

ロジスティック回帰モデルにおける安定な非凸スパース正則化法

生物統計学分野 博士後期課程3年

塘 由惟

線型モデルにおけるモデル選択と回帰係数の推定を同時に行う手法として、回帰係数の l_1 ノルムに基づく罰則を用いたスパース正則化法が知られる。代表的な手法である Lasso は推定量を過度に縮小してしまう一方で、SCAD などの非凸スパース正則化法は一定以上の大きさの回帰係数に対する罰則を緩和することでこの問題を解消する [1, 2]。しかし、ロジスティック回帰モデルを推定する際には推定量が発散することがあり推定が安定しない。Jeffreys 事前分布による罰則を用いた罰則付き最尤法は、最尤推定量の1次漸近バイアスの補正を目的として提案された一般的方法であり、ロジスティック回帰モデルの最尤推定量が発散する場合でも有限の推定値が得られる [3, 4, 5]。本研究では、この性質に着目し、非凸スパース罰則と Jeffreys 事前分布に基づく罰則を同時に課す推定法を提案する。

References

- [1] R. Tibshirani, “Regression shrinkage and selection via the lasso,” *Journal of the Royal Statistical Society. Series B (Methodological)*, vol. 58, no. 1, pp. 267–288, 1996.
- [2] J. Fan and R. Li, “Variable selection via nonconcave penalized likelihood and its oracle properties,” *Journal of the American Statistical Association*, vol. 96, pp. 1348–1360, 02 2001.
- [3] D. Firth, “Bias reduction of maximum likelihood estimates,” *Biometrika*, vol. 80, no. 1, pp. 27–38, 1993.
- [4] G. Heinze and M. Schemper, “A solution to the problem of separation in logistic regression,” *Statistics in Medicine*, vol. 21, no. 16, pp. 2409–2419, 2002.
- [5] I. Kosmidis and D. Firth, “Jeffreys-prior penalty, finiteness and shrinkage in binomial-response generalized linear models,” *Biometrika*, vol. 108, no. 1, pp. 71–82, 2021.