

はじめに

**第1部 生物の人口論** 1

**第1章 1種個体群のダイナミクス** 2

- 1.1 指数増殖 2
- 1.2 ロジスティック成長 4
- 1.3 低密度の影響：閾値現象 7
- 1.4 スイッチする捕食者 9
- 演習問題／参考文献の追加 11

**第2章 種の競争** 13

- 2.1 種間競争のダイナミクス 13
- 2.2 アイソクライン法 14
- 2.3 競争実験と地理的分布 17
- 2.4 種が共存できる類似限界 20
- 2.5 老廃物が蓄積する場合の個体群動態 21
- 2.6 線形力学系の解法 24
- 2.7 力学系の局所安定性 29
- 演習問題／参考文献の追加 30
- 付録A 線形力学系の一般的な解法 32

<b>第3章 捕食者と餌のサイクル</b>	34	6.3 フジツボのダイナミックス	87
3.1 捕食者と餌の振動	34	6.4 サイズ分布の動態	89
3.2 餌の食い方と安定性	37	6.5 非対称な競争のある樹木のサイズ分布	90
3.3 パターンの生成と消滅：分岐とカタストロフ	40	6.6 成長速度のばらつき	91
3.4 伝染病の流行	43	6.7 サイズのモーメントの力学系	92
3.5 伝染病による個体数の調節	45	演習問題／参考文献の追加	95
3.6 リアブノフ関数と大域安定性	46	付録C フォッカー・プランク方程式の導き方	98
演習問題／参考文献の追加	47		
<b>第4章 離散時間モデル</b>	49	<b>第7章 空間分布と生物拡散</b>	100
4.1 昆虫の動態	49	7.1 ランダムな動き：拡散	100
4.2 時間遅れのあるダイナミックス	55	7.2 侵入者の広がり	102
4.3 寄生者と寄主の力学系	56	7.3 境界条件	105
4.4 生物的防除	62	7.4 伝播する波の速さ	106
演習問題／参考文献の追加	59	7.5 方向性のある移動分散と密度とともに強まる分散	109
付録B 離散時間の力学系の局所安定性解析	66	7.6 空間的積み分け	110
		7.7 空間パターンの形成	112
		演習問題／参考文献の追加	113
<b>第5章 齢構成とサイズ分布のダイナミックス</b>	68	<b>第8章 個体の分布型</b>	115
5.1 人口の行列モデル	68	8.1 ポアソン分布と区画法	116
5.2 安定齢分布と指数増殖	70	8.2 最近接個体までの距離	118
5.3 繁殖価	74	8.3 負の2項分布	119
5.4 サイズ分布のダイナミックス	76	8.4 こみあい度	120
5.5 感度分析	78	8.5 分布の集中度に影響するさまざまなプロセス	121
5.6 密度依存性	79	8.6 分布型の個体群動態への影響	122
演習問題／参考文献の追加	81	8.7 格子モデル	123
		演習問題	124
<b>第6章 連続分布の動態</b>	84	<b>第9章 環境変動と絶滅</b>	126
6.1 連続の式	84	9.1 環境の周期的変動	126
6.2 齢構成の力学	85		

9.2	揺らぎのスペクトル分解と自己相関	129
9.3	相関のないノイズ	132
9.4	人口学的確率性と絶滅	134
9.5	個体数の一時的減少に伴う絶滅の確率	135
9.6	害虫の絶滅確率	137
	演習問題／参考文献の追加	139

## 第2部 適応戦略

143

### 第10章 餌の選び方と探し方

144

10.1	餌の選び方	144
10.2	どうして生物が適応的行動をとると考えるのか	147
10.3	採餌場所の決定	149
10.4	餌の探し方：パッチ使用	149
10.5	収量の変動の効果	153
10.6	さまざまな発展	154
	演習問題／参考文献の追加	155

### 第11章 成長と繁殖の戦略

157

11.1	卵数と卵サイズ	157
11.2	陸上植物の地上部／地下部のバランス	161
11.3	1回繁殖か繰り返し繁殖か	163
11.4	なぜマルサス係数が進化の基準として使えるのか	164
11.5	老衰の進化	166
11.6	生涯の繁殖成功度	167
	演習問題／参考文献の追加	169

### 第12章 スケジュールの動的最適化

172

12.1	一年生植物の開花のタイミング	172
------	----------------	-----

12.2	ポントリャーギンの最大原理：限界価値の力学系	174
12.3	地上部と地下部の比率	176
12.4	多年生植物の最適成長	177
12.5	展葉のフェノロジー	181
12.6	生活史戦略：現在と将来とのトレードオフ	184
12.7	病気のスケジュール	186
	演習問題／参考文献の追加	188

### 第13章 変動環境における適応

192

13.1	幾何平均と算術平均	192
13.2	混合戦略：不確定環境への確率的対応	196
13.3	種子の休眠率	198
13.4	移動分散	200
13.5	経験を生かす	201
13.6	情報を収集する	203
13.7	悲観的植物	204
	演習問題／参考文献の追加	205

### 第14章 さまざまなゲームモデル

206

14.1	採餌場所選択のゲーム	206
14.2	どちらの性が子を世話するのか	209
14.3	動物の闘争：タカ・ハトゲーム	211
14.4	持久戦ゲーム	215
14.5	樹木の高さと樹冠の形	215
	演習問題／参考文献の追加	219

### 第15章 スケジュールのゲーム

221

15.1	チョウの羽化季節	221
15.2	カエルの性比の季節変化	226
15.3	1日のうちの活動時間帯	229



21.3	間接効果	319
21.4	簡単なモデルのほうが優れていることがある	320
21.5	アグリゲーション	321
	演習問題／参考文献の追加	324

あとがき 327

謝 辞 330

引用文献 333

索 引 348