

7章 データの活用

1節 ヒストグラムと相対度数

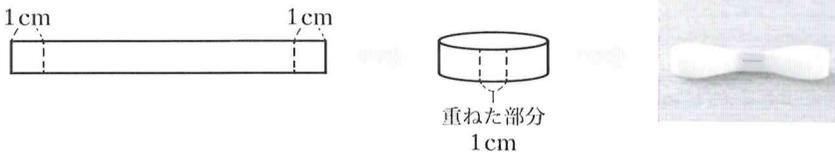
滞空時間の長いリボンをつくらう

かりんさんは、このまえコンサートに行ったときに、ゆっくり落ちる紙ふぶきが降ってきたことを思い出し、3年生を送る会でも紙ふぶきを降らせたいと考えました。

コンサートでは、紙ふぶきの1つ1つは、次のようなリボンでつくられていました。

リボンのつくり方

長方形の紙で輪をつくり、下の写真のようにステープラでとめます。



かりんさんたちは、紙ふぶきをきれいに降らせるには、^{たいくう}滞空時間が長いリボンをつくれればよいのではないかと考えました。

話しあおう

教科書
p.221

どんな形や大きさの紙でリボンをつくと、滞空時間がより長くなるでしょうか。また、それを調べるには、どうすればよいでしょうか。

解答例

〈どんな形や大きさの紙でリボンをつくと、滞空時間がより長くなるか〉

- 細長い方が空気抵抗くうきていこうが大きいので長くなる。
- 幅はばの広い方が空気抵抗が大きいので長くなる。
- 大きい方が空気抵抗が大きいので長くなる。
- 小さい方が軽いので長くなる。
- 形や大きさは関係ない。 など

〈調べるにはどうすればよいか〉

- 幅はばが同じで長さの違う紙、同じ長さで幅はばが違う紙をつかって、何度もくり返し実験をして、ストップウォッチで滞空時間をはかる。
- 同じ条件で実験をする。(高さ、風、落とし方など)
- 実験回数はなるべく多くする。

1

データを活用して、問題を解決しよう

学習のねらい

目的に応じて必要なデータを収集し、表やグラフに整理して、データの傾向や特徴を調べます。

教科書のまとめ テスト前にチェック

□最小値、最大値

▶データの値の中で、もっとも小さい値を**最小値**、もっとも大きい値を**最大値**といます。

□範囲

▶最大値と最小値の差を、分布の**範囲**といます。

$$\text{範囲} = \text{最大値} - \text{最小値}$$

□階級

▶データを右の表のように整理したとき、整理した1つ1つの区間を、**階級**といます。

□度数

▶各階級にはいるデータの個数を、その階級の**度数**といます。

□度数分布表

▶階級に応じて、度数を右のように整理した表を**度数分布表**といます。

(ア)の滞空時間

滞空時間(秒)	度数(回)
1.00 以上 ~ 1.40 未満	8
1.40 ~ 1.80	27
1.80 ~ 2.20	11
2.20 ~ 2.60	2
2.60 ~ 3.00	2
計	50

□累積度数

▶最初の階級から、ある階級までの度数の合計を**累積度数**といます。

□ヒストグラム

▶階級の幅を横、度数を縦とする長方形を並べた右のようなグラフを、**ヒストグラム**または、柱状グラフといます。

□度数分布多角形

▶ヒストグラムの1つ1つの長方形の上の辺の中点を、順に線分で結んでできた折れ線グラフを、**度数分布多角形**といます。

注 度数折れ線ともいいます。

□代表値

▶平均値、中央値、最頻値のように、データの値全体を代表する値を**代表値**といます。

□階級値

▶度数分布表で、それぞれの階級のまん中の値を**階級値**といます。度数分布表では、度数のもっとも多い階級の階級値を最頻値として用います。

□相対度数

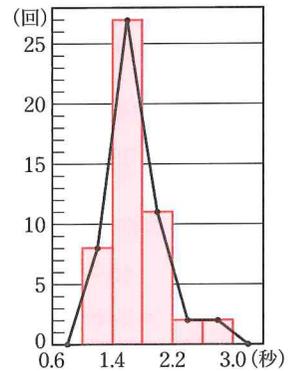
▶それぞれの階級の度数の、全体に対する割合を、その階級の**相対度数**といます。

$$\text{相対度数} = \frac{\text{階級の度数}}{\text{度数の合計}}$$

□累積相対度数

▶最初の階級から、ある階級までの相対度数の合計を**累積相対度数**といます。

(ア)の滞空時間



疑問1 長方形の紙の長さはこちらがいいのかな

散らばりのようすを示す値を使ってくらべましょう。

問1 (イ)の滞空時間について、範囲を求めなさい。

教科書
p.223

ガイド 範囲=最大値-最小値 で求めます。

解答 (イ)の滞空時間について、最大値は3.39秒、最小値は1.32秒
だから、範囲は、 $3.39 - 1.32 = 2.07$ (秒)

