円の中心角の大きさに関する性質である。つまり、下位層になればなるほど、作図した図の性質のみに目がいき、その作図の基になっている図形の性質までは理解できていないことが分かる。

○ 作図の指導全般を通して、手順のみの指導にならずに、図形の性質を根拠として捉えられる学習指導が必要である。

○ 指導上の改善ポイント

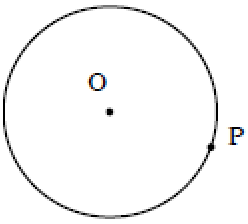
経験や事実をもとに理由や根拠をもって、説明できるようにする指導

基本的な作図の学習において、作図した図形の特徴を作図の方法に基づいて捉え、何が作図できたのかを理解できるように指導することが大切である。

本設問を使って授業を行う際には、示された作図の方法に沿って生徒自らが作図する機会を設けることが必要である。その上で、個々の手順によってできる点や線分の特徴を図形の性質と関連付けて捉えられるようにすることが大切である。

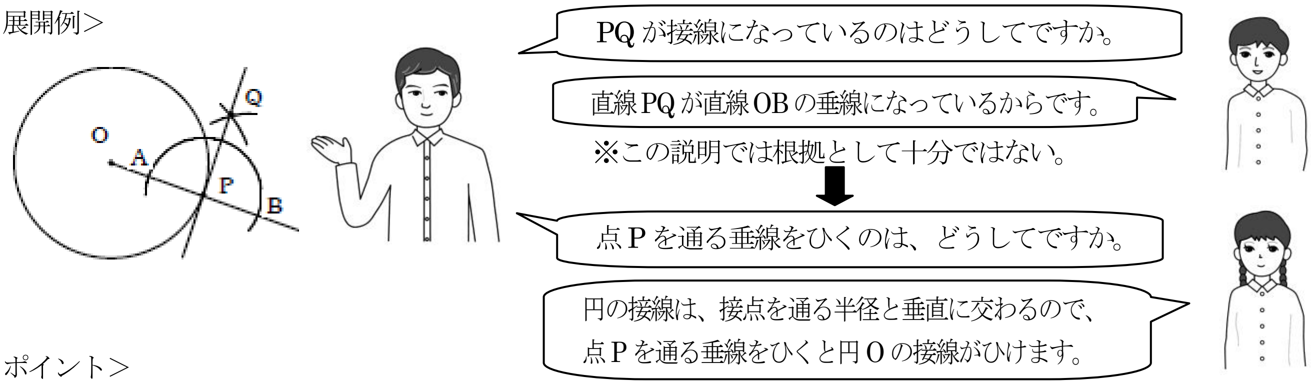
<問題設定例>

【問題】円Ｏの円周上に点Ｐがあるとき、点Ｐを通る円Ｏの接線を次の手順に沿って作図しよう。
また、なぜその方法で接線が作図できるのかを考えよう。



〔作図方法〕
①半直線 OP をひく
②点Ｐを中心とする円をかき、その円と直線 OP との交点をＡ，Ｂとする。
③点Ａ，Ｂをそれぞれ中心とする等しい半径の円をかき、その交点をＱとする。
④点Ｐ，Ｑを通る直線をひく

<展開例>



<ポイント>

この問題に限らず、作図指導においては、ただ作図の手順のみを示すのではなく、作図の根拠を問うことにより、その作図方法が正しいことを既習の図形の性質と関わらせて説明させることが大切である。

