



高知工科大学 経済・マネジメント学群

統計学2

2. Rの基本操作

やない ゆうき
矢内 勇生



<https://yukiyanai.github.io>



yanai.yuki@kochi-tech.ac.jp



このトピックの目標

- RとRStudio の基本的な使い方を覚える
 - ▶ Rとは何かを知る
 - ▶ RStudio とは何かを知る
 - ▶ RStudio を使ってRを操作する基本的な方法を身につける
- ★ 実習は第4回（4月19日）の授業でやるので、とりあえず講義動画を見ればOK**

Rとは何か



とは？

統計解析のためのプログラミング言語

- オープンソース
 - ▶ 無料
 - ▶ プログラムの中身が読める
 - ▶ 柔軟
 - ▶ 世界中のユーザがR用のパッケージを開発
- 統計学のスタンダード
 - ▶ 知識の共有を促進
 - ▶ 最新の手法が実装される
- 綺麗な図表が作れる
- ★ とにかく便利！
- ★ 使わない理由が見当たらない！

R Studio[®] とは？

- Rのための統合開発環境 (IDE)
 - ▶ 無料！
 - ▶ Rの使用が楽になる：特に初心者におすすめ！
 - コードの記録：Rコードを記録しながら実行できる
 - コードの補完：途中まで入力して <Tab> で補完
 - プロジェクト機能：ファイルの管理が容易

RとRStudioの導入

CRAN

- CRAN (Comprehensive R Archive Network)
 - ▶ R本体とRに追加するパッケージの置き場所
 - ▶ 世界中にミラーサイトがあるので、自分に近いところを利用する
 - 統計数理研究所のCRAN ミラー：
<https://cran.ism.ac.jp/>
 - ▶ 自分で作ったパッケージ CRANに登録することもできる！

RStudio Cloud: インストールいらずのRStudio

- RStudio Cloud (<https://rstudio.cloud/>) : webブラウザでRStudio が使える
 - ▶ **インストール不要** : アカウントを作ればファイルも保存できる
 - ▶ 自分のプロジェクトを公開できる
- 注意点 :
 - ▶ 安定したインターネット接続が必要
 - ▶ 日本語を使うのが困難 (不可能ではない)
 - ▶ 2020年7月に一部を除いて有料化
- **この授業では使用を (禁止はしないが) 推奨しない**

