

統計基礎 第8回 (2017. 11. 27)

テーマ：正規分布 (その2)

1 はじめに

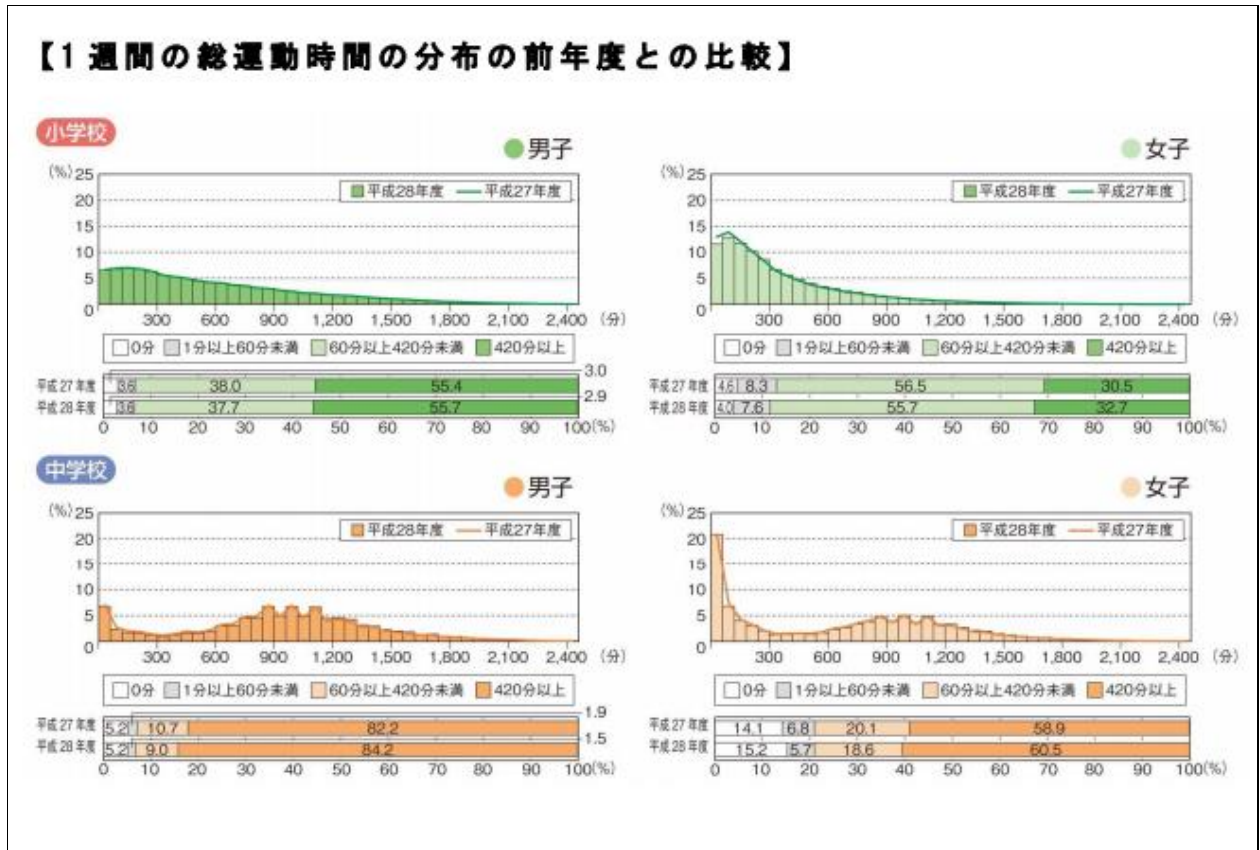
- ・ 休んだ回の資料は、SmileSagami の教材提示フォルダー (いつも授業で使っているフォルダー) を印刷して勉強しておいて下さい。授業の時間に印刷して大丈夫です。
- ・ PC 教室での教材提示フォルダーにアクセスする方法
 - (方法1) 大学のホームページからログイン→教材提示フォルダー
 - (方法2) ctrl+alt+delete → ログイン →windows ボタン
→検索ボックス→¥¥file¥2143 教室
※この方法で、学生自身のネットワークフォルダも使える

2 正規分布とは (復習)

