

スパース因子分析と因子回転の比較

一方井 優佑

因子分析は通常、ある推定法で因子負荷量を求めた後に、因子回転を行い、分析者が解釈しやすいような解を得る。因子回転の基準は直交モデルや斜交モデルそれぞれに様々な種類があり、その基準により、得られる因子負荷量が異なる。これは回転の不定性といい、因子分析の問題の1つとして知られている。この回転の不定性を制限する方法として、確認的因子分析とスパース因子分析がある。因子回転は先に述べたように、因子負荷量の推定とは別の段階で行われ、データ適合とは関係ないものと見なすことが出来る。一方で、スパース因子分析は因子回転を用いず、直接解釈のしやすい解を推定する手法である。

本論文では、直交モデル、斜交モデルそれぞれにおいて、因子回転で得た解とスパース因子分析で得た解の因子負荷量の比較を行い、因子負荷量の解釈に違いはあるのかを検証した。直交モデルの因子回転にバリマックス回転、スパース因子分析には SOFA(Adachi & Trendafilov, 2015)、斜交モデルの因子回転にジェオミン回転、スパース因子分析には FANC(Hirose & Yamamoto, 2014)を用い、性格データ、能力データ各 5 個計 10 個のデータに適用し、比較した。

結果としては、直交解においては、バリマックス回転と SOFA で得た解に違いがあった。バリマックス回転で得た解では、1つの因子に少数の変数の因子負荷量が高いような解が見られた、一方で、SOFA では、能力データにおいて、1つの因子に多くの非0の要素が集中するような bi-factor 構造とよばれる解が見られる傾向にあった。これは性格データには総合的な因子は存在せず、能力データには総合的な因子を持つようなデータが多いため、bi-factor 構造を持つ解が得られたのではないかと考えられる。

斜交解においては、ジェオミン回転と FANC の間で解釈の異なるような解は見られなかった。その一方で、回転基準にジェオミン回転とスパース因子分析の解を代入して、比較すると、FANC で得た解がより単純構造を達成している解である場合が多かった。これはジェオミン回転で得た解は回転基準に従い、最適化されているにもかかわらず、FANC で得た解の方がジェオミン回転基準では優れた解であるということを示しており、非常に興味深い点である。

今後の課題としては斜交モデルに修正した SOFA でも同じような bi-factor 構造を持つ解が得られるのか、なぜ FANC が回転基準に従い求めた解よりもより良い解が得られたのか検証することが考えられる。
(行動統計科学)