

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
2 量的因子の1因子実験
2.1 直線関係の場合

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

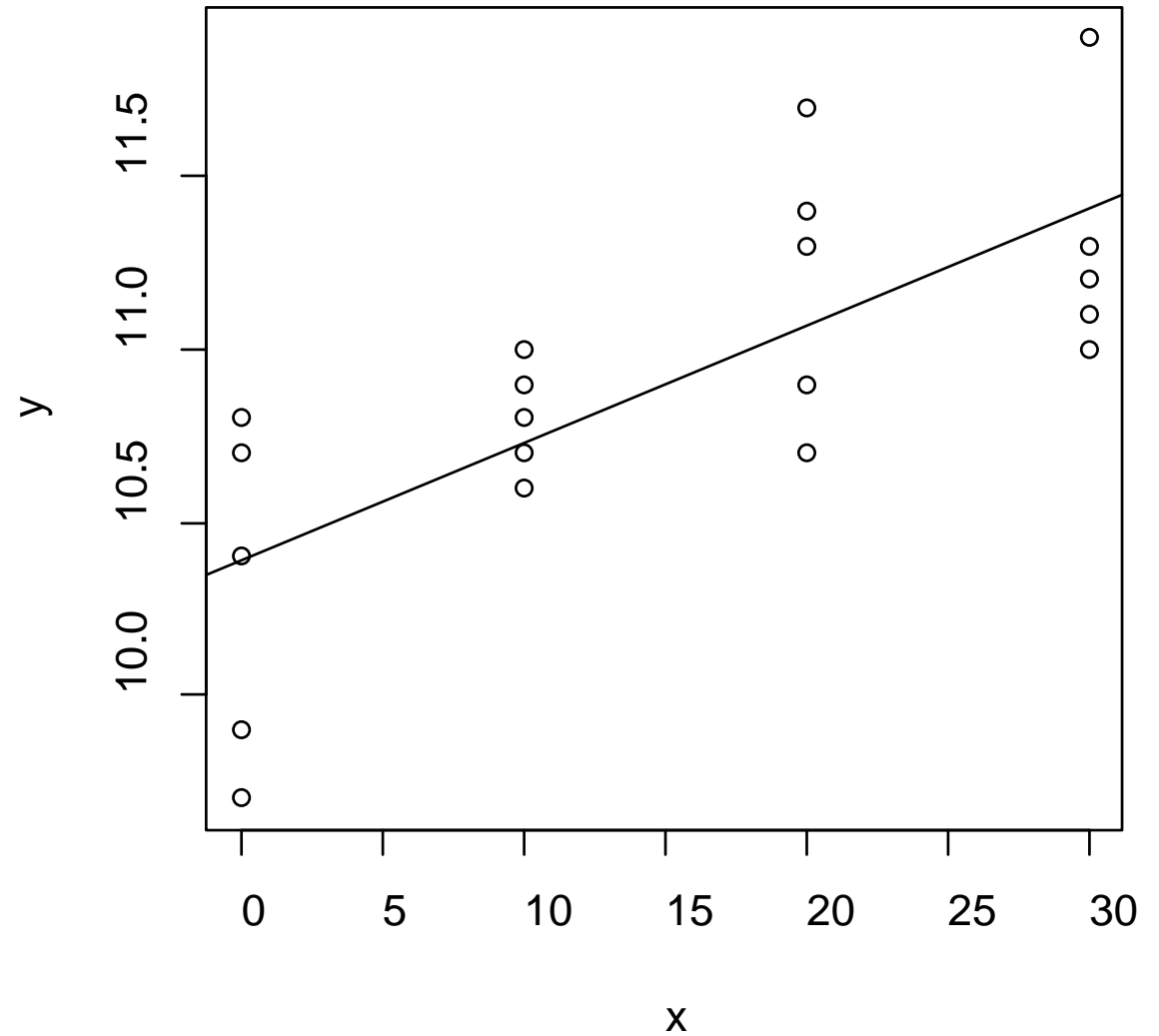
第2部 実験計画法

- 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



直線のおてはめ

- 表示2.12 分散分析表、データと直線のおてはめ
スクリプトファイル：Green2-2-1.R
利用した関数：lm、plot、abline



あてはめの要約、パラメータ推定値

p.83

- 表示2.1.8 JMP [二変量の関係] による解析
スクリプトファイル：Green2-2-1.R
利用した関数：lm、summary、
coef、confint

```
coe <- coef(lm_out)      # 係数の点推定
con <- confint(lm_out)   # 係数の区間推定
cbind(Estimate = coe, con)

##              Estimate          2.5 %          97.5 %
## (Intercept)   10.390 10.10355803 10.67644197
## x              0.034  0.01868903  0.04931097
```

```
## Call:
## lm(formula = y ~ x, data = df)
##
## Coefficients:
##              Estimate Std. Error t value Pr(>|t|)
## (Intercept) 10.390000  0.136341  76.206 < 2e-16 ***
## x           0.034000  0.007288   4.665 0.000193 ***
## ---
## Residual standard error: 0.3644 on 18 degrees of freedom
## Multiple R-squared:  0.5473, Adjusted R-squared:  0.5222
## F-statistic: 21.77 on 1 and 18 DF, p-value: 0.0001925
```

あてはめの要約

- 表示2.1.8 JMP [二変量の関係] による解析

スクリプトファイル

Green2-2-1.R

利用した関数

lm、anova、

EnvStats::anovaPE

```
anova(lm_out)           # 分散分析表
## Analysis of Variance Table
##
## Response: y
##           Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
## x           1   2.89  2.89000   21.766 0.0001925 ***
## Residuals 18   2.39  0.13278
```

```
anovaPE(lm_out)        # あてはまりの悪さ (LOF)
##           Df Sum Sq Mean Sq F value    Pr(>F)
## x           1   2.89  2.89000   21.2110 0.0002924 ***
## Lack of Fit  2   0.21  0.10500    0.7706 0.4791470
## Pure Error 16   2.18  0.13625
```

推定 (η の信頼区間、 y の予測区間)

