

社会に生かす データ活用力の育成



東京学芸大学大学院教授／西村圭一先生

データの収集方法の自動化と多様化、AIによるデータ分析は、社会を大きく変えつつあります。ある商品を検索したり購入したりすると、その後関連する広告が表示されるようになることは、誰もが経験していることでしょう。海外の選挙活動では、データから解析された特性にもとづいて、得票に繋がりやすいターゲットを探し出すとともに、その特性格にもっとも効果がありそうな動画やメッセージを送る、ということもなされているようです。私たちは、既に、データと無縁な生活を送ることは不可能に近くなっているのです。

このような時代や社会の中で、私たちは、子どもたちに、何のためにデータ活用力を育むのでしょうか。私は、

Think globally, Act locally, for Our Life

のためと考えています。データを活用しようとするときには、必ず「目的」があります。上の例で言えば、自社の製品を売りたい、票を増やしたいといった目的です。そのようなデータの活用は、誤解を恐れずに言えば「彼らのため」であり、「私たちのため」ではありません。

自分たちの身近な社会や暮らしをよりよくしていくという目的に対して、自分たちでデータを収集し分析する、その分析にもとづくいくつかの改善策の中から最善のものを選択する、その評価のためにデータを収集し分析する。このようなことのできる力を育まないと、子どもたちは、データの提供者と活用の対象者になることしかできなくなってしまいます。

教科書での学びをもとに、「私たちのため」のデータ活用力を育む授業が多くの学校で展開されることを願っています。

「QRコード」は株式会社デンソーウェーブの登録商標です。

社会に生かす

「データ活用力」を育む

四分位範囲と箱ひげ図の取り扱い



この資料は、令和3年度中学校教科書の内容解説資料として、一般社団法人教科書協会「教科書発行者行動規範」に則っております。

特色
1

実社会の
データ活用を
体験的に学べる

p.3

特色
2

箱ひげ図の
よさがわかる
学習展開

p.4

特色
3

授業づくりに
役立つ充実の
指導ツール

p.12

はじめに

社会に生かすデータ活用の人材育成の重要性



マーケティングアナリスト／増田純也さん

私達の身近にはデータを活用する場面が多く存在しています。購入履歴から「おすすめ商品」を紹介されたり、レントゲンの画像から病気を発見したり、サッカー選手の試合中の総走行距離から交代のタイミングを判断したり。現代は様々な分野でデータが活用されており、その領域は日々広がりを見せています。

近年はデータを活用できる人材を『データサイエンティスト』と呼び、国内外で貴重な人材とされています。しかし、日本ではこのようなデータ活用を担う人材の不足が深刻化しています。経済産業省による『IT人材の最新動向と将来推計に関する調査結果』（2017年）では、2030年には最大で79万人不足すると推計されています。

このような時代に、数学を初めて学ぶ中学生が、早くからデータの活用を体験的に学ぶことは大変意義のあることだと思います。是非、データの活用の事例を通じ「数学を勉強すると、こんな事もできるんだ。面白い!」という生徒が1人でも多く生まれることを切に願っております。

