

「Dデータの活用」の指導



愛知教育大学 佐々木 徹郎

データ・サイエンスの時代

- ビッグデータの収集が可能
- データの分析が容易
- 主体的判断, 批判的思考の重要性
- エビデンス (証拠) の提示
- 「見える化」 ➡ 絵, 図やグラフによる表現
- 統計学
 - 母数 標本 母集団
- データ解析, データマイニング
 - AI (artificial intelligence) 人工知能

統計学(stistics)の歴史

■ 17世紀

- 国勢学 ドイツ
- 政治算術 イギリス
- 確率論 フランス

■ 19世紀

- 記述統計学
 - ベルギー ケトレー(L. A. Quetelet, 1796-1874)
 - イギリス ピアソン(K. Pearson, 1857-1936)

■ 20世紀

- 推測統計学
 - イギリス ゴセット(W. S. Gosset, 1876-1936)
 - イギリス フィッシャー(R. A. Fisher, 1890-1962)

「Dデータの活用」領域のねらい

- 目的に応じてデータを集めて分類整理し、適切なグラフに表したり、代表値などを求めたりするとともに、統計的な問題解決の方法について知ること
- データのもつ特徴や傾向を把握し、問題に対して自分なりの結論を出したり、その結論の妥当性について批判的に考察したりすること
- 統計的な問題解決のよさに気づき、データやその分析結果を生活や学習に活用しようとする態度を身に付けること
 - 小学校学習指導要領解説(p.67)

「Dデータの活用」の領域で育成を目指す資質・能力

① 目的に応じてデータを収集，分類整理し，結果を適切に表現すること

- 統計的な問題解決活動

- 目的に応じてデータを収集，分類整理し，結果を適切に表現すること 統計的な問題解決活動

- 「問題-計画- データ-分析-結論」

- 統計的探究プロセス

統計的探究プロセス

- 問題
 - ・問題の把握
 - ・問題設定
- 計画
 - ・データの想定
 - ・収集計画
- データ
 - ・データ収集
 - ・表への整理
- 分析
 - ・グラフの作成
 - ・特徴や傾向の把握
- 結論
 - ・結論付け
 - ・振り返り

データの種類

■ 質的データ

- 性別や血液型など文字情報として得られるデータ
- 離散量

■ 量的データ

- 身長やハンドボール投げの記録のように数値情報として得られるデータ
- 連続量

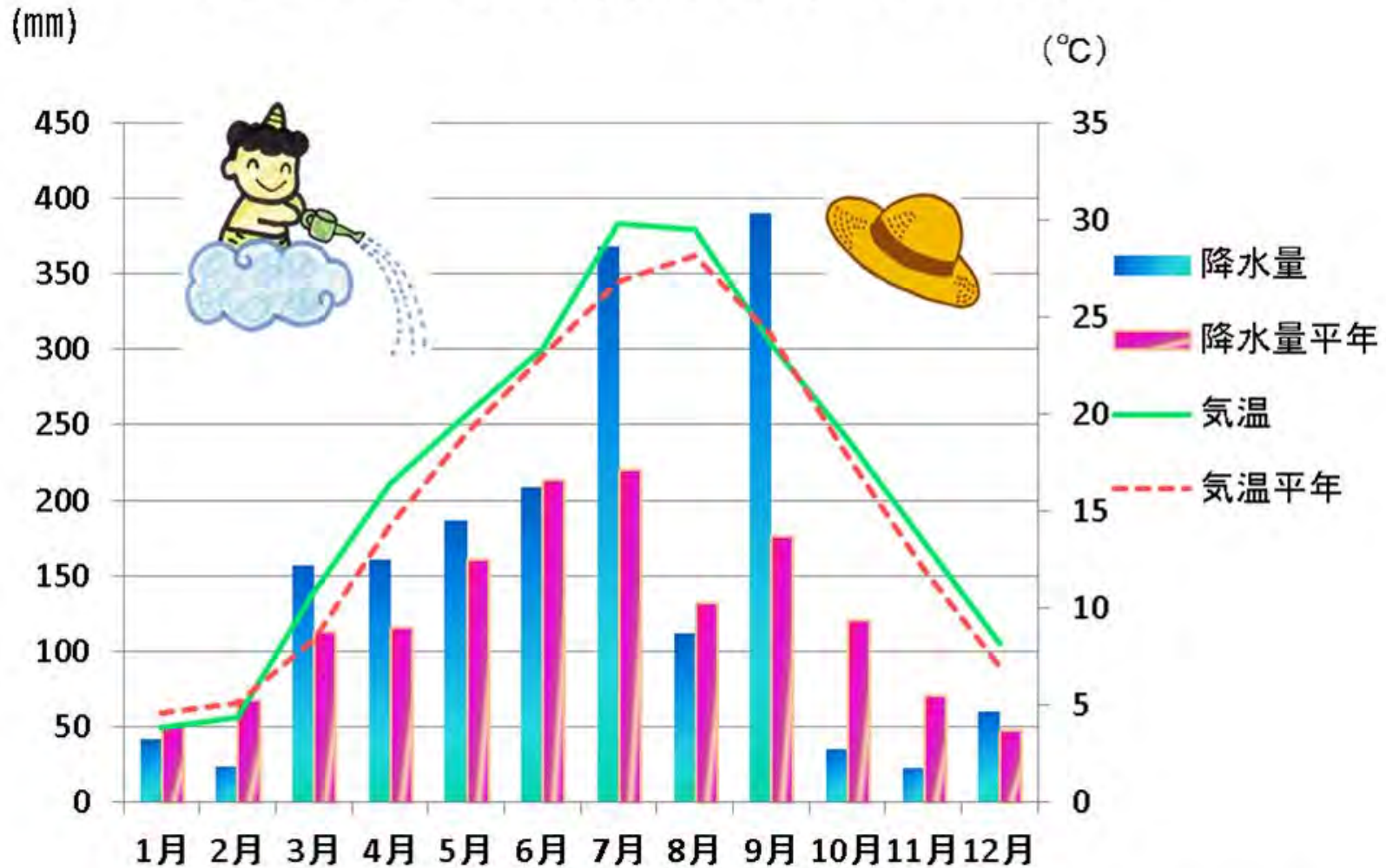
■ 時系列データ

- 各月の平均最高気温などのように時間変化に沿って得られたデータ
- 多変量

時系列データ

■ 第4学年

気温と降水量の変化(京都地方気象台)(平成30年)



