

平成26年度和歌山県学習到達度調査
結果分析と指導のポイント

中学校 数学

平成27年2月



和歌山県教育委員会

1 出題のねらい

- ①当該学年の11月までの学習について、基礎的・基本的な知識・技能及びそれらを活用する力が身についているかをみるため、第1学年では「数と式」、「関数」の2領域、第2学年では、「数と式」、「関数」、「図形」の3領域から出題した。
- ②3つの評価の観点「数学的な見方や考え方」、「数学的な技能」、「数量や図形などについての知識・理解」から到達度をみるため、各問ごとに主たる評価の観点を設けて出題した。
- ③基礎的・基本的な知識・技能を活用する力が身についているかをみるため、「数学的な見方や考え方」を主たる観点として出題した。その際、数学の学習場面を含む日常生活や社会における事象などを対象とした。
- ④事象を数理的に考察し表現する能力をみるため、「見いだした事柄や事実」、「事柄を調べる方法や手順」、「事柄が成り立つ理由」等を記述するよう出題した。
- ⑤各学習内容について、基礎的・基本的な知識・技能及びそれらを活用する力が身についているかをみやすくするため、それらを問う大問を交互に配置して出題した。

2 調査結果の概要

○四則計算等、基礎的・基本的な知識・技能を問う問題については、概ねできているが、関係や根拠について考察する問題、方法や理由を記述する問題等に課題がみられる。

【第1学年】

□方程式を解くことについては、相当数の生徒ができている。

[5] (1)②正答率 84.4% 無解答率 3.7%]

■具体的な事象において、立式された方程式を読み取り、考察することに課題がみられる。

[6] (2)正答率 31.3% 無解答率 3.2%]

【第2学年】

□簡単な整式の加法、減法の計算や、単項式の乗法、除法の計算については、相当数の生徒ができている。

[1] (1)①正答率 83.9% 無解答率 2.8% ④正答率 83.3% 無解答率 4.3%]

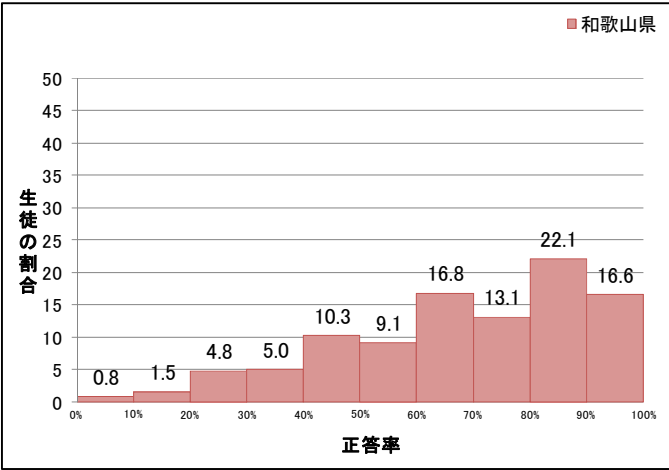
■表から x と y の関係を読み取り、一次関数の式を求めることに課題がみられる。

[5] (2)①正答率 39.6% 無解答率 16.3%]

中学校数学 第1学年

分類別正答率

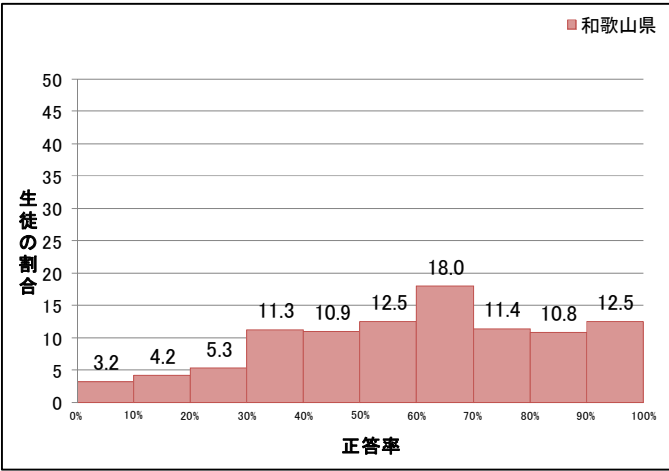
分類	区分	平均正答率 (%)
		和歌山県
基礎活用	基礎	75.8
	活用	49.3
領域	数と式	68.9
	図形	
	関数	62.4
	資料の活用	
観点	数学的な見方や考え方	49.3
	数学的な技能	75.8
	数量や図形などについての知識・理解	75.7
問題形式	選択式	65.7
	短答式	72.5
	記述式	41.6



