

# 8章 標本調査とデータの活用

## 1. 標本調査

### 47 都道府県ランキングを見てみよう

下の表(省略)は、総務省がおこなった社会生活基本調査の結果から、10歳以上の人の1日の平均睡眠時間を、都道府県別にまとめたものです。

ランキングのもとになった社会生活基本調査では、各都道府県に住む10歳以上の人の傾向を調べるのに、一部の人だけに調査をしています。

### 話しあおう

教科書  
p.205

みなさんの身のまわりには、どのような調査がありますか。

また、その調査は、

- (ア) すべての人を調べている調査
- (イ) 一部の人だけを調べている調査

のどちらでしょうか。



**ガイド** ここでは、上のイラストをもとに例を挙げています。

#### 解答例

- 学校でおこなわれる体力測定、テレビの視聴率調査、政党の支持率調査などがある。
- 体力測定は、生徒1人1人の体力を調べる必要があるから、すべての人を対象にしなければいけないので、(ア)だと思う。
- テレビの視聴率調査は、全家庭の調査をおこなうのは難しいので、(イ)だと思う。
- 政党の支持率調査は、すべての人の意見を調べるにはたくさんの費用や時間がかかりすぎてしまうので、(イ)だと思う。

#### 参考

この他に、高校の入学試験や、池にすむ魚の数の調査等があります。

高校の入学試験は、1人1人の学力を調査する必要があるため、(ア)です。

池にすむ魚の数の調査は、泳ぎ回る魚の数をすべて数えるのは不可能なので、(イ)です。

## 1

## 標本調査の方法

## 学習のねらい

調査の中には、全数調査と標本調査があることや、標本調査の特徴とそのしかたを学んで、実際に調査ができるようにします。

## 教科書のまとめ テスト前にチェック

- 全数調査 ▶集団について、特徴や傾向などの性質を調べるとき、集団のすべてを対象として調査することを**全数調査**といいます。
- 標本調査 ▶集団の一部を対象として調査することを**標本調査**といいます。
- 母集団と標本 ▶標本調査をするとき、調査の対象となるもとの集団を**母集団**、取り出した一部の集団を**標本**といい、標本となった人やものの数のことを、標本の大きさといいます。
- 標本の抽出 ▶母集団からかたよりにくく標本を取り出すことを**無作為に抽出する**といい、その方法には、次のようなものがあります。
  - (ア) 乱数さいの利用
  - (イ) コンピュータの表計算ソフトの利用
  - (ウ) 乱数表の利用

