

環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料」

1章 放射線の基礎知識と健康影響 Q&A

1. 用語・単位に関する Q&A	4
QA1 放射線、放射能、放射性物質は、何が違うのですか。.....	4
QA2 放射性物質の半減期とは、どういうものですか。「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。.....	5
QA3 「外部被ばく」と「内部被ばく」は、どう違うのですか。.....	8
QA4 放射線に関する単位にはどんなものがありますか。.....	9
QA5 シーベルトという単位について教えてください。.....	10
QA6 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。....	12
QA7 等価線量とは何ですか。.....	13
QA8 内部被ばくの場合の線量である預託実効線量とは何ですか。.....	14
QA9 放射線加重係数とは、何ですか。.....	15
QA10 組織加重係数とは、何ですか。.....	16
2. 放射線の数値（検査・測定・規制）に関する Q&A	17
QA11 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。.....	17
QA12 東京電力福島第一原子力発電所周辺で検出されたプルトニウムの量は、事故前に検出されたプルトニウムの量に比べてどうだったのでしょうか。.....	18
QA13 ホールボディ・カウンタ測定で、何がわかりますか。.....	20
QA14 ホールボディ・カウンタによる内部被ばく線量の評価方法について教えてください。.....	21
QA15 尿中のセシウムで内部被ばくを推定できますか。また今回の原発事故前にはどうだったのですか。.....	22
QA16 一日分の尿ならある程度の被ばく量が推定できると聞き、頑張っって子供の尿を集め、測定してもらいました。この測定値から、どのように被ばく量を推定するのですか。.....	23
QA17 今回の東京電力福島第一原子力発電所事故に対してとられている放射線に関する基準は、外国に比べて甘いのではないですか。.....	24
QA18 放射線安全防護基準を決める際の科学的根拠は何ですか。.....	25
3. 放射線の人体への影響に関する Q&A	26
QA19 プールに入っても大丈夫ですか。.....	26
QA20 首都圏に住んでいますが、東京電力福島第一原子力発電所事故から数日後に雨に濡れて被ばくしました。.....	27

QA21	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。.....	29
QA22	放射性セシウムによる内部被ばくがとても心配です。放射性セシウムを体から排出させるのに効く薬があると聞きましたが、飲むことができますか。.....	30
QA23	原子力発電所の事故によって大気中に放出された放射性物質は、人にどのような影響がありますか。被ばくした量との関係、特に 100 ミリシーベルト (mSv) の意味について教えてください。.....	31
QA24	放射線は、人体へどのような影響を与えるのですか。.....	33
QA25	低線量被ばくによる健康への影響はどのようなものですか。.....	36
QA26	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。.....	37
QA27	私は妊婦です。放射線の影響はありませんか。.....	38
QA28	微量の尿中セシウムによって膀胱がんが増加するのですか。.....	39
QA29	東京電力福島第一原子力発電所の敷地内で微量のプルトニウムが検出されたようですが、健康への影響はありませんか。.....	40
4.	胎児・子供への影響に関する Q&A.....	41
QA30	放射線による子供への健康影響について教えてください。.....	41
QA31	放射性セシウムの母乳への移行はどれくらいですか。.....	42
QA32	今後妊娠しても大丈夫でしょうか。.....	44
QA33	放射線を浴びると、妊娠しにくくなったりすることがありますか。.....	45
QA34	子供の甲状腺がんのリスクはどれくらいですか。.....	46
QA35	ヨウ素 131 は半減期が短いため、今調べてもどれくらい被ばくしたのか分からないと聞きました。子供が本当はたくさん被ばくしていて、将来甲状腺がんになってしまうのではないかと心配です。.....	47
QA36	チェルノブイリ原発事故の後、周辺地域に住んでいた子供たちに甲状腺がんが多発したと聞きました。実際にはどれくらいの線量を被ばくしていたのですか。.....	48
QA37	東京電力福島第一原子力発電所事故当時妊娠していました。放射線の影響はありませんか。.....	49
5.	食品・水への影響に関する Q&A.....	50
QA38	放射性物質で汚染された食べ物のことが報道されていますが、野菜等を食べる際に気を付けることはありますか。.....	50
QA39	学校給食に使用される野菜は大丈夫ですか。.....	51
QA40	お店で売っている魚や肉は食べても大丈夫ですか。.....	52
QA41	放射性物質で汚染されている水産物が市場に流通しているのではないですか。.....	53
QA42	放射性セシウムが溜まりやすい食品はありますか (野菜等)。.....	54
QA43	放射性セシウムが溜まりやすい食品はありますか。魚等の水産物中の放射性	

物質について、教えてください。	55
QA44 ストロンチウムは骨に蓄積されるので、危険だと聞きました。食品中のストロンチウム量についての規制はないのですか。(骨への蓄積について)	56
QA45 ストロンチウムは骨に蓄積されるので、危険だと聞きました。食品中のストロンチウム量についての規制はないのですか。(規制について)	57

公開資料を本資料に収録するに当たり、現時点での状況や広範囲の対象者に合致させる目的から、一部のQAに関しては、質問の修文や回答の部分削除等を行っている。

1. 用語・単位に関する Q&A

QA1 放射線、放射能、放射性物質は、何が違うのですか。

「放射線」は物質を透過する力をもった光線に似たもので、この放射線を出す能力を「放射能」といい、この能力をもった物質を「放射性物質」といいます。

懐中電灯に例えてみると、光が放射線、懐中電灯が放射性物質、光を出す能力が放射能に当たります。

※放射線を浴びても身体が放射能を持つものではありません。

放射線には、アルファ (α) 線、ベータ (β) 線、ガンマ (γ) 線、エックス (X) 線、中性子線*等があります。

放射線はこれらの種類によって物を通り抜ける力が違いますので、それぞれ異なる物質で遮ることができます。

※： α 線、 β 線、中性子線は小さな粒子が高速で飛ぶ粒子放射線で、 γ 線、X 線は電波や光等と同じ電磁波の波長が短い電磁放射線です。

一般に「放射能漏れ」とはいわば「放射性物質漏れ」のことであり、放射線を出す放射性物質が原子力施設の外部に漏れ出すことです。

放射性物質が施設の内部にとどまり、放射線だけが漏れている場合は「放射線漏れ」となります。

[統一的な基礎資料の関連項目](#)

上巻 第1章1ページ「放射線・放射能・放射性物質とは」

出典：消費者庁「食品と放射能 Q&A」(第10版)より作成

出典の改訂日：平成28年3月15日

本資料への収録日：平成26年3月31日(第8版による)

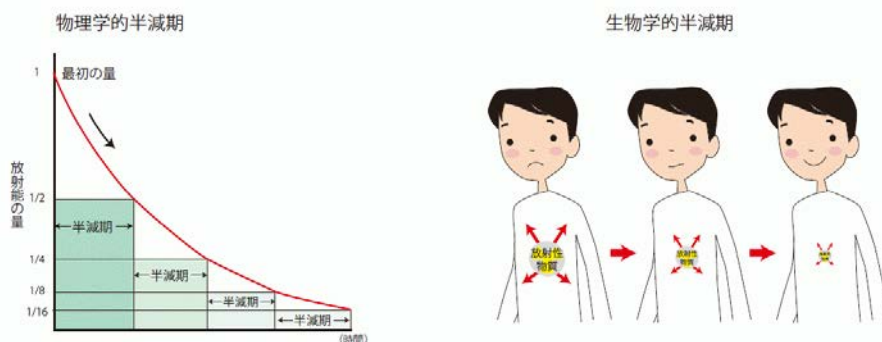
改訂日：平成28年3月31日

QA2 放射性物質の半減期とは、どういうものですか。「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。

放射性物質は放射線を放出して別の原子核に変化し、最終的には放射線を出さない安定した物質に変わっていきます。したがって、放射性物質は、自然界に永遠に残るものではありません。放射能は時間が経つにつれて弱まります。

この変化の時間は、核種（放射性物質の種類）ごとに決まっており、元の放射性物質が半分に減少するまでの期間を「物理学的半減期」と呼んでいます。

一方、食品等と一緒に体内に取り込まれた放射性物質は、体内で一部血中に入り、呼吸や汗、又は便や尿等の排せつにより体外に排出されます。こうした過程により体内の放射性物質が半分に減少するまでの期間を「生物学的半減期」と呼んでいます。



物理学的半減期と生物学的半減期は並行して進みます。体内の実際の放射性物質が半分に減るまでに掛かる時間を「実効半減期」と呼んでいます。例えば、物理学的半減期が約30年と長いセシウム137が体内に取り込まれた場合でも、50歳の方の場合、約3か月で体内の放射性物質は約半分になります。

	対象	物理学的半減期	生物学的半減期	実効半減期
セシウム 137	～1 歳	約 30 年	9 日	約 9 日
	～9 歳		38 日	約 38 日
	～30 歳		70 日	約 70 日
	～50 歳		90 日	約 90 日
ヨウ素 131	乳児	約 8 日	11 日	約 5 日
	5 歳		23 日	約 6 日
	成人		80 日	約 7 日

放射性物質の物理学的半減期は、放射性物質の種類によって決まり、調理等の加熱処理等には影響を受けません。また、放射性物質を含む食品を冷凍した場合も、物理学的半減期は同じです。

参考

セシウム (Cs)

セシウムの放射性同位体のうち、セシウム 134、セシウム 137 は、ウランが核分裂したときに生成される人工の放射性物質です。呼吸や飲食によって体内に入っても、特定の臓器に蓄積する性質（親和性）はありません。

物理学的半減期は、セシウム 134 が約 2 年、セシウム 137 が約 30 年です。

ストロンチウム (Sr)

ストロンチウムの放射性同位体のうち、ストロンチウム 90 は、ウランが核分裂したときに生成される人工の放射性物質です。口から摂取されたストロンチウムの約 20% が消化管から吸収されます。また、体内のストロンチウムの 99% は骨に蓄積します。物理学的半減期は約 29 年です。

ヨウ素 (I)

ヨウ素の放射性同位体のうち、ヨウ素 131 は、ウランが核分裂したときに生成される人工の放射性物質です。体内に入ると甲状腺に集まりますが、どのくらい蓄積するかは、日常のヨウ素摂取量により異なります（日本では海藻の摂取量が多く、ヨウ素も日常的に摂取しています）。

物理学的半減期は約 8 日です。

トリチウム ($^3\text{H}/\text{T}$)

トリチウムは水素の放射性同位体です。空気中の水蒸気や水等自然界にも存在しているため、呼吸等によって体に取り込まれますが、速やかに排出され、体内に蓄積しません。生体に与える影響はセシウムの約 1,000 分の 1 です。

物理学的半減期は約 12 年です。

プルトニウム (Pu)

