

身の回りの放射線

自然・人工放射線からの被ばく線量

自然放射線 (日本)

宇宙から
0.3mSv



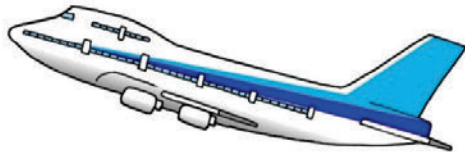
食物から
0.99mSv



空気中の
ラドン・トロン
から
0.48mSv

大地から
0.33mSv

自然放射線による年間線量 (日本平均) 2.1mSv
自然放射線による年間線量 (世界平均) 2.4mSv



東京～ニューヨーク
航空機旅行 (往復) 0.11～
0.16mSv

人工放射線



CT検査 (1回) 2.4～12.9mSv

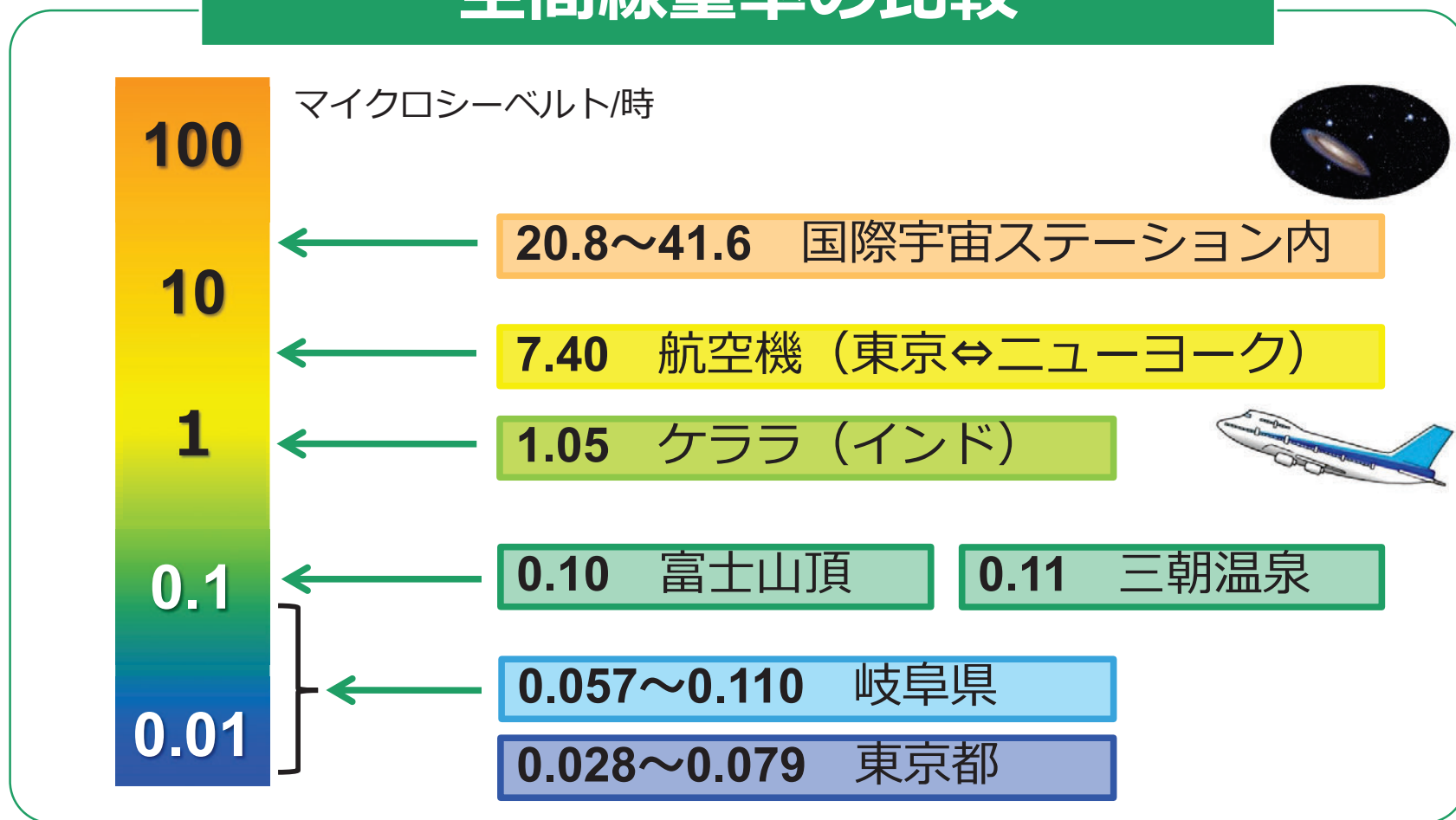


胸部X線検査 (1回) 0.06mSv

mSv : ミリシーベルト

出典 : 国連科学委員会 (UNSCEAR) 2008年報告、
原子力安全研究協会「新生活環境放射線 (2011年)」、ICRP103 他 より作成

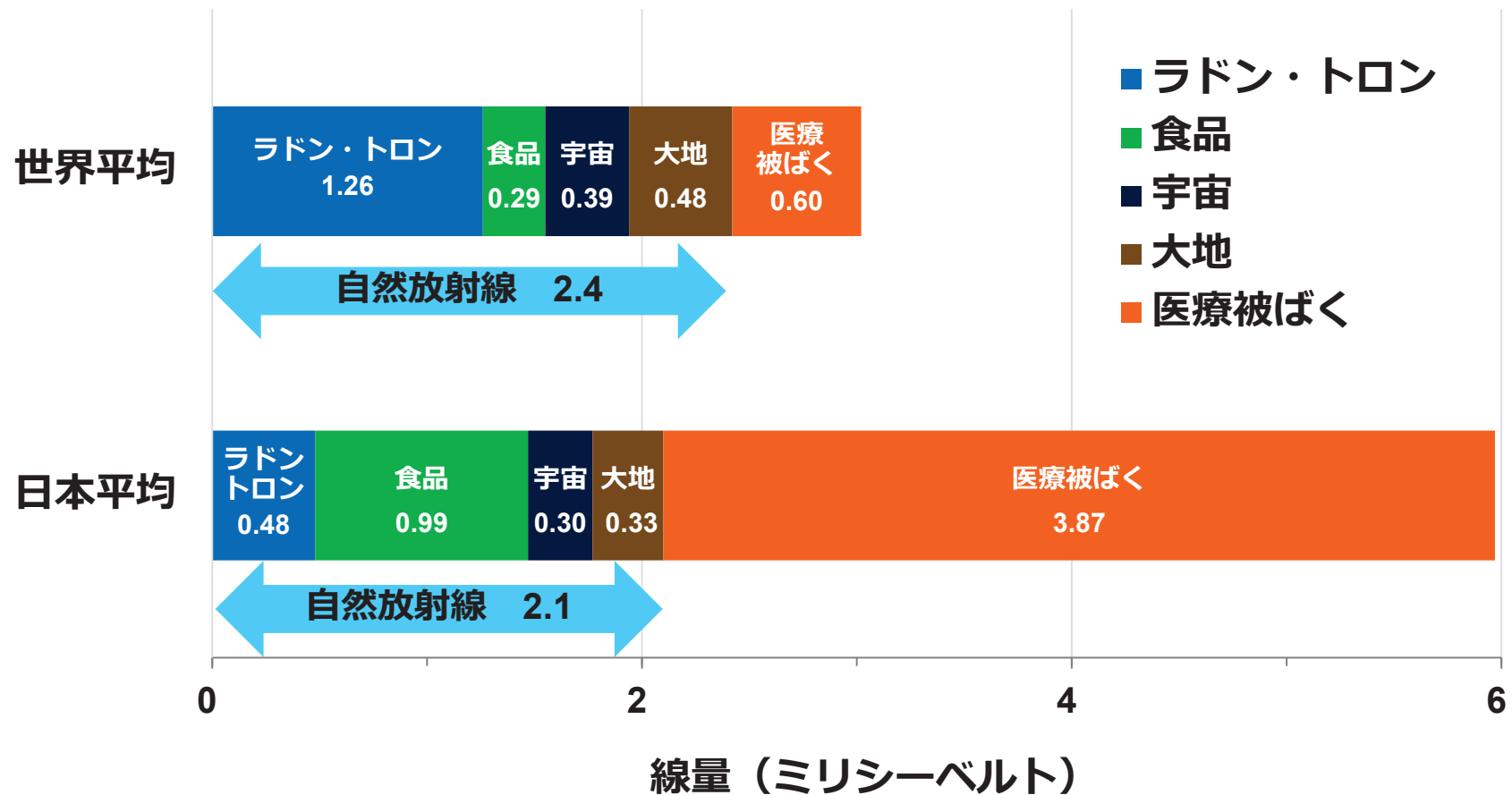
空間線量率の比較



出典：JAXA宇宙ステーションきぼう広報・情報センターサイト「放射線被ばく管理」2013、放射線医学総合研究所ウェブサイト「航路線量計算システム（JISCARD）」、放射線医学総合研究所ウェブサイト「環境中の空間ガンマ線線量調査」、古野. 岡山大学温泉研究所報告. 51号. P25-33. 1981、原子力規制委員会放射線モニタリング情報（モニタリングポストの過去の平常値の範囲）より作成

