

# note06

Matts966

2018/01/30

## 1

```
# Ttest
# 演習問題 5-2 以外も、一応載せておきます
New <- c(2, 3, 6, 7, 4, 5, 6, 3)
Old <- c(5, 7, 5, 8, 9, 7, 7, 6)
t.test(New, Old, var=T)

##
## Two Sample t-test
##
## data: New and Old
## t = -2.8259, df = 14, p-value = 0.01347
## alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
## -3.9576713 -0.5423287
## sample estimates:
## mean of x mean of y
## 4.50 6.75

# tTest の検算
mean_N <- mean(New)
mean_O <- mean(Old)
SS_N <- sum((New-mean_N) ^ 2)
SS_N

## [1] 22

SS_O <- sum((Old-mean_O) ^ 2)
SS_O

## [1] 13.5

sP2 <- (SS_N + SS_O) / (length(New) + length(Old) - 2)
sP2

## [1] 2.535714
```

```
SE_mean <- sqrt(sp2 * (length(New) + length(Old)) / (length(New) * length(Old)))
SE_mean
```

```
## [1] 0.7961963
```

```
2.25 / SE_mean
```

```
## [1] 2.825936
```

```
# 図 5.3 の作図
```

```
t_s <- 2.25 / SE_mean
```

```
x <- seq(-3, 3, 0.01)
```

```
y <- dt(x, df = length(New) + length(Old) - 2)
```

```
xaxis.t2.5 <- qt(0.975, df = length(New) + length(Old) - 2)
```

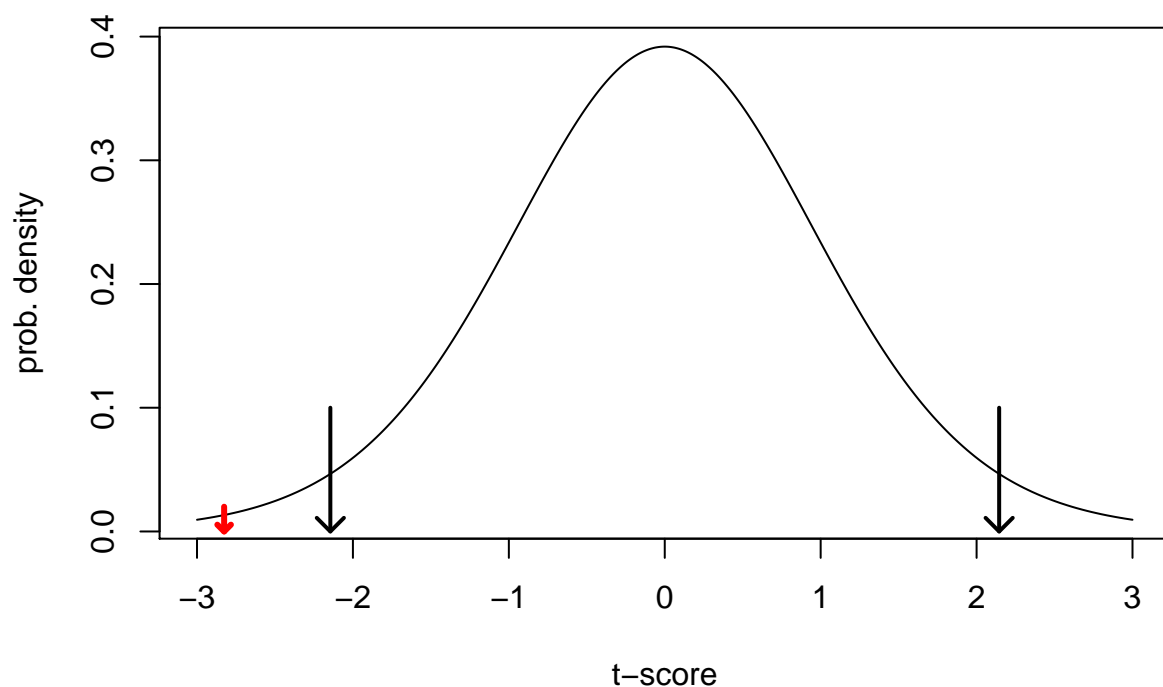
```
plot(x, y, type="l", xlab="t-score", ylab="prob. density", main="Fig.5-3")
```

```
arrows(-xaxis.t2.5, 0.1, -xaxis.t2.5, 0, angle=45, length=0.1, lwd=2)
```

```
arrows(xaxis.t2.5, 0.1, xaxis.t2.5, 0, angle=45, length=0.1, lwd=2)
```

```
arrows(-t_s, 0.02, -t_s, 0, angle=45, length=0.05, lwd=3, col="red")
```