プルトニウムは超ウラン元素の一つであり、原子炉の中でウランの一部が変化して生成されます。口から摂取されたプルトニウムは消化管ではほとんど吸収されません (0.05%)。また、皮膚からもほとんど吸収されません。しかし、一部吸収され血中に入ったプルトニウムは、主に肝臓と骨に蓄積し、長期間残留します。生物学的半減期は肝臓で 20 年、骨で 50 年程度です。

数種類の放射性同位体があり、物理学的半減期は約 5 時間～ 8.26×10^7 年と種類によって大きく異なります。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第 1 章 2 ページ「放射線と放射性物質の違い」

出典：消費者庁「食品と放射能 Q&A」(第 10 版) より作成

出典の改訂日：平成 28 年 3 月 15 日

本資料への収録日：平成 26 年 3 月 31 日 (第 8 版による)

改訂日：平成 28 年 3 月 31 日

QA3 「外部被ばく」と「内部被ばく」は、どう違うのですか。

被ばくとは、人体が放射線を浴びることをいい、「外部被ばく」と「内部被ばく」の2つがあります。

「外部被ばく」とは、体の外にある放射性物質から放出された放射線を受けることです。

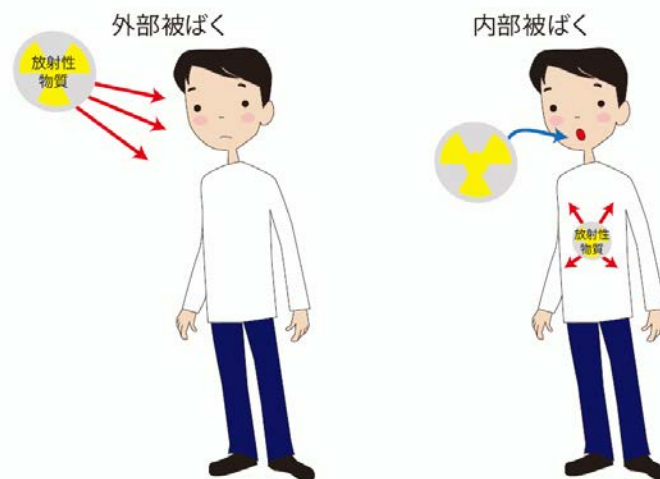
「外部被ばく」は、放射性物質から離れれば、被ばく量が減ります（例えば、距離が2倍になれば被ばく量は1/4になります）。

「内部被ばく」とは、放射性物質を含む空気、水、食物等を摂取して、体内に取り込んだ放射性物質から放射線を受けることです。体内に取り込まれる主な経路には、①飲食で口から（経口摂取）、②空気と一緒に（吸入摂取）、③皮膚から（経皮吸収）、④傷口から（創傷侵入）の4とおりがあります。

「内部被ばく」は放射性物質が体内にあるため、体外にその物質が排出されるまで被ばくが続きます。体内の放射性物質は、時間が経つにつれて減少します。

外部被ばくでも内部被ばくでも、Sv（シーベルト）で表す数字が同じであれば、人体への影響は同じです。内部被ばくでは、体内での滞留状況に応じた放射性物質からの被ばくが続くことを考慮して線量が計算されています。

なお、私たちは日常の生活の中でも自然放射線によって「外部被ばく」と「内部被ばく」を受けています。



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」

出典：消費者庁「食品と放射能 Q&A」（第10版）より作成

出典の改訂日：平成28年3月15日

本資料への収録日：平成26年3月31日（第8版による）

改訂日：平成28年3月31日

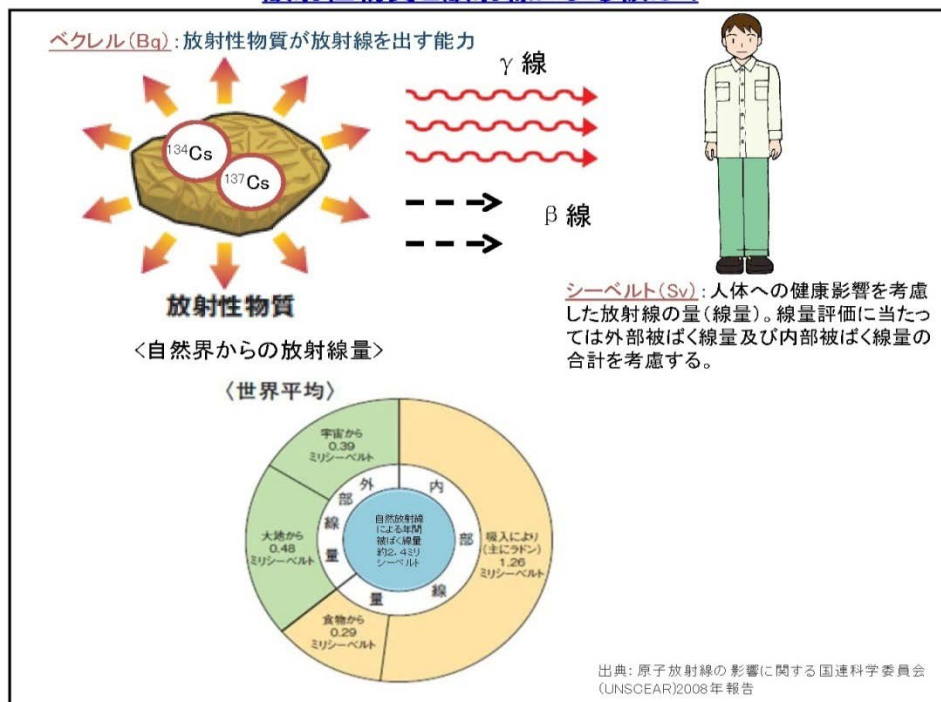
QA4 放射線に関する単位にはどんなものがありますか。

放射性物質が放射線を出す能力や被ばくの程度を表すにはベクレル (Bq) やシーベルト (Sv) 等の単位が用いられます。日常においても自然放射線等により被ばくを受けています。

放射性物質が放射線を出す能力の強さを表す単位をベクレル (Bq) といいます。一方、人体が受けた放射線による健康影響と関連づけられた被ばく線量を表す単位としてシーベルト (Sv) が用いられます。

放射性物質・放射線は自然界にも存在し、自然放射線から年間当たり 2.4 ミリシーベルト (世界平均) の被ばくを受けています。なお、人体への影響については、自然放射線と人工放射線との差はありません。

放射性物質と放射線による被ばく



参考：高校生のための放射線副読本

http://www.mext.go.jp/b_menu/shuppan/sonota/attach/1314239.htm

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第2章 33 ページ「ベクレルとシーベルト」

出典：復興庁「避難住民説明会等によく出る放射線リスクに関する質問・回答集」より作成

出典の公開日：平成 24 年 12 月 25 日

本資料への収録日：平成 25 年 1 月 16 日

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

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当たり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づ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乗じたものを等価線量(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乗じて、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等の様々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等、別々の被ばくの影響を足し算することもできます。

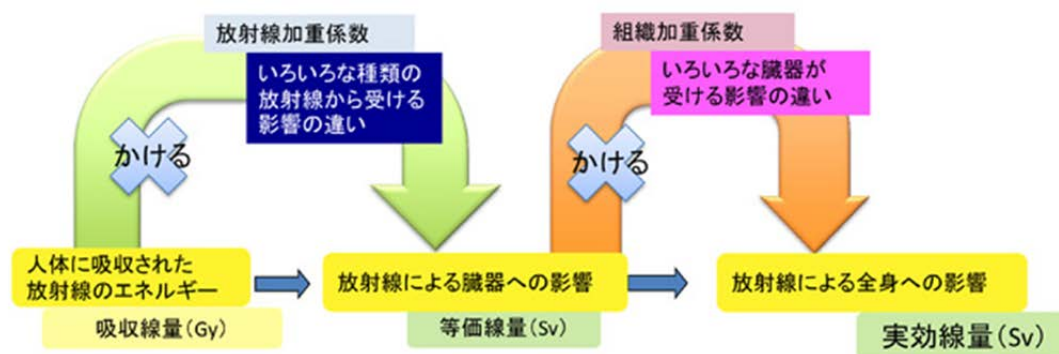


表 シーベルトやグレイを単位とする様々な線量

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 当たり 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等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、参考レベル等防護基準は、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等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ので、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での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等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る。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第2章 37 ページ「様々な係数」

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：平成 25 年 10 月 29 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日（平成 24 年 4 月 13 日公開による）

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA6 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。

c や Ci はどちらも古い放射能の単位で、キュリーと呼ばれます。1953年に国際放射線単位測定委員会 (ICRU: International Commission on Radiation Units and Measurements) が1秒間に 3.7×10^{10} 個が崩壊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。

この単位ができた当初は1gのラジウムの放射エネルギーを示すとされていましたが、このときの1キュリーは1953年の定義で計算すると0.976キュリーとなります。また、現在使用されているベクレル (Bq) はICRUの決議を受け、1978年に導入が決まりました。1キュリーは 3.7×10^{10} ベクレル (370億ベクレル) となります。

キュリーという単位は非常に大きいため、マイクロキュリー μCi (百万分の1キュリー) や、ミリマイクロキュリー $\text{m}\mu\text{Ci}$ (SI接頭辞で表せばナノキュリー nCi 、10億分の1キュリー) 等が補助的に使われました。

単位を一覧表にします。横一列が同じ量を示します。

	古い単位		現在の単位で示すと
1c	1Ci	1Ci	3.7×10^{10} Bq
1 μc	1 μCi	1×10^{-6} Ci	3.7×10^4 Bq
1m μc	1nCi	1×10^{-9} Ci	37 Bq
1 $\mu\mu\text{c}$	1pCi	1×10^{-12} Ci	0.037 Bq

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：平成24年4月13日

本資料への収録日：平成24年12月25日

QA7 等価線量とは何ですか。

放射線は吸収線量が同じでも、種類によって人体への影響が異なることがあります。臓器や組織が吸収した線量に対し、放射線の種類ごとに影響の大きさを重み付けしたものを等価線量といいます。吸収線量に、放射線の種類やエネルギーによる影響の強さの違いを補正するための係数（放射線加重係数といいます）を乗じて算出します。たとえば、 γ （ガンマ）線と β （ベータ）線の放射線加重係数は1、 α （アルファ）線は20です。臓器によっては特異的に放射線の影響を受けやすく、実効線量での制限では規制が不十分と考えられるものについては等価線量で規制します。例えば、放射性ヨウ素の場合、甲状腺に特異的に集まり放射性ヨウ素から出る放射線が甲状腺組織に吸収されるので、甲状腺の等価線量で判断します。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第2章 39 ページ「線量概念：物理量、防護量、実用量」

