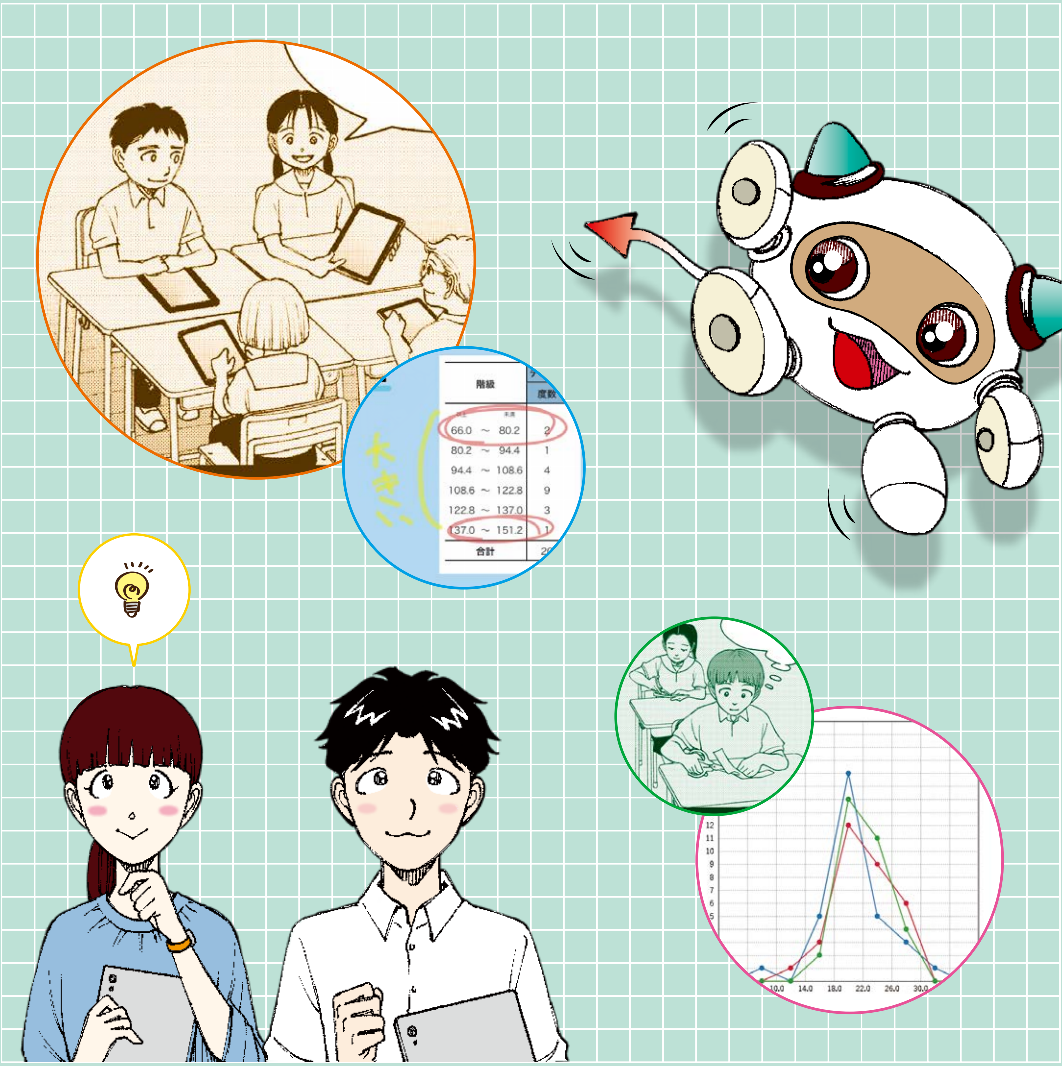
日文教授用資料［中学校数学］

中学校数学
データの活用ABC



日文のWebサイト

日文

心が動く、その先へ。
日本文教出版

はじめに

令和６年12月の中央教育審議会諮問を受け、学習指導要領の改訂に向けた議論が本格的に始まりました。議論の中では情報活用能力の抜本的向上が示され、その礎となる統計教育の重要性は一層高まっています。

現代では確定的な答えを導くことが困難なことがらについても、目的に応じてデータを収集して処理し、その傾向を読み取って判断することが求められます。

「データの活用」領域の指導では、そのために必要な基本的な方法を理解し、データの傾向を捉え、考察し表現できるようにすることが、大切なねらいの一つとされています。このことが、統計的に問題解決する力を養うことにもつながります。

しかしながら、現実の「データの活用」領域の指導では、教材研究や授業準備において課題を感じる場面もあるのではないでしょうか。

本資料は、「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の解説編と中学校での実践事例を紹介する実践編で構成しております。先生方の教材研究の一助となれば幸いです。

〈お断り〉
本資料に示す指導学年は、平成 29 年告示の学習指導要領に基づくものです。

もくじ

プロローグ

小6 中1 代表値

量的データの分布を捉えるには、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」を異なる観点から捉えたものです。

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、データのすべ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、値の総数が奇数の場合と偶数の場合に分けて説明します。なお、統計学では、値の総数のことを「データの大きさ」あるいは「データのサイズ」と呼びます。次の 例1 は、全部で9個の値がありますが、「データが9つ」ではなく、「大きさが9のデータが1つ」と考えます。

例1 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

	平均値	中央値
例2	6	7
例3	9	8

右の表は、それぞれの平均値と中央値です。外れ値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ため、最頻値を代表値として利用することはないでしょう。）

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

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、他の値をすべ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.4～5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。

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

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。

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。

小6 中1 度数分布表

1. ドットプロット

次の２つ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

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

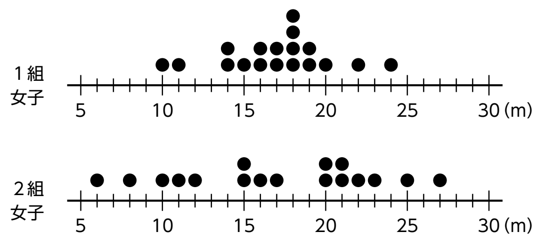
表２　ソフトボール投げの記録

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

平均値は、どちらの組も 17 mで同じです。しかし、1 組で 20 m以上を記録したのが 3 人なのに対して、2 組で 20 m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。

小学校では、量的データの特徴や傾向を捉えるには、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捉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。

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. 度数分布表

左下の図に示したドットプロットは、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捉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、その特徴を捉えることを指導します。

次の表は、左の表１と表２を基に作成した度数分布表です。

ソフトボール投げの記録（１組女子）

記録（m）	人数（人）	
以上　未満		
5 ～ 10		0
10 ～ 15	𤴓	4
15 ～ 20	正正一	11
20 ～ 25	下	3
25 ～ 30		0
合計	18	

ソフトボール投げの記録（２組女子）

記録（m）	人数（人）	
以上　未満		
5 ～ 10	T	2
10 ～ 15	下	3
15 ～ 20	𤴓	4
20 ～ 25	正一	6
25 ～ 30	T	2
合計	17	

度数分布表に整理すると、データの分布が捉えやすくなります。その一方、1 組で記録が 16 mだった生徒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。

3. 度数分布表を読み取るポイント

度数分布表には数値で特徴をつかむことができる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

1 組の度数分布表では 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捉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捉えることができます。

一方、2 組の度数分布表では 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。

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。

4. 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、いくつか考慮するべき点があります。

①階級の幅を一定にすること

小学校・中学校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.11 で詳しく述べます。

中学校の数学では、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。

5. 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。

前のページのドットプロットから、1 組の最頻値は 18 mであることが読み取れますが、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 15 m、20 m、21 m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。

1 組　$(15+20)\div 2=17.5$（m）

2 組　$(20+25)\div 2=22.5$（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。

中1 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捉えること

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、「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）の基になります。

ここでは①について述べ、②についてはp.16～17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の各階級の度数を総度数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、p.９で述べます。

表１　ハンドボール投げ

階級 (m)	度数（人） A	度数（人） B
以上　　未満		
9 ～ 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
合計	75	134

表２　ハンドボール投げ

階級 (m)	相対度数 A	相対度数 B
以上　　未満		
9 ～ 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
合計	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。しかし、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

