



統計を身近に感じてもらうために

林 篤裕

(九州大学 基幹教育院
& アドミッションセンター)



e-mail: hayashi@artsci.kyushu-u.ac.jp

1

本講演の趣旨

平成20年(小学校・中学校)と平成21年(高等学校)に告示された新学習指導要領では、算数・数学領域に統計的な見方や考え方に基づいた単元が取り入れられました。これらは単に公式を覚えて数値を算出するという知識暗記型の教育ではなく、データに基づいた問題解決力の育成が期待されています。言うまでもなく統計的なものの考え方は、社会を生き抜いていくために有用なスキルですので、修得することは今後の充実した生活に有効であると思います。

そのためにはまず統計に親しみを持ってもらい、面白いと感じてもらうことが第一歩ではないかと考えます。では、どのようにすれば統計に興味を持ってもらえるのでしょうか。そしてそれらはどのように伝えれば良いのでしょうか。

本講演では、統計の面白さの一端を知っていただき、授業の中で使っていただけるようなアイデアやヒントを、身近な実例を示しながら紹介したいと思います。

2

はじめに

◆統計学

- ◆ 数値群に内在する構造を読み解く
- ◆ 社会構造を探る
- ◆ “データに語らせる”、“データの科学”
- ◆ 多くの分野に対応可能

3

なぜ今、統計?

- ◆ 一種のブーム: 本、TV番組、雑誌、Web等
- ◆ 西内 啓(2013)、「統計学が最強の学問である」
- ◆ NHK クローズアップ現代 2013年7月3日
 - 数字のカラクリ・データの真実 ~統計学ブームのヒミツ~
- ◆ 週刊ダイヤモンド 2015年1月31日号
 - 「統計学 自由自在！」
- ◆ 「ビッグデータ」時代: 収集、処理、.....
- ◆ データサイエンティスト、Statistician
- ◆ 「役に立つ」ことが解り易い。生活に密着。
- ◆ 社会を生き抜く際に有用な道具立て
- ◆ ただし、誤用も散見される

4

新学習指導要領(H20,H21告示)

- ◆ 改訂のポイント、本文、同解説
- ◆ 「知識基盤社会」、PISA調査、国際化、生きる力、反復(スパイラル)、.....
- ◆ 各種の“力”:思考力、判断力、表現力、読解力
- ◆ 根拠を明らかにし筋道を立てて体系的に考えることや、言葉や数、式、図、表、グラフなどの相互の関連を理解し、それらを適切に用いて問題を解決したり、自分の考えを分かりやすく説明したり、互いに自分の考えを表現し伝え合ったりすることなどの指導を充実する。(中学・高校解説:2 改訂の趣旨)
- ◆ コンピュータや情報通信ネットワークなどを適切に活用
- ◆ 統計的な見方や考え方に関する単元を導入

5

新学習指導要領に対して

- ◆ 統計をどうやって教えようか?
取り扱おうか?
- ◆ 味気ないもののように思えるが?
- ◆ 統計の魅力って何?
- ◆ 従来から取り扱われてきた
算数・数学の単元とは異なるようだ
- ◆ c.f.「ベクトルの魅力」、「微分・積分の魅力」という言い方って聞かないような。
- ◆ さて、どうしたものか.....