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：平成 24 年 4 月 13 日

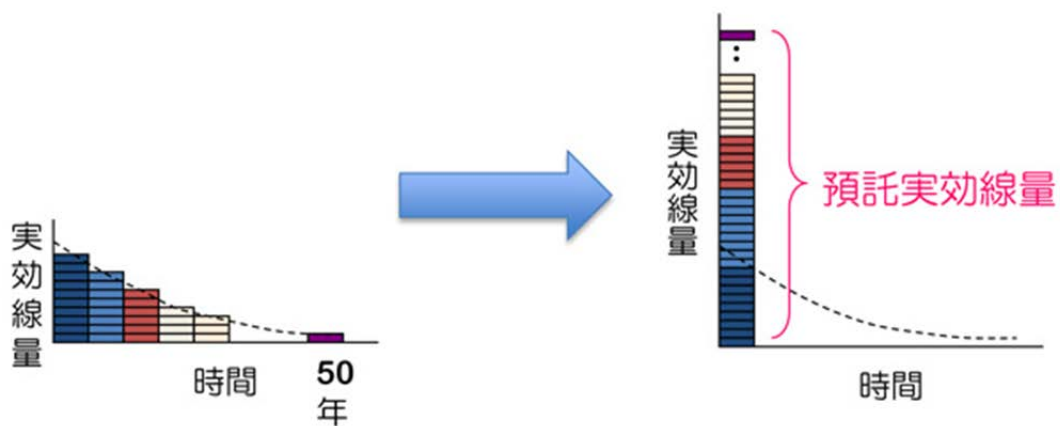
本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA8 内部被ばくの場合の線量である預託実効線量とは何ですか。

内部被ばくの場合は、放射性物質が体内に摂取された後に一定期間体内にとどまり、その間は放射線を受け続けることになります。そのため、内部被ばくによる線量は「預託線量」といって、1回に摂取した放射性物質から、将来にわたって受ける放射線の総量を考えます。

体内に取り込んだ放射性物質は、時間と共に体内から減少します。その原因の一つは放射性物質が時間と共に壊れていく物理的要因で、これにより放射性物質の量が半分になる時間を物理学的半減期といいます。物理学的半減期は放射性物質の種類によって決まっています。もう一つは、尿や大便等により排せつされる生物学的要因で、これにより体外から半量が排出される時間を生物学的半減期といいます。生物学的半減期は、元素の種類やその化学形態によって異なり、また年齢によっても異なってきます。預託線量はこのような違いを考慮して、ある放射性同位元素により人体が受ける放射線量について、一生分を積算した総量です。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。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。



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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

QA9 放射線加重係数とは、何ですか。

放射線による影響は、吸収線量（単位はグレイ）が同じでも放射線の種類やエネルギーによって変わってきます。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ために使う係数が放射線加重係数です。

一般的に、人体の場合、 γ （ガンマ）線よりも中性子線、 α （アルファ）線等のほうが生物への影響が強くなります。この違いは体の組織等いろいろな違いによって変わってきますが、放射線防護の観点から放射線の種類とエネルギーによって簡単な係数が決められています。ある組織や臓器に吸収された放射線の線量（単位はグレイ）にこの放射線加重係数を乗じることで等価線量（単位はシーベルト）は計算できます。下に ICRP 勧告の 1990 年の放射線加重係数を示します。もっと新しい 2007 年勧告も出ていますが、現在の日本の法令・規制では 1990 年勧告の値が用いられています。2007 年勧告でも、光子（X（エックス）線や γ （ガンマ）線等）と電子（ β （ベータ）線等）の放射線加重係数は 1 であり、1990 年勧告と同じです。

ICRP勧告1990年

放射線の種類	放射線加重係数	
光子（エックス線、ガンマ線など）	1	
電子（ベータ線など）、ミュー粒子	1	
中性子	10keV未満	5
	10keVから100keVまで	10
	100keVを超え2MeVまで	20
	2MeVを超え20MeVまで	10
	20MeVを超える	5
陽子（2MeVを超える）	5	
アルファ粒子、核分裂片、重原子核	20	

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA10 組織加重係数とは、何ですか。

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。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ます。臓器ごとに等価線量と組織加重係数を乗じて、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。ですから全身分の各臓器の組織加重係数を足し合わせると1になります。

実際には、放射線の影響は性別や年齢等いろいろな条件で違ってきますが、放射線防護の観点から平均的な値が用いられています。下に ICRP 勧告の 1990 年と 2007 年での組織加重係数を示します。現在の日本の法令・規制では 1990 年勧告の値が用いられています。

組織・臓器	組織加重係数	
	1990年	2007年
生殖腺	0.20	0.08
骨髄（赤色）、結腸、肺、胃	0.12	0.12
膀胱、肝臓、食道、甲状腺	0.05	0.04
乳房	0.05	0.12
皮膚、骨表面	0.01	0.01
脳、唾液腺	—	0.01
残りの組織・臓器	0.05	0.12
合計	1.00	1.00

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

2. 放射線の数値（検査・測定・規制）に関する Q&A

QA11 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。

私たちは原子力発電所事故とは関係なく、もともと自然界からある程度の量の放射線を受けています（日本平均で 1 人当たり年間 2.1mSv（ミリシーベルト）、世界平均で 1 人当たり年間 2.4mSv）。

原子力発電所事故によって放出された放射性物質から放射線を受けると、自然放射線による被ばくに加えて、事故由来の被ばくをすることになります。医療や事故による放射線は、人工放射線といいます。

人工の放射性物質と自然の放射性物質とで放出される放射線に区別はなく、シーベルトの数値が同じであれば、生物への影響も差はありません。

※1：mSv（ミリシーベルト）は、Sv（シーベルト）の 1/1,000 です。また、 μ Sv（マイクロシーベルト）は、Sv（シーベルト）の 1/1,000,000（百万分の 1）です。

※2：地球が誕生したときから地球上には放射性物質があり、生物はずっと大地や大気から外部被ばくや内部被ばくをしてきました。また、宇宙にはもっと多くの放射線が飛び交い、一部は地上まで届いています。食品にも天然の放射性物質が含まれており、カリウム 40 やポロニウム 210 等から合わせて年間約 1mSv の内部被ばくをしています。

※3：自然界にもともと存在している放射線を自然放射線といいます

※4：日本の自然放射線からの年間被ばく量（内部被ばくを含む。）は、従来 1.5mSv/年とされていましたが、国内外の論文を検証したところ、主に魚の内臓等に含まれるポロニウム 210 が過小評価されていたため、内部被ばくの線量を上方修正し、2.1mSv/年になりました。

※5：植物や動物の体を作る元素には、天然の放射性物質が一定の割合で含まれています（動植物にとって必要な元素であるカリウムの 0.012%程度が放射性物質であるカリウム 40）。これらを食べることや呼吸によって放射性物質を取り込んでいる私たちの体にも、放射性物質が含まれています。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第 2 章 60 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

出典の改訂日：平成 28 年 3 月 15 日

本資料への収録日：平成 27 年 3 月 31 日

改訂日：平成 28 年 3 月 31 日

QA12 東京電力福島第一原子力発電所周辺で検出されたプルトニウムの量は、事故前に検出されたプルトニウムの量に比べてどうだったのでしょうか。

平成 24 年 3 月 8 日に発表された論文^{※1}において、東京電力福島第一原子力発電所周辺で検出されたプルトニウム(プルトニウム 239 とプルトニウム 240 の合計^{※2})の濃度を過去に日本の土で測定した値と比較すると次のような表になり、今回発表された最大値でも範囲内に収まることが分かります。(プルトニウム 239 とプルトニウム 240 は、それぞれの核種が放出する α (アルファ) 線のエネルギーがほぼ等しいため、 α (アルファ) 線核種の通常分析では区別して定量できません。)

文部科学省は平成 23 年 9 月 30 日に放射線量等分布マップの作成等に係る検討会(第 10 回)を開催し、そこで「 α (アルファ) 線放出核種(プルトニウム 238、プルトニウム 239+240) 及び β (ベータ) 線放出希少核種(ストロンチウム 89、ストロンチウム 90)のデータの処理について^{※3}」及び「文部科学省による、プルトニウム、ストロンチウムの核種分析の結果について^{※4}」という資料を配付しました。

この資料では、過去のプルトニウムの濃度の範囲と平成 23 年 6 月頃の文部科学省の調査で得られたプルトニウムの濃度の範囲が掲載されていますが、掲載されている値は、「放射能を面積で割った値」であり、今回のデータである「放射能を土の重さで割った値」と直接比較することができません。そこで、土の比重を 1.2 として換算すると、事故後の値は、ほぼ過去のデータの範囲内であることが分かりました。

※1 : Jian Zheng et al, Isotopic evidence of plutonium release into the environment from the Fukushima DNPP accident. Scientific Reports 2, 304 ; DOI:10.1038/srep00304 (2012).

※2、※3 : 参考 URL :

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/017/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2011/10/05/1311753_1.pdf

※4 : 参考 URL :

http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/chousa/gijyutu/017/shiryo/_icsFiles/afieldfile/2011/10/05/1311753_3.pdf

プルトニウム239と プルトニウム240の合計	
今回の値	0.019-1.4mBq/g
過去の値	0.15-4.31mBq/g

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：平成 25 年 10 月 7 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日（平成 24 年 4 月 13 日公開による）

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA13 ホールボディ・カウンタ測定で、何が分かりますか。

体内に取り込まれた放射性核種のうち、セシウム 137 やヨウ素 131 等の γ （ガンマ）線を放出する核種について、測定した時点での体内に存在する放射性核種の種類がどんなもので量がどれくらいか分かります。ただし、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た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 γ （ガンマ）線を出しませんので、ホールボディ・カウンタでは測ることはできません。

放射線医学総合研究所では福島県及び国からの依頼により、約 180 人の計画的避難地域等に在住されていた方の内部被ばく検査を行いました。半数の方で内部被ばく線量は検出限界以下の値でした。検出された方についても全ての方が、それまでの被ばく線量から推計される預託線量が生涯で 1 ミリシーベルト未満と推定されました。このことから、将来にわたって健康に影響を与えるような被ばくがあったとは考えにくく、そのリスクはたとえあったとしても極めて小さいと考えられます。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第 2 章 55 ページ「内部被ばく測定用の機器」

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA14 ホールボディ・カウンタによる内部被ばく線量の評価方法について教えてください。

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 γ （ガンマ）線を放出する核種の量が分かります。この「放射性物質の量」から「被ばく量」を推定するためには、放射性核種が「いつ」「どのように」体内に入ったかを知る必要があります。東京電力福島第一原子力発電所事故後しばらくの間の評価では、被ばく量の推定に用いる体内に入った時期を「平成 23 年 3 月 12 日に 1 回の吸入」としていましたが、その後「毎日の食物等から摂取」に変更されています。