年間当たりの被ばく線量の比較

日常生活における被ばく（年間）



出典：国連科学委員会（UNSCEAR）2008年報告、（公財）原子力安全研究協会「生活環境放射線」（2011年）より作成

身の回りの
放射線

自然からの被ばく線量の内訳（日本人）

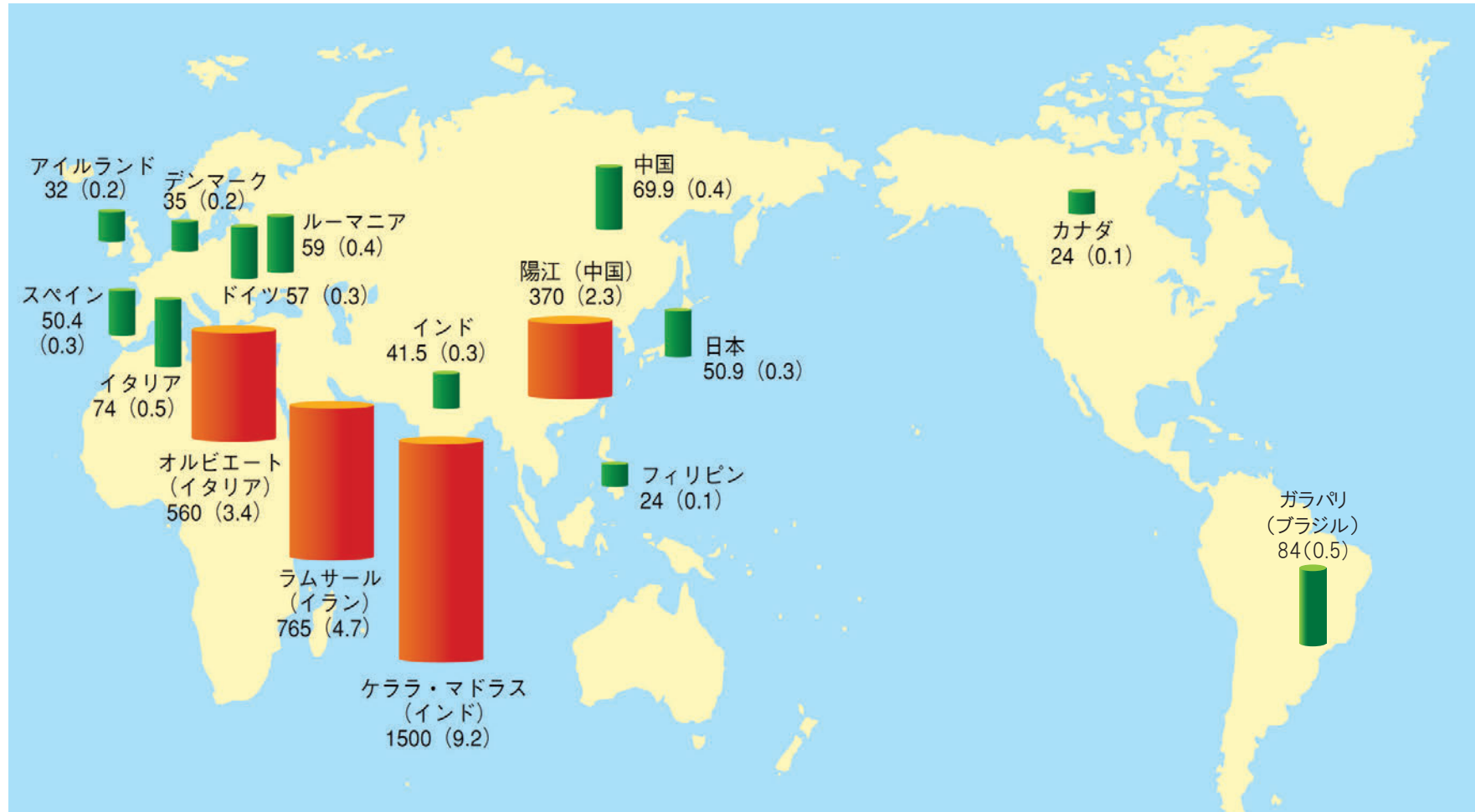
被ばくの種類	線源の内訳	実効線量 (ミリシーベルト/年)
外部被ばく	宇宙線	0.3
	大地放射線	0.33
内部被ばく (吸入摂取)	ラドン222（屋内、屋外）	0.37
	ラドン220（トロン）（屋内、屋外）	0.09
	喫煙（鉛210、ポロニウム210等）	0.01
	その他（ウラン等）	0.006
内部被ばく (経口摂取)	主に鉛210、ポロニウム210	0.80
	トリチウム	0.0000082
	炭素14	0.01
	カリウム40	0.18
合 計		2.1

出典：（公財）原子力安全研究協会「生活環境放射線」（2011年）より作成

身の回りの放射線

大地の放射線（世界）

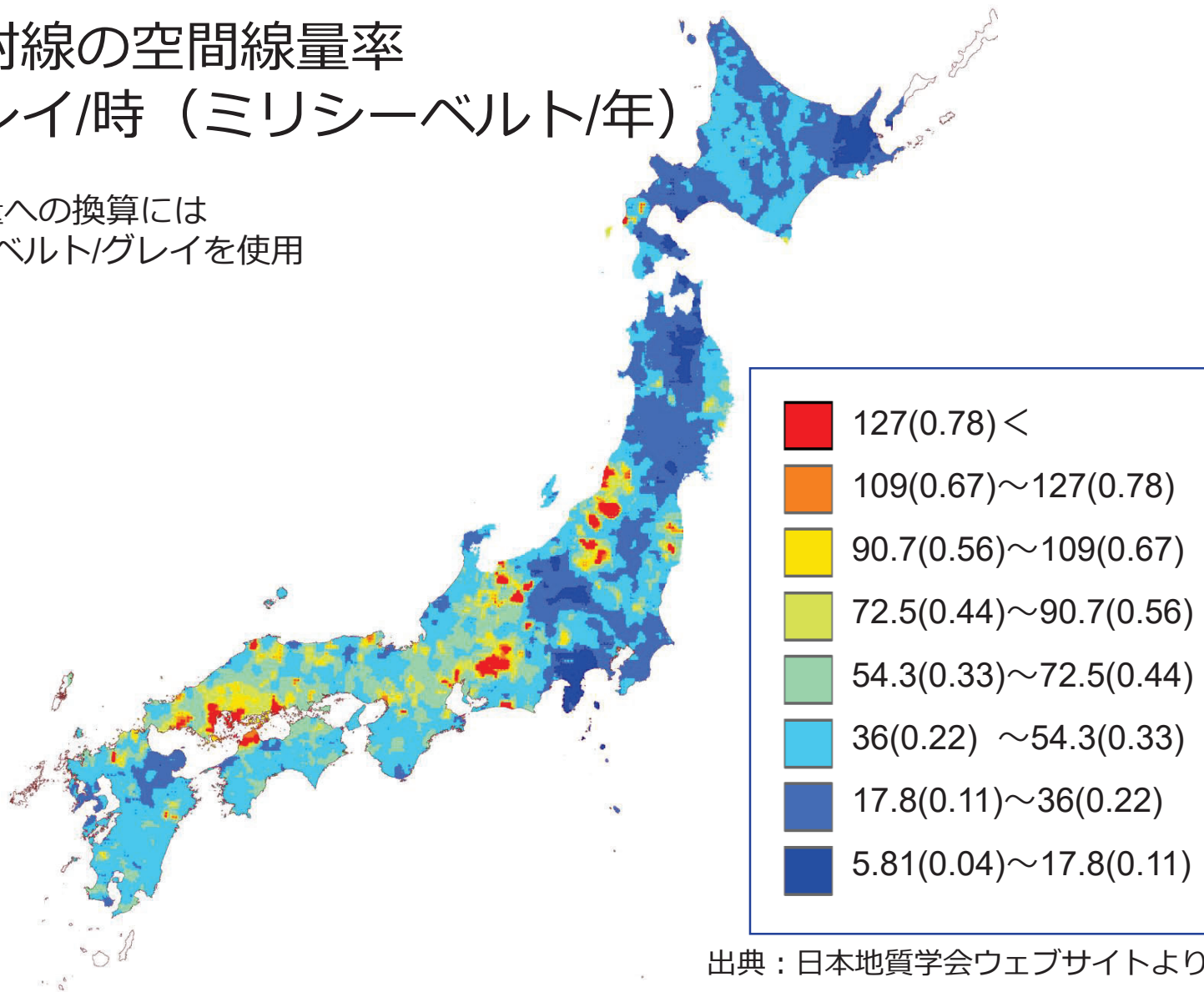
ナノグレイ/時 （ミリシーベルト/年）
実効線量への換算には**0.7**シーベルト/グレイを使用