**Fig.5-3**



```
# 演習 5-2
```

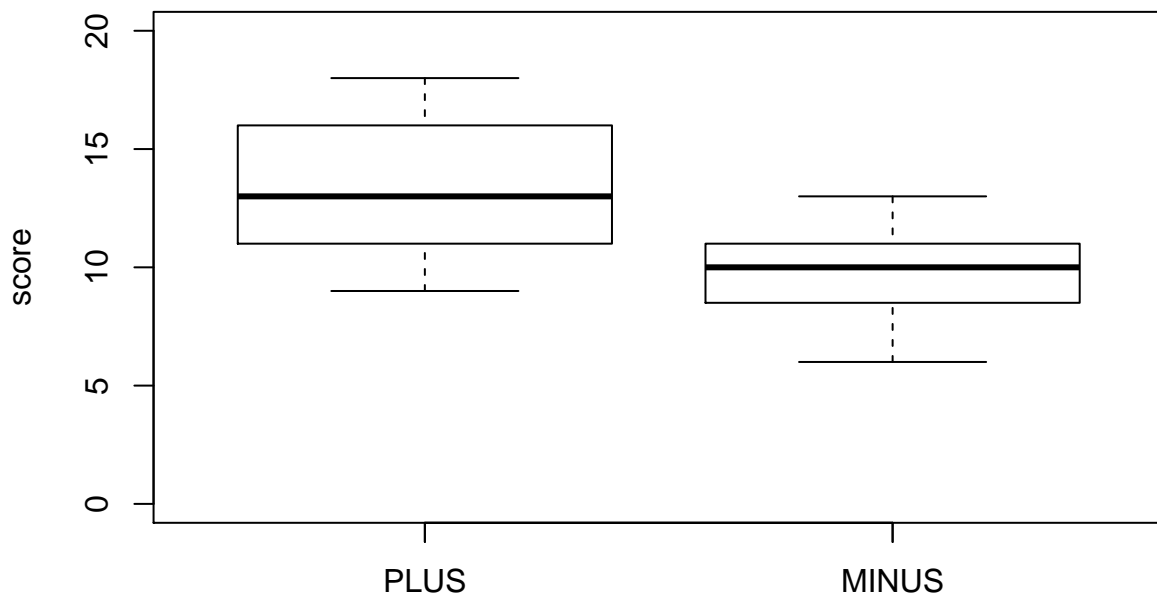
```
# BOXPLOT
```

```
X1 <- c(12, 16, 11, 9, 18, 17, 14, 16, 10, 11)
```

```
X2 <- c(9, 10, 11, 8, 7, 9, 6, 10, 11, 13, 12)
```

```
boxplot(X1, X2, ylim=c(0, 20), ylab="score")
```

```
axis(labels=c("PLUS", "MINUS"), at=c(1, 2), side=1)
```



- 5章 演習問題 5-2

# 等分散かどうかチェックし、そうでなければ、*var=true*をなくしてウェルチの *ttest* を行う *p66-67*  
 # まず双方の分散を計算すると

```
var(X1)
```

```
## [1] 10.26667
```

```
var(X2)
```

```
## [1] 4.454545
```

2 倍近く違う。バートレットの均等性検定を行う

```
score <- c(X1, X2)
group <- factor(c(rep(1, 10), rep(2, 11)))
bartlett.test(score~group)
```

```
##
## Bartlett test of homogeneity of variances
##
## data: score by group
## Bartlett's K-squared = 1.5467, df = 1, p-value = 0.2136
```

有意差はない。ここから二つの標本が正規分布に従い、等しい分散をもっている母集団から抽出したことを前提とする *t* 検定を実施しても問題がないことがわかる。

```
t.test(X1, X2, var=T)
```

```
##
## Two Sample t-test
##
## data: X1 and X2
## t = 3.2085, df = 19, p-value = 0.004626
```

```
## alternative hypothesis: true difference in means is not equal to 0
## 95 percent confidence interval:
##  1.308450 6.218823
## sample estimates:
## mean of x mean of y
## 13.400000  9.636364
```

結果的に p 値は 0.05 を大きく下回り、標本が正規分布に従い、2 つの母集団が等しい分散を持っているという前提のもとでは、有意差があると言えることがわかった。