中学校数学 第2学年

分類別正答率

分類	区分	平均正答率 (%)
		和歌山県
基礎活用	基礎	67.7
	活用	43.3
領域	数と式	63.7
	図形	64.6
	関数	45.7
	資料の活用	
観点	数学的な見方や考え方	43.3
	数学的な技能	69.7
	数量や図形などについての知識・理解	63.5
問題形式	選択式	55.9
	短答式	64.3
	記述式	34.5



3 誤答例とその分析

○第1学年 正答率の低い問題にみられる誤答例とその分析（活用問題）

2

ある会社のA店、B店では、1か月の売り上げの目標を、それぞれ180万円、175万円と決めています。

次の表は、A店、B店の4月から8月までの5か月間の売り上げを、それぞれの店の目標を基準としてまとめたものです。ただし、売り上げが目標より高い場合は正の数で、低い場合は負の数で表しています。

下の(1)、(2)に答えなさい。

A店

月	4月	5月	6月	7月	8月
目標（180万円）との ^{ちが} い （万円）	+4	-5	+3	0	-7

B店

月	4月	5月	6月	7月	8月
目標（175万円）との ^{ちが} い （万円）	+12	-2	+3	+5	-3

(2) この5か月間の目標との違いの合計と売り上げの合計について、正しく書いているものを、次のア～エの中から1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 目標との違いの合計、売り上げの合計ともにA店の方が高い。
- イ 目標との違いの合計、売り上げの合計ともにB店の方が高い。
- ウ 目標との違いの合計はA店の方が高く、売り上げの合計はB店の方が高い。
- エ 目標との違いの合計はB店の方が高く、売り上げの合計はA店の方が高い。

内容領域・観点の評価	正答率	無解答率
正の数、負の数の利用についての見方や考え方	41.8%	1.1%

主な誤答例及び分析

主な誤答例	分 析
イ	目標との違いの合計は、求められている。 しかし、売り上げの合計 $180 \times 5 + (\text{目標との違いの合計})$ において、 $\times 5$ をせずに計算している。

考察及び指導のポイント

この問題は、設定した目標値からの増減を表した正の数と負の数から、事象の状況について考察することができることの定着状況を把握するために出題した。正答率は41.8%と低く、このような問題を解くことに課題がみられる。誤答例を見ると、基準となる目標値を意識してはいるが、問題文中にある「5か月間の」という言葉が読み取れていないと推測される。

この問題を使って授業を行う際には、まず、問題解決の手順をスモールステップで示すこと、次に、示された手順をもとに自己解決させることが有効である。また、正の数と負の数を用いることのよさ、その意味を確認するために、各月の売り上げの金額に基づいて計算させることも有効である。

指導事例

○はじめに、5 か月間の目標との違いの合計を求めさせる。

$$\begin{aligned} \text{A店} &: +4 - 5 + 3 + 0 - 7 = -5 \text{ (万円)} \\ \text{B店} &: +12 - 2 + 3 + 5 - 3 = 15 \text{ (万円)} \end{aligned}$$

5 か月間の目標との違いの合計は、A店よりB店の方が高いことを確認させる。

○続いて、5 か月間の売り上げの合計を求めさせる。

(i) 目標との違いの合計を使う場合

①A店について(手順を示す。)

②B店について(自己解決させる。)

発問

A店の 1 か月の売り上げの目標はいくらですか。

↓

A店の 5 か月間の売り上げの目標はいくらですか。

↓

A店の 5 か月間の売り上げの合計を求めましょう。

A店

1 か月の売り上げの目標 180(万円)

