

# 8

# 章 標本調査とデータの活用



## 47 都道府県ランキングを見てみよう

下の表は、総務省がおこなった社会生活基本調査の結果から、  
10歳<sup>さい</sup>以上の人の1日の平均睡眠時間<sup>すいみん</sup>を、都道府県別にまとめたものです。

睡眠時間ランキング

順位	都道府県	睡眠時間(分)	順位	都道府県	睡眠時間(分)
1	青森県	488	24	茨城県	476
2	秋田県	486	24	長野県	476
3	鹿児島県	485	24	京都府	476
4	宮城県	484	24	福岡県	476
4	高知県	484	24	熊本県	476
6	山形県	483	29	栃木県	475
7	福井県	481	29	群馬県	475
7	沖縄県	481	29	富山県	475
9	北海道	480	29	和歌山県	475
9	岩手県	480	29	大分県	475
9	鳥取県	480	34	岐阜県	474
12	福島県	479	35	愛知県	473
12	石川県	479	35	奈良県	473
12	山梨県	479	35	愛媛県	473
12	島根県	479	38	徳島県	472
12	広島県	479	38	長崎県	472
12	宮崎県	479	40	埼玉県	471
18	新潟県	478	40	千葉県	471
18	滋賀県	478	40	大阪府	471
18	佐賀県	478	43	兵庫県	470
21	三重県	477	43	岡山県	470
21	山口県	477	45	静岡県	469
21	香川県	477	46	東京都	468
			46	神奈川県	468

みんなの住んでいる  
都道府県は何位かな？



(総務省統計局 「令和3年社会生活基本調査」)

### 社会生活基本調査

人々が生活時間をどのように使っているかなど、社会生活の実態を調査するために5年ごとにおこなわれています。  
調査の結果は、行政上の施策<sup>しやく</sup>などに利用されています。

# 1

## 節 標本調査



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<sup>けいこう</sup>を調べるのに、一部の人だけに調査をしています。

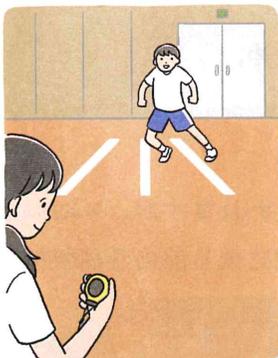
### 5 話しあおう

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

10 のどちらでしょうか。



対象となる集団から一部を取り出して、全体の傾向を調べることに  
ついて学びましょう。

## 1

# 標本調査の方法

全数調査と標本調査について学びましょう。

いろいろな調査の中には、学校での健康診断<sup>しんだん</sup>、進路希望調査のように、すべての人を対象にする調査があります。

これに対し、204 ページの社会生活基本調査のように、一部の人だけを対象にする調査もあります。

集団のすべてを対象として調査することを **全数調査**<sup>ぜんすうちょうさ</sup> といいます。全数調査に対して、集団の一部を対象として調査することを **標本調査**<sup>ひょうほんちょうさ</sup> といいます。

集団の性質を調べるときには、これらの調査がおこなわれますが、標本調査は、集団の一部を調査した結果から、集団全体の性質を推定することになります。

全数調査は、その集団すべてのものについての情報を得ることができます。しかし、調査の内容や目的によっては、全数調査をすることが現実的でない場合やふつごうな場合があり、このようなときには標本調査をおこないます。

例えば、学校での健康診断は、1人1人の健康状態を知るために、全数調査をおこなっています。

一方、工場で電池が切れるまでの時間を測定する検査では、すべての製品を検査すると商品として売ることができないため、標本調査をおこなっています。

## 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。▶ 補充問題 1

(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



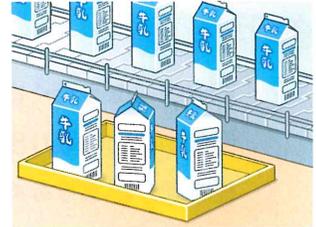
標本調査をするとき、調査の対象となるもとの集団を  
**母集団** ぼしゅうだん、取り出した一部の集団を **標本** ひょうほん といいます。

