

# Introduction

青山隆彦（日本大学薬学部）

R for Pharmacometrics

1

## Contents

- Rとは
- Rstudioの操作
- Packageによる機能拡張
- コーディング
- Rmarkdownによるドキュメント作成

R for Pharmacometrics

2

## R

- <https://www.r-project.org/>
- 無料
- 統計計算とグラフィックス
- パッケージを追加することにより機能拡張

**The R Project for Statistical Computing**

**Getting Started**

R is a free software environment for statistical computing and graphics. It compiles and runs on a wide variety of UNIX platforms, Windows and MacOS. To **download R**, please choose your preferred **CRAN mirror**.

If you have questions about R like how to download and install the software, or what the license terms are, please read our **answers to frequently asked questions** before you send an email.

**News**

- Thanks to the organisers of useR! 2020 for a successful online conference. Recorded tutorials and talks from the conference are available on the **R Consortium YouTube channel**.
- **R version 4.0.3 (Bunny-Wunnies Freak Out) prerelease versions** will appear starting Wednesday 2020-09-30. Final release is scheduled for Saturday 2020-10-10.
- **R version 4.0.2 (Taking Off Again)** has been released on 2020-06-22.
- **R version 3.6.3 (Holding the Windsock)** has been released on 2020-02-29.
- You can support the R Foundation with a renewable subscription as a **supporting member**

**News via Twitter**

The R Foundation Retweeted

**R Consortium**  
@RConsortium

Deadline is Oct 11 September 2020 Call for Proposals!  
We are soliciting progressive, pioneering projects that will benefit and serve the R community and ecosystem at large. Our goal is to foster innovation and help bring your ideas into tangible realities. [bdy.me/2G9mXzA](https://bdy.me/2G9mXzA)

**September 2020 ISC Call for Proposal...**  
The deadline for submitting proposals is midnight, October 1st, 2020. The

R for Pharmacometrics

3

## R

R version 3.6.2 (2019-12-12) -- "Dark and Stormy Night"  
Copyright (C) 2019 The R Foundation for Statistical Computing  
Platform: x86\_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

Rは、自由なソフトウェアであり、「完全に無保証」です。  
一定の条件に従えば、自由にこれを再配布することができます。  
配布条件の詳細に関しては、「license()」あるいは「licence()」と入力してください。

Rは多くの貢献者による共同プロジェクトです。  
詳しくは「contributors()」と入力してください。  
また、RやRのパッケージを出版物で引用する際の形式については「citation()」と入力してください。

「demo()」と入力すればデモをみるすることができます。  
「help()」とすればオンラインヘルプが出ます。  
「help.start()」でHTMLブラウザによるヘルプがみられます。  
「q()」と入力すればRを終了します。

【以前にセーブされたワークスペースを復元します】

```
> x <- c(1,2,3,4,5)
> y <- c(1,4,7,2,5)
> plot(x,y)
> |
```

R Graphics: Device 2 (ACTIVE)

