Rで学ぶプログラミングの基礎の基礎

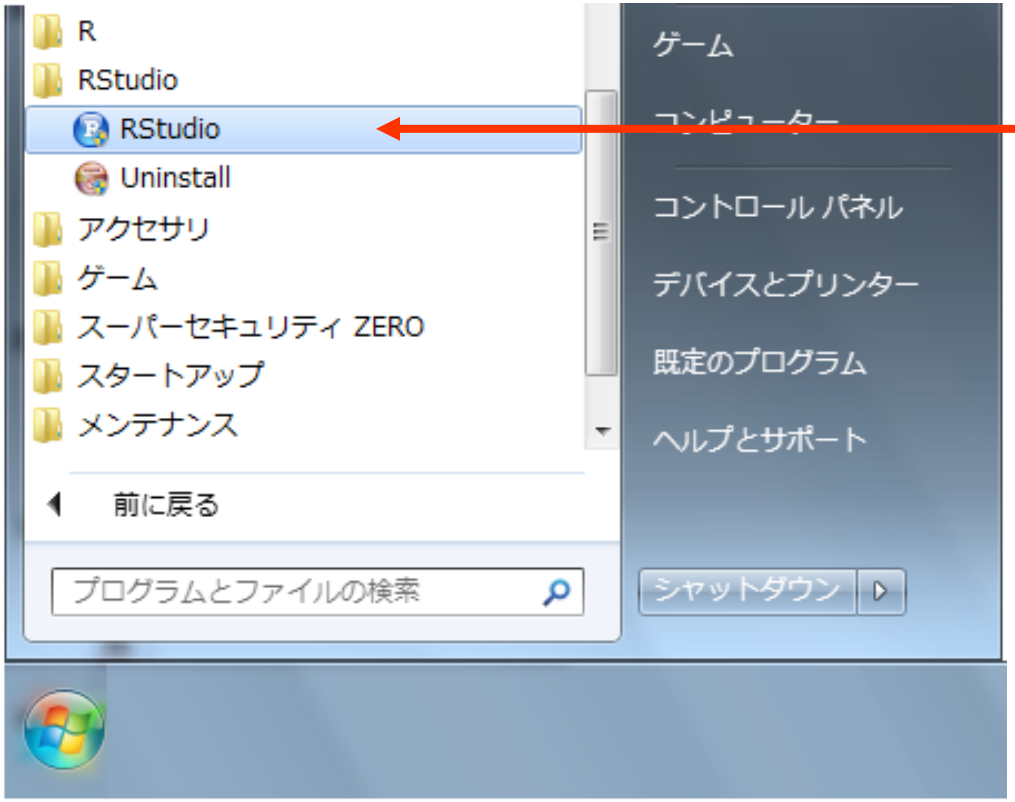
(2) R で計算 & グラフ作成の概要

本日のメニュー

1. **起動 → 電卓としての R → 終了**
2. グラフ作成の概要

RStudio の起動〔 Windows 版〕

- RStudio のアイコン をクリック or スタートメニューから起動
  （「管理者権限として実行」すること）



RStudio の起動〔 Mac OS X, Linux 版〕

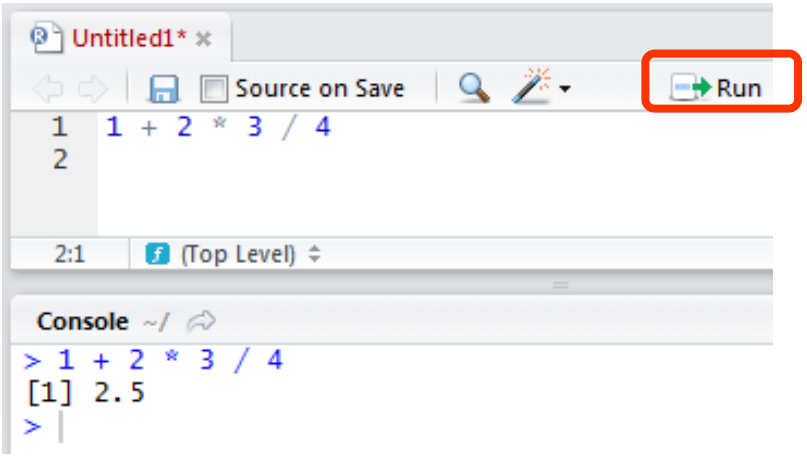
- **Mac OS X 版 R**
  - Finder の中のアプリケーションフォルダにある「RStudio」というアイコンをダブルクリック
- **Linux 版 R**
  - 「RStudio」のアイコンが出来ているのでこれから起動

電卓機能

- 計算を行うための演算子として以下が用意されている

演算子	＋	－	＊	／	^
意　味	加算	減算	乗算	除算	累乗

- 例として以下のような計算を行う



電卓機能

- $\sqrt{2}$ を計算する場合は関数 srqt() を使用する

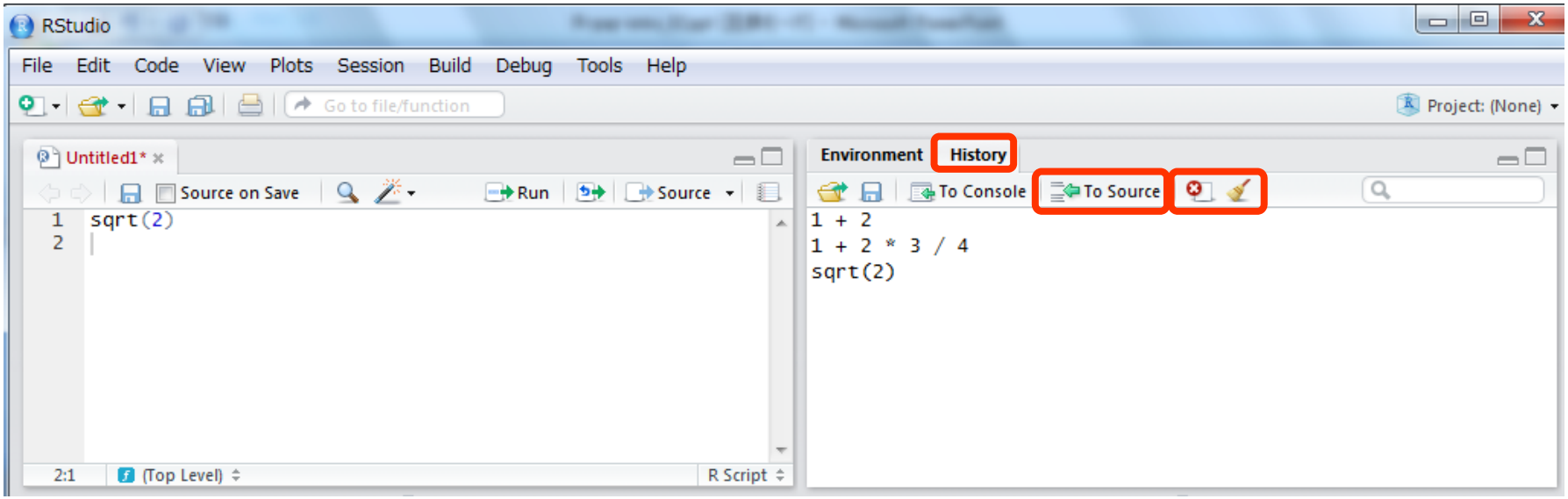
```
> sqrt(2)
[1] 1.414214
```

- R には以下のような数学関数が用意されている

関　数	sin(x)	cos(x)	tan(x)	log(x)	log10(x)
意　味	sinx	cosx	tanx	$\log_e x$	$\log_{10} x$
関　数	sinh(x)	cosh(x)	tanh(x)	exp(x)	sqrt(x)
意　味	sinhx	coshx	tanhx	e^x	ルート x
関　数	abs(x)	trunc(x)	round(x)	floor(x)	ceiling(x)
意　味	絶対値	整数部分	丸め	切り下げ	切り上げ