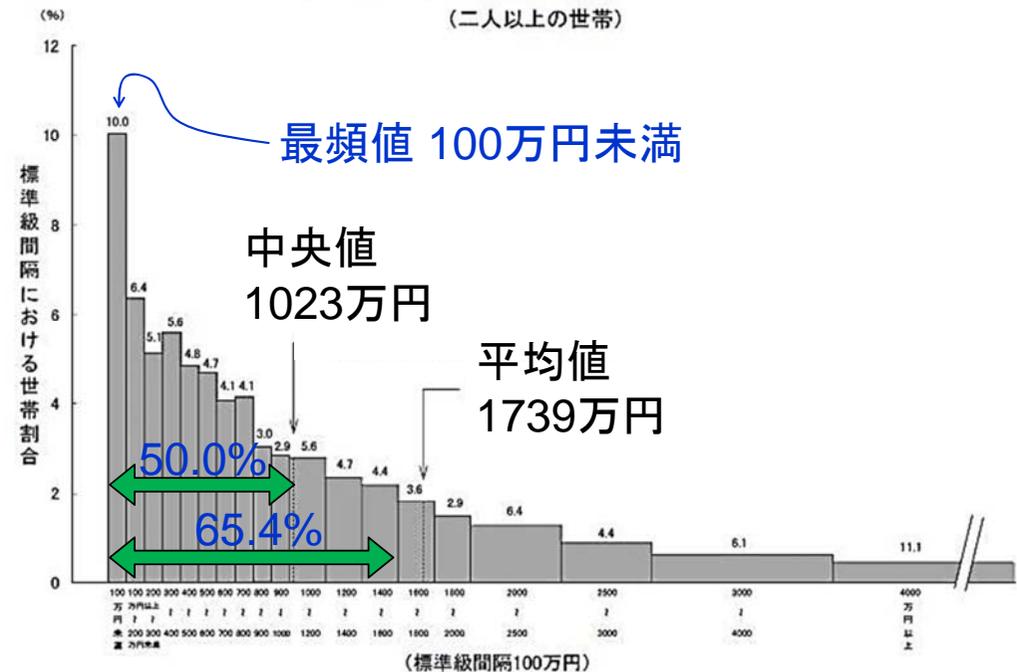
6

「統計」を取る意味

- ◆ そもそも、なぜ統計が必要?
- ◆ 少数例では必要性が感じられない
 - ◆ 5例の平均値の意味。30~50例以上でない。
- ◆ 貯蓄現在高階級別世帯分布(二人以上の世帯)
 - ◆ http://www.stat.go.jp/data/sav/sokuhou/nen/pdf/h25_gai2.pdf
 - ◆ 総務省統計局 家計調査 <=== 政府統計
- ◆ 代表値
 - ◆ 3つの指標:平均値、中央値、最頻値
 - ◆ 全体を把握するため:でも、誤解を与えては無意味
 - ◆ 分布形状とセットでないと実情は把握し難い指標

7

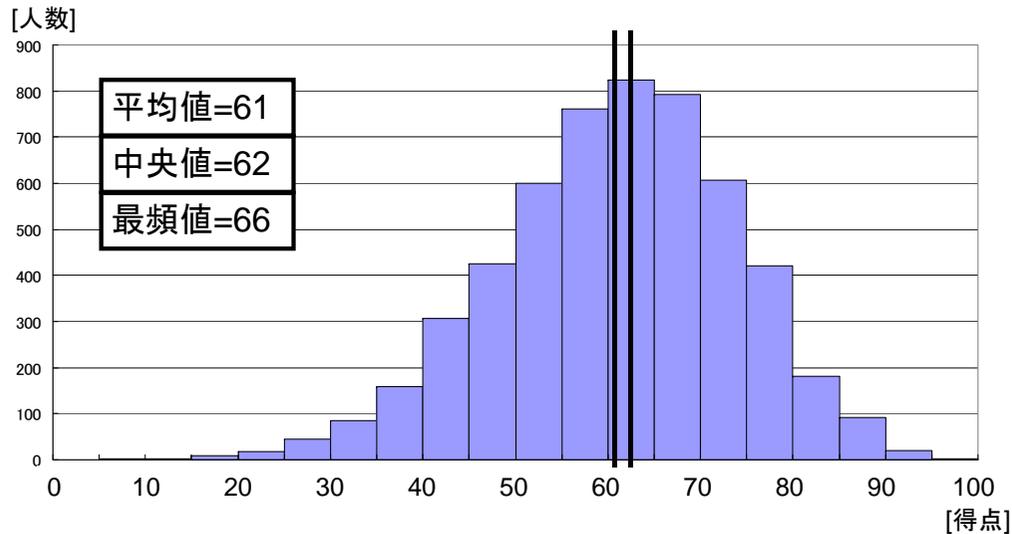
図1 貯蓄現在高階級別世帯分布—2013年—
(二人以上の世帯)



(総務省統計局 家計調査から) 8

法科大学院入学適性試験試行テスト

- 平成14年12月実施、受験者数：5357名
- http://www.dnc.ac.jp/houka/pdf/houka_gaiyou.pdf



日頃見かける例から

- ◆ 不思議なくつかの例
 - ◆ 何気なく見ている中に意外なものが

- A) グラフ: 予備校の実績、PISA調査
- B) 将来予測: 直線回帰
- C) 対応表(法科大学院適性試験): 相関
- D) 就学援助率: 相関係数

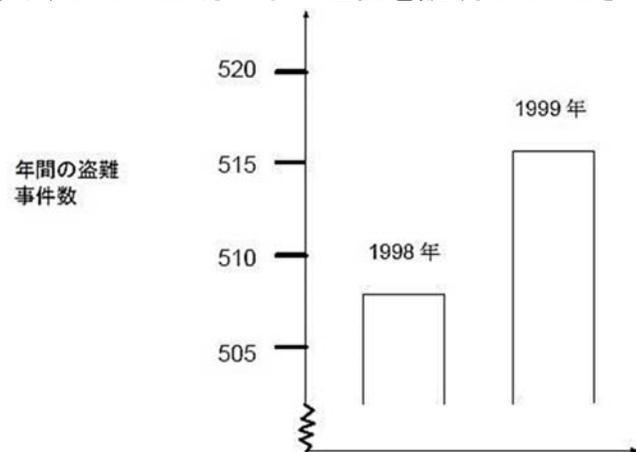
※ 上記の具体例は当日お示しします。

A) グラフの解釈(PISA調査 2003年)

