

## 第 2 章 放射線による被ばく

---

QA2-1 「外部被ばく」と「内部被ばく」は、どう違うのですか。

---

**A**

- ① 「外部被ばく」は、体の外（の放射線源）から放射線を受けることです。
- ② 「内部被ばく」は、体の中に取り込んだ放射性物質から放射線を受けることです。
- ③ 「外部被ばく」でも「内部被ばく」でも、シーベルト（Sv）で表す数値が同じであれば、人体への影響は同じと見なされます。

### 統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第 2 章 23 ページ「外部被ばくと内部被ばく」

上巻 第 2 章 24 ページ「体外から・体内から」

---

出典：消費者庁「食品と放射能 Q&A」（第 10 版）より作成

出典の公開日：平成 28 年 3 月 15 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

## QA2-2 内部被ばくの特徴は、どのようなものですか。

---

A

- ① 内部被ばくの特徴として、放射性核種によって特定の臓器に集まりやすいことがあります。特定の臓器についてはこちら\*をご参照ください。  
\*放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 上巻第2章 32ページ
- ② しかし、体内に取り込まれた放射性物質は代謝によって体外に排出されず、代謝によって放射性物質が半減する時間を生物学的半減期と呼びます。内部被ばくでは物理学的半減期だけでなく生物学的半減期についても考慮します。
- ③ 内部被ばくは、体内から放射線を浴びるため全ての放射線、特に $\alpha$ （アルファ）線について考慮する必要があります。

### 統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第2章 22ページ「透過力と人体での影響範囲」

上巻 第2章 27ページ「内部被ばく」上巻 第2章 28ページ「内部被ばくと放射性物質」

上巻 第2章 32ページ「原発事故由来の放射性物質」

上巻 第2章 54ページ「預託実効線量」

上巻 第2章 81ページ「放射線による電離作用」

---

出典：放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料上巻 22, 27, 28, 32, 54, 81ページ「透過力と人体での影響範囲」「内部被ばく」「内部被ばくと放射性物質」「原発事故由来の放射性物質」「預託実効線量」「放射線による電離作用」より作成

出典の公開日：平成28年6月1日

本資料への収録日：平成29年3月31日

---

### QA2-3 一度体内に取り込まれた放射性ヨウ素は、どうなるのでしょうか。

---

A

- ① 体内に取り込まれた放射性ヨウ素は、まず血液中に入ります。そのうち10～30%が甲状腺に蓄積されますが、その割合はもともと甲状腺に蓄積していた放射性でないヨウ素の摂取量に左右されます。
- ② 甲状腺に取り込まれた放射性ヨウ素は時間が経つと減衰すると共に、体内からも排出されます。80日目には放射線を出す能力が1000分の1以下となり、ほとんど検出されなくなります。

#### 統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第2章 27ページ「内部被ばく」

上巻 第2章 32ページ「原発事故由来の放射性物質」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成24年4月13日

本資料への収録日：平成29年3月31日

---

QA2-4 放射性物質の半減期とは、どのようなものですか。「物理学的半減期」と「生物学的半減期」、「実効半減期」は、どう違うのですか。

---

A

- ① 放射性物質は放射線を出しますが、その量は時間と共に少なくなります。
- ② 放射性物質が、半分になるまでの時間を「半減期」といいます。
- ③ 「物理学的半減期」は、放射性物質の種類によって違います。
- ④ 「生物学的半減期」は、体内又は特定の組織や器官に取り込まれた放射性物質が、代謝により排出されることによって、半分になるまでの時間のことです。
- ⑤ 「実効半減期」は、体内に取り込まれた放射性物質が、物理的な減衰と生物学的な排泄の両方により、実際に半分になるまでの時間のことです。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第1章 10 ページ「半減期」

上巻 第1章 11 ページ「半減期と放射能の減衰」

上巻 第2章 28 ページ「内部被ばくと放射性物質」

上巻 第2章 32 ページ「原発事故由来の放射性物質」

---

(解説)

原発事故によって、環境中に放出された放射性物質で、健康や環境への影響において、主に問題となる核種の生物学的半減期、物理学的半減期及び実効半減期は、次の表のようになります。

