

統計的因果推論におけるベイズ統計の活用

東京医科大学 折原 隼一郎

要旨

近年、ベイズ統計の枠組みを利用した因果推論手法が、活発に議論されている。本講演では、近年発表者が検討している、2つのベイズ的因果推論手法を議論する。1つめは、ノンパラメトリックベイズの枠組みを利用した、未観測交絡因子の調整法である。この研究では、治療変数・アウトカムモデルに未知のクラスター構造が存在することが、ある種の交絡の現象と等価とみなせることを利用する。これにより、通常のノンパラメトリックベイズ統計の方法を利用して、パラメータらの事後分布を構成することができ、適切な因果効果を推定することが可能になる。2つめは、新たなベイズ的二重頑健推定量の提案である。通常のベイズ的二重頑健推定量は、事後分布を陽に表現することが難しく、柔軟なモデリングは困難であると考えられる。提案手法では、治療変数・アウトカムモデルを個別にモデリングし、それらの事後分布をそれぞれ構成する。さらに、あるモーメント条件を満たすように事後分布を更新することで、二重頑健性を達成する。この手続きにより、先行手法よりも柔軟な、二重頑健推定量の構成が可能になったと考えられる。これら2つの研究で重要になるのは、治療変数のモデル、つまり傾向スコアである。時間が許せば、ベイズ的因果推論における、傾向スコアの役割についても、合わせて議論したい。

参考文献

- [1] Orihara, S., Sugasawa, S., Ohigashi, T., Nakagawa, T., & Taguri, M. (2023). Non-parametric Bayesian Adjustment of Unmeasured Confounders in Cox Proportional Hazards Models. arXiv preprint arXiv:2312.02404.
- [2] Orihara, S., Momozaki, T., & Sugasawa, S. (2025). Bayesian Doubly Robust Causal Inference via Posterior Coupling. arXiv preprint arXiv:2506.04868.