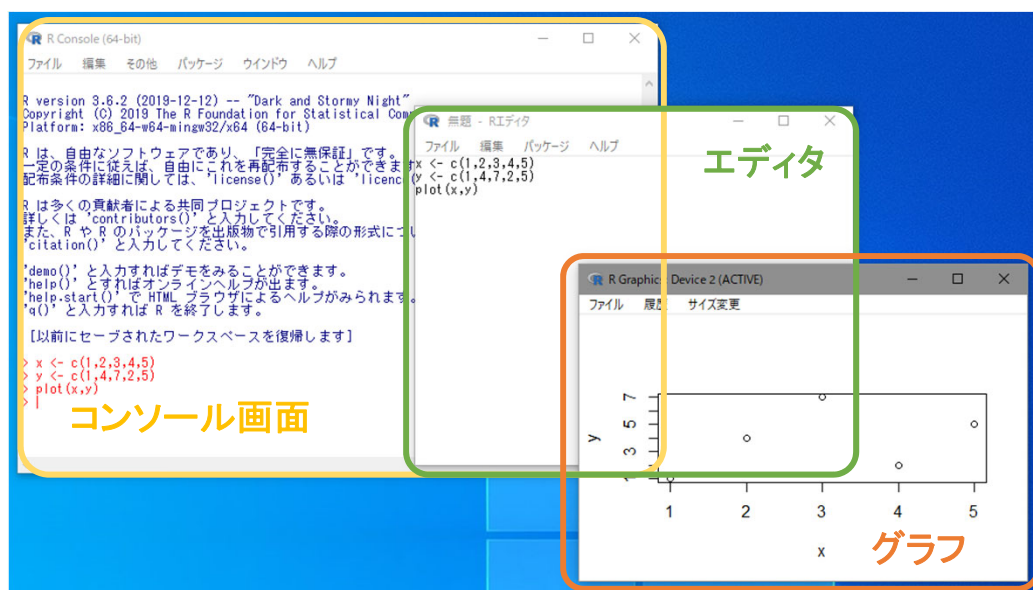
Y

X

R for Pharmacometrics

4

R



R for Pharmacometrics

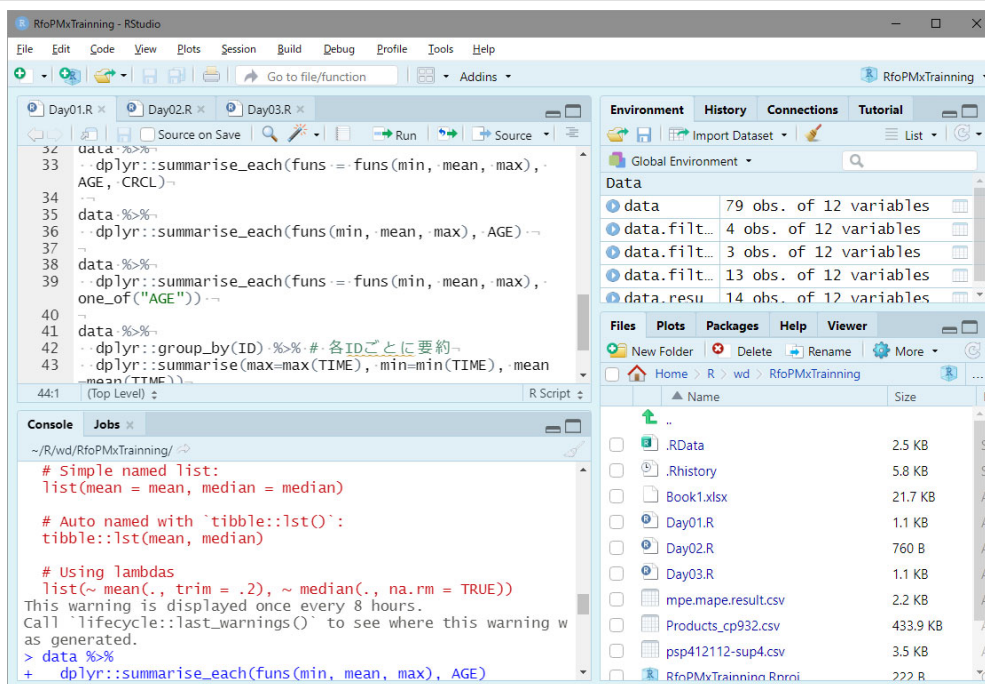
5

## Rstudio

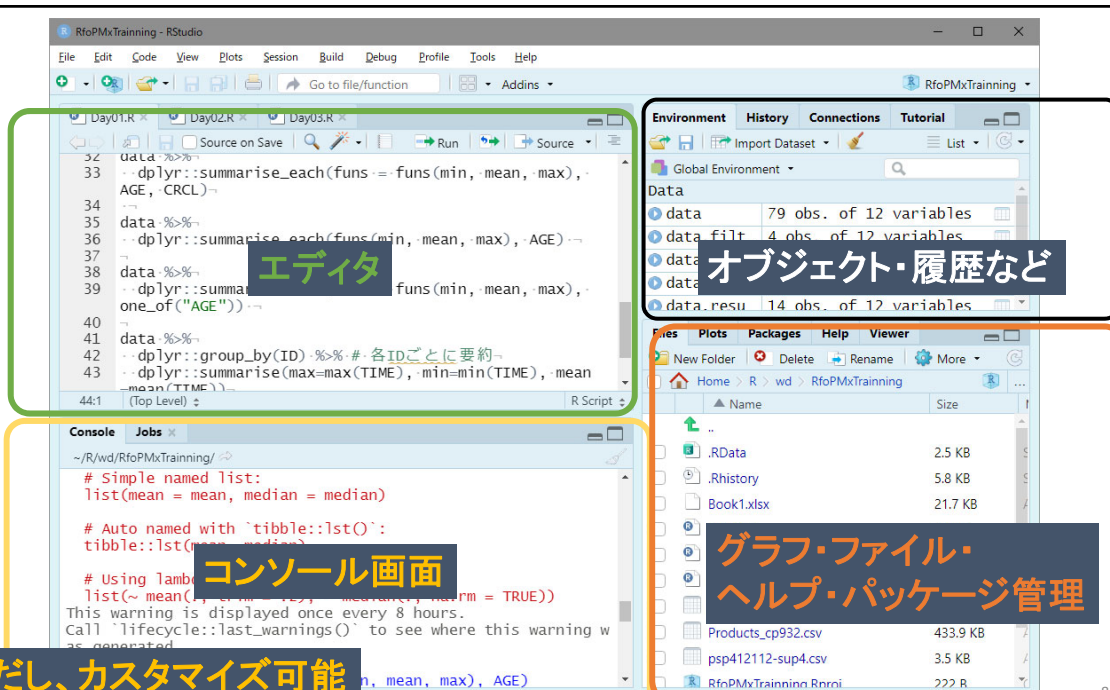
- Rの統合解析環境 (integrated development environment, IDE)
- <https://rstudio.com/products/rstudio/>よりダウンロード可能
- 無料版、有料版、サーバー、クラウド
- Projectごとに環境設定可能
- Tabキーによるコードの補間
- Rmarkdownによるドキュメント作成
- data viewer
- パッケージの管理

R for Pharmacometrics

6



7



## Package

- Packageをインストールすることにより機能を追加することができる
- 本日使用する主なpackage
  - ✓ dplyr      データの加工
  - ✓ ggplot2    グラフ作成
  - ✓ readr      データの読み込み
  - ✓ gridExtra   グラフ表示
  - ✓ GGally      グラフ表示
- Packageをインストールする
  - `install.packages("dplyr")`
- Packageを使う
  - `library(dplyr)`

R for Pharmacometrics

