

目次

1 原子核物理学のはじまり I

■放射能の発見 ■原子の中心には原子核がある

■放射能は原子核の性質である ■原子核の構成要素

■原子核崩壊研究の進展 ■原子核と量子力学 ■原

子核崩壊の理解に向けて

2 原子核のエネルギー IO

■エネルギー保存則 ■エネルギーと質量の同等性

■原子核のエネルギー準位 ■エネルギーと時間の不

確定性 ■崩壊で解放されるエネルギー ■原子質量

と原子核質量 ■ 原子質量公式 ■ 原子核エネルギー
の概観

3 素粒子間の相互作用 31

■ 相互作用の分類 ■ 電磁相互作用による原子核崩壊
■ 弱い相互作用による原子核崩壊 ■ 強い相互作用と
原子核崩壊

4 崩壊確率の公式——フェルミの黄金律 41

■ 崩壊の量子力学的な扱い ■ 指数関数的崩壊 ■ フ
エルミの黄金律 ■ 核行列要素 ■ 崩壊は親とよく似
た子供の状態へ向かってよく起こる ■ 摂動論が使え
ないときの扱い

5 トンネル効果 52

■ クーロン障壁とアルファ崩壊 ■ その他の崩壊とト

ンネル効果

6	崩壊のえり好み——選択則	60
	■角運動量	
	■原子核のスピン	
	■角運動量の選択則	
	■パリティ	
	■パリティの選択則	
	■その他の選択則	
7	原子核の構造	72
	■殻構造	
	■殻モデルと原子核崩壊	
	■丸くない原子核もある	
	■原子核の振動	
	■アイソスピン	
8	原子核崩壊の概観	87
9	ガンマ崩壊——核種を変えない崩壊	92
	■放出角運動量とパリティによる分類	
	■ガンマ崩壊の選択則と崩壊図式	
	■ガンマ線の測定	
	■内部転換	
	■荷電粒子のエネルギーの測定	
	■電気単極遷移	
	■ガンマ崩壊による原子核構造の研究	

10

ベータ崩壊——弱い相互作用が大活躍

.....

107

- どんな核種がベータ崩壊するか
- V-A相互作用とパリティ非保存
- 許容遷移と禁止遷移
- 核行列要素と f_t 値
- ベータ線のエネルギー・スペクトル
- ニュートリノに静止質量はあるか?
- ベータ崩壊の例
- 電子・ニュートリノ角相関
- パリティ非保存の実験
- 弱い相互作用は左右の別を知っている
- ニュートリノと電子のねじの向き
- 核行列要素の計算
- ベータ崩壊の大局的様相と強度関数
- ベータ崩壊の今後の研究

11

アルファ崩壊——トンネル効果の典型

.....

145

- アルファ崩壊する核種
- 高スピン状態のアルファ崩壊
- アルファ崩壊と核構造
- アルファ粒子の検出

12	自発核分裂——大き過ぎる核は割れる	151
	■自発核分裂の半減期	
	■ふたこぶ障壁と核分裂アイ	
	ソマー	
	■自発核分裂で生ずる核種	
13	その他の原子核崩壊	157
	■核子や原子核を放出する崩壊	
	■二重ベータ崩壊	
14	相次いで起こる崩壊	162
	■相次ぐ放射線の同時計数と角相関	
	■遅発粒子放出	
15	原子核崩壊と原子力、天体物理	167
	■原子力と原子核崩壊	
	■天体物理と原子核崩壊	
	◎さらに詳しく知りたい人のために	172