p.83

- 表示2.1.8 JMP [二変量の関係] による解析

スクリプトファイル

Green2-2-1.R

利用した関数

lm、predict、plot、abline、lines

方法

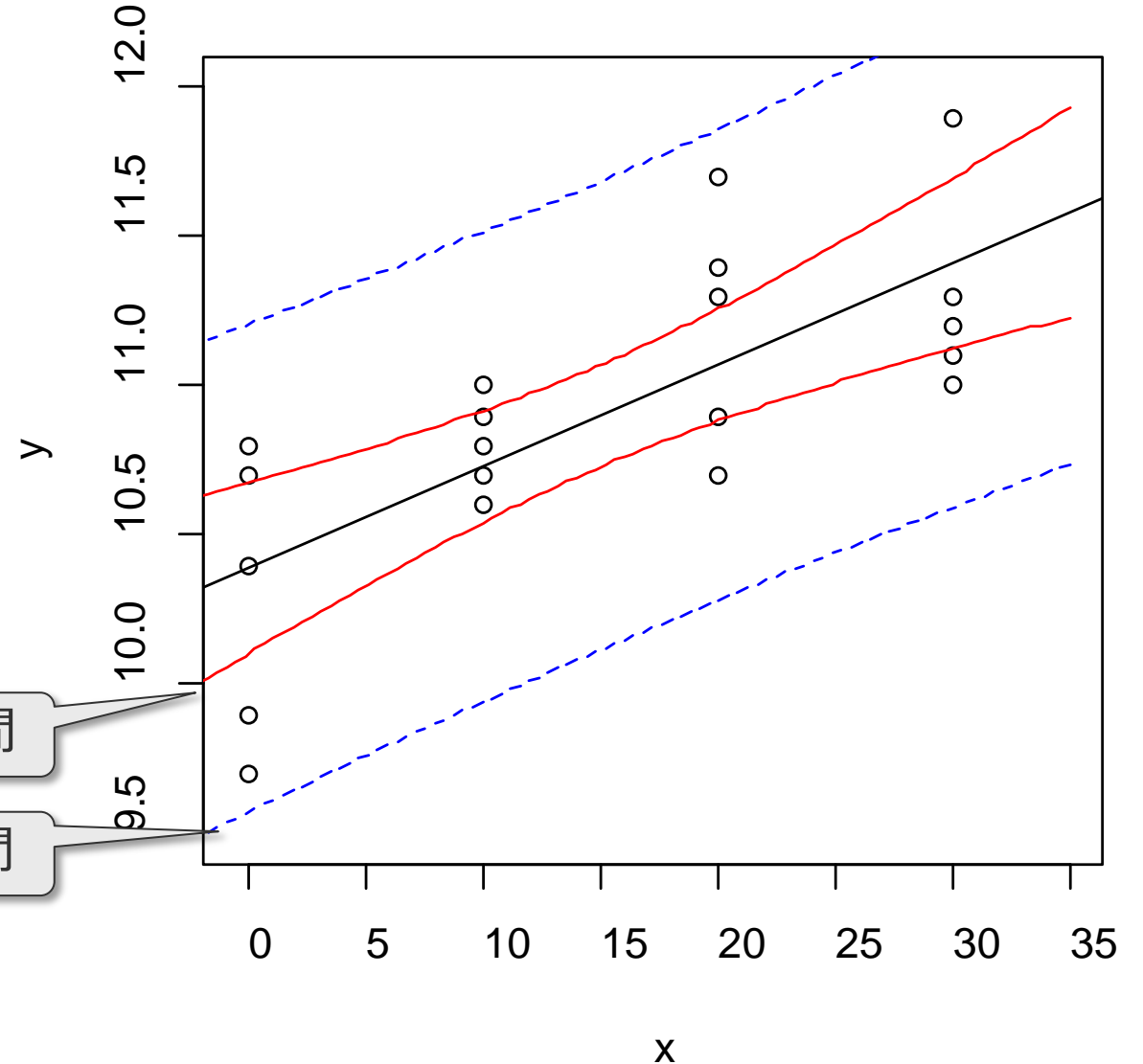
η の信頼区間 (回帰の信頼区間)

y の予測区間 (個別の値に対する信頼区間)

を predict 関数で出力

η の信頼区間

y の予測区間



推定 (η の信頼区間、 y の予測区間)