	I-131 ヨウ素131	Cs-134 セシウム134	Cs-137 セシウム137	Sr-90 ストロンチウム90	Pu-239 プルトニウム239
出す放射線の種類	$\beta, \gamma$	$\beta, \gamma$	$\beta, \gamma$	$\beta$	$\alpha, \gamma$
生物学的半減期	80日*1	70日~100日*2	70日~100日*3	50年*3	肝臓:20年*4
物理学的半減期	8日	2.1年	30年	29年	24,000年
実効半減期 (生物学的半減期と物理学的半減期から計算)	7日	64日~88日	70日~99日	18年	20年
蓄積する器官・組織	甲状腺	全身	全身	骨	肝臓、骨

\*1 : ICRP Publication 78

\*2 : セシウム 137 と同じと仮定

\*3 : JAEA 技術解説,平成 23 年 11 月

\*4 : ICRP Publication 48

出典：放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 上巻 第4章 32 ページ「原発事故由来の放射性物質」より作成

出典の公開日：平成 29 年 3 月 31 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

**QA2-5 個人線量計を使う時、学童等の住民は、どのような点に注意すればよいですか。**

---

**A**

- ① 個人線量計は、その場の空間線量ではなく、個人が受けた放射線の量（外部被ばく量）を測定し、個人線量を算定するために作られたものです。
- ② 個人線量を正しく算定するためには、常に身に着けることが前提ですが、外出の際にはランドセルやバッグに入れたりしても測定はできます。
- ③ 個人線量計は、体幹部（胸や腹部）に装着するのが基本ですが、一時的に体から離して保存する必要があるときは、直接地面の上や芝の上には置かないで、ベンチ等地面から離れた場所に置いてください。
- ④ 電子式の個人線量計は、電磁波の影響を受けるため、携帯電話の近くには置かないでください。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第2章 43 ページ「“シーベルト”を単位とする線量」

上巻 第2章 49 ページ「外部被ばく（測定）」

---

出典：統一的な基礎資料 上巻第2章 43 ページ「“シーベルト”を単位とする線量」、49 ページ「外部被ばく（測定）」より作成

出典の公開日：平成 25 年 3 月 31 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

QA2-6 組織加重係数（そしきかじゅうけいすう）とは、何ですか。

---

A

- ① 放射線による影響の受けやすさは、組織や臓器によって異なります。
- ② 個々の臓器への発がん等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、実効線量を計算するときに用います。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第2章 37 ページ「グレイからシーベルトへの換算」

上巻 第2章 38 ページ「様々な係数」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

**QA2-7 内部被ばくと外部被ばくでは、内部被ばくのほうが影響が大きいのではないですか。**

---

**A**

- ① 放射性物質の種類や被ばくの経路によって、人体への影響は異なります。そこで、人体への影響の大きさを比較するために考えられたものが実効線量です。
- ② 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影響の大きさは同じです。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第2章 36 ページ「単位間の関係」

上巻 第2章 37 ページ「グレイからシーベルトへの換算」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 25 年 10 月 29 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日



---

QA2-8 シーベルト (Sv) という単位について教えてください。

---

A

- ① シーベルト (Sv) 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値ということです。
- ② シーベルト (Sv) で表した数値が大きいほど、人体が受ける放射線の影響を生じる可能性が高くなることを意味します。
- ③ どのような影響が現れるかは、被ばくのしかたや放射線の種類の違い等によって異なります。
- ④ いかなる被ばくでも同じシーベルト (Sv) という単位で表すことにより、人の健康への影響の大きさの比較ができるようになります。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第2章 34 ページ「ベクレルとシーベルト」

上巻 第2章 43 ページ「"シーベルト"を単位とする線量」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 25 年 10 月 29 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

QA2-9 古い論文に放射能の単位として c や Ci が出てきました。これは何ですか。

---

A

- ① c や Ci は古い放射能の単位で、キュリーと呼ばれます。
- ② 1953（昭和 28）年に国際放射線単位測定委員会（ICRU）が 1 秒間に  $3.7 \times 10^{10}$  個が壊変する放射性核種の量を 1 キュリーと呼ぶように決めました。
- ③ 現在使用されているベクレル（Bq）は、ICRU により定められ、1978 年に導入が決まりました。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第 2 章 35 ページ「シーベルトの由来」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

