

# 目次

編集者の序言	iii
原著者序文	iv
訳者序文	vii
第1章 序論	1
第2章 フィックの拡散方程式とその解	5
2.1 フィックの拡散方程式	5
2.2 拡散係数が一定の場合のフィックの第2法則の解	7
2.2.1 半無限固体	8
2.2.2 有限系	12
2.3 濃度に依存する拡散係数の場合の解	15
第3章 実験方法	17
3.1 トレーサー法	17
3.1.1 薄層法	17
3.1.2 マイクロセクションング法	20
3.1.3 残留法	24
3.1.4 Kruikov および Zhukovitskiy による方法	26
3.1.5 $\alpha$ 線測定	27
3.2 化学的な濃度勾配での測定	27
3.2.1 相互拡散用の試料の接合	28
3.2.2 半無限固体におけるにおける単相拡散	30
3.2.3 濃度プロファイルの評価	32
3.2.4 多相拡散	36
3.2.5 半有限固体における拡散	42

3.3	物理的な測定	52
3.3.1	内部摩擦	52
3.3.2	ゴルスキー効果	55
3.3.3	核磁気共鳴	56
3.3.4	Nabarro-Herring クリープ	56
3.3.5	中性子散乱	58
3.3.6	メスバウアー効果	58
3.3.7	その他の方法	59
<b>第4章</b>	<b>格子欠陥</b>	<b>63</b>
4.1	空孔	63
4.1.1	熱力学的取り扱い	63
4.1.2	空孔濃度の決定	67
4.2	格子間原子	74
4.3	転位および粒界	77
<b>第5章</b>	<b>拡散理論</b>	<b>83</b>
5.1	フィックの拡散方程式の熱力学的な導出	83
5.2	座標系の選択	88
5.3	拡散の現象論的-熱力学的取り扱いの一般論	90
5.4	拡散の反応速度論的取り扱い	101
5.4.1	格子間拡散	101
5.4.2	自己拡散	105
5.5	平均2乗変位と相関係数	113
5.6	活性化エンタルピーおよび活性化エントロピーの温度依存性	118
5.7	単空孔および複空孔を介しての位置交換	119
5.8	拡散係数の圧力依存性	121
5.9	拡散の質量依存性	121
<b>第6章</b>	<b>純金属における拡散</b>	<b>129</b>
6.1	fcc 構造の金属	129
6.1.1	金	129
6.1.2	銀	132
6.1.3	銅	134
6.1.4	ニッケル	137
6.1.5	アルミニウム	138
6.1.6	鉛	140
6.1.7	$\gamma$ -鉄	143
6.1.8	結び	143
6.2	bcc 構造の金属	145
6.2.1	アルカリ金属	145

6.2.2	遷移金属	149
6.2.3	非立方晶金属	159
<b>第7章</b>	<b>合金における拡散</b>	<b>163</b>
7.1	希薄合金	164
7.1.1	fcc 構造の合金	164
7.1.2	bcc 構造の合金	179
7.1.3	異常に高速な不純物拡散	184
7.2	高濃度合金	199
7.2.1	高濃度の合金	199
7.2.2	より高濃度の合金	209
7.2.3	Manning の式	229
7.2.4	Kikuchi による経路確率法	234
7.2.5	コンピューター・シミュレーション	237
7.2.6	金属間化合物相	239
7.3	多元系での拡散	246
<b>第8章</b>	<b>金属におけるガス原子および炭素の拡散</b>	<b>261</b>
8.1	はじめに	261
8.2	格子間位置	262
8.3	格子間拡散研究のための特殊な方法	267
8.3.1	擬弾性余効	268
8.3.2	磁気余効	270
8.3.3	昇温式水素分析法	272
8.4	金属における水素同位体の拡散挙動	276
8.4.1	鉄における水素同位体の拡散	277
8.4.2	他の bcc 金属における水素同位体の拡散	284
8.5	fcc 金属における水素同位体の拡散	286
8.6	金属における炭素、窒素および酸素の拡散	293
<b>第9章</b>	<b>粒界拡散、転位拡散および表面拡散</b>	<b>299</b>
9.1	粒界拡散	300
9.1.1	粒界の構造	300
9.1.2	粒界拡散のフィックの拡散法則とその解	306
9.1.3	粒界自己拡散の例	314
9.1.4	粒界不純物拡散の例	318
9.1.5	粒界偏析	323
9.2	転位拡散	327
9.3	表面拡散	338

第10章 アモルファス金属合金における拡散	347
10.1 1つの基礎	348
10.1.1 アモルファス合金の構造	348
10.1.2 溶融体からのアモルファス合金の製造	350
10.1.3 ガラス形成能	352
10.1.4 アモルファス合金の熱的安定性	353
10.1.5 アモルファス合金のこれ以外の製造法	354
10.2 アモルファス合金における拡散研究のための実験方法	356
10.3 構造緩和および拡散	361
10.4 アモルファス状態および結晶状態における拡散	363
10.5 アモルファス合金における拡散係数の温度依存性	366
10.6 反応拡散によるアモルファス化	369
10.6.1 結晶の多層膜のアニール	370
10.6.2 結晶の粉体のメカニカルアロイング	372
10.6.3 アモルファス化の基準	374
付録A 多相拡散の実験解析のためのパラメーター	381
付録B 拡散に関連する専門書および文献（訳者による追補）	382
索引	466