出典：国連科学委員会（UNSCEAR）2008年報告書、
（公財）原子力安全研究協会「生活環境放射線」（2011年）より作成

自然放射線の空間線量率 ナノグレイ/時（ミリシーベルト/年）

- ・ 実効線量への換算には
0.7シーベルト/グレイを使用

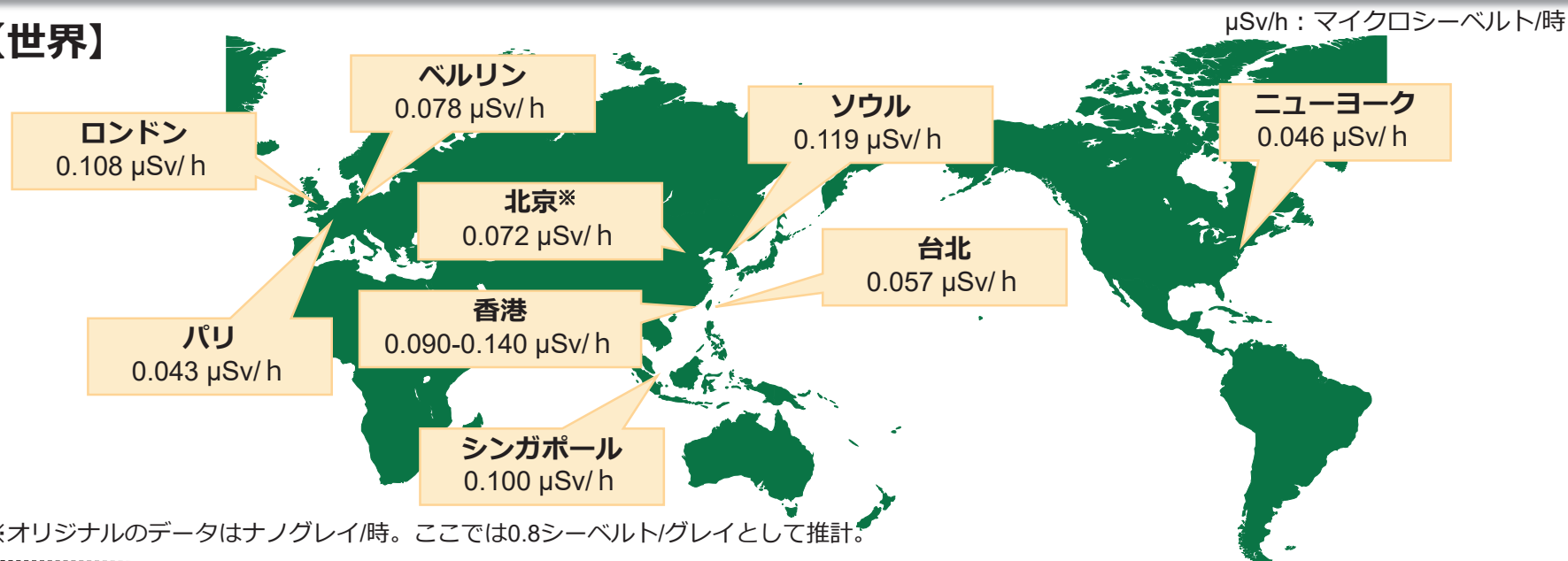


出典：日本地質学会ウェブサイトより作成

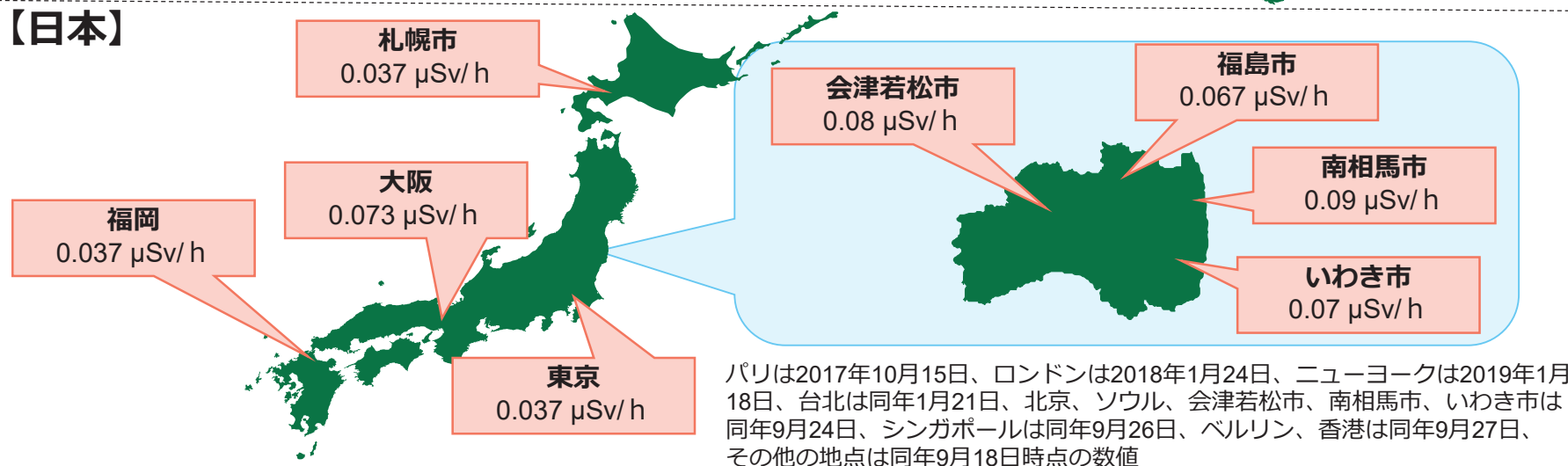
身の回りの放射線

主要都市の空間線量率の測定結果

【世界】

