

継続的な課題として
考えられる内容

グラフ上の点

問題の趣旨

グラフ上の点にある点の意味について理解している。

学習指導要領における領域・内容

【第1学年】 C 関数

(1) 具体的な事象の中から二つの数量を取り出し、それらの変化や対応を調べることを通して、比例、反比例の関係についての理解を深めるとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を培う。

ウ 座標の意味を理解すること。

エ 比例、反比例を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を理解すること。

【平成 25 年度】 ⑥(1) $y = 2x$ のグラフ上にある点の座標を、次のア～エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。

ア (2, 1) イ (0, 2) ウ (-1, 2) エ (1, 2)



【平成 26 年度】 ⑥(1) $y = 3x$ のグラフ上にある点の座標を、次のア～エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。

ア (-1, 3) イ (1, 3) ウ (3, 1) エ (0, 3)



【平成 27 年度】 ⑥(2) $y = 2x$ のグラフ上にある、原点(0, 0)以外の点の座標を1つ書きなさい。

年度	問題形式	通過率 (%)
H25	選択式	55.3
H26	選択式	55.8
H27	短答式	56.8

内容の系統

第4学年 数量関係

・伴って変わる二つの数量の関係

第5学年 数量関係

・数量の関係の見方や調べ方

第6学年 数量関係

・比例と反比例

中学校第1学年 関数

・比例と反比例(座標の意味)

中学校第2学年 関数

・一次関数

中学校第3学年 関数

・関数 $y = ax^2$



解答類型を基に生徒の誤答を分析しましょう。さらに、生徒の実際の解答を見て、個々の生徒のつまずきを把握し、その個に応じた具体的な手立てを講じていきましょう。

主な誤答と分析

主な誤答と無解答	H25 (%)	H26 (%)	H27 (%)
x 座標と y 座標が逆になっている。	27.0	29.8	12.7
無解答	1.9	1.8	6.6

継続的な課題

- 座標を表す際に、 x 座標と y 座標の書く位置を正しく理解できておらず、正しい座標を表すことができていない。

【分析】

誤答から生徒のつまずきを分析したところ、 x 座標と y 座標の書く位置を正しく理解していないことが課題だと考えられます。

平成 25, 26 年度は、この誤答が3割近くありました。これは、選択式の問題で、座標が既にかいてあるため、 x 座標と y 座標の書く位置を逆に覚えていたり、直観的に反応していたりする生徒が選択していると考えられます。

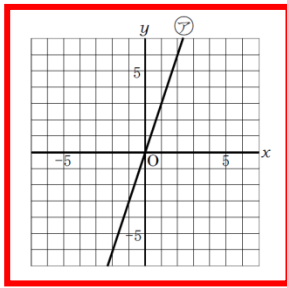
そこで、平成 27 年度では、短答式の問題に変更し、生徒自身で座標を書かせたところ、 x 座標と y 座標を逆に書いている生徒が 12.7%いることが分かりました。これは、式を左側から $y \rightarrow x$ の順で書くため、座標も同様に左側が y 座標、右側が x 座標と誤って覚えてしまっていると考えられます。

式から座標を求めることが難しい生徒が一定程度いることが分かったので、平成 28 年度は、次のように直線のグラフを示し、グラフから座標が求められるかどうか、平成 29 年度は、式と x 座標を与えた状態から y 座標を求めることができるかどうかをみることにしました。

平成 28, 29 年度の問題及び主な誤答

【平成 28 年度】

- 6 (2) 下の図の直線⑦は $y = 3x$ のグラフを表しています。このグラフが通る点のうち、原点 (0, 0) 以外の点の座標を 1 つ書きなさい。



年度	通過率 (%)	自校
H28	76.5	

主な誤答と無解答	H28 (%)	自校 H28
(3, 1) (x座標とy座標が逆)	4.9	
(3, 1) 以外で誤った数値を記述しているもの	11.4	
上記以外の解答	3.3	
無解答	3.3	

自校の数値を入れて分析してみましょう。

年度	通過率 (%)	自校
H29	60.0	

主な誤答と無解答	H29 (%)	自校 H29
$\frac{3}{2}$	3.8	
1	3.1	
上記以外の解答	26.1	
無解答	5.1	

【平成 29 年度】

- 7 (2) $y = 3x$ のグラフ上に、次の点 A があります。□ に当てはまる数を求めなさい。

A (2, □)

【今後の指導に向けて】

平成 28 年度の通過率は 76.5% でした。式から座標を求められない生徒も、グラフからは座標を読み取ることができたと考えられます。比例定数の 3 に着目し、式から簡単なグラフをかいて、グラフから答えを導くなど、式とグラフを関連付けて考えることで、より理解が促されると考えられます。

