

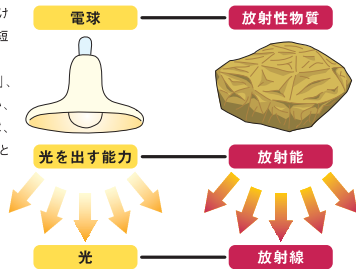
# 放射線の基礎知識

## 放射線の基礎知識

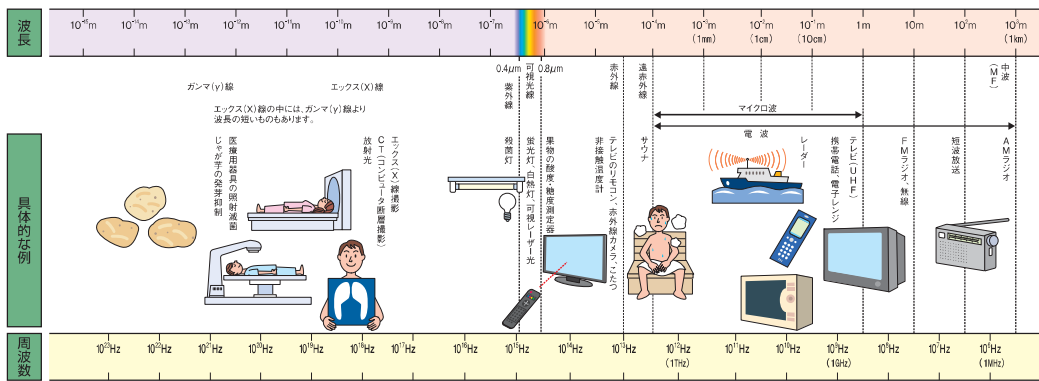
### 放射性物質と放射能、放射線

放射線は、大きく二つの種類に分けられます。「高速の粒子」と「波長が短い電磁波」です。

放射線を出す物質を「放射性物質」、放射線を出す能力を「放射能」といい、電球に例えると、放射性物質が電球、放射能が光を出す能力、放射線が光といます。



### ◆電磁波の種類



出典：(独)日本原子力研究開発機構「放射線ってなんだろう？」

### ガンマ(γ)線、エックス(X)線は電磁波の仲間

「電磁波」とは、電界(電場)と磁界(磁場)が相互に作用しながら空間を伝播する波のことです。電流が時間的に変化したり、電界や磁界が空間的に変化したりすると電磁波が発生します。電磁波は、光と同じ速度(約 $3 \times 10^8 \text{ km/s}$ )で進みます。また、隣合う波の山と山の間または隣合う谷と谷の間の長さのことを「波長」といいます。

1秒間に一周期の波が伝播する回数を「周波数(単位:Hz)」といいます。

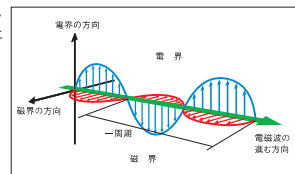
電磁波の性質は、波長または周波数によって大きく異なります。

太陽光線の紫外線や赤外線も電磁波の一種です。

波長が短くなる(周波数が高くなる)ほど電磁波のエネルギーは高くなります。

波長が短いものから順に

- (1) 電離放射線(ガンマ(γ)線やエックス(X)線)
- (2) 紫外線
- (3) 可視光線(人間の目に見える光)
- (4) 赤外線
- (5) 電波(携帯電話などから発生している電磁波)となります。



## 学習のポイント

- ◎放射線は、「粒子線」と「電磁波」に分けられることを学ぶ。
- ◎「放射性物質」、「放射能」、「放射線」について学ぶ。

## 指導上の留意点

- ◎放射線には、粒子線(α線やβ線)があり、どちらも原子核から放出されることを理解できるようにする。
- ◎放射線を出す能力を「放射能」、放射線を出す物質を「放射性物質」という違いを理解できるようにする。

## ■放射線の種類

放射線は、粒子としての「粒子線」と電波や光などと同じ「電磁波」と呼ばれるものに分けることができる。

粒子線は、電荷をもった粒子線と電荷をもたない中性子線とに分けられ、電荷をもった粒子には、アルファ(α)線、ベータ(β)線その他、がんの治療に利用されているプラスの電荷をもった炭素、陽子の他、ミュー粒子(ミューオン)などの素粒子までを含む。

電磁波には、中波(ラジオ波)、マイクロ波、可視光線、エックス(X)線、ガンマ(γ)線などがある。

放射性物質を構成する原子核が壊変(崩壊)して出て来る主な放射線は、アルファ線、ベータ線、ガンマ線である。アルファ線は、ヘリウムの原子核(陽子2個と中性子2個)の流れ、ベータ線は、電子の流れである。

## ■波長と周波数の関係

一周期の波長λメートル(m)は、電磁波の伝播する速度を毎秒約30万キロメートル(km/s)(=約300メガm/s)、周波数をfメガヘルツ(MHz)とすると次の関係で表される。

$$\lambda(\text{m}) = 300(\text{Mm/s}) / f(\text{MHz})$$

図の波長と周波数は、これで計算される。

※メガ(M)は $10^6$