

目次

前がき	i
プロローグ	vii
第 1 章 確率と統計の道具	1
1.1 確率分布と初等的な例	2
1.2 最尤法	10
1.3 最尤法と変分理論	18
1.4 赤池情報量規準	21
1.5 分布のパラメータに対する最尤推定	32
1.6 コピュラ	37
付録 1: Cramér-Rao の不等式	59
付録 2: Hill の推定量の導出	62
演習問題	67
珈琲の時間: 赤池情報量基準と英語の単語数分布	69
第 2 章 べき分布の数理	71
2.1 定義	72
2.2 Pareto 分布	73
2.3 Monte Carlo 法	83
2.4 悪魔の階段	84
2.5 平均値	86
2.6 最大値とそのシェア	87
2.7 第 2 最大値とそのシェア	97
2.8 シェアのすべて	100

演習問題	103
珈琲の時間：国立大学は競争にさらされているか？	104
第3章 つながりをもとく道具	105
3.1 グラフとその探索	106
3.2 ランダム・グラフ	121
3.3 構造の統計的な性質	125
3.4 n 次のつながり計算	140
演習問題	160
珈琲の時間：頻出集合，クリーク，ビールと紙おむつ	162
第4章 時系列モデルの考え方	163
4.1 非定常性	164
4.2 長期記憶	171
4.3 基本的な線形モデル	173
4.4 Brown 運動	177
4.5 長期記憶を再現する線形モデル	183
4.6 ボラティリティ・クラスタリングを再現するモデル	184
4.7 決定論的カオス	187
4.8 時間変動性の原因	194
4.9 将来予測の可能性	198
演習問題	200
珈琲の時間：将来予測の科学的アプローチ	201
第5章 ランダム行列理論とポートフォリオ	203
5.1 ランダム行列理論	204
5.2 相関行列	216
5.3 銘柄の相関構造	219
5.4 ポートフォリオ	235
5.5 素数とランダム行列	244
演習問題	251
珈琲の時間：素数とゼータ関数	252
第6章 生産関数と生産コピュラ	253
6.1 ミクロとマクロの生産関数	254

6.2 生産関数	256
6.3 Cobb-Douglas 型生産関数	261
6.4 CES 型生産関数	262
6.5 最適生産関数	264
6.6 利潤	266
6.7 生産コピュラ	275
付録 1: 部分完全相関コピュラ	287
演習問題	289
珈琲の時間：異常気象と極値統計と E. J. Gumbel	290
第7章 エージェントモデルの数理	291
7.1 エージェントとは？	292
7.2 マルコフ過程とマスター方程式	295
7.3 エージェントを記述する確率微分方程式	297
7.4 金融デリバティブとの対応関係	303
7.5 相互作用の取り扱い	306
7.6 競争環境の取り扱い	310
7.7 自律的に意思決定する企業エージェント	316
7.8 エージェントモデルの応用事例	320
7.9 エージェントモデルの解法	326
演習問題	331
珈琲の時間：企業の行動ルール	332
第8章 ハイパフォーマンス・コンピューティング	333
8.1 ベクトル計算機と超並列計算機	335
8.2 並列計算の基本技術	337
8.3 代表的な並列計算プログラミング	345
8.4 ネットワーク構造の可視化	354
8.5 大規模取引ネットワークの構造と可視化	360
演習問題	369
珈琲の時間：S. Cray の敗北	370
付録 A 計算言語	371
A.1 <i>Mathematica</i>	372
A.2 ruby: グラフ探索アルゴリズムの実装	374

A.3 R	379
A.4 ネットワーク解析ソフトウェア	380
演習問題解答	383
エピローグ	405
謝辞	407
各種目次	409
図目次	409
表目次	415
参考文献	417
索引	429