

4 中学校「数学」

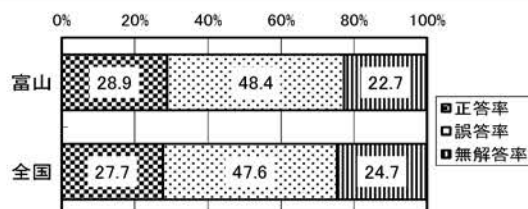
(1) 問題番号7(2) 〈正答率が低く、無解答率が高い問題〉

学習指導要領における領域・内容：1学年 C関数(1)エ、オ

評価の観点：数学的な見方や考え方 問題形式：記述式

【出題の趣旨】 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ができるかどうかをみる。

- ・正答率は28.9%で、全国平均より1.2ポイント高いが、全問題中2番目に正答率が低い。
- ・無解答率は22.7%（全国24.7%）と高い。
- ・誤答については、直線のグラフをかいて利用することのみを記述している解答が14.4%（全国14.7%）である。



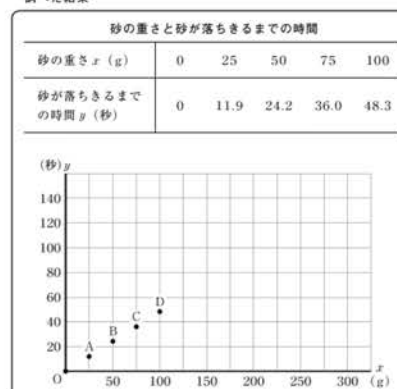
7

学級委員の健斗さんは、2分間スピーチの時間をはかるための砂時計をペットボトルで作りました。その砂時計は、ペットボトルに砂を入れ、砂を通すための穴をあけた厚紙をペットボトルの間にはさんで作ります。

健斗さんは、ペットボトルに入れる砂の重さを決めると、砂が落ちきるまでの時間が決まると考えました。そこで、砂の重さが x g のときに、砂が落ち始めてから落ちきるまでの時間を y 秒として調べ、その結果を、次のように表にまとめ、下のグラフに表しました。



調べた結果



〈正答の条件について〉

- 次のことについて記述しているもの。
- <グラフを用いることについて記述している場合>
- 次の(a), (b)について記述している。
- (a)直線のグラフをかいて利用すること。
- (b) y 座標が120のときの x 座標を読むこと。
- <式を用いることについて記述している場合>
- 次の(c), (d)について記述している。
- (c)比例の式又は一次関数の式を求めて利用すること。
- (d) $y=120$ を代入して、 x の値を求めること。
- <表や数値を用いることについて記述している場合>
- 次の(e), (f)について記述している。
- (e)表や数値を用いて割合を求めて利用すること。
- (f)砂が落ちきるまでの時間が120秒になる砂の重さを算出すること。

(2) 健斗さんは、2分をはかるために、砂時計に必要な砂の重さを調べます。

そこで、調べた結果のグラフにおいて、原点Oから点Dまでの点が一直線上にあるとし、砂の重が増えてもすべての点が同じ直線上にあると考えることにしました。

このとき、2分をはかるために必要な砂の重さを求める方法を説明しなさい。ただし、実際に必要な砂の重さを求める必要はありません。

正答例

- ・原点Oを通る直線のグラフをかき、 $y=120$ のときの x 座標を読む。
- ・ y を x の比例の式で表し、その式に $y=120$ を代入し、 x の値を求める。
- ・表の数値を用いて比例定数を調べ、その比例定数で砂が落ちきるまでの時間が120秒になる砂の重さを計算する。

学習指導上の留意点

○ 日常生活における問題の解決に数学を活用できるようにする

問題解決の方法に焦点を当て、表、式、グラフの中から用いるものを明確にするとともに、その用い方を適切に表して問題解決の方法を説明する活動を充実することが大切である。

指導のポイント

- ・二つの数量の関係を比例とみなして、原点Oを通る直線のグラフをかくこと（「用いるもの」と、 y 座標が与えられたときの x 座標を読むこと（「用い方」）の両方を指摘し、問題解決の方法を的確に説明する活動を取り入れる。
- ・問題解決の過程を振り返り、用いた数学的な考えについて共有する場面を設定し、日常的な事象に含まれる数量を比例とみなして問題解決することのよさや、表やグラフを相互に関連させて考察することのよさ等を話し合う活動を取り入れる。

