

KUDH Basics

統計ソフトウェア『R』 ワークショップ

① Rの導入～R/RStudioのインストール

山本寛樹（北陸先端科学技術大学院大学）

2022.09.21.

トラブルがあれば質問してください

□トラブルを受講者で共有し、解決しながらすすめてみましょう

- 授業中、Rに関するトラブルがあれば遠慮なく教えてください
 - ・口頭での質問、zoomやslackのチャット機能など
- みんなでトラブルとその解決方法を共有しましょう
 - ・オンサイトの方もオンラインの方も、ご自身のトラブルをzoomで画面共有してください
 - ・授業の一環として、トラブルの解決に努めます
 - ・深刻なトラブルな場合は、メイン講師の授業と同時並行して、サブ講師がトラブル解決に努めます
- もちろん、授業後や休憩時間に質問いただけてもOKです

はじめに

複雑すぎる世界を理解し，活動していくために

□対象から情報（データ）を取得して，分析していくことが重要

現象が生じる「世界」

- 生物現象
- 物理現象
- 社会現象
- 顧客の行動
など

観測
データ収集



データ

```
1001010
01 1001010
00 01 1001010
00 00 0100110
11 00 0000100
    11 0000001
        1101111
```

世界に関する
推測



研究をするうえで欠かせない「データ」

□データを用いてできること

●データ分析のモチベーション

- 目の前の現象を把握したい
- 現象の背後にあるメカニズムを解釈したい
- データから未来のことを予測したい
- データに基づいて意思決定や問題解決を行いたい

●必要なスキル・知識

- データの要約
- データの可視化
- 数理モデルの活用
- 統計学・機械学習の知識
- 扱おうとする現象についてのドメイン知識



因果関係？



統計ソフトウェア「R」

□Rとは？

- フリーの統計ソフトウェア
- 「R言語」とも呼ばれる
- The R Foundation for Statistical Computation (Vienna, Austria)が開発
- 幅広い統計解析手法をカバー
- 「パッケージ」による拡張



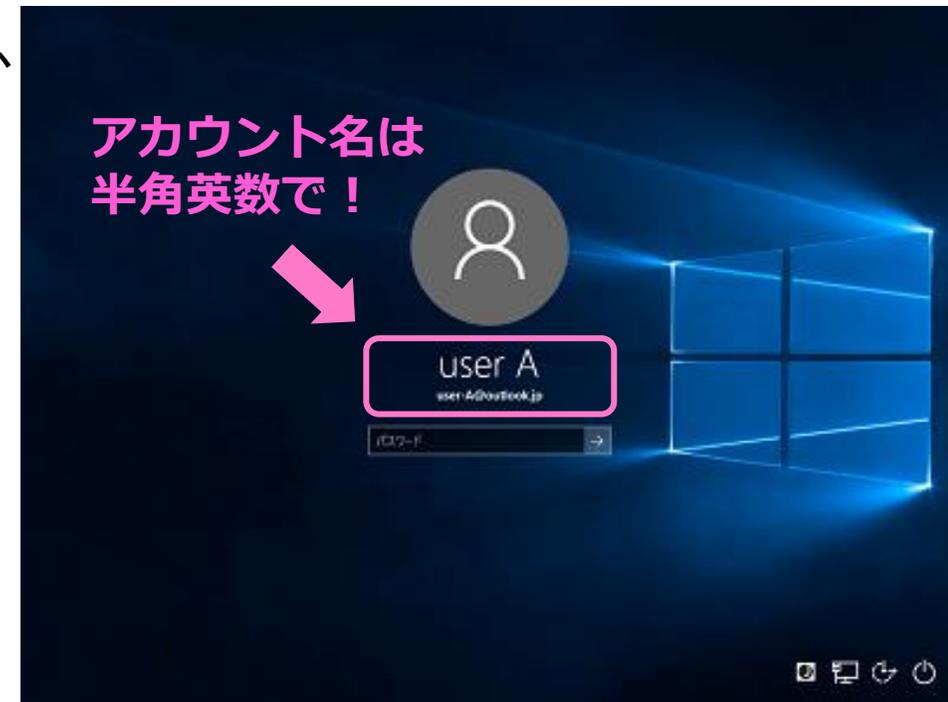
Rのインストール

ユーザーアカウントの問題 (Windows)

□ユーザーアカウント名に全角文字が含まれているとうまくいかない

- 英語圏で作成されたソフトウェアを使うときに生じるトラブル
 - ・ユーザーアカウント名は半角英数のものを設定しましょう。

- 既に日本語のアカウント名を作成していた場合、**新しいアカウントを半角英数の名称で作成し**、そこにRやRStudioなどのソフトウェアをインストールしてください。



OneDriveの問題 (Windows)

□OneDriveのバックアップ機能を使うとうまくいかないことがある

- まず、「OneDriveのバックアップ機能」を使っているか確認
 - タスクバー（画面下部の帯）の右側に  のアイコンがあるかチェック
 - ✓アイコンの色は灰色のときもある
 - アイコンが非表示のときは、OneDriveを使用していないので問題ない。
- OneDriveのバックアップ機能を使用していたら？
 - OneDriveのバックアップ機能を停止する
 - ✓Dropboxなど他のサービスを使用
 - **RStudioを管理者権限で起動する**
 - 環境変数を設定する

Rのインストール

□CRANというWebページからダウンロード

- <https://cran.r-project.org/index.html> でインストール可能



CRAN

[Mirrors](#)
[What's new?](#)
[Task Views](#)
[Search](#)

[About R](#)
[R Homepage](#)
[The R Journal](#)

[Software](#)
[R Sources](#)
[R Binaries](#)
[Packages](#)
[Other](#)

[Documentation](#)
[Manuals](#)
[FAQs](#)
[Contributed](#)

The Comprehensive R Archive Network

Download and Install R

Precompiled binary distributions of the base system and contributed packages, **Windows and Mac** users most likely want one of these versions of R:

- [Download R for Linux](#)
- [Download R for \(Mac\)_OS X](#)
- [Download R for Windows](#)

R is part of many Linux distributions, you should check with your Linux package management system in addition to the link above.

Source Code for all Platforms

Windows and Mac users most likely want to download the precompiled binaries listed in the upper box, not the source code. The sources have to be compiled before you can use them. If you do not know what this means, you probably do not want to do it!

- The latest release (2020-10-10, Bunny-Wunnies Freak Out) [R-4.0.3.tar.gz](#), read [what's new](#) in the latest version.
- Sources of [R alpha and beta releases](#) (daily snapshots, created only in time periods before a planned release).
- Daily snapshots of current patched and development versions are [available here](#). Please read about [new features and bug fixes](#) before filing corresponding feature requests or bug reports.
- Source code of older versions of R is [available here](#).
- Contributed extension [packages](#)

Questions About R

- 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.

← OSに対応したものを選択

What are R and CRAN?

R is 'GNU S', a freely available language and environment for statistical computing and graphics which provides a wide variety

Rのインストール

□Windowsの場合

- “install R for the first time”⇒“Download R4.2.1 for Windows”



CRAN

[Mirrors](#)

[What's new?](#)

[Search](#)

About R

[R Homepage](#)

[The R Journal](#)

Software

[R Sources](#)

[R Binaries](#)

[Packages](#)

[Task Views](#)

[Other](#)

Documentation

[Manuals](#)

[FAQs](#)

[Contributed](#)

R for Windows

Subdirectories:

[base](#)

Binaries for base distribution. This is what you want to **install R for the first time.**

[contrib](#)

Binaries of contributed CRAN packages (for R \geq 3.4.x).

[old_contrib](#)

Binaries of contributed CRAN packages for outdated versions of R (for R $<$ 3.4.x).

[Rtools](#)

Tools to build R and R packages. This is what you want to build your own packages on Windows, or to build R itself.

Please do not submit binaries to CRAN. Package developers might want to contact Uwe Ligges directly in case of questions / suggestions related to Windows binaries.

You may also want to read the [R FAQ](#) and [R for Windows FAQ](#).

Note: CRAN does some checks on these binaries for viruses, but cannot give guarantees. Use the normal precautions with downloaded executables.

Rのインストール

□Windowsの場合

- “install R for the first time”⇒“Download R4.2.1 for Windows”



CRAN

[Mirrors](#)

[What's new?](#)

[Search](#)

About R

[R Homepage](#)

[The R Journal](#)

Software

[R Sources](#)

[R Binaries](#)

[Packages](#)

[Task Views](#)

[Other](#)

Documentation

[Manuals](#)

[FAQs](#)

[Contributed](#)

R-4.2.1 for Windows

[Download R-4.2.1 for Windows](#) (79 megabytes, 64 bit)

[README on the Windows binary distribution](#)

[New features in this version](#)

This build requires UCRT, which is part of Windows since Windows 10 and Windows Server 2016. On older systems, UCRT has to be installed manually from [here](#).

If you want to double-check that the package you have downloaded matches the package distributed by CRAN, you can compare the [md5sum](#) of the .exe to the [fingerprint](#) on the master server.

Frequently asked questions

- [Does R run under my version of Windows?](#)
- [How do I update packages in my previous version of R?](#)

Please see the [R FAQ](#) for general information about R and the [R Windows FAQ](#) for Windows-specific information.

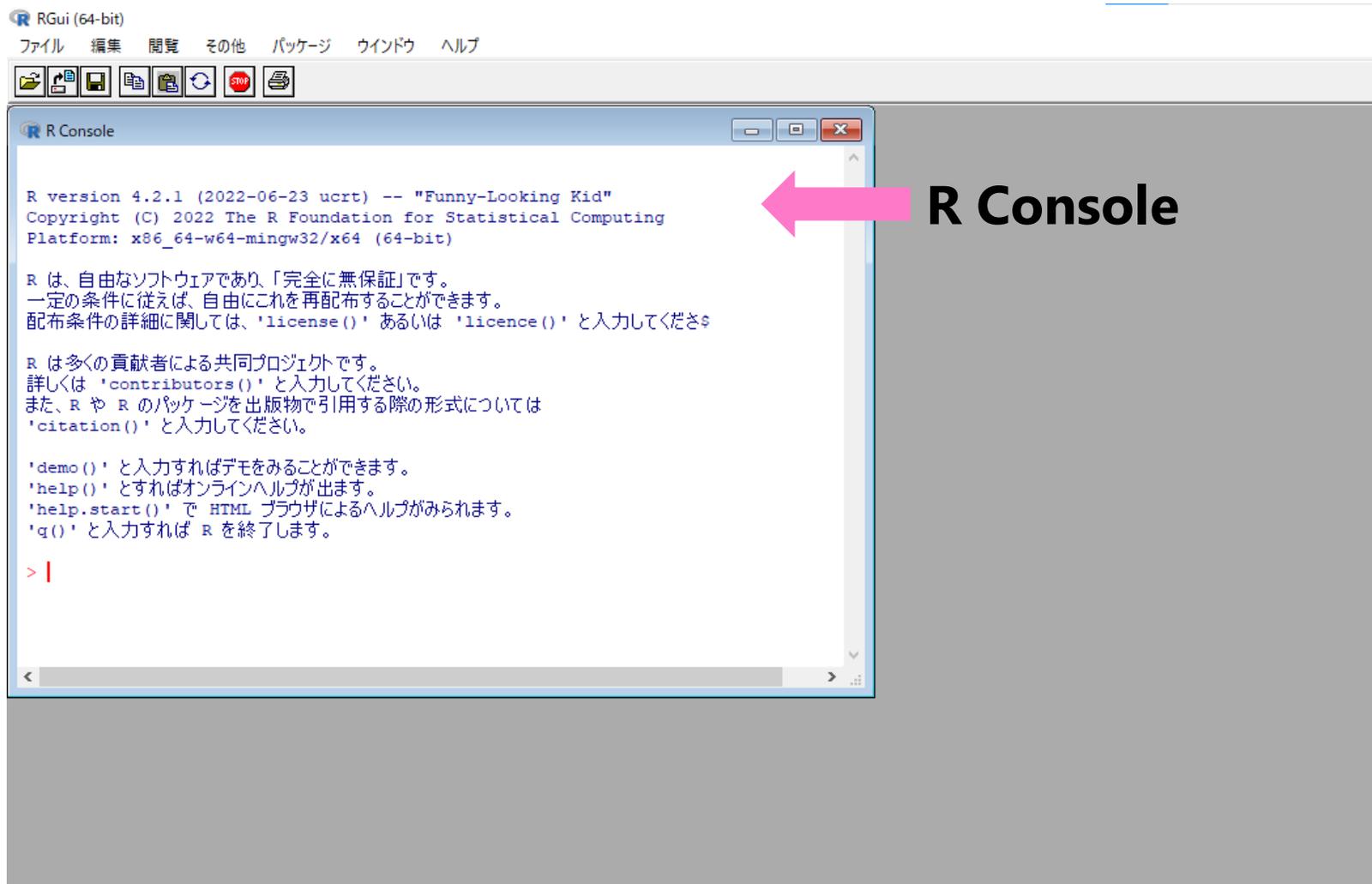
Other builds

- Patches to this release are incorporated in the [r-patched snapshot build](#).
- A build of the development version (which will eventually become the next major release of R) is available in the [r-devel snapshot build](#).
- [Previous releases](#)

Note to webmasters: A stable link which will redirect to the current Windows binary release is <CRAN_MIRROR>/bin/windows/base/release.html.

