



# 目 次

<b>1</b>	<b>ロジスティック回帰モデル入門</b>	<b>1</b>
1.1	はじめに	1
1.2	ロジスティック回帰モデルの当てはめ	7
1.3	回帰係数の有意性検定	10
1.4	信頼区間推定	15
1.5	その他の推定法	20
1.6	例および演習問題で使用されるデータセット	22
1.6.1	ICU 研究	23
1.6.2	低出生体重研究 (Low Birth Weight Study)	23
1.6.3	女性の骨粗しょう症に関する世界的縦断的研究 (GLOW Study)	23
1.6.4	青年プレースメントクラス分け研究 (Adolescent Placement Study)	26
1.6.5	熱傷研究 (Burn Injury Study)	27
1.6.6	近視研究 (Myopia Study)	28
1.6.7	NHANES 研究	29
1.6.8	多剤投与研究 (Polypharmacy Study)	30
	演習問題	33
<b>2</b>	<b>多重ロジスティック回帰モデル</b>	<b>35</b>
2.1	はじめに	35
2.2	多重ロジスティック回帰モデル	35

2.3	多重ロジスティック回帰モデルの当てはめ	37
2.4	モデルの有意性検定	39
2.5	信頼区間推定	42
2.6	他の推定方法	45
	演習問題	46
<b>3</b>	<b>当てはめたロジスティック回帰モデルの解釈</b>	<b>49</b>
3.1	はじめに	49
3.2	2 値 (dichotomouse) 独立変数 (共変量)	50
3.3	多値独立変数 (多値共変量)	57
3.4	連続型独立変数 (連続型共変量)	63
3.5	多変量モデル	65
3.6	当てはめ値の提示および解釈	79
3.7	ロジスティック回帰と $2 \times 2$ 分割表における層別分析の比較	84
	演習問題	89
<b>4</b>	<b>ロジスティック回帰におけるモデル構築</b>	<b>93</b>
4.1	はじめに	93
4.2	共変量の意図的選択	93
4.2.1	ロジットにおける連続型共変量のスケールの検証	99
4.2.2	意図的選択の実例	113
4.3	共変量選択の他の手法	131
4.3.1	共変量のステップワイズ選択	131
4.3.2	最良サブセットロジスティック回帰	141
4.3.3	多変量分数多項式を用いた共変量の選択とそのスケールの確認	148
4.4	数値的問題	154
	演習問題	160
<b>5</b>	<b>モデルの適合の評価</b>	<b>163</b>
5.1	はじめに	163
5.2	適合度の要約量	164
5.2.1	ピアソンのカイ 2 乗統計量, デビアンズ, 平方和	165

5.2.2	ホスマー・レメシヨウ検定 (Hosmer-Lemeshow test) . . . . .	167
5.2.3	分割表 . . . . .	181
5.2.4	ROC 曲線下面積 (area under the Receiver Operating Characteristic curve) . . . . .	185
5.2.5	他の要約量 . . . . .	193
5.3	ロジスティック回帰診断 . . . . .	198
5.4	外部検証による適合度の評価 . . . . .	216
5.5	当てはめたロジスティック回帰モデルの結果の解釈と説明 . . . . .	226
	演習問題 . . . . .	238
<b>6</b>	<b>異なるサンプリング・モデルでのロジスティック回帰の応用</b> . . . . .	<b>241</b>
6.1	はじめに . . . . .	241
6.2	コホート研究 . . . . .	241
6.3	ケース・コントロール研究 . . . . .	243
6.4	複雑なサンプル調査データへのロジスティック回帰モデルの適用 . . . . .	248
	演習問題 . . . . .	258
<b>7</b>	<b>マッチドケース・コントロール研究におけるロジスティック回帰</b> . . . . .	<b>259</b>
	<b>帰</b> . . . . .	
7.1	はじめに . . . . .	259
7.2	1-M マッチング研究における適合度の評価方法 . . . . .	264
7.3	1-1 マッチング研究におけるロジスティック回帰モデルの例 . . . . .	268
7.4	1-M マッチング研究におけるロジスティック回帰モデルの例 . . . . .	277
	演習問題 . . . . .	286
<b>8</b>	<b>多項応答と順序応答に対するロジスティック回帰モデル</b> . . . . .	<b>287</b>
8.1	多項ロジスティック回帰モデル . . . . .	287
8.1.1	モデルとモデルパラメータの推定 . . . . .	287
8.1.2	推定された係数の解釈と有意性の評価 . . . . .	290
8.1.3	多項ロジスティック回帰におけるモデル構築法 . . . . .	297
8.1.4	多項ロジスティック回帰モデルにおける適合の評価と診断統計量 . . . . .	301
8.2	順序ロジスティック回帰モデル . . . . .	308

