

目 次

1. 非線形物理学の面白さ

§1.1 線形と非線形	1	§1.2 非線形現象のいろいろ	20
1.1.1 線形バネ	2	演習問題	23
1.1.2 非線形バネ	7		

2. カオス

§2.1 カオスの発見	25	2.3.1 ジュリア集合	42
§2.2 差分力学系	34	2.3.2 マンデルブロ集合	44
2.2.1 非保存系のカオス	34	2.3.3 自己相似性と非整数次元	46
2.2.2 保存系のカオス	38	演習問題	48
§2.3 フラクタル	42		

3. ソリトン

§3.1 ソリトンの発見	51	§3.2 逆散乱法	56
3.1.1 スコット・ラッセルの観察	51	3.2.1 量子力学の逆散乱問題	58
3.1.2 ザブスキー・クルスカルの 観察	54	3.2.2 GLM 方程式の導出	60
		3.2.3 KdV 方程式の逆散乱解法	62
		3.2.4 完全積分可能系	68

§3.3 いろいろなソリトン	69	3.3.3 サイン・ゴルドン方程式	73
3.3.1 戸田格子	69	演習問題	75
3.3.2 非線形シュレーディンガー 方程式	71		

4. パ タ ー ン

§4.1 「かたち」の起源	78	§4.2 パターン形成	85
4.1.1 対称性の破れ	78	4.2.1 空間的パターン形成	85
4.1.2 緩和現象としてのパターン 形成	80	4.2.2 時間的パターン形成	91
4.1.3 パターン形成のいろいろ	81	演習問題	97

付録 A プログラム・リスト	100
付録 B 物理のための計算機環境を構築する	112
演習問題解答	120
おわりに	134
参 考 書	135
索 引	136

コ ラ ム

何だって非線形だ	2
描画の効用	20
ローレンツがいっぱい	27
数学者ウラム	37
コロンブスの卵	42
数学者ジュリア	44
同じ場所にいるためには、力の限り走らねばならぬ	54
陽解法の欠点	56
「逆問題」というアイデア	60
「積分可能」という言葉	69
ビュリダンのロバ	81