## QA2-10 等価線量（とうかせんりょう）とは、何ですか。

---

A

- ① 人体への放射線の影響は、放射線の種類やエネルギーによって異なります。
- ② 臓器や組織が吸収した線量に対し、その影響の大きさに応じて重み付けした線量を、その臓器あるいは組織の「等価線量」といい、単位はシーベルト (Sv) です。
- ③ 例えば、同じ吸収線量でも、 $\alpha$  (アルファ) 線は $\beta$  (ベータ) 線や $\gamma$  (ガンマ) 線に比べて 20 倍影響が大きいとされています。

### 統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第2章 36 ページ「単位間の関係」

上巻 第2章 37 ページ「グレイからシーベルトへの換算」

上巻 第2章 38 ページ「様々な係数」

上巻 第2章 40 ページ「線量概念：物理量、防護量、実用量」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

QA2-11 放射線加重係数（ほうしゃせんかじゅうけいすう）とは、何ですか。

---

A

- ① 放射線の人体への影響は、吸収線量が同じでも放射線の種類やエネルギーによって変わります。
- ② 放射線防護の観点から放射線の種類等による影響の度合いを重み付けする係数を「放射線加重係数」といいます。例えば、 $\beta$ （ベータ）線、 $\gamma$ （ガンマ）線は1のところ、 $\alpha$ （アルファ）線は20です。
- ③ 各組織と臓器の吸収線量にこの放射線加重係数を乗じることで等価線量を計算します。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第2章 37 ページ「グレイからシーベルトへの換算」

上巻 第2章 38 ページ「様々な係数」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成24年4月13日

本資料への収録日：平成29年3月31日

---

**QA2-12 サーベイメータや線量計の測定値がマイクロシーベルト (μSv) で表示されているのは、実効線量を表しているのですか。**

---

**A**

- ① 実効線量は、直接測定することができません。
- ② サーベイメータなどの放射線測定器がシーベルト (Sv) の単位で表示されている場合、実効線量ではなく、「周辺線量当量」を示しています。
- ③ また、ガラスバッジなどの個人被ばく線量計の測定値 (シーベルト) は、「個人線量当量」を表しています。

※マイクロ (μ) は  $10^{-6}$  (=百万分の1) を表す単位です。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第2章 46 ページ「外部被ばく測定用の機器」

上巻 第2章 49 ページ「外部被ばく (測定)」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

**QA2-13 内部被ばくの場合の線量である預託実効線量（よたくじっこうせんりょう）とは、何ですか。**

---

**A**

- ① 内部被ばくによる線量は、1 回に摂取した放射性物質の量から将来にわたって受ける放射線被ばくの総量として考えます。これを預託線量といいます。
- ② そして特に実効線量に着目して一生分を積算した線量を預託実効線量と呼びます。
- ③ このときの一生分とは、大人は 50 年、子供は 70 歳になるまでの年数です。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第 2 章 54 ページ「預託実効線量」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

## QA2-14 放射線は、どこまで測定できますか。

---

### A

- ① 食品中の放射性セシウム測定下限値は、基準値の 1/5 以下に設定することとされています。
- ② ホールボディ・カウンタ（WBC）による内部被ばくの検出下限値<sup>※</sup>については、特に定められていませんが、成人（体重 60kg 程度）の場合、5 分～10 分の測定で 300 ベクレル（Bq）程度まで測定可能です。
- ③ 測定値がバックグラウンド測定値のばらつきの 3 倍未満であった場合は、「不検出（N.D.）」と示されます。

※検出下限値：検出できる最小量（値）のこと

#### 統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第 2 章 56 ページ「食品からの被ばく線量（計算例）」

上巻 第 2 章 60 ページ「内部被ばく量の体外計測のデータ」

---

### （解説）

東京電力株式会社福島第一原子力発電所における事故により、広範囲の食品に放射性物質が含まれる事態となりました。これに対処するため、平成 24 年 3 月 15 日付の食安発 0315 第 4 号で示された「食品中の放射性セシウム検査法」により測定した場合の検出限界値は、基準値の 1/5 以下としていますので、

- ① 一般食品であれば、1 キログラム当たり 20 ベクレル（Bq/kg）以下、
- ② 牛乳及び乳児用食品については、1 キログラム当たり 10 ベクレル（Bq/kg）以下、
- ③ 飲料水については、1 キログラム当たり 2 ベクレル（Bq/kg）以下です。

なお、測定値には自然放射線によるバックグラウンド計数が含まれるため、放射性セシウム濃度を評価する場合はバックグラウンド計数値を減算する必要があります。放射性物質の濃度を測定する際には、対象品目や測定機器により得られる計数は異なります。測定下限は、これらの計数値と測定時間の関数であるため、基準値の 1/5 以下が十分に確保できるよう、システムの測定時間を調整しています。

