

問いと図で確かめる

仮説検定の入口

条件と数値は図・表示の記録にそろえています。問題、解答、続く理由を対応させて確かめます。

問題 1

たまたまでは説明しにくい結果とは？

01

たまたまでは説明しにくい結果とは？

問題 2

公平な硬貨10投で表10回を珍しさで判断する実験手順を作ろう。

01

公平な硬貨10投で表10回を珍しさで判断する実験手順を作ろう。

問題 3

公平で独立な硬貨の10投を模型とし、表が8回と観測しました。表が出やすい側を比較し、判断基準を事前に5%としたとき、この観測だけで不公平が証明されたと言えますか。

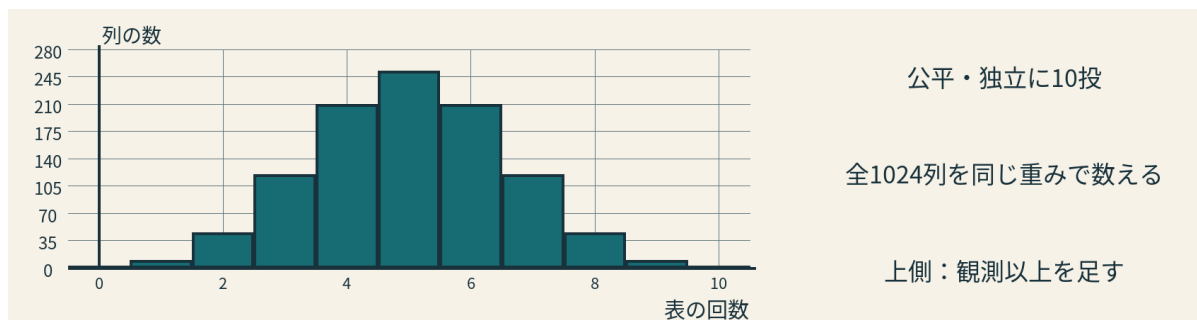
解答と理由

仮説検定の入口

問題 1 の解答

偶然だけの基準となるモデルで、観測以上に偏る結果の確率を求めて比較します。

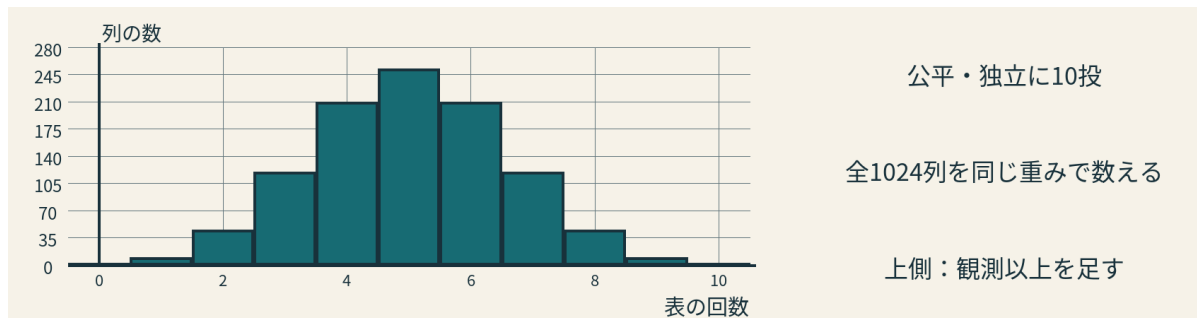
公平で独立な硬貨10回がすべて表となる確率は $1/1024$ で、事前の基準 $1/20$ より小さい値です。これは仮定の下での珍しさであり、仮定が正しい確率ではありません。



問題 2 の解答

公平で独立な硬貨の10投を1組として何度も繰り返し、各組の表回数を記録して10回以上となる割合を見ます。

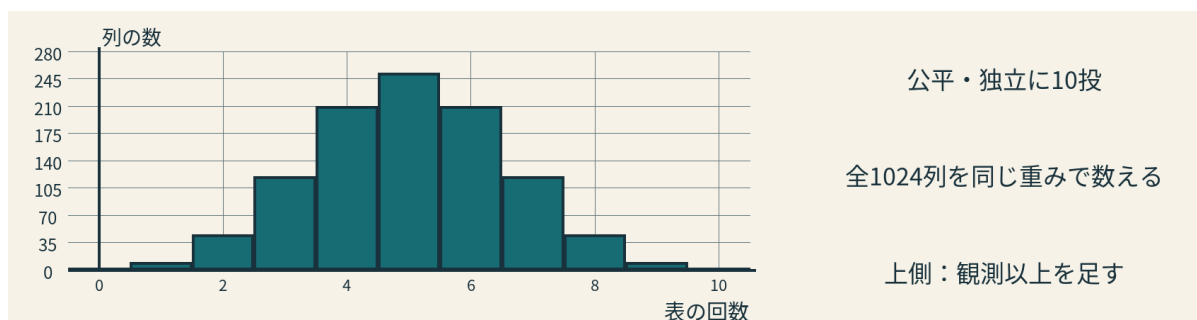
比較する側、10投という回数、判断基準は実験前に固定します。全 $2^{10}=1024$ 列を比べても、表10回以上は全て表の1列なので、確率は $1/1024$ です。



問題 3 の解答

証明されたとは言えません。公平モデルの下で8回以上となる確率は $7/128$ で、事前の5%基準では棄却しません。

確率 $7/128$ は約5.5%で、5%より大きい値です。この基準で棄却しないことは、公平だと証明できたという意味でもありません。観測後に比較の側や基準を変えません。



要点と解説をつなぐ

仮説検定の入口

偶然の基準を固定

公平な硬貨を独立に10回投げ、表の回数を数えるモデルを置きます。何を1組とし、表が多い側を調べるのかを先に決めます。

列挙と繰返し

10回の表裏は $2^{10}=1024$ 通りです。繰返しで頻度を見る方法と全列を数える方法に対応させ、仮定の下で観測以上に偏る割合を調べます。

10回すべて表の場合

10回とも表は1通りなので確率 $1/1024$ 。事前に決めた基準 $1/20$ より小さく、基準モデルでは珍しい結果です。

確率の向き

計算したのはモデルを仮定したときの結果の確率であり、モデルが正しい確率ではありません。珍しいことを、不可能や因果の証明と混同しません。

8回以上との比較

表が8回以上の列は $45+10+1=56$ 通りで、確率は $7/128$ です。 $1/20$ より大きいため同じ判定にはなりません。不棄却も公平さの証明ではありません。

計画と誤り

偶然による判断の誤りはあり得ます。観測後に基準や調べる側を変えるなら元の計画と変更を区別し、仮定と判断の範囲を記録します。

固定する条件の確認

表の確率 $1/2$ 、試行は独立。。表が多い側を調べる方針と判定基準は観測前に固定。

