

$$\text{実効線量 (シーベルト (Sv))} = \Sigma (\text{組織加重係数} \times \text{等価線量})$$

全身に均等にγ線が
1ミリグレイ (mGy)
当たった場合

実効線量 =

$$\begin{aligned}
 &0.12 \times 1 (\text{ミリシーベルト}) \text{ 骨髄} \\
 &+ 0.12 \times 1 (\text{ミリシーベルト}) \text{ 結腸} \\
 &+ 0.12 \times 1 (\text{ミリシーベルト}) \text{ 肺} \\
 &+ 0.12 \times 1 (\text{ミリシーベルト}) \text{ 胃} \\
 &\vdots \\
 &+ 0.01 \times 1 (\text{ミリシーベルト}) \text{ 皮膚} \\
 &= 1.00 \times 1 (\text{ミリシーベルト}) \\
 &= \mathbf{1 \text{ ミリシーベルト (mSv)}}
 \end{aligned}$$


頭部だけに均等にγ線が
1ミリグレイ (mGy)
当たった場合

実効線量 =

$$\begin{aligned}
 &0.04 \times 1 (\text{ミリシーベルト}) \\
 &+ 0.01 \times 1 (\text{ミリシーベルト}) \\
 &+ 0.01 \times 1 (\text{ミリシーベルト}) \\
 &+ 0.12 \times 1 (\text{ミリシーベルト}) \times 0.1 \text{ 骨髄 (10\%)} \\
 &+ 0.01 \times 1 (\text{ミリシーベルト}) \times 0.15 \text{ 皮膚 (15\%)} \\
 &\vdots \\
 &= \mathbf{0.07 \text{ ミリシーベルト (mSv)}}
 \end{aligned}$$


全身に均等にγ(ガンマ)線が1ミリグレイ当たった場合の実効線量と、頭部だけに1ミリグレイ当たった場合の実効線量の計算方法を比較してみます。

γ線の放射線加重係数(w_R)は1なので、全身に均等に1ミリグレイを浴びたということは、均等に1ミリシーベルト(1グレイ×1(w_R)=1ミリシーベルト)を受けていたことを意味します。つまり、等価線量はどの臓器・組織でも1ミリシーベルトです。ここから実効線量を求めるには、組織ごとの等価線量に組織加重係数を乗じて足し合わせます。骨髄、結腸、肺、胃、乳房は、放射線により致死がんを誘発するリスクが高い組織なので、0.12という高い係数が、また、皮膚には全身分の皮膚に0.01という係数が割り当てられています。このように全臓器・組織の等価線量に組織加重係数を乗じて足し合わせると、実効線量は1ミリシーベルトになります。

一方、放射線検査で頭だけ1ミリグレイを受けたような場合、甲状腺、脳、唾液腺といった頭部に存在する臓器や組織では、全体が放射線を受けるため、組織ごとの等価線量は1ミリシーベルトになります。それに対して、骨髄や皮膚のように頭部に全体の一部分が存在する組織や臓器は、放射線を受けた部分の割合(骨髄:10%、皮膚:15%)を乗じて等価線量を求めます。それぞれの等価線量と組織加重係数を乗じて、足し合わせると、実効線量は0.07ミリシーベルトになります。

(関連ページ: 上巻P36「単位間の関係」)

本資料への収録日: 2013年3月31日

改訂日: 2015年3月31日