

確率統計と情報処理・演習（2015年度後期）

2015年09月18日

日本女子大学理学部数物科学科 今野 良彦

August 13, 2015

この講義の目的と概要

目的

統計学とは、数量的なデータからそのデータの由来する現象に関する情報を科学的に取り出す方法とその理論体系である。また、近年、コンピュータの急速な普及により、あらゆる分野で統計的データ解析の重要性が認識されている。データ解析手法を使いこなすためには、統計学の背景にある科学的手法としての理論を理解することが重要である。このような観点からいくつかのテーマについて学び、演習時にコンピュータによる実習も行う「確率統計と情報処理演習」をとること。

コンピュータとの関連

この講義では、コンピュータ環境 R を用いて実習を行い、統計学の背景となる理論の理解を深める。

教科書

垂水共之・飯塚誠也：

R/S-Plus による統計解析入門，共立出版（ISBN 4-320-01807-9）

09 月 18 日	(1) ガイダンス (2) R の起動と終了 (3) データの入力・修正・保存・読み込み
09 月 25 日	(1) 1 次元データの分布 (2) 代表値 — 平均値と中央値・最小値と最大値 (3) ヒストグラム・箱ひげ図 (4) ばらつきの尺度 — 範囲・四分位範囲・平均 偏差・分散・標準偏差
10 月 02 日	(1) 2 変量のデータの分析 (2) 散布図について (3) ファイルからのデータ入力 (3) 回帰直線と最小 2 乗法について
10 月 09 日	(1) ピアソンの相関係数の性質 (2) 順位相関係数 (3) 多変量データのグラフ 表現
10 月 23 日	(1) 確率の定義と性質 (2) 確率関数とその分布 (3) 離散型確率変数と確率関数 (4) 連続型確率変数と確率密度関数 (5) 累積分布関数 (6) 期待値と分散
10 月 30 日	(1) 二項分布の定義とその性質 (2) 関数のグラフ (3) 正規分布と一様分布 (4) χ^2 分布 (5) t 分布 (6) F 分布 (7) 2 変量正規分布
11 月 06 日	(1) カイ自乗分布の確率密度関数 (2) 自由度 1 のカイ自乗分布と標準正規分布 の関係
11 月 13 日	t 分布
11 月 20 日	F 分布
11 月 27 日	(1) 一様分布と中心極点定理 (2) さまざまな分布と中心極限定理
12 月 04 日	(1) 母集団と標本 (2) 点推定
12 月 11 日	(1) 信頼区間の定義について (2) 正規母集団からの標本に基づく信頼区間
12 月 18 日	(1) 検定について (2) 正規分布の母平均の検定
01 月 09 日	(1) 正規分布の母分散の検定 (2) 検出力関数について (母分散が既知の場合の 正規分布の母平均の検定)
01 月 12 日	総復習

宿題の提出について

- 提出はメール：`mtoukei(at)mp[dot]jwu[dot]ac[dot]jp`
- メール の 件名 (subject) には , 学籍番号 , 苗字名前と締め切り日を書くこと .
例 :
21416*** 目白花子 due 2015-09-25
- 解答はテキストファイルに記述し , それをメールに添付すること . ファイル名を
学籍番号-名前-締め切り.txt (例 : 21416***-目白花子-2015-09-25.txt)
とすること . グラフは pdf file で添付し , それぞれの pdf file にはどのようなグラフがあるかをテキストファイルに解説すること .
- Word file では提出しないこと !

R について

- S 言語・環境を見本に開発されたフリーソフト（無償で使え，Windows, Mac, Linux）

<http://www.r-project.org/>

- Graphics 機能の充実（画面または印刷物への出力）
- データを効率的に操作し、保管する機能
- データの配列機能と列の計算のための演算子のセット
- たくさんのデータ解析の手法
- 条件分岐，ループ，ユーザー定義の再帰的関数（プログラミングができる．C 言語に似ている）

R の基本操作 — データの入力と修正（1）

起動するには

デスクトップの R のアイコンをクリック

データの入力

番号	身長	番号	身長
1	148	8	137
2	160	9	149
3	159	10	160
4	153	11	151
5	151	12	157
6	140	13	157
7	156	14	144

R の基本操作 — データの入力と修正（2）

データの入力

```
> height<-c(140,150)
> height
[1] 140 150
>
> height<-c(
+ 140,
+ 150
+ )
> height
[1] 140 150
>
```

R の基本操作 — オブジェクトの検索

```
> weight<-c(40,50,54)
> weight
[1] 40 50 54
> weiht
エラー：オブジェクト "weiht" は存在しません
> ls()
[1] "weight"
>
```

R の基本操作 — データの追加・削除・修正

データの追加・削除・修正

```
> h<-c(10,20,30,40,50)
> h
[1] 10 20 30 40 50
> newh<-append(h,c(60,70))
> newh
[1] 10 20 30 40 50 60 70
> h2<-c(newh[2:4],100,110)
> h2
[1] 20 30 40 100 110
```

R の基本操作 — データの保存

メニューの「ファイル」から「ディレクトリの変更」を選び、「Browse」からプロッピーディスクのあるディレクトリーを選択する。

```
> sink("result.txt")
> # result.tex という名前のファイルに以下の結果を書き込む
> height
> mean(height)
> max(height)
> sink()      # 書き込みを中止する。
```

— result.tex の内容 —

メニューの「ファイル」から「ディレクトリの変更」を選び、「Browse」からプロッピーディスクのあるディレクトリーを選択する。

```
[1] 140 150
[1] 145
[1] 150
```

R の基本操作 — データと関数の保存

- メニューの「ファイル」から「ディレクトリーの変更」を選び、「Browse」からメディアのあるディレクトリーを選択する。起動から終了までに作成したデータや関数が保存できる。

```
> cc<-c(10,20,39)
> save.image("intro.RData")
>
```

- メニューの「ファイル」から「ディレクトリーの変更」を選び、「Browse」からメディアのあるディレクトリーを選択する。

[以前にセーブされたワークスペースを復帰します]

```
> load("intro.RData")
> cc
[1] 10 20 39
>
```

演習

以下の実行結果を提出せよ．

- オブジェクト名をつけて、そのファイルに身長データを入力せよ．
- 最後のデータを自分の身長データで置き換えよ．
- 締切り 2015 年 09 月 25 日（金）13:00