

# R と RStudio の使い方

芳賀敏郎 (2011) 医薬品開発のための統計解析 第1部 基礎  
3 2組のデータの解析  
3.4 分散が異なる場合の平均値の差の比較

# テキストと利用上の注意

---

## ●テキスト

芳賀敏郎（2011）医薬品開発のための統計解析

第1部 基礎 改訂版、サイエンティスト社、p.275

（サイトへアップすることに対して、サイエンティスト社の了解を得ています）

## ●Rによる解析事例を紹介

R スクリプトの出力結果を紹介します（tidyverse 系には次期バージョンで対応します）

R スクリプト（文字コードUTF-8に設定）を、このサイトから[ダウンロード](#)できます

R スクリプトを [Compile Report] することにより、Word または HTML で見ることが出来ます

R と RStudio の設定と基本的な使い方は「[R と RStudio の使い方](#)」を参照してください

R の出力結果の見方は、テキストとそれを解説した [PDF ファイル](#)を参照してください

グラフ表示は、解析手段として、必要最小限の表現に止めています

## ●自己責任で利用

上記のことを理解した上で、自己責任により利用してください

# 第1部 基礎

---

- 1. 統計の基礎 . . . . .
  - 1.1 宝くじの期待値と分散、1.2 サイコロの目の数の期待値と分散
  - 1.3 分散の加法性・中心極限定理・正規分布、1.4 統計的推測、1.5 モデル
- 2. 1組のデータの解析
  - 2.1 データの特徴の記述、2.2 データのグラフ表示と外れ値
  - 2.3 対数変換と対数正規分布、2.4 平均に関する推測（母標準偏差  $\sigma$  既知）
  - 2.5 分散に関する推測、2.6 平均に関する推測（母標準偏差  $\sigma$  未知）
- 3. 2組のデータの解析**
  - 3.1 データのグラフ化、3.2 平均値の差の  $t$  検定、3.3 分散の違いの検定
  - 3.4 分散が異なる場合の平均値の差の比較**
  - 3.5 対応のある場合の平均値の差の  $t$  検定、3.6 検出力と  $n$  の決め方
  - 3.7 ノンパラメトリック検定
- 4. 相関・回帰 . . . . .
  - 4.1 散布図、4.2 相関係数、4.3 回帰モデルとモデルの推定
  - 4.4 誤差を考慮した推定、4.5 回帰分析適用上の諸問題



# t 検定と Welch の検定

- 表示3.4.4 2群の平均値の差の Welch の検定と区間推定

スクリプトファイル

Green1-3-4a.R

利用した関数

pt、length、mean、sum、matrix、c、  
rownames、colnames、lucid::lucid、

方法

基本統計量を計算する関数を利用して

t 検定と Welch の検定の計算過程を追いながら

結果を出力

lucid 関数で成形して表形式で出力

##	control	experimental
## n	8	10
## mean	153	147.3
## ss	52	334.1
## dof	7	9
## ms	7.4286	37.122
## ms/n	0.92857	3.7122

##	t test	welch test
## mean	-5.7	-5.7
## se	2.3301	2.1543
## t value	-2.4462	-2.6459
## dof	16	13.018
## p value	0.026372	0.020148
## alphah	0.05	0.05
## t(alpha)	2.1199	2.1601
## 95%CI	-10.64	-10.353
## 95%CI	-0.76033	-1.0467

等価  
自由度



# Welch の検定

- 表示3.4.5 JMP による Welch の検定

スクリプトファイル：Green1-3-4b.R

利用した関数：t.testt、boxplot、spritchart

方法：t.test 関数で、引数を var.equal = FALSE に設定（「[R と RStudio の使い方](#)」参照）

```
t.test(df$obs ~ df$group,  
       alternativ = "two.sided",  
       mu = 0,  
       paired = FALSE,  
       var.equal = FALSE,  
       conf.level = 0.95)
```

等分散の仮定を  
FALSE

```
##  
## Welch Two Sample t-test  
##  
## data: df$obs by df$group  
## t = 2.6459, df = 13.018, p-value = 0.02015  
## alternative hypothesis: true difference in  
## means is not equal to 0  
## 95 percent confidence interval:  
## 1.046692 10.353308  
## sample estimates:  
## mean in group control mean in group treated  
## 153.0 147.3
```



- 作成 片瀬雅彦
- 作成時期 2021年8月30日