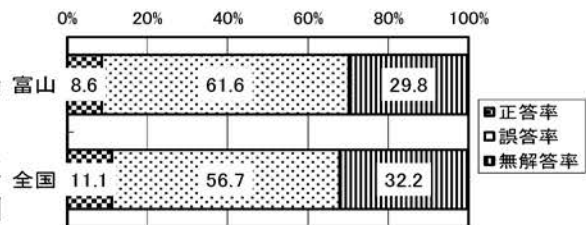
(2) 問題番号 8 (3) 〈正答率が低く、無解答率が高い問題〉

学習指導要領における領域・内容：1 学年 D 資料の活用 (1) イ

評価の観点：数学的な見方や考え方 問題形式：記述式

【出題の趣旨】 データ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。

- ・正答率は 8.6% で、全国平均より 2.5 ポイント低く、全問題中最も正答率が低い。
- ・無解答率は 29.8% (全国 32.2%) で、全問題中最も高い。
- ・誤答については、度数分布多角形の相対度数に着目して記述している生徒が 10.4% (全国 8.1%) である。



8

気温差の度数分布表

気温差(℃)	6 時間未満		6 時間以上	
	度数(日)	相対度数	度数(日)	相対度数
以上 未満				
0 ~ 3	1	0.05	0	0.00
3 ~ 6	3	0.16	0	0.00
6 ~ 9	9	0.47	0	0.00
9 ~ 12	4	0.21	2	0.17
12 ~ 15	2	0.11	6	0.50
15 ~ 18	0	0.00	3	0.25
18 ~ 21	0	0.00	1	0.08
合計	19	1.00	12	1.00

気温差の度数分布多角形から、「日照時間が 6 時間以上の日は、6 時間未満の日より気温差が大きい傾向にある」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、気温差の度数分布多角形の 2 つの度数分布多角形の特徴を比較して説明しなさい。

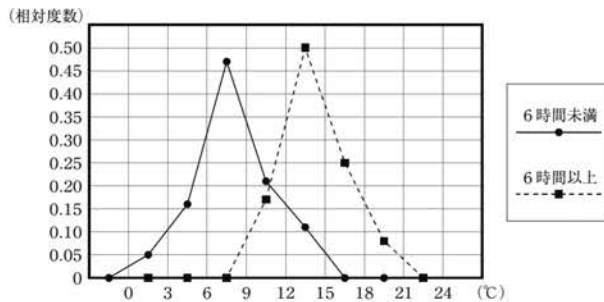
〈正答の条件について〉

次の (a)、(b) について記述しているもの。

- (a) 6 時間未満の度数分布多角形よりも 6 時間以上の度数分布多角形の方が右側にあること。
- (b) 日照時間が 6 時間以上の日は、6 時間未満の日より気温差が大きい傾向にあること。

(3) 桃花さんは、前ページの気温差の度数分布表をもとに、横軸を気温差、縦軸を相対度数として度数分布多角形(度数折れ線)に表しました。

気温差の度数分布多角形



正答例

- ・ 2 つの度数分布多角形が同じような形で、6 時間未満の度数分布多角形よりも 6 時間以上の度数分布多角形の方が右側にある。したがって、日照時間が 6 時間以上の日は、6 時間未満の日より気温差が大きい傾向にある。

学習指導上の留意点

- 判断の理由を数学的な表現を用いて説明できるようにする

データの分布の様子を捉える場面を設定し、データの傾向を的確に捉えて判断できるようにすることが大切である。

指導のポイント

- ・ 二つの度数分布多角形の形や位置関係に着目して、二つの度数分布多角形における分布の特徴について話し合う場面を設定する。また、見いだした分布の特徴から結論をいうためにふさわしい根拠となるものを取り上げ、判断したこととその理由について説明する活動を取り入れる。
- ・ 日常生活や社会の事象を題材とした問題等を取り上げ、統計的に問題解決することができるように、問題解決に向けて計画を立て、必要なデータを収集して処理し、データの傾向を捉え、その結果を基に批判的に考察し判断するという一連の活動を充実することが大切である。

