

## 仮説検定

講師

湯浅 弘一

## 1 仮説検定とは

仮説検定とは、ある仮説（主張したい内容）に対して、それが正しいか否かを、統計学的に検証する手法のひとつです。

## 仮説検定の流れ

- (1) ある仮説が正しいことを証明する為に仮説を 2 つ立てます。  
「対立仮説」・・・主張したい仮説  
「帰無仮説」・・・否定したい仮説
- (2) 「対立仮説」が正しいことを示すために、「帰無仮説」が正しくないことを証明します。  
すると、「帰無仮説」は否定されます。これを「棄却する」といいます。
- (3) 「棄却する」ために必要な判断基準を、「有意水準」と呼びます。  
起る確率が偶然とは考えにくい、  
つまり意味があると判断する基準となる確率です。  
有意水準を下回ったら、「帰無仮説」は棄却されます。  
そして「対立仮説」が正しいことが示されます。

## 例題

1 枚のコインを 10 回投げたところ、表が 1 回しか出なかった。  
このコインは細工されていると言えるか？

## 【解説】

- ①「対立仮説」は「コインは細工されている」
- ②「帰無仮説」は「コインは細工されていない」

②が正しくないことを証明し、棄却できるかどうかを確かめます。

有意水準を 5% とします。

コインを 10 回投げた表の出る回数が 1 回以下となる確率は、次の式で表されます。

$${}_{10}C_1 \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right)^9 + \left(\frac{1}{2}\right)^{10}$$

この式については、P214 で詳しく解説しています！

計算してみると、0.0107421875 と求まりました。

これは、1.07421875%、つまり、約 1% です。

ということは、有意水準5%を下回っているので、帰無仮説「コインは細工されていない」は棄却されました。

そして、対立仮説「コインは細工されている」が正しいことが示されました。

※ 一般的に有意水準は5%に設定されることが多いです。

5%以下の確率で起こる事象は、まれにしか起こらないことであり、何かしら意味がある(=有意である)と判断します。

また、有意水準を1%とする場合もあり、こちらは極めてまれにしか起こらないことと判断します。

やってみよう!

ある野球解説者に試合の勝敗を予想してもらったところ、6試合連続で勝利チームを当てました。この場合、この解説者には本当に予想能力があるといえますか？

(試合の勝率は常に $\frac{1}{2}$ とし、有意水準を5%とします。)

【答え】

対立仮説が「この解説者には予想能力がある」

帰無仮説が「この解説者には予想能力がない」とします。

この帰無仮説「この解説者には予想能力がない」を検証し、棄却できるか考えます。

解説者に予想能力がなかった場合、各試合の勝利チームを当てる確率は、それぞれ $\frac{1}{2}$ なので、

6試合連続で勝利チームを当てる確率は・・・

$$\left(\frac{1}{2}\right)^6 = \frac{1}{64} = 0.015625$$

つまり、6連続で勝利チームを当てる確率は、1.5625%ということになります。

有意水準は5%なので、この確率1.5625%は、まれにしか起こらないことを示しています。

よって、「この解説者に予想能力はない」という帰無仮説は棄却されます。

これにより、対立仮説「この解説者には予想能力がある」が正しいことが示されました。

コインを投げて10回中 表の出るのが1回以下になる確率の求め方

「1回以下」を「1回」と「0回」に分けて計算します。

① 1回・・・ ${}_{10}C_1 \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right)^9$

まず、1回目に表が出て、2回目から10回目までずっと裏が出続けた場合の確率を考えてみましょう。

1回目に表が出る確率は、 $\frac{1}{2}$ です。

残りの9回裏が出る確率は、 $\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^9$

となります。

この2つをかけ合わせると、 $\left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right)^9$  …これが式の後半部分です。

それでは、式の前半の、 ${}_{10}C_1$ は何をあらわしているのでしょうか？

これは、「10回中1回だけコインの表が出る」場合が何通りあるかをあらわしています。

$\left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right)^9$  は1回目に表が出た場合の確率でした。

しかし、2回目以降に表が出る場合もあります。

- 1回目に表が出る 表裏裏裏裏裏裏裏裏
- 2回目に表が出る 裏表裏裏裏裏裏裏裏
- 3回目に表が出る 裏裏表裏裏裏裏裏裏
- 4回目に表が出る 裏裏裏表裏裏裏裏裏
- 5回目に表が出る 裏裏裏裏表裏裏裏裏
- 6回目に表が出る 裏裏裏裏裏表裏裏裏
- 7回目に表が出る 裏裏裏裏裏裏表裏裏
- 8回目に表が出る 裏裏裏裏裏裏裏表裏
- 9回目に表が出る 裏裏裏裏裏裏裏裏表
- 10回目に表が出る 裏裏裏裏裏裏裏裏表

10通りありますね。つまり、 ${}_{10}C_1 = 10$  です。

よって、 ${}_{10}C_1 \left(\frac{1}{2}\right) \left(\frac{1}{2}\right)^9$  を計算すると、

$$10 \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = 0.009765625$$

0.9765625%であることがわかります。

② 0回・・・ $\left(\frac{1}{2}\right)^{10}$

表が0回，ということは10回とも裏が出るということです。

10回目まですべて裏が出る確率は・・・

$$\frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} \times \frac{1}{2} = \left(\frac{1}{2}\right)^{10}$$

これを計算すると，0.0009765625

つまり，0.09765625% であることが分かります。

①と②を足すと 0.0107421875 つまり 1.07421875%

およそ1%であることが分かりました。



## おすすめ番組

☆「アクティブ10 マスと！」 確率



CLICK!

☆「アクティブ10 マスと！」 標本調査



CLICK!

☆「高校講座 ベーシック数学」  
第40回 データの活用 予測



CLICK!

☆「ロンリのちから (7) 仮説形成」



CLICK!