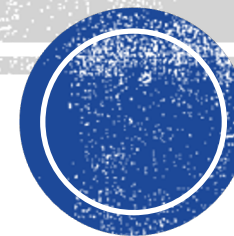


仮説検定



基本的な仮説検定の考え方（復習1）

▶ 1つのコインでコイントス

10回の結果（表が8回出た）

表, 表, 裏, 表, 表,
表, 裏, 表, 表, 表



▶ 表が出やすいって言うっていい？

- ✓ 主張「表が出やすいコインである」
- ✓ 8回くらい表がでることはよくある？
- ✓ どのくらい表が出たら出やすいコインって言うっていいの？
- ✓ 統計学を用いたら100%わかるの？

▶ 仮説検定の手順

(step.1) 帰無仮説, 対立仮説を立てる

$$H_0 : p = 0.5, \quad H_1 : p > 0.5$$

(step.2) 有意水準を決める

有意水準を 5% とする

(step.3) 棄却域を求める

棄却域は9回以上

(step.4) 調査結果からの判断

10回中, 表が8回出た

「表が出やすいコインである」とは
言えない



基本的な仮説検定の考え方（復習 2）

▶ 1つのコインでコイントス

100回の結果（表が60回出た）

表, 表, 裏, 表, 表, . . . ,
表, 裏, 表, 表, 表



▶ 表が出やすいって言うっていい？（仮説検定）

- ✓ 主張「表が出やすいコインである」
- ✓ 60回くらい表がでることはよくある？
- ✓ どのくらい表が出たら出やすいコインって言うっていいの？
- ✓ 統計学を用いたら100%わかるの？

▶ 仮説検定の手順

(step.1) 帰無仮説, 対立仮説を立てる

$$H_0 : p = 0.5, \quad H_1 : p > 0.5$$

(step.2) 有意水準を決める

有意水準を 5% とする

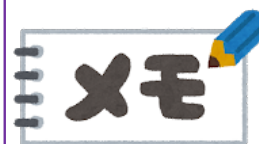
(step.3) 棄却域を求める

棄却域は59回以上 (4.4%)

(step.4) 調査結果からの判断

100回中, 表が60回出た

「表が出やすいコインである」と言える



エクセルで求める.

正規近似で求める.



片側検定, 両側検定

▶ 片側検定, 両側検定

(step.1) 帰無仮説, 対立仮説を立てる

帰無仮説 $H_0 : p = 0.5$

対立仮説

片側検定 p は0.5より大きい(小さい) ?

$H_1 : p > 0.5$ ($p < 0.5$)

両側検定 p は0.5ではない?

$H_1 : p \neq 0.5$

(step.2) 有意水準を決める

有意水準を5%とする

⇒ 片側検定: 片側で5%となる

⇒ 両側検定: 両側を足して5%となる

棄却域を考える. 片側が2.5%を考える.

(step.3) 棄却域を求める

⇒ 片側検定: 棄却域は**59回以上** (4.4%)

⇒ 両側検定:

棄却域は**39回以下**または**61回以上**
(3.5%)

(step.4) 調査結果からの判断

100回中, 表が**60回**出た

⇒ 片側検定:

「表が出やすいコインである」と言える

⇒ 両側検定:

「表または裏が出やすいコインである」とは言えない



有意水準と P -値

▶ 有意水準

たとえば、有意水準を **5%** とする。

= 帰無仮説が正しいという下で、5%以下でしか起こらない“稀なことが起こった”と判断する基準

⇒ 対立仮説が正しいと考える方が合理的！

▶ 棄却域

= “稀なことが起こった”と考える領域
有意水準を満たすように求める

片側検定 **or** 両側検定

有意水準 1%, 5%, 10% 等

⇒ 主張したいこと、状況に応じて決める

▶ P -値

(step.1) $H_0 : p = 0.5, H_1 : p > 0.5$

(step.2) 有意水準を 5%

(step.3) 棄却域は**59回以上** (4.4%)

実際に

59回出た場合、59回以上でる確率 **4.4%**

62回出た場合、62回以上でる確率 **1.0%**

55回出た場合、62回以上でる確率 **18.4%**

P -値 = 実際に出了値より (この場合は)
大きな値を取る確率



P -値を用いると、どの程度で棄却したか、しなかったがわかる。

2 種類の過誤

1) 第 1 種の過誤

帰無仮説が正しいにもかかわらず、帰無仮説を棄却する過誤

α : 第 1 種の過誤の確率

第 1 種の過誤の確率の最大値が有意水準

2) 第 2 種の過誤

対立仮説が正しいにもかかわらず、帰無仮説を棄却しない過誤

β : 第 2 種の過誤の確率

⇒ 正しく判断する確率

$1-\beta$: 検出力という

	帰無仮説が正しい	対立仮説が正しい
帰無仮説を棄却する	第 1 種の過誤 α	正しい判断 $1-\beta$: 検出力
帰無仮説を棄却しない	正しい判断	第 2 種の過誤 β



品質管理の例 (商品の**抜き取り調査**)

帰無仮説 : 管理状態にある

対立仮説 : 管理状態にない

第 1 種の過誤 = 生産者リスク

(ラインを止めてチェックする等...)

第 2 種の過誤 = 消費者リスク

検出力の例

コイントス**20**回投げを考える

帰無仮説 $H_0: p = 0.5$

対立仮説 $H_1: p > 0.5$

(と設定し, $p = 0.8$ が正しいとする)

有意水準を 5% とする

⇒ 棄却域は**15回以上** (2.14%)

※**14回以上** (5.8%)

⇒ 検出力は **80.4%** になる



帰無仮説と対立仮説 (片側検定) が同じなら, 検出力はコインを投げる回数を多くするほど大きくなる

