



# 目 次

## 1. 原子物理学と原子核物理学

1・1	物質の原子的性質	1
1・2	Rutherford-Bohr の原子模型	7
1・3	原子核の構造	16
1・4	放射性物質から出る放射線, 粒子の性質	22
1・5	放射性崩壊の計算	27
1・6	原子核反応と人工放射能	31
1・7	粒子加速器	33

## 2. 中性子, 核分裂, 連鎖反応

2・1	中性子の一般的性質	38
2・2	中性子温度	39
2・3	中性子と原子核の作用断面積	40
2・4	中性子束, 断面積, 平均自由行程	45
2・5	衝突によるエネルギー損失	50
2・6	減速と熱拡散距離	52
2・7	ウランの核分裂	55
2・8	核分裂の理論	58
2・9	原子力エネルギー計画	62
2・10	原子力に関する一般参考書	70

## 3. 原子核燃料の製造および化学処理

3・1	気体拡散分離法	75
3・2	カスケード系の諸因子	80

3.3	その他の同位元素分離法 .....	85
3.4	Hanford 分離工場 .....	89
3.5	中性子経済 .....	91
3.6	燃料の回収 .....	96
<b>4. 原子炉の原理</b>		
4.1	原子炉の分類 .....	102
4.2	増倍係数 .....	108
4.3	臨界計算 .....	110
4.4	中性子束と出力 .....	114
4.5	非均質型原子炉 .....	116
4.6	転換比 .....	120
<b>5. 原子炉の型式と実例</b>		
5.1	加圧水型原子炉 .....	125
5.2	ナトリウム冷却黒鉛炉 .....	128
5.3	沸騰水型原子炉 .....	130
5.4	速中性子増殖炉 .....	131
5.5	均質型原子炉 .....	133
5.6	その他の原子炉型式 .....	135
<b>6. 原子炉の運転</b>		
6.1	原子炉の過渡的挙動 .....	140
6.2	遅発中性子の効果 .....	142
6.3	始動および未臨界操作 .....	146
6.4	原子炉の停止 .....	151
6.5	運転に対する温度効果 .....	153
6.6	安全対策 .....	157

## 7. 原子炉の構成材料

7.1	核燃料および核原料物質	161
7.2	減速材	164
7.3	冷却材	166
7.4	構造材	169
7.5	高温用材料	175
7.6	誘導放射能	177
7.7	熱応力および熱クリープ	180
7.8	放射線損傷	185

## 8. 熱伝達と流体の流れ

8.1	原子炉の冷却に応用する熱伝達の基礎方程式	195
8.2	流体の流れ方の様式	202
8.3	粒子床を通る流体の流れ	205
8.4	無次元の群	208
8.5	熱伝達係数の計算	209
8.6	焼損熱流束	214
8.7	熱交換器	215
8.8	液体金属用電磁ポンプ	218

## 9. 原子炉の設計計算

9.1	目的、型式および一般的特質の選沢	223
9.2	減速材、燃料の断面積および吸収ごとに生ずる中性子数	226
9.3	熱中性子利用率	227
9.4	共鳴をのがれる確率	229
9.5	速中性子による核分裂係数と $k_{\infty}$	230
9.6	臨界の大きさと実際の大きさの選定	232
9.7	気体冷却材の空げきと温度に対する補正	233

9・8	熱除去と温度の解析 .....	235
9・9	ポンプ動力 .....	239
9・10	燃料サイクルの評価 .....	239
<b>10. 放射線傷害としゃへい</b>		
10・1	保健物理の原理 .....	246
10・2	最大許容外部線量 .....	249
10・3	内部照射 .....	253
10・4	最大許容濃度の計算 .....	257
10・5	原子炉の放射能 .....	261
10・6	廃棄物処理 .....	263
10・7	しゃへいの問題 .....	268
10・8	放射線源 .....	270
10・9	逆二乗のひろがりと減衰 .....	272
10・10	速中性子のしゃへい .....	285
10・11	しゃへい中の発熱 .....	289
<b>11. 検出器と制御機器</b>		
11・1	検出器の型式 .....	293
11・2	電子管機器 .....	300
11・3	始動, 制御, 安全系統 .....	304
11・4	原子炉の制御と摂動 .....	306
<b>12. 原子炉を用いる研究</b>		
12・1	利用しうる放射線 .....	318
12・2	中性子回折 .....	319
12・3	断面積の測定 .....	321
12・4	拡散距離, わん曲およびフェルミ年令の測定, 指数炉 .....	325
12・5	炉定数と補正 .....	328

12・6	試験用原子炉 .....	331
<b>13. アイソトープの利用</b>		
13・1	安定同位元素およびラジオアイソトープの優劣 .....	335
13・2	化学, 生物学, 医学および農業における利用 .....	336
13・3	アイソトープの工業における利用 .....	340
<b>14. 発 電</b>		
14・1	基本的な燃料およびエネルギー費用 .....	349
14・2	建設費および運転費 .....	352
14・3	原子力資源 .....	354
14・4	転換および増殖 .....	355
14・5	熱から電力への直接変換 .....	358
<b>15. 原子力推進</b>		
15・1	潜水艦 .....	362
15・2	原子力船 .....	364
15・3	原子力航空機 .....	365
15・4	航空機の性能に関する評価 .....	368
15・5	宇宙旅行 .....	371
<b>16. 核 融 合</b>		
16・1	可能性のある原子核反応 .....	380
16・2	熱核反応装置 .....	382
16・3	核融合反応装置 .....	385
<b>付 録 原子炉理論</b>		
	拡散方程式の導き方 .....	392
	中性子減速のフェルミ年令理論 .....	393

反射体のない原子炉に対するフェルミ年令-拡散解 .....	395
非均質型原子炉 .....	397
訳者注 .....	399

## 索 引