

放射線の障害と利用 ()組()番 氏名()

放射線の測定単位と定義 → どのように定義するかで測定単位は異なるので複雑だ。

放射能の強さ(放射線の発生過程で定義) → 単位名は ベクレル [Bq] や キュリー [Ci] だ!

1 ベクレル[Bq]の定義 →

1 キュリー[Ci]の定義 →

照射線量(空中を通過するときの効果で定義) → 単位名は クーロン毎 kg [C/kg] や レントゲン [R] だ!

1 [C/kg]の定義 →

1[R]の定義 →

吸収線量(物質に吸収されたときの効果で定義) → 単位名は グレイ [Gy] や ラド [rad] だ!

1 [Gy]の定義 →

1 [rad]の定義 →

線量当量(生物体に影響をもたらす効果で定義) → 単位名は シーベルト [Sv] や レム [rem] だ!

X線、ガンマ線などの電磁波では 1[Gy]は、そのまま1[Sv]に相当する。

α線の1[Gy]は、10~20[Sv]に相当する。 → α線は生物体に大きな影響力をもつことを示す!

β線の1[Gy]は、1~1.7[Sv]に相当する。 → β線は生物体に1~1.7倍の影響力をもつことを示す!

反跳原子核の1[Gy]は、20[Sv]に相当する。 → 反跳原子核は生物体に20倍の影響力をもつことを示す!

100 [rem] = 1 [Sv]に相当する。 また、**1 [rem] = 10 [mSv]**(ミリシーベルト)

自然の空間線量当量は1年間で約 **1 [mSv] (=0.1 [rem])** である。

放射線の障害と利用

急性症状では 400[R]で30日以内に50%が死亡、10000[R]以上では1日以内に全員死亡するとされている。

α線の場合 [

]

β線、γ線の場合は [

]

放射線被曝障害例

放射線有効利用例

放射線の障害と利用（解説）（ ）組（ ）番 氏名（ ）

放射線の測定単位と定義 → どのように定義するかで測定単位は異なるので複雑だ。

放射能の強さ（放射線の発生過程で定義）→ 単位名は ベクレル [Bq] や キュリー [Ci] だ！

毎秒1個の原子核が崩壊するときの放射能の強さを 1 ベクレル[Bq] という。

ラジウム 1gの放射能の強さを 1 キュリー[Ci] といい、 $1 \text{ [Ci]} = 3.7 \times 10^{10} \text{ [Bq]}$ に相当する。

照射線量（空中を通過するときの効果で定義）→ 単位名は クーロン毎 kg [C/kg] や レントゲン [R] だ！

空気 1 [kg] に照射したとき、正、負の $\pm 1 \text{ [C]}$ のイオン対を作るときの照射線量を 1 [C/kg] と呼ぶ。

$1 \text{ [R]} = \pm 2.58 \times 10^{-4} \text{ [C/kg]}$ に相当する。

吸収線量（物質に吸収されたときの効果で定義）→ 単位名は グレイ [Gy] や ラド [rad] だ！

吸収されたエネルギーが物質 1 [kg] あたりに 1 [J] のときの吸収線量を 1 [Gy] という。

$1 \text{ [rad]} = 10^{-2} \text{ [Gy]}$ に相当する。

線量当量（生物体に影響をもたらす効果で定義）→ 単位名は シーベルト [Sv] や レム [rem] だ！

X線、ベータ線、ガンマ線などの電磁波では 1[Gy]は、そのまま1[Sv]に相当する。

α 線の1[Gy]は、10[Sv]に相当する。→ α 線は生物体に20倍の影響力をもつことを示す！

β 線の1[Gy]は、1~1.7[Sv]に相当する。→ β 線は生物体に1~1.7倍の影響力をもつことを示す！

反跳原子核の場合 1[Gy]は、20[Sv]に相当する。→ 反跳原子核は生物体に20倍の影響力をもつことを示す！

$100 \text{ [rem]} = 1 \text{ [Sv]}$ に相当する。また、 $1 \text{ [rem]} = 10 \text{ [mSv]}$ (ミリシーベルト)

自然の空間線量当量は1年間で約 $1 \text{ [mSv]} (=0.1 \text{ [rem]})$ である。

放射線の障害と利用

急性症状では、400[R]で30日以内に50%が死亡、10000[R]以上では1日以内に全員死亡するとされている。

α 線を体外から浴びる「外部被曝」の場合、透過能力が低いので体の表面にのみ障害がでるが、放射性物質を吸引するなど体内に取り込んだ「内部被曝」の場合は大変危険である。また、 β 線、 γ 線の場合は透過能が強いので外部被曝の場合も危険性は高い。

放射線の性質は欠点ばかりでなくうまく利用すると大変役立つことがわかる。そのため、現在までも文科系、理科系の区別なく、多くの分野で利用されている。

放射線被曝障害例

非常に強い放射線を浴びると、放射線のエネルギーにより「火傷になる急性症状」や脱毛、紅斑、水泡などがおこり、やがて、潰瘍、ガンなどの後遺症が残ることが多い。

弱い放射線のときでは火傷は起こらないが細胞の遺伝子を傷つける。このため放射線は細胞の分裂が盛んな部位ほど将来に大きなダメージをもたらす。非常に大きな影響を受けるのは骨髄、リンパ節などの造血器官、精巣、卵巣などの生殖器官などが障害を受けやすい。造血器官の損傷では奇形白血球の増大(白血病)や悪性貧血症などがあり、数日以降に症状が発生する。また、髪の毛の脱毛も放射線障害の顕著な例である。放射性物質を体内に取り込み、体内から放射線を浴びる内部被曝の例として放射性ヨウ素がある。これはヨウ素が甲状腺に蓄積しやすいためであり、生物濃縮により甲状腺が強い放射線に晒され悪性腫瘍になる。

放射線有効利用例

放射線の優れた透過能力を利用する → γ 線による非破壊検査、厚さ測定、健康診断

遺伝子を改変・破壊する能力を利用する → 品種改良、じゃがいもの発芽防止、ガン治療

放射線が持つエネルギー自体を利用する → 原子力電池、夜光塗料など

放射線検出が敏感なことを利用する → トレーサとして利用し物質の移動経路をしらべる

半減期が一定であることを利用する → 遺物や鉱物の年代測定