

目次

第 1 章 1 次元写像	1
1.1 1 次元写像	2
1.2 クモの巣図法：グラフによる軌道の表現	5
1.3 不動点の安定性	9
1.4 周期点	14
1.5 ロジスティック写像の族	18
1.6 ロジスティック写像 $G(x) = 4x(1 - x)$	23
1.7 初期値鋭敏性	27
1.8 旅程	29
挑戦問題 1 3 周期運動はカオスの存在を意味する	35
演習問題	40
研究室訪問 1 甲虫の個体数の増減とカオス	43
第 2 章 2 次元写像	47
2.1 数学的モデル	47
2.2 沈点, 源点, サドル	62
2.3 線形写像	67
2.4 座標変換	72
2.5 非線形写像とヤコビ行列	74
2.6 安定多様体と不安定多様体	84
2.7 行列 \times 円 = 楕円	94

xii 目次

挑戦問題 2 トーラス上で定義された線形写像の周期軌道を数える	99
演習問題	106
研究室訪問 2 太陽系は安定か?	108
第 3 章 カオス	115
3.1 リャプノフ指数	116
3.2 カオス軌道	120
3.3 共役とロジスティック写像	124
3.4 遷移グラフと不動点	137
3.5 吸引領域	142
挑戦問題 3 シャルコフスキーの定理	148
演習問題	154
研究室訪問 3 化学反応における周期性とカオス	158
第 4 章 フラクタル	165
4.1 カントル集合	166
4.2 フラクタルの確率的構成	172
4.3 力学系におけるフラクタル	178
4.4 吸引領域のフラクタル境界	183
4.5 フラクタル次元	191
4.6 容量次元の計算	196
4.7 相関次元	199
挑戦問題 4 吸引領域のフラクタル境界と不確定性指数	202
演習問題	205
研究室訪問 4 実験におけるフラクタル次元	208
一部の演習問題の解答とヒント	213
参考文献	217
索引	224