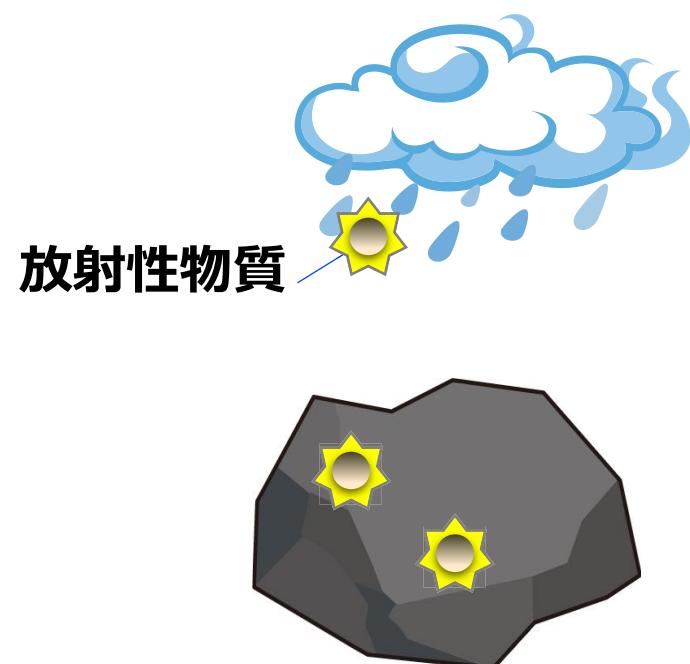


ベクレル (Bq)

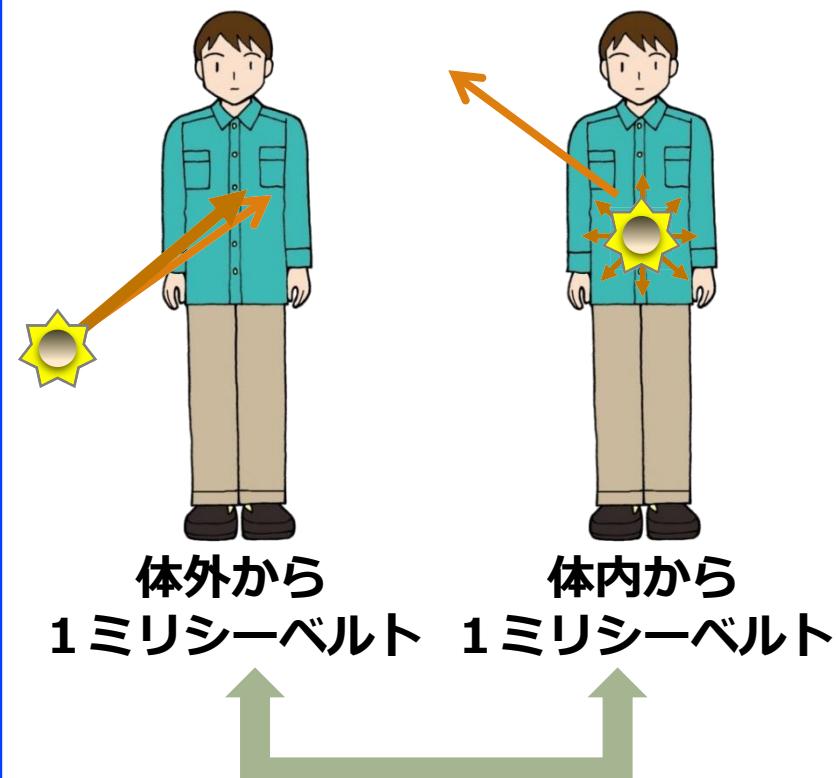
放射能の量を表す単位

1秒間に1個原子核が変化 =
1ベクレル (Bq)



