

目次

訳者まえがき	iii
まえがき	v
序論	vii
0.1 条件付き分布に関するいくつかの汎関数の推定	vii
0.2 定量ファイナンス	ix
0.3 視覚化	x
0.4 参考文献	xi
第 I 部 回帰手法と分類手法のいろいろ	1
第 1 章 回帰と分類の概観	3
1.1 回帰	3
1.1.1 確率変数設定と固定設定	4
1.1.2 平均回帰	6
1.1.3 限界効果と微分値推定	9
1.1.4 分散回帰	11
1.1.5 共分散回帰と相関回帰	15
1.1.6 分位点回帰	17
1.1.7 目的変数の近似	22
1.1.8 条件付き分布と条件付き密度	25
1.1.9 時系列データ	27
1.1.10 確率制御	30
1.1.11 操作変数	32
1.2 離散目的変数	35
1.2.1 二値反応モデル	36
1.2.2 離散選択モデル	37

1.2.3	計数データ	39
1.3	パラメトリック族回帰	40
1.3.1	一般パラメトリック族	40
1.3.2	指数型分布族回帰	42
1.3.3	コピュラ・モデル化	44
1.4	分類	45
1.4.1	ベイズリスク	46
1.4.2	分類の方法	47
1.5	定量ファイナンスへの応用	51
1.5.1	リスク管理	51
1.5.2	分散取引	54
1.5.3	ポートフォリオ選択	55
1.5.4	オプション価格付けとオプション・ヘッジング	62
1.6	実データによる例	64
1.6.1	S&P 500 リターンの時系列	65
1.6.2	S&P 500 リターンとナスダック 100 リターンの、ベクトル形式の時系列	65
1.7	データ変換	66
1.7.1	データ球状化	66
1.7.2	コピュラ変換	68
1.7.3	目的変数の変換	70
1.8	中心極限定理	71
1.8.1	独立した観測値	71
1.8.2	独立でない観測値	72
1.8.3	漸近分散の推定	74
1.9	推定量の性能を測定	75
1.9.1	回帰関数推定量の性能	76
1.9.2	条件付き分散推定量の性能	81
1.9.3	条件付き共分散推定量の性能	84
1.9.4	分位点関数推定量の性能	85
1.9.5	期待ショートフォール推定量の性能	87
1.9.6	分類器の性能	88
1.10	信頼集合	90
1.10.1	点別信頼区間	90

1.10.2	信頼帯	92
1.11	検定	93
第2章	線形手法とその拡張	95
2.1	線形回帰	96
2.1.1	最小2乗推定量	97
2.1.2	一般化モーメント法推定量	99
2.1.3	リッジ回帰	104
2.1.4	線形回帰の漸近分布	107
2.1.5	線形回帰における検定と信頼区間	111
2.1.6	変数選択	114
2.1.7	線形回帰の応用の数々	115
2.2	変動係数線形回帰	119
2.2.1	重み付き最小2乗推定量	120
2.2.2	変動係数回帰の応用	121
2.3	一般化線形モデルとその関連モデル	125
2.3.1	一般化線形モデル	126
2.3.2	二値応答モデル	128
2.3.3	成長モデル	131
2.4	級数推定量	132
2.4.1	最小2乗級数推定量	132
2.4.2	直交基底推定量	134
2.4.3	スプライン	136
2.5	条件付き分散とARCHモデル	137
2.5.1	最小2乗推定量	138
2.5.2	ARCHモデル	139
2.6	ボラティリティと分位点推定における応用	142
2.6.1	分位点推定のベンチマーク	143
2.6.2	最小2乗回帰を用いたボラティリティと分位点	145
2.6.3	リッジ回帰によるボラティリティ	148
2.6.4	ARCHによるボラティリティと分位点	149
2.7	線形分類器	151

第3章	カーネル法とその拡張	155
3.1	リグレッソグラム	157
3.2	カーネル推定量	159
3.2.1	カーネル回帰推定量の定義	159
3.2.2	リグレッソグラムとの比較	161
3.2.3	ガッサー・ミューラー推定量とプリーストリー・カオ推 定量	163
3.2.4	移動平均	163
3.2.5	局所定常データ	166
3.2.6	次元の呪い	169
3.2.7	平滑化パラメータ選択	170
3.2.8	有効標本サイズ	173
3.2.9	偏微分値を求めるためのカーネル推定量	177
3.2.10	カーネル回帰の信頼区間	178
3.3	最近傍推定量	179
3.4	局所平均を用いた分類	181
3.4.1	カーネル分類	181
3.4.2	最近傍分類	182
3.5	中央値平滑化	185
3.6	条件付き密度推定	186
3.6.1	条件付き密度のカーネル推定量	186
3.6.2	条件付き密度のヒストグラム推定量	191
3.6.3	条件付き密度の最近傍推定量	192
3.7	条件付き分布関数推定	194
3.7.1	局所平均推定量	194
3.7.2	時空間平滑化	195
3.8	条件付き分位点推定	195
3.9	条件付き分散推定	197
3.9.1	状態空間平滑化と分散推定	198
3.9.2	GARCH と分散推定	199
3.9.3	移動平均と分散推定	211
3.10	条件付き共分散推定	215
3.10.1	状態空間平滑化と共分散推定	215
3.10.2	GARCH と共分散推定	217

