

目次

第1章 原理としての物理学	1
1.1 世界を分ける	1
1.2 基礎にある物理学	4
第2章 粒子と波の二重性：電子の二重人格	11
2.1 マクロの世界とミクロの世界	11
2.2 量子コイン	17
2.3 重ね合わせ？ 混合？	24
2.4 光と波, そして, 干渉	24
2.5 電子を使った干渉	35
2.6 1回に1個だけの電子による干渉	36
第3章 粒子と波の二重性：光子	51
3.1 自然の対称性	51
3.2 光子, そして単一光子の干渉	53
3.3 遅延選択実験	71
3.4 無相互作用測定	75

第 4 章 光子でもっと探索：ビームスプリッターの活用 81

4.1 能動的な光学装置と受動的な光学装置	81
4.2 2 光子をビームスプリッターに	88
4.3 ホーン-オウ-マンデルの実験	94
4.4 2 つの実験	96
4.4.1 量子消去	96
4.4.2 量子トンネリング：光は光速を超える？	99
4.5 奇抜な実験：光子を別の光子で制御	107

第 5 章 奇妙な遠隔作用：エンタングルメントと非局所性 111

5.1 唯一のミステリー？	111
5.2 収縮と射影に関する注意	117
5.3 奇妙な遠隔作用：EPR の議論	120
5.4 ちょっと寄り道：光子の偏光	124
5.5 EPR に戻る：アインシュタイン-ポドルスキー-ローゼン	130
5.6 ベルの定理	137
5.7 不等式のないベルの定理：ハーディ-ヨルダンの方法	139
5.8 何を捨てるか：局所性が実在論か？ それとも両方か？	144

第 6 章 量子情報と量子暗号と量子テレポーテーション 149

6.1 量子情報科学	149
6.2 量子鍵配送	153
6.3 量子テレポーテーション	159
6.4 テレポーテーションの実験	164

第7章	マクロな量子効果：シュレディンガーの猫と レゲットのスクイド	171
7.1	巨視的なもの，微視的なもの，そして中間的なもの	171
7.2	量子論の寓話：シュレディンガーの猫	173
7.3	生きている猫と死んでいる猫の干渉：レゲットのスクイド	179
7.4	デコヒーレンスと境界：なぜ“猫”はいない？	185
第8章	量子哲学	191
8.1	量子力学の還元？	191
8.2	コペンハーゲン解釈とその不満	195
8.3	多世界解釈	202
8.4	デコヒーレンス	206
8.5	量子意識	207
8.6	ミステリーは残る	210
付録A	量子力学の歴史	213
付録B	学生のための量子力学実験	219
索引		223