



# 目 次

序 .....	鈴木周一 .....	i
はじめに .....		iii
<b>1 生命とは何か？ .....</b>		<b>1</b>
1.1 分子レベルのアプローチ	1	
1.2 生命の部品と全体	2	
1.3 自己組織体としての生命	3	
<b>2 塩水の自発的なリズム運動 .....</b>		<b>5</b>
2.1 神経のリズムの素（もと）	5	
2.2 台所でできるリミットサイクル振動	8	
2.3 振動モードの転移——分岐現象	9	
2.4 何がリズムを生み出しているのか？	12	
2.5 刺激-応答曲線	13	
2.6 塩水振動子による時空間のパターン	15	
2.7 三つ以上の振動子の相互作用	18	
2.8 パソコンでのシミュレーション	20	
<b>3 非線形現象を理解するための簡単な数学 .....</b>		<b>23</b>
3.1 非線形とは？	23	
3.2 一次反応（線形）	23	
3.3 閾値のある微分方程式（非線形）	25	
3.4 人口の飽和現象——logistic 方程式（非線形）	27	
3.5 振動解の現れる微分方程式（線形）	28	



3.6	電気回路での振動現象	29
3.7	化学反応と非線形性	35
<b>4</b>	<b>化学反応によるリズムとパターン</b>	<b>39</b>
4.1	ジャボチンスキー反応	39
4.2	振動反応の実験条件	43
	反応基質 44 / 酸化剤 45 / 触媒 46 / 媒質 47	
4.3	振動反応のメカニズム	48
4.4	化学リズムの方程式——ブリュセレーター	51
4.5	もっともらしい速度式——オレゴネーター	57
<b>5</b>	<b>動的パターンの発生</b>	<b>65</b>
5.1	拡散方程式	65
5.2	流体の運動	72
5.3	進行する波——非線形波の伝播	75
5.4	化学反応の波の伝播	82
5.5	ジャボチンスキー(BZ)反応のリズムと波の速度	85
5.6	BZ 反応の動的パターン	89
5.7	BZ 反応による視覚情報処理	93
<b>6</b>	<b>化学的リズム現象の博物学</b>	<b>97</b>
6.1	化学での非線形現象	97
6.2	固体触媒の関係する化学反応	99
6.3	燃焼反応の非線形性	103
6.4	酵素反応における振動	108
6.5	電極反応でのリズム	113
6.6	人工膜における発振現象	117
6.7	界面の存在下での流体のダイナミクス	127
6.8	界面張力によって引き起こされる時空間のパターン	133
6.9	界面の発振現象と味応答	137
	油水界面の発振現象と味物質 138 / 発振現象のシミュレーション	

141 / 単分子膜の動的特性と味物質	143 / 電気化学的非線形性と味物質
145 / 生物は非線形非平衡の産物	147

## 7 カオスとフラクタル .....151

- 7.1 カオスとは? 151
- 7.2 化学反応で見られるカオス 159
- 7.3 フラクタルと化学 162

参考文献 169

おわりに 173

索引 175

著者紹介