9

The screenshot displays the RStudio environment with the following components:

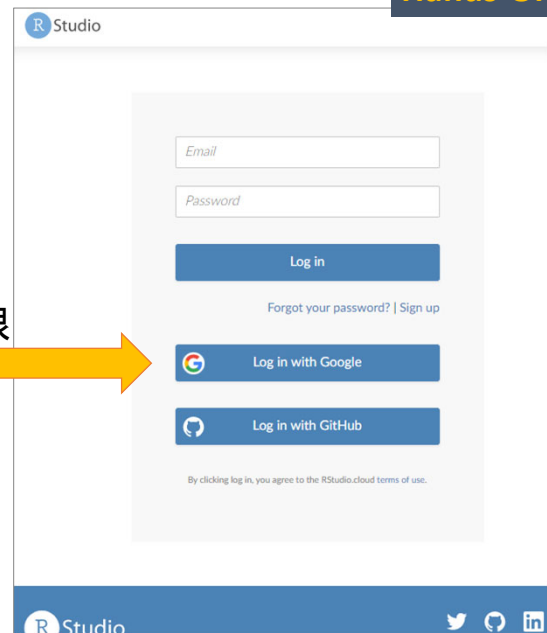
- Source Editor:** Contains R code using `dplyr` for data manipulation. A yellow box labeled **エディタ** (Editor) highlights the code area.
- Environment Pane:** Shows the current data environment. A yellow box labeled **オブジェクト・履歴など** (Objects, History, etc.) highlights this pane.
- Files Pane:** Shows the file explorer with various files like `.RData`, `.Rhistory`, and `Book1.xlsx`. A yellow box labeled **グラフ・ファイル・ヘルプ・パッケージ管理** (Graphs, Files, Help, Package Management) highlights this pane.
- Console:** Shows the output of the R code. A yellow box labeled **コンソール画面** (Console Screen) highlights this area.

