



# 目次

生命の法則性——序に代えて

清水 博

## 生物リズムと引き込み

山口陽子

- 一 時間の流れ…………… 3
- 二 自己組織現象としてのリズム…………… 6  
線形振動とリミットサイクル 「ゆらぎ」から成長するリミットサイ  
クル 細胞内レベルのリズム現象
- 三 リズムの協同現象…………… 13  
引き込みとはなにか 引き込みの特質 カオスの出現
- 四 生物における引き込み…………… 17  
心筋細胞と纖毛運動の引き込み 神経系にみるリズム機構 概日リ  
ズムとコミュニケーション 人間のコミュニケーションとリズム
- 五 ニューサイエンスの方向…………… 26  
生命の階層構造 共時性 情報のホロンとしてのリズム 新しい科  
学の方向性

# 微生物の行動

大沢文夫

- 一 生物は分子でできた機械……………37  
シュレディンガーの問題意識 やわらかい分子機械 分子機械の「ゆらぎ」
- 二 ゾウリムシの行動における自発性と「ゆらぎ」……………40  
泳ぎのパターン 外部刺激による方向変換のメカニズム 自発的方向変換のメカニズム
- 三 走性行動と「ゆらぎ」……………44  
適温に向かう走性 化学物質に対する走性 外部情報による自発性の調節
- 四 「ゆらぎ」の大きさの調節……………49  
自発的方向変換の時間間隔 「ゆらぎ」を作るメカニズム
- 五 適応から記憶へ……………52  
ゾウリムシは環境を記憶する ゾウリムシの相互作用
- 六 生物行動の確率的性格……………55

# 細胞レベルにおける生命

小島陽之助・上田哲男

一	生命のダイナミクス	61
二	細胞間コミュニケーション 粘菌の生活環と細胞活動 細胞間信号化学物質の働き	63
三	細胞における刺激—応答系	68
	アメーバ型運動のしくみ 走性の発現 刺激に対する非線形応答	
四	振動する化学反応	73
	リズムの発現 解糖系における振動 ミトコンドリアにおける振動 サイクリックAMP合成における振動とマロン酸反応	
五	細胞機能の発現と非線形現象	78
	アメーバ型運動はカオスか 粘菌における流動と同期現象 収縮リ ズムと調節因子 細胞の分裂周期と引き込み 形態形成と細胞分化	
	生体とゆらぎ	
	松本 元	
一	「生きている」とは	89
	熱平衡から遠く離れることが基本 生物理解への第一歩	

二 「非線形非平衡系」の特徴 ..... 93

分散と循環による「ゆらぎ」の表現 非平衡系における「ゆらぎ」の状態

三 神経細胞の電氣的興奮現象 ..... 98

試料として好適なヤリイカ イオン濃度差における非平衡環境 膜の二つの安定相 二つの安定相間の転移の様相

四 非平衡系と生体機能 ..... 109

神経興奮の物理的理解 「生きていること」に対する物理的理解

体の形はどのように決まるか 〈対談〉江口吾朗・沢田康次

一 形態形成のプロセス ..... 117

発生現象のもつ魅力 生物発生のシグナル 遺伝情報のオンとオフ 細胞分化とザボチンスキー反応

二 形態形成の理論的展開に関する問題点 ..... 126

位置情報を裏付ける分子は存在するか 極座標モデルの考え方 “生物は確率ではない” 古典発生学とはちがう“流儀”

三 細胞選別と生物の形 ..... 139

粘着度による細胞種の選別 細胞間の接着機構はどのようになって  
いるか 癌の浸潤と絶縁破壊のアナロジー 上皮の形成と対流にみ  
る六角形パターン

四 発生学のこれからのテーマ……………152  
形態形成におけるハードとソフト //生物らしさ"を求めて

## 発育とその選択的プロセス

小林 登

一 脳・神経にみられる選択的プロセス……………164

神経系の構造 神経芽細胞の増殖 ニューロンの移動と集合 ニュ  
ーロンの分化過程 「ニューロン死」という選択 さまざまなシナプ  
ス除去現象 シナプス除去のメカニズム

二 胸腺にみられる免疫細胞の選択的プロセス……………179

免疫系の機能と構造 Tリンパ球にみられる選択

三 卵子にみられる選択的プロセス……………184

四 細胞レベルにおけるダーウィニズム……………187

「個体発生は系統発生をくり返す」 ラマルクとダーウィン 発育に  
みる選択的プロセスの理解

# 生体内情報伝達の物質的基盤

大沢 伸昭

一 神経系とホルモン系……………198

ホルモンとはどういふものか 神経系とホルモン系の比較 ストレ  
ス反応と情報伝達系

二 ホルモンの情報伝達のしくみ……………205

作用の特異性 作用の増幅機構

三 伝達物質とレセプターの組合せ……………210

情報伝達に関係する生理活性物質 薬レセプターの発見 // 体の中  
に薬がある"

四 生命現象の物質的基盤……………216

## 意識・生命・座禅——現代人のための精神医学

平井 富雄

一 「生命と人間」からみた現代……………221

「身体」と「からだ」 科学の進歩と「人間の生き方」 「死」の意識にみ  
る生命の尊厳

二 脳と「意識」……………225

「意識」とは 生命と「意識」 「意識内容」と心

三 座禅のもつ科学性……………228

「黙照体験」と「意識の転換」 座禅時における「意識転換」と「脳波変化」の相関 「意識転換」のもたらす生き方

死はプログラムされているか 〈対談〉江上信雄・清水博

一 老化のメカニズムを探る……………243

種によって異なる生きざまと死にざま クロノナル・エイジングとは 「プログラムされた死」と進化 発生と老化 細胞分裂にみる初期条件の変化 正常な細胞には寿命がある 老化現象のシステムの視点 DNAレベルにおける老化

二 老化の意味を問い直す……………259

不可逆現象としてのエイジング 「秩序の固形化」の意味するもの システム老化の原因 生体と社会のアナロジー 生物に不可欠な「ゆらぎ」 新しい方法論を求めて 人間のもつ自己矛盾

生命と寿命 古川俊之

一 生命の設計思想……………275



生命のラジカルな定義 設計・機能・組成の同一性 ミッションの  
多様性

二 平均寿命の機械論的ダイナミズム……………279

生命のデイスポーザブル設計思想 寿命のモンテカルロ・モデル  
生命侵蝕因子の大きさ

三 生命の故障法則……………283

死亡率と故障曲線 初期故障 突発故障 摩耗故障

四 病気と故障法則……………288

時計仕掛けの発症メカニズム 病気にも寿命がある 一撃型と消耗  
型の死亡モード

五 文明と寿命……………292

長寿を作った文明 文明を創った長寿 長寿伝説の村と文明

## 生と死のあいだ

〈対談〉吉利 和・日高敏隆

一 死の判定はできるか……………301

心臓死と脳死 死に至るプロセス 下等動物における死の概念  
メ  
タボリズムの低下にみる生と死 クリプトバイオシスとタナトーン

ス

二 人間が死を発見した…………… 311

死の自覚と予知 死の文化的背景 健康観とその指標 遺体の尊厳  
性 動物は死を理解できるか 死の認識によりもたらされた課題

用語解説…………… 323

索引…………… 344

口絵 典型的な散逸構造としてのペルソナ・フザボチンスキー反応

妹尾 学