# Chapter 2 R/Rstudio basics

## 2.1 What is R / Rstudio

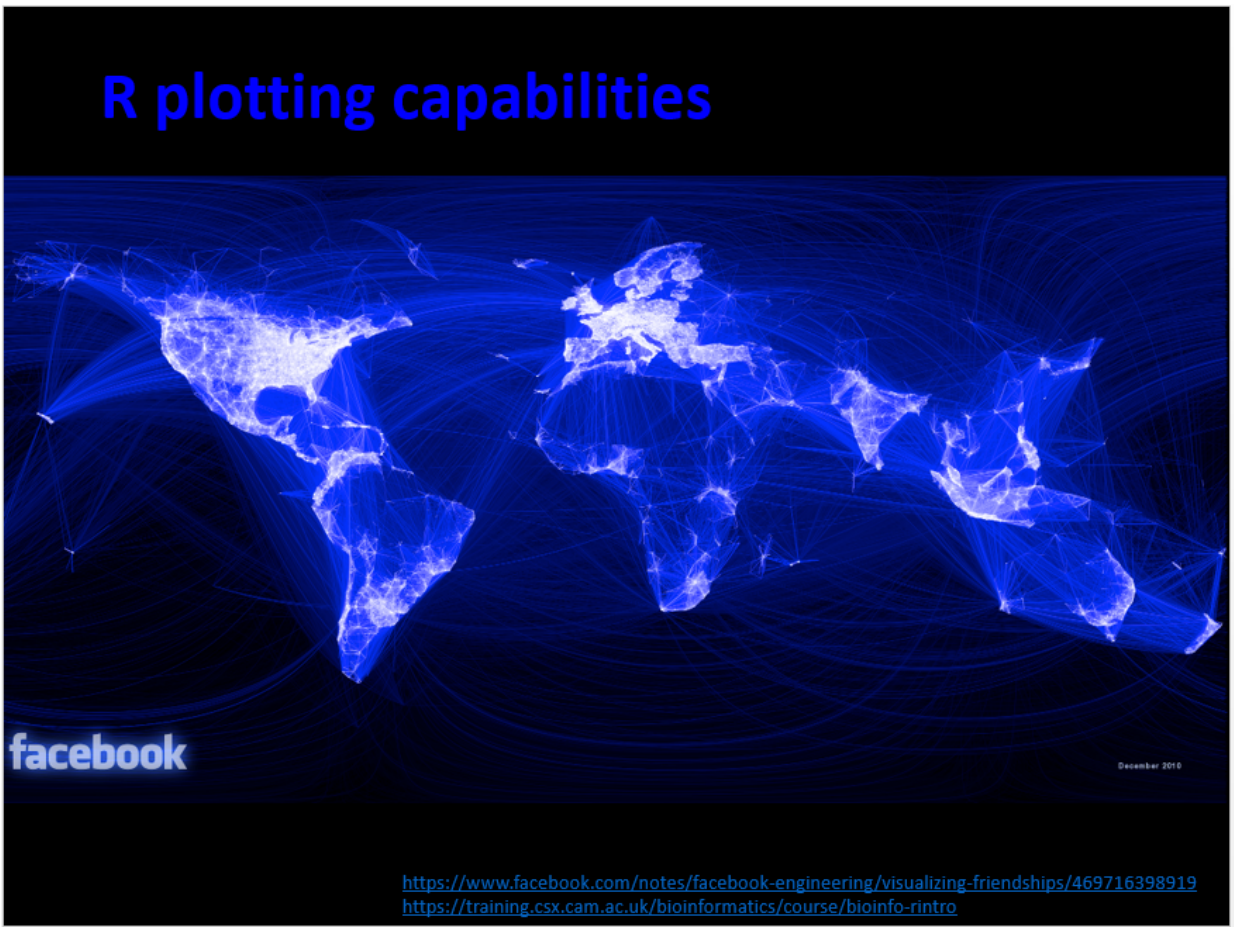
R은 통계나 생물통계, 유전학을 연구하는 사람들 사이에서 널리 사용되는 오픈소스 프로그래밍 언어 입니다. Bell Lab에서 개발한 S 언어에서 유래했으며 엄청나게 많은 라이브러리 (다른 사람들이 만들어 놓은 코드)가 있어서 쉽게 가져다 사용할 수 있습니다. R은 복잡한 수식이나 통계 알고리즘을 간단히 구현하고 사용할 수 있으며 C, C++, Python 등 다른 언어들과의 병행 사용도 가능합니다. 2019년 top five language에 랭크 되었으며 이는 빅데이터 증가에 따라 인기가 높아진 것으로 볼 수 있습니다 (참고로 2018년에는 7위).

