

目 次

1. 柔らかいダイナミクスの空間と時間とエネルギー	1
1.1 細胞の空間と時間	1
1.2 蛋白質の空間と時間とエネルギー	3
2. 蛋白質フォールディング：蛋白質は自発的に秩序構造をつくる	11
2.1 フォールディング転移	11
2.2 コンシステンシー原理	14
2.3 Levinthal のパラドクス	21
2.4 ランジュバン動力学計算	23
3. 蛋白質フォールディングのエネルギーランドスケープ描像	25
3.1 でたため配列とガラス転移	25
3.2 極小フラストレーション原理	28
3.3 エネルギーランドスケープ理論とフォールディング過程	37
3.4 立体構造予測	51
3.5 エネルギーランドスケープ理論の表したもの	60
4. 蛋白質の進化シミュレーション	65
4.1 蛋白質の起源をめぐって	65
4.2 機能に対する要求による進化	69
4.3 進化におけるゆらぎ	75
4.4 個体発生は系統発生を繰り返す	81

5. ソフトマシンとしての蛋白質	89
5.1 蛋白質の機能発現	89
5.2 アロステリック転移のしくみ	92
5.3 蛋白質震：局所的な変化によって引き起こされる大きな変化 . . .	96
5.4 筋肉が力を出すしくみ	106
5.5 柔らかな変形とエネルギー変換	127
5.6 蛋白質の柔らかなダイナミクスと機能ファネル	129
6. 生体分子ネットワークの柔らかいダイナミクス	131
6.1 遺伝子発現におけるノイズ	131
6.2 生体分子ネットワーク	146
7. 確率的細胞生物学へ	161
7.1 多アトラクターシステム：超高次元空間をみる	161
7.2 ボトムアップ設計	166
7.3 細胞のゆらぎと行動	170
おわりに	179
参考文献	181
索引	189