

<その4> 粒子線治療

陽子線、重粒子線治療が話題に上りますが、これらは「粒子」であるため、「波」の電磁波（X線、ガンマ線）とは全く異なる特性でガン細胞にエネルギーを当てています。

X線などの電磁波は、身体の表面近くで細胞に与える線量が最大となり、正常細胞で徐々にエネルギーを失いながら深部のガン細胞に当たり、背後の正常細胞を経由して身体を抜けてゆきます。

粒子線は、その粒子が停止する時にエネルギーの大半を放出する特性（ブラッグピーク）を持っています。

光の速度のおおよそ60~70%（180,000~210,000km/秒）ほどに加速された粒子線が使われており、ガン細胞手前の正常細胞を通過する際には低いエネルギーを細胞に与えながら通過し、ちょうどガン細胞のところで粒子が止まるように速度をコントロールして照射します。ガン細胞のところでエネルギーを放出して止まるため、背後の正常細胞には粒子線が当たりません。

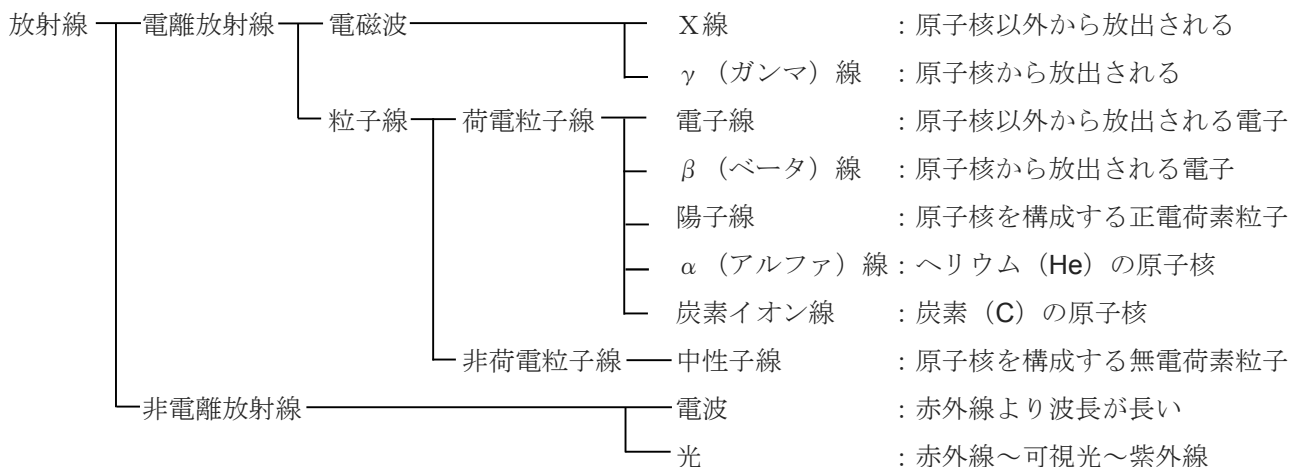
このため、電磁波の放射線に比べて、ガン細胞手前の正常細胞の被ばくが少なく、背後の正常細胞は被ばくすることが無いため、身体への負担が激減する正にピンポイントと云える照射となります。

粒子を光速近くまで加速する装置群、光速に近い速度の粒子をガン細胞の形状に合わせて正確に止める制御、動く臓器の予測による正常細胞への照射抑制など、高度な技術が必要とされます。

ガン細胞に与える影響（ガンDNAの破壊）は、X線に比べて陽子線は若干大きい程度と云われていますが、ブラッグピークの特性により正常組織の被ばくが劇的に低減されます。炭素イオンを用いた重粒子線ではX線の3倍ほどの効果があり、正常細胞への被ばくを更に低減することが出来ると云われています。

加えて炭素イオン線では、低酸素のガンや放射線抵抗力が増したガンにも効果があると云われており、広く普及してゆくことが期待されます。

—科学知識メモ— 「放射線分類」



重粒子線とは本来、電子より重い粒子線（陽子線以上）すべてを指しているが、放射線治療分野ではヘリウム（α線）より重い粒子線を指し、治療が実用化されている炭素イオン線を指すことが多い。