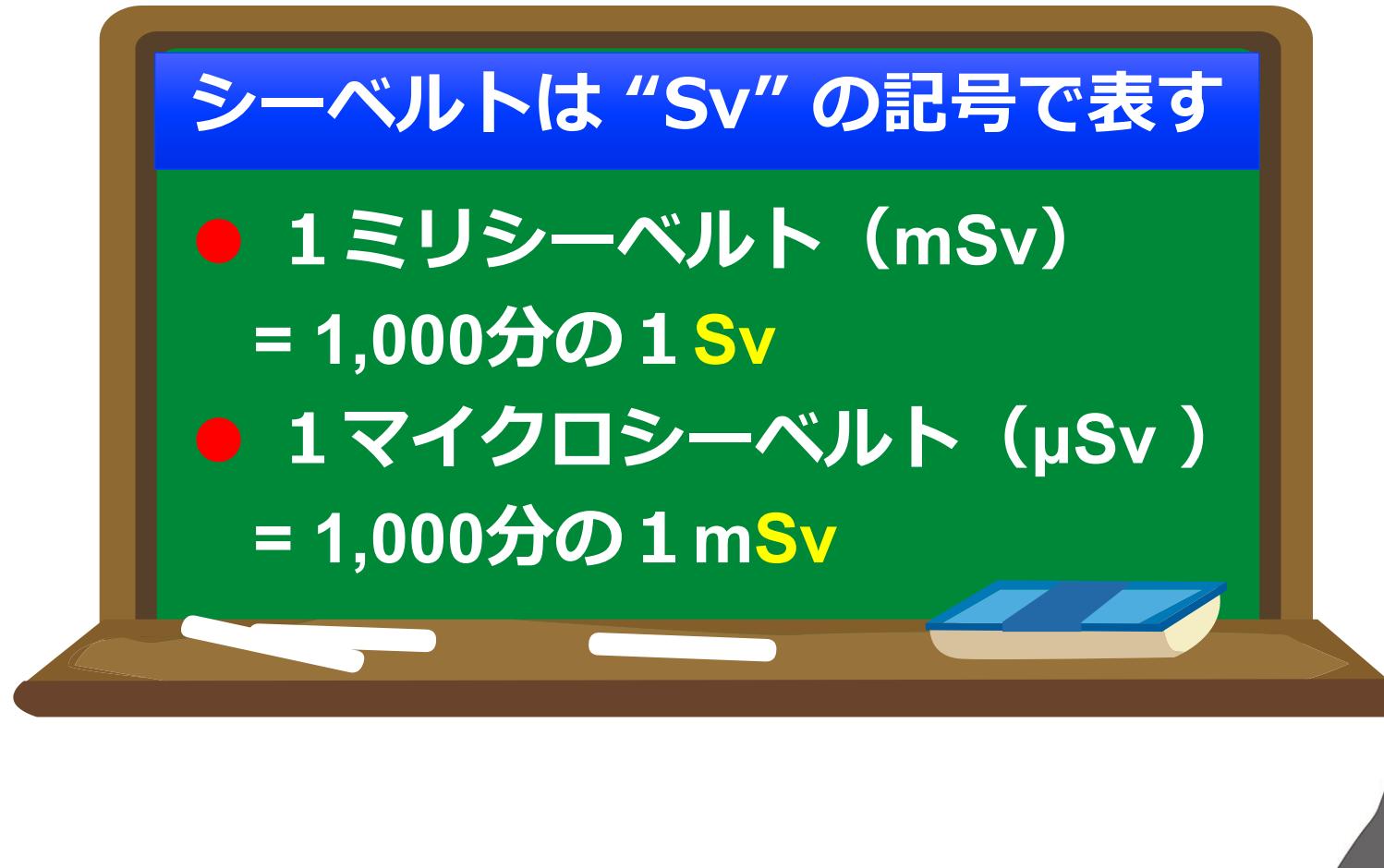
シーベルト (Sv)

人が受ける被ばく線量の単位
放射線影響に関係付けられる



シーベルトは “Sv” の記号で表す

- 1ミリシーベルト (mSv)
= 1,000分の 1 Sv
- 1マイクロシーベルト (μSv)
= 1,000分の 1 mSv

An illustration of a green chalkboard with a brown wooden frame. On the chalkboard, there is Japanese text and two bullet points. Below the chalkboard is a brown wooden desk with a white scroll and a blue book. To the right of the chalkboard stands a cartoon-style illustration of an elderly man with white hair and glasses, wearing a grey suit and red tie.

