

小学校算数・中学校数学

「データの活用」

指導の**初歩**の**初歩**



本資料は、一般社団法人教科書協会
「教科書発行者行動規範」に則り、
配布を許可されているものです。

日文の実践事例、教科情報

詳しくはWebへ!

日文

検索

未来をになう子どもたちへ

日本文教出版

◆はじめに

平成 29 年 3 月に告示された新しい学習指導要領において、小学校算数と中学校数学では、統計教育を重視するという方針が打ち出されています。

小学校では領域構成が再編され、統計の内容を扱う「データの活用」領域が新設されました。内容面では、複数列のグラフや組み合わせたグラフ（4 年）、複数の帯グラフを比べること（5 年）、ドットプロット（6 年）、代表値の意味や求め方（6 年）などを新たに扱うことになりました。

中学校では、従来の「資料の活用」領域が「データの活用」領域に改称され、累積度数（1 年）、四分位範囲と箱ひげ図（2 年）が加えられたほか、多数の観察や多数回の

試行によって得られる確率の必要性和意味が 2 年から 1 年に移行しました。

新たに加えられた内容は、これまで各学校種において指導の実績がないものが含まれており、今後、教材研究を進めることが求められます。

本資料では、「データの活用」領域を指導するにあたって知っておきたい初歩的な内容を解説しています。

先生方の教材研究の一助としていただければ幸いです。

お断り

本資料に示す指導学年は、新しい学習指導要領に基づくものです。

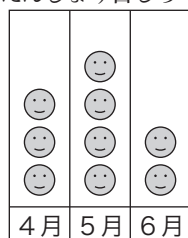
◆もくじ

絵グラフ・簡単なグラフ【小 1～小 2】	2
表【小 3】	3
2 次元の表の作成【小 3～小 4】	4
棒グラフ【小 3】	5
折れ線グラフ【小 4】	6
帯グラフ・円グラフ【小 5】	7
測定値の平均【小 5】	8
ドットプロット【小 6】	9
代表値【小 6～中 1】	10
度数分布表【小 6～中 1】	12

場合の数【小 6，中 2】	14
相対度数【中 1】	16
累積度数と累積相対度数【中 1】	17
ヒストグラム(柱状グラフ)【小 6～中 1】	18
範囲と四分位範囲【中 1～中 2】	20
箱ひげ図【中 2】	22
確率【中 1～中 2】	24
標本調査【中 3】	26
無作為抽出と乱数【中 3】	28
標本平均と母平均【中 3】	30

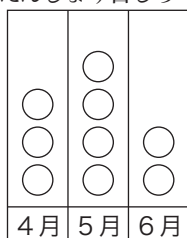
小1では動物の数や花の数など身近なものの量を、小2では誕生月別の人数や学校近くにあるお店の数などを分類整理し、それを簡単な表やグラフを用いて表すことを学習します。ここでいうグラフとは、次のような絵グラフや簡単なグラフを指しています。

たんじょう日しらべ



— 絵グラフ —

たんじょう日しらべ



— 簡単なグラフ —

絵グラフには、数量の大きさを示すのに具体的な絵を用います。簡単なグラフには、絵グラフで用いた具体的な絵のかわりに○などの抽象的な図を用います。このグラフが棒グラフに発展していきます。このような絵グラフ・簡単なグラフを指導する上でのポイントを次のように考えます。

1. 数の理解を深めることに関して

低学年では統計的な操作が数概念をはぐくみ、中学年では数概念を用いた統計的な操作をねらいます。したがって、低学年では絵グラフや簡単なグラフをかくことができるようになればよいのではなく、数え方や数の理解を深めることができるよう指導することが大切です。具体的には、次のような内容が考えられます。

- ・何を数えるのか、数えるものの範囲や観

点などをはっきりさせること。

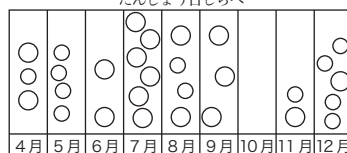
- ・何を単位として数えるのか、1とするものをはっきりさせること。
- ・グラフの最小目盛りが2や5を表すことを理解する素地として、2ずつ、5ずつにまとめて能率的に数えること。

2. 統計的な処理の素地に関して

表やグラフについての知識・技能面の内容は、主として小3以降に指導します。だからといって、絵グラフ・簡単なグラフについては何もおさえなくてよいということではありません。例えば、次のような内容は、絵グラフ・簡単なグラフの形に整理していく過程で指導することが大切です。

- ・数量を調べるときに、落ちや重なりがないかを確認する。
- ・絵や図を等間隔に並べて、数量や数の関係が把握しやすいようにする。

たんじょう日しらべ



上記のような内容は、指導者が一方的に指導するのではなく、「まっすぐに並べると見やすくなるよ」「横にも線（目盛り）を入れたら、わかりやすいよ」といった子どもの発想をもとにしながら、よりの確なグラフの形にしていくように指導します。このことが、調べたことからをわかりやすく工夫し記録するという統計的な処理の見方や考え方をはぐくむことにつながります。

1. 取り扱うデータについて

主体的な学びを実現させるためには、子どもに目的意識を持たせることが大切です。

例えば、「3年1組では、どの動物が人気があるかな。」などと問いかけ、目的意識を持たせます。その際、絵や具体物を使うと、表やグラフに結びつけやすくなります。

自分たちが実際に集めたデータを使って学習を進めることも、目的意識を持たせる上では有効です。ここでは複数回答を認めずに、最も好きな動物を1つだけ答えさせます。

集めたデータを整理したら、情報を読み取らせます。

- ① 一番多いのはどれか
- ② 一番少ないのはどれか
- ③ どんな順位になっているのか

自分たちの学級について読み取りができれば、他の学級についても同じように調べていきます。そうすると、まとめた表やグラフの特徴がはっきりわかります。

2. データの整理と表の読み取り

1組、2組、3組のデータを1つの表に整理して考察する学習では、表の枠組みを提示します。どの欄がどの数量を表しているかを子どもとの対話で考えていくのが一般的です。

また、表の指導では、欄の全てに記号をつけておくと、考えたり表現したりするときに便利です。

3年生の好きな動物調べ (人)

動物 \ 組	1組	2組	3組	合計
ぞう	ア 6	イ 7	ウ 6	エ
きりん	オ 9	カ 8	キ 7	ク
とら	ケ 5	コ 6	サ 8	シ
さる	ス 8	セ 7	ソ 6	タ
その他	チ 6	ツ 5	テ 7	ト
合計	ナ	ニ	ヌ	ネ

できた表を観察させ、「エの数は何を表していますか。」「ネの数は何を表していますか」という具合に授業を進めていきます。ここで、「(集計ミスで1人分の抜けがあり)2組に『とら』が好きな人がもう1人いました。表の中で数が変わるのはどこですか。」と問いかけてみます。すると、2組の「コ」の欄が変わることに伴い、ほかに「シ」「ニ」「ネ」の3カ所の数が変わります。

3年生の好きな動物調べ (人)

動物 \ 組	1組	2組	3組	合計
ぞう	ア 6	イ 7	ウ 6	エ 19
きりん	オ 9	カ 8	キ 7	ク 24
とら	ケ 5	コ 7	サ 8	シ 20
さる	ス 8	セ 7	ソ 6	タ 21
その他	チ 6	ツ 5	テ 7	ト 18
合計	ナ 34	ニ 34	ヌ 34	ネ 102

なぜ、その3カ所が変わるのか説明させると学習が深まります。このように、できあがった表の各欄の意味を理解させるには、値を変化させることが効果的です。

2次元の表の作成

表は、データを適切な項目ごとに配列・整理し、それらに該当する数量を対応させたものです。このような表を用いて、事象に存在する数量関係を考察します。

算数で取り扱う表は統計表が中心です。2次元の統計表は小学校中学年で学習します。なお、統計表以外に日常よく使われる表としては、関数表や計算表があります。

1. 1次元の表と2次元の表の違い

①の表は、「好きな動物の種類」という1つの観点だけで整理されています。このように、1つの観点だけで整理したものを1次元の表といいます。

②の表は、「好きな動物の種類」と「属している組」という2つの観点で整理されています。このように、2つの観点で整理したものを2次元の表といいます。

① 好きな動物調べ
(3年1組)

動物	人数(人)
ぞう	6
きりん	9
とら	5
さる	8
その他	6
合計	

② 3年生の好きな動物調べ (人)

動物	組	1組	2組	3組	合計
ぞう		6	7	6	
きりん		9	8	7	
とら		5	6	8	
さる		8	7	6	
その他		6	5	7	
合計					

このような表の長所は、以下のように考えられます。

- ・記録や集計の処理が簡単にできる。
- ・グラフよりも、数量を正しく、しかも詳しく表すことができる。(グラフでは数値を概数でしか表せない。)
- ・1つの表で多元的な見方が可能である。(グラフは、それぞれの特徴を示すよう

なグラフへのつくりかえが必要。)

2. 1次元の表から2次元の表へ

1次元の表のつくり方をいかして、2次元の表をかくことができるようにします。

けがの種類(3年)

けが	人数(人)
すりきず	正
切りきず	下
打ぼく	丁
つき指	一
ねんざ	一
合計	

学年別の人数

学年	人数(人)
1年	
2年	
3年	
4年	
5年	
6年	
合計	

そのために、まず、上のような1次元の表を「どの学年で、どんなけがが多いか」という2つの観点から分類・整理する課題を設定します。ここで大事なことは、すぐに2次元の表を見せないことです。まず、学年別にけがの種類ごとの人数を整理した1次元の表をつくらせます。それらの1次元の表を項目をそろえてつなぐと、2つの観点が表の縦と横に並んですっきりすることに気づかせるのです。このことにより、子どもは、「2つの観点から分類・整理する」アイデアのよさを実感できます。

3. 2次元の表づくりのポイント

この学習では、表をかく目的を明確にする、子どもが目的に応じて自らデータを収集する、落ちや重なりがないように「正」の字をかいて整理したり、合計欄で総数を確かめたりするといった基本的な内容をきちんと踏まえて指導することが大切です。

棒グラフ

棒グラフは、数量の大小を棒の高さ（長さ）で表した統計グラフの一種です。統計グラフの指導では、単なるグラフの読み方やかき方の技能に関する指導に終わらないように、例えば、「何のために交通調べをするのか」などの目的意識を持たせることが重要です。

1. 棒グラフの特徴

棒グラフと同じように数量の大小を表す絵グラフや簡単なグラフは、1つの絵や○が度数（個数）を表しているの、その数を数えることで数量の大きさをとらえることができます。一方、棒グラフは、数量の大きさをそれと比例する棒の高さという連続量で表しています。したがって、棒の高さだけではその棒の度数がいくつなのかわからないので、目盛りが必要となります。

棒グラフと形状が似ているヒストグラム（柱状グラフ）は量的データの分布の様子を表すためのもので、棒グラフと区別します。

2. 棒グラフの読みかきの指導

ポイント

- ① 1目盛りが1のグラフで指導する。
 - ・読み方…棒の最も高いところから左へ水平にたどり目盛りを読む。
(必要に応じて定規などを使う)
 - ・かき方…目盛りから右へ水平にたどり、印をつけ、棒を伸ばす。
- ② 1目盛りの大きさを変える。
 - ・グラフ用紙の縦の目盛りの数と度数の