表

- 集計表
 - 第2学年
- 二次元表
 - 第3学年

学校の好きな場所とその理由

(人)

	運動できる	けしきがいい	行くときと返るとき	本が読める	落ち着く	合計
校庭	7	0		0	0	9
体育館		0	0	0	0	5
教室	0	1	6	1	1	
図書室		0	0	1	0	1
屋上	0		0	0	1	
合計	12	6	8		2	30

度数分布表

- 度数分布表

- 第6学年

- 連続量

- 階級

- 階級値

ソフトボール投げ(6年1組)

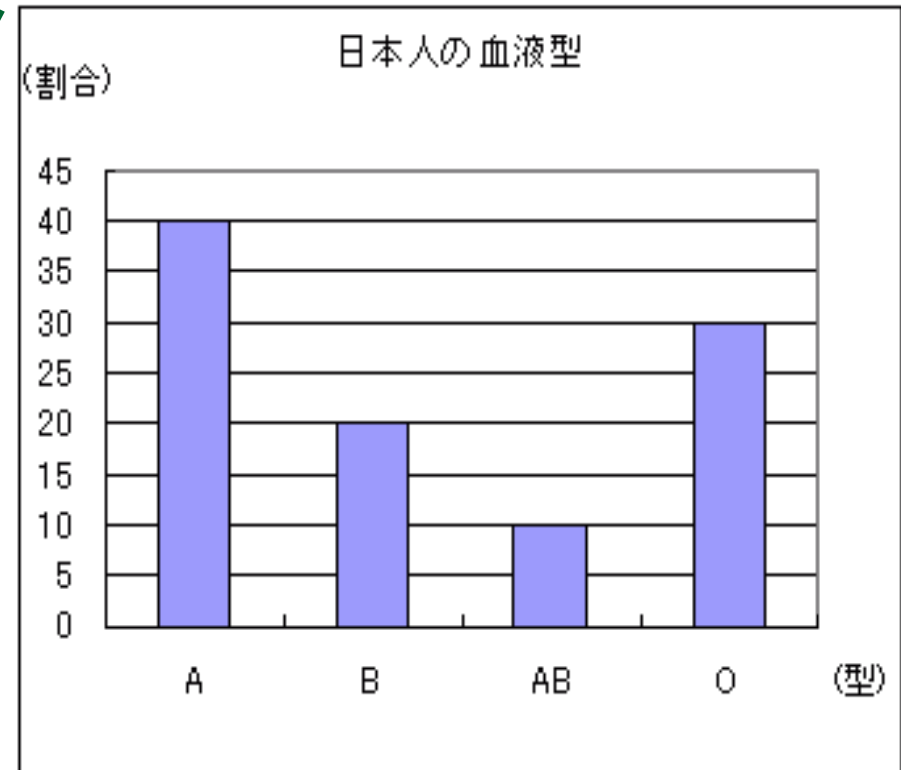
きょり(m)	人数(人)	
^{以上} 10 ~ ^{未満} 15	T	2
15 ~ 20	F	3
20 ~ 25	正 F	8
25 ~ 30	正 -	6
30 ~ 35	IF	4
35 ~ 40	F	3
40 ~ 45	T	2
合 計		28

グラフ

- 絵グラフ 第1学年
- 図グラフ 第2学年
- 棒グラフ 第3学年
- 折れ線グラフ 第4学年
- 帯グラフ・円グラフ 第5学年
- ドットプロット
- 柱状グラフ 度数分布図 ヒストグラム 第6学年