10

## Hands-On

## Rstudio cloud

- 今日はRstudio cloud freeでセミナーを行います
- 15 projectまで使用可能
- 15 project hours per monthの使用制限
- あらかじめ作成していただいたGoogleアカウントでサインインしてください
- アドレスはチャットでお知らせします



R for Pharmacometrics

11

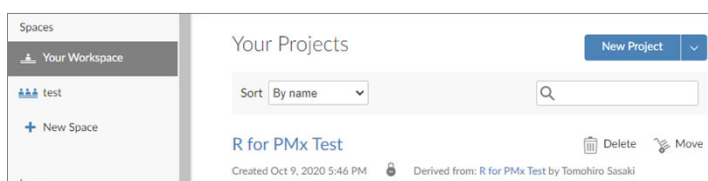
## Hands-On

## Rstudio cloud

- Save a Permanent Copyをクリックしてください



- Projectが各自のWorkspaceにコピーされます
- この操作により、修正がオリジナルに反映されなくなります

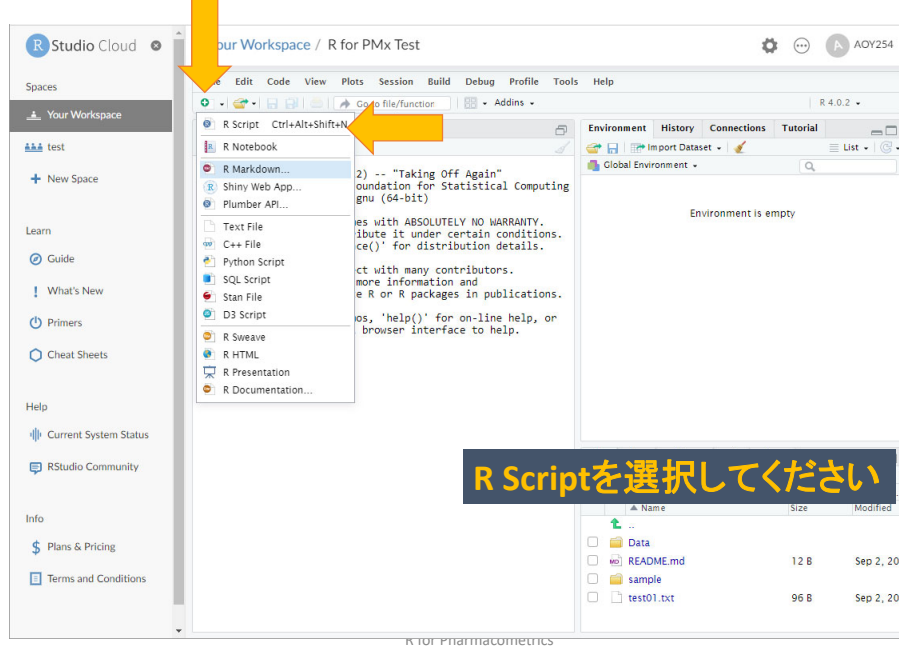


Project R for PMxを  
クリックしてください

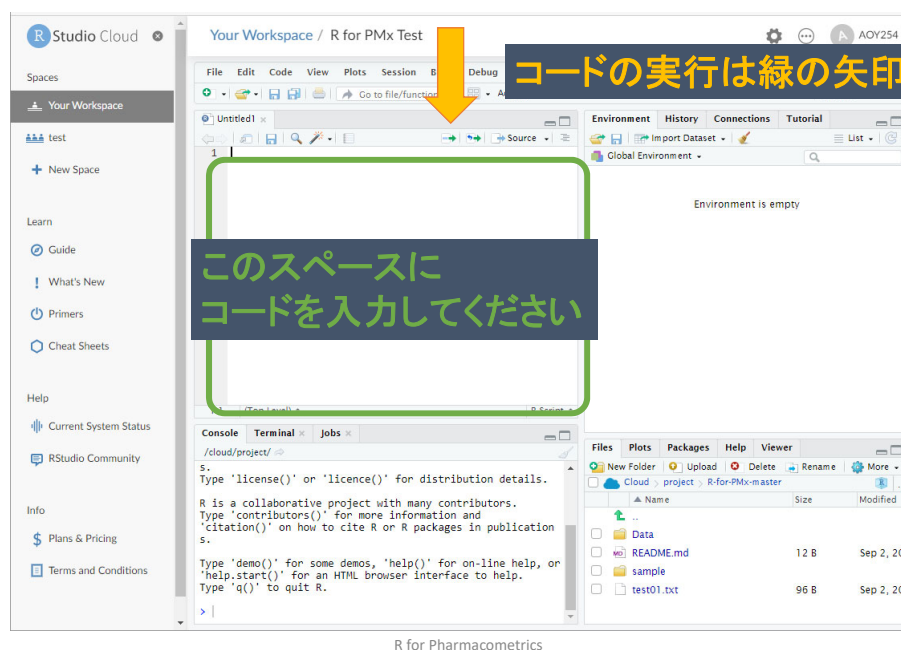
R for Pharmacometrics

12

## Hands-On



13



14

## コーディング

`x <- c(2, 4, 6)` # シャープの後ろは読み込まれない

xに2, 4, 6の数字の列を代入(付値)するの意味

c()は数字の列(ベクトル)を作成する関数

大文字と小文字は区別される

`y <- matrix(c(1,2,3,4,5,6), ncol=2)`

1,2,3,4,5,6の数字の列を、列数が2列のマトリクスにし、yに代入する

関数(引数1=対象, 引数2=..., 引数3=..., ...)というパターンが多い

R for Pharmacometrics

15

## Rで扱うデータ

- 主にベクトル、マトリクス、データフレーム、リストの4つ

ベクトル

数値や文字が並んでいるデータ

```
> v <- c(1:20)
> v
[1] 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17
[18] 18 19 20
```

```
> v2 <- c("赤", "黄色", "青", "red", "blue")
> v2
[1] "赤" "黄色" "青" "red" "blue"
```

データの型

実数型

文字列型

R for Pharmacometrics

16



## Rで扱うデータ

### マトリクス

- 行列形式に並んだデータ