最大値から、適切な1目盛りの大きさを2や5などの数値に決める。

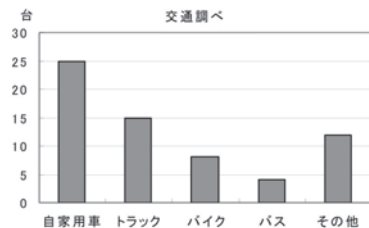
この内容は、小1で扱う2とびや5とびの数列の理解が素地になってくる。

2	□	6	8	□
□	10	15	□	□

棒グラフを読み取る視点は、各項目の数値、項目間の大小関係（差、倍）などですが、目的と照らして適切な視点で読み取ることが大切です。

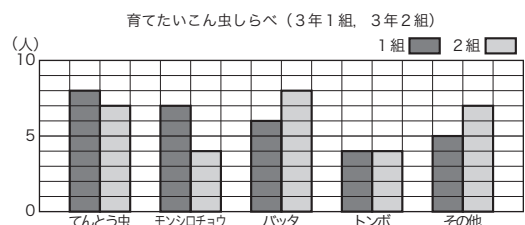
3. 棒グラフをかくときの留意点

- 横軸には項目を、縦軸には目盛りの大きさを表す数値と単位をかく。
- 原則として度数の大きい順にかく。
(ただし「その他」は最後に)
- 表題をかく。



4. 複数の棒グラフを組み合わせたグラフ

小3では、下の図のような、複数の棒グラフを組み合わせたグラフも取り上げることになります。



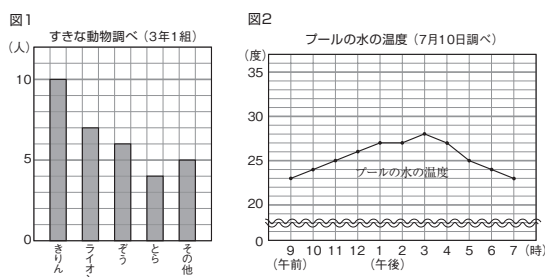
折れ線グラフ

1. データの違いとグラフ

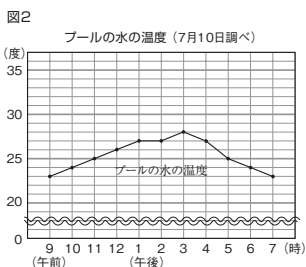
小学校中学年で学習する棒グラフと折れ線グラフは、次のような目的に応じています。

- ・棒グラフ…数量の大小関係をとらえる
- ・折れ線グラフ…変化の様子をとらえる

主に集団の属性を示すデータは、棒グラフを用いて表します。(図1：好きな動物は？という集団の特徴)



時間の経過に伴う数量を示すデータは、折れ線グラフを用いて表します。(図2：時間の経過に伴う水温の変化の特徴)



3. 読み方の多様性

棒グラフでは、大小比較を通して差や割合でデータの特徴をとらえます。折れ線グラフは変化の傾向をとらえることが目的のため、棒グラフと比べて多様な読み方ができます。「部分読み」は、図2でいえば、時刻間の変化の様子を読み取るものです。最大値や最小値、傾きから傾向を読み取ります。「全体読み」は、折れ線の形からデータ全体の変化の様子を読み取ります。右上りや右下りの一直線型、山型や谷型、山や谷の数などからデータの傾向をとらえます。

ポイント 多様な観点で読み取ることができるようになりたい。そのためには、読み方を用いる場面づくりが必要である。

例えば図2で、プールの水の温度は、夜にはどのように変化するか予想させる。山型か谷型か？何時頃が最小か？など、多様な読み方の観点をを用いて予想させる。

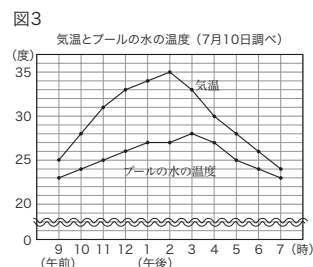
2. グラフから何を読み取るか

折れ線グラフからは、変化の割合（単位時間あたりの変化の度合い）を「傾き」で読み取ります。そのため、棒グラフより読み取りが難しく、データの提示に工夫が必要です。

ポイント 「変化をみる」意味を十分とらえさせたい。子どもの中には「変化」に着目できない子どもがいる。大切なのは、関連するいくつかのデータを提示し、「変化」の様子と要因とのつながりに気づかせることである。季節や場所などの条件の違いで、「変化」の仕方が違うことから、「変化をみる」意味に気づかせたい。

4. 複数系列のグラフや組み合わせたグラフ

図3のように気温と水温のグラフを1つのグラフ用紙に表したり、地図帳にのっている雨温

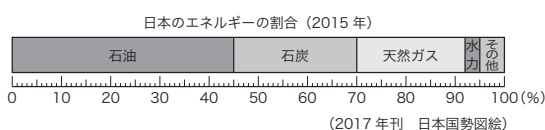


図のように折れ線グラフと棒グラフを1つのグラフ用紙に表したりすることも取り扱います。地図帳や図鑑などで、そのようなグラフをさがさせてみるのもよいでしょう。

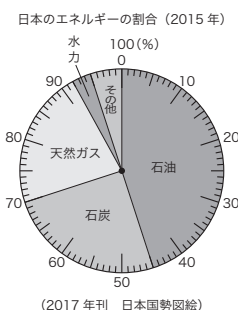
帯グラフ・円グラフ

帯グラフ、円グラフは、全体に対して各項目が占める割合を面積比で表したもので、各項目がどのくらいの割合にあたるかを視覚的にとらえることができます。

帯グラフは長方形の長さによって、全体に対する各項目の割合を表したもので、時間の経過に伴う変化の様子も比較できます。



一方、円グラフは各項目の割合を中心角の大きさで表したもので、各項目の大きさを比較しやすく、他の教科の中でも多く使用されています。



1. グラフを読む

(1) グラフの全体的な特徴を読み取らせませす。全体に対して各項目が占める割合を、全体の面積に対する各項目の面積の大きさでとらえることができます。

ポイント 「その他」の割合が最も大きいと、子どもの意識がそちらに向くことがある。「その他」は、いろいろなものを集めたものであることをおさえておく。

(2) 項目と項目を比較し、データの細部を読み取らせませす。その際、各項目の数値の読み取りが必要になります。

ポイント 上のグラフの「石炭」の数値を読み取る際は、目盛りを数えるより、「石

油＋石炭」の値 70 から「石油」の値 45 をひく方が早く正確に求めることができる。

2. グラフをかく

(1) グラフをかく前に、準備として、各項目の割合を求めておく必要があります。

ポイント グラフをかくことが目的であるなら、処理の効率を考えて電卓を使わせる方がよい。各項目の割合を合計して100%にならない場合は、各項目の中で最も割合が大きいものか「その他」で調整し、100%となるようにする。

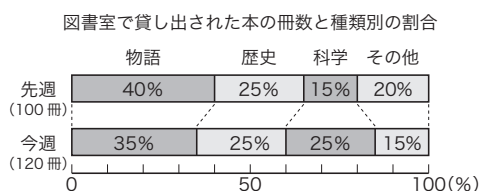
(2) 帯グラフは長方形の左端、円グラフは中心から上に半径をとって基線とします。一般に、大きいものから順に（円グラフは右回りに）かいていき、「その他」は最後にもってきます。

ポイント 指導者はあらかじめ、目盛りのはいったグラフ用紙を準備しておくといよい。

3. 複数の帯グラフを比べること

小5では、下の図のような、複数の帯グラフを組み合わせたグラフも取り上げます。

2つのデータで、項目ごとに割合を比較する際は便利です。しかし、割合が小さくなっている場合などがあるので、合計の値にも注意を向けるように指導します。



測定値の平均

平均が用いられる場面として、次の2つが考えられます。

① 測定値の平均

測定には必ず誤差が伴う。そこで、同じ測定を繰り返して得た複数の測定値を平均することで、真の値に近い値を得ようとする場面。

② 代表値としての平均（平均値）

データの分布の傾向をとらえるために、データを代表する値として用いる場面。

中1の内容であった代表値（平均値、中央値、最頻値）は小6で指導することになりました。この「平均値」は従来から小6で指導していた内容であり、上記の②にあたるものです。

ここでは、従来通り小5で扱う①について述べます。

1. 平均のイメージ

平均の指導にあたっては、まず、子どもに「ならす」ということのイメージを持たせることが大切です。例えば、縦に積んだ6個、5個、7個のブロックで、ブロックを高い方から低い方へ移動させると高さがそろうという操作活動が考えられます。また、容器に入ったジュースを均等に分けるという活動もよいでしょう。

このとき、全てをたし合わせたのち等分するという方法を考えさせることで、平均を計算で求めるという学習につなげることができます。

2. 測定値の平均

例えば、ある人物が自然に歩くときの歩幅を1歩ずつ測定すると、数cm程度のばらつきが生じるはずですが、この人の歩幅を知りたいとき、1歩だけ歩いてその長さを測ると、たまたま長めの値を得たり、短めの値を得たりするかもしれません。そこで、10歩の長さを測定して、その平均を求めることで、より妥当な歩幅を知ろうと考えるわけです。

3. 測定値の平均のよさ

前述の歩幅の話では、まず、「歩幅を使って、学校の運動場のはしからはしまでの長さを求めましょう。」といった問題を提示し、問題解決のために平均を活用するという展開にするとよいでしょう。

このとき、同じ人物が10歩いて歩幅を測定する実験を何回か行い、測るたびに値が変わってしまうことを経験させます。つまり、実験結果やその測定値には誤差が伴うことを経験的に知らせるのです。その上で、「10歩の長さを測ってから、1歩の長さの平均を求めればよい」「同じ実験を何回かして、その結果の平均を求めればよい」ということに気づかせるとよいでしょう。

このような学習では、単に正しく計算ができればよいということではなく、測定値の平均を求めることのよさを実感できるようにすることが大切です。

ドットプロット

次のような2つのグループの記録を比べてみましょう。

表1 ソフトボール投げの記録 表2 ソフトボール投げの記録

6年1組女子				6年2組女子			
番号	記録(m)	番号	記録(m)	番号	記録(m)	番号	記録(m)
①	19	⑩	18	①	20	⑩	27
②	14	⑪	18	②	12	⑪	23
③	20	⑫	24	③	16	⑫	22
④	15	⑬	18	④	11	⑬	21
⑤	22	⑭	19	⑤	6	⑭	21
⑥	10	⑮	14	⑥	20	⑮	25
⑦	16	⑯	17	⑦	15	⑯	10
⑧	17	⑰	11	⑧	15	⑰	8
⑨	16	⑱	18	⑨	17		

平均値は、どちらの組も17mで同じです。しかし、1組で20m以上を記録したのが3人なのに対して、2組で20m以上を記録したのは8人いるなど、分布の様子には違いが認められます。

小6では、量的データの特徴や傾向をとらえるには、平均値だけではなく、そのデータの分布をみる必要があることを理解させます。そこで、量的データの分布の様子を視覚的にとらえやすくするための方法として、ドットプロットを指導します。