棒グラフとドットプロット

- 棒グラフ 第3学年



- ドットプロット

- <https://yarinaosinosansu.nomaki.jp/toukeigurafu6/index.html>

柱状グラフ, ヒストグラム

- 連続量のグラフ
- 階級

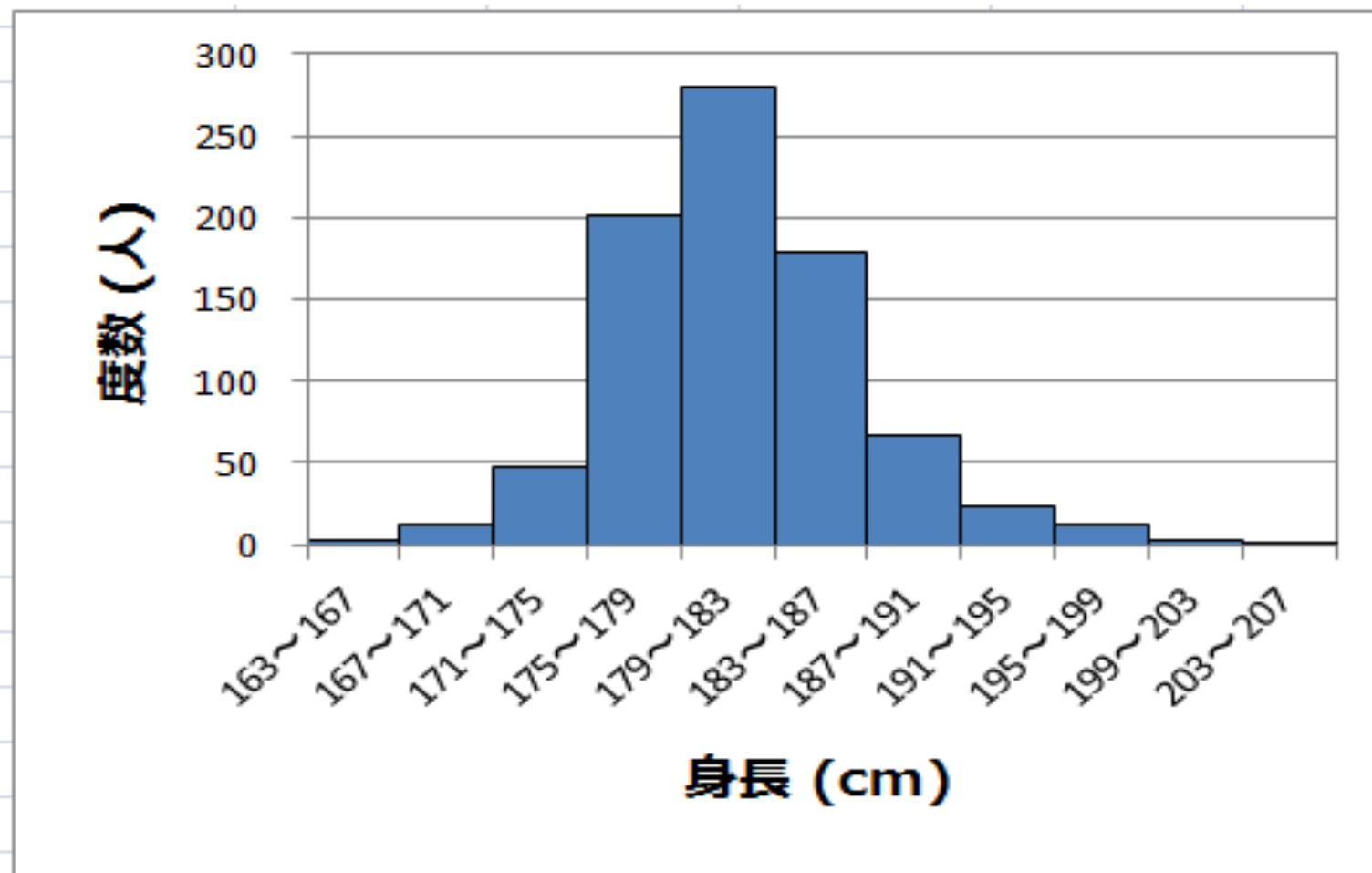
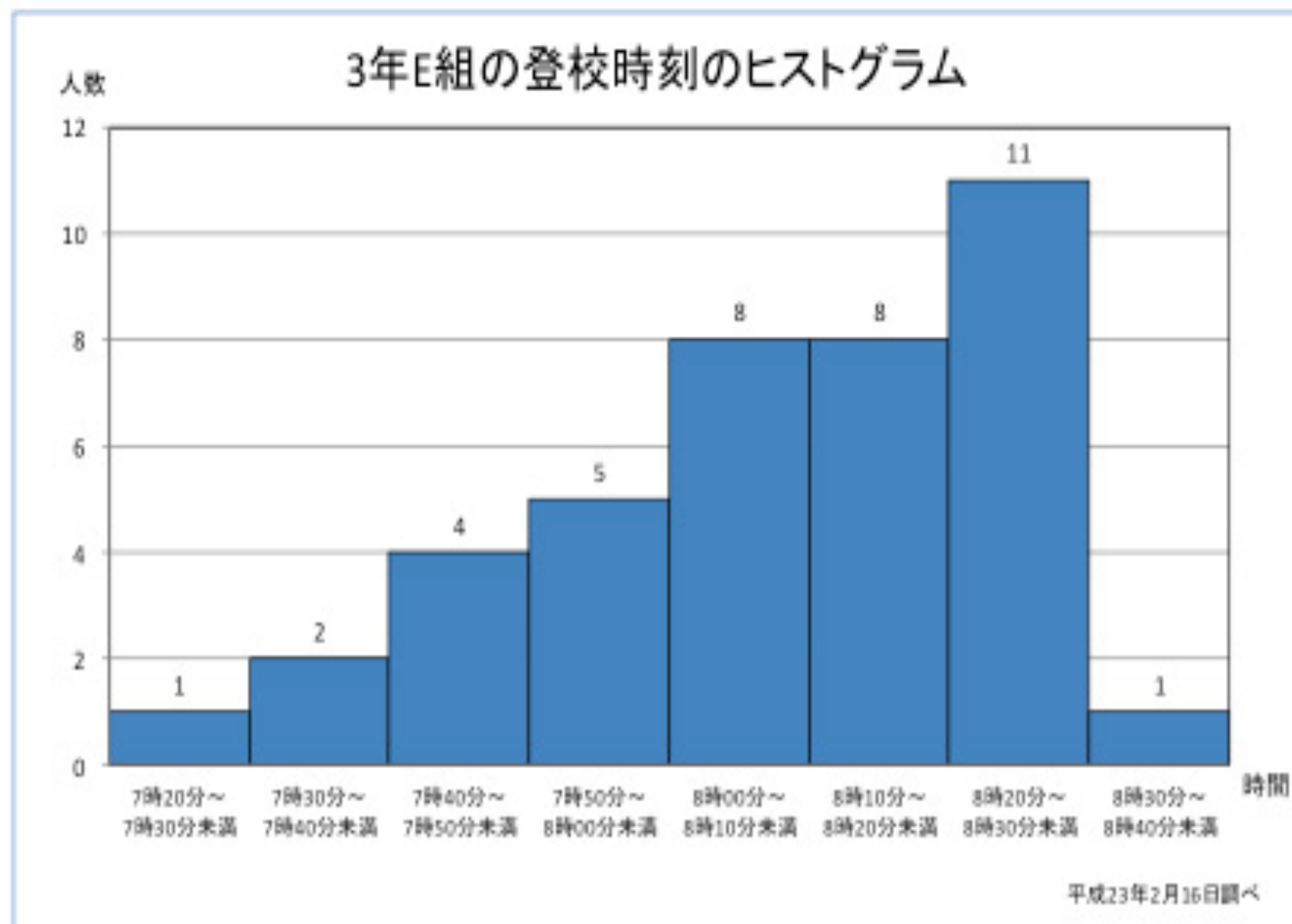