- 列優先
- 数値と文字の混在不可 → 全て文字列型となる

```
> m <- matrix(v, nrow = 5)
> m
```

	[,1]	[,2]	[,3]	[,4]
[1,]	1	6	11	16
[2,]	2	7	12	17
[3,]	3	8	13	18
[4,]	4	9	14	19
[5,]	5	10	15	20

```
> m2 <- cbind(m, v2)
> m2
```

					v2
[1,]	"1"	"6"	"11"	"16"	"赤"
[2,]	"2"	"7"	"12"	"17"	"黄色"
[3,]	"3"	"8"	"13"	"18"	"青"
[4,]	"4"	"9"	"14"	"19"	"red"
[5,]	"5"	"10"	"15"	"20"	"blue"

R for Pharmacometrics

17

## Rで扱うデータ

### データフレーム

列が異なれば数値と文字両方扱える

```
> d <- data.frame(x=c(1,2,3,4,5),
+                 y=c("red", "blue", "yellow", "green", "pinc"))
> View(d)
```

データフレームの列は データフレーム名\$列名 で参照する

```
> d$x
[1] 1 2 3 4 5
```

	x	y
1	1	red
2	2	blue
3	3	yellow
4	4	green
5	5	pinc

R for Pharmacometrics

18

## Rで扱うデータ

### リスト

- データをまとめたもの
- リスト名\$要素名で、リスト内の要素を参照できる
- 関数の結果として用いられることが多い

```
> L <- list(mat=m, vec=v2, value=999 )
> L
$mat
      [,1] [,2] [,3] [,4]
[1,]    1    6   11   16
[2,]    2    7   12   17
[3,]    3    8   13   18
[4,]    4    9   14   19
[5,]    5   10   15   20

$vec
[1] "赤"    "黄色" "青"    "red"  "blue"

$value
[1] 999
```

```
> L$vec
[1] "赤"    "黄色" "青"    "red"  "blue"
> L$mat[,2]
[1] 6 7 8 9 10
> L$mat[2,2]
[1] 7
```