平成 29 年度の通過率は 60.0% でした。平成 25~27 年度と違い、グラフ上の点の座標のうち x 座標を示して y 座標を求める問題で、誤答を見ると、 $\frac{3}{2}$ と解答した生徒が 3.8% います。これは、x 座標が 2 であることは理解しているが、式に $x = 2$ を代入する際、 $3x$ を数と文字の乗法ではなく除法であると間違ったのではないかと考えられます。そうであれば、第 1 学年の文字の表し方について、再度復習する機会を、授業や家庭学習などで意図的に設定することが必要です。

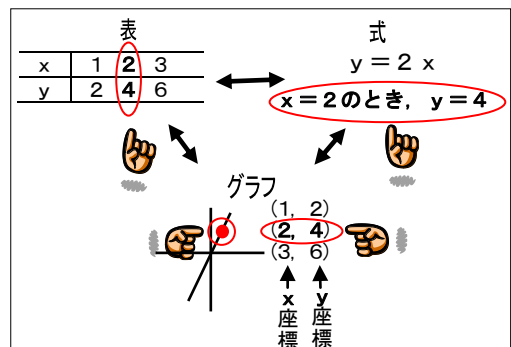
また、誤答のうち、平成 28 年度の「(3, 1) 以外で誤った数値を記述しているもの」、平成 29 年度の「上記以外の解答」の割合の合計が 14.7%、平成 29 年度の「上記以外の解答」の割合が 26.1% と高く課題があります。例えば、平成 29 年度の「上記以外の解答」で、「3」と解答した生徒がいると考えられます。この生徒は、比例 $y = 3x$ の比例定数を答えたとみられ、座標をどのように求めればよいのか理解できていないと考えられます。この部分については、各学校で生徒の実際の解答から具体的な個々のつまづきを見取り、分析する必要があります。左ページの「内容の系統」を参考にしながら、生徒がどの段階でつまづいているのかを丁寧に把握し、その個に応じた手立てを講じていきましょう。

授業改善のポイント

□ 表、式、グラフを指導する際には、それらを相互に関連付けた指導を徹底しましょう。

例 1 : (2, 4) は、表ではどこを示し、グラフではどこを示しているのかを考えさせる際には、表とグラフを同時に見えるよう提示し、生徒に説明させるときも、表やグラフを指しながら説明させましょう。

例 2 : (2, 4), (4, 2) のどちらが $y = 2x$ のグラフ上にあるのかを考えさせる問題を設定し、その際、式のみで説明させるだけではなく、表やグラフも使って相互に関連させながら説明させるようにしましょう。



(H27 の学力調査報告書の事例を参考にしましょう。)

継続的な課題として
考えられる内容

関係を文字式で表す

問題の趣旨

数量の関係を文字を用いた式で表すことができる。

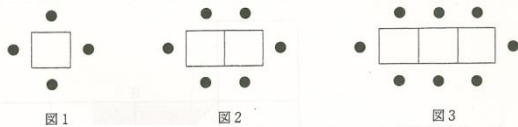
学習指導要領における領域・内容

【第1学年】 A 数と式

- (2) 文字を用いて数量の関係や法則などを式に表現したり式の意味を読み取ったりする能力を培うとともに、文字を用いた式の計算ができるようにする。
ア 文字を用いることの必要性と意味を理解すること。
エ 数量の関係や法則などを文字を用いた式に表すことができることを理解し、式を用いて表したり読み取ったりすること。

【平成 14 年度】

6 図1は、正方形のテーブルのまわりに4つのいすを置いたようすを示したものです。図2、図3のように、テーブルといすを並べることにします。これについて、下の(1)・(2)に答えなさい。



(2) a 台のテーブルを1列に並べたとき、いすはいくつ必要ですか。いすの個数を、 a を用いた式で表しなさい。また、その式を求めたときの考え方を簡単に書きなさい。

通過率 35.8%

【平成 24 年度】

9 下の図のように、正三角形を順番に並べていきます。このとき、次の(1)・(2)に答えなさい。



(2) n 番目では、正三角形は全部で何個になりますか。 n を使って表しなさい。

通過率 49.7%

内容の系統

第3学年 数量関係
・数量の関係を表す式
(□を用いた式)

第4学年 数量関係
・数量の関係を表す式
(□, △などを用いた式)

第5学年 数量関係
・数量の関係を表す式

第6学年 数量関係
・文字を用いた式

中学校第1学年 数と式

・文字を用いることの必要性や意味
・式を用いて表したり読み取ったりすること

中学校第2学年 数と式

・文字を用いた式で捉え説明すること

中学校第3学年 数と式

・文字を用いた式で捉え説明すること



解答類型を基に生徒の誤答を分析しましょう。さらに、生徒の実際の解答を見て、個々の生徒のつまずきを把握し、その個に応じた具体的な手立てを講じていきましょう。

通過率の推移

年度	H14	H15	H17	H18	H19	H20	H21	H22	H23	H24
通過率(%)	35.8	39.4	48.6	43.1	32.8	42.1	44.4	47.0	54.4	49.7