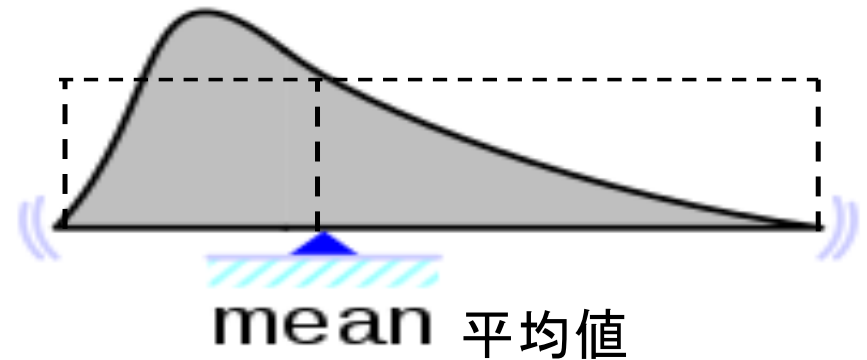
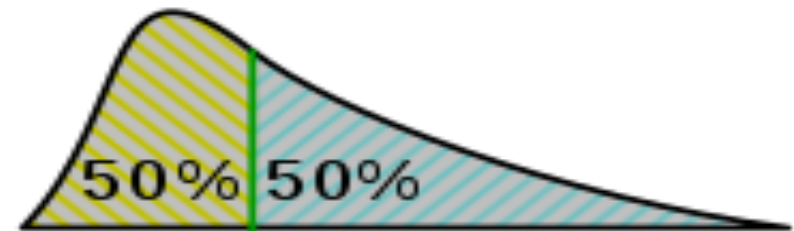
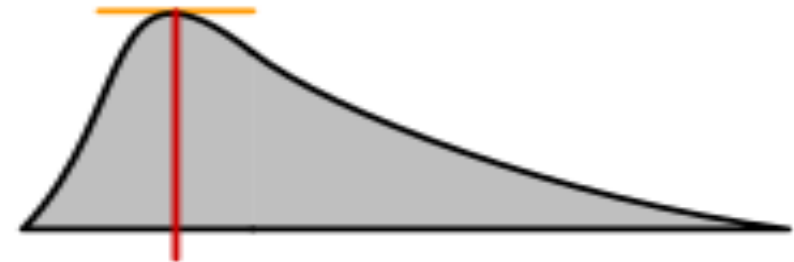
図 3年E組の登校時刻



測定値の代表値

■ 代表値

- average
 - 分布の中心的位置を表す数値
- 平均値
 - mean
- 中央値
 - median, メジアン, 中位数
- 最頻値
 - mode, モード, 流行値
 - 最大度数



