

基準率錯誤における基準率の大きさと尤度の代表性

西田 豊

大阪大学大学院人間科学研究科

服部 雅史

立命館大学文学部

目的

Tversky & Kahneman(1982) に代表される heuristics and biases アプローチは、基準率課題に間違えて回答するのは代表性ヒューリスティックを用いるため、基準率を無視してしまうからだという説明を行った。しかし、Koehler(1996) は基準率は常に無視されるわけではないと主張している。

従来用いられてきた基準率課題は、「病気である確率」といった基準率 $P(H)$ には 1% や 0.1% といった小さい値が設定され、「病気であれば陽性反応が出る」といった検出率 $P(D|H)$ には高い値が用いられてきた。そして、「病気であれば陽性反応が出る確率は 80%」という様な代表性が高いストーリーであるのに、偽警報率 $P(D|\bar{H})$ も高いという生態学的妥当性に欠ける課題であったといえる。

基準率錯誤は等確率性仮定 (equiprobability assumption) によってうまく説明することが可能である (西田・服部, 2006)。乳がん問題 (Eddy, 1982) やタクシー問題 (Tversky & Kahneman, 1982) などの基準率課題には共通した構造がある。基準率を規定する H の集合は小さいが、もう一つの事象である D の集合は大きいという構造である。したがって、集合 H における積集合 $H \cap D$ の割合は大きく、集合 D における積集合 $H \cap D$ の割合は小さい。この構造を偏確率構造 (imbalanced probability structure) と呼ぶ。

しかし、人々は $P(H)$ と $P(D)$ の等確率性を想定してしまうために基準率課題に誤答してしまうと考えられる。人が焦点となる 2 事象に対して等確率性を仮定する傾向は、条件文推論や因果推論でも確認されている (Hattori, 2002)。 $P(H) = P(D)$ のときは検出率 $P(D|H)$ と事後確率 $P(H|D)$ が等しくなる。これは多くの

回答者の回答と一致する。

基準率の値の小ささと検出率の高さが基準率を軽視させているのであれば、基準率の値を大きくすれば基準率無視は起こりにくくなると考えられる。それに対して等確率性仮説は基準率の値の大小にかかわらず、課題構造の認識が正答のカギであると考えられる。本実験では、基準率が高い値でも偏確率構造の課題であれば、課題に正答できないことを示す。

方法

実験参加者 大学生 20 名であった。集団により実験を行った。

課題 本実験で用いる課題は基準率 $P(H)$ を大きい値に、検出率 $P(D|H)$ を小さい値に設定した。以下に本実験で使用した課題を示す。

あなたは病院で働く医者であると仮定してください。近年、X 症候群という難病の感染例が報告されるようになりました。あなたに求められているのは次の情報から、患者が X 症候群を再発しているかどうかを判断することです。

X 症候群の再発率は 80% です。X 症候群を再発しているならば、高血圧である確率は 10% です。X 症候群を再発していないとしても、高血圧である確率は 5% です。X 症候群の経験がある患者の血圧を測ったところ高血圧でした。この患者が X 症候群を再発している確率は何% でしょうか？

直感で答えてください。(正解: 89%)

以上の課題を用いて事後確率 $P(H|D)$ 、周辺確率 $P(D)$ 、同時確率 $P(H, D)$ を推定させた。事後確率 $P(H|D)$ は直接数値を回答させ、周辺

