

# R と RStudio の使い方

芳賀敏郎 (2014) 医薬品開発のための統計解析 第2部 実験計画法  
1 質的因子の1因子実験  
1.2 繰り返し数が異なる場合

# 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2部 実験計画法 改訂版、サイエンティスト社、p.294

（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 で見ることができます

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

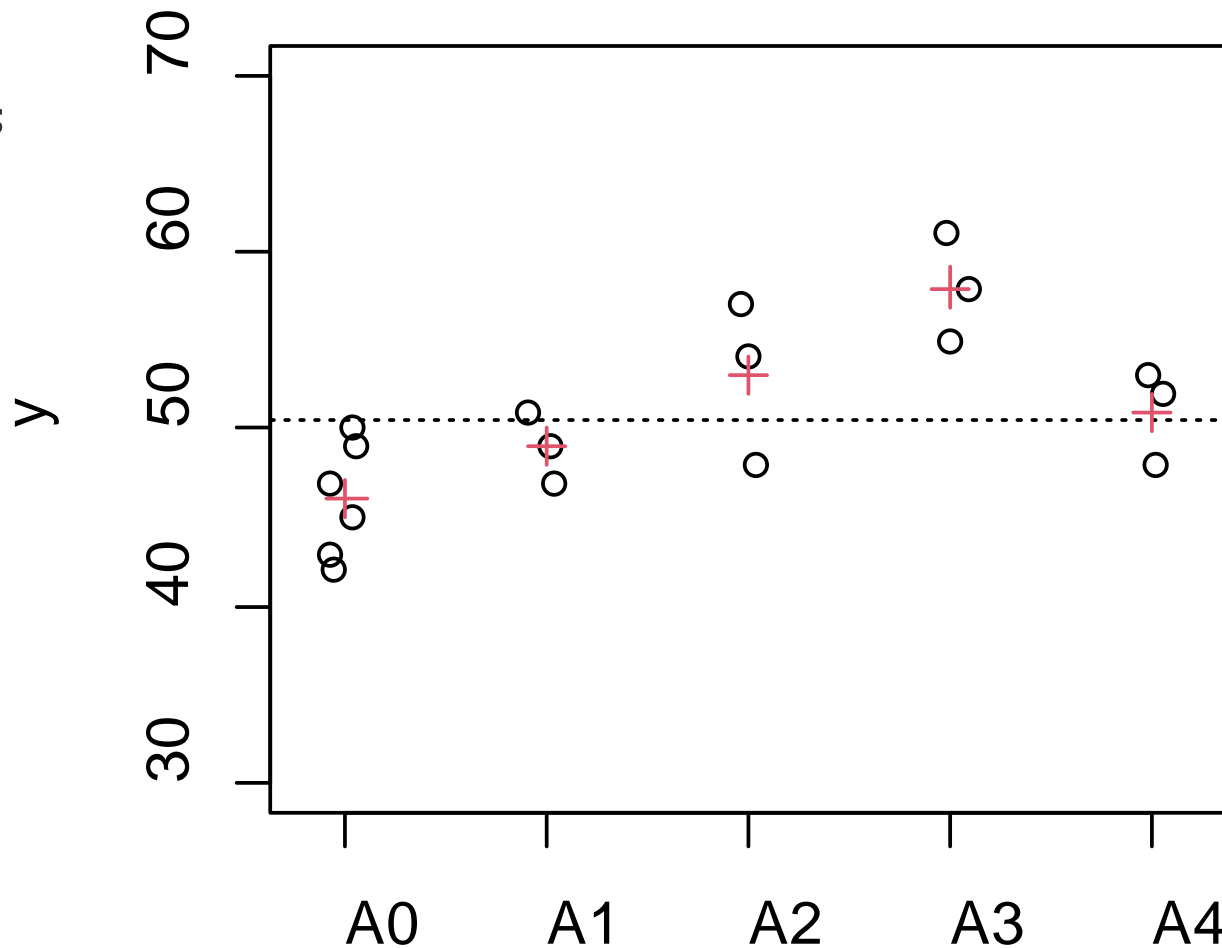
上記のことを理解した上で、自己責任により利用してください

# 第2部 実験計画法

---

- 1 因子実験・・・質的因子
  - 1.1 繰り返し数が等しい場合、1.2 繰り返し数が異なる場合
  - 1.3 多重比較、1.4 ばらつきを特性値とする実験
  - 1.5 ノンパラメトリック検定
- 量的因子
  - 2.1 直線関係の場合、2.2 非直線関係の場合
  - 2.3 ダミー変数による質的因子の効果の推定
- 乱塊法・・・3.1 質的因子の乱塊法、3.2 量的因子の乱塊法、3.3 欠測値のある場合
- 共分散分析・・・4.1 共分散分析の目的、4.2 解析手順、4.3 医薬品開発における共分散分析の例
- 2 因子実験・・・5.1 2 因子実験の基礎、5.2 質的因子×質的因子、5.3 質的因子×量的因子
- 5.4 質的因子×量的因子（変形）、5.5 量的因子×量的因子
- 多因子実験・・・6.1 多因子実験の基礎、6.2 スクリーニング計画、6.3 応答局面計画
- 変量モデルほか・・・7.1 1 因子実験、7.2 枝分れ実験、7.3 乱塊法の拡張、7.4 経時データ、7.5 交差試験

- 表示1.2.2 JMP [二変量の関係] の出力  
スクリプトファイル：Green2-1-2.R  
利用した関数：stripchart、abline、points  
aggregate  
方法  
前節 ([§1.1](#)) を参照



- 表示1.2.1 繰り返し数の異なる実験データとその解析

スクリプトファイル：Green2-1-2.R

利用した関数：emmeans::emmeans、lm、anova

「各水準の平均値など」  
emmeans の出力

```
## group emmean SE df lower.CL upper.CL
## A0 46 1.31 13 43.2 48.8
## A1 49 1.85 13 45.0 53.0
## A2 53 1.85 13 49.0 57.0
## A3 58 1.85 13 54.0 62.0
## A4 51 1.85 13 47.0 55.0
```

「分散分析」  