放射性セシウムは体内に取り込まれた後、そのままとどまるのではなく、代謝により体外に排出されます。測定時の量は、排出して減少した後の結果をみています。そのため、放射性物質放出の初期（平成 23 年 3 月 12 日）に体内に取り込んだとして計算すると、被ばく量は最大となり、最も安全側の評価になります。一方、子供は代謝が早いので、たとえ事故直後の 3 月 12 日に吸入していたとしても、半年もすると百分の一に減少しており、このような小さな量を測定する場合は誤差が大きくなります。この誤差を含んだ数値で 3 月 12 日まで遡って被ばく量を計算するのでは、科学的に意味のある評価が困難です。むしろ日常の食事等から慢性的に少しずつ体に入っているとして評価したほうが現実的であると考えられます。

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA15 尿中のセシウムで内部被ばくを推定できますか。また今回の原発事故前にはどうだったのですか。

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。しかし、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。また子供は放射性物質の体外への排泄が早いので、体内に取り入れてからの時間が経過すると推定は難しくなります。

東京電力福島第一原子力発電所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が検出されていました。昭和34年11月の2府県の調査によると、中学生45人の尿中1リットル当たり、平均で1.2ベクレル、最低で0.8ベクレル、最高で1.7ベクレルでした^{※1}。この尿中のセシウム137は1960年まで減少し、その後1964年まで急激に上昇しました^{※2}。セシウム134も存在していたと考えられますが、測定データがありません。

参考：

※1：Journal of Radiation Research, 3, 120～129, 1962

※2：「第2回放射能調査研究成果発表会論文抄録集」p.46「人尿中のCs-137について」、同第3回、同第6回。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第2章 54 ページ「体内放射能の評価法の比較」

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：平成24年4月13日

本資料への収録日：平成24年12月25日

QA16 一日分の尿ならある程度の被ばく量が推定できると聞き、頑張って子供の尿を集め、測定してもらいました。この測定値から、どのように被ばく量を推定するのですか。

体の中の放射性物質は、ずっと体内にとどまっているわけではなく、尿や糞中に排泄されます。放射性物質を取り込んでからどのくらいの時間が経つとどのくらいの割合が尿に排泄されるか（尿中排泄率といいます）についてデータを使えば、尿中の放射性物質の量から、体内にある放射性物質の量が分かり、体内に取り込んだ時期が分かれば内部被ばく線量を推定することができます。しかし、放射性物質が尿中へ排泄される割合は個人差や年齢差が大きく、また同じ人でも水を多く飲んだり、汗をかいたり等の条件や体調によってかなり変わります。したがって、できるだけ誤差を小さくするために、普通は1回尿ではなく、一日分の尿を採取して測定するようにしています。

しかし小さな子供の場合、一日分の尿を集めるのは大変です。放射線医学総合研究所で平成23年6月から7月にかけて行った福島県の住民109人の内部被ばく検査では、簡便な検査方法を探すために、一回分の尿を測定しました。このときの結果では、尿中の放射性セシウムの量とホールボディ・カウンタによる体内の放射性セシウムの量とは相関しませんでした（福島県のウェブサイト「県民健康調査検討委員会資料」として公開されています）。

このときの放射線医学総合研究所の測定では、尿中セシウム濃度は高い方でも1リットル当たり数10ベクレルでした。相関が見られなかったのは、この程度の低い濃度では前述のような誤差が大きいためと考えられます。代謝速度等の揺れ幅の大きさを考えると、この程度の放射性物質の濃度では、たとえ1日以上尿を集めても、誤差は小さくならないと考えられます。

一方、尿中には1リットル当たり約40ベクレルの自然放射性核種であるカリウム40が存在します。カリウム40は放射性セシウムとよく似た放射線（ベータ線とガンマ線。そのエネルギーも似ています。）を放出することを考えますと、仮に尿中から微量の放射性セシウムが検出されたとしても、今回の測定結果では、自然放射線による線量と同等かそれ以下であったと思われます。

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：平成25年10月7日

本資料への収録日：平成24年12月25日（平成24年4月13日公開による）

改訂日：平成27年3月31日

QA17 今回の東京電力福島第一原子力発電所事故に対してとられている放射線に関する基準は、外国に比べて甘いのではないですか。

一般の住民、原子力施設に係る作業者についての放射線に対する基準には、国際放射線防護委員会（ICRP）が示した参考レベルの範囲に沿って値が設定されました。

これらの線量基準は、通常原子力や放射線の使用の場合、緊急事態期の状況及び事故収束後の回復・復旧時での基準は、異なる線量の範囲が示されています。

緊急事態期として設定された基準は、回復・復旧時の段階になったとして、回復・復興時の基準に変更されました。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第4章 146 ページ「国際放射線防護委員会（ICRP）勧告と国内法令の比較」

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

QA18 放射線安全防護基準を決める際の科学的根拠は何ですか。

毎年、世界の研究者から、放射線の線源や影響に関する研究が多数発表されます。原子放射線の影響に関する国連科学委員会（United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation; UNSCEAR ; アンスケア）は、幅広い研究結果を包括的に評価し、国際的な科学コンセンサスを政治的に中立の立場からまとめ、定期的に報告書の形で見解を発表しています。

国際放射線防護委員会（ICRP）では、国連科学委員会の報告等を参考にしながら、放射線防護の枠組みに関する勧告を行っています。ICRP の勧告や、国際原子力機関（IAEA）が策定した国際的な合意形成による基本安全基準を参考に、日本でも放射線防護に関する法令や指針等が定められています。

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 P135 放射性防護体系

出典の改訂日：平成 28 年 3 月 31 日

本資料への収録日：平成 25 年 3 月 31 日

3. 放射線の人体への影響に関する Q&A

QA19 プールに入っても大丈夫ですか。

環境省は水浴場の放射性物質に係わる水質の目安について、放射性セシウム（放射性セシウム 134 及び放射性セシウム 137 の合計）が 10Bq/L 以下とする指針（平成 24 年 6 月改定）を示しました。これは現在の水道水の管理目標値（10Bq/kg）と同じです。水道水の管理目標値は飲用のみならず、入浴等に伴う被ばく線量も考慮して設定されています。プールに使用する上水に含まれる放射性物質は検出限界以下となっていますので、こうした上水を使用しているプールなら心配する必要はないでしょう。

また、屋外のプール等で、土等がプールの底に落ちているのが気になるかもしれませんが、放射性セシウムは土等に強く付着しており、水中に溶けだしてくることは、あっても極めて微量です。

参考：

文部科学省ウェブサイト「福島県学校等屋外プールの放射線モニタリング調査結果（速報）」
環境省ウェブサイト「水浴場の放射性物質に関する指針」

[統一的な基礎資料の関連項目](#)

下巻 第 7 章 47 ページ「放射性セシウムの挙動」

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：平成 25 年 10 月 31 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日（平成 24 年 4 月 13 日公開による）

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA20 首都圏に住んでいますが、東京電力福島第一原子力発電所事故から数日後に雨に濡れて被ばくしました。

平成 23 年 3 月 11 日の東京電力福島第一原子力発電所事故以降に降った雨の中には事故によって放出された放射性物質が含まれていると考えられますが、その量は僅かです。これまで報告されている空気中の濃度から計算すると、雨に濡れて放射性物質が皮膚に付いたとしても、健康に影響を与えるような量ではないと考えられます*1。また、現在では雨の中に東京電力福島第一原子力発電所事故由来の放射性物質は含まれていません。東京電力(株)によれば、平成 23 年 11 月 2 日の時点で、空気中への放射性物質の放出は事故直後に比べ、800 万分の 1 程度となっています。また、東京都健康安全研究センターは、平成 23 年 6 月 1 日から 11 月 11 日までの間で、8 月 5 日(セシウム 134 と 137 の合計で 10.4 ベクレル/m²)及び 8 月 6 日(セシウム 134 と 137 の合計で 8.4 ベクレル/m²)以外では、ヨウ素とセシウムは不検出と発表しています。

拭き取り、もしくは帰宅後のシャワーまでこの線量率で被ばくしたとしても、これは皮膚障害が起こるとされている量*2に比べてとても少ない線量です。実際には 3 月には衣服に覆われていた面積が大部分であり、ベータ線は衣類により遮へいされ、皮膚には届きにくくなります。衣類による遮蔽係数は、春 0.2-0.3、冬 0.001 とされていますので(ICRP Publication 71)、受けた線量はもっと小さくなります。(IAEA-TECDOC-1162 の値を使用)。

※1：東京で東京電力福島第一原子力発電所事故後に初めて雨が降ったのは 3 月 21 日から 23 日にかけてで、雨に含まれていたと考えられる放射性物質の量は 3 月 21 日がピークでした。21 日の朝 9 時から 22 日朝 9 時の 24 時間の間に I-131、Cs-134、Cs-137 がそれぞれ 3.2、0.53、0.53 ベクレル/平方センチメートルずつ降下しました。これが皮膚に付着したとすると体に受ける線量はほぼ皮膚のベータ線からの線量となります。一日の降下量が、全て皮膚表面に付着したとすると、1 時間・単位面積 (cm²) 当たりの皮膚の等価線量率は、

I-131: $3.2 \text{ ベクレル/cm}^2 \times 1.6 \text{ (マイクロシーベルト/時)} / (\text{ベクレル/cm}^2) = 5.12 \text{ マイクロシーベルト/時}$

Cs-134: $0.53 \text{ ベクレル/cm}^2 \times 1.4 \text{ (マイクロシーベルト/時)} / (\text{ベクレル/cm}^2) = 0.742 \text{ マイクロシーベルト/時}$

Cs-137: $0.53 \text{ ベクレル/cm}^2 \times 1.6 \text{ (マイクロシーベルト/時)} / (\text{ベクレル/cm}^2) = 0.848 \text{ マイクロシーベルト/時}$

合計 6.71 マイクロシーベルト/時となります。

※2：3~5 グレイ (Gy、ベータ線やガンマ線の場合はほぼ 3,000~5,000 ミリシーベルトに

相当) のガンマ線を浴びた場合、1%の人で一時的に皮膚が赤くなる (ICRP Pub103)。
皮膚が赤くなるような障害は確定的影響と呼ばれ、線量としてシーベルトは使わない。

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

QA21 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。

放射性ヨウ素は呼吸や食べ物を通じて体内に入り、血中に移行します。血液中に入ったヨウ素の10～30%は甲状腺に蓄積されますが、その割合は、放射性でないヨウ素の摂取量に左右されます。甲状腺に取り込まれた放射性ヨウ素は、一生涯そこにとどまるわけではなく、少しずつ体外に排出されます。また放射性ヨウ素は時間と共に減衰し、ヨウ素 131 の場合、放射線を出す能力が約8日で半分に減ります。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。

