医療統計学　vol.8

木村　朗

＊この章では検定の基礎を学ぶ

5回連続して表がでたコインはかたよっているといえるか？

- かたよりのないコイン　表　裏　出る確率1/2

1/2×1/2×1/2×1/2×1/2＝（1/２）^５＝1/32

near＝0.03125　near＝３％

100回に3回くらいでしか起こらない・・・

コインは「かたよっていない」という仮説を立てて検定すると？

- コインのかたよりを判定する･･･

５回･･･

P（表　表　表　表　表）near＝0.03　３％

６回･･･

P（表　表　表　表　表　表）near＝0.016　1.6％

7回･･･

P（表　表　表　表　表　表　表）near＝0.008　0.8％

表が連続してでる回数が増えるにつれ、このコインがかたよっていない確率が減っていく。つまり、かたよっている疑いが強くなる！確率を用いて、事象の確率を引き起こす構造について判断を下すこと･･･この考え方を検定という。

「コインはかたよっていない」と仮定を立て、それが正しいかどうかを検定している。この**仮定を仮説**と呼ぶ。また、5回続けて表が出たときの3％のように**検定が間違ってしまう確率は「危険率」（あるいは有意水準）**と呼ばれる。

検定の独特な考え方の流れを知っておくことが大切

- 検定は思春期の恋心に似ている･･･
- 主張したいことの反対の仮説を立てる。

（一目ぼれ･･･本当は好きなのに･･･付き合いたいのに･･･「きっと彼･彼女がいるに違いない」･･･
いて欲しくないけど、いるという仮説を立てる･･･
つまり、これを否定することを目指すのさ！

無に帰したい仮説なので･･･帰無仮説という。
この考え方をキム仮説と呼びたい･･･（私事）

検定の考え方の流れ

- コインを例に･･･

コインは表･裏がでる確率が1/2、かたよりがないと仮定
↓
表が5回連続ででる確率near＝0.03＝約３％
↓
まれなことが起こったと考えるなら
↓
「コインはかたよっていない」という最初の仮説は棄却される
↓
コインはかたよっていると判定できる!!!

まれの基準の危険率が鍵

検定の結果は危険率によって変わってくる

「まれ」の程度を決める「危険率」

一般には5％を用いる、

生命に関連するような事柄には1％を用いることが多い。

この危険率によって、判断が変わることもある。

5回中4回表のとき、かたよりがあるといえる？

- 確率変数Xは二項分布の計算で表せる

XはB（n、p）→B（5、1/2）に従う

例）コインを5回投げたら4回表がでた

P（X＝k）　＝5Ck（1/2）^k（1/2）^5-k

＝5Ck（1/2）^5

＝5Ck/32　（k＝0、1、・・・、5）

P（X=4）　＝0．15625

P（X=5）　＝0．03125

5回中4回表でも、かたよりがあるとはいいきれない場合

X	0	1	2	3	4	5
確率	0.03125	0.15625	0.3125	0.3125	0.15625	0.03125

Xは表のでる回数

コインにかたよりがない、という仮説が正しいならば・・・5回中4回表がでる確率P(X＝4)は上の結果より15.625%という値が設定した危険率5%より大きいので、まれなことが起こったとは言えない・・・仮説は棄却されない

4回表が出たという結果から「かたよりがある」と判定する場合には、4回以上表が出るという確率が(**？・・・＊**に対して)**小さいかどうか**を判定しなくてはならない。

P(X＝4)＋P(X＝5)　＝0.15625＋0.03125

＝0.1875　near＝19%　**(どうなの？)**

かたよりを疑いたい私にとって、このまれとは言えない状況を打破するには、ただ一つ・・・もっと試すしかない・・・

危険率5%＊なら10回中9回表でかたよりがあるといえるか？！

- そこで10回投げてみると･･･
- 5回中4回表がでても、10回中8回表が出ても同じ8割。結論は変わるのだろうか？

XはB（n、p）→B（10、1/2）に従うから、

P（X＝k）　＝10Ck（1/2）^k（1/2）^10-k

＝10Ck（1/2）^10＝10Ck/1024

X	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
確率	0.001	0.01	0.044	0.117	0.205	0.246	0.205	0.117	0.044	0.01	0.001

P（X=8）＋P（X=9）＋P（X＝10）＝0.044＋0.01＋0.001＝0.055＝5.5%
危険率5%だから　危険率5%＜5.5%　まれなことが起こったとは言えない
仮説は棄却されない･･･しかし！10回中9回表が出たらP（X=9）＋P（X＝10）＝1.1%
＞まれなことがおこったといえる＞仮説は棄却される！＞**まれ**なことが**起こったのだ**

課題1

- コインを6回投げて、5回表がでた。
- この時、このコインはかたよりがないという仮説を立てる。
- **危険率5%**のとき、この仮説は棄却されるだろうか？