Rの基本操作

□ R Consoleにコマンドを入力することで操作を行う



Rの基本操作

□基本的な計算

記号	意味
+	足し算
-	引き算
*	掛け算
/	割り算
^	べき乗

```
> 10+10
[1] 20
>
> 10-10
[1] 0
>
> 10*10
[1] 100
>
> 10/10
[1] 1
>
> 10^2
[1] 100
>
> |
```

オブジェクト：データを格納する「箱」

□Rのオブジェクト

- 数字・文字列などを格納したり、一部を取り出し・変更したりできる「箱」



- 格納するデータの種類によって、「箱」の種類も変わる。

- ベクトル
- データフレーム
- マトリックス
- リスト



オブジェクト：データを格納する「箱」

□オブジェクトへの代入

- ・「<-」でオブジェクトへの代入を表す。

```
> a<-1+1
```

```
>
```

```
> a
```

```
[1] 2
```

```
>
```

```
> b<-3
```

```
>
```

```
> a*b
```

```
[1] 6
```

```
> |
```

➤ 「1 + 1」という計算に「a」という名前をつける

➤ 名前をつけた後で「a」を呼び出すと、「1+1」という計算の結果（つまり2）が返される

➤ 「3」という数値に「b」という名前をつける

➤ 「a*b」という計算を行うと、「(1+1)×3」という計算の結果（つまり6）が返される

RStudioのインストール

RStudioでRをもっと便利に扱う

□RStudio

- ・ Rのための統合開発環境
 - 生のR + いろいろ便利機能

Welcome to RStudio

Software, education, and services for
the R community



RStudioのインストール

□デスクトップ版RStudio(無料)

- <https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/> でインストール可能

Choose Your Version

The RStudio IDE is a set of integrated tools designed to help you be more productive with R and Python. It includes a console, syntax-highlighting editor that supports direct code execution, and a variety of robust tools for plotting, viewing history, debugging and managing your workspace.

[LEARN MORE ABOUT RSTUDIO FEATURES](#)



クリック

RStudio Desktop Open Source License	RStudio Desktop Pro Commercial License	RStudio Server Open Source License	RStudio Server Pro Commercial License
Free	\$995 /year	Free	\$4,975 /year (5 Named Users)
DOWNLOAD Learn more	BUY Learn more	DOWNLOAD Learn more	BUY Evaluation Learn more

RStudio Desktop 2022.07.1+554 - [Release Notes](#)

1. Install R. [RStudio requires R 3.3.0+](#)
2. Download RStudio Desktop. Recommended for your system:



Requires Windows 10/11 (64-bit)



OSに対応した
インストーラーを選択

All Installers

Linux users may need to import RStudio's public code-signing key [prior to installation](#), depending on the operating system's security policy.

RStudio requires a 64-bit operating system. If you are on a 32 bit system, you can use an older version of RStudio.

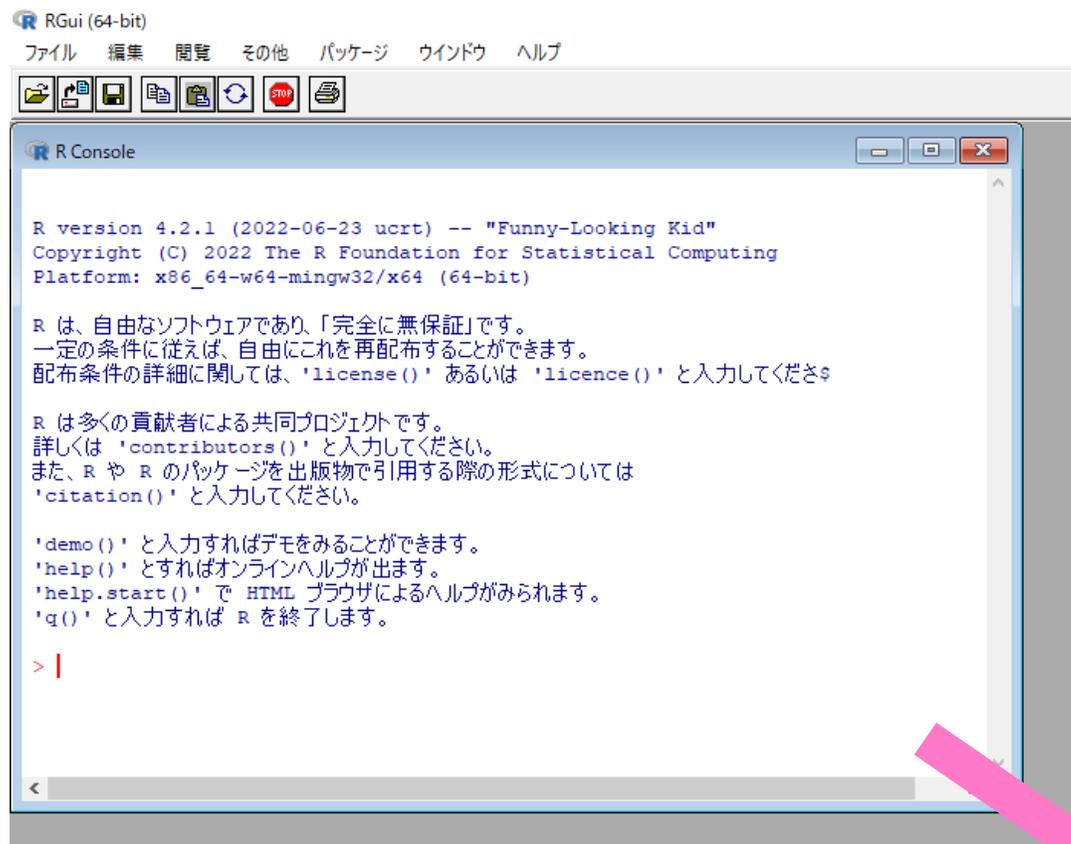
OS	Download	Size	SHA-256
Windows 10/11	RStudio-2022.07.1-554.exe	190.14 MB	5ab8215b
macOS 10.15+	RStudio-2022.07.1-554.dmg	221.04 MB	7b1a2285
Ubuntu 18+/Debian 10+	rstudio-2022.07.1-554-amd64.deb	132.91 MB	74b9e751
Ubuntu 22	rstudio-2022.07.1-554-amd64.deb	145.33 MB	92f2ab75
Fedora 19/Red Hat 7	rstudio-2022.07.1-554-x86_64.rpm	103.29 MB	0fc15d16

709-nxn-06.mktosp.comを待機しています...

