

数学科授業案

メタデータ	言語: jpn 出版者: 公開日: 2019-10-03 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 菊野, 慎太郎 メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/10297/00026826

数 学 科 授 業 案

授業者 菊 野 慎太郎

- 1 日 時 令和元年10月17日(木) 第2時 11:25～12:15
 2 学 級 2年A組 (2年A組教室)
 3 題 材 名 データからみえるテーマパークのまわり方

4 題材の目標

待ち時間データを箱ひげ図で表現することのよさに気づいた子どもたちが、様々な統計的表現から適切な統計を選択し、待ち時間を批判的に考察しながら、テーマパークのまわり方を統計的に解釈し意思決定することを通して、統計的な問題解決のよさに気づくことができる

5 題材観

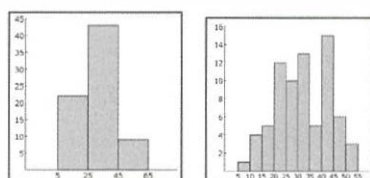
(1) 箱ひげ図について

①箱ひげ図とは

ジョン・テューキーが1970年代に提唱した箱ひげ図(box-and-whisker plot)は、データのばらつき具合を把握するために考案されたもので、世の中に出て40年余りの新しい表現方法です。度数折れ線でも比較しづらい複数のデータを5数要約(最大値, 最小値, 中央値, 第1・3四分位数)によって一度に把握できることから、箱ひげ図は品質管理などの分野で用いられています。

②箱ひげ図から様々な統計表現を考える

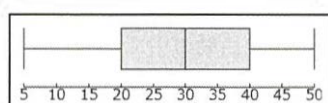
グラフと言えばヒストグラムや折れ線グラフが一般的ですが、データ社会を生きていくうえで、大量のデータを考察する場面も増え、問題を解決するために、多様な統計表現を用いて分析したり、説明したりすることが求められます。



(階級の幅 20)

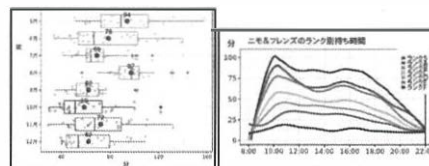
(階級の幅 5)

グラフの中でもよく用いられるヒストグラムはその形状からデータの特徴を読み取ることは容易ですが、階級の幅によってその形状が大きく変わってしまったり、複数のデータセットを比較しづらかったりします。一方で同じデータを箱ひげ図で表すと以下のような図になります。



(箱ひげ図)

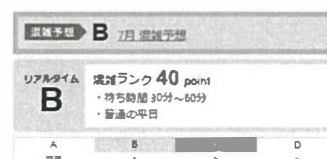
箱ひげ図から最頻値は見えづらいですが、箱の大きさから50%のデータが入っている範囲(四分位範囲)や5数要約が一度にわかります。複数のデータの散らばり方を比較する場合にも箱ひげ図が便利です。ただ、ひげが長いとそのひげの中にデータがたくさんあると考えるため読み取りには注意が必要です。箱ひげ図の特徴を知ることができれば、見慣れているヒストグラムや折れ線グラフのメリットやデメリットに気づくことにもつながるでしょう。



(TDRポータル)

それぞれのグラフの特徴を理解したうえで、データを活用し、統計を用いて考えることで自分たちの生活がよりよくなったことを実感できたのなら、統計のよさに気づき、客観的に物事を捉え、データを用いて進んで問題解決していくでしょう。

(2) 日常生活の中のデータ



(TDRポータル)

私たちはデータをもとに行動することが多くあります。日常では降水確率が挙げられますが、インターネット上には道路の渋滞予想やテーマパークのアトラクションの待ち時間情報などのデータが閲覧できます。データを元に「この経路を行こう」、「待ち時間は○分だからこのアトラクションへ行こう」や「この日は混

雑してそうだから来週にしよう」などと判断していきます。このように日常をふり返ってみると、私たちはデータによって行動を決定していることの多さに気づかされます。しかし、身の回りに多くの統計があふれているため、統計を漫然と見て自分の行動を判断してしまっている可能性もあるのではないのでしょうか。

(3) 批判的に考察し判断すること

下のグラフと説明を読んで、みなさんは何を思いますか。その捉え方は様々であると思います。

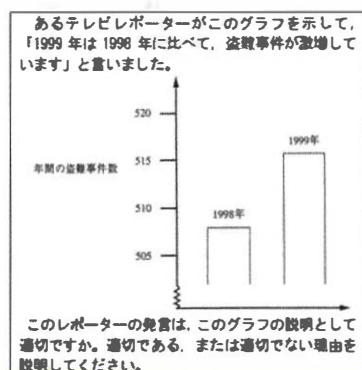


図2. PISAの調査問題例(国立教育政策研究所, 2004)