詳しくは、以下の資料を参照

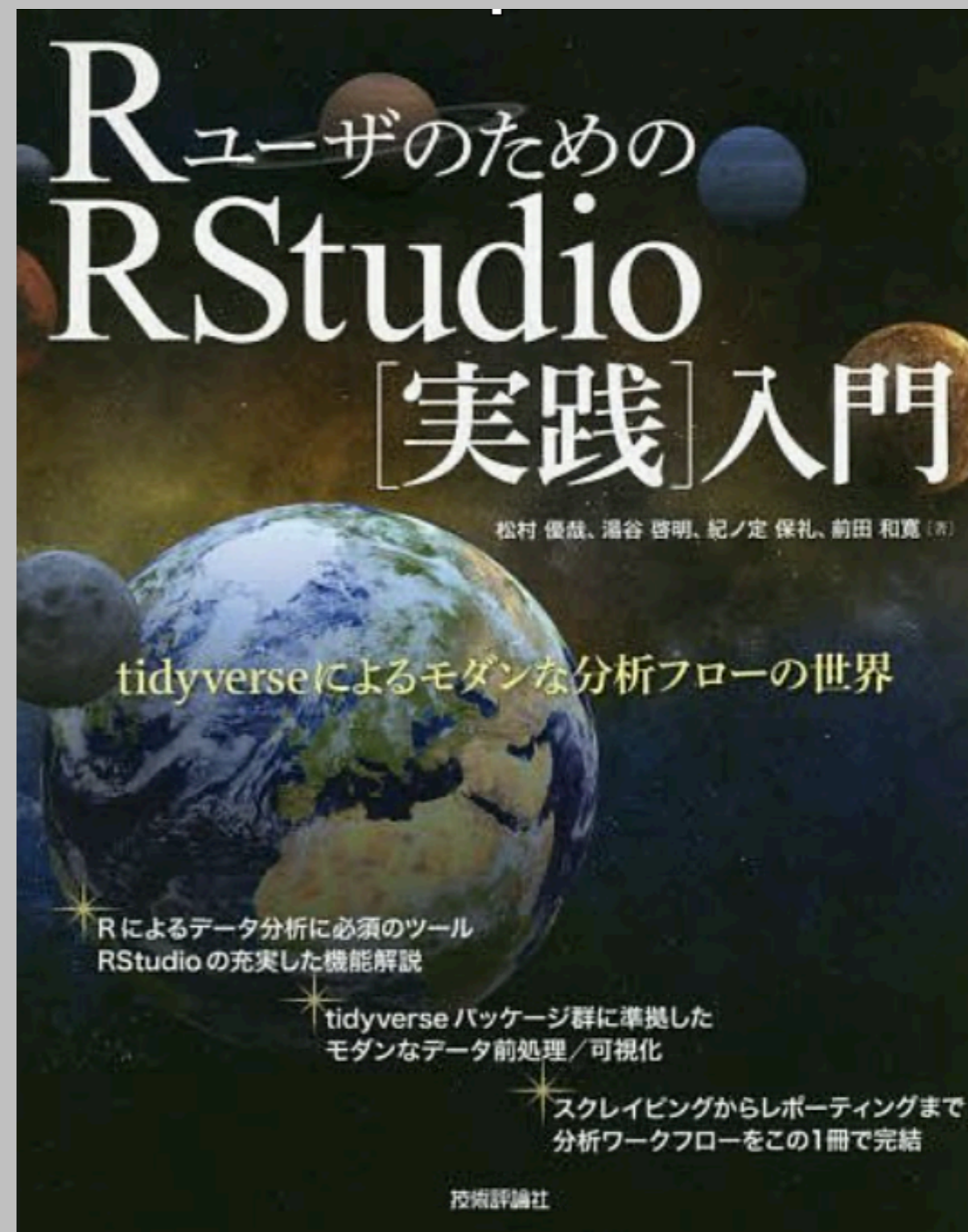
<https://yukiyanai.github.io/jp/resources/>

- OSによってインストール方法が異なるので注意
 - ▶ Linux用
 - ▶ macOS用
 - ▶ Windows用

インストールする前に確認すること

- パソコン自体のユーザ名に全角文字（特に全角スペース）がないか？
 - ▶ ダメなユーザ名：「矢内勇生」
 - ▶ 最悪なユーザ名：「矢内 勇生」（姓と名の間全角スペース）
 - ▶ 良い例：「yuki」
- **ユーザ名に全角文字があると、Rをまともに使えない！**
 - ▶ Rに限らず、他のプログラミング言語を使う際にもつまづくポイントに
- 解決策：パソコンを初期化するしかない…
 - ▶ とりあえずの回避策は、インストール解説資料に掲載

R導入の手引き書



R と RStudio を
使ってみよう

Rの使い方

- RStudio を起動する
 - ▶ R自体を起動する必要はない：RStudio内でRが動く
- コードを**すべて保存**して実行する：**再生性**の確保（トピック4で説明する）
 - ▶ Rスクリプト（拡張子が .R のファイル）に保存
 - Rコードを書くためのファイル
 - ▶ Rマークダウン（拡張子が .Rmd のファイル）に保存
 - こちらの方がオススメ！（トピック4で説明する）
 - Rのコードと文章の両方を自由に書ける
 - これだけで論文自体が書ける！

RStudioのスクリーンショット

The screenshot displays the RStudio interface with the following components:

- Source Editor:** A dark-themed editor with a single line of code: `1`.
- Console:** Shows the execution of several R commands and their outputs:

```
~/Dropbox/learning/KUT_R/ ↵  
[1] 0.8  
> 5^2  
[1] 25  
> sqrt(3)  
[1] 1.732051  
> pi  
[1] 3.141593  
> ## 半径 5.5 の円の面積は?  
> r <- 5.5  
> pi * r^2  
[1] 95.03318  
>
```
- Files Panel:** Shows the current directory structure:

```
Home > Dropbox > learning > KUT_R
```