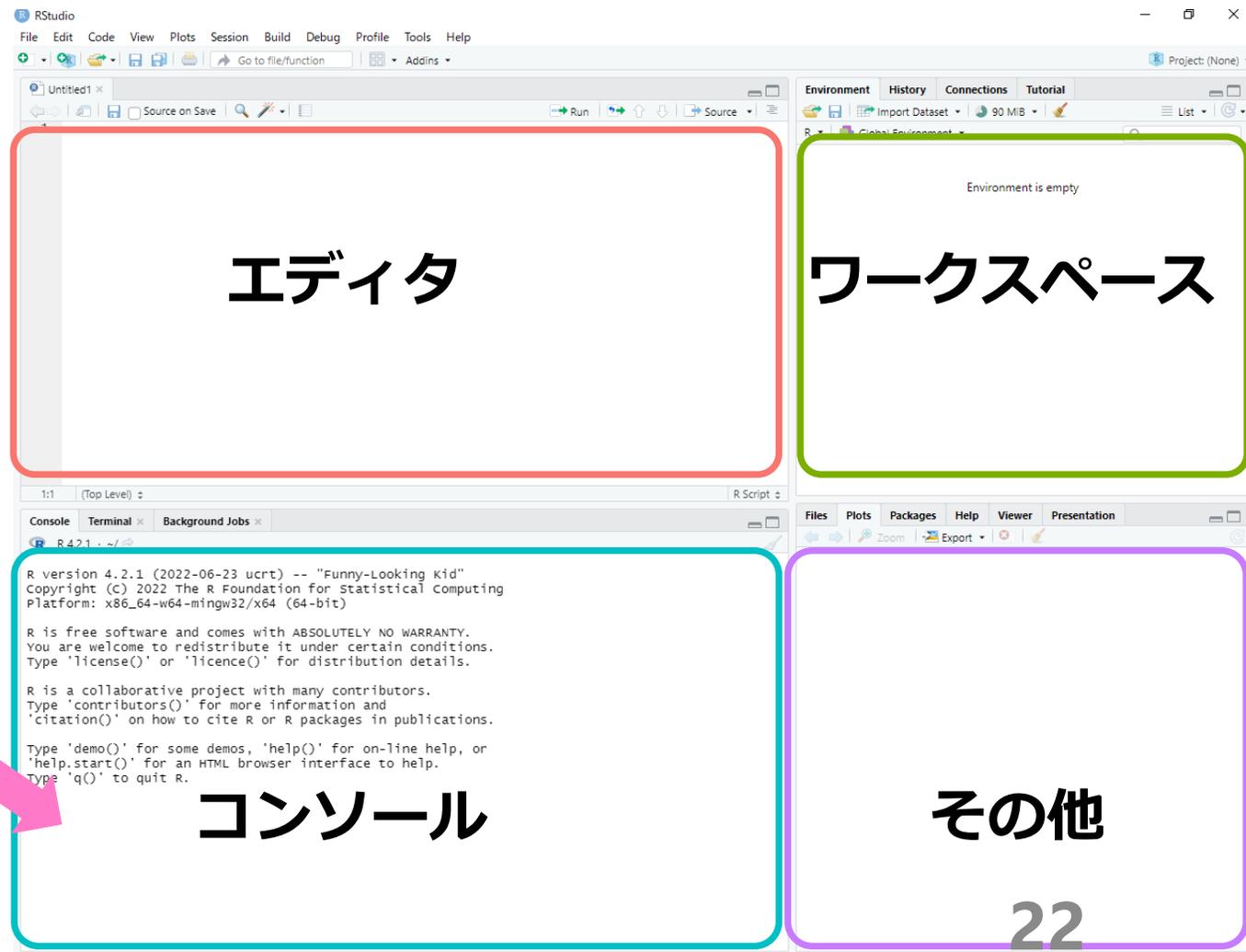
RStudioの使い方

RStudioの起動画面

R

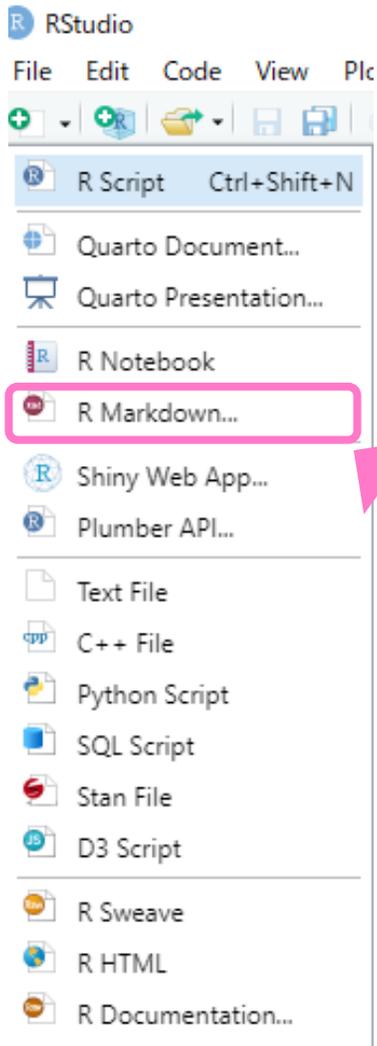


RStudio

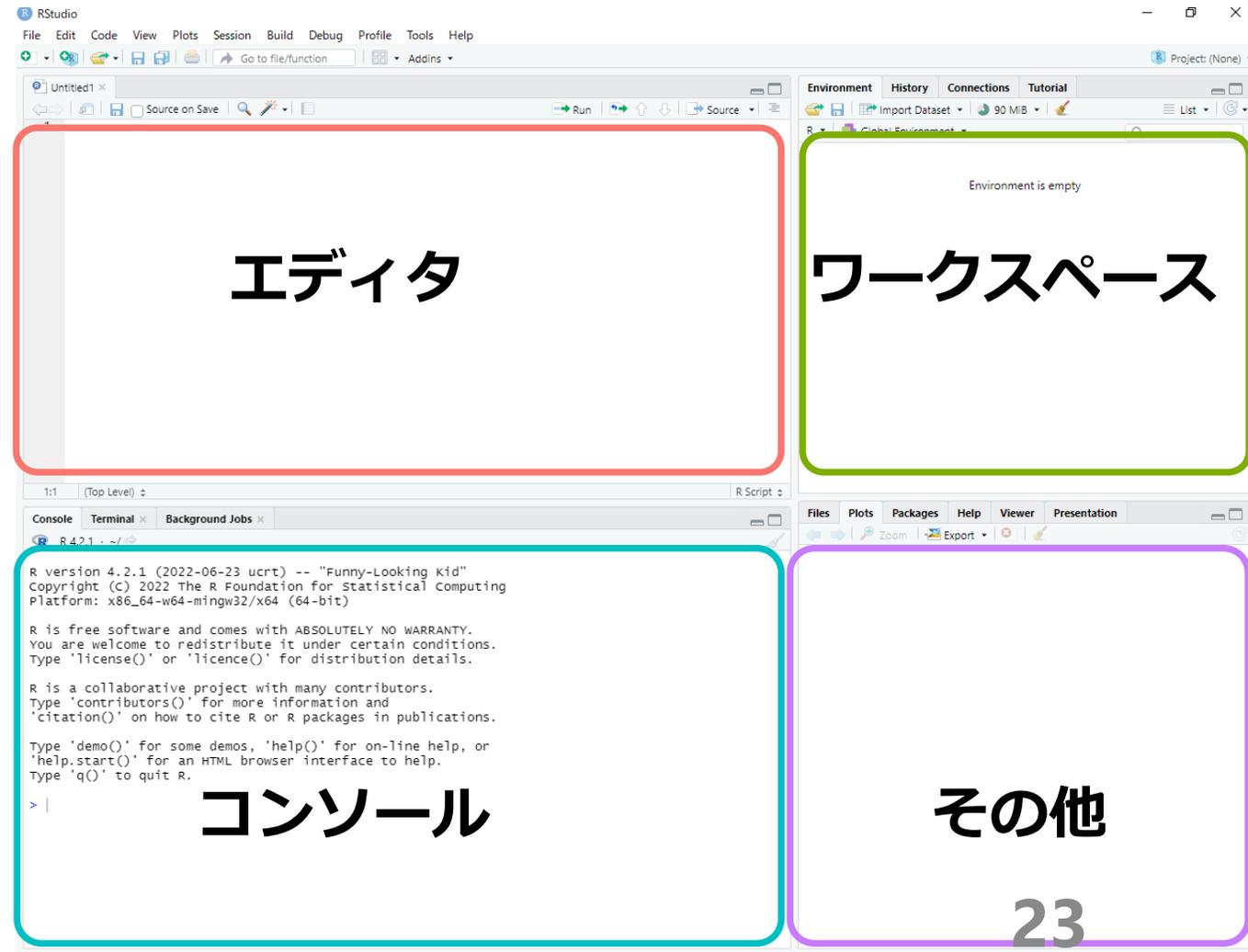


R Markdownを使ってコマンドを打ってみよう

□画面左上の「+」ボタンから「R Markdown...」をクリック



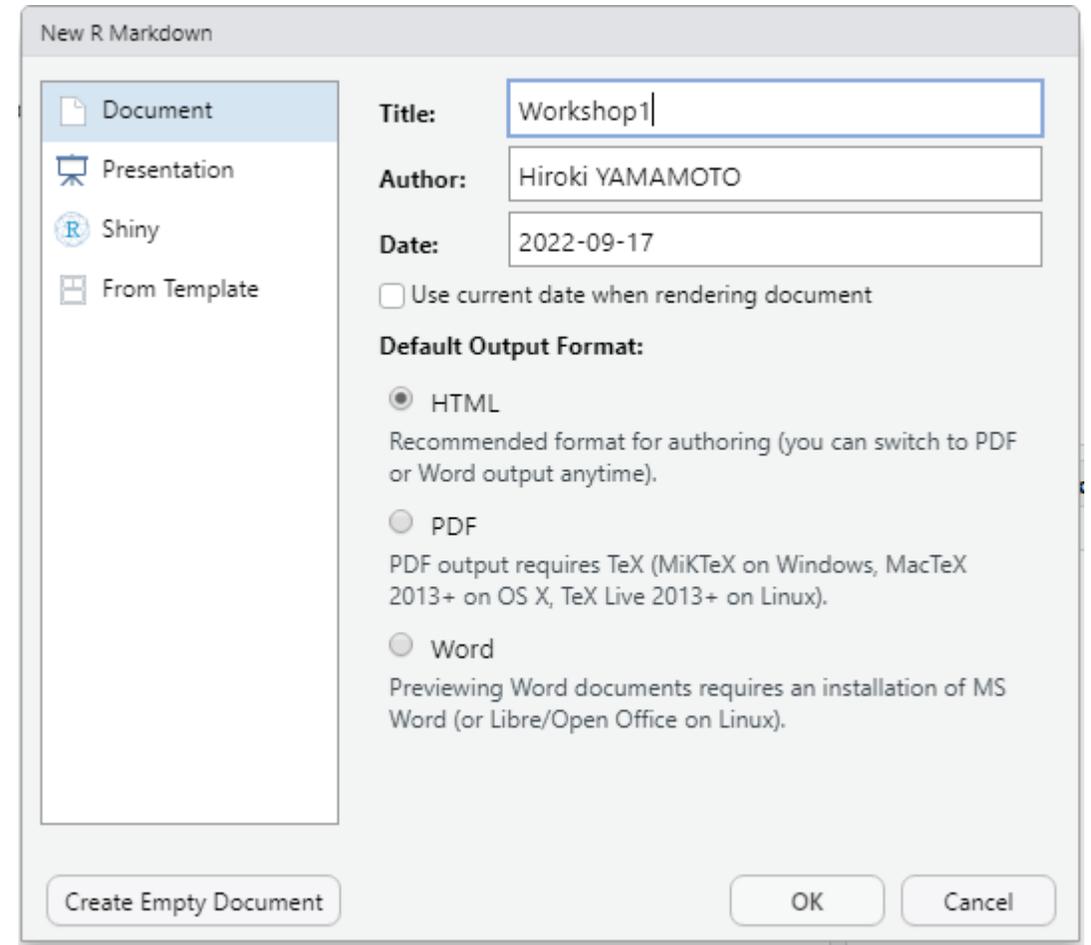
クリック



New R Markdownというウィンドウができる

□タイトルや著者欄など基礎情報を記入できる

- Title : 「いまから行う分析の名称」
– “Workshop1”としておきましょう。
- Author : 「分析者の名前」
– ご自身の名前を入力ください。
- Default Output FormatではHTMLを選択
- 「OK」をクリック



こんな画面が自動生成されます

```
Untitled1 x
ABC Knit
Insert Run
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---|
7
8 ```{r setup, include=FALSE}
9 knitr::opts_chunk$set(echo = TRUE)
10 ```
11
12 ## R Markdown
13
14 This is an R Markdown document. Markdown is a simple formatting syntax for authoring HTML, PDF, and MS word documents.
15 For more details on using R Markdown see <http://rmarkdown.rstudio.com>.
16
17 When you click the knit button a document will be generated that includes both content as well as the output of
18 any embedded R code chunks within the document. You can embed an R code chunk like this:
19
20 ```{r cars}
21 summary(cars)
22 ```
23
24 ## Including Plots
25
26 You can also embed plots, for example:
27
28 ```{r pressure, echo=FALSE}
29 plot(pressure)
30 ```
31
32 Note that the `echo = FALSE` parameter was added to the code chunk to prevent printing of the R code that generated
33 the plot.
```

灰色の領域はコードチャンクと呼ばれます

```
Untitled1 x
ABC Knit
Insert Run
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7
8 ```{r setup, include=FALSE}
9 knitr::opts_chunk$set(echo = TRUE)
10 ```
11
12 ## R Markdown
13
14 This is an R Markdown document. Markdown is a simple formatting syntax for authoring HTML, PDF, and MS word documents.
15 For more details on using R Markdown see <http://rmarkdown.rstudio.com>.
16
17 when you click the knit button a document will be generated that includes both content as well as the output of
18 any embedded R code chunks within the document. You can embed an R code chunk like this:
19
20 ```{r cars}
21 summary(cars)
22 ```
23
24 ## Including Plots
25
26 You can also embed plots, for example:
27
28 ```{r pressure, echo=FALSE}
29 plot(pressure)
30 ```
31
32 Note that the `echo = FALSE` parameter was added to the code chunk to prevent printing of the R code that generated
33 the plot.
```

コードチャンク

コードチャンク

コードチャンク

先頭6行はyamlヘッダと呼ばれます

```
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7
8 ```{r setup, include=FALSE}
9 knitr::opts_chunk$set(echo = TRUE)
10 ```
11
12 ## R Markdown
13
14 This is an R Markdown document. Markdown is a simple formatting syntax for authoring HTML, PDF, and MS word documents.
15 For more details on using R Markdown see <http://rmarkdown.rstudio.com>.
16
17 When you click the knit button a document will be generated that includes both content as well as the output of
18 any embedded R code chunks within the document. You can embed an R code chunk like this:
19
20 ```{r cars}
21 summary(cars)
22 ```
23
24 ## Including Plots
25
26 You can also embed plots, for example:
27
28 ```{r pressure, echo=FALSE}
29 plot(pressure)
30 ```
31
32 Note that the `echo = FALSE` parameter was added to the code chunk to prevent printing of the R code that generated
33 the plot.
```

yamlヘッダ

コードチャンク

コードチャンク

コードチャンク

コードチャンクの間はドキュメントチャンク

The image shows a screenshot of an R Markdown document editor with several highlighted sections:

- 1-6:** A `yaml` header block containing metadata like `title: "workshop1"`, `author: "Hiroki YAMAMOTO"`, and `date: "2022-09-17"`. Labeled **yamlヘッダ**.
- 8-10:** An R code chunk starting with `{r setup, include=FALSE}` and `knitr::opts_chunk$set(echo = TRUE)`. Labeled **コードチャンク**.
- 12-16:** A document chunk containing R Markdown text: `## R Markdown`, a paragraph about R Markdown, and instructions on using the `knit` button. Labeled **ドキュメントチャンク**.
- 18-20:** An R code chunk with `{r cars}` and `summary(cars)`. Labeled **コードチャンク**.
- 22-25:** A document chunk with `## Including Plots` and the text "You can also embed plots, for example:". Labeled **ドキュメントチャンク**.
- 26-28:** An R code chunk with `{r pressure, echo=FALSE}` and `plot(pressure)`. Labeled **コードチャンク**.
- 30-31:** A document chunk with the text "Note that the `echo = FALSE` parameter was added to the code chunk to prevent printing of the R code that generated the plot." Labeled **ドキュメントチャンク**.