グラフは意図をもってつくられるため、受け手に誤った印象を与えてしまうことも少なくありません。統計を用いて事象を見ることは情報を正しく判断し行動することにつながります。そのために、他者や自分の結論や傾向の一つ一つを「本当に正しいだろうか」と客観的に判断する必要があります。判断の結果としてただ一つの正しい結論が導かれると限らないことは、データの活用領域の特徴です。そのためグラフからデータに戻って考察し直したり、複数のグラフを多面的に吟味したり、問題解決の過程を振り返ったりすることなども統計の見方を養い、批判的に考察し判断することにつながるでしょう。

(4) テマパークのまわり方をデータで判断し、プランを提案すること

統計を活用して問題解決することができるようになるためには、日常生活における問題を取りあげ、それを解決するために必要なデータを収集し、データの傾向を捉え説明するという一連の活動を経験することが大切です。テマパークのアトラクションの待ち時間は同じアトラクションであっても日、時間帯などによって異なります。テマパークに行った経験のある人は、「おすすめのアトラクションがある」「色んな種類の乗り物に乗りたい」「ゆっくりパレードを見たい」など主観で語るでしょう。「人気のアトラクションは待ち時間が長くなる」「収容人数が多いため並ばずに

入れるアトラクションもある」と経験で語る人もいるでしょう。人によって興味は異なるため、複数人で効率的にパークをまわるためには事前の計画が必要です。

日時	乗車	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ
2019/5/28 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/27 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/26 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/25 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/24 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/23 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/22 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/21 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/20 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/19 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/18 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/17 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/16 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/15 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/14 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/13 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/12 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/11 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/10 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/9 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/8 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/7 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/6 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/5 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/4 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/3 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/2 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/5/1 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/30 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/29 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/28 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/27 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/26 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/25 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/24 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/23 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/22 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/21 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/20 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/19 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/18 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/17 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/16 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/15 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/14 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/13 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/12 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/11 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/10 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/9 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/8 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/7 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/6 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/5 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/4 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/3 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/2 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/4/1 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/31 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/30 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/29 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/28 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/27 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/26 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/25 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/24 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/23 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/22 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/21 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/20 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/19 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/18 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/17 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/16 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/15 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/14 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/13 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/12 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/11 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/10 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/9 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/8 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/7 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/6 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/5 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/4 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/3 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/2 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/3/1 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/28 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/27 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/26 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/25 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/24 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/23 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/22 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/21 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/20 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/19 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/18 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/17 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/16 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/15 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/14 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/13 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/12 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/11 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/10 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/9 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/8 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/7 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/6 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/5 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/4 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/3 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/2 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/2/1 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/31 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/30 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/29 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/28 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/27 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/26 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/25 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/24 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/23 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/22 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/21 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/20 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/19 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/18 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/17 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/16 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/15 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/14 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/13 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/12 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/11 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/10 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/9 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/8 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/7 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/6 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/5 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/4 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/3 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/2 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	
2019/1/1 15:30	バス	カブ	ジャン	ツリ	チキ	ビップ	

(TDRポータル)

そこで、テマパークのアトラクションのまわり方を、待ち時間データなどから判断し、相手の立場に立ったテマパークのまわり方のプランをつくりまします。相手に説明するときにこそ伝わりやすいようにグラフが用いられ統計のよさを味わうことができるでしょう。プランを考え説明する過程で、客観的な思考が求められ、データによる判断が必要となってくると考えまします。

(5) 本題材で味わう数学科ならではの文化

本題材において子どもたちが味わう数学科ならではの文化を、「テマパークのアトラクションの待ち時間データを様々な統計表現で批判的に考察するとともに、テマパークのまわり方を統計的に解釈し判断していくこと」としまします。子どもたちが、膨大なデータから表、グラフ、五数要約など統計的な解釈を根拠に、待ち時間を判断し、誰もが納得できるものにしていく姿を期待していまします。

(6) 題材と子どもたち

テマパークは小学校の修学旅行や家族旅行、友達同士で行くなど人生で一度は誰しもが訪れることでしょう。その時に共通して悩まされるのが待ち時間であると考えまします。本題材では、テマパークの効率的なまわり方を待ち時間データなどをもとに考察し、客観的な視点から判断していまします。

