

## ベイズ統計学とその応用

東京大学出版会 A 6判 254頁 1989年 定価 3,914円

本書は、ベイズ統計学に関心を持つ研究者の研究討論会を下地にしてできあがっている。

著者たちと同様に評者もベイズ統計学は、実質科学の知識の増大に寄与する有力な方法論であると考えているが、ベイズ統計学の中にも考えがあり、また、ベイズ的思考方に対する懐疑的意見も根強い。本書はベイズのアプローチの多様さと、それだけでなく、ベイズの枠組みの外からの観点からの議論も収録されており、幅広い内容を持つ。こりかたまったベイジアンでなければ、このような多様な意見の中から統計学を支えるロジックを探すという点で本書のような内容のほうがベイズ統計学に対する導きとして適当であるかもしれない。

ベイズ的推論とは合理的な存在の不確かな状況における判断、行動、統計データによる学習をモデル化するものであり、よって、日常的判断の規範となるべきものである。ベイズ的思考方が、さらに統計的分析の範となりうるかどうかは問題なのではあるが、とりあえずこのような素朴なベイズの考え方に立脚して本書の構成を見てみよう。

序章では、ベイズの考え方が大局的にかつ要領よくまとめられている。第1章では、主観確率の歴史、コヒーレンスの概念、ベイズ的な意味での主観確率を数学的確率として扱ってもよいことを保証する公理系が紹介され、具体的数値付与の方法が論じられている。第2章は、ベイズの主観確率と、通常の心理的確率や頻度論的確率との関係を哲学的議論としてではなく、実験データにもとづく尺度調整の問題としてとりあげられている。

第3章、第5章は上記のような素朴なベイズ論に批判的である。第3章では、役にたつ適用例の集積こそが統計的分析の有効性を示す鍵であるとし、ベイズ的推論方式を統計データから有効な情報をひきだすための単なる仕組みであるとみなす。そもそもデータのモデル(尤度)は、素朴ベイジアンのような実在的なものではなく仮構のものであると考えれば、事前分布の自在な用い方が可能になるというわけである。

第5章では統計的分析方法は、確率模型を構成するに

足るだけのデータが存在するとき、すなわち、統計的に言って行儀のよい状況における有効性が最重要であって、このことを前提とすればベイズ的推論方式は繰り返し状況において有効な方法を示唆するであろうと論じられている。この議論を支える内容が第4章である。第4章では、「ベイズ的決定方式およびその極限」と「許容的であること」がほぼ同値であることがコンパクトに証明されている。以上が本書の理論編である。

後の章はベイズ的推論の応用に関するものである。それぞれの章がどのような応用場面を扱っているかを簡単に紹介する。第6章は、動的線形モデルにもとづく確率分布による将来の予測の問題、第7章は、多重共線性の問題に対する測定誤差を考慮したベイズ的解答を取り扱っている。さらに、応用分野における理論的考察という趣きではあるが、第8章は、経済学における期待効用理論の柔軟化の問題、第9章では、経営意思決定における専門家の不確実性の評価とその受けとられ方にかかわる問題、第10章では、ベイズ的意思決定モデルの実実への適用の難しさの原因について論じられている。これらの応用例は、必ずしも等質的な繰り返しを実現できない領域におけるベイズ的応用の多彩さと有効性を物語っている。

統計的方法はいろいろな分野で多様な目的のために用いられる。多様な目的のためには、伝統的な標本抽出理論、有意な母数の事前分布を評価する純ベイズ的方法、ABIC等による柔軟なベイズ的枠組みによる方法、さらには、現在注目を集めているファジィ理論的方法等がそれぞれに別々の得意な応用領域を持つとも考えられる。評者としては、公理論的整合性を持つベイズ的推論に与したい気持もあるが、いろいろな方法論が並列的あるいは階層的に存在するという“すみ分け”説が妥当であるとしても、ベイズ的推論方法はその力量にありだけの注目を未だに浴びていないようにも思われる。そのためにも本書は時宜を得た出版であり、これを機にOR学会その他でベイズに対する議論が盛んになることを希望する。

(繁樹 算男)