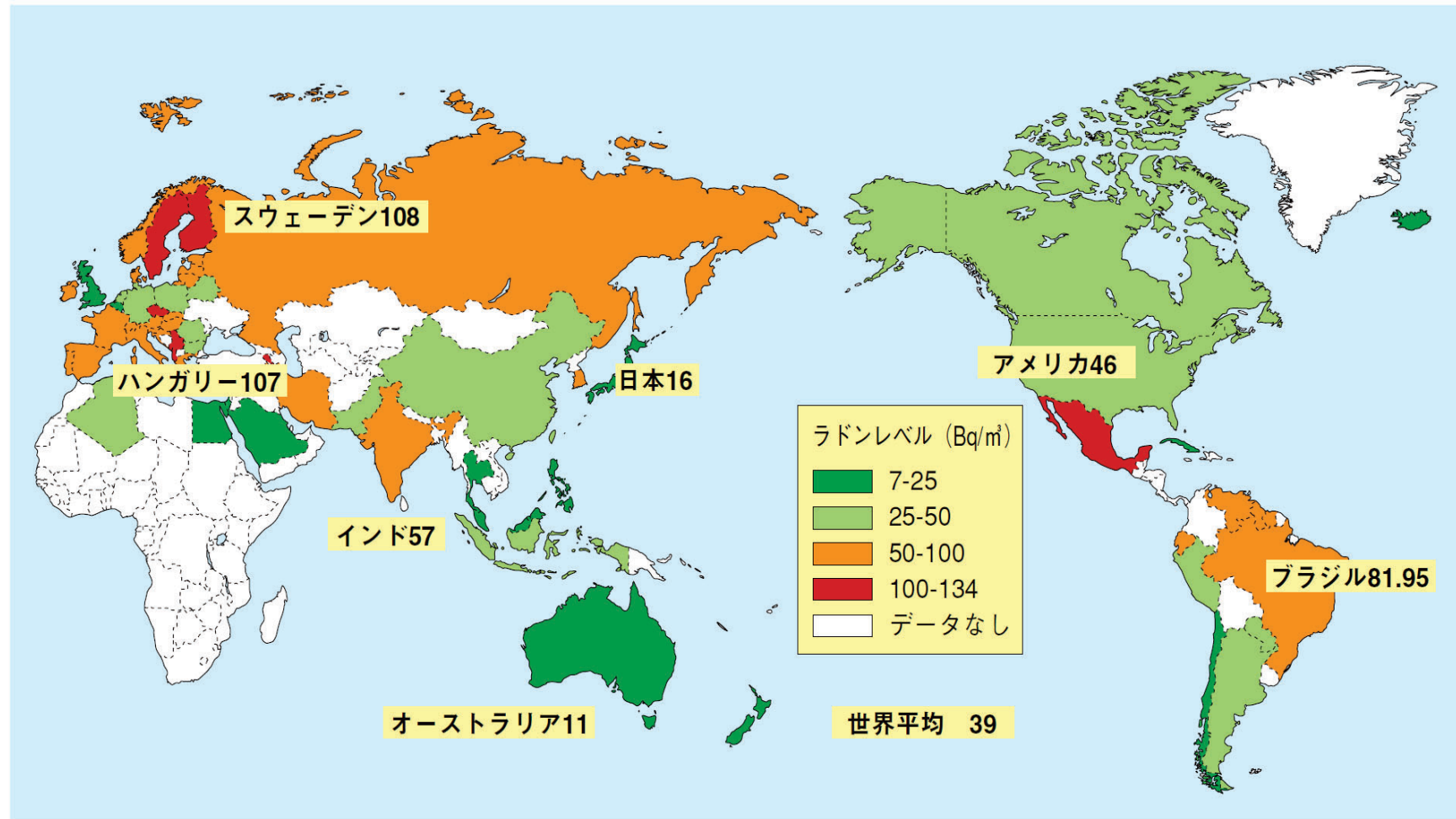


【日本】



出典：日本政府観光局 (<https://www.japan.travel/en/news/post-2011-3-11-general-information/>、2019年10月時点) より作成

屋内ラドンからの被ばくの地域差 (算術平均Bq/m³)

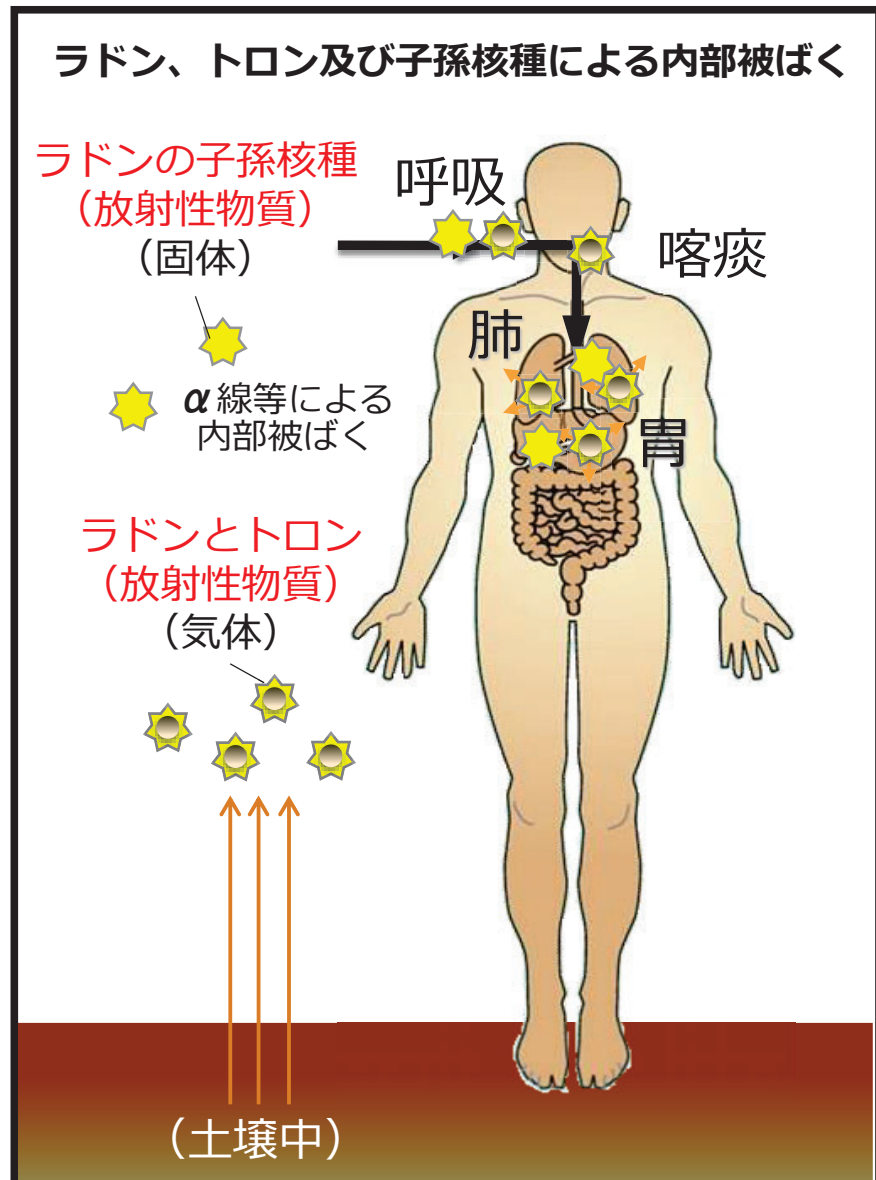
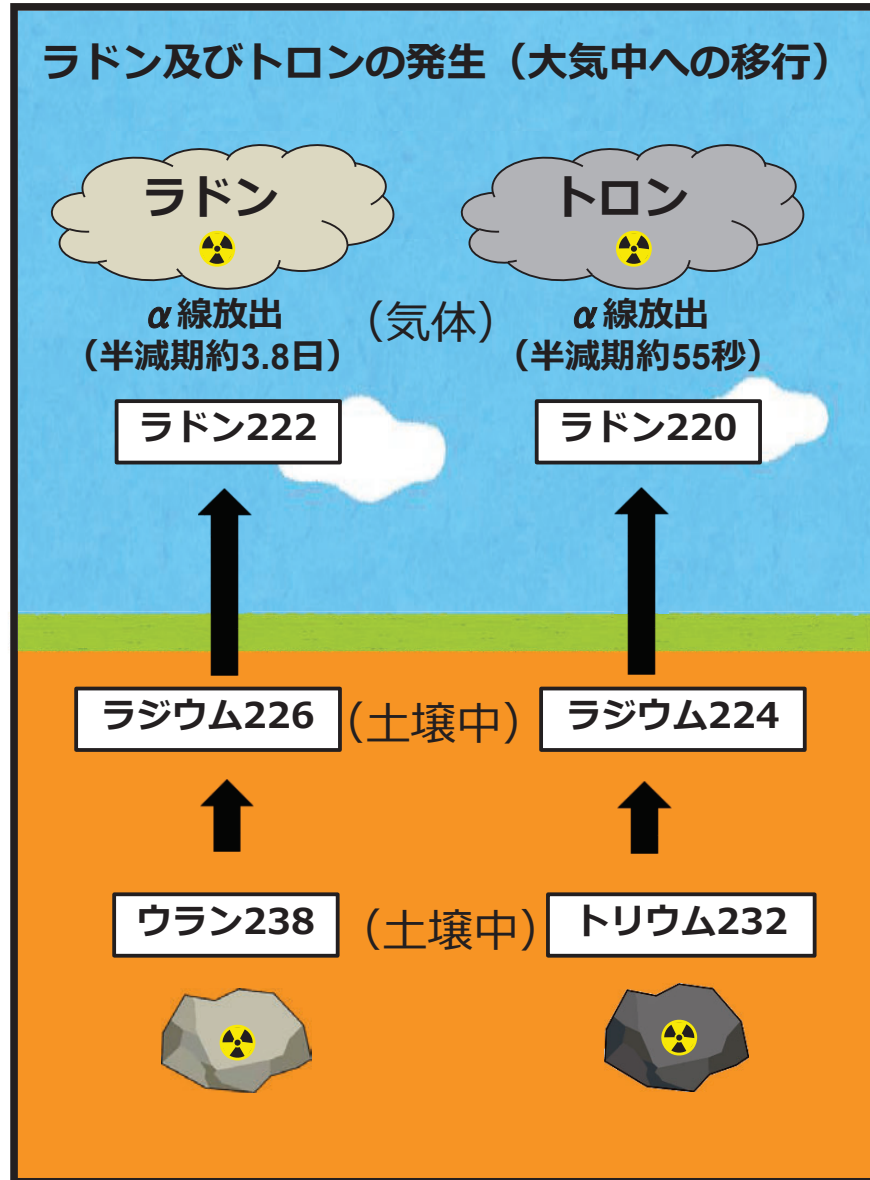