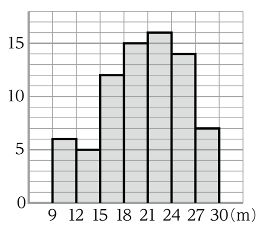
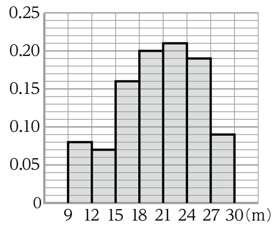


図２　A中学校のハンドボール投げ



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つのデータの中で階級に含まれる度数が割合として把握できることがあげられます。例えば、A中学校の18m以上27m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できます。

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を比較しやすいことがあります。21m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方が適切です。

中1 累積度数と累積相対度数

１．累積度数

累積度数は、度数分布表で、最小の階級からある階級までの度数の合計のことです。

度数分布表では、右の表１（ある中学校の1年生40人の通学時間）のように表します。最大の階級までの累積度数は度数の合計（総度数）と一致します。このような表を作成した際には必ず確認させましょう。

表１　通学時間

時間（分）	度数（人）	累積度数（人）
以上 ～ 未満		
0 ～ 5	1	1
5 ～ 10	3	4
10 ～ 15	7	11
15 ～ 20	9	20
20 ～ 25	12	32
25 ～ 30	8	40
合計	40	

上の表１において、10～15（10以上15未満）の階級までの累積度数に着目すると、通学時間が15分未満の生徒は11人いることがわかります。

また、表1からは、通学時間が短い方から10人目、20人目、30人目の生徒がそれぞれどの階級に含まれるかを読み取ることができます。

２．累積相対度数

累積相対度数は、度数分布表で、最小の階級からある階級までの相対度数の合計のことです。

表２は、表１に相対度数と累積相対度数の列を追加した表をExcelで作成したものです。また、表３は、表２で使用している関数や計算式を表示したものです。

ここではあえて、相対度数や累積相対度数を四捨五入していません。累積相対度数は、その定義の通り、最小の階級から当該の階級までの相対度数の合計として求めています。

累積相対度数から、ある階級までの全体に対する割合を知ることができます。

表２からは、40人のうち、５割の生徒の通学時間は20分未満、8割の生徒の通学時間は25分未満であることがわかります。

表２

	A	B	C	D	E	F	G
1	時間（分）			度数（人）	相対度数	累積度数（人）	累積相対度数
2	以上		未満				
3	0	～	5	1	0.025	1	0.025
4	5	～	10	3	0.075	4	0.1
5	10	～	15	7	0.175	11	0.275
6	15	～	20	9	0.225	20	0.5
7	20	～	25	12	0.3	32	0.8
8	25	～	30	8	0.2	40	1
9	合計			40	1		

表３

	A	B	C	D	E	F	G
1	時間（分）			度数（人）	相対度数	累積度数（人）	累積相対度数
2	以上		未満				
3	0	～	5	1	=D3/$D$9	=D3	=E3
4	5	～	10	3	=D4/$D$9	=F3+D4	=G3+E4
5	10	～	15	7	=D5/$D$9	=F4+D5	=G4+E5
6	15	～	20	9	=D6/$D$9	=F5+D6	=G5+E6
7	20	～	25	12	=D7/$D$9	=F6+D7	=G6+E7
8	25	～	30	8	=D8/$D$9	=F7+D8	=G7+E8
9	合計			=SUM(D3:D8)	=SUM(E3:E8)		

３．累積相対度数の求め方

累積相対度数の求め方には、次の２通りがあります。

㋐各階級の相対度数を求めてから、当該の階級までの相対度数を合計する。

㋑当該の階級までの累積度数を求めてから総度数でわる。

総度数をN、各階級の度数を最小の階級から順にn_1、n_2、n_3、…として、最小の階級から３つめの階級までの累積相対度数を式で表すと、それぞれ次のようになります。

㋐ $\dfrac{n_1}{N}+\dfrac{n_2}{N}+\dfrac{n_3}{N}$　㋑ $\dfrac{n_1+n_2+n_3}{N}$

この２つの式は同じ数を表していることから、㋐と㋑の求め方は、数学的には同義といえます。しかし、それぞれの方法で累積相対度数を求めた結果、双方の値にずれが生じる場合があります。

表４の累積相対度数は、㋐の方法で求めています。各階級の相対度数は、小数第３位を四捨五入して、小数第２位までの近似値で表しています。

表４　㋐の方法で求めた場合

時間（分）	度数（人）	相対度数	累積相対度数
以上　未満			
0 ～ 5	1	0.03	0.03
5 ～ 10	3	0.08	0.11
10 ～ 15	7	0.18	0.29
15 ～ 20	9	0.23	0.52
20 ～ 25	12	0.30	0.82
25 ～ 30	8	0.20	1.02
合計	40	1.02	

最小の階級から各階級までの相対度数の合計

表５の累積相対度数は、㋑の方法で求めています。累積相対度数は、表4の相対度数と同じようにして求めた近似値です。

表５　㋑の方法で求めた場合

時間（分）	度数（人）	累積度数（人）	累積相対度数
以上　未満			
0 ～ 5	1	1	0.03
5 ～ 10	3	4	0.10
10 ～ 15	7	11	0.28
15 ～ 20	9	20	0.50
20 ～ 25	12	32	0.80
25 ～ 30	8	40	1.00
合計	40		

（累積度数）÷（総度数）

表４と表５を比べると、累積相対度数の値に最大で0.02のずれが生じています。

㋐は累積相対度数の定義通りであり、累積度数と同じ求め方であるため理解しやすいといえます。しかし、累積相対度数からデータの分布の傾向を読み取るという意味では、㋑の方法で求めた値の方が、データの実態に合っているといえます。

具体例をあげて考えてみましょう。

表４を基に考えると、15～20の階級までの累積相対度数が0.52であることから、「40人のうち、過半数の生徒の通学時間は20分未満である」といえます。しかし、15～20の階級までの累積度数が20人であることから、実際には「40人の半分の20人の通学時間は20分未満である」が正しく、「過半数」は正しくないことがわかります。この点では、表5の累積相対度数0.50の方がデータの実態を表しているといえます。

右の図１は、日本文教出版の令和７年度版教科書『中学数学１』です。ここで紹介している累積相対度数の求め方は、前ページに示した㋑です。学習指導要領では、近似値や誤差、有効数字の内容が中３で初出となっていることから、ここでは丸め誤差によるずれについては深入りを避け、㋑の方法のみを扱っています。

指導にあたっては、混乱を避ける意味で、㋐と㋑のどちらの方法で求めても結果が同じになるようなデータを教材とする方が無難といえます。

それでも、実在するデータや、自分たちで実験や調査をして集めたデータを分析する際には避けられない問題でもあるので、注意してください。

例１　累積度数と累積相対度数

10分以上15分未満の階級までの累積度数と累積相対度数は、それぞれ次のようにして求めます。

（累積度数）

最小の階級から10分以上15分未満の階級までの度数の合計を求めます。

20＋18＋25＝63

よって、累積度数は63人です。

（累積相対度数）

累積相対度数は、累積度数を総度数でわると求められます。

$\dfrac{63}{140}=0.45$

よって、累積相対度数は0.45です。

表２　通学時間（A中学校）

階級（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	20	0.14	20	0.14
5 ～ 10	18	0.13	38	0.27
10 ～ 15	25	0.18	63	0.45
15 ～ 20	35	0.25	98	0.70
20 ～ 25	22	0.16	120	0.86
25 ～ 30	20	0.14	140	1.00
合計	140	1.00		

図１　令和７年度版教科書『中学数学１』（日本文教出版）

・　百分比は、各質問の回答者数を100％として算出し、小数第２位を四捨五入した。そのため、百分比の合計が100％にならない場合がある。内訳とその小計においても同様である。

図２　令和６年度「国語に関する世論調査」の結果概要（文化庁ウェブページ）

４．相対度数の合計が1.00にならない場合の処理について

前ページの表４では、相対度数の合計が1.02となっています。このような場合、どのように処理するべきでしょうか。

小学校算数で、これと似た状況があります。小５では割合とともに円グラフや帯グラフを指導しますが、四捨五入で生じる丸め誤差の関係で割合の合計が100％にならないことがあります。しかし、円グラフや帯グラフをかく際、割合の合計が99％や101％になると、指導上の不都合が生じます。そこで、データの読み取りに影響が少なくなるよう、割合の一番大きい部分か「その他」で値を増減させて、全体が100％になるように指導するのが一般的です。

