

応用計量経済分析 TA セッション

第 10 回：仮説検定のイントロダクション

TA：北村友宏*

2015 年 12 月 15 日

1 仮説検定の考え方

- 母集団の特性に関する仮説を、標本を用いて検証することを仮説検定 (hypothesis testing) という。
 - ★ e.g., 「新型乗用車の燃費 $\mu_N(km/l)$ は従来型乗用車の燃費 $\mu_T(km/l)$ と変わらない」という仮説を、複数回の走行テストで得られた燃費の標本を用いて検証する。
- 調べようとしている仮説を帰無仮説 (null hypothesis) とよぶ。
 - ★ H_0 と書くことが多い。
 - ★ e.g., $H_0 : \mu_N = \mu_T$.
 - ★ H_0 は必ず「=」または「 \leq や \geq 」を使った式で設定する。
 - * 「 $\mu_N > \mu_T$ 」を H_0 とする検定は不可能。
 - ★ まずは H_0 が「真」であると仮定し、それを「偽」とするための証拠を探す。
 - * 刑事裁判における無罪推定の原則と同様。
 - ★ 「仮に H_0 が真であれば、通常は生じない稀なこと (5% や 1% のわずかな確率でしか生じえないこと)」が起きているとき、それを証拠として H_0 を偽と判断する。
 - ★ 「仮に H_0 が真であれば、生じるのは稀ではない (小さすぎない確率で生じうる) こと」が起きているれば、それでは H_0 を偽とする証拠が不十分であり、偽とはいえないと判断する。
 - * 15% や 20% は「小さすぎない」。
- H_0 が偽のときに代わりに採用する仮説を対立仮説 (alternative hypothesis) とよぶ。
 - ★ H_1 と書くことが多い。
 - ★ e.g., $H_1 : \mu_N > \mu_T$.
 - ★ H_1 は「 $\neq, <, >$ 」を使った式で設定する場合もあれば、「=」を使った式で設定する場合もある。例えば「 $\mu_N = \mu_T + 2$ 」など。
- 上記の例で、

$$H_0 : \mu_N = \mu_T,$$

$$H_1 : \mu_N \neq \mu_T$$

* Email: kitamu.tom@gmail.com URL: <http://tomkitamura.html.xdomain.jp>

とすれば両側検定 (two-sided test) となり、

$$H_0 : \mu_N = \mu_T,$$
$$H_1 : \mu_N > (<) \mu_T$$

とすれば片側検定 (one-sided test) となる。

- 仮説を偽とはいえないと判断することを、仮説を受容する (accept) という。
 - ★ 「採択する」という場合もある。
 - ★ 仮説を偽とする証拠が不十分であるという意味で、「仮説は真」という判断ではない。
- 仮説を偽と判断して捨てることを、仮説を棄却する (reject) という。

2 2 種類の誤り

- H_0 が真なのに棄却することを第 1 種の誤り (type I error) という。
 - ★ 「第 1 種の過誤」という場合もある。
- H_0 が偽なのに受容することを第 2 種の誤り (type II error) という。
 - ★ 「第 2 種の過誤」という場合もある。
- 表にすると、

	H_0 を受容	H_0 を棄却
H_0 が真	正しい判断	第 1 種の誤り
H_0 が偽	第 2 種の誤り	正しい判断

- H_0 の受容は「 H_0 が真」という判断ではないので、「 H_0 が偽」として棄却してしまう第 1 種の誤りのほうが第 2 種よりも重大。
- H_0 を真としたときに稀なケースが起きているかの判断の基準となる確率、また、許容する第 1 種の誤りの確率を有意水準 (significance level) とよぶ。
 - ★ 通常は 5% や 1% が使われる (10% が使われることもある)。
 - ★ e.g., 「有意水準 5% で H_0 が棄却された」
 - ⇒ 仮に H_0 が真であれば、そんなことが起きる確率は 5% 以下に過ぎない (H_0 を偽とする証拠) ので H_0 を棄却。
 - ⇒ 言い換えると、 H_0 が真のとき、「そんなこと」は 5% 以下の確率で起こりうる。
 - ⇒ H_0 を棄却する第 1 種の誤りを犯すことが、多くとも 5% の確率でありうる。
- 両方の誤りの可能性を同時になくすことは不可能。
 - ★ 第 1 種の誤りの可能性をなくすには、有意水準を 0% に設定する。
 - ⇒ H_0 を一切棄却せず、受容する。
 - ⇒ もし H_0 が偽であれば、第 2 種の誤りを必ず犯す。
 - ★ 第 2 種の誤りの可能性をなくすには、有意水準を 100% に設定する。
 - ⇒ H_0 を必ず棄却する。
 - ⇒ もし H_0 が真であれば、第 1 種の誤りを必ず犯す。