8.2.1	モデル, 適合手法, モデルパラメータの解釈 . . . . .	308
8.2.2	順序ロジスティック回帰モデルにおけるモデル構築方法 . . . . .	324
	演習問題 . . . . .	330
<b>9</b>	<b>相関のあるデータの解析に関するロジスティック回帰モデル</b> . . . . .	<b>333</b>
9.1	はじめに . . . . .	333
9.2	相関のあるデータの解析に関するロジスティック回帰モデル . . . . .	335
9.3	相関のあるデータに対するロジスティック回帰モデルの推定法 . . . . .	338
9.4	相関のあるデータの解析に対するロジスティック回帰モデルの係数の解釈 . . . . .	343
9.4.1	PA モデル . . . . .	344
9.4.2	クラスター固有モデル . . . . .	346
9.4.3	クラスター固有モデルの他の推定法 . . . . .	353
9.4.4	母平均 (PA) モデルとクラスター固有モデルの比較 . . . . .	354
9.5	相関のあるデータに対するロジスティック回帰モデル化の例 . . . . .	357
9.5.1	相関のあるデータの解析のためのモデル選択 . . . . .	358
9.5.2	PA モデル . . . . .	358
9.5.3	クラスター固有モデル . . . . .	363
9.5.4	相関のあるデータへのロジスティック回帰モデルの適合を行う うえて, さらなる考慮すべき点 . . . . .	370
9.6	モデルの適合度評価 . . . . .	373
9.6.1	PA モデルの適合度評価 . . . . .	374
9.6.2	クラスター固有モデルの適合度評価 . . . . .	386
9.6.3	まとめ . . . . .	396
	演習問題 . . . . .	397
<b>10</b>	<b>特別なトピック</b> . . . . .	<b>399</b>
10.1	はじめに . . . . .	399
10.2	ロジスティック回帰モデルにおける傾向スコアの適用 . . . . .	399
10.3	ロジスティック回帰モデルの正確法 . . . . .	410
10.4	欠損データ . . . . .	417
10.5	ロジスティック回帰モデルの当てはめにおける標本サイズの問題 . . . . .	425
10.6	ベイズ法によるロジスティック回帰 . . . . .	432
10.6.1	ベイズ流ロジスティック回帰モデル . . . . .	434

10.6.2	MCMC シミュレーション	436
10.6.3	ベイズ流解析例とその解釈	445
10.7	2 値回帰モデルにおける他のリンク関数	460
10.8	媒介	468
10.8.1	交絡変数と媒介変数の区別	468
10.8.2	調整されたロジスティック回帰係数の解釈	470
10.8.3	媒介変数をなぜ調整するのか?	472
10.8.4	媒介変数の仮定を評価するためのロジスティック回帰の使用	472
10.9	統計的交互作用	475
10.9.1	相加 (Additive) と相乗 (Multiplicative) スケール—リスク差 とオッズ比	476
10.9.2	加法交互作用の推定と検定	479
	演習問題	484

<b>参考文献</b>	487
-------------	-----

<b>索 引</b>	509
------------	-----