これにならって、中学校でも、相対度数の合計を1.00にするために、度数が最も大きい階級の相対度数を操作するという指導法があります。ただし、これらは、あくまでも小学生や中学生への指導上の配慮です。

実社会では、無理に1.00（100％）にするような調整をせずに、上の図２のように注意がきをするのが一般的です。

小6 中1 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捉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。小学校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学校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、低いか
・左右対称か、左右非対称か
・外れ値、不連続な部分の有無

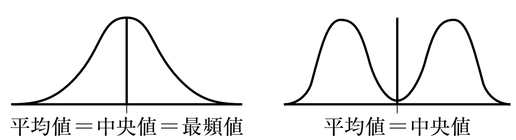
最も基本的なヒストグラムの形は、単峰型で左右対称なものです。これは、データの基になる集団が同質である場合に見られる形です。

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。

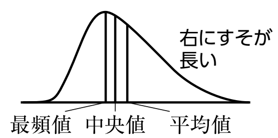
多峰型になるデータは、男子と女子のように、異なる性質を持つ集団が混在している可能性が考えられます。

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。



左下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つくり直すなどして分布を的確に捉えることは中1で扱います。

右の３つのヒストグラムは、同一のデータ（2024 年９月の福岡市の日最高気温、気象庁ウェブサイトより）を基に、階級の設定を変えてかいたものです。

図１は階級の幅を 2℃としています。分布のピークが 32℃以上 34℃未満にあり、やや右にすそが長い分布となっています。

図２は、階級の幅を 4℃としています。単峰型ではありますが、図１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３は、階級の幅を 1℃としています。３つの図の中で「31℃以上 32℃未満の日が１日だけあった」という情報を読み取ることができるのは図３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３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で、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。

このように、階級は、複数の階級の幅でヒストグラムや度数分布表を作成し、出来上がったものを比べ、データ全体の傾向が最もよく表れているものを選びます。試行錯誤により決めることが基本である、と指導することが大切です。

図１　2024年9月の最高気温

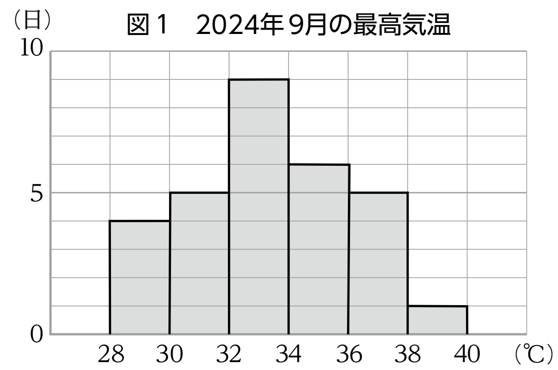


図２　2024年9月の最高気温

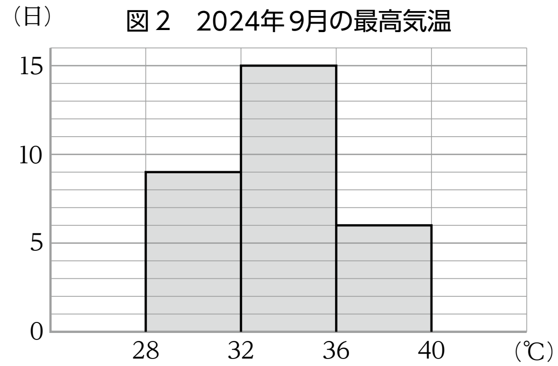
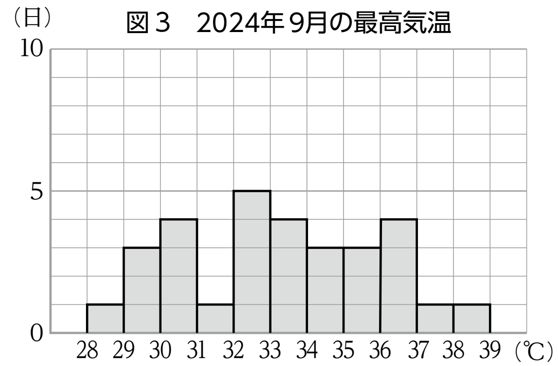


図３　2024年9月の最高気温



中1 中2 範囲と四分位範囲

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。

例１

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪
	0	2	4	5	6	8	8	8	10	13	25
	最小値		第1四分位数			(第2四分位数)中央値			第3四分位数		最大値

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。

例２

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨
	0	2	4	5	6	8	8	8	10
		3					8		
	最小値	第1四分位数			(第2四分位数)中央値		第3四分位数		最大値

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。

例３

	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩
	0	2	4	5	6	8	8	8	10	13
					7					
	最小値		第1四分位数		(第2四分位数)中央値			第3四分位数		最大値

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.14 ～ 15 参照）

2. 範囲と四分位範囲

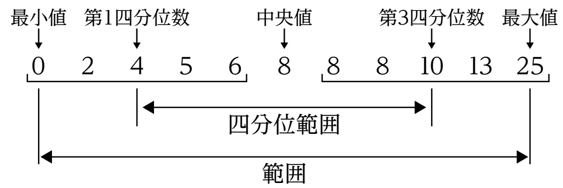
範囲（レンジ）とは最大値から最小値をひいた値、四分位範囲とは第３四分位数から第１四分位数をひいた値です。

（範囲）＝（最大値）－（最小値）

（四分位範囲）＝（第3四分位数）－（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。



（範囲）＝（最大値）－（最小値）

＝25－0

＝25

（四分位範囲）＝（第3四分位数）－（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、データのすべての値のうちで、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あげられます。

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、すべ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」が含まれているかいないかだけです。

例１ の範囲は 25、四分位範囲は６

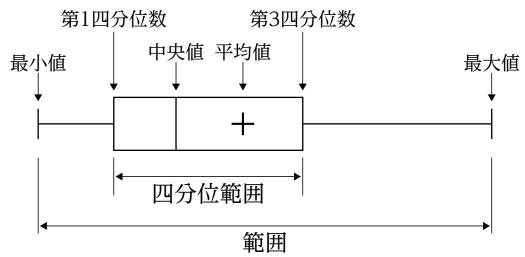
例３ の範囲は 13、四分位範囲は４

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。

中2 箱ひげ図

1. 箱ひげ図のかき方

箱ひげ図はデータの分布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。

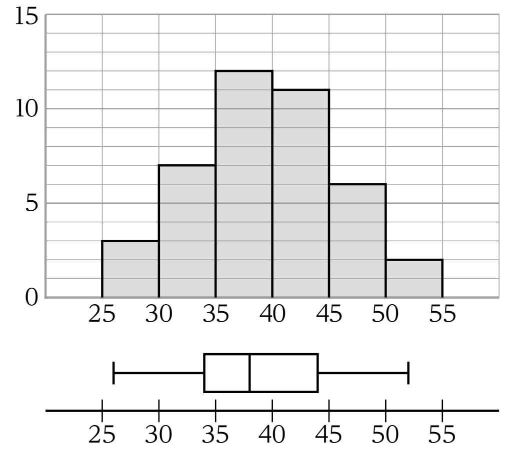


それぞれの値を示すところを縦線で表し、最小値と第１四分位数、第３四分位数と最大値は横線で結びます。第１四分位数と第３四分位数は箱形（長方形）に結びます。箱から出ている横線と最小値、最大値の縦線でできている図形が「ひげ」に見えるから「箱ひげ図」です。四分位範囲は、箱ひげ図の箱の長さに現れます。箱ひげ図は横向きだけでなく、縦向きにかくこともあります。