履歴

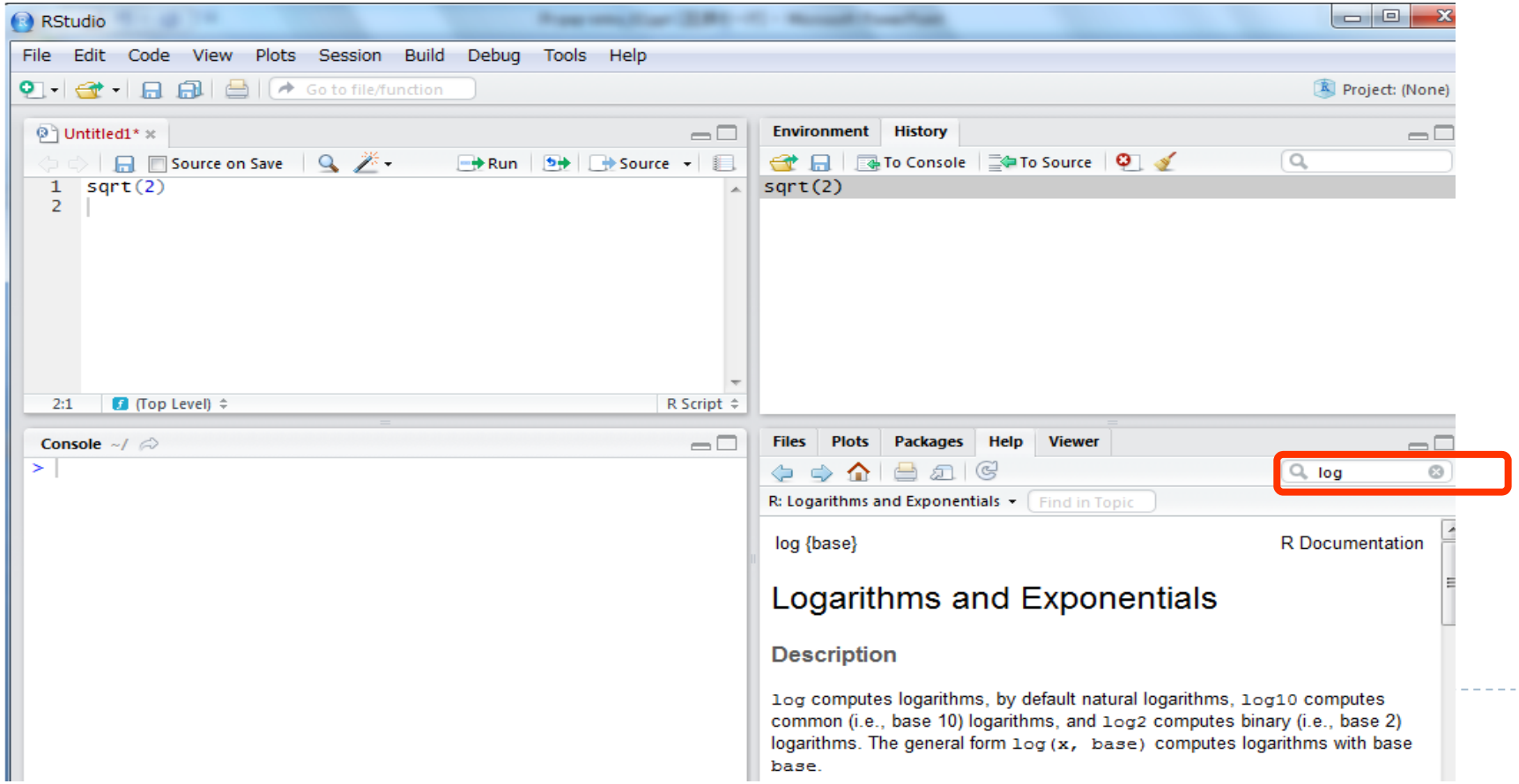
- 今までの計算を RStudio は記憶している（履歴機能）
  → 右上の画面の [History] タブをクリックした後，興味のある行をクリックし，[To Console] をクリックすると左上画面にコピーされる



- プログラムの履歴を消したい場合は，消したい部分をマウスで選択し，[×] か ホウキのアイコンをクリックする

ヘルプを見る

- 関数の使い方がよく分からない場合はヘルプを見る
- 右下の画面の [Help] タブをクリックし，その下の虫めがねのアイコンがあるテキスト入力画面に関数名を入力した後 [Enter] キーを押す



例：関数 log() のヘルプ

log(base) R Documentation

Logarithms and Exponentials

① **Description**

`log` computes natural logarithms, `log10` computes common (i.e., base 10) logarithms, and `log2` computes binary (i.e., base 2) logarithms. The general form `logb(x, base)` computes logarithms with base `base`.

② **Usage**

```
log(x, base = exp(1))
```

③ **Arguments**

`x`	a numeric or complex vector.
`base`	positive number. The base with respect to which logarithms are computed. Defaults to *e*=`exp(1)`.

④ **Details**

`log10` and `log2` are only special cases, but will be computed more efficiently and accurately where supported by the OS.

⑤ **Value**

A vector of the same length as `x` containing the transformed values. `log(0)` gives `-Inf` (when available).

① 説明

② 関数の雛形

③ 引数の説明

④ 補足説明

⑤ 返り値（結果）

例：関数 log() のヘルプ

log(base) R Documentation

Logarithms and Exponentials

⑥ **S4 methods**

exp is S4 generic and a member of the Math group generic.

⑦ **Note**

log and logb are the same thing in R, but logb is preferred if base is specified, for S-PLUS compatibility.

⑧ **References**

Becker, R. A., Chambers, J. M. and Wilks, A. R. (1988) *The New S Language*. Wadsworth & Brooks/Cole. (for log, log10 and exp.)

⑨ **See Also**

Trig, sqrt, Arithmetic.

⑩ **Examples**

```
log(exp(3))
log10(1e7)# = 7

x <- 10^-(1+2*1:9)
cbind(x, log(1+x), log1p(x), exp(x)-1, expm1(x))
```

⑥ 無視

⑦ 注意書き

⑧ 参考文献

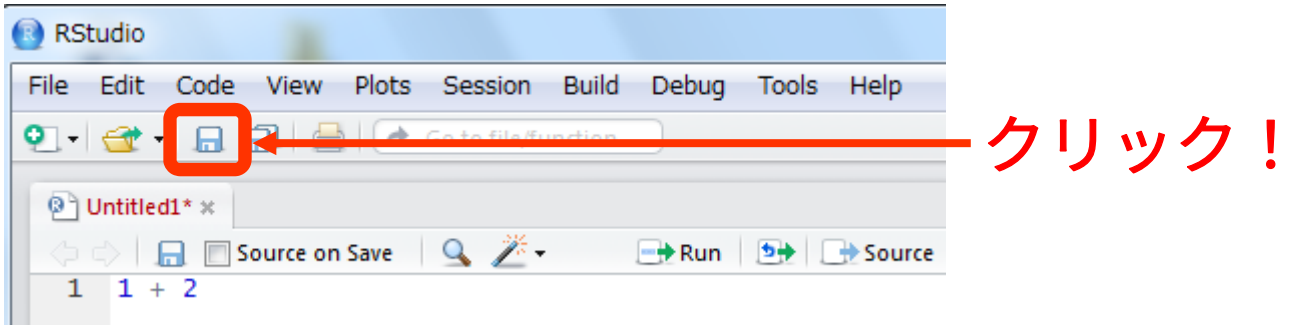
⑨ 関連の関数

⑩ 例

★ とりあえず②を見た後に⑩を実行すると良い？

RStudio の終了

- ウインドウの右上の [×] をクリックする
- メニューの [File] → [Quit RStudio...] を選択する
- RStudio を終了する前に，作成したプログラムを保存したい場合はソース画面をクリックした後，フロッピーディスクのアイコンをクリックするか…（次頁に続く）



