

目 次

序 文

第1章 レーザーとは	1
§1.1 レーザー光の特徴	1
1.1.1 指向性	2
1.1.2 単色性	3
1.1.3 エネルギー密度と輝度	4
1.1.4 超短光パルス	5
§1.2 固体レーザー	6
§1.3 気体レーザー	8
1.3.1 気体原子レーザー	9
1.3.2 分子レーザー	11
§1.4 色素レーザー	15
§1.5 半導体レーザー	17
§1.6 その他のレーザー	21
第2章 光のコヒーレンス	23
§2.1 ヤングの実験	23
§2.2 マイケルソンの干渉計	25
§2.3 時間的コヒーレンスと空間的コヒーレンス	27
§2.4 光の振幅の複素表示	30
§2.5 コヒーレンス関数	33
第3章 電磁光学	37
§3.1 マクスウェルの方程式	37

viii 目 次

§ 3.2	光の反射と屈折	41
§ 3.3	全 反 射	45
§ 3.4	ファブリー・ペロー共振器	49
§ 3.5	ファブリー・ペローの干渉計	51
§ 3.6	薄膜導波路	56
§ 3.7	ガウスビーム	62
第 4 章	光の放出と吸収	68
§ 4.1	電磁波のモード密度	68
§ 4.2	プランクの熱放射式	71
§ 4.3	自然放出と誘導放出	74
§ 4.4	双極子放射と自然放出確率	78
§ 4.5	光の 吸 収	82
§ 4.6	複素感受率と屈折率	85
第 5 章	レーザーの原理	89
§ 5.1	反 転 分 布	89
§ 5.2	3 準位レーザーの反転分布	91
§ 5.3	4 準位レーザーの反転分布	94
§ 5.4	レーザー増幅	96
§ 5.5	レーザー発振の条件	98
§ 5.6	レーザーの発振周波数	103
第 6 章	レーザーの出力特性	107
§ 6.1	レーザー発振のレート方程式	107
§ 6.2	定常発振出力	109
§ 6.3	発振の立上り	113
§ 6.4	緩和発振	115
§ 6.5	Q スイッチ	118

第7章 コヒーレント相互作用	124
§7.1 2準位原子とコヒーレントな光の相互作用	124
§7.2 誘起双極子モーメントと誘導放出係数	128
§7.3 密度行列	131
§7.4 密度行列の運動方程式	134
§7.5 光学的ブロッホ方程式	138
7.5.1 仮想空間への変換	139
7.5.2 回転座標系での表示	140
7.5.3 縦緩和と横緩和を表わす項	143
第8章 非線形コヒーレント効果	145
§8.1 飽和効果	145
§8.2 飽和吸収による原子数分布の変化	149
§8.3 非線形複素感受率	152
§8.4 不均一広がり	154
8.4.1 ドップラー広がり	155
8.4.2 ドップラー広がりがあるときの非線形感受率	157
§8.5 ホールバーニング	160
§8.6 コヒーレント過渡現象	163
8.6.1 光章動	167
8.6.2 自由誘導減衰	168
8.6.3 光エコー	170
8.6.4 自己誘導透過	172
第9章 レーザー発振の理論	175
§9.1 半古典的理論の基礎方程式	176
§9.2 単一モード発振	179
9.2.1 定常発振	180
9.2.2 ファンデルポール方程式	182

x	目 次	
	§ 9.3 多モード発振	184
	9.3.1 2モード発振の競合	185
	9.3.2 結合調の存在	189
	§ 9.4 モード同期	191
	§ 9.5 気体レーザーの理論	195
	9.5.1 定在波内の気体分子の密度行列	196
	9.5.2 逐次近似解	198
	9.5.3 3次近似の出力特性(Lamb dip)	202
	§ 9.6 量子力学的レーザー理論	204
	あとがき	207
	参考文献	208
	索 引	211