R for Pharmacometrics

19

## データの型 代表的なもの

### 数値型

- 1, 2, 3,

### 文字列型

- “赤”, “青”, “red”, “blue”

### 論理型

- TRUE, FALSE

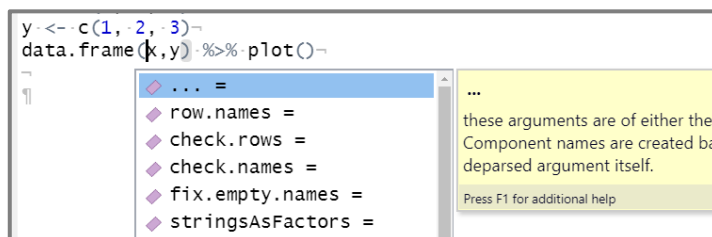
関数はデータの型によって異なる挙動を示す

R for Pharmacometrics

20

## R studioでのコーディングとコードの実行

関数のカッコ内でTabキーを押すと、引数の候補が表示される



マウスによる選択箇所により、実行されるコードが変わる

```
1 x <- c(2, 4, 6)
```

この行を実行

```
1 k <- c(2, 4, 6)
```

選択した範囲を実行

R for Pharmacometrics

21

## Hands-On

### 演習-1

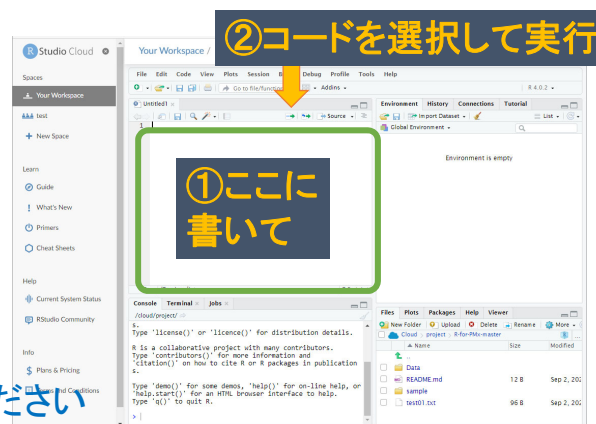
- 先ほど作成したR scriptに以下のコードを記述し、実行してください

```
x <- c(2, 4, 6)
y <- c(1, 2, 3)
data <- data.frame(x,y)
plot(data)
```

