

目 次

訳者序

序

序章 長くて曲り易いもの

第 1 部 静的な構造

第 I 章 1 本の鎖の構造

I. 1. 理想鎖 (ideal chain) の概念	13
I. 1. 1. 単純なランダム・ウォーク	13
I. 1. 2. 理想鎖のより一般的な模型	15
I. 1. 3. 外場中の理想鎖	17
I. 1. 4. 理想鎖中の対相関	20
I. 1. 5. まとめ	22
I. 2. 良溶媒中の“実在鎖 (real chain)”	22
I. 2. 1. 主な実験	22
I. 2. 2. 自己排除ランダム・ウォークに対する 数値データ	23
I. 2. 3. 膨潤した鎖の内部の相関関数	27
I. 2. 4. まとめ	28
I. 3. 指数 ν に対する Flory の理論	28
I. 3. 1. 考え方	28
I. 3. 2. 4 次元より高次元での理想鎖的振舞い	30
I. 3. 3. なぜ Flory の方法は成功したか?	31

I. 4.	拘束された実在鎖	32
I. 4. 1.	引っぱられた実在鎖	32
I. 4. 2.	管中に押し込められた実在鎖	35
I. 4. 3.	1本の鎖の弱い吸着	37

第II章 溶融高分子

II. 1.	溶融高分子の理想鎖的振舞い	40
II. 1. 1.	自己無撞着場による方法	40
II. 1. 2.	濃厚高分子系の遮蔽効果	41
II. 1. 3.	短い鎖の中の1本の長い鎖	45
II. 1. 4.	混合模型と分離模型	47
II. 1. 5.	まとめ	48
II. 2.	溶融体中の相関の微視的研究	48
II. 2. 1.	標識付き成分の必要性	48
II. 2. 2.	相関空孔	49
II. 2. 3.	一般の標識列の場合	51
II. 2. 4.	2次元での相関空孔	53
II. 2. 5.	標識鎖と非標識鎖の混合物	53
II. 2. 6.	まとめ	55

第III章 良溶媒中の高分子溶液

III. 1.	平均場理論 (Flory-Huggins)	57
III. 1. 1.	格子模型でのエントロピーとエネルギー	57
III. 1. 2.	低濃度の場合	60
III. 1. 3.	浸透圧	61
III. 1. 4.	平均場理論に対する批判	63
III. 2.	無熱溶媒のスケーリング則	63
III. 2. 1.	重なり合いのしきい値 c^*	64

目	次	vii
Ⅲ. 2. 2.	希薄領域	64
Ⅲ. 2. 3.	準希薄溶液	65
Ⅲ. 2. 4.	相関距離	67
Ⅲ. 2. 5.	ブロップの概念	68
Ⅲ. 2. 6.	相関関数	69
Ⅲ. 2. 7.	準希薄溶液中での遮蔽効果	72
Ⅲ. 3.	閉じ込められた高分子溶液	76
Ⅲ. 3. 1.	斥力的な壁に接した準希薄溶液	76
Ⅲ. 3. 2.	円筒形空洞中の準希薄溶液	78

第Ⅳ章 不相溶性と偏析

Ⅳ. 1.	一般的な原理と問題点	85
Ⅳ. 1. 1.	偏析する傾向	85
Ⅳ. 1. 2.	部分的に相溶性のある場合	87
Ⅳ. 1. 3.	高分子の偏析に特有な性質	89
Ⅳ. 2.	高分子—高分子系	91
Ⅳ. 2. 1.	熱力学の原理	91
Ⅳ. 2. 2.	対称的な場合の共存線	93
Ⅳ. 2. 3.	準安定状態とスピノダル線	95
Ⅳ. 2. 4.	臨界点	96
Ⅳ. 2. 5.	臨界ゆらぎ	97
Ⅳ. 2. 6.	異常な指数が存在しないこと	100
Ⅳ. 3.	高分子—貧溶媒系	102
Ⅳ. 3. 1.	相図中のいろいろな領域	102
Ⅳ. 3. 2.	$T = \Theta$ 近傍での1本のコイル	104
Ⅳ. 3. 3.	$T = \Theta$ における準希薄溶液	107
Ⅳ. 3. 4.	準希薄溶液：良溶媒と貧溶媒の間の移り変わり	108
Ⅳ. 3. 5.	共存線の近傍	110

IV. 4. 高分子-高分子-溶媒系	113
IV. 4. 1. 良溶媒と強い偏析因子	113
IV. 4. 2. 良溶媒と弱い偏析因子	115
IV. 4. 3. Θ 溶媒	116

第 V 章 高分子ゲル

V. 1. ゲルの調製	118
V. 1. 1. 化学的方法	119
V. 1. 2. 通常と異なるゲル化過程	120
V. 1. 3. 物理的ゲル化	123
V. 1. 4. 強いゲル化と弱いゲル化	125
V. 1. 5. ゲルの調製と性質の関係	126
V. 2. ゴルーゲル転移	128
V. 2. 1. 古典的描像	128
V. 2. 2. 溶媒の無いゲル化：パーコレーション模型	129
V. 2. 3. ゲル化のしきい値より下での 大きなクラスター	129
V. 2. 4. しきい値のすぐ上でのゲルの性質	132
V. 2. 5. 古典的理論の簡単な概略	134
V. 2. 6. 6次元での古典的理論の有効性	137
V. 2. 7. 加硫の特別な場合	139
V. 2. 8. 希釈効果：ゲル化と沈澱の競合	140
V. 3. 良溶媒中のゲル	145
V. 3. 1. c^* 定理	145
V. 3. 2. ゲル中の対相関	146
V. 3. 3. 膨潤したゲルの弾性	149
V. 3. 4. スピノダル分解	151
V. 3. 5. まとめ	154