2.07 秒

説明しよう

教科書
p.223

範囲をくらべると、(ア)と(イ)の滞空時間について、どんなことがいえるでしょうか。

ガイド 範囲の値が大きいほど、データの散らばりが大きいといえます。

解答例 (ア)の滞空時間の範囲は1.63秒、(イ)の滞空時間の範囲は2.07秒だから、(イ)の方がデータの散らばりが大きいといえる。

表やグラフを使ってくらべましょう。

問2 上の表2について、累積度数の空欄^{くうらん}をうめなさい。(表は省略)

教科書
p.224

ガイド 最初の階級から、空欄のある階級までの度数の合計を求めます。

解答 2.60秒未満の累積度数は、

$$33 + 13 = 46 \text{ (回)}$$

↑ 2.20秒未満の累積度数

3.00秒未満の累積度数は、

$$46 + 3 = 49 \text{ (回)}$$

3.40秒未満の累積度数は、

$$49 + 1 = 50 \text{ (回)}$$

表は、右の図

表2 (イ)の滞空時間

滞空時間 (秒)	度数 (回)	累積度数 (回)
1.00 以上 ~ 1.40 未満	1	1
1.40 ~ 1.80	7	8
1.80 ~ 2.20	25	33
2.20 ~ 2.60	13	46
2.60 ~ 3.00	3	49
3.00 ~ 3.40	1	50
計	50	

問3 (ア)と(イ)の滞空時間について、滞空時間が2.60秒未満であるのは、それぞれ何回ですか。

教科書
p.224

ガイド 2.60秒未満の累積度数になります。教科書224ページの表1について、累積度数を求めます。

解答 (ア) 表1で、2.60秒未満の累積度数は、

$$8 + 27 + 11 + 2 = 48 \text{ (回)}$$

48 回

(イ) 表2で、2.60秒未満の累積度数は、46回

46 回

話しあおう

図2, 図3は, (ア)の滞空時間について, 階級の幅を0.10秒と1.00秒にしてかいたヒストグラムです。これらを図1とくらべると, どんなことがいえるでしょうか。(図は省略)

ガイド

データの傾向を読みとるのに, どの図が適しているかくらべます。

解答例

- データの傾向を読みとる場合, 図3のように, 階級の幅が大きすぎると, ほとんどが同じ階級になってしまい, データの傾向が見えにくくなる。
- 図2のように, 階級の幅が小さすぎると, 少ない度数や0の度数が多くあって, 全体の傾向がとらえにくくなる。
- 図1のようなヒストグラムでは, 全体の形, 左右のひろがりのようす, 頂上の位置などがとらえやすい。だから, ヒストグラムをつくる場合, 図1がいちばん適している。

問4

右の図は, (ア)の滞空時間の度数分布多角形です。

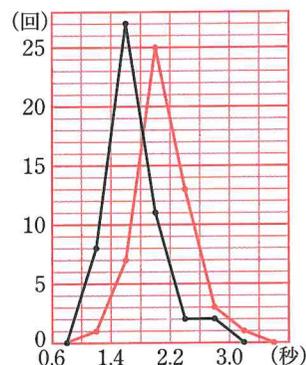
この図に, 前ページ(教科書 p. 226)の図5をもとにして, (イ)の滞空時間の度数分布多角形をかき入れなさい。(図は省略)

ガイド

ヒストグラムの1つ1つの長方形の上の辺の中点を, 順に線で結びます。ただし, 両端では, 度数0の階級があるものと考えて, 線分を横軸までのぼして, 折れ線グラフ(度数分布多角形)をつくります。

解答

右の図の赤のグラフ



話しあおう

問4 でかいた度数分布多角形から, (ア)と(イ)のどちらが滞空時間が長いといえるでしょうか。

解答例

(ア)も(イ)も, ほぼ中央に頂上がある山型になっていて, 左右の広がりもあまり変わらない。そして, (イ)の度数分布多角形の方が, (ア)よりも全体的に右の方(滞空時間が長い方)にあるので, (イ)の方が滞空時間が長いといえる。

代表値を使ってくらべましょう。

問5

右の表で, 各階級の階級値の空欄をうめなさい。

また, この表をもとにして, (ア)と(イ)の滞空時間の最頻値を, それぞれ答えなさい。(表は省略)