また、種々の測定結果において、「不検出 (N.D.)」と記載されることがありますが、これは測定した放射能濃度が検出限界以下であることを示しています。その際、具体的な検出限界の数値（例えば< 1 キログラム当たり 20 ベクレル (Bq/kg)）を記載することが必要です。

---

出典：①厚生労働省「食品中の放射性物質に係る基準値の設定に関する Q&A」、②厚生労働省・食品衛生法（昭和 22 年法律第 233 号）規格基準「食品中の放射性セシウムスクリーニング法」より作成

出典の公開日：①平成 24 年 7 月 5 日、②平成 24 年 3 月 1 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日



---

## QA2-15 放射線は目に見えませんが、どのように測るのですか。

---

**A**

- ① 放射線と物質との相互作用（電離や蛍光など）を利用して放射線を計測します。
- ② 電離作用を利用する場合、放射線が物質に当たって生じたイオン対を計測して検出します。
- ③ 蛍光作用を利用する場合、放射線が物質に当たって生じる微弱な光を計測して検出します。

### 統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第1章 3ページ「放射線と放射能の単位」

上巻 第2章 44ページ「様々な測定機器」

---

出典：日本の環境放射能と放射線ウェブサイト Q&A より作成

出典の公開日：平成 17 年 10 月 24 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

**QA2-16 個人で放射線量を測りたいのですが、測定器の種類によって違いはありますか。**

---

**A**

- ① どのような目的で放射線を測定するかによって、用いる測定器を選ぶ必要があります。
- ② 外部被ばく評価用の機器には、個人線量測定用と空間線量率測定用があります。
- ③ 一般環境の空間放射線線量率の測定には、放射性セシウムからの $\gamma$ （ガンマ）線を測るシンチレーション式が最も適しています。放射線源を備えた施設で定期的に校正された測定器を用いることが必要ですので、詳細な測定には、専門家の協力を得ることが望ましいです。
- ④ 個人線量計を用いると、被ばくの積算線量を知ることができます。電子式の直読式のものであれば、一定期間ごと、あるいは作業ごとに、被ばくの程度を自分で確認することができます。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第2章 44 ページ「様々な測定機器」

上巻 第2章 46 ページ「外部被ばく測定用の機器」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成24年4月13日

本資料への収録日：平成29年3月31日

---

QA2-17 ホールボディ・カウンタ測定で、何が分かりますか。ホールボディ・カウンタによる内部被ばくの評価方法について教えてください。

---

A

- ① ホールボディ・カウンタ測定では、測定した時点で体内に存在する $\gamma$ （ガンマ）線を放出する核種の種類について、それがどんなもので、それぞれの量がどれくらいかが分かります。
- ② 放射性物質の摂取状況（急性あるいは慢性）によって、測定時点での内部被ばく線量の総量が異なる可能性があるため、内部被ばく線量の算定には、摂取シナリオを設定することが必要です。
- ③ 放射性セシウムは生物学的半減期が成人で70～100日のため、急性1回摂取の場合は、1年程度の推定が限界です。
- ④ 事故後、1年程度以降の測定は、主に摂取した食品からの慢性被ばくを推定する目的で行われます。

統一的な基礎資料の関連項目

- 上巻 第2章 57 ページ「摂取量の推定のための放射能測定法」  
上巻 第2章 58 ページ「体内放射能の評価法の比較」  
上巻 第2章 59 ページ「内部被ばく測定用の機器」  
上巻 第2章 60 ページ「内部被ばく量の体外計測のデータ」  
上巻 第2章 61 ページ「体内放射能と線量評価」

（解説）

放射性セシウムの生物学的半減期は年齢によって異なります。その理由は、子供は成人よりも代謝が活発なので、体内に取り込んだ物質が体外へ排出される速度が早いことで、1歳では9日、9歳では38日です。そのため、急性摂取による内部被ばく量の推定は、1歳では一か月程度、9歳では半年程度が限界となります。

なお、ヨウ素 131 のように半減期が短い放射性核種は、東京電力福島第一原子力発電所事故後の時間経過により減衰してしまっ後は検出することができません。また、ストロンチウム 90 は $\beta$ （ベータ）線を出し、 $\gamma$ （ガンマ）線は出しませんので、ホールボディ・カウンタでは測ることはできません。