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。

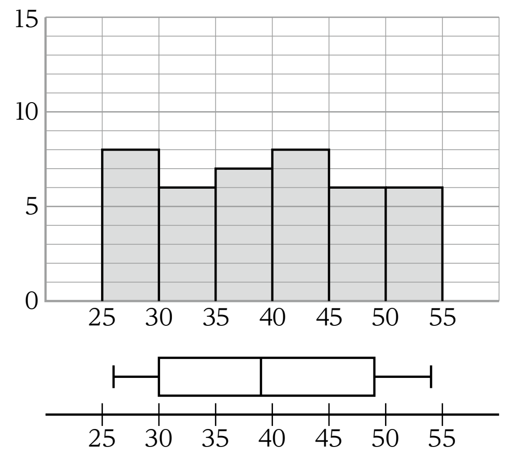
2. 箱ひげ図の基本的な見方

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。



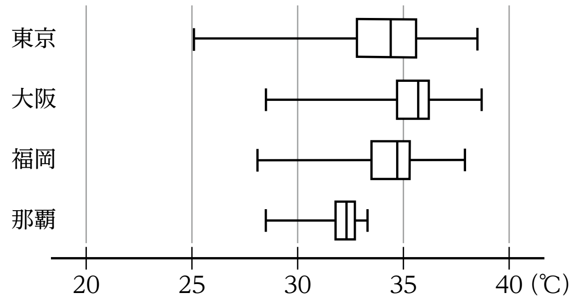
全体にデータが散らばっている例

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捉えることができます。

3. 箱ひげ図の利点

箱ひげ図は、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 2025 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）



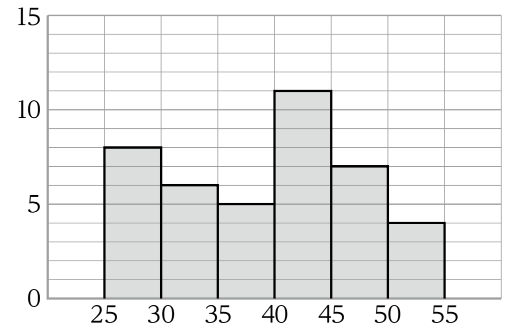
この図を見ると、他の３観測地点に比べ、那覇のデータの範囲と四分位範囲が小さいことが一目でわかります。また、東京と福岡を比べると、最大値と第３四分位数、中央値はほぼ同じですが、範囲は福岡の方が小さいことなどがわかります。さらに、中央値の位置が箱の中で右に寄っていることや、左右のひげの長さからも、読み取ることができる情報があります。

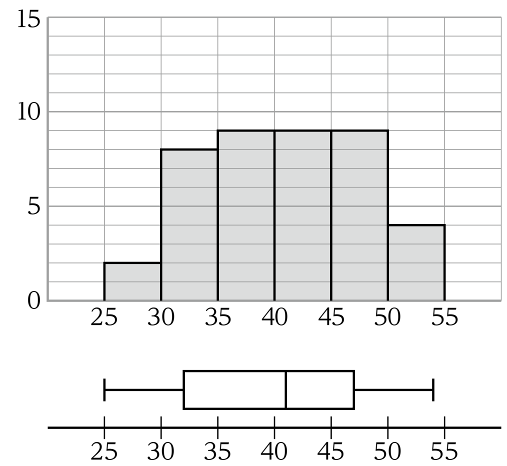
データの分布はヒストグラムでも見ることができますが、ヒストグラムでは情報が多い分、かえってデータの特徴を捉えにくい面があります。シンプルな箱ひげ図だからこそ見えてくることがあります。

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うるものです。





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捉え、表現できるようにする指導が求められます。

中1 中2 確率

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、$0 \leqq p \leqq 1$ 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。

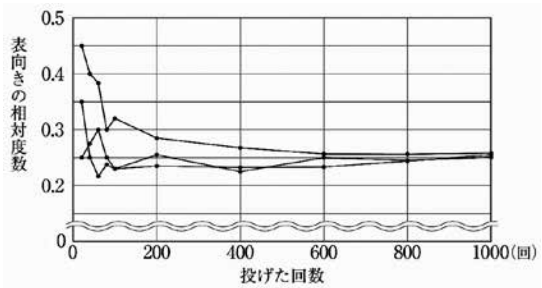
相対度数は、全体に対する部分の割合を示す値です。多数の観察や多数回の試行においては、

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

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。

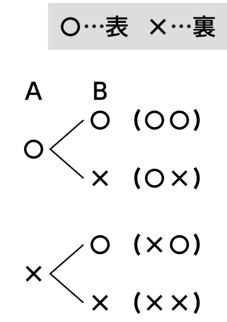
3. 場合の数を基にして得られる確率

中 2 では、場合の数を基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き、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、場合の数を基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理解させた上で、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○、裏を×として図を簡略化したりすることも、大切にしたい数学的な見方・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、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捉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。

中3 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、調査対象となる値すべ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、調査対象となる値すべ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。

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）

これら以外にも、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）や、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）もあるでしょう。そのような場合にも、標本調査は有用といえます。

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」やスポーツ庁の「スポーツの実施状況等に関する世論調査」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

標本調査の必要性と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きも、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。

一般に、調査対象を適切な方法で選んだ標本調査、特に大規模な標本調査からは、信頼性の高い結論を得ることができます。しかし、小規模あるいは簡便な標本調査が無意味かといえば、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。

中3 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、それを基にして、母集団の性質を推定する調査方法です。

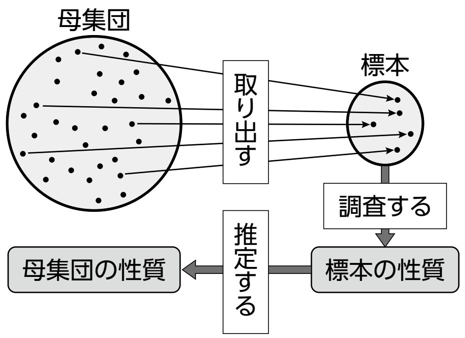


図1 標本調査のイメージ

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、母集団から標本を取り出す際に、偏りがなく、恣意的でない方法で選び出す方法のことです。母集団の性質を標本から推測する際、確率モデルを用います。この確率モデルが機能するための前提として、標本が母集団から等確率（同様に確からしい）で選ばれていることが重要となります。

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、駅前で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「駅前で選ぶ」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ることができます。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います。要するに、標本の抽出においても、等確率でとる状態をつく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かが問題になります。

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）といいます。

中3 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すべての組み合わせと、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

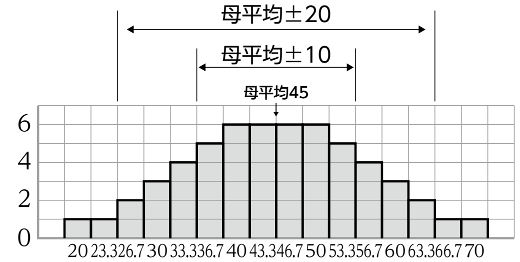


図1　標本の大きさが3のときの標本平均の分布

標本が無作為抽出されたとすると、すべ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÷56 ≒ 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÷56 ≒ 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 ± 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 ± 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÷56 ≒ 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÷56 ≒ 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。

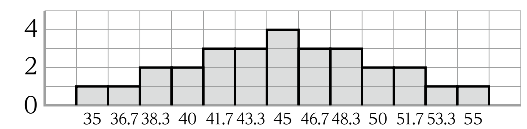


図２　標本の大きさが６のときの標本平均の分布

この図から、母平均 ±10 の範囲にすべての標本平均が収まり、母平均 ±5 の範囲には 20÷28 ≒ 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ると思います。

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上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。）

