

# 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](mailto: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。