

＜実務で使える＞

因子分析の基礎と留意点

～数式を使わずに解説～

松尾太加志（北九州市立大学）

2021/9/13

目次

1	因子分析とは？	3
1.1	潜在共通因子とは？	3
1.2	因子負荷量とは何か？	4
1.3	どのようなときに使うか？	4
1.4	因子分析に必要な知識は？	5
2	因子分析を行う	6
2.1	フリー統計ソフト R を使う	6
2.2	データの適切性	6
2.3	因子分析の流れ	8
2.4	因子を抽出する	9
2.5	因子数の決め方	10
2.5.1	固有値で決める	10
2.5.2	統計的な基準	13
2.5.3	解釈の可能性	16
2.5.4	実際にどうやって決めるか	16
2.6	因子軸の回転	16
2.6.1	何のために回転するのか？	18
2.6.2	直交回転	20
2.6.3	斜交回転	21
3	因子分析を深く理解する	23
3.1	結果の詳細と因子分析の計算の考え方	23
3.1.1	共通因子と独自因子	23
3.1.2	共通性を推測	24
3.1.3	因子に分配～因子負荷量の算出～	25
3.1.4	因子寄与率と説明率	25
3.1.5	因子軸の回転と共通性	26
3.1.6	因子間相関, 因子パターン, 因子構造	27
3.2	因子の解釈	28
3.2.1	因子負荷量の見方と因子名の決定	29
3.2.2	バイアスの排除	34
3.2.3	解釈の専門的観点からの妥当性	35

目次	2
3.3 変数の取捨選択と分析の試行錯誤	35
3.3.1 変数の削除	35
3.3.2 単純構造を目指すのが目的ではない	36
4 因子分析の結果をどう使うか？	37
4.1 尺度得点	37
4.1.1 単純構造の基準をどう決めるか？	38
4.1.2 変数の確保と削除	38
4.2 因子得点	38
4.3 因子得点と尺度得点のどちらを使うか？	41
5 他の分析との違い	42
5.1 主成分分析との違い	42
5.2 共分散構造分析との違い	42
6 因子分析を過信しない	45
6.1 変数がすべてを決める	45
6.2 統計だけ厳密ではダメ	47
参考資料	48
参考文献	48
本セミナーで使用したデータ	49
A 付録 因子分析の例	50
B 付録 Rの基本的な使い方	52
B.1 Rプログラムのインストールと起動	52
B.2 パッケージのインストールと読み込み	53
B.3 Rの基本的な考え方	54
B.4 データファイルの読み込みとデータフレームの加工	55
B.5 Rの便利な機能	57
B.6 Rにおけるエラーの対処と注意点	61
B.7 Rにおける、パッケージ、関数、オブジェクト	62
C 付録 Rの因子分析で使う関数のリファレンス	64
C.1 fa関数	64
C.2 GPArotationにおける回転	67
C.3 因子軸の回転の指定のしかた	68
C.3.1 オーソマックス基準のグループ（直交回転）	68
C.3.2 オブリン基準のグループ（斜交回転）	71
C.3.3 バリマックス回転とプロマックス回転における注意	73
D 付録 Rによる実行例	76
D.1 5つの教科の因子分析	76
D.2 変数の削除	79
D.3 構造方程式モデリング	84
D.4 変数がすべてを決めるの実行例	93