

－ 迅速検査 その2、ベイズ確率論 －

2016.6

前回【ノロ】迅速検査の偽陰性の計算で有病率80%としてデータを捏造しました。下痢や嘔吐の症状のある人のみが対象で実際のノロ発生状況？を考慮すると極端に不適切な数字とはいえないと思いますが、実はここにカラクリがあります。

| 有病率 10% | | 迅速陽性 | 迅速陰性 |
|---------|------|-------|--------|
| ノロ | 10 人 | 7 人 | 3 人 |
| 非ノロ | 90 人 | 0 人 | 90 人 |
| 合計 | 100 | 計 7 人 | 計 93 人 |

有病率 10%で前回と同じ特異度 100%、感度 70%の計算をすると迅速検査陰性のノロ感染者（偽陰性）は $3/93=3.2\%$ で無視できる数字になります。偽陰性率は事前（検査前）の有病率に大きく左右されます。ピアソンやフィッシャーによって発展し、コロモゴロフにより数学的基礎が確立した近代統計学（客観的確率）の基本はランダムサンプリングと母集団での事象発生頻度を確率と定義するので頻度主義とも呼びます（最近の本では神様視点と説明）。現場では症状や病歴のある特定の人を選んで検査を行うので、ランダム条件を満たしません。

話を【インフルエンザ】にもどすと、この場合は 48 時間以内の抗ウイルス剤使用の目的があり迅速検査の有用性があります。検査陽性の人のうち本当のインフルの率を陽性的中率といいます。発熱などの症状があって迅速検査をした人の有病率を 50%と仮定します。感度=特異度=90%とすると偽陰性率は $5/50=10\%$ 、陽性的中率は 90%となります。非流行期（例えば 6 月の今）の有病率を 1%とすると陽性的

| 有病率 50% | | 迅速陽性 | 迅速陰性 |
|---------|------|---------|---------|
| インフル | 500 | 450 人 | 50 人 |
| 非インフル | 500 | 50 人 | 450 人 |
| 合計 | 1000 | 計 500 人 | 計 500 人 |

中率は $9/108=5.5\%$ となり、インフル検査陽性の 5-6%しか本物のインフルがないことになり、検査としては役に立ちません。エボラなど日本では極めて珍しい病気の検査をすると、病気でない人を病気と判定する例がたくさん出ます。頻度主義（客観確率）ではコイントス表裏の確率は $1/2$ （ベルヌーイ試行）、サイコロは 6 面で等確率の場合の数が 6 なので $1/6$ 。モンティ・ホール問題*では、司会者がドアを開けると（山羊でなく新車をもらえる）主観的確率が（ドアの選択を変えれば）0.33 から 0.66 にアップ。不偏ランダムサンプリングができないのなら、事前の有病率を 50%にしておき、検査の結果で（計測と無関係に存在する真の有病率とは異なる）検査陽性／検査数を事後確率とし主観的確率が検査によって変化したとするのがベイズ(Thomas Bayes)流のようです。昔、統計学の講義で先生（工博）は「ベイジアン（ベイズ主義者）とは付き合うな」と。時代は意思決定のためのベイズ統計学を重要視しています。薬効評価などでは、頻度主義の客観的確率もコクラン共同計画**のように地道に成果をあげています。

| 有病率 1% | | 迅速陽性 | 迅速陰性 |
|--------|------|---------|---------|
| インフル | 10 | 9 人 | 1 人 |
| 非インフル | 990 | 99 人 | 891 人 |
| 合計 | 1000 | 計 108 人 | 計 892 人 |

*モンティ・ホール問題、ウィキペディア参照。5 分で正解がわかる人はマリリン・サバントのように IQ148 以上の可能性あり、Mensa の入会試験を受けてみて下さい。**コクラン共同計画 (Cochrane collaboration)、90 年代に統計学学習のバイブルだった岩波「統計学的方法」の著者スネデカー&コクランとは別人。