1. 分布の様子をとらえるグラフ

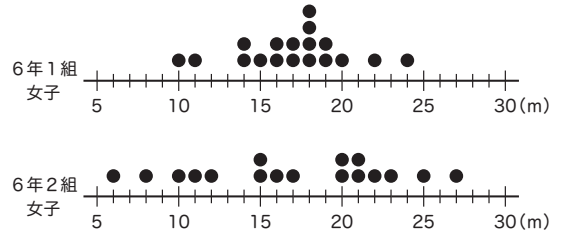
表1の値を小さい順に、値がないところは空けて、同じ値があるところは積み上げるように並べると、次のようになります。

18
18
14 16 17 18 19
10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

これを数直線に対応させ、値の代わりにドット(●)を配置したものが、ドットプ

ロットです。

次の図は、それぞれ、表1と表2をドットプロットに表したものです。

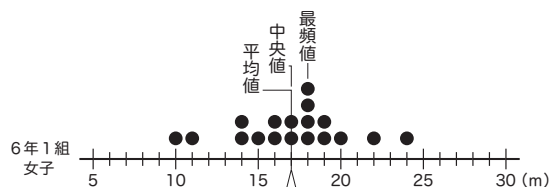


2つの図を比べると、1組の記録は比較的狭い範囲に記録が集中しているのに対して、2組の記録はあまり集中しているところがなく散らばっていることがわかります。

2. 小6でドットプロットを扱う意義

学習指導要領では、小6の〔用語・記号〕に「ドットプロット」が追加されました。しかし、これまでも小6でヒストグラム(柱状グラフ)を扱う過程では、ドットプロットも扱っていました。よって、その点では従来と変更がないといえます。

むしろ、中央値と最頻値が中1から小6に移ったことで、ドットプロットの役割が増えることに留意が必要です。表1をもとにしたドットプロットでは、18mが最頻値を表していることが一目でわかりますし、中央値も●の数を端から数えることで求めることができるからです。



代表値

量的データの分布の様子をとらえるには、度数分布表やヒストグラムが有用です。しかし、データの特徴を1つの値で代表させて、簡潔に表すことにもよさがあります。このような値を代表値といいます。

小6では、代表値として平均値、中央値、最頻値を指導します。これらは、「データの特徴を代表する値」を異なる観点からとらえたものです。

1. 平均値

「平均値」は統計用語ですが、小5で指導する「平均」と求め方は同じで、データの個々の値を合計し、その個数でわった値です。後述する最頻値とは異なり、データの全ての値を使って算出します。反面、外れ値（極端に大きな値や小さな値）の影響を受けやすいという特徴があり、データの分布の様子や代表値を使う目的によっては、代表値として適切であるとはいえない場合があります。

2. 中央値

データの個々の値を小さい順に並べたとき、中央にくる値を中央値、またはメジアンといいます。中央値の求め方を、値の総数（データの大きさ）が奇数の場合と偶数の場合に分けて説明します。

次の例1では、全部で9個の値があります。このときの中央値は、小さい方から数えても大きい方から数えても5番目にくる6です。

例1	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	0	1	3	4	6	8	8	8	9
					↑				
					中央値				

次の例2では、全部で10個の値があり、真ん中に値がありません。このときの中央値は、小さい方から数えて5番目と6番目にくる2数（6と8）の平均値7です。

例2	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
	0	1	3	4	6	8	8	8	9	13
						↓				
						(6+8)÷2=7				
						↑				
						中央値				

中央値の特徴は、平均値と比較することで理解させることができます。

まず、外れ値の影響について考えてみましょう。例3では、全部で11個の値があります。小さい方から10番目までの値は例2と同じで、外れ値39を付けたしたデータです。値の総数は奇数なので、中央値は真ん中の8です。

例3	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
	0	1	3	4	6	8	8	8	9	13	39
							↑				
							中央値				

右の表は、それぞれの平均値と中央値です。外れ値

	平均値	中央値
例2	6	7
例3	9	8

39の有無によって、2つのデータの平均値は3違ってきますが、中央値の違いは1だけです。このように、中央値には、外れ値の影響を受けにくいという特徴があります。

反面、中央値は真ん中だけを表しているので、データ全体の比較には向かない場合

があります。A、B の 2 人が受けた 3 回の小テストの結果が次の通りだったとします。

	1 回目	2 回目	3 回目	平均値	中央値
A	7 点	7 点	10 点	8 点	7 点
B	3 点	7 点	8 点	6 点	7 点

テストの結果がよかったのが A であることは明らかで、そのことが平均値には反映されますが、中央値には反映されません。

3. 最頻値

データの中で最も多く現れる値を最頻値、またはモードといいます。**例1**、**例2**、**例3**では、いずれも 8 が最多で 3 個あるので、最頻値は 8 です。(実際には、これほどデータの値の個数が少ない場合は偶然の影響が大きいので、最頻値を代表値として利用することはないでしょう。)

例えば、ある学級で、1 か月に読んだ本の冊数を調査した結果が右の表のようになったとします。この場合、平均値と中央値は 2 冊ですが、何冊読んだ人が多いのかを知りたいければ、有効な代表値は最頻値の 1 冊ということになります。反面、最頻値は、他の値を全て無視するという特徴にも気づかせたいところです。

小6では、ドットプロットで最頻値を見つけるような指導をします。しかし、連続的なデータを取り扱う場合、同じ値をとる測定値（観測値）はあまり見られないため、「データの中で最も多く現れる値」に代表値としての意味がない場合もあります。その場合、度数分布表やヒストグラムに整理

読んだ本の冊数	度数(人)
0	5
1	12
2	9
3	7
4	6
5	1
合計	40

し、度数が最大の階級の真ん中の値（階級値）を最頻値として用います。このことは、中1で指導する内容となります。本書では、P.13 で説明します。

4. 代表値の指導上の注意点

代表値からは、分布の形や外れ値の有無などの情報は読み取れません。また、どの代表値を用いるのがふさわしいかは、文脈によって変わります。代表値を用いる際は、データの分布を確認したり、文脈に応じて適切な代表値を選択したりできるように指導することが大切です。また、ヒストグラムなどと併用したり複数の代表値を相補的に扱ったりすることが求められます。

右の表は、ある会社の従業員 20 人の通勤時間のデータで、平均値は 32 分です。では、通勤時間が 30 分の従業員は、この 20 人の中で通勤時間が短い方といってよいでしょうか。

通勤時間（分）	
5	25
7	26
10	30
10	42
12	45
15	50
15	58
19	60
20	79
22	90

この場合、20 人の過半数にあたる 12 人の通勤時間が 30 分未満であることから、30 分という通勤時間は、平均値よりは短いものの、全体の中では長い方といえます。

このように、集団の中で、全体の真ん中より大きい方に属するのか小さい方に属するのかを知りたいときには、平均値より中央値の方がふさわしいといえます。

この例のように、データの分布が左右のどちらかに偏っている場合、平均値と中央値にずれが生じます。

度数分布表

P.9 に示したドットプロットでは、1目盛りにドットが1, 2個しかない箇所が多いため、データの分布の様子がとらえにくいといえます。そこで、データの分布の様子を度数分布表に整理して、その特徴をとらえることを指導します。この内容は、小6と中1でスパイラルで指導することで段階的に理解を深めさせます。

なお、「階級」の用語は、学習指導要領上、中1から小6に移行しています。

1. 度数分布表

次の表は、P.9 の表1と表2をもとに作成した度数分布表です。中学校以降は表の「人数」の部分に「度数」とします。

ソフトボール投げの記録
(6年1組女子)

きより (m)	人数 (人)
以上 未満	
5 ～ 10	0
10 ～ 15	4
15 ～ 20	11
20 ～ 25	3
25 ～ 30	0
合計	18

ソフトボール投げの記録
(6年2組女子)

きより (m)	人数 (人)
以上 未満	
5 ～ 10	2
10 ～ 15	3
15 ～ 20	4
20 ～ 25	6
25 ～ 30	2
合計	17

度数分布表に整理すると、データの分布の様子がとらえやすくなります。その一方、6年1組で記録が16 mだった児童が何人いたのかといった情報は失われることになります。

指導にあたっては、上の度数分布表で「15 mの記録の人はどの階級に入るか」を問うなどして、度数分布表を正しく作成したり、読み取ったりできるようにすることが大切です。

2. 度数分布表を読み取るポイント

ヒストグラムでは視覚的、直観的にデータの分布の特徴をつかむことができますが、度数分布表では数値で特徴をつかむことができますというよさがあります。

度数分布表を読み取るポイントとして、次の①、②があります。これらは、ヒストグラムと対応させながら指導します。

- ① 度数が最大になる階級はどこか
- ② 平均値や中央値が含まれる階級はどこか

6年1組の表では15～20 mの度数が最大であることから、分布のピークがこの階級にあるととらえることができます。平均値と中央値も同じ階級に含まれること、前後の階級の度数が近い値であることから、単峰型で左右対称なヒストグラムになることが読み取れます。また、度数の半分以上がこの階級に集中していることも分布の特徴としてとらえることができます。

一方、6年2組の表では20～25 mの階級の度数が最大です。平均値と中央値が含まれる階級は15～20 mであることから、分布のピークが右寄りに現れるヒストグラムになることが読み取れます。

このような表の見方は、最初から身につくものではありません。指導にあたっては、表とグラフを相互に関連づけて読み取らせることが大切です。

3. 階級と階級の幅

度数分布表を作成する際、まず、階級を設定する必要があります。

階級を設定するときに考慮すべき点がいくつかあります。

① 階級の幅を一定にすること

小学校算数・中学校数学で扱う度数分布表では、通常、階級の幅を一定にします。

ただし、社会一般に使われている度数分布表やヒストグラムでは、意図的に階級の幅を一定にしない場合もあります。

② 自然でわかりやすい区切りであること

100点満点のテストの結果を度数分布表で表すときは、階級の幅を10として、0点以上10点未満、…、90点以上100点未満として最後の階級を100点とするか、最後の階級だけ90点以上100点以下とするのが自然で、集計もしやすいでしょう。

③ データ全体の傾向が最もよく現れるようにすること

階級の幅を広く取りすぎたり、狭く取りすぎたりすると、分布の特徴が見えにくくなります。このことは、P.19で詳しく述べます。

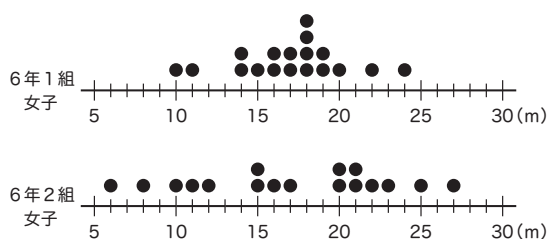
小学校算数・中学校数学では、データの最大値と最小値の間を5～10個程度の階級に分けることが多いですが、この個数に明確なきまりがあるわけではなく、データ全体の傾向が最もよく現れるようにすることが大切となります。