Rmarkdownを使ってコードをうってみよう

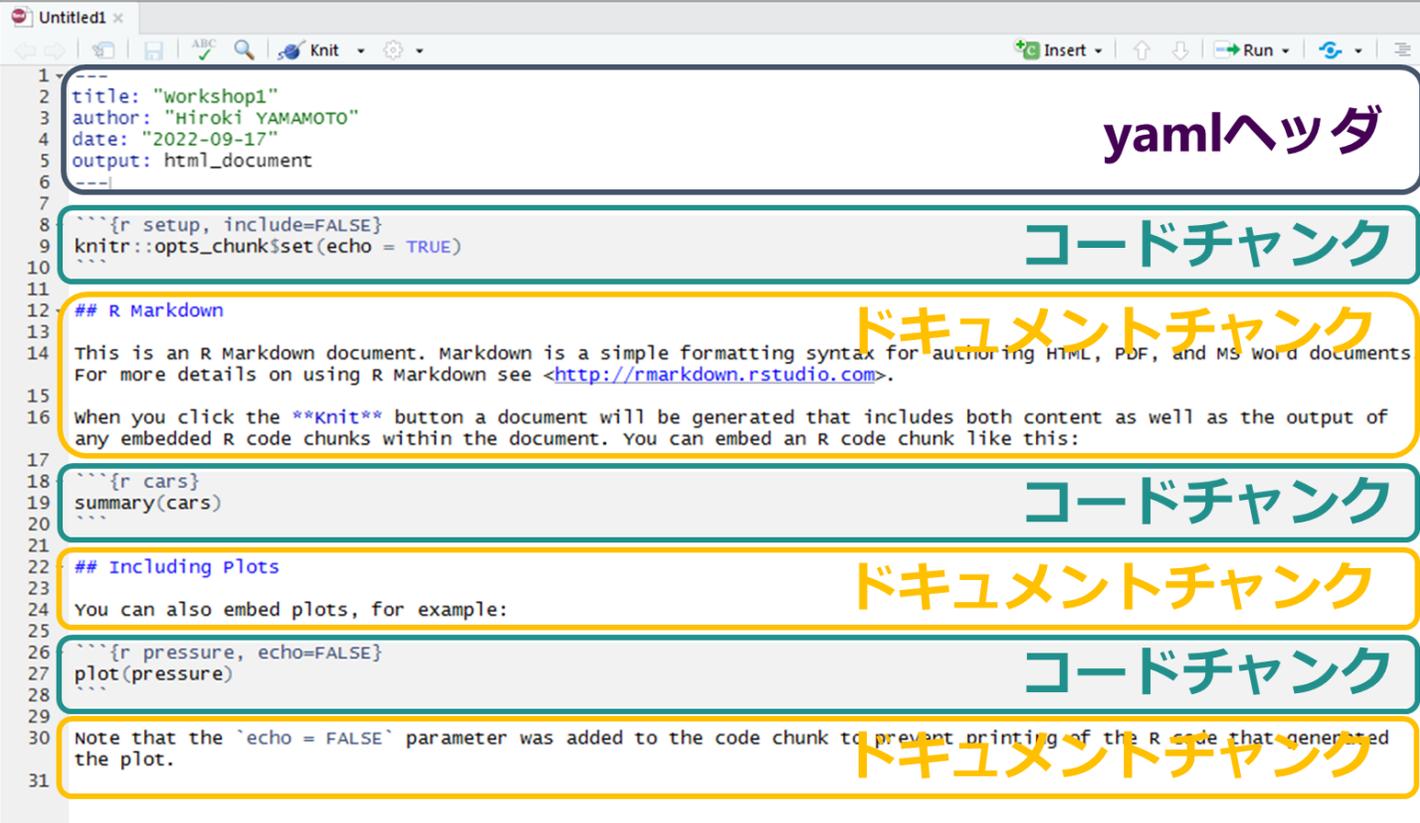
□コードチャンクとymlヘッダ

• コードチャンク

- Rへのコマンドを書く箇所
- 「``{r}``」から「``」まで
- 「`」が3つ並んでないと機能しないので注意

• ymlヘッダ

- 「---」から「---」まで
- 全体的な設定などを扱う箇所
- この授業ではいじりません



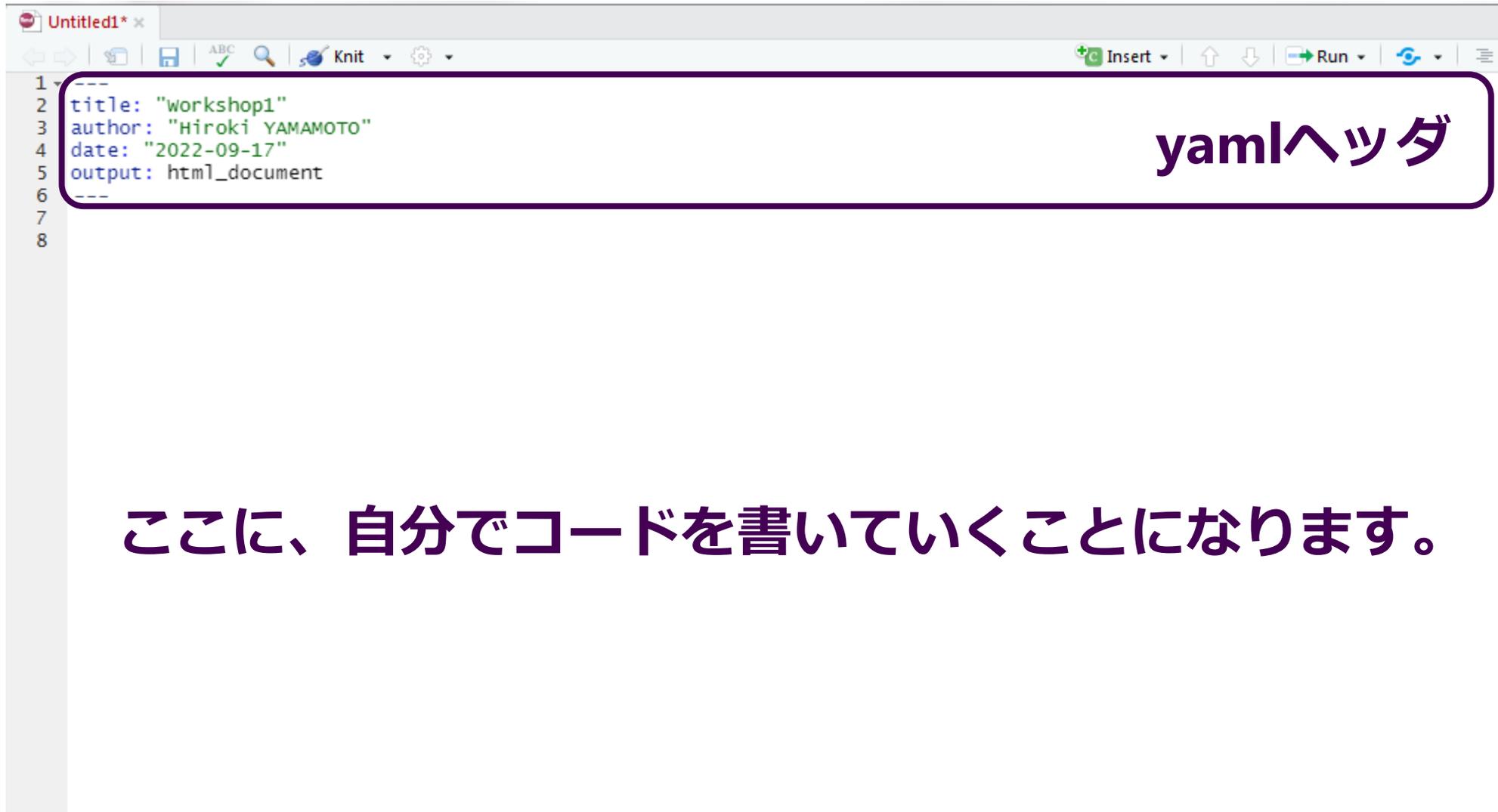
The screenshot shows an R Markdown document with the following content and annotations:

```
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7
8 ```{r setup, include=FALSE}
9 knitr::opts_chunk$set(echo = TRUE)
10 ```
11
12 ## R Markdown
13
14 This is an R Markdown document. Markdown is a simple formatting syntax for authoring HTML, PDF, and MS word documents
15 For more details on using R Markdown see <http://rmarkdown.rstudio.com>.
16
17 when you click the knit button a document will be generated that includes both content as well as the output of
18 any embedded R code chunks within the document. You can embed an R code chunk like this:
19
20 ```{r cars}
21 summary(cars)
22 ```
23
24 ## Including Plots
25
26 You can also embed plots, for example:
27
28 ```{r pressure, echo=FALSE}
29 plot(pressure)
30 ```
31
32 Note that the `echo = FALSE` parameter was added to the code chunk to prevent printing of the R code that generated
33 the plot.
```

Annotations on the right side of the screenshot:

- Line 2-5: ymlヘッダ
- Line 8-10: コードチャンク
- Line 12-16: ドキュメントチャンク
- Line 18-20: コードチャンク
- Line 22-23: ドキュメントチャンク
- Line 26-28: コードチャンク
- Line 32-33: ドキュメントチャンク

yamlヘッダより下の部分をDeleteしましょう



```
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7
8
```

yamlヘッダ

ここに、自分でコードを書いていくことになります。

Ctrl+Alt+I でコードチャンクを挿入

□コードチャンクの挿入

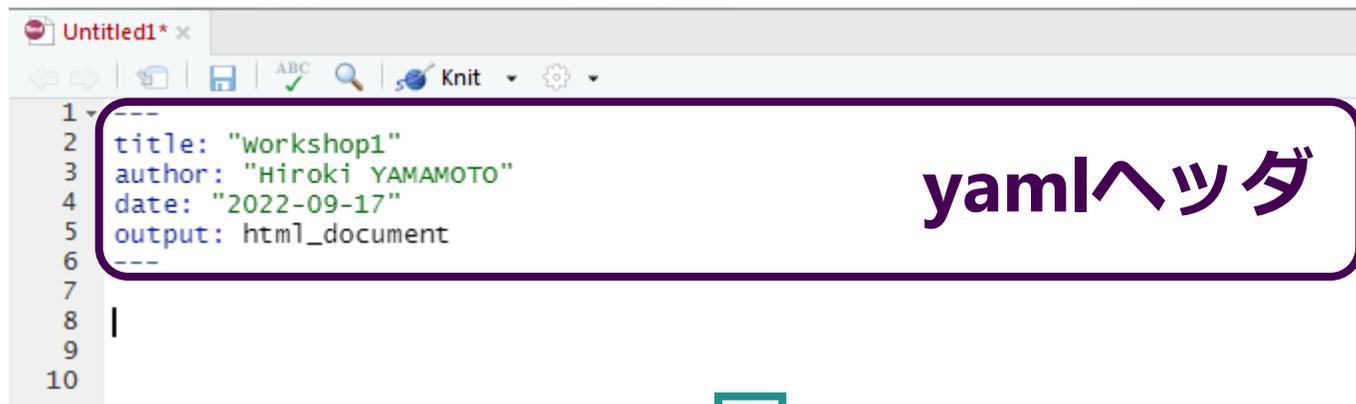
① yamlヘッダの下部に
カーソルを置いて

② **Ctrl + Alt + I**

※macOSではCommand + Option + I

③ **チャンクがでてきた！**

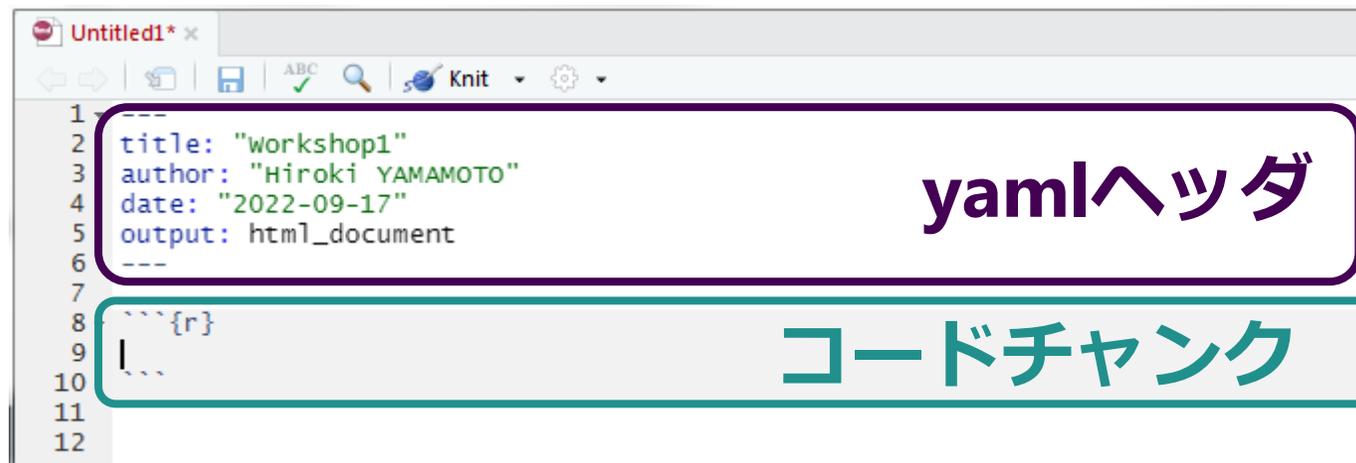
ここにコードをうっていきます



```
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7
8 |
9
10
```

ymlヘッダ

Ctrl+Alt+I



```
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7
8 ```{r}
9 |
10
11
12
```