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

QA22 放射性セシウムによる内部被ばくがとても心配です。放射性セシウムを体から排出させるのに効く薬があると聞きましたが、飲むことができますか。

放射性セシウムの排出にはプルシアンブルーという薬が厚生労働省から認可されており、放射性セシウムを体外に排出させる効果があります。放射性セシウムは体内に多量に存在するカリウムと似た物質で、摂取すると体内に取り込まれやすい性質があります。セシウムは代謝により便や尿と共に排出されますが、プルシアンブルーという薬は腸内に排出されたセシウムが再吸収されるのを防ぐ働きがあります。ただし効果があるのは放射性セシウムが大量に取り込まれ 300 ミリシーベルト以上の被ばくがある場合で、被ばく量が 30 ミリシーベルト以下の場合には効果がないと言われています。（英国健康保護局「Use of Prussian Blue (Ferric Hexacyanoferrate) for Decoration of Radiocaesium」)

したがって、プルシアンブルーの投与は放射性セシウムの体内摂取を確認後に医師の処方により行うこととされています。被ばくが 30 ミリシーベルトに達するのは大人の場合、230 万ベクレルの経口摂取に相当します (ICRP pub72 に示される係数から計算) が、今回の東京電力福島第一原子力発電所事故ではそのような高濃度の放射性セシウムを取り込んだ方はいらっしゃいませんので、このような薬を飲む必要はありませんでした。

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

QA23 原子力発電所の事故によって大気中に放出された放射性物質は、人どのような影響がありますか。被ばくした量との関係、特に 100 ミリシーベルト (mSv) の意味について教えてください。

大気中に放出された放射性物質は、地表面や建物等に沈着して、環境中にとどまることがあります。この場合、地面等からγ（ガンマ）線を受けますが、体外にある放射性物質からの被ばくですので、外部被ばくと分類されます。

一方、大気中の放射性物質の吸入、放射性物質により汚染した飲料水や農作物を摂取することにより、体内に取り込まれた放射性物質による被ばくが考えられます。こちらは内部被ばくと呼ばれます。

放射線に被ばくすると健康に影響を及ぼすことがあります。内部被ばく、外部被ばくに関係なく、その影響の程度や種類は受けた放射線の量（以下、線量といいます）に依存します。長期的な影響として、受けた線量が高いほど数年後から数十年後にがんになる危険性が高まると考えられています。

がんは放射線だけでなく、食事、喫煙、ウィルス、大気汚染等様々な要因によって発症すると考えられます。現在の確認された技術では、起こった個々のがんが放射線によるものであると特定することはできません。したがって、放射線でがんが起きているかどうかを検証するには、多くの集団において、受けた線量と共にがんが起ころ確率も上昇するかどうかを調べる必要があります。

原爆被爆者を主とした疫学調査では、およそ 100 ミリシーベルト以上の線量^{*1}では、線量と共にがん死亡が増加することが確認されています。およそ 100 ミリシーベルトまでの線量では、放射線とがんについての研究結果に一貫性はなく、放射線によりがん死亡が増えることを示す明確な証拠はありません。しかしながら放射線防護の目的のための慎重な考え方として、年間 100 ミリシーベルトまでゆっくりと被ばくする場合、放射線によるがん死亡が 1,000 ミリシーベルト当たりおよそ 5%であるとされており、国際放射線防護委員会（ICRP）もこれを妥当であるとしています。

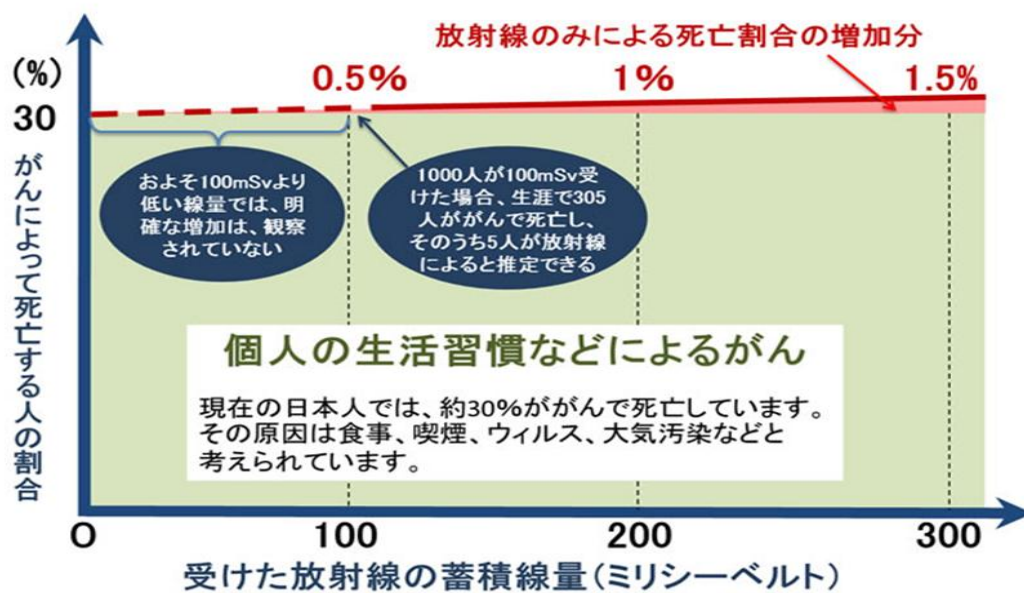
日本人は元々約 30%（1,000 人のうち 300 人）ががんで亡くなっています。この国際的な推定値を用いると、仮に 1,000 人の方が 100 ミリシーベルト^{*2}の線量を受けたとすると、生涯にがんで亡くなる方が 300 人から 305 人に増加すると計算できます。

ただし、ICRP は同時に、この仮定は確実ではないが起ころ可能性のある障害を予防するという考え方であり、100 ミリシーベルトよりもごく低い線量を合計して集団で出るがん等の症例数を計算するといった影響の評価には不確実性が大きく、適切でないとしています。

※1：この線量は臓器ごとに放射線感受性の重み付けをして足し合わせた実効線量と呼ばれる線量で、外部被ばくと内部被ばくを受けた場合はそれらを合計した線量です。

※2：ここでいう 100 ミリシーベルトとは年間の被ばく線量ではなく、これまで受けた積算線量です。また、この 100 ミリシーベルトには自然界から受ける放射線量（日本人で年間平均約 2.10 ミリシーベルト）は含まれません。

年間で100ミリシーベルトまでゆっくりと被ばくした場合のがん死亡



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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

QA24 放射線は、人体へどのような影響を与えるのですか。

人間は日常生活の中で放射線を受けると、そのエネルギーにより人体組織を構成する細胞の中の DNA（遺伝子）の一部に損傷を受けます。また、放射線だけではなく、日常生活の様々な事（ストレスやたばこ等）からも DNA は頻繁に損傷を受けています。しかし、こうした DNA の損傷に対して、生物は DNA を修復する仕組み（生体防御機構）を持っているので、ほとんどの細胞は修復され元に戻ります。また、修復されない細胞のほとんどが細胞死して健康な細胞に入れ替わります。

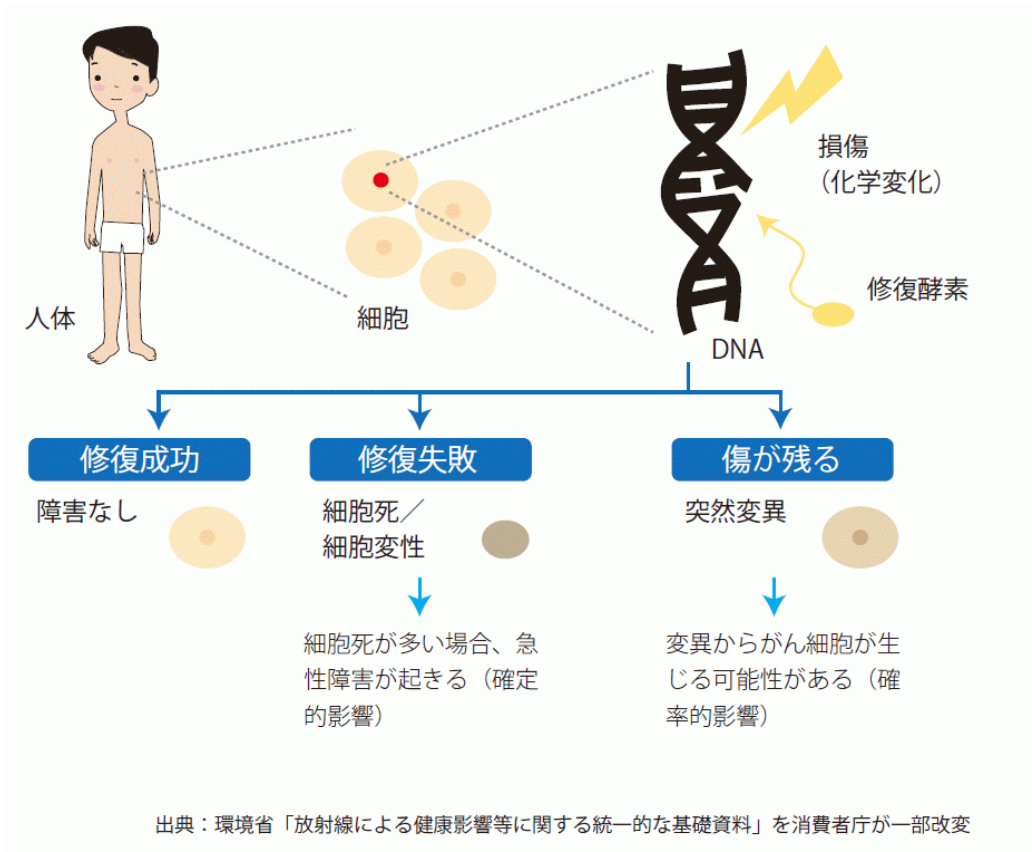
このように、私たちは常に少量の放射線を受けているにも関わらず、普段の生活では健康への影響を特段意識することなく生活しています。

しかし、一度に大量の放射線を受けると、細胞死が多くなり、細胞分裂が盛んな組織である造血器官、生殖腺、腸管、皮膚等の組織に急性の障害が起こる等の健康影響が生じます。細胞死がある量に達するまでは残っている細胞が臓器や組織の機能を補うため症状は現れませんが、その量を超えると一定の症状が出てくることから、これを確定的影響^{*}といえます。

臓器や組織の機能が一時的に衰えても、その後、正常な細胞が増えれば、症状は回復します。大量の放射線を浴び、組織や臓器の細胞のダメージが大きい場合には、影響が残る可能性があります。

急性の障害等が起こらない量の放射線を受けた場合でも、まれに細胞の中の損傷を受けた DNA（遺伝子）の修復ができない等誤りが起こることがあり、修復が完全でない細胞が増殖すると、がん等の健康影響が生じることがあります。理論的には、たとえ 1 つの細胞に変異が起こっただけでも、将来、がん等の健康影響が現れる確率が増加することから確率的影響^{*}といえます。

国際的な合意に基づく科学的知見によれば、放射線による発がんリスクの増加は、100 ミリシーベルト未満の低線量被ばくでは、ストレスやタバコ等他の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほど小さく、放射線による発がんのリスクの明らかな増加を証明することは難しいとされています。