RStudio の終了

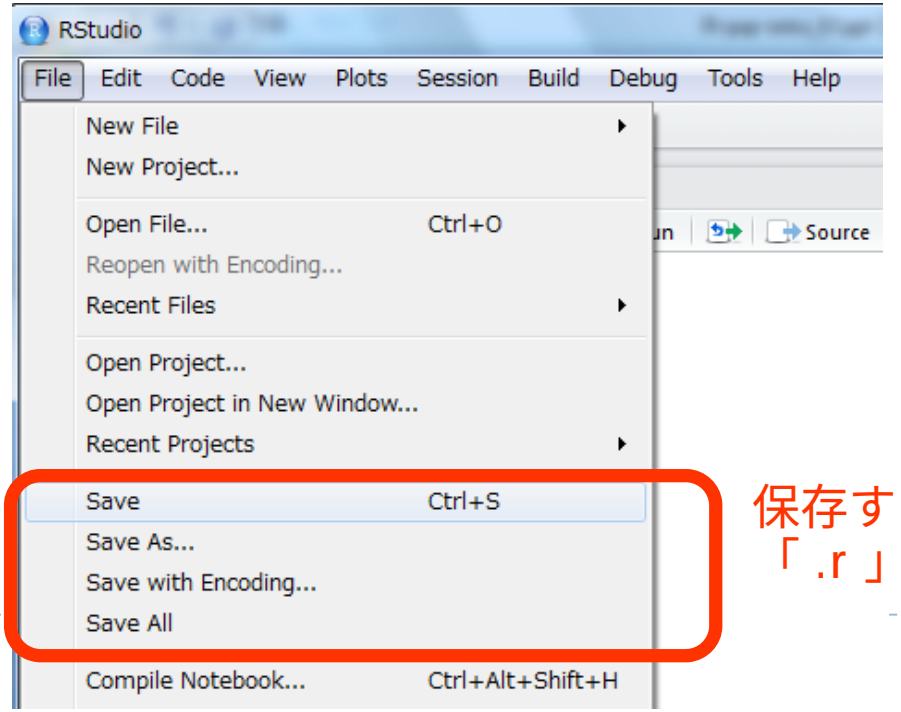
- メニューの [File] の以下のいずれかを選択する

  → [Save（上書き保存）]

  → [Save As...（ファイル名を変更して保存）]

  → [Save（上書き保存）]

  → [Save with Encoding...（文字コードを選択した上で保存）]



保存する際のファイルの拡張子は
「 .r 」とする（次回開くときに楽）

演習問題

1. RStudio を起動して下さい
2. $\sqrt{2}$ を計算して下さい
3. 「1 + 」という命令を実行し，どうなるかを確認してください
   その後，左下のコンソール画面に 「2」と入力した後，
   [Enter] キーを押してください
4. 対数計算をするため log(2) を実行して下さい
5. 4. で log(2) を実行しましたが，底が 10 なのか e なのか
   よく分かりませんので，関数 log() に関するヘルプを見てください
6. 1. ～ 5. まで全て終了したら，RStudio を終了してください

本日のメニュー

1. 起動 → 電卓としての R → 終了
2. グラフ作成の概要

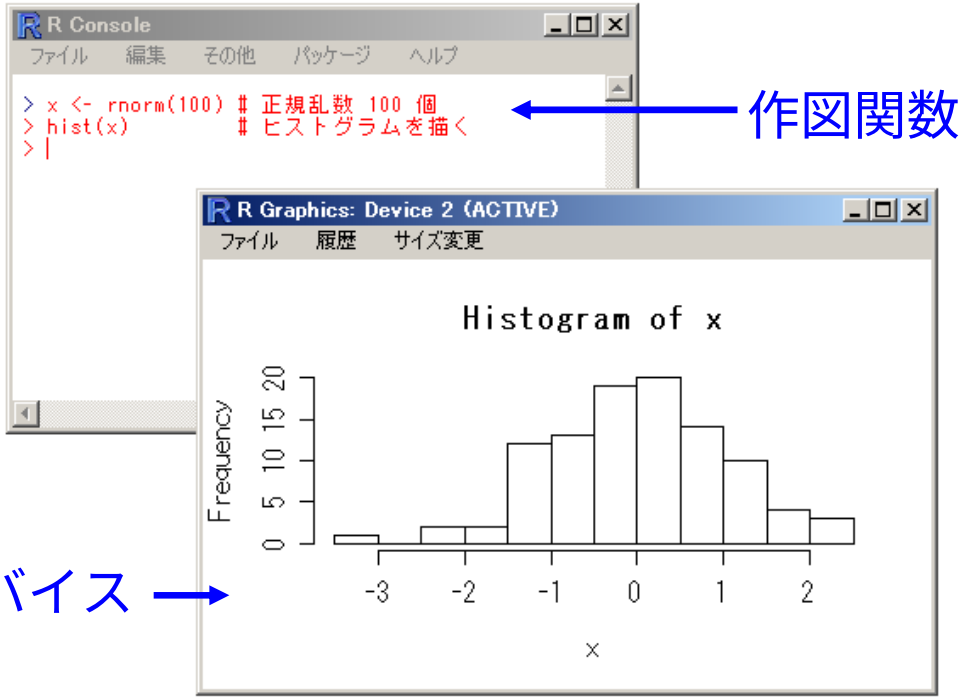
グラフの作成手順

1. プロットするデータや数式を準備する
2. 高水準作図関数で作図デバイスにグラフを描く
3. 低水準作図関数でグラフに装飾を施す
4. 描いたグラフを保存する

