

正規母集団の平均の差の検定について

難波明生

要旨

2つの母集団の平均に差があるかは、応用統計学において頻繁に直面する問題である。例えば、神戸市と芦屋市で平均所得に差があるか、薬の投与をしたグループとしていないグループで差があるかなどのように、平均の差に興味があるケースは非常に多い。2つの母集団の平均に差があるかを検証するには、平均の差に関する検定を行えば良いが、正規母集団を仮定したとしても、2つの母集団の分散が異なる場合には厳密な有意水準での検定を行うことは簡単ではない。このように、2つの母集団の平均(中心)を比較する問題はベーレンス・フィッシャー (Behrens-Fisher) 問題と呼ばれる。

正規母集団の平均の差の検定については、標本が十分大きければ、漸近正規性を用いて検定すれば良いが、有限の標本においては正規近似はあまり正確ではない。このため、多くの場合 Welch (1947) により提案されたウェルチの検定という方法を用いて近似的な検定が行われる。

本報告ではまず、ウェルチの検定で用いられる統計量の分布関数を導出し、その近似精度をコンピュータを用いた数値計算とシミュレーションにより検証する。次に、数値計算により、他の厳密な有意水準が得られる検定方法と検定力の比較を行う。結果として、ウェルチの検定の近似は多くの場合非常に正確であることと、他の厳密な検定と比較して良好な検定力を持つことが示される。このことから、実際の応用ではウェルチの検定を行うことが非常に有益であると示唆される。