ymlヘッダ

コードチャンク

コードチャンクにコードをうちましよう

```
```\r\na <- 1 + 1\r\nb <- 3\r\na*b\r\n```
```

```
Untitled1* x
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7
8 ```{r}
9 |
10
11
12
```

yamlヘッダ

コードチャンク

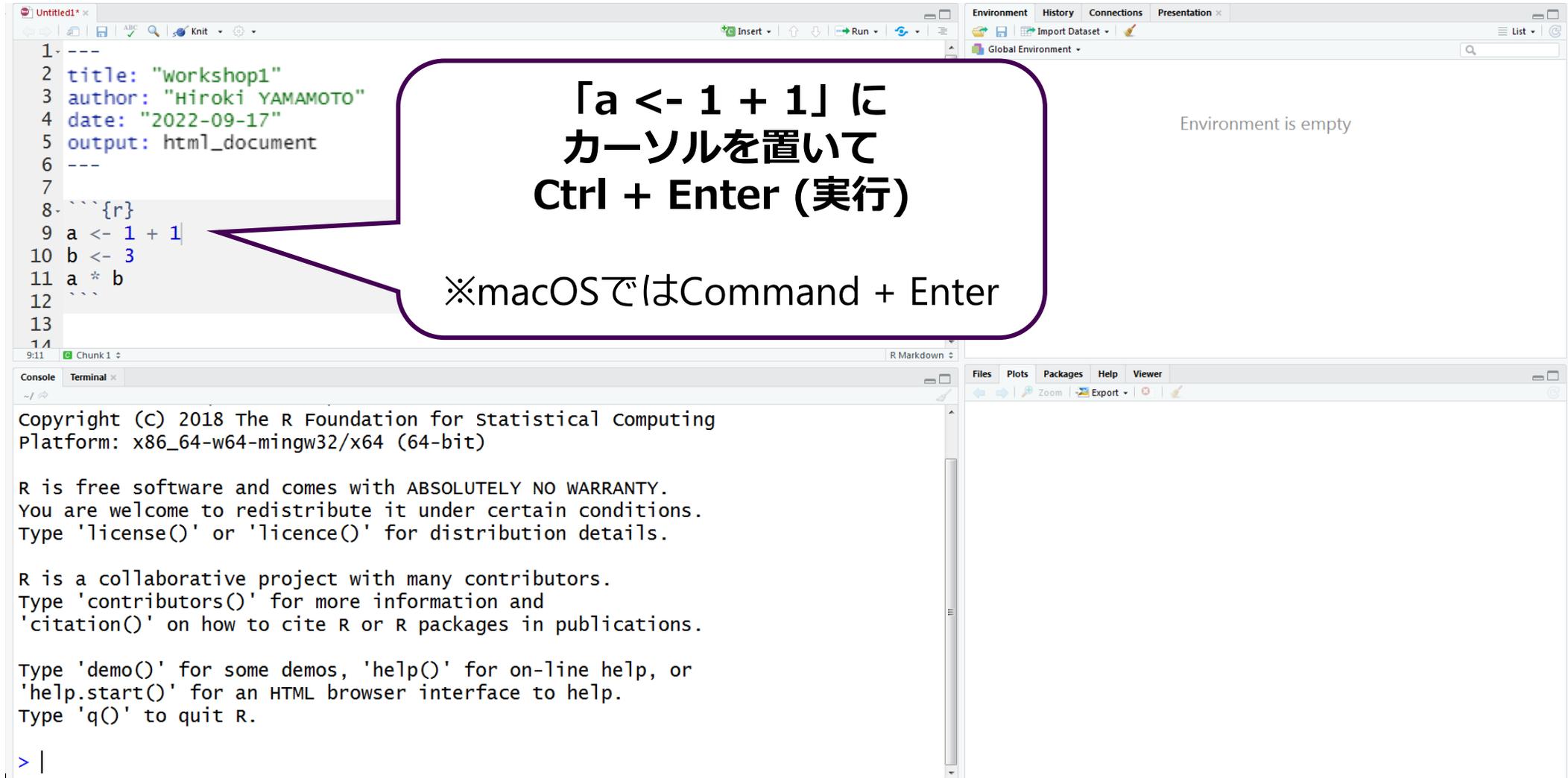


```
Untitled1* x
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7
8 ```{r}
9 a <- 1 + 1
10 b <- 3
11 a * b|
12
13
14
```

yamlヘッダ

コードチャンク

# Ctrl + Enterでカーソル行のコードを実行



The screenshot shows the RStudio interface. The top-left pane contains R code in a markdown document:

```
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7
8 {r}
9 a <- 1 + 1
10 b <- 3
11 a * b
12 }
13
14
```

The top-right pane shows the Environment window with the text "Environment is empty".

The bottom-left pane shows the Console window with the following text:

```
Copyright (C) 2018 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

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.

> |
```

A callout box with a purple border points to line 9 of the code. It contains the following text:

「a <- 1 + 1」に  
カーソルを置いて  
Ctrl + Enter (実行)

※macOSではCommand + Enter

# Ctrl+Enterでカーソル行のコードを実行

The screenshot displays the RStudio interface. The editor window contains R code for a document chunk. The console shows the R startup message and the execution of the code. The environment pane shows the variable 'a' with the value 2.

```
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7
8 ```{r}
9 a <- 1 + 1
10 b <- 3
11 a * b
12 ```
13
14
```

Platform: x86\_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

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  
'citation()' on how to cite R.

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

```
> a <- 1 + 1
>
```

Environment History Connections Presentation x  
Global Environment  
values  
a 2

- ① 「a」という名前のオブジェクトが存在すること
- ② 「a」の中に格納している数字が「2」であることを表示

カーソルの行のコード  
「a <- 1 + 1」が  
コンソール上に表示される

# 結果をドキュメントチャンクに記述

```
Untitled1* x
← → | 📄 | 💾 | ABC | 🔍 | 🌐 Knit | ⚙️
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7
8 ```{r}
9 a <- 1 + 1
10 b <- 3
11 a * b
12 ...
13
14 aとbの積は6だ|
15
```

結果についてメモしておきたいことは  
チャンクの外側の領域に  
書いておこう

メモしたいことがない場合は  
特に書かなくてもいい

# RStudio+Rmarkdownの基本的な使い方

## □RStudioとRmarkdownを用いたコーディングのワークフロー

- ・ 前準備

- (a) エディタにRmarkdown画面を生成

- (b) yamlヘッダを残して下部をDelete

- ・ コードをかく (以下の①～⑤を繰り返す)

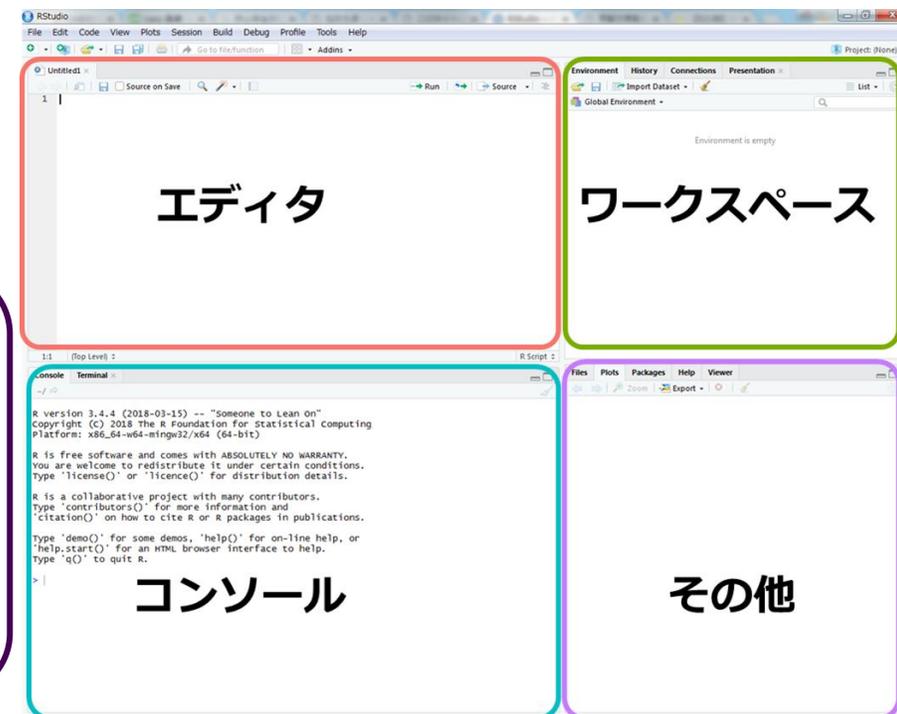
- ①コードチャンクを挿入(Ctrl+Alt+I)

- ②コードチャンクにコードをかく

- ③カーソルの行のコードを実行(Ctrl+Enter)

- ④コンソール・ワークスペースで出力を確認

- ⑤メモをドキュメントチャンクに記述



# 覚えておくと便利なショートカット (Windows)

## ●Ctrl + Enter

- ・カーソルのある行を実行する

## ●Ctrl + Alt + I

- ・コードチャンクを挿入する

## ●Ctrl + Alt + C

- ・カーソルのあるコードチャンクのコードをすべて実行する。

## ●Ctrl + Alt + R

- ・Rmarkdownファイル内にあるコードチャンクをすべて実行する。

# 覚えておくと便利なショートカット (macOS)

## ●Command+ Enter

- カーソルのある行を実行する

## ●Command + Option + I

- コードチャンクを挿入する

## ●Command + Option + C

- カーソルのあるコードチャンクのコードをすべて実行する。

## ●Command + Option + R

- Rmarkdownファイル内にあるコードチャンクをすべて実行する。

# データフレームの操作

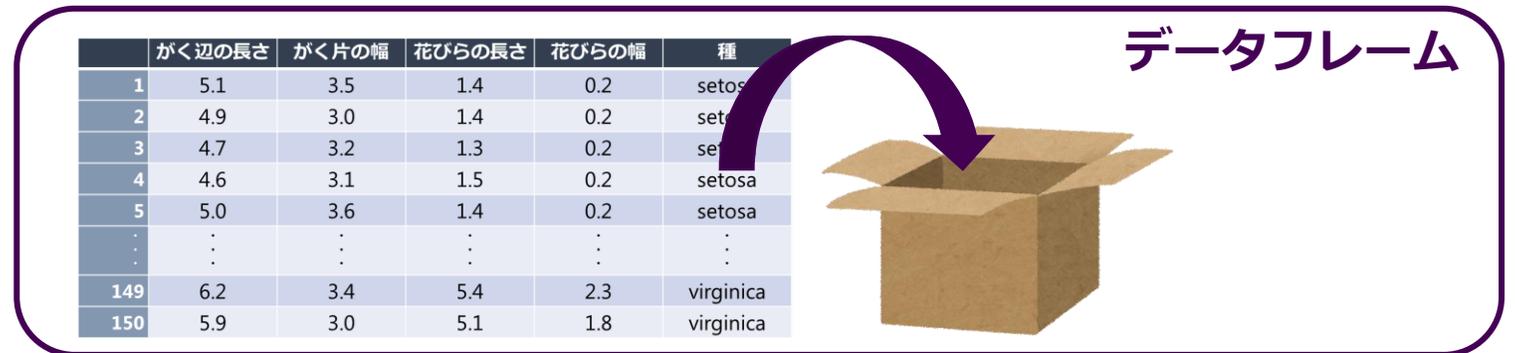
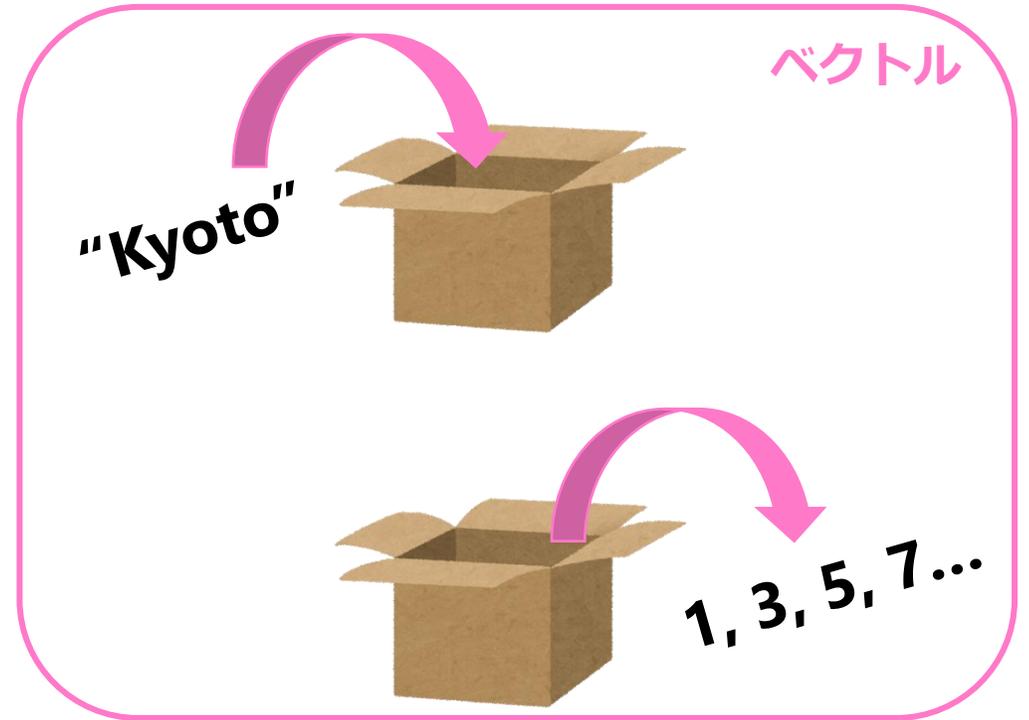
# オブジェクト：データを格納する「箱」

## □Rのオブジェクト

- 数字・文字列などを格納したり、一部を取り出し・変更したりできる「箱」

- 格納するデータの種類によって、「箱」の種類も変わる。

- ベクトル
- **データフレーム**
- マトリックス
- リスト



# データフレーム

## □ サンプルデータ iris

iris

##	Sepal.Length	Sepal.Width	Petal.Length	Petal.Width	Species
## 1	5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
## 2	4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
## 3	4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
## 4	4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
## 5	5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
## 6	5.4	3.9	1.7	0.4	setosa
## 7	4.6	3.4	1.4	0.3	setosa
## 8	5.0	3.4	1.5	0.2	setosa
## 9	4.4	2.9	1.4	0.2	setosa
## 10	4.9	3.1	1.5	0.1	setosa
## 11	5.4	3.7	1.5	0.2	setosa
## 12	4.8	3.4	1.6	0.2	setosa

列名

列

行

それぞれの升目をセルという

# iris : フィッシャーのアヤメのデータ

□3種のアヤメについて、がく片・花びらの長さ・幅を計測したデータ

・ setosa ・ versicolor ・ virginica 各50個体ずつ (計150個体)

	がく辺の長さ	がく片の幅	花びらの長さ	花びらの幅	種
1	5.1	3.5	1.4	0.2	setosa
2	4.9	3.0	1.4	0.2	setosa
3	4.7	3.2	1.3	0.2	setosa
4	4.6	3.1	1.5	0.2	setosa
5	5.0	3.6	1.4	0.2	setosa
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
149	6.2	3.4	5.4	2.3	virginica
150	5.9	3.0	5.1	1.8	virginica

量的変数

量的変数

量的変数

量的変数

質的変数



# データフレームの先頭6行を表示する

## □ head(df)

