目　次

まえがき

1　原子と単色光との相互作用の基礎 · · · · · · · · · 1
1.1　2準位原子による光の吸収と放出　1
1.2　光-原子の相互作用における保存則と諸現象　12

2　レーザースノー · · · · · · · · · · · · · · · · · · · 16
——レーザー光により作られる結晶微粒子
2.1　レーザースノーとは何か　16
2.2　レーザースノーが開く結晶研究の新手法　21

3　光ポンピング · 29
——光による原子スピンの偏極と観測
3.1　光ポンピングの原理と方法　30
3.2　スピン偏極された媒質中の光伝播　34
3.3　レーザー光による光ポンピング　36
3.4　対称性の破れによる光ポンピング　43
3.5　光ポンピングのまとめ　56

4　高分解能レーザー分光 · · · · · · · · · · · · · · · 58
——原子の中を調べる
4.1　線形分光　59
4.2　ドップラーフリー分光　62
4.3　雑音を利用したレーザー分光法　73

5　レーザー光による原子冷却・トラッピング · · 88
——原子の速度と位置の制御
5.1　光が巨視的な物質に及ぼす力　89

5.2 光が原子に及ぼす力 92
5.3 レーザー冷却・トラッピング 95
5.4 気体原子のボーズ-アインシュタイン凝縮 105
5.5 レーザー冷却を利用した基礎研究 113

6 超流動，低温気体ヘリウム中の中性原子 ・・・ 114
——基礎研究に適した低温ヘリウム環境をつくる
6.1 箱型ポテンシャルの実例——研究の動機 115
6.2 超流動ヘリウム中のアルカリ金属原子 117
6.3 低温でのガスセルの実現 127
6.4 低温ヘリウム環境の中で作られる励起分子 131

あとがき 139
索 引 143