目　次

まえがき

1　波とは何だったか ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 1
1.1　波の重ね合わせ　2
1.2　閉じ込められた波　5
1.3　波の表し方　10

2 「波」としての量子・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 14
2.1　波動関数と解釈　16
2.2　波動関数の時間発展　19
2.3　井戸の中の波動関数　20
2.4　壁を抜ける波動関数：トンネル効果　22

3　固体中の電子 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 26
3.1　結晶とエネルギーバンド　26
3.2　金属・半導体・絶縁体　31

4　半導体超薄膜 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・ 33
4.1　ヘテロ接合　33
4.2　量子井戸の電子状態と発光　36
4.3　2 重障壁ダイオード　39

5　電子の導波管——量子細線の電気伝導・・・・・・・・・ 49
5.1　ヘテロ接合 2 次元電子　49
5.2　量子ポイントコンタクト，量子細線　51
5.3　固体素子で見る AB 効果　55

6 単電子効果・量子ドット——粒としての電子 ・・・・ 59
6.1 単電子トランジスタ 59
6.2 人工原子 65

7 波と粒子:2つの顔をもつ電子 ・・・・・・・・・・・・ 69
——固体素子でみるファノ効果
7.1 共鳴状態を通過する電子 69
7.2 AB リング－量子ドット複合系 71

A 弦の関数形のフーリエ展開——付録 ・・・・・・・・ 76

B 運動量関数の直交性——付録 ・・・・・・・・・・・・・ 78

参考文献 79
索 引 81