

小標本の母平均の差の検定：

統計学の特別授業の効果を調べるために、その授業を実施する前後、其々試験を行い、無作為に 10 人を選んだ調べたところ、その得点は次のとおりである。

実施前

50 40 64 35 80 68 30 42 74 85

実施後

45 58 65 70 52 85 94 60 75 80

特別授業を実施した後得点が向上したかどうかを有意水準 0.01 で検定せよ。

解答：

①仮説を設定する

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \quad \text{vs} \quad H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \quad \text{or} \quad H_1 : \mu_1 < \mu_2$$

②検定統計量の作成

$$\text{実施前： } n_1 = 10, \quad \bar{X}_1 = 56.8 \quad s_1^2 = 394.1778$$

$$\text{実施後： } n_2 = 10, \quad \bar{X}_2 = 68.4 \quad s_2^2 = 235.3778$$

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ のもとで、 T_0 を計算すると

$$T_0 = \frac{56.8 - 68.4}{\sqrt{\frac{9 \times 394.18 + 9 \times 235.38}{10 + 10 - 2}} \times \sqrt{\frac{1}{10} + \frac{1}{10}}} = -1.462$$

- ③ 有意水準 $\alpha = 0.01$, $t_{\alpha/2}(n_1 + n_2 - 1) = t_{0.005}(18) = 2.878$ (両側検定)
 $t = t_{\alpha}(n_1 + n_2 - 2) = t_{0.01}(18) = 2.552$ (片側検定)

- ④ 両側検定： $|T_0| = 1.462 < 2.878$

左片側検定： $T_0 = -1.462 > -2.552 = -t_{0.01}(18)$ となるので、

帰無仮説 $H_0 : \mu_1 = \mu_2$ は、両側検定でも左片側検定でも棄却されない。

すなわち、特別授業の効果があるとは認められないであろう。