ガイド 度数分布表では、それぞれの階級のまん中の値を階級値とします。

例えば、2.60秒以上3.00秒未満の階級値は、 $\frac{2.60+3.00}{2}=2.80$ (秒)として求めます。

また、度数分布表では、度数のもっとも多い階級の階級値を最頻値とします。

解答 階級値は右の表

(ア)と(イ)の滞空時間

(ア)の最頻値

…1.40秒以上1.80秒未満の階級の階級値だから、**1.60秒**

(イ)の最頻値

…1.80秒以上2.20秒未満の階級の階級値だから、**2.00秒**

滞空時間(秒)	階級値(秒)	(ア)	(イ)
		度数(回)	度数(回)
1.00以上～1.40未満	1.20	8	1
1.40～1.80	1.60	27	7
1.80～2.20	2.00	11	25
2.20～2.60	2.40	2	13
2.60～3.00	2.80	2	3
3.00～3.40	3.20	0	1
計		50	50

話しあおう

教科書
p.228

平均値、中央値、最頻値から、(ア)と(イ)のどちらが滞空時間が長いといえるでしょうか。

ガイド これまでに調べた(ア)と(イ)の代表値を整理すると、次のようになります。

	平均値	中央値	最頻値
(ア)	1.71秒	1.72秒	1.60秒
(イ)	2.07秒	2.01秒	2.00秒

解答例 •(イ)の方が滞空時間が長い。

平均値、中央値、最頻値とも、(イ)の方が長いので、(イ)の方が滞空時間が長いといえる。

話しあおう

教科書
p.229

これまで、(ア)と(イ)の滞空時間について、次のように、いろいろな方法で整理しました。

これらのことから、(ア)と(イ)のどちらが滞空時間が長いといえるでしょうか。理由についても話しあいましょう。(表や図は省略)

ガイド 教科書227、228ページの(話しあおう)で出た意見や、ほかのデータをもとに、判断します。

解答例 (ア)と(イ)の滞空時間の度数分布表やヒストグラムを見ると、(イ)のデータの方が全体的に滞空時間が長い。度数分布多角形をくらべると、(イ)の度数分布多角形の方が全体的に右の方にある。また、代表値でくらべても、すべて(イ)の方が滞空時間が長い。だから、(イ)の方が滞空時間が長いといえる。

疑問 2

長方形の紙の幅はどちらがいいのかな

度数分布表やヒストグラムを使ってくらべましょう。

教科書
p. 231

問6

前ページ(教科書 p. 230)の表2で、1.40秒以上1.80秒未満の階級の相対度数を求めなさい。

ガイド

相対度数 = $\frac{\text{階級の度数}}{\text{度数の合計}}$ です。小数第2位まで求めます。

解答

1.40秒以上1.80秒未満の階級の度数は1回で、度数の合計は30回だから、相対度数は、

$$\frac{1}{30} = 0.03\bar{3} \dots$$

0.03

問7

$\begin{matrix} + \\ - \\ \times \\ \div \end{matrix}$

(教科書) 230 ページの(ウ)の滞空時間について、相対度数と累積相対度数を求め、右の表の空欄をうめなさい。(表は省略)

教科書
p. 232

ガイド

まず、各階級の相対度数を、小数第2位まで求めます。
累積相対度数は、最初の階級からある階級までの相対度数の合計です。
いちばん上の相対度数と累積相対度数は、同じ数値になります。

解答

右の図

(ウ)の滞空時間

滞空時間(秒)	度数(回)	相対度数	累積相対度数
1.00 以上 ~ 1.40 未満	0	0.00	0.00
1.40 ~ 1.80	1	0.03	0.03
1.80 ~ 2.20	2	0.07	0.10
2.20 ~ 2.60	15	0.50	0.60
2.60 ~ 3.00	11	0.37	0.97
3.00 ~ 3.40	1	0.03	1.00
計	30	1.00	

問8

(イ)と(ウ)のそれぞれの滞空時間について、次の問いに答えなさい。

教科書
p. 232

- 滞空時間が2.20秒未満であるのは全体の何%ですか。
- 滞空時間が2.60秒以上であるのは全体の何%ですか。

ガイド

- 2.20秒未満の累積相対度数を百分率で表します。
- 2.60秒未満の累積相対度数を使って考えます。

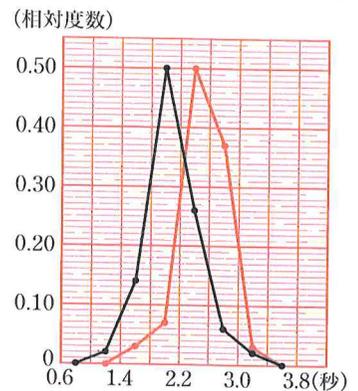
- 解答**
- (1) (イ) 2.20 秒未満の累積相対度数は、0.66 だから、**66%**
 (ウ) 2.20 秒未満の累積相対度数は、0.10 だから、**10%**
- (2) (イ) 2.60 秒未満であるのが 92% だから、
 2.60 秒以上であるのは 8%
 (ウ) 2.60 秒未満であるのが 60% だから、
 2.60 秒以上であるのは **40%**