## 全数調査と標本調査について学びましょう。

**問1** 次の調査は、全数調査と標本調査のどちらでおこなわれますか。

- (1) ある海水浴場の水質検査 (2) 航空機に乗る前の手荷物検査

教科書 p.206

**ガイド** 全数調査が可能であるかどうかを考えます。

**解答** (1) 標本調査 (2) 全数調査

**参考** (1)は、海水浴場の水をすべてくみ上げるのは不可能なので、標本調査をおこないます。(2)は、1人でも危険物を持っているといけないので、すべての人を対象に調査する必要があります、全数調査をおこないます。

**問2** ある牛乳の工場では、製品の品質検査をするために、毎日、パックづめされた牛乳から30本を選んで検査しています。

この検査の母集団と標本は、それぞれ何ですか。

また、標本の大きさはいくつですか。

教科書 p.207

**ガイド** 毎日検査しているので、これはその1日にパックづめされた牛乳の検査です。

**解答** 母集団…ある牛乳の工場で1日にパックづめされた牛乳

標本…ある牛乳の工場で1日にパックづめされた牛乳の中から選ばれた30本の牛乳

標本の大きさ…30

## 標本を抽出する方法を学びましょう。



箱の中にあるたくさんの玉から、何個かの玉を取り出す場合に、標本をかたよりなく取り出すには、どうすればよいでしょうか。



教科書  
p.208

### ガイド

選ぶ人の好みや意思にかかわらず、どの玉も同じ確率で選ばれるようにします。

### 解答例

箱の中をよくかき混ぜて、

- ・目を閉じて何個かの玉を取り出す
- ・箱の中が見えないように、手だけはいるようなふたをして玉を取り出す など。

### 参考

どの玉が出ることも同様に確からしい状態をつくるのが、かたよりなく取り出すということです。

## 問3

次のページ(教科書 p.210)にある乱数表を使って、2けたの数を10個無作為に抽出しなさい。

教科書  
p.209

### ガイド

乱数表で、最初の数を無作為に選び、どの方向に数をとるか決めます。

### 解答例

教科書 p.210 を開き、目を閉じて乱数表に鉛筆を立てる。その数字から、横、または縦、または斜めにある数字を2つずつ、合計10個とっていく。

途中、1けたの数になるときや、同じ数が出てきたときは、その数をとばすようにして、10個の数を選ぶ。

例えば、鉛筆でおさえた数字が、2行目の1文字目の3だった場合横(右)へ2つずつとっていくと、

34, 19, 39, 65, 54, 32, 14, 84, 43, 97  
となる。

また、縦(下)へ2つずつとっていくと、

32, 95, 11, 12, 37, 45, 27, 94, 47, 78  
となる。

34	19	39	65	54	32	14	02	06	84	43	65	97
27	88	28	07	16	05	18	96	81	69	53	34	79
95	16	61	89	77	47	14	14	40	87	12	40	15
50	45	95	10	48	25	29	74	63	48	44	06	18
11	72	79	70	41	08	85	77	03	32	46	28	83
19	31	85	29	48	89	59	53	99	46	72	29	49
14	58	90	27	73	67	17	08	43	78	71	32	21
28	04	62	77	82	73	00	73	83	17	27	79	37
37	43	04	36	86	72	63	43	21	06	10	35	13
74	47	22	71	36	15	67	41	77	67	40	00	67
48	85	81	89	45	27	98	41	77	78	24	26	98
55	81	09	70	17	78	18	54	62	06	50	64	90
22	18	73	19	32	54	05	18	36	45	87	23	42
78	29	64	22	97	95	94	54	64	28	34	34	88
97	51	38	62	95	83	45	12	72	28	70	23	67
42	91	81	16	52	44	71	99	68	55	16	32	83
07	84	27	76	18	24	95	78	67	33	45	68	38
60	31	55	42	68	53	27	82	67	68	73	09	98
47	10	36	20	10	48	09	72	35	94	12	94	78
73	63	78	70	96	12	40	36	80	49	23	29	26
70	65	19	86	11	30	16	23	21	55	04	72	30
86	37	79	75	97	29	19	00	30	01	22	89	11

## 2 母集団と標本の関係

**学習のねらい**

標本から読みとれる母集団の性質と、実際の母集団の性質の<sup>ちが</sup>違いについて知り、適切に調査ができるようにします。

**教科書のまとめ テスト前にチェック**

□母集団と  
標本の関係

- ▶ 標本調査では、標本の大きさが大きいほど、標本の性質は母集団の性質に近づくことが多くなります。
- ▶ 箱ひげ図に表すと、標本の平均値のばらつきがよくわかります。