ロルフ・シーベルト (1896-1966)
スウェーデン国立放射線防護研究所創設者
国際放射線防護委員会 (ICRP) 創設に参画

放射線を出す側

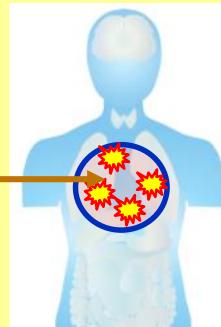
放射能の強さ※1
**ベクレル
(Bq)**



放射性物質

※1：1秒間に壊変する原子核の数

吸収線量※2
グレイ (Gy)



放射線を受ける側

放射線を受けた単位質量の物質が吸収するエネルギー量

$$Gy = \frac{\text{吸収されたエネルギー (J)}}{\text{放射線を受けた部分の質量 (kg)}}$$

※2：物質 1 kg当たりに吸収されるエネルギー（ジュール : J、 1 J ≈ 0.24 カロリー）、SI単位は J/kg

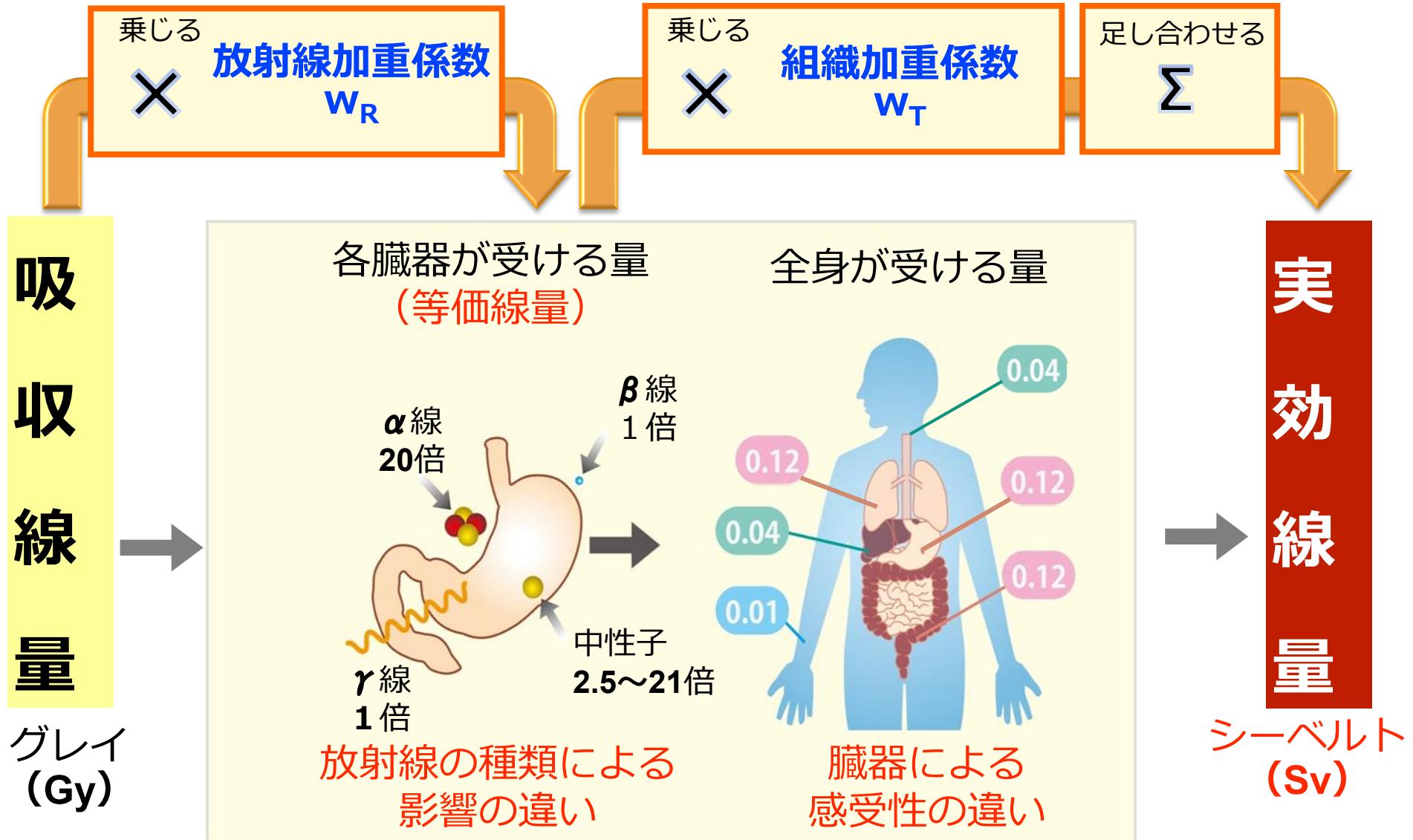
放射線の種類による影響の違い

等価線量 (Sv)

臓器による感受性の違い

実効線量
シーベルト (Sv)

放射線の量を人体影響の大きさで表す
単位



$$\text{等価線量 (Sv)} = \text{放射線加重係数 } w_R \times \text{吸収線量 (Gy)}$$

放射線の種類	放射線加重係数 w_R
γ 線、X線、 β 線	1
陽子線	2
α 線、重イオン	20
中性子線	2.5~21

$$\text{実効線量 (Sv)} = \sum (\text{組織加重係数 } w_T \times \text{等価線量})$$

組織	組織加重係数 w_T
骨髄（赤色）、結腸、肺、胃、乳房	0.12
生殖腺	0.08
膀胱、食道、肝臓、甲状腺	0.04
骨表面、脳、唾液腺、皮膚	0.01
残りの組織の合計	0.12