コードを全て選択して実行

x だけ選択して実行

data だけ選択して実行など試してください

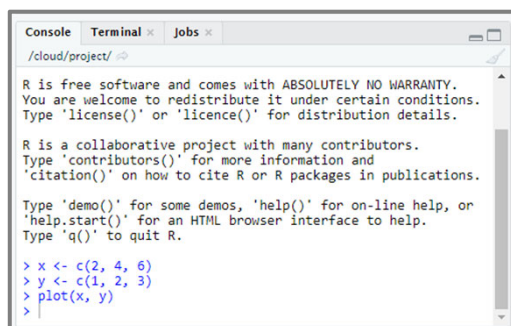


R for Pharmacometrics

22

## 解答-1

エディタに入力し実行したコードが  
コンソールに表示され、  
グラフが作成されます。



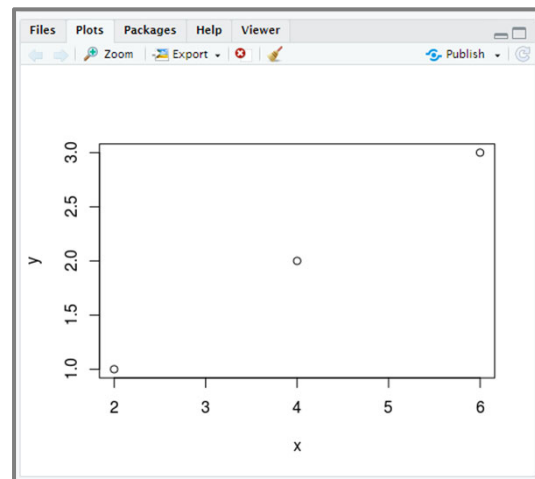
```

R is free software and comes with ABSOLUTELY NO WARRANTY.
You are welcome to redistribute it under certain conditions.
Type 'license()' or 'licence()' for distribution details.

R is a collaborative project with many contributors.
Type 'contributors()' for more information and
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or
'help.start()' for an HTML browser interface to help.
Type 'q()' to quit R.

> x <- c(2, 4, 6)
> y <- c(1, 2, 3)
> plot(x, y)
  
```



R for Pharmacometrics

23

## パイプ演算子 %>% Ctrl + Shift + M

- packageのdplyrにより使用可能になる
- %>%の左側の関数の結果を、右側の関数の第一引数にする
- 連続する処理を行う場合

`a <- xxx(b) %>% yyy() %>% zzz()`

```

x <- c(2, 4, 6)
y <- c(1, 2, 3)
plot(data.frame(x,y))
  
```

```

x <- c(2, 4, 6)
y <- c(1, 2, 3)
data.frame(x,y) %>% plot()
  
```

R for Pharmacometrics

24

# R markdownによる ドキュメント作成

R for Pharmacometrics

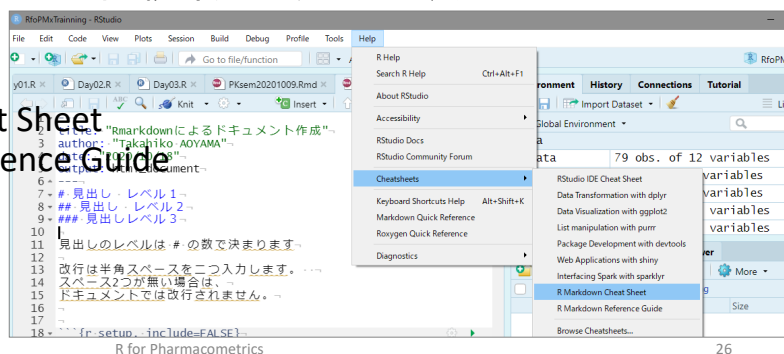
25

## R markdown



PKsem20201009.html

- Rのコードと実行結果、解説文等を、html, pdf, doc形式で出力
- Rコードとドキュメントを同時に作成できる
- Rコードの実行結果がコード記載部分のすぐ下に表示される
- Rstudio Help
  - > Cheatsheets
  - > R Markdown Cheat Sheet
  - > R Markdown Reference Guide

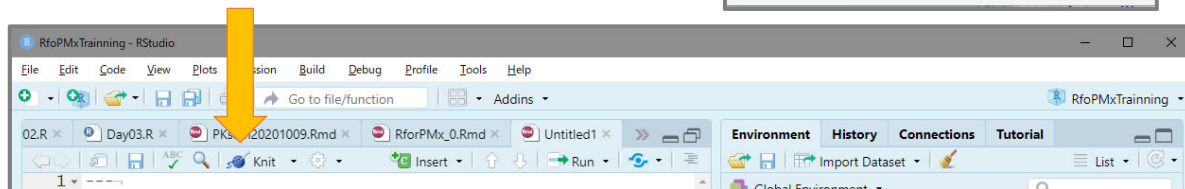
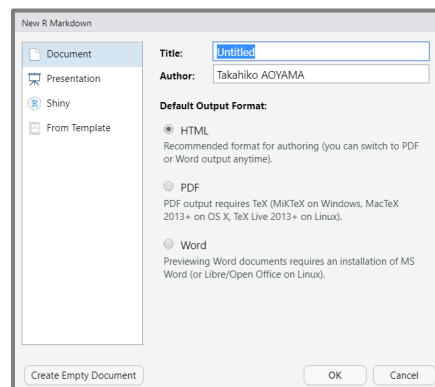