標本の大きさを変えると、調査の結果がどうなるのかを考えましょう。

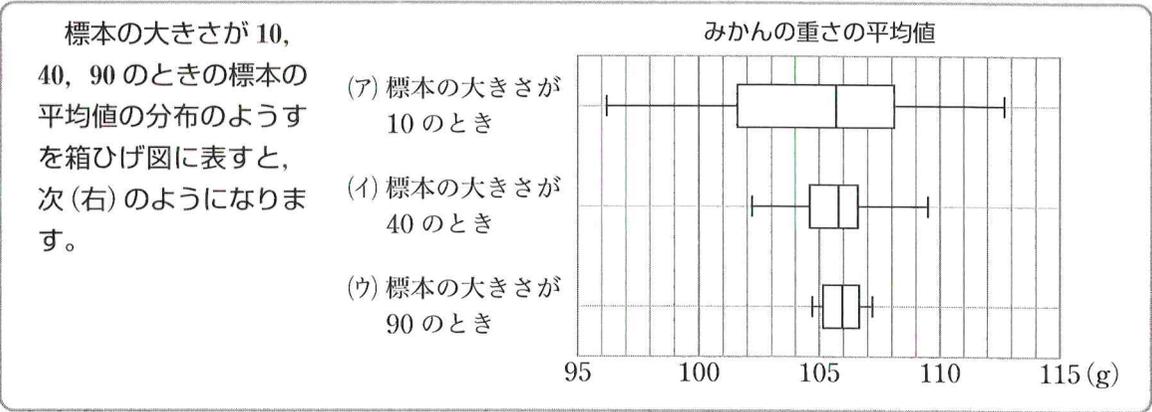
**説明しよう**

教科書 p.212

上の(ア)(省略)の20回分の標本の平均値をくらべると、どのようなことがいえるでしょうか。

**ガイド** 標本の平均値それぞれのばらつきを見てみましょう。

**解答例** 最小値は96.2g、最大値は112.7gで、16.5gも差がある。



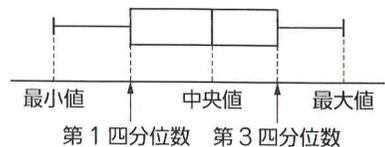
**説明しよう**

教科書 p.213

母集団のみかん320個の重さの平均値は105.9gです。上の箱ひげ図から、どのようなことが読みとれますか。

**ガイド** 箱ひげ図で表していたことを思い出しましょう。

**解答例** 3つの箱ひげ図の中央値はあまり変わらないが、標本の大きさが大きいほど、標本の平均値は、母集団の平均値105.9gの近くにより多く分布している。



# 3

## データを活用して、問題を解決しよう

### 学習のねらい

実際に標本調査をおこない、母集団の性質を推定します。特に、標本の中の割合を求めて、それをもとに母集団の中の割合を推定できるようにします。

### 教科書のまとめ テスト前にチェック

- アンケートの質問事項
- 割合をもとにして推定する

▶目的にあわせて、わかりやすく答えやすい質問にします。

▶誤解なく答えてもらえる質問にします。

▶例 8000 個の品物から、無作為に 100 個を抽出して、そのうち 3 個が不良品であったとき、母集団の不良品の割合は、 $\frac{3}{100}$  と考えられます。

よって、8000 個の品物のうち、不良品は、

$$8000 \times \frac{3}{100} = 240$$

となり、およそ 240 個と推定されます。

### アンケート用紙をつくりましょう。



けいたさんたちは、右のようなアンケート用紙をつくりました。右のそれぞれの質問は、答えやすくなっているでしょうか。また、結果を集計しやすい質問になっているでしょうか。

### ガイド

どのような回答が得られそうかや、答えられない状況があるかどうかを考えてみます。

### 解答例

- ①は、「何日に1回」、「1週間に何回」、「1か月に何回」など、頻度の書き方が決められていないので、人によって答えがバラバラになってしまい、集計がむずかしそうだ。
- ②は、古くても読みたい本がある人や、あるジャンルの本が読みたい人など、新刊や人気の本を読みたい以外の意見を書くことはできないため、答えやすい質問とはいえない。

教科書  
p.214

### 図書室利用に関するアンケート

① 図書室をだいたいどの程度利用していますか。

② 図書室の蔵書ぞうしょについて、次の中からあてはまるものすべてに○をつけてください。

- ア. 特に不満はない
- イ. 新刊が少ない
- ウ. 人気のある本が少ない

ご協力ありがとうございました。

## 標本を決めましょう。

## 話しあおう

教科書  
p.215

けいたさんは、図書室に来てくれた人を対象に、標本調査をしてはどうかと考えました。  
けいたさんの考えについて、どう思いますか。

## ガイド

調査の対象は、かたよりがないようにすることが大切です。

## 解答例

- 図書室は、本を読んだり調べものをしたりするところだから、来ている人は本に興味がある人が多いので、標本にかたよりがあがあるため、適切ではないと思う。
- 図書室に来ている人は、日常的によく図書室を利用している可能性が高いので、標本にかたよりがあがあるため、適切ではないと思う。

## 標本調査の結果を分析しましょう。

## 問1

例1 のアンケートで、図書室を利用しない人は、100人のうち30人でした。全校生徒900人のうち、図書室を利用しない人は、およそ何人が推定しなさい。

教科書  
p.215

## ガイド

標本と母集団それぞれに対する、図書室を利用しない人の割合は同じと考えて推定します。

## 解答

無作為に抽出した100人のうち、30人が図書室を利用しないと回答していたので、全校生徒に対する、図書室を利用しない人の割合は、 $\frac{30}{100}$ と考えられる。