- 作図デバイスって何？
- 作図関数って何？　高水準？　低水準？
- グラフを保存？　保存される形式は何？

作図関数と作図デバイス

- Rでは，以下の 2 つを用いて作図を行う
  - 作図関数：グラフを出力する関数
  - 作図デバイス：図を出力する装置（ウィンドウ）



作図関数

作図デバイス

高水準作図関数と低水準作図関数

- 作図関数は主に以下の 2 つを用いる

  - 高水準作図関数：1 枚の完成された図を描く

    （例）関数 plot() を使って散布図を描く

    （例）関数 hist() を使ってヒストグラムを描く

    ⇒ 関数 plot() や関数 hist() が高水準作図関数

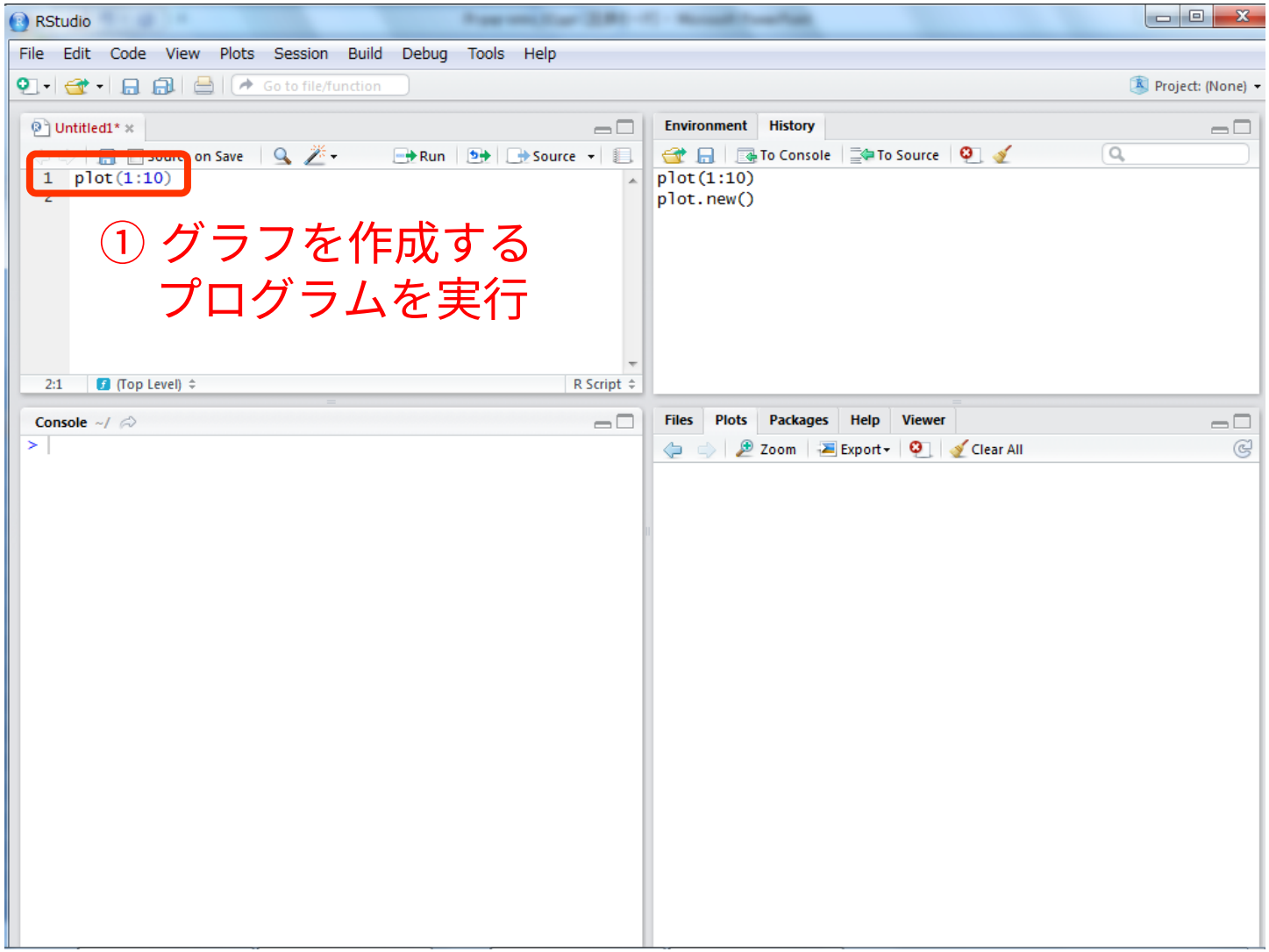
  - 低水準作図関数：完成された図に図形や文字などを追記する

    （例）関数 legend() を使って棒グラフに凡例を追記する

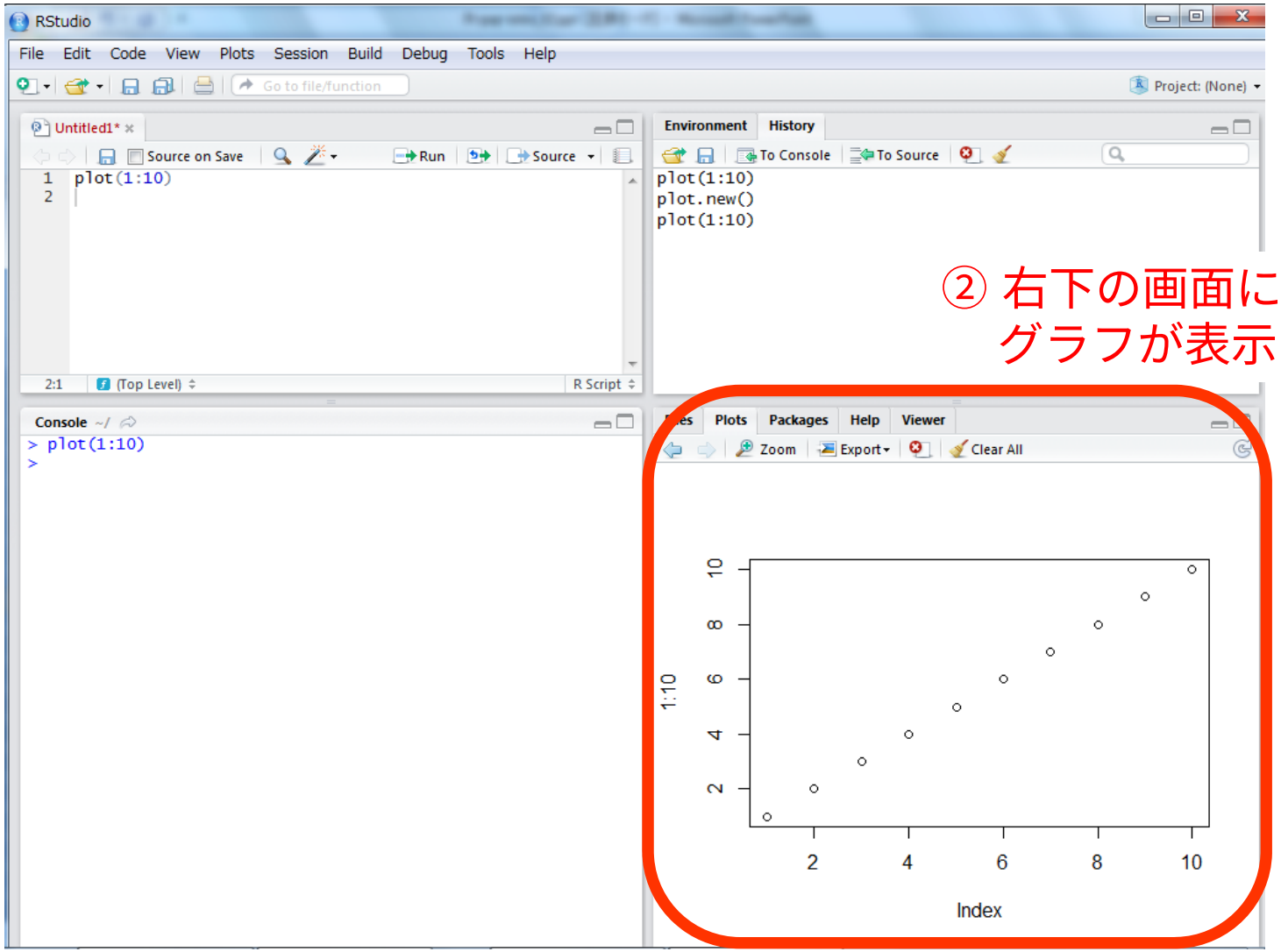
    （例）関数 abline() を使って散布図に回帰直線を追記する

    ⇒ 関数 legend() や関数 abline() が低水準作図関数

RStudio でグラフを作成する手順