R for Pharmacometrics

26

# R markdownによるドキュメント作成の流れ

1. File -> New File -> R markdown...  
から .rmd ファイルを新規作成
2. ドキュメントとRコード作成  
RコードはR チャンクに記載
3. 作成中のRコード実行結果は、  
shift + ctrl + Enterで確認
4. Knitボタンでドキュメント作成



## .Rmdファイル

タイトル、出力形式

テキスト

Rコード

Rコード

Rコード実行結果



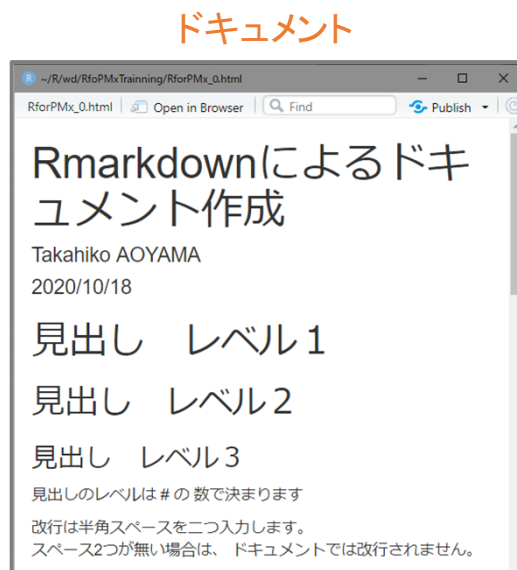
## 見出しと改行

見出し表示  
ボタン

```

1 title: "Rmarkdownによるドキュメント作成"
2 author: "Takahiko AOYAMA"
3 date: "2020/10/18"
4 output: "html_document"
5
6 ---
7 # 見出し - レベル 1
8 ## 見出し - レベル 2
9 ### 見出し - レベル 3
10
11 見出しのレベルは # の
12 数で決まります。
13
14 改行は半角スペースを二つ入力します。
15 スペース2つが無い場合は、
16 ドキュメントでは改行されません。

```



改行は半角スペース2つ

R for Pharmacometrics

29

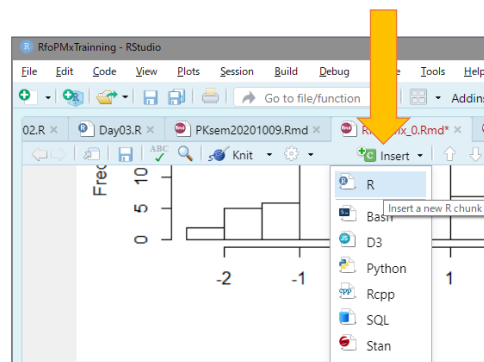
## Rチャンク

- Insert -> Rまたは Ctrl + Alt + iで作成
- ```
```${r} チャンクラベル, チャンクオプション`
```

ここにコードを書く

```
```
```

- Rstudioでは薄いグレーで表示される
- チャンクラベル
  - Rチャンクのラベル(タイトル)
  - 省略した場合は番号が自動で割り振られる
  - 同じラベルは使用できない。



R for Pharmacometrics

30

## チャンクオプション

- Rチャンクの実行方法を指定する

例 ``{r label, eval = TRUE}`

オプション	デフォルト	説明
eval	TRUE	Rチャンクを実行する
echo	TRUE	Rチャンク内のコードをドキュメントに表示する
include	TRUE	FALSEに設定すると、Rチャンク内のコードを実行するが、Rチャンクと実行結果ともにドキュメントには含めない
error	TRUE	エラーをドキュメントに表示する
warning	TRUE	warningをドキュメントに表示する

31

## 演習-2

- R markdownによるドキュメント作成
- 以下のコードを利用し、正規分布のヒストグラムを作成するドキュメントを作成してください

`set.seed(12345)` # 乱数のシード

`data <- rnorm(n = 100, mean = 0, sd = 1)` # 平均0、標準偏差1の正規分布に従う乱数を100個作成

`hist(data)`



## 解答例-2

- R studioで表示