また、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。

**問2**

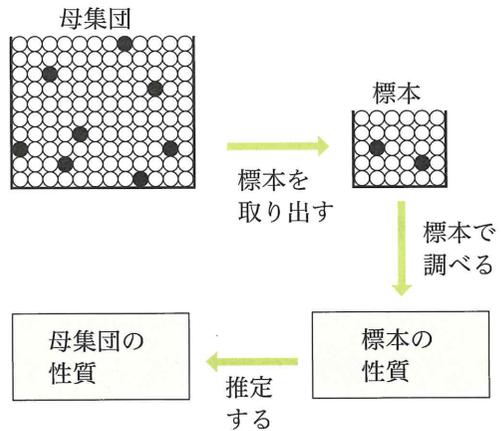
ある牛乳の工場では、製品の品質検査をする  
 ために、毎日、パックづめされた牛乳から  
 30本を選んで検査しています。

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。 ▶ 補充問題 2



標本調査では、次のようなことが  
 おこなわれます。

- ・母集団から標本を取り出す
- ・取り出した標本の性質を調べる
- ・その結果から、母集団の性質を推定する



数学 ライブラリー

**国勢調査**

全数調査をしているものとして、  
 総務省がおこなっている国勢調査が  
 あります。国勢調査は、人口や世帯の実態を  
 明らかにするために、日本に住んでいる  
 すべての人と世帯を対象として、5年ごと  
 におこなわれています。

国勢調査の結果から、人口の増減や年齢別  
 の人口などを知ることができます。



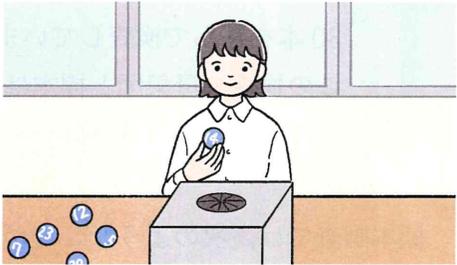

標本を抽出する方法を学びましょう。

標本調査では、調べるのは標本ですが、知りたいのは母集団の性質です。そのため、母集団を代表するように、標本をかたよりに取り出すことがたいせつです。

5

◎ ひろげよう

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、標本をかたよりに取り出すには、どうすればよいでしょうか。



10

上の ◎ ひろげよう で、かたよりに玉を取り出すには、例えば、よくかき混ぜて、箱の中を見ないで取り出します。これは、どの玉も同じ確率で選ばれるような取り出し方をしています。

このようにして、母集団からかたよりに標本を取り出すことを **無作為に抽出する** む さく い ちゅうしゅつ といいます。

15

標本調査では、母集団にふくまれる人やものなどに1つ1つ番号を対応させて、その番号を無作為に抽出して標本を取り出すことがあります。番号を無作為に抽出するには、次の(ア)~(ウ)のような方法があります。



(ア) 乱数さいを利用する

20

乱数さいは、正二十面体の各面に0から9までの数字が、それぞれ2つずつつけられたものです。ふつうのさいころと同じように、どの目が出る確率も等しくなっています。



この乱数さいを2個投げると、1個を2回投げると、00から99の中から1つの数を選ぶことができます。これを、必要な回数だけくり返します。

### (イ) コンピュータの表計算ソフトを利用する

表計算ソフトを使って、例えば、

1 から 100 までの整数の中から

1 つの数を選ぶには、セルに、

5 次のように入力します。

=RANDBETWEEN(1,100)

これを、必要な数だけほかのセルで  
くり返します。

	A	B	C	D
1	95	78	83	21
2	13	70	1	27
3	78	57	15	81
4	76	51	89	96
5	42	76	78	2
6	98	69	89	91
7	42	15	46	51
8	43	45	52	76
9	16	75	13	30
10	41	77	89	13
11	99	97	29	26

