

教科に関する調査の設問別の分析結果
平成25年度 全国学力・学習状況調査 中学校数学 11(2)

下の表は、ある一次関数について、 x の値と y の値の関係を示したものです。この一次関数の変化の割合を求めなさい。

x	…	-2	-1	0	1	2	…
y	…	-9	-4	1	6	11	…

【出題の趣旨】

一次関数の表の特徴を基に変化の割合を求めることができるかどうかみる。

【学習指導要領の内容・領域】

〔第2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、一次関数について理解するとともに、関数関係を見だし表現し考察する能力を養う。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

	通過率
本校	30.0%
広島県	42.2%

解答類型	1 (正答)	2	3	4	5	9	0 (無解答)
本校の割合 (%)	30.0	6.0	4.0	2.0	4.0	28.0	26.0

この問題を解くために必要な力

- ・一次関数の表の特徴を基に変化の割合を求める力。
- ・変化の割合の意味や求め方についての理解力。

誤答分析

【解答類型5】…4.0%

・ $y=5x+1$ または $y=5x$ と解答している。この中には、 x と y の関係を式に表せるが、変化の割合の意味について理解していない生徒がいると考えられる。

【解答類型9】…28.0%

・変化の割合を求める際、与えられた表のどこに着目すればよいのかわからなかったり、変化の割合の意味を十分に理解していなかったりしているとみられる「4」「3」「2」などの解答がある。

【解答類型0(無解答)】…26.0%

・表から特徴を見いだせない生徒や変化の割合の意味を理解していない生徒がいると考えられる。

調査結果の分析をふまえた指導改善のポイント

平成25年度 全国学力・学習状況調査 中学校数学 11(2)

【単元名】 一次関数（第2学年）

調査結果からみる課題

【課題となる力】

- 一次関数の表の特徴を読み取る力。 x の値が1ずつ増えたとき y の値はどのように変化しているのかを読み取る力。
- 変化の割合についての理解。

【指導上の課題】

- 表の特徴を読み取る際の視点を生徒にもたせる指導や活動が不十分である。

指導改善のポイント

【指導の工夫】

- 第1学年の比例・反比例では、 x の値と y の値の関係はどのようになっているのか、 x の値が2倍、3倍…になっているときの y の値の変化はどのようになっているのかに着目させることに重点を置いた。本時では、 x の値が1ずつ増えたとき y の値はどのように変化しているのかに着目させ、考え方を生徒に書かせる。
- 表と式から読み取ることのできる共通点を書かせる。

数を用いていない表（表1）、比例の表（表2）から、式をつくる復習を行い、その後、一次関数の表（表3）から式をつくらせる。そのとき、表や式は異なっても式をつくる時に共通となる考え方を生徒にかかせ、交流させることで表の特徴を読み取る視点を増やし、考え方を定着させる。

x	日本	中国	韓国	フランス	イギリス
y	東京	北京			

【表1】

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y	-6			0	2	4	

【表2】

x	-3	-2	-1	0	1	2	3
y			-1	1	3	5	

【表3】

尾道市立吉和中学校第2学年 数学科学習指導案
単元名：一次関数**単元について**

小学校算数科では、数量の関係を□、△、 a 、 x などを用いて、式に表しそれらに数を当てはめたり調べたり、比例の関係を理解しグラフ等を用いて問題を解決したり、反比例の関係について理解したりしてきている。

第1学年では、変数を負の数を含む有理数まで拡張した上で、小学校の学習の基礎の上に立って、具体的な事象の中にある具体的な二つの数量の変化や対応を調べることを通して、関数関係について理解し、比例、反比例を関数として捉え直した。ここでは、変数と変域や座標について理解するとともに、比例、反比例の関係を表、式、グラフなどで表し、それらの特徴を捉え、比例、反比例を用いて具体的な事象を捉え説明することを学習している。

第2学年では、第1学年と同様に具体的な事象における二つの数量の変化や対応を調べることを通して、一次関数について考察する。これらの学習を通して、関数関係を見いだし表現し考察する能力を養う。

一次関数の学習は比例の学習の発展である。同時に、変化の割合に着目するなど、文字を用いた式によって関数をより深く学習する単元である。

調査結果からみる課題

平成26年度「基礎・基本」定着状況調査の結果から、関数の領域の通過率は48.8%と関数を苦手としている生徒が多い。さらに、この結果は、他の領域と比較すると、最も通過率の低い領域となっており、課題のある生徒が多い。しかし、関数の領域において解答類型0（無回答）と解答類型9（その他の解答）の生徒はどちらも0%であり、まったく考えようとしなない、考える方向性を見いだせない生徒は少ない。