よって、全校生徒のうち、図書室を利用しない人は、

$$900 \times \frac{30}{100} = 270$$

となり、およそ270人と推定される。

およそ270人

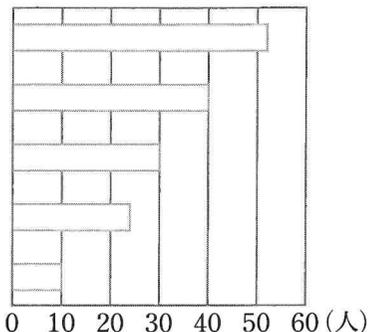
## 話しあおう

けいたさんは、上(右)のグラフから、「好きな作家の本が少ない」という回答が多いので、みんなが好きな作家の本を増やせば、図書室をもっと利用してくれるようになるのではないかと考えました。

けいたさんの考えについてどう思いますか。

## 図書室の蔵書について(1) (複数回答可)

好きな作家の本が少ない  
新刊が少ない  
人気のある本が少ない  
ジャンルにかたよりのある  
特に不満はない



## ガイド

調査の目的によっては、アンケート結果をそのまま利用できないこともあります。

## 解答例

アンケートで「好きな作家の本が少ない」と回答した人の中には、図書室をよく利用している人が多く入っているかもしれないので、図書室をあまり利用していない人が利用するようになるのに有効かどうかわからない。図書室を利用する人を増やすための調査なので、全員の意見よりも、とくに図書室をあまり利用しない人の意見を反映したほうが効果があると思う。

## 問2

「利用しない」、または、「学期に1回」と回答した人に限定すると、「新刊が少ない」がもっとも多く、36人でした。全校生徒のうち、図書室を「利用しない」、または、「学期に1回」の人で、「新刊が少ない」と感じている人は、およそ何人か推定しなさい。

## ガイド

全校生徒に対する、図書室を「利用しない」、または、「学期に1回」の人の割合と、その2つの回答者全体に対する「新刊が少ない」の割合から、およそ何人かを推定します。

## 解答例

無作為に抽出した100人のうち、図書室を「利用しない」、または、「学期に1回」と回答した人は、

$$30+34=64 \text{ (人)}$$

このうち、「新刊が少ない」と感じている人は36人いるから、全校生徒のうち、図書室を「利用しない」、または、「学期に1回」の人で、「新刊が少ない」と感じている人は、

$$900 \times \frac{64}{100} \times \frac{36}{64} = 324$$

となり、およそ324人と推定される。

およそ 324 人

## 8章 章末問題 学びをたしかめよう

教科書 p.218

1 次の□にあてはまることばをいいなさい。

- (1) 集団のすべてを対象として調査することを□という。  
 (2) 標本調査をするとき、調査の対象となるもとの集団を□といい、調査のために取り出した一部の集団を□という。

**ガイド** 標本や標本調査の用語は、しっかり覚えておきましょう。**解答** (1) 全数調査 (2) 順に、母集団、標本

p.206 ~ p.207

2 次の調査では、全数調査と標本調査のどちらが適切ですか。

- (1) テレビ番組の視聴率調査  
 (2) ほうれん草にふくまれている鉄分の量の調査  
 (3) 学校でおこなう内科検診

**ガイド** 集団のすべてを調べる必要があるものは全数調査をおこないます。

全数調査は、時間や費用がかかったり、すべてを調べてしまうと売的商品がなくなったりすることがあるため、そういった場合は標本調査をおこないます。

**解答** (1) 標本調査(時間、費用がかかりすぎるから)

p.206 問1

- (2) 標本調査(全数調査をすると、食べるほうれん草がなくなるから)  
 (3) 全数調査(標本調査からは、個人の健康状態は推定できないから)

3 次の標本調査について、標本の選び方として、適切なものを、次の(ア)~(ウ)の中から選びなさい。

また、適切でないものについて、その理由をいいなさい。

- (ア) 国民全体の1日の睡眠時間を調べるために、中学生に回答してもらった。  
 (イ) 中学生が好きな日本のプロ野球チームを調べるために、自分のホームページを見てくれた中学生によびかけて回答してもらった。  
 (ウ) ある市におけるペットボトルのリサイクルの状況を調査するために、からのペットボトルの処理方法について、その市から1000世帯を無作為に抽出してアンケートをおこなった。