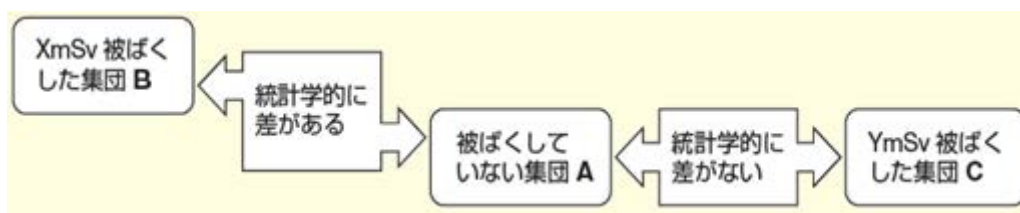


※1:放射線により DNA が損傷を受ける場合には、放射線が DNA に直接作用する場合と、体内の水分子に作用して発生した活性酸素等により、間接的に損傷を受ける場合があります。間接作用を起こす活性酸素は、放射線以外の原因でも日常的に発生し、DNA を損傷しています。生物はこれらの様々な原因で受ける、様々なタイプの DNA 損傷に対して複数の修復機構を持っています。

※2: 確定的影響には、それ以上放射線を受けると影響が生じる、それ以下では影響が生じないという線量があり、これを「しきい値」といいます。

【参考】

追加で受けた放射線の影響については、放射線を受けたグループでの健康影響の発生割合と、受けていないグループで自然に健康影響が発生する割合を（両グループの放射線以外の影響を取り除いた上で）比較することにより評価します。



被ばくしていない集団 A と X ミリシーベルト被ばくした集団 B の健康状態に統計学的に有意な差があれば、X ミリシーベルト被ばくの影響といえます。

追加で受ける放射線の量が減ると健康影響が起こる割合が下がります。他の要因による影響に隠れてしまうほど低い線量レベルでは、被ばくしていない集団と統計学的に有意な差がなくなり、Y ミリシーベルトの放射線による健康影響を証明することは難しいとされています。

■健康影響の例（放射線と生活習慣によってがんになるリスク）

放射線の線量 (ミリシーベルト)	生活習慣因子	がんの相対リスク※
1000～2000	喫煙者	1.8
	大量飲酒(毎日3合以上)	1.6
		1.6
500～1000	大量飲酒(毎日2合以上)	1.4
		1.4
200～500	やせ過ぎ(BMI<19)	1.29
	肥満(BMI≥30)	1.22
	運動不足	1.19
	塩分の取り過ぎ	1.15～1.19
100～200	野菜不足	1.11～1.15
	受動喫煙(非喫煙女性)	1.08
		1.06
100以下		1.02～1.03
		検出不可能

※:放射線の発がんリスクは広島・長崎の原爆による瞬間的な被ばくを分析したデータ(固形がんのみ)であり、長期にわたる被ばくの影響を観察したものではない。

※生活習慣による発がんリスクは40～69歳の日本人を対象とした調査

出典:国立研究開発法人国立がん研究センター

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第3章 78 ページ「DNAの損傷と修復」

出典:消費者庁「食品と放射能 Q&A」(第10版)より作成

出典の改訂日:平成28年3月15日

本資料への収録日:平成26年3月31日(第8版による)

改訂日:平成28年3月31日

QA25 低線量被ばくによる健康への影響はどのようなものですか。

放射線による発がんリスクは、100 ミリシーベルト以下の被ばく線量では、明らかな増加を証明することは難しいとされています。

広島・長崎の原爆被爆者の疫学調査の結果から、原子爆弾による短時間での被ばくについては、被ばく線量が100 ミリシーベルトを超えるあたりから、被ばく線量に依存した発がんリスクの増加が示されています。なお、長期間の継続的な低線量被ばくの場合には、同じ100 ミリシーベルトの被ばくであっても、より健康影響が小さいと推定されています。

一方、100 ミリシーベルト以下の被ばく線量では、他の要因による発がんの影響によって証明することは難しいとされています。なお、平成21年のデータによれば日本人の約30%ががんで亡くなっていますが、100 ミリシーベルトを短時間に被ばくすると、生涯のがん死亡リスクは約0.5%増加すると試算されています。

放射線と他の発がん要因の比較

喫煙	1,000～2,000 ミリシーベルト相当
肥満 ^{※1}	200～500 ミリシーベルト相当
受動喫煙 ^{※2}	100～200 ミリシーベルト相当
野菜不足 ^{※3}	100～200 ミリシーベルト相当
※1：BMI（身長と体重から計算される肥満指数）23.0～24.9のグループに対し、BMI≥30のグループのリスク。 ※2：夫が非喫煙者である女性のグループに対し、夫が喫煙者である女性のグループのリスク。 ※3：1日値420gの摂取のグループに対し、1日当たり110g摂取のグループのリスク（中央値）。	

参考：低線量被ばくのリスク管理に関するワーキンググループ報告書

<http://www.cas.go.jp/jp/genpatsujiko/info/twg/111222a.pdf>

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第3章 115 ページ「低線量率被ばくによるがん死亡リスク」

出典：復興庁「避難住民説明会等できよく出る放射線リスクに関する質問・回答集」より作成

出典の公開日：平成24年12月25日

本資料への収録日：平成25年1月16日

QA26 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。

放射性物質の種類によって、集積しやすい臓器がある場合は、その臓器への影響を個別に考慮する必要があります。これらのことを含めて人体への影響の評価のために考えられたものが実効線量（単位はシーベルト、Sv）です。

体内の放射性物質から受ける内部被ばくの実効線量は、摂取した放射性物質の量（ベクレル）に実効線量係数（シーベルト／ベクレル）を乗じることにより求められます。このようにして得られた実効線量を用いれば、内部被ばくの影響と外部被ばくの影響を同等に扱うことができます。同じ実効線量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。

また、外部被ばくによる実効線量と内部被ばくによる実効線量を足し合わせることもできます。内部被ばくの場合は特に「預託実効線量」といって、そのときに摂取した放射能から受ける一生分（大人は 50 年、子供は 70 歳になるまでの年数）の総線量として計算されます。

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：平成 25 年 10 月 29 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日（平成 24 年 4 月 13 日公開による）

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA27 私は妊婦です。放射線の影響はありませんか。

妊婦の方におかれましても、他のみなさま方と同じ対応で問題ありません。胎児が放射線を受けた場合のがんリスクは、成人が受けた場合より2～3倍程度高いと考えるべきであるといわれています(ICRP Publication 103)。しかしながら、妊娠期間中に100ミリシーベルト以下では胎児への影響(奇形、精神遅滞等)は原爆被爆者の調査では見られていません。

また、胎児へのそのほかの影響(小児期や成人期での発がん)について、現在の状況で住民の方が受ける可能性のある少量の放射線から予測される危険性は、生活習慣等放射線以外のものを原因として生じる危険性と比べて、遥かに小さいと考えられます。

また、今回の事故の影響で受ける累積の放射線量は、世界各地で受ける自然放射線の累積量の違いの範囲内におさまる程度であると考えられます。ですから、妊婦だからといって過度に心配する必要はありません。そのほか、妊婦さんの注意点は、厚生労働省のホームページをご参考ください。

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：平成24年4月13日

本資料への収録日：平成24年12月25日

改訂日：平成27年3月31日

QA28 微量の尿中セシウムによって膀胱がんが増加するのですか。

尿中セシウムによる膀胱がんの発生については、世界保健機構（WHO）並びに国連科学委員会（UNSCEAR）の報告において、チェルノブイリ原発事故による放射線被ばくによる健康影響では小児の甲状腺がん以外の根拠はないと結論付けられており、これが現在の世界的な多数意見です。微量の尿中セシウムによって、膀胱がんが増加したり、膀胱がんに進展する膀胱炎が起こったりすることはないと考えられます。

また、セシウム 137 が 6Bq/L 存在することによる膀胱の被ばく線量は、自然放射性物質で通常我々が受けているカリウム 40 による被ばく線量のおよそ 20 分の 1 程度です*。

参考：放射線医学総合研究所「尿中セシウムによる膀胱がんの発生について」

http://www.nirs.go.jp/data/pdf/i5_4.pdf

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

QA29 東京電力福島第一原子力発電所の敷地内で微量のプルトニウムが検出されたようですが、健康への影響はありませんか。

プルトニウムは元々自然界にはほとんど存在しない核種です。しかし、現在では微量ですが土壤中に普通に存在します^{*1}。これは1950から1960年代に盛んに行われ、その後1980年代まで続いた大気圏内の核実験に由来するものです。これが、土壤に吸着されて未だに残っているわけです。今回の東京電力福島第一原子力発電所事故で、測定されたプルトニウムは微量で^{*2}、上記の核実験に由来するものとほぼ同じレベルであり、健康への影響はないと考えられます。

プルトニウムはセシウムやヨウ素のように低い温度で気化することはありません。よって現時点では健康に影響が出るような量のプルトニウムが広範囲に飛散する事はありません。ただ、今後の調査により、海側も陸側もその汚染の広がりを慎重に確認していく必要があります。

※1：原子力規制庁「環境放射線データベース」によると平成20年の福島市ではPu-238及びPu-239及び240がそれぞれ0.011～0.22、0.029～4.3Bq/kgが検出されました。過去の放射性物質降下に関するデータは「環境放射能調査 研究成果発表会」の第52回成果論文抄録集もご参照ください。

※2：東京電力福島第一原子力発電所敷地内グラウンドから3月21日に採集した土壤からPu-238及びPu-239, 240がそれぞれ 0.54 ± 0.06 、 0.27 ± 0.04 Bq/kg 検出されました。同所から8月29日に採取した土からは、それぞれ 0.25 ± 0.02 、 0.12 ± 0.01 Bq/kg が検出されています。

参考資料：東京電力ホームページ「福島第一原子力発電所周辺環境への影響」

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：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8日

本資料への収録日：平成24年12月25日（平成24年4月13日公開による）

改訂日：平成27年3月31日

4. 胎児・子供への影響に関する Q&A

QA30 放射線による子供への健康影響について教えてください。

1. 高線量被ばくのリスク

様々な疫学調査の結果、高線量被ばくの場合、子供は大人に比べて放射線による発がんの可能性が高いことが知られています。乳がん、甲状腺がん、白血病は、被ばく時の年齢が低いほど発生率が高くなります。被ばく時の年齢が10歳以下（胎児を含む）の場合、生涯にわたるがんの発生率は成人に比べて2～3倍高いといわれています。放射線による影響は、盛んに分裂を繰り返している細胞ほど高くなります。大人に比べ、胎児や子供は細胞分裂や物質代謝が盛んなので、放射線による影響が高くなると考えられます。