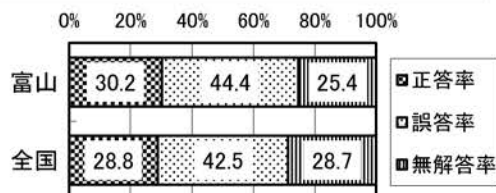
(3) 問題番号9(3) <正答率低く、無解答率が高い問題>

学習指導要領における領域・内容：2学年 B図形(1) ア

評価の観点：数学的な見方や考え方 問題形式：短答式

【出題の趣旨】 ある条件の下で、いつでも成り立つ図形の性質を見だし、それを数学的に表現することができるかどうかをみる。

- ・正答率は30.2%で、全国平均より1.4ポイント高いが、全問題中3番目に正答率が低い。
- ・無解答率は25.4%（全国28.7%）と高い。
- ・誤答については、 $\angle ARG + \angle ASG = 180^\circ$ と記述している解答が9.0%（全国8.9%）である。

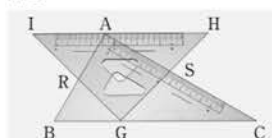


9

(3) 二人は、左に動かす三角定規を、斜辺を底辺としたときの高さが $\triangle ABC$ と等しい 45° 、 45° 、 90° の三角定規に変えて、重なったところにできる四角形について考えることにしました。

右の図6のように、 45° 、 45° 、 90° の三角定規を $\triangle GHI$ とし、辺 AB と辺 IG 、辺 HG と辺 AC の交点をそれぞれ点 R 、 S とすると、四角形 $ARGS$ ができます。

図6



点 G が辺 BC 上にあり、辺 HI が辺 BC と平行になるように、 $\triangle GHI$ を左に動かしたとき、二人は、四角形 $ARGS$ が長方形にならないと考え、次のような図7、図8をかきました。

図7

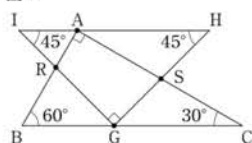
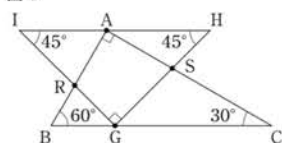


図8



二人は、図7、図8で、四角形 $ARGS$ が長方形にならないことから、四角形 $ARGS$ がどんな四角形になるか話し合っています。

直輝さん「 $\triangle GHI$ を動かすと四角形 $ARGS$ の4つの辺の長さはそれぞれ長くなったり短くなったりするよ。角の大きさはどうなるかな。」

由衣さん「 $\angle RAS$ と $\angle RGS$ の大きさはそれぞれ 90° で変わらないね。 $\angle ARG$ と $\angle ASG$ の大きさはどうかな。」

$\triangle GHI$ を動かしても、四角形 $ARGS$ の $\angle ARG$ と $\angle ASG$ の和はいつでも 180° になります。このほかに、 $\angle ARG$ 、 $\angle ASG$ の大きさについて、いつでもいえることを書きなさい。

正答例

- ・ $\angle ARG$ 、 $\angle ASG$ のそれぞれの大きさは変わらない。
- （ $\angle ARG$ の大きさは変わらない。）
- （ $\angle ASG$ の大きさは変わらない。）
- ・ $\angle ARG = 105^\circ$ であり、 $\angle ASG = 75^\circ$ である。
- （ $\angle ARG = 105^\circ$ である。）
- （ $\angle ASG = 75^\circ$ である。）
- ・上記以外で、 $\angle ARG$ 、 $\angle ASG$ の大きさについて成り立つことを解答しているもの。

学習指導上の留意点

○ 観察や操作、実験等の活動を通して、図形の性質を見いだすことや、発展的に考察することができるようにする

図形の性質を考察する場面では、観察や操作、実験等の活動を通して、予想した事柄が成り立つ理由を筋道を立てて考えることができるようにするとともに、条件を変えるなどして発展的に考察することができるようにすることが大切である。

指導のポイント

- ・本問題のように、二つの三角定規を組み合わせてできる四角形について考察する場面を設定して、ある条件を保ったまま図形を動かしたとき、二つの三角定規が重なったところにある四角形がどのような形になるか予想し、予想した事柄が成り立つ理由を説明する活動を取り入れる。
- ・さらに、動かす三角定規を変えて条件を保ったまま、図形を動かしたときに重なったところにある図形について、いつでも成り立つ事柄を見だし、それを数学的に表現する活動を取り入れる。