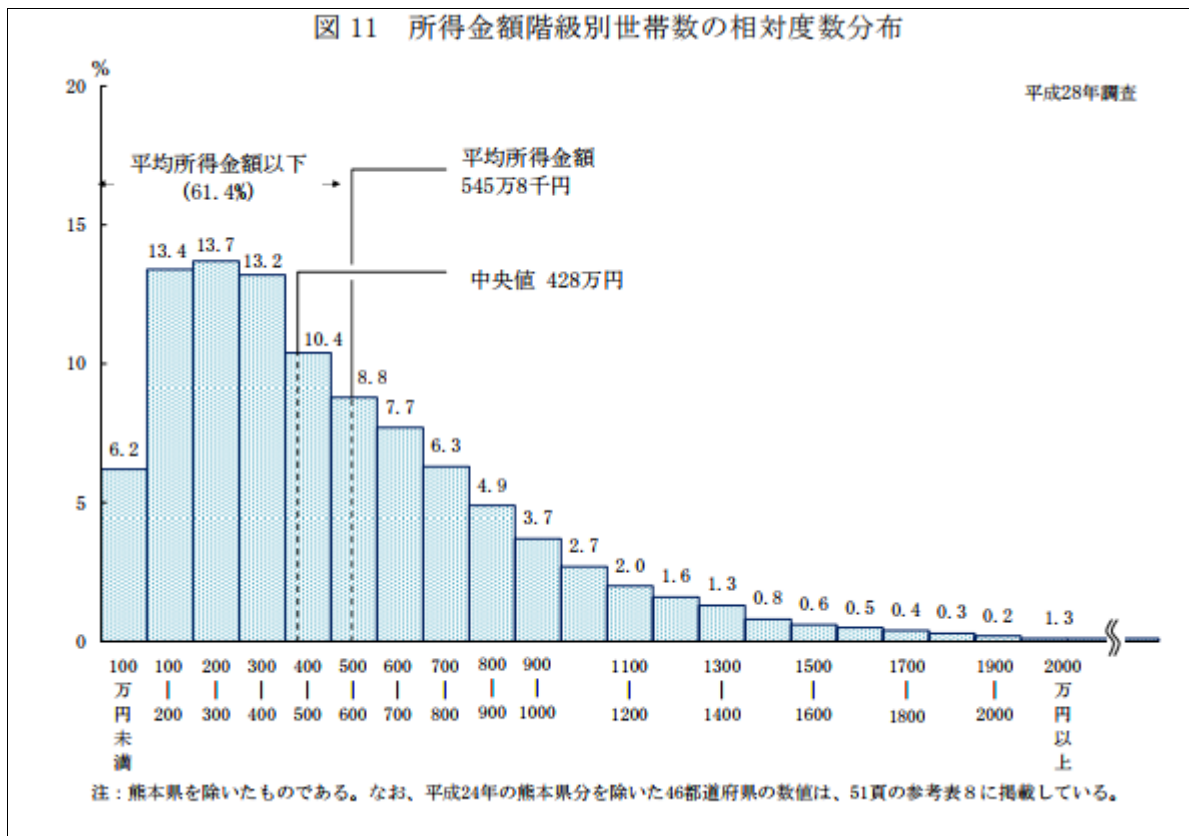
演習1 次のもののうち、分布が正規分布とみなせるのは○、みなせないものは×をつけて下さい？

- (1) 中学生女子の1週間の総運動時間 (分)
- (2) ペットボトル飲料「生茶」500ml の内容量 (ml)
- (3) 日本の世帯の年間所得 (万円)