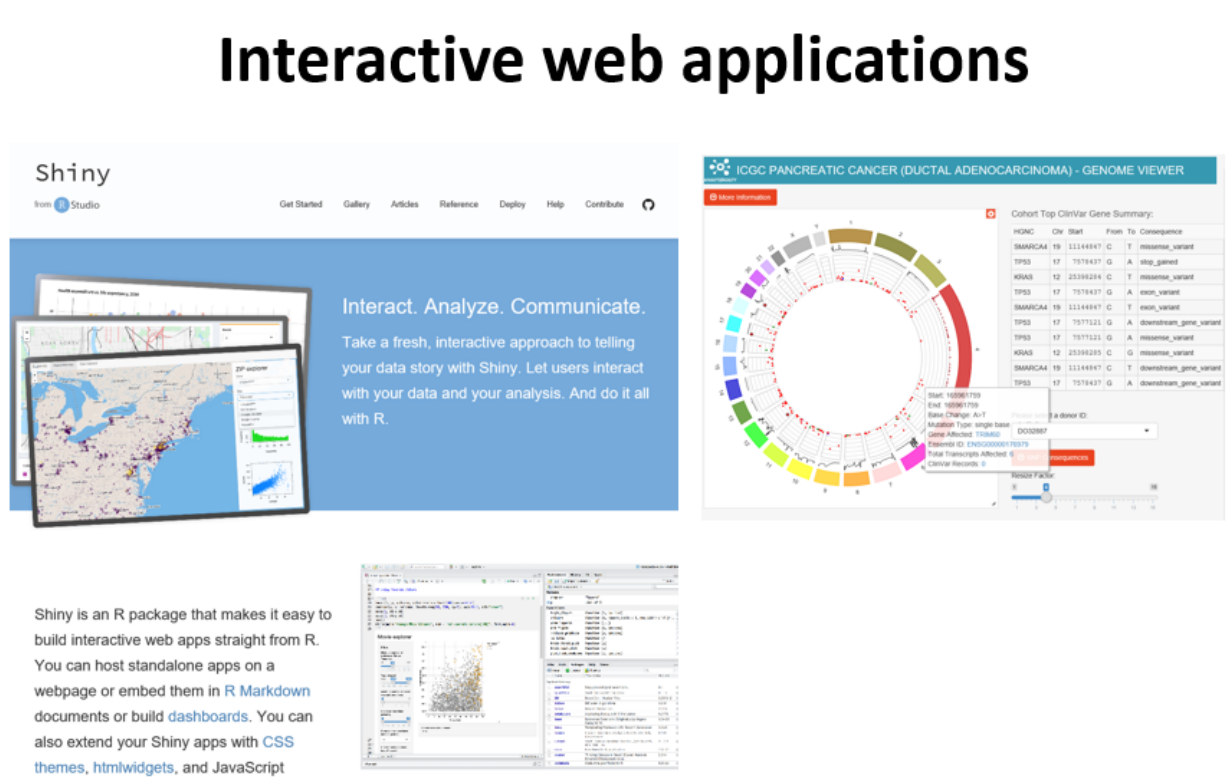
| Rank | Language | Type | Score |
|---|---|---|---|
| 1 | Python | | 100.0 |
| 2 | Java | | 96.3 |
| 3 | C | | 94.4 |
| 4 | C++ | | 87.5 |
| 5 | R | | 81.5 |
| 6 | JavaScript | | 79.4 |
| 7 | C# | | 74.5 |
| 8 | Matlab | | 70.6 |
| 9 | Swift | | 69.1 |
| 10 | Go | | 68.0 |

Despite being a much more specialized language than the others, it's maintained its popularity in recent years due to the world being awash in an ever-growing pile of big data.
https://spectrum.ieee.org/computing/software/the-top-programming-languages-2019

R은 통계분석에 널리 사용되는데 이는 데이터 가시화를 위한 그래픽 기능이나 벡터 연산 등의 편리함 때문에 점점 더 많은 사람들이 사용하고 있습니다. 기존에는 느린 속도나 부족한 확장성이 다른 언어들에 비해 단점으로 지적되었으나 R 언어의 계속적인 개발과 업데이트로 이러한 단점들이 빠르게 극복되고 있습니다.