社会で活用される数学

学びをひろげよう

コンビニのデータ活用

コンビニで買った物したらクーポンがもらえるよ。

買う人によってクーポンの種類がちがうのかな。

ひろとさん

はるかさん

知ろう データ分析のプロに聞いてみよう

インタビュー マーケティングアナリスト／増田純也さん

コンビニエンスストアでは、どのようなデータを集めて、分析しているのですか。

↑ 2年 p.186

特色

1

実社会のデータ活用を体験的に学べる

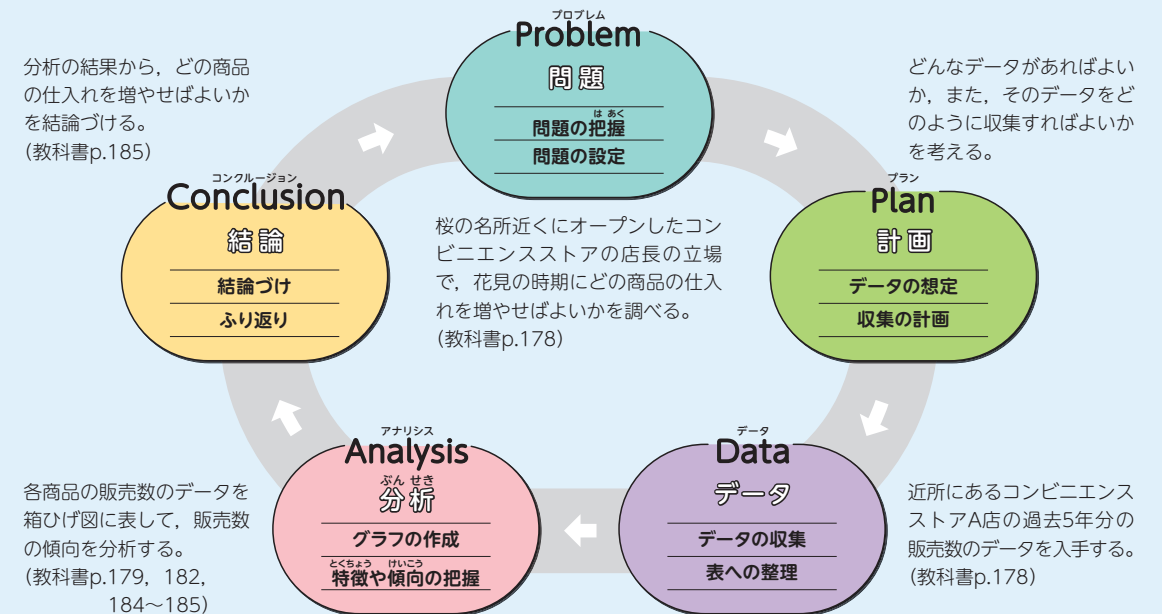
急速に発展する情報化社会を踏まえ、学習指導要領では「四分位範囲と箱ひげ図」が高校から中2に移行されるなど、統計の内容が充実されました。これからの社会を生きる生徒に必要な「データ活用力」の育成をめざす、2年7章の取り扱いについてご紹介します。

実社会のデータ活用を体験的に学べる!

- 2年7章では、データにもとづく問題解決の流れの中で、「四分位範囲と箱ひげ図」を学習できるよう構成しています。
- キャリア教育にもつながるよう、身近なコンビニエンスストアのデータ活用を教材化。店長の立場で、実際のデータを用いて商品の売れ方を分析し、仕入れを考えるデータ活用が体験的に学習できます。

PPDACサイクルが実感できる!

- 2年7章では、データにもとづく問題解決の方法の理解も深まるよう、PPDACサイクル（教科書1年p.250）が実感できる流れで、単元全体を構成しています。
- Data（データ）では、調査会社の協力を得て、実在するコンビニエンスストアの販売数のデータを使用。現実の問題解決が体験できます。



第1時

よく売れる商品とは?

目標

- 花見の時期にどの商品がよく売れていたかを調べるために、データを花見時期と直前時期に分けてヒストグラムに表し、販売数の傾向を比較する。
- データをさらに平日と休日に分け、ヒストグラムが4つでは比較しにくいことを実感する。

Problem 問題

問題の把握
問題の設定

Plan 計画

データの想定
収集の計画

Data データ

データの収集
表への整理

ポイント!

デジタルコンテンツが使える

教科書2年巻頭のQRコードからアクセスして、ヒストグラムや箱ひげ図を簡単に作成できる「Tosho統計ツール」を使った学習ができます。(本誌p.12)

7章

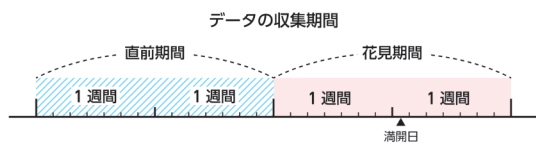
1節

四分位範囲と箱ひげ図

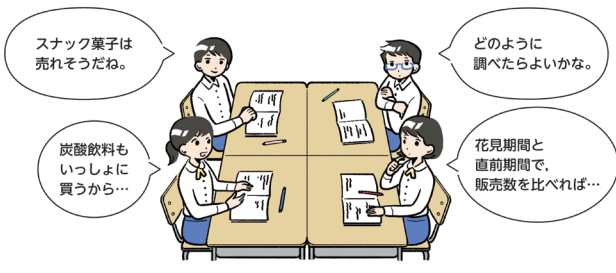
よく売れる商品は?