中学1年「データの活用」でヒストグラムや代表値を学んだ子どもたちは、複数のアトラクションのデータの分布を箱ひげ図だけでなくヒストグラムや度数折れ線などで比較して読み取ることでしょう。読み取りの場面という批判的に考察するとは、箱ひげ図の箱の大きさや五数要約を読み取るだけでなく、箱ひげ図とヒストグラムを比較しながらデータを読み取ったり、グラフだけでなく基の数値に戻ったりしながら、アトラクションの待ち時間を判断していくことと捉えていまします。また、一連の活動の中で、過去にさかのぼってデータを収集したり、天候によって層別に調査し直したりするなど批判的に考察している姿と言えるでしょう。

本題材を通して、身の回りの膨大なデータを統計的に解釈し、的確な判断のもとで意思決定し、誰もが納得

できるよう客観的に解決にあたる人へと育ててほしいと願っています。

- 参考文献：青山和裕（2018）『中学数学の統計「データの活用」』 東京図書
 松元新一郎（2013）『中学校数学科 統計指導を極める』 明治図書
 松元新一郎（2017）『初等中等教育における統計的思考力を育成するカリキュラムの開発』
 基盤研究（C）課題番号 25381247 研究期間 2013 - 2016 年度
 松元新一郎（2019）『小学校算数・中学校数学「データの活用」の授業づくり』 明治図書
- 参考資料：統計的思考力 <https://www.shizuoka.ac.jp/matsugen>
 TDR ポータル <https://dwait.net/>
 ディズニーランド混雑予想カレンダー <http://www15.plala.or.jp/gcap/disney/>

6 新学習指導要領との関連

D データの活用

D（1）データの分布

- (1) データの分布について、数学的活動を通して、次の事項を身に付けることができるよう指導する。
- ア 次のような知識及び技能を身に付けること。
- (ア) 四分位範囲や箱ひげ図の必要性和意味を理解すること。
- (イ) コンピュータなどの情報手段を用いるなどしてデータを整理し箱ひげ図で表すこと。
- イ 次のような思考力、判断力、表現力等を身に付けること。
- (ア) 四分位範囲や箱ひげ図を用いてデータの分布の傾向を比較して読み取り、批判的に考察し判断すること。

7 題材構想（全5時間）

- (1) テマパークのアトラクションの待ち時間は何分だろうか（1時間）
 (2) アトラクションの待ち時間を予想しよう（1時間 本時）
 (3) ディズニーランドの効率的なまわり方を考えよう（2時間）
 (4) 提案プランを発表しよう（1時間）

- (1) テマパークのアトラクションの待ち時間は何分だろうか（1時間）



（テーマパークのイメージ写真）

授業者は子どもたちとテーマパークの映像を見ることとします。そこには楽しそうにアトラクションに乗る姿や、長い行列の様子が映し出されます。行った経験のある子どもは思い出を語り出すでしょう。これからテーマパークに行く予定のある子どもたちはどのアトラクションに乗ろうかと計画するでしょう。中には「長い時間並んで疲れた」などと待ち時間にふれる子どももいるでしょう。

そこで授業者は「ディズニー混雑予想カレンダー」

を提示します。インターネット上に掲載されているためそのデータを閲覧した経験のある子どももいることでしょう。カレンダーに記載されている予想する待ち時間を見ながら子どもたちは「この混雑予想はどのようにつくられているのだろうか」と疑問を抱くでしょう。その疑問を授業者は取りあげ、作成者が実際に待ち時間データを収集し、それらを根拠にして予想していることを全体で確認します。

次に授業者は、架空のテーマパークのある月のアトラクションの待ち時間データを提示し、「これらのデータからアトラクションの待ち時間を予想し、待ち時間順に並べてみよう」となげかけます。子どもたちは五つのアトラクションの待ち時間データを見て次のように発言するでしょう。

- ・平均を求めればよいのではないだろうか
- ・Aは120分が多いようだ、Cに500分があるけれどありえない
- ・500分の待ち時間は実際にあったようだけれど、

その値を入れてよいのだろうか

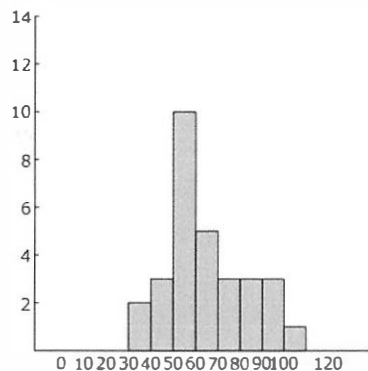
- 1日だけとても長い待ち時間の日もあるから平均だけではだめなのではないだろうか
- データの散らばり具合を見たいから箱ひげ図で表したい
- ヒストグラムで表せば傾向が見えるのではないだろうか
- 5つあって複数比べたいので折れ線グラフの方が比較できるだろう
- 代表値を求めたい

