編　集　室

ベイズ統計から新型コロナウイルス感染症を考えてみる

Newton 2020年9月号「ベイズ統計―原因を推理する新しい統計学」を拾い読みするつもりが、その奥深さに魅せられて何度も熟読する羽目になった。従来の統計学（確率論）では、ある原因がもたらす結果を予想する。一方、この統計手法では、ある結果が得られたときに何がその原因かを示す確率（逆確率）が分かるという。この特集の冒頭にあった「二人の子供の問題」を紹介したい。「とある家族には2人の子供がいる。そのうち、少なくとも1人は男の子である。では、2人とも男の子である確率はどうか？」

1人目と2人目が男子である確率は独立した事象であるから、直感的には1/2と考える。さて、ベイズ統計の考え方ではどうなるか。男子を●、女子を○と表すと、子供の組み合わせは●●、●○、○●、○○の4通りで、「少なくとも1人が男の子」という条件が与えられた段階で○○は除外され、残りの●●、●○、○●のうち「もう1人が男の子」であるのは、●●のみとなる。すなわち、1/3が正解である。

ここで、臨床医・医師会の頭を悩ませている新型コロナウイルス感染に話題を転じてみたい。2020年9月末の条件：PCR検査の感度（陽性者を陽性とする率）70%、特異度（陰性者を陰性とする率、これは陰性者を陽性と判定する裏返しである）99%、広島県の人口約280万人のうち467人陽性者であるので感染率を5,000人に1人と仮定した場合（仮定1）と、ニューヨーク市での抗体検査陽性者とPCR陽性者に10倍の開きがあったとの報告から500人に1人と仮定した場合（仮定2）から考察する。

問）1人の症状のない人がPCR陽性と判定されたときに感度70%でほぼ感染者と考えてよいのか？

逆確率理論のよい適用となる。

仮定1：10万人がPCR検査をした場合、感染者は5,000人に1人であるから20人である。一方、感染してない人は99,980人となり、彼らが検査を受けるとその1%の1,000人が陽性（偽陽性）と判定される。陽性と判定される人の合計は20人（真の陽性）＋1,000人＝1,020人となり、実際に感染している確率は2%（20/1,020＝0.02）に過ぎないことになる。

仮定2：仮定1と同様に計算すると、200/[200＋（99,800X0.01)]＝0.17となり、17%となる。すなわち、ランダムに検査をした場合、「陽性者」を同一病棟に入院させることには問題があることが分かる。今まで問題になっていないのは、被検者に選別があったためと考えられる。

同様に感染率が50人に1人、5人に1人となった場合には、各々、2,000/[2,000＋(98,000X0.01)]＝0.67、20,000/[20,000＋(80,000X0.01)]＝0.96と計算され、管理を単純化できることが分かる。一方では、この段階に至ると感度70%が効いて、多くの偽陰性者が隔離されない問題が出てくる。

数字の遊びが過ぎたようである。結論としては、感染率が高くなるか、特異度が飛躍的に高くならなければ単純隔離以外の方法、症状のないものや軽微なものはホテル収容するなどが必要となるのではなかろうか。「すべての人にPCR検査をする」という方針は、現状では上述したような問題を孕んでおり、「検査対象を診察医が必要と判断したものとする」というのは絶妙な落としどころではなかろうか。

（大田　敏之）

広島県医師会速報　2020年（令和2年）11月５日

●発行所／一般社団法人　広島県医師会　〒732-0057　広島市東区二葉の里三丁目2番3号　TEL：082-568-1511 FAX：082-568-2112
広島県医師会HP　http://www.hiroshima.med.or.jp/　E-mail：kouhou@hiroshima.med.or.jp
●編集者／広島県医師会長　松　村　　誠
（広報委員）豊田　紳敬、上野　宏泰、加世田ゆみ子、加藤　　誓、河村りゅう、先本　秀人、田中　民江、谷　　充理、津田　敏孝、西江　　学、岩崎　泰政、平尾　　健、正岡　良之
●印刷所／レタープレス株式会社　〒739-1752　広島市安佐北区上深川町809番地の5　TEL：082-844-7500　FAX：082-844-7800