↓

5 か月間の売り上げの目標 180×5(万円)

↓

5 か月間の売り上げの合計 180×5-5(万円)
= 895(万円)

①手順を示す。

B店

175(万円)

175×5(万円)

175×5+15(万円)
= 890(万円)

②自己解決させる。

- ・5 か月間の売り上げの合計は、B店よりA店の方が高いことを確認させる。
- ・まず、問題解決の手順を丁寧に示して、A店については全員ができるように指導し、それを手がかりに自己解決させる。その際、考える時間を確保したい。

(ii) 各月の売り上げの金額をそれぞれ示す場合

目標との違いの表から、A店とB店の各月の売り上げをそれぞれ求めさせ、それをもとに売り上げの合計を計算させる。

$$\begin{aligned} \text{A店} &: 184 + 175 + 183 + 180 + 173 = 895 \text{ (万円)} \\ \text{B店} &: 187 + 173 + 178 + 180 + 172 = 890 \text{ (万円)} \end{aligned}$$

※ (i) と (ii) の両方で解くことで、求め方は違っても同じ金額になることを確認させたい。その上で、正の数、負の数を用いることで、より効率的に売り上げの合計を求められるというところを、実感させることが大切である。

○第1学年 正答率の低い問題にみられる誤答例とその分析（活用問題）

6

次の問題を解くための考え方について、下の(1)、(2)に答えなさい。

問題

何人かの生徒に、折り紙を同じ数ずつ分けます。
3枚ずつ分けると60枚余り、5枚ずつ分けると4枚たりません。
生徒の人数と折り紙の枚数を求めなさい。

(2) この問題を解くためには、次の□のように考えることもできます。

折り紙の枚数を y 枚とすると、
方程式 $\frac{y-60}{3} = \frac{y+4}{5}$ をつくることができ、これを解く。
その解が、問題にあっていることを確かめて答えを求める。

この方程式 $\frac{y-60}{3} = \frac{y+4}{5}$ は、次のア～エのうち、どの数量についての関係を表したものですか。最も適切なものを1つ選び、その記号を書きなさい。

- ア 生徒の人数
- イ 折り紙の枚数
- ウ 5枚ずつ分けようとしたときに、5枚わたすことができた生徒の人数
- エ 3枚ずつ分けるのに必要な折り紙の枚数

内容領域・観点の評価	正答率	無解答率
方程式の利用についての見方や考え方	31.3%	3.2%

主な誤答例及び分析


主な誤答例	分 析
イ	方程式に y が使われているので、折り紙の枚数についての関係を表していると考えている。

考察及び指導のポイント

この問題は、具体的な事象において立式された方程式を読み取り、数量について考察することができることの定着状況を把握するために出題した。正答率は31.3%と低く、このような問題を解くことに課題がみられる。
立式された方程式から数量の関係を読み取るには、まず、文字で表された数量を把握すること、次に、問題の中の数量やその関係から、2通りに表される数量を見いだすことが重要である。これは、方程式を立式する際に行われる一連の活動と結びついている。

指導事例

○方程式を利用して問題を解決するためには、次のような一連の活動を行うことになる。

- 
- ①求めたい数量に着目し、それを文字で表す。
 - ②問題の中の数量やその関係から、2通りに表される数量を見だし、文字を用いた式や数で表す。
 - ③それらを等号で結んで方程式をつくり、その方程式を解く。
 - ④求めた解を問題に即して解釈し、問題の答えを求める。

