

目 次

1. 原子核の初期の研究

	頁		頁
§ 1.1 放射能	1	§ 1.3 α 崩壊の理論	10
§ 1.2 Rutherford の実験	8	§ 1.4 中性子の発見	17

2. 核力の問題

§ 2.1 原子核の結合エネルギーの規則性	20	(1) 散乱の断面積	41
§ 2.2 原子核の質量公式	23	(2) 微分断面積の計算法	42
§ 2.3 β 崩壊に対する安定性	24	(3) 低エネルギー散乱	45
§ 2.4 結合エネルギーと核力	27	(4) 高エネルギー散乱と交換力	51
§ 2.5 重水素核 (重陽子)	32	(5) 斥力 core の問題	53
(1) 結合エネルギー	32	§ 2.7 核力のメソン理論	54
(2) 重水素核以外の簡単な原子核	37	(1) メソンと核力	54
(3) テンソル力	38	(2) π^0 メソンによる核力	56
§ 2.6 核子の核子による散乱	41	(3) π^\pm メソンによる核力	59
		(4) 核力の荷電独立性	62

3. 核構造の初期のイメージ

§ 3.1 N. Bohr の複合核の理論	66	§ 3.4 おそい中性子と原子核との相互作用	80
§ 3.2 複合核過程の統計力学的な考察	72	§ 3.5 核分裂	86
(1) 準位の密度	72	(1) 核分裂のバリヤーエネルギー	86
(2) 準位の幅	75	(2) 核分裂の確率	90
§ 3.3 Breit-Wigner の公式	76		

4. 独立粒子モデル

§ 4.1 Magic Number (魔法の数)	94	§ 4.4 原子核の磁気モーメント	108
§ 4.2 核子の軌道運動 (殻モデル)	97	§ 4.5 核子の移行反応	113
§ 4.3 原子核のスピン	103	§ 4.6 光学ポテンシャルモデル	118

5. 集団運動のモデル

§ 5.1 原子核の電気四重極モーメント	122	(1) 回転エネルギー準位	.....	128
		(2) 遷移確率	.....	133
§ 5.2 変形核の殻モデル	.....	125	§ 5.4 原子核の変形振動	.....
§ 5.3 原子核の回転運動	.....	128	§ 5.5 原子核の双極型振動	.....
			143	

6. 核構造の統一的な理解への試み

§ 6.1 問題の提起	.....	147	(2) 振動する Hartree-Fock の場	.....	168
§ 6.2 原子核の内部での 2 核子の 相互作用	.....	150	(3) 核子密度の振動	.....	171
§ 6.3 結合エネルギーの飽和性	.....	155	§ 6.7 集団振動への応用	.....	172
§ 6.4 独立粒子モデルと核子相関	.....	162	(1) 1 個の粒子と 1 個の孔の 相互作用	.....	172
§ 6.5 集団運動の微視的理論の出発点 .....	.....	165	(2) 変形振動と双極型振動の区別	.....	174
§ 6.6 時間的に振動する Hartree-Fock の場	.....	166	(3) 永年方程式の解	.....	177
(1) 静止した Hartree-Fock の場	.....	166	(4) 振動準位間の電磁的遷移	.....	180
			§ 6.8 今後の問題	.....	182

付 録

1. β 崩壊の理論	.....	184	禁制原理	.....	206
2. W. K. B. 法とその α 崩壊理論への 応用	.....	192	10. 原子核の Fermi ガスモデル	.....	207
3. 対称, 反対称な核子対の数	.....	197	11. 変形核の基底状態の電気四重極 モーメント	.....	209
4. 核の電気モーメント	.....	199	12. 回転座標系からみた Schrödinger 方程式	.....	212
5. 吸収係数と断面積の関係	.....	201	13. 電磁放射確率の公式	.....	216
6. 散乱半径と有効作用半径の計算	.....	202	14. 原子核の変形振動の流体モデル	.....	218
7. パラ水素分子による熱中性子の 散乱	.....	203	15. 核の双極型振動の流体モデル	.....	226
8. Born 近似による位相のずれの 公式	.....	205	16. 時間を含む Schrödinger 方程式を 変分原理から導くこと	.....	229
9. アイソスピン形式での Pauli の	.....		17. 原子核の質量と存在比	.....	232
索引	.....				236