```
head(iris)
```

```
Sepal.Length Sepal.Width Petal.Length Petal.Width Species
1 5.1 3.5 1.4 0.2 setosa
2 4.9 3.0 1.4 0.2 setosa
3 4.7 3.2 1.3 0.2 setosa
4 4.6 3.1 1.5 0.2 setosa
5 5.0 3.6 1.4 0.2 setosa
6 5.4 3.9 1.7 0.4 setosa
```

# データフレームの基礎情報を表示する

## □summary(df)

```
summary(iris)
```

```
Sepal.Length Sepal.Width Petal.Length Petal.Width
Min. :4.300 Min. :2.000 Min. :1.000 Min. :0.100
1st Qu.:5.100 1st Qu.:2.800 1st Qu.:1.600 1st Qu.:0.300
Median :5.800 Median :3.000 Median :4.350 Median :1.300
Mean :5.843 Mean :3.057 Mean :3.758 Mean :1.199
3rd Qu.:6.400 3rd Qu.:3.300 3rd Qu.:5.100 3rd Qu.:1.800
Max. :7.900 Max. :4.400 Max. :6.900 Max. :2.500
##
Species
setosa :50
versicolor:50
virginica :50
##
```

## ※数値の列では最小値・平均値・最大値・四分位数などの要約統計量が、  
## 文字列の列では、格納されている各文字列の観測値の個数が表示される

# 全データを表示する

## □View(df)

- エディタにデータ一覧が表示される。

The screenshot shows the RStudio interface. The top menu bar includes File, Edit, Code, View, Plots, Session, Build, Debug, Profile, Tools, and Help. The main window displays a data table for the 'iris' dataset, showing columns for Sepal.Length, Sepal.Width, Petal.Length, Petal.Width, and Species. The table contains 16 rows of data, all belonging to the 'setosa' species. Below the table, it indicates 'Showing 1 to 16 of 150 entries'. The bottom panel shows the R console with the following output:

```
R version 3.5.0 (2018-04-23) -- "Joy in Playing"
Copyright (C) 2018 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

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.

> view(iris)
> |
```

# 分析レポートの生成

# RmarkdownをKnitしよう

## □Windows上部のKnitボタンをクリック



Knitボタン

```
Untitled1 x
1 title: "workshop1"
2 author: "Hiroki YAMAMOTO"
3 date: "2022-09-17"
4 output: html_document
5
6
7
8 ```{r setup, include=FALSE}
9 knitr::opts_chunk$set(echo = TRUE)
10 ```
11
12 ## R Markdown
13
14 This is an R Markdown document. Markdown is a simple formatting syntax for
15 authoring HTML, PDF, and MS Word documents
16 For more details on using R Markdown see <http://rmarkdown.rstudio.com>.
17
18 when you click the knit button a document will be generated that includes both content as well as the output of
19 any embedded R code chunks within the document. You can embed an R code chunk like this:
20
21 ```{r cars}
22 summary(cars)
23 ```
24
25 ## Including Plots
26
27 You can also embed plots, for example:
28
29 ```{r pressure, echo=FALSE}
30 plot(pressure)
31 ```
32
33 Note that the `echo = FALSE` parameter was added to the code chunk to prevent printing of the R code that generated
34 the plot.
```

yamlヘッダ

コードチャンク

ドキュメントチャンク

コードチャンク

ドキュメントチャンク

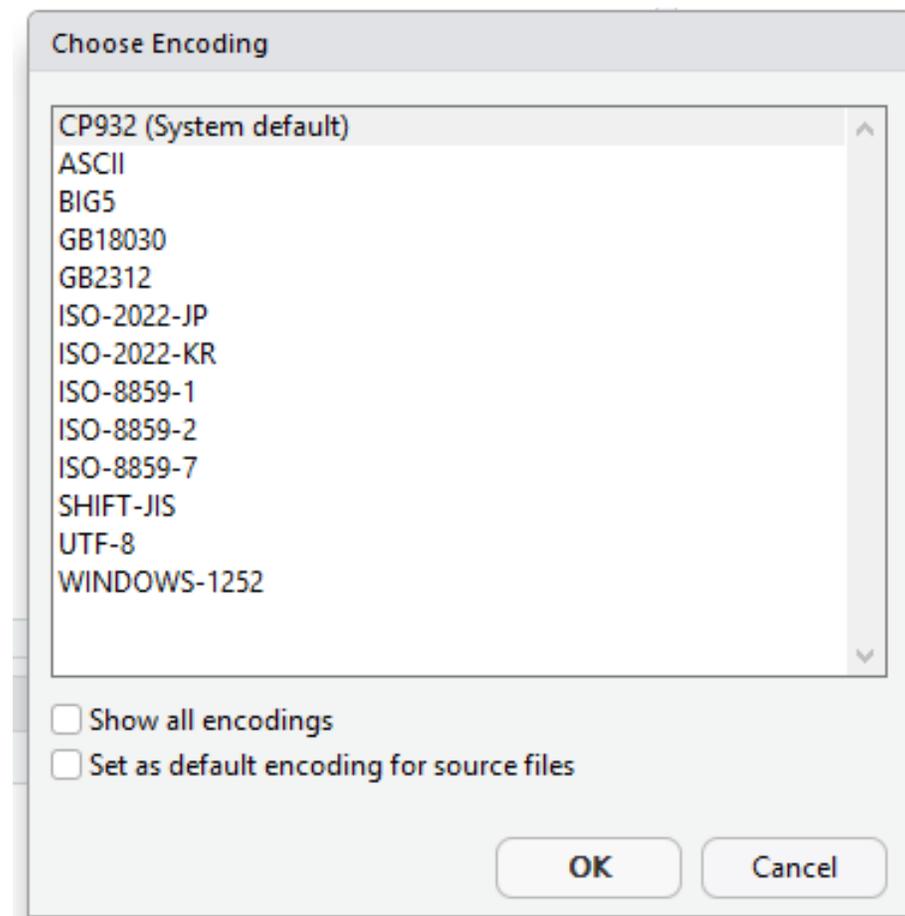
コードチャンク

ドキュメントチャンク

# RmarkdownをKnitしよう

## □Choose Encogingウィンドウがでてくる

- Windowsの場合
  - CP932を選択
  
- Mac OSの場合
  - UTF-8を選択



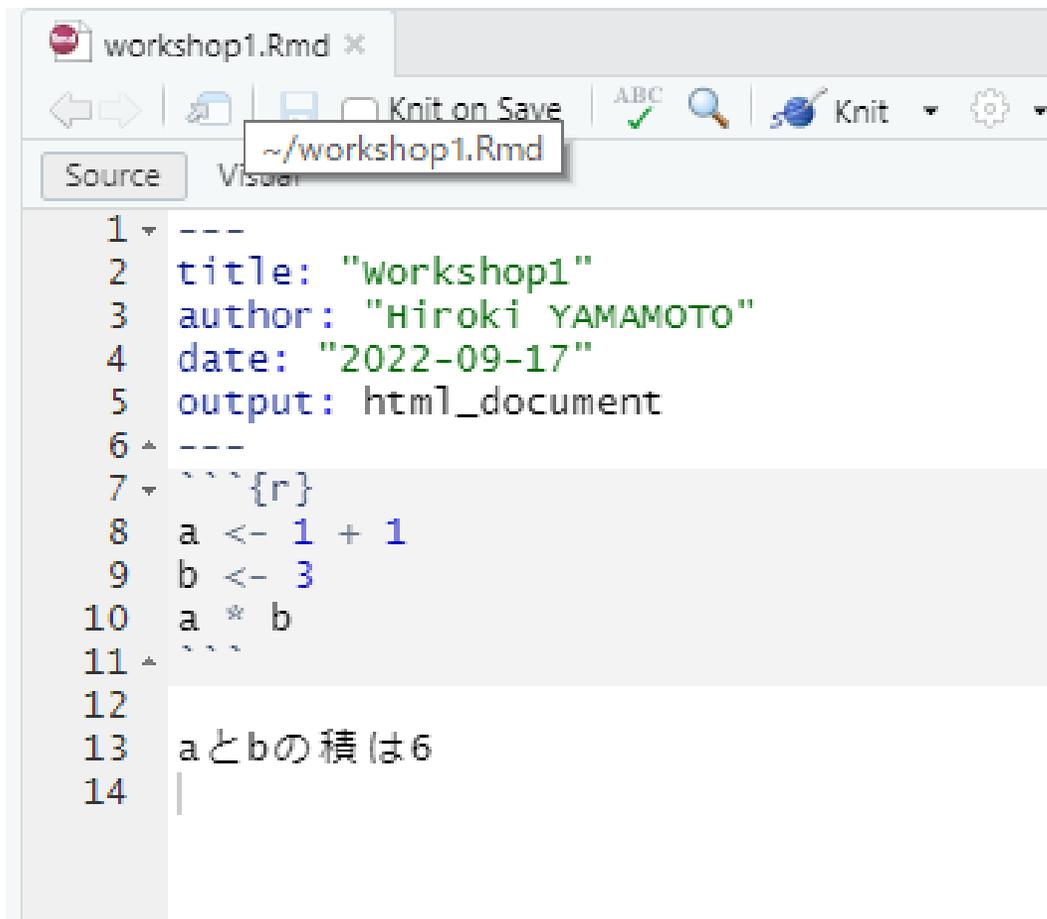
# RmarkdownをKnitしよう

## □“Save File”というウィンドウがでてくる

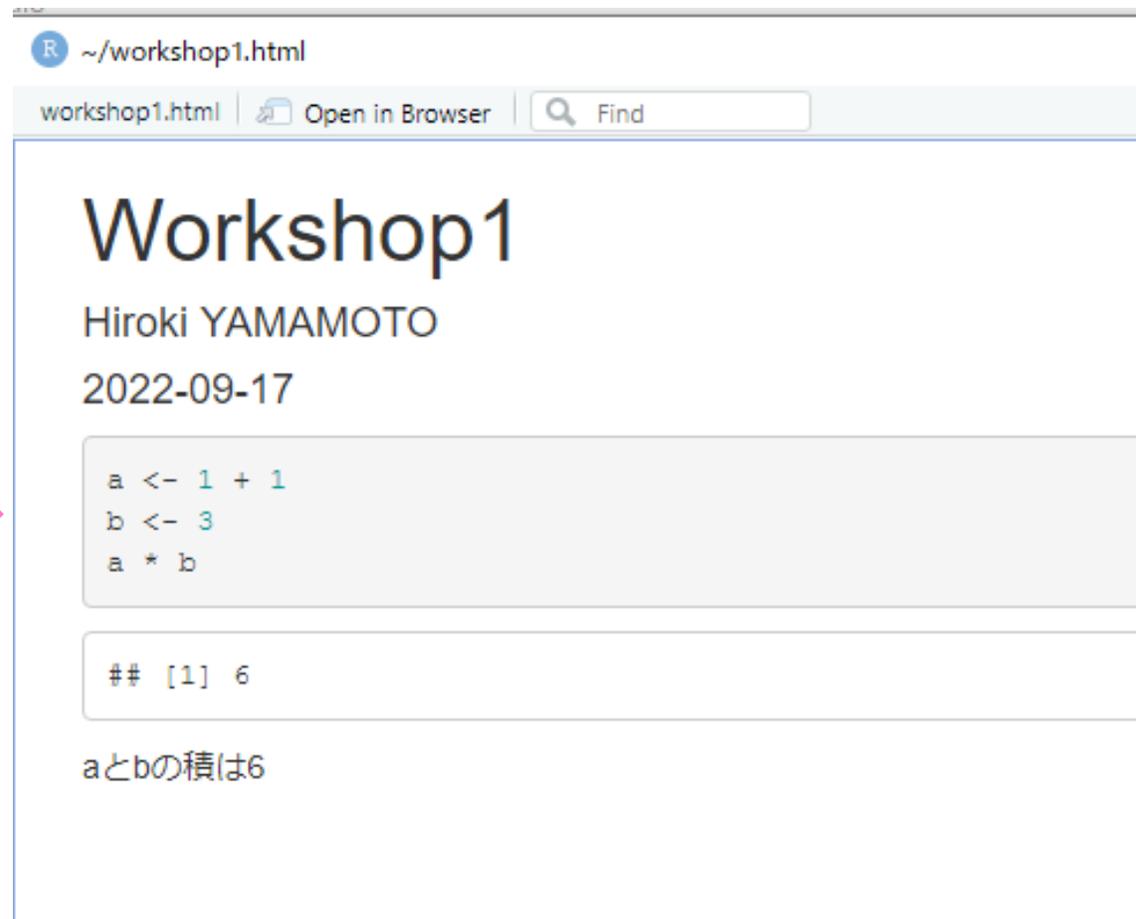
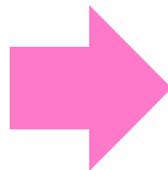
- ・好きな名前をつけて“Save”ボタン
  - 今回は“workshop1”  
という名前をつけましょう。

# RmarkdownをKnitしよう

□htmlファイルが出力され、Viewerに表示される



