

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
3.2 平均値の差の t 検定

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 σ 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 σ 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

平均値の差の t 検定

- 表示3.2.1 平均値とその差、共通の分散の推定

表示3.2.2 2群の平均値の差の検定

スクリプトファイル

Green1-3-2a.R

利用した関数

matrix、colnames、rownames、

lucid::lucid、

方法

基本統計量を計算する関数を利用して計算

行列に数値をはめ込み、表を作成

lucid パッケージの lucid 関数で成型して

表を出力

```
##          control  experimental delta
## 1          153          153
## 2          153          146
## 3          152          138
## 4          156          152
## 5          158          140
## 6          151          146
## 7          151          156
## 8          150          142
## 9
## 10         153
##
## n             8             10
## mean  153      147.3         -5.7
## ss     52      334.1         386.1
## dof    7        9         16
## ms     7.4286  37.122        24.131
## sd     2.7255   6.0928
## se                                  2.3301
```

- 表示3.2.1 平均値とその差、共通の分散の推定

- 表示3.2.2 2群の平均値の差の検定

- スクリプトファイル

- Green1-3-2a.R

- 利用した関数

- matrix、colnames、rownames、

- lucid::lucid、

- 方法

- 基本統計量を計算する関数を利用して計算

- 行列に数値をはめ込み、表を作成

- lucid パッケージの lucid 関数で成型して

- 表を出力

```
## t value -2.4462
## p value(one sided) 0.013186
## p value(two sided) 0.026372
## alpha 0.05
## t(alpha) 2.1199
## 95%CI lower -10.64
## 95%CI upper -0.76033
```

箱ひげ図と1次元散布図

●表示3.2.3 JMPによる平均値の差の検定

スクリプトファイル

Green1-3-2b.R

利用した関数

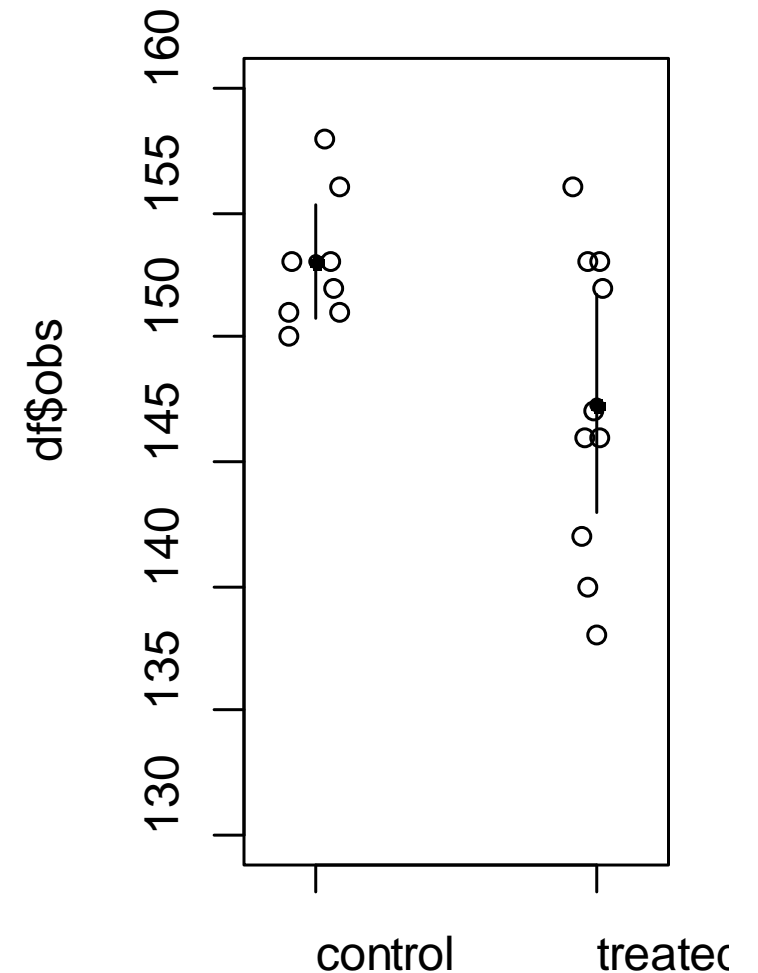
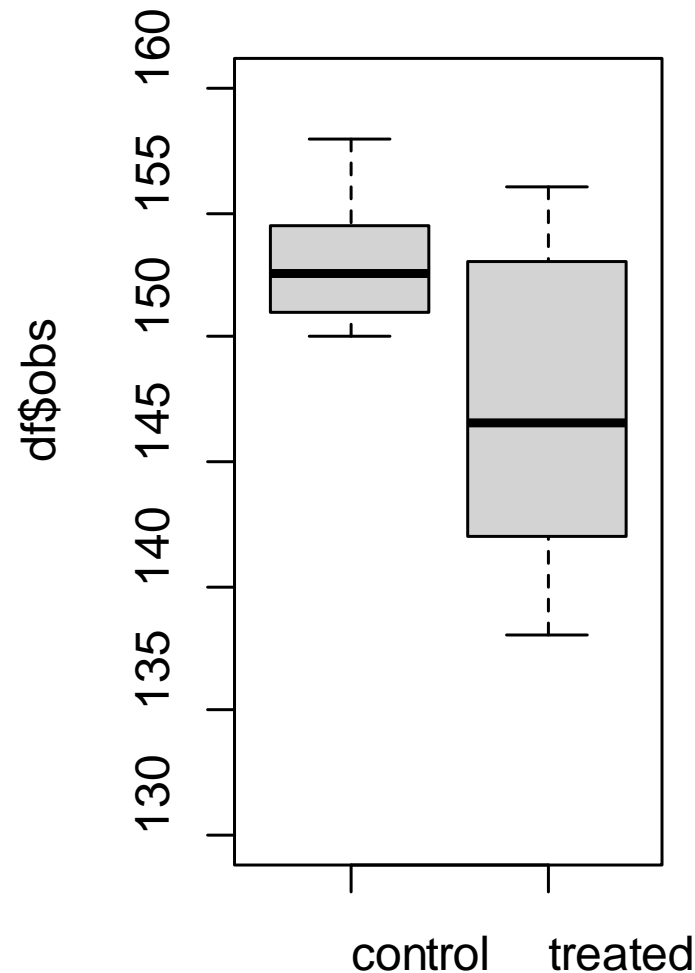
stripchart、segments、points

boxplot

方法

boxplot 関数 ([§2.2 参照](#)) と
stripchart 関数 ([§3.1 参照](#)) で
基本的なグラフを作成

segments 関数と points 関数で
95%信頼区間を表示





t 検定

- 表示3.2.3 JMP による平均値の差の検定

スクリプトファイル：Green1-3-2b.R

利用した関数：t.test

方法：t.test 関数で出力

([R と RStudio の使い方](#) 参照)

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

```
##  
## Two Sample t-test  
##  
## data: df$obs by df$group  
## t = 2.4462, df = 16, p-value = 0.02637  
## alternative hypothesis: true difference  
## in means is not equal to 0  
## 95 percent confidence interval:  
## 0.7603335 10.6396665  
## 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29日