5月に本学級の生徒に実施した学力向上総合対策事業生徒質問紙アンケートでは、「質問に対して、まず、頭の中でまとめたり文章に書いたりして、自分の考えをもつようにしている。」の項目の肯定的評価が68.4%で、約3割の生徒が自分の考えをまとめたり書いたりすることを苦手としている。

指導改善のポイント

第1学年では、関数関係にある二つの数量について、変化や対応の特徴をとらえるために、表、式、グラフを用いることを学習している。

第2学年では、これらの学習の上に立って、一次関数の特徴を、表、式、グラフでとらえるとともに、それらを相互に関連付けることで、一次関数についての理解を深める。

本時では、一次関数の関係を表から読み取り、式で表現することができる技能を身に付けさせたい。表から式をつくる時、表や式は異なっても式をつくる時に共通となる考え方を生徒にかかせ、交流させることで表の特徴を読み取る視点を増やし、一次関数の式をつくる考え方の定着を図りたい。

単元の目標

第2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、一次関数について理解するとともに、関数関係を見いだし表現し考察する能力を養う。

ア 事象の中には一次関数として捉えられるものがあることを知ること。

イ 一次関数について、表、式、グラフを相互に関連付けて理解すること。

ウ 二元一次方程式を関数を表す式とみること。

エ 一次関数を用いて具体的な事象を捉え説明すること。

指導と評価の計画

(全23時間)

次	学習内容	評 価				評価方法	
		関	考	技	知		評価規準
第一次 一次関数	1 水温の上がり方について調べたり、沸騰する時間までの時間を予測したりする。	◎				水温の上がり方に関心をもち、変化の様子を調べ、それをもとに予想しようとしている。	ワークシート
	2 事象の中から一次関数を見だし、式に表す。			◎		一次関数について、その関係を式で表すことができる。	ノート
	3 表をもとに一次関数の式に表す。 【本時 3/23】			◎		一次関数の関係を表から読み取り、式で表現することができる。	評価テスト
	4 一次関数の変化の割合の意味を理解する。				◎	一次関数では、変化の割合は一定で、 a に等しいことを理解している。	ノート
	5 一次関数のグラフと比例のグラフを比べる。		◎			一次関数のグラフと比例のグラフを比較し、一次関数の特徴を説明することができる。	ワークシート
	6 比例のグラフをもとに一次関数のグラフをかく。			◎		比例のグラフを平行移動させて、一次関数のグラフをかくことができる。	グラフ用紙
	7 グラフの切片と傾きの意味を理解する。				◎	グラフの切片と傾きの意味を理解している。	ノート
	8 一次関数における表、式、グラフの関係をまとめる。	◎				一次関数 $y=ax+b$ の a や b の意味について関心をもち、表、式、グラフを関連付けて考えようとしている。	ノート
	9 一次関数のグラフの特徴を考察する。		◎			一次関数 $y=ax+b$ の a や b の値を変化させたグラフを観察して、グラフの特徴を考察することができる。	ワークシート
	10 一次関数のグラフを切片と傾きからかく。			◎		一次関数のグラフを切片と傾きからかくことができる。	グラフ用紙
	11 一次関数の変域の対応を、グラフをもとに求める。			◎		一次関数のグラフをもとに、 x の変域に対応する y の変域を求めることができる。	グラフ用紙
	12 グラフから直線の式を求める。			◎		グラフの切片や傾きを読み取り、直線の式を求めることができる。	ノート
	13 与えられた条件から直線の式を求める。		◎			与えられた条件を満たす一次関数の求め方を説明することができる。	ワークシート
	14 具体的な事象を一次関数とみなして問題を解決する。		◎			具体的な事象を一次関数とみなして考察したり予測したりすることができる。	ワークシート

第二次 一次関数と方程式	15 二元一次方程式と一次関数の関係について理解する。	◎			二元一次方程式と一次関数の関係に関心をもち、二元一次方程式の解と一次関数のグラフの関係を考えようとしている。	ノート
	16 二元一次方程式を y について解き、傾きと切片から二元一次方程式のグラフをかく。			◎	二元一次方程式のグラフを、式を変形して切片と傾きを求めてかくことができる。	評価テスト
	17 二元一次方程式のグラフを、グラフが通る2点の座標を求めてかく。			◎	二元一次方程式のグラフを、グラフが通る2点の座標を求めてかくことができる。	評価テスト
	18 x 軸や y 軸に平行なグラフをかく。		◎		二元一次方程式 $ax+by+c=0$ で、 a や b が0のときのグラフの形を考え、特徴を説明することができる。	ワークシート
	19 図形の辺上を点が動いてできる図形の面積の変化のようすを、式やグラフで表す。		◎		図形の辺上を動く点と図形の頂点がつくる図形の面積の変化について、動く点がどの辺上にあるか、場合を分けて考えることができる。	ワークシート
	20 乗り物の動きをグラフに表し、グラフを利用して課題を解決する。	◎			グラフを利用することに関心をもち、変化のようすをグラフに表して問題を解決しようとしている。	ワークシート
	21 連立方程式の解をグラフから求める。			◎	連立方程式の解を二元一次方程式のグラフの交点の座標を利用して求めることができる。	評価テスト
	22 グラフの交点と座標を、連立方程式を解いて求める。			◎	二つの二元一次方程式のグラフの交点の座標は、二つの直線の式を組にした連立方程式を解いて求められることを理解している。	評価テスト
	23 単元のまとめをする。			◎	◎ 一次関数の意味や変化の割合、変域、グラフの傾きや切片の意味を理解している。 ◎ 一次関数を求めたり、グラフをかいたり、直線の式を求め、連立方程式を解くことで、それらの交点を求めたりすることができる。 ◎ 具体的な事象を一次関数で表し、考察することができる。	単元テスト 単元テスト 単元テスト

