

目次

刊行にあたって	iii
まえがき	v
第 1 章 バクテリアコロニーの多様性	1
1.1 はじめに — バクテリアとそのコロニー	1
1.2 コロニー形成の実験方法 — バクテリアの培養と観察	4
1.3 コロニーパターンのもルフォロジーダイアグラム	5
1.3.1 領域 A：拡散律速成長	7
1.3.2 領域 B：イーデン的成長	12
1.3.3 領域 C：周期的成長	14
1.3.4 領域 D：円盤状成長	18
1.3.5 領域 E：密集分枝状成長	23
1.4 実験結果のまとめ	27
1.5 コロニー形成の実験と理論の橋渡し — モデルの構築	30
1.6 モデリング	31
1.6.1 メゾスコピックモデル	32
1.6.2 数値シミュレーション	38
1.7 有限資源—消費者系	42
1.8 おわりに	47
参考文献	47

第2章 蝶の翅のパターンと進化——実験と数理モデル	49	3.3.2 魚の体表縞の方向性	123
2.1 はじめに	49	3.3.3 数理モデルをどう生かすか	130
2.2 平行配列パターン形成	50	3.4 生命におけるさまざまな形態形成	132
2.2.1 平行配列パターンとは何か	50	3.4.1 葉脈パターン	132
2.2.2 平行配列パターン形成機構の実験的基礎	51	3.4.2 反応拡散モデル	135
2.2.3 平行配列パターン形成モデル	57	3.4.3 運河仮説	138
2.3 カラーパターン形成	63	3.4.4 魚類錐体モザイク	141
2.3.1 カラーパターンとは何か	63	3.5 おわりに	147
2.3.2 局所的なカラーパターン	66	参考文献	147
2.3.3 グローバルパターン	71	第4章 生物の形づくり	149
2.4 チョウのパターン進化に関するその他の問題	94	4.1 はじめに	149
2.4.1 チョウの翅のカラーパターンの進化	94	4.2 多細胞動物の形づくりの概観	150
2.4.2 チョウの食草と産卵刺激物質	95	4.2.1 個体の外界に対する仕切り	150
2.5 おわりに	96	4.2.2 上皮シートの変形	150
付録	98	4.2.3 上皮シートは遺伝子と個体の形の橋渡しである	154
A 移流項を含む1変数非線形偏微分方程式の線形解析と特異 摂動法による解析	98	4.2.4 均一なシートにパターンが描かれる	155
B 2変数反応拡散方程式の線形解析	103	4.3 シートに特別な領域をつくる	156
C タテハチョウの翅のグランドプラン	105	4.3.1 閾値をもった細胞による細胞パターン形成	156
D 日本の擬態するチョウ：シロオビアゲハ (<i>Papilio polytes</i>)	106	4.3.2 閾値を説明する反応論	158
参考文献	108	4.3.3 多段階閾値による決定	160
第3章 生物の表面パターンと数理モデル	111	4.3.4 シート上に線を引く・線上に点を打つ	161
3.1 はじめに	111	4.4 分化細胞を均一に点在させる	162
3.2 チューリングの基本アイデアと生物への適用	112	4.4.1 早い者勝ちルールが支配する細胞集団	162
3.2.1 一様からのパターン形成	112	4.4.2 早い者勝ちルールを説明する反応論	163
3.2.2 形態形成条件の決定	115	4.4.3 早い者勝ちルールとチューリングモデル	165
3.2.3 生物現象への適用	117	4.5 拡散分子（モルフォゲン）によらない細胞の位置決め機構	167
3.3 数理モデルを使って生物現象を理解する	121	4.5.1 生体内の位置を示す情報	167
3.3.1 チューリングモデルの復活	121	4.5.2 ephrin リガンドとそのリセプター Eph	168
		4.5.3 網膜の視細胞は自分の行き先を知っている	169

4.5.4	似たものどうしが集まる仕組み	172
4.5.5	2種類の細胞がつくるパターン形成	174
4.5.6	細胞内反応	176
4.6	身体に左右非対称構造をつくる	180
4.6.1	左右の違いを伝えるためには	180
4.6.2	共通の基盤は何か	183
4.6.3	右から左への流れ	184
4.6.4	分子のキラリティーと繊毛の運動	185
4.6.5	左右非対称の反応論的理解	187
4.7	おわりに	188
	参考文献	188
	索引	191
	執筆者紹介	195