

## 目次

はじめに .....	2
<b>1 Rを使うために</b>	
Rのインストール .....	7
Rの起動と終了 .....	9
パッケージのインストール .....	10
パッケージの読み込み・取り外し .....	11
スクリプトの作成・一般的注意 .....	12
困ったときの対処 .....	13
スクリプトの保存・読み込み .....	14
スクリプトの実行 .....	15
スクリプトの外部ファイルへの保存 .....	16
出力結果の外部保存 .....	17
図の保存・PDFファイルに出力 .....	19
オブジェクトの確認・消去 .....	20
ヘルプの使い方 .....	21
Rの情報源 .....	22
<b>2 データの作成・読み込み・保存</b>	
データファイルの作成 .....	23
作業ディレクトリの指定 .....	24
データの読み込み .....	25
読み込んだデータの確認 .....	27
データの保存 .....	28
<b>3 データ操作</b>	
欠測値の取り扱い .....	29
データ値に基づいたカテゴリ変数の生成 .....	32
カテゴリ変数の再カテゴリ化 — 水準の合併 .....	33
不要な水準名の削除・必要な水準名の追加 .....	34
回答データの採点 .....	35
項目得点の逆転 .....	36
合計得点の計算 .....	38
データの標準化・中心化 .....	39
行名・列名（変数名）・要素名の指定 .....	41
行や列の抽出・削除 .....	43
データの並べ替え .....	46
データの結合 .....	47
対応のあるデータの加工 — 多群の平均値の比較の前準備 .....	50
データ型の確認・変換 .....	51
データ構造の確認・変換 .....	52
文字型の数字を数値型の数値に変換 .....	53
<b>4 統計図表</b>	
度数分布表 .....	55
クロス表 .....	56
割合なども入ったクロス表 .....	58
群別のクロス表 .....	61
フラットなクロス表 .....	62
フラットなクロス表から通常のクロス表を作成 .....	64
円グラフ .....	66
帯グラフ .....	67
棒グラフ .....	69
ヒストグラム .....	72
箱ひげ図 .....	73
折れ線グラフ .....	74
散布図 .....	75
グラフオプション .....	76

## 5 量的変数の記述統計量

平均, 標準偏差, 最大値, 中央値, 最小値, 分位数	79
複数群あるときの要約統計量	80
歪度・尖度	82
2 要因の人数, 平均, 標準偏差	84
共分散・相関係数	86
複数群あるときの共分散・相関係数	88
偏相関係数	90
四分相関係数・多分相関係数	92
アルファ係数	94
オメガ係数	96
級内相関係数	97

## 6 1 群または 2 群の平均値に関する推測 — t 検定

1 群の平均値の推測	98
対応のある 2 群の平均値の比較	99
対応のない 2 群の平均値の比較	100
2 群の平均値差の効果量の推定	101
平均値の非劣性・同等性の検証 — 素データを使う場合	103
平均値の非劣性・同等性の検証 — 要約統計量を使う場合	105

## 7 分散に関する推測

2 群の分散の比較 — 素データを使う場合	106
2 群の分散の比較 — 既知の値を使う場合	107
多群の分散の比較 — 素データを使う場合	108
多群の分散の比較 — 既知の値を使う場合	109

## 8 多群の平均値に関する推測 — 分散分析・多重比較

1 つの被験者間要因がある場合 (1 B)	110
1 つの被験者間要因がある場合の効果量の推定	115
1 つの被験者内要因がある場合 (1 W)	117
2 つの被験者間要因がある場合 (2 B)	120
2 つの被験者間要因がある場合の効果量の推定	127
2 つの被験者内要因がある場合 (2 W)	130
1 つの被験者間要因と 1 つの被験者内要因がある場合 (1 B 1 W)	134

## 9 分布の位置に関する推測 — ノンパラメトリック法

対応のある 2 群の分布の位置の比較 — ウィルコクソンの符号順位検定	139
対応のある多群の分布の位置の比較 — フリードマンの検定	141
対応のない 2 群の分布の位置の比較 — ウィルコクソンの順位和検定 (マン・ホイットニーの検定)	143
対応のない多群の分布の位置の比較 — クラスカル・ウォリスの検定	145