本時の学習

(1) 本時の目標

一次関数の関係を表から読み取り、式で表現することができる。【数学的な技能】

(2) 本時の学習展開

学習活動	指導上の留意事項 ◆支援を要する生徒への指導の手立て	評価規準	評価方法																																																
1 表を完成させ、ことばの式をつくらせる。																																																			
<p>(1) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>x</td><td>日本</td><td>中国</td><td>韓国</td><td>フランス</td><td>イギリス</td></tr> <tr><td>y</td><td>東京</td><td>北京</td><td>ソウル</td><td>パリ</td><td>ロンドン</td></tr> </table> yはxの首都</p> <p>(2) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>x</td><td>上</td><td>男</td><td>大</td><td>広い</td><td>明るい</td></tr> <tr><td>y</td><td>下</td><td>女</td><td>小</td><td>狭い</td><td>暗い</td></tr> </table> yはxの対義語(反対語, 反意語, 反義語)</p> <p>(3) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>x</td><td>いか</td><td>菓子</td><td>幕</td><td>茎</td><td>いるか</td></tr> <tr><td>y</td><td>貝</td><td>しか</td><td>熊</td><td>まく</td><td>軽い</td></tr> </table> yはxの逆なことば</p> <p>(4) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>x</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>y</td><td>O</td><td>T</td><td>T</td><td>F</td><td>F</td></tr> </table> yはxの英単語の頭文字</p>	x	日本	中国	韓国	フランス	イギリス	y	東京	北京	ソウル	パリ	ロンドン	x	上	男	大	広い	明るい	y	下	女	小	狭い	暗い	x	いか	菓子	幕	茎	いるか	y	貝	しか	熊	まく	軽い	x	1	2	3	4	5	y	O	T	T	F	F	<p>○xの値を決めると、yの値がただ一つに決まることを確認する。</p> <p>◆分かっているxの値とyの値はどのような関係なのか考えさせる。</p>		
x	日本	中国	韓国	フランス	イギリス																																														
y	東京	北京	ソウル	パリ	ロンドン																																														
x	上	男	大	広い	明るい																																														
y	下	女	小	狭い	暗い																																														
x	いか	菓子	幕	茎	いるか																																														
y	貝	しか	熊	まく	軽い																																														
x	1	2	3	4	5																																														
y	O	T	T	F	F																																														
2 本時のめあてを確認する。																																																			
<p><レベル2></p> <p>(1) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>y</td><td>-6</td><td>-4</td><td>-2</td><td>0</td><td>2</td><td>4</td><td>6</td></tr> </table> yはxの2倍である$\rightarrow y=2x$</p> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 15px; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p>【本時のめあて】 表の特徴から式をつくろう。</p> </div>	x	-3	-2	-1	0	1	2	3	y	-6	-4	-2	0	2	4	6	<p>○ことばの式を数式で簡単に表現できることに気付かせる。</p> <div style="border: 3px double black; padding: 5px; text-align: center; margin: 10px auto; width: fit-content;">ねらいの明確化</div>																																		
x	-3	-2	-1	0	1	2	3																																												
y	-6	-4	-2	0	2	4	6																																												
3 既習事項の復習をする。																																																			
<p><レベル2></p> <p>(2) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>y</td><td>-9</td><td>-6</td><td>-3</td><td>0</td><td>3</td><td>6</td><td>9</td></tr> </table> $y=3x$</p> <p>(3) <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr><td>x</td><td>-3</td><td>-2</td><td>-1</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td></tr> <tr><td>y</td><td>9</td><td>6</td><td>3</td><td>0</td><td>-3</td><td>-6</td><td>-9</td></tr> </table> $y=-3x$</p>	x	-3	-2	-1	0	1	2	3	y	-9	-6	-3	0	3	6	9	x	-3	-2	-1	0	1	2	3	y	9	6	3	0	-3	-6	-9	<p>○表の特徴を読み取る視点を確認する。</p> <p>○xの値とyの値の関係を確認する。</p> <p>◆xの値が2倍、3倍、…と変化するとき、yの値がどのように変化しているのか考えさせる。</p>																		
x	-3	-2	-1	0	1	2	3																																												
y	-9	-6	-3	0	3	6	9																																												
x	-3	-2	-1	0	1	2	3																																												
y	9	6	3	0	-3	-6	-9																																												