など

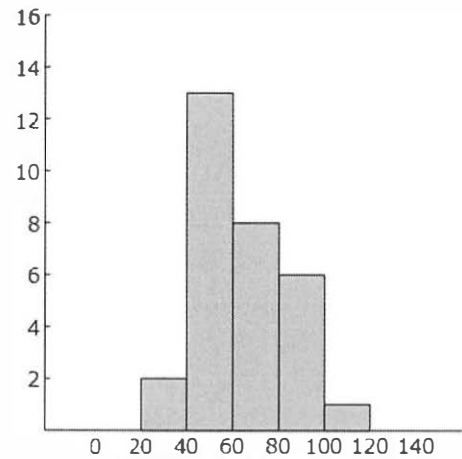
様々な統計表現で考えようとしている子どもたちのアイデアを授業者は認め、準備しておいたそれぞれに必要な資料 (statlook (ver.1.0) で作成) を子どもたちに1種類だけ渡します。

階級 (以上～未満)	A			
	度数	累積度数	相対度数	累積相対度数
0～20	0	0	0	0
20～40	2	2	0.07	0.07
40～60	13	15	0.43	0.5
60～80	8	23	0.27	0.77
80～100	6	29	0.2	0.97
100～120	1	30	0.03	1
120～140	0	30	0	1
計	30		1	

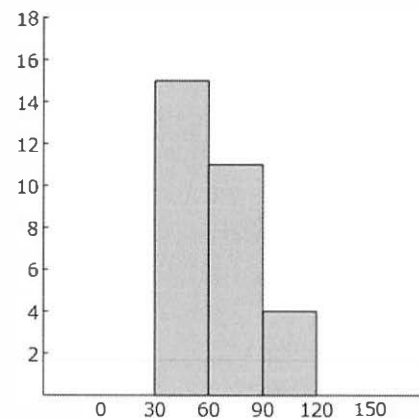
資料① (階級の幅 20 の度数分布表)



資料② (階級の幅 10)



資料③ (階級の幅 20)

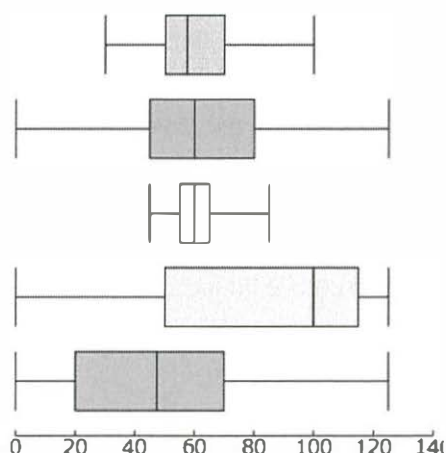


資料④ (階級の幅 30)

5数要約

	1	2	3	4	5
最小値	30	0	45	0	0
Q ₁	50	45	55	50	20
中央値	57.5	60	60	100	47.5
Q ₃	70	80	65	115	70
最大値	100	125	85	125	125
四分位範囲	20	35	10	65	50
四分位偏差	10	17.5	5	32.5	25

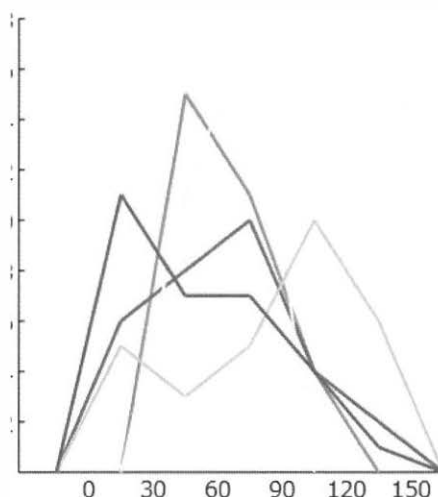
資料⑤ (5数要約と四分位範囲, 四分位偏差)



資料⑥（箱ひげ図）

	A	B	C	D	E
個数	30	30	29	29	30
最小値	30	0	45	0	0
最大値	100	125	85	125	125
合計	1825	1820	1765	2375	1460
平均値	60.8333	60.6667	60.8621	81.8966	48.6667
中央値	57.5	60	60	100	47.5

資料⑦（代表値）



資料⑧（度数折れ線）

子どもたちはデータから読み取れることを分析するために資料をじっくり見ながら次のように追究していくでしょう。

（Aについて）

- ・ Aは中央値 57.5 分、最頻値 55 分、平均値 60 分。代表値から中央値 57.5 分の待ち時間だと予想できる。グラフにするまでもなく判断ができる
- ・ ヒストグラムの階級の幅によって形状が変わってくる。実際のデータを見て判断すると 50 分が最頻値であることがわかる

