



# 目 次

1. カオスとは何か	1
1.1 カオスとは何か	1
1.2 カオスの特徴	6
1.3 自然界のカオス	10
2. リ・ヨークのカオス, 位相的エントロピー, リアプノフ数	14
2.1 リ・ヨークの定理とシャルコフスキイの定理	14
2.2 周期軌道	17
2.3 リ・ヨークの定理(つづき)	24
2.4 攪拌集合とリ・ヨークカオスの観測可能性	25
2.5 位相的エントロピー	27
2.6 軌道の稠密性	36
2.7 不変測度	41
2.8 リアプノフ数	42
2.9 まとめ	44
3. カオスへの道すじ	45
3.1 熊手型分岐とファイゲンバウムの道すじ	45
3.2 熊手型分岐の条件	55
3.3 窓	61
3.4 間欠性カオス	69
4. 現実的な系でのカオス	74
4.1 保存系と散逸系	74
4.2 アトラクタとポアンカレ断面	80

4.3 リアプノフ数と体積変化率 .....	85
4.4 アトラクタの構成 .....	88
4.5 ハウスドルフ次元, 一般化次元, フラクタル .....	93
4.6 相関次元の求め方 .....	99
4.7 リアプノフ数の求め方 .....	105
4.8 大域的スペクトラム—— $f(\alpha)$ の方法—— .....	110
付 錄	119
解 答	149
索 引	163