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。



活きているデータを使おう

- ◆ 現実感の薄いデータの味気なさ: 『某市のゴミの排出量データ』
 - ◆ 掴みにくい: イメージ、量(トン)、世帯あたり
- ◆ データには背景[=採取された状況]がある
 - ◆ 馴染みがあるか? 身近なデータか?
 - ◆ データを借りてくるにしても、背景を知る必要あり
- ◆ リアルなデータ: 親近感、背景に熟知
 - ◆ 釣り鐘型分布: 生徒・学生の体格データ
 - ◆ 歪んだ分布: 貯蓄現在高階級別世帯分布、小遣いデータ、内閣の資産データ

授業で用いるデータの生成例

- ◆ 条件
 - 1) 統計の授業に使えるデータが収集できる。
 - 2) 学校の授業時間内で実施できる(時には課外で)。
 - 3) ゲーム性があって、楽しく参加できる。
- ◆ 紙ヘリコプター
 - ◆ <http://jiten.recreation.jp/asobi/P-0043.php>
 - ◆ かみコプター
- ◆ 幾つか条件を変えて滞空時間を測定する
 - ◆ 平均値、標準偏差(ばらつき)、ヒストグラム、相関、.....

13

統計を学習する際の考慮点

- ◆ 学習・習得には時間を要する
 - ◆ データ収集、分析、探索、発表、.....
- ◆ 素直(?)な結果とは限らない。外乱の影響。
<=== 従来の数学とは異なる
- ◆ データを採取した背景にまで熟知していないと結論が正確かは判らない・解らない
- ◆ 3Dグラフは避けるべき
 - ◆ 正確な値が読み取れない、誤解を与える

14

実データを分析する楽しさ

- ◆ 日頃からの観察力
- ◆ 対象事象への興味・関心を持ってもらう
- ◆ 身近な事象
- ◆ コンピュータの利用
- ◆ 数値の羅列からだけでは
気付かなかったことの発見を体験
- ◆ 統計グラフコンクールへの参加
- ◆ PISAの問題を利用・参考

15

参考になる文献

- ◆ 西内啓著, 統計学が最強の学問である, ダイヤモンド社, 1728円
- ◆ ダレル・ハフ著, 高木秀玄訳, 統計でウソをつく法—数式を使わない統計学入門, 講談社, 950円
- ◆ デイヴィッド・サルツブルグ著, 竹内恵行・熊谷悦生訳, 統計学を拓いた異才たち, 日本経済新聞出版社, 1234円
- ◆ 神永正博著, ウソを見破る統計学—退屈させない統計入門, 講談社, 972円

16

参考になるサイト(1)

- ◆ Webサイト
 - ◆ データ収集・提供、学習コンテンツともあり
 - ◆ 有効に活用しない手はない
- ◆ なるほど統計学園: 総務省統計局
 - ◆ <http://www.stat.go.jp/naruhodo/>
- ◆ なるほど統計学園 > 親しむ > あなたの地元が日本一! > 佐賀県・佐賀市
 - ◆ <http://www.stat.go.jp/naruhodo/c3loc41.htm>

[謝辞] ここに挙げるサイトの一部は、渡辺 美智子 先生 (慶應義塾大学)に教えていただきました。

17

参考になるサイト(2)

- ◆ なるほど統計学園・高等部: 総務省統計局
 - ◆ <http://www.stat.go.jp/koukou/>
- ◆ センサス@スクール: 統計数理研究所・日本統計学会 <=== 「生徒自身のデータの収集・利用」
 - ◆ <http://census.ism.ac.jp/cas/>
- ◆ データで学ぶ統計活用のための教材サイト: 統計関連学会連合 統計教育推進委員会
 - ◆ <http://stat.sci.kagoshima-u.ac.jp/data/>
- ◆ 科学の工具箱: 日本科学技術振興機構
 - ◆ <http://rikanet2.jst.go.jp/contents/cp0530/start.html>
- ◆ 小学生・中学生のための統計学習 「まなぼう統計」: 東京都総務局統計部
 - ◆ <http://www.toukei.metro.tokyo.jp/manabou/ma-index.htm>₁₈

まとめ(1)

- ◆ 統計教育のキーポイント
 - ◆ 受講者にマッチしたデータや身近な話題を
 - ◆ 「活着ている」データ、実データの利用
 - ◆ 適度な演習: 難易、回数、発見: “体験する”
- ◆ コンピュータの利用: 入力、集計、計算、発表、.....
- ◆ 各種Webの利活用: データ、教育コンテンツとも
- ◆ 日常で目にしている物・事象の中から
 - ◆ 日頃からの観察習慣の育成
 - ◆ じっくり眺める中から掴める
 - ◆ データが採取された背景に興味を持ってもらう

19

まとめ(2)

- ◆ 時間を要する:
データ収集、分析、探索、発表、.....
- ◆ 安直な(?)公式はない
- ◆ 人によって結論が異なる
<=== 従来の算数・数学とは異なる
- ◆ 動機付け:
統計グラフコンクールへの参加、統計検定の受検
- ◆ まずは先生方に楽しんでいただければ
- ◆ 『数値群に潜む構造の探索に
出かけてみませんか?』

20