

研究に役立つ

JASP による多変量解析

— 因子分析から構造方程式モデリングまで —

清水 優菜・山本 光

【共著】

コロナ社

序 文

本書は、『研究に役立つ JASP によるデータ分析 — 頻度論的統計とベイズ統計を用いて —』（ISBN：978-4-339-02903-1）の続編である。前著執筆時の 2019 年と比較して 2020 年は人類にとって大きな転換期であった。新型コロナウイルスの感染拡大により世界中の人々の生活が激変した。ソーシャルディスタンスが必要となり、仕事もオンライン化せざるを得なかった。その中でわれわれは日々あらゆる情報を受け取ることになった。専門家からの数値データが示され、さまざまな判断がなされてきた。ニュースに表れた数値について例をあげれば、実行再生産数、偽陽性率、偽陰性率、感度、特異度などさまざまな指標が示された。これらはまさにエビデンスに基づく判断に必要なデータであった。これからは、医療も経済もエビデンスに基づいて判断される時代といえよう。

しかし、ここで注意が必要である。このエビデンスとは正解ではない。われわれはデータが示されるとそれが重要であると考えますが、それと同時に問題解決の正解が示されたら勘違いしてしまう。データが得られ、データ分析した結果をもとに、どう行動するかを判断するのは人間である。これはデータ分析全般にいえることで、正しくデータを取り、条件を示しながらデータ分析を実施し、得られた結果を人間が判断するのである。そして、データ分析には限界もあり、時代や場所などの条件により、データ分析の結果が変わってくる。したがって、つねに批判的（複眼的）な態度で現象を見る必要がある。

本書は、データ分析の手法の中でも多変量解析と呼ばれるものを紹介している。多変量解析とは、文字の通り、複数の変数を対象としたデータ分析の手法である。多変量解析は大きく分けると、複数のデータを分類・要約することと複数のデータ間の因果関係を検討することである。また、最終的な目標として

は、複数の項目間の関係構造を明らかにすることである。本書で紹介する各手法の関係は、1章の図1.4を参照いただきたい。

本書では、まずデータ分析の基礎的な内容を確認する。多変量解析の全体像を理解するためには1章を読んでいただきたい。つぎに2章ではJASPにデータを読み込むための、データのハンドリングを知ることができる。ここで多変量解析の一つの柱であるデータの分類・要約の章に入る。3章では尺度を構成する探索的因子分析、4章では尺度の確認を行う確認的因子分析と続き、5章では作成した尺度の妥当性を検討する。6章では、変数を縮約（項目をまとめて数を減らすこと）を行う主成分分析を扱う。7章では、データの分類手法の一つであるクラスター分析を扱う。8章では、あるデータの影響を取り除いて複数の群について、その平均値の差の有無を求める。

つぎに多変量解析のもう一つの柱であるデータ間の因果関係を検討する。9章では、回帰分析の基礎と階層的重回帰分析を扱う。10章からは一般化線形モデルを扱う。はじめに、データが0と1のような2値のデータについてロジスティクス回帰分析を扱う。続いて11章では、複数の群を比較する際に用いられるマルチレベル分析を扱う。12章では、クロス集計表で表現された質的データに対して行う対数線形モデルを扱う。

最後は、変数間の構造を明らかにする内容である。13章では、構造方程式モデリングを扱う。14章では、変数間を媒介する変数の影響を検討することで、より正しい構造の解析が可能となる。

各章の流れは以上であるが、現代のデータ分析の世界は日々進歩しており、そのすべてを紙面に掲載することができなかった。ここに紹介した手法を一通り学んだ後は、さらなる専門書や研究論文などを読み、学びを進めていただきたい。また、専門用語の一部は十分な解説が掲載されていないため、各自調べながら読み進めていただきたい。JASPのメニューが英語であることから、各専門用語の英語表記と日本語表記を本書で学ぶことができるメリットを活かして、ぜひ英語の論文にもチャレンジしてほしい。なお、本文中の[]はJASPのメニューを示している。またサンプルデータはコロナ社のWebサイト

(<https://www.coronasha.co.jp/np/isbn/9784339029161/>) からダウンロードもできる。

最後に、続編の出版の機会を与えていただいたコロナ社の皆様に感謝する。また、執筆当時は博士課程の大学院生であった主著者の清水優菜の指導教員である慶應義塾大学教職課程センターの鹿毛雅治教授のご支援に感謝する。ここに関係各位に感謝申し上げます。

