



# 目 次

序

第 1 章 序 論	1
第 2 章 原子核の大きさと形	5
2.1 散乱の方法	6
2.2 電磁相互作用による方法	12
2.3 原子核の形	34
2.4 電氣的モーメント	34
2.5 磁気モーメント	42
第 3 章 二核子問題	53
3.1 はじめに	53
3.2 重陽子の基底状態	57
3.3 重陽子の励起状態	62
3.4 低エネルギーでの中性子-陽子散乱	64
3.5 散乱長 (Scattering Length)	69
3.6 中性子-陽子散乱のスピンの依存性	70
3.7 $n-p$ 系の一重状態	73
3.8 $n-p$ 散乱における有効距離の理論	74
3.9 散乱長の符号の意味	78
3.10 コヒーレント散乱とインコヒーレント散乱	78
3.11 テンソル力と重陽子問題	85

3.12	低エネルギーにおける陽子-陽子散乱	95
3.13	$n-p$ および $p-p$ 散乱の解析	100
3.14	$p-p$ と $n-n$ 散乱の解釈	109
3.15	偏極 (Polarization)	111
3.16	重陽子の光分解	115
<b>第 4 章</b>	<b>二核子相互作用の現象論</b>	<b>133</b>
4.1	はじめに	133
4.2	位相のずれによる解析	135
4.3	S 行列による方法	138
4.4	実験と比較される散乱パラメーター	142
4.5	実験的パラメーターの位相のずれによる解析	146
4.6	現象論的二核子ポテンシャル	147
4.7	中間子論ポテンシャル	161
4.8	結 論	164
<b>第 5 章</b>	<b>半経験的質量公式と核分裂</b>	<b>169</b>
<b>第 1 部</b>	<b>半経験的質量公式</b>	<b>169</b>
5.1	ポテンシャル・エネルギー	171
5.2	運動エネルギー	175
5.3	Coulomb エネルギー	180
5.4	対エネルギー (Pairing Energy)	180
5.5	殻 効 果	183
5.6	原子質量	186
5.7	原子質量の意味	190
<b>第 2 部</b>	<b>核 分 裂</b>	<b>191</b>
5.8	断 面 積	191
5.9	自発的な核分裂	193
5.10	核分裂破片の質量とエネルギー分布	195

5.11	液滴模型	198
5.12	障壁透過	205
5.13	実験との比較	207
5.14	核分裂の統計模型	209
5.15	光核分裂	213
第 6 章 核反応 I : 複合核と統計模型		219
6.1	核反応と断面積	219
6.2	共鳴: Breit-Wigner の分散公式 ( $l = 0$ の場合)	225
6.3	$l$ の全ての値に対する Breit-Wigner の分散公式	233
6.4	複合核	238
6.5	断面積 $\sigma_c$ の連続準位理論	243
6.6	核反応の統計理論	244
6.7	蒸発確率と特殊な反応の断面積	247
6.8	実験結果	250
第 7 章 原子核の模型 I : 殻模型		269
7.1	はじめに	269
7.2	単一粒子ポテンシャル (Single-Particle Potential)	270
7.3	スピン-軌道 (角運動量) ポテンシャル	277
7.4	殻模型による予想の解析	280
7.5	単一粒子模型	282
7.6	いろいろな配位状態 ( $j$ ) <sup>k</sup> での全スピン $J$	283
7.7	原子核異性 (Nuclear Isomerism)	288
7.8	磁気モーメント	289
7.9	配位混合	291
7.10	個別粒子模型 (独立粒子模型)	296
7.11	Russell-Saunders 結合 ( $L-S$ 結合)	297
7.12	$j-j$ 結合様式	300

7.13	$L-S$ 結合様式と $j-j$ 結合様式の間の変換	300
7.14	部分的対結合形成(Coefficient of Fractional Parentage=cfp)	303
7.15	ベータ崩壊	306
<b>第 8 章 原子核の模型 II：統一模型 (集団模型)</b>		<b>311</b>
8.1	はじめに	311
8.2	原子核の回転運動：偶-偶核の回転エネルギー・スペクトルと原子核波動関数	313
8.3	奇- $A$ 核；エネルギー・スペクトルと波動関数	316
8.4	原子核のモーメント	322
8.5	集団的な振動励起	331
8.6	集団振動：液滴模型	331
8.7	四極変形	337
8.8	原子核モーメント	339
8.9	Davydov と Filippov の模型	344
8.10	Nilsson ポテンシャル	353
8.11	集団励起のモード間の結合	363
8.12	回転-粒子結合	366

## II 巻の内容

第 9 章 原子核の多体問題／第 10 章 核反応 II：光学模型／第 11 章 核反応 III：直接反応／第 12 章 原子核の電磁相互作用／第 13 章 ベータ崩壊／附録 数学に関する準備／監訳者あとがき／索引