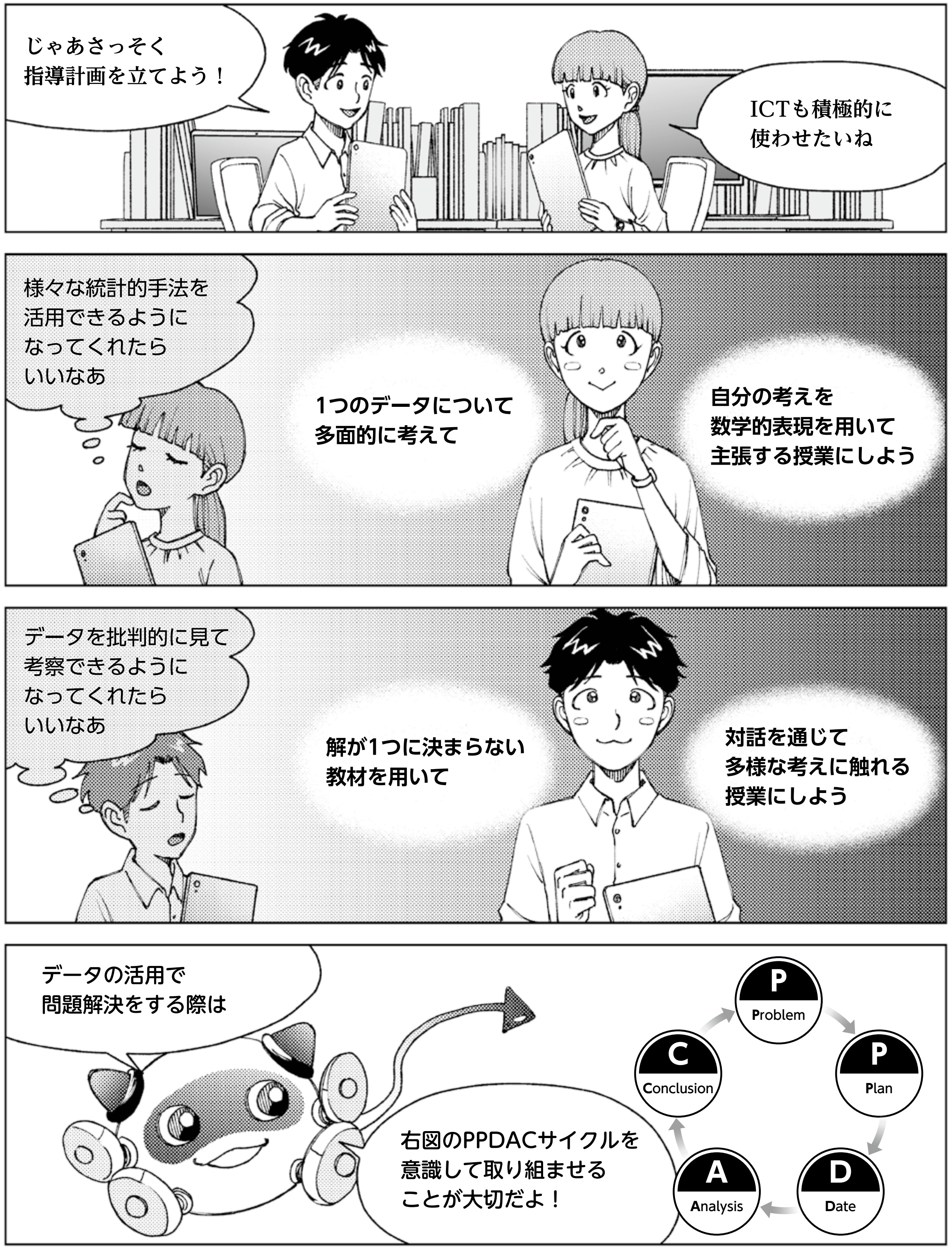
この実験を５回繰り返して求めた標本平均の平均値と、10 回繰り返して求めた標本平均の平均値とを比べてみるのです。高い確率で、５回繰り返した場合より 10 回繰り返した場合の方が、母平均に近い値が得られます。ただし、偶然、逆の結果になる場合もあるので、学級全体で結果を共有してみるとよいでしょう。

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－基礎から学ぶ、標本調査の理論と実際－』日本統計協会

実践しよう！



中1

私の感じる20cm

～どのクラスが一番20cmの感覚をもっているか？～

奈良県広陵町立真美ケ丘中学校　西川幸佑

1．はじめに

例えばあなたの住んでいる地域で「１月と２月ではどちらが寒いか」と聞かれたらどう答えますか。微妙なところです。１月でも比較的暖かい日もあれば、凍えるように寒い日もあると思います。２月も雪が積もる日もあれば、春のように暖かくなる日もあります。ただ、１回雪が降ったからといって「２月の方が寒い」のように結論づけるのは、少し乱暴な気がしますね。しかし、我々がほしいのは結論です。こんなふうに１日だけのデータを比べても結論を得ることは難しいですが、「全体としてどちらが寒いか」を知りたいときに役立つのが、「度数分布表」「ヒストグラム」「代表値」です。

これらは「１組と２組では全体としてどちらが給食の準備が早いか」「A校とB校では全体としてどちらが通学時間が短いか」など１つ１つのデータを個々で比べても結論が得ることが難しいときに威力を発揮します。

この単元ではデータを「度数分布表」に整理することを学習します。しかし、度数分布表を作成はできても、それを活用する方法がわからない生徒が多いように思います。上のような話を生徒にして、「度数分布表」「ヒストグラム」「代表値」は「全体を比べる」ためのものだということを、十分に理解させた上で、この授業に取り組んでいきたいです。

2．ICTの活用

度数分布表、ヒストグラム、度数分布多角形の作成方法や、代表値の求め方はこれまでに学習していますが、ここではそれらを一から作成したり、求めたりすることよりも、これらを活用することを目的とします。時間を効率的に使うためには、ICTの活用が有効です。

Microsoft ExcelやGeogebraなどを使用することもおすすめですが、今回はSGRAPAを使用した中学校１年生での実践例を紹介します。SGRAPAは、インターネット版が公開されているので、アカウントの作成やインストールをしなくても活用することができ、学校においても１人１台端末の環境があれば容易に導入が可能です。

	A	B	C	D	E
1	1組	2組	3組		
2	6.4	13.2	15.3		
3	14.4	14.8	17.9		
4	16.6	14.9	19.3		
5	16.9	16.7	19.5		
6	17.5	18.6	19.7		
7	17.9	18.8	19.8		
8	18.1	19	20.1		
9	18.5	19.7	20.3		
10	18.5	19.8	20.5		
11	19	19.8	20.8		
12	19.3	20.1	20.9		
13	19.8	20.4	21.1		

階級	1組	2組	3組
	度数	度数	度数
以上　未満			
6.4 ～ 10.5	1	0	0
10.5 ～ 14.6	1	1	0
14.6 ～ 18.7	7	4	2
18.7 ～ 22.8	14	13	19
22.8 ～ 26.9	6	10	7
26.9 ～ 31.0	1	3	3
31.0 ～ 35.1	1	0	0
合計	31	31	31

図1　SGRAPAの実際の画面

SGRAPAは左側にデータを入力すると、右側に度数分布表、ヒストグラム、代表値などをすぐに作成してくれます。美しいデザインとなっており見やすく、そして何よりも使い方がシンプルなので説明はほぼなしで生徒はすぐに使うことができます。

3．授業実践　「私の感じる 20cm」

学習内容	指導上の留意点

①データを集める。

（長細い紙を配布する）自分が 20cm と思う長さに何も見ずに切ってみよう。

学習内容	指導上の留意点
●机の上は「はさみ」のみにする。 ● 20cm だと思う長さに紙を切る。	●切っていらない部分はごみ箱へ捨てるように指示する。 ● 20cm 以上の長さに切る生徒が比較的多い。

②切った紙の長さを測る。

実際は何 cm か定規で測ってみよう。

学習内容	指導上の留意点
●定規で自分が切った紙の長さを測る。	●ミリ単位まで測るように指示をする。 例：23.4cm

③自分の切った紙の長さを入力する。

測った値をスプレッドシートに入力しよう。

学習内容	指導上の留意点
● Chromebook を用いて、スプレッドシートを開く。 ●入力は「23.4」のように半角で、単位はつけずに値のみ入力する。	●あらかじめ、Classroom などで共有したスプレッドシートを準備しておく。 ●自分の出席番号の横に値を入力するように指示をする。 ●間違って全角で入力する生徒がよくいるので「半角」で入力するよう指示をする。

・ この作業をすべてのクラスで行う。
・ 欠席者がいたり、クラスの人数が違う場合は、教員が代わりに行ったり、個別にデータをとったりして、全クラス、データの値の個数は同じにそろえておく方がよい。
・ ここから先はすべてのクラスでデータがそろった後に行う。
・ 最低２クラスでデータはとるようにする。もし、１クラスしかない場合は、クラスを半分に分けてデータをとるなど、工夫したい。
（この実践では３クラスのデータをとったことを想定して記述しています。）

