

中学校数学科における指導改善のポイント

奈良県教育委員会事務局学校教育課

指導主事 富田 英明

E-mail : tomita-hideaki@office.pref.nara.lg.jp

〈本日の説明〉

1. 平成29年度全国学力・学習状況調査
 - 今年度の調査結果について
 - 課題及び指導改善のポイント

2. 平成29年度奈良県学力・学習状況調査
 - 今年度の調査結果について
 - 課題及び指導改善のポイント

3. 今後の授業の在り方

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

中学校数学A全国平均正答率 64.6%

県平均正答率
65%

問題番号	問題の概要	奈良県正答率	全国正答率	奈良県無解答率	全国無解答率
1	(1) $\frac{5}{9} \times \frac{2}{3}$ を計算する	89.4	87.1	1.1	1.3
	(2) a と b が負の数のときに四則計算の結果が負の数になるものを選ぶ	70.8	69.3	0.2	0.2
	(3) $10 - 6 \div (-2)$ を計算する	75.5	75.6	1.1	1.1
	(4) 3月25日を基準にして3月23日を負の数で表す	88.6	89.4	3.0	2.8
2	(1) 5mの重さが a gの針金の1mの重さを、 a を用いた式で表す	58.4	56.3	8.1	8.1
	(2) $100 - 20a = b$ の式が表される場面を選ぶ	76.0	75.4	0.3	0.3
	(3) $(2x + 5y) - (6x - 3y)$ を計算する	79.7	78.5	1.6	1.7
	(4) 等式 $x + 4y = 1$ を y について解く	57.0	56.1	8.8	8.8
3	(1) 一元一次方程式 $4x = 7x + 15$ を解く	82.9	82.7	7.0	6.4
	(2) 数量の関係を一元一次方程式で表す	52.4	52.8	18.4	16.6
	(3) $x + y = 2$ の解の意味について選ぶ	59.0	59.6	1.0	1.0
	(4) 連立二元一次方程式 $\begin{cases} x + y = 5 \\ \frac{x}{6} + \frac{y}{3} = 1 \end{cases}$ を解く	64.1	62.2	14.5	14.9

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

中学校数学A

問題番号	問題の概要	奈良県 正答率	全国 正答率	奈良県 無解答率	全国 無解答率
4	(1) 角の二等分線の作図の根拠となる対称な図形を選ぶ	68.9	67.4	1.1	1.0
	(2) $\triangle ABC$ を、点Aから点Pに移すように平行移動した図形をかく	89.7	90.6	2.7	2.5
	(3) 半径が5cm, 中心角が 120° の扇形の弧の長さを求める	32.0	30.7	20.9	19.7
5	(1) 直方体において、与えられた辺に平行な面を書く	70.0	67.0	2.7	2.9
	(2) 1回転させると円錐ができる平面図形として正しいものを選ぶ	90.7	90.1	0.5	0.4
	(3) 立方体の見取図を読み取り、2つの線分の長さの関係について、正しい記述を選ぶ	79.9	80.2	0.7	0.6
	(4) 円柱の体積を求める	55.8	51.8	9.2	9.7
6	(1) 錯角の位置にある角について正しい記述を選ぶ	46.0	43.1	0.7	0.6
	(2) n 角形の1つの頂点からひいた対角線によって分けられる三角形の数を選ぶ	65.8	69.4	1.2	0.9
7	(1) 証明で用いられている三角形の合同条件を書く	79.3	78.6	4.7	4.9
	(2) 与えられた方法で作図された四角形が、いつでも平行四辺形になることの根拠となる事柄を選ぶ	50.0	49.1	1.0	0.9
8	事柄「 $\angle ABD = \angle CBD$, $\angle ADB = \angle CDB$ ならば, $AB = CB$ である。」の仮定をすべて書く	74.7	74.3	10.6	10.1
9	長方形の縦の長さとの面積の関係を、「…は…の関数である」という形で表現する	18.2	20.6	24.1	20.6

