



# 目 次

## 序

<b>1. はじめに</b> . . . . .	1
1.1 放射線化学の分野 . . . . .	1
1.2 放射線化学の特徴 . . . . .	1
1.3 放射線化学の発展 . . . . .	2
1.4 放射線化学の特殊性 . . . . .	3
<b>2. 放射線源</b> . . . . .	7
2.1 ラジオアイソトープ線源 . . . . .	7
2.2 加速器よりの放射線 . . . . .	9
2.3 原子炉放射線 . . . . .	11
2.4 その他 . . . . .	13
<b>3. 放射線と物質の相互作用</b> . . . . .	15
3.1 電磁放射線と物質との相互作用 . . . . .	16
3.1.1 光電効果 . . . . .	17
3.1.2 コンプトン効果 . . . . .	18
3.1.3 電子対創生 . . . . .	19
3.1.4 エネルギーの吸収 . . . . .	20
3.2 荷電粒子と物質との相互作用 . . . . .	21
3.2.1 阻止能 . . . . .	22
3.2.2 電 子 . . . . .	23

3.2.3	非弾性散乱によるエネルギーの損失	24
3.2.4	重荷電粒子	27
3.3	高速荷電粒子による励起の空間分布	29
3.4	中性子と物質との相互作用	33
3.5	放射線作用の空間分布	34
3.6	重荷電粒子	36
4.	放射線化学における単位と定義	39
5.	線量測定	43
5.1	$\gamma$ 線	43
5.2	電子線	45
5.3	原子炉	46
6.	放射線プロセスの初期過程	49
7.	放射線化学反応の概要	53
7.1	励起分子	53
7.2	イオンの反応	56
7.3	ラジカルの反応	58
8.	中間活性種の検出	59
8.1	質量分析計によるイオンの検出	59
8.1.1	イオンの生成	61
8.1.2	イオン-分子反応	62
8.1.3	イオン-分子反応例	63
8.2	パルスラジオリシス	65
8.3	電子スピン共鳴吸収法 (ESR) または電子常磁性共鳴法 (EPR)	72
8.3.1	電子スピン-核スピン二重共鳴法 ENDOR	76
8.3.2	電子スピン-電子スピン二重共鳴法 ELDOR	77
8.3.3	短寿命ラジカルの直接測定	79
8.4	電導度測定によるイオン種の検出	81

8.5 剛性溶媒法	83
<b>9. 水の放射線化学</b>	<b>87</b>
9.1 励起水分子 $\text{H}_2\text{O}^*$ の役割	89
9.2 水和電子	90
9.3 水和電子 $e_{\text{aq}}^-$ のスパー内反応	94
<b>10. 放射線合成</b>	<b>97</b>
10.1 不飽和化合物への付加	97
10.2 飽和化合物系での連鎖反応	99
10.3 他の連鎖反応	100
10.4 核分裂片による化学合成	101
<b>11. ポジトロンとポジトロニウムの化学</b>	<b>105</b>
11.1 ポジトロンとポジトロニウム	105
11.2 Ps の消滅	108
11.3 陽電子消滅の研究法	109
11.4 ポジトロンの自由消滅	114
11.5 Ps の関与する化学反応	117
11.6 $e^+$ , Ps の消滅応用例	120
<b>12. 中間子の化学</b>	<b>127</b>
12.1 $\mu^+$ と $\mu^-$ の化学	128
12.2 中間子原子	132
<b>13. 高分子系の放射線化学</b>	<b>135</b>
13.1 放射線重合	135
13.2 グラフト重合	145
13.3 高分子に対する照射効果	148
<b>14. 放射線化学分野における工業利用</b>	<b>161</b>
14.1 放射線合成	162

14.2	高分子材料の架橋による改質	164
14.3	グラフト重合	167
14.4	高分子材料の分解	169
14.5	放射線による塗装の硬化	169
14.6	複合材料の合成	171
14.7	環境保全への応用	171
14.8	医療品の放射線滅菌	174
付	録	177
索	引	179