

ま え が き

本書は、共分散構造分析 (CSA, Covariance Structure Analysis)、あるいは構造方程式モデリング (SEM, Structural Equation Modeling) とよばれる数理統計的手法を、ソフトウェア Amos(エイモス)を用いて徹底的に使いこなすための解説書です。

卒業論文やレポートで共分散構造分析をすると決めた御用とお急ぎの方は、第 1 章だけ読んでください。本書に登場するデータとプログラムは、東京図書 Web サイト (<http://www.tokyo-tosho.co.jp/>) のこの本の紹介ページから入手することが可能です。そのまま追計算してください。第 1 章の内容だけで、Amos を使って共分散構造分析ができるようになります。20 ページそこそこの内容ですが SEM の全体像が把握できるはずです。

第 2 章と第 3 章は、詳しく Amos を使いこなしたい人向けに用意しました。第 2 章では主に Amos の機能の詳細を示します。第 3 章では、共分散構造分析の典型的なモデルの紹介と適用例を示しました。第 3 章までで、標準的な共分散構造分析の実技は修了します。

第 4 章から第 6 章までは発展的なモデルの紹介をします。第 4 章は多母集団分析の解説です。多母集団分析は性別や学年や人種や、その他の名義変数によって区別される複数の母集団から取られたデータを同時に分析する方法です。第 5 章では、平均共分散構造分析の解説をします。平均共分散構造分析とは 2 次の積率である共分散と 1 次の積率である平均値を同時に分析する手法です(これらの手法は第 10 章で統合され、多母集団の平均共分散構造分析として論じられます)。第 6 章では、潜在曲線モデルという成長曲線の分析手法を紹介します。

第 7 章から第 9 章までは分析をサポートする重要なツールの紹介です。第 7 章では多重代入法について論じます。調査や実験では、完璧にデータが収集できることは稀です。多重代入法は欠測値を扱うための方法です。第 8 章では、ブートストラップ法を紹介します。ブートストラップ法は統計量の安定度を調べるために有効な手法です。第 9 章では、モデル探索を紹介します。共分散構造モデルでは、手元のデータに対してさまざまなモデルを構成することができます。モデル探索機能は、手元のデータに合わせたモデル構成の手伝いをしてくれます。

第 11 章から第 13 章までは、MCMC 法 (Markov Chain Monte Carlo) の

紹介です。まず第 11 章では、事前情報を利用したベイズ推定を論じます。続いて第 12 章では、打ち切りデータ (Censored Data) を処理します。そして第 13 章では、ユーザー待望の順序カテゴリカルデータ (Ordered-categorical Data) の分析方法を説明します。

第 14 章では本書のタイトルにある Amos ではなく、Mplus というソフトウェアの紹介をします。Mplus は、必ずしも初心者向けのソフトウェアとはいえないのですが、共分散構造分析のソフトウェアの中でも高い機能を誇っています。この章では Amos にまだ搭載されていない、名義尺度データの分析・潜在混合分析・階層モデリングの紹介をします。Amos をマスターした人が、次のレベルの勉強する際の道しるべになれば幸いです。

第 15 章は我が国で発表された共分散構造分析のすぐれた応用研究の紹介です。論文・レポートでの分析を成功させるヒントが散りばめられています。それぞれの論文は著者の方たちが精魂こめて完成させたすばらしい専門的な研究です。そのため構成概念とそれらの関係を正確さを優先して紹介しようとする、少ない字数ではどうしても無味乾燥な要約の要約になってしまいます。それでは、仮に紹介しても、せっかくのすばらしい研究の魅力を伝えることができません。そこで我々は、内容を正確に伝えるのではなく、日常生活者の視点で大胆にその研究の動機や着眼点を紹介しました。それぞれの要約に合わせた形でパス図も執筆者が描き直しました。

付録 A では、Amos が算出する適合度指標に関して、具体例に基づく解説を行いました。適合度について詳しく調べたくなったときに参照してください。

2007 年 2 月 14 日

豊田秀樹