Name	Size	Modified
..		
.Rhistory	248 B	Dec 3, 2019, 6:57 PM
intro2R.R	606 B	Dec 3, 2019, 8:04 PM
intro_RnRstudio_kutR.Rmd	3.2 KB	Dec 3, 2019, 7:56 PM
intro_RnStudio_KUT_R_01.key	3.5 MB	Dec 3, 2019, 8:32 PM
kut-R.key	737.6 KB	Nov 13, 2019, 8:26 PM
kut-R_logo.pdf	63.9 KB	Nov 13, 2019, 8:27 PM
kut-R_logo.png	52.4 KB	Dec 3, 2019, 5:26 PM
KUT_R.Rproj	205 B	Dec 3, 2019, 8:29 PM

RStudioの基本

- RStudioの左上のウィンドウで、Rスクリプト (file_name.R) または R Markdownファイル (file_name.Rmd) を開く
- Rスクリプト (またはRmd) にRの命令を書いて**保存**する
- Rスクリプト (またはRmd) ファイル内で、実行したい行 (ブロック) にカーソルを合わせて、以下のショートカットで実行
 - ▶ macOS: command + return
 - ▶ Windows: Ctrl + Enter
- **Console** で実行結果を確認する (Rmd ファイルの場合は、ファイルの中に埋め込み表示することもできる)

ファイル名の付け方

- ファイル名は以下のルールで付ける
 - ▶ 半角の英数字とアンダースコア「_」、ハイフン「-」のみ
 - **全角文字は絶対に使わない**（日本語はダメ！）
 - **ファイル名にスペースを使わない**
 - ▶ **最初の1文字はアルファベット**
 - ▶ **ファイルの中身がわかる名前を付ける**
- 提出物に関しては、さらに次のルールを守る
 - ▶ 指示がある場合はそれに従う
 - ▶ 指示がなくても、**受け取る人がファイルを区別できる名前を付ける**

RStudioの基本

新しい Rスクリプトを開く

Mac: command + shift + N

Windows: Ctrl + Shift + N

```
~/Dropbox/learning/KUT_R/ ↵
[1] 0.8
> 5^2
[1] 25
> sqrt(3)
[1] 1.732051
> pi
[1] 3.141593
> ## 半径 5.5 の円の面積は?
> r <- 5.5
> pi * r^2
[1] 95.03318
>
```

Name	Size	Modified
..		
.Rhistory	248 B	Dec 3, 2019, 6:57 PM
intro2R.R	606 B	Dec 3, 2019, 8:04 PM
intro_RnRstudio_kutR.Rmd	3.2 KB	Dec 3, 2019, 7:56 PM
intro_RnStudio_KUT_R_01.key	3.5 MB	Dec 3, 2019, 8:32 PM
kut-R.key	737.6 KB	Nov 13, 2019, 8:26 PM
kut-R_logo.pdf	63.9 KB	Nov 13, 2019, 8:27 PM
kut-R_logo.png	52.4 KB	Dec 3, 2019, 5:26 PM
KUT_R.Rproj	205 B	Dec 3, 2019, 8:29 PM

RStudioの基本

The image shows a screenshot of the RStudio application window. The main editor pane on the left contains an R script with Japanese comments and code. A large white text overlay is centered over the script, and a red text box is at the bottom left. The console pane on the right shows the execution of the code. The bottom right pane shows a file explorer view of the current project directory.