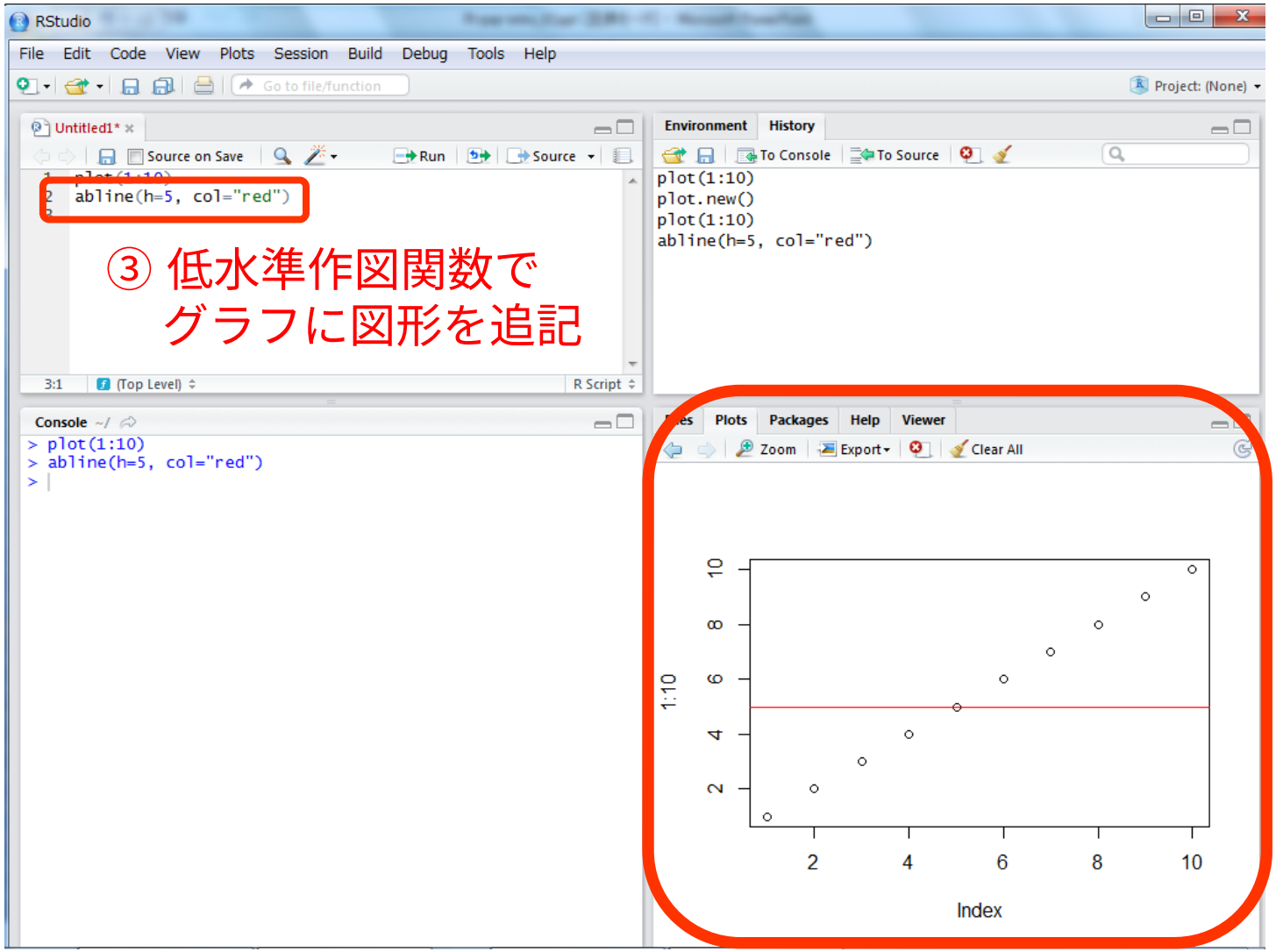


RStudio でグラフを作成する手順

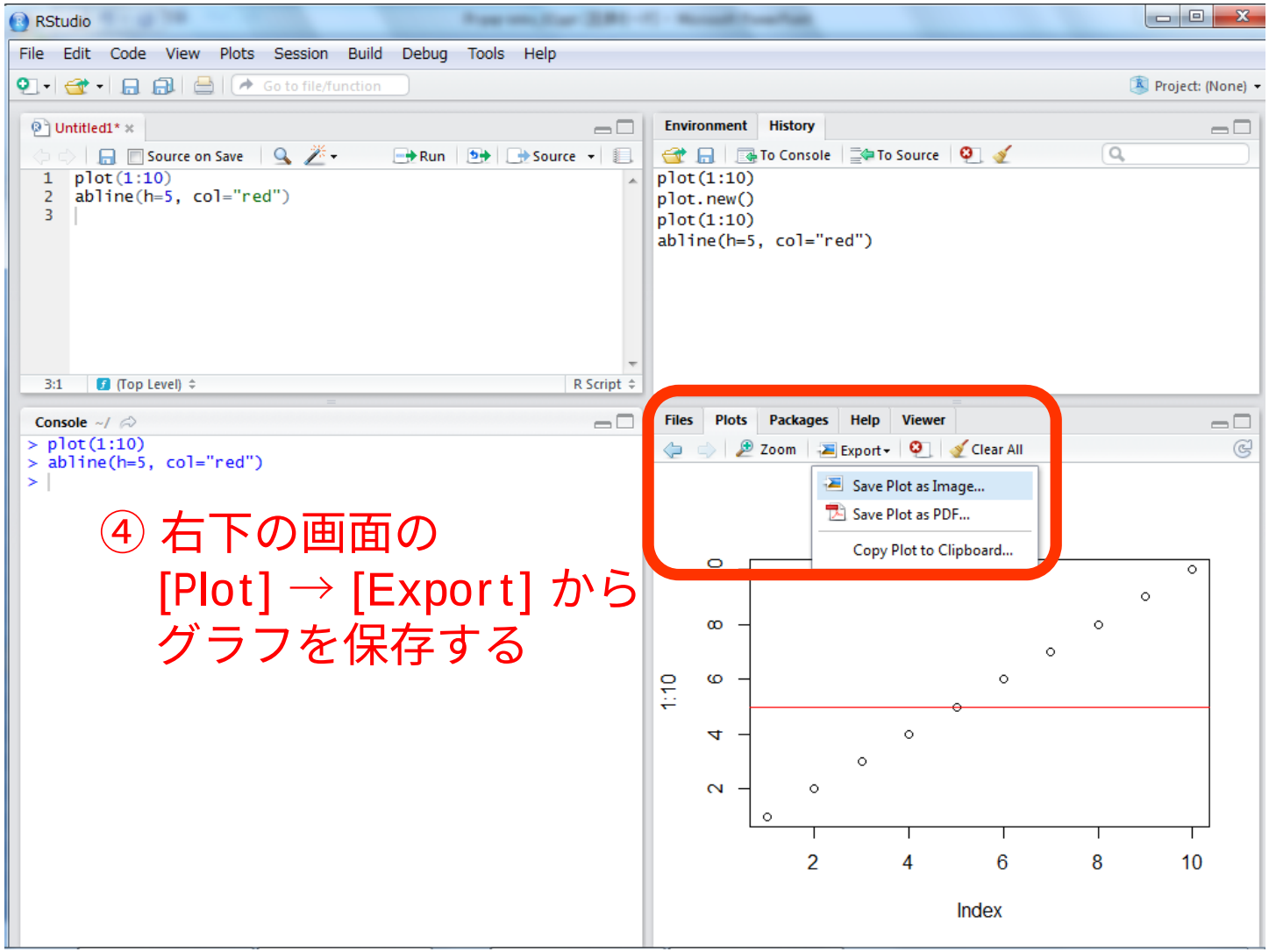


② 右下の画面に
グラフが表示される

RStudio でグラフを作成する手順



RStudio でグラフを作成する手順



グラフの保存

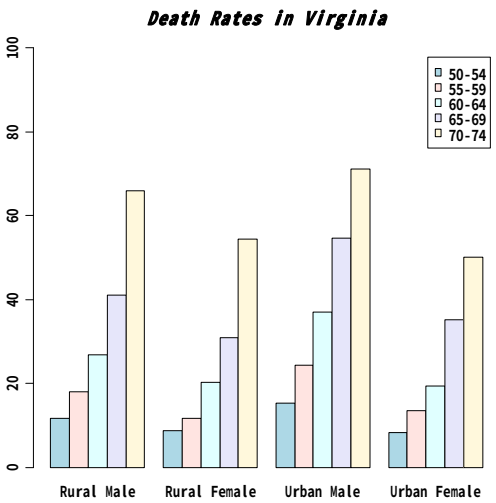
- Save Plot as Image...
  画像ファイルに保存
  （ファイル形式が選択出来る：PNG，JPEG，BMP，EPS 等）

- Save Plot as PDF
  PDF ファイルに出力

- Copy Plot to Clipboard
  クリップボードにコピー（この後，ペイントやパワーポイント上でペースト（貼り付け）出来る）

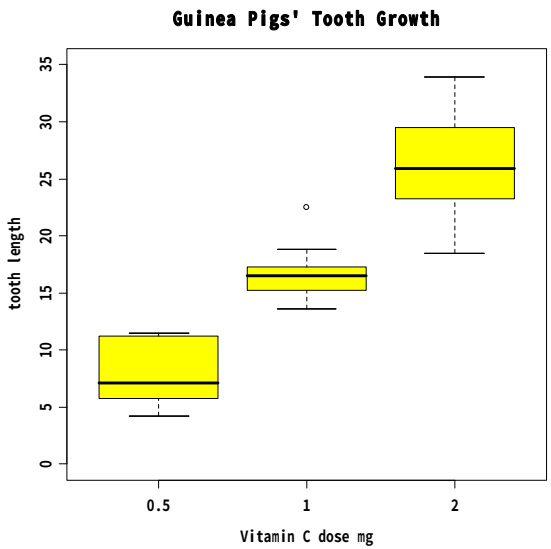
- プログラム上でファイルへ出力する命令を実行することも出来る
  （後で関数 pdf() で PDF ファイルに出力する例を挙げる）

【カタログ】高水準作図関数で描けるグラフ



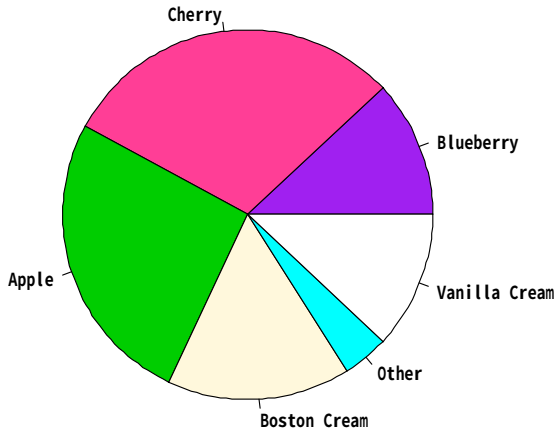
棒グラフ

barplot(...)