### (ウ) 乱数表を利用する

10 次のページにあるような、0 から 9 までの数字を並べた  
表を乱数表といいます。

乱数表は、どの数字からはじめて、どの方向に進んでも、  
数字の並びに規則性がないようにつくられています。

例えば、目を閉じて乱数表に  
15 えんぴつ鉛筆を立て、それをはじめの位置  
とします。そこから、かってに  
決めた方向に、

1 けたであれば 1 つずつ、

2 けたであれば 2 つずつ、

20 数を取り進んでいきます。

1	93	90	60	02	17	25	89	42	27	41
2	34	19	39	65	54	32	14	02	06	84
3	27	88	28	07	16	05	18	96	66	69
4	95	16	61	89	77	47	14	80	40	87
5	50	45	95	10	48	25	80	74	63	48
6	11	72	79	70	41	07	85	77	03	32
7	19	31	85	29	48	89	59	53	99	46
8	14	58	90	27	73	67	17	08	43	78
9	28	04	62	77	82	73	00	73	83	17
10	37	43	04	36	86	72	63	43	21	06
11	74	47	22	71	36	15	67	41	77	67
12	48	85	81	89	45	27	98	41	77	78
13	55	81	09	70	17	78	18	54	62	06

(ア)~(ウ)のどの方法でも、同じ数がふたたび選ばれた場合や、  
母集団にふくまれる人やものに対応させた番号よりも大きな  
数が選ばれた場合には、それを除きます。