4. 度数分布表から最頻値を求めること

離散的なデータでは最も多く現れる値を最頻値としますが、連続的なデータでは同じ値が多く現れるということがあまりなく、あったとしてもデータを代表する値として

ふさわしくないということがあります。

次の図は、前ページの度数分布表の元データから作成したドットプロットです。



6年1組の最頻値は18mですが、6年2組の最頻値はどうでしょうか。最も多く現れる値はドットが2個ある15m、20m、21mですが、これらの値がデータを代表する値としてふさわしいといえるでしょうか。このように、データの値に重複があまり見られないような場合や、ドットプロットで同じくらいの高さの山が複数あるような場合、「データの中で最も多く現れる値」を代表値として扱うことはふさわしくありません。その際には、度数分布表の度数が最大である階級の階級値を最頻値として用います。階級値とは、階級の真ん中の値のことです。この方法で最頻値を求めると、次のようになります。

$$6年1組 \quad (15+20) \div 2 = 17.5 \text{ (m)}$$

$$6年2組 \quad (20+25) \div 2 = 22.5 \text{ (m)}$$

このような最頻値の求め方では、階級の幅の決め方によって異なる最頻値が求められるという点に注意が必要です。この内容は、中1で学習することになります。

場合の数

小学校中学年では、2次元の表を学習します。小4における2次元の表の学習では、データを2つの観点から分類整理して表を用いて表すことができるようにします。ここでは、データを調べるときに、落ちや重なりがないようにすることを扱います。

右の表に整理しましょう。

動物の好ききらい調べ (人)

学級の人数……………35人
犬が好きな人……………25人
ねこが好きな人……………21人
両方ともきらいな人… 3人

		犬		合計
		好き	きらい	
ねこ	好き			
	きらい			
合計				

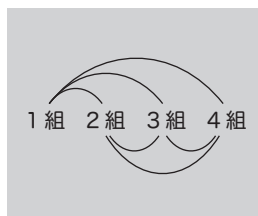
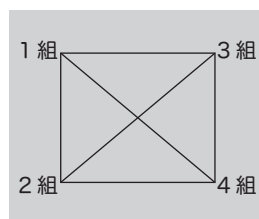
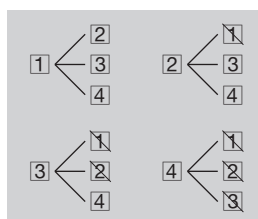
1. 起こり得る場合の数

小6では、起こり得る場合を順序よく整理するための図や表などの用い方について学習します。

分類整理して考える際、思いつくままに列挙していたのでは落ちや重なりが生じてしまいます。それらを防ぐためには、ある視点や規則にしたがって、順序よく並べたり、整理したりすることが重要です。こうした視点から、小6では「ならび方」(順列)や「組み合わせ方」(組合せ)などの事象について、落ちや重なりがないように、全ての場合を列挙することを扱います。なお、高等学校からは数学用語として「順列」「組合せ」と表記・表現されますが、小・中学校では「ならび方」「組み合わせ方」などと表記・表現するのが一般的です。

起こり得る場合を順序よく整理して数えるためには、次のような図や表などを活用

することが有効です。



	1組	2組	3組	4組
1組		○	○	○
2組			○	○
3組				○
4組				

これらの図や表にもとづき、条件を満たす「場合の数」について、子どもたちなりに筋道立てて説明したり、表現したりする活動を重視した授業を心がけたいところです。

2. 数学的確率と起こり得る場合の数

中2では、場合の数にもとづいて得られる確率(数学的確率)を学習します。ここでは、起こり得る全ての場合が「同様に確からしい」と考えられることが重要です。

例えば、みかん味(み)といちご味(い)のアメがそれぞれ2個ずつ、合わせて4個あり、その中から2個を自由に選べるとします。この場合、味の組み合わせ方は「みーみ」「みーい」「いーい」の3通りになります。

しかし、この話が「その4個のアメを箱の中に入れて、よく混ぜてから2個を取り出したとき、2個ともみかん味になる確率

を求める」(※)という文脈で示され、数学的確率を求めるために「起こり得る場合の数」を考えるのであれば、2個のみかん味のアメを「み1」「み2」、2個のいちご味のアメを「い1」「い2」のように、それぞれ区別して考える必要が生じます。

つまり、同じ場面設定で「起こり得る場合の数」を求めるときでも、「同様に確からしい場合の数」を求める必要があるのかどうかで答えが変わってくることもあるということです。

前述の(※)の文脈で、

- (1) 箱の中からアメを2個取り出すとき、味の組み合わせ方は全部で何通りか。
 - (2) 箱の中からアメを2個取り出すとき、2個ともみかん味になる確率を求めよ。
- と小問に分けて出題したとき、出題者は(1)で「4通り」と答えさせることを想定しているのかもしれませんが、しかし、解釈次第では「3通り」と答えてもおかしくないことに留意しなければなりません。

確率の指導にあたっては、数学的確率を求めるためには「同様に確からしい場合の数」を考える必要があることを強調することが大切です。そのために、同様に確からしくない例も取り上げて理解を深めるようにするとよいでしょう。

問 バasketボールのフリースローは、成功する場合と失敗する場合の2通りが考えられます。成功する確率と失敗する確率は、それぞれ $\frac{1}{2}$ ずつであるといえますか。理由とともに、自分の考えを説明しましょう。

3. 重複を許すか否か

順列・組合せとともに、「同じものを何度

使ってもよい」という条件下で場合の数を考えることがあります。このような順列・組合せを、それぞれ重複順列・重複組合せといいます。

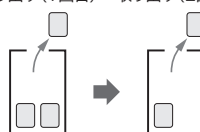
(例) 赤色、青色、黄色の玉が1個ずつはいつている袋の中から無作為に2個を取り出す。

- ① 1個目を袋に戻さずに2個目を取り出すときの順列は、「赤－青」「赤－黄」「青－赤」「青－黄」「黄－赤」「黄－青」の6通り。【順列】
- ② 1個目を袋に戻してから2個目を取り出すときの順列は、①の6通りに「赤－赤」「青－青」「黄－黄」を加えた9通り。【重複順列】

①のような取り出し方を非復元抽出、②のような取り出し方を復元抽出といいます。上では順列を例に説明しましたが、組合せを考えるとときも同様です。

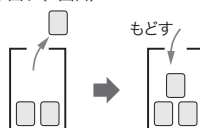
◆非復元抽出のイメージ

取り出す(1回目) 取り出す(2回目)



◆復元抽出のイメージ

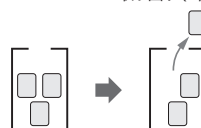
取り出す(1回目)



もどす

混ぜる

取り出す(2回目)



指導にあたっては、順列と組合せ、重複を許す場合と許さない場合を意識して出題するとともに、子どもが文意をきちんと読み取ることができるように指導することが大切です。

相対度数

相対度数は、全体（度数の合計）に対する部分（各階級の度数）の割合を示す値です。1枚のコインを10回投げて4回表を向いたとき、表を向いた相対度数は0.4です。

中1では、相対度数について、次の2つの内容を指導します。

- ① 相対度数を用いてデータの分布をとらえること
- ② 相対度数を確率とみなすこと

①は従来から中1で指導していた内容で、実際に起こった事象に用いられるものです。

これに対して、②は、実際に起こった事象から未来に起こる不確定な事象を予測するというものであり、学習指導要領上、中2から中1に移行してきた「多数の観察や多数回の試行によって得られる確率」（経験的確率）のもとになります。

ここでは①について述べ、②についてはP.24～25で述べます。

1. 相対度数と丸め誤差

右上の表1はA中学校とB中学校の1年生男子のハンドボール投げの記録を整理した度数分布表、表2は表1の各階級の度数を度数の合計でわって求めた相対度数を表したものです。相対度数を求める過程で四捨五入をしているので、相対度数には丸め誤差が含まれています。そのため、度数が2倍でも相対度数が2倍でない場合があります。同じ理由で、相対度数の合計が1にならない場合もあります。このことについては、次ページで述べます。

表1 ハンドボール投げ

階級 (m)		度数 (人)	
		A	B
以上 9	未満 12	6	5
12	～ 15	5	15
15	～ 18	12	25
18	～ 21	15	31
21	～ 24	16	28
24	～ 27	14	20
27	～ 30	7	10
計		75	134

表2 ハンドボール投げ

階級 (m)		相対度数	
		A	B
以上 9	未満 12	0.08	0.04
12	～ 15	0.07	0.11
15	～ 18	0.16	0.19
18	～ 21	0.20	0.23
21	～ 24	0.21	0.21
24	～ 27	0.19	0.15
27	～ 30	0.09	0.07
計		1.00	1.00

本来、縦軸に度数と相対度数のどちらをとってもヒストグラムの形は同じになるはずですが、丸め誤差の分のずれは生じる場合があります。

図1 A中学校のハンドボール投げ

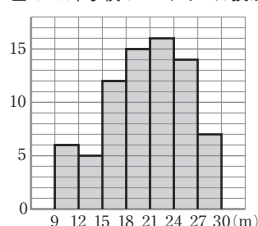
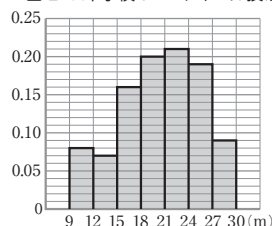


図2 A中学校のハンドボール投げ



2. 相対度数の必要性

相対度数の指導では、その必要性を理解させることが大切です。

相対度数の長所として、1つのデータの中で各階級に含まれる度数が割合として把握できることが挙げられます。例えば、A中学校の18 m以上 27 m未満の相対度数の合計は $0.20 + 0.21 + 0.19 = 0.60$ であることから、6割の生徒がこの3つの階級にあてはまるということがわかります。

2つ目の長所として、度数の合計が異なる複数のデータの分布の様子を比較しやすいことがあります。21 m以上を記録した生徒が多いのはどちらの中学校かを比べるには度数より相対度数のほうが適切です。

累積度数と累積相対度数

学習指導要領で、中1の〔用語〕に累積度数が追加されました。ここでは、累積度数と累積相対度数について述べます。

1. 累積度数

累積度数は、度数分布表で、最小の階級から各階級までの度数の総和です。

度数分布表では、右の表1のように表します。最大の階級である25～30の累積度数は度数の合計と一致するはずなので、このような表を作成した際は、必ず確認させましょう。

表1 通学にかかる時間

時間(分)	度数(人)	累積度数(人)
以上 未満		
0 ～ 5	3	3
5 ～ 10	3	6
10 ～ 15	7	13
15 ～ 20	12	25
20 ～ 25	10	35
25 ～ 30	5	40
合計	40	

2. 累積相対度数

累積度数と同じように、各階級までの相対度数の総和を求めると累積相対度数が得られ、ある階級以下の全体に対する割合を知ることができます。

表2は、表1に相対度数と累積相対度数を付記したものです。

表2で、0～5の階級の相対度数と5～10の階級の相対度数は、どちらも0.08となっています。この値は、 $3 \div 40$ の商0.075を四捨五入して求めた近似値です。

$0.08 + 0.08 = 0.16$ となりますが、2つの階級の累積度数6を度数の合計40でわった商は0.15です。このように、四捨五入して算出した相対度数を累加計算する方法

表2 通学にかかる時間

時間(分)	度数(人)	相対度数	累積度数(人)	累積相対度数
以上 未満				
0 ～ 5	3	0.08	3	0.08
5 ～ 10	3	0.08	6	0.15
10 ～ 15	7	0.18	13	0.33
15 ～ 20	12	0.30	25	0.63
20 ～ 25	10	0.25	35	0.88
25 ～ 30	5	0.13	40	1.00
合計	40	1.02		