Rスクリプト
(拡張子が .R のファイル)

コンソール
Rを実行する場所

開いたらすぐに **Ctrl + S**
で名前を付けて保存する
(最後の .R を消さないように!)

```
8 # R の基本操作
9 ## R を電卓として使う
10
11 1 + 1
12 3 * 4
13 4 / 5
14 5^2
15 sqrt(3)
16 pi
17
18 ## 半径 5.5 の円の面積は?
19 r <- 5.5
20 pi * r^2
21
22
23 ## 数列を作る
24 1:10
25 1990:2020
26
27
28
29 ## データフレーム
30 df <- data.frame(x = 1:3,
31                 y = 11:13)
32 plot(df)
```

Console

```
~/Dropbox/learning/KUT_R/
[1] 0.8
> 5^2
[1] 25
> sqrt(3)
[1] 1.732051
> pi
[1] 3.141593
> ## 半径 5.5 の円の面積は?
> r <- 5.5
> pi * r^2
[1] 95.03318
>
```

Name	Size	Modified
..		
.Rhistory	248 B	Dec 3, 2019, 6:57 PM
intro2R.R	606 B	Dec 3, 2019, 8:04 PM
intro_RnRstudio_kutR.Rmd	3.2 KB	Dec 3, 2019, 7:56 PM
intro_RnStudio_KUT_R_01.key	3.6 MB	Dec 3, 2019, 8:31 PM
kut-R.key	737.6 KB	Nov 13, 2019, 8:26 PM
kut-R_logo.pdf	63.9 KB	Nov 13, 2019, 8:27 PM
kut-R_logo.png	52.4 KB	Dec 3, 2019, 5:26 PM
KUT_R.Rproj	205 B	Dec 3, 2019, 8:29 PM

RStudioの基本

The screenshot shows the RStudio interface with the following components and annotations:

- Source Editor:** Contains R code for basic operations and a data frame. An annotation points to the code: **Rの命令をここに書いて保存 (再現が可能!)** (Write R commands here and save (reproducible!)).
- Console:** Shows the execution results of the code. An annotation points to the output: **実行結果を表示** (Display execution results).
- Execution Instruction:** A large white box with black text: **実行したい行にカーソルを合わせて Ctrl + Enter で実行** (Place the cursor on the line you want to execute and press Ctrl + Enter to execute).

```
8 # R の基本操作
9 ## R を電卓として使う
10
11 1 + 1
12 3 * 4
13 sqrt(3)
14 pi
15
16 ## 半径 5.5 の円の面積は?
17
18 r <- 5.5
19 pi * r^2
20
21
22
23 ## 数列を作る
24 1:10
25 1990:2020
26
27
28
29 ## データフレーム
30 df <- data.frame(x = 1:3,
31                 y = 11:13)
```

Console output:

```
[1] 0.8
> 5^2
[1] 25
> sqrt(3)
[1] 1.732051
> pi
[1] 3.141593
> ## 半径 5.5 の円の面積は?
> r <- 5.5
> pi * r^2
[1] 95.03318
>
```

	Size	Modified
intro2R.R	606 B	Dec 3, 2019, 8:04 PM
intro_RnRstudio_kutR.Rmd	3.2 KB	Dec 3, 2019, 7:56 PM
intro_RnStudio_KUT_R_01.key	3.6 MB	Dec 3, 2019, 8:31 PM
kut-R.key	737.6 KB	Nov 13, 2019, 8:26 PM
kut-R_logo.pdf	63.9 KB	Nov 13, 2019, 8:27 PM
kut-R_logo.png	52.4 KB	Dec 3, 2019, 5:26 PM
KUT_R.Rproj	205 B	Dec 3, 2019, 8:29 PM

Rスクリプトの基本ルール

- 拡張子は .R (ファイル名の例: prelim_ed.R)
 - ▶ 「ファイル名拡張子を常に表示」 するようパソコンの設定を！
- 1行に1つの命令
- # (ハッシュ記号) の後にコメント : Rは # 以降を無視 (改行で元に戻る)
- コードが読みやすいように適宜スペースを使う : **スペースは必ず半角**に
- 1つの命令が複数行にわたるとき
 - ▶ 2行目以降をインデント (字下げ) : 命令が続いていることが見た目で見える
 - ▶ 入れ子構造 (複数の階層) の命令は、階層ごとにインデント幅を変える : 深い階層ほど右にずらす
 - ▶ RStudio は勝手にインデントしてくれる (インデント幅は設定可能)

