

## ベイズ流セミパラメトリック加速故障時間モデルについて

過去数十年間、Cox(1972)により提案されたCox比例ハザードモデルは、生存時間解析分野の多くの研究において基本的な道具として頻繁に用いられている。一方で、Cox比例ハザードモデルが要求する比例ハザード性の仮定は、実際のデータ解析の場面では必ずしも満たされない問題点が存在する[1]。また、共変量効果がハザードの相乗的な作用として制限されること、およびハザード比自体の解釈可能性が疑問される[2]。1980年代から、他のモデルの開発、特にセミパラメトリックモデルの推測理論が次々と進めていた。

ハザード関数を用いて構造するモデル以外に、加速故障時間(Accelerated Failure Time; AFT)モデルは、共変量に対する生存時間の対数を単純に回帰するモデルである。そのため、AFTモデルは直観的な解釈を持ち、生存時間解析におけるCoxモデルの有力な代替手法となりうる[3]。通常、誤差項の分布を指定して最尤法に基づくパラメトリックな推定を実行することができるが、分布を指定せずにセミパラメトリックな解析を行うほうの実用性が高い。そこで、Coxモデルの部分尤度原理から派生した推論手順を利用することが古典的である。また、さらに安定的な手法として、ベイズのパラダイムで推定を行うことができる。AFTモデルのセミベイズ分析はChristensen&Johnsonによって初めて提案され、ディリクレ過程から誤差項の分布が選択された。その後、ディリクレ過程混合(MDP)を用いたモデルはKuo&Mallickによって提案され、事前情報を組み込みながらディリクレ過程を平滑化し、様々なサブケースにおけるベイズ推定を一般化することができた。近年の研究ではモデルが発展し、区間打ち切りデータまたはクラスター構造を含むデータの分析にも応用されている。

本抄読会では、すでに提案されていたベイズ流セミパラメトリックAFTモデルの手法を解説し、シミュレーションによる評価と応用例を紹介する。

### 参考文献

1. 服部, 聡. (2009). 生存時間解析におけるセミパラメトリック推測とその周辺. 統計数理 = Proceedings of the Institute of Statistical Mathematics, 57(1), 119-138.
2. Rothman, K. J. (2021). Modern epidemiology. Wolters Kluwer.
3. Wei, L. J. (1992). The accelerated failure time model: A useful alternative to the cox regression model in survival analysis. Statistics in Medicine, 11(14-15), 1871-1879.
4. Ibrahim, J. G. (2001). Bayesian survival analysis. Springer.