

標準偏差の分布を確認する

Sampo Suzuki, CC 4.0 BY-NC-SA

2021-06-27

標本標準偏差はどのような分布を取るのか？

標本標準偏差 (s) の分布を以下の手順で求める。

1. 標本数を $n = 2$ とする
2. 母集団から上記の標本を取り出す
3. 標本から標本標準偏差 (s) を計算して記録する
4. 上記を任意の回数繰り返す
5. 記録した標本標準偏差 (s) のヒストグラムをプロットする

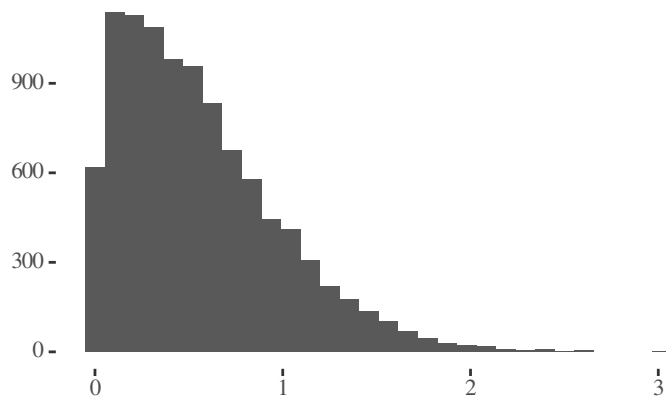


Figure 1: 母標準偏差 = 1 の場合の標本標準偏差の分布

母集団の標準偏差 (σ) を変えると分布がどのように変化するか確認する。

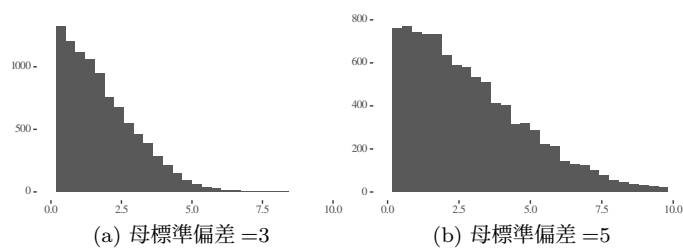


Figure 2: 母標準偏差の異なる場合の標本標準偏差の分布

母標準偏差 (σ) が大きくなると右側に裾野が広がっていくことがわかります。

偏差平方和の分布

次に偏差平方和¹の分布をプロットします。偏差平方和は数式を見て分かるように標本標準偏差²と比例関係にありますので、分布形状も比例するはずです。

$$^1 S = \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

$$^2 s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}$$

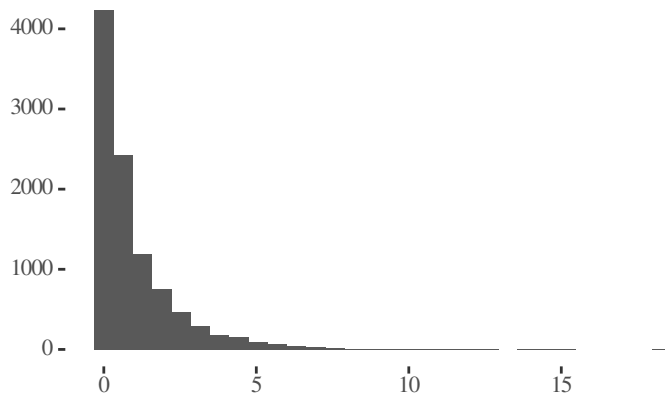


Figure 3: 偏差平方和の分布

χ^2 分布

χ^2 分布は下式で定義される分布です。

$$\chi^2 = \frac{S}{\sigma^2} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{\sigma^2}$$