R 사용을 위해서는 R 언어의 코어 프로그램을 먼저 설치하고 그 다음 R 언어용 IDE인 RStudio 설치가 필요합니다.




## 2.2 R / Rstudio installation

### 2.2.1 R 설치

- R 사이트에 접속 후 (https://www.r-project.org/) 좌측 메뉴 상단에 위치한 CRAN 클릭.
- 미러 사이트 목록에서 Korea의 아무 사이트나 들어감
- Download R for Windows를 클릭 후 base 링크 들어가서
- Download R x.x.x for Windows 링크 클릭으로 실행 프로그램 다운로드 - 로컬 컴퓨터에 Download 된 R-x.x.x-win.exe 를 실행
- 설치 가이드에 따라 R 언어 소프트웨어 설치 완료

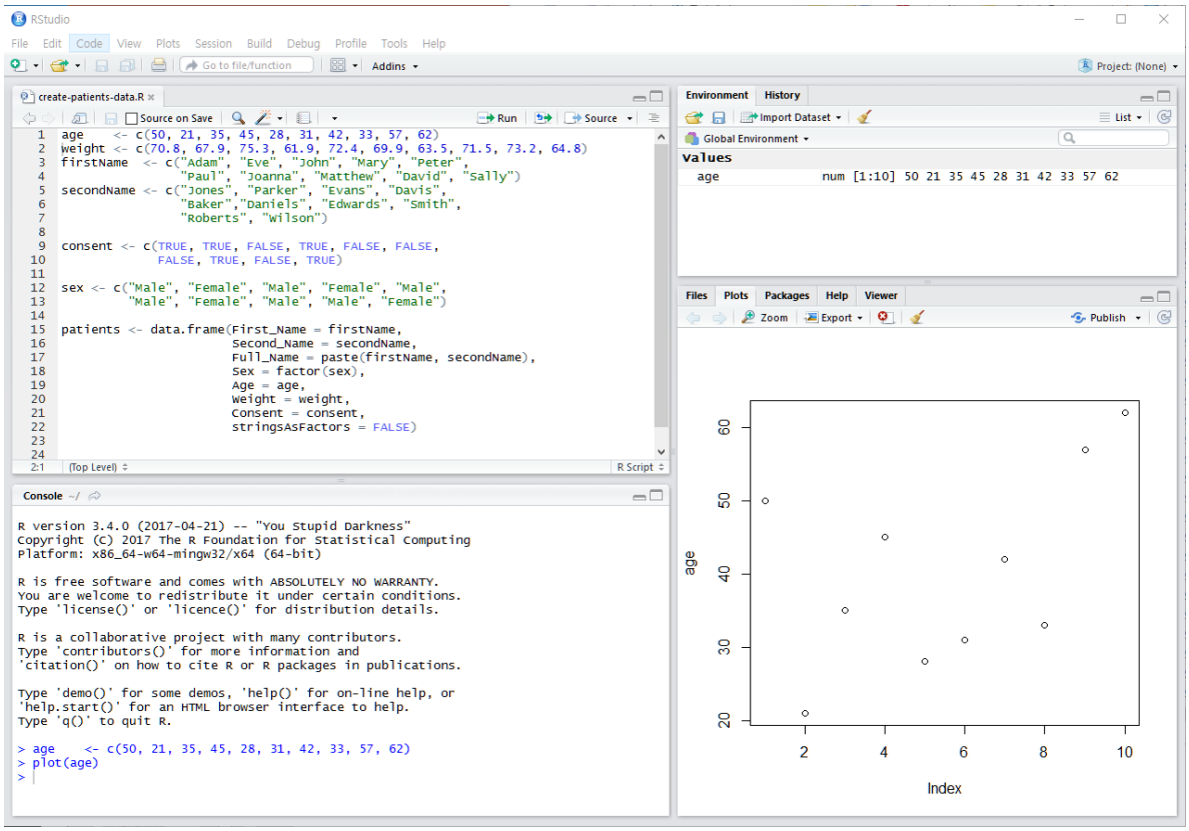
### 2.2.2 Rstudio 설치

Rstudio는 R 언어를 위한 오픈소스 기반 통합개발환경(IDE)으로 R 프로그래밍을 위한 편리한 기능들을 제공해 줍니다.