平均 = 「ならず」という考え方

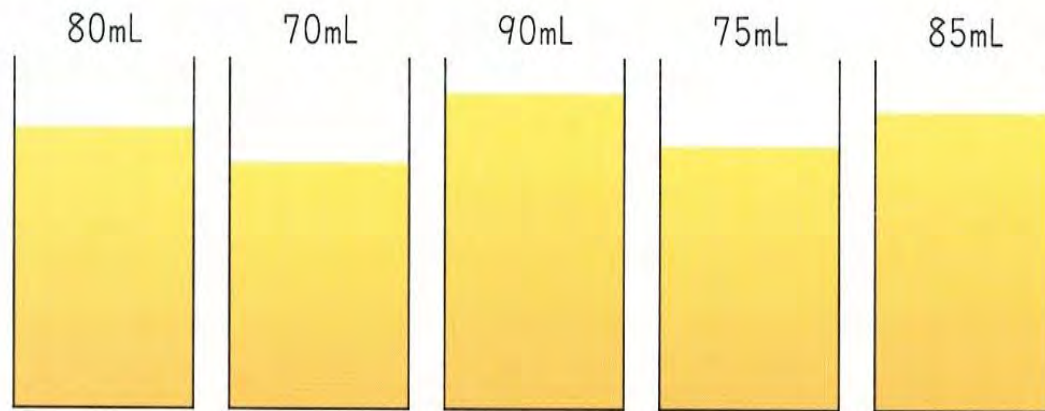


I

大ききのちがうオレンジが5個あります。

1個ずつしぼってジュースをつくり、5人で飲みます。

1人分は何mLになりますか。

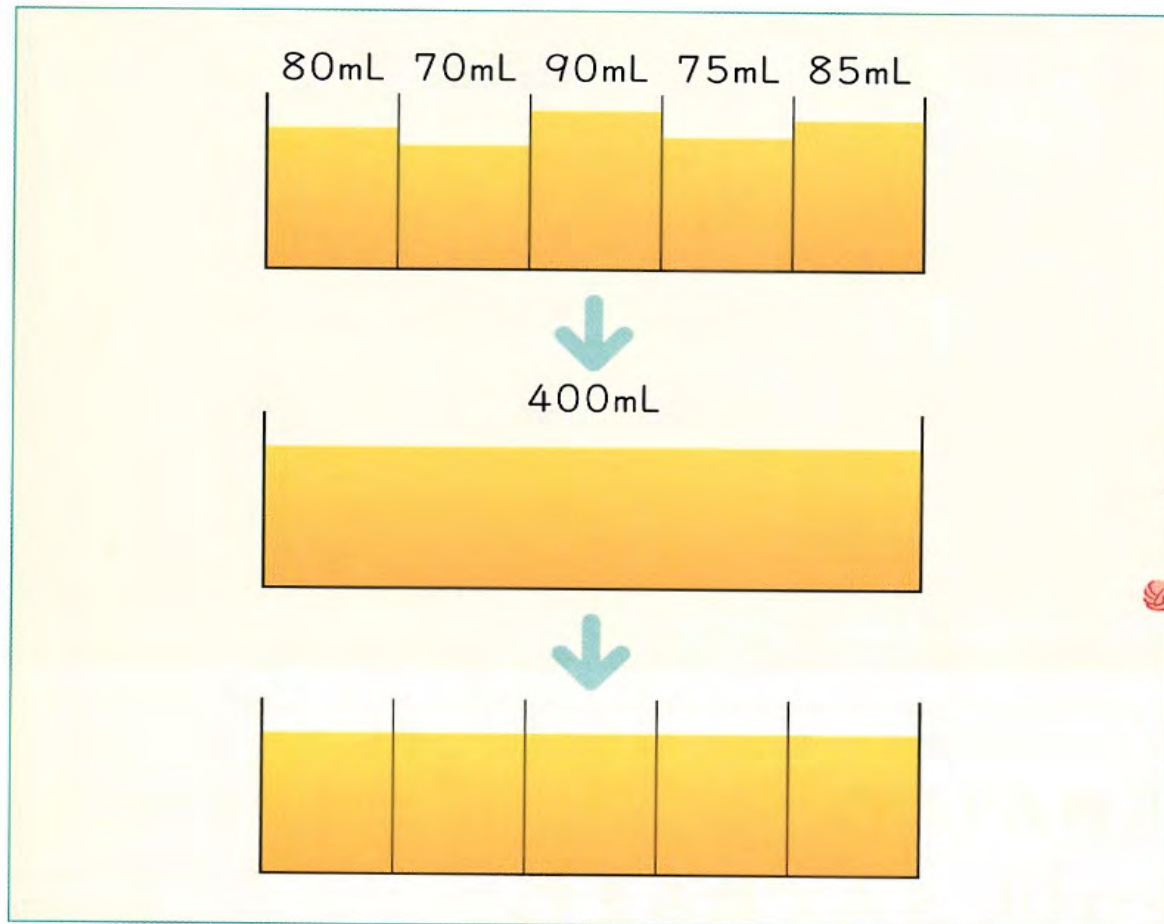


① どのコップも同じ量にするには、どのようにしてならせばよいですか。ならす方法を考えましょう。

オレンジ1個から
つくることのできる
ジュースの量は、
それぞれちがうよね。



ならずとは、
どういうこと
だったかな。



1つの入れものに入れてから
5等分しました。



かのんさん

③ ならした量を計算で求める方法を考えましょう。

$$(80 + 70 + 90 + 75 + 85) \div 5 = \square$$

答え mL

象の重さ

- * 25頭の象の群れをひきいる大サーカス団があり、あるとき興業のため海を渡ることになりました。
- * 船に積む関係で25頭の象の全体の重さを測らなければなりません。しかし、25頭の象全部を1頭ずつ測るのは大変な労力です。
- * ただ1頭の象の重さだけを測って全体の象の重さを計算する方法はないでしょうか。

13頭目の象の重さを測り、 25倍する

中央値



[この写真](#)の作成者 不明な作成者は [CC BY-NC-ND](#) のライセンスを許諾されています

平均値と中央値

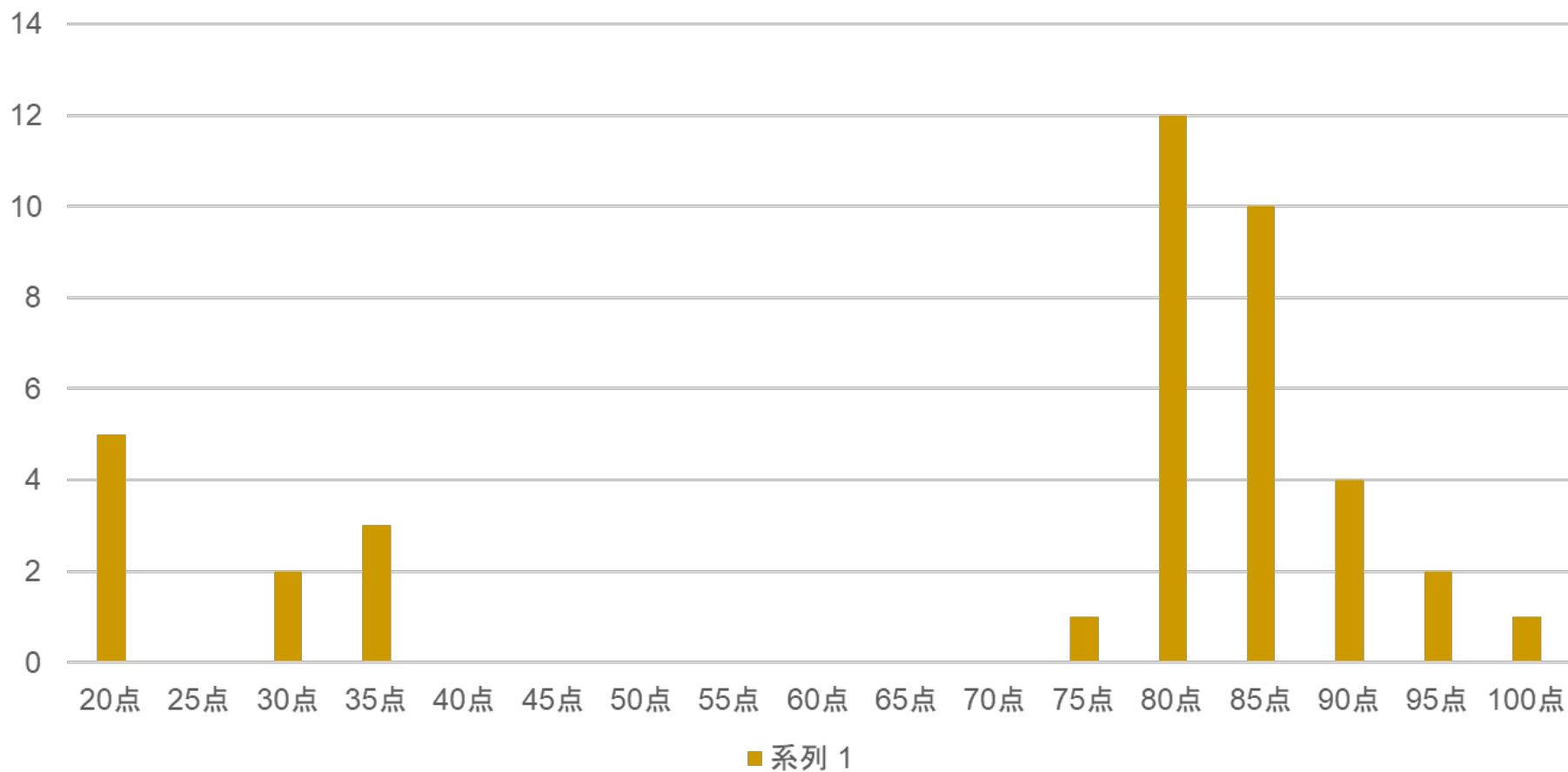
- 生徒40人のクラスで数学の試験をして、平均値が70点でした。佐々木君の得点は75点でした。
- 佐々木君の順位はクラスの半分より上でしょうか。

