



# 目 次

## I. 原子炉物理実験

<b>1. 原子炉と原子炉物理概説</b>	伏見康治・能澤正雄
1.1 原子炉	1
A. 原子炉の構成…(2)／ B. 原子炉の種類…(2)／ C. 熱中性子炉と高速炉…(5)／ D. 原子炉物理…(7)	
1.2 原子炉物理	8
A. 中性子の性質…(8)／ B. 中性子と原子核の反応…(9)／ C. 核分裂…(17)／ D. 核分裂連鎖反応の初等的考察…(26)／ E. 中性子の拡散…(28)／ F. 中性子の減速…(34)／ G. 減速に関するフェルミの年令理論…(38)／ H. 臨界方程式…(42)	
文 献	52
<b>2. 臨界近接と反応度の測定</b>	松浦祥次郎・野本昭二
2.1 はしがき	53

2.2	臨 界 近 接 .....	55
	A. 実験方法...(55) / B. 熱中性子炉での実験例...(58)	
2.3	反 応 度 測 定 法 .....	60
	A. 反応度の単位...(60) / B. 中性子増倍係数法...(64) / C. 炉周期法...(65) / D. 制御棒落下法...(66) / E. パルス中性子法...(69)	
2.4	反 応 度 制 御 と 反 応 度 効 果 .....	70
	A. 反応度の制御法...(70) / B. 反応度効果の測定...(71)	
2.5	高 速 炉 の 臨 界 近 接 .....	73
	文 献 .....	78

### 3. 反応度係数の測定

八 卷 治 恵

3.1	は し が き .....	79
3.2	質 量 係 数 .....	83
	A. 均質炉における測定...(83) / B. 非均質炉における測定...(84)	
3.3	温 度 係 数 と 出 力 係 数 .....	85
	A. 温度係数...(85) / B. 出力係数...(87)	
3.4	反 射 体 効 果 .....	87
3.5	$^{135}\text{Xe}$ の 毒 物 効 果 .....	89
	A. 定常運転時の Xe 効果...(89) / B. 連続運転後の停止時の Xe 効果...(90) / C. Xe 最適停止の方法...(92)	
	文 献 .....	94

### 4. 動特性の測定

江 連 秀 夫 ・ 飯 島 勉

4.1	は し が き .....	95
	A. 動特性方程式と伝達関数...(95) / B. 高出力時の動特性...(97) / C. 測定手法の概要...(97)	
4.2	過 渡 応 答 法 .....	98
4.3	周 波 数 応 答 法 .....	100
4.4	炉 雑 音 解 析 法 .....	102
4.5	動 特 性 の 空 間 依 存 と フ ィ ー ド バ ッ ク の 効 果 .....	104



文 献 .....	106
-----------	-----

## 5. 中性子スペクトル測定

平田実穂・五藤 博

5.1 はしがき .....	109
5.2 高分解能中性子スペクトル測定 .....	111
A. クリスタル・モノクロメーター...(113) / B. 中性子速度選択器...(120)	
5.3 核反応による中性子ビームのスペクトル測定 .....	125
A. 陽子反跳による方法...(126) / B. ${}^6\text{Li}(n,t){}^4\text{He}$ 反応による測定...(133)	
5.4 炉内検出器による中性子スペクトル測定 .....	135
A. 陽子反跳比例計数管...(135) / B. ${}^3\text{He}$ 比例計数管...(138) / C. 原子核乾板...(138)	
5.5 放射化法による中性子スペクトル測定 .....	138
A. 箔検出器...(139) / B. しきい検出器...(143)	
5.6 その他の中性子検出器 .....	144
A. 自己出力型 (または自励型) 中性子検出器...(145) / B. ソリッド・ステート・ドジメトリ (145)	
文 献 .....	147

## 6. 格子定数の測定

松浦祥次郎

6.1 はしがき .....	149
A. 熱中性子利用率...(151) / B. 共鳴吸収を逃れる確率...(151) / C. 速中性子効果...(152) / D. 初期転換比...(152)	
6.2 損失因子 $d$ の測定 .....	153
A. 積分法...(154) / B. 微分法...(154)	
6.3 $\rho_{28}$ の測定 .....	155
6.4 $\delta_{28}$ の測定 .....	156
6.5 $\delta_{25}$ の測定 .....	157
文 献 .....	157



## 7. 指数関数炉実験

野本昭二

7.1	はしがき	159
7.2	理論	161
	A. 直方体の場合…(163)／ B. 円筒体系の場合…(163)	
7.3	中性子源	164
7.4	指数関数炉実験装置	164
	A. 黒鉛系装置…(164)／ B. 重水系装置…(166)／ C. 彎曲の測定と結果…(166)	
7.5	指数実験解析上の注意	168
	A. 拡散距離の測定…(171)／ B. 減速面積の測定…(174)／ C. 非均質格子系の拡散距離と減速面積…(174)／ D. 移動面積の測定…(176)	
7.6	高速炉指数実験	176
	A. ANL 指数実験…(177)／ B. LASL の指数実験…(179)／ C. 原研ブランケット指数実験…(181) D. フランスにおける指数実験…(185)／ E. 高速炉指数実験の意義…(186)	
	文献	190

