

閉検定手順に対するショートカット法とグラフィカルアプローチ

検定の多重性への対処の一つとして、閉検定手順を用いる方法がある。閉検定手順では、複数の検定のうち一回以上第一種の過誤を起こしてしまう確率である familywise error rate (FWER) が名義水準以下に保たれる。閉手順においては、例えば基本仮説の集合が $\{H_1, H_2, H_3\}$ だった場合、 H_1 を棄却するのは H_1 を含む全ての積仮説 $H_1 \cap H_2, H_1 \cap H_3, H_1 \cap H_2 \cap H_3$ が棄却された場合のみとなっている。このように、ある部分仮説が棄却されるためには、それを含意する全ての仮説が棄却されている必要がある。閉検定手順には、Holm 法などの修正 Bonferroni 法や、ゲートキーピング法などが含まれる。

閉手順では、一般的には基本仮説が m 個存在する場合 $2^m - 1$ 個の仮説について検定を行う必要があるが、特定の閉検定手順のクラスに対しては、 2^m ではなく m のような少ないオーダーの検定回数で検定を行うことができるショートカット法が存在する。また、ショートカット法が構成可能な閉検定手順の中でも特定のクラスは、グラフィカルな表現を用いた手順によって構成、実行が可能である。本抄読会では、これらのショートカット法、グラフィカルアプローチについて、いくつかの検定デザインに適用した例を交えて述べる。

参考文献

- Marcus R, Peritz E, Gabriel KR. On closed testing procedures with special reference to ordered analysis of variance. *Biometrika*, 1976;**67**:655-660
- Hommel G, Bretz F, Maurer W. Powerful short-cuts for multiple testing procedures with special reference to gatekeeping strategies. *Statistics in Medicine*, 2007;**26**:4063-4073
- Bretz F, Maurer W, Brannath W, Posch M. A graphical approach to sequentially rejective multiple test procedures. *Statistics in Medicine* 2009;**28**:586-604