※関連する問題
平成２５年度
全国学力・学習状況調査数学Ｂ3（２）

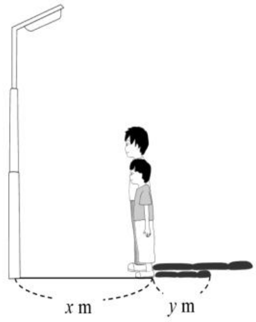
注目

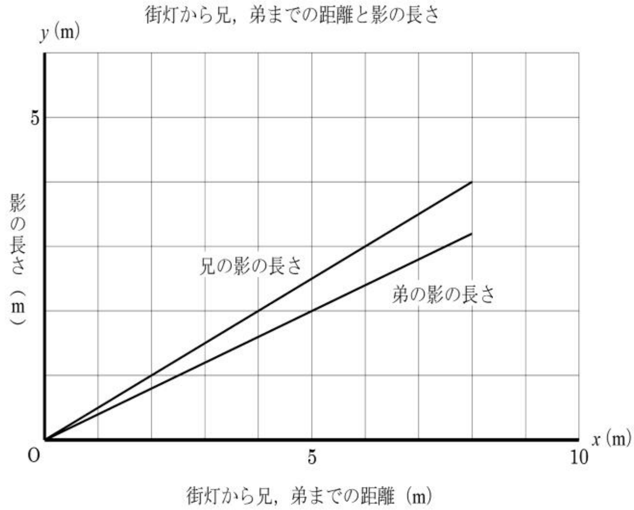
○ 調　　査　　問　　題

6 右の図のように，ある兄弟が，街灯の明かりでできる影の長さを比べています。

街灯から兄，弟までの距離を x m，そのときの影の長さを y m とすると，兄と弟の影の長さの様子は，あるところまでは次のグラフのようになりました。

街灯から兄，弟までの距離が 10m になるときの，２人の影の長さの差を求める方法を説明しなさい。ただし，実際に２人の影の長さの差を求める必要はありません。





○ 調査問題の趣旨・内容

「理想化・単純化された事象から、事柄を数学的に捉え、説明すること」ができるかどうかをみる問題

【問 題 内 容】　与えられたグラフを用いて、街灯から兄弟までの距離が 10m になるときの２人の影の長さの差を求める方法を説明する。

【作成の趣旨】　本問題では、日常的な事象において比例関係があるとみなしたものに対して、変化や対応の様子について予測する場面を取り上げた。この問題のポイントは「変化と対応の様子から，２人の影の長さの差を求める方法」について、グラフ、式などの「用いるもの」とその「用い方」を明示して記述することであり、問題解決の方法を数学的に説明する力が求められる。「理想化・単純化された事象から、事柄を数学的に捉え、説明することができるかどうかをみる」というねらいで、この問題を作成した。

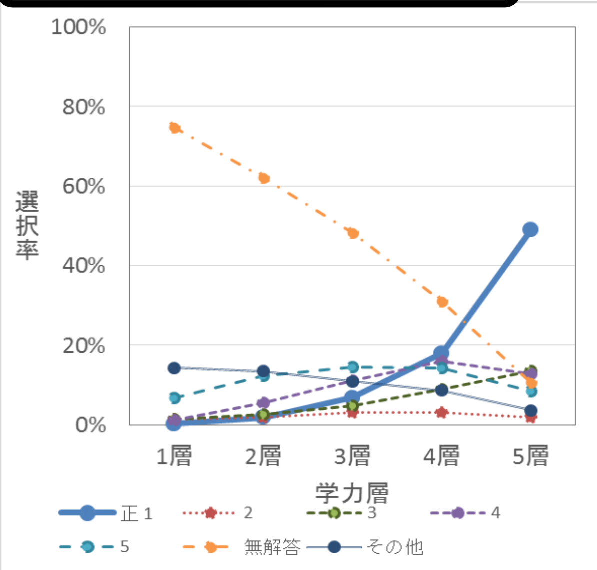
○ 誤　　答　　分　　析

解答類型 ＼ 出題のねらい	①正答	2 グラフについての記述が誤り、不完全なもの	3 式についての記述が誤り、不完全なもの	4 数値についての記述が誤り、不完全なもの	5 方法の説明の記述が誤り、不完全なもの	無解答	その他
理想化・単純化された事象から、事柄を数学的に捉え、説明することができる。	**16.0%**	2.3%	6.5%	9.6%	11.4%	44.1%	10.0%

多い誤答例としては、「兄の式は $y=\frac{x}{2}$、弟の式は $y=\frac{2}{5}x$ であるので、これから求めることができる」や「直線のグラフをかけばわかる」のように、『用いるもの』はあるが、『用い方』がないもの」や、「計算して、兄と弟の影の長さを求める」のように、『用いるもの』の記述がないもの」があった。

方法を説明する設問では、何を用いて、どのように用いるかを明確に書く必要があり、生徒は実際の数値を計算等で求めることはできても、その方法を記述することを苦手としている。「方法の説明の仕方」を授業で丁寧に扱い、３年間の継続的な指導をしていくことが、説明する力を伸ばしていくために大切である。

