

線形混合効果モデルにおける変量効果の分布の仮定に対する ブートストラップ検定の性能比較

塩野義製薬 (株)・解析センター 坂口 弘樹, 長谷川 貴大, 渡辺 秀章

線形混合効果モデルは、モデルに組み込まれる変量効果によって個体間の潜在的な差異を表した線形モデルであり、経時的に観測されるデータを扱うことが多い生物統計の分野でもしばしば用いられる。変量効果は正規分布に従うと仮定されることが多いが、変量効果は実際に観測されないため常に正規分布に従うか否かを確認することが難しく、分布を誤って規定したままモデルを適用している可能性は否定できない。変量効果の分布を誤って正規分布と仮定した下でモデルパラメータの推定を行うと、推定値にバイアスが生じる、推定の精度が落ちるなど、パラメータの推定結果に影響を及ぼす場合がある。特に、標本サイズが小さい場合に変量効果の分布を誤って規定してしまうと、その影響が顕著にみられる傾向がある。

変量効果の分布の仮定の妥当性を調べるために、モデルの勾配関数を利用したブートストラップサンプリング検定が Efendi et al. (2014)で提案され、変量効果が正規分布に従うとする帰無仮説に対する検定の性能を数値実験によって評価している。その結果、変量効果の真の分布が、右裾の重い対数正規分布のように正規分布からかけ離れた形状を持つ場合には高い検出力が確保できる一方で、対称な混合正規分布のように正規分布に「似た」形状を持つ場合に検出力が極めて低くなってしまうことが確認されている。

本発表では、より広範な状況下での検出力の確保および検定の性能の改善を目的として、Efendi et al. (2014)の検定で用いられる勾配関数や検定統計量の構成方法を改良したいくつかの検定手順を提案し、それらの検定の性能評価および Efendi et al. (2014)の検定との比較を行う。

[参考文献]

Efendi, A., Drikvandi, R., Verbeke, G. and Molenberghs, G. (2014). A goodness-of-fit test for the random-effects distribution in mixed models. *Statistical Methods in Medical Research*. **26**(2), 970-983.