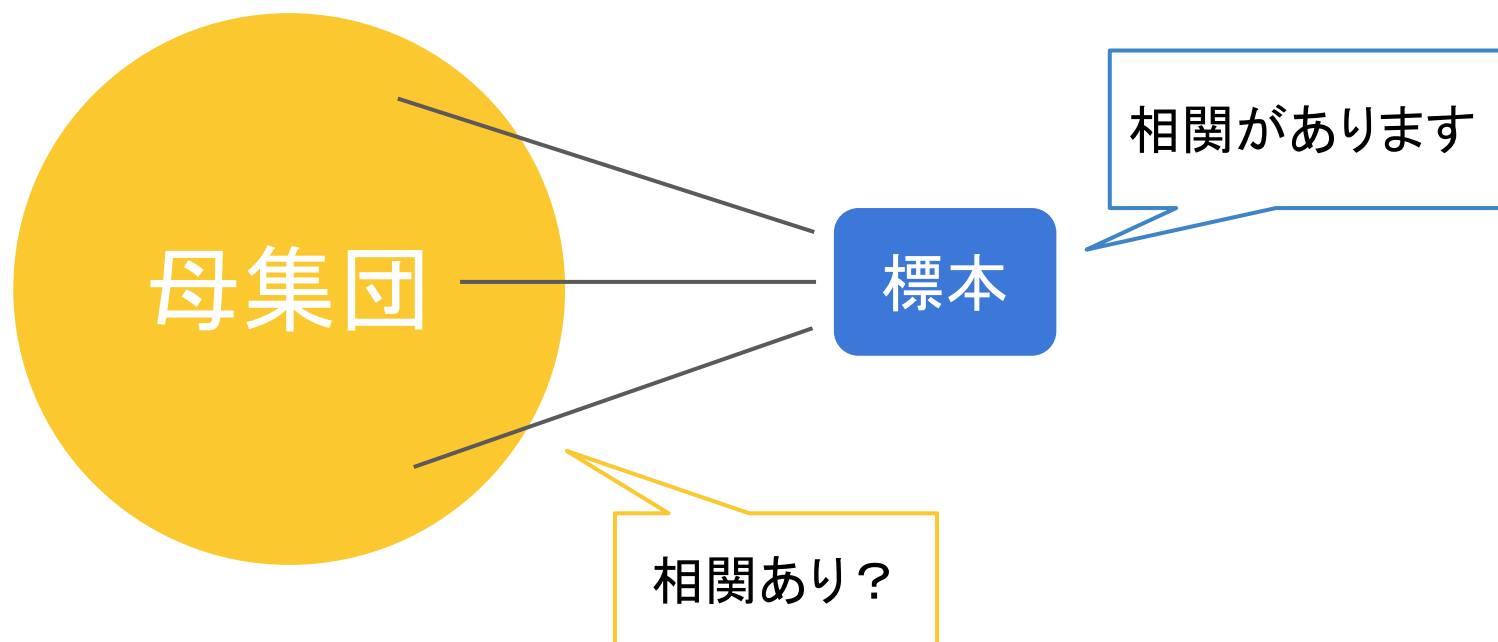

Rによるやさしい統計学

第5章 統計的仮説検定

発表: 松尾優太

統計的仮説検定とは

ある仮説が正しいと言っているかどうかを統計的・確率的に判断するアルゴリズム.



両側検定と片側検定

x が0でないことを示したい場合に…

$x \neq 0$ である. $\rightarrow$ 両側検定

$x > 0$ である. $\rightarrow$ 片側検定

検定の手順と用語の解説(事前)

①帰無仮説と対立仮説を設定する.

❖ 帰無仮説

主張したいことと逆の仮説.

②検定統計量を選択する.

❖ 検定統計量

検定に用いられる標本統計量.

③有意水準 α を決める.

❖ 有意水準

帰無仮説が成り立つ確率.

検定の手順と用語の解説

④データから検定統計量の実現値を求める.

❖ **p値**

標本統計量が実現値になる確率.

⑤実現値と棄却域をみて, 仮説を採用する.

❖ **対立仮説**

本当に主張したいこと.

帰無仮説を棄却することで示される.

標準正規分布を用いた検定①

母集団が正規分布 + 母分散が既知

1. 何を示すかを定める.
ex) 母平均は x である.
帰無仮説: 平均 $\neq x$.