Sv : シーベルト Gy : グレイ

出典：国際放射線防護委員会（ICRP）2007年勧告より作成

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

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 =

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

= 1ミリシーベルト (mSv)

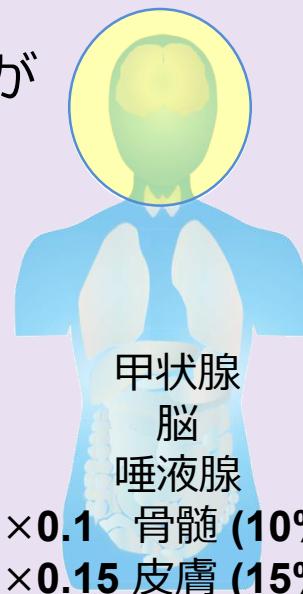


頭部だけに均等に γ 線が
1ミリグレイ (mGy)

当たった場合

実効線量 =

$$\begin{aligned} & 0.04 \times 1(\text{ミリシーベルト}) \text{ 甲状腺} \\ & + 0.01 \times 1(\text{ミリシーベルト}) \text{ 脳} \\ & + 0.01 \times 1(\text{ミリシーベルト}) \text{ 唾液腺} \\ & + 0.12 \times 1(\text{ミリシーベルト}) \times 0.1 \text{ 骨髄 (10\%)} \\ & + 0.01 \times 1(\text{ミリシーベルト}) \times 0.15 \text{ 皮膚 (15\%)} \\ & \quad : \\ & \quad : \end{aligned}$$



= 0.07ミリシーベルト (mSv)

物理量：直接計測できる

放射能の強さ (Bq : ベクレル)

1秒間に変化する原子核の数

放射線粒子密度 ($s^{-1}m^{-2}$: フルエンス)