と、(累積度数) $\div$ (度数の合計)の商で求める方法とで値が変わってくる場合があることには注意が必要です。

2つの方法のどちらが正しいということではなく、後述する相対度数の合計と同じようにいくつかの対処方法があります。

なお、(累積度数) $\div$ (度数の合計)の商で求める方法で累積相対度数を求めていけば、最後の階級の累積相対度数は必ず1.00となります。

3. 相対度数の合計が1.00にならない場合

表2では、相対度数の合計が1.02となっています。これは、四捨五入で生じた丸め誤差によるもので、小5で割合を学習する際にも問題になるところです。(P.7 参照)

小学校では、子どもが帯グラフや円グラフをかいたり読んだりする都合上、合計が100%になるように調整することを指導します。これにならって相対度数の合計を1.00にしたい場合は、度数が最も大きい階級の相対度数を操作すると、全体的な印象への影響が少なく済みます。

このような調整をせずに、合計を1.02のまま示す方法もあります。

ヒストグラム（柱状グラフ）

度数分布表に整理されたデータの特徴を視覚的にとらえやすくするために、階級の幅を横、度数を高さとする長方形を、すき間を空けずに階級の小さい方から順に並べたグラフをヒストグラムといいます。小6で指導する柱状グラフと同じものです。

1. 棒グラフとヒストグラムの違い

ヒストグラムの形状は小3で学習する棒グラフと似ていることから、子どもはこれらを混同しがちです。それぞれの違いについておさえておきましょう。

例えば「好きな動物調べ」の結果を表す棒グラフでは、横軸に「いぬ」や「ねこ」といった項目（分類や種類の違い）が表示されます。一方、ヒストグラムの横軸には階級（数量）が表示されます。

また、棒グラフをかくときは原則として、長方形を長い順に並べ替えてかきます（「その他」は最後にかく）が、ヒストグラムでは階級の小さなものから示し、順番を変更することはできません。

さらに、棒グラフをかくときのすき間は単に見やすくするためのものですが、ヒストグラムでは原則として、すき間は空けません。長方形がないことは「該当する階級の度数は0」という意味になります。

2. ヒストグラムの見方

ヒストグラムの見方として、次のような観点があげられます。

- ・全体の形(単峰型, 多峰型, L字型など)

- ・山すその幅が広いか, 狭いか
- ・山が最も高いのはどこか
- ・山は高いか, 低い
- ・左右対称か, 左右非対称か
- ・外れ値, 不連続な部分の有無

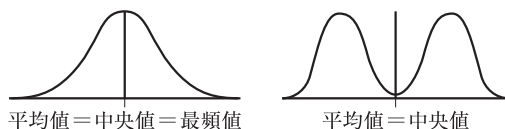
最も基本的なヒストグラムの形は、単峰型で左右対称なものです。これは、データのもとになる集団が同質である場合に見られる形です。

山すその幅が広くて山が低ければ散らばりが大きいデータといえ、山すその幅が狭くて山が高ければ散らばりが小さいデータといえます。

多峰型になるデータは、男子と女子のように、異なる性質を持つ集団が混在している可能性が考えられます。

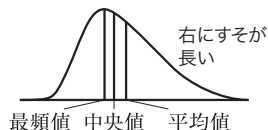
3. ヒストグラムと代表値

完全に左右対称な分布の場合、平均値と中央値は同じ値になります。単峰型で左右対称なものでは、最頻値もこれに一致します。（以下の図はイメージ）



左右対称でも、右上のイメージ図のように、実際には値があまり存在しない値の付近に平均値や中央値がくる場合もあります。

右のイメージ図のようなヒストグラムは「右にすそ



が長い分布」といい、一般に最頻値＜中

中央値<平均値となります。逆に「左にすそが長い分布」であれば、一般に最頻値>中央値>平均値となります。

4. ヒストグラムと階級の幅

階級の幅の設定を変えてヒストグラムを作り直すなどして分布を的確にとらえることは、従来通り、中1で扱います。

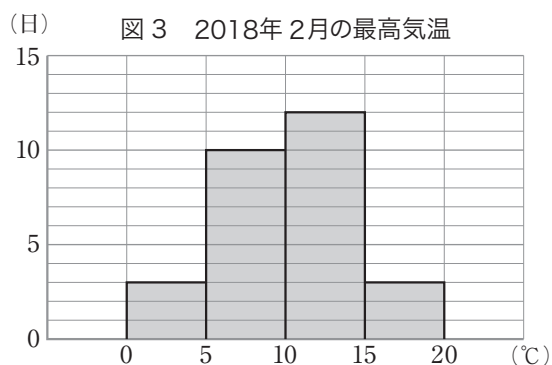
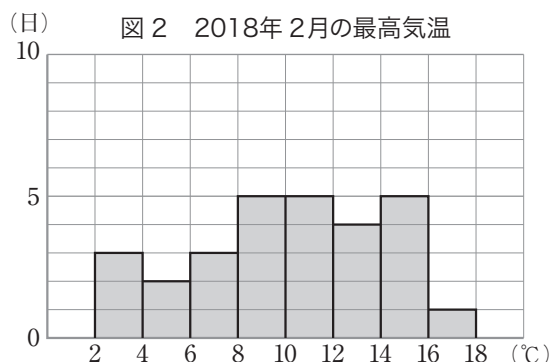
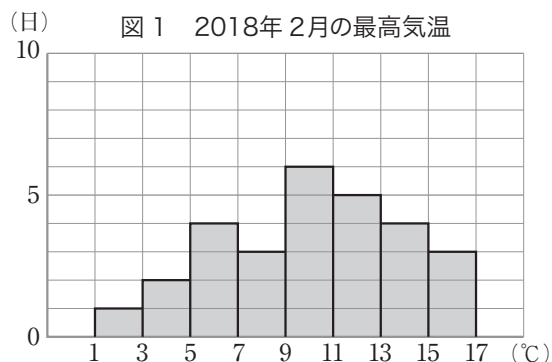
右の4つのヒストグラムは、同一のデータ（2018年2月の福岡市の日最高気温、気象庁ウェブサイトより）をもとに、階級の設定を変えてかいたものです。

図1と図2はともに階級の幅を2℃していますが、最小の階級の始まりの値が異なります。図1では、分布のピークが9℃以上11℃未満にあり、やや左にすそが長い分布となっています。しかし、図2では、分布のピークがはっきりしません。

図3は、階級の幅を5℃としています。左右対称に近い単峰型ですが、図1や図2に比べるとデータの分布の特徴がつかみにくくなっています。

図4は、階級の幅を1℃としています。4つの図の中で「8℃以上9℃未満の日が2日あった」という情報を読み取ることができるのは図4だけであり、もとのデータの情報が最も残っているのが図4といえます。しかし、でこぼこが多くあり、1つ1つの峰に特別な意味が見いだせないのも、これも全体としては特徴がつかみにくいヒストグラムといえます。

このような比較を通して、階級の設定を変えた複数のヒストグラムをつくり検討することの必要性を学べるようにしましょう。



範囲と四分位範囲

四分位範囲と箱ひげ図が、高校数学 I から中2へ移行してきました。ここでは、中1で指導する範囲（レンジ）と、中2で指導する四分位範囲について述べます。

1. 最小値、最大値と四分位数

範囲、四分位範囲を考える前に、用語の定義をします。

まず、データの個々の値を小さい順に並べ替えて、小さい方から大きい方に順番をつけます。最も小さい値が最小値、最も大きい値が最大値です。

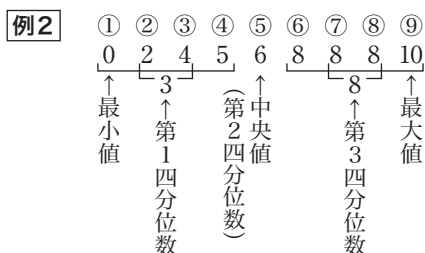
次に、その順番について全体を4等分します。小さい方から4分の1のところの値が第1四分位数、4分の2（2分の1）のところの値が中央値（第2四分位数）、4分の3のところの値が第3四分位数です。第1四分位数、中央値、第3四分位数のいずれも、値がない場合は両隣の平均をとることで求めます。

具体例で説明します。

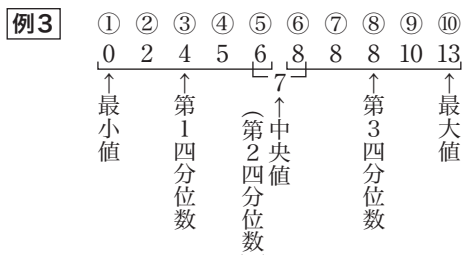
次の例1では、全部で11個の値があります。中央値は8です。第1四分位数は、中央値の1つ前までの5個の値の中央値4、第3四分位数は、中央値の1つ後からの5個のデータの中央値10となります。



次の例2では、全部で9個の値があります。中央値は6です。第1四分位数は、中央値の1つ前までの4個の値の中央値3（2と4の平均）、第3四分位数は、中央値の1つ後からの4個の値の中央値8（8と8の平均）となります。



次の例3では、全部で10個の値があります。中央値は7（6と8の平均）です。小さい方の半分（①～⑤）の値の中央値4が第1四分位数、大きい方の半分（⑥～⑩）の値の中央値8が第3四分位数となります。



データの最小値、第1四分位数、中央値、第3四分位数、最大値で分布の特徴を表すことを五数要約といいます。これを図に表したのが箱ひげ図です。（P.22～23 参照）

2. 範囲と四分位範囲

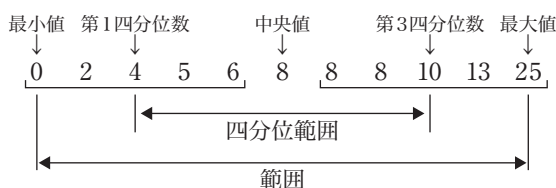
範囲（レンジ）とは最大値から最小値をひいた値、四分位範囲とは第3四分位数から第1四分位数をひいた値です。

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

$$(\text{四分位範囲}) = (\text{第3四分位数}) - (\text{第1四分位数})$$

範囲は、データ全体の分布の広さを示します。それに対して四分位範囲は、中央値の前後の約25%ずつ、合わせて約50%のデータが入る区間の広さを示し、データが中央値付近にどのくらい散らばっているかを表します。四分位範囲が「小さい」とは約50%のデータが中央値付近に集まっていることを指し、四分位範囲が「大きい」とは約50%のデータが中央値付近に集まっていないことを指します。このように、四分位範囲は、データの散らばりの度合いを表す指標の1つとして用いられます。