（Bについて）

- ・ Bは中央値、平均値がAと似ている。でも散らばり具合がAよりも広いから特定しづらい
- ・ 四分位範囲の 45 分～70 分の間と言えるけれど、断定はできない。どんな日に多くて少ないかはわからない。平均値と中央値の 60 分と言うべきか悩んでしまう。細かく分けたい

（Cについて）

- ・ Cは外れ値があるから中央値で判断する。中央値は 60 分。でも外れの日に当たると 500 分待つ可能性もある。500 分をデータに入れた平均値は 75 分、その値も考慮すべき

（Dについて）

- ・ 散らばり具合が大きく右によっている。箱ひげ図にするとわかりやすい。これは一つに断定するのがEと同じくらい難しい。こういう場合には一つに判断しづらいけれど中央値で言えばいいのだろう
- ・ 代表値のように一つの数値で表せない
- ・ 50%の確率で 50 分～115 分待つとしか言えない

（Eについて）

- ・ 最小値と最大値はDと同じだけれど、四分位範囲が異なる。20 分～70 分と比較的待ち時間が少ないアトラクションだと言える

など

次に授業者はそれぞれの資料から見いだしたことを共有するように促します。子どもたちは 4 人組になり、それぞれの統計表現からアトラクションの待ち時間を話し合っていくでしょう。

その中で、ヒストグラムの階級の幅の違いや、ヒストグラムと箱ひげ図から読み取れる予想時間の違いなどが話し合われることでしょう。授業者は「他に必要な資料があれば適宜持っていてもよい」ことを伝え、用意しておきます。子どもたちは自分の持っている資料だけでは正確に予想することができないと感じ、箱ひげ図、ヒストグラム、度数折れ線、代表値などの必要な資料を持っていったり、自分で作成したりすることでしょう。

授業の終わりに授業者は「待ち時間を判断するとき困ったことや、複数の資料からわかったことを「追究の記録」に記入するように促します。授業後に子どもたちは「追究の記録」に以下のように記入するでしょう。

- ・ ヒストグラムは最頻値が出ているからその階級値の 55 分を予想する時間にした
- ・ ヒストグラムでも階級の幅が異なると読み取れる時間が変わってくる。同じグラフでもAの最頻値

の階級値は 50 分と読み取ることができてしまう

- ・箱ひげ図は箱の大きさによって判断しやすい場合としづらい場合があることがわかった。A は 45 分～70 分の間だろう
- ・ヒストグラムでの判断と箱ひげ図での判断が異なっていたので次回はそこを解き明かしたい
- ・箱ひげ図では見えないことがヒストグラムで見えていて、その逆もしかししたらあるのかもしれない
- ・今まで箱ひげ図なんて使ったこと無かったけれど、実はかなり使えるグラフなのかもしれないと思った

など

(2) アトラクションの待ち時間を予想しよう

(1 時間 本時)

前時までにそれぞれの統計表現でアトラクションの待ち時間を判断した子どもたちに、授業者はまず「待ち時間順に並べるとどのようになるだろうか」を全体で共有します。子どもたちは自分の分析した統計を根拠に以下のように判断していくでしょう。

(待ち時間順に並べる)

- ・D→C→B→A→E 中央値で判断
- ・C→D→A→E→B 箱の大きさで判断
- ・D→C→A→B→E 平均値で判断
- ・D→B→C→A→E C の 500 分を外れ値とみなして判断

各グループの予想を聞いた子どもたちは、異なる予想をしたグループに説明するために、自分たちなりの予想を以下のように発言していくでしょう。

(A の待ち時間について)

- ・平均値の 60 分と判断するか、中央値の 57.5 分と判断するか
- ・最頻値は階級の幅によって 55 分、50 分、45 分と変わってくる
- ・四分位範囲の 50 分～70 分の間と判断するべき
- ・外れ値がないから平均値の 60 分、中央値の 57.5 分のどちらでもいいのではないだろうか
- ・平均値と中央値のどちらを扱うべきなのだろうか

(B の待ち時間について)

- ・B の平均は 60 分、中央値 60 分だけれど、データの散らばりが大きいから判断しづらい
- ・四分位範囲の 45 分から 80 分の間だと判断できそう
- ・A よりも待ち時間が長い時もあるけれど、短いときもある
- ・ヒストグラムで判断すると最頻値は 60 分、70 分、

75 分なので A よりも待ち時間が長いと言えるだろう

(C の待ち時間について)

