

目次

第 I 部 基礎編

第 1 章 情報力学から量子情報理論へ — 複雑さの数理を求めて —	3
1.0 はじめに	3
1.1 情報力学とは何か	4
1.2 量子情報理論	14
1.3 総括と将来の研究	36
参考文献	40
第 2 章 量子物理学の基本概念	45
2.0 はじめに	45
2.1 物理量の代数と状態概念	47
2.2 時間発展と状態変化	56
2.3 温度平衡状態と KMS 条件	64
2.4 再び状態概念について	71
参考文献	73
第 3 章 宇宙進化における偶然性と必然性	75
3.0 はじめに	75
3.1 宇宙についての観測の現状	76
3.2 宇宙進化のモデル	80
3.3 量子ゆらぎと宇宙構造の起源	85
3.4 宇宙情報の偶然性と必然性	87
参考文献	88
第 4 章 ホワイトノイズと量子確率	91
4.0 はじめに	91
4.1 ゲルファントの三つ組と緩増加超関数	92

4.2	ガウス空間とブラウン運動	95
4.3	ホワイトノイズ解析	97
4.4	量子確率過程	101
4.5	量子確率積分	104
	参考文献	108

第 II 部 応用編

第 1 章	量子通信理論と光通信	113
1.0	はじめに	113
1.1	量子信号検出理論の基礎概念	114
1.2	量子信号検出理論	122
1.3	量子信号に対する最適決定作用素の導出	124
1.4	最適決定作用素の物理的意味	130
1.5	量子準最適受信機	130
	参考文献	132
第 2 章	スピングラスと超距離	135
2.0	はじめに	135
2.1	超距離	137
2.2	レプリカ法と秩序変数関数	138
2.3	「多重谷構造」との対応解釈	140
2.4	エネルギー障壁と階層性	143
2.5	おわりに	144
	参考文献	145
第 3 章	量子非破壊測定	147
3.0	はじめに	147
3.1	量子非破壊測定的一般論	148
3.2	光カー効果を用いた光子数の QND 測定	154
	参考文献	161

第 4 章	量子暗号方式	163
4.0	はじめに	163
4.1	歴史的考察	163
4.2	量子論における着目点	164
4.3	偏光の排他性を利用する暗号方式	166
4.4	波動関数の干渉性を利用する暗号方式	168
4.5	光子自然放出の時間的ランダム性を制御し利用する 暗号方式	170
4.6	おわりに	172
	参考文献	173
第 5 章	量子力学から見たウェーブレット	177
5.0	はじめに	177
5.1	ウェーブレットとコヒーレント状態	178
5.2	不確定関係から見たウェーブレット	185
5.3	作用素の順序問題とウェーブレットによる 対角形式表現	189
5.4	おわりに：ウェーブレットと微分積分演算	193
	参考文献	194
第 6 章	光通信過程のエントロピー解析	197
6.0	はじめに	197
6.1	光通信過程の数学的定式化	198
6.2	量子系のフォン・ノイマンエントロピーと大矢相互 エントロピー	206
6.3	相互エントロピー比を用いた光変調方式の通信効率の 解析	215
6.4	おわりに	221
	参考文献	222

第 III 部 量子, 観測, 情報 — 現在そしてこれから —

第 1 章	量子観測過程における問題点	229
第 2 章	状態の準備・波束の収縮と反復測定	235
2.0	はじめに	235
2.1	反復測定と「波束の収縮」	235
2.2	状態の決定	239
2.3	おわりに	242
	参考文献	243
第 3 章	フォン・ノイマンの測定連鎖, 非干渉化, 確率	245
3.0	はじめに	245
3.1	量子力学的状態と統計集団	245
3.2	測定過程の射影作用素による表現	248
3.3	フォン・ノイマンの測定連鎖と非干渉化	251
3.4	モデルによる検討	254
3.5	確率解釈の根拠と实在論	257
	参考文献と註	260
索 引		263