**ガイド** 標本は、母集団を推定できるようにかたよりなく選ぶことが必要です。それぞれについて、どれもが同じ確率で選ばれているものを選びます。

(ア)は、中学生だけだと世代にかたよりがなく、(イ)は、自分のホームページを見る人には好みなどにかたよりがなくを考えます。

(ウ)のように無作為に抽出すると、かたよりなく選べます。

**解答**

適切なもの…(ウ)

適切でないもの…(ア), (イ)

理由 (例)

(ア)…国民全体のように調べるのに、中学生だけを選ぶと、中学生とほかの世代とで傾向に違いがあった場合に、適切な結果が得られないから。

(イ)…自分のホームページを見てくれた人や、回答のよびかけに応じてくれた人に特定の傾向があった場合に、適切な結果が得られないから。

p.208 ~ p.210

**4**

ある工場で大量に製造される品物から、150個を無作為に抽出したところ、そのうち3個が不良品でした。

この工場で、10000個の品物を製造したとき、そのうち不良品は、およそ何個か推定しなさい。

**ガイド**

標本の中の不良品の割合をもとに、母集団の不良品の個数を推定します。

**解答**

無作為に抽出した150個のうち、3個が不良品だったので、

この工場で製造される品物全体に対する不良品の割合は、 $\frac{3}{150}$ と考えられる。

よって、この工場で10000個の品物を製造したときの不良品の個数は、

$$10000 \times \frac{3}{150} = 200$$

となり、およそ200個と推定される。

およそ200個

p.215 問1

**参考**

答えが整数値であってもあくまで推定した値であるので、解答も「およそ」というように、誤差をふくむ表記にしています。

(別解) 不良品の個数を  $x$  個とすると、

$$10000 : x = 150 : 3$$

の比例式が成り立つ。これを解くと、

$$10000 \times 3 = x \times 150$$

$$50x = 10000$$

$$x = 200 \quad \text{およそ 200 個}$$

どちらでも、自分の考えやすい方法で解けばよいでしょう。

## 8章 章末問題 学びを身につけよう

教科書 p.220

1 箱の中に黒玉だけがはっています。

多くて数えきれないので、同じ大きさの白玉 400 個を黒玉がはっている箱の中に入れ、そこから 300 個の玉を無作為に抽出すると、白玉が 30 個ふくまれていました。はじめに箱にはいていた黒玉の数は、およそ何個と推定されますか。

**ガイド** 白玉 400 個を入れた箱の中の、玉全体に対する黒玉の割合から考えます。

**解答** 白玉 400 個を入れた箱の中の玉全体に対する白玉の割合は、

$\frac{30}{300}$  と考えられるから、白玉 400 個を入れた箱の中の玉の数は、

$$400 \div \frac{30}{300} = 4000 \text{ (個)}$$

よって、箱の中の黒玉の数は、

$$4000 - 400 = 3600 \text{ (個)}$$

となり、およそ 3600 個と推定される。

**およそ 3600 個**

(別解) はじめに箱の中にはいていた黒玉の数を  $x$  個とすると、

$$x : 400 = (300 - 30) : 30$$

$$30x = 400 \times 270$$

$$x = 3600 \quad \text{およそ 3600 個}$$

2 次の表は、ある養鶏場<sup>ようけいじょう</sup>で、ある日の朝にとれた 80 個の卵の重さをまとめたものです。

卵の重さ (g)

番号	重さ														
1	59	11	56	21	59	31	73	41	51	51	72	61	66	71	62
2	52	12	49	22	58	32	50	42	55	52	71	62	63	72	67
3	63	13	48	23	70	33	65	43	50	53	52	63	54	73	67
4	70	14	54	24	60	34	67	44	58	54	56	64	59	74	57
5	69	15	56	25	60	35	74	45	61	55	66	65	62	75	55
6	73	16	46	26	57	36	60	46	61	56	64	66	65	76	69
7	46	17	57	27	75	37	57	47	59	57	67	67	62	77	53
8	59	18	58	28	67	38	66	48	75	58	65	68	55	78	50
9	69	19	62	29	66	39	58	49	49	59	51	69	74	79	66
10	53	20	58	30	56	40	66	50	56	60	53	70	64	80	65