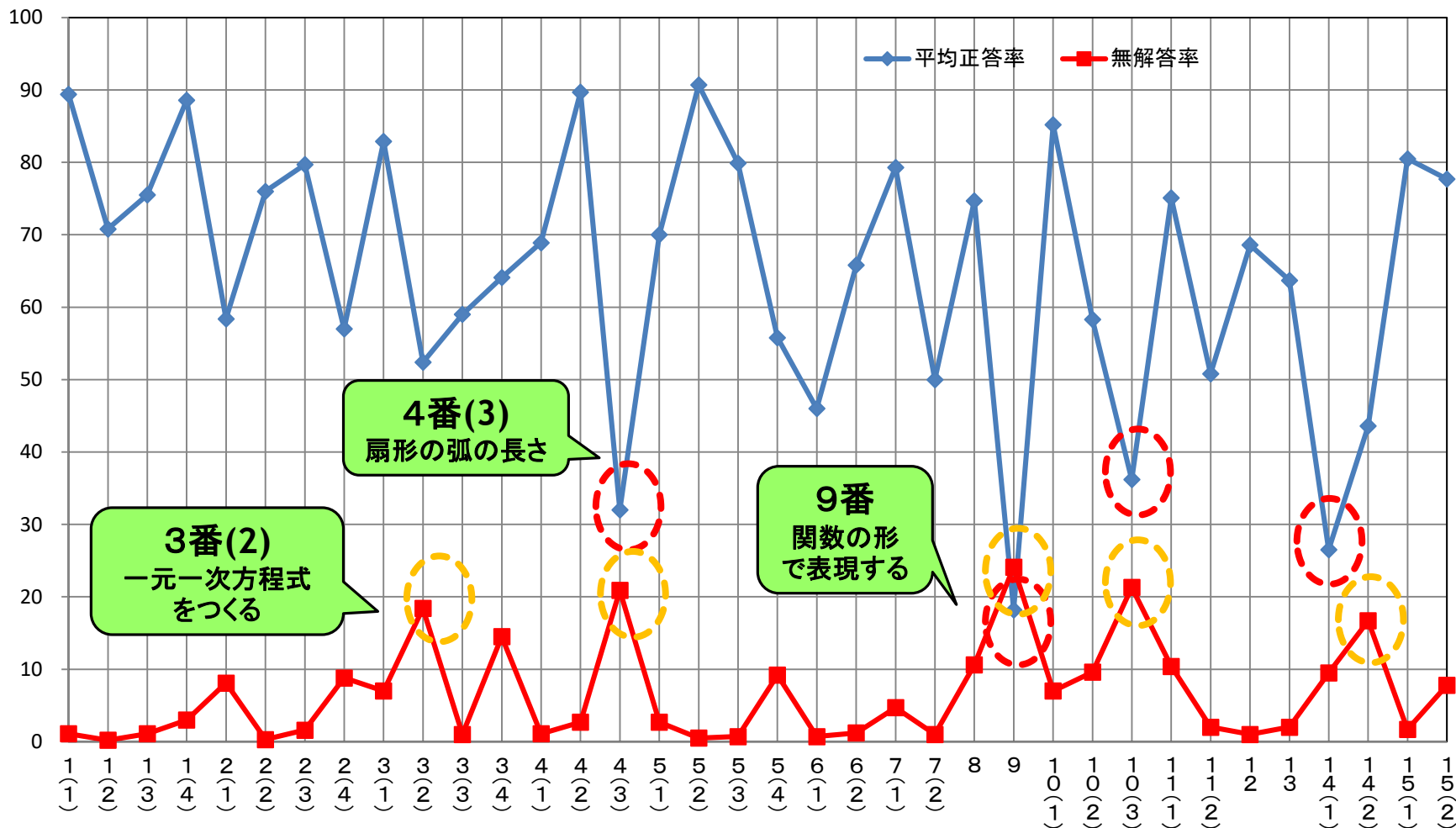
平成29年度全国学力・学習状況調査結果

中学校数学A

問題番号	問題の概要	奈良県 正答率	全国 正答率	奈良県 無解答率	全国 無解答率
10	(1) 比例 $y=4x$ について、 x の値が3のときの y の値を求める	85.2	84.6	7.0	7.3
	(2) 比例のグラフから式を求める	58.3	57.1	9.6	9.6
	(3) 反比例の表から比例定数を求める	36.2	34.4	21.3	20.8
11	(1) 一次関数のグラフの傾きと切片の値を基に、式で表すことができる	75.1	75.9	10.4	10.1
	(2) 変化の割合が2である一次関数の関係を表した表を選ぶ	50.8	56.0	2.0	1.7
12	線香が燃えるときの時間と長さの関係を表したグラフを基に、2cm燃えるときの時間を選ぶ	68.6	67.6	1.0	1.1
13	二元一次方程式が表すグラフを選ぶ	63.7	63.0	2.0	2.2
14	(1) 反復横とびの記録の範囲を求める	26.5	28.6	9.5	9.6
	(2) 6月1日から30日までの記録を表した度数分布表から、ある階級の相対度数を求める	43.6	45.5	16.7	15.0
15	(1) さいころを投げるときに「同様に確からしい」ことについての正しい記述を選ぶ	80.5	78.0	1.7	1.8
	(2) 赤玉3個、白玉2個の中から玉を1個取り出すとき、その玉が赤玉である確率を求める	77.7	78.3	7.8	7.9

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

中学校数学 A 平均正答率と無解答率（奈良県）



調査結果から見えてきた課題等について

主な特徴

- ・多角形の内角の和の求め方の理解，二元一次方程式と一次関数のグラフの関係の理解，相対度数を求めることについて，改善の傾向がみられる。〔A6(2)，A13，A14(2)〕
- ・扇形の弧の長さを求めること，関数の意味の理解，範囲の意味の理解について課題がある。〔A4(3)，A9，A14(1)〕
- ・記述式問題のうち，事柄の特徴を数学的な表現を用いて説明することに課題がある。〔B1(2)〕 また，資料の傾向を的確に捉え，判断の理由を数学的な表現を用いて説明することに課題がある。〔B5(3)〕

調査結果から見えてきた課題等について

数と式

◇相当数の生徒ができている点 ◆課題のある点

- ◇(A) 分数の乗法の計算，実生活の場面でのある数量が正の数と負の数で表されることの理解，簡単な一元一次方程式を解くことは，相当数の生徒ができています。
〔A1(1), A1(4), A3(1)〕
-

- ◆(A) 数量の関係を文字式で表すことに課題がある。
〔A2(1)〕
- ◆(A) 二元一次方程式の解の意味の理解について課題がある。
〔A3(3)〕
- ◆(B) 数学的に表現された結果を事象に即して解釈することを通して，事柄が成り立つ理由を説明することに引き続き課題がある。
〔B2(3)〕

調査結果から見えてきた課題等について

図形

◇相当数の生徒ができています点 ◆課題のある点

◇(A) 平行移動した図形をかくこと、円錐が回転体としてどのように構成されているかの理解、見取図に表された立方体の面上の線分の長さの関係を読み取ることは、相当数の生徒ができています。 [A4(2), A5(2), A5(3)]

◆(A) 錯角の意味の理解について課題がある。 [A6(1)]

◆(A) 作図の手順を読み、根拠として用いられている平行四辺形になるための条件の理解について引き続き課題がある。 [A7(2)]

◆(B) 2つの図形の関係を回転移動に着目して捉え、数学的な表現を用いて説明することに課題がある。 [B1(2)]

調査結果から見えてきた課題等について

関数

◇相当数の生徒ができている点 ◆課題のある点

◇(A) 比例の式について x の値に対応する y の値を求めることは、相当数の生徒ができている。 [A10(1)]

◆(A) 反比例の表において、比例定数の意味の理解について課題がある。 [A10(3)]

◆(A) 具体的な事象における2つの数量の変化や対応をグラフから読み取ることにより課題がある。 [A12]

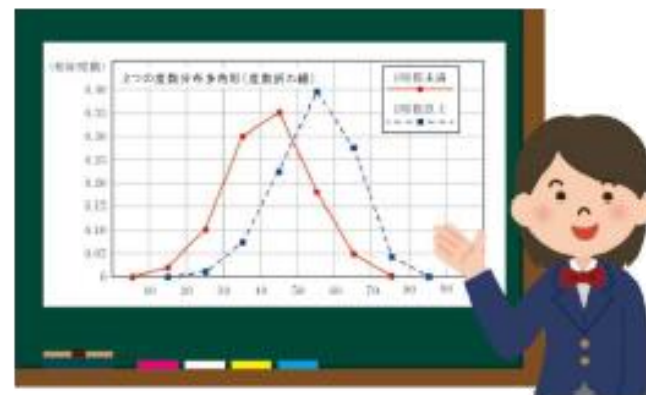
◆(B) 事象を数学的に解釈し、問題解決の方法を数学的に説明することに課題がある。 [B3(2)]

調査結果から見えてきた課題等について

資料の活用

◇相当数の生徒ができている点 ◆課題のある点

- ◆(A) 資料から範囲を読み取ることに課題がある。 [A14(1)]
- ◆(B) 資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することに課題がある。 [B5(3)]

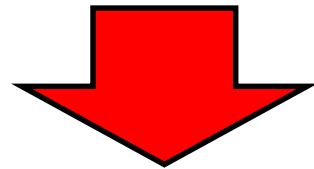


平成29年度全国学力・学習状況調査結果

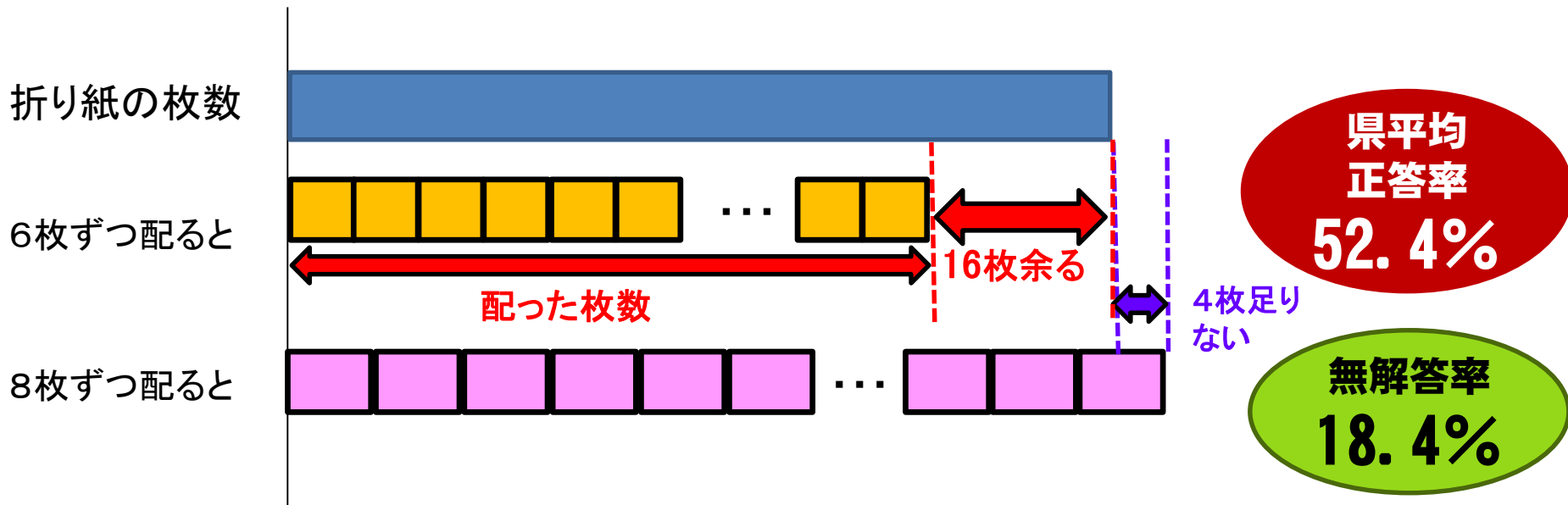
A3(2)【方程式の解き方とその利用】 1年A 数と式 (3)ウ

折り紙を何人かの生徒に配るのに、1人に6枚ずつ配ると16枚余ります。また、1人に8枚ずつ配ると4枚たりません。生徒の人数を求めるために、生徒の人数を x 人として、方程式をつくりなさい。ただし、つくった方程式を解く必要はありません。