方程式の利用の問題を解く際、①～④の流れを常に意識させることが大切である。問題解決の手順を掲示物などにして、全体で共有できる形で示しておくのもよい。

○はじめに、

発問・指示 y はどんな数量を表していますか。その箇所を○で囲みなさい。

- ・文字で表された数量について確認させる。

○続いて、

発問・指示 同じ数量が、2通りに表されているところはどこですか。それが分かる箇所を○で囲みなさい。

- ・方程式の等号に着目させ、2つの数量が等しいことを理解させる。

例

折り紙の枚数を y 枚とすると、

方程式 $\frac{y-60}{3} = \frac{y+4}{5}$ をつくることができ、これを解く。

その解が、問題にあっていることを確かめて答えを求める。

○最後に、

発問 $\frac{y-60}{3}$ と $\frac{y+4}{5}$ はどんな数量を表していますか。

- ・文字 y が表す数量及び2つの数量が等しいということに着目して、答えを求めさせる。

※立式された方程式を読み取り、数量について考察する場合においても、①～④の一連の活動を意識させることが大切である。

○第2学年 正答率の低い問題にみられる誤答例とその分析（活用問題）

2

連続する整数の和について考えます。
次の(1)、(2)に答えなさい。

(1) 連続する3つの整数の和は、次の例のようになります。

例

$$\begin{aligned} 1, 2, 3 \text{ のとき} & \quad 1 + 2 + 3 = 6 = 2 \times 3 \\ 7, 8, 9 \text{ のとき} & \quad 7 + 8 + 9 = 24 = 8 \times 3 \\ 13, 14, 15 \text{ のとき} & \quad 13 + 14 + 15 = 42 = 14 \times 3 \end{aligned}$$

このことから、連続する3つの整数の和について、予想できることと、それがいつも成り立つことの説明を次の□□□□のように書くことができます。□□□□にあてはまることばを書きなさい。ただし、□□□□には同じことばが入ります。

予想 連続する3つの整数の和は、□□□□の3倍になる。

説明 □□□□を x とすると、

連続する3つの整数は、 $x-1$ 、 x 、 $x+1$ と表される。

よって、これらの和は

$$\begin{aligned} (x-1) + x + (x+1) &= x-1 + x + x+1 \\ &= 3x \end{aligned}$$

x は□□□□だから、

連続する3つの整数の和は、□□□□の3倍になる。

内容領域・観点の評価	正答率	無解答率
文字式の利用についての見方や考え方	36.0%	15.5%

主な誤答例及び分析

主な誤答例	分析
偶数 2の倍数	例の「 2×3 」「 8×3 」「 14×3 」から、「2」「8」「14」について答えている。
n 、 x 、 y 整数 n 整数	何らかの数の3倍になると考え、答えている。

考察及び指導のポイント

この問題は、文字式を利用して、事柄が成り立つ理由の説明について考察し、表現することができることの定着状況を把握するために出題した。正答率は36.0%と低く、このような問題を解くことに課題がみられる。誤答例では「偶数」が大半をしめており、文字を用いた式の意味を読み取ることができていない生徒が多いと推測される。

「連続する3つの整数の和は、真ん中の整数の3倍になる。」ことの説明を表現できるようにするためには、『連続する3つの整数』と『連続する3つの整数の和』を、文字を用いた式で表現し、その意味を読み取れるように指導しなければならない。また、「3の倍数になる」ことを示すには、「 $3 \times (\text{整数})$ 」と変形すれば良いことを理解させる必要がある。

指導事例

◎文字を用いた式を活用する能力を養うために、2つの命題の説明を扱う。

- (i) 「連続する3つの整数の和は、3の倍数になる。」ことを、「もっとも小さい整数」を x と表すと決め、説明する。
- (ii) 「連続する3つの整数の和は、真ん中の整数の3倍になる。」ことを、「真ん中の整数」を x と表すと決め、説明する。

まず(i)は、教師が生徒に発問しながら、説明を板書する。

次に(ii)は、生徒が(i)を参考にして、説明をノートに書けるように指導する。

(i) 「連続する3つの整数の和は、3の倍数になる。」ことを説明する。

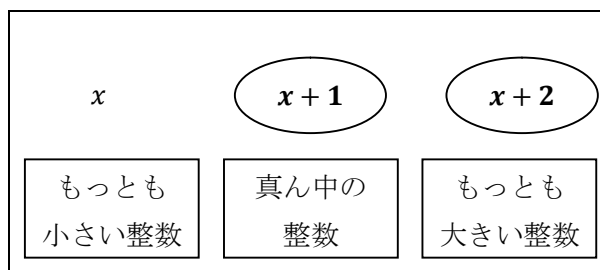
- 連続する3つの整数はどのようなものか、具体的な例を個々の生徒にいくつも書かせる。何人かに発表させ、板書して確認する。板書した連続する3つの整数の和を、それぞれ計算させる。