④課題を把握する。

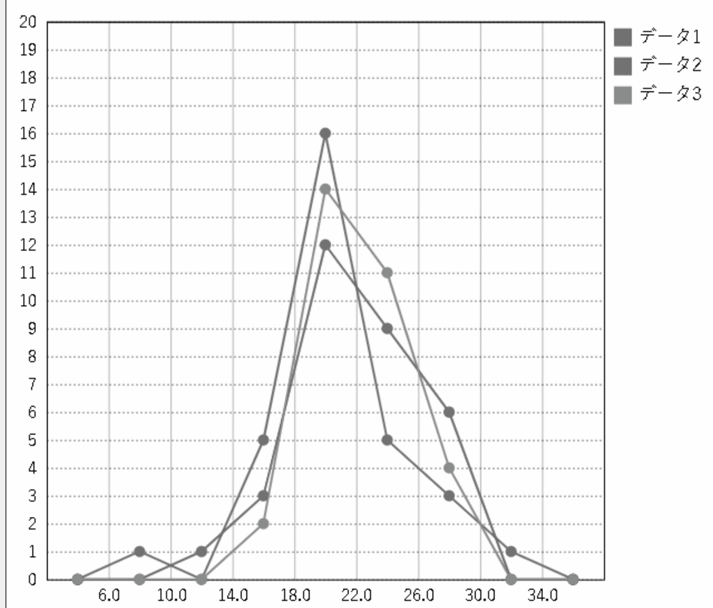
これが、学年全員のデータです。では、１組から３組ではどのクラスが一番「20cm の感覚」がよかったといえるでしょうか。

学習内容	指導上の留意点
●何を使って比べたらよいかを考える。 ●度数分布表、ヒストグラム、度数分布多角形、代表値を求めて比べたらよいことに気付く。	●学年全員のデータを Classroom などでスプレッドシートで配布する。（資料①） ●「(ここまで学習してきたように) クラスにちょうど 20cm の人が１人いるだけでは、全体として 20cm に近い人が多いとはいえない。『全体』を比べたい場合、どのような方法が適切ですか」のように発問するとよい。

⑤SGRAPAを使ってデータを整理する。

SGRAPA を使って「度数分布表」「ヒストグラム」「度数分布多角形」を作成したり、「平均値」「中央値」「最頻値」を求めたりしてデータの傾向を分析してみよう。

学習内容	指導上の留意点
●自分の端末から SGRAPA を開き、インターネット版を選択する。 ●そこに共有された学年全員のデータを貼り付けて、度数分布表などの作成を行う。	● SGRAPA の使用方法を全体で説明する。 ●各自で操作させて、度数分布表などを作成できるようにする。 ●度数分布表の「階級の幅」は自分が適切だと思う値に設定するよう指示をする。



階級			データ1	データ2	データ3
			度数	度数	度数
以上		未満			
6.0	～	10.0	1	0	0
10.0	～	14.0	0	1	0
14.0	～	18.0	5	3	2
18.0	～	22.0	16	12	14
22.0	～	26.0	5	9	11
26.0	～	30.0	3	6	4
30.0	～	34.0	1	0	0
合計			31	31	31

平均値	20.57	21.92	22.07
中央値	20.2	21.6	21.6
最頻値（度数分布）	20	20	20

図2　SGRAPAで作成した図（階級の幅は4cm）

実践編

度数分布表や度数分布多角形、代表値などを比べてわかることをまとめて、どのクラスが一番「20cm の感覚」がよかったといえるかを結論づけましょう。

●ここまで学習してきた、度数分布表や代表値などから結論を記述する方法を、ノートを見返すなどして確認する。	●今まで授業でかいてきた比べ方の記述方法を確認するよう指示をする。 ●日本文教出版の教科書１年の p.236 の「数学レポートの例」のようにかくことも伝えると具体的でわかりやすい。
●「度数分布表、度数分布多角形、代表値」から自分で使えそうなものを選び、どのクラスが一番「20cm の感覚」がよかったといえるか、根拠を示して結論を出す。	●授業で行うには、プリントやノートなどへの記述だけでよいが、例えば春休みの宿題などでレポート形式でまとめさせてもよい。

模範解答例

度数分布多角形で比べる場合

３つの度数分布多角形は同じような形で、最も 20cm 付近が高くなっているのは１組のグラフである。したがって１組がもっとも「20cm の感覚」がよかったといえる。

度数分布表で比べる場合

18cm 以上 22cm 未満の階級の度数を比べると、１組は 16 人、２組は 12 人、３組は 14 人で１組が最も多い。したがって１組が最も「20cm の感覚」がよかったといえる。

代表値で比べる場合

度数分布表から求めた最頻値は、どのクラスも 20cm であるが、平均値、中央値は１組がもっとも 20cm に近い。したがって１組が最も「20cm の感覚」がよかったといえる。

資料①（生徒に配布する素データ）

１組	２組	３組
6.4	13.2	15.3
14.4	14.8	17.9
16.6	14.9	19.3
16.9	16.7	19.5
17.5	18.6	19.7
17.9	18.8	19.8
18.1	19	20.1
18.5	19.7	20.3
18.5	19.8	20.5
19	19.8	20.8
19.3	20.1	20.9
19.8	20.4	21.1
19.8	20.5	21.1
19.9	21.1	21.4
20	21.5	21.5
20.2	21.6	21.6
20.7	22	22
20.8	22.7	22.1
21	23	22.1
21.1	23.3	22.2
21.5	23.3	22.5
21.5	24	23.1
22.2	24.1	23.1
23.5	24.5	23.4
23.6	24.9	23.8
23.8	26.1	24.2
24.3	26.1	25.4
26.1	26.8	26.6
26.5	28.9	27.3
27.2	29.5	27.5
31	29.8	28

４．評価を行う場合

例えば、「主体的に学習に取り組む態度」に対しては、次のような評価基準が考えられます。

評価	評価の視点
「十分満足できる状況」(A)	度数分布表、ヒストグラム（度数分布多角形）、代表値のすべてを使い、根拠を述べて、結論を出そうとしている。
「おおむね満足できる」状況（B）	度数分布表、ヒストグラム（度数分布多角形）、代表値のうち、２つを使い、根拠を述べて、どのクラスが一番「20cm の感覚」がよかったといえるか結論を出そうとしている。

「努力を要する」生徒への対応、手だて

・「階級の幅を 4cm に設定して、度数分布表をつくってみよう」のように声かけをする。
・「度数分布表から 20cm 付近のデータの度数を比べてみよう」のように声かけをする。

また適切に根拠を述べて、適切に結論まで出すことができているものは、「思考・判断・表現」の評価も A とするなど、思考の評価と連動させるとよいでしょう。

５．おわりに

今回は「私の感じる 20cm」ということで３つのクラスを比べましたが、題材は生徒がより興味､関心を持つものを選んでもよいです。

例えば…

●１組と２組ではどちらが給食準備が早いといえるか。

●１組と２組ではどちらが睡眠時間が長い傾向にあるといえるか。

各クラスに数学係のような係の生徒がいる場合は生徒に題材を考えさせてもおもしろいでしょう。

また、私はこの授業の最後にいつも次のような話をします。

> 今回は３個のクラスに対して度数分布表やヒストグラムを比べたけど、これがもし 10 個のクラスを比べるとなると、今回の方法では大変じゃない？

> 10 個の度数分布多角形を重ねたらわかりにくいよね？

生徒の同意を得たあと、次のように続けます。

> 実は中学校２年生になると、さらに新しい方法『箱ひげ図』というものを学習します。これを使えば、たとえ 10 個のクラスになったとしても今回のような題材でも、どのクラスが一番『20cm の感覚』がよかったといえるかが『すぐに』わかります。すごく便利なものなのです。楽しみにしていてね。