4 本時の課題を解決させる。

<レベル3>

(1)	x	-3	-2	-1	0	1	2	3
	y	-5	-3	-1	1	3	5	7

$$y = 2x + 1$$

(2)	x	-3	-2	-1	0	1	2	3
	y	-8	-5	-2	1	4	7	10

$$y = 3x + 1$$

(3)	x	-3	-2	-1	0	1	2	3
	y	7	4	1	-2	-5	-8	-11

$$y = -3x - 2$$

○比例ではないことを確認する。

◆(1)の表がつかれない生徒には、 y の値が1, 3, 5と変化していることから次の値を予想させる。

◆式がつかれない生徒には、レベル2の表と比較させる。

◆取りかかれぬ生徒にはヒントカードを渡す。

		1	1	1	1	1	1	
		↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓						
x		-3	-2	-1	0	1	2	3
y		○	○	○	▲	○	○	○
		↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑						
		●	●	●	●	●	●	

5 課題解決の方法を説明させる。

個人思考

○表をもとに式をつくる時はどのように考えればよいのか個人で書かせる。

集団思考

○個人で考えたことをもとに、小グループで交流させる。

○全体で考えを共有する。

・式を $y = ax + b$ とすると、 x の値が1ずつ増加したとき y の値は a ずつ増加し、 $x = 0$ のときの y の値が b になる。

○表と式を見て、3問に共通することを書かせる。

・切片は $x = 0$ のときの y の値である。

・ x の値が1増加したときの y の値の増加量が変化の割合になっている。

◆取りかかれぬ生徒にはヒントカードを渡し、●と▲に着目させる。

		1	1	1	1	1	1	
		↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓						
x		-3	-2	-1	0	1	2	3
y		○	○	○	▲	○	○	○
		↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑						
		●	●	●	●	●	●	

自己決定の場を与える

自己存在感を与える

共感的人間関係づくり

言語活動

6 本時の学習のまとめをさせる。

生徒のまとめの例

y は x の一次関数であり、

表に次のような特徴があるとき、

		1	1	1	1	1	1	
		↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓						
x		-3	-2	-1	0	1	2	3
y		○	○	○	b	○	○	○
		↑ ↑ ↑ ↑ ↑ ↑						
		a	a	a	a	a	a	

式は、 $y = ax + b$ と表される。

○個人で書かせる。

○代表者に表と式を関連付けて説明させ、全体でまとめを確認する。

7 評価問題を解かせる。

<p>(1) $\begin{array}{c cccccc} x & -3 & -2 & -1 & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline y & -8 & -6 & -4 & -2 & 0 & 2 & 4 \end{array}$ $y = 2x - 2$</p> <p>(2) $\begin{array}{c cccccc} x & -3 & -2 & -1 & 0 & 1 & 2 & 3 \\ \hline y & 8 & 5 & 2 & -1 & -4 & -7 & -10 \end{array}$ $y = -3x - 1$</p>	<p>○早く解き終えた生徒には、発展的な問題を解かせる。</p>	<p>一次関数の関係を表から読み取り、式で表現することができる。 【数学的な技能】</p>	<p>評価テスト</p>
---	----------------------------------	---	--------------

8 本時の学習の振り返りをさせる。

<div style="border: 2px solid black; padding: 5px; display: inline-block;">評価・振り返り</div>		<div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; display: inline-block;">自己決定の場を与える</div>	
<p>○振り返りカードの記入をする。</p>	<p>○本時を振り返り、分かったことや参考になった考え方を記入させる。</p>		

(3) 板書計画

<p>2 本時のめあて</p>	<p>4 本時の課題</p>	<p>5 課題解決の方法</p>
<p>1, 3 復習</p> <p style="text-align: center;">↓</p> <p>6 まとめ</p>		

検 証

検証の方法

平成 25 年度全国学力・学習状況調査 中学校数学 11(2)を、授業中小テストとして出題し、その解答を分析することによって、検証とする。

<検証問題>

下の表は、ある一次関数について、 x の値と y の値の関係を示したものです。この一次関数の変化の割合を求めなさい。

x	…	-2	-1	0	1	2	…
y	…	-9	-4	1	6	11	…

	通過率
本校	30.0%
広島県	42.2%

○目標通過率 50.0%