```
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6 ---
7 ```{r}
8 a <- 1 + 1
9 b <- 3
10 a * b
11 ```
12
13 aとbの積は6
14 |
```



```
~/workshop1.html
workshop1.html Open in Browser Find

Workshop1
Hiroki YAMAMOTO
2022-09-17

a <- 1 + 1
b <- 3
a * b

[1] 6

aとbの積は6
```

# RmarkdownをKnitしよう

□Rmarkdownに書いたコードとViewerのhtml出力は対応している

```
1 ---
2 title: "workshop1"
3 author: "Hiroki YAMAMOTO"
4 date: "2022-09-17"
5 output: html_document
6
7 ```{r}
8 a <- 1 + 1
9 b <- 3
10 a * b
11 ```
12
13 aとbの積は6
14
```

```
~/workshop1.html
workshop1.html Open in Browser Find

Workshop1
Hiroki YAMAMOTO
2022-09-17

a <- 1 + 1
b <- 3
a * b

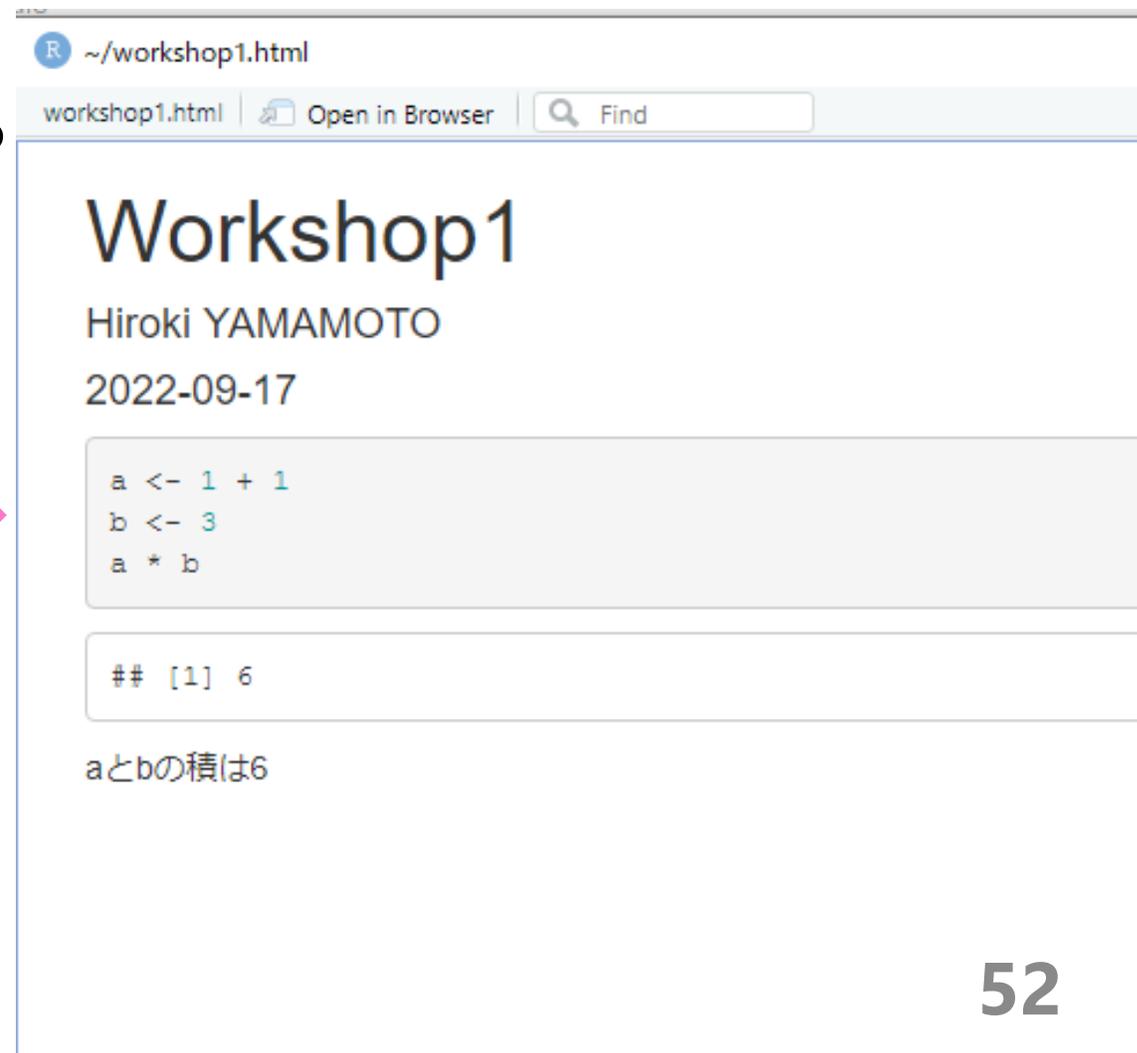
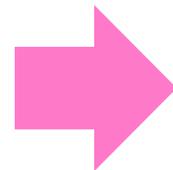
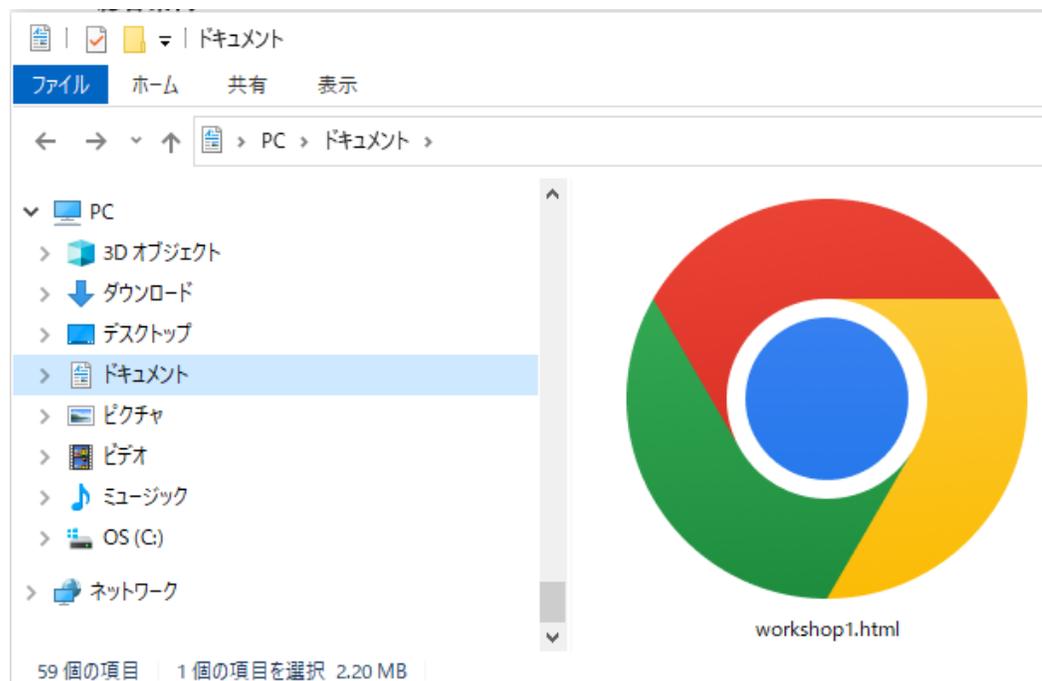
[1] 6

aとbの積は6
```

# RmarkdownをKnitしよう

## □ My documentsにhtmlファイルが出力される

- ・ クリックするとWebブラウザに  
さきほどのhtmlファイルが表示される  
– “workshop1.html”



A screenshot of a web browser window displaying the output of an R Markdown document. The browser title is 'R ~/workshop1.html'. The page content includes:

# Workshop1

Hiroki YAMAMOTO  
2022-09-17