Bq/m³ : ベクレル/立方メートル

出典 : 国連科学委員会(UNSCEAR) 2006報告書より作成

身の回りの放射線

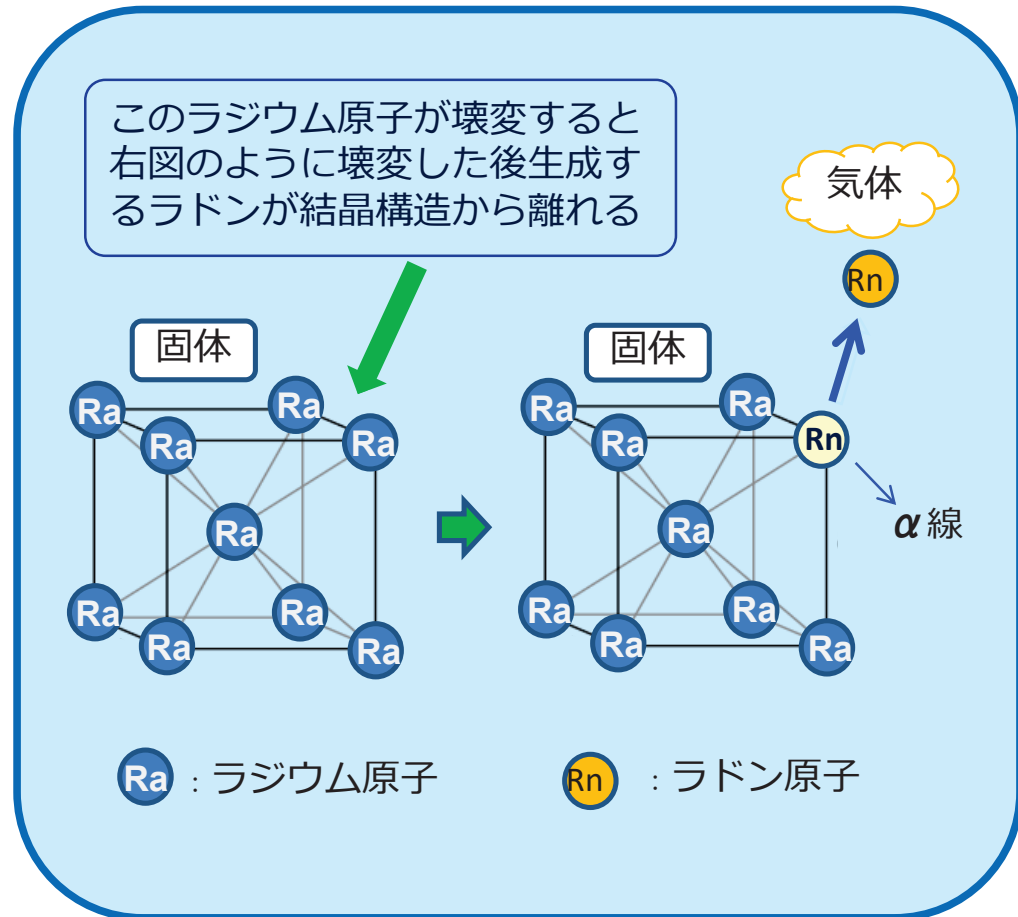
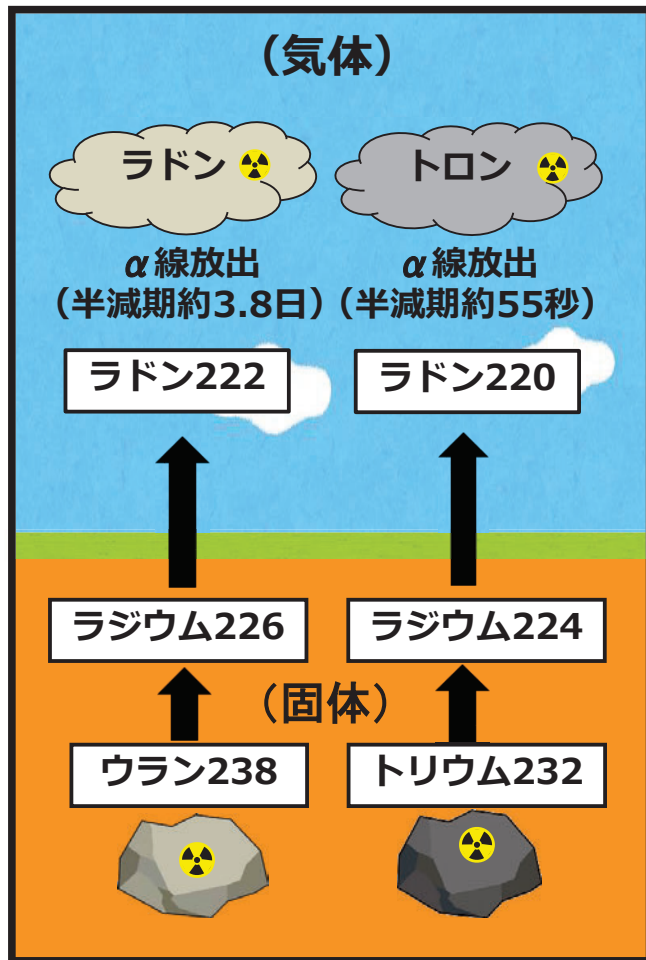
ラドン及びトロンによる内部被ばく



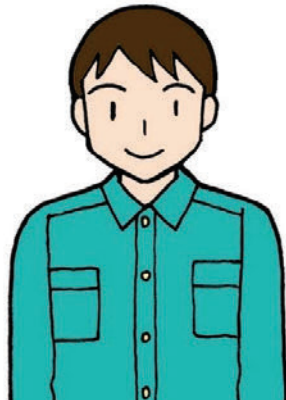
身の回りの放射線

固体のラジウムから気体のラドンの生成

固体のラジウムがいきなり気体のラドンになるのは不思議な感じがするかもしれません。それは、原子核反応によって原子が変わるために起こることです。



体内の放射性物質



体重60kgの場合

カリウム40	※1	4,000Bq
炭素14	※2	2,500Bq
ルビジウム87	※1	500Bq
トリチウム	※2	100Bq
鉛・ポロニウム	※3	20Bq