- 表示2.1.9 計算結果のデータ表への保存

スクリプトファイル：Green2-2-1.R

利用した関数：lm、predict、plot、abline、lines

```
d <- data.frame(x = c(10, 20, 34))
#  $\eta$  の推定値と信頼区間
predict(lm_out, newdata = d, interval = "confidence", level = 0.95)

##          fit          lwr          upr
## 1 10.730 10.54248 10.91752
## 2 11.070 10.88248 11.25752
## 3 11.546 11.20846 11.88354

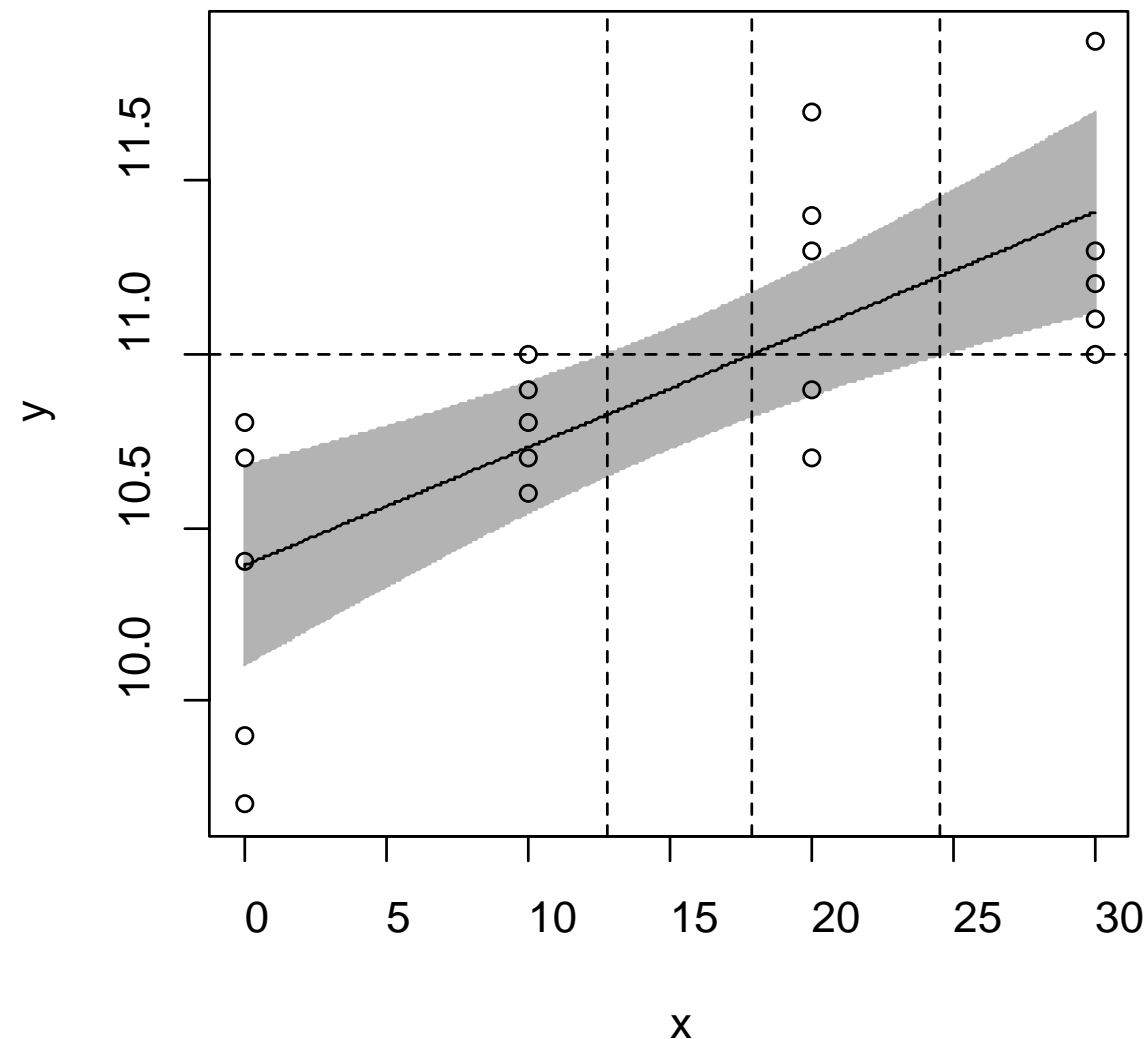
#  $y$  の予測値と予測区間
predict(lm_out, newdata = d, interval = "prediction", level = 0.95)

##          fit          lwr          upr
## 1 10.730  9.94182 11.51818
## 2 11.070 10.28182 11.85818
## 3 11.546 10.70934 12.38266
```


- 表示2.1.9 計算結果のデータ表への保存
スクリプトファイル：Green2-2-1.R
利用した関数：lm、investr::calibrate、
investr::plotFit、abline

```
new_y <- 11.0
investr::calibrate(lm_out, y0 = new_y,
                  interval = "inversion",
                  mean.response = TRUE,
                  level = 0.95)
## estimate      lower      upper
## 17.94118 12.81081 24.56787
```

```
plotFit(lm_out, level = 0.95,
        interval = "confidence",
        shade = TRUE)
```





- 作成 片瀬雅彦
- 作成時期 2021年5月26日