#### 問3

次のページ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。

▶ 補充問題 3



## 乱数表

1	93	90	60	02	17	25	89	42	27	41	64	45	08	02	70	42	49	41	55	98
2	34	19	39	65	54	32	14	02	06	84	43	65	97	97	65	05	40	55	65	06
3	27	88	28	07	16	05	18	96	81	69	53	34	79	84	83	44	07	12	00	38
4	95	16	61	89	77	47	14	14	40	87	12	40	15	18	54	89	72	88	59	67
5	50	45	95	10	48	25	29	74	63	48	44	06	18	67	19	90	52	44	05	85
6	11	72	79	70	41	08	85	77	03	32	46	28	83	22	48	61	93	19	98	60
7	19	31	85	29	48	89	59	53	99	46	72	29	49	06	58	65	69	06	87	09
8	14	58	90	27	73	67	17	08	43	78	71	32	21	97	02	25	27	22	81	74
9	28	04	62	77	82	73	00	73	83	17	27	79	37	13	76	29	90	07	36	47
10	37	43	04	36	86	72	63	43	21	06	10	35	13	61	01	98	23	67	45	21
11	74	47	22	71	36	15	67	41	77	67	40	00	67	24	00	08	98	27	98	56
12	48	85	81	89	45	27	98	41	77	78	24	26	98	03	14	25	73	84	48	28
13	55	81	09	70	17	78	18	54	62	06	50	64	90	30	15	78	60	63	54	56
14	22	18	73	19	32	54	05	18	36	45	87	23	42	43	91	63	50	95	69	09
15	78	29	64	22	97	95	94	54	64	28	34	34	88	98	14	21	38	45	37	87
16	97	51	38	62	95	83	45	12	72	28	70	23	67	04	28	55	20	20	96	57
17	42	91	81	16	52	44	71	99	68	55	16	32	83	27	03	44	93	81	69	58
18	07	84	27	76	18	24	95	78	67	33	45	68	38	56	64	51	10	79	15	46
19	60	31	55	42	68	53	27	82	67	68	73	09	98	45	72	02	87	79	32	84
20	47	10	36	20	10	48	09	72	35	94	12	94	78	29	14	80	77	27	05	67
21	73	63	78	70	96	12	40	36	80	49	23	29	26	69	01	13	39	71	33	17
22	70	65	19	86	11	30	16	23	21	55	04	72	30	01	22	53	24	13	40	63
23	86	37	79	75	97	29	19	00	30	01	22	89	11	84	55	08	40	91	26	61
24	28	00	93	29	59	54	71	77	75	24	10	65	69	15	66	90	47	90	48	80
25	40	74	69	14	01	78	36	13	06	30	79	04	03	28	87	59	85	93	25	73
26	77	13	56	37	92	36	26	83	84	42	04	39	84	26	00	62	44	97	89	40
27	04	21	84	80	20	09	73	79	62	15	76	81	61	57	16	36	36	29	03	24
28	96	91	94	32	65	59	55	50	79	69	69	61	80	21	43	96	68	83	29	66
29	23	38	06	82	67	25	49	97	72	83	27	70	90	33	89	66	09	23	46	69
30	89	46	08	65	02	88	80	20	29	59	83	30	94	50	43	69	81	38	66	19
31	56	82	84	88	65	52	61	05	43	05	88	61	77	55	79	28	08	94	93	00
32	92	31	75	79	39	82	46	20	97	77	13	15	24	15	05	48	53	99	14	95
33	22	54	74	72	52	51	85	51	01	56	68	42	24	05	98	81	07	40	55	46
34	99	28	79	60	80	00	49	03	39	03	29	84	85	17	48	55	05	51	64	19
35	89	52	48	68	49	44	65	24	36	35	98	74	04	36	05	82	04	50	64	27
36	47	90	08	45	00	04	52	25	76	28	67	01	18	57	74	81	88	96	66	40
37	87	75	05	24	04	49	56	77	04	33	34	01	37	64	23	62	48	32	34	54
38	95	55	93	70	42	10	32	19	00	87	58	49	59	63	48	03	24	48	58	00
39	13	01	12	98	47	81	52	70	76	25	75	66	62	80	18	37	59	39	64	18
40	86	59	37	97	69	19	97	72	80	54	80	06	53	12	96	53	06	13	39	24
41	58	48	01	02	45	49	67	90	87	11	66	39	13	15	62	66	28	18	66	35
42	26	15	97	14	18	31	13	47	94	27	25	78	97	82	13	84	02	31	88	84
43	00	81	06	61	47	24	68	39	69	96	30	88	10	54	85	62	01	89	87	09
44	83	98	33	19	61	92	03	68	42	59	80	75	29	48	24	88	52	69	38	36
45	85	29	95	63	68	73	82	46	10	29	02	81	90	42	44	48	44	72	85	22
46	16	17	01	27	83	36	19	21	94	58	92	67	49	97	16	89	63	54	44	86
47	36	60	31	38	42	86	25	70	35	71	01	04	44	55	35	45	69	46	64	75
48	22	62	18	16	21	04	16	58	65	73	30	44	52	99	88	01	41	82	23	55
49	73	14	32	15	49	02	52	10	56	32	93	04	05	73	62	05	56	91	14	28
50	23	16	88	83	79	38	48	64	19	43	86	75	69	57	65	35	85	04	31	93

この表は、JIS Z 9031 の乱数表の一部を抜粋したものです。

# 2

## 母集団と標本の関係

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。

標本の大きさを変えると、そこから読みとれる性質はどのように変わるでしょうか。

- 5 平均値を例にとって調べてみましょう。

表1 みかんの重さ(g)