前ページの例1のデータの範囲と四分位範囲を求めると、次のようになります。



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

$$= 25 - 0$$

$$= 25$$

$$(\text{四分位範囲}) = (\text{第3四分位数}) - (\text{第1四分位数})$$

$$= 10 - 4$$

$$= 6$$

ここで、注意が必要なのは、四分位範囲が同じだからといって、中央値付近の分布が同じとは限らないということです。次の2つのデータを比べてみましょう。

A	0	1	2	3	3	11	12	13	14	15
B	0	1	2	6	7	7	8	13	14	15

どちらも範囲は15、四分位範囲は11、

中央値は7です。しかし、中央値付近の値の分布は全然違います。

それでも、範囲が同じで四分位範囲が違うデータ同士を比較する際には、四分位範囲が威力を発揮します。

3. 範囲と四分位範囲の特徴

範囲は、データの全ての値のうちで、最小値と最大値にあたる2つの値しか使いません。仮にデータの値が全部で1000個あっても、残りの998個の値が持つ情報は無視されます。また、範囲には、外れ値の影響を受けやすいことが欠点として挙げられます。

その点、四分位範囲はどうでしょうか。四分位範囲も、計算に使うのは第1四分位数、第3四分位数にあたる2つの値だけです。しかし、この2つの値を求める際には、全ての値を順に並べるという作業をします。このため、第1四分位数と第3四分位数には、中央値と同じように外れ値の影響を受けにくいという特徴があります。したがって、四分位範囲は、範囲ほどには外れ値の影響を受けません。このことは、四分位範囲の長所といえます。

前ページの例1と例3の違いは、データに「25」が含まれているかないかだけです。

例1の範囲は25、四分位範囲は6

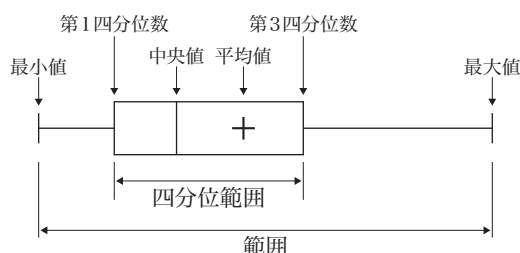
例3の範囲は13、四分位範囲は4

四分位範囲も外れ値の影響を受けますが、範囲ほどではありません。一般に、データの値の総数が多ければ多いほど、外れ値が四分位範囲に与える影響力は小さくなります。

箱ひげ図

1. 箱ひげ図のかき方

箱ひげ図はデータの分布の様子を視覚化するためのグラフであり、最小値、第1四分位数、中央値（第2四分位数）、第3四分位数、最大値を用いてかきます。

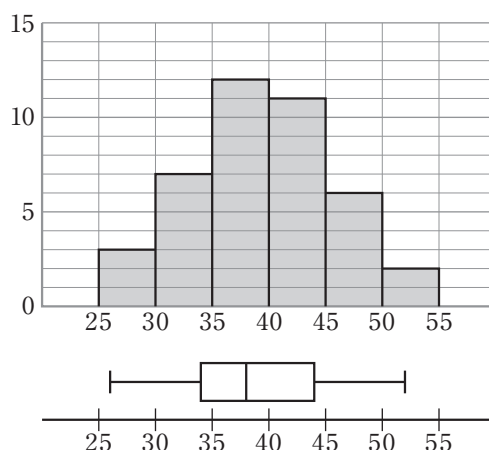


それぞれの値を示すところを縦線で表し、最小値と第1四分位数、第3四分位数と最大値は横線で結びます。第1四分位数と第3四分位数は箱形（長方形）に結びます。箱から出ている横線と最小値、最大値の縦線でできている図形が「ひげ」に見えるから「箱ひげ図」です。四分位範囲は、箱ひげ図の箱の長さに見えます。箱ひげ図は横向きだけでなく、縦向きにかくこともあります。

必要があれば平均値を「+」でかき入れますが、この印は省略することもあります。

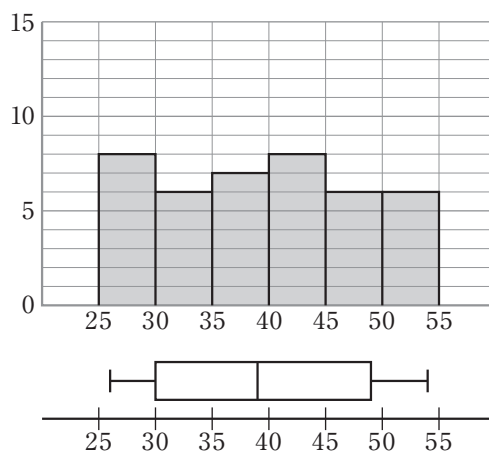
2. 箱ひげ図の基本的な見方

ヒストグラムが中央付近をピークとする急峻な山型になる分布のデータについて箱ひげ図をかくと、箱の長さが短くなります。箱の長さが短いということは四分位範囲が「小さい」ということであり、約50%のデータが中央値付近に集まっていることを指します。



中央にデータが集まっている例

ヒストグラムがなだらかな山型になる分布のデータについて箱ひげ図をかくと、箱の長さが長くなります。箱の長さが長いということは四分位範囲が「大きい」ということであり、約50%のデータが中央値付近に集まっていないことを指します。



全体にデータが散らばっている例

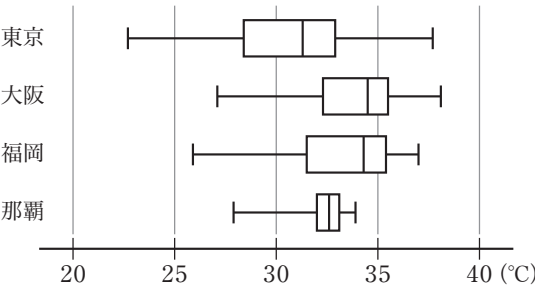
また、左右のひげの長さに着目すれば、小さい方の約25%のデータと大きい方の

約 25% のデータの分布をおおまかにとらえることができます。

3. 箱ひげ図の利点

箱ひげ図は、異なる複数のデータを比較するときに有効です。

次の図は 4 つの観測地点における 2016 年 7 月 1 日から 8 月 31 日までの 62 日間の最高気温のデータを箱ひげ図に表したものです。(データは気象庁ウェブサイトより)



この図を見ると、他の 3 観測地点に比べ、那覇のデータの範囲と四分位範囲が小さいことが一目でわかります。また、大阪と福岡を比べると、範囲と中央値、第 3 四分位数はほぼ同じですが、四分位範囲は福岡の方が大きいことなどがわかります。さらに、中央値の位置が箱の中で右に寄っていることや、左右のひげの長さからも、読み取ることができる情報があります。

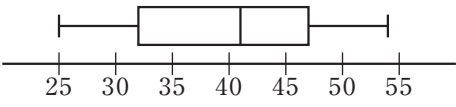
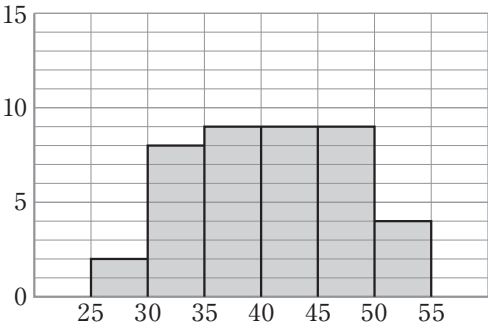
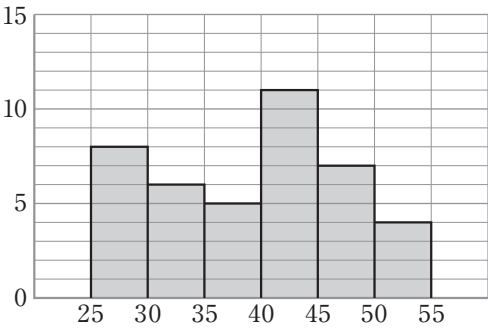
データの分布の様子はヒストグラムでも見ることができますが、ヒストグラムでは情報が多い分、かえってデータの特徴をとらえにくい面があります。シンプルな箱ひげ図だからこそ見えてくることがあります。

4. 四分位範囲と箱ひげ図の注意点

簡潔さが箱ひげ図の長所といえますが、

反面、分布の形など、失われる情報もあります。

下に示す箱ひげ図は、最小値が 25、第 1 四分位数が 32、中央値が 41、第 3 四分位数が 47、最大値が 54 としてかかれています。次の 2 つのヒストグラムは形が異なりますが、いずれも下の箱ひげ図と対応しているものです。



この例からもわかるように、四分位範囲や箱ひげ図から一意に分布が決まるということはありません。そのため、四分位範囲や箱ひげ図を用いるときは、ヒストグラムと併用したり、平均値や最頻値と相補的に用いたりすることで、データの分布をより的確にとらえ、表現できるようにする指導が求められます。

これまで中2で指導していた確率の内容の一部が、中1へ移行しました。

1. 確率の意味

確率とは、あることがらの起こりやすさの程度を表す数のことです。確率が p であるというのは、同じ観察や試行を多数回繰り返したとき、そのことがらが起こる相対度数が p に近づくという意味です。決して起こらないことがらの確率は0、必ず起こることがらの確率は1で、 $0 \leq p \leq 1$ です。

また、「ことがら A が起こる確率が $\frac{1}{2}$ 」というのは、「ことがら A が、2回に1回は起こることが期待できる」という意味であり、「2回に1回は必ず起こる」という意味ではありません。このことは、簡単な実験を通して確認させるとよいでしょう。

2. 多数の観察や多数回の試行によって得られる確率

中1では、多数の観察や多数回の試行によって得られる確率を指導します。このような確率を、統計的確率といいます。

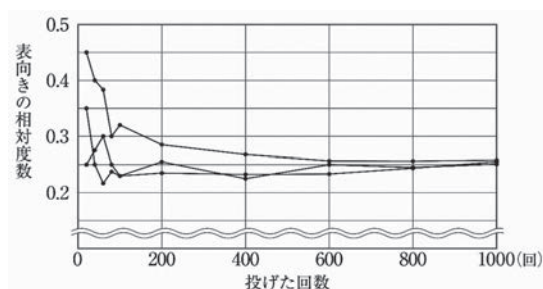
相対度数は、全体に対する部分の割合を示す値です。多数の観察や多数回の試行においては、

$$\frac{\text{(ことがら } A \text{ が起こった回数)}}{\text{(全体の回数)}}$$

が、ことがら A が起こった相対度数です。

例えば、ペットボトルのキャップを20回投げたときに表向きになった回数が4回なら、表向きの相対度数は0.2です。

次の図は、1個のペットボトルのキャップを1000回投げるシミュレーションを3回行った結果です。



上の図で、20回投げた時点の表向きの相対度数は0.25、0.35、0.45とばらついていますが、投げる回数が多くなると、そのばらつきが小さくなっていくのがわかります。投げる回数をさらに増やしていくと、表向きの相対度数は、ある特定の値に近づいていきます。その値が、1個のペットボトルのキャップを1回投げたときに表が出る確率です。実験を続け、表が出る相対度数が0.25という値に近づいていったならば、その確率は0.25ということになります。

相対度数は試行によって得られた結果、確定したことがらについて表された数であるのに対して、確率は不確実なことがらの起こりやすさの程度を数で表したものです。つまり、相対度数と確率は同じものではありません。しかし、日常生活や社会において、相対度数を確率とみなして用いることがあります。