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

**QA2-18 尿中のセシウムで内部被ばくを推定できますか。また、今回の東京電力福島第一原子力発電所事故前にはどうだったのですか。**

---

**A**

- ① 1日分の尿を使用すれば、ある程度推定することができます。
- ② ただし、セシウムの尿中への排泄には個人差や年齢差が大きく、推定には比較的大きな誤差が含まれます。
- ③ 事故前にも大気圏核実験の影響等により、尿中にセシウム137が少量検出されていました。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第2章 57ページ「摂取量の推定のための放射能測定法」

上巻 第2章 58ページ「体内放射能の評価法の比較」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成24年4月13日

本資料への収録日：平成29年3月31日

---

**QA2-19 毎時 3.8 マイクロシーベルト (μSv) を年間被ばく線量 20 ミリシーベルト (mSv) に相当すると考える根拠は何ですか。**

---

**A**

- ① 1日の滞在時間を屋外 8 時間、屋内（遮へい効果（0.4 倍）を 16 時間と仮定して、空間線量率から年間の被ばく線量を推計しています。
- ② これまでの調査では、年内の被ばく線量推計値より実際の被ばく線量が低くなっていることが確認されています。  
※ミリ (m) は  $10^{-3}$  (=千分の 1)、マイクロ (μ) は  $10^{-6}$  (=百万分の 1) を表す単位です。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第 2 章 51 ページ「遮へいと低減係数」

上巻 第 2 章 52 ページ「事故後の追加被ばく線量（計算例）」

---

**(解説)**

具体的な計算方法は、以下のとおりです。

**年間被ばく積算線量の推計式**

年間 20 ミリシーベルト (mSv) = 1 日の被ばく線量 × 365 日

↓

屋内での被ばく線量 [ 3.8 マイクロシーベルト (μSv) × 16 時間 × 0.4 (低減効果) ※<sup>1</sup> ]

+

屋外での被ばく線量 [ 3.8 マイクロシーベルト (μSv) × 8 時間 ]

※<sup>1</sup>: 木造家屋の低減効果 0.4 は、国際原子力機関 (IAEA) がまとめた「Planning for Off-Site Response to Radiation Accidents in Nuclear Facilities (IAEA TECDOC 225)」によるもの。

※<sup>2</sup>: 上記計算式では、①内部被ばく、②放射性物質の物理減衰やウェザリング効果※<sup>3</sup>を考慮していない。これは、①による線量増加分と②による線量減少分が相殺されると仮定しているため。

※<sup>3</sup>: ウェザリング効果 風雨等の自然要因によって放射性物質が移行し、その場の放射能が低減すること

---

出典：「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について」（平成 23 年 4 月 19 日 原子力災害対策本部）より作成

出典の公開日：平成 23 年 4 月 19 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

QA2-20 年間の追加被ばく線量 1 ミリシーベルト (mSv/年) と、空間線量率毎時 0.23 マイクロシーベルト ( $\mu\text{Sv/h}$ ) の関係について教えてください。

---

A

- ① 空間線量率・毎時 0.23 マイクロシーベルト ( $\mu\text{Sv/h}$ ) という値は、安全側に立った仮定の下で、年間追加被ばく線量 1 ミリシーベルト (mSv/年) を空間線量率に換算したものです。
- ② 換算の具体的な考え方は次のとおりです。
  - ・追加被ばく線量年間 1 ミリシーベルト (mSv/年) を、一時間あたりに換算すると、毎時 0.19 マイクロシーベルト ( $\mu\text{Sv/h}$ ) と考えられます。  
(1日のうち屋外に8時間、屋内(遮へい効果(0.4倍)のある木造家屋)に16時間滞在するという生活パターンを仮定)
  - ・放射線量率を測定する場合、自然放射線(日本平均は、毎時 0.04 マイクロシーベルト ( $\mu\text{Sv/h}$ ))も併せて測定されるため、これを加え、 $0.19+0.04=0.23$  となります。

※ミリ (m) は  $10^{-3}$  (千分の1)、マイクロ ( $\mu$ ) は  $10^{-6}$  (百万分の1) を表す単位です。

#### 統一的な基礎資料の関連項目

- 上巻 第2章 42 ページ「実効線量と線量当量の値の違い」
- 上巻 第2章 49 ページ「外部被ばく(測定)」
- 上巻 第2章 51 「遮へいと低減係数」
- 上巻 第2章 52 ページ「事故後の追加被ばく線量(計算例)」