この学習が中学校２年生につながることを予告しておくことで、春休み明けに中学校２年生に進級する生徒達の、次なる学習意欲を高めておきたいところです。

６．引用・参考文献

・小山正孝、飯田慎司ほか（2025）『中学数学１』日本文教出版

中1

スキージャンプ

～データを基に意思決定し、論理的に説明しよう～

立命館守山中学校・高等学校 竹間 光宏

1．はじめに

近年はVUCA時代（Volatility（変動性）・Uncertainty（不確実性）・Complexity（複雑性）・Ambiguity（曖昧性））といわれ、非常に複雑で入り組んだ予測困難な社会情勢となっています。これに応じるように、平成29年告示の学習指導要領から、算数・数学教育においてはデータの活用領域が新設され、小学校算数から高等学校数学までを見通した統計教育の充実が図られています。小学校算数においては、統計的な問題解決の方法を知るとともに、棒グラフ、折れ線グラフ、円グラフ及び帯グラフを学習し、度数分布や表をグラフに表し、データの平均や散らばりを調べるなどの活動を通して、統計的に考察したり表現したりすることを経験してきました。中学校数学において、第1学年では、データを収集、整理する場合には、目的に応じた適切で能率的なデータの集め方や、合理的な処理の仕方が重要であることを学習します。さらに、ヒストグラムや相対度数などについて理解し、それらを用いてデータの傾向を捉え説明することを通して、データの傾向を読み取り、批判的に考察し判断することを学習します（文部科学省、2018）。

統計教育において重要となる能力として統計的リテラシーも挙げられます。統計教育研究ジャーナルの元編集者で国際統計教育協会の元会長でもあるGal（2004）による統計的リテラシーの定義は、「(a) 様々な文脈の中で遭遇する統計的情報やデータに関連した議論，確率統計的な現象について解釈し，批判的に評価する能力，また適切な場面で，(b) 情報の意味やその含意についての自身の理解や意見，もしくは所与の結論の受諾可能性などについて議論やコミュニケーションする能力」（青山、2011、p.102）とされています。これは批判的な解釈に関する要素が重要とされていることに特徴があります。したがって中学校第1学年においても、ただ統計的な知識や技能を習得するだけでなく、データを批判的に考察したり判断したりすることを大切にしたいと考えます。

2．授業の概要：「スキージャンプ」

本稿では、昨年度筆者が第1学年を対象として実践した授業を事例として紹介します。

(1) 本時の目標と課題

目標

スキージャンプの選手選考について、データを基に意思決定し、論理的に説明することができる。

課 題

次のデータは、1998年シーズンの長野オリンピックまでのいくつかの国際大会で、スキージャンプ競技の原田雅彦選手と船木和喜選手の２人が飛んだ距離の記録をまとめたものです。次の１回でより遠くへ飛びそうな選手を選ぶとすると、あなたはどちらの選手を選びますか。どちらか一方の選手を選び、選んだ理由を説明しましょう。

原田選手（m）【平均 112.0m】						
117.0	108.5	102.0	119.5	113.0	66.0	120.0
114.0	120.0	126.0	122.0	136.0	89.5	113.0
79.5	117.5	108.0	137.0	123.5	107.0	

船木選手（m）【平均 117.7m】						
111.0	116.0	121.5	113.5	117.0	122.5	119.0
119.0	126.0	121.0	116.0	132.5	109.5	108.5
118.5	108.0	113.0	125.0	116.5	120.0	

(2) 教材観

本時で扱う「スキージャンプ」問題は、平成24年度の全国学力・学習状況調査の中学校数学B問題③で出題された問題を教材化したものです。そこでは、資料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できるかどうかをみることが問題設定の趣旨とされています。本題材は解が1つに定まるものではなく、原田選手と船木選手のどちらを選出してもよいため、その根拠となる部分に重点をおいたものです。生徒は、130m以上の階級の度数の大きさを比較することで原田選手を選出したり、範囲の小ささや中央値への記録の集まりから船木選手を選出したりすることなどが想定されます。また、生徒は平均値や最頻値といった1つの代表値で判断したり、「安定感がある」など数値を根拠とせずに判断したりするため、それについて複数のグラフや表を用いて、数学的に説明するように指導できる題材でもあります。全国学力・学習状況調査において、正答率は47.1%と高くなく、資料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に課題があると考えられています（国立教育政策研究所、2012）。

(3) 生徒観

生徒たちはここまでに、データの活用における基本的な統計の知識や技能について学んでいます。日常生活で触れることの多い平均値への意識が強くありますが、平均値だけではうまくいかない場面についても触れて考えてきました。また、統計分野の学習の中で、様々なソフトの活用についても経験してきました。例えば、表計算ソフトであるExcelでは、データを並び替えたり関数を用いて代表値を算出したりする方法を学びました。後半の活用場面においては、ロイロノートという教育支援ツールを用いて、グループで相談しながら学級内でアンケートをとり、そのデータの分析と考察を行いました。そこでは無料で統計グラフを作成できるソフトであるSGRAPAを用いて、度数分布表やヒストグラム、ドットプロットなど複数の表やグラフを用いてレポートを作成し、学級でプレゼンテーションをする経験もしてきました。

一方で、まだまだICT機器の利用には不慣れな面も多く、各ソフトを用いて自分の思考に応じてデータやグラフを整理したり判断を下したりするところまでは至っていません。生徒たちは全員がタブレットを持っていますが、キーボードがないため、データ入力やコピー&ペーストなどの些細な部分で困難が生じる場面がありました。

判断の根拠となる部分でも、平均値や最頻値といった身近で目につきやすい値のみを意識することも課題として残っています。

(4) 指導観

本時では、様々な解のある「スキージャンプ」問題を用いて、より多様な視点でデータを分析するために、グループによる意思決定

をします。オープンな題材について個人の意見を持ち寄ることで、自然と対話が生じます。
　また、各ソフトの利用も促すことで、データ処理ではなくその解釈や対話に重きを置くことができるようにします。こうして個人からグループでの活動を導入しながら最後に学級全体で意思決定を共有することで、それぞれの考えの多様性に触れる、より深い学びを目指します。

（5）評価の観点と方法

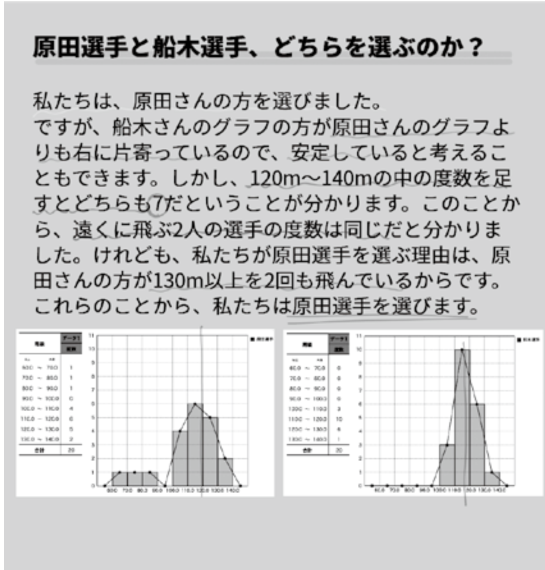
・スキージャンプの選手選出について、データをもとに意思決定することができたか。
　【グループワークや発表の観察】 知技
・意思決定について、度数分布表やヒストグラムなどを用いて説明することができたか。
　【ワークシートやカードの記述】 思判表