ある桜の名所の近くに、コンビニエンスストアがオープンしました。店長は、花見の時期にどんな商品がよく売れるのか調べたいと考えています。

店長は、近所にあるコンビニエンスストアA店について、茶系飲料、炭酸飲料、スナック菓子、チョコレートの過去5年分の販売数のデータをもらいました。190~192ページは、過去5年分のデータのうち、下の図の「花見期間」と「直前期間」のデータをまとめたものです。



調べてみよう
A店では、花見の時期にどの商品がよく売っていたでしょうか。

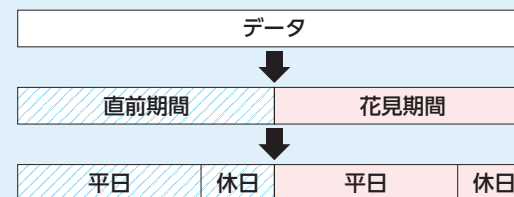


まず、スナック菓子について、販売数の傾向を調べてみましょう。

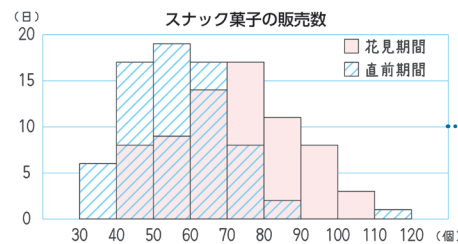
ポイント!

層別の考え方が学べる

「花見期間」と「直前期間」、「平日」と「休日」のように、視点を定めてデータを分ける「層別」の考え方を学び、層別して分析することで、販売数の傾向を見いだしていきます。



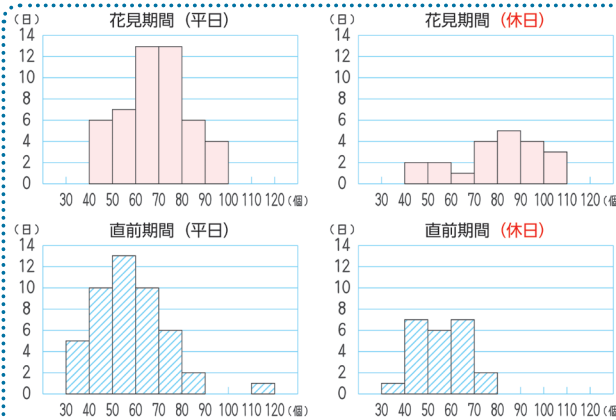
下の図は、スナック菓子のデータを「花見期間」と「直前期間」に分けて、ヒストグラムに表したものです。どんなことが読みとれるでしょうか。



平日と休日でも、ちがいがあのかな。



平日と休日*のちがいを調べるために、「花見期間」と「直前期間」のデータを、さらに平日と休日に分けて、比較してみましょう。*土曜日、日曜日、祝日を休日とする。



ヒストグラムが4つだと、一度に比較しにくいなあ...



複数のデータの分布を一度に比較できる表し方はないでしょうか。

Analysis 分析

グラフの作成
特徴や傾向の把握

使える!

Tosho 統計ツール
ヒストグラムの作成
(本誌p.12参照)

ポイント!

箱ひげ図の必要性がわかる

ここで、ヒストグラムが4つでは一度に比較しにくいことを実感させ、複数のデータの分布を比較しやすい箱ひげ図を導入します。

7章 データの比較

複数のデータの分布を比較する方法について考えてみよう

目標

- 箱ひげ図、四分位数の意味を理解する。
- スナック菓子の花見期間(平日)のデータをもとにして、四分位数を求め、箱ひげ図をかく。
- 四分位範囲の意味を理解し、四分位範囲を求める。

1 四分位範囲と箱ひげ図

複数のデータの分布を比較する方法について考えてみよう

Q スナック菓子の「花見期間」の平日と休日、「直前期間」の平日と休日の販売数の傾向を比較してみましょう。

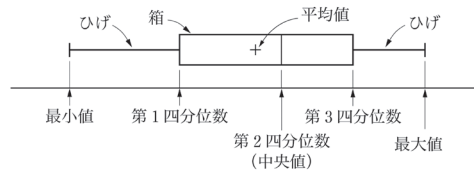
前ページの②のように、複数のデータの分布を比較するとき、箱ひげ図を用いることがある。

182ページの下表は、スナック菓子のデータを小さい順に並べたものである。

データを小さい順に並べて4等分したときの、3つの区切りの値を四分位数^{あたいしぶんいすう}といい、小さいほうから順に、第1四分位数、第2四分位数、第3四分位数という。第2四分位数は、中央値のことである。

ちよっと確認(1年)
中央値
データを大きさの順に並べたときの中央の値

箱ひげ図とは、これらの四分位数を、最小値、最大値とともに、下の図のように表したものである。



注意 上の図のように、箱ひげ図に平均値の位置を表すこともある。また、右の図のように、箱ひげ図を縦にかくこともある。

180
↑ 2年 p.180

ポイント!

