

抄読会

Analysis of Recurrent Events Data using SAS

博士課程 2 年 小山田隼佑

概要

臨床研究において、「基準の時刻からある事象が発生するまでの時間」を評価項目(エンドポイント)とした場合、通常の生存時間解析では「同じ個人からは一度しか事象が発生しない」という前提で考えることが多く、回帰モデルとしては Cox 比例ハザードモデル¹⁾が頻用される。これに対し、同じ個人において、(経時的に)繰り返し発生する同一の事象のことを再発事象(Recurrent Events)という²⁾。再発事象に対して Cox 比例ハザードモデルをそのまま適用しても、1 回目が発生した事象しか解析対象にすることが出来ず、2 回目以降の事象を解析から無視することになるため、情報のロスが生じてしまう。治療などの効果は 2 回目以降の事象にも影響を与えるはずであるため、それらを加味した解析を実施する臨床的意義は大きいと考えられる。

このような背景から、Cox 比例ハザードモデルの再発事象への拡張が 1980 年代に盛んに行われた。特に有名なのが、Andersen-Gill モデル(AG モデル)³⁾・Wei-Lin-Weissfeld モデル(WLW モデル)⁴⁾・Prentice-Williams-Peterson モデル(PWP モデル)⁵⁾の 3 つである。これらのモデルは背景にある理論が大きく異なるため、その特徴を十分に理解した上で、臨床的に解釈可能なモデルを選択する必要がある。

本発表では、SAS/STAT 14.3 User's Guide の Example⁶⁾を通して、AG モデル・WLW モデル・PWP モデルを SAS で実装する場合の注意点と実装結果について解説する。

参考文献

- 1) Cox DR. Regression models and life-tables. J. R. Statist. Soc. B, 1972.
- 2) 山口拓洋. 再発事象データの解析-Recurrent Events Data Analysis: A Review. 計量生物学, 2005.
- 3) Andersen PK, Gill RD. Cox's regression model counting process: A large sample study. Ann. Statist., 1982.
- 4) Wei LJ, Lin DY and Weissfeld L. Regression analysis of multivariate incomplete failure time data by modeling marginal distributions. Journal of the American Statistical Association, 1989.
- 5) Prentice RL, Williams BJ and Peterson AV.
On the regression analysis of multivariate failure time data. Biometrika, 1981.
- 6) SAS/STAT 14.3 User's Guide
- The PHREG Procedure - Example 87.10 Analysis of Recurrent Events Data.
https://documentation.sas.com/?docsetId=statug&docsetTarget=statug_phreg_examples10.htm&docsetVersion=14.3&locale=en