○ Ｇ － Ｐ 分 析



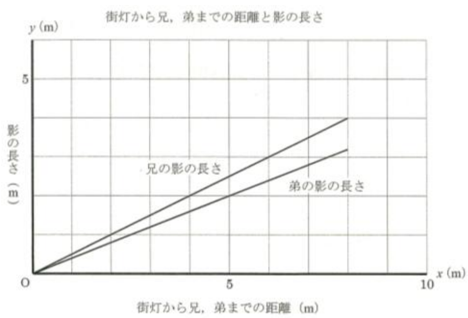
○　無解答率が１層で約 75%、２層で約 62%と下位層で目立つ。
○　レベル５では無解答率は 9.6%であり、誤答の割合の方が高い。
○　５層の生徒は、４層以下の生徒に比べて、式を利用した説明による正答が多い。グラフから式を読み取ったり、そこから必要な値を求めたりすることができる生徒が多いためと考えられる。

○ 指導上の改善ポイント

「グラフの見方を理解し、必要な情報を取り出すこと」と「方法の説明の仕方を身に付けること」が必要である。そのために、事象とグラフを相互に関連付けてグラフの見方を理解させることと、説明をするためには何が必要であるかを丁寧に扱うことが大切である。そして各学年で継続的な指導をしていくことが、説明する力を伸ばしていくために大切である。

事象とグラフを関連づけた指導

(1) グラフから事象を読み取る活動



○　それぞれのグラフについて
- 街灯から弟までの距離が５ｍのときの影の長さは２ｍ
- 兄の影の長さが４ｍになるのは、街灯から兄までの距離が８ｍのとき
- 影の長さは、街灯から兄（弟）までの距離に比例している。

○　２つのグラフについて
- 街灯から２人までの距離が大きくなるにしたがって、２人の影の長さの差も大きくなる。
- 街灯から２人までの距離が５ｍ のとき、２人の影の長さの差は 0.5m である。

【ポイント】街灯から兄や弟までの距離と、影の長さには、比例の関係があるとみなすことができる。

(2) 説明をする活動

２つの直線のグラフを伸ばして、x＝10 のときの y の値を読み取り、その差を求めます。

①何を（グラフ、式など）
②どのように用いるか
を明らかにして説明しよう！

２つの比例の式を求め、x＝10 を代入し、y の値を求め、その差を求めます。

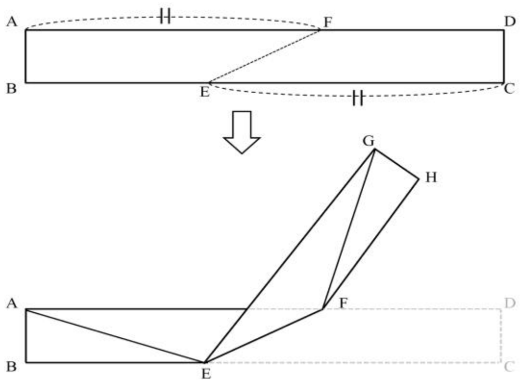
グラフで、距離が５ｍのところの差を読み取り、それを２倍します。

隣の席の友達やグループ内で説明し合う活動を通して、さらに深めていこう！

中学校　第３学年　数学　冊子１6　冊子２7　冊子３7

○ 調　査　問　題

6　次の図のように，長方形ABCD を AF＝CE となるように折り，点C の移った点をG，点D の移った点をH とします。

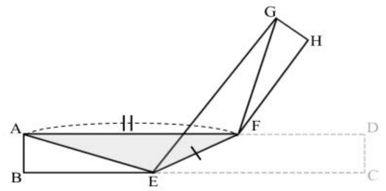


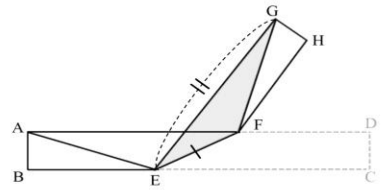
このとき，光一さんは AE＝GF となることを証明しようと，次のページのような**方針**を考えました。