- 사이트에 접속 (https://www.rstudio.com/), 상단의 Products > RStudio 클릭
- RStudio Desktop 선택
- Download RStudio Desktop 클릭
- RStudio Desktop Free 버전의 Download를 선택하고
- Download RStudio for Windows 클릭, 다운로드
- 로컬 컴퓨터에 다운로드된 RStudio-x.x.x.exe 실행
- 설치 가이드에 따라 설치 완료

## 2.3 Rstudio interface

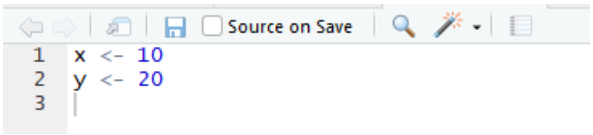
- 좌측 상단의 공간은 코드편집창, 좌측 하단은 콘솔창 이며 각 위치를 기호에 따라서 바꿀 수 있습니다.




### 2.3.1 Keyboard shortcuts

- 참고사이트
  - https://support.rstudio.com/hc/en-us/articles/200711853-Keyboard-Shortcuts
  - Tools –> Keyboard shortcut Quick Reference ( `Alt + Shift + K` )

- 코드편집창 이동 ( `Ctrl+1` ) 콘솔창 이동( `Ctrl+2` )
- 한 줄 실행 ( `Ctrl+Enter` )
- 주석처리 ( `Ctrl + Shift + C` )
  - 또는 `#` 으로 시작하는 라인
- 실습
  - 코드편집창에서 다음 입력




  - 
  - 단축키 `Ctrl + enter` 로 코드 실행
  - 단축키 `Ctrl + 2` 로 커서 콘솔창으로 이동
  - `x` 값 `x+y` 값 확인
  - 단축키 `Ctrl + 1` 로 코드편집창 이동
  - 단축키 `Ctrl + Shift + C` 사용

```
# x <- 10
# y <- 20
```

### 2.3.2 Set a working directory

- 시작 전 항상 작업 디렉토리 설정하는 것이 좋습니다. 예를 들어 `c:\` 아래 새로운 디렉토리 kribb-r 을 만들고 작업공간으로 설정할 수 있습니다.

```
getwd()
dir()
setwd("C:\\kribb-r")
getwd()
dir()
```

- 또는 RStudio > Session > Set Working Directory > Choose Directory

### 2.3.3 Set a project

- 프로젝트를 만들어서 사용할 경우 파일이나 디렉토리, 내용 등을 쉽게 구분하여 사용 가능합니다. 아래와 같이 원하는 위치에 원하는 이름의 프로젝트를 생성하고 프로젝트를 시작할 때는 해당 디렉토리의 `xxx.Rproj` 파일을 클릭합니다.
- File > New Project > New Directory > New Project > “kribb-R” > Create Project
- File > New File > R Script > “day1.R”

## 2.4 R coding practice

### 2.4.1 Console calculator

```
2 + 2
((2 - 1)^2 + (1 - 3)^2 )^(1/2)
2 + 2; 2 - 2
```

#### 2.4.1.1 Exercise

다음 공식들을 계산하는 R 코드를 작성하시오

$$\sqrt{(4+3)(2+1)}$$

$$2^3 + 3^2$$

$$\frac{0.25 - 0.2}{\sqrt{0.2(1-0.2)/100}}$$

### 2.4.2 Variables and values

- 프로그래밍 언어의 공통적 개념 `변수` , `함수` , `자료형` , `조건문` , `반복문`
- Assignment operator ( `<-` OR `=` )
  - Valid object name `<-` value
  - 단축키: `Alt + -` (the minus sign)

```
x <- 2
y <- x^2 - 2*x + 1
y
x <- "two"
some_data <- 9.8
```

- 내장 변수 Built-in variables

```
pi
```

- 변수이름 작명법
  - 문자, 숫자, “_”, “.” 등으로 구성
  - 대소문자 구분
  - 가독성, 의미있는 변수 이름
  - 길이 제한 없음

```
i_use_snake_case <- 1
otherPeopleUseCamelCase <- 2
some.people.use.periods <- 3
And_aFew.People_RENOUNCEconvention <- 4
```

- 자동 완성 기능 (Tab completion) in RStudio
- 이전 명령은 콘솔에서 위 아래 화살표
- 내장 함수 (Built-in functions)

```r
x <- pi
sin(x)
sqrt(x)
log(x)
log(x, 10)
x <- c(10, 20, 30)
x + x
mean(x)
sum(x)/length(x)
```