---

#### (解説)

追加被ばく線量は、空間線量率の測定によりある程度推測することができます。追加被ばく線量年間 1 ミリシーベルト (mSv/年) は、安全側に立った仮定の下で一時間あたりの空間線量率に換算すると、毎時 0.23 マイクロシーベルト ( $\mu\text{Sv/h}$ ) に当たります。



### 追加被ばく線量の考え方

- ① 事故とは関係なく、自然界の放射線が元々存在し、大地からの放射線は、毎時 0.04 マイクロシーベルト ( $\mu\text{Sv/h}$ ) です。
- ② 1日のうち屋外に8時間、屋内（遮へい効果（0.4 倍）のある木造家屋）に16時間滞在するという生活パターンを仮定すると、追加被ばく線量年間 1 ミリシーベルト ( $\text{mSv/年}$ ) は、毎時0.19 マイクロシーベルト ( $\mu\text{Sv/h}$ ) と考えられます。  
※毎時0.19 マイクロシーベルト ( $\mu\text{Sv/h}$ )  $\times$  (8時間 + 0.4  $\times$  16 時間)  $\times$  365 日  
= 年間 1 ミリシーベルト ( $\text{mSv/年}$ )
- ③ 航空機モニタリング等による空間線量率の測定では、事故による追加被ばく線量に加え、自然界からの放射線のうち、大地からの放射線分（毎時 0.04 マイクロシーベルト ( $\mu\text{Sv/h}$ )) も測定されるため、 $0.19 + 0.04 =$  毎時 0.23 マイクロシーベルト ( $\mu\text{Sv/h}$ ) が、追加被ばく線量年間 1 ミリシーベルト ( $\text{mSv/年}$ ) に当たります。

---

出典：環境省「追加被ばく線量年間 1 ミリシーベルトの考え方」より作成

出典の公開日：(出典1) 平成 23 年 10 月 10 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

**QA2-21 外部被ばく量を空間線量率と個人線量計で評価する方法がありますが、どう違うのですか。**

---

**A**

- ① 空間線量率は、ある場所の時間当たりの放射線量のことです。ある場所における平均的な外部被ばく量を推測することができます。
- ② 個人線量計は、体に装着して計測するので、その人が実際に受けた放射線の積算量の計測が可能です。
- ③ 空間線量率だけでは、一人一人が日常的にどれだけの放射線を受けているのかは分かりませんが、個人線量計を一定期間身につけて測定することで、その人が実際に受けた放射線の量を把握することができます。
- ④ また、空間線量率の測定器は、過小評価を防ぐため、常に実効線量<sup>※</sup>よりも大きな値になるように設定されており、その測定値は個人線量計の値より大きな数値となります。

※実効線量：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示すもの。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第2章 41 ページ「線量当量；実効線量を導く、測定可能な実用量」

上巻 第2章 42 ページ「実効線量と線量当量の値の違い」

上巻 第2章 49 ページ「外部被ばく（測定）」

---

出典：①除染情報プラザ：なすびのギモン「空間線量と個人線量ってどう違うの？」、②環境省「除染に関する有識者との意見交換会ファクトブック」及び③統一的な基礎資料第2章 42 ページ「実効線量と線量当量の値の違い」より作成

出典の公開日：①平成 25 年 11 月 20 日、②平成 26 年 8 月 1 日、③平成 29 年 3 月 31 日  
本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

**QA2-22 実効線量, 周辺線量当量, 空気吸収線量とは、どのようなものですか。またそれらの値と個人線量計の数値とは、どのような関係がありますか。**

---

**A**

- ① 空気吸収線量は物理的に測定可能な量です。実効線量は、人体に与える影響を評価するもので、計算により求められます。周辺線量当量は、作業環境における実効線量にできるだけ近い値が得られるような条件を設定してサーベイメータ等で測定可能とした実用量です。
- ② 空気吸収線量とは、空気に吸収された放射線のエネルギーを測定して求められる物理量です。周辺線量当量とは、作業環境モニタリングで用いられる放射線の実用量です。
- ③ 一般的な均等な放射線被ばく環境では、個人線量計の数値は実効線量に近い値を示します。
- ④ 周辺線量当量などの実用量は、個人線量計の値よりも高い値が出るいかなるときにも実効線量を下回らないように定義されています。