箱ひげ図のよさがわかる

ここで、p.184のスナック菓子の箱ひげ図を提示することで、ヒストグラムよりも箱ひげ図のほうが、複数の分布を比較しやすいことを理解し、学習に見通しを持たせます。

ポイント!

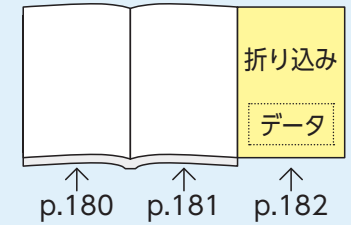
「ちよっと確認」の使い方

中1で学習した中央値の意味を確認し、中央値はデータを2等分した区切りの値であるという見方をおさえます。この見方が、4等分した区切りの値である四分位数の意味や求め方の理解につながります。

ポイント!

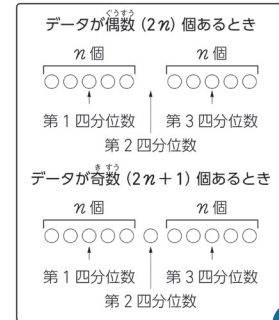
折り込みページで学びやすい

折り込みページを開くことで、データを参照しながら、四分位数の求め方を確認できます。

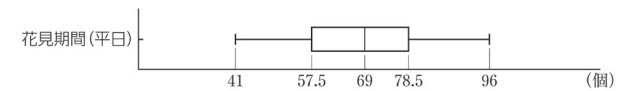


182ページのスナック菓子の花見期間(平日)のデータをもとにして、四分位数を求め、箱ひげ図をかいてみよう。

第2四分位数…データの個数は49で、奇数であるから、中央値は25番目の値である。すなわち、69(個)
第1四分位数…最小値をふくむほうの24個のデータの中央値は、12番目と13番目の平均値を求めて $(57+58) \div 2 = 57.5$ (個)
第3四分位数…最大値をふくむほうの24個のデータの中央値は、37番目と38番目の平均値を求めて $(78+79) \div 2 = 78.5$ (個)



上で求めた四分位数と、最小値41(個)、最大値96(個)を箱ひげ図に表すと、下の図のようになる。



箱ひげ図の箱の部分には、すべてのデータのうち、真ん中に集まる約半数のデータがふくまれている。

箱の横の長さは、第3四分位数から第1四分位数をひいた差で求められる。この値を四分位範囲^{しよんぶんいはん}という。

(四分位範囲) = (第3四分位数) - (第1四分位数)

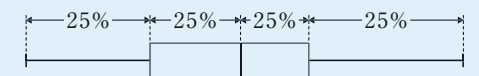


スナック菓子の花見期間(平日)の四分位範囲は $78.5 - 57.5 = 21$ (個)である。

↑ 2年 p.181

箱の部分の見方

箱ひげ図は、データを4等分した区切りの値を図に示したもので、箱の部分には、真ん中に集まるおよそ50%のデータが含まれます。箱の横の長さ、すなわち、四分位範囲は、データの散らばり具合の指標として用いることができます。



使える!

指導用スライド
四分位数と箱ひげ図
(本誌p.13参照)

ワークシート
四分位数と箱ひげ図
(本誌p.13参照)

第3時

複数のデータの分布を比較する方法について考えてみよう

目標

- スナック菓子の花見期間（平日）以外の四分位数を求め、箱ひげ図をかく。
- スナック菓子の箱ひげ図から読み取れることについて話し合う。

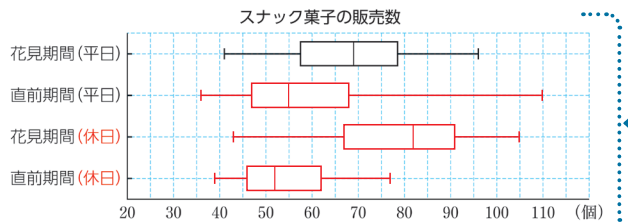


① 下のデータをもとにして、表を完成させましょう。また、四分位範囲を求めてみましょう。

	最小値	第1四分位数	第2四分位数	第3四分位数	最大値
花見期間(平日)	41	57.5	69	78.5	96
直前期間(平日)	36	47	55	68	110
花見期間(休日)	43	67	82	91	105
直前期間(休日)	39	46	52	62	77

