

目次

1	はじめに	1
2	メゾスコピック系とは	5
	2.1 時間反転対称性と位相干渉	5
	2.2 位相干渉長	7
	2.3 メゾスコピック系	8
3	拡散領域のメゾスコピック現象	11
	3.1 コンダクタンスゆらぎ	11
	3.1.1 コンダクタンスゆらぎとその普遍性	11
	3.1.2 ランダウアー公式	16
	3.1.3 位相相関とゆらぎの大きさ	18
	3.1.4 コンダクタンスゆらぎの微視的理論	21
	3.1.5 ゆらぎの普遍性の破れ	26
	3.2 アハロノフ-ボーム効果と関連する現象	27
	3.2.1 アハロノフ-ボーム効果	27
	3.2.2 アルツシューラー-アラノフ-シュピバク (AAS) 効果	31
	3.2.3 常伝導リングでの永久電流	35
	3.2.4 細線の磁気コンダクタンスゆらぎ	39

3.3	コンダクタンスの非局所性	43
3.3.1	ランダウアー-ビティカー公式	45
3.3.2	磁気コンダクタンスの非対称性	48
3.4	強磁場下での準バリスティック伝導	51
3.4.1	ランダウ準位	51
3.4.2	エッジ状態	53
3.4.3	準バリスティック伝導	55
4	バリスティック領域のメゾスコピック現象	57
4.1	コンダクタンスの量子化	57
4.2	もう一つのランダウアー公式	60
4.3	コヒーレント電子光学	63
4.3.1	磁気フォーカシング	63
4.3.2	ファブリ-ペロ干渉計	64
4.3.3	静電屈折スイッチ	65
4.4	抵抗の古典的相加性の破れ	66
4.5	多端子細線の抵抗	69
4.5.1	曲がり抵抗 — 負の抵抗	69
4.5.2	伝達抵抗	71
4.5.3	ホール抵抗の消失	71
4.5.4	ホール抵抗の量子化	74
4.6	アンチドット格子での伝導	77
4.7	量子カオス	79
5	クーロン・ブロッケイド	83
5.1	トンネル接合	84
5.2	クーロン・ブロッケイドと単一電子トンネリング	87
5.3	クーロン・ブロッケイドと電磁場環境効果	90
5.4	単一電子制御素子の基本構造	93
5.5	クーロン・ブロッケイドの微視的理論	95
5.5.1	マクロな量子力学変数としての電荷	95

5.5.2	連続電荷と量子化電荷	97
5.5.3	ハミルトニアンへの導出	98
5.5.4	トンネル電流の計算	99
5.5.5	より一般的な状況への拡張	106

6	まとめ	113
---	-----	-----

A	付録	115
---	----	-----

A.1	位相干渉散乱 — クーパーロン	115
A.2	アンダーソン局在による電気伝導度の量子補正	119
A.3	コンダクタンスゆらぎの微視的理論	122
A.4	相関関数 $\mathcal{F}_\varphi(\tau, \kappa_i)$ の計算	127
A.5	相関関数 $\mathcal{F}_\psi(\tau, \eta_i)$ の計算	130
A.6	容量結合型単一電子トランジスタ (C-SET) の理論	131

	参考文献	139
--	------	-----

	索引	149
--	----	-----