

目 次

1. 磁気測定概説

(飯田 修一)

1.1 物質の科学における磁気的性質の意義	1
1.1.1 マックスウェルの方程式	1
1.1.2 磁化のにない手	6
1.1.3 物質の構成単位と角運動量	8
1.1.4 角運動量縮退のゼーマン分離	12
1.1.5 磁気共鳴吸収実験法	15
1.1.6 遷移金属元素とフントの法則	17
1.1.7 反磁性, 常磁性, 強磁性	20
1.1.8 強磁性体	31
1.1.9 核磁性	32
1.2 磁気的測定方法の概説	32
1.2.1 測定方法の紹介	32
1.2.2 購入と自作, 注文作成の問題	35
1.2.3 測定の自動化, 能率化の問題	38
1.2.4 磁場の発生方法	41
1.3 参考書について	53
1.3.1 手ごろな入門書	53
1.3.2 フェライトに関して	53
1.3.3 磁気共鳴以外の磁気測定に関係して	54
1.3.4 近代的磁性物理学の書物	54
1.4 MKSA と CGS 単位系について	55

2. 静磁性測定法

(飯田 修一)

2.1 磁場の測定方法	62
2.2 帯磁率の測定方法	67
2.2.1 帯磁率測定方法の原理と購入法	67

2.2.2	てんびん形高感度帯磁率測定器の実例	70
2.2.3	磁気誘導形帯磁率測定器の実例	76
2.2.4	いろいろな注意	79
2.3	磁気異方性エネルギーの測定法	86
2.3.1	非接着形ストレインゲージ使用の磁気トルク計	89
2.3.2	高感度トルク計	93
2.4	強磁性体の磁化の測定法	95
2.4.1	反磁場係数	96
2.4.2	軟磁性体の磁気履歴曲線測定法	100
2.4.3	飽和磁化および硬磁性体の磁化の測定法	101
2.5	強磁性体の磁わいの測定方法	107
2.5.1	実際の測定方法	110
2.6	強磁性体の磁区構造の観測法	116
2.6.1	試料の調整法	117
2.6.2	磁区構造の観察法	118
2.7	強磁性体と光との相互作用の観測法	119
2.8	超電導性を利用した新しい磁化の測定方法	120
2.8.1	超電導性の基本現象	120
2.8.2	超電導体の応用例	121

3. 強磁性体の動磁性測定法

(飯田 修一)

3.1	簡単な理論	125
3.1.1	磁気履歴曲線	125
3.1.2	動磁性の運動方程式	128
3.1.3	その他	135
3.2	1 kHz~1 MHz 域の強磁性体の透磁率特性測定法	136
3.2.1	実効インダクタンスおよび実効抵抗の測定装置	137
3.2.2	C形マックスウェルブリッジ使用上の注意	139
3.2.3	巻線に関する一般的注意	139
3.2.4	$\tan \delta$ の温度変化自動測定装置	140
3.3	1~200 MHz 域の透磁率測定法	142

3.4	$10^2\sim 3$ MHz 域の透磁率測定法	144
3.4.1	テンソル透磁率	144
3.4.2	測定原理	145
3.4.3	Q値の測定法	146
3.4.4	測定装置の概要	147
3.5	高速度過渡現象の測定法	152
3.5.1	パルスの発生方法	153
3.5.2	ピックアップ	159
3.5.3	サンプリングオシロスコープ	163
3.6	磁気余効の測定方法	165
3.6.1	文献による測定装置について	167
3.6.2	高感度で実際の DA 測定器	168
3.7	強磁性共鳴吸収測定法	170
3.7.1	概 説	170
3.7.2	試料の作成法	171

4. 電子磁気共鳴

(伊達宗行)

4.1	ESR でなにがわかるか	177
4.2	マイクロ波の基礎と実際	181
4.2.1	ESR に用いられるマイクロ波源	181
4.2.2	マイクロ波出力の安定化	184
4.2.3	マイクロ波伝送	187
4.2.4	空どう共振器	193
4.2.5	マイクロ波検出器	197
4.2.6	その他のマイクロ波回路素子	200
4.3	ESR に用いられる電磁石	202
4.3.1	ESR に用いられる電磁石の性能	202
4.3.2	ESR 用電磁石	203
4.3.3	ESR 用電磁石電源	205
4.3.4	磁 場 変 調	206
4.3.5	電磁石データシートについて	208

4.3.6	超電導マグネットなどの応用	209
4.4	ESR スペクトロメーターの構成と感度	210
4.4.1	いろいろなスペクトロメーター	210
4.4.2	スペクトロメーターの感度	219
4.4.3	将来の高感度 ESR についての試み	222
4.5	低温における ESR	223
4.5.1	サンプルのみを冷却する方法	223
4.5.2	低温用クライオスタット	224
4.5.3	空どうの固有振動の調整	228
4.5.4	整合の問題	229
4.5.5	いろいろな空どう	229
4.5.6	1°K 以下の ESR	232
4.6	パルス磁場によるマイクロ波磁気共鳴	233
4.6.1	パルス磁場の発生法	234
4.6.2	パルス磁場強度の測定法	237
4.6.3	パルス磁場下における現象測定の注意	240
4.6.4	磁気共鳴への応用についての注意	241
4.7	個々の問題	242
4.7.1	ESR による M_z 成分の測定	243
4.7.2	金属の伝導電子スピン共鳴	245
4.7.3	強磁性, 反強磁性共鳴実験に関する注意	245
4.7.4	温度可変空どう	248
4.7.5	ESR の電場効果測定	249
4.7.6	高圧, 一方向性圧力を加えた ESR 測定法	249
4.7.7	円偏波空どう	250
4.7.8	光照射 ESR	250
4.7.9	マイクロ波以外の ESR	251

5. 核磁気共鳴

(益田義賀)

5.1	核磁気共鳴の原理	255
5.1.1	原子核の性質	255

5.1.2 共鳴の簡単な理論	262
5.2 実験法	286
5.2.1 ブリッジ法	287
5.2.2 核誘導法	298
5.2.3 マージナル発振器法	301
5.2.4 パルス法	306
5.3 特殊な実験法	313
5.3.1 高分解能法	313
5.3.2 磁場循環法	319
5.3.3 二重共鳴法	324
5.3.4 早い断熱通過法	333
5.3.5 遅い原子運動の測定法	337

6. メーザー (宅間 宏)

6.1 物質による電磁波の吸収と放出	344
6.1.1 吸収係数	344
6.1.2 スペクトル線の幅	347
6.2 負温度とメーザー	349
6.2.1 負温度の物質と電磁波	349
6.2.2 負温度の発生法	351
6.3 共振器形メーザー	354
6.3.1 空どう共振器	354
6.3.2 空どう中の物質による吸収と放出	356
6.3.3 メーザーの利得と帯域幅	358
6.3.4 スペクトル線の幅と発振条件	359
6.4 分子線および原子線メーザー	359
6.4.1 分子線メーザー発振器	360
6.4.2 水素メーザー	361
6.4.3 分子線メーザー分光器	363
6.5 常磁性メーザー	366
6.5.1 常磁性メーザーとその材料	367

6.5.2 共振器形常磁性レーザー	370
6.5.3 進行波形常磁性レーザー	371
6.6 その他のレーザー装置	373
6.6.1 光ポンピングセル	373
6.6.2 三準位レーザー	374
6.7 レーザーと雑音	376
索 引	377

