

<概要と、その前に、なぜいまベイズ？>

アメリカ統計学会 (The American Statistical Association [ASA]) は 2016 年 3 月 7 日付で「 p 値の誤った認識と使用に関する 6 つの声明」を出し、 p 値 (統計的有意性の検定) だけに頼るのではなくもしくは p 値に代わる別な方法の使用を強く推奨し、「ポスト p 値時代 (post $p < 0.05$ era)」への移行を提唱しています。その方法の一つとして、尤度比 (likelihood ratios) すなわちベイズファクター (Bayes factors) を挙げています (片桐 2019, 2021)。
<https://www.amstat.org/asa/files/pdfs/p-valuestatement.pdf>

(余談ですが、ASA では、「 $p < .05$ 」ではなく「 $p < 0.05$ 」と表記しています。)

豊田 (2017) は、「 p 値を使って学術論文を書くのは止めよう」と心理学研究分野において提唱しています。ちなみにこれは、論文の題名です。有意性検定の問題点を挙げ、代替の方法としてベイズ的アプローチを、具体例を示しベイズ的アプローチの利点とそれがもたらす豊富な情報量を詳述しつつ紹介しています。

豊田秀樹. (2017) . 「 p 値を使って学術論文を書くのは止めよう」『心理学評論』60: 4, 379-390.

https://doi.org/10.24602/sjpr.60.4_379

p 値の使用を禁止する学術誌として、2015 年 2 月にそう宣言した *Basic and Applied Social Psychology (BASP)* が知られております。*BASP* は、「帰無仮説有意性検定」のみならず「信頼区間」の使用も禁止にしており、「ベイズ的手法」の使用は要求も禁止もしないが個別に判断していくとしています。

David Trafimow & Michael Marks (2015) Editorial, *Basic and Applied Social Psychology*, 37:1, 1-2, DOI: 10.1080/01973533.2015.1012991

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/01973533.2015.1012991>

そして 2019 年には、統計学者の世界最大のコミュニティである ASA の学術誌 *The American Statistician* の冒頭 Editorial において、“Moving to a World Beyond ‘ $p < 0.05$ ’” との題名で、“2. Don’t Say ‘Statistically Significant’” との小見出しによる明言がありました。“We conclude, based on our review of the articles in this special issue and the broader literature, that it is time to stop using the term ‘statistically significant’ entirely. Nor should variants such as ‘significantly different,’ ‘ $p < 0.05$,’ and ‘nonsignificant’ survive, whether expressed in words, by asterisks in a table, or in some other way.” (p. 2) との結論が下されました。

(1) p 値自体とその記載は否定しておりませんが、(2) 有意水準 5% のような判断基準値 (閾値) の設定はやめるよう、(3) そして「統計的に有意である」とか「有意でない」といった白黒をつける二項対立的な表記や結論づけはやめるように述べられています。なお、

「信頼区間」に関しても、また「ベイズファクター」に関しても、(2) と (3) の趣旨は同様にあてはまると注意を促しています。同時に、“**A** **c**cept uncertainty. **B**e **t**houghtful, **o**pen, and **m**odest. (ATOM)”が重要であると力説しています。そして上述は、ASA 内だけの話ではなく、他の学術誌や学術機関や統計教育や政府系機関や民間機関やマスメディアをはじめ広く社会全般に普及されるべきである主旨が書かれております。

帰無仮説有意性検定の理論は、帰無仮説を棄却するか棄却しないかの二者択一の（もしくは背理法的な）考えであったにもかかわらず、棄却するか棄却しないかを定める基準の設定をしてはいけず、そして帰無仮説を棄却するか棄却しないかの判断をしてはいけないというのですから、この理論が根底から否定されたとと言えます。世界最大の統計学会 ASA の学術誌 *The American Statistician* は、「統計的に有意である。」という概念やその表現の使用を、2019 年に否定しかつ禁止したということになります。

Ronald L. Wasserstein, Allen L. Schirm & Nicole A. Lazar (2019) Moving to a World Beyond “ $p < 0.05$ ”, *The American Statistician*, 73:sup1, 1-19, DOI:10.1080/00031305.2019.1583913
<https://doi.org/10.1080/00031305.2019.1583913>

ところが、2021 年 6 月、・・・(すでに長く書き過ぎましたので、続きはワークショップ当日に。)

本統計ワークショップでは、ベイズ統計をゼロから初めて学ぶ参加者を対象に、「入門の講義」をメインに、「フリーソフト JASP を使って、平均値と効果量それぞれの確信区間 (Credible Intervals [別名、ベイズ信頼区間。但し、概念は信頼区間 (Confidence Intervals) とは異なります。]) とベイズファクター (BF_{10}) をいっしょに実際に算出してみましょう。」との 2 本立てを提供する予定です。時間の関係上、「2 群の平均の差」(まで) しか取り扱いません。

ご参加にあたっては、伝統的統計学 (頻度主義) の「有意性検定 (t 検定のみで十分)」や「平均値の 95% 信頼区間」や「効果量 (d 族の Cohen's d [分母が σ の最もシンプル版] のみで十分)」といった知識までがある程度あるとより理解が進むかと思えます。なお、本統計ワークショップの講師は、新しい統計学の学習にもがき苦しみ、そして学習途上の、文系出身のふつうの本学会員 (英語科教員養成の教員) が務めることをお含みおきください。

片桐一彦 (専修大学)

<参加申し込みの方へ>

以下のサイトより、フリーソフト JASP を事前にダウンロードして機能するようにしてお

いてください。

<https://jasp-stats.org/download/>

JASP 0.15

Released September 21th, 2021.

(2021年10月1日現在の情報)