番号	重さ	番号	重さ	番号	重さ	番号	重さ	番号	重さ	番号	重さ	番号	重さ	番号	重さ
1	106	41	83	81	108	121	109	161	115	201	116	241	132	281	96
2	127	42	98	82	91	122	100	162	97	202	124	242	100	282	100
3	103	43	102	83	108	123	104	163	87	203	100	243	89	283	129
4	104	44	117	84	100	124	110	164	109	204	103	244	103	284	120
5	108	45	92	85	106	125	120	165	106	205	100	245	90	285	128
6	120	46	87	86	106	126	115	166	119	206	94	246	104	286	137
7	94	47	104	87	85	127	104	167	95	207	105	247	119	287	114
8	84	48	87	88	136	128	82	168	96	208	104	248	106	288	102
9	104	49	101	89	116	129	100	169	116	209	128	249	99	289	102
10	104	50	110	90	118	130	117	170	138	210	90	250	131	290	102
11	101	51	117	91	80	131	100	171	101	211	81	251	98	291	99
12	120	52	103	92	90	132	90	172	112	212	118	252	122	292	89
13	102	53	100	93	110	133	114	173	90	213	110	253	110	293	93
14	129	54	89	94	101	134	98	174	112	214	98	254	102	294	106
15	95	55	92	95	106	135	100	175	99	215	100	255	105	295	122
16	90	56	100	96	104	136	115	176	106	216	97	256	129	296	98
17	136	57	102	97	106	137	103	177	109	217	110	257	100	297	131
18	118	58	114	98	120	138	114	178	114	218	110	258	118	298	105
19	93	59	108	99	122	139	137	179	110	219	113	259	93	299	112
20	104	60	116	100	96	140	115	180	84	220	88	260	103	300	96
21	107	61	101	101	104	141	98	181	113	221	106	261	105	301	92
22	122	62	107	102	99	142	120	182	92	222	130	262	85	302	112
23	93	63	104	103	118	143	110	183	99	223	120	263	96	303	90
24	105	64	114	104	109	144	96	184	103	224	117	264	115	304	90
25	110	65	116	105	118	145	92	185	81	225	113	265	104	305	117
26	96	66	100	106	103	146	95	186	110	226	94	266	99	306	100
27	104	67	98	107	101	147	97	187	125	227	129	267	95	307	97
28	95	68	106	108	108	148	103	188	99	228	115	268	95	308	109
29	96	69	107	109	118	149	120	189	86	229	118	269	100	309	84
30	99	70	130	110	88	150	125	190	132	230	88	270	109	310	105
31	107	71	106	111	110	151	110	191	120	231	117	271	115	311	91
32	101	72	114	112	90	152	108	192	107	232	102	272	109	312	92
33	110	73	94	113	113	153	110	193	91	233	134	273	101	313	126
34	100	74	99	114	113	154	100	194	94	234	116	274	90	314	120
35	102	75	103	115	100	155	103	195	110	235	108	275	103	315	106
36	88	76	103	116	104	156	90	196	95	236	112	276	111	316	103
37	120	77	111	117	110	157	100	197	115	237	95	277	109	317	111
38	108	78	107	118	112	158	120	198	123	238	125	278	89	318	111
39	130	79	103	119	88	159	109	199	126	239	84	279	95	319	111
40	138	80	110	120	113	160	80	200	81	240	127	280	122	320	90

前ページの表1は、みかん320個のそれぞれの重さを調べたものです。

表1について、次の実験をおこないます。



### 実験

- 1 表1から、標本の大きさを10にして、無作為に抽出する。
- 2 その10個の標本の平均値を求める。

例えば、①で抽出した10個の標本が、右のようだったとすると、標本の平均値は、

$$\frac{96+114+81+\cdots+102+110}{10}=98.0 \text{ (g)}$$

となります。

番号	重さ	番号	重さ
168	96	180	84
287	114	122	100
200	81	41	83
134	98	254	102
172	112	218	110

この実験を20回おこなった結果、次の(ア)のようになりました。

(ア) 標本の大きさが10のときの標本の平均値(g)

98.0, 110.3, 104.5, 105.5, 99.8, 108.0, 102.0, 109.8, 96.2, 112.7,  
108.2, 97.3, 101.3, 106.0, 107.8, 104.7, 106.4, 107.8, 103.5, 110.3

### 説明しよう

上の(ア)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。

標本の大きさを変えると、平均値の分布のようすがどうなるかを調べてみましょう。

上の実験の①で無作為に抽出する標本の大きさを、40, 90に変えて、同じ実験を20回ずつおこなった結果、次のページの(イ), (ウ)のようになりました。

(イ) 標本の大きさが40のときの標本の平均値 (g)

