

目 次

第 1 章 序 論	1
1.1 母集団と標本	1
1.2 確率分布	1
1.2.1 離散型確率変数	1
1.2.2 連続型確率変数	2
1.2.3 期待値と分散	3
1.2.4 多変数の確率分布	4
1.2.5 最尤法	5
1.2.6 指数分布族	7
1.3 R 言語	7
1.4 本書の構成	8
第 2 章 重回帰	10
2.1 重回帰式の導出と性質	10
2.2 予測変数の選択	14
2.3 重回帰式の妥当性	19
2.4 重回帰式における検定	26
2.5 ダブル・クロスバリデーション	36
2.6 カテゴリー型の予測変数を含む重回帰	39
第 3 章 関数データ解析	50
3.1 平滑化スプライン	50
3.2 平滑化スプラインにおける平滑化パラメータ	57
3.3 スカラーを目的変数とする関数線型モデル	60
3.4 スカラーを目的変数とする関数線型モデルの作成手順	61
3.5 スカラーを目的変数とする関数線型モデルによる気象データの解析	67
3.6 関数データを目的変数とする関数線型モデルによる気象データの解析	74
3.7 主成分分析	79

3.8	関数主成分分析	84
3.9	関数主成分分析による気象データの解析	86
第 4 章	Fisher の判別分析	94
4.1	2 群判別	94
4.1.1	マハラノビスの汎距離	95
4.1.2	線形判別関数	97
4.1.3	2 次判別関数	105
4.2	多群判別	107
4.2.1	線形判別	107
4.2.2	適用例	108
4.3	正準判別解析	109
4.3.1	定式化	109
4.3.2	適用例	110
4.A	相関比に基づく線形判別式の導出	114
4.B	ロジスティック判別	116
4.C	2 つの群の大きさが異なる場合の線形判別	118
第 5 章	一般化加法モデル (GAM) による判別	119
5.1	ロジスティック判別	119
5.1.1	平滑化スプライン	119
5.1.2	薄板平滑化スプライン	123
5.1.3	リサンプリング法	125
5.1.4	適用例	125
5.2	ベクトル一般化加法モデル (VGAM)	133
5.2.1	モデル構築	133
5.2.2	適用例	135
5.3	ポアソン回帰と負二項回帰	139
5.3.1	ポアソン分布と負二項分布	139
5.3.2	適用例	141
5.A	GACV の導出	146
5.B	ロジスティック判別モデルのパラメータ推定	147
5.C	Overdispersion	148
第 6 章	樹形モデルと MARS	149
6.1	はじめに	149
6.2	樹形モデルの基本概念	150
6.3	回帰のための樹形モデル	153
6.4	分類のための樹形モデル	163
6.5	バギング樹形モデル	169
6.6	予測変数が 1 つのときの MARS	172

6.7	予測変数が2つ以上のときの MARS	176
第7章	ニューラルネットワーク	184
7.1	階層型ニューラルネット	184
7.1.1	尤度	184
7.1.2	Kullback-Leibler 情報量	186
7.1.3	バックプロパゲーション学習則	188
7.2	隠れユニット数の決定と適合度検定	192
7.3	適用例	192
7.3.1	2 群判別	192
7.3.2	多群判別	195
第8章	サポートベクターマシン (SVM)	199
8.1	SVM	199
8.1.1	ハードマージン	200
8.1.2	ソフトマージン	205
8.2	カーネル法	207
8.2.1	カーネルトリック	207
8.2.2	事後確率の推定	209
8.3	適用例	212
8.3.1	調整パラメータの最適選択	213
8.A	別法 (ソフトマージン)	216
8.B	別法 (ハードマージン)	218
8.C	入力空間と特徴空間	219
8.D	SVM とロジスティック判別	220
第9章	生存時間解析	222
9.1	比例ハザードモデル	222
9.2	時間依存型生存データ解析	225
9.2.1	時間依存型モデル	225
9.2.2	Mayo updated モデルとヨーロッパ new version モデル	228
9.2.3	部分ロジスティックモデル	231
9.2.4	ニューラルネット	233
9.3	イベントヒストリー解析	236
9.4	競合リスクモデル	240
9.4.1	周辺モデル	241
9.4.2	層別比例ハザードモデル	241
9.4.3	累積発生関数	247
	参考文献	263
	索引	271