2. どの値でもって, 1を示すかを定める.
ex) 平均を標準化したもの

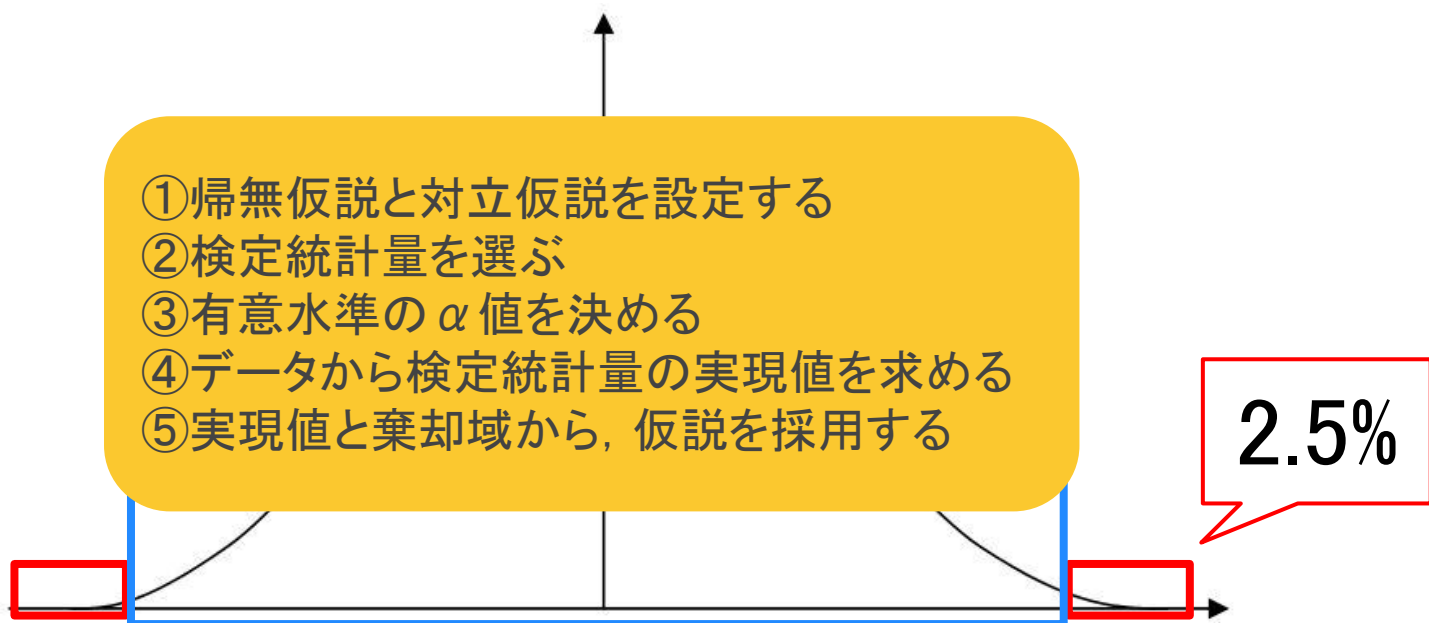
3. どれくらい正確に検定を行うかを定める.
ex) 有意水準5%の両側検定

- ①帰無仮説と対立仮説を設定する
- ②検定統計量を選ぶ
- ③有意水準の α 値を決める
- ④データから検定統計量の実現値を求める
- ⑤実現値と棄却域から, 仮説を採用する

$$\frac{\bar{X} - \mu}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}}$$

標準正規分布を用いた検定②

4. 標本から実現値を計算する.
5. 母集団の分布において, 実現値が棄却域に入るかを調べる.



Rで記述する

```
> z  
[1] -0.8979172  
> qnorm(0.025)  
[1] -1.959964  
> qnorm(0.975)  
[1] 1.959964  
> |
```

⇒Zの値を出力

⇒分布の左端を調べる

⇒分布の右端を調べる

$-1.959964 < Z < 1.959964$ より,
帰無仮説は棄却される.

第1種の誤りと第2種の誤り

❖ 第1種の誤り

帰無仮説が真であるのに、棄却してしまう.
起きる確率は α .

❖ 第2種の誤り

帰無仮説が偽であるのに、採用してしまう.
起きる確率を β とする.

❖ 検定力

第2種の誤りが起きない確率.
つまり $(1 - \beta)$

t分布を用いた検定

母集団が正規分布 + σ が未知

❖ t分布

- 形は正規分布に酷似.
- 自由度dfで山の高さが決まる.

❖ 方法

- 標準正規分布を用いた場合と同じ.
- 実現値が計算出来ない $\Rightarrow \sigma \leq$ 不偏分散
- 自由度 $df=n-1$ のt分布に従う.

Rで記述する

```
> t  
[1] -1.626648  
> qt(0.025, 29)  
[1] -2.04523  
> qt(0.975, 29)  
[1] 2.04523  
> |
```

⇒Zの値を出力

⇒自由度29で下側確率0.025

⇒自由度29で下側確率0.975

$-2.04523 < t < 2.04523$ より,
帰無仮説は棄却される.

まとめ

- ❖ 検定で標本から母集団の統計量を推定できる
- ❖ 母集団の既知の値, 分布の種類などで検定法を使い分ける.
- ❖ Rを使うと, 簡単に検定が行える.