

目次

序	i
第 1 章 序論	1
1.1 メソスコピック物理概観	1
1.2 メソスコピック系の作製方法	5
第 2 章 量子輸送と Anderson 局在	13
2.1 基本概念	13
局在の概念	16
2.2 強局在領域における熱励起伝導	21
2.3 Thouless の描像：細線における局在と温度の効果	25
2.4 局在系のスケーリング理論	31
スケーリングの一般論	31
$d \leq 2$ の場合	33
$d > 2$ の場合：金属－絶縁体 (M-I) 転移	35
2.5 弱局在領域	41
第 3 章 位相緩和と電子間相互作用	45
3.1 位相緩和の原理	45
3.2 電子間相互作用による位相緩和	54
3.3 各次元の位相緩和特性	59
3.4 位相緩和時間と電子－電子散乱時間	66
第 4 章 平衡系のメソスコピックな効果と静的特性	71
4.1 熱力学的ゆらぎの効果	71

4.2	平衡状態の量子干渉：永久電流	77
	リング形試料の一般的性質	77
	不規則性を持つリングの中の自由電子	84
	半古典的描像	90
	N が定数の集団で平均化された永久電流の性質	95
	スペクトル相関の半古典的な理論とリングへの適用	97
	永久電流に対する電子間相互作用の効果	100
第 5 章	量子干渉効果と Landauer 形式	107
5.1	有限系の久保導電率	107
5.2	Landauer 公式とその一般化	112
	“単一チャネル”の場合	112
	多チャネル系の Landauer 形式	116
	磁場中の Onsager の関係：多チャネルコンダクタンスの 一般化	125
5.3	Landauer 公式の応用	129
	量子抵抗体の直列結合：1 次元局在	129
	量子抵抗体の並列結合：コンダクタンスの AB 振動	133
	普遍コンダクタンスゆらぎ	145
第 6 章	量子 Hall 効果	151
6.1	基本概念	151
6.2	一般的な議論	157
6.3	強磁場下の局在と量子 Hall 効果	163
6.4	分数量子 Hall 効果	170
第 7 章	超伝導メソスコピック系	181
7.1	超伝導とメソスコピック物理	181
7.2	超伝導リングと超伝導細線	186
7.3	弱く結合した超伝導体：Josephson 効果と SNS 接合	197
	Bloch の描像	197
	Josephson 接合と他の弱結合	200

7.4	渦糸	204
7.5	Andreev 反射・NS 接合・SNS 接合	206
第 8 章	メソスコピック系の雑音	217
8.1	雑音の概念	217
8.2	熱浴から放射する粒子の散弾雑音	219
8.3	粒子溜めの熱ゆらぎの効果：熱平衡の極限	223
8.4	低周波の $1/f$ 雑音	227
第 9 章	結言	235
	付 録	241
A	久保の線形応答理論	241
B	久保-Greenwood の公式と Edwards-Thouless の関係	244
C	Aharonov-Bohm 効果と Byers-Yang の定理 (Bloch の定理)	246
D	拡散領域における行列要素の導出	248
E	低温における 2 次元系の位相緩和	248
F	Coulomb 相関による状態密度の修正	249
G	スペクトル相関の準古典論	252
H	4 端子形式	255
I	透過固有値の普遍相関による普遍コンダクタンスゆらぎ	256
J	バリステイックなポイントコンタクトのコンダクタンス	258
	参考文献	261
	記号一覧 (訳者補遺)	285
	訳者あとがき	291
	索引	294