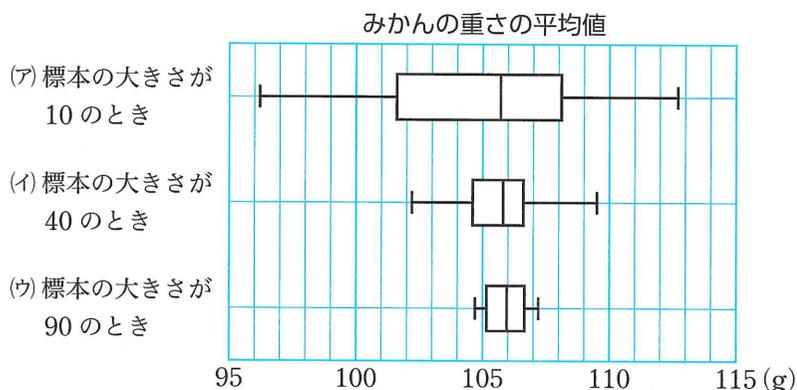
108.0, 104.9, 106.4, 105.2, 102.8, 106.1, 104.6, 109.5, 103.7, 106.9,  
105.5, 106.1, 104.6, 107.0, 102.2, 106.3, 105.0, 106.9, 106.4, 103.4

(ウ) 標本の大きさが90のときの標本の平均値 (g)

107.2, 106.7, 106.6, 104.9, 105.8, 104.7, 106.0, 106.2, 104.8, 106.8,  
105.8, 105.9, 104.8, 107.0, 105.6, 106.5, 106.3, 107.2, 104.8, 105.4

標本の大きさが10, 40, 90のときの標本の平均値の分布の  
ようすを箱ひげ図に表すと、次のようになります。

分類整理する



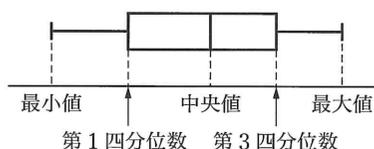
### 説明しよう

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。

ふりかえり 2年

箱ひげ図



15 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。

しかし、標本の大きさが大きいほど、調査に時間や労力が  
かかることが多いので、実際に標本調査をおこなうときには、  
目的に応じて標本の大きさを決める必要があります。

標本の大きさを  
大きくすると、  
平均値のばらつき  
は小さくなったね。



## 3

## データを活用して、問題を解決しよう

図書委員のけいたさんたちは、学校の図書室を利用する人が最近少なくなっているのので、図書室の利用に関して調査することにしました。

アンケート用紙をつくりましょう。



## ◎ ひろげよう

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。

アンケートをおこなうとき、質問のしかたがよくないと、結果の集計がたいへんになったり、ほしい情報が得られなかったりします。

上のアンケートの①で、自由に記述してもらおうと、いろいろな回答が集まってしまうため、結果の集計がむずかしくなることが考えられます。

②では、<sup>せんたくし</sup>選択肢が限られているため、回答する人が自分にあうものを選べないことも考えられます。このような場合には、適切な選択肢を並べたり、自由に記述できる場所をつけたりすることもあります。

## 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<sup>ぞうしょ</sup>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

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。

5 けいたさんの考えについて、どう思いますか。

標本調査の結果を分析しましょう。

けいたさんたちは、前ページのアンケート用紙を修正して、  
標本調査をおこないました。

### 例1 割合をもとに推定する

10 学校の全校生徒900人から、無作為に100人を抽出して、  
このアンケートをおこなった。質問1の「図書室を  
だいたいどの程度利用していますか」について、  
4人の生徒が、週に3回以上利用していると回答していた。  
つまり、全校生徒に対する、図書室を週に3回以上

15 利用している人の割合は、 $\frac{4}{100}$ と考えられる。

よって、全校生徒のうち、図書室を週に3回以上  
利用している人は、

$$900 \times \frac{4}{100} = 36$$

となり、およそ36人と推定される。

### 問1

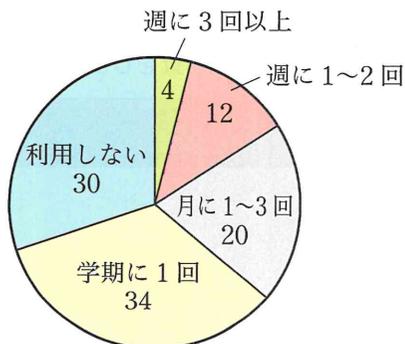
20 例1のアンケートで、図書室を利用しない人は、  
100人のうち30人でした。全校生徒900人のうち、  
図書室を利用しない人は、およそ何人か推定しなさい。