- ※1 地球起源の核種
- ※2 宇宙線起源のN-14等由来の核種
- ※3 地球起源ウラン系列の核種

食品中の放射性物質（カリウム40）の濃度

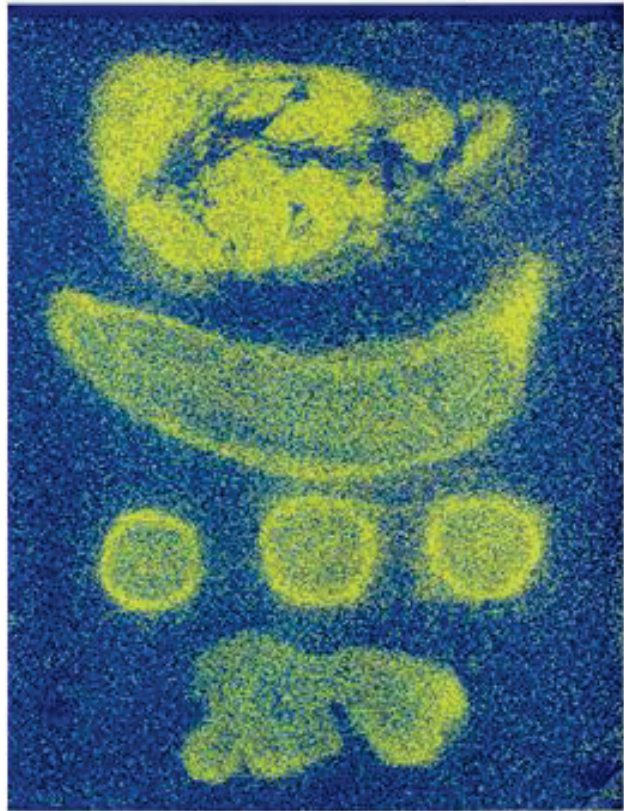


米	30	牛乳	50	牛肉	100	魚	100
ドライミルク	200	ほうれん草	200				
ポテトチップス	400	お茶	600				
干しいたけ	700	干し昆布	2,000				

(Bq/kg)

Bq : ベクレル Bq/kg : ベクレル/キログラム

出典 : (公財) 原子力安全研究協会「生活環境放射線データに関する研究」(1983年)より作成



豚肉、バナナ（縦切り及び横切り）、
ショウガの放射能像

食品からの放射線

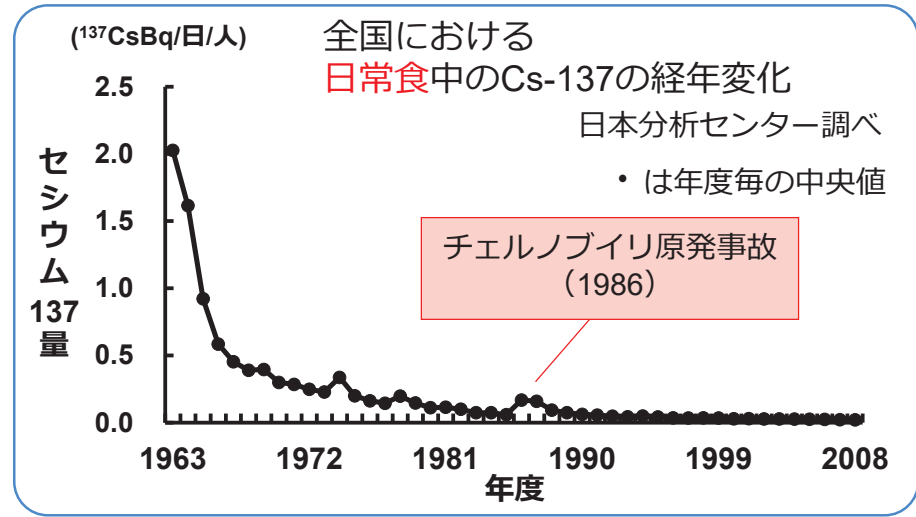
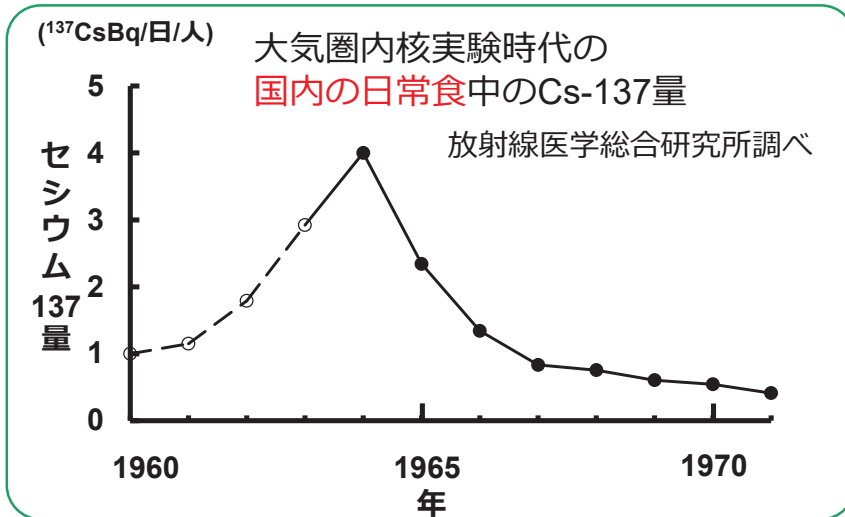
- ・主にカリウム40の β （ベータ）線
- ・カリウム40の天然存在比※は**0.012%**
- ・カリウム40の半減期は **1.26×10^9** 年

※天然に存在するカリウムのうちカリウム40の割合

出典：応用物理 第67巻 第6号（1998）

身の回りの放射線

事故以前からの食品中セシウム137濃度の経時的推移



※ 2つの研究では試料採取の時期や場所が異なります。



- 1960年代の食事を**成人**が1年間食べ続けた場合セシウム137からの内部被ばく線量は

$$\begin{aligned}
 4.0 \times 365 \times 0.013 &= 19 \mu\text{Sv/年} \\
 (\text{Bq/日}) (\text{日/年}) (\mu\text{Sv/Bq}) &= \underline{0.019 \text{ mSv/年}}
 \end{aligned}$$

- (日本平均) 食品中の自然放射線による年間の内部被ばく線量は 0.99 mSv/年*

出典：(公財)原子力安全研究協会「生活環境放射線」(2011年)より作成

身の回りの 放射線

診断で受ける放射線量

検査の種類	診断参考レベル*1	実際の被ばく線量*2	
		線量	線量の種類
一般撮影：胸部正面	0.4 mGy（100kV未満）	0.06 mSv	実効線量
マンモグラフィ （平均乳腺線量）	2.4 mGy	2 mGy程度	等価線量 （乳腺線量）
透視	IVR：装置基準透視線量率 17 mGy/分	胃の透視：10 mSv/分 （25秒～190秒 術者や被検 者により差がある）*3	実効線量
歯科撮影 （口内法X線撮影）	下顎 前歯部 1.0 mGy から 上顎 大臼歯部 2.0 mGy まで （いずれも入射空気カーマ [Ka,i] [mGy]）	2 -10 μSv程度	実効線量
X線CT検査	成人頭部単純ルーチン 77 mGy (CTDIvol)	5 -30 mSv程度	実効線量
	小児（5～9歳）頭部 55 mGy (CTDIvol)		
核医学検査	放射性医薬品ごとの値	0.5-15 mSv程度	実効線量
PET検査	放射性医薬品ごとの値	2 -20 mSv程度	実効線量