(出題の趣旨) 具体的な場面で一元一次方程式をつくることのできる

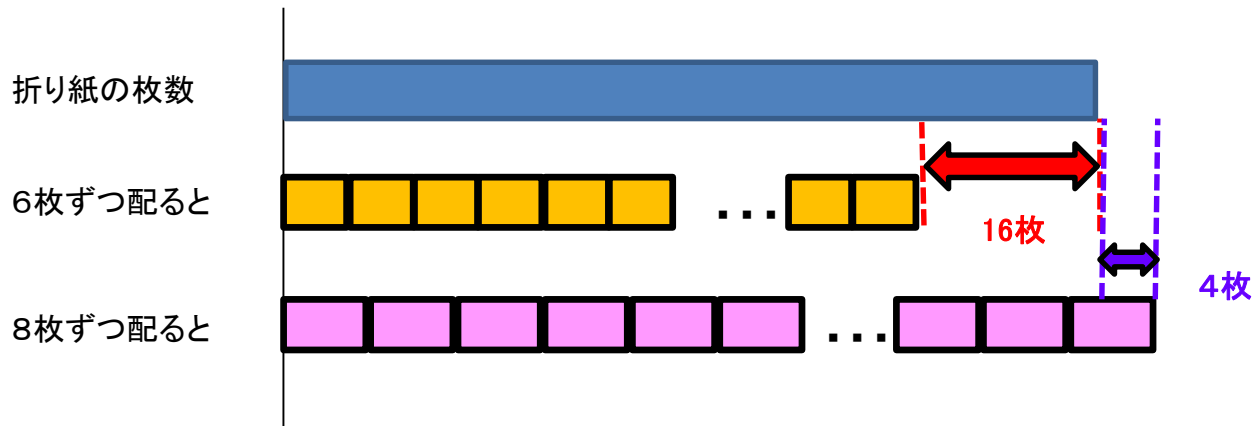


図と関連付けて解いてみよう



A3(2)

折り紙を何人かの生徒に配るのに、1人に6枚ずつ配ると16枚余ります。また、1人に8枚ずつ配ると4枚たりません。生徒の人数を求めるために、生徒の人数をx人として、方程式をつくりなさい。ただし、つくった方程式を解く必要はありません。



折り紙の枚数を2通りの方法で表すとき

(6枚ずつ配った枚数) + 16 = (折り紙の枚数)

(8枚ずつ配った枚数) - 4 = (折り紙の枚数) とできる。

言葉、式、図（場面）を別々にするのではなく、関連付けて考える。

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

A3(3) 【 $x + y = 2$ の解の意味について選ぶ】 2年A 数と式 (2) ア
 (出題の趣旨) 二元一次方程式の解の意味を理解している

県平均正答率
59.0%

- 目の前の子どもたちのつまずきに気付く
- 適切な指導を行う

誤答の類型分析

整数の値の組だけを解と考える生徒が多い。



$x+y=2$ の解の意味について選ぶ

1	ア	と解答しているもの。($x=1, y=1$ の1組だけが, $x+y=2$ の解である。)	10.0
2	イ	と解答しているもの。($x+y=2$ を成り立たせる整数 x, y の値の組だけが, $x+y=2$ の解である。)	21.8
3	ウ	と解答しているもの。($x+y=2$ を成り立たせる x, y の値の組すべてが, $x+y=2$ の解である。)	59.0
4	エ	と解答しているもの。($x+y=2$ の解はない。)	8.2
9		上記以外の解答	0.0
0		無解答	1.0

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

A3(3) 【 $x + y = 2$ の解の意味について選ぶ】 2年A 数と式 (2) ア

全国平均正答率
60.2%

(出題の趣旨) 二元一次方程式の解の意味を理解している

数学A3(3) 方程式の解き方とその利用

(3) 二元一次方程式 $x + y = 2$ の解について、下のアからエまでの中から正しいものを1つ選びなさい。

ア $x = 1, y = 1$ の1組だけが、 $x + y = 2$ の解である。

イ $x + y = 2$ を成り立たせる整数 x, y の値の組だけが、 $x + y = 2$ の解である。

ウ $x + y = 2$ を成り立たせる x, y の値の組のすべてが、 $x + y = 2$ の解である。

エ $x + y = 2$ の解はない。

※関連する問題 H20A3(3), H25A3(2)

59.1% **78.2%**
⇒ 解の値の組が有限個である…33.0%

知識・理解

解答類型	反応率 (%)	正答
1 ア と解答しているもの。	9.8	
2 イ と解答しているもの。	22.3	
3 ウ と解答しているもの。	60.2	◎
4 エ と解答しているもの。	6.7	

【設問の趣旨】

二元一次方程式の解の意味を理解しているかどうかをみる。

二元一次方程式 $x + y = 2$ の解について調べてみたよ。

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

二元一次方程式の解の組が1組でないことがわかるね。

解の値の組が複数組あることがわかりました。解はすべて整数でしたが、他の数で解となるものはありますか？

二元一次方程式の x や y にある値を代入して、得られた式の値が解であるかどうかを判断する活動を取り入れることが大切である。その際、代入する値について整数だけでなく分数や小数などについても取り上げ、解となる x, y の値の組が無数にあることを理解できるようにすることが大切である。

