

目 次

まえがき i

第 1 章 放射線はエネルギーを運んでいる 1

- 1-1 放射線はこわい？ 1
- 1-2 この本には何が書かれているか 3
 - 1-2-1 放射線とはエネルギーを運んでいるものである
 - 1-2-2 あらゆる物理・化学現象はエネルギーのやりとりで起こっている
 - 1-2-3 被曝とはエネルギーが与えられることである
 - 1-2-4 同じエネルギーを運んでいる放射線であっても、その種類によっては物体に与えるエネルギーは大きく変わることを
 - 1-2-5 放射線を議論する際の物理量（単位）と放射線計測
 - 1-2-6 放射線エネルギーの大小または高低と放射線の強度について
- 1-3 物質からのエネルギーの放出（黒体放射から放射線の放出へ） 16
- 1-4 宇宙と自然放射線 19
- 1-5 物理・化学現象とエネルギーのやりとり 22
- 1-6 放射性物質と人工放射線 23
- 1-7 まとめ 26

第 2 章 放射線（エネルギー量子線）とは27

- 2-1 放射線とはエネルギー量子線である 28
- 2-2 エネルギー量子線源とその強度 29
 - 2-2-1 エネルギー量子線源
 - 2-2-2 エネルギー量子線源としての放射性同位元素の特性
 - 2-2-3 線源の形状、点線源、体積線源、面線源、空間線源
 - 2-2-4 空間線量率
- 2-3 物質に入射したエネルギー量子線からのエネルギー付与 34
- 2-4 被曝（人体や生物へのエネルギー付与） 35
 - 2-4-1 体外被曝
 - 2-4-2 体内被曝
 - 2-4-3 線量率（エネルギー量子線の与えるエネルギー（Gy と Sv））
 - 2-4-4 ベクレル（Bq）から Gy または Sv への換算
- 2-5 遮蔽および除染 40
- 2-6 生物・人体への影響 41

第3章 エネルギー量子線源（放射線源）について45

3-1 放射性同位元素 45

3-1-1 安定同位元素と放射性同位元素

3-1-2 放射性同位元素からのエネルギー（量子線）の放出

3-1-3 自然に存在する放射性同位元素

3-1-4 自然のエネルギー量子線による人体の被曝

3-1-5 ヨウ素 131 とセシウム 137 からのエネルギー放出と被曝

3-2 太陽からの放射 51

3-3 原子炉 52

3-4 福島原発 56

3-5 人工エネルギー量子線源 58

3-5-1 加速器

3-5-2 X線発生装置

3-5-3 レーザー

第4章 エネルギー量子線の物質（無機物、有機物、生物）への影響63

4-1 被曝の影響評価について 63

4-1-1 なぜ安心安全な被曝線量を明言できないのか

4-1-2 被曝の確定的影響と確率的影響

4-1-3 低線量被曝の影響評価と被曝低減

4-2 エネルギー量子線照射の物質への影響 67

4-2-1 無機物へのエネルギー量子線照射の影響

4-2-2 有機物へのエネルギー量子線照射の影響

4-2-3 生物へのエネルギー量子線照射の影響

——分子のレベルの影響から、細胞・組織・そして個体への影響——

4-3 放射線耐性あるいは損傷の回復 77

4-4 入射線量と影響を受ける体積 79

第5章 被曝低減または汚染と除染81

5-1 エネルギー量子線源の分布と線源の除去 81

5-2 体内被曝と体外被曝 84

5-3 体内被曝の低減 85

5-4 回復能力 87

5-4-1 被曝により損傷が発生する（影響を受ける）場所とその大きさ（広がり）

5-4-2 被曝により生物体内に発生した損傷の回復

5-5 短期被曝と長期被曝 90

第6章 エネルギー量子線の検出測定93

6-1 エネルギー量子線の種類、エネルギーおよびその強度計測 94

6-1-1 エネルギー量子線の強度測定

6-1-2 放射線強度測定（計数率）の誤差について

6-1-3 エネルギーの測定可能な計測器

6-1-4 カロリーメトリー（熱量計）

6-1-5 エネルギー量子線源の強度

6-2 被曝線量計測 100

6-3 エネルギー量子線源分布の可視化 102

6-4 被曝の線量当量による影響評価と測定の精度 103

6-4-1 被曝による影響をSv（被曝線量）単位で比較することについて

6-4-2 被曝線量あるいはエネルギー量子数の測定精度と測定可能桁数について

第7章 エネルギー量子線の利用 107

7-1 滅菌／殺菌 108

7-2 医療 109

7-3 エネルギー源としての利用 111

7-4 ¹⁴C年代測定 113

7-5 放射性同位元素のトレーサーとしての利用 114

第8章 エネルギーと地球の歴史 115

8-1 地球環境の変化 115

8-2 生命の発生と進化 117

第9章 おわりに —— エネルギー利用と放射線 —— 119

9-1 エネルギーの源 119

9-2 ただで使えるエネルギーはない 120

9-3 化石燃料ももとはといえば太陽エネルギー 121

9-4 エネルギー利用に伴うリスク 123

付録 放射線についてのQ&A 125

参考文献 133

索引 137