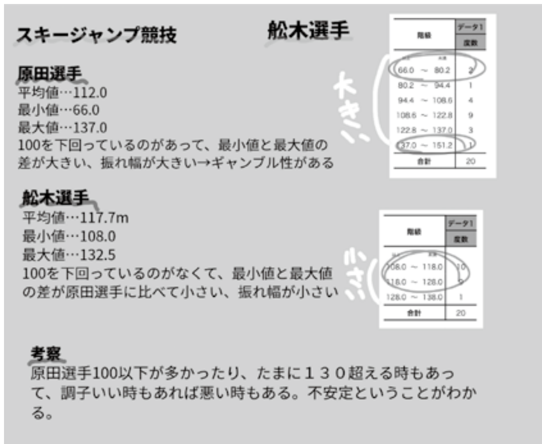
3．授業実践

学習内容	指導上の留意点 ★評価
①本時の課題設定 ●スキージャンプ競技について確認し、飛んだ距離に着目することを共有する。 ●これまでに扱った Excel や SGRAPA といったソフトでの学びを思い出す。	●オリンピックやワールドカップなどの目にしたことがありそうな場面からスキージャンプ競技について共有する。 ●これまでの学習を簡単に振り返る。
②個人での判断 ●まずは個人でどちらの選手を選出するか直観的に考える。	●個人の意見を固めすぎると、そのあと他者の意見を受け入れにくくなる面もあるため、あえて短時間での直観的な判断とする。
③グループでの意思決定 ●個人での意見を持ち寄ってグループで議論する。 〈予想される生徒の反応〉 「平均値が高いから原田選手」 「安定感を求めて船木選手」 「最大値が大きく、130m 以上の記録が船木選手よりも 1 回多い原田選手」 ●グループでの意思決定について、Excel や SGRAPA を用いながらロイロノートでまとめる。	●１つの代表値に限らずデータを様々な視点でみるように促す。 ●この意思決定に正解はなく、それぞれの価値観にも左右されることに留意する。 ●より多くの対話の機会を設定するためにグループでの意思決定とするが、どうしても意見が 1 つにまとまらない場合はそれぞれの意見を尊重したまとめとすることも許可する。 ●班で 1 つのスライド作成とし、条件として「グラフや表などを 2 つ以上は使用する」とする。また、数値データは別で Excel で配布しておくことで、不必要な部分での困難を減らす。 ★スキージャンプの選手選出について、データを基に意思決定することができたか。 【グループワークや発表の観察】 知技
④グループごとの発表による全体共有 ●グループでの意思決定について発表する。 ●グループによって着目する視点が異なることや、同じ結論でも過程が様々であることを実感する。	●生徒による質問も許可しながら、発表時には適宜教師からコメントをするようにする。 ★意思決定について、度数分布表やヒストグラムなどを用いて説明することができたか。 【ワークシートやカードの記述】 思判表
⑤まとめ ●本時での学びの振り返り（数学作文）を記入して、ロイロノートの提出箱に提出する。	●数学作文（振り返り）を記入させることで、本時の学びについての意識化を図る。

実践編

■ 実際に生徒が作成したスライド（ロイロノートのカード）や数学作文（振り返り）の一部





2025/2/27　数学作文「スキージャンプ」

～今日の授業で考えたことや今後の課題～
どちらの選手を選ぶかの基準はみんなにていたけど、最大値を最小値で見るという違う見方もあると思って違う見方でも見れたらいいと思いました。
資料を作る時の、船木選手だけのグラフではなく原田選手のグラフも貼っておくほうがいいと思ったので、これから比較するときはどちらのグラフも作るようにしたいです。

2025/2/27　数学作文「スキージャンプ」

～今日の授業で考えたことや今後の課題～
今回は私の班は原田選手の方が遠くに行けると思っていたけど案外みんなは船木選手の監督になりたいと言っていてびっくりしました。
でも私たちは、原田選手の最大値が船木選手よりも高いのでオリンピックで原田選手が本気を出してくれたら船木選手よりもいい成績を残してくれるだろうということで原田選手をえらびました。
1組は安定派なのかなと思いました。
でも私と●●さんがグラフ担当だったのですが、設定を共有していなくて階級の幅がバラバラになってしまったり、私の作ったグラフが合計で19になっていて謎に一つ足りなかったなどと問題があったので2年生になるときにはそのようなミスを減らせたらいいなと思いました。

2025/2/27　数学作文「スキージャンプ」

～今日の授業で考えたことや今後の課題～

前回、クラスアンケートでやったことを生かしてグラフを作ったり、スライドを作ることができました。また、短時間でマーカーを引いたり、グラフと文章を照らし合わせる時に矢印を引いたりするなどみている人が見やすいように工夫もすることができたのでとても良かったなと思います。発表する時も簡単に伝えることで相手に聞き取ってもらえるようにするという工夫もできたので良かったと思います。
でも、範囲を調べることができていなかったり、もう少し工夫するところはあったと思うのでこれを2年生などに生かしていきたいです。

4．おわりに

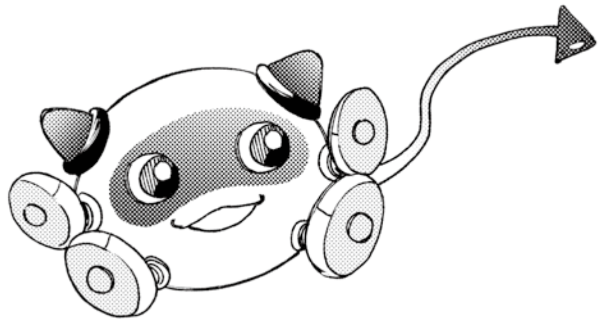
本稿で用いた「スキージャンプ」問題は定番の題材ではありますが、そこにICTの活用を加え、データ処理ではなくその解釈や対話に重きを置くことができるように工夫しました。その結果、ICTによる操作面での困難性やオープンエンドの納得のしにくさなど新たな課題も生じました。しかし、教師側が何をねらいとしてその授業を構成するのか、そのためにどのような教材をどのような方法で進めていくのかといった想いをしっかりともつことが重要であり、本稿の授業実践には自分なりに新たな価値があると考えています。

第1学年のデータの活用領域の学習において、正確に代表値や相対度数を求めたり度数分布表やヒストグラムをかいたりできるようになることは大切なことです。しかし、学校数学だけでなく今後も様々な学びを経験し、複雑で入り組んだ予測困難な社会へと羽ばたいていく生徒たちには、机上の空論ではなく実際にデータを批判的に考察したり判断したりできる力を育成していきたいと強く考えます。そのために引き続き今後もデータの活用領域での教育実践を深めていきます。

5．引用・参考文献

- 青山和裕（2011）『「知の創造」の視点からの統計的リテラシーの階層に対する再検討：批判的解釈との位置づけの明確化をねらいとして』科学教育研究、35(2)、101-110.
- Gal, I. (2004). Chapter 3: Statistical literacy, meanings, components, responsibilities. In Ben-Zvi, D. & Garfield J. (Eds). The Challenge of Developing Statisical Literacy, Reasoning and Thinking, Kluwer Academic Publishers, 47-78.
- 国立教育政策研究所（2012）『平成24年度　全国学力・学習状況調査　解説資料中学校　数学』85-89.
- 文部科学省（2018）『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.

エンディング



執筆者

西川 幸佑　　奈良県広陵町立真美ケ丘中学校教諭
竹間 光宏　　立命館守山中学校・高等学校教諭

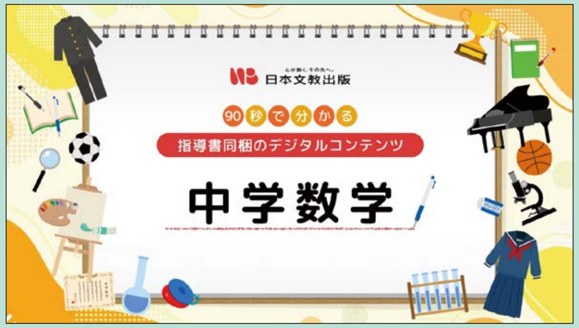
編集協力者

青木 敏　　滋賀大学教授
西仲 則博　　近畿大学准教授

※ sgrapa.com は、株式会社正進社が制作・提供しているウェブサイトです。

数学のおすすめラインナップ

数学のお役立ち情報を掲載しています。



中学数学　教師用指導書

教師用指導書には、授業に役立つ解説や豊富な参考資料などが掲載されています。紹介動画では、指導書同梱のデジタルコンテンツの具体的な内容を確認することができます。

90 秒で分かる指導書同梱の
デジタルコンテンツ【中学数学】

https://www.youtube.com/watch?v=puCoZBuWGSs

全国学力・学習状況調査
教科書活用のポイント（中学校数学編）

全国学力・学習状況調査の調査問題と結果の概要、授業を展開する際の指導のポイントや、教科書活用のポイントを解説しています。

令和 7 年度 全国学力・学習状況調査
教科書活用のポイント【中学校数学編】

https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/e-other/e-other100

機関紙『ROOT』

算数・数学にゆかりのある方々へインタビューしている「Hello, Mathematics！」や連載企画「授業改善のヒント」､「数学偉人伝」などを掲載しています。

機関誌『ROOT』

https://www.nichibun-g.co.jp/data/education/root/

中学校数学
データの活用ABC

中学数学　データの活用ABC

日文教授用資料［中学校数学］
令和7年(2025年)12月25日発行

編集・発行人　佐々木 秀樹

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
FAX : 06-6606-5171

CD33797

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 9-12-1-1
TEL：011-764-1201　FAX：011-764-0690