単位面積に入射する粒子の数

吸収線量 (Gy : グレイ)

物質 1 kg当たりに吸収されるエネルギー

照射線量 (X線、 γ 線対象) (C/kg)

空気 1 kgに与えられるエネルギー

人の被ばく影響を表す線量：直接計測できない

防護量

等価線量 (Sv : シーベルト)

人の臓器や組織が個々に受ける影響を表す

実効線量 (Sv : シーベルト)

個々の臓器や組織が受ける影響を総合して全身への影響を表す

実用量

周辺線量当量 (Sv : シーベルト)

方向性線量当量 (Sv : シーベルト)

環境モニタリングにおいて用いられる防護量の近似値

個人線量当量 (Sv : シーベルト)

個人モニタリングにおいて用いられる防護量の近似値

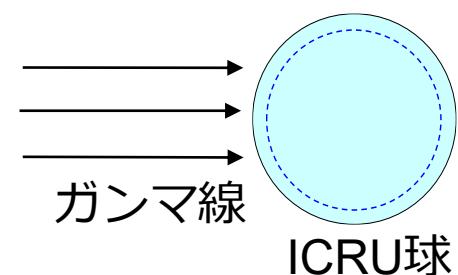
物理量から
定義

線量当量 = 条件を満たす基準点の吸収線量 × 線質係数

実際には測定できない「実効線量」の代わりに、一定の条件のもと、実効線量とほぼ同じ値が測定で得られる「実用量」として周辺線量当量や個人線量当量などが定義されている。

周辺線量当量（1cm線量当量）

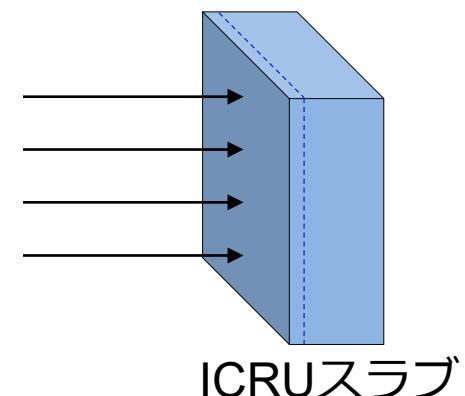
放射線が一方向から来る場に、人体の組織を模した30cmのICRU球を置き、球の表面から深さ1cmで生じる線量当量。サーベイメータなどで空間の線量測定を行うときは、この値になる。