▶ 補充問題 4

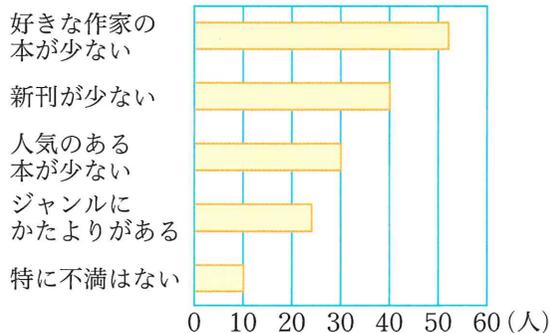


けいたさんたちは、アンケート結果を集計して、  
下のようなグラフにまとめました。

図書室をどの程度利用していますか(人)



図書室の蔵書について(1) (複数回答可)



話しあおう

5 けいたさんは、上のグラフから、「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。

図書室をあまり利用しない人はどう思っているのかな。

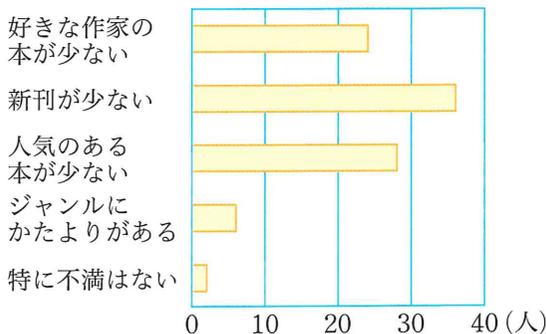


10 あおいさんは、図書室をあまり利用していない生徒がどのように考えているかに疑問をもちました。

そこで、図書室の利用について、

「利用しない」、または、「学期に1回」と回答した人に限定して、蔵書に関する回答結果をまとめたところ、右のようになりました。

図書室の蔵書について(2) (複数回答可)



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、およそ何人が推定しなさい。

学 びをいかそう  
データを整理するときには?  
p.266~p.267



## 魚の数を調べるには？

池にいる魚の総数を調べる時、  
どのような方法があるでしょうか。

魚は池の中を動きまわるため、  
すべての魚をつかまえて数えるのは  
たいへんです。



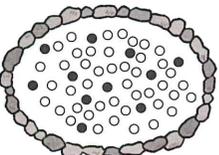
そこで、標本調査を利用した次のような方法があります。

**①** 魚を何匹なんびきつかまえて、  
その全部に印をつけて  
池にもどす。

**②** 数日後、ふたたび魚を  
何匹つかまえて、印のついた魚の数を数える。

**③** ①と②をもとに、次の比例式から、池にいる魚の総数を推定する。  
(魚の総数) : (印をつけた魚の数) = (つかまえた魚の総数) : (つかまえた魚のうち印のついた数)

**①** 池にいる魚



数日後

**②** ふたたび  
つかまえた魚



上の方法で、母集団は池にいる魚、標本は②でつかまえた魚です。  
また、②で、ふたたび魚をつかまえるまで数日待つのは、  
魚が散らばった状態で無作為に抽出するためです。

①でつかまえた魚が40匹、②でつかまえた魚が30匹で、  
そのうち印のついた魚の数が6匹だったとします。

池にいる魚の総数を  $x$  匹とすると、

$$x : 40 = 30 : 6$$

$$x = 200$$

となり、池にいる魚の総数は、およそ200匹と推定されます。

このようにして個体数を推定する方法を、「ひょうしきさい ぼくかくほう標識再捕獲法」といいます。  
魚のように全数調査をしにくい生き物でも、「標識再捕獲法」を使えば、  
総数を推定することができます。