2. 低線量被ばくのリスク

100ミリシーベルト以下の低線量被ばくの場合では、他の要因による発がんの影響によって隠れてしまうほど小さいため、放射線による発がんリスクの増加は明らかになっておらず、年齢層の違いによる発がんリスク差についても明らかになっていません。

出典：復興庁「避難住民説明会等によく出る放射線リスクに関する質問・回答集」より作成

出典の公開日：平成24年12月25日

本資料への収録日：平成25年1月16日

改訂日：平成27年3月31日

QA31 放射性セシウムの母乳への移行はどれくらいですか。

安定セシウム（放射性ではないセシウム）は、食品や飲料水として摂取した量の 12%、呼吸を通して大気から体内へ取り込んだ量の 4.3%が母乳に移行します（ICRP Publication 95, Table 5.24.1）。放射性セシウムも安定セシウムと同様の動きをすると考えられますので、100 ベクレルの放射性セシウム（セシウム 134 とセシウム 137）を取り込んだと仮定すると母乳に出てくる量を以下のように推定できます。

食品や飲料水として 100 ベクレル摂取すると、

$$100 \text{ ベクレル} \times 0.12 = 12 \text{ ベクレルが母乳へ移行。}$$

呼吸を通して 100 ベクレル摂取すると、

$$100 \text{ ベクレル} \times 0.043 = 4.3 \text{ ベクレルが母乳へ移行。}$$

次に、上記の計算から 100 ベクレルの放射性セシウムを食品や飲料水として取り込んだ場合の被ばく量（預託実効線量^{*1}）を計算してみます。赤ちゃんが母乳の全量を飲み、セシウム 134 とセシウム 137 が同量とすると、換算係数を用いて下記のように計算します。

赤ちゃん（生後 3 か月）の被ばくは

$$\begin{aligned} \text{セシウム 134 は、} & 12 \text{ ベクレル} \div 2 \times 0.026 \text{ マイクロシーベルト/ベクレル} \\ & = 0.156 \text{ マイクロシーベルト} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{セシウム 137 は、} & 12 \text{ ベクレル} \div 2 \times 0.021 \text{ マイクロシーベルト/ベクレル} \\ & = 0.126 \text{ マイクロシーベルト} \end{aligned}$$

合計約 0.3 マイクロシーベルト

お母さんの被ばくは

$$\begin{aligned} \text{セシウム 134 は、} & 100 \text{ ベクレル} \div 2 \times 0.019 \text{ マイクロシーベルト/ベクレル} \\ & = 0.95 \text{ マイクロシーベルト} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{セシウム 137 は、} & 100 \text{ ベクレル} \div 2 \times 0.013 \text{ マイクロシーベルト/ベクレル} \\ & = 0.65 \text{ マイクロシーベルト} \end{aligned}$$

合計 1.6 マイクロシーベルト

放射性セシウムの物理的半減期は約 30 年と長いですが、特定の臓器に集まらずに全身に広がり、また、代謝によって体外に排出されます（生物学的半減期は成人で 80-100 日で半減）。代謝は若年者のほうが早いことが知られています。換算係数は年齢による代謝の違いも考慮されています。

また、現在では東京電力福島第一原子力発電所事故で放出された放射性セシウムは、空气中にほとんど飛散していませんので（首都圏では不検出^{*2}）、呼吸による被ばくは考えな

くてもいいと考えられます。

※1：預託実効線量とは摂取量から将来（大人 50 年、子供 70 年）を含めた線量です。

※2：東京都健康安全研究センターによる放射性降下物の測定では、1 日当たりの放射性セシウム（134 と 137 の両方）は不検出です。ただし、月間降下物としてはセシウム 134 が 3.2 ベクレル/m²、セシウム 137 が 5.4 ベクレル/m²（平成 25 年 1 月）で、ごく僅かですが検出されます。

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA32 今後妊娠しても大丈夫でしょうか。

人間を対象にした調査では、原爆被爆後に妊娠して生まれた子供（2世）については、今のところ、発がんの上昇や遺伝子の変化等の影響は確認されていません。原爆被爆者の子供の染色体異常を調べたところ、被ばくしていない人と差がないと発表されています（財団法人 放射線影響研究所のウェブサイト参照）。

動物実験では、数シーベルト相当*の高線量を受けた親動物から生まれた子供に、遺伝子の変化がごく低い頻度（一個の遺伝子に注目して調べると、1万匹に1匹程度の割合で遺伝子に変化が見つかる）で見られることが知られています。一方、放射線被ばくがない場合でも、数パーセントの新生児に何らかの遺伝的異常があることが知られています。今回の事故に関連して受けた線量は多くないため、放射線被ばくが直接の原因で新生児に何らかの遺伝的異常が現れるとは考えにくい状況です。

※：シーベルトという単位は動物には使いませんが、ここでは人間との比較で分かりやすいように、シーベルトを使いました。なお、1シーベルトは1,000ミリシーベルトです。

関連リンク：

（公財）放射線影響研究所「原爆被爆者の子供における放射線の遺伝的影響」

<http://www.rerf.or.jp/radefx/genetics/geneefx.html>

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：平成24年4月13日

本資料への収録日：平成24年12月25日

改訂日：平成27年3月31日

QA33 放射線を浴びると、妊娠しにくくなったりすることがありますか。

比較的低い線量（精巣に一度に 100 ミリグレイ※）でも、まれに男性の一時的不妊が起こることがありますが、自然に治癒しますし、その後の妊娠や子供への影響も報告されていません。治らない不妊は、数グレイととても高い線量（＝全身に受けたら死に至るような線量）を受けた場合に起こると考えられます。

※： γ （ガンマ）線、 β （ベータ）線の場合は、ほぼ 1 ミリグレイ＝1 ミリシーベルトです。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第3章 87 ページ「様々な影響のしきい値」

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA34 子供の甲状腺がんのリスクはどれくらいですか。

子供の最も注意すべき甲状腺がんのリスクは、1,000 人の子供が甲状腺に 100 ミリシーベルト被ばくしたとき、1,000 人中 2 人が発症する程度と試算できます。ただし小児の甲状腺がんは治療でき、平均余命まで生存できます。

なお、日本では元々、一年間に 10 万人当たり約 7 人が甲状腺がんにかかるとされています(国立がん研究センターがん情報サービス「各種がん 117 甲状腺がん」より)。

【根拠】

「1,000 人に 2 人」の根拠は、UNSCEAR2006 年報告書記載の、被ばく時年齢が 0～19 歳の甲状腺がん罹患の過剰絶対リスク 3.07 (1 万人・年・Sv) に、平均余命 70 年と 0.1Sv を乗じると、1,000 人に約 2 人となります。また、同じく過剰相対リスク (3.93/シーベルト) に、日本人の甲状腺がん罹患生涯リスク (1,000 人に 6 人) 及び 0.1 シーベルトを乗じると、やはり 1,000 人に約 2 人となります。

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

QA35 ヨウ素 131 は半減期が短いため、今調べてもどれくらい被ばくしたのか分からないと聞きました。子供が本当はたくさん被ばくしていて、将来甲状腺がんになってしまうのではないかと心配です。

ヨウ素 131 は半減期が約 8 日と短く、被ばく線量は少なかったため、今調べても今回の原発事故当時どれくらい被ばくしたのかは分かりません。しかし、平成 23 年 3 月 26～30 日に、国が福島県いわき市、川俣町、飯館村の 0～15 歳の子供、計 1,080 人の甲状腺をサーベイメータ（放射線検知装置）で検査したところ、原子力安全委員会が定めた基準値（1 時間当たり 0.2 マイクロシーベルト、一歳児の甲状腺等価線量として 100 ミリシーベルトに相当）を下回っていたことが報告されています（第 31 回原子力安全委員会資料第 4-3 号）。

この地域は、連続して一日中屋外で過ごしたという保守的な仮定で、平成 23 年 3 月 23 日の SPEEDI の計算による原子力安全委員会の推定から、ヨウ素 131 による被ばくが高い可能性があるとして評価された地域です。そのため、上記の検査が行われ、基準値である 1 時間当たり 0.2 マイクロシーベルトを超えるものがなかったことが確認されました。当初、被ばくが高い可能性があるとして評価されたこの地域では、サーベイメータを用いた実際の検査により、小児甲状腺がんのリスクが高まる被ばく線量にはなっていないことが分かったことから、他の地域の子供も、そのレベルの被ばくは受けていないものと推測されています。

しかしながら、そのほかの地域では甲状腺の被ばく線量を実際に測定できなかったことを考え、長期の健康調査の一環として、福島県内の全ての子供を対象に甲状腺の超音波検査が行われています。

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：平成 25 年 10 月 31 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日（平成 24 年 4 月 13 日公開による）

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA36 チェルノブイリ原発事故の後、周辺地域に住んでいた子供たちに甲状腺がんが多発したと聞きました。実際にはどれくらいの線量を被ばくしていたのですか。

チェルノブイリ周辺地域に住んでいた子供において甲状腺がんが増加したという多くの報告があります。これらの子供における甲状腺がん増加はチェルノブイリ原発事故によって放出された放射性ヨウ素 131 に汚染されたミルクの摂取による内部被ばくが原因だと考えられています。原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）2008年報告書第2巻附属書D「チェルノブイリ事故からの放射線による健康影響」によれば、ベラルーシ、ロシア、ウクライナの汚染地域（土壌表面のセシウム 137 の量が1平方メートル当たり37キロボクレルを上回る地域）の住民全体における甲状腺線量は、1986年に102ミリグレイ、未就学児では289ミリグレイと推定されています。そのうち、ベラルーシで1986年に避難した6歳までの子供に限ると、その甲状腺等価線量は平均3,796ミリグレイと推定されています。また、チェルノブイリ周辺地域における小児甲状腺がんを調査したTronkoら（2006年に調査実施）及びZablotskaら（2011年に調査実施）によれば、ウクライナ及びベラルーシの汚染地域の小児の甲状腺線量の中央値は、それぞれ260ミリグレイ及び230ミリグレイとなっています（平均値はそれぞれ770ミリグレイ及び560ミリグレイ）。

上記2つの調査を含めたいくつかの調査では、チェルノブイリ周辺地域の小児において、甲状腺線量の増加と共に甲状腺がんのリスクが直線的に増加していることが示されていますが、線量がどれくらい高くなれば甲状腺がんのリスクが増加し始めるかについてはよく分かっていません。東京電力福島第一原子力発電所事故によって放出された放射性ヨウ素 131 による甲状腺の内部被ばくは、チェルノブイリ原発事故によるそれと比べてはるかに低いと考えられますが、福島県では、甲状腺の検査等が継続的に実施されて子供たちの健康が長期的に見守られていきます。