主な誤答(平成 24 年度)と分析

主な誤答と無解答	H24 (%)
$\square \times n$ (数と文字 n の積で表している)	12.9
$2n + 1$	4.5
$2n \pm \square$ の形で、 \square が 1 以外の数	2.8
類型以外で文字式で解答しているもの	17.2
無解答	7.2

継続的な課題

- 規則性を正しく捉えたり、それを文字を用いて正しい式に表したりすることができてない。

【分析】

誤答から生徒のつまずきを分析したところ、規則性を正しく捉えたり、それを文字を用いて正しい式に表したりすることができてないことが課題であると考えられます。

H24 生徒質問紙調査【教科の学習に関する調査】		H24 学校質問紙調査【教科の指導に関する調査】	
内容	肯定的回答(%)	内容	肯定的回答(%)
数学の授業では、文章に書かれている関係を式で表すために、言葉の式や図を使って考えています。	56.3	事象の中の数量関係を文字を使って表す指導において、先に式を与えて文章を考えさせるなどの指導の工夫を行った。	66.7

また、上の表の生徒質問紙調査の結果を見ると、生徒は、規則性について、試行錯誤を繰り返しながら帰納的に考察する経験が乏しいことが考えられます。また、学校質問紙の結果を見ると、先に式を与えて関係を読み取らせたり、ことばの式や図を使って考えさせ、それを手掛かりに問題を解決させたりするような指導が十分でないことが考えられます。そこで、問題の中に具体的な数で表した式を示し、その式から数量の関係を読み取らせるというスモールステップを入れることで、生徒の理解が促されるのではないかと仮説を立て、平成25年度以降、下の平成29年度の問題のように問い方を変更しました。

平成29年度の問題及び主な誤答

【平成29年度】

⑨ 下の図のように、長方形の机の周りにいすを並べていきます。

机が1台 机が2台 机が3台

健二さんは、机を3台並べたときの、全部のいすの数を次のように考えて計算しました。

【健二さんの考え】
 $4 \times 3 + 2 = 14$
 答え 14 個

明子さんは、健二さんの考え方を参考にして、机をn台並べたときの全部のいすの数を求めました。全部のいすの数をnを用いた式で表しなさい。

机がn台

年度	通過率(%)	自校(%)
H29	75.4	

自校の数値を入れて
分析してみましょう。

主な誤答と無解答	H29(%)	自校 H29(%)
$\square \times n$ (数と文字nの積で表している)	1.7	
類型以外で文字式で解答しているもの	11.7	
式や個数など、数字だけで解答しているもの	5.5	
無解答	3.4	

【今後の指導に向けて】

平成29年度の通過率は75.4%でした。参考にする式から考え方を読み取り、どこの数を文字に替えれば求める式ができるのか見だしやすくなったためだと考えられます。このように、生徒の実態に応じてスモールステップで丁寧な指導を行うことが理解を促すための一つの手立てになることが分かりました。普段の授業でも、同様に具体的な数で表した式を参考に考えさせたり、実際に操作させて変化している部分を実感させたりするなどの指導の工夫を継続していきましょう。

また、主な誤答と無解答を見ると、「類型以外で文字式で解答しているもの」の誤答が11.7%と高く、依然として課題となっています。文字を使って表そうとしているが、規則性が明確に捉えられていなかったり、変化の様子が分かって、そもそもの文字式の表し方が理解できていなかったりすることが考えられます。左ページの「内容の系統」で示したように、生徒が、小学校第3学年から中学校第1学年のどの学年段階の内容でつまずいているのかを正確に把握し、個に応じた具体的な手立てを講じていきましょう。

授業改善のポイント

- 操作活動を通して、①数量の関係を具体的な数の式に表す ②言葉を使った式で表す ③文字を用いた式で表す というように、スモールステップで丁寧な指導を行いましょう。また、①～③のステップそれぞれでのつまずきに応じた手立てを準備しておき、机間指導で、生徒のつまずきを正確に把握して、その個に応じて適切な手立てを示しましょう。

(H22～H24の「基礎・基本」定着状況調査報告書の事例を参考にしましょう。)

- 具体的な数で表した式について、その意味を自分なりに表現させたり、説明したりする場面を設定しましよう。その際、「変化する部分」や「変化しない部分」を式だけでなく、図や表と関連付けて説明させることを大切にしましよう。