

目 次

測定法シリーズ刊行にあたって	i
序にかえて——全体像と各手法の位置づけ	iii

1章 イオン衝撃による物質の挙動

志水隆一, 姜 熙載 . . . 1

1.1 入射イオンと試料原子の相互作用	3
1) 二体衝突	3
2) 原子間ポテンシャル	5
3) エネルギー損失	8
核阻止能 9 / 電子阻止能 10	
1.2 入射イオンの試料内における振舞い	13
1.3 スパッタリング	17
1) スパッタリングの物理	18
2) 単原子試料のスパッタリング	22
スパッタリング収量 22 / スパッタリング収量の温度依存性 23 /	
入射角依存性 24 / スパッタ原子のエネルギー分布と角度分布 25	
3) 合金, 化合物のスパッタリング	28
酸化物 29 / 合金 32 / 選択スパッタリング 33 / Cu-Ni 合金	
における選択スパッタリング 38 / Au-Cu 合金における選択ス	
パッタリング 40 / イオン衝撃下の表面変質層 41	
文 献	43
<追 補>	43

2章 イオン散乱スペクトロスコピー

青野正和・・・45

- 2.1 ISS と RBS の差・・・47
- 2.2 ISS の実験法・・・49
- 2.3 ISS による表面化学分析・・・50
- 2.4 ISS による表面原子構造解析・・・51
- 1) シャドー・コーンの形状の解析・・・53
 - 2) 表面最外層を形成する元素の同定・・・56
 - 3) 表面緩和の測定・・・57
 - 4) 金属表面の再配列構造・・・58
 - 5) 半導体表面の再配列構造・・・59
 - 6) 表面吸着構造・・・62
- 2.5 ISS による表面欠陥構造解析・・・63
- 2.6 ISS による表面原子熱振動振幅の解析・・・66
- 文 献・・・67
- <追 補>・・・68

3章 イオン衝撃光放射分析 (SCANIR)

奥谷 剛・・・71

- 3.1 SCANIR・・・71
- 3.2 スパッタされた粒子からの光放出・・・72
- 1) 光放出現象・・・72
 - 2) 励起粒子の表面との相互作用と光放出現象・・・74
- 3.3 光放出現象と二次イオン放出現象・・・79
- 3.4 光放出現象の表面分析への応用・・・81
- 文 献・・・88
- <追 補>・・・89

4章 二次イオン質量分析

田村一二三・・・91

- 4.1 装置および動作原理・・・92
- 1) 一次イオン光学系・・・92
 - 2) 二次イオン光学系・・・96
- 二次イオン引出し部 96 / 質量分析計 97 / 全イオンモニタ法 99 /
二次イオン検出系 100 / 二次イオン像観察系その他 100 / 深さ方向分
析装置および分析技法 101 / 絶縁物分析技法 103
- 3) 特殊付属装置・・・105
- 試料加熱装置 105 / 真空中試料破断装置 105
- 4.2 試料の作製・・・106
- 4.3 測定および解析技術・・・108
- 1) 質量スペクトルの同定法・・・108
 - 2) 一次イオン種の選択・・・110
 - 3) 定量分析法・・・112
- 検量線法 112 / 熱力学的定量分析技法 114
- 4) 深さ方向濃度分布の測定法・・・115
- 4.4 応 用・・・119
- 文 献・・・123

5章 イオン励起 X 線分析

寺澤倫孝・・・125

- 5.1 イオン衝撃による X 線発生・・・125
- 5.2 装置および方法・・・126
- 5.3 内殻電離および X 線発生の原理・・・129
- 1) 軽イオンによる内殻電離・・・131
 - 2) 重イオンによる内殻電離・・・133
- 5.4 X 線発光スペクトル・・・136
- 1) 衛星線スペクトル・・・137
 - 2) 分子軌道 X 線・・・140

3)	放射電子捕獲X線	141
4)	高電離イオンのX線放射	142
5.5	X線分析への応用	143
1)	軽元素の定量分析	144
2)	MeV陽子による超微量分析	146
3)	薄膜の厚さ測定	149
4)	表面分析	149
5)	深さ分布測定	151
6)	不純物原子の格子間位置の決定	151
	参考文献	153

6章 ラザフォード後方散乱スペクトロスコピー

平木昭夫・・・155

6.1	ラザフォード後方散乱	155
6.2	高速イオンと物質との相互作用	156
6.3	情報の性格と表面層分析の実際例	163
1)	RBS法とその一般的な適用例	161
	試料表面にある原子の質量決定 163 / 試料内原子の深さ方向の分布 164 / 標的原子の密度 (または個数) 164	
2)	水素(H)量の測定 (非晶質Si中のH分析)	169
6.4	チャンネルング現象と表・界面の原子レベルでの構造測定	171
1)	チャンネルング効果	171
2)	高速イオンによる表面解析	174
	シングル・アライメント 176 / ダブル・アライメント 179 / 界面 (異種原子吸着面を含む) 構造解析 181	
3)	解析例	182
	シングル・アライメント法による例 182 / 透過チャンネルングに よる例 185 / ダブル・アライメントの例 186	
	参考文献	191

7章 ビームフォイルスペクトロスコピー

石井慶之・・・193

7.1	測定装置	193
1)	粒子加速器	194
2)	ビームフォイル測定チャンバ	195
3)	分光測定系	196
	分光器 196 / 検出器 198 / エレクトロニクス部 198 / 偏光素子 200	
7.2	ビームフォイルスペクトル	203
1)	光源としての特徴	203
2)	フォイル通過後イオンの荷電状態	204
7.3	応用例	205
1)	励起寿命測定と振動子強度	205
2)	多電子励起スペクトル	207
3)	高励起状態	209
4)	偏光と量子ビート	209
	文献	211
	索引	215