問9 下の図は、前ページ(教科書 p.231)の表3から、(イ)の滞空時間の相対度数を、度数分布多角形に表したものです。

教科書 p.232

この図に、(ウ)の滞空時間の度数分布多角形をかき入れなさい。(図は省略)

解答 右の図の赤のグラフ



話しあおう

教科書 p.233

これまでに調べたことから、(イ)と(ウ)のどちらが滞空時間が長いといえるでしょうか。理由についても話しあいましょう。(表や図は省略)

ガイド 上の **問8**，教科書 233 ページの表や度数分布多角形をもとに，判断します。

解答例 上の **問8** で，滞空時間が 2.20 秒未満であるのは，(イ)が 66%，(ウ)が 10% である。また，(イ)と(ウ)の滞空時間の度数分布多角形から，どちらも山型で，(ウ)の方が全体的に右の方にある。

また，平均値，中央値，最頻値でくらべても，すべて(ウ)の方が滞空時間が長い。だから，(ウ)の方が滞空時間が長いといえる。

話しあおう

疑問1 と **疑問2** では、長方形の紙の長さや幅を変えて実験しました。滞空時間をもっと長くするためには、どんなことを調べればよいでしょうか。

解答例

- 紙の材質を変えて調べる。
- 紙の厚さを変えて調べる。

など

参考

調べてみたいことについては、現実的に実験できるかどうかを検討する必要があります。例えば、やぶれやすい形や材質で多数回の実験をするのは、現実的ではありません。

まとめよう

これまでの学習をふり返って、下のようなレポートにまとめようとしています。
あなたなら、このレポートの結論としてどのようなことを書きますか。(レポートは省略)

解答例

平均値、中央値、最頻値を比べると、(A)よりも(B)の方が大きくなっています。
また、度数分布多角形を比べると、(A)よりも(B)の方が全体的に滞空時間が長い方に分布しています。
今回はリボンをつくって調べましたが、次は、三角形や円など、別の形にするとどうなるか調べてみたいです。

参考

レポートを作成するときには、次のようなことを書きます。

①見出し

レポートにまとめた内容がすぐにわかるタイトル・レポートの作成日・名前を書きます。

②調べたこと

何について調べたのかをわかりやすく書きます。また、なぜそれを調べたいと思ったのか、きっかけなども書きます。

③方法や結果

調べた方法や結果を書きます。

結果は、相手にわかりやすく伝えるために、集めたデータを、表やグラフなどを活用して整理したものにします。

④結論

集めたデータを整理してわかったこと、考えたことなどをまとめます。

また、新しく生まれた疑問や今後調べてみたいことなども書きます。

2

整理されたデータから読みとろう

学習のねらい

収集したデータを整理したグラフや表から、必要な情報を読みとります。目的によって、代表値や範囲、度数分布表やヒストグラムを組み合わせることを学びます。

教科書のまとめ テスト前にチェック

□ グラフを
読みとる

▶ 意図的な整理のしかたがされていないか、グラフの目もりのつけ方などにも注意して読みとるようにします。

□ 分布のよう
さを読みとる

▶ 目的によって、代表値、範囲、ヒストグラム、度数分布表などを組み合わせ、データの傾向を読みとるようにします。

□ 度数分布表か
ら平均値を
求める

▶ 1つの階級にはいつているデータの値は、すべてその階級の階級値であると考えます。それぞれの階級について、階級値×度数 を求め、その合計をデータの個々の値の合計と考えると、平均値を求めることができます。

$$\text{平均値} = \frac{(\text{階級値} \times \text{度数}) \text{の合計}}{\text{度数の合計}}$$

度数分布表を読みとりましょう。

説明しよう

教科書
p.235

平均が9.2年ということは、テレビを9年くらいで
買いかえる人がいちばん多いんだね。

けいたさんの考えについて、
あなたはどう思いますか。
また、その理由を説明しましょう。

解答例

けいたさんは平均値である9.2年付近にいちばん人が集まっている、と読みとっているが、度数分布表から、最頻値にあたる階級は10年以上12年未満になっている。また、10年以上使っている人の相対度数も、それぞれの階級の和を求めると、0.49と約半分になっている。

