

2 重ベキ加法化変換の性能と評価

株式会社ベル・メディカルソリューションズ

吉川隆範

特定非営利活動法人医学統計研究会

後藤昌司

一般に、線形モデルの推測では①観測値の正規性、②モデルの加法性、③誤差分散の均一性、④観測地の独立性、が仮定されている。臨床評価の場で得られるデータには、これらの仮定をすべて満たしていることは少なく、観測値の変換による仮定の充足が有効な場面がある。これらの仮定の充足を目標として、ベキ変換(Box & Cox,1964)が提案されている。本稿では、その拡張型である2重ベキ加法化変換を提示し、評価する。2重ベキ加法化変換は、観測値の正規性を仮定して、モデルの加法性、誤差分散の均一性の同時達成を意図した変換である。諸種のデータに2重ベキ加法化変換を適用することで、その性能を評価する。2重ベキ加法化変換は2つのベキ変換パラメータ λ_1, λ_2 をもち、それぞれが、モデルの加法性、誤差分散の均一性の充足を意図したパラメータである。また、観測値 $x_i, y_i (i = 1, \dots, n)$ に対する尤度は

$$L(x_i, y_i; \lambda_1, \lambda_2, \beta, \sigma^2) = \frac{1}{(2\pi)^{\frac{n}{2}} \sigma^n} \exp \left[-\frac{\sum_{i=1}^n \omega_i \left\{ y_i - (\lambda_1 x_i^T \beta)^{\frac{1}{\lambda_1}} \right\}^2}{2\sigma^2} \right] \left(\prod_{i=1}^n \omega_i \right)^{\frac{1}{2}}$$

で表される。ここに $\omega_i = \eta_i^{2\lambda_2 - 2}$ である。また、 η_i は応答 y_i の変換前の位置パラメータである。本報告では、2重ベキ加法化変換を従来の「ベキ加法化変換」と対比、評価する。

参考文献

- ・山本成志・浦狩保則・後藤昌司(1992). ベキ正規変換の目標とその対応推測について. 第60回日本統計学会講演報告集, 297-298.
- ・Box, G. E. P. & Cox, D. R.(1964). An analysis of transformation(with discussion). *J. Roy. Statist. Soc.*, B26, 211-243.
- ・Chatterjee, S. and B. Price.(1977). *Regression Analysis by Example*. John Wiley & Sons.
- ・Goto, M.(1992). Extensive views of power transformation: Some recent developments. *Invited paper at Honolulu Conference on Computational Statistics as a memorial of the fifth anniversary of JSCS, JAISMS*, December 1-5.
- ・Goto, M., Inoue, T. and Tushiya, Y.(1987). Double power-normal transformation and its performances – An extensive version of Box-Cox transformation-. *J. Japan Statist. Soc.*, 17(2), 149-163.
- ・Goto, M., and Hamasaki, T.(2003). Simultaneous diagnostic methods for the double power-normal transformation model. *J. Jpn.Soc. Comp. Statist.*, 16(2003), 39-52.
- ・Hamasaki, T., and Goto, M.(2005). Power-transformation model to additivity in regression. *Behaviormetrika*, 32(2), 111-125.