

## 放射線教育の難しさ

兵頭 俊夫

Hyodo Toshio

(高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所)



放射線教育は難しい。福島第一原発事故の後、安全についてアドバイスを求められることがあるが、そもそも明確な線引きはできない。そこで、各人が自力で判断するための知識の提供の工夫を続けているが、一筋縄ではいかない。

被ばくと健康の関係、及び放射線や被ばくに関する量や単位が、共に難しい。ここでは後者の複雑さを、本誌の読者には釈迦に説法であるが、整理してみる。

放射性同位体から放射線が放出され、空間を進み、人に当たれば被ばくする。そこで、同位体の量、放射線の量、被ばくの量を表す単位が必要になる。

同位体の量は、放射線と関連付けるときには原子核崩壊の多さで表す。これを放射能といい単位はBq(ベクレル)である。放射能は同位体原子の集団に対する量で、原子の数が多いほど、また原子の数が同じなら半減期が短いほど大きい。放射能自体は放射線の情報を持っていないが、同位体の種類を明記すれば、放射線の種類も分かる。

空間の放射線の量はフルエンス率で表せるが、より直接的な被ばくとの関連付けのために、人体への影響を表す被ばく線量をまず定義してから、放射線の量を導く。

被ばく線量の単位はSv(シーベルト)であるが、その基礎となる量は吸収線量で、その単位はGy(グレイ)である。1Gyは放射線を受けた物体の各点の、1kg当たりのエネルギー吸収量で、1J(ジュール)/kgに等しい。注意したいのは、1kgの物体が吸収したエネルギーではなく、各点が吸収したエネルギーを、それが1kgであったら何Jになるかで表現したものだということである。時速1km(1km/h)が、瞬間の速さを、仮にそのまま1時間走行したらどれだけの距離進むかで表現しているのと同じ考え方である。

被ばく線量は、まず、放射線の種類による健康への影響を考慮して、吸収線量に放射線加重係数を乗じた等価線量を考える。単位はSvである。基本単位で表すとGyと同じくJ/kgであるが、係数を乗じた以上、SvとGyは異なる量の単位である。被ばくは全身に一律に受けるとは限らないから、組織ごとの平均の等価線量に組織加重係数を乗じて平均する。それが規制値などに使われる実効線量で、単位はやはりSvを用いる。

空間の放射線の量は、人がそこに1時間いたら受けるであろう被ばく線量で表す。これを空間線量率という。単位はSv/hであるが、時速と同じように瞬間の量で、線量率計を用いて測定される。しかし、線量率計で測定されるのは、定義が複雑な等価線量や実効線量の単位時間当たりの量ではない。以前は規制値にも使われていた線量当量(単位はやはりSv)の時間当たりの量、すなわち線量当量率である。線量当量は測定を意識して定義されているので、測定対象を例えば<sup>137</sup>Csと想定して目盛ることができる。測定された線量当量率に滞在時間に乗じたものを、実効線量との厳密な定義の違いを気にしないで被ばく線量として使うのが実際的な使い方である。

以上を一般の人々に十分に理解してもらうことは難しい。ある程度の正確さを保ちつつ簡単に説明したいのだが、うまい方法が見付からず、事故以来思い悩んでいる。