例えば、野球の試合において、20打数で8安打の結果を残している選手Xと、30打数で9安打の結果を残している選手

Y のどちらかを代打に選ぶとします。X の打率は 4 割、Y の打率は 3 割です。実際には長打力など別の要素も考慮しますが、打率だけで考えるのであれば、打率が高い X を選ぶのが妥当といえるでしょう。ここでいう打率は相対度数であり、確率であるとはいえません。しかし、ヒットを期待できる程度が大きいのはどちらかを考えるときには、確率と同じように判断の材料とすることがあります。

このように、過去のデータから起こりやすさの傾向を予測するために、相対度数を確率とみなすことがあります。

3. 場合の数をもとにして得られる確率

中 2 では、場合の数をもとにして得られる確率を指導します。このような確率を、数学的確率といいます。

ある試行で、起こりうる場合が全部で n 通りあって、そのどれが起こることも同様に確からしいとすると、それぞれの場合の起こる確率は $\frac{1}{n}$ であり、ことがら A が起こる場合が a 通りならば、1 回の試みで A の起こる確率は $\frac{a}{n}$ です。これが、場合の数をもとにして得られる確率です。

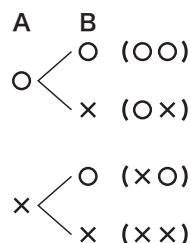
ここで特に重要となるのが、「同様に確からしい」という概念です。

例えば、2 枚の硬貨を同時に投げたとき、起こりうる場合は 2 枚とも表、1 枚は表で 1 枚は裏、2 枚とも裏の 3 通りと考えることができます。しかし、この 3 通りは、同様に確からしいとはいえません。このことを、実験を通して経験的に知らせたうえで、2 枚の硬貨を A、B と区別し、次のよう

な樹形図をかく活動を通して、同様に確からしいといえる場合の数は 4 通りであることを理解させます。

なお、本来は区別できない 2 枚の硬貨を A、B としたり、表を O、裏を × として図を簡略化したりすること、大切にしたい

O…表 ×…裏



い数学的な見方・考え方です。最初は指導者が手本を示すとしても、最終的には、生徒が必要に応じて記号で表せるようにしたいものです。

ところで、数学的確率を学習すると、確率の本来の意味を見失いがちです。そこで、P.15 で述べているように同様に確からしいといえないことがらの確率を考えさせたり、「1 枚の硬貨を 20 回投げたとき、必ず表と裏が 10 回ずつ出るといえるか」と問いかけたりして、確率の意味を確認する場面を設けるとよいでしょう。

中 2 では、確率を求めるだけではなく、確率を用いて不確定な事象をとらえ考察し表現することも指導します。

例えば、くじ引きをするとき、引く順番によって有利・不利が生じるかを考えさせる課題を設けることが考えられます。このとき、「…の確率を求めなさい。」と問うのではなく、「先に引く人は有利か不利か、あるいは先でもあとでも同じかを予想しよう。」「自分の予想が正しいか考え、判断し、その根拠を樹形図や表を使って説明しよう。」などと問うとよいでしょう。

標本調査

中3では、中2までの学習を踏まえて標本調査を指導します。標本の無作為抽出の概念形成には、確率の意味理解が前提となります。また、抽出した標本の整理や分析の場面では、代表値、ヒストグラム、相対度数といった手法を使います。小・中学校を通して培ってきた「データの活用」領域の資質・能力を活用するという意味でも、標本調査は重要な内容といえます。

1. 標本調査の必要性

中2までは基本的に、調査対象となる値全てがそろっていることを前提に、データの分布の傾向を読み取ることを指導します。しかし、日常生活や社会においては、様々な理由から、調査対象となる値全てを収集できない場合があります。具体的には、次の①や②のような場合です。また、③や④のような場合も、標本調査が有用です。

- ① 時間や費用が制限されていて、全数調査ができない場合（世論調査において時間が経過することで情報が陳腐化する場合、費用対効果の問題など）
- ② 全数調査が原理的に不可能な場合（破壊検査など）
- ③ 全数調査を実施した上で、調査の結果を早く知りたい場合（国勢調査の速報値）
- ④ 全数調査より実質的に高い精度が得られる場合（少数のすぐれた調査員でなければ正確な調査ができないような場合）

中3の教材としては、①と②を取り上げれば十分でしょう。

①としては、テレビの視聴率調査や新聞社が行う世論調査が、よく取り上げられます。文化庁の「国語に関する世論調査」や文部科学省の「体力・スポーツに関する世論調査」なども、興味付けの話題としてよいでしょう。

②としては、電球や電池など、消耗品の寿命の検査があげられます。袋詰めの食品を開封して中身の品質をチェックする検査も②に含まれますが、単に「品質検査」というだけでは、必ずしも標本調査とはいえません。X線検査機や金属検出機で異物混入をチェックし、選別機と併用して自動で不良商品を排除する検査は全数調査が可能です。同じ商品について、複数の検査項目があり、検査の内容によっては全数調査を実施している場合もあるので、問題作成の際は注意しましょう。

2. 全数調査との比較

標本調査の必要性和意味の理解を深めるには、全数調査と比較することが有効です。

身近なところでは、健康診断や進路志望調査などが全数調査といえます。集団の傾向を知りたいのではなく、個々の実態を知りたいという目的があるのであれば、全数調査を実施するしかありません。

また、調査対象が小規模な場合や、全数調査を行うことに特別なりリスクがない場合は、あえて標本調査をする必要がないので、全数調査をするという場合もあります。

全数調査と標本調査の長所と短所をまと

めると、次のようになります。

	長所	短所
全数調査	調査結果の信頼性が高い	費用、時間、労力がかかる
標本調査	費用、時間、労力を抑えられる	調査結果に誤差が見込まれる

ただし、前ページの④に示したように、標本調査の方が適切な情報を得られる場合もあります。また、標本調査も適切な方法で行えば、目的に見合った十分に精度の高い結果を得ることができます。指導にあたっては、具体的な事例について、全数調査と標本調査のどちらがふさわしいかを選ぶだけではなく、その理由も考えさせることが大切です。

問 次の調査は、全数調査と標本調査のどちらで行われますか。

(1) 中学校で行われる進路希望調査

理由と答え：生徒一人一人の希望を知りたいので、全数調査で行われる。

(2) 乾電池の寿命の検査

理由と答え：検査に使った製品は商品として売れなくなるから、標本調査で行われる。

3. 標本調査の方法や結果を批判的に考察し表現すること

生徒自身が調査を行ってレポートを作成する上でも、新聞やインターネットなどで公表された実際の調査結果を読み取る上でも、調査の方法や結果を多面的に吟味し、批判的に考察することが大切です。

ふつう、世論調査の結果を公開する際には、次のような情報も一緒に示します。結果だけでは、その調査の意味や信頼できる

程度が正しく伝わらないからです。

(1) 調査の目的

(2) 調査項目

(3) 調査の対象

① 母集団

② 標本、標本の大きさ

③ 標本抽出の方法

(4) 調査日（期間）

(5) 調査方法

(6) 有効回収数（率）

例えば、内閣支持率は短期間で変化することから、いつ調査したのかがわからなければ、その調査結果には実質的に価値がないと判断する場合があります。

テレビや雑誌、インターネットで紹介されているアンケート結果を見ると、上記のような情報が掲載されているかどうかを確認することで、情報の信頼できる程度が変わってきます。

ただし、標本調査の条件を満たしていない調査が無意味かといえ、そうとはいえません。全数調査ほどではないにしろ、大規模な標本調査では、それなりに費用、時間、労力がかかります。より簡便な方法で行われたアンケートは、信頼できる程度で劣る面はあるものの、少ない費用と労力で迅速に結果が得られるというよさがあります。

大切なのは、自分が行った調査がどのような方法で行われたのかを正しく伝えたり、提示された調査結果の背景をきちんと読み取ったりしようとする態度を養い、標本調査の方法や結果を批判的に考察したり、表現したりできるようにすることです。

無作為抽出と乱数

1. 無作為抽出

図1に示すように、標本調査は、母集団から取り出した標本の性質を調べ、それをもとにして、母集団の性質を推定する調査方法です。

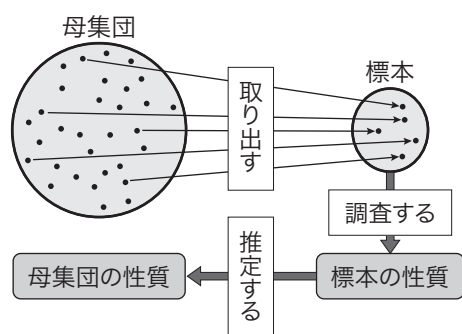


図1 標本調査のイメージ

標本の抽出方法には、有意抽出と無作為抽出があります。

有意抽出は、母集団を代表すると考える調査対象を意図的に選び出す抽出方法ですが、この方法には抽出の妥当性を客観的に判断することが難しいという面があります。

無作為抽出は、調査対象を確率的に選び出す抽出方法です。ここでいう「無作為」とは、「偏りがなく、恣意的でない」ということです。「恣意的」は、「論理的に必然性がないさま、自分の好みやそのときの思いつきで行動するさま」という意味です。

例えば、国民全体の意識調査をするときに「女性」や「若い人」を中心に標本を選べば、母集団の構成と標本の構成が異なるので、標本の取り出し方に偏りがあるといえます。

それでは、駅前を通りがかった人の中か

ら、男女を半分ずつ、年齢も世代別に10人ずつというように均等に選んだとします。この場合、一見すると標本に偏りはないように思えます。このような抽出方法で妥当な調査結果が得られるでしょうか。

前述の「駅前を選ぶ」方法では、標本とした人たちの性別・年齢などの比率と母集団のそれとが一致していなければ、論理的に必然性がない抽出といえるでしょう。また、その比率を一致させたとしても、その日時にその場所にはいない人を調査対象から除外していることになりますし、声をかけやすい人と声をかけにくい人を無意識のうちに選別している可能性もあります。

したがって、このような方法で抽出した標本から母集団の性質を推定すると、母集団の本来の性質から離れた結果を得ることになりかねません。そのため、無作為抽出をすることが大切になります。

高等学校以降の学習内容になりますが、分布のモデルを用いて推測や検定を行う場合は、前提として、標本の抽出方法は無作為抽出です。

2. 母集団の規定の大切さ

標本調査では、必ず母集団を定義します。この母集団は、自分の調べたいこと、問題と考えていること、いいたいことによって規定されます。

例えば、「中学生が好きなスポーツの傾向」を知りたいとします。そうすると、調査対象となる中学生が、どの範囲を示して

いるかが問題となります。「ある中学校の生徒」なのか、「ある地域内の中学生」なのか。さらに、「ある都道府県の…」,「全国の…」,「アジアの…」,「世界の…」というように、その対象を広げることはいくらでもできます。また、特定の学年だけなのか、他学年も含めてなのかによっても母集団が変わります。

まずは自分が何について知りたいのかを考えて、それに応じて適切な母集団を規定することが大切です。

3. 無作為抽出のイメージ

よく例に出されるのが、カップに入っているスープの濃度を知るというものです。固形のスープの素にお湯を注いだ直後の状態を考えてください。その状態では、カップの上と下で濃度が大きく違います。混ぜていない状態だと、どこでとるかによって濃淡が現れるのです。このようなことが、先ほどの偏った抽出になります。

正しい濃度を知るためにはどうしたよいのでしょうか。そうです。かき混ぜればよいのです。よくかき混ぜた状態からでは、どの位置からとっても、一様の濃度を得ることができます。これが、無作為抽出です。