- ・外れ値を入れなければ中央値や平均値は A と B と同じくらいと判断できる
- ・500 分を入れると平均値は 75 分になるので A と B よりも待ち時間は長いと判断できる
- ・500 分を入れないと箱の大きさも小さいから判断しやすい
- ・60 分と判断していいのではないだろうか

(D の待ち時間について)

- ・箱ひげ図を見ると箱の大きさが大きいから一つの値に判断しづらい。五つの中で一番四分位範囲が広い
- ・四分位範囲が待ち時間が長い方に寄っているから待ち時間は一番長そうだ
- ・でも 0 分や 20 分待ちの時もあるからいつでもそうだとは言えない
- ・そういうときこそ、箱ひげ図やヒストグラムの最頻値を使うべき。最頻値は 120 分、110 分、105 分

(E の待ち時間について)

- ・E は待ち時間が一番少ないことは明らか
- ・平均値 48 分、中央値も 47.5 分、箱の大きさは大きいけれど、四分位範囲も 20 分から 70 分なので他のものと比べて短いと言えるだろう

など

それぞれの判断が異なることに子どもたちは疑問をもち、授業者に「答え」を聞いてくるかもしれません。授業者が「どの根拠が正しいだろうか」と問い直すことで子どもたちは自分たちで最適解を探り、「それぞれの統計から見いだせることは様々である」「一つの解が答えではない」ことを話し合っていくでしょう。また話し合いの中で子どもたちは、それぞれの統計表現の特徴に気づいていくでしょう。

(ヒストグラムについて)

- ・最頻値は最もその時間だけ待つ確率が高いので〇分と判断できる根拠になる
- ・階級の幅によって最頻値も変わってくるから〇分と断定することは難しい
- ・ヒストグラムは度数がわかりやすい。階級の幅が小さいと分布がわかる

(箱ひげ図について)

- ・箱の大きさが小さいものは散らばりが少ないから断定しやすいけれど、四分位範囲の大きいものは断定しづらい。中央値や平均値はあるけれど、一つの値に決めていいのか迷う

- ・ヒストグラムと違い、五つを一気に比較するには箱ひげ図がいいだろう
- ・箱ひげ図は最頻値が影響されないのがいいけれど、デメリットもある

(度数折れ線について)

- ・度数折れ線でも比較は出来るけれど、5個重なりと見にくいことがわかった

(代表値について)

- ・代表値は一つの値がはっきりわかってわかりやすいけれど、グラフを見ると一つの値に断定できないこともあることがわかった

など

授業を終えた子どもたちは以下のように「追究の記録」に記すでしょう。

- ・結局正解は何なのかわからなかった。でも答えが一つではないということも数学であることがわかった
- ・箱ひげ図を新しく使ってみて、代表値がまったく等しいときの判断としてデータの散らばり具合を見るときには便利であると感じた。また、五つのグラフを一気に比較できるため、複数のグラフを比べるときには使える道具であるため、これから積極的に使っていきたい
- ・グラフが違えば、判断できることも違ってくるがわかった
- ・それぞれに予想時間が異なって、意見が一つにまとまらなかったけれど、どれも正解で、迷った。一番正しいのは生のデータを一つ一つ見ることで、それを全部見ることはできない。グラフから一つの判断をすることは難しいことがわかった
- ・実際にこのようにして待ち時間を予想しているのだろうと思うと、自分もデータを収集して何かを予測してみたいと思った
- ・実際のテーマパークの待ち時間データがあるなら、そのデータを用いてそれぞれのアトラクションの待ち時間が割り出せる。そのデータをグラフに表すと何か規則性が見えてくるかもしれない
- ・テーマパークに行くといつも待ち時間で悩まされる。時間帯別の待ち時間がわかれば効率的なまわり方を考えることができるかもしれない。実際のデータで考えてみたい

など

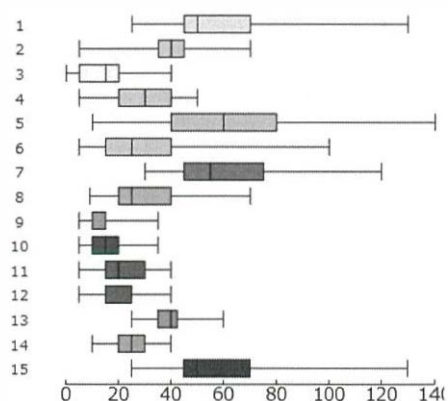
子どもたちに授業者は「実際のデータを用いてディズニーランドのまわり方を考えよう」となげかけ、実際のデータを提示します。