中学校数学B

全国平均正答率 48.1%

県平均正答率

48%

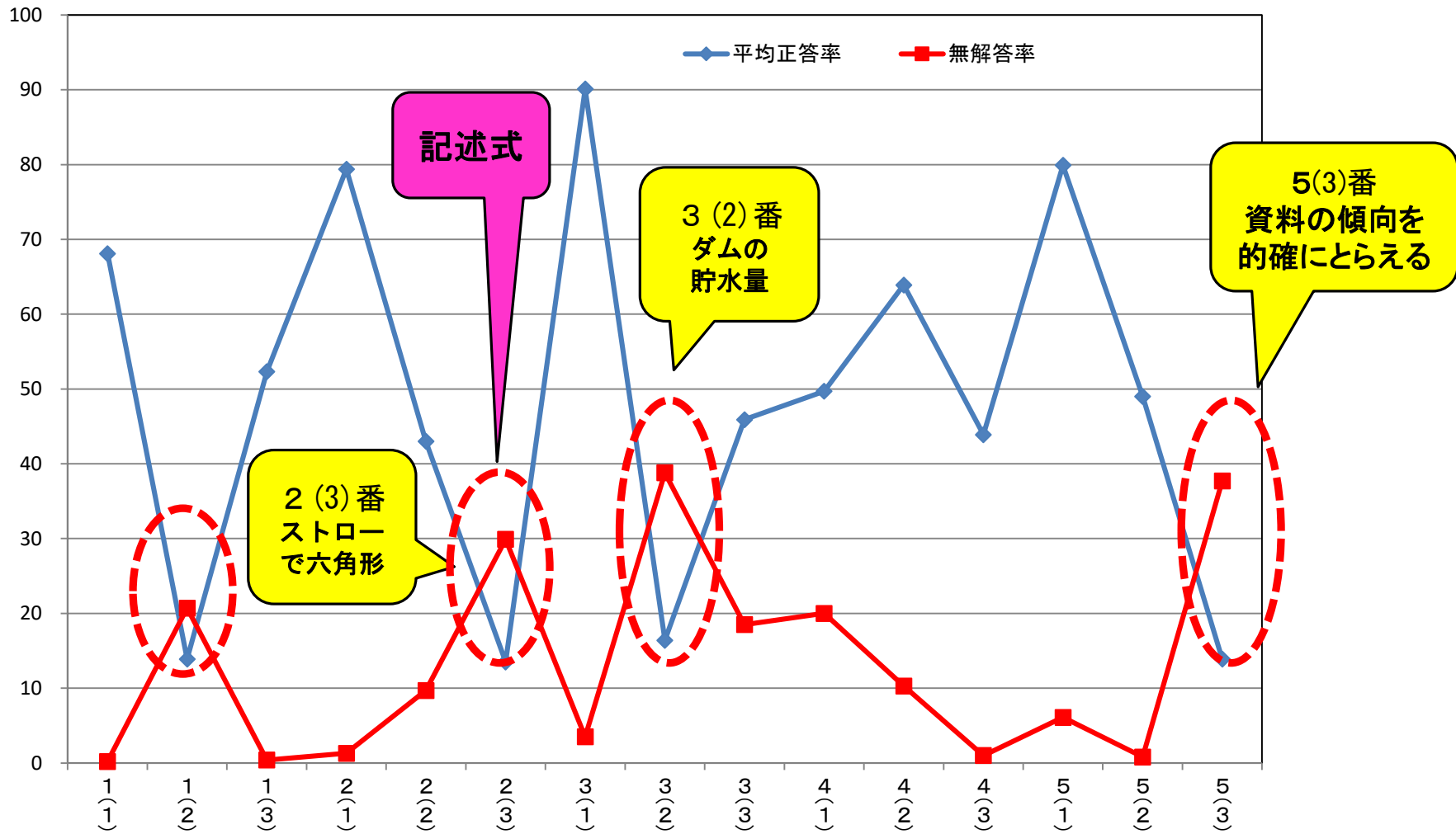
問題番号	問題の概要	奈良県正答率	全国正答率	奈良県無解答率	全国無解答率
1	(1) 隣り合う4枚の正三角形の真ん中の1枚をある模様としたときに、残りの3枚にできる模様を選ぶ	68.1	67.5	0.2	0.2
	(2) 四角形ABCDの模様が1回の回転移動によって四角形BEFGの模様に重なるとき、どのような回転移動になるかを説明する	13.9	14.0	20.7	17.7
	(3) 与えられた模様となるような万華鏡を作りたいときに、その基となる正三角形の模様を選ぶ	52.3	52.8	0.4	0.3
2	(1) 六角形を5個つくるのに必要なストローの本数を求める	79.4	80.4	1.3	1.3
	(2) 六角形を n 個並べて囲んだときに、2回数えているストローを n を用いた式で表す	43.0	44.1	9.7	8.3
	(3) 六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を、 $6+5(n-1)$ という式で求めることができる理由を説明する	13.5	14.5	29.9	23.4

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

中学校数学B

問題番号	問題の概要	奈良県 正答率	全国 正答率	奈良県 無解答率	全国 無解答率
3	(1) 与えられた表やグラフから、5月31日から4日経過したときに貯水量が2820万 m^3 であったことを表す点を求める	90.1	90.8	3.5	3.5
	(2) 与えられた表やグラフを用いて、貯水量が1500万 m^3 になるまでに5月31日から経過した日数を求める方法を説明する	16.4	18.4	38.8	33.4
	(3) 与えられた式から、 a の変域に対応する b の変域を求める	45.9	43.2	18.5	17.5
4	(1) 2つの角の大きさが等しいことを、三角形の合同を利用して証明する	49.7	44.1	20.0	20.3
	(2) $\angle BAD$ と $\angle CBE$ が 20° のとき、 $\angle BEA$ の大きさを求める	63.9	60.0	10.3	10.9
	(3) 点Dと点Eを $BD=CE$ の関係を保ったまま動かしたとき、 $\angle BFD$ の大きさについて、正しい記述を選ぶ	43.9	44.5	1.0	0.9
5	(1) 1週間の総運動時間が420分のとき、含まれる階級の度数を求める	79.9	79.3	6.1	5.9
	(2) 全校生徒の女子の中で、若菜さんの1週間の総運動時間が長い方かどうかを判断するための根拠となる値として適切なものを選ぶ	49.0	50.3	0.8	0.8
	(3) 「420分未満より420分以上の女子の方が、合計点が高い傾向にある」と主張できる理由を、グラフの特徴を基に説明する	13.9	17.6	37.7	31.2

中学校数学B 平均正答率と無解答率（奈良県）



「活用」の問題作成の枠組み

□ 「数学的なプロセス」と出題の趣旨

$\alpha 1$: 日常的な事象等を数学化すること

$\alpha 1(1)$ ものごとを数・量・図形等に着目して観察すること

$\alpha 1(2)$ ものごとの特徴を的確に捉えること

$\alpha 1(3)$ 理想化, 単純化すること

$\alpha 2$: 情報を活用すること

$\alpha 2(1)$ 与えられた情報を分類整理すること

$\alpha 2(2)$ 必要な情報を適切に選択し判断すること

$\alpha 3$: 数学的に解釈することや表現すること

$\alpha 3(1)$ 数学的な結果を事象に即して解釈すること

$\alpha 3(2)$ 解決の結果を数学的に表現すること

「活用」の問題作成の枠組み

□ 「数学的なプロセス」と出題の趣旨

$\beta 1$: 問題解決のための構想を立て実践すること

$\beta 1(1)$ 筋道を立てて考えること

$\beta 1(2)$ 解決の方針を立てること

$\beta 1(3)$ 方針に基づいて解決すること

$\beta 2$: 結果を評価し改善すること

$\beta 2(1)$ 結果を振り返って考えること

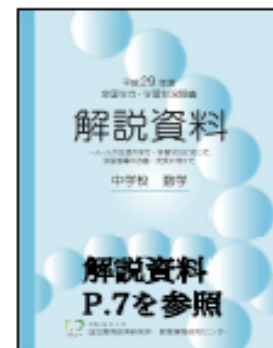
$\beta 2(2)$ 結果を改善すること

$\beta 2(3)$ 発展的に考えること

$r 1$: 他の事象との関係を捉えること

$r 2$: 複数の事象を統合すること

$r 3$: 事象を多面的に見ること



「活用」の問題における記述式問題について

(a)見いだした事柄や事実を説明する問題（事柄・事実の説明）

成り立つと予想される事柄や事実を的確に捉え直し、前提とそれによって説明される結論の両方を数学的に表現する力をみる。

説明する結論を明らかにした上で、前提について数学的に表現すべき部分を明確に記述することを解答として求めた。

H29年度調査： B1(2)「万華鏡」

(b)事柄を調べる方法や手順を説明する問題（方法・手順の説明）

事象について、数学的に考察する場面で、構想を立てたり、それを評価・改善したりする力をみる。

「用いるもの」を明確にした上で、その「用い方」を記述することを解答として求めた。

H29年度調査： B3(2)「ダムの貯水量と節水」

「活用」の問題における記述式問題について

(c)事柄が成り立つ理由を説明する問題（理由の説明）

説明すべき事柄について，その根拠と成り立つ事柄を示して理由を説明することで，論理的な思考力や表現力をみる。

「○○であるから，△△である。」のような形で，「根拠（○○）」と，「成り立つ事柄（△△）」の両方を記述することを解答として求めた。



表で変化や対応を調べましたね。
 x と y にはどのような関数関係があるといっただいでしょうか。

y は x の一次関数です。



一次関数といえるのはどうしてでしょうか。そのことがいえる理由について説明してみましょう。



授業で生徒に数学的な説明を求めることがあります。生徒に対しての評価を踏まえて，意図を持って発問をしたいものです。授業における言語活動の充実にもつながります。

H29年度調査：

B2(3) 「ストロークの総数」

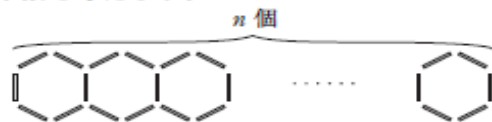
B3(1) 「正三角形」

B5(3) 「運動時間の調査」

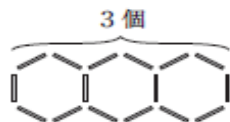
記述式問題における三つの説明について，生徒に記述式問題を解答する方法として指導することではなく，授業の中に数学的に説明する活動を取り入れることが大切です。その際，説明をする生徒が何をどのように説明をすればよいかについて指導者が明確にして指導上の意図を明確にした発問をすることが大切である。その上で(a)～(c)の説明について参考にすることも考えられる。