2021年4月

清水 優菜・山本 光

注1) 本文中に記載している会社名、製品名は、それぞれ各社の商標または登録商標です。本書では®やTMは省略しています。

注2) 本書に記載の情報、ソフトウェア、URLは2021年4月現在のものです。

目 次

1. 多変量解析を俯瞰する

1.1 多変量解析とは	1
1.1.1 データの種類	1
1.1.2 代表値	3
1.1.3 散布度	4
1.1.4 変動	6
1.2 多変量解析のロードマップ	8
1.2.1 複数のデータを分類・要約する手法	9
1.2.2 複数のデータ間の因果関係を検討する手法	10
補足： p 値と効果量について	12

2. JASP でデータハンドリングする

2.1 多変量データの特徴	15
2.2 データハンドリング	17
2.2.1 データの読み込み	17
2.2.2 データの種類の変更	19
2.2.3 データの作成	19
2.2.4 欠損値の処理	21
2.2.5 反転項目の処理	22
2.2.6 条件を満たすデータの抽出	23
章 末 問 題	24

3. 尺度を開発する

3.1 因子分析とは	25
3.1.1 因子分析の構造	26
3.1.2 探索的因子分析と確認的因子分析	28
3.1.3 探索的因子分析の手順	28
3.2 探索的因子分析の実行	34
3.2.1 探索的因子分析の実行	35
3.2.2 結果の書き方	39
章 末 問 題	40

4. 既存の尺度・開発した尺度を確認する

4.1 確認的因子分析とは	41
4.1.1 モデルの適合度指標	42
4.1.2 因子負荷量や因子間相関の推定法	44
4.2 確認的因子分析の実行	45
4.2.1 確認的因子分析の実行	45
4.2.2 結果の書き方	49
章 末 問 題	49

5. テストや尺度の信頼性係数を求める

5.1 妥当性と信頼性	50
5.1.1 伝統的な妥当性の捉え方	51
5.1.2 Messickによる妥当性の捉え方	52
5.2 信頼性係数とは	53
5.2.1 再 検 査 法	53

5.2.2 平行検査法	54
5.2.3 内的一貫性	54
5.3 信頼性係数の算出	55
5.3.1 メニューの追加	56
5.3.2 信頼性係数の算出	56
5.3.3 結果の書き方	58
章末問題	58

6. 変数を縮約する

6.1 主成分分析とは	59
6.1.1 主成分の決定法	60
6.1.2 主成分数の決定	61
6.1.3 主成分分析の推定法と回転法	61
6.1.4 主成分負荷量と主成分寄与, 主成分得点	62
6.1.5 主成分分析の解釈	62
6.2 主成分分析の実行	63
6.2.1 主成分分析の実行	63
6.2.2 結果の書き方	65
章末問題	66

7. データを分類する

7.1 クラスタ分析とは	67
7.1.1 階層的クラスタ分析	68
7.1.2 非階層的クラスタ分析	72
7.1.3 クラスタ分析の注意点	72
7.2 階層的クラスタ分析の実行	73
7.2.1 メニューの追加	73
7.2.2 階層的クラスタ分析の実行	74

7.2.3 得られたクラスターの特徴の検討	78
7.2.4 結果の書き方	79
7.3 非階層的クラスター分析の実行	80
7.3.1 非階層的クラスター分析の実行とクラスターの特徴の検討	80
7.3.2 結果の書き方	82
章 末 問 題	83

8. あるデータの影響を取り除いて平均値を比較する

8.1 分散分析とは	84
8.2 共分散分析とは	87
8.3 共分散分析の実行	90
8.3.1 前提条件の確認	90
8.3.2 共分散分析の実行	93
8.3.3 結果の書き方	94
補足：共分散分析をしないと…	95
章 末 問 題	95

9. データを説明・予測する：階層的重回帰分析

9.1 回帰分析とは	96
9.1.1 回帰分析の方法	97
9.1.2 回帰分析の結果	98
9.1.3 回帰分析の注意点	100
9.2 階層的重回帰分析とは	101
9.2.1 交互作用の検討	102
9.2.2 単純傾斜分析	103
9.3 階層的回帰分析の実行	104
9.3.1 変数の中心化	104