日時	気温	オムニ	スカリブの滝	ジャングル	マッドマダガ	ハニ	ハントホ	ンテット
2019/5/24 15:30	30.9	20	30	30	90	25	55	
2019/5/27 15:30	30.1	20	35	40	100	50	90	
2019/5/28 15:30	23.8	10	20	25	60	20	45	
2019/5/29 15:30	20.6	10	5	20	50	10	90	
2019/5/30 15:30	25	10	15	35	60	20	50	
2019/5/31 15:30	23.1	20	10	30	40	20	40	
2019/6/1 15:30	24.8	20	25	45	80	30	90	
2019/6/2 15:30	23.9	20	20	45	70	25	60	
2019/6/3 15:30	25.1	-	25	40	110	30	100	
2019/6/4 15:30	26.7	-	5	20	60	15	50	
2019/6/5 15:30	25	-	10	25	-	5	50	

(アトラクション待ち時間データ)

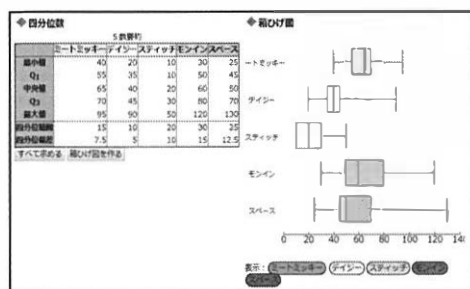
子どもたちは実際のディズニーランドのアトラクションを選ぶときに、「〇〇は外せない」「こういう順番で回るといい」などの発言を主観や経験に基づいてしていくでしょう。そこで授業者は「あなたは旅行会社の社員です。初めてディズニーランドに行くお客様に対して、最適なまわり方のプランを提案しよう」と客観的な視点を取り入れることを条件として付け加えます。「どのようなお客さんに紹介しようかな」と子どもたちは想像しながら、様々なテーマを自分たちでつくっていくことでしょう。そのテーマに基づいて最適なプランが立てられていくことでしょう。

授業者はディズニーランドのアトラクションのある月の待ち時間データを提示すると、子どもたちはすぐに「複数のデータを比較する場合には箱ひげ図で表した方がよい」ことに気づくでしょう。そして箱ひげ図でそれぞれのアトラクションの待ち時間を批判的に考え、判断していくでしょう。



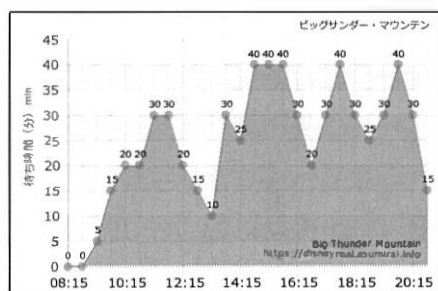
(待ち時間の箱ひげ図)

- (3) 効率的にテーマパークを回るプランを立てよう
(2時間)
前時までに架空のデータから待ち時間を予想できた

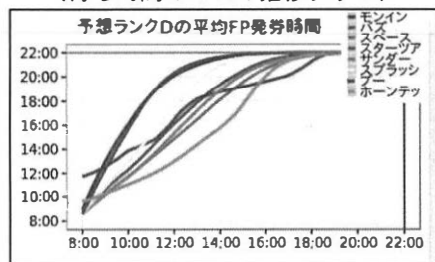


(5数要約と箱ひげ図)

待ち時間を分析していく中で、子どもたちから時間帯別の待ち時間データや曜日別のデータなどが必要であると思われます。そのデータを授業者は準備し配付します。



(待ち時間の1日の推移グラフ)



(ファストパス発券時間の推移グラフ)

パーク内の移動時間や昼食時間などを含めた効率的なまわり方に関する様々な条件を子どもたちは話し合いながら決めていくでしょう。授業者はそれらの条件を板書し、全体で共有できるようにしておきます。

そして箱ひげ図やヒストグラム、度数折れ線グラフなど多様な統計表現を用いたり、具体的なデータに戻ったりしながらそれぞれのアトラクションの待ち時間を決定していくでしょう。それぞれの待ち時間が決定すれば、子どもたちは1日のパークのまわり方を次のように話し合いながら決めていくでしょう。その中では、様々な統計表現のメリットやデメリットも自然と話し合われることでしょう。

- ・箱ひげ図は箱の大きさから、それぞれのアトラクションのだいたいの待ち時間が予想できるし、一度に複数のデータを比較しやすい
- ・度数折れ線を見ると昼につれて待ち時間が増えているけれど、減っている時間帯がある。その時間

