

目次

第1章	はじめに	1
第2章	スピン流	9
2.1	電子スピン	9
2.2	伝導電子のスピン流	12
2.3	角運動量保存則とスピン流	14
2.4	金属の強磁性	18
2.5	磁化ダイナミクスと緩和	20
2.6	交換スピン流	23
2.6.1	交換相互作用とスピン流	23
2.6.2	ナノ磁気構造における交換スピン流	25
2.6.3	スピン波スピン流	29
第3章	スピン流の物性現象	33
3.1	強磁性体/金属接合での電流・スピン流注入	33
3.2	スピン移行トルク	42
3.3	スピン流注入磁化反転と磁気メモリ	43
3.4	トンネル磁気抵抗効果	48
3.5	磁壁のスピン流駆動	50

3.6	スピン波ドップラー効果	52
3.7	スピンポンピング	52
3.8	スピンゼーベック効果	59
3.9	不均一磁気構造とスピン依存ゲージ場	62
第4章	スピンホール効果と逆スピンホール効果	65
4.1	スピン流の電磁効果	65
4.2	スピンホール効果	68
4.3	逆スピンホール効果	69
4.4	非平衡磁場誘起	71
第5章	ゲージ場とベリー曲率	73
5.1	電磁場, ゲージ変換, モノポール	73
5.2	ベリー位相, ベリー曲率	78
第6章	内因性スピンホール効果	87
6.1	整数量子ホール効果と異常ホール効果	87
6.2	ホール伝導率とベリー曲率	91
6.3	チャーン数とバルクエッジ対応	96
6.4	ランダウアー-ビュティカー公式	100
6.5	半古典的運動方程式	102
6.6	磁場中の2次元電子系 – (狭義の) 整数量子ホール効果–	103
6.7	異常ホール効果	106
6.8	スピンホール効果	108

第7章 トポロジカル絶縁体 113

7.1	時間反転対称性	114
7.2	2次元トポロジカル絶縁体	117
7.3	3次元トポロジカル絶縁体	128
7.4	表面状態の特異な性質	131
7.5	トポロジカル絶縁体に関する実験	133
7.6	3次元トポロジカル絶縁体とマヨラナフェルミオン	137

付録A スピン回路理論とスピンミキシングコンダクタンス 141

A.1	散乱理論	141
A.2	スピン流回路理論	144

付録B 参考図書 151

付録C 参考文献 155