9.3.2 階層的回帰分析の実行	104
9.3.3 単純傾斜分析の実行	107
9.3.4 結果の書き方	109
章末問題	110

10. 2値データを予測・説明する

10.1 一般化線形モデルとは	111
10.1.1 一般化線形モデル	112
10.1.2 確率分布	112
10.1.3 リンク関数	113
10.2 ロジスティック回帰分析とは	115
10.2.1 ロジスティック回帰分析における切片と回帰係数	115
10.2.2 オッズ・オッズ比による回帰係数の解釈	116
10.2.3 ロジスティック回帰分析の評価	117
10.2.4 ロジスティック回帰分析の注意点	119
10.3 ロジスティック回帰分析の実行	119
10.3.1 ロジスティック回帰分析の実行	119
10.3.2 結果の書き方	123
章末問題	124

11. マルチレベルデータを分析する

11.1 マルチレベル分析とは	125
11.1.1 ランダム切片モデルとランダム傾きモデル	127
11.1.2 ICC と DEFF	128
11.1.3 固定効果と変量効果	129
11.1.4 二つの中心化	129
11.1.5 マルチレベル分析の注意点	130

11.2 マルチレベル分析の実行	131
11.2.1 ICC と DEFF の算出	131
11.2.2 中 心 化	132
11.2.3 マルチレベル分析の実行	132
11.2.4 モデルの比較	136
11.2.5 結果の書き方	138
章 末 問 題	139

12. 質的変数の連関を検討する

12.1 対数線形モデルとは	140
12.1.1 二つの質的変数における対数線形モデル	141
12.1.2 三つの質的変数における対数線形モデル	142
12.1.3 モデルの選択	143
12.1.4 対数線形モデルの注意点	143
12.2 対数線形モデルの実行	144
12.2.1 対数線形モデルの実行	144
12.2.2 結果の書き方	148
章 末 問 題	149

13. 変数間の複雑な関連を検討する

13.1 構造方程式モデリングとは	150
13.1.1 パス図による表現	150
13.1.2 方程式による表現	152
13.1.3 変 数 の 区 別	153
13.1.4 構造方程式モデリングの手順	154
13.1.5 モデルの適合度指標	154
13.1.6 モデルの修正	154
13.1.7 構造方程式モデリングの注意点	155

13.2 構造方程式モデリングの実行	156
13.2.1 モデルの記述	157
13.2.2 構造方程式モデリングの実行	157
13.2.3 結果の書き方	162
章 末 問 題	164

14. 媒介する変数の影響を検討する

14.1 媒介分析とは	165
14.1.1 デルタ法	166
14.1.2 ブートストラップ法	167
14.2 媒介分析の実行	167
14.2.1 媒介分析のメニューの追加	168
14.2.2 媒介分析の実行	168
14.2.3 結果の書き方	171
章 末 問 題	171

引用・参考文献	172
---------------	-----

索 引	175
-----------	-----

1. 多変量解析を俯瞰する

本書のテーマは JASP における「多変量解析」の使用法を説明し、読者がこれを使いこなせるようになることである。いきなり多変量解析の使用法を説明されたとしても、その基礎を習得していなければ、どのように分析すればいいのか、結果はなにを意味しているのかがわからなくなってしまう。そこで、本章では多変量解析の基礎を説明すると同時に、多変量解析のロードマップや具体例を提示したい。

キーワード：変量，代表値，散布度，共変動

●●● 1.1 多変量解析とは ●●●

そもそも、**変量** (variate) とは「なんらかのことにについて数値化したもの」である。その値は、個体に応じて異なるため「変わる量」、つまり「変量」と呼ばれる。例えば、われわれの身長や体重といった物理的な量は変量といえる。そして、電話番号やマイナンバー、学籍番号といった ID、学校の試験や知能テストの結果といった人の能力も変量といえる。多変量解析とは、以上で示したような変量を複数扱い、目的に応じてそれらを分析するものである。

以下では、多変量解析の基礎となるデータの種類、代表値、散布度、共変動について説明する。

1.1.1 データの種類

多変量解析はその手法によって、分析できるデータの種類が決まっている。そのため、多変量解析を行う前にデータの種類とその特徴について把握する必要がある。

データの種類には、**名義**データ (nominal data) と**順序**データ (ordinal

2 1. 多変量解析を俯瞰する

data), **間隔データ** (interval data), **比率データ** (ratio data) がある。

〔1〕 **名義データ** 性別や血液型, グループ名などカテゴリーを区別するために用いられるデータである。このように, カテゴリーが二つしかない名義データのことを **2値データ** (binary data) という。