## 10 相関係数に関する推測

相関係数の推測	147
相関係数行列の各要素の検定	148
2 群の相関係数の差の検定	149
2 群の相関係数の差の信頼区間	150
多群の相関係数の等質性の推測	152

## 11 分割表に関する推測 — $\chi^2$ 検定・フィッシャーの直接検定法

対応のない $2 \times 2$ 表 — ファイ係数の検定	155
対応のない $r \times c$ 表 — 連関係数の検定	158
ピアソン残差・デビアンズ残差	160
評定の一致度 — カップパ係数の検定・信頼区間	163

## 1 2 比率に関する推測

1 群の比率の推測 — 二項検定 .....	164
対応のある 2 群の比率の比較 — マクネマーの検定 .....	165
対応のある多群の比率の比較 — コ克蘭の Q 検定 .....	167
リスク差・リスク比・オッズ比の推測 .....	169
対応のない多群の比率の等質性の推測 .....	174

## 1 3 線形回帰分析

単回帰分析 — lm関数を使う方法 .....	176
重回帰分析 — lm関数を使う方法 .....	178
重回帰分析 — glm関数を使う方法 .....	181
重回帰分析 — sem関数を使う方法 .....	183
主成分得点を用いた重回帰分析 .....	188

## 1 4 パス解析

パス解析 — semパッケージを使う方法 .....	191
多母集団のパス解析 — semパッケージを使う方法 .....	197
多母集団パス解析におけるパス係数の検定 .....	204

## 1 5 因子分析

確認的因子分析 .....	209
探索的因子分析 .....	214
2 次因子分析 .....	217
階層因子分析 .....	221

## 1 6 潜在変数のある構造方程式モデリング（共分散構造分析）

多重指標モデル .....	226
潜在変数のある構造方程式モデリング — semパッケージを使う方法 .....	229
潜在変数のある構造方程式モデリング — lavaanパッケージを使う方法 .....	233
成長曲線モデル — lavaan パッケージを使う方法 .....	237
多母集団分析 — semパッケージを使う方法 .....	241
多母集団分析 — lavaanパッケージを使う方法 .....	248
等値制約 — semパッケージを使う方法 .....	252
等値制約 — lavaanパッケージを使う方法 .....	258

## 1 7 さまざまな多変量データ解析

クラスター分析 .....	262
主成分分析 .....	265
主成分回帰分析・PLS回帰分析 .....	268
ロジスティック回帰分析 — 素データの場合 .....	271
ロジスティック回帰分析 — 集計データの場合 .....	273
多項ロジスティック回帰分析 .....	275
対数線形モデル — glm関数を使う方法 .....	277
対数線形モデル — loglm関数を使う方法 .....	283
カウントデータの分析 .....	289

## 1 8 階層線形モデル（マルチレベルモデル）

階層線形モデルの例 .....	291
Rで階層線形モデル分析をするためのデータ構造 .....	292
階層線形モデル — lmer関数を使う方法 .....	293
階層線形モデル — lme関数を使う方法 .....	299

## 1 9 項目応答理論

項目パラメタの推定 — 1PL, 2PL, 3PLモデル .....	304
特性関数, 情報関数の図示 .....	306
特性値の推定 .....	308

等化 — 共通項目法 .....	310
D I F 分析 .....	314

## 2 0 標本サイズの推定

1 群の平均値の場合 .....	319
2 群の平均値の場合 .....	320
相関係数の場合 .....	321
比率の場合 .....	322

## 2 1 付録

文字列関数 — 文字列の切り出し・結合・検索・置換 .....	323
演算記号・算術関数 .....	325
集合関数 .....	327
比較演算子 .....	328
論理演算子 .....	329
ベクトルの生成 .....	330
行列演算 .....	331
制御コマンド .....	334
コマンドを生成して実行 .....	337
一括分析・総当たりの分析 .....	338
多変量正規乱数の発生 .....	341
確率関数 .....	343
統計的有意性検定の概念図を描く .....	344
いくつかの図をまとめてPDFファイルに出力 .....	346