参考 2016年度 全国体力・運動能力、運動習慣等調査結果の概要（文部科学省）



参考 2016年度 国民生活の基礎調査（厚生労働省）

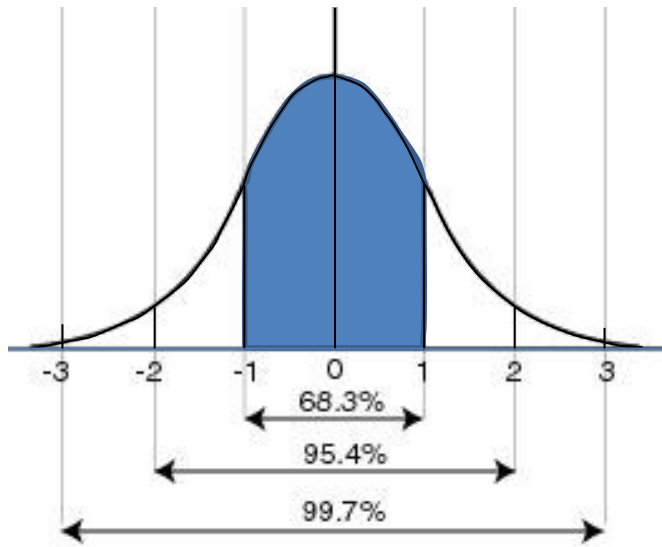


3 正規分布と割合

- ・ 正規分布では、「平均」と「標準偏差」がわかると、以下がわかります。
 - ①度数分布図の形
 - ②ある範囲にあるデータが全体に占める割合
- ・ 標準化係数とは？

データ値が平均値から標準偏差の何個分
離れているのか？

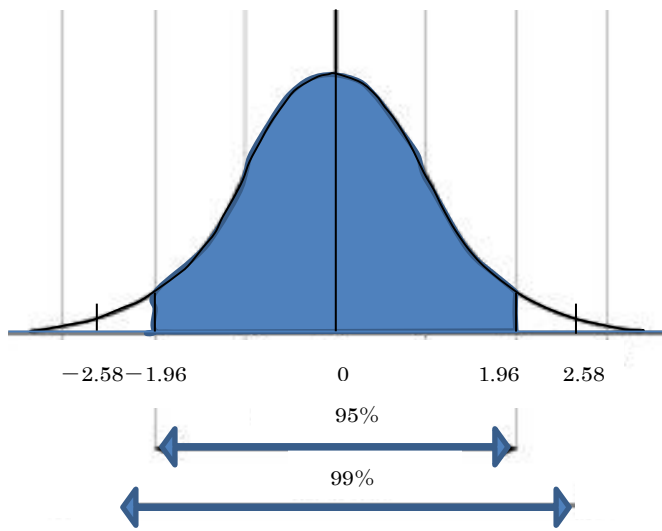
$$\text{標準化係数} = \frac{\text{データ値} - \text{平均値}}{\text{標準偏差}}$$



←標準化係数

←ある範囲にあるデータが全体に占める割合

正規分布



←標準化係数

←ある範囲にあるデータが全体に占める割合

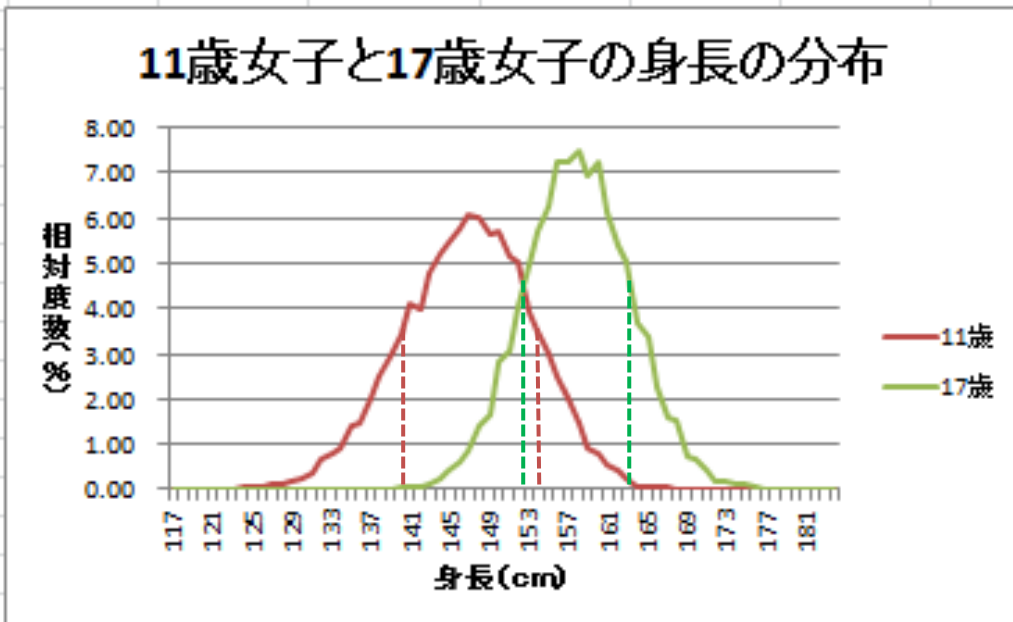
正規分布

前回の演習の解答例

	平均値①	標準偏差②	① - ②	① + ②
11歳女子	146.8	6.64	140.16	153.44
17歳女子	158.0	5.39	152.61	163.39