名義データでは, 男性を0, 女性を1とするように, 便宜上数値を割り当てることある。しかし, 名義データは四則演算ができず, その順番も無意味である。例えば, 男性を0, 女性を1などと割り当てて, 平均値0.5を求めることは無意味である。

このように, 名義データのカテゴリーに数値を割り当てたものを **ダミー変数** (dummy variable) という。ダミー変数を用いるときは, それぞれのカテゴリーに割り当てた数値を把握しなければ, 結果の解釈ができなくなってしまう。

〔2〕 **順序データ** アンケートの段階評定によくある「よくする-する-しない」や〇〇ランキングの順位のように, データの順位や大小の関係を区別するために用いられるデータである。1位+2位=3位とならないように, 順序データは四則演算ができない。そのため, 度数を数えることや最頻値によりデータの特徴を捉える必要がある。





〔3〕 **間隔データ** 順序に加えて, 順序の間隔が等しい(と仮定されている)データである。具体例として摂氏温度がある。摂氏温度が10°Cから20°Cに上がった場合と, 5°Cから15°Cに上がった場合はどちらも10°C上がったと考えることができる。しかし, 5°Cから15°Cに上がったとしても, 「温度が3倍になった」とは考えない。このように, 間隔データでは四則演算のうち足し算と引き算が可能である。

〔4〕 **比率データ** 絶対的な原点(0点)を有するデータである[†]。具体例として, 長さや重さといった物理量がある。5 cmの3倍は15 cmというように, 順序データでは掛け算や割り算も可能になる。

以上四つのデータの種類の特徴とJASPでの出力は表1.1の通りである。な

[†] 摂氏温度は便宜上, 水の凝固点を0°C, 沸点を100°Cにし, その間隔を等分したものである。

表 1.1 データの種類の特徴と JASP での出力

データの種類	特徴	具体例	JASP での出力
名義データ (nominal data)	カテゴリーに数値を割り当てる。四則演算不可。	性別, 学籍番号	 Nominal
順序データ (ordinal data)	順序のみを表す。四則演算不可。	ランキング の順位	 Ordinal
間隔データ (interval data)	等間隔である。足し算と引き算が可能。	摂氏温度	 Scale
比例データ (ratio data)	絶対的な原点を有する。四則演算可能。	長さ, 重さ, 時間	 Scale

お, 社会科学でとりわけ用いられる段階評定のデータ (4 段階以上) は間隔データとして扱われることが多い[†]。

1.1.2 代表値

表 1.2 のようなフランチャイズ店舗の売上データが得られたとき, 各店舗あるいは月の売り上げを眺めているだけでは, その店舗や月の傾向などは見えてこない。そこで, データの特徴を表す数値である**代表値**を求める。よく使われる代表値として, 平均値と中央値, 最頻値がある。

表 1.2 フランチャイズ店舗の売上データ
〔単位: 万円〕

店舗	4 月	5 月	6 月
A	14	9	20
B	14	12	19
C	16	9	20
D	15	10	21
E	15	9	20
F	15	9	20

〔1〕 **平均値** データの総和を個数で割った値を**平均値** (mean) といい, 算術平均や加算平均とも呼ばれる。 n 個のデータ x_1, x_2, \dots, x_n の平均値は

[†] 順序データも間隔データも分析結果からいえることはだいたい一致していること, および順序データとすると四則演算ができないことから段階評定のデータを間隔データとして扱うことが多い。

4 1. 多変量解析を俯瞰する

$$\bar{x} = \frac{1}{n}(x_1 + x_2 + \dots + x_n) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1.1)$$

となる。代表値として平均値のみに着目する人が多いが、平均値は**外れ値** (outlier) の影響を受けやすいことに留意されたい。

〔2〕 **中央値** データを小さい（あるいは、大きい）順に並べたときに、ちょうど真ん中の順位にある値を**中央値** (median) という。データが偶数個の場合には真ん中の順位にある数は二つ存在するため