4. 無作為抽出の方法

3で述べたカップの中のスープであれば、よくかき混ぜればよいということはわかりやすいでしょう。それでは、かき混ぜることができない母集団の場合はどのようにすればよいのでしょうか。

ここで、かき混ぜた状態をもう一度考え

てみます。この状態は、濃度がどの部分でも一様ですから、どこをとっても結果は同じであると考えられます。すなわち、あることがらが起こる確率は、どこをとっても同じであるといえます。これを等確率であるといえます。要するに、標本の抽出においても、等確率でとる状態を作ることができればよいわけです。

ここで、等確率であるのはどのようなものが問題になります。

一般的には、さいころや乱数さい、くじ引きなどが考えられています。

乱数は、0から9までの10個の数字を、まったく不規則に（それ以前の数から次の数が予測不可能である）、しかも、どの数字も同じ $\frac{1}{10}$ の確率で現れるように並べた数列（乱数列）の各要素のことです。つまり、乱数は等確率で数字が現れるし、次の数が予測できない（恣意的でない）ものなのです。そこで、乱数を用いて母集団から母集団の部分集合である標本を抽出します。

その手順は、一般的には次の通りです。

- ① 母集団の個々の対象に番号を振る。
 - ② 乱数列を示している乱数表を用いる。
パソコンで生成する疑似乱数を用いることが多い。
 - ③ 乱数表から得た乱数と同じ番号を①から抽出する。重複する数は省き、決めた個数の対象を抽出するまで続ける。
- この過程が無作為抽出の手順です。また、この過程を経て得られた標本を単純無作為標本（シンプルランダムサンプル）、または単に無作為標本（ランダムサンプル）といえます。

標本平均と母平均

1. 確率にもとづく無作為抽出の理論

無作為抽出した標本からどのような平均値（標本平均）が得られるかを、次の8個の値からなる母集団で考えてみましょう。

表1 母集団と母平均

A	B	C	D	E	F	G	H	母平均
10	20	30	40	50	60	70	80	45

8個の値から3個選ぶ組み合わせの総数は ${}_8C_3=56$ 通りです。

表2は、母集団から3個の標本を選んだときの全ての組み合わせと、そのときの標本平均を示しています。図1は、その標本平均の分布を表したものです。

表2 標本の組み合わせと標本平均

標本			標本平均	標本			標本平均
A	B	C	20.0	B	D	G	43.3
A	B	D	23.3	B	D	H	46.7
A	B	E	26.7	B	E	F	43.3
A	B	F	30.0	B	E	G	46.7
A	B	G	33.3	B	E	H	50.0
A	B	H	36.7	B	F	G	50.0
A	C	D	26.7	B	F	H	53.3
A	C	E	30.0	B	G	H	56.7
A	C	F	33.3	C	D	E	40.0
A	C	G	36.7	C	D	F	43.3
A	C	H	40.0	C	D	G	46.7
A	D	E	33.3	C	D	H	50.0
A	D	F	36.7	C	E	F	46.7
A	D	G	40.0	C	E	G	50.0
A	D	H	43.3	C	E	H	53.3
A	E	F	40.0	C	F	G	53.3
A	E	G	43.3	C	F	H	56.7
A	E	H	46.7	C	G	H	60.0
A	F	G	46.7	D	E	F	50.0
A	F	H	50.0	D	E	G	53.3
A	G	H	53.3	D	E	H	56.7
B	C	D	30.0	D	F	G	56.7
B	C	E	33.3	D	F	H	60.0
B	C	F	36.7	D	G	H	63.3
B	C	G	40.0	E	F	G	60.0
B	C	H	43.3	E	F	H	63.3
B	D	E	36.7	E	G	H	66.7
B	D	F	40.0	F	G	H	70.0

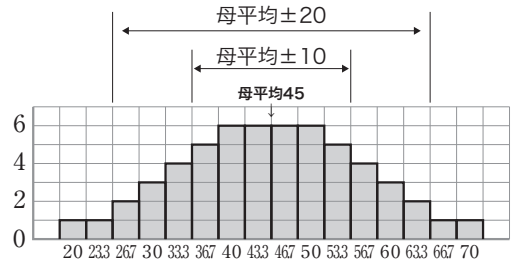


図1 標本の大きさが3のときの標本平均の分布

標本が無作為抽出されたとすると、全ての組み合わせが抜き出される可能性には差がなく、同じ確率で現れると考えることができます。

標本平均が母平均 45 ± 10 の範囲内にある個数は図1より34個で、1回の標本抽出の結果の標本平均が 45 ± 10 に収まる確率は $34 \div 56 \div 0.61$ となります。裏返せば、標本平均と母平均との誤差が ± 10 より大きくなる確率は $(1 - 0.61 =) 0.39$ です。つまり、標本平均の結果の許容する誤差を ± 10 とすると、5回に2回程度は、許容する誤差の範囲から外れた標本平均を得ることになります。

ここで、許容する誤差を ± 20 まで広げると、その確率は $52 \div 56 \div 0.93$ となり、10回に1回程度しか範囲外にならないことになります。

ここまでは、「母平均 $\pm$ 許容する誤差」の範囲に標本平均が収まる確率について考えました。今度は逆に、「標本平均 $\pm$ 許容する誤差」に母平均が収まる確率について考えてみます。

標本平均が30の場合、許容する誤差が

±10では母平均45が収まりません。しかし、許容する誤差が±20なら母平均45が収まります。

このように考えていくと、標本平均±10の範囲に母平均45がある確率は、 $34 \div 56 \div 0.61$ より61%であるとわかります。また、許容する誤差の範囲を広げて±20にすると、 $52 \div 56 \div 0.93$ より、93%の確率で母平均が標本平均±20の範囲内にあると考えることができます。

実際の母平均を知る術がないとしても、以上のような確率の考えにもとづいて母平均を推定することができます。ただし、許容する誤差を小さくすれば、推定値が許容範囲から外れる確率が高くなります。

2. 標本の大きさと標本調査の精度

表1の8個の値から抽出する標本の大きさを大きくしてみるとどうなるでしょうか。標本の大きさを6個にしてみましょう。

8個の中から6個選ぶ組み合わせは28通りです。その28通りのそれぞれの標本平均を求めて、その分布を図2に示しました。

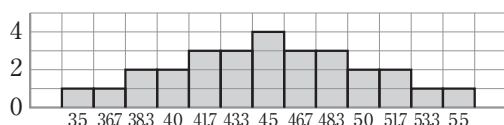


図2 標本の大きさが6のときの標本平均の分布

この図から、母平均±10の範囲に全ての標本平均が収まり、母平均±5の範囲には $20 \div 28 \div 0.71$ より71%の標本平均が収まることがわかります。

このことから、標本の大きさを大きくすれば、標本平均と母平均との差が縮まると期待できることをご理解いただけたらと思います。

ます。

ここまでの話を中学生に理解させることは困難です。授業では経験的に理解させるようにします。

3. 標本抽出の回数と標本調査の精度

標本抽出を1回だけするよりも、複数回行った結果を平均した方が精度があがることが知られています。

ここでは、中学生が実験によって経験的に理解することについて述べます。

例えば、10, 20, 30, …, 80と数がかかれた8枚のカードを用意し、8枚から6枚のカードを無作為抽出する実験をします。(実質的には8枚から除外する2枚のカードを選ぶことと同じです。)

この実験を5回繰り返して求めた標本平均の平均値と、10回繰り返して求めた標本平均の平均値とを比べてみるのです。高い確率で、5回繰り返した場合より10回繰り返した場合の方が、母平均に近い値が得られます。ただし、偶然、逆の結果になる場合もあるので、学級全体で結果を共有してみるとよいでしょう。

標本の大きさを変えながら上述したような実験を行い、標本平均と母平均の関係について考察する授業では、標本調査の学習と確率の学習との繋がりを実感することができます。また、標本調査における標本の大きさの重要性についても自然と学ぶことができるのではないかと考えます。ぜひ、授業で実践して頂ければと思います。

参考文献：松井 博（2005）『標本調査法入門』日本統計協会

■小学校算数科，中学校数学科の内容の構成（D データの活用）

		内 容
小学校	1 年	絵や図を用いた数量の表現
	2 年	簡単な表やグラフ
	3 年	表と棒グラフ データの分類整理と表／棒グラフの特徴と使い方 (内容の取扱いに「最小目盛りが 2, 5 などの棒グラフや複数の棒グラフを組み合わせたグラフ」を追加)
	4 年	データの分類整理 二つの観点から分類する方法／折れ線グラフの特徴と使い方 (内容の取扱いに「複数系列のグラフや組み合わせたグラフ」を追加)
	5 年	円グラフや帯グラフ 円グラフや帯グラフの特徴と使い方／統計的な問題解決の方法 (内容の取扱いに「複数の帯グラフを比べること」を追加) 測定値の平均 平均の意味
	6 年	データの考察 代表値の意味や求め方（←中 1）／度数分布を表す表やグラフの特徴と使い方／目的に応じた統計的な問題解決の方法 (用語に「ドットプロット」「平均値」「中央値」「最頻値」「階級」を追加)（←中 1） 起こり得る場合
中学校	1 年	データの分布の傾向 ヒストグラムや相対度数の必要性和意味 多数の観察や多数回の試行によって得られる確率 多数の観察や多数回の試行によって得られる確率の必要性和意味（←中 2） (用語に「累積度数」を追加) (用語から「平均値」「中央値」「最頻値」「階級」を削除)（→小 6） (内容の取扱いから「誤差」「近似値」「 $a \times 10^n$ 」の形の表現を削除)（→中 3）
	2 年	データの分布の比較 四分位範囲や箱ひげ図の必要性和意味（追加）／箱ひげ図で表すこと（追加） 場合の数を基にして得られる確率 確率の必要性和意味／確率を求めること (「確率の必要性和意味」を一部移行)（→中 1）
	3 年	標本調査 標本調査の必要性和意味／標本を取り出し整理すること

(参考) 文部科学省『小学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 算数編』日本文教出版
文部科学省『中学校学習指導要領（平成 29 年告示）解説 数学編』日本文教出版



小学校算数・中学校数学
「データの活用」指導の初歩の初歩

日文 教授用資料

平成30年(2018年)5月21日発行

編集・発行人 佐々木秀樹

発行所 日本文教出版株式会社

〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5

TEL:06-6692-1261

本書の無断転載・複製を禁じます。

CD 33390

日本文教出版 株式会社
<https://www.nichibun-g.co.jp/>

大 阪 本 社 〒558-0041 大阪市住吉区南住吉4-7-5
TEL:06-6692-1261 FAX:06-6606-5171

東 京 本 社 〒165-0026 東京都中野区新井1-2-16
TEL:03-3389-4611 FAX:03-3389-4618

九 州 支 社 〒810-0022 福岡市中央区薬院3-11-14
TEL:092-531-7696 FAX:092-521-3938

東 海 支 社 〒461-0004 名古屋市東区葵1-13-18・7F・B
TEL:052-979-7260 FAX:052-979-7261

北海道出張所 〒001-0909 札幌市北区新琴似9-12-1
TEL:011-764-1201 FAX:011-764-0690