

1 章 電磁波と物質

1・1 電磁波	1
1・2 電磁波の量子論〔1〕	4
1・3 電磁波の量子論〔2〕	8
古典論の整理／量子化／光子の位相	
1・4 電磁波の吸収と放出	13
準備(相互作用表示)／電気双極子放射／緩和時間／自然放出・自然幅／自然放出と協力現象	
1・5 物質による電磁波の吸収および放出スペクトル	24
吸収係数／スペクトル線の幅	
参考文献	29

2 章 メーザの基礎

2・1 負温度の物質と電磁波・メーザ	31
2・2 負温度の発生法	33
三準位法(ポンピング法)／選別法／選択的光ポンピング／断熱高速通過および 180° パルス法／共鳴衝突による方法／フランク-コンドン(Franck-Condon)の法則による方法	
2・3 共振器形メーザ	40
空洞共振器／空洞中の物質による吸収と放出／メーザの利得と帯域幅／スペクトル線の幅と発振条件	
2・4 メーザ発振器の一般論	47
速度方程式と出力波形／出力のスペクトルおよび周波数安定性	
2・5 三準メーザの一般論・二光子過程	51
2・6 メーザ雑音の基礎	56
熱雑音／量子雑音	
参考文献	60

3 章 マイクロ波およびラジオ波のメーザ

3・1 低周波メーザの特徴	63
3・2 ビームメーザ	63
3・3 常磁性メーザ	72
常磁性メーザ材料/共振器形常磁性メーザ/進行波形常磁性メーザ	
3・4 光ポンピングセル	81
3・5 メーザ雑音の測定	82
参 考 文 献	83

4 章 レーザ=光および赤外線メーザ

4・1 レーザの特徴	85
4・2 固体レーザー	89
ルビーレーザー/ガラスレーザー/YAG レーザ/その他のイオン結晶レーザー	
4・3 Qスイッチレーザー	102
Q スイッチの理論/Q スイッチの実験技術/Q スイッチレーザーの限界/単一モード Q スイッチレーザー	
4・4 ガスレーザー	113
ガスレーザー材料/ガスレーザー装置/He-Ne レーザの特性/主要ガスレーザーの特性/遠赤外ガスレーザー	
4・5 半導体レーザー	135
半導体のルミネッセンス/注入形半導体レーザー/電子線励起形半導体レーザー/光ポンピング半導体レーザー	
参 考 文 献	143

5 章 非線形光学

5・1 非線形光学の古典論	147
非線形分極と電磁界/非線形電気感応率/運動量保存則	
5・2 非線形光学の量子論	152
摂動論的な取り扱い/共鳴効果/厳密な取り扱い/古典的な理論との関係	

5・3 光高調波発生	158
第2高調波の発生/第3高調波の発生/高調波発生の量子論/高調波発生に関する非線形電気感応率/反射による高調波発生	
5・4 光の強度による屈折率の変化	163
5・5 誘導ラマン効果(ラマンレーザ)	166
自然放ラマン効果/誘導ラマン効果の実験/誘導ラマン効果の定量的取り扱い	
5・6 誘導ブリュアン散乱(フォノンメーザ)	178
光波の音波による散乱/誘導ブリュアン散乱の実験/誘導ブリュアン散乱の古典論	
5・7 光パラメトリック効果	185
パラメトリック結合/光パラメトリック増幅器/パラメトリック効果としての非線形光学現象	
5・8 多光子吸収	190
5・9 光混合	193
二次非線形分極による光混合/三次の非線形分極による光混合/光ヘテロダイン検波	
5・10 光波による気中放電	195
5・11 その他の非線形現象	198
光波整流/逆ファラデー効果/誘導レイリー散乱/非線形光散乱	
参 考 文 献	200
6 章 物理学と量子エレクトロニクス	
6・1 精密測定への応用	203
時間の精密測定(周波数標準)/長さの精密測定/精密回転計/相対論と量子エレクトロニクス	
6・2 分光光学と量子エレクトロニクス	208
高感度高分解能をねらうもの/強力な単色光源としてレーザを用いるもの/励起状態の分光学/遠赤外分光学への応用	
6・3 レーザと光学	213
干渉実験とレーザ/ホログラフィー/高速度写真とレーザ	
6・4 プラズマ物理学とレーザ	217
高温プラズマの発生/レーザによるプラズマ診断	
参 考 文 献	220

7 章 量子エレクトロニクスの応用

7・1	マイクロ波通信光学とメーザ	223
7・2	光波通信光学とレーザ	224
	レーザ通信の意義／レーザ出力の変調と復調／レーザ出力の伝送／ レーザ通信における検波方式	
7・3	電子工学とレーザ	230
	レーザ・レーダ／電子計算機とレーザ／オプトエレクトロニクスと レーザ	
7・4	機械工作とレーザ	231
	レーザ出力による加工／レーザによる工作機械の制御	
7・5	レーザの医学的応用	232
	参 考 文 献	233
付 録		235
1	レーザ用光共振器	236
2	各種のイオン結晶形レーザとガラスレーザ材料	241
3	各種の半導体のレーザ	247
4	各種のガスレーザの発振線	249
5	種々の非線形光学定数	271
6	電気光学効果	275
索 引		277