

構造方程式モデリングに関する行動統計科学的研究 —因子に基づく方法と主成分に基づく一般化構造成分分析—

田邊 諒

一般化構造成分分析(Generalized Structured Component Analysis, GSCA)は、Hwang & Takane(2004)によって提案された多変量解析法である。一般化構造成分分析は、実験やテストなどによって測定された観測変数に、実際には測定されない潜在変数を含めた複数の変数間の関係性を分析するという点で、構造方程式モデリング(Structural Equation Modeling, SEM)の異種であるといえることができる。歴史もあり現在でもひろく利用されている構造方程式モデリングに比べ、一般化構造成分分析は一般に浸透しているとは言えない現状にある。そこで本研究では、豊田(1998)より引用した行動科学に関連する実データを用いて、構造方程式モデリングと一般化構造成分分析の解の比較を行い、両手法の類似点と相違点を明らかにし、一般化構造成分分析の実データ分析への適用の可能性を確認した。

一般化構造成分分析と構造方程式モデリングの大きな違いは、「潜在変数の定義」にある。構造方程式モデリングは、潜在変数を「観測変数の背後にある共通の因子」として定義する。一方で、一般化構造成分分析では潜在変数を、「観測変数の重み付き合計による主成分」として扱う。観測変数と潜在変数の間の関係性をモデルで表現し、そのモデルの妥当性を検証するという主な目的は構造方程式モデリングと共通しているので、一般的な構造方程式モデリングを「因子」ベースであるとする、一般化構造成分分析は「主成分」ベースの構造方程式モデリングとして捉えることができる。

両手法による実データ分析を行ったところ、一般化構造成分分析は、潜在変数から観測変数への負荷や潜在変数間のパス係数などのパラメータにおいて、構造方程式モデリングと似通った解を提示したほか、一般化構造成分分析に独自の重みパラメータによって、特定の主成分の形成に関する解釈も行うことができ、より良いモデル構築のための情報を分析者に与えた。特定の主成分の算出式を得ることができれば、その主成分(例えば、「同調性とリーダーシップに関するデータ」における、『集団依存傾向』と名付けられる潜在変数など)に関する研究への応用も期待される。さらに、一般化構造成分分析は構造方程式モデリングと異なり、変数がサンプル数よりも大きい高次元データへの適用も可能であるため、行動科学データへのさらなる応用が期待された。したがって本研究では一般化構造成分分析の、より実践的なデータへの適用を推奨する結果となった。(行動統計科学)