データの分布

- 得点
- 20点 30点 35点 75点 80点 85点 90点 95点 100点
- 5人 2人 3人 1人 12人 10人 4人 2人 1人
- 人数: 40人

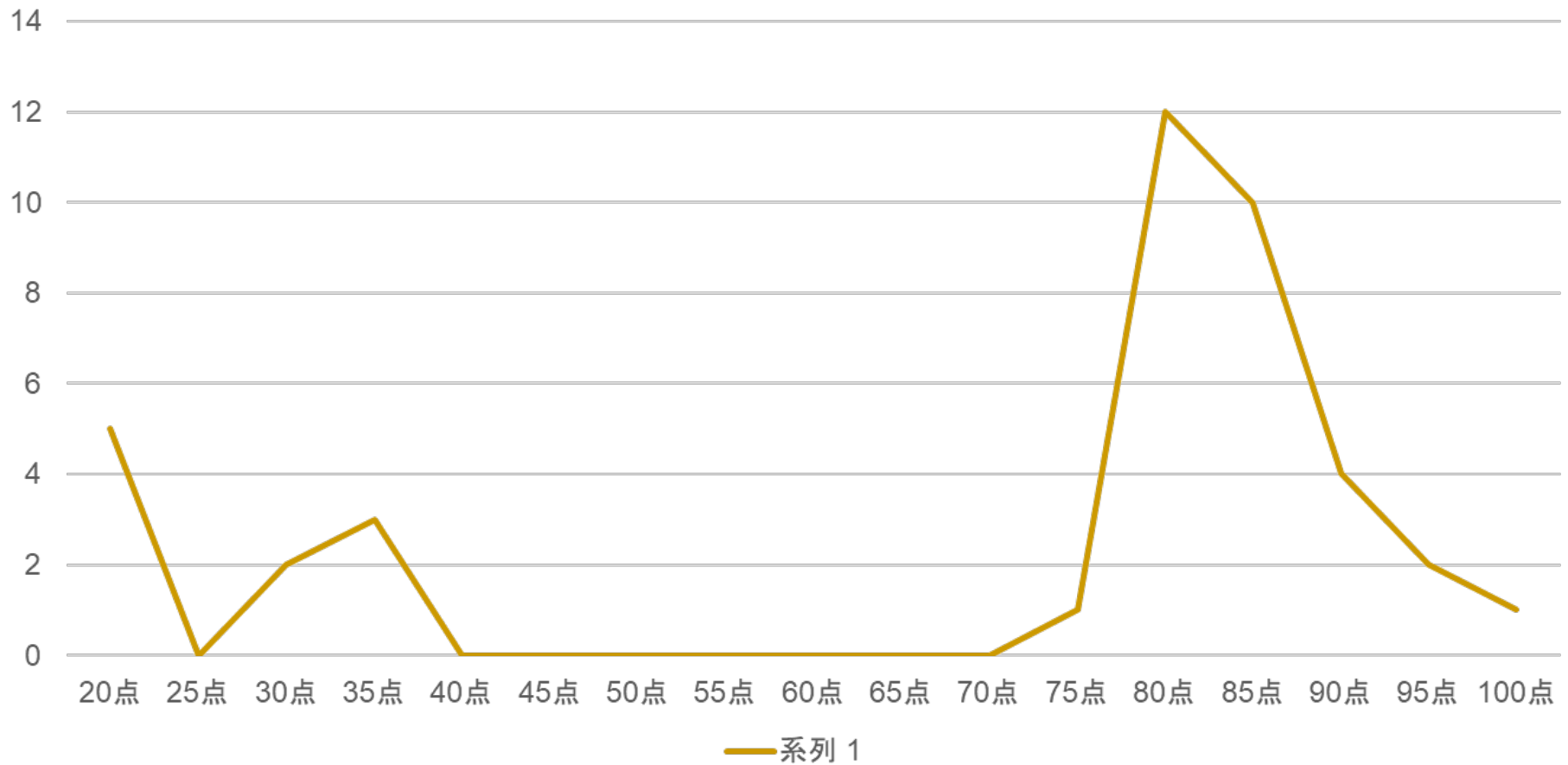
棒グラフ

系列 1

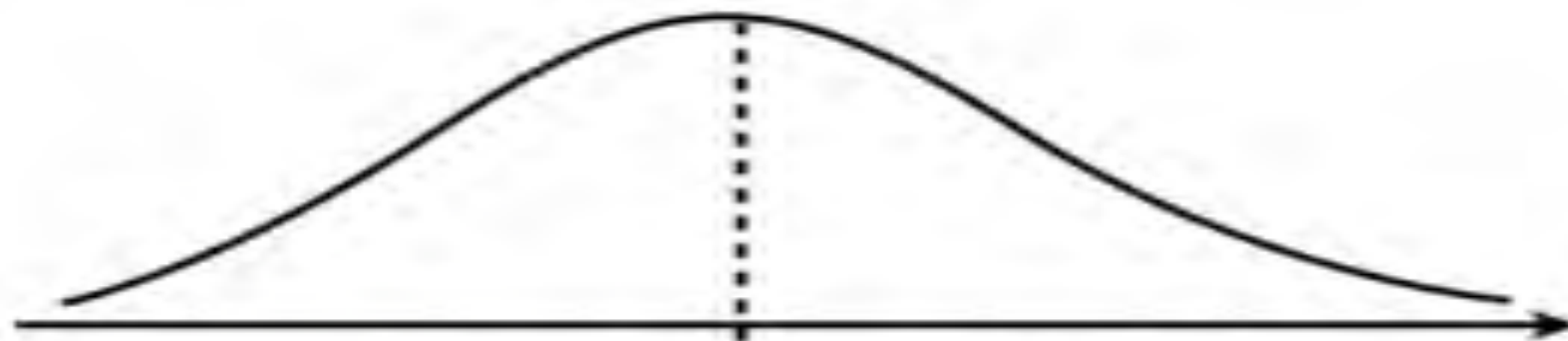


折れ線グラフ

系列 1



代表値の関係



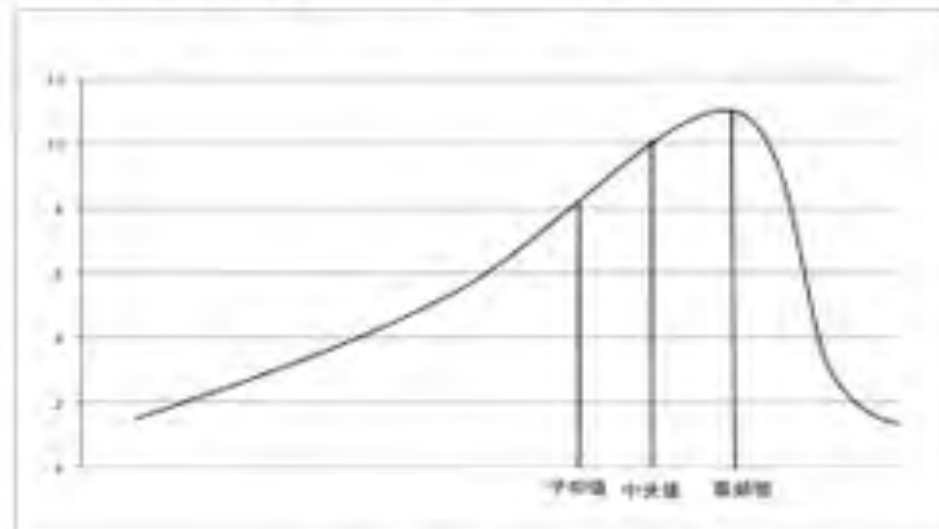
3つともこの辺



中央値

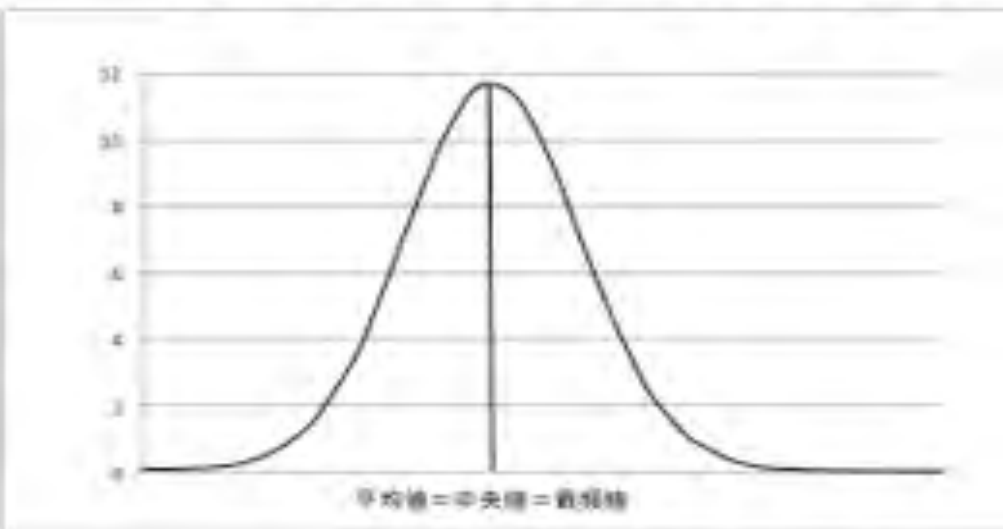