B2【事象を多面的に見ること(ストローの総数)】 1年A 数と式 (2)ア

- 2 次の図のようにストローを並べて、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を考えます。

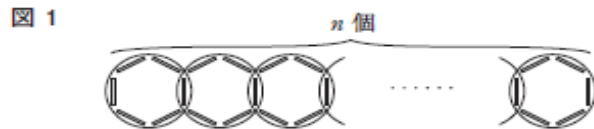


例えば、六角形を3個つくるのに必要なストローは16本です。



次の(1)から(3)までの各問いに答えなさい。

- (1) 六角形を5個つくるのに必要なストローの本数を求めなさい。
- (2) 図1のようにストローを囲むと、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数は、次のように説明できます。



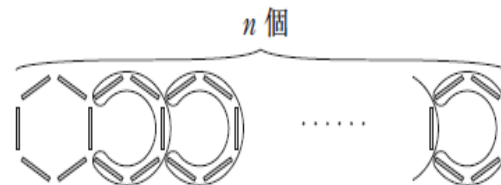
説明

ストローを図1のように囲むと、1つの囲みにストローが6本ある。その囲みが n 個あるので、この囲みで数えたストローの本数は $6n$ 本になる。このとき、2回数えているストローが 本あるので、必要なストローの本数は $6n$ 本より 本少ない。

したがって、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式は、 $6n - (\text{ })$ になる。

- (3) 図2のように囲み方を変えてみると、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数は、 $6 + 5(n - 1)$ という式で表すことができます。六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式が $6 + 5(n - 1)$ になる理由について、下の説明を完成しなさい。

図2



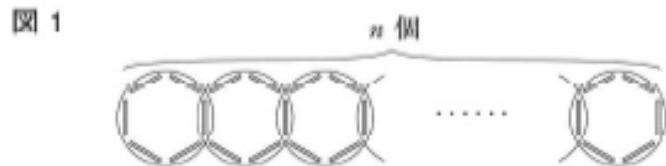
説明

ストローを図2のように囲むと、

したがって、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式は、 $6 + 5(n - 1)$ になる。

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

(2) 図1のようにストローを囲むと、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数は、次のように説明できます。



説明

ストローを図1のように囲むと、1つの囲みにストローが6本ある。その囲みが n 個あるので、この囲みで数えたストローの本数は $6n$ 本になる。このとき、2回数えているストローが 本あるので、必要なストローの本数は $6n$ 本より 本少ない。

したがって、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式は、 $6n - (\text{ })$ になる。

上の説明の には、同じ式が当てはまります。

に当てはまる式を、 n を用いて表しなさい。

数量の関係や法則などを事象に即して解釈し、説明の筋道を立てて考え、式に表すことに課題がみられた。並んでいるストローについて、重なっている分のストローの本数を求める際に六角形が並んでいる数を具体的な数にして考える場面を設定し、事象について解釈させることも考えられる。

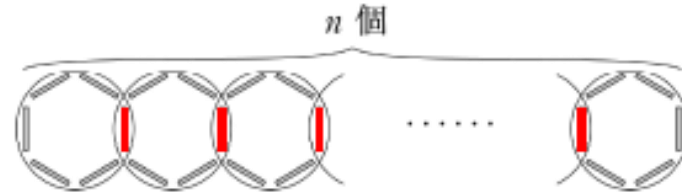
【設問の趣旨】

与えられた説明の筋道を読み取り、事象を数学的に表現することができるかどうかをみる。

数学的な見方や考え方

解答類型	反応率 (%)	正答
1 $n-1$ と解答しているもの。	45.2	◎
2 n と解答しているもの。	2.7	
3 $n+1$ と解答しているもの。	2.8	
9 上記以外の解答	41.3	
0 無解答	8.0	

類型9 例: 「 $n-2$ 」 「 $2n$ 」



重なっている2本のストローが、 n 箇所あると捉えたと考えられる。

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

- (3) 図2のように囲み方を変えてみると、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数は、 $6 + 5(n - 1)$ という式で表すことができます。六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式が $6 + 5(n - 1)$ になる理由について、下の説明を完成しなさい。



説明

ストローを図2のように囲むと、

したがって、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式は、 $6 + 5(n - 1)$ になる。

【設問の趣旨】

事象を数学的に表現したり、数学的に表現された結果を事象に即して解釈したりすることを通して、事柄が成り立つ理由を筋道立てて説明することができるかどうかをみる。

数学的な見方や考え方

解答類型		反応率 (%)	正答
1	(a),(b),(c)を記述。	6.2	◎
2	上記1について,(a),(b)についての記述が十分でないもの。	2.2	○
3	(a),(b)のみを記述しているもの。	7.1	○
4	上記3について,(a),(b)についての記述が十分でないもの。	4.3	
5	上記1,2以外で,(c)について記述しているもの。	0.3	
6	(b)のみを記述しているもの。	0.5	
9	上記以外の解答	56.5	
0	無解答	22.8	
正答率		15.5	

(正答の条件)

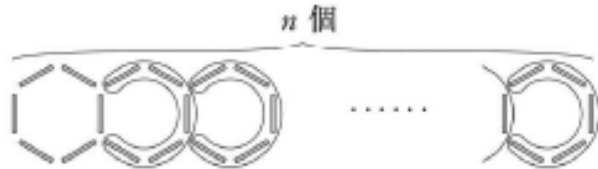
理由の説明

- 次の(a), (b), (c)について記述しているもの。
- (a) 囲まれていないストローの本数が6本あること。
- (b) 1つの囲みにストローが5本あり、その囲みが $(n - 1)$ 個あること。
- (c) 必要なストローの本数は、囲まれているストローの総数と囲まれていないストローの本数の和であること。

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

- (3) 図2のように囲み方を変えてみると、六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数は、 $6 + 5(n - 1)$ という式で表すことができます。六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を表す式が $6 + 5(n - 1)$ になる理由について、下の説明を完成しなさい。

図2



類型9

例: 「最初に並べた六角形のストローの本数が6本あり、1つの囲みにストローが5本ある。その囲みが n 個あるのでこの囲みで数えたストローの本数は $5n$ 本になる。」

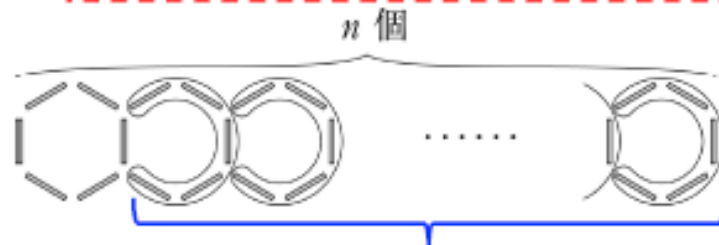
囲まれていないストローの本数については捉えることができているが、囲みの個数を捉えることができなかった。

例: 「1個目の六角形は6本のストローを使ってできる。残りの六角形は5本ずつのストローでできる。最初は6本使っているので、1本のストローひくので $(n - 1)$ になる。」

六角形の個数とストローの本数を混同していると考えられる。



正答例: 1つの囲みにストローが5本ある。その囲みが $(n - 1)$ 個あるので、この囲みで数えたストローの本数は $5(n - 1)$ 本になる。このとき、左端に囲まれていないストローが6本あるので、必要なストローの本数は $5(n - 1)$ 本より6本多い。



囲まれている六角形の個数は $(n - 1)$ 個あるのかな?

