

目次

序章	数理生物学	1
第1章	個体群ダイナミクス	5
1.1	資源	5
1.2	個体群	5
1.3	増殖	6
1.4	密度効果	7
1.5	相互作用	7
第2章	数理モデルとしてのねずみ算	9
2.1	ねずみ算モデル	9
2.2	未成熟期間の効果	10
2.3	寿命の効果	13
2.4	より一般的なねずみ算モデル	16
第3章	1次元微分方程式モデル	19
3.1	個体群サイズの変動速度	19
3.2	Malthus型増殖	20
3.3	Gompertz曲線	23
3.4	Logistic方程式	25
3.5	2状態メタ個体群モデル	32
3.6	Allee効果	35
3.7	局所安定性	37
第4章	1次元差分方程式モデル	41
4.1	離散時間ダイナミクス	41
4.2	平衡点の局所安定性	42
4.3	世代分離型個体群ダイナミクス	43
4.4	Logistic写像	44

4.5	Cobwebbing 法	46
4.6	周期解	50
4.7	周期倍分岐	53
4.8	Logistic 方程式の単純差分近似	58
4.9	Ricker モデル	60
4.10	Beverton–Holt モデル	62
第 5 章	常微分方程式系モデル I	67
5.1	種間競争	67
5.2	Lotka–Volterra 競争系モデル	68
5.3	アイソクライン法	70
5.4	局所安定性解析	73
5.5	2 次元非線形 1 階常微分方程式系の平衡点の分類	78
第 6 章	常微分方程式系モデル II	83
6.1	捕食者と餌の関係	83
6.2	餌–捕食者個体群サイズ変動ダイナミクス	86
6.3	Lotka–Volterra 餌–捕食者系モデル	88
6.4	Lyapunov 関数	98
6.5	Rosenzweig–MacArthur モデル	103
6.6	Poincaré–Bendixson の定理	109
6.7	Kermack–McKendrick モデル	112
6.8	3 状態メタ個体群モデル	126
第 7 章	差分方程式系モデル	133
7.1	Nicholson–Bailey モデル	133
7.2	局所安定性解析	137
7.3	Nicholson–Bailey モデルへの密度効果の導入	142
付録 A	定数係数斉次線形差分方程式	151
付録 B	1 階線形常微分方程式	159
付録 C	2 次元データへの直線のあてはめ：線形最小二乗法	169
付録 D	Taylor 展開 (Taylor の定理)	173
付録 E	テント写像の分岐解析	179

演習問題解説	187
参考文献	211
あとがき	219
索引	221