anova の出力

```
## Analysis of Variance Table
##
## Response: y
## Df Sum Sq Mean Sq F value Pr(>F)
## group 4 316.5 79.125 7.6763 0.002103 **
## Residuals 13 134.0 10.308
```

- 表示1.2.1 繰り返し数の異なる実験データとその解析

スクリプトファイル：Green2-1-2.R

利用した関数：emmeans::emmeans、pairs

emmeans, pairs の出力

##	contrast	estimate	SE	df	t.ratio	p.value
##	A0 - A1	-3	2.27	13	-1.321	0.2091
##	A0 - A2	-7	2.27	13	-3.083	0.0087
##	A0 - A3	-12	2.27	13	-5.286	0.0001
##	A0 - A4	-5	2.27	13	-2.202	0.0463
##	A1 - A2	-4	2.62	13	-1.526	0.1510
##	A1 - A3	-9	2.62	13	-3.433	0.0044
##	A1 - A4	-2	2.62	13	-0.763	0.4591
##	A2 - A3	-5	2.62	13	-1.907	0.0788
##	A2 - A4	2	2.62	13	0.763	0.4591
##	A3 - A4	7	2.62	13	2.670	0.0193

- 表示1.2.3 JMP [モデルのあてはめ] の出力  
スクリプトファイル：Green2-1-2.R  
利用した関数：lm、summary

「全水準の推定値」  
lm、summaryの出力

Coefficients:

##	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )	
## (Intercept)	51.4000	0.7864	65.359	< 2e-16	***
## group1	-5.4000	1.2842	-4.205	0.00103	**
## group2	-2.4000	1.6371	-1.466	0.16641	
## group3	1.6000	1.6371	0.977	0.34623	
## group4	6.6000	1.6371	4.032	0.00142	**

[§2.3](#) 「ダミー変数による  
質的因子の効果の推定」  
を参照

```
(1) lm_out <- lm(y ~ group, data = df)
(2) lm_out1 <- lm(y ~ group, data = df, contrasts = list(group = "contr.sum"))
```



- 作成 片瀬雅彦
- 作成時期 2021年4月21日
- 改定 2012年4月26日