最頻値 平均値

図 平均値、中央値、最頻値の違い A



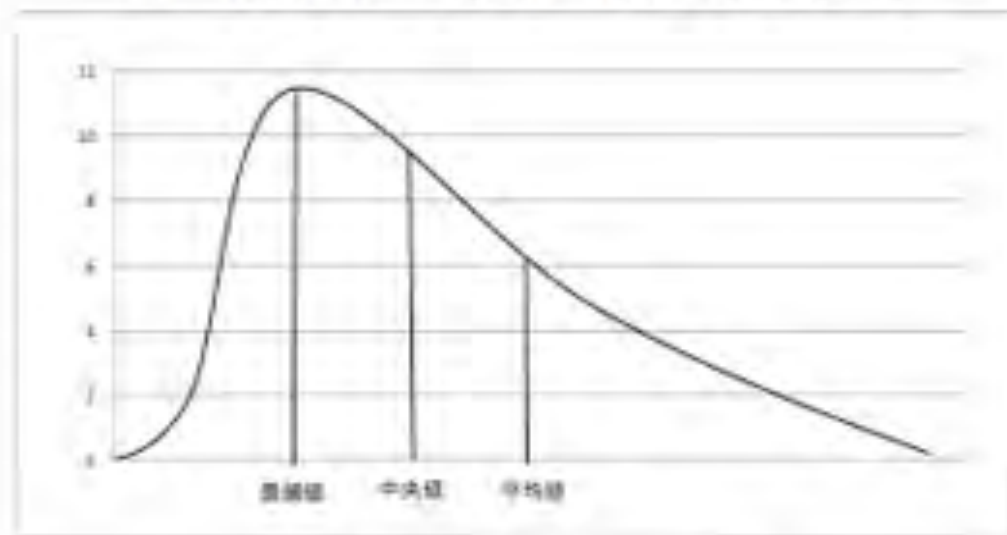
平均値 < 中央値 < 最頻度

図 平均値、中央値、最頻値の違い B



平均 = 中央値 = 最頻度

図 平均値、中央値、最頻値の違い C



平均値 > 中央値 > 最頻度

起こり得る場合について

- 第2学年や第3学年で学習する簡単な表や第4学年で学習する二次元の表に整理することを通じてどの事柄が起こりやすいのかを捉える
- 第6学年では，起こり得る場合について落ちや重なりがないように調べる方法について考察する
 - 順列，組み合わせ
 - 「確率」の素地