- 1) その二つを中央値とする
- 2) その二つの平均値を中央値とする

という考え方がある。

中央値は平均値よりも外れ値の影響を受けにくいいため、必ず確認されたい。

〔3〕 **最頻値** データの中で最も頻度が多い値を**最頻値** (mode) という。名義データや順序では重要な指標となる。

表1.2のデータについて、各月の代表値を算出すると**表1.3**のようになる。このデータでは、三つの代表値とも類似した値となっていることがわかる。

表1.3 売上データの代表値

	4月	5月	6月
平均値	14.83	9.67	20.00
中央値	15	9	20
最頻値	15	9	20

1.1.3 散 布 度

代表値はデータの特徴を表す数値であり、「データの中心がどのあたりであるか」ということを示している。一方で、「各月で売上がどのくらい散らばっているのか」のように、データのばらつき具合、すなわち**散布度**を知りたいことがある。このような場合には、散布度に関する指標を求める。

よく用いられる散布度の指標として、四分位数、偏差、分散、標準偏差がある。

〔1〕 **四分位数** データを小さい順に並べたとき、25%に位置する数を**第1四分位数** (25th percentile), 中央値を**第2四分位数** (50th percentile), 75%に位置する数を**第3四分位数** (75th percentile) という。これら三つを合わせて、**四分位数** (quartile) という。四分位数は、**図 1.1** のような**箱ひげ図** (box plot) で表現されることが多い。

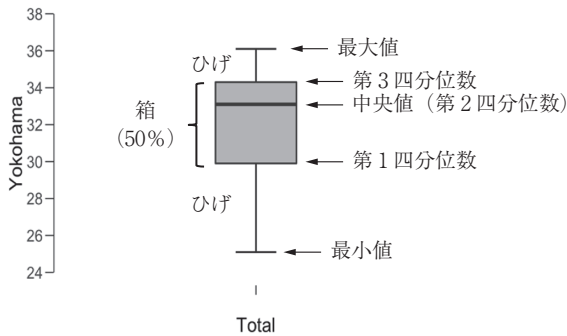


図 1.1 箱ひげ図

〔2〕 **偏差** 各データから平均を引いた値を**偏差** (deviation) といひ

$$x_i - \bar{x} \quad (1.2)$$

と表すことができる。なお、偏差の総和を求めると、つねに0となる。

〔3〕 **分散** 偏差の総和は0となるため、偏差の2乗の総和を散布度として用いる。偏差の2乗の総和はデータの個数に依存しているため、平均と同様にデータの個数で割る。これにより得られた値を**分散** (variance) といひ

$$s^2 = \frac{1}{n} \{ (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \cdots + (x_i - \bar{x})^2 \} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2 \quad (1.3)$$

と表すことができる。

〔4〕 **標準偏差** 分散の単位はもとのデータの2乗であり、解釈が難しい。そこで、分散の正の平方根を散布度の指標として用いる。この値を**標準偏差** (standard deviation : SD) といひ

$$s = \sqrt{\frac{1}{n} \{ (x_1 - \bar{x})^2 + (x_2 - \bar{x})^2 + \cdots + (x_i - \bar{x})^2 \}} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (1.4)$$

索 引

【あ】	回帰モデル	97	クォーティマックス回転	33
α 係数	外生変数	153	クラスカル・ウォリス法	89
	階層的クラスター分析	67	クラスター	67
【い】	階層的重回帰分析	101	クラスター回転	33
イータ 2 乗	階層のデータ	125	クラスター分析	9, 67
逸脱度	回 転	32	群平均法	69
一般化最小 2 乗法	カイ 2 乗検定	140	群間平方和	85
一般化線形モデル	確認の因子分析	9, 25, 28, 41	群内平方和	85
因 子	間隔データ	2	【け】	
因子間相関	間接効果	166	欠損値	21
因子寄与	完全媒介	166	決定係数	99
因子寄与率	完全連結法	69	【こ】	
因子得点	観測変数	25, 151	効果量	13, 87
因子負荷量	感 度	118	交互作用	11, 86, 102
因子分析	ガンマ分布	113	構成概念妥当性	51
	【き】		合成変数	59
【う】	疑似決定係数	118	構造方程式	152
ウォード法	基準関連妥当性	51	構造方程式モデリング	150
【え】	帰無仮説	13	誤 差	97
エカマックス回転	逆転項目	22	固定効果	129
【お】	級内相関係数	128	固有値	29
オッズ	行	15	混合要因	86
オッズ比	共通因子	26	【さ】	
ω 係数	共通性	26	再検査法	53, 54
オメガ 2 乗	共通分散	26	最頻値	4
オブリミン回転	共分散	6, 7	最尤法	44
重み付き最小 2 乗法	共分散構造分析	150	雑然データ	16
重みなし最小 2 乗法	共分散分析	84, 87	残 差	97
【か】	共変動	6	残差平方和	99
回帰係数	共変量	11, 87	散布度	4
回帰係数の有意性	行 列	15	【し】	
回帰直線の平行性	許容度	100	次元の呪い	72
回帰分析	寄与率	99	事後分析	88
回帰平方和	均一性検定	88	四分位数	5
	【く】			
	鎖効果	70		

