

参考資料 4-3 共分散構造モデルとは（「原因をさぐる統計学共分散構造分析入門」より）

（1）共分散モデルの特徴

データ分析の目的は、中山間地域の変化を社会、経済指標の数値でどこまで捉えることが可能か、その指標の抽出と相関関係を把握することにある。この分析のためには、多くの関連指標のなかから関係がありそうな指標をある程度絞り込んだ上で、その相関関係については仮説をたてながら検証を行う必要がある。

このような分析に適用可能なモデルとして、「共分散構造モデル」がある。このモデルの特徴をとりまとめる。

＜モデルの特徴＞

共分散構造モデルの特徴として、次の2点をあげることができる。

- ①潜在変数を導入することによって、類似した傾向を示す観測変数をまとめることができる。
- ②潜在変数の間で因果関係を検討すれば、多くの変数間の関係を直接扱うより効率が良い。

「共分散構造モデル」は上記のような考えをもとにして、潜在変数間の因果関係を検討するための統計的手法である。単回帰モデルや重回帰モデルは共分散構造モデルの一種とみなすことができる。

共分散構造モデルは、多変量解析の手法を統合したモデルと考えることができる。共分散構造モデルを利用することで、多変量データに関する分析を行うことが可能になる。

共分散構造モデルでは「測定方程式」と「構造方程式」という2種類の方程式を使って、因果モデルを表現する。2種類の方程式のうち、測定方程式だけを用いたモデルを考えることもできるし、構造方程式だけを用いたモデルを考えることもできる。

下表は共分散構造分析の下位モデルとして記述することが可能な統計手法をまとめたものである。

表 2-2-1 共分散構造分析モデル

共分散構造モデル		
測定方程式だけを用いたモデル	測定方程式と構造方程式を用いたモデル	構造方程式だけを用いたモデル
(確認的) 因子分析 分散性分の推定モデル 主成分分析 多方法多特性行列の分析 古典的テストモデル 一般化可能性係数の推定モデル ワイナー・シンプレックス・モデル	MIMIC モデル 多重指標モデル PLS モデル 高次因子分析 シンプレックス構造モデル 重判別分析 正準相関分析 数量化Ⅲ類 サーカムプレックス構造モデル パネル・データの分析	パス解析 逐次モデル 非逐次モデル 単回帰分析 重回帰分析 同時方程式モデル 多変量回帰分析 分散分析 共分散分析 多変量分散分析 多変量共分散分析 判別分析 数量化Ⅰ類 数量化Ⅱ類

(2) モデルの適合性

共分散構造モデルの分析結果について、その適合性を評価する指標としては、主に以下のものがあげられる。

◇ t 値

: t 検定の結果を表すもの。各係数が有意であるかどうかを検定する際に、回帰係数の真の値が 0 であるという仮説を検定する。t 値の絶対値が大きいほど、回帰係数の真の値が 0 である確率は小さくなり、回帰係数が回帰式の中で「効いている」こととなる。

◇ RMSEA (root mean square error of approximation)

: モデルの分布と真の分布との乖離を 1 自由度あたりの量として表現した指標。一般的に、0.05 以下であれば当てはまりがよく、0.1 以上であれば当てはまりが悪いと判断する。

◇ GFI (Goodness of fit index)

: 当てはまりやすさの指標を表し、値が 1 に近いほどデータへの当てはまりが良い。

◇ AGFI (Adjusted goodness of fit index)

: 自由度を修正した当てはまりやすさの指標を表し、値が 1 に近いほどデータへの当てはまりが良い。GFI に比べて AGFI が著しく低下するモデルはあまり好ましくない。

その他下表に整理する指標でモデルの適合性を評価することが可能である。

表 2-2-2 適合度指標一覧

望ましい方向は	指標	説明	とりうる値	「非常に良い」の範囲	「悪い」の範囲
小さいほうがよい	カイ 2 乗	適合度検定に使用 期待値=自由度	$\chi^2 \geq 0$	p 値で判断	p 値で判断
	SRMR	相関係数の残差の 大きさ	SRMR ≥ 0	0.05 未満	0.1 以上
	AIC	競合する複数モデル の比較のために のみ用いる	制限なし	相対的比較	相対的比較
大きいほうがよい	NFI	独立モデルを 0,	$0 \leq \text{NFI} \leq 1$	0.95 以上	0.9 未満
	CFI	飽和モデルを 1 と したときの相対的 な位置	$0 \leq \text{CFI} \leq 1$	0.95 以上	0.9 未満