② ①の表をもとに、箱ひげ図を下の図にかき入れてみましょう。この図から、どんなことが読みとれるでしょうか。

● p.221 図



スナック菓子の販売数 (個)

花見期間 (平日) データの個数 49	41	41	41	43	47	47	53	53	53	55
直前期間 (平日) データの個数 47	36	37	38	38	39	42	43	45	45	45
花見期間 (休日) データの個数 21	43	47	50	53	64	70	74	74	76	80
直前期間 (休日) データの個数 23	39	40	41	41	42	46	47	49	50	51

182

↑ 2年 p.182

データの個数

四分位数は割合に着目したものであり、ごく少数のデータでは意味がありません。ここでは、生徒の求めやすさも考慮し、適切な個数に設定しています。

箱ひげ図の読み取り

箱やひげの位置(数量)、箱やひげの長さ(散らばり具合)のそれぞれの視点から分析します。ただし、直前期間の平日の箱ひげ図のように、ひげが極端に長いときは、外れ値が含まれている可能性があります。このようなときはデータに戻ったり、ヒストグラムを確認したりする必要があります(上の反応例のイ)。

②の反応例 スナック菓子

- ア) 花見期間の平日と休日とを比べると、休日の方が、箱が右に寄っているので、販売数が多い。
- イ) 直前期間の平日と休日とを比べると、平日の方が、右のひげが長いので、販売数のばらつきが大きい。
- ウ) 平日の花見期間と直前期間とを比べると、花見期間の方が、箱が右に寄っているので、販売数が多い。
- エ) 休日の花見期間と直前期間とを比べると、花見期間の方が、箱が大きく右に寄っているので、よく売れる。

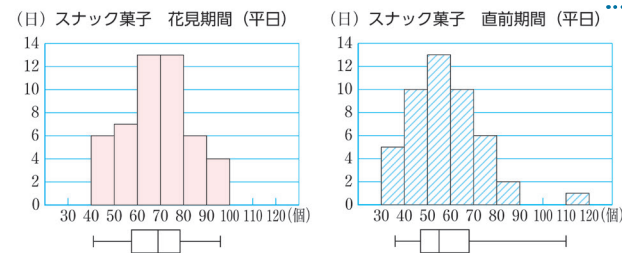
ヒストグラムと箱ひげ図を対応させて考えてみよう

目標

- ヒストグラム、箱ひげ図のそれぞれのよさについて話し合う。
- 箱ひげ図からヒストグラムのおおその形を知る。

ヒストグラムと箱ひげ図を対応させて考えてみよう

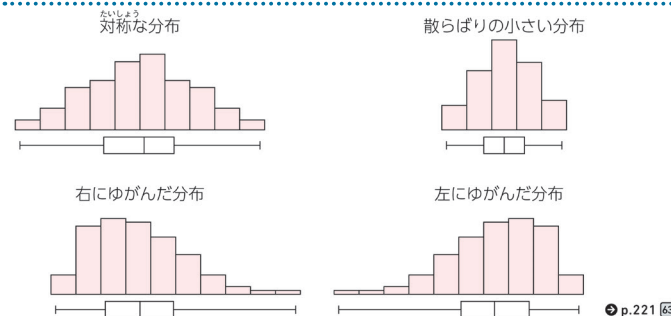
Q ヒストグラムと箱ひげ図を対応させて、それぞれのよさやちがいについて、話し合ってみましょう。



ヒストグラムでは分布の形や最頻値がわかりやすいが、中央値はわかりにくい。一方、箱ひげ図は、中央値を基準にした散らばりのようすがとらえやすい。

また、データの中に、はなれた値がある場合、範囲はその影響を受けるが、四分位範囲はその影響を受けにくいことがわかる。

分布が1つの山の形をしたヒストグラムとなる場合、箱ひげ図からヒストグラムのおおその形を知ることができる。



183

↑ 2年 p.183

ポイント!

