

目 次

1. 序 説	1
1.1 Sturm-Liouville 方程式	2
1.2 Korteweg-de Vries 方程式	4
1.3 Bargmann ポテンシャルとしての多重ソリトン解	8
1.4 Korteweg-de Vries 方程式が導かれる物理的体系	13
1.5 その他の非線形方程式への拡張	19
1.6 本書の構成	20
2. 1次元散乱理論の諸問題	22
2.1 弦を伝わる波	23
2.2 振動子による散乱	26
2.3 弾性的に支えられた弦	29
2.4 Schrödinger 方程式	32
2.5 sech^2 ポテンシャルによる散乱	34
2.6 関連 Sturm-Liouville 方程式	37
2.7 不均一媒質中の2次元波動	40
2.8 散乱問題に対する一般的手法	45
2.9 切りつめたポテンシャル	58
2.10 パルスの散乱——Marchenko 方程式	60
2.11 2成分散乱	65
2.12 1成分と2成分方程式の関係——Riccati 方程式	77

3.	1次元における逆散乱	81
3.1	ポテンシャルと関数 $A_R(x, y)$ および $A_L(x, y)$ の関係	81
3.2	束縛状態の存在	84
3.3	無反射ポテンシャル	87
3.4	k の有理関数の反射係数	89
3.5	Bargmann ポテンシャル	92
3.6	実ポテンシャルに対する2成分逆散乱法	95
3.7	2成分系の無反射ポテンシャル	98
3.8	2成分系の反射係数, k の有理関数	100
3.9	複素ポテンシャルを持つ2成分系	102
4.	Korteweg-de Vries 方程式	107
4.1	定常解	107
4.2	数値解の結果	109
4.3	逆散乱法と Korteweg-de Vries 方程式	112
4.4	多ソリトン解	115
4.5	保存量	119
4.6	初期パルス波形 $\delta'(x)$ —— 相似解	122
4.7	Korteweg-de Vries 方程式に対する別の線形方程式の方法	124
5.	2成分線形系に関係した, いくつかの発展方程式	126
5.1	変形された Korteweg-de Vries 方程式	127
5.2	sine-Gordon 方程式	135
5.3	3次の Schrödinger 方程式	147
5.4	解きうる非線形発展方程式の一般的分類	152
6.	応用 I	160
6.1	浅水波と Korteweg-de Vries 方程式	160
6.2	浅水波と3次の Schrödinger 方程式	165
6.3	イオンプラズマ波と Korteweg-de Vries 方程式	168
6.4	1次元の転位理論の古典的模型 —— sine-Gordon 方程式	172
6.5	展開パラメータの選択	176

7. 応用 II	180
渦糸のソリトン	
7.1 渦の自己誘導	181
7.2 渦糸の運動	184
7.3 単一渦糸ソリトンの形	187
7.4 その他のソリトン方程式	190
コヒーレントな光パルスの伝播	
7.5 電磁場の表現	195
7.6 2準位原子	196
7.7 模型の方程式	199
7.8 静止原子 —— sine-Gordon の極限	200
7.9 運動する原子と面積定理	203
7.10 逆問題の解	206
7.11 増幅器の中での伝播	210
7.12 2成分法	216
7.13 準位の縮退	226
8. Bäcklund 変換	231
8.1 Korteweg-de Vries 方程式の Bäcklund 変換	232
8.2 他のいくつかの発展方程式の Bäcklund 変換	236
8.3 より一般的な Bäcklund 変換	241
9. 摂動論	246
Korteweg-de Vries 方程式	
9.1 基礎方程式	246
9.2 1ソリトン解の摂動	249
3次の Schrödinger 方程式	
9.3 基礎方程式	257
9.4 1ソリトンの減衰	260
参考文献	265
索引	271