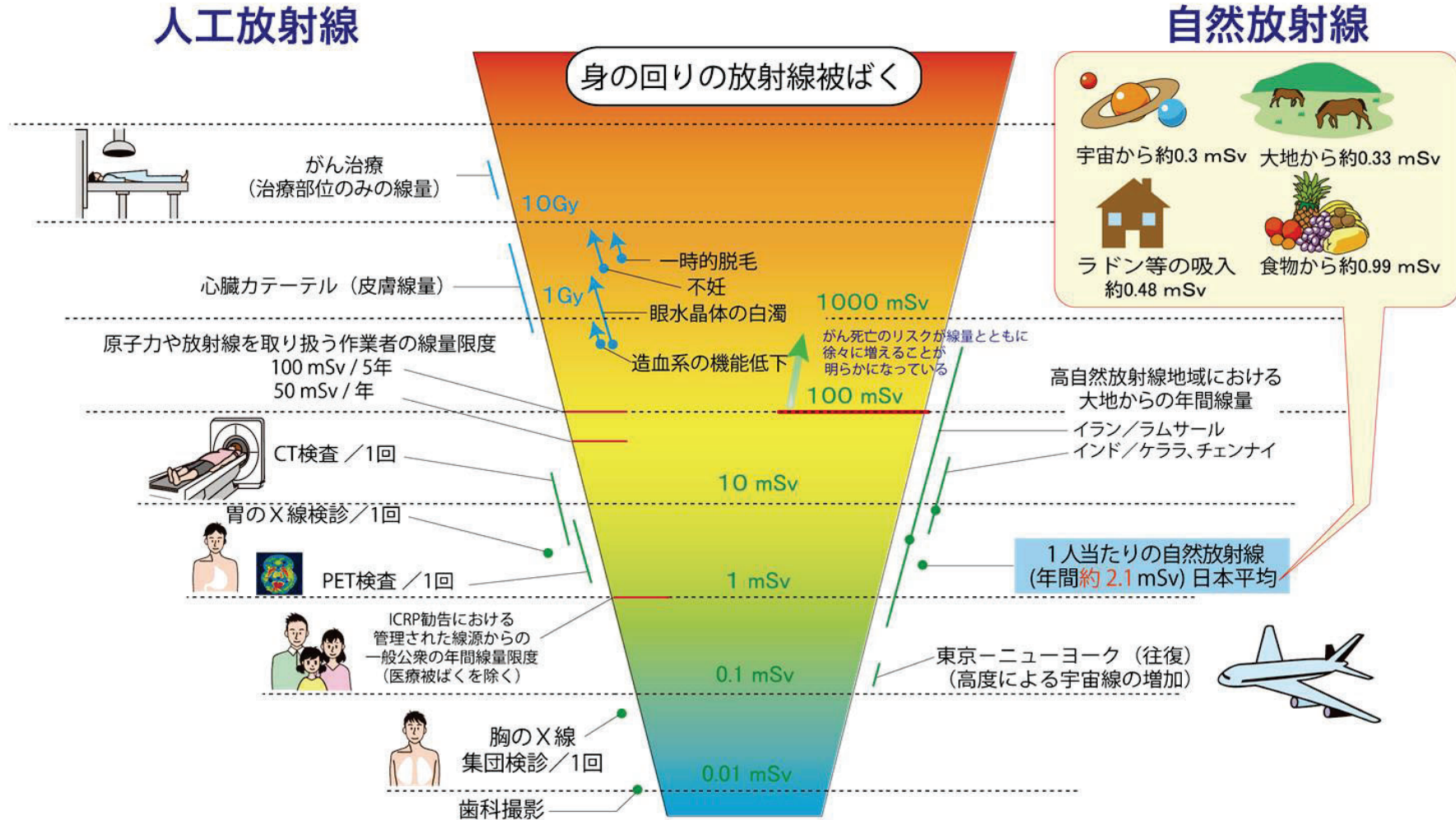
* 1：医療被ばく研究情報ネットワーク「日本の診断参考レベル（2020年版）(Japan DRLs 2020)」2020年7月3日（2020年8月31日一部修正）（<http://www.radher.jp/J-RIME/>）

* 2：量子科学技術研究開発機構「CT検査など医療被ばくの疑問に答える医療被ばくリスクとその防護についての考え方Q&A」（<https://www.qst.go.jp/site/qms/1889.html>）

* 3：北里大学病院放射線部「医療の中の放射線基礎知識」の「健康診断のX線検査」の「胃（透視）」
上記資料* 1、* 2 及び* 3 より作成

身の回りの放射線

被ばく線量の比較（早見図）



出典：

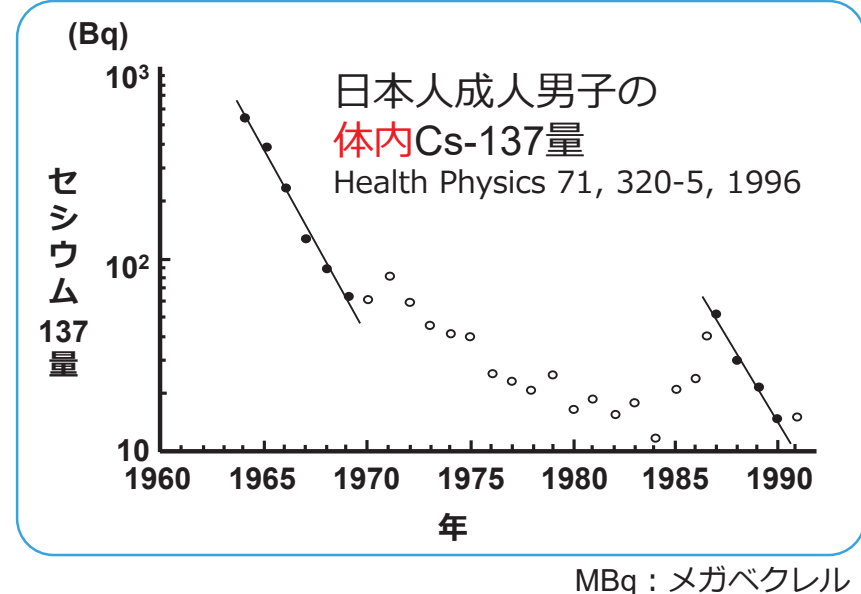
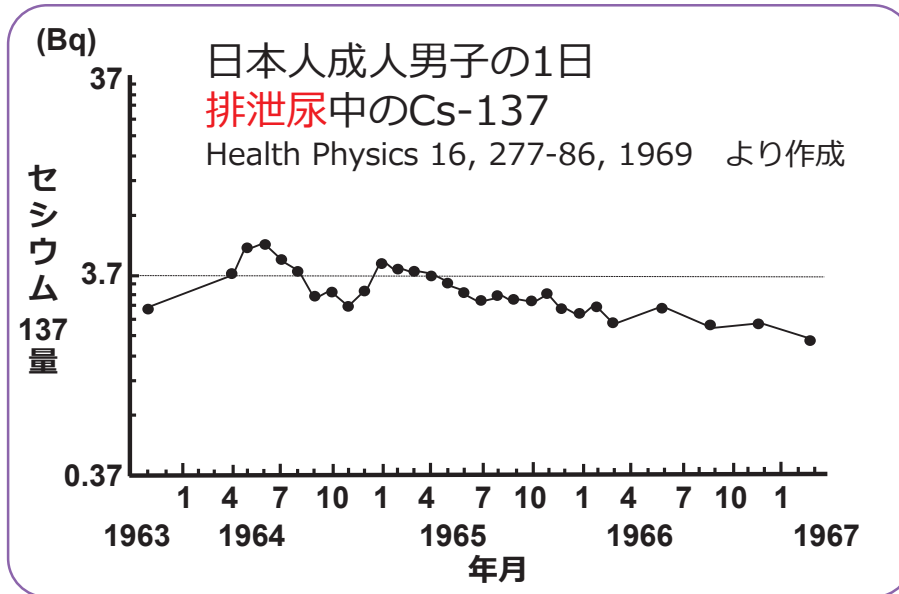
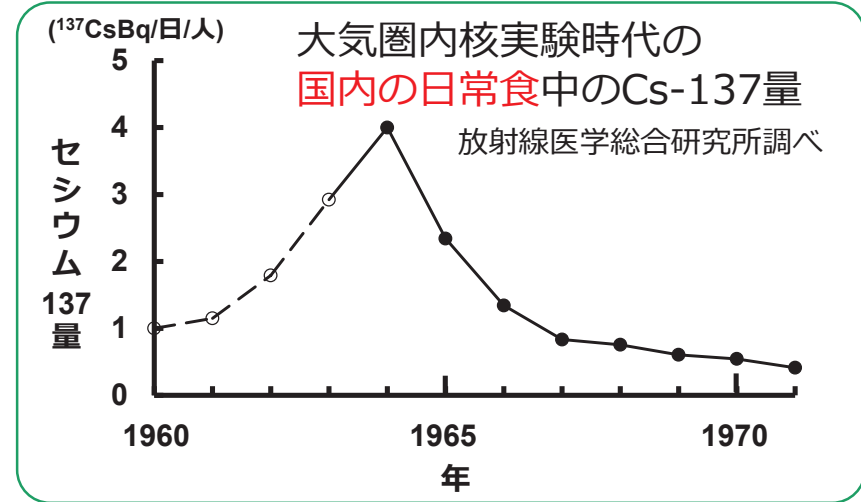
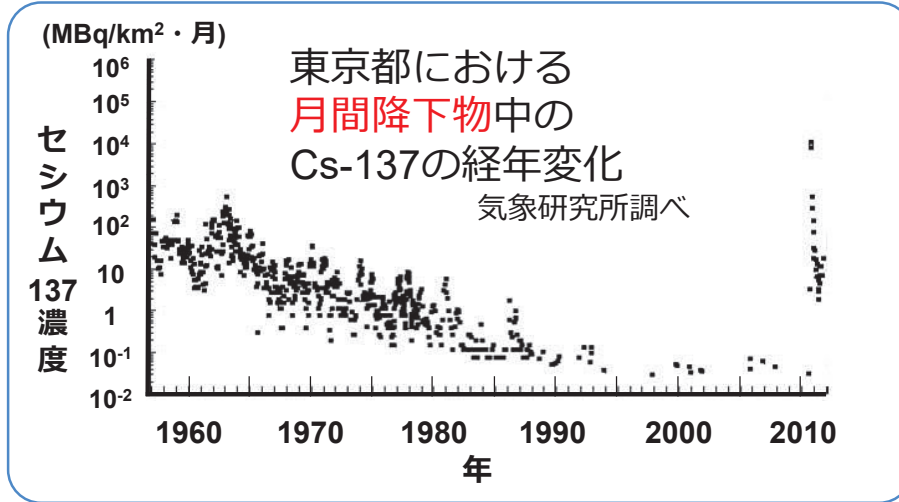
- ・国連科学委員会（UNSCEAR）2008年報告書
- ・国際放射線防護委員会（ICRP）2007年勧告
- ・日本放射線技師会医療被ばくガイドライン
- ・新版 生活環境放射線（国民線量の算定）等により、放射線医学総合研究所が作成（2018年5月）