発問 連続する3つの整数の和に、共通な性質があります。どんな性質がありますか。「連続する3つの整数の和は、一になる。」の形で書きなさい。

- ・予想できる事柄を「～は、一になる。」の形で表現させる。
- ・表現したことを、グループで確認させる。
- ・多くの具体例から考えさせることで、共通な性質として予想できる事柄が絞られる。

- 予想できる事柄は「連続する3つの整数の和は、3の倍数になる。」なので、これを文字を用いて説明することを確認する。

発問 「もっとも小さい整数」を x と表すと決めると、「真ん中の整数」と「もっとも大きい整数」は、それぞれ x を使ってどのように表せますか。



○の中の $x+1$ 、 $x+2$ は、生徒が書き入れる。

- x 、 $x+1$ 、 $x+2$ の和を計算させる。ここでは、 $3x+3$ で終わる生徒が多いと思われる。

発問 「3の倍数」とは、どのような形で表される数ですか。

- ・「 $3 \times (\text{整数})$ 」の形で表される数であることを確認させる。
- ・「 $3x+3$ 」を、「 $3(x+1)$ 」と変形させる。
- ・ $x+1$ が整数を表していることを確認し、説明を完成させる。

【板書例は次のページ】

板書例

連続する 3 つの整数

- 1、2、3
- 4、5、6
- 6、7、8
- ・
- ・
- ・

連続する 3 つの整数の和

- $1 + 2 + 3 = 6$
- $4 + 5 + 6 = 15$
- $6 + 7 + 8 = 21$
- $9 + 10 + 11 = 30$
- $13 + 14 + 15 = 42$
- $16 + 17 + 18 = 51$
- $19 + 20 + 21 = 60$
- ・
- ・
- ・

共通な性質を
見つけよう！

予想

「連続する 3 つの整数の和は、
3 の倍数になる。」

説明

もっとも小さい整数を x とすると、
連続する 3 つの整数は
 x 、 $x+1$ 、 $x+2$ と表される。

よって、これらの和は

$$x + (x + 1) + (x + 2) = 3x + 3 \\ = 3(x + 1)$$

$x + 1$ は整数だから、
 $3(x + 1)$ は 3 の倍数である。
したがって、
連続する 3 つの整数の和は、
3 の倍数になる。

(ii) 「連続する 3 つの整数の和は、真ん中の整数の 3 倍になる。」ことを説明する。

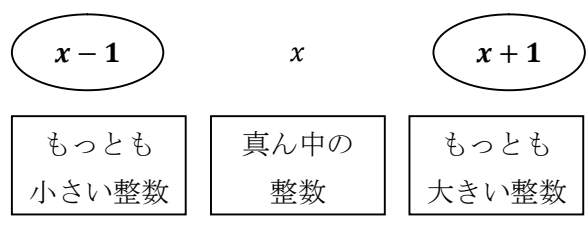
発問 (i) の説明の「 $3(x + 1)$ 」の式から、連続する 3 つの整数について、他に
分かることはありませんか。