したがって、かならずしも9年くらいで買いかえる人がいちばん多いとはいえないと思う。

データの分布のようすを読みとりましょう。

教科書
p.236



2つの容器A, Bに、卵が10個ずつはっています。
それぞれの容器にはいった卵の重さの違いを調べるため、
卵の重さを1個ずつはかると、右の表のようになりました。
これらの平均値、中央値は、それぞれ次のようになります。
容器A……平均値 50.5 g, 中央値 50.6 g
容器B……平均値 50.5 g, 中央値 50.6 g
容器AとBの卵の重さの分布のようすは、
ほぼ同じといってよいでしょうか。

卵の重さ (g)	
容器 A	容器 B
50.1	43.2
48.7	50.3
50.5	57.1
52.1	53.7
47.8	50.2
48.4	44.9
52.2	50.9
50.7	55.3
53.3	45.8
51.2	53.6

ガイド

散らばりのようすを調べるために、範囲を求めてみます。

解答例

容器Aの最大値は 53.3 g, 最小値は 47.8 g だから、卵の重さの範囲は、

$$53.3 - 47.8 = 5.5 \text{ (g)}$$

容器Bの最大値は 57.1 g, 最小値は 43.2 g だから、卵の重さの範囲は、

$$57.1 - 43.2 = 13.9 \text{ (g)}$$

よって、平均値や中央値は同じだが、容器Bの卵の重さの方が、散らばって分布しているといえる。

度数分布表から平均値を求めましょう。

教科書
p.237



右のようなアンケートで、^{すいみん}睡眠時間を調査したとき、
回答をした人の睡眠時間の平均値は、どのように考え
ればよいでしょうか。

睡眠時間アンケート

平日1日にどれくらいの
時間寝ていますか。

- 1 2時間以上～4時間未満
- 2 4時間以上～6時間未満
- 3 6時間以上～8時間未満

ガイド

アンケートの回答から1人1人の具体的なデータはわからないので、それぞれの^{せんたくし}選択肢を階級
として、その階級値をもとに平均値を求めることを考えます。

解答例

平均値 = $\frac{\text{データの個々の値の合計}}{\text{データの個数}}$ であるが、アンケートからデータの個々の値はわか

らない。かわりに、選択肢を階級として、その階級にはいつているデータの値をすべて
階級値と考えると、平均値を求めることができる。

それぞれの階級の(階級値×度数)の合計を、データの個々の値の合計として、度数の合
計でわって求める。

問1

右の表は、1年3組の通学時間をまとめたものです。



右の表の空欄をうめて、1年3組の通学時間の平均値と最頻値を求めなさい。

また、中央値がふくまれる階級も答えなさい。(表は省略)

ガイド

まず、各階級の階級値を求めます。

例えば、10分以上20分未満の階級値は、 $\frac{10+20}{2}=15$ (分)として求めます。他の階級の階級値も同じようにして求めます。

次に、各階級の(階級値)×(度数)を求めて、その和を度数の合計でわると平均値が求められます。

解答

〈階級値〉

$$\frac{0+10}{2}=5, \quad \frac{10+20}{2}=15,$$

$$\frac{20+30}{2}=25, \quad \frac{40+50}{2}=45,$$

$$\frac{50+60}{2}=55$$

〈階級値×度数〉

$$5 \times 5 = 25$$

$$15 \times 9 = 135$$

$$25 \times 11 = 275$$

$$45 \times 2 = 90$$

$$55 \times 1 = 55$$

$$\text{合計は、} 25 + 135 + 275 + 105 + 90 + 55 = 685$$

〈平均値〉

$$\frac{685}{31} = 22.\overline{096} \dots (\text{分})$$

約 22.1 分

〈最頻値〉

度数のもっとも多い階級の階級値だから、20分以上30分未満の階級の階級値で、

25分

〈中央値がふくまれる階級〉

度数の合計が31人だから、中央値は、通学時間が短い方から数えて16番目の値である。よって、中央値がふくまれる階級は、20分以上30分未満の階級

参考

中央値がふくまれる階級は20分以上30分未満の階級とわかりますが、ふつうは、この階級の階級値25分を中央値とすることはありません。

1年3組 通学時間

階級(分)	階級値(分)	度数(人)	階級値×度数
0以上～10未満	5	5	25
10～20	15	9	135
20～30	25	11	275
30～40	35	3	105
40～50	45	2	90
50～60	55	1	55
計		31	685