mSv：ミリシーベルト

身の回りの放射線

大気圏核実験による放射性降下物の影響

体内放射能：体重60kg カリウム40：4,000 Bq(ベクレル) 炭素14：2,500 Bq 比ジウム87：520 Bq トリウム：100Bq

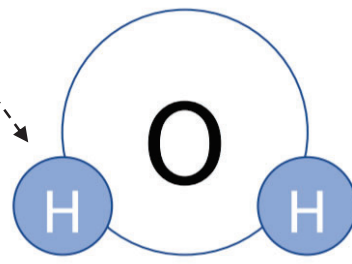
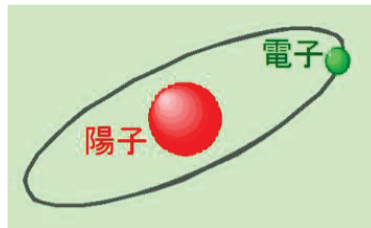


MBq：メガベクレル

トリチウムは「三重水素」と呼ばれる水素の放射性同位体。

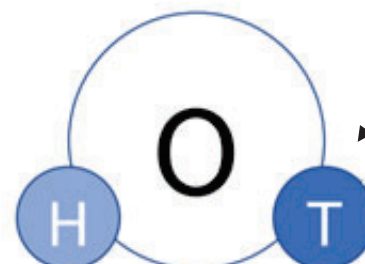
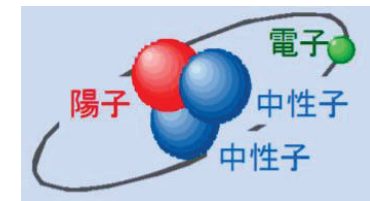
【水分子の構造】

一般的な水素（軽水素）



一般的な水素のみから
構成される水分子

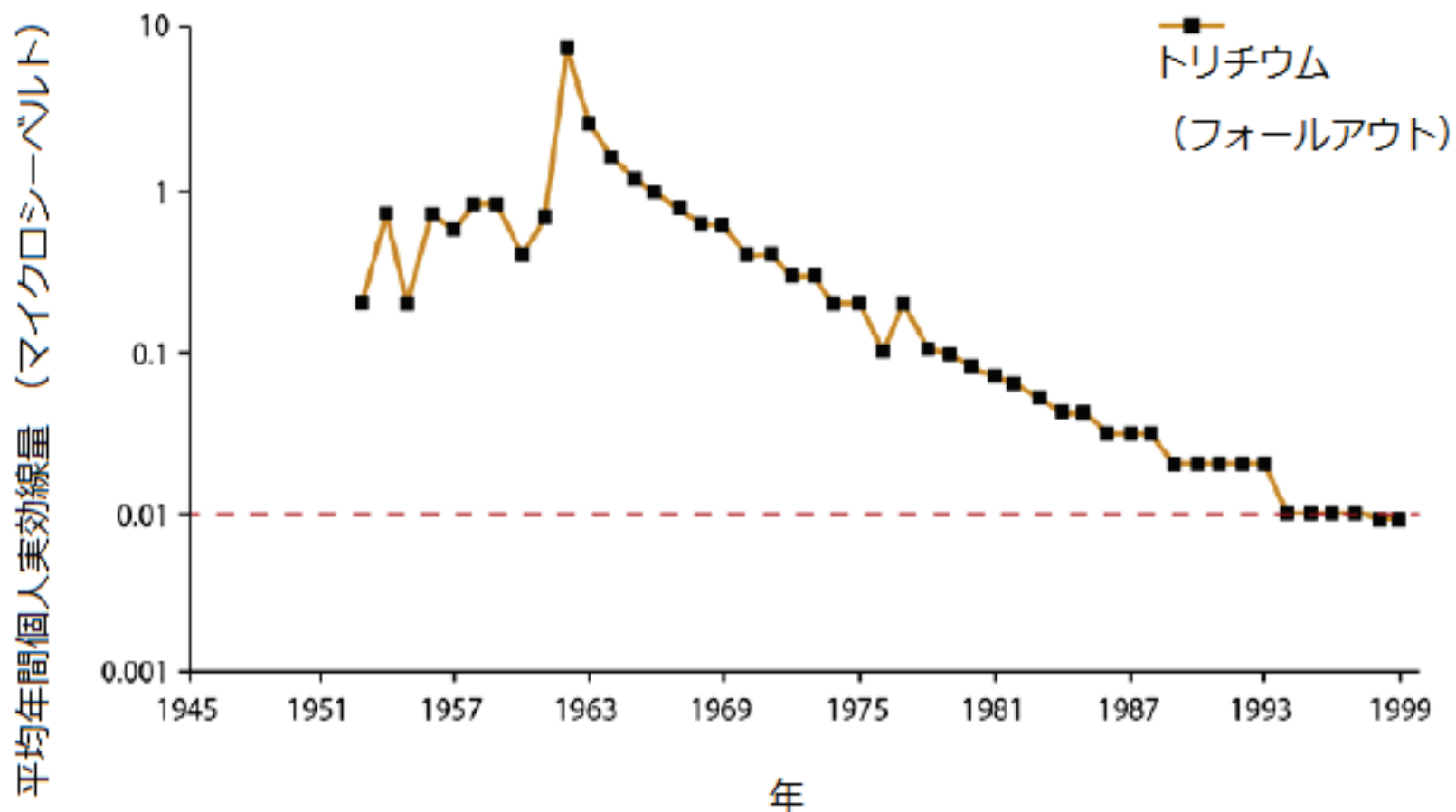
トリチウム（三重水素）



一般的な水素とトリチウムから
構成される水分子

出典：経済産業省資源エネルギー庁「廃炉の大切な話2018」、
トリチウム水タスクフォース「トリチウム水タスクフォース報告書」（2016年）、
多核種除去設備等処理水