解答類型から、生徒は六角形を n 個つくるのに必要なストローの本数を考える際に、囲まれていない最初の六角形については捉えることができるが、囲まれているストローの本数について表された式をみて、解釈することが難しい傾向にあることがわかった。また、六角形が n 個あるといった事象を捉えることにも課題がみられた。

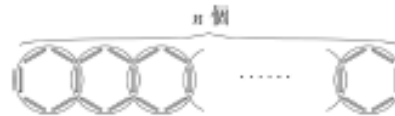
平成29年度全国学力・学習状況調査結果



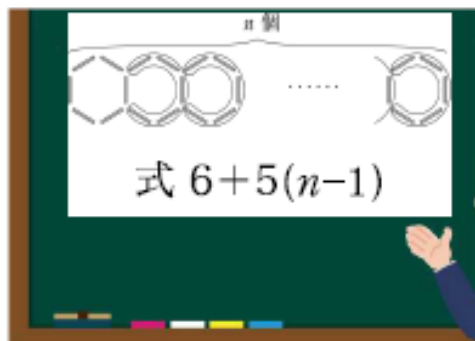
図のように六角形を n 個並べるためには、ストローは何本必要でしょうか。

その本数を求めるために、どのような工夫が考えられるでしょうか。

1本ずつ数えるのではなく、きまった囲み方で囲んでみればわかりそう。



六角形を n 個並べるための必要な本数を調べるために、1本ずつ数え上げるのではなく効率よく数え上げるための工夫としていろいろな囲み方で考えてみることを促すことも考えられる。



囲み方を考え、必要なストローの本数を n を用いた式で表し、それが成り立つ理由を伝え合う場面を設定することが考えられる。

私は、このような囲み方で考え、求めるための式は $6+5(n-1)$ としました。この式の「6」は…

$(n-1)$ はどのようなことを表しているのかな？

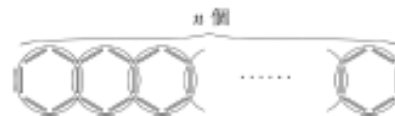


ある囲み方をすると、下のような式ができたよ。どんな囲み方で考えた式なのか、わかるかな？

$$\text{式 } 6n - (n-1)$$



わかった。こんな囲み方でしょ。だってさ、 $6n$ は…



囲み方から式、式から囲み方と両方向で伝え合いながら事象に即して解釈したり、数学的に表現したりする場面を設定することが考えられる。

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

B5【情報の適切な選択と判断(運動時間の調査)】 1年D 資料の活用 (1)アイ

5 体育委員会は、全校生徒の体力向上のために、1週間で420分(1日あたり60分)運動することを目標にしようと考えています。そこで、体育委員会では、全校生徒の1週間の総運動時間を調べるアンケートを実施しました。体育委員の若菜さんは、全校生徒のうち女子の結果を、下の度数分布表にまとめました。

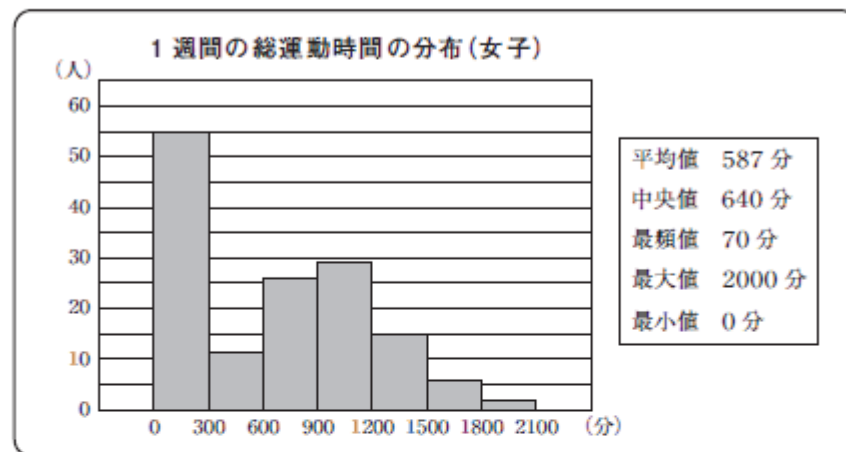
1週間の総運動時間の度数分布表(女子)

階級(分)	度数(人)
以上 未満 0 ~ 300	55
300 ~ 600	12
600 ~ 900	26
900 ~ 1200	29
1200 ~ 1500	15
1500 ~ 1800	6
1800 ~ 2100	2
合計	145



(2) 若菜さんは、女子の1週間の総運動時間について調べたことを、次のようにまとめました。

若菜さんが調べたこと



若菜さんの1週間の総運動時間は670分です。全校生徒の女子の中で、若菜さんの1週間の総運動時間より長い人が多いのか、短い人が多いのかは、670分をある値と比べることでわかります。その値が、下のアからオまでの中にあります。それを1つ選びなさい。

- ア 平均値
- イ 中央値
- ウ 最頻値
- エ 最大値
- オ 最小値

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

新学習指導要領の目指す育成すべき3つの資質・能力の1つである「未知の状況にも対応できる思考力・判断力・表現力等を身に付ける」こと対して

○資料から情報を読み取ること

○それを根拠に主張の正誤を判断すること

○資料を基に、判断の理由を数学的な表現を用いて説明すること

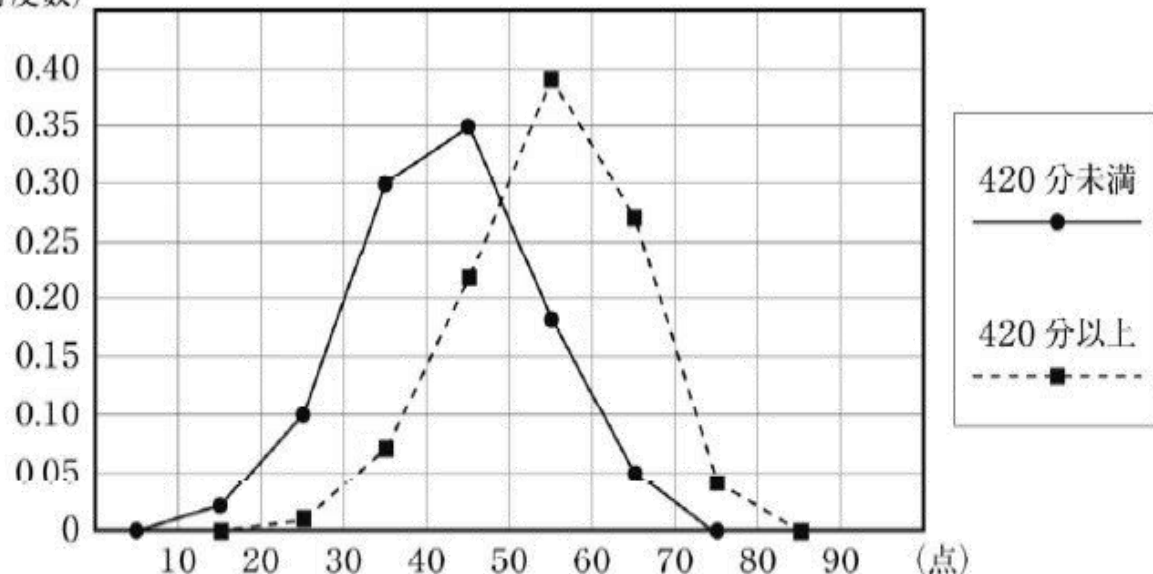
に課題があり、その改善に向けて、どの学年でも取り組むことが必要である。

学年	内 容
小学1年	絵や図を用いた数量の表現
小学2年	簡単な表、グラフ
小学3年	表、棒グラフ
小学4年	折れ線グラフ、二次元表
小学5年	帯グラフ、円グラフ
小学6年	比例、反比例、度数分布、柱状グラフ
中学1年	比例、反比例、資料の散らばりと代表値 柱状グラフ(ヒストグラム)、度数分布多角形
中学2年	一次関数
中学3年	2乗に比例する関数、標本調査