ショートカットキーを使おう

- Rに限らず、パソコンを使いこなすにはショートカットキーを覚えるのが大切
 - ショートカットキーを覚えると
 - ▶ 入力間違いが減る
 - ▶ 入力が速くなる
 - ▶ キーボードから手を離す必要がない
 - 両手がホームポジションから離れないのでさらに間違いが減る
- ★タッチタイプができない人は、今のうちに覚えよう！

ERGOTRON

ERGOTRON

Type-S



YKB
Professional 2

ショートカットの表記

- OSによってやや異なるので注意
 - ▶ mac でよく使うキー：command (Cmd と表記することもある)
 - ▶ Windows でよく使うキー：Ctrl (コントロール)
- 「Ctrl + Enter」の意味
 - ▶ Ctrl と Enter を同時に押す
 - 同時というのは、Ctrl を押したまま Enter を押すということ
- Cmd/Ctrl と書いてあったら、macOSではCmd を、Windowsでは Ctrl を押すという意味 (自分にあったほうを選ぶように)

RStudio でよく使うショートカット

- ファイル関係

- ▶ ファイルの保存 : `Cmd/Ctrl + S`
- ▶ 新しい R スクリプトの作成 : `Cmd/Ctrl + Shift + N`

- R のコード

- ▶ カーソル行の実行 : `Cmd/Ctrl + Return/Enter`
- ▶ コードチャンクの実行 : `Cmd/Ctrl + Shift + Return/Enter`
- ▶ `<-` の入力 : `option/Alt + - [マイナスイ]`
- ▶ `%>%` の入力 : `Cmd/Ctrl + Shift + M`

 と  Studio[®] と

仲良くなるう！

Rは言語

改訂3版

R言語

逆引き
ハンドブック

石田 基広・著

統計解析の定番ツール「R言語」の
基本から活用までを網羅的に解説!

R言語の機能を目的から
探せる!

バージョン
3.3.0
に対応!

24時間無料でサンプルデータをダウンロードできます。

C&R研究所

R言語

徹底解説

Hadley Wickham 著
石田 基広・市川 大祐・高橋 慎一・福島 真太郎 訳

you can't combine factors
r("a"), factor("b"))
1 1

医文出版

言語習得のコツ

- 目的を明確にする
- とにかく使ってみる！
 - ▶ 毎日使う！
 - ▶ 間違ってもやってみる！
 - ▶ 使える人と付き合う！

プログラミングの注意

- 最初は少しずつ進める
 - ▶ 最初から長いコードは書けない
- 試行錯誤が重要
 - ▶ サンプルコードを少しだけ変えてみる
 - ▶ 変更したコードを実行する前に結果を予測する
 - ▶ コードを実行し、予測と実行結果を比較する
- エラー (Error!) はともだち！
 - ▶ **エラーメッセージを「読む」ことが大事**
 - ▶ エラーで指摘されたところを直せば良い！

Rで何がしたいのか？

- Rは道具に過ぎない

- ▶ Rを使って何をする？

- やりたいことがなければ、Rを使う意味はない
- Rで何ができるかがわからないと、Rで何をするか決められない

★ **Rの使い方と分析法**（統計学, 計量分析）と**実質科学的知識**（経済学, 経営学, 心理学, 政治学, etc.）を**バランスよく勉強すること**が必要！

