

QA5 シーベルトという単位について教えてください

シーベルトという単位を使う数量はいろいろありますが、共通しているのは放射線の人体への影響に関連づけられた数量ということです。このとき、影響の大きさは確率的影響であるがんと遺伝性影響についてだけ考えています。

放射線が通ったときに人体が重量あたりに吸収するエネルギーを吸収線量(単位はグレイ、Gy)といいます。一言に放射線といっても、その種類やエネルギーの強さは様々であり、それによって吸収線量が同じでも人体への影響の大きさが変わります。放射線の種類ごとに影響の大きさを重み付けする係数を放射線加重係数といいます。注目している臓器が吸収した吸収線量に放射線加重係数を掛けたものを等価線量(単位はシーベルト、Sv)といいます。また、各臓器や器官によって放射線による影響の受けやすさが違います。個々の臓器・器官への影響の大きさを重み付けする係数を組織加重係数といいます。たとえば、胃や肺は0.12ですが、甲状腺は0.04となります(国際放射線防護委員会2007年勧告)。臓器や器官ごとに等価線量と組織加重係数をかけて、全身分を足し合わせたものが実効線量(単位はシーベルト、Sv)です。ですから、実際の臓器や器官における被ばく線量(等価線量)は異なっても、実効線量は人体が受けた放射線による全身への健康影響と関連づけられた被ばく線量として表されます。

さらに、内部被ばくの場合には、放射性物質が体内に取り込まれてから排出されるまで放射線を受け続けますので、体内に取り込んだときから一生の間に受ける線量として考えます。これは預託線量と呼ばれ、単位は同じくシーベルト(Sv)です。

このように、シーベルトで表される線量はいくつかありますが、いずれの場合でもシーベルトで表されているときには、被ばくの状態や放射線の種類などのさまざまな条件にかかわらず、一律に“影響の大きさ”を考慮した放射線量として表されています。実効線量が同じであれば、内部被ばくでも外部被ばくでも人体への影響の大きさは同じです。また内部被ばくと外部被ばくを足し算することなど、別々の被ばくの影響を足し算することもできます。

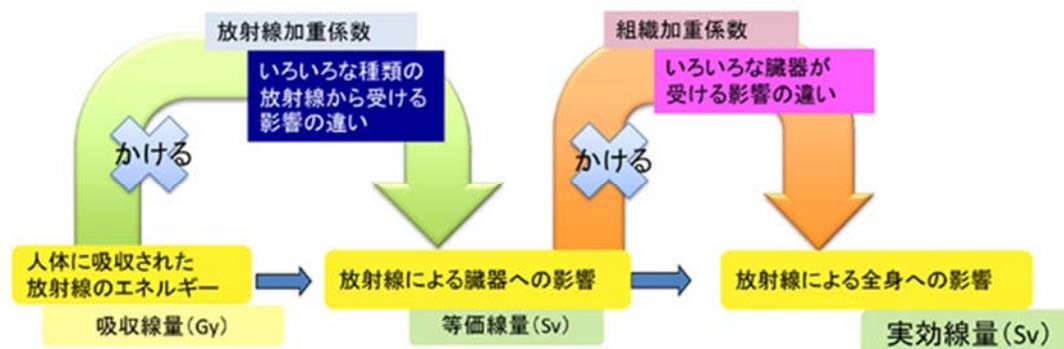


表 シーベルトやグレイを単位とする様々な線量

分類	線量の名称	単位	解説
物理量	吸収線量	グレイ (Gy)	物質（人体を含む）が受ける放射線の量を表す最も基本的な線量。 物質(人体)1kg あたり1ジュール (J) のエネルギーが吸収された場合に吸収線量は1グレイ (Gy)。 各臓器・組織で受けた線量や空気など物質のある場所で受けた線量を表す場合に用いる。測定器である場所の空間線量を測定する場合に、空気の吸収線量で表すことが多い。その場合は空気吸収線量と呼ばれている。
放射線防護量	等価線量	シーベルト (Sv)	ある臓器や組織で受ける平均吸収線量に放射線加重係数を乗じた値。 複数の種類の放射線を受けた場合は、種類ごとに放射線加重係数を乗じた値を総和する。 放射線防護の目的である臓器・組織の線量を評価する場合に用いる。例えば、放射性ヨウ素の摂取による甲状腺がんの影響を推定する場合に、甲状腺の等価線量が評価される。
	実効線量	シーベルト (Sv)	放射線防護の目的で、確率的影響に関して線量を評価する場合に用いる線量。 各臓器・組織に受けた等価線量にその臓器・組織の設定された組織加重係数を乗じて、総和する。 外部被ばくの部分的な被ばくや各々の臓器・組織の内部被ばくの線量を加算することにより全身のリスクに対応した線量。確率的影響についての線量限度は実効線量で評価する。
実用量	周辺線量当量 (1cm 線量当量)	シーベルト (Sv)	ICRU 球と呼ばれる人体を模擬した球の深さ 1cm の点における線量。空間線量の測定器で測定されるシーベルトの値は周辺線量当量での値である。 測定に線量限度、参考レベルなど防護基準は、実効線量で設定されているが、実効線量は実際に測定することが困難である。また、実効線量は放射線が人体に入射する方向や放射線のエネルギーなどの条件によって決まるが、どのような条件においても、実効線量が、周辺線量当量を超えることはない。周辺線量当量での測定値で線量限度を超えない場合は、実効線量でも超えることはない。 我が国の放射線被ばくに関する法令において外部被ばくについての実効線量の算定には、周辺線量当量である 1cm 線量当量の指標を用いることとされている。 市販されているサーベイメータなど簡易測定器の目盛りの $\mu\text{Sv/h}$ 単位は 1cm 線量当量である。
	個人線量当量	シーベルト (Sv)	人体上の特定の点のある適切な深さにおける人体の軟組織中の線量。 電子式個人線量計やガラスバッジは ICRU 球や人体を模擬した直方体の物体に線量計を装着して、個人線量当量で校正されています。

出典：放射線医学総合研究所ウェブサイト「放射線被ばくに関する Q&A」より作成

出典の公開日：2013 年 10 月 29 日

本資料への収録日：2012 年 12 月 25 日（2012 年 4 月 13 日公開による）

改訂日：2015 年 3 月 31 日