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

若菜さんが作った度数分布多角形

(相対度数)



県平均正答率

13.9%

無解答率

37.7%

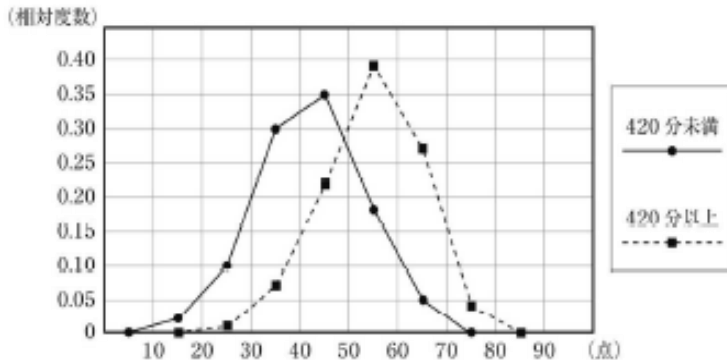
若菜さんが作った度数分布多角形から、「1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にある」と主張することができます。そのように主張することができる理由を、若菜さんが作った度数分布多角形の2つの度数分布多角形の特徴を比較して説明しなさい。

- 資料の傾向を的確にとらえること
- 資料を基に、だされた判断の理由を数学的な表現を用いて説明すること

平成29年度全国学力・学習状況調査結果

数学B5 情報の適切な選択と判断（運動時間の調査）

若菜さんが作った度数分布多角形



若菜さんが作った度数分布多角形から、「1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にある」と主張することができます。そのように主張することができる理由を、若菜さんが作った度数分布多角形の2つの度数分布多角形の特徴を比較して説明しなさい。

(正答の条件)

理由の説明

次の(a), (b)について記述しているもの。

(a) 420分未満の度数分布多角形よりも420分以上の度数分布多角形の方が右側にあること。

(b) 1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にあること。

【設問の趣旨】

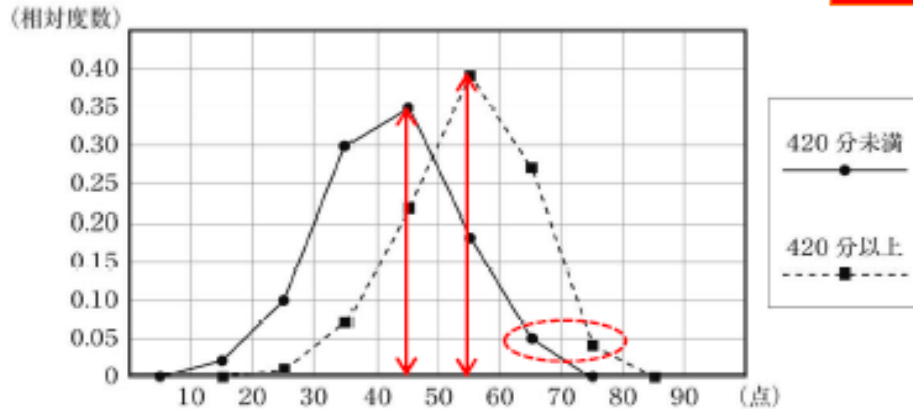
資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明することができるかどうかをみる。

数学的な見方や考え方

解答類型	反応率 (%)	正答	奈良県反応率
1 (a),(b)について記述しているもの。	5.7	◎	4.2
2 (a)のみを記述しているもの。	12.3	○	9.7
3 (a)について、2つの度数分布多角形の位置が異なることのみを記述し、(b)について記述しているもの。	0.3		0.2
4 (a)について、2つの度数分布多角形の位置が異なることのみを記述し、(b)について記述していないもの。	0.7		0.7
5 度数分布多角形の形状のみを記述。	3.3		2.9
6 山の高さの比較について記述。	0.7		0.4
7 (a)について、度数分布多角形を根拠にしているが、読み取りを誤って記述。	0.2		0.1
9 上記以外の解答	46.2		44.0
0 無解答	30.6		37.7
正答率	18.0		13.9

数学B5 情報の適切な選択と判断（運動時間の調査）

若菜さんが作った度数分布多角形



類型9 例: 「相対度数が高いから。」

2つの度数分布多角形の特徴を比較する際に、若菜さんが作った度数分布多角形の横軸ではなく、縦軸に着目したと考えられる。

例: 「最大値に10点の差がある。」

度数分布多角形の形状に着目せずに、ある点のみを比較したと考えられる。

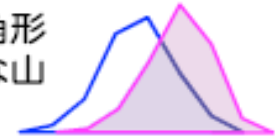
正答例: 2つの度数分布多角形が同じような形で、420分未満の度数分布多角形よりも420分以上の度数分布多角形の方が右側にある。したがって、1週間の総運動時間が420分以上の女子は、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にある。

資料の分布の様子から、資料の傾向を的確に捉えて判断することに課題がみられた。1週間の総運動時間が420分以上の女子が、420分未満の女子より体力テストの合計点が高い傾向にあるかどうかを2つの分布の形状に着目し、その傾向を捉えて、判断する場面を設定することが考えられる。