**統一的な基礎資料の関連項目**

- 上巻 第2章 36 ページ「単位間の関係」
- 上巻 第2章 37 ページ「グレイからシーベルトへの換算」
- 上巻 第2章 38 ページ「様々な係数」
- 上巻 第2章 39 ページ「等価線量と実効線量の計算」
- 上巻 第2章 40 ページ「線量概念：物理量、防護量、実用量」
- 上巻 第2章 41 ページ「線量当量：実効線量を導く、測定可能な実用量」
- 上巻 第2章 42 ページ「実効線量と線量当量の値の違い」

---

出典：放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料上巻 36～42 ページ「単位間の関係」、「グレイからシーベルトへの換算」、「様々な係数」、「等価線量と実効線量の計算」、「線量概念：物理量、防護量、実用量」、「線量当量：実効線量を導く、測定可能な実用量」及び「実効線量と線量当量」より作成

出典の公開日：平成 28 年 6 月 1 日および平成 29 年 3 月 31 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

**QA2-23 事故後 5 年目でも土壌等に沈着しているセシウムが検出されていますが、内部被ばくにどの程度寄与しますか。**

---

**A**

福島県では、平成 23 年の 6 月からホールボディ・カウンタによる住民の内部被ばく検査を行っています。平成 24 年の 2 月 1 日以降の検査では、1 ミリシーベルト (mSv) 以上の預託実効線量<sup>※</sup>が測定された方は、265,439 人中、1 人という結果でした。よって土壌等に沈着しているセシウムによる内部被ばくによる身体への影響は、ほとんどないと考えられます。

※預託実効線量：平成 24 年 1 月までは 3 月 12 日の 1 回摂取と仮定、2 月以降は平成 23 年 3 月 12 日から検査日前日まで毎日均等な量を継続して日常的に経口摂取したと仮定して、体内から受けられると思われる内部被ばく線量について、成人で 50 年間、子供で 70 歳までの線量を合計したものの。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第 2 章 52 ページ「事故後の追加被ばく線量 (計算例)」

上巻 第 2 章 53 ページ「内部被ばく線量の算出」

下巻 第 10 章 197 ページ「ホールボディ・カウンタによる内部被ばく検査の実施結果」

---

出典：統一的基础資料下巻 第 10 章 197 ページ「ホールボディ・カウンタによる内部被ばく検査の実施結果」より作成

出典の公開日：平成 25 年 3 月 31 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

QA2-24 ストロンチウム 90 は、どのように測定しているのか教えてください。

---

A

- ① ストロンチウム 90 は $\beta$ （ベータ）線しか放出しないので、測定には測定用試料を前処理する必要があり、時間と手間がかかります。
- ② 水試料の場合では、水分を蒸発させたり、特殊な吸着材を使うなど、ストロンチウムを濃縮して $\beta$ （ベータ）線専用の測定器で測定します。
- ③ 固形の試料の場合、加熱して灰にして化学処理によりストロンチウムだけを分離して $\beta$ （ベータ）線専用の測定器で測定します。

[統一的な基礎資料の関連項目](#)

下巻 第8章 81 ページ「食品中の放射性物質に関する検査の手順」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

QA2-25 土壌や農林水産物等の環境試料中のプルトニウムは、どのように測定するのですか。

---

A

- ① プルトニウムを測定する場合、プルトニウムだけを分離し、測定のために行う前処理等に手間と時間を要します。
- ② 環境モニタリング等で測定されるプルトニウムの同位体は、プルトニウム 238、プルトニウム 239、プルトニウム 240 で、これらは $\alpha$ （アルファ）線を放出します。
- ③ 測りたい試料からプルトニウムだけを抽出し、濃縮します。土壌試料の場合は、プルトニウムを分離精製し、ステンレス板上に電着（メッキ）してから、出てくる $\alpha$ （アルファ）線をシリコン半導体検出器を用いて測定し、プルトニウムを定量します。このとき、測定データはプルトニウム 239 と同 240 の合計と、プルトニウム 238 に分けて測定されます。