箱ひげ図

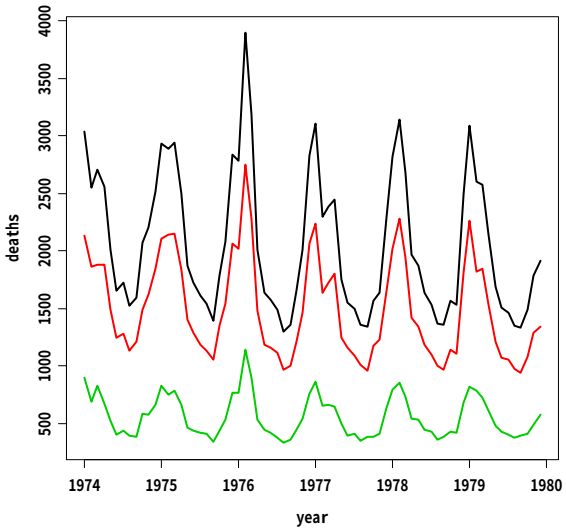
boxplot(...)

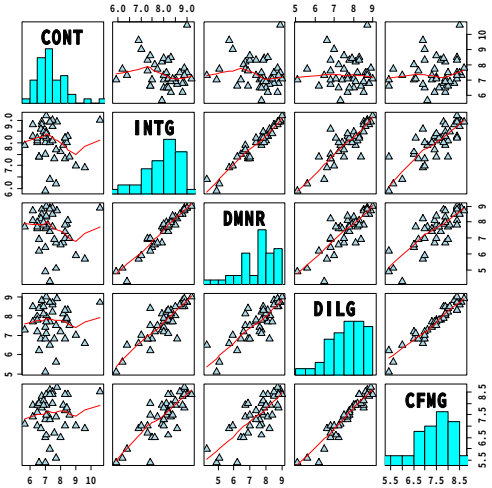


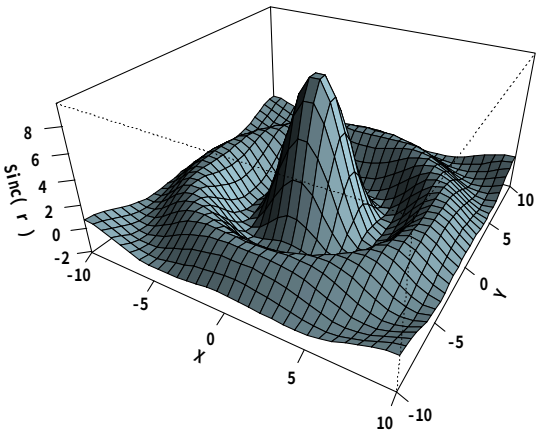
円グラフ

pie(...)

【カタログ】高水準作図関数で描けるグラフ







時系列データのプロット

`plot(...)`

5変数データの散布図

`pairs(...)`

2変数関数のグラフ

`persp(...)`

【カタログ】低水準作図関数の一覧

追記する図形	関数
点	**points()**
直線(1)	**lines(), segments()**
直線(2)	**abline(), abline(回帰分析の結果)**
格子	**grid()**
矢印	**arrows()**
矩形	**rect()**
文字	**text(), mtext(), title()**
枠と軸	**box(), axis()**
凡例	**legend()**
多角形	**polygon()**

グラフの作成例

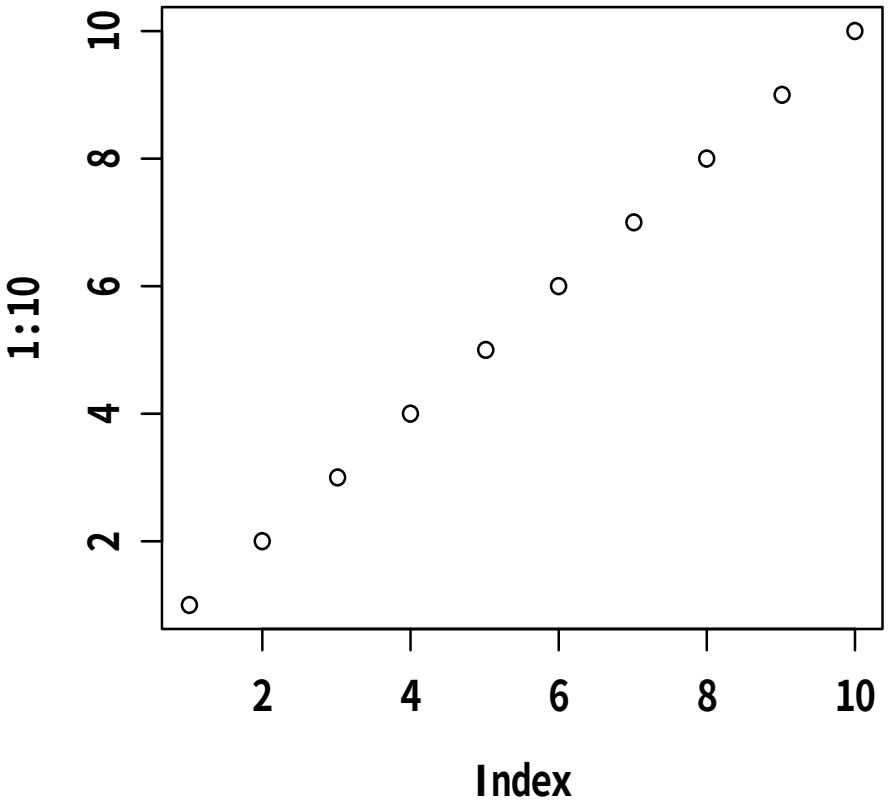
- pdf 形式の作図デバイスを開く

```
> pdf("C:/temp/myplot.pdf")
```

グラフの作成例

- 散布図を描く

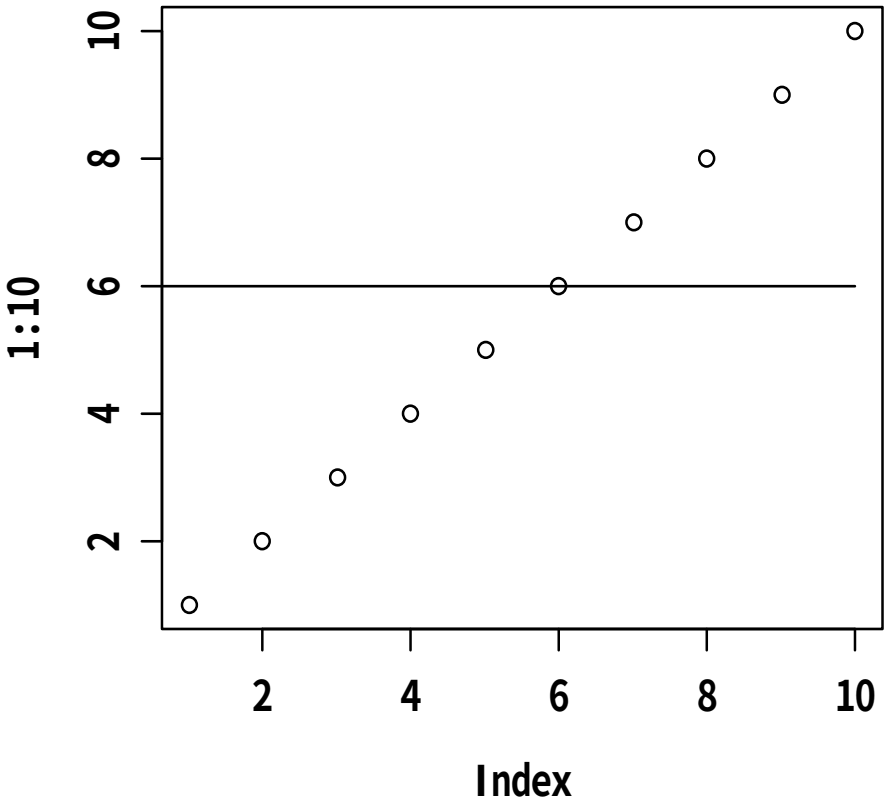
```
> pdf("C:/temp/myplot.pdf")
> plot(1:10)
```