光一さんの方針

①　AE＝GF を証明するためには，△AEF≡△GFE を示せばよい。

②　△AEF≡△GFE を示すためには，△AEF と△GFE の辺や角について，等しいといえるものを見つければよい。





③　②で見つけた等しいものを使うと，三角形の合同条件から△AEF≡△GFE が示せそうだ。

光一さんの方針にもとづいて，AE＝GF を証明しなさい。

○ 調査問題の趣旨・内容

「筋道を立てて証明する力」が身に付いているかどうかをみる問題

【問 題 内 容】　対応する直線の長さが等しいことを、三角形の合同を利用して証明する。

【作成の趣旨】　この問題は筋道を立てて証明する力をみる問題である。対応する直線の長さが等しいことを、三角形の合同を利用して証明するわけであるが、対応する直線を含む三角形は予め「光一くんの方針」として、先に示してある。であるから、実際は三角形の合同を証明できればよいのである。三角形の合同は、合同条件がその根拠となる。２つの三角形の中から、等しい辺や角を、そこでも根拠を考えながら探し、合同条件にあてはめて合同を説明するのである。既にわかっている仮定や、既に証明された図形の性質を出発点とし、合同条件を経て、合同を説明するという、基本的な筋道が理解できているかというねらいで、この問題を作成した。

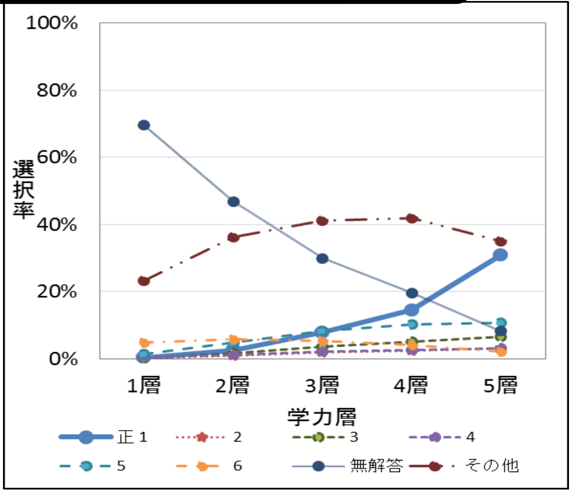
○ 誤　答　分　析

解答類型 ＼ 出題のねらい	① 正答	2	3	4	5	6
	11.8%	1.7%	3.6%	2.0%	7.3%	4.4%
	無解答	その他	※類型２は根拠を誤っている解答 類型３～６は、正答条件（特にAE＝GF）の記述が抜けていたり不十分である解答			
筋道を立てて証明することができる	33.6%	35.8%				

正答率は、11.8%であるが、そのうち「式はすべて揃っているが，根拠が不十分」である解答が 10.7%を占めている。全国学力・学習状況調査と同様に「平行線の錯角が等しい」と記述しなければ十分な根拠とはみない。本設問では根拠が不十分でも式がすべて揃っていれば、正答としている。

誤答としては、アルファベットの記述ミスが多く見られた。図の辺や角、頂点に印をつけたり、丸をつけさせたり等の指導が必要である。また、無答率は33.6%で、他の問題と比較して高い。「選んだ２つの三角形をかく」、「仮定からわかる等しい辺や角の式を１つでもかく」「合同条件をかく」など、少しでも良いから書かせることで、書くことに対しての抵抗を和らげ、苦手意識を払拭したい。

○ G － P 分 析



○　正答率が 11.8%と低く、どのレベルにおいても、誤答や無解答の方が高い。

○　無解答率は、学力が低い集団ほど高くなるが、４層においても20%程度を占める。完答できなくても良いから、何かかかせる指導が必要と思われる。

○　５層においても正答率は約 30%であり、かつ、根拠を明確に記述している解答は５層のうち約 5%と非常に少ない。
根拠をはっきりとさせ、等しいことを説明できる力を普段の授業から身に付けさせたい。

○ 指導上の改善ポイント

６年間を通して、経験や事実を基に、理由や根拠を持って説明できるように指導を行っていくと良い。

(1)　証明の大まかな筋道

○　「２本の直線の長さが等しい」ということを証明するには多様な筋道があるが、その中でも一番簡単で、わかりやすい道筋は、「それらの直線を含む２つの三角形の合同」を証明する方法である。証明問題の入り口でもあるので、中学２年生の段階で証明の筋道をしっかりと身に付けさせておきたい。以下に大まかな筋道を示す。

①　証明したい２本の直線を把握する。
②　それらを含む「合同になりそうな」２つの三角形を見つける。
③　２つの三角形において、辺や角のうち、等しい根拠が明らかであるものを<u>３組</u>見つける。
④　③で見つけた３組の辺や角から、適合する「三角形の合同条件」を述べる。
⑤　２つの三角形の合同をいう。
⑥　「合同な図形の性質」を根拠に、２本の直線の長さが等しいことを述べる。

