

目次

第 I 編 1

第 1 章 物の動きを読む数理——情報量規準 AIC の導入とその効果	
	(赤池弘次) 2
はじめに	2
1.1 生い立ち	2
1.2 予測の数理	3
1.2.1 確率	3
1.2.2 確率と統計の繋がり	4
1.3 実際問題への適用	5
1.3.1 生糸繰糸工程の統計的管理	5
1.3.2 パワースペクトルの推定	6
1.3.3 周波数応答関数の推定	7
1.3.4 生産プロセスの最適制御	8
1.3.5 自己回帰モデル	8
1.3.6 最適制御の実現	10
1.4 尤度の解明	12
1.4.1 尤度とは?	12
1.5 情報量規準	13
1.5.1 情報量	13

1.5.2	パラメータを含むモデル	13
1.5.3	AIC	14
1.5.4	AIC の発表	14
1.5.5	情報量規準導入の効果	15
	おわりに	16

第 2 章 統計的推論とモデリング (赤池弘次) 18

	はじめに	18
2.1	情報量の二つの側面	19
2.1.1	推論の時間的展開の視点と AIC	20
2.2	モデルの利用の実態	20
2.2.1	無駄な複雑性の排除と有効性の確認	21
2.3	脳の働きとしてのモデリング	23
2.3.1	物の見方とピークシフトの機能	23
2.4	イメージとモデルの関係	25
2.4.1	イメージと意図	25
2.4.2	姿から動きを読む	26
2.4.3	複雑さの低減と有効性の確保	29
2.4.4	情報データ群の利用	30
	おわりに	31
	参考文献	32

第 3 章 赤池弘次 著書・論文目録 33

第 I 編 索引 49

第 II 編 51

第 1 章 赤池情報量規準 AIC —その思想と新展開 (甘利俊一) 52

	はじめに	52
1.1	赤池情報量規準 AIC が統計科学にもたらしたもの	53

1.1.1	数理統計学の古典的枠組み	53
1.1.2	モデル選択	55
1.1.3	赤池情報量規準 AIC	56
1.2	AIC の導出と一般的な考察	58
1.2.1	AIC の導出	58
1.2.2	データ数とモデルの複雑さ	61
1.3	AIC をめぐって	64
1.3.1	真の分布はどこにあるのか	64
1.3.2	AIC のばらつきと階層モデル	65
1.3.3	一致性	65
1.3.4	他の損失関数	66
1.4	AIC をめぐる論争	66
1.4.1	ベイズ情報量規準 BIC	67
1.4.2	ベイズ推論	68
1.4.3	記述長最小規準 MDL	68
1.5	AIC と MDL はどちらが良いのか——不毛な論争をふり返って	70
1.6	特異構造をもつ階層統計モデル族	72
1.6.1	特異分布族の例	72
1.6.2	特異分布族の幾何構造	72
1.6.3	他の特異分布族	73
1.6.4	特異モデル族の AIC	75
1.6.5	ベイズ推論と特異構造	76
1.6.6	特異モデル上での学習 (逐次推定)	77
	参考文献	77

第 2 章 情報量規準と統計的モデリング (北川源四郎) 79

	はじめに	79
2.1	情報量規準 AIC	80
2.1.1	統計的モデルの評価	80
2.1.2	情報量規準 AIC の誕生	82

2.1.3	情報量規準をめぐる議論	83
2.1.4	いろいろな情報量規準	84
2.1.5	一般化情報量規準 GIC	86
2.1.6	ブートストラップ情報量規準 EIC	87
2.2	ベイズモデリング	89
2.2.1	情報量規準が先導したモデリングの世界	89
2.2.2	ベイズモデリングの世界へ	90
2.2.3	状態空間モデルの利用	92
2.3	地下水位データと地震の関係の解析	93
2.3.1	状態空間モデルによる欠測値と異常値の処理	94
2.3.2	気圧, 潮汐, 降雨の効果のモデリング	95
2.4	海底地震計データによる地下構造探査	100
2.4.1	OBS データと時空間モデリング	100
2.4.2	信号の伝播経路のモデル	101
2.4.3	隣接系列との相関構造	103
2.4.4	時空間フィルタリング	105
	参考文献	107
第3章 情報学における More is different		(樺島祥介) 110
	はじめに	110
3.1	エントロピーから見たモノの科学とコトの科学	112
3.1.1	モノの科学とエントロピー: カノニカル分布	112
3.1.2	コトの科学とエントロピー: 情報源の符号化	115
3.1.3	何が似ていて何が違っているのか	118
3.2	モノにおける More is different	119
3.2.1	強磁性体の相転移	119
3.2.2	伏見-テンパリー模型	120
3.2.3	有限系での解析: 対称性による制約	121
3.2.4	無限系での解析: 自発的対称性の破れ	122
3.2.5	解析を振り返って	125

3.3 コトにおける More is different	127
3.3.1 CDMA マルチユーザ復調問題	127
3.3.2 有限系での解析	128
3.3.3 無限系での解析	129
おわりに	130
参考文献	132

第4章 モデル選択とブートストラップ (下平英寿) 133

はじめに	133
4.1 情報量規準とその発展	134
4.1.1 赤池情報量規準によるモデル選択	134
4.1.2 AIC の導出	135
4.1.3 予測分布の良さ——最尤推定, ベイズ, ブートストラップ	137
4.2 モデル選択のランダムネス	141
4.2.1 AIC のバラツキ	141
4.2.2 系統樹推定	142
4.2.3 二つのモデルの比較	143
4.2.4 仮説の相違	146
4.2.5 ブートストラップ法によるモデル選択の検定	148
4.2.6 ブートストラップ確率のバイアス	150
4.2.7 マルチスケール・ブートストラップ法	152
参考文献	154

第II編 索引 157