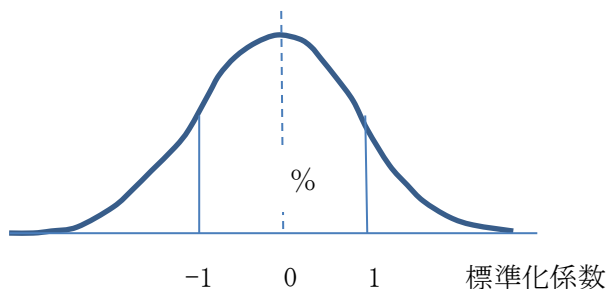
11歳女子の141cm～153cmの人の全体に占める割合(%)	66.84
17歳女子の153cm～163cmの人の全体に占める割合(%)	69.61

11歳女子と17歳女子の身長分布で気づいたことは？

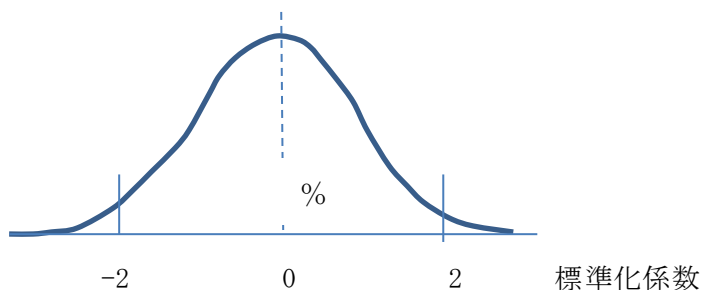


演習 2 データが正規分布に従う場合、正しい選択肢はどれですか？

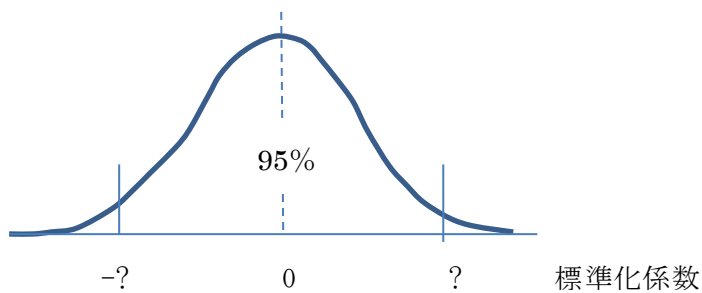
- (1) 標準化係数が $-1 \sim 1$ の間にあるデータの個数が全体に占める割合は (ア : 68.3%, イ : 95%, ウ : 95.4%) である。



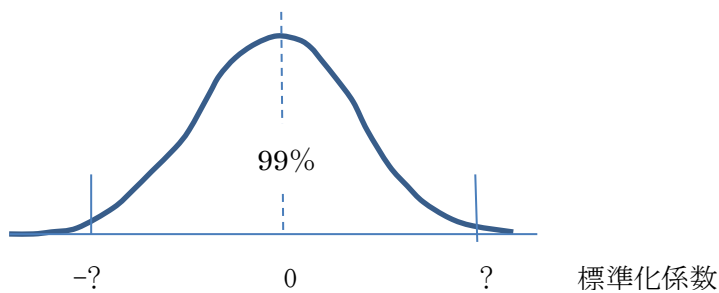
- (2) 標準化係数が $-2 \sim 2$ の間にあるデータの個数が全体に占める割合は (ア : 68.3%, イ : 95%, ウ : 95.4%) である。



- (3) 全体の 95% のデータは、標準化係数が (ア : $-1.96 \sim 1.96$, イ : $-2 \sim 2$, ウ : $-2.58 \sim 2.58$) の間に含まれる。



- (4) 全体の 99% のデータは、標準化係数が (ア : $-1.96 \sim 1.96$, イ : $-2 \sim 2$, ウ : $-2.58 \sim 2.58$) の間に含まれる。



演習 3 ある大学の入試結果は平均 60 点、標準偏差 10 点の正規分布にしたがっているとします。
このとき、次の得点の人が全体に占める割合は何%ですか？

(1) 得点 50 点から 70 点の人

(解答例)

$$\text{体重 50 点の標準化係数} = \frac{\text{データ値} - \text{平均値}}{\text{標準偏差}} = \frac{50 - 60}{10} = -1$$