に合うアトラクションを箱ひげ図で見つけよう

- ・アトラクションにたくさん乗りたいから待ち時間が減っている時間帯を度数折れ線から読み取ろう。時間と待ち時間の推移は度数折れ線が見やすい。データによって適切なグラフがあることがわかった。度数折れ線はわかりやすいけれど、箱ひげ図は実際の値はわかりにくい。もとのデータを見て考える必要がある
- ・乗る順番や効率的にまわる順番は統計を使うと考えることができる。また、このようにグラフをじっくり見たことはなかった。グラフからわかることがこんなにあったなんて知らなかった
- ・今回統計を用いて作成したプランで実際にテーマパークに行って検証してみたい。本当に効率的にまわるのだろうか

など

資料から様々な統計表現で待ち時間を判断していく子どもたちはグラフをよく見て考えたり、データの扱い方に気をつけたり、一つではない解を批判的に考えていくでしょう。

また、データの扱いとともにお客様に最適なまわり方のプランを考える子どもたちは「提案するためにはわかりやすく説明しよう」「どんなグラフなら伝わりやすいだろうか」などと客観的な視点が組み込まれていくことでしょう。

(4) 提案プランを発表しよう (1時間)

子どもたちは主観と客観を行き来しながら、前時までに思い思いにテーマに基づいた最適なプランを立てることでしょう。そのような思いのこもったプランをお客様に提案するために、箱ひげ図などの多様な統計表現を用いてわかりやすくプランを説明していくでしょう。

〈子どもたちが提案するプラン例〉

- ・パレードを中心に考えたプラン
- ・家族連れに待ち時間の少ないアトラクションとグルメを楽しむゆったりプラン
- ・アトラクションにできるだけ多く乗るプラン
- ・私たちはたくさんのアトラクションに乗るプランを提案します。この度数折れ線を見てください。人気のアトラクションは10時でファストパス券が終わってしまうので、まずは一番人気のアトラクションAのファストパス券をお父さんが開場とともに全力で走って取りに行きます。その後にパレードの時間に合わせて終わるような待ち時間50分～70分のアトラクションに乗りたいです。箱ひげ図を見てください。この中で50分～70分

の待ち時間はアトラクションBであることが分かるのでアトラクションBに乗ります。パレードが行われている時間帯に待ち時間 60 分のアトラクションCに乗ります。次にファストパスを使ってアトラクションAに乗ります。その後、昼食を食べて、パレードの合間を考えると待ち時間が 30 分～40 分のアトラクションDに乗ります。箱ひげ図を見ればすぐにわかりますよね。アトラクションFのファストパス券をもらってお土産を買います。その後アトラクションFに乗って1日が効率的に過ごせるでしょう。これより効率的なプランはないと思います

など

お客様の立場で提案を聞く子どもたちは、相手が提示したプランを聞いて「テーマに沿った最適なプランになっているだろうか」と感想や意見を述べていくでしょう。

- ・同じテーマで考えたのに、全く違うプランになっている。他のグループのプランの方が、効率的なまわり方を考えていることが箱ひげ図や度数折れ線から納得できた
- ・天気別、曜日別のデータで分けて考えているグループは細かく考えられていて説得力がある
- ・同じようなプランで考えたはずなのに待ち時間が違うのはなぜだろう。どのように待ち時間を設定しているのか、根拠を聞きたい
- ・様々なグラフを用いて提案されているためわかりやすい説明になっている。根拠も正しく聞こえるけれど、本当にそのようにまわれるのだろうか。どこか見落としているところはないだろうか

など

授業者は本題材を通して感じたことを記すように子どもたちに促し題材を終えます。

- ・以前まで行き当たりばったりでアトラクションに乗っていたけれど、事前にデータを見てプランを立てることで効率的なまわり方ができることがわかった
- ・今まで「待ち時間」と聞くと嫌なものだと思っていたが、授業を通してどのように時間を算出しているのか、データをどのように集めているのかなど気になった。「待ち時間」も数学なのだった
- ・様々なグラフから待ち時間を判断したが正解が一つではないので難しかった。でも逆に数学なのに正解が一つではないからおもしろかった
- ・実際にプランを考え提案することをしてみて、実

際の社会でも行っているような体験を味わえて楽しかった。データで未来が予想できたり、効率的な動きができるようになることが実感できたり、数学を使うと身の回りの課題を解決できるのだと思った

- ・身の回りにデータはたくさんあるけれど、その数値はすぐに信じてはいけないのかもしれない。一つの数値で表すことの難しさや、グラフから読み取ることの難しさを実感した。今までデータを何となく見ていて納得していたけれど、これからはメディアの情報も自分で出した結論も「本当に本当か？」と疑ってみることも大切かもしれないと思った

など