分散分析	84	マルチレベルデータ	125	ランダム切片モデル	126
【へ】		マルチレベル分析	126	【り】	
ペアワイズ削除	22	マンハッタン距離	68	リストワイズ削除	21
平均値	3	【み】		リンク関数	112, 114
平均平方	86, 99	ミンコフスキー距離	68	【る】	
平行検査法	53, 54	【む】		累積因子寄与率	27
平行分析	29	無相関	6	累積主成分寄与率	62
ベイズ法	166	【め】		【れ】	
平方和	99	名義データ	1, 2	列	15
偏イータ 2 乗	87	メディアン法	69	連 関	140
偏回帰係数	98	【ゆ】		連結関数	112
偏 差	5	有意水準	13	【ろ】	
ベントラー斜交回転	33	ユークリッド距離	68	ロジスティック回帰分析	97, 115
ベントラー直交回転	33	尤度比検定	121		
変 量	1	【よ】			
変量効果	129	要 因	85		
【ほ】		【ら】			
ポアソン分布	113	ランダム傾きモデル	126		
飽和モデル	142				
【ま】					
マクイティ法	69				

【A】		DWLS	44	【M】	
AIC	118	【E】		ML	44
ANOVA	99	EFA	28	Model Summary	98
AUC	118	【G】		【P】	
【B】		GLS	44	p 値	13
Bartlett の球面性検定	29	【I】		【U】	
BIC	118	ICC	128	ULS	44
【C】		【K】		【V】	
CFA	28	KMO の測度	29	VIF	100
Coefficients	100	k 平均法	72	【W】	
【D】				WLS	44
DEFF	128				

— 著者略歴 —

清水 優菜 (しみず ゆうの)

2015年 横浜国立大学教育人間科学部学校教育
課程卒業
2017年 横浜国立大学大学院教育学研究科博士
課程前期修了(教育実践専攻)
2021年 慶應義塾大学大学院社会学研究科博士
課程単位取得満期退学
2021年 兵庫教育大学助教
現在に至る

山本 光 (やまもと こう)

1994年 横浜国立大学教育学部中学校教員養成
課程物理学専攻卒業
1996年 横浜国立大学大学院教育学研究科博士
課程前期修了(物質科学専攻)
1996年 株式会社野村総合研究所勤務
2004年 横浜国立大学大学院環境情報学府博士
課程後期単位取得満期退学
2011年 横浜国立大学准教授
2019年 横浜国立大学教授
現在に至る

研究に役立つ JASP による多変量解析

— 因子分析から構造方程式モデリングまで —

Multivariate Analysis with JASP

© Yuno Shimizu, Ko Yamamoto 2021

2021年6月23日 初版第1刷発行



検印省略

著者 清水 優 菜
山 本 光
発行者 株式会社 コロナ社
代表者 牛来 真也
印刷所 萩原印刷株式会社
製本所 有限会社 愛千製本所

112-0011 東京都文京区千石 4-46-10

発行所 株式会社 コロナ社

CORONA PUBLISHING CO., LTD.

Tokyo Japan

振替 00140-8-14844・電話(03)3941-3131(代)

ホームページ <https://www.coronasha.co.jp>

ISBN 978-4-339-02916-1 C3055 Printed in Japan

(松岡)



<出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複製は著作権法上での例外を除き禁じられています。複製される場合は、そのつど事前に、出版者著作権管理機構(電話 03-5244-5088, FAX 03-5244-5089, e-mail: info@jcopy.or.jp)の許諾を得てください。

本書のコピー、スキャン、デジタル化等の無断複製・転載は著作権法上での例外を除き禁じられています。購入者以外の第三者による本書の電子データ化及び電子書籍化は、いかなる場合も認めていません。落丁・乱丁はお取替えいたします。