〒112-0002
東京都文京区小石川1丁目4番1号
住友不動産後楽園ビル2階

2020 年 9 月

検定の紹介『Welch の t 検定』【第 24 回生物統計学】

1. ウェルチの t 検定とは

- ✓ パラメトリック検定
- ✓ 2 つの標本の母分散が等しいとは限らないときに用いる検定法

2. 検定を使用する条件

- ✓ 2 つの標本に対応がない
- ✓ データ数が一致している必要なし

3. 帰無仮説と対立仮説

- ✓ 帰無仮説(H_0): 2 組の標本の平均に差はない
- ✓ 対立仮説(H_1): 2 組の標本の平均に差はある

4. 必要な統計量

① 標本毎の平均値（$\bar{X}, \bar{Y}$）

$$\bar{X} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} \overline{X_n}$$

同様に、標本 Y の平均値も求める。

② 標本毎の不偏分散（u_X, u_Y）

$$u_X = \frac{1}{n_1 - 1}\sum_{i=1}^{n}(\mathrm{X}_i - \bar{\mathrm{X}})^2 = \frac{1}{n_1 - 1}\left(\sum_{i=1}^{n}\mathrm{X}_i{}^2 - \frac{1}{n}\left(\sum_{i=1}^{n} X_i\right)^2\right)$$

同様に、標本 Y の不偏分散も求める。
※標本 X および Y のサンプルサイズをそれぞれ n_1、n_2とする。

③ 自由度（l）

$$l = \frac{\left(\frac{u_X^2}{n_1} + \frac{u_Y^2}{n_2}\right)^2}{\frac{u_X^4}{n_1^2(n_1 - 1)} + \frac{u_Y^4}{n_2^2(n_2 - 1)}}$$

算出された値が整数の場合はそのまま自由度 l として用い、整数でなかった場合はその値に最も近い値が自由度 l となる。

④ 2 標本の母平均（$\mu_X - \mu_Y$）

お問い合わせ先　　株式会社オルトメディコ　企画部
〒112-0002 東京都文京区小石川1丁目4番1号　住友不動産後楽園ビル2階
TEL: 03-3818-0610　　FAX: 03-3818-0617　　Mail: planning-department@orthomedico.jp

帰無仮説「2 標本の平均に差はない」と仮定していることより、$\mu_X - \mu_Y = 0$となる。

⑤ 統計量 T

$$T = \frac{(\overline{\mathrm{X}} - \overline{\mathrm{Y}}) - (\mu_X - \mu_Y)}{\sqrt{\left(\frac{u_X}{n_1} + \frac{u_Y}{n_2}\right)}}$$

	標本 X	標本 Y
データ	X_1	Y_1
	⋮	⋮
	X_{n1}	Y_{n2}
データ数	n_1	n_2
平均	$\overline{X}$	$\overline{Y}$
不偏分散	u_X	u_Y

母平均	$\mu_X - \mu_Y = 0$
自由度	l
T	T
優位確率	

5. 最後に…

統計量 Tは近似的に自由度 lの t分布に従うことが知られている。そこで、求めた統計量 Tが自由度 lの t分布上において、あらかじめ設定した棄却域に入るか否かを考える。

⇒帰無仮説と対立仮説のどちらを採択するか決定する。

お問い合わせ先　株式会社オルトメディコ　企画部
〒112-0002 東京都文京区小石川1丁目4番1号　住友不動産後楽園ビル2階
TEL: 03-3818-0610　FAX: 03-3818-0617　Mail: planning-department@orthomedico.jp