3.10.3	移動平均と共分散推定	220
3.11	リスク管理への応用	220
3.11.1	ボラティリティ推定	221
3.11.2	共分散と相関の推定	232
3.11.3	分位点推定	238
3.12	ポートフォリオ選択への応用の数々	244
3.12.1	回帰関数を利用したポートフォリオ	246
3.12.2	分類を用いたポートフォリオ選択	256
3.12.3	マーコウィッツ基準を用いたポートフォリオ選択	264
第4章	セミパラメトリックモデルと構造モデル	271
4.1	単一指標モデル	272
4.1.1	単一指標モデルの定義	272
4.1.2	単一指標モデルの推定量	273
4.2	加法モデル	277
4.2.1	加法モデルの定義	277
4.2.2	加法モデルの推定量	278
4.3	その他のセミパラメトリックモデル	281
4.3.1	部分線形モデル	281
4.3.2	関連のあるモデル	283
第5章	経験的リスク最小化	287
5.1	経験的リスク	289
5.1.1	条件付き期待値	289
5.1.2	条件付き分位点	290
5.1.3	条件付き密度	292
5.2	局所経験的リスク	293
5.2.1	局所多項式推定量	294
5.2.2	局所尤度推定量	303
5.3	サポート・ベクトル・マシン	306
5.4	段階的方法	308
5.4.1	前進段階的モデリング	308
5.4.2	加法モデルの段階的あてはめ	310
5.4.3	射影追跡回帰	311

5.5	適応的リグレッソグラム	313
5.5.1	貪欲リグレッソグラム	314
5.5.2	CART	318
5.5.3	2分割CART	323
5.5.4	ブートストラップ集合	324

第II部 視覚化 327

第6章 データの視覚化 329

6.1	散布図	330
6.1.1	2次元散布図	330
6.1.2	1次元散布図	330
6.1.3	3次元または高次元散布図	334
6.2	ヒストグラムとカーネル密度推定量	335
6.3	次元削減	337
6.3.1	射影追跡法	337
6.3.2	多次元尺度構成法	340
6.4	グラフ化オブジェクトとしての観測値	341
6.4.1	グラフ行列	342
6.4.2	平行座標プロット	344
6.4.3	その他の方法	346

第7章 関数の視覚化 349

7.1	断面図	350
7.2	部分依存関数	352
7.3	集合の再構築	353
7.3.1	関数のレベル集合の推定	353
7.3.2	点集合データ	358
7.4	レベル集合ツリー	359
7.4.1	定義といくつかの例	359
7.4.2	レベル集合ツリーの計算	363
7.4.3	体積関数	370
7.4.4	重心プロット	378
7.4.5	回帰関数推定でのレベル集合ツリー	380

7.5	単峰型の密度	383
7.5.1	レベル集合の確率体積	384
7.5.2	集合の視覚化	385
付録 A	R についての手引き	386
A.1	データの視覚化	386
A.1.1	QQ プロット	386
A.1.2	裾プロット	387
A.1.3	2次元散布図	387
A.1.4	3次元散布図	388
A.2	線形回帰	388
A.3	カーネル回帰	390
A.3.1	1次元カーネル回帰	390
A.3.2	移動平均	391
A.3.3	2次元カーネル回帰	392
A.3.4	3次元または高次元カーネル回帰	395
A.3.5	微分値のカーネル推定量	397
A.3.6	状態空間と時空間を結合した平滑化	400
A.4	局所1次式回帰	401
A.4.1	1次元局所1次式回帰	401
A.4.2	2次元局所1次式回帰	402
A.4.3	3次元または高次元局所1次式回帰	404
A.4.4	局所1次式微分値推定	404
A.5	加法モデル：後退あてはめ法	405
A.6	単一指標回帰	407
A.6.1	指標の推定	407
A.6.2	リンク関数の推定	408
A.6.3	単一指標回帰関数のプロット	408
A.7	前進段階的モデル	409
A.7.1	加法モデルの段階的あてはめ	409
A.7.2	射影追跡回帰	410
A.8	分位点回帰	411
A.8.1	線形分位点回帰	411
A.8.2	カーネル分位点回帰	412

参考文献	413
人名索引	423
事項索引	428