

## 分布の散布度

高木 廣文  
東邦大学医学部看護学科  
国際保健看護学研究室

## 分布の散布度

各データは異なった値を持つので、その分布には広がりがある。  
そのばらつき具合、代表値からの平均的な散らばり具合を示す。

- 1) 分散 variance, Var
- 2) 標準偏差 standard deviation, SD
- 3) 変動係数 coefficient of variation, CV
- 4) 範囲 range, R
- 5) 平均偏差 mean deviation

## 偏差について

代表値とデータとの差、普通は代表値として平均値を用いる。

偏差 deviation = [データ] - 平均

(例) 身長が180cmの場合、平均身長が170cm

身長の偏差 =  $180 - 170 = 10$  (cm)

3

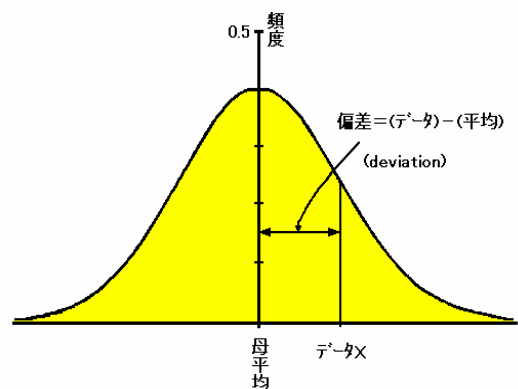


図 偏差の考え方

## 偏差に基づく散布度

分布の散布度をどのようにして求めればよいか

● 偏差の平均値は？

→ 偏差の合計は常に0。使用不可。

(練習問題1: 確かめてみよう)

偏差に正負があるので、全て正にすればよい。

→ 偏差の絶対値, 偏差の2乗(平方)

5

## 平均値からの平均偏差

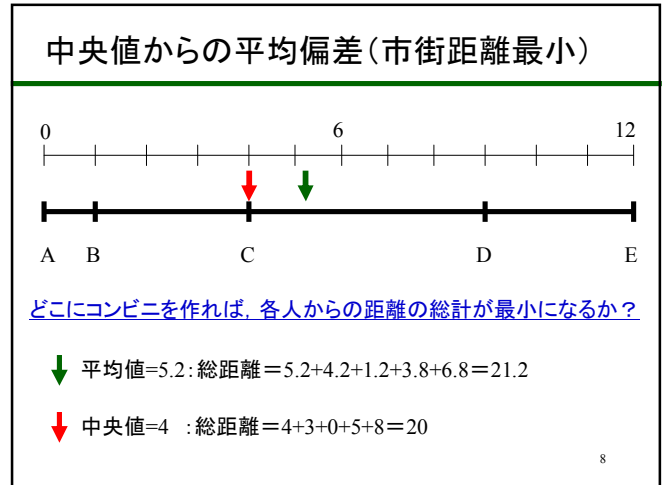
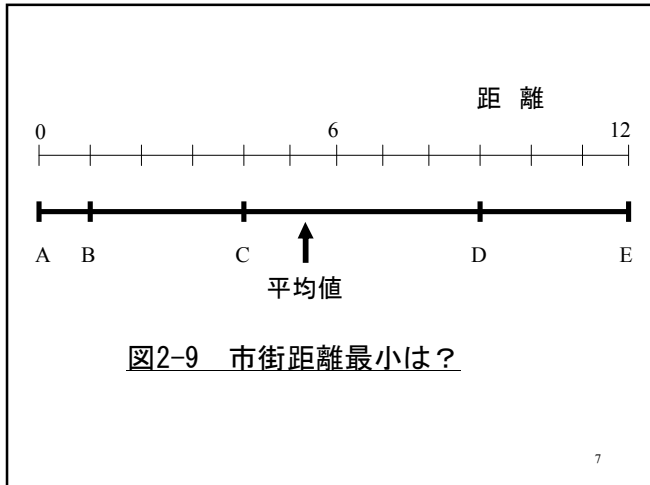
◎ 平均値からの偏差の絶対値の平均値:

n個のデータを  $x_1, x_2, \dots, x_n$

$$\text{平均偏差} = \frac{\text{各ケースの偏差の絶対値の合計}}{\text{標本数}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |x_i - x_{Med}|$$

● 統計的な扱いが難しいため、実際には、ほとんど使用されない。

6



分散 variance

◎平均値からの偏差の平均平方和:  
n個のデータを  $x_1, x_2, \dots, x_n$

$$\text{分散 } s^2 = \frac{\text{偏差の2乗の合計}}{\text{標本数}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

9

分散の例:

