

Targeted Maximum Likelihood 法に基づく欠測データ解析

ベースライン共変量 W 、アウトカム Y が測定される横断研究データを考える。ただし、 Y は一部の対象者で欠測する。ターゲットパラメータを、 Y の周辺期待値 $\psi = E(Y)$ とする。この場合、 Y の欠測確率は W のみに依存する MAR の仮定のもとで、推定方程式に基づく IPCW 推定量 (Holvitz-Thompson 推定量) や、DR (doubly robust) - IPCW 推定量が利用される。これらの推定量は、観察確率の予測値を利用するが、観察確率が 0 に近い対象者が存在する場合、推定値がパラメータ空間外 (Y の標本空間外) に落ちる可能性がある。

Robins et al., 2007 は、DR 推定量がもつべき性質として、パラメータ空間内に確率 1 で収まるという boundedness を挙げている。回帰モデルにより表現された DR 推定量 (Bang and Robins, 2005) はこの性質をもつが、この推定量は van der Laan らにより開発、発展されてきた Targeted Maximum Likelihood Estimation (TMLE) の枠組みで説明できる。TMLE はその推定量の形から boundedness をもち、さらに doubly robust であるという望ましい性質をもつ。

本抄読会では、単純な欠測データ解析の状況において TMLE の考え方を話す。さらに、対象者の脱落が起こるランダム化比較研究データから周辺生存関数を推定する状況において TMLE を適用した事例と、既存法との比較を行ったシミュレーション実験の結果を示す。

参考文献

- Rosenblum M, van der Laan MJ. Targeted Maximum Likelihood Estimation of the Parameter of a Marginal Structural Model. *Int J Biostat* 2010; **6**:Article 19.
- Moore KL, van der Laan MJ. Application of Time-to-Event Methods in the Assessment of Safety in Clinical Trials. Technical Report 248, Division of Biostatistics, University of California, Berkeley.
- Robins JM, Sued M, Lei-Gomez Q, Rotnitzky A. Comment: Performance of Double-Robust Estimators when “Inverse Probability Weights Are Highly Variable”. *Stat Sci* 2007; **22**:544-559.
- Bang H, Robins JM. Doubly Robust Estimation in Missing Data and Causal Inference Models. *Biometrics* 2005; **61**:962-972.