

変化係数を利用したロジスティックモデルによる生存時間解析の試み

広島大・原医研 佐藤健一，県立広島大・経営情報学部 富田哲治
滋賀大・データサイエンス学部 和泉志津恵

生存時間解析において、背景要因による調整をしたい場合にはコックスの比例ハザードモデルがよく用いられる。コックス回帰の背景要因の効果はハザード比として提示されるものの、その解釈は直感的なものとは言い難い。本稿では、ケースコントロール研究で利用されることの多いロジスティック回帰モデルを用いて、解釈の比較的容易なオッズ比による生存時間解析^[1]を提案する。生存時間データにおいてオッズ比は時間とともに変化する回帰係数^[2]、すなわち変化係数として扱うことができ、推定にはニュートン・ラフソン法を用いる。また、変化係数の信頼区間としては測定時点ごとではなく、観測期間すべてを含む同時信頼区間によって与える^[3]。そして、提案手法による推定値の実データにおける収束の程度を検証するためにモンテカルロ法による数値実験を行う。さらに、2群の急性白血病患者の寛解期間データ^[4]に対して提案手法を適用する。数値実験の結果、初期値をうまく取れば、数回の更新で収束する安定した推定値が得られた。実データの解析においては、オッズ比は時間とともに変化する様子が視覚化されたが、検定の結果、オッズ比は定数と判断された(下図参照)。

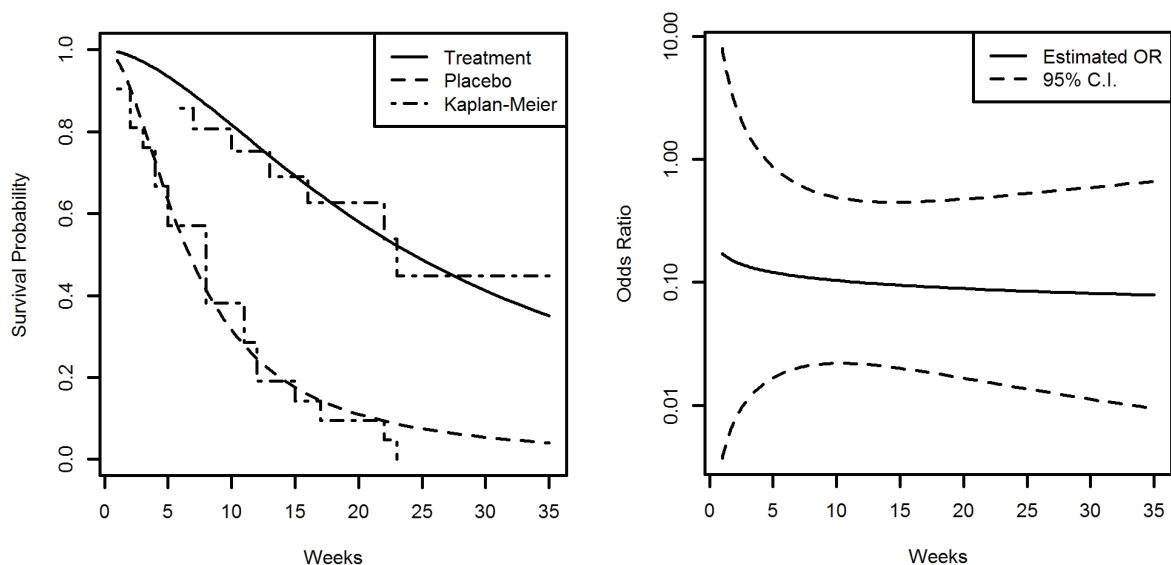


図. 生存データ^[4]に対する提案手法による生存時間曲線（左）とオッズ比（右）

- [1] S. Bennet: Log-logistic regression models for survival data, *Journal of Applied Statistics*, 32, 165-171, 1983.
- [2] K. Satoh, T. Tonda and S. Izumi: Logistic regression model for survival time analysis using time-varying coefficients, *American Journal of Mathematical and Management Sciences*, 35(4), 353-360, 2016.
- [3] K. Satoh and H. Yanagihara: Estimation of varying coefficients for a growth curve model, *American Journal of Mathematical and Management Sciences*, 30(3&4), 243-256, 2010.
- [4] E. J. Freireich et al.: Effect of 6-Mercaptopurine on the Duration of Steroid-induced Remissions in Acute Leukemia: A Model for Evaluation of Other Potentially Useful Therapy, *Blood*, 21(6), 699-716, 1963.