以上の筋道を、例題や練習問題などを通して、徹底的に練習させる必要がある。

(2)　押さえるべき根拠（既習事項）の整理

○　筋道を立てて証明するために欠かせない根拠（定理）も確実に押さえておきたい。特に、

「合同な図形の性質」　と　「三角形の合同条件」

の２つは必須である。また、平行線の性質や二等辺三角形の性質、平行四辺形の性質なども、辺や角が等しい根拠となるので、繰り返し確認する必要がある。

(3)　図形の証明をわかりやすく指導するためのワンポイント

○　２つの三角形が示されているにもかかわらず、無解答が約３５%もある。少しでもよいから、等しいと思われる（根拠が弱くても構わないので）辺や角を見つけられるようにしたい。普段の授業では、証明問題を穴埋め形式と記述形式の２種類を両面で用意する、等しい辺や角を見つけたら必ず図に印を入れさせる、根拠になると思われる図形の性質（定理）を黒板の隅に掲示する等の工夫を取り入れ、１組でも書けるようにしていくことが大切である。

○　この問題では、予め２つの三角形が示されているが、自分で三角形を見いだす力も必要である。普段の授業ではしっかりと考えさせ、見いだせるように指導したい。

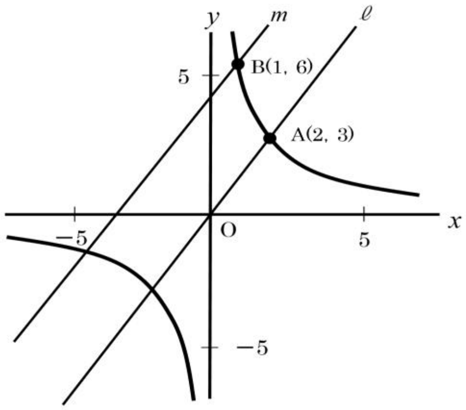
○　∠ＡＦＥ＝∠ＧＥＦのように、根拠が複数組み合わされている証明もできるようにしたい。解説等で丁寧に指導しておく。

○　対応する点の順にアルファベットを書くことができない誤答も見られた。日頃から丁寧に指導しておく必要がある。

中学校　第３学年　数学　冊子１$\boxed{4}$（２）　冊子２$\boxed{4}$（２）　冊子３$\boxed{4}$（２）

○ 調　査　問　題

$\boxed{4}$　次の図の曲線は，点 A(2，3)，B(1，6) を通る関数 $y=\dfrac{a}{x}$ のグラフです。
下の各問いに答えなさい。



（２）点 A と原点を通る直線のグラフを ℓ とします。このとき，点 B を通り，直線 ℓ に平行な直線 m の式を求めなさい。

○ 調査問題の趣旨・内容

ある直線と平行な一次関数の式を求める問題

【問 題 内 容】　与えられた条件を満たす一次関数の式を求める

【作成の趣旨】　この問題のポイントは、グラフが平行となる一次関数の傾きａ（変化の割合）は同じになることを利用して、点Ｂを通る一次関数を求められるかどうか見る問題である。

○ 誤　答　分　析

解答類型／出題のねらい	①正答	２ 傾きａは正答しているが切片ｂを誤答	３ 傾きａを２／３と誤答	４ 傾きａを６と誤答	無解答	その他他の解答
与えられた条件を満たす一次関数の式を求めることができる	12.1%	6.3%	1.2%	5.3%	45.0%	30.3%

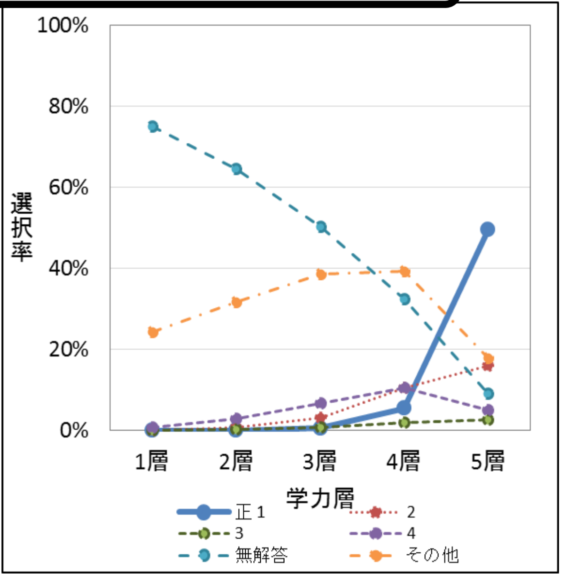
無解答率が４割を超えている問題である。

誤答の仕方が様々であり、無解答率も高いことから、解き方のポイントを理解していない生徒が多い問題である。

解答類型１と２の解答率が低いことから、傾きａ（変化の割合）の求め方や、グラフが平行である場合ａとｂの値がグラフにおいてどのような意味を持つのかしっかりとした理解が定着していないことが考えられる。