RStudioを使う！

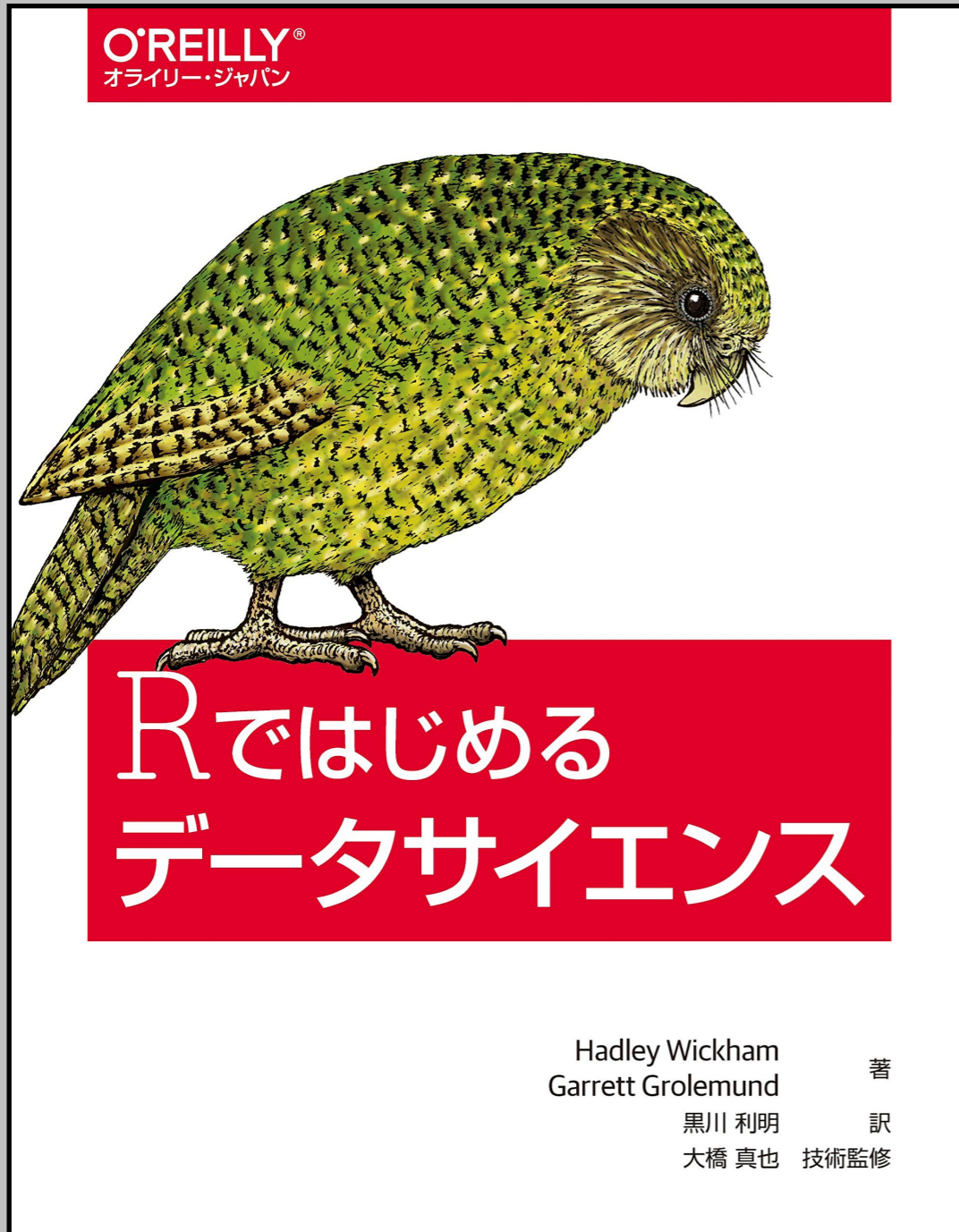
- データ分析に関わること
 - ▶ データの収集
 - ▶ データの前処理
 - ▶ データ分析
 - ▶ データ可視化（図の作成）
 - ▶ 分析結果のまとめ（表の作成）
 - ▶ 論文執筆
- データ分析以外
 - ▶ ターミナルが使える
 - ▶ YouTubeが見られる
 - ▶ メールが送れる
 - ▶ tweet できる
 - ▶ etc.