グラフの作成例

- 水平線を追記

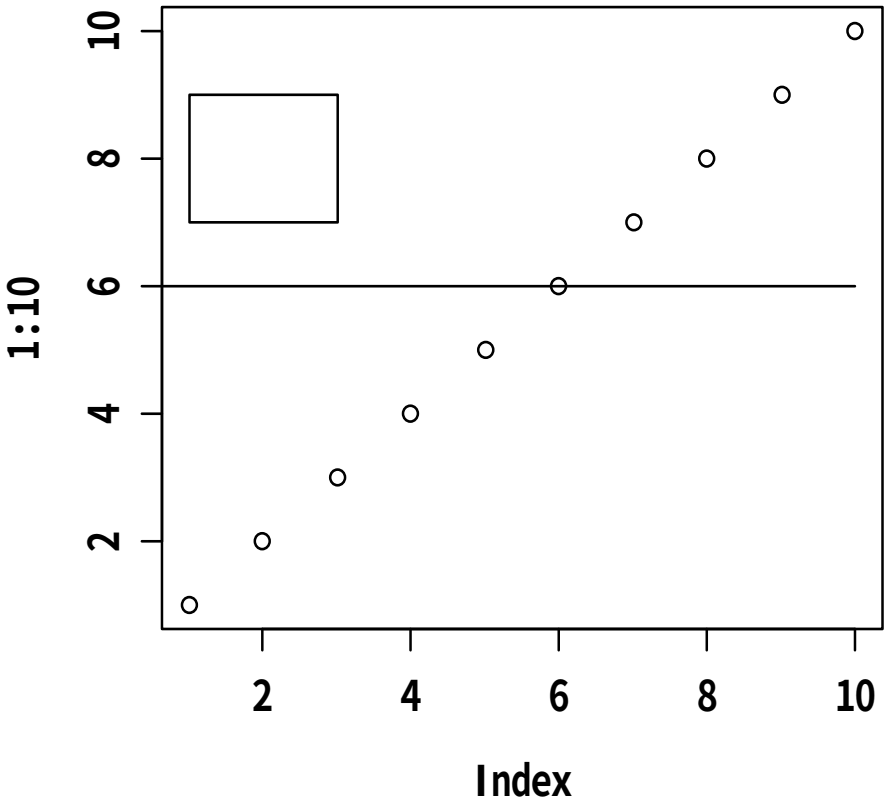
```
> pdf("C:/temp/myplot.pdf")
> plot(1:10)
> lines(c(0,10), c(6,6))
```



グラフの作成例

- 矩形を追記

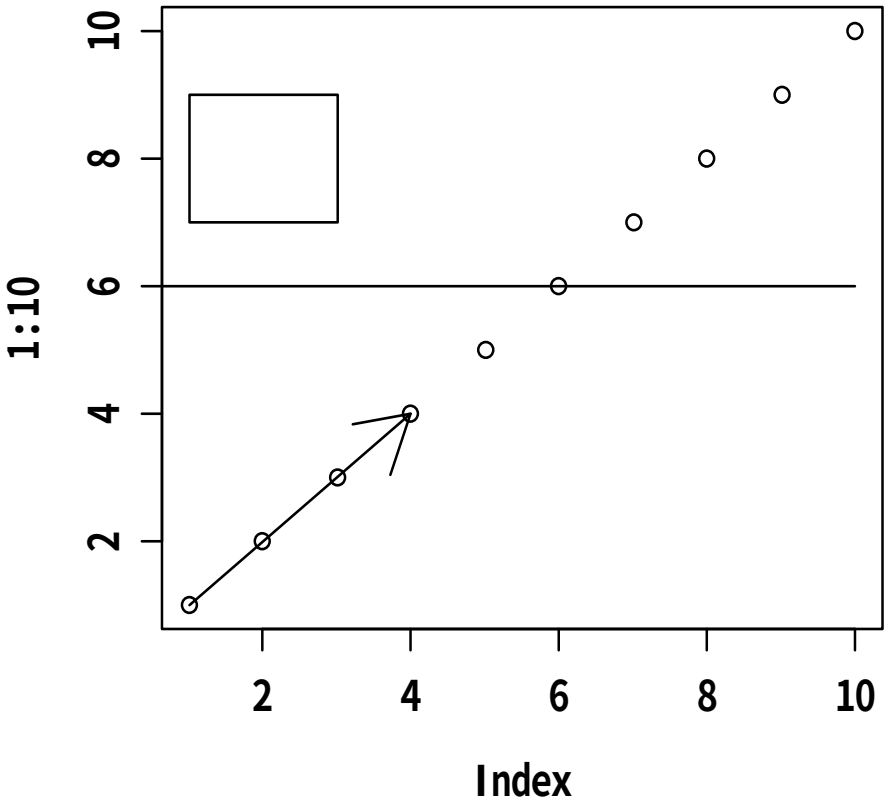
```
> pdf("C:/temp/myplot.pdf")
> plot(1:10)
> lines(c(0,10), c(6,6))
> rect(1,7, 3,9)
```



グラフの作成例

- 矢印を追記

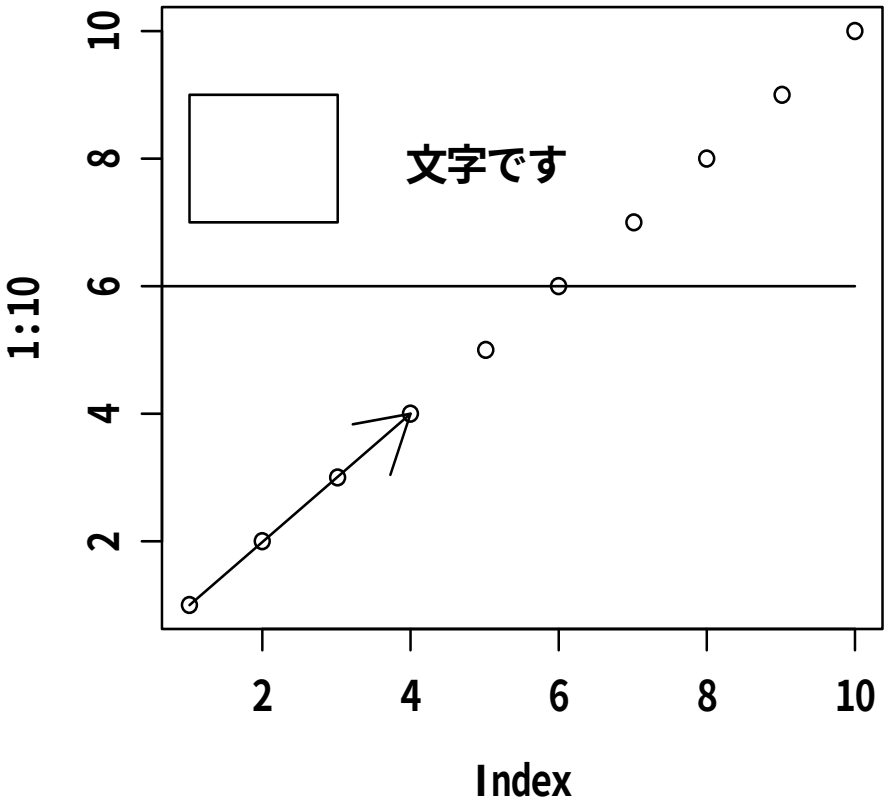
```
> pdf("C:/temp/myplot.pdf")
> plot(1:10)
> lines(c(0,10), c(6,6))
> rect(1,7, 3,9)
> arrows(1,1, 4,4)
```