この表から、標本として 10 個の卵を無作為に抽出し、その 10 個の重さの平均値を求めなさい。

**ガイド** 乱数さいを使って選ぶ場合は、乱数さいを 2 個投げるか、1 個を 2 回投げて、出た目を十の位と一の位の数字とすると、0～99 までの中から 1 つの数を選ぶことができます。ここでは、乱数表を使って求めてみます。

## 解答例

乱数表(教科書 p.210)を使って、番号を選んでいく。

例えば、さいころを2回投げて、3と5の目が出たとすると、乱数表で、上から3行目で左から5つ目の数字を選ぶと2である。

そこから、縦(下)へ2つずつ数字をとっていく。

途中、0や、81以上の数になるときや、同じ数が出てきたときは、その数をとばすようにして、10個の番号を選ぶと、

26, 60, 28, 07, 63, 53, 71, 79, 65, 77

これに対応する卵の重さは、

57, 53, 67, 46, 54, 52, 62, 66, 62, 53

平均値を求めると、

$$(57+53+67+46+54+52+62+66+62+53)\div 10=57.2$$

(例) 57.2 g

93	90	60	02	17
34	19	39	65	54
27	88	28	07	16
95	16	61	89	77
50	45	95	10	48
11	72	79	70	41
19	31	85	29	48
14	58	90	27	73
28	04	62	77	82
37	43	04	36	86
74	47	22	71	36
48	85	81	89	45
∴	∴	∴	∴	∴

## 参考

1番から80番までの卵の重さの実際の平均値は、60.6gです。

## 3



この教科書の1ページから220ページまでに掲載されているひらがなの「の」の総数を、次のように、標本調査をして調べなさい。

- ① 無作為に数ページを抽出し、それを標本とする。
- ② 標本の各ページに掲載されているひらがなの「の」の数を数える。
- ③ ②の結果を用いて、ひらがなの「の」の総数を推定する。

## ガイド

教科書 p.209 で紹介しているコンピュータの表計算ソフトを利用して標本を選びます。

## 解答例

- ① 無作為に10ページを抽出し、それを標本とする。(ここでは、下の表を使う。)

表計算ソフト(乱数発生)=RANDBETWEEN(1,220) (数字は教科書ページ)

213	11	24	161	12	78	124	125	23	139
-----	----	----	-----	----	----	-----	-----	----	-----

- ② 標本の各ページに掲載されているひらがなの「の」の数を数える。

ページ	213	11	24	161	12	78	124	125	23	139
「の」の数	37	27	9	27	23	5	27	15	31	20

標本10ページの中に合計221個の「の」がある。

(注意) ここでは、章名、節名の中の「の」も、すべて数にふくめています。実際の授業では、そのときに決めたルールにしたがって数えることになります。

- ③ 調査の対象となるページ数(220ページ)と②の結果を用いて、ひらがなの「の」の総数を推定する。

ひらがなの「の」の数は10ページあたり221個、総ページ数は220だから、

$$22.1 \times 220 = 4862 \text{ (個)}$$

この調査では、およそ4900個と推定される。

## 参考

この教科書の1ページから220ページまでに掲載されているひらがなの「の」の実際の総数は4410個です。

# 数学広場

「数学広場」は、「学びをふりかえろう」、「力をつけよう」、「学びをいかそう」のコーナーで構成されています。(全員が一律に学習する必要はありません。)

## 学 びをふりかえろう

数と計算のまとめ	231
関数のまとめ	235
図形のまとめ	238
データの活用のまとめ	241

## 力 をつけよう

1章 式の展開と因数分解	243
2章 平方根	247
3章 二次方程式	251
4章 関数 $y=ax^2$	255
5章 図形と相似	259
6章 円の性質	264
7章 三平方の定理	268
8章 標本調査とデータの活用	274
総合問題	277

## 学 びをいかそう

発展 $\sqrt{2}$ が無理数であることの証明	280
容器をつくろう	281
発展 変化の割合の計算	282
発展 グラフの交点の座標	283
全身がうつる鏡	285
発展 三角形の五心	287
発展 円に内接する四角形	289
発展 接線と弦のつくる角	290
発展 方べきの定理	292
曲尺の秘密	294
三平方の定理の証明	296
データを整理するときには？	298
災害から身を守ろう	299
社会見学にいろいろ教科書ができるまで	300

