

目 次

第 1 章 振動と波動	1
1.1 振動	1
1.2 波動	5
第 2 章 線形波動現象	8
2.1 線形波動方程式	8
2.2 ダランベールの解	14
第 3 章 数値解析—有限差分法—	18
3.1 有限差分法	18
3.2 フォン・ノイマン安定解析とラックス・スキーム	21
3.3 さまざまな有限差分スキーム	27
第 4 章 フーリエの方法と擬似スペクトル法	32
4.1 フーリエの方法	32
4.2 擬似スペクトル法	36
第 5 章 拡散現象の数学的表現	41
5.1 1次元ランダムウォーク	41
5.2 1次元拡散方程式	45
5.3 1次元拡散方程式の解	47
第 6 章 分散現象の数学的表現	52
6.1 線形分散方程式	52
6.2 波の速度と分散関係	57
6.3 囁きの回廊モードとエアリー関数	62
6.4 シュレディンガー方程式	69

第 7 章 非線形移流現象	71
7.1 非線形移流方程式	71
7.2 非線形効果	74
第 8 章 摂動法	78
8.1 摂動級数解	78
8.2 速い時間と遅い時間	82
第 9 章 非線形拡散現象—バーガース方程式—	85
9.1 バーガース方程式	85
9.2 バーガース方程式の解の構成	87
9.3 バーガース方程式の数値解	90
9.4 バーガース方程式のその他の解	94
第 10 章 非線形分散現象—KdV 方程式—	99
10.1 KdV 方程式	99
10.2 進行波解—ソリトン—	100
10.3 KdV 方程式に対する数値実験	103
10.4 ミウラ変換と KdV 方程式の等スペクトル性	109
10.5 KdV 方程式のラックス表示	118
10.6 過剰決定系の両立条件	126
第 11 章 1次元シュレディンガー作用素の散乱理論	131
11.1 散乱理論	131
11.2 逆散乱理論	142
11.3 無反射ポテンシャル	148
第 12 章 KdV 方程式の厳密解	155
12.1 KdV 方程式の逆散乱法	155
12.2 無反射解の構成	159
12.3 KdV 方程式の保存量	163
第 13 章 KdV ソリトン解再論	172
13.1 広田の直接法	172
13.2 広田の方法によるソリトン解の構成	176

第 14 章	その他のソリトン方程式	184
14.1	mKdV(±) 方程式	184
14.2	非線形シュレディンガー方程式	190
14.3	サイン・ゴードン方程式	199
第 15 章	不安定現象	209
15.1	ベンジャミン型不安定性	209
15.2	非線形シュレディンガー方程式の不安定条件	210
15.3	フーリエ型摂動 1 次近似解	213
15.4	ヒル作用素のスペクトルの帯構造	217
15.5	ヒル作用素の単純周期スペクトル	224
15.6	サイン・ゴードン方程式のベンジャミン集合	232
15.7	サイン・ゴードン方程式の広田差分スキーム	233
15.8	ベンジャミン型不安定現象の図示	234
第 16 章	エピローグ	239
16.1	波, 波, 波	239
16.2	ラックス＝インディ・ジョーンズ?	242
参考文献		244
索 引		248