2つの度数分布多角形を見てください。そこから何か気がつくことはありますか。

2つの度数分布多角形の形は、同じような山の形に見えるね。



うん。同じような山の形をしているけど、ずれているのがわかるよ。

ということは、1週間の総運動時間が420分以上の人たちの方が、体力テストの合計点が高い傾向にあるということがいえそうですね。



平成29年度全国学力・学習状況調査結果

資料を収集・整理し、傾向を捉えて説明する一連の活動

事象に“問題”を見いだす

体育委員が生徒の体力向上のために「1日60分以上の運動」について呼びかけすることを考えているが…。

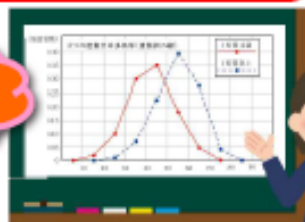


※男子には同じような傾向があるかな？
※他のアンケートをとって調べてみよう。

判断したことについて伝える

体育委員として、調べたことを根拠にして全校生徒に取り組みを呼びかける。

実際に
行動へ



代表値や分布の様子から資料の傾向を捉えて判断する

2つの度数分布多角形で分布の形状を比べると420分以上の女子の方が体力テストの得点が高い…。

再検討



問題解決の計画を立てる

「みんなの運動時間の実態は？」、運動時間についての現状を把握するためにはどのような資料が必要なのかを検討する。



収集した資料について分析する

代表値を調べたり、ヒストグラムを作ったりする。そこからわかることについて確認する。

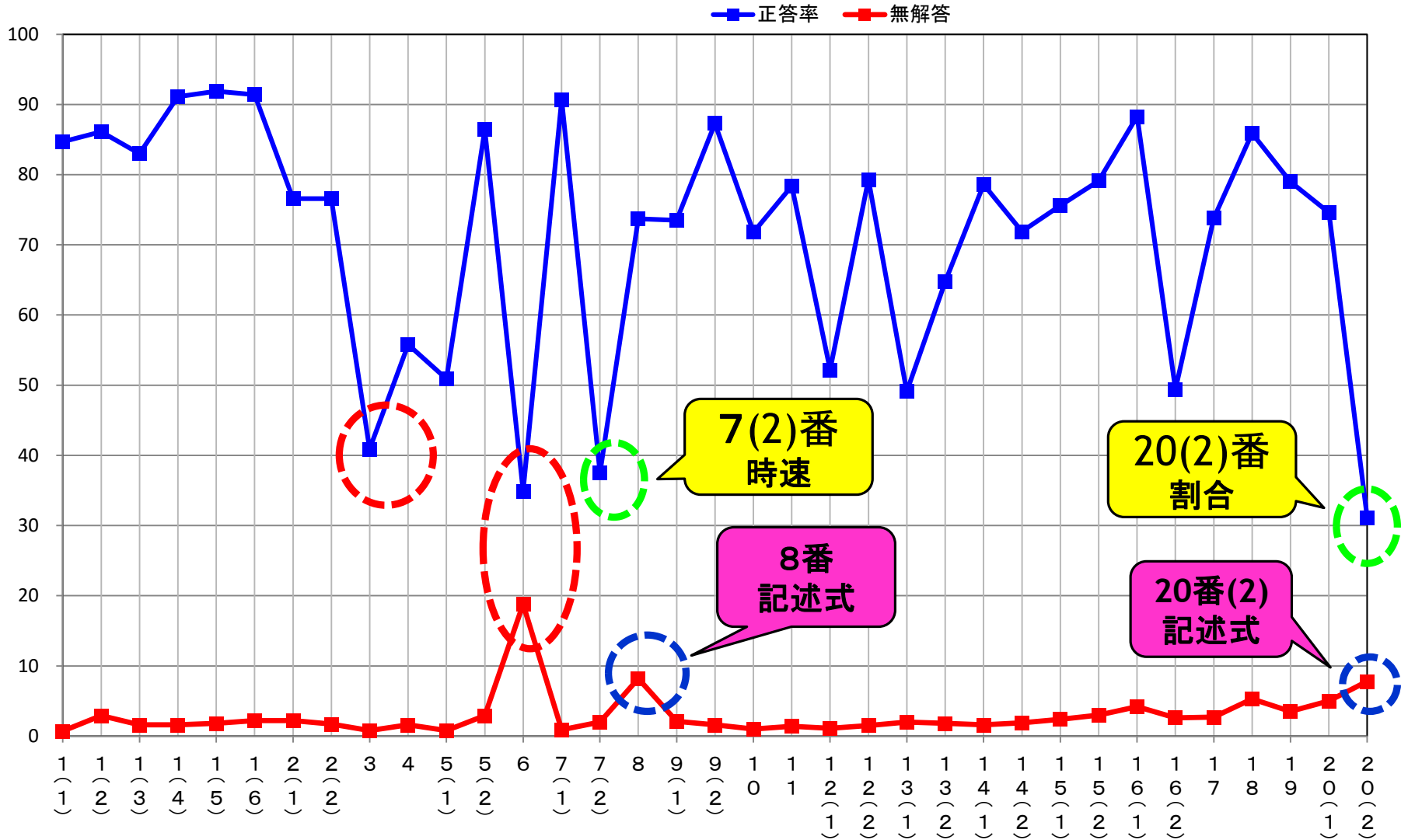


(※本問題では) みんなの運動時間が少ないことがわかった。これだけでは1日あたり60分以上の運動についてみんなへ呼びかけても納得してもらえないのでは。

さらに必要な資料を収集・整理をし、さらに分析をする

420分以上と未満の2つの集団について体力テストの結果を考察するために資料を整理する。※**相対度数**を用いる

中学校1年数学 平均正答率と無解答率（奈良県）

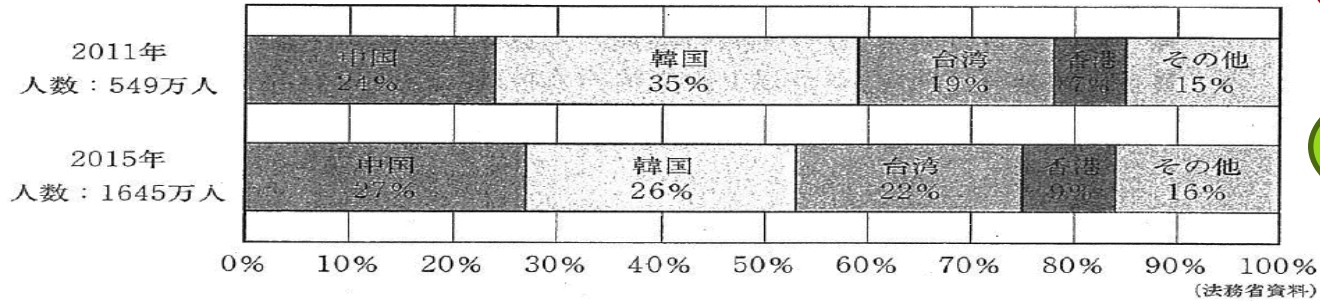


奈良県学力・学習状況調査の結果概要

H29年奈良県学力・学習状況調査 中学校1年数学 20番(2) 【帯グラフ】 5年D 数量関係 (4)

晴樹さんは、「近年アジアから日本に来る外国人が多くなった」というニュースを見ました。そこで、アジアから日本へ来た外国人について調べました。

次の帯グラフは、2011年と2015年の、アジアから日本へ来た外国人の人数と、国・地域別の人数の割合を表しています。



県平均正答率

31.1%

無解答率

7.8%

(2) ^{かんこく}韓国から日本へ来た外国人の人数について、晴樹さんは、次のように言いました。

2015年に韓国から来た外国人の人数の割合は、アジアから来た人数の26%です。2011年に韓国から来た外国人の人数の割合は、35%なので、2015年に韓国から来た外国人の人数は、2011年と比べて減っているといえます。



晴樹

晴樹さんが言っている「2015年に韓国から来た外国人の人数は、2011年と比べて減っている」ということは、正しいですか。1、2から1つ選びなさい。また、その番号を選んだ理由を説明しなさい。

- 1 2015年に韓国から来た外国人の人数は、2011年と比べて減っている。
- 2 2015年に韓国から来た外国人の人数は、2011年と比べて増えている。

「指導改善・充実」のポイント及び総括

数と式

- 数量の関係や法則などを文字式で表すことやその文字式から関係を読み取る活動の重視
- 事象と式の対応を捉え、事柄が成り立つ理由を説明する活動の充実

図形

- 図形の考察を通して、辺や角についての位置関係を捉える活動の重視
- 見いだした事柄や事実について数学的に表現すべき部分を明確にして説明する活動の充実

関数

- 2つの数量の関係に関数関係を見いだし、変化や対応の様子を表現する活動の重視
- 事象の数学的な解釈に基づいて、問題解決の方法を数学的に説明する活動の充実

資料の活用

- 代表値の必要性や意味を理解するために資料を整理した表などから代表値を求める活動の重視
- 資料の傾向を的確に捉え、判断の理由を数学的な表現を用いて説明する活動の充実

今後の授業の在り方

数学科において、どんな学習が必要か】

- 解き方の指導だけでなく、考え方を大事に指導していただきたい。

↳ 言葉、式、図（場面）を別にするのではなく、関連付けて考える。

- 子どもたちが、積極的に疑問をもつような問いかけをしていただきたい。

↳ 教員自身が問いをもち、学び続ける。

- 全国学力・学習状況調査やアイデア例を活用し、指導改善状況を検証していただきたい。

↳ 正誤を測るだけでなく、自らの考えを、言葉、式、図（場面）を用い、説明できることを目標にする。

今後の授業の在り方

- 各問題は未来社会を切り拓く力を数学科を通して表現したもの。
調査結果から見いだされた課題の改善に向け、他教科においても取り組んで
いただきたい。



※国語・数学の先生だけでなく、まずは全教員が調査結果から課題
を共有する。

※各教科等を横断して学校全体で指導改善・授業改善に取り組む。

【校内研修の実施】



※授業において適用問題、アイデア例などを活用する。

※指標を基に、指導改善状況を検証する。

【検証の実施】