Rが使える人と付き合う

- 勉強会に参加しよう！
 - ▶ KUT.R
 - ▶ 勉強グループを作る
- 詳しい人に訊いてみよう！
 - ▶ 担当教員に質問する
 - ▶ r-wakalang: <https://github.com/tokyor/r-wakalang>
 - ▶ stack overflow: <https://ja.stackoverflow.com/questions/tagged/r>

- 以下のような質問には対処不可能（原因を特定できないので、助けたくても助けられない）
 - ▶ 「指示通りにやったのに動かない」
 - ▶ 「エラーが出ました」
- 実際に自分で入力したコード「全体」とコンソールに表示された出力「全体」のすべてをセットでSlackにアップするように（添付ファイルをメールで送られると迷惑メールだと思って読まない）
 - ▶ 画面の写真ではなく、.R（または .Rmd）ファイルを送る！
- ★同じような質問が複数の受講生から出た（出ることが想定される）場合には、個別に回答せず、クラス全体に向けて回答する

参考書



コーディネートグスタイル

コーディングスタイル

- Rコードの書き方については、教科書、副読本、ウェブ資料のコードを真似すれば、読み易いコードが書ける
 - ▶ 世の中には「悪い見本」もあるので注意
 - ▶ 担当教員のコーディングスタイルが最善だと言うつもりはないが、それなりに良いはず
 - 「もっとこうしたほうがいいのでは」という提案や、「なぜそうするのか知りたい」という質問はいつでも歓迎

コードを書くときに考慮すべきこと

- 可読性：適切なスペーシング、改行、字下げ（ブロック化）
- オブジェクト名の一貫性
 - ▶ スネークケース：`linear_model`
 - ▶ キャメルケース：`linearModel`
- 来週、来月、来年、5年後、10年後、... に読んでも理解できるコードを書く：**コメントをたくさん書く！**
- コメント（Rmd の場合は普通の文章）が少なすぎない？
（決して多すぎることはない！）

人間にやさしいコードを！

- 「正しい」コードは優れたコードの必要条件だが、十分条件ではない
- 優れたコードは、可読性が高いコードである
 - ▶ 管理、変更、再利用が容易
 - ▶ 共同研究が容易
 - ▶ 透明性が高い
- コードの可読性 (readability) を高めよう！

可読性を高める (1) : コメント

- コメントをたくさん書くべし！
 - ▶ .Rmd ファイルならコードを説明する通常の文章 (トピック 4で説明する)
 - ▶ 他人のコードを読んでいるつもりになって、自分のコードの気になる点にコメントをつける
 - ▶ 「何をしたか」 (what) だけでなく、「なぜそれをしたのか」 (why) を書く
- 実際にRで実行されるコードの分量は、コード全体の1/3未満になるのが普通：つまり、2/3以上はコメント！

可読性を高める (2) : スペースと改行

- スペースと改行を適切に利用する

- 悪い例 :

```
a<-(1+2)*4+5-8  
plot(x,y,xlim=c(1,10),ylim=c(-5,5),xlab="x-  
label",ylab="y-label",main="Title of Fig.")
```

- 良い例 :

```
a <- (1 + 2) * 4 + 5 - 8  
  
plot(x, y,  
      xlim = c(1,10), ylim = c(-5,5),  
      xlab = "x-label", ylab = "y-label",  
      main = "Title of Fig.")
```

可読性を高める (2) : スペースと改行 (続)

- さらに良い例 :

```
a <- (1 + 2) * 4 + 5 - 8

plot(x, y,
      xlim = c(1,10),
      ylim = c(-5,5),
      xlab = "x-label",
      ylab = "y-label",
      main = "Title of Fig.")
```


可読性を高める (3) : 字下げによるブロック化

- 半角2文字 (または4文字) の字下げで、コードをブロック化する

- 悪い例 :

```
for(i in 1:N){  
  for(j in 1:K){  
    x[i,j]<-mean(rnorm(10))  
  }  
}
```

- 良い例 :

```
for (i in 1:N) {      # loop for the rows  
  for (j in 1:K) {   # loop for the columns  
    x[i, j] <- mean(rnorm(10))  
  }  
}
```

*RStudio には自動で字下げ (indent) する機能がある

次回予告

3. 記述統計とデータの可視化