- ・ 予想できる事柄を「～は、～になる。」の形で表現させる。

○ 予想できる事柄は「連続する 3 つの整数の和は、真ん中の整数の 3 倍になる。」なので、
これを (i) の説明を参考にして、自分で説明することを確認する。

発問

「真ん中の整数」を x と表すと決
めると、「もっとも小さい整数」と
「もっとも大きい整数」は、それぞ
れ x を使ってどのように表せます
か。



○の中の $x - 1$ 、 $x + 1$ は、生徒が書き入れる。

- ・ (i) の説明を参考にしながら、説明を完成させる。

○第2学年 正答率の低い問題にみられる誤答例とその分析（基礎・基本問題）

5

次の(1)～(3)に答えなさい。

(2) y は x の一次関数であり、 x と y の関係を表に表すと、次のようになりました。このとき、下の①、②に答えなさい。

x	…	-1	0	1	2	3	…
y	…	-4	-1	2	5	8	…

① y を x の式で表しなさい。

内容領域・観点の評価	正答率	無解答率
一次関数の式と表についての技能	39.6%	16.3%

主な誤答例及び分析

主な誤答例	分 析
$3x$	y の値が 3 ずつ増えていることから、傾きを 3 としているが、切片を求めずに答えている。 y の値が 3 ずつ増えていることから、傾きを 3 としているが、切片を 0 として答えている。
$x + 3$	y の値が 3 ずつ増えていることから、切片を 3 として答えている。 y の値が 3 ずつ増えていることから、 x に 3 を加えて答えている。
$x - 3$	y の値が 3 ずつ増えていることから、符号を変えて切片を -3 として答えている。 y の値が 3 ずつ増えていることから、 x から 3 を引いて答えている。

考察及び指導のポイント

この問題は、表から x と y の関係を読み取り、一次関数の式を求めることができることの定着状況を把握するために出題した。正答率は 39.6% と低く、課題がみられる。

指導にあたっては、一次関数 $y = ax + b$ の変化の割合は一定で a と等しく、この一定の値 a は、 x の値が 1 だけ増加したときの y の増加量を表していることを確認し、表から読み取らせ、グラフでもこのことを確認させる。また、 b は x の値が 0 のときの y の値であり、それは、グラフと y 軸との交点の y 座標であることも確認し、表から読み取らせる。

一次関数の表、式、グラフを相互に関連付けて理解させるように指導することが大切である。

指導事例

○一次関数の式は、 $y = ax + b$ で表され、 a 、 b の値を求めればよいことを確認する。
あわせて、 $(-1, -4)$ 、 $(0, -1)$ 、 $(1, 2)$ 、 $(2, 5)$ 、 $(3, 8)$ を座標平面上にとらせ、グラフをかかせる。

○ a の値は変化の割合に等しく、 x の値が 1 だけ増加したときの y の増加量を表していることを確認する。表から y の増加量を読み取らせる。

x	...	-1	0	1	2	3	...
y	...	-4	-1	2	5	8	...

$\xrightarrow{1}$ $\xrightarrow{1}$ $\xrightarrow{1}$ $\xrightarrow{1}$
 $\xrightarrow{3}$ $\xrightarrow{3}$ $\xrightarrow{3}$ $\xrightarrow{3}$

発問 x の値が -1 から 0 まで 1 増えたとき、 y の値はいくつ増えますか。
 x の値が 0 から 1 まで 1 増えたとき、 y の値はいくつ増えますか。
 x の値が 1 から 2 まで 1 増えたとき、 y の値はいくつ増えますか。
 x の値が 2 から 3 まで 1 増えたとき、 y の値はいくつ増えますか。
それぞれ表に書き込みなさい。