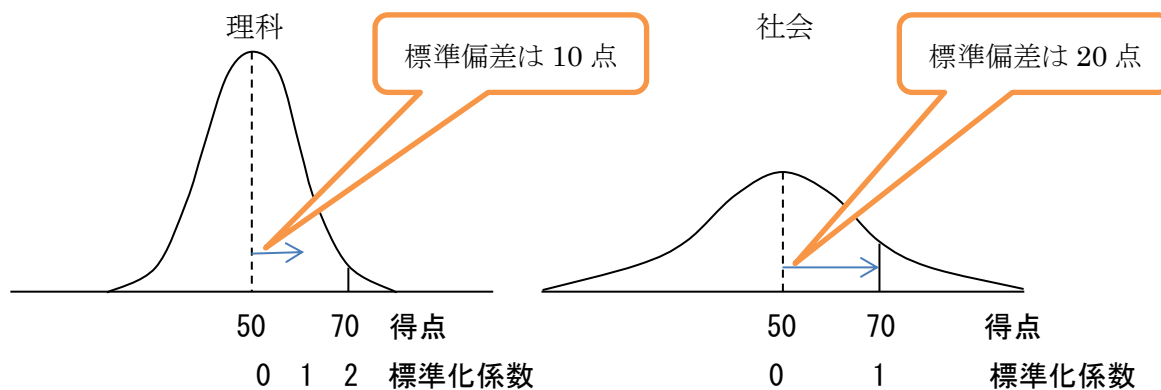
$$\text{体重 70 点の標準化係数} = \frac{\text{データ値} - \text{平均値}}{\text{標準偏差}} = \frac{70 - 60}{10} = +1$$

標準化係数 -1 から $+1$ の範囲の人の全体に占める割合は 68.3%であるから、答えは 68.3%

(2) 得点が 70 点以上の人

4 偏差値

演習 4 A君は理科も社会も70点を取ったとします。平均は、理科も社会も同じ50点ですが、分布は下の図のようにかなり異なっていたとします。どちらの70点の価値が高いでしょうか？



偏差値とは何ですか？

- ・ 偏差値とは個人の学力試験などの結果が、平均値よりもどれくらい上または下に位置しているかを、標準化係数を用いて計算するものです。主に分布が正規分布とみなせる時に用います。

$$\text{偏差値} = \text{標準化係数} \times 10 + 50$$

演習 5 A君は、理科が70点、社会が70点でした。理科の平均点は50点、標準偏差は10点、社会の平均点は50点、標準偏差は20点でした。A君のそれぞれの科目の得点の標準化係数と偏差値を求めてください。

(解答例)

$$\text{A君の理科の得点の標準化係数} = \frac{70-50}{10} = 2, \quad \text{偏差値} = 2 \times 10 + 50 = 70$$

(記入して下さい)

$$\text{A君の社会の得点の標準化係数} = \quad , \quad \text{偏差値} =$$

演習 6 次のテストの得点について、標準化係数と偏差値を求めてください

テストの得点の標準化係数と偏差値			
学生番号	得点	標準化係数	偏差値
1	58		
2	48		
3	47		
4	54		
5	53		
6	41		
7	72		
8	41		
9	78		
10	59		
11	42		
12	58		
13	60		
14	41		
15	47		
16	74		
17	49		
18	78		
19	77		
20	46		
21	70		
22	63		
23	43		
24	48		
25	76		
26	76		
27	70		
28	67		
29	65		
30	53		
31	75		
32	54		
33	49		
34	48		
35	63		
36	53		
37	79		
38	41		
39	40		
40	67		
41	42		
42	59		
43	45		
44	74		
45	60		
46	61		
47	49		
48	45		
49	70		
50	80		
51	48		
52	74		

平均点	
標準偏差	

(ヒント)
 平均 = average(範囲)
 標準偏差 = stdevp(範囲)

標準化指数 = (得点 - 平均点) / 標準偏差
 偏差値 = 標準化係数 * 10 + 50

まとめ

ある範囲にあるデータが全体に占める割合（正規分布の場合）

データの範囲（標準化係数で表したもの）	全体に占める割合
-1.00 ~ +1.00	68.3%
-1.96 ~ +1.96	95.0%
-2.00 ~ +2.00	95.4%
-2.58 ~ +2.58	99.0%