



目 次

第 I 部 微小構造の顕微鏡観察	1
第 1 章 三次元透過型電子顕微鏡 —ネットワークナノ構造の三次元可視化—	3
1.1 はじめに	3
1.2 実 験	4
1.2.1 試 料	4
1.2.2 3D-TEM 装置および観察条件	5
1.3 CB 充填硫黄加硫天然ゴムの 3D-TEM 観察	7
1.4 三次元形態パラメーターと物性との相関	8
1.5 CB 凝集体ネットワーク構造	10
1.6 おわりに	12
参考文献	13
第 2 章 走査フォース顕微鏡 —表面ナノ構造と物性をみる手法—	15
2.1 はじめに	15
2.2 原子間力顕微鏡	16
2.3 水平力顕微鏡	19
2.4 走査粘弾性顕微鏡	22
2.5 化学力顕微鏡	23
2.6 おわりに	25

参考文献	25
第 3 章 表面プラズモン共鳴分光法および顕微鏡 —局所場による高感度光計測—	27
3.1 はじめに	27
3.2 表面プラズモン共鳴現象の原理	28
3.3 表面プラズモン共鳴分光装置の概要	30
3.4 シミュレーションによる測定条件の決定	31
3.5 表面への吸着反応の測定	33
3.6 吸着のキネティクス測定	34
3.7 表面プラズモン顕微鏡	36
3.8 おわりに	37
参考文献	38
第 4 章 近接場光学顕微鏡 —光でみるナノの世界—	39
4.1 はじめに	39
4.2 走査型近接場光学顕微鏡	40
4.3 高分子単分子膜の構造評価	42
4.4 新しい近接場分光法	46
4.5 おわりに	50
参考文献	50
第 5 章 共焦点レーザー顕微鏡 —光学顕微鏡による三次元構造観察—	53
5.1 はじめに	53
5.2 装置と原理	54
5.3 高分子材料の観察例	57
5.3.1 コンポジット材料	57

5.3.2	コロイド粒子	57
5.3.3	ポリマーブレンド	58
5.3.4	ブロック共重合体	60
5.3.5	その他の高分子材料	63
5.4	おわりに	63
	参考文献	63
第 II 部 微小構造の間接的観察		65
第 1 章 放射光を用いた観察法 —微細・微小・迅速・ <i>in situ</i> 測定		
	を指して —	67
1.1	はじめに	67
1.2	放射光を用いてできること	68
1.2.1	微細試料	70
1.2.2	微小領域	72
1.2.3	迅速測定	74
1.3	おわりに	78
	参考文献	78
第 2 章 中性子小角散乱法 —生きたまをみる分析技術—		
2.1	はじめに	83
2.2	中性子の発生から小角散乱の検出まで	84
2.3	小角から超小角散乱	87
2.4	そしてダイナミクスへ——中性子スピンエコー法	89
2.5	成長する高分子をみる——リビング重合反応のその場 観測	91
2.6	流動誘発相分離の三次元観察	95

vi 目次

2.7 おわりに	97
参考文献	97
第3章 陽電子消滅法 —自由体積空孔サイズの測定—	99
3.1 はじめに	99
3.2 測定法	100
3.2.1 ^{22}Na を用いた方法	101
3.2.2 解析方法	102
3.2.3 陽電子ビームを用いた測定	105
3.2.4 ドップラー拡がり測定	105
3.2.5 デジタルオシロスコープを用いた測定法	106
3.3 高分子の自由体積測定例	107
3.4 おわりに	111
参考文献	111
第III部 分子構造の解析	113
第1章 固体 NMR —固体でここまでわかる精密測定—	115
1.1 はじめに	115
1.2 基礎的事項	115
1.3 標準的測定の準備	118
1.4 一次元 NMR	119
1.4.1 スペクトル測定	119
1.4.2 緩和時間測定	122
1.4.3 異種核間距離の精密測定	124
1.4.4 表面高分解能 NMR	125
1.5 二次元測定	126

1.5.1	二次元交換スペクトル	127
1.5.2	異種核相関スペクトル	128
1.5.3	二次元スピン拡散スペクトル	128
1.5.4	二次元二量子遷移スペクトル	128
1.6	四極子核	130
1.6.1	^2H NMR	130
1.6.2	MQMAS	131
1.7	おわりに	131
	参考文献	132
第 2 章	TOF-SIMS —サブミクロン領域からの分子構造情報—	135
2.1	はじめに	135
2.2	TOF-SIMS の各種測定モード	136
2.2.1	表面第 1 層の質量分析	137
2.2.2	ケミカルイメージングならびに深さ方向分析	138
2.3	TOF-SIMS 測定のテクニック	139
2.3.1	測定目的と試料準備	139
2.3.2	クラスター一次イオンを利用した二次イオンの高収率化	144
2.4	TOF-SIMS データ解釈とその留意点	146
2.5	おわりに	148
	参考文献	149
第 3 章	MALDI-MS/MS —質量測定を越えた微細化学構造解析—	151
3.1	はじめに	151
3.2	MALDI-MS/MS の測定装置	152
3.3	MALDI-MS/MS 測定とスペクトル解析の実際	154

viii 目 次

3.4 MALDI-MS/MS 測定のテクニックと注意点	157
3.4.1 前駆イオンの選択	158
3.4.2 マトリックス剤の選択	158
3.4.3 クラスタイオンによる妨害	160
3.5 CID を用いた MALDI-MS/MS 測定と装置	161
3.6 おわりに	163
参考文献	164

第 4 章 赤外円二色性スペクトル —紫外・可視発色団を必要としな

い新しいキラル分析法—	165
4.1 はじめに	165
4.2 装置概要	166
4.3 基礎的事項	167
4.4 実際の測定にあたって	168
4.5 応 用	169
4.5.1 絶対配置決定	169
4.5.2 タンパク質の二次構造解析	171
4.5.3 複合糖質への応用	171
4.5.4 らせん分子への応用	173
4.6 おわりに	174
参考文献	175

索 引	177
-----	------------