



# 目 次

1. 放射線測定のための基礎 .....	11
1.1 放射線と物質との相互作用 .....	11
1.1.1 放 射 線 .....	11
1.1.2 重荷電粒子と物質との相互作用 .....	11
1.1.3 電子と物質との相互作用 .....	13
1.1.4 チェレンコフ効果 .....	14
1.1.5 X線, $\gamma$ 線と物質との相互作用 .....	15
1.1.6 中性子と物質との相互作用 .....	19
1.2 エネルギースペクトルの変化 .....	22
1.3 放射線の量と単位 .....	26
1.3.1 ICRU の定めた放射線の量と単位 .....	26
1.3.2 その他放射線の測定に関する用語 .....	31
演 習 問 題 .....	33
2. 測定の基礎概念 .....	35
2.1 絶対測定と相対測定および校正 .....	35
2.2 測 定 の 対 象 .....	37
2.3 測 定 の 目 的 .....	37
演 習 問 題 .....	39
3. 放射線の検出原理 .....	40
3.1 検出法の分類 .....	40
3.2 検出の基本原理 .....	41
3.2.1 気体の電離を利用した検出器 .....	41
3.2.2 固体の電離を利用した検出器 .....	43
3.2.3 発光現象などを利用した検出器 .....	45

## 目 次

3.2.4	チェレンコフ効果を利用した検出器	49
3.2.5	飛跡を利用した検出器	49
3.2.6	化学作用を利用した検出器	51
3.2.7	核反応を利用した検出器	52
3.2.8	温度上昇を利用した検出器	53
	演習問題	54
4.	線量の測定	56
4.1	照射線量 (R) の測定	56
4.1.1	レントゲン単位の意味	56
4.1.2	荷電粒子平衡	57
4.1.3	自由空気電離箱	57
4.1.4	空洞電離箱	60
4.1.5	コンデンサ電離箱	62
4.1.6	電離電流測定回路	64
4.2	吸収線量の測定	66
4.2.1	プラグ・グレイの空洞原理	66
4.2.2	外挿形電離箱	67
4.2.3	空洞電離箱による吸収線量測定法	68
4.2.4	熱量計による吸収線量測定法	69
4.3	その他の測定器	71
4.3.1	蛍光ガラス線量計	71
4.3.2	熱ルミネッセンス線量計	73
4.3.3	エキゾ電子線量計	74
4.3.4	化学線量計	76
	演習問題	78
5.	線量分布の測定	80
5.1	ファントム	80
5.2	線量計による線量分布の測定	81
5.3	フィルムによる線量分布の測定	83

5.4	等線量曲線自動描記装置による分布の測定	84
5.5	等濃度記録装置による分布の測定	85
5.6	電子計算機による分布の計算	86
	演習問題	87
6.	放射能の計測	88
6.1	GM 計数管	88
6.1.1	動作原理	88
6.1.2	計数特性	89
6.1.3	分解時間	90
6.1.4	絶対測定と相対測定	91
6.2	比例計数管	93
6.3	シンチレーション計数器	94
6.3.1	シンチレータ	94
6.3.2	光電子増倍管	96
6.3.3	波高分析の原理	96
6.4	半導体検出器	97
6.4.1	検出原理	97
6.4.2	半導体検出器の種類	98
6.4.3	半導体検出器の特徴	99
6.5	電子回路	100
6.5.1	回路構成	100
6.5.2	入力パルスの性質	100
6.5.3	前置増巾器	101
6.5.4	比例増巾器	101
6.5.5	波高弁別器	102
6.5.6	波高分析器	102
6.5.7	計数器	103
6.5.8	計数率計	105
	演習問題	106

## 目 次

7. 放射能分布の測定 .....	109
7.1 シンチスキャナ .....	109
7.1.1 コリメータ .....	110
7.1.2 $\gamma$ 線検出機構 .....	111
7.1.3 記録装置 .....	112
7.2 特殊シンチスキャナ .....	113
7.3 線スキャナ .....	114
7.4 シンチレーションカメラ .....	114
7.4.1 動作原理 .....	115
7.4.2 コリメータ .....	116
7.5 オートフルオロスコープ .....	117
7.6 その他の RI カメラ .....	118
演習問題 .....	119
8. エネルギーの測定 .....	120
8.1 加速器エネルギーの測定 .....	120
8.1.1 光核反応による X線エネルギーの測定 .....	120
8.1.2 吸収体中の最大飛程による電子線エネルギーの測定 .....	121
8.2 $\alpha$ 線エネルギーの測定 .....	122
8.2.1 グリッド付パルス電離箱による方法 .....	122
8.2.2 半導体検出器による測定 .....	123
8.3 $\beta$ 線エネルギーの測定 .....	124
8.3.1 吸収曲線による $\beta$ 線最大エネルギーの測定 .....	124
8.3.2 エネルギー分布の測定 .....	125
8.4 $\gamma$ 線エネルギーの測定 .....	126
8.4.1 検出器での $\gamma$ 線吸収過程 .....	126
8.4.2 実測スペクトル .....	127
演習問題 .....	128
9. 放射線応用計測器 .....	131
9.1 レノグラム装置 .....	131

9.2	全身放射能計数装置	132
9.3	試料測定装置	134
9.3.1	液体シンチレーションカウンタ	134
9.3.2	ウエル型シンチレーションカウンタ	136
9.3.3	ウエル型電離箱	137
9.4	ペーパークロマトスキャナ	137
9.5	ロングカウンタ	138
9.6	個人被曝線量測定器	139
9.6.1	ポケット線量計	140
9.6.2	フィルムバッジ	141
9.6.3	アラームメータ	143
9.6.4	被曝線量測定器の使用比較	144
9.7	空間線量率の測定器	145
9.7.1	サーベイメータ	145
9.7.2	エリアモニタ	147
9.8	その他の管理用測定器	147
9.8.1	表面汚染測定器	147
9.8.2	空气中放射能濃度測定	148
9.8.3	水中放射能濃度測定	148
	演習問題	149
10.	測定値の取扱い	151
10.1	測定誤差と精度	151
10.2	誤差の求め方	153
10.2.1	系統誤差	153
10.2.2	偶然誤差	153
10.3	数え落しの補正	157
	演習問題	158
	演習問題解答	159