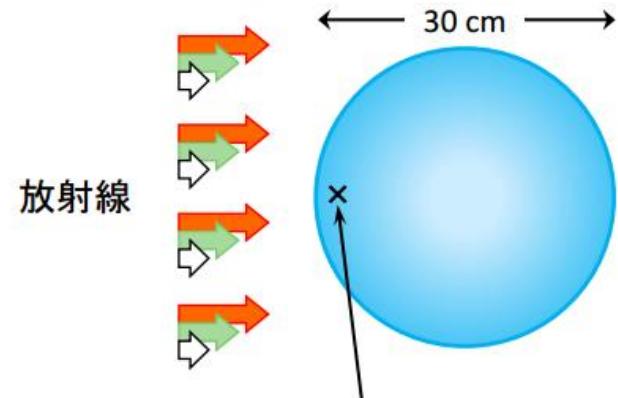
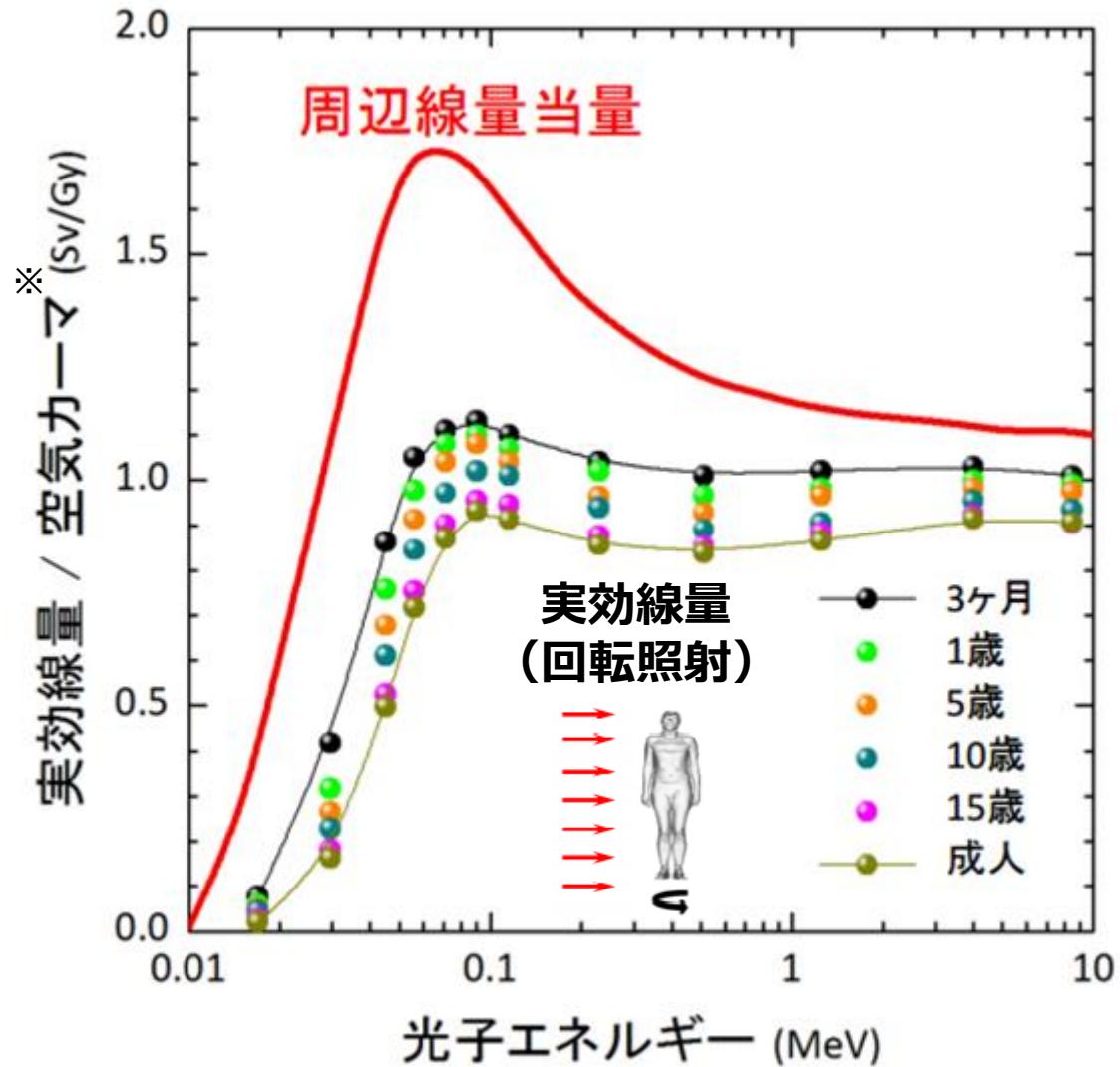
個人線量当量（1cm線量当量）

人体のある指定された点における深さ1cmの線量当量。測定器を体に身につけて測定するため、均等な方向からの被ばくでは、常に自己遮蔽効果が働いた状態で評価される。

⇒ サーベイメータの値より、常に少なめの値となる！



実効線量と線量当量の値の違い



サーベイメータで測定される周辺線量当量は、直徑30cmのICRU球の深さ1cmにおける線量当量で定義される。
1cm線量当量とも言う。

出典：2012年第9回原子力委員会資料第一号
(JAEA遠藤 章氏の報告) より改変

※ 空気カーマとは物理量の単位です