統一的な基礎資料の関連項目

下巻 第7章 63 ページ「プルトニウム、ストロンチウム（福島県東部、広域）」

下巻 第7章 64 ページ「プルトニウム（福島県）」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

**QA2-26 東京電力福島第一原子力発電所周辺で見つかったプルトニウム 239、240、241 は、どのように測定されたのですか。**

---

**A**

- ① サンプルを加熱して灰にしたものを硝酸で溶かし、特殊な樹脂を用いて分離し、プルトニウムを回収します。通常は、ここで $\alpha$ （アルファ）線を測定してプルトニウム 239 とプルトニウム 240 の和を計算しますが、この場合、プルトニウム 241 の測定は困難です。
- ② 更に分離を繰り返し、プルトニウムの純度を高めたサンプルを、高分解能 ICP-MS（質量分析装置の一種）を用いて測定して、プルトニウム 239、プルトニウム 240、プルトニウム 241 をそれぞれ分けて測定します。
- ③ プルトニウムの測定は、プルトニウムを扱う許可を得た機関でないといけませんので、分析できる機関は限られています。

**統一的な基礎資料の関連項目**

下巻 第7章 64 ページ「プルトニウム（福島県）」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

**QA2-27 東京電力福島第一原子力発電所事故の前には、身の回りに放射線はなかったのですか。**

---

**A**

- ① 私たちは原子力発電所の事故とは関係なく、日常生活をする中で自然界からある程度の量の放射線を受けています。
- ② 自然界にはもともと、宇宙・大地から受ける放射線や、食品中のカリウム40、空気中のラドンなど自然由来の放射性物質から受ける放射線があります（自然放射線）。また、放射線検査等医療で受ける放射線（人工放射線）が知られています。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第2章 62 ページ「自然・人工放射線からの被ばく線量」

上巻 第2章 64 ページ「年間当たりの被ばく線量の比較」

---

出典：消費者庁「食品と放射能 Q&A」（第10版）より作成

出典の公開日：平成28年3月15日

本資料への収録日：平成29年3月31日



---

QA2-28 昔の核実験でできた放射性物質が今も残っているというのは、本当ですか。

---

A

セシウム137やストロンチウム90の半減期は約30年ですから、1945年から1980年にかけてアメリカ、フランス、旧ソ連、中国などが行った大気圏内での核実験により生成されたものが残っています。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第2章 75 ページ「大気圏核実験による放射性降下物の影響」

---

出典：日本の環境放射能と放射線ウェブサイト Q&A より作成

出典の公開日：平成 17 年 10 月 24 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日

---

## QA2-29 雨の日に一時的に空間線量率が高くなるのは、なぜですか。

---

A

- ① 大気中に存在する天然の放射性物質（ラドンの娘核種）の影響です。
- ② 空気中のラドンの娘核種が雨で地表面に落ち、地表近くの空間線量率を上げます。
- ③ そして、この現象は自然放射線によるものですので、今回の原子力発電所の事故以前にも観測されています。

### 統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第2章 68 ページ「屋内ラドン」

上巻 第2章 70 ページ「固体のラジウムから気体のラドンの生成」

---

### (解説)

#### (参考資料)

新潟県「天気や場所により放射線量が違う理由について教えて」

<http://www.pref.niigata.lg.jp/houshasen/1206291659936.html>

福井県原子力環境監視センター「空間放射線量率の変動」

<http://www.houshasen.tsuruga.fukui.jp/pages/hendou.html>

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成24年4月13日

本資料への収録日：平成29年3月31日

---

**QA2-30 東京電力福島第一原子力発電所事故以前にも、食品中にセシウムやストロンチウムが入っていたのですか。**

---

**A**

- ① 大気圏内核実験が行われていた 1945 年から 1980 年にかけては、大気中で人工放射性核種が生成され、その中でも生成量が多く半減期が約 30 年と長いストロンチウム 90 やセシウム 137 が、現在でも微量に残っています。
- ② その影響で、1960 年代には食品中にもストロンチウム 90 やセシウム 137 が微量に検出されていましたが、近年はほとんどが検出限界以下のものとなっています。
- ③ チェルノブイリ原発事故後には、ごく一部の輸入食品の中に放射性物質の規制値を超える食品が発見されましたが、廃棄されたり輸出元に送り返されたりしました。

**統一的な基礎資料の関連項目**

上巻 第 2 章 75 ページ「大気圏核実験による放射性降下物の影響」

上巻 第 4 章 172 ページ「核実験フォールアウトの影響（日本）」

---

出典：量子科学技術研究開発機構 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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 29 年 3 月 31 日