

4 Steps

第5版

エクセル統計

柳井久江 著

元 埼玉大学理学部数学教室

オーエムエス出版

- Windows, Excel は, 米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標です.
- Macintosh は米国 Apple Computer, Inc の各国における商標です.

第五版への序文

1998年6月初版発行以来、四半世紀に渡り、多数の実験室、研究室、研究者にご好評をもって迎えられ、多くの大学での教科書として採用されておりますことを嬉しく思います。

初版から第4版までは、添付のアドインソフト Statcel, Statcel97, Statcel2, Statcel3, Statcel4 を CD に収録してご利用いただいております。しかし、今般のパソコン環境では CD が内蔵されておられません。このことから、書籍をご購入されて、ユーザー登録していただいた方に出版社のウェブサイトからアドインソフト Statcel5 をダウンロードしていただくことにしました。

また今回の改訂では Macintosh 版を削除しました。Macintosh の Excel では Excel 2011 までサポートされていた VBA の互換性がなくなってしまいました。Excel 2011 for Mac のサポートも終了しております。多くの Mac ユーザーに愛用されていたので、残念ですが仕方ありません。

さて今回の目玉はロジスティック回帰分析です。帯に「数式を使わない、4つのステップで誰にでも分かりやすい統計」とありますが、ロジスティック回帰分析は、数式の理解と Excel の数式と操作をご理解いただき、はじめて納得のいく結果が得られます。ユーザーには最小限の設定で結果が得られるようにしました。ぜひ挑戦なさってください。

最後に、本書の構想や出版、ユーザーからの質問等を長年に渡って支援して下さいました、OMS 出版の皆様には感謝いたします。

2023年 猛暑の夏に

柳井 久江

はじめに (第一版の序)

市販の統計用紙に、びっしり書き込まれた数字。そして、そろばん、計算尺、数表が3種の神器であった時代。そろばんと計算尺が電卓に置き換わっても、統計処理は時間のかかる根気の要る作業であったのは、それほど昔のことではありません。しかし、手間暇掛け、苦心して作り出した図表、数値は不思議と親しみを感じ、自分のやった実験、書き上げた論文、レポートがいつそう充実感を与えてくれます。「魔法の紙」「魔法の計算用紙」実際の紙ではありませんから、「魔法の仮想計算用紙」とでもいうべきでしょうか、ExcelやLotusに代表される「スプレッドシート」の登場は数値データの統計処理の能率を飛躍的に向上させてくれました。しかし、あまりに能率が良すぎて、つい仕事量を増やしてしまい、疲れを知らないパソコン相手に、人間のほうがぐったりしてしまう欠点があります。

それにしても、他人任せの数値は信用できないという潔癖症の人でなくても、自分の実験結果は自分で処理しないと一仕事完結したという実感はなかなか湧きません。情報を整理して、プレゼンテーションに使う基本統計処理はあまり問題ないにしても、実験結果として得た数値データの背後にある何か有意義な構造を推論するとなると、具体的にどのような処理をすればよいのか、分厚いアプリケーションマニュアルを精読しても、なかなか、解答は得られないものです。ただでさえ忙しい日常に、煩雑な統計理論を改めてチェックするなど、超多忙型現代人にはとても考えられないことです。

ここで本書の登場です。提示された多数の実際の統計処理例は、数値データを変えて利

用するか、あるいは類似例として、実際には処理を少々修正することで活用できます。目的により、どのような統計処理をすればよいのかは Preparatory Course 3の「目的と方法リスト」から容易に検索できます。生データを前にそのデータの内在する意義の分析で思案に暮れたとき、本書を開いてごらんになってください。きっと同じようなデータを用いた例題が見つかるでしょう。主に医学的データを扱っていますが、もちろん他の分野でも応用できる例題です。

各例題は、

1. データセットの準備
2. 仮説の設定
3. 検定処理
4. 結果と判定

という4つの段階を踏んで、分かりやすく解説してあります。本書で扱う統計処理は、すべてインストールした添付のアドインソフト「Statcel」上で実行します。

添付のアドインソフト、柳井久江製「Statcel」はExcelのマクロ言語 Visual Basic for Applications で記述されています。

本書により、多忙な研究者が煩雑な統計処理に掛ける時間を少しでも軽減でき、余ったエネルギーをより有効に活用できることになれば幸いです。実例データを収集し、多くの実験室、研究所で活用できると思われる統計処理の実例をあげましたが、まだ思わぬ誤解、誤謬があるかもしれません。大方のご教示、ご叱責を賜りたく思います。

1998年 春

柳井 久江

Preparatory Course

Statcel5 / 004
 データセットの作成 / 018
 目的と方法リスト / 023
 健康診断データ / 027

Exercise Course

00-1	統計的検定 / 030	
00-2	統計的推定 / 038	
01	基本統計量	039
01-1	基本統計量 / 040	
01-2	ヒストグラム / 041	
02	正規母集団	047
02-1	正規性の検定 / 048	
02-2	母数の検定 / 052	
02-3	母数の推定 / 068	
03	独立した 2 群の差の検定	081
03-1	F 検定 / 082	
03-2	スチューデントの t 検定 / 086	
03-3	ウェルチの t 検定 / 090	
03-4	マン・ホイットニ検定 / 094	
04	関連のある 2 群の差の検定	101
04-1	対応のある t 検定 / 102	
04-2	ウィルコクソン符号付順位和検定 / 105	
05	独立した多群の差の検定	111
05-1	バートレット検定 / 112	
05-2	一元配置分散分析法 / 116	
05-3	クラスカル・ワーリス検定 / 121	
06	関連のある多群の差の検定	125
06-1	重複測定一元配置分散分析法 / 126	
06-2	キュード検定 / 131	
06-3	コ克蘭の Q 検定 / 135	
07	2 要因で分類される多群の差の検定—繰り返しのない場合—...	139
07-1	繰り返しのない二元配置分散分析法 / 140	
07-2	フリードマン検定 / 145	

●●● 目次 contents ●●●

08	2要因で分類される多群の差の検定-繰り返しのある場合-...	149
	08-1 繰り返しのある二元配置分散分析法	/151
	08-2 重複測定-二元配置分散分析法	/158
09	多重比較検定	165
	09-1 多重比較検定の可能性	/166
	09-2 パラメトリック多重比較検定	/168
	09-3 ノンパラメトリック多重比較検定	/186
10	相関関係.....	197
	10-1 相関係数	/198
	10-2 ピアソンの相関係数の検定	/200
	10-3 スピアマンの順位相関係数の検定	/204
11	回帰分析.....	211
	11-1 単回帰分析	/212
	11-2 重回帰分析	/219
	11-3 変数選択-重回帰分析	/224
	11-4 整次多項式による回帰分析	/231
	11-5 説明変数にノンパラメトリックデータを含む 重回帰分析	/239
	11-6 ロジスティック回帰分析	/244
12	2×2分割表の検定	257
	12-1 χ^2 独立性の検定 2×2 分割表	/259
	12-2 フィッシャーの直接確率計算法	/264
	12-3 マクニマー法	/267
	12-4 マンテル・ヘンツェル法	/272
13	m×n分割表の検定	277
	13-1 χ^2 独立性の検定 m×n 分割表	/279
	13-2 マン・ホイットニ検定	/283
	13-3 クラスカル・ワーリス検定	/287
	13-4 スピアマンの順位相関係数の検定	/291
14	生存分析.....	295
	14-1 Kaplan-Meier 法	/296
	14-2 ログランク検定	/296

Appendix

Appendix 1	算法, 数式, 関数.....	302
Appendix 2	索引, 参考文献.....	329