#### 2.4.2.1 Exercise

변수 `x` 에 1, 3, 5, 7, 9를, 변수 `y` 에 2, 4, 6, 8, 10을 저장하는 코드를 작성하고 `x` 와 `y` 를 더한 값을 `z` 에 저장하는 코드를 작성하시오

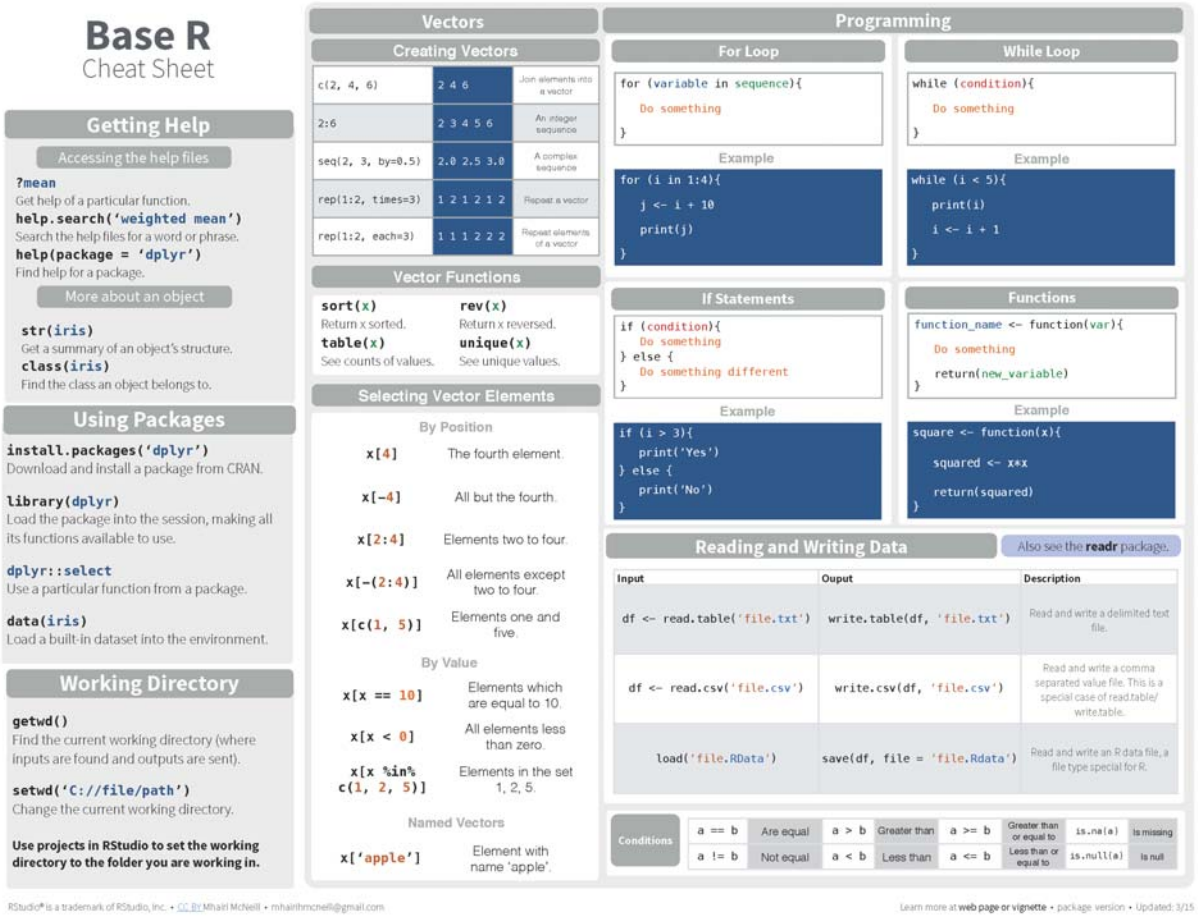
## 2.5 Supports

### 2.5.1 Help

```r
help("mean")
?mean
example("mean")
help.search("mean")
??mean
help(package="MASS")
```

### 2.5.2 Cheatsheet

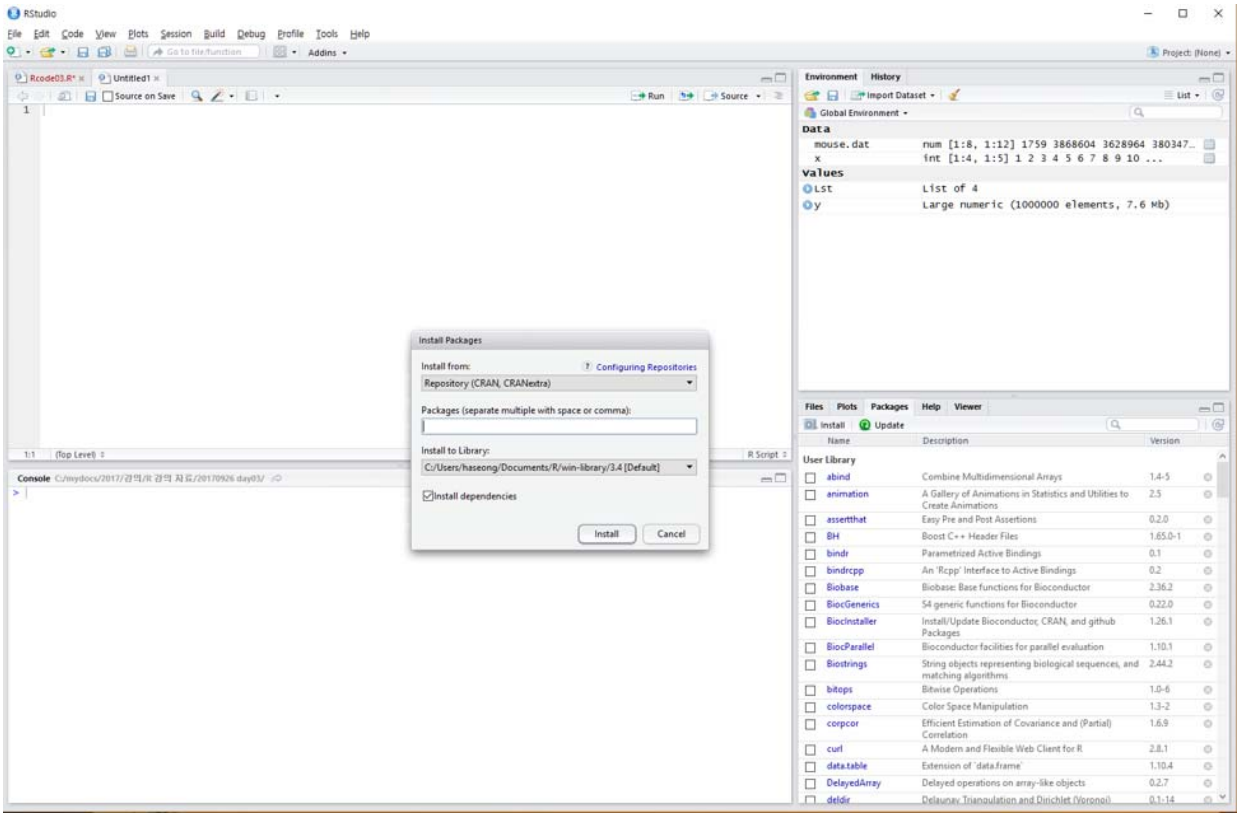
https://rstudio.com/resources/cheatsheets/




## 2.6 R packages and Dataset

## 2.6.1 R packages

- R 패키지는 함수들의 모음으로 다른 사람들이 만들어 놓은 함수를 가져와서 사용할 수 있음
- 예) `sum()` 은 `base` package에 있고 `sd()` 함수는 `stats` package에서 제공
- 패키지를 구할 수 있는 가장 대표적인 사이트
- The Comprehensive R Archive Network (CRAN) - http://cran.r-project.org/web/views/
- Bioconductor - http://www.bioconductor.org/packages/release/bioc/




- UsingR package installation

```
install.packages("UsingR")
```

- UsingR package loading

```
library(UsingR)
help(package="UsingR")
```

## 2.6.2 Data sets

- 일반적으로 패키지 안에 관련된 데이터도 같이 저장
- data() function를 이용해서 패키지 데이터를 사용자 작업공간에 복사해서 사용 가능

```
head(rivers)
length(rivers)
class(rivers)
data(rivers)
data(package="UsingR")
library(HistData)
head(Cavendish)
str(Cavendish)
head(Cavendish$density2)
```