

長 尚 著 “ベイズの定理の適用について” への討議

(土木学会論文集, 第350号/I-2・1984年10月掲載)

▶討議者 (Discussion) ————— 亀 田 弘 行・池 淵 周 一・春 名 攻 (京都大学)

ここで討議の対象とする論文(以下本論文とよぶ)では、われわれ(以下筆者らとよぶ)の著になる教科書「確率・統計解析」の例題2.5(以下「例題」と記す)が取り上げられ、論議されているが、その取り上げ方に問題が多いと考えるので、ここに筆者らの見解を明らかにしておきたい。ベイズの定理の意義に関する本論文の内容自体についても大いに問題ありと考えるものであるが、ここでは上記の主旨から「例題」に関連する事項に的を絞って、以下の2点のみを指摘することとした。

(a) 本論文 p.303 左3~4行において、「もしこのような意味で確率が定義されているのであれば次のような理由により間違っている」として議論が展開されている。それは、「例題」で扱っている確率 $P(A)$ が想定している現場における杭の支持力の相対頻度を表わしているという誤解に基づくものである。すなわち、筆者らは、著者が解釈されたような意味で確率 $P(A)$ を定義していない。「例題」において、「多数の基礎杭がそれぞれ150t以上の支持力を有する」という事象は、当然「すべての杭の支持力が150tを超える」という意味であって、 $P(A)$ はこの現場における杭の支持力全般に関する確信の度合を表わすものである。すなわち、ベイズの定理が成立する条件を満たしている。

教科書の例題は、本文の論理を現実の問題にできるだ

け近い場面に置いて説明するのが目的であり、本文の記述と不可分である。ベイズの定理により逆推定される事象群が排反かつすべての場合をつくすべきことは、「例題」に先立つ本文において明確に述べてあり、この流れの中で「例題」を読んで頂ければ、本論文におけるような誤解は生じないものと信じている。

(b) 教科書の例題の目的は上にも述べたが、そこでは条件設定は簡略化され、一括表示されることが多い。それは、例題で扱う主題の論理展開をできるだけ簡潔に示すためであり、この意味で、教科書の例題は多かれ少なかれ概念的の問題と考えるべきである。同様の主旨で、本「例題」においても、条件設定はかなり簡略化された形で行われている。実際の問題への応用に際し、適用条件の細部を検証することは、これを利用する側で行うべき作業であり、教科書はそのためのガイド役と考えるべきである。

以上より、教科書の例題における簡略化された条件の内容をあれこれ取り上げて、例題そのものの妥当性を論ずることは、例題の論理構成が誤っている場合を除けば意味がないと考えられる。本論文の p.303 で展開されているのはこの種の論議であると筆者らは考える。

(1984.12.17・受付)

▶回答者 (Closure)

長 尚 (信州大学)

By Takashi CHOU

著者の論文に関しご討議を賜り心から感謝致します。まずご指摘の2点について回答致します。

(a) について

討議者らのご指摘は“ベイズの定理により逆推定される事象群は排反かつすべての場合をつくす”という前提があるのであるから「多数の基礎杭がそれぞれ150t以上の支持力を有する」という事象は、当然「すべての

杭の支持力が150tを超える」という意味にしかならない”ということが根底になっている。しかしま仮に100本の杭があって、そのうち80本が150t以上の支持力があり、20本が150t未満の支持力があるとしよう(神様だけが知っているとして)。ところで排反事象というのは、討議者らの著書にもあるように“共通の標本点をもたない2個以上の事象であり、同時には生起し得ない

事象である”から、この例において任意の杭が150t以上の支持力がある事象と、そうでない事象は、「排反かつすべての場合をつくし」している。したがって“当然「すべての杭の支持力が150tを超える」という意味にしかならない”のではなくて、150t未満のものが混在する場合も想定でき、討議者らのいう“誤解”は生じ得るのである。特に著書の中には、今回の討議文にあるような“「すべての杭の支持力が150tを超える」という意味であって、 $P(A)$ はこの現場における杭の支持力全般に関する確信の割合を表わすものである”という表現はないのであるから、たとえ討議者らの意図はそうであったとしても、読者にそのことが正確に伝わるとはいえない。それゆえ著者も2つの異なった解釈で議論しているのである。しかも確率を頻度確率と決めつけているわけではなく、“もしそうなら……”としているのである。

(b) について

“教科書の例題は、扱う主題の論理展開をできるだけ簡潔に示すためのものであるから、例題そのものの妥当性について議論するのは意味がない”とご指摘は要約されるように思う。そもそも例題は、扱う主題の論理展開のみならず意味・意義について読者にできるだけ容易に理解してもらうためにあるものと思う。だからこそ討議者らも読者層を意識して杭の問題をお作りになって載せられたと思う。したがって、もし例題そのものに妥当性が欠けると（たとえば技術的にあまり意味のないような場合）、読者に対して誤解を与えたり、主題そのものに対する説得力が欠け、例題の本来の役割（この中には討

議者らのいう“ガイド役”を含む)が失われるばかりか、かえって読者を混乱させるおそれがある。著者はこのような意味から教科書の例題を取り上げたのである。

さて討議者らは冒頭で“本論文の内容自体についても大いに問題ありと考える”(下線著者)とせっかく拙文に対する批評を賜りながらも、具体的なご指摘をちょうだいできなかったことを非常に残念に思う。著者として自分の論文の無謬性にあくまで固執して、討議に対して回答するつもりは毛頭ない。ご指摘によって問題点が理解できれば、修正することについて決してやぶさかではない。そもそも討議にはそのような使命もあるはずで、そうしてこそ本当に研究の進展があるものと著者は信じている。しかし具体的なご指摘がないので回答のしようがない。

なお本論文作成後、論文の趣旨をさらに補強するような例をいくつか見出している。本討議の内容とは直接関係がないので、これについては別な機会に発表したいと思っている。

最後に、下記のようなミスプリントがありました。この場所を借りて訂正し、お詫び致します。

位置	正	誤
p.308 式(28)	$\sigma = \sigma_2$	$\sigma = \sigma_2 / \sqrt{n_2}$

(1985.1.18・受付)