## 8. パルス中性子実験

金子義彦・平岡 徹

8.1	はしがき	193
8.2	減速材の減速熱化および拡散特性の測定	194
	A. パルス中性子の減速材中におけるふるまい…(194)／ B. 減速時間, 熱化時定数の測定…(196)／ C. 拡散係数, 吸収断面積の測定…(200)	
8.3	反応度と中性子寿命の測定	202
	A. 測定原理…(202)／ B. 熱中性子炉における実験…(204)／ C. 高速中性子炉における実験…(206)	
8.4	中性子スペクトルの測定	209
	A. 測定原理…(209)／ B. 熱中性子系における実験…(211)／ C. 高速中性子系の実験…(212)	
8.5	パルス中性子発生装置とパルス実験測定系	215



A. パルス中性子発生装置…(215)／ B. パルス実験測定系…(219)

文 献 ……………221

## 9. 中性子相関の測定

古橋 晃・飯島 勉

9.1 はしがき ……………223

9.2 Pál-Bell の方程式 ……………225

9.3 計数のモーメントとキュムラント ……………227

9.4 Feynman- $\alpha$  実験……………229

9.5 Rossi- $\alpha$  実験 ……………232

A. Orndoff 方式トリガーでの立式…(232)／ B. 測定法…(234)

9.6 待ち時間分布の測定 ……………237

9.7 2 又近似の特性と限界 ……………239

9.8  $P_0$  法, その他……………241

9.9 空間依存性 ……………242

文 献 ……………243

## II. 原子炉を用いた物理実験

### 10. 一 般 論

更田豊治郎

10.1 はしがき ……………245

A. 研究炉…(246)／ B. 原子炉以外の中性子源…(251)

10.2 研究炉設備の概説および利用上の一般的注意 ……………253

A. 原子炉制御室…(253)／ B. 実験孔…(253)／ C. 熱中性子柱…(258)／  
D. 気送管…(258)／ E. その他の照射装置…(259)／ F. 研究炉付属施設  
…(259)／ G. その他の注意…(260)

10.3 中性子断面積 ……………261

A. 中性子断面積の分類…(261)／ B. 中性子断面積測定の原理…(267)

10.4 炉内中性子のエネルギー分布 ……………270

A. 高速中性子束…(270)／ B. 共鳴中性子束…(271)／ C. 熱中性子束…  
(271)／ D. カドミウム比…(272)／ E. 冷たい中性子…(273)／ F. 特殊



フィルター…(274)

10.5	研究対象の概観 ……………	274
	A. 中性子と原子核との相互作用の研究…(274)／	
	B. 中性子による物性の研究…(275)／	
	C. 物質に対する放射線照射効果の研究…(276)／	
	D. 放射性原子核に関する研究…(276)／	
	E. その他の研究…(277)	
	文献 ……………	277

## 11. 原子炉による代表的物理実験の例

更田豊治郎・鹿園直基

11.1	危険係数法による中性子吸収断面積の測定 ……………	283
11.2	パイル・オシレーターによる中性子吸収断面積の測定 ……………	284
11.3	チョッパと飛行時間法による中性子全断面積の測定 ……………	287
	A. 飛行時間法…(287)／	
	B. チョッパ…(290)／	
	C. 全断面積の測定…(293)	
11.4	速度弁別器 ……………	296
11.5	結晶モノクロメーター ……………	297
11.6	偏極中性子 ……………	302
	A. 通過法…(302)／	
	B. 磁気鏡による全反射…(303)／	
	C. Bragg 反射を用いる方法…(304)／	
	D. その他の方法…(305)／	
	E. 偏極中性子の応用…(305)	
11.7	中性子捕獲ガンマ線 ……………	306
	A. 結晶回折スペクトロメーター…(310)／	
	B. 磁石コンプトンスペクトロメーター…(311)／	
	C. ペア・スペクトロメーター…(312)／	
	D. 熱中性子捕獲ガンマ線スペクトル…(314)	
	文献 ……………	316

## III. 原子炉実験と保健物理

### 12. 一般論

能澤正雄・福田整司

12.1	原子炉と法律 ……………	321
12.2	放射線被曝の防止 ……………	323



文 献 .....	324
-----------	-----

### 13. 原子炉実験と危険評価 福田 整 司

13.1 はしがき .....	325
13.2 外部被曝線量の評価 .....	326
13.3 内部被曝線量の評価 .....	328
13.4 実験にともなう放射性物質生成量の評価 .....	329
A. 炉内照射による放射性核種の生成量...(330) / B. 核分裂生成物の計算 ...(330)	

文 献 .....	331
-----------	-----

### 14. 放射線防護のための遮蔽と放射線測定 福田 整 司

14.1 はしがき .....	333
14.2 $\gamma$ 線の遮蔽と測定 .....	334
A. 表 14.1 の使用法...(336)	
14.3 中性子線の遮蔽と測定 .....	337
14.4 $\beta$ 線の遮蔽と測定 .....	341
文 献 .....	345

### 15. 異常発生時の行動 福田 整 司

15.1 放射線モニターの警報発生 .....	347
15.2 外部被曝の発生 .....	348
15.3 放射性汚染の発生 .....	348

### 16. 放射線モニタリング 福田 整 司

16.1 一般的注意 .....	351
16.2 防護の心得 .....	353

索 引 .....	1~9
-----------	-----