

目 次

第 1 章	原子物理学と原子核物理学	1
1. 1	物質の原子特性	1
1. 2	Rutherford Bohr の原子模型	6
1. 3	原子核の構造	13
1. 4	放射性物質から出る放射線の性質	18
1. 5	放射壊変	22
1. 6	原子核反応と人工放射能	24
第 2 章	中性子	29
2. 1	中性子の一般的性質	29
2. 2	中性子温度	30
2. 3	中性子と原子核の作用断面積	31
2. 4	中性子線束	34
2. 5	巨視的断面積と平均自由走行距離	35
2. 6	衝突によるエネルギーの損失	37
2. 7	減速距離と熱拡散距離	39
第 3 章	原子核分裂と連鎖反応	43
3. 1	ウラニウムの原子核分裂	43
3. 2	原子核分裂の理論	46
3. 3	連鎖反応	49
3. 4	原子力開発計画	50
3. 5	原子力に関する一般参考文献	55
第 4 章	同位元素の分離	58
4. 1	気体拡散分離法	58
4. 2	カスケード系の諸因子	63
4. 3	電磁気的分離法	67
4. 4	重水素の分離	70
第 5 章	プルトニウムの生産	74
5. 1	Hanford 工場	74
5. 2	中性子経済	77
5. 3	原子炉操作上の諸問題	80
第 6 章	原子炉の原理	83

6. 1	原子炉の分類	83
6. 2	無限に広い媒質中の増殖常数	87
6. 3	熱中性子及び速中性子の逸脱, 臨界容積	92
6. 4	中性子線束密度と出力	95
6. 5	共鳴吸収をのがれる確率	97
6. 6	熱中性子利用率	101
6. 7	高速中性子による核分裂係数 k	105
6. 8	4 因子公式の適用	106
6. 9	不均一型原子炉における原子燃料転換率	108
第 7 章	ウォーター・ボイラー	112
7. 1	原子炉の主要部分	112
7. 2	冷 却 系	114
7. 3	再 結 合 系	115
7. 4	ウォーター・ボイラーの原理的安全性	118
7. 5	制御棒及び安全棒	120
7. 6	スイミング・プール型原子炉	124
第 8 章	原子炉の作動開始とその操作	128
8. 1	原子炉の過渡状態	128
8. 2	作動開始の手順	132
8. 3	臨界点附近の試験	135
8. 4	安全処置法	138
第 9 章	原子炉の構成材料	142
9. 1	原 子 燃 料	142
9. 2	モデレーター	143
9. 3	冷 却 体	145
9. 4	原子炉の構築材料として必要な性質	147
9. 5	不 銹 鋼	149
9. 6	特 殊 金 属	151
9. 7	人工放射能	152
9. 8	熱的歪力と熱的クリープ	155
9. 9	放射線による破損	159
第 10 章	熱伝達及び流体理論	167
10. 1	原子炉冷却の場合に適用される熱伝達の基礎方程式	167
10. 2	流体を通すいくつかの型式	172
10. 3	細粒床を通しての流体の流れ	174
10. 4	ディメンションなし群	177

10. 5	熱伝達係数の計算	178
10. 6	熱交換器	180
10. 7	液体金属用電磁ポンプ	182
10. 8	濃縮型原子炉における熱伝達	184
第 11 章	気体冷却式濃縮ウラニウム原子炉の設計	185
11. 1	目的及び方式の選定	188
11. 2	原子炉計算	189
11. 3	冷却系の決定	191
11. 4	補足計算	194
第 12 章	液体金属冷却方式による天然ウラニウム原子炉の設計	197
12. 1	原子炉の選定	197
12. 2	熱中性子利用率の計算	198
12. 3	冷却体とその導管で中性子が吸収されることに対する f の補正	201
12. 4	核分裂生成物による吸収	203
12. 5	共鳴吸収をのがれる確率の計算	206
12. 6	温度効果	208
12. 7	原子炉の大きさ	211
12. 8	原子炉内の中性子密度が不均一な場合の熱伝達問題	213
12. 9	原子炉全出力	215
12.10	諸種の原子炉の設計	219
第 13 章	放射線傷害	223
13. 1	放射線医学の基礎的原理	223
13. 2	外部照射の最大許容線量	224
13. 3	体内照射	227
13. 4	最大許容濃度の計算	229
13. 5	原子炉からの放射能禍	232
第 14 章	放射線遮蔽	236
14. 1	遮蔽の基本的問題	236
14. 2	逆自乗法則	237
14. 3	γ 線の物質中における減衰	237
14. 4	熱中性子の拡散と吸収	241
14. 5	高速中性子に対する遮蔽	243
14. 6	実際の遮蔽	247
第 15 章	原子炉よりの放射性廃棄物の処理	254
15. 1	取扱うべき放射性廃棄物の量	254

15. 2	気体廃棄物	255
15. 3	液体廃棄物	256
15. 4	固体廃棄物	259
15. 5	汚染除去	260
第16章	放射線検出器と制御装置	263
16. 1	検出器の諸型式	263
16. 2	電子管装置	266
16. 3	作動開始, 制御及び安全装置回路	269
16. 4	その他の装置	280
第17章	原子炉における中性子の実験	284
17. 1	原子炉内振動子を用いる吸収断面積の測定	284
17. 2	中性子速度選択器	285
17. 3	中性子線廻折	286
17. 4	低エネルギー中性子	287
17. 5	低エネルギー中性子の散乱	287
17. 6	指数的減衰型パイル	289
第18章	放射性及び安定なアイソトープの利用	293
18. 1	2つの型のアイソトープの得失	293
18. 2	化学, 生物学, 医学, 農学での利用	294
18. 3	アイソトープの工業的応用	297
第19章	航空機, 潜水艦及びロケットの原子力による推進	302
19. 1	推進に関する一般的問題	302
19. 2	航空機における遮蔽と重量との関係	305
19. 3	航空機用原子力エンジン	309
19. 4	潜水艦推進用原子炉	311
19. 5	ロケットによる宇宙旅行	311
第20章	原子力発電	317
20. 1	原子燃料の入手の難易とその価格	317
20. 2	建設費と運転費	319
20. 3	原子炉による暖房	322
20. 4	高速中性子増殖型原子炉	324
20. 5	原子力発電の将来	325
附録 A.	原子炉理論	327

原子炉方程式の導き出し方, 均一型原子炉, 不均一型原子炉, 年令理論, 共鳴吸収をのがれる確率, ウラニウム棒内における温度勾配

附録 B. 原子常数と原子核常数	339
索引	355