目次

まえがき

1　孤立波からソリトンへ　・・・・・・・・・・・・　1

1-1　Scott-Russell の観測　1

1-2　Fermi-Pasta-Ulam の再帰現象　4

1-3　ソリトンの発見　5

2　分散媒質における非線形波動　・・・・・・・　8

2-1　線形波動　8

2-2　1次元非線形格子　12

2-3　浅水波　16

2-4　孤立波とソリトン　20

2-5　振幅方程式　26

2-6　2次元 KdV 方程式　31

3　モデル方程式・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・34

3-1　Sine-Gordon 方程式　34

3-2　Sine-Gordon 方程式が現われる物理系　37

3-3　Bäcklund 変換　42

3-4　戸田格子　48

3-5　戸田格子の拡張　53

4　KdV 方程式の解法 · · · · · · · · · · · · · · · 57

4-1　Miura 変換　57

4-2　散乱の順問題　60

4-3　散乱の逆問題　65

4-4　逆散乱法による解法　68

4-5　N ソリトン解　73

4-6　KdV 方程式の Bäcklund 変換　77

5　ソリトン理論の発展 · · · · · · · · · · · · · · 83

5-1　2 行 2 列形の定式化　83

5-2　完全積分可能性の証明　88

5-3　Sine-Gordon 方程式の解法　97

5-4　逆散乱法の発展　104

5-5　Painlevé 判定法　110

5-6　ソリトン摂動論　113

6　いろいろな物理系 · · · · · · · · · · · · · · · 119

6-1　イオン音波　119

6-2　光自己集束　123

6-3　磁束の運動　127

6-4　3 つの波の相互作用　130

6-5　古典スピン系　133

6-6　渦糸を伝わる波　136

6-7　ポリアセチレン　140

6-8　生態系におけるソリトンの伝播　144

7　量子逆散乱法 · 148

7-1　量子論的非線形 Schrödinger 模型　148

7-2　量子逆散乱法　150

7-3　散乱データの交換関係　155

7-4　代数的 Bethe 仮説法　159

7-5　格子での量子逆散乱法　164

7-6　Yang-Baxter 関係式　168

7-7　量子スピン系　177

8　結び目理論 · 184

8-1　結び目と絡み目　184

8-2　組みひも群　187

8-3　代数的構成法　192

8-4　N 状態バーテックス模型　197

8-5　グラフによる構成　202

8-6　分数統計　207

参考書・文献　211

索　　引　215