◎5人の体重のデータ: 50, 45, 60, 70, 55Kg

平均値=56Kg

分散 =  $[(50-56)^2 + (45-56)^2 + (60-56)^2 + (70-56)^2 + (55-56)^2] / 5$

=  $[36 + 121 + 16 + 196 + 1] / 5$

=  $370 / 5$

=  $74 \text{ (Kg}^2\text{)}$

10

標準偏差 standard deviation (SD)

分散は偏差の2乗の合計から計算

→ 単位も2乗: 体重=Kg<sup>2</sup>, 身長=cm<sup>2</sup>, etc

●分散の平方根を計算し, 単位を戻す。

$$SD = \sqrt{\text{分散}}$$

11

標準偏差の例:

◎5人の体重のデータ: 50, 45, 60, 70, 55 Kg

平均値=56 (Kg)

分散=74 (Kg<sup>2</sup>)

↓

標準偏差  $S = \sqrt{74} = 8.60$

12

## 変動係数 CV(Coefficient of Variation)

50人の身長標準偏差は5 cm, 体重標準偏差は5 kgであった。

Q. 身長と体重のばらつき具合はどちらが大きいのか, それとも等しいのか?

単位が異なるので比較できない!  
単位をそろえる必要がある。

13

## 変動係数の定義

$$\text{変動係数} = \frac{\text{標準偏差}}{\text{平均値}} \times 100$$

平均値を100としたときの標準偏差の大きさの程度を示す。

14

## 変動係数の計算例:

◎ 5人の体重のデータ : 50, 45, 60, 70, 55 Kg

平均値 = 56 (Kg)

分散 = 74 (Kg<sup>2</sup>)

標準偏差 = 8.602 (Kg)



$$\text{変動係数} = \frac{8.602}{56} \times 100 = 15.36$$

15

## ● 散布度に関するその他の話題

### ▼ 偏差値とは何か?

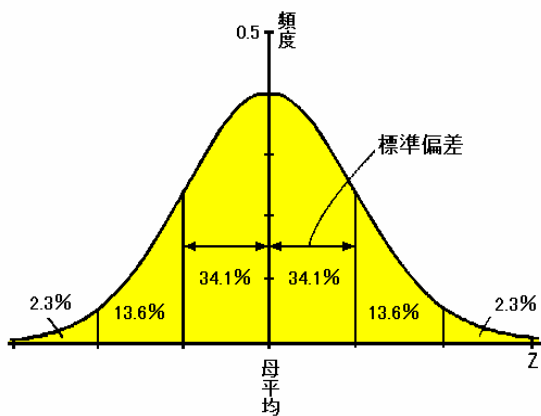
偏差は平均値からの差。

→ データの標準化 standardization

標準化:

データの平均が0, 分散が1になるようにデータを変換すること。

16



## ● データの標準化と偏差値

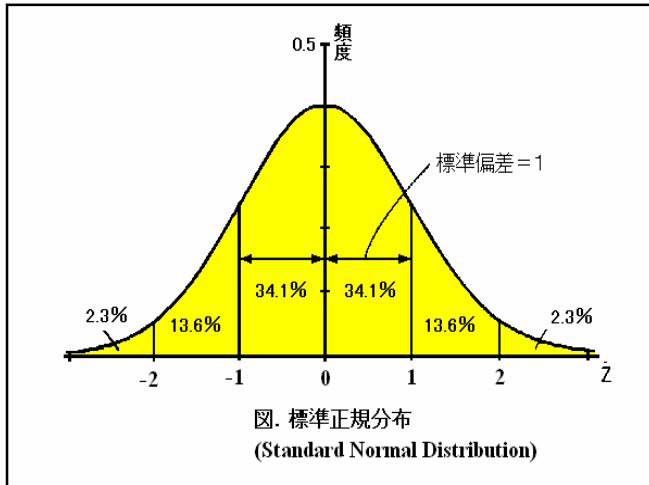
平均が $\mu$  (ミュウ), 標準偏差が $\sigma$  (シグマ)の場合, あるデータ $x$ を,

$$z = \frac{x - \mu}{\sigma} \quad : \text{(平均0, 分散1)}$$



偏差値  $T = 10 \times z + 50$   
平均50, 標準偏差10

18



### 偏差値の計算例:

統計学の平均値が75点, 標準偏差10点の場合:  
A君90点, B君70点の偏差値は?



$$\text{A君の偏差値} = \frac{90-75}{10} \times 10 + 50 = 65$$

$$\text{B君の偏差値} = \frac{70-75}{10} \times 10 + 50 = 45$$

20

### ● 四分位間範囲と四分位偏差

データの順位に基づく散布度

四分位間範囲 = 第3四分位 - 第1四分位  
interquartile range

四分位偏差 = 四分位間範囲 / 2  
quartile deviation

21