統一的な基礎資料の関連項目

上巻 第3章 108 ページ「チェルノブイリ原発事故 避難集団の被ばく」

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：平成24年4月13日

本資料への収録日：平成24年12月25日

QA37 東京電力福島第一原子力発電所事故当時妊娠していました。放射線の影響はありませんか。

胎児が放射線を受けた場合のがんリスクは、成人が受けた場合より 2～3 倍程度高いと考えるべきであるといわれています (ICRP Publication 103)。しかしながら、妊娠期間中に被ばくした放射線量が 100 ミリシーベルト以下では胎児への影響 (奇形、精神遅滞等) は起こらないと考えられています。

また、胎児へのそのほかの影響 (小児期や成人期での発がん) について、現在の状況で住民の方が受ける可能性のある少量の放射線から予測される危険性は、生活習慣等放射線以外のものを原因として生じる危険性と比べて、遥かに小さいと考えられます。

また、東京電力福島第一原子力発電所事故の影響で受ける累積の放射線量は、世界各地で受ける自然放射線の累積量の違いの範囲内におさまる程度であると考えられます。

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

5. 食品・水への影響に関する Q&A

QA38 放射性物質で汚染された食べ物のことが報道されていますが、野菜等を食べる際に気を付けることはありますか。

基準値を上回る放射性物質に汚染された食品については出荷制限が行われていますが、家庭においても、野菜をよく洗う、煮る（煮汁は捨てる）、皮や外葉をむく等によって、汚染の低減が期待できます。

東京電力福島第一原子力発電所事故直後には、大気中に放出された放射性物質が葉の表面に付着している状況でした。現在流通している野菜類は、ほとんどの放出が終了した後に植えられたものが出荷されています。つまり、現在存在する放射性核種は大気からの付着ではなく土壌から根を経由する等により植物体内に吸収されて、野菜内部に含まれています。そのため、洗浄の効果は、直接放射性核種が野菜表面に付いていた頃と比べますと低下します。しかし、それでも、ある程度の線量低減効果はありますし、放射性物質を含む土壌等を野菜から落とすということは、放射性核種の除去につながりますので、土壌を落とす、という観点から丁寧に洗浄することをおすすめします。

なお、一部の野生きのこには放射性セシウムが高濃度に蓄積されることが知られています*。放射性セシウムが規制値を超えるきのこが産出された地域では、自分できのこを採取することは避けたほうがよいでしょう。

現在、市販されているきのこは人工栽培物が多く、栽培のための菌床の濃度が高くない限り心配はありません。

※：きのこは元素としてのセシウムを蓄積する傾向にあります。野生きのこ中の放射性セシウムは、その地域への放射性セシウムの沈着量だけでなく、放射性セシウムの土壌中の深さ方向の分布、菌糸の位置、菌の種類等によって変わります。また、土壌中の分布が時間（年）と共に変化すると、きのこ中の濃度も変化することが報告されています。

関連リンク

林野庁ウェブサイト「野生きのこの採取にあたっての留意点」

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/tokuyou/kinoko/tyuui.html>

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

改訂日：平成 28 年 3 月 31 日

QA39 学校給食に使用される野菜は大丈夫ですか。

実際に出荷されているほとんどの食品は基準値よりかなり低いものです。また、様々な産地のものを食べることにより希釈される効果が期待できます。仮に基準値を超えた野菜を何度か食べたとしても、一回当たりの摂取量を考えると大きな線量にはならないと考えられます。

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

QA40 お店で売っている魚や肉は食べても大丈夫ですか。

市場に流通する食品については検査が行われ、食品の基準値を超えた場合には出荷制限となり、市場に出回ることはありません。そのため店で販売されている食品については問題ありません。

平成 23 年には放射性セシウムが牛肉から検出されましたが、平成 25 年度以降は基準値超えはありません。

また、放射線の高い地域付近での狩猟で得た肉（イノシシ等）については含まれる放射性物質が高い可能性があるので安全の確認が必要です。

統一的な基礎資料の関連項目

下巻 第 8 章 113 ページ「牛肉の検査結果～平成 27 年 12 月 1 日」

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA41 放射性物質で汚染されている水産物が市場に流通しているのではないですか。

養殖や漁等により採取された魚介類については、放射能検査が実施されています。放射性物質の濃度が食品中の基準値を超えた場合には、市場に流通しないように、出荷制限が行われています。

福島沖で採取された魚介類では、ほぼ基準値を満足しています。なお、イワナ、ヤマメ等の淡水魚は一部基準値を超えています。

統一的な基礎資料の関連項目

下巻 第8章 124,125 ページ「魚種別の放射性セシウム濃度の傾向」

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：平成 25 年 10 月 31 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日（平成 24 年 4 月 13 日公開による）

改訂日：平成 28 年 3 月 31 日

QA42 放射性セシウムが溜まりやすい食品はありますか（野菜等）。

土から野菜等への放射性セシウムの移行のしやすさは、植物としての性質、畑等土の成分や性質、肥料等により様々です。一般の農作物で極端に放射性セシウムを蓄積する種類は知られていません。

一部の野生きのこには放射性セシウムが高濃度に蓄積されることが知られています。野生きのこ中の放射性セシウムは、その地域の放射性セシウムの沈着量だけでなく、放射性セシウムの土壌中の深さ方向の分布、菌糸の位置、菌の種類等によって変わります。また、土壌中の分布が時間（年）と共に変化すると、きのこ中の放射性セシウム濃度も変化することが報告されています。放射性セシウムが規制値を超えるきのこが産出された地域では、自分できのこを採取することは避けたほうがよいでしょう。一方、現在市販されているきのこは屋内で土の代わりにおがくずや米ぬかを用いた人工栽培物が多く、栽培のための菌床の濃度が高くなる要因がない限り心配はありません。

そのほか、シダ植物の一部は蓄積が大きいことが知られています。山菜の中にはシダ植物が含まれますので、自分で山菜狩りをする際は食品検査に関する地域の情報に注意が必要です。

関連リンク

土壤肥料学会「原発事故・津波関連情報」

<http://jssspn.jp/info/nuclear/index.html>

林野庁「野生きのこの採取にあたっての留意点」

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/tokuyou/kinoko/tyuui.html>

林野庁「きのこ・山菜等の放射性物質の検査結果について」

<http://www.rinya.maff.go.jp/j/tokuyou/kinoko/kensakekka.html>

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA43 放射性セシウムが溜まりやすい食品はありますか。魚等の水産物中の放射性物質について、教えてください。

魚介類等の水生生物が放射性物質を体内に取り込む経路は、餌からと水からの経路があります。体内に取り込まれた放射性物質の濃度が、餌や水中の放射性物質濃度より高くなる現象を生物濃縮といいます。濃縮の程度は生物種や部位（筋肉や内蔵等）によって異なりますが、放射性セシウムの場合、一般的にはあまり大きくありません。これは、放射性セシウムが体内に取り込まれても代謝により排出されるためです。また放射性セシウムが体内へ取込まれても、これが特定の部位に濃縮するような水生生物は報告されていません。淡水魚は海産魚と浸透圧調節機構が異なるため、放射性セシウムの排出が遅い事が知られています。

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：平成 24 年 4 月 13 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日

QA44 ストロンチウムは骨に蓄積されるので、危険だと聞きました。食品中のストロンチウム量についての規制はないのですか。（骨への蓄積について）

食品中のストロンチウムを計って規制をしてはいませんが、セシウムを指標とした基準値は、ストロンチウムの影響も計算に含めた上で設定されています。食品の基準値の指標にセシウムだけが使われている理由は次のとおりです。

まず、基準設定の検討に当たり、東京電力福島第一原子力発電所事故後の長期的な状況に対応するものであることから、比較的半減期が長く、長期的な影響を考慮する必要がある核種を対象としています。具体的には、大気中に放出されたと考えられる核種のうち、半減期が1年以上の核種全て（セシウム 134、セシウム 137、ストロンチウム 90、プルトニウム、ルテニウム 106）を対象にしました。次に、規制対象の核種のうち、セシウム以外の核種については測定に非常に時間が掛かることから、移行経路ごとに放射性セシウムとの比率を算出し、合計して年間 1 ミリシーベルトを超えないように放射性セシウムの基準値を設定しています。他の放射性核種と放射性セシウムとの比率の計算は、穀類、乳製品といった食品分類ごとに行っており、放射性物質の移行に関する食品ごとの特性も考慮しています。具体的には、食品中のストロンチウムについては、事故後の土壌や河川水の試料の測定結果より、放射性核種の存在割合から、ストロンチウムはセシウムの土壌で 0.3%、河川水で 0.2%として、それぞれ農作物や水産物にこの割合で放射性ストロンチウムが含まれているとしています。

ストロンチウムはカルシウムと化学的性質が似ているため、体内に入ると骨に集積します。しかし、骨に蓄積するから危険ということではなく、危険性は蓄積した量により変わります。実効線量は、放射性物質の代謝や集積する場所での影響も考慮して計算されます。したがって、実効線量で表された線量（シーベルト、Sv）が同じであれば、外部被ばくも内部被ばくも影響は同じと考えられています。

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：平成 25 年 10 月 31 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日（平成 24 年 4 月 13 日公開による）

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日

QA45 ストロンチウムは骨に蓄積されるので、危険だと聞きました。食品中のストロンチウム量についての規制はないのですか。（規制について）

現在、使われている食品の放射性物質に関する基準値に、ストロンチウムは単独では記載されていません。しかし、この基準値を決める際には、ストロンチウムはセシウムと混ぜられているとして一緒に計算されています^{*}。すなわち、比較的短時間で測定可能な放射性セシウム（セシウム 134 とセシウム 137 の合計）の量に注目することで、ストロンチウムの寄与も考慮していることとなります。緊急時には、時間の掛かるストロンチウム測定は現実的ではないため、より短時間で測定できるセシウムを測定することで、代表させています。

※：基準値は、事故後の土壌や河川水の試料の測定結果から、ストロンチウム 90 はセシウム 137 の土壌で 0.3%、河川水で 2% として、それぞれ農作物や水産物にこの割合で放射性ストロンチウムが含まれているとして定められています。また、セシウム 134 とセシウム 137 の比は 0.92 としています。

薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会放射性物質対策部会報告書「食品中の放射性物質に係る規格基準の設定について」（平成 23 年 12 月 22 日）より

参考：

- ・厚生労働省 「飲食物摂取制限に関する指標について」（平成 10 年 3 月 6 日）
- ・文部科学省放射線モニタリング情報 「福島第 1 原子力発電所の事故に係る陸土及び植物の放射性ストロンチウム分析結果（平成 23 年 3 月 16 日、17 日、19 日）」
- ・文部科学省 「文部科学省による、プルトニウム、ストロンチウムの核種 分析の結果について」
- ・薬事・食品衛生審議会食品衛生分科会放射性物質対策部会報告書「食品中の放射性物質に係る 規格基準の設定について」（平成 23 年 12 月 22 日）

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：平成 25 年 10 月 31 日

本資料への収録日：平成 24 年 12 月 25 日（平成 24 年 4 月 13 日公開による）

改訂日：平成 27 年 3 月 31 日