グラフの作成例

- 文字を追記

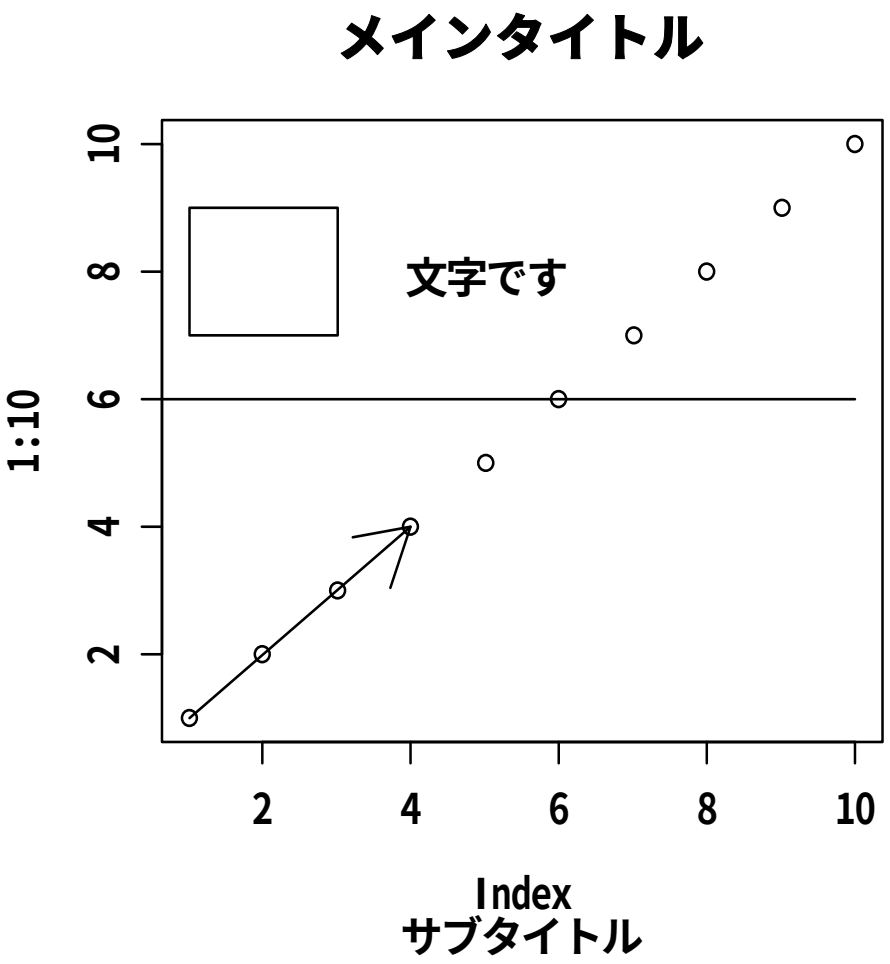
```
> pdf("C:/temp/myplot.pdf")
> plot(1:10)
> lines(c(0,10), c(6,6))
> rect(1,7, 3,9)
> arrows(1,1, 4,4)
> text(5,8,"文字です")
```



グラフの作成例

- タイトルを追記

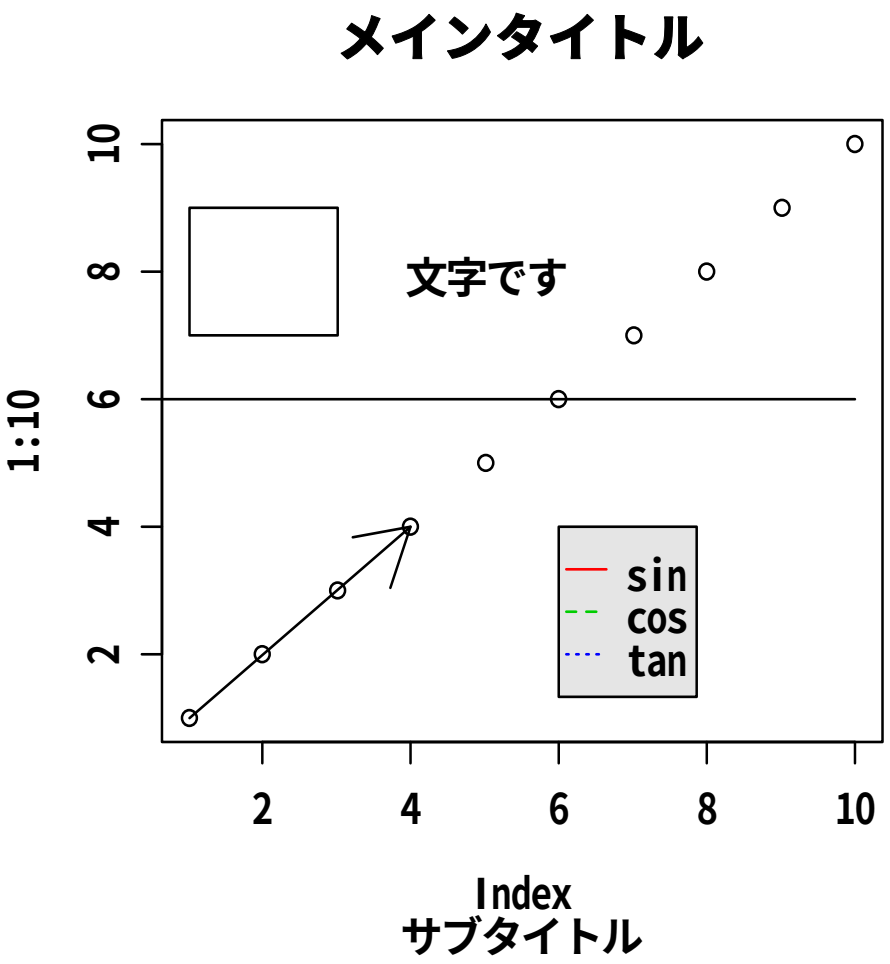
```
> pdf("C:/temp/myplot.pdf")
> plot(1:10)
> lines(c(0,10), c(6,6))
> rect(1,7, 3,9)
> arrows(1,1, 4,4)
> text(5,8,"文字です")
> title("メインタイトル",
        "サブタイトル")
```



グラフの作成例

- 凡例を追記

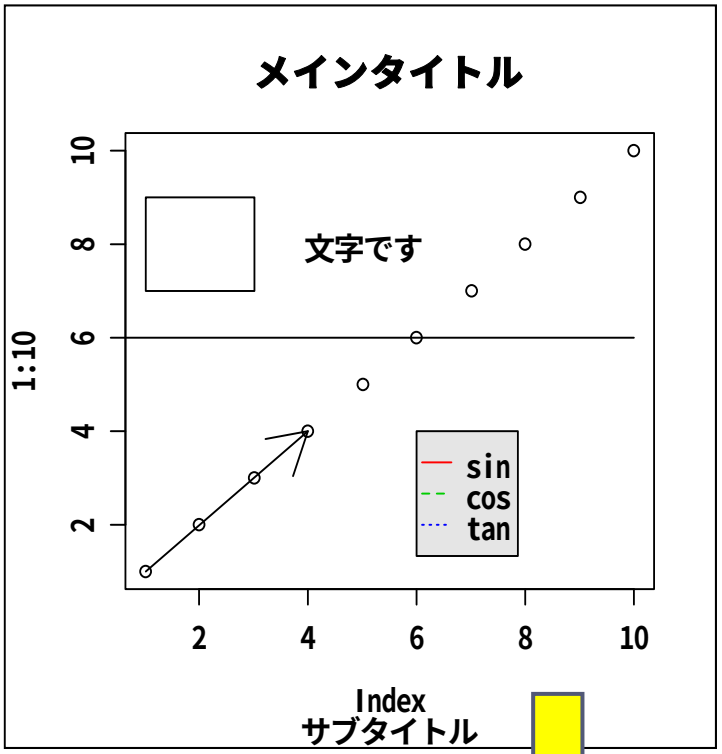
```
> pdf("C:/temp/myplot.pdf")
> plot(1:10)
> lines(c(0,10), c(6,6))
> rect(1,7, 3,9)
> arrows(1,1, 4,4)
> text(5,8,"文字です")
> title("メインタイトル",
        "サブタイトル")
> legend(6, 4,
       c("sin", "cos", "tan"),
       col=2:4, lty = 1:3,
       bg='gray90')
```



グラフの作成例

- 作図デバイスを閉じる ⇒ C:/temp/myplot.pdf に出力

```
> pdf("C:/temp/myplot.pdf")
> plot(1:10)
> lines(c(0,10), c(6,6))
> rect(1,7, 3,9)
> arrows(1,1, 4,4)
> text(5,8,"文字です")
> title("メインタイトル",
+       "サブタイトル")
> legend(6, 4,
+      c("sin", "cos", "tan"),
+      col=2:4, lty = 1:3,
+      bg='gray90')
> dev.off()
```



myplot.pdf

本日のメニュー

1. 起動 → 電卓としての R → 終了
2. グラフ作成の概要

このスライドの内容が書籍になっています

- **舟尾 暢男 『 R で学ぶプログラミングの基礎の基礎（カットシステム）』**

  「R と RStudio のインストール」「R の基礎」「変数とベクトル」
  「種々のベクトル」「関数の作成」「条件分岐」「くり返し」
  「複雑なくり返し」「グラフ作成の概要」「問題集」「簡単なゲーム作成」

※ 本資料の演習問題の解答も載っています

Rで学ぶプログラミングの基礎の基礎

終