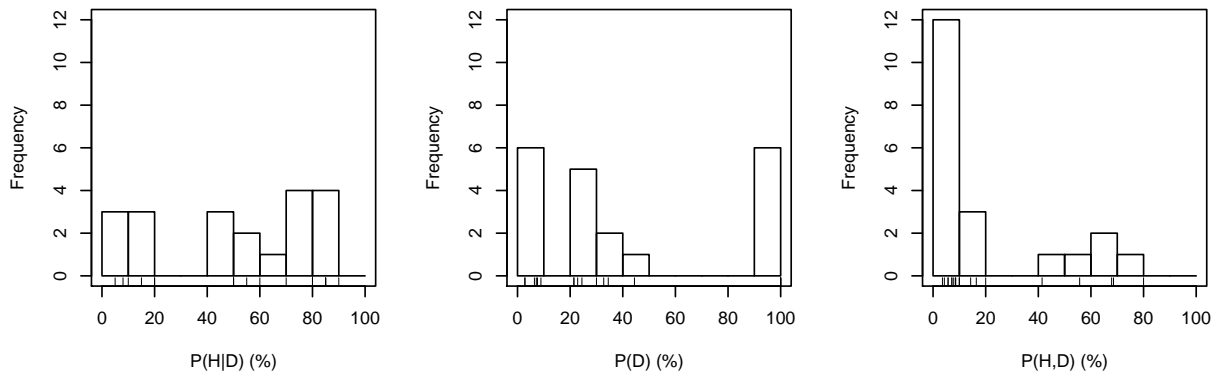


図 1: 各設問の回答分布 . Bayes 解は $P(H|D)$ が 89.0 % , $P(D)$ が 9.0 % , $P(H, D)$ が 8.0 % である . 中央値は , $P(H|D)$ が 57.50 % , $P(D)$ が 27.24 % , $P(H, D)$ が 10.00 % であった .

確率 $P(D)$ と同時確率 $P(H, D)$ はマグニチュード推定法を用いて回答させた .

結果と考察

各課題の回答分布を図 1 に示す . 参加者の回答の中央値は , それぞれ主観事後確率 $P(H|D)$ が 57.50 % (95 % 信頼区間: 40.0 ~ 70.0) , 主観周辺確率 $P(D)$ が 27.24 % (95 % 信頼区間: 18.67 ~ 61.43) , 主観同時確率 $P(H, D)$ が 10.00 % (95 % 信頼区間: 8.215 ~ 37.500) となった . Bayes 解は $P(H|D)$ が 89.0 % , $P(D)$ が 9.0 % , $P(H, D)$ が 8.0 % である .

$P(H|D)$ の回答はほぼ一様に分布しており , 正答できている実験参加者はほとんどいないことが伺える . $P(D)$ の回答も Bayes 解から逸脱しているものが多く , 正答している回答者はわずかである . $P(H, D)$ の回答は Bayes 解に近い回答をしているといえるだろう .

Bayes の定理において $P(H, D)$ は分子に , $P(D)$ は分母に相当する . 事後確率に正答できていない実験参加者も $P(H, D)$ の値を正しく答えるられるが , $P(D)$ の値は正答できていない . 分子を正しく認識していても事後確率に正答できないということは , 分母の計算において何らかのヒューリスティックを使っているということが示唆される . つまり , 実験参加者は等確率性を仮定しているため分母である $P(D)$ に $P(H)$ の数値を当てはめていると考えられる .

本実験より , 基準率を大きくしたり , 検出率を下げたとしても正答にいたることができない

ことが示された . この結果は , 偏確率構造を認識することができなければ課題に正答することができないという考えを支持する .

引用文献

- Eddy, D. M. (1982). Probabilistic reasoning in clinical medicine: Problems and opportunities. In D. Kahneman, P. Slovic, & A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases* (pp. 249-267). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Hattori, M. (2002). A quantitative model of optimal data selection in Wason's selection task. *The Quarterly Journal of Experimental Psychology: Human Experimental Psychology*, **55A**, 1241-1272.
- Koehler, J. J. (1996). The base rate fallacy reconsidered: Normative, descriptive and methodological challenges. *Behavioral and Brain Sciences*, **19**, 1-53.
- 西田豊・服部雅史. (2006). 基準率錯誤と等確率性仮説. 『日本認知科学会第 23 回大会論文集』 (pp. 236-237). 中京大学.
- Tversky, A., & Kahneman, D. (1982). Evidential impact of base rate. In D. Kahneman, P. Slovic, & A. Tversky (Eds.), *Judgment under uncertainty: Heuristics and biases* (pp.153-160). Cambridge, UK: Cambridge University Press.