```
a <- 1 + 1
b <- 3
a * b
```

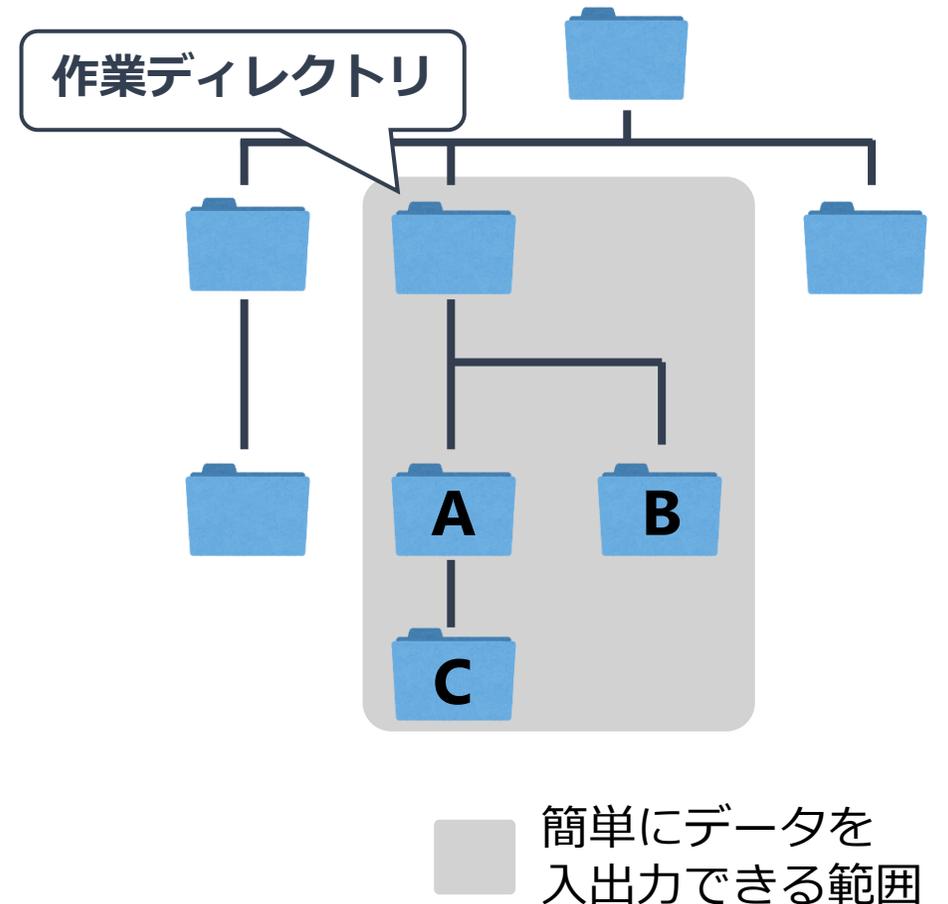
```
[1] 6
```

aとbの積は6

# 作業ディレクトリ

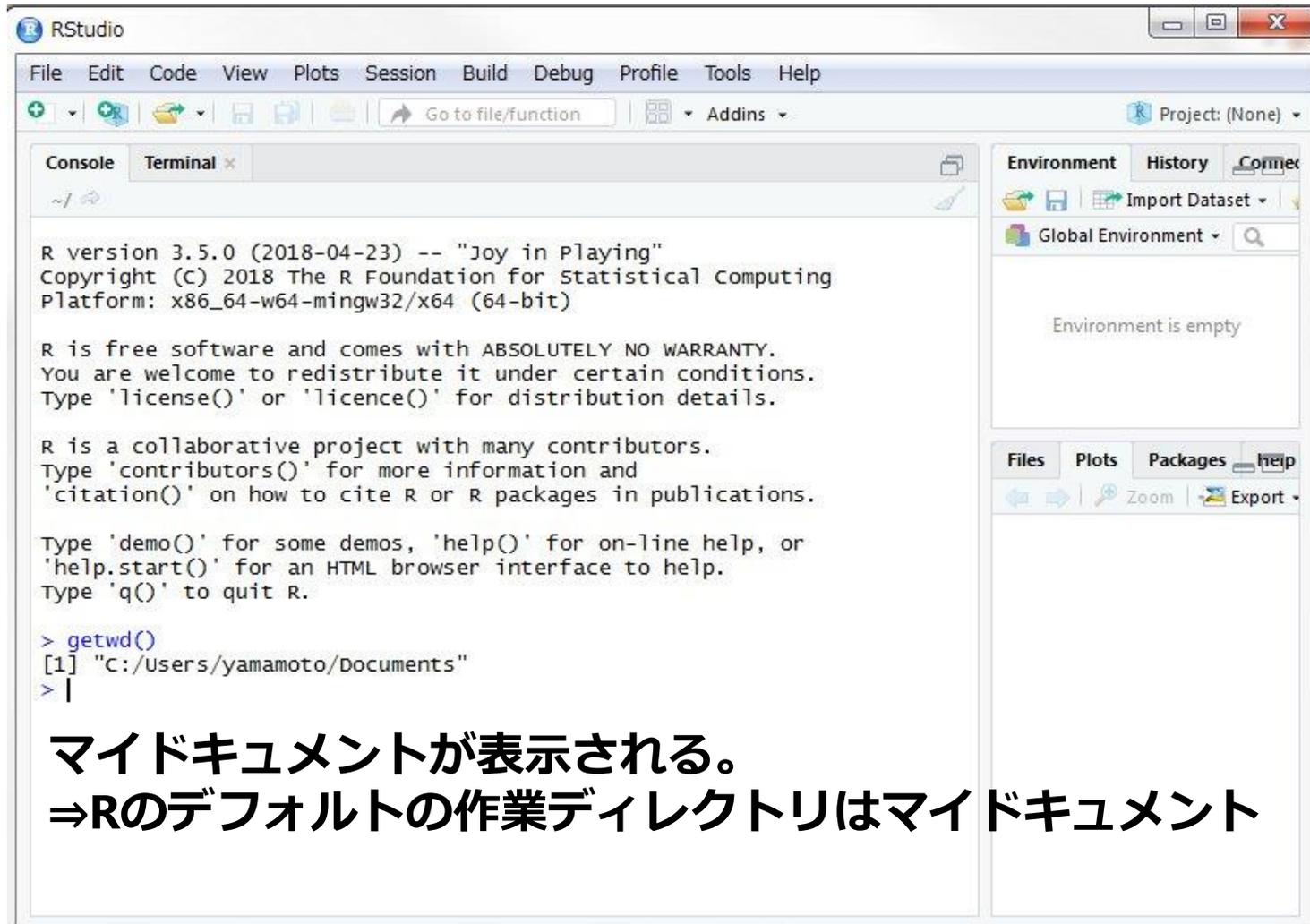
## □作業ディレクトリ

- ・ PCは多くのフォルダが階層構造をつくる
- ・ Rが、ファイルを入出力することができるフォルダを**作業ディレクトリ**という。
  - 作業ディレクトリとその深層のフォルダにあるデータは簡単にファイルの入出力ができる。
  - 作業ディレクトリの外部でファイルを入出力したいときはディレクトリを変更するなど、一手間必要。



# getwd()関数で作業ディレクトリを確認

## □RStudioを起動してコンソールでgetwd()を実行



The screenshot shows the RStudio interface with the terminal window open. The terminal displays the R version information and the output of the `getwd()` function, which returns the path `"C:/Users/yamamoto/Documents"`.

```
R version 3.5.0 (2018-04-23) -- "Joy in Playing"
Copyright (C) 2018 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

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.

> getwd()
[1] "C:/Users/yamamoto/Documents"
> |
```

マイドキュメントが表示される。

⇒Rのデフォルトの作業ディレクトリはマイドキュメント

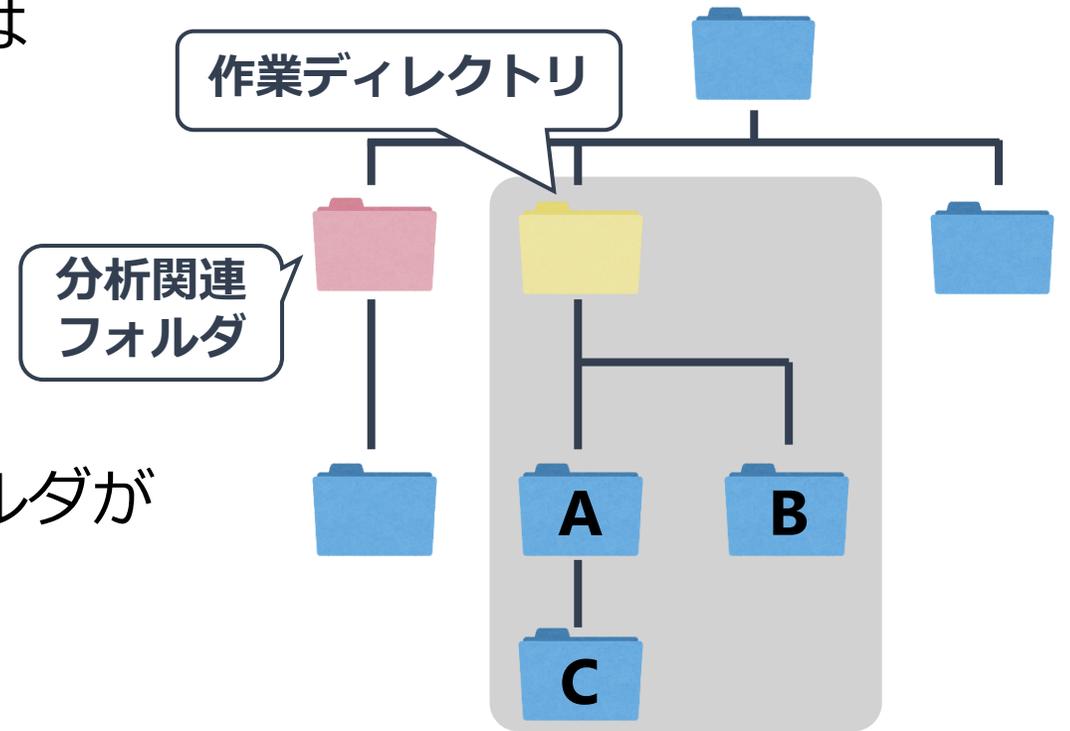
# 作業ディレクトリ

## □Rのデフォルトの作業ディレクトリは「マイドキュメント」

- ・マイドキュメント内のファイルに関しては入出力は簡単。
  - それ以外のフォルダにアクセスしようとする则一手間必要。
- ・分析関連ファイルをまとめておいたフォルダが作業ディレクトリになると便利。



作業ディレクトリを変更しましょう。



簡単にデータを入出力できる範囲

# 作業ディレクトリの変更

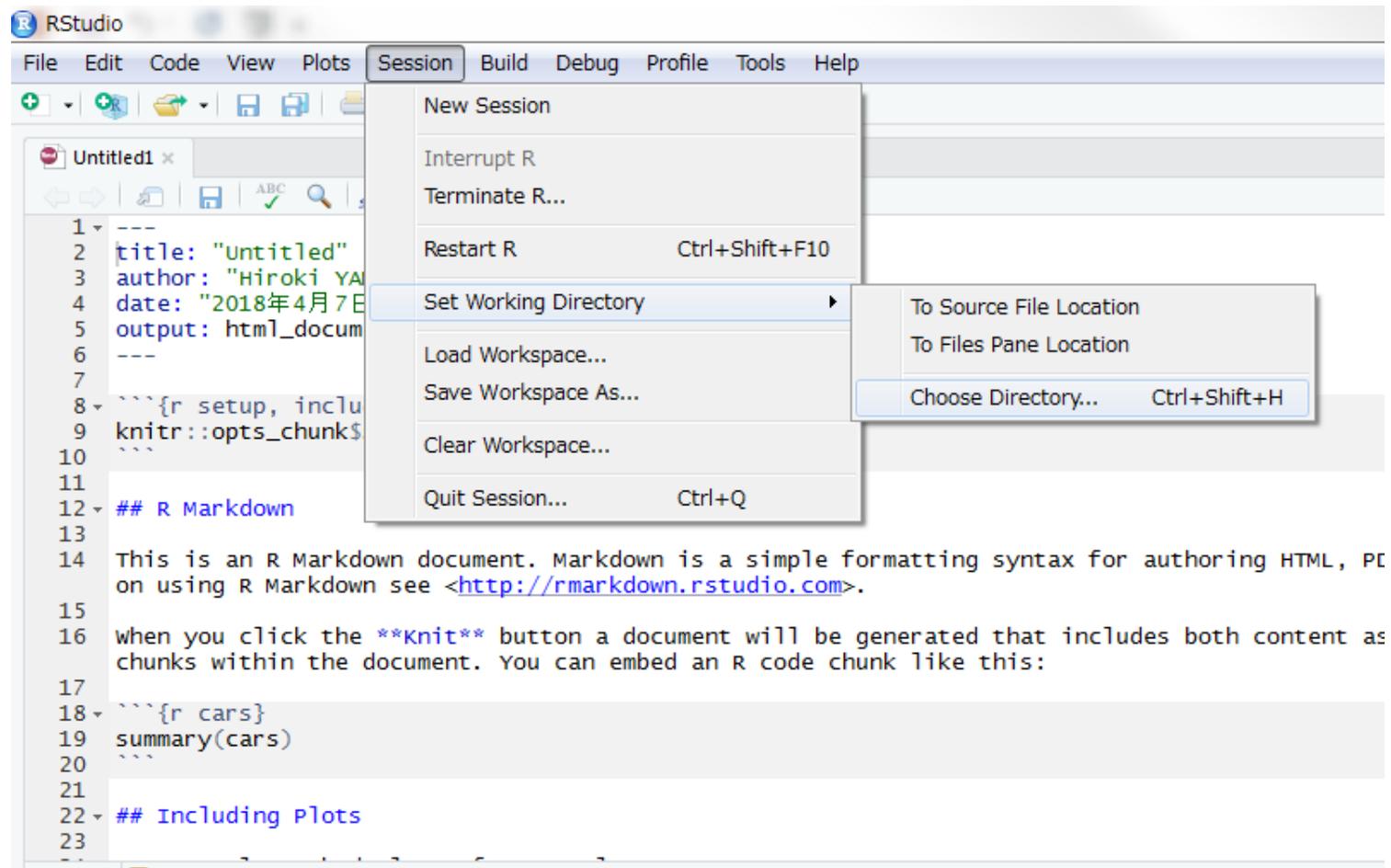
## □ディレクトリを変更する

- “Session”

⇒“Set Working Directory”

⇒“Choose Directory...”

で、ファイルを入出力する  
フォルダを指定



# Rmarkdown+Knitで分析レポート作成

## □分析レポート作成のワークフロー

### ・前準備

- (a) エディタにRmarkdown画面を生成
- (b) yamlヘッダを残して下部をDelete

### ・Knit

- (1) Knitボタンを押す
- (2) ファイル名をつけて保存
- (3) htmlファイルが出力される

### ・コードをかく (以下の①～⑤を繰り返す)

- ①コードチャンクを挿入(Ctrl+Alt+I)
- ②コードチャンクにコードをかく
- ③カーソルの行のコードを実行(Ctrl+Enter)
- ④コンソール・ワークスペースで出力を確認
- ⑤メモをドキュメントチャンクに記述

```
~/workshop1.html
workshop1.html | Open in Browser | Find

Workshop1
Hiroki YAMAMOTO
2022-09-17

a <- 1 + 1
b <- 3
a * b

[1] 6

aとbの積は6
```

# 質問など