箱ひげ図のよさがわかる

ヒストグラムと箱ひげ図を対応させることで、中央値や真ん中に集まるデータのようすが一目でわかるという箱ひげ図のよさが理解できます。

Qの反応例

箱ひげ図のよさ

- ア) 複数のデータの分布を比較しやすい。
- イ) 中央値がわかりやすい。
- ウ) 真ん中の約半数のデータがどの辺りに集まっているかがわかりやすい。

ヒストグラムのよさ

- ア) 全体の分布の様子がわかりやすい。
- イ) 最頻値がわかりやすい。
- ウ) 各階級の度数が細かくわかる。

使える!

Tosho統計ツール
ヒストグラムと箱ひげ図
(本誌p.12参照)

ヒストグラムとの対応が分かる

箱ひげ図から、ヒストグラム(山のとがり具合やゆがみ具合)をイメージできるようにすることも大切です。代表的な形の分布を取り上げて、理解できるようにしています。

第4時

箱ひげ図を用いて、データの分布の傾向を比較して判断しよう

目標

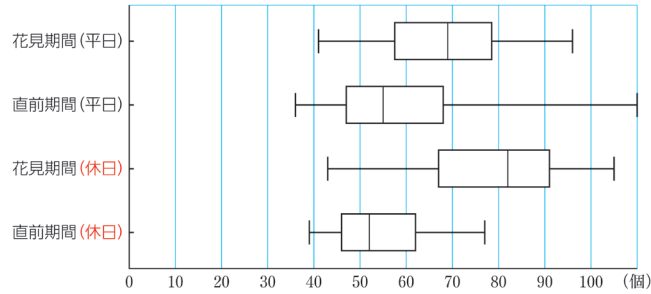
- 箱ひげ図を用いて、各商品の販売数の傾向を調べる。
- 花見の時期にどの商品がよく売れていたかを結論づけ、どの商品の仕入れを増やすかを判断する。

箱ひげ図を用いて、データの分布の傾向を比較して判断しよう

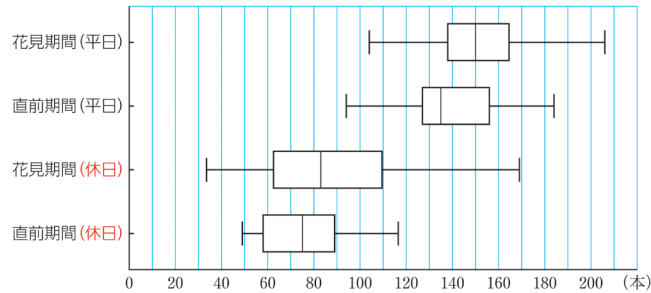
Q 箱ひげ図を用いて、各商品の販売数の傾向を調べてみましょう。

- 1 スナック菓子、茶系飲料、炭酸飲料、チョコレートそれぞれについて、販売数の傾向を調べてみましょう。

スナック菓子の販売数



茶系飲料の販売数



184

↑ 2年 p.184

Analysis

グラフの作成
特徴や傾向の把握

①の反応例

スナック菓子
(本誌p.8参照)

茶系飲料

ア) 販売数が最も多いのは、花見期間の平日である。

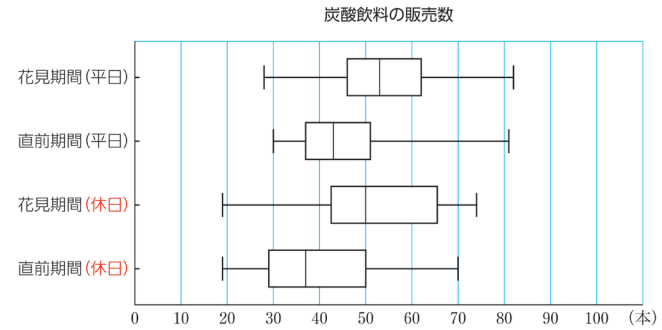
イ) 平日と休日を比べると、平日の方が、箱やひげが大きく右に寄っているので、よく売れる。

ウ) 平日の花見期間と直前期間を比べると、花見期間の方が、箱が少し右に寄っているが、それほど大きな差はない。

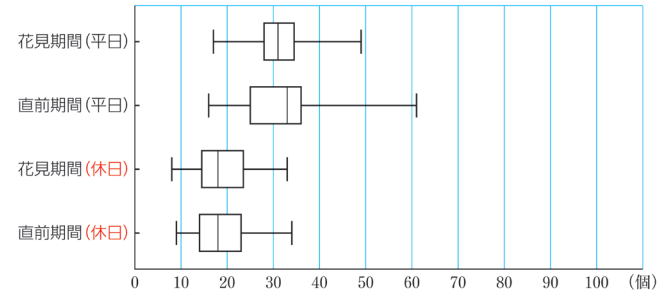
エ) 花見期間の休日は、箱や右のひげが長いので、販売数のばらつきが大きい。

使える!