②統計データの特徴を読み取り判断すること

- 結論について多面的・批判的に考察すること



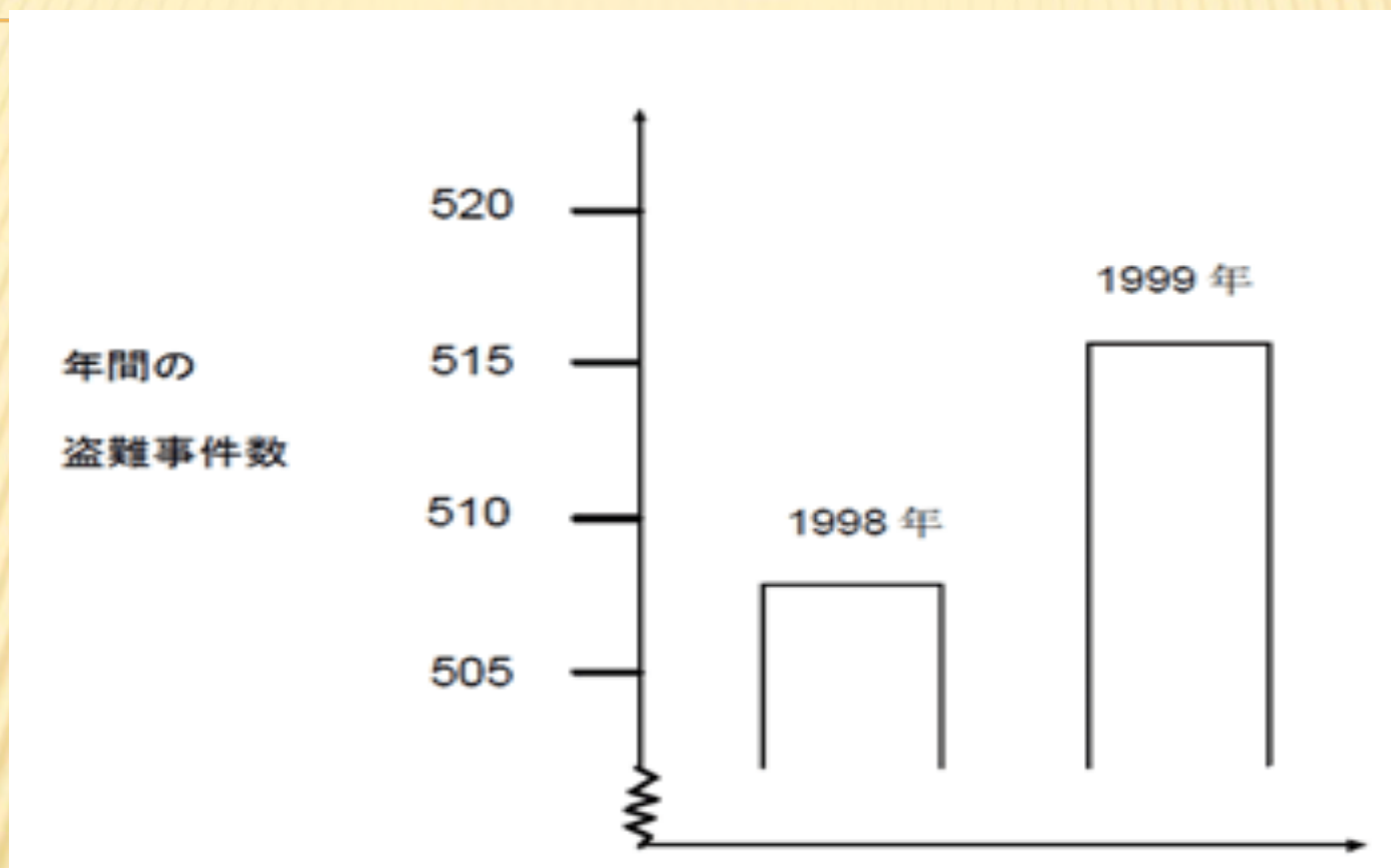
国際調査OECD/PISA2003 数学的リテラシー

- 総合順位はPISA2000 1位からPISA2003 6位
- 「盗難事件」問題
 - 公開問題の中で日本の正答率が一番低い
 - 日本の正答率が29.1%（無答率14.4%）
 - 1位 フィンランド45.8%(同4.4%)
 - 2位 カナダ41.5%（同5.2%）
 - 3位 オーストラリア40.1%（同9.6%）

「盗難事件」問題

- 棒グラフの解釈として「激増した」という表現が適切か否か、数学的な根拠に基づく判断とその根拠の説明力が問われている。
- 日本の子どもは「激増した」の意味を、数学で学んだ「増加率（割合）」や「グラフ表現」に関連付けて、記述説明する力が不足している

<PISA2003 数学的リテラシー 公開問題 「盗難事件」>



あるTV レポーターがこのグラフを示して、「1999 年は1998 年に比べて、盗難事件が激増しています」と言いました。このレポーターの発言は、このグラフの説明として適切ですか。適切である、または適切でない理由を説明してください。

PISA2003(数学的リテラシー) の 公開問題例

国立教育政策研究所 (OECD/PISA調査の情報ページ)

<https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/>

過去問題の一部 (盗難問題の掲載があるもの)

https://www.nier.go.jp/kokusai/pisa/pdf/2006/04_example.pdf

課題

「2つのサイコロを、同時になげます。次のうち、どれが出やすいでしょう。

- ① 1と2が出る。
- ② 1と1が出る。
- ③ どちらも同じように出やすい。」

- 正答とその理由を述べよ。
- 小学生が間違えやすいのはどの答か。また、その理由を述べよ。
- この問題を、小学生に「データの活用」として指導するための教材例を簡潔に述べよ。