一次関数の式を求められるようにするために、まずは、傾きａ（変化の割合）を表やグラフなどの与えられた条件から求められるようにすることが大切である。

○ G － P 分 析



○ １～４層までの生徒は正答率が極めて低く、５層の生徒の正答率との差が著しく大きい問題である。

○ １～４層までは無解答率が高いほか、その他の類型の解答を選択する割合が１層から４層にかけて徐々に高くなっていることなどから、解き方のポイントの理解が不十分な生徒がかなり多いことがうかがわれる。

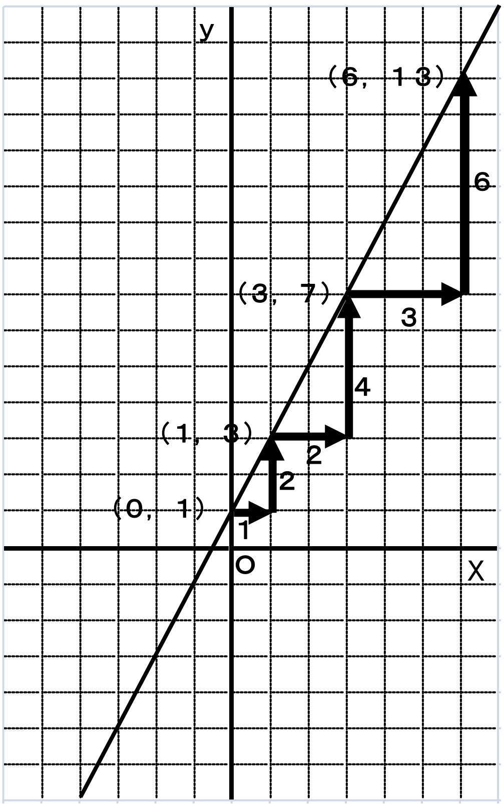
○ 指導上の改善ポイント

○ 前学年の比例定数と比例のグラフの傾きのとらえ方を踏まえて、比例のグラフは一次関数の切片ｂが０の特別な場合であり、一次関数の傾きａ（変化の割合）をグラフから求められるよう指導し、学習後には傾きａ（変化の割合）を求められるようになっているか定着を見届けるようにすることが重要である。

言葉の意味と内容を理解し、グラフと式を関連づけた指導

(1) 一次関数の傾きａ（変化の割合）の意味を理解し、グラフからそれを求めることができるようにする。

グラフにおけるｘ、ｙの値の変化の様子を調べ、傾きａ（変化の割合）の意味を理解できるようにすることが考えられる。例えば、一次関数ｙ＝２ｘ＋１ について、図のように、ｘ の値を１ずつ、２ずつ、３ずつ増やした場合のｙの値をグラフ上に表し、それぞれにおいてｙの増加量を調べる。このような活動を通して、変化の割合は、ｘの増加量が１以外の場合でも $\dfrac{y\text{の増加量}}{x\text{の増加量}}$ で求めることができるように指導することが大切であり、このような活動を通して、２点の座標が分かれば 一次関数の傾きａ（変化の割合）を求められることを取り上げて指導することが考えられる。



(2) 一次関数の式とグラフの特徴を関連させて理解できるようにし、傾きａ（変化の割合）が同じ値であるときグラフがどのような位置になるか理解できるようにする。

一次関数ｙ＝ ａｘ＋ｂ について、ａ の値とｂ の値を一方のみ変化させたときのグラフの様子をＩＣＴ機器を活用したり視覚的に捉える活動を取り入れたりして、一次関数の式とグラフの特徴を関連させて理解できるように指導する。

例えば、ｙ＝３ｘ－４ 、ｙ＝３ｘ＋４、ｙ＝－３ｘ－４、ｙ＝－３ｘ＋４ のグラフをかき、ｙ＝ａｘ＋ ｂ のａの値とｂ の値がグラフにおいてどのような意味をもつかを考察する活動を取り入れる中で、グラフが平行になる場合について取り上げて指導することが考えられる。