Tosho統計ツール
箱ひげ図の作成
(本誌p.12参照)



チョコレートの販売数



- 2 これまで調べたことから、花見の時期にどの商品がよく売れていたといえますか。
- 3 あなたが店長だったら、花見の時期に合わせて、どの商品の仕入れを増やしますか。また、その理由を説明してみましょう。 (p.221 図)

学びをふり返ろう 花見期間かどうかや平日か休日かが、商品の販売数にどう影響があるかをどのように調べたでしょうか。

あることについてデータを用いて調べるとき、影響がありそうな要素でデータを分けて比較すると、それらの要素との関係を見いだせる場合がある。

↑ 2年 p.185

ポイント!

振り返りで、箱ひげ図のよさを実感

データから結論が得られるまでの過程を振り返って、あらためて箱ひげ図のよさを実感させます。「層別」については、データ分析に有用な考え方であるため、虫めがねマークの囲みでまとめています。

炭酸飲料

ア) 平日の花見期間と直前期間を比べると、花見期間の方が、箱が右に寄っているので、販売数が多い。

イ) 休日の花見期間と直前期間を比べると、花見期間の方が、箱が右に寄っているので、販売数が多い。

ウ) 花見期間の休日は、右のひげが短いので、安定して多く売れる。

チョコレート

ア) 平日と休日を比べると、平日の方が、箱やひげが右に寄っているので、販売数が多い。

イ) 平日の花見期間と直前期間を比べると、直前期間の方が右のひげが長い、それほど大きな差はない。

ウ) 休日の花見期間と直前期間を比べると、箱やひげがほぼ同じなので、販売数の傾向は変わらない。

Conclusion

結論

結論づけ
ふり返り

②の反応例

ア) スナック菓子と炭酸飲料は、平日も休日も、花見期間の方が売っていた。

イ) スナック菓子は、特に花見期間の休日によく売っていた。

③の反応例

ア) スナック菓子は花見期間によく売れるので、スナック菓子の仕入れを増やす。特に休日に合わせて仕入れを増やすとよい。

7章 データの比較

185

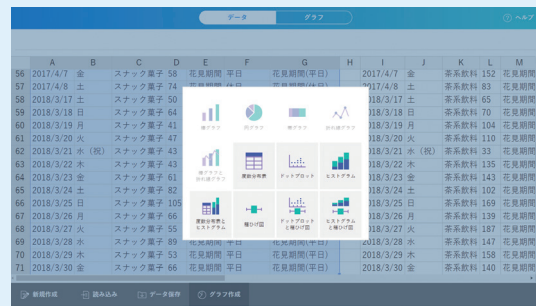
授業づくりに役立つ充実の指導ツール

「四分位範囲と箱ひげ図」を初めてご指導される先生方のために、教師用指導書に、授業づくりに役立つ指導ツールをご用意。先生方の授業準備のご負担を軽減します。

デジタルコンテンツ 「Tosho統計ツール」

- 「Tosho統計ツール」は、東京書籍が学校用の統計ツールとして開発したものです。四分位数の求め方を教科書と揃えており、安心してお使いいただけます。
※一般のソフトでは、四分位数の求め方が教科書と異なる場合があります。
- 「Tosho統計ツール」は、指導書付属DVD-ROMの「Dマークコンテンツ」内に収録しています。
※生徒用は、教科書2年p.4に記載のURLまたはQRコードから、インターネットにアクセスして使用することができます。

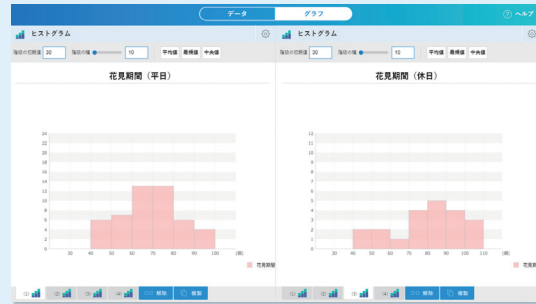
■ 章の学習に必要なヒストグラムや箱ひげ図はもちろんのこと、小・中学校9年間で学習する様々な統計グラフが作成できる便利なツールです。