第2部 動的性質

第VI章 1本の鎖の動力学

VI. 1.	歴史的背景	159
VI. 1. 1.	Rouse 模型	159
VI. 1. 2.	内部摩擦効果の影響の弱いこと	162
VI. 1. 3.	モードの概念に対する批判	165
VI. 2.	良溶媒中の動的スケーリング	167
VI. 2. 1.	鎖の易動度についての Kirkwood 近似	167
VI. 2. 2.	光の非弾性散乱	172
VI. 2. 3.	基本的緩和時間	174
VI. 2. 4.	希薄溶液の静的粘性	178
VI. 2. 5.	粘性の周波数依存性	181
VI. 3.	特殊な流れの問題	182
VI. 3. 1.	強い伸長流中の変形	182
VI. 3. 2.	円筒形空孔内での1本の鎖の動力学	189
VI. 4.	内部摩擦の問題	194
VI. 4. 1.	摩擦の三つの形	194
VI. 4. 2.	Cerf 項の証拠	196
VI. 4. 3.	Cerf 摩擦の起源	197
VI. 4. 4.	まとめ	200

第VII章 多数の鎖の系：呼吸モード

VII. 1.	準希薄溶液	203
VII. 1. 1.	縦モード	203
VII. 1. 2.	二つの拡散係数	205
VII. 1. 3.	沈降係数	206

VII. 1. 4. 協同拡散	208
VII. 1. 5. まとめ	210
VII. 2. 臨界点近傍の動力学	210
VII. 3. ゲルの動力学	213
VII. 3. 1. 膨潤したゲルの縦モード	213
VII. 3. 2. スピノダルのしきい値近傍での ゆっくりとした動き	214
VII. 3. 3. ゴルゲル転移での動力学	215

第VIII章 絡まり合いの効果

VIII. 1. 溶融体と高濃度溶液の動力学	218
VIII. 1. 1. ゴムのおよび流体的振舞い	218
VIII. 1. 2. 過渡的網目構造の弾性率	221
VIII. 1. 3. 粘性率と終端時間	222
VIII. 2. 単一の鎖のレプテーション	223
VIII. 2. 1. 網目構造に捕えられたコイル	223
VIII. 2. 2. 終端時間 τ_e	224
VIII. 2. 3. 並進拡散	227
VIII. 2. 4. 膨潤した系におけるレプテーション	228
VIII. 2. 5. 枝分かれた鎖のレプテーション	231
VIII. 3. 高分子溶融体に対する推測	235
VIII. 3. 1. 1本の長い鎖がそれより短い鎖の 溶融体中にある場合	235
VIII. 3. 2. 単分散溶融体中の Newton 粘性	238
VIII. 3. 3. 強い横ずれ流中の振舞い	239
VIII. 3. 4. 絡まり合った2次元混合物の臨界動力学	240
VIII. 3. 5. まとめ	242

第3部 計算理論

第IX章 自己無撞着場と乱雑位相近似

IX. 1.	一般の方針	247
IX. 2.	自己無撞着場	248
IX. 2. 1.	外部ポテンシャル中の理想鎖	248
IX. 2. 2.	基底状態が支配的な場合	252
IX. 2. 3.	基底状態が支配的な場合の自己無撞着場近似	256
IX. 3.	濃厚な鎖の系に対する乱雑位相近似	261
IX. 3. 1.	応答関数の定義	262
IX. 3. 2.	相互作用しない鎖の応答関数	263
IX. 3. 3.	応答の自己無撞着な計算	264

第X章 高分子統計と臨界現象との関係

X. 1.	臨界点での基本的特徴	269
X. 1. 1.	相関をもった大きな領域	269
X. 1. 2.	強磁性体の臨界指数	271
X. 1. 3.	指数の間の関係	272
X. 1. 4.	相関関数	273
X. 1. 5.	n ベクトル模型	275
X. 2.	単一の鎖の問題	276
X. 2. 1.	$n = 0$ の極限	276
X. 2. 2.	磁性分配関数の自己排除ループを用いた展開	279
X. 2. 3.	スピン相関関数と単一鎖の問題	281
X. 2. 4.	自己排除ランダム・ウォーク (SAW) の性質	282
X. 3.	良溶媒中の多数の鎖	286
X. 3. 1.	des Cloiseaux のトリック	286

X. 3. 2. 重なり合いの濃度 Φ^* とそれに関連した スケーリング則	288
X. 3. 3. 希薄溶液と準希薄溶液の間のクロスオーバー	289
X. 3. 4. 溶液中の相関	291
X. 3. 5. 最近の拡張	291
X. 3. 6. 何が秩序パラメタか?	292

第 XI 章 繰り込み群の考え方への入門

XI. 1. 化学的な連なりの上での自由度消去	296
XI. 1. 1. 良溶媒中の単一の鎖	296
XI. 1. 2. モノマーを副単位にまとめる	297
XI. 1. 3. 手続きの繰り返し	299
XI. 1. 4. 固定点の存在	300
XI. 1. 5. 鎖の大きさに対するスケーリング則	301
XI. 1. 6. 単一の鎖の自由エネルギー	302
XI. 1. 7. 4次元近傍での計算	305
XI. 2. 応用	307
XI. 2. 1. 高分子電解質	307
XI. 2. 2. 単一の鎖の収縮	312
XI. 2. 3. 準希薄溶液とプロップ	322

人名索引	325
------------	-----

項目索引	328
------------	-----