目　次

まえがき

1　グラフェンとナノチューブ・・・・・・・・・・・・・・・1
　　——ナノチューブの構造を記述する
　1.1　蜂の巣格子と混成軌道　1
　1.2　カイラル・ベクトル　2
　1.3　ナノチューブの単位格子　4

2　電子状態——なぜ金属にも半導体にもなるのか・・・・・6
　2.1　グラフェンの電子状態　6
　2.2　ナノチューブの電子状態　8
　2.3　ニュートリノ描像　11

3　電子状態の観測——光スペクトル・・・・・・・・・・・16
　3.1　光吸収スペクトル　16
　3.2　励起子　18
　3.3　アハラノフ-ボーム効果と励起子の微細構造　22
　3.4　垂直偏光の励起子吸収　26

4　電気伝導・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・29
　4.1　後方散乱の消失と理想コンダクタンス　29
　4.2　完全伝導チャネル　31
　4.3　特殊時間反転対称性とその破れ　34
　4.4　曲率の効果　37
　4.5　格子歪み　38

5　格子振動と電子-格子相互作用・・・・・・・・・・・41
　5.1　音響フォノン　41

5.2 光学フォノン 44

6 トポロジカル欠陥 · 46
——格子空孔とナノチューブ接合
6.1 格子空孔 46
6.2 ナノチューブ接合 48
6.3 Stone-Wales 欠陥 51

7 多層ナノチューブ · 54
——層間コンダクタンスのふるまい

8 ナノチューブトランジスタ · · · · · · · · · · · · · · 58
——電気伝導の実験
8.1 電気伝導の観測 58
8.2 単電子トランジスタ 60
8.3 電界効果型トランジスタ 63
8.4 高電界下の電気伝導 66

9 おわりに · 69
——発展を続けるナノチューブ研究

参考文献 71
索 引 73