↑ グラフ選択画面



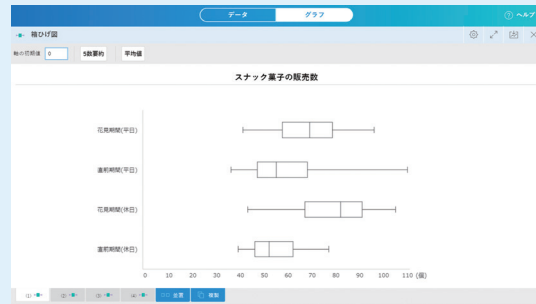
↑ ヒストグラム(教科書p.179)



↑ ヒストグラムの並置(教科書p.179) ※横に2つまで並置できます。



↑ ヒストグラムと箱ひげ図(教科書p.183)



↑ 箱ひげ図(教科書p.184-185)

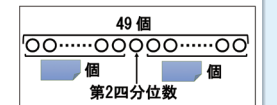
指導用 スライド

- 電子黒板やプロジェクタを用いて、先生方が演示しながら指導できる「指導用スライド」(パワーポイント)を、指導書付属DVD-ROMに収録しています。
- 四分位数の求め方や箱ひげ図のかき方を効率的にご指導いただけるほか、箱ひげ図を大きく提示し、生徒が読み取ったことを発表し合う場面でも有効に使えます。

スライド例(四分位数の求め方)

複数のデータの分布を比較する方法について考えてみよう(教科書 p.181)
スナック菓子の花見期間(平日)の四分位数を求めてみよう。

- ① 第2四分位数(中央値)を求める。
データの個数は49で、奇数であるから、中央値は 番目の値である。
データから、 (個)



花見期間(平日)のデータ

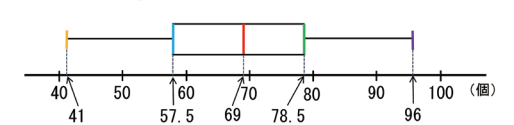
41	41	41	43	47	47	53	53	53	55	56	57	58
60	61	62	66	66	66	67	67	67	67	68	69	69
70	71	72	72	73	74	75	76	78	78	78	79	79
80	81	83	84	85	89	92	93	96	96			

スライド例(箱ひげ図のかき方)

複数のデータの分布を比較する方法について考えてみよう(教科書 p.181)
スナック菓子の花見期間(平日)の箱ひげ図をかいてみよう。

- ④ 箱ひげ図をかく。

最小値 41 第1四分位数 57.5
第2四分位数 69 第3四分位数 78.5
最大値 96



ポイント!

ワークシートと対応

先生方が解説するタイミングでクリックしていただくと、付箋がめくれます。穴埋めは、生徒用の「ワークシート」と対応しており、一体的にご利用いただけます。

ワークシート

- 各時の学習に対応した「ワークシート」を、指導書付属DVD-ROMにご用意しています。Word形式ですので、自由に編集してご利用いただけます。

ワークシート例(四分位数と箱ひげ図)

複数のデータの分布を比較する方法について考えてみよう(教科書 p.181) 年 組 名前

1. スナック菓子の花見期間(平日)の四分位数を求めてみよう。

① 第2四分位数(中央値)を求める。
データの個数は49で、奇数であるから、中央値は 番目の値である。
データから、 (個)

② 第1四分位数を求める。
最小値をふくむほうの 個のデータの中央値を求めよう。
すなわち 番目の 番目の平均値を求めよう。

③ 第3四分位数を求める。
最大値をふくむほうの 個のデータの中央値を求めよう。
すなわち 番目の 番目の平均値を求めよう。

2. スナック菓子の花見期間(平日)の箱ひげ図をかいてみよう。

④ 箱ひげ図をかく。
最小値 第1四分位数
第2四分位数 第3四分位数
最大値

⑤ 四分位範囲を求める。
(四分位範囲) = (第3四分位数) - (第1四分位数)
= - (個)

⑥ 箱ひげ図をかく。
花見期間(平日)のデータ

41	41	41	43	47	47	53	53	53	55	56	57	58
60	61	62	66	66	66	67	67	67	67	68	69	69
70	71	72	72	73	74	75	76	78	78	78	79	79
80	81	83	84	85	89	92	93	96	96			