- ・表から x の増加量が 1 のとき、 y の増加量がいつも 3 であることを確認させる。グラフ上でも、このことを矢印で書かすなどの作業をさせて確認させる。

$$\text{変化の割合} = \frac{y \text{ の増加量}}{x \text{ の増加量}} = \frac{3}{1} = 3$$

- ・変化の割合は、一次関数 $y = ax + b$ の a の値と等しいことから
 $a = 3$

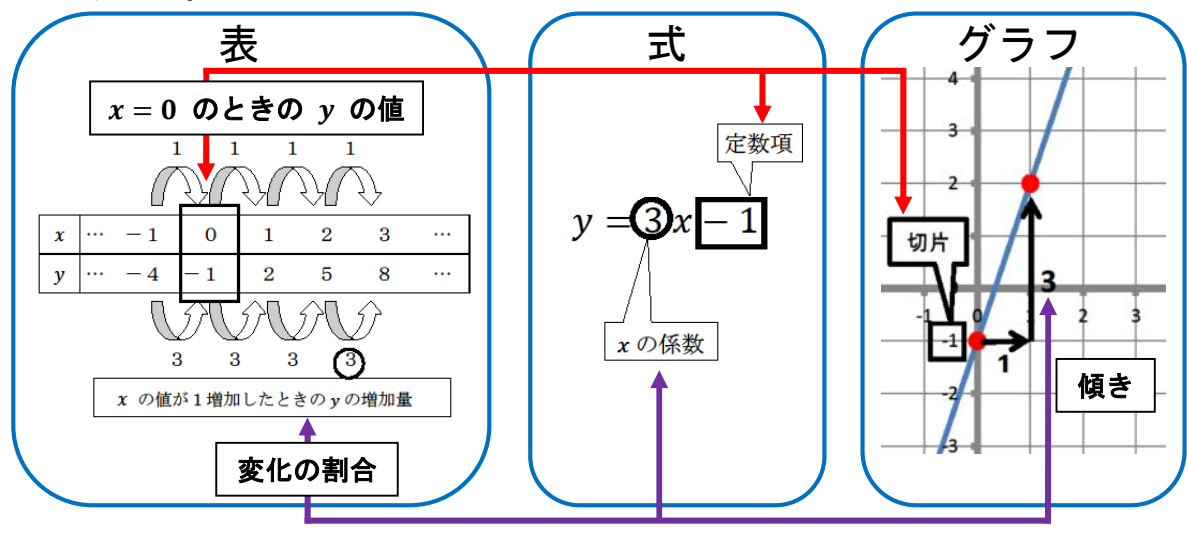
○ b の値は x の値が 0 のときの y の値と等しいことを確認し、表から x の値が 0 のときの y の値を読み取らせる。

発問 x の値が 0 のときの y の値は、いくつですか。

- ・表から x の値が 0 のときの y の値は、-1 であることを確認させる。グラフ上でも確認させる。
- ・ x の値が 0 のときの y の値は、一次関数 $y = ax + b$ の b の値と等しいことから
 $b = -1$

○ よって、 $y = 3x - 1$ という式が求められる。

※一次関数の特徴については、表・式・グラフを相互に関連付けて理解を深めさせる指導の工夫が必要である。



4 授業改善の視点

○中学校数学における授業改善のための視点

①授業観・指導観の転換

「機械的な計算」や「解法の手順を覚える」という授業ではなく、生徒が「意味を理解する」、「納得する」授業への改善が必要です。

②基本の定着を図り、それを手がかりに自己解決できる力をつける授業構成

基本の形を学び、練習し、さらに試すというように、1 時間の間に繰り返して学習することができるような授業を構成することが必要です。

③数学を活用することの必要性和有用性を実感することのできる授業構成

数学を活用して考えたり判断したりする機会を設け、その必要性や有用性について実感を持った理解をすることができるような授業を構成することが必要です。

④問題解決を意識した授業構成

どの問題においても、正確な読解が不可欠です。「何が問題となっているのか」を正しく読み取らせるとともに、「どのようにすれば解決できるのか」を考えさせることが重要です。

記述を要する問題では、「見いだした事柄や事実」、「事柄を調べる方法や手順」、「事柄が成り立つ理由」等、何を記述するのかを明確に意識させることが必要です。

⑤記述や説明する必要がある機会の設定

数学的な内容について、記述や説明する必要がある機会を授業の中に組み込むことが必要です。その際、生徒には「主語と述語がうまく対応しているか」、「記述や説明の順序は正しいか」、「誤解を招かないか」等、読み手や聞き手を十分に意識させることが大切です。

〈授業改善に関する参考資料〉

- ・和歌山の教育 基礎・基本

(<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/500200/h24/kyouikukisokihon.pdf>)

- ・どの子ども「わかる・できる」授業づくりのアイデア

(<http://www.pref.wakayama.lg.jp/prefg/500200/wakarudekiru/wakarudekiru.html>)

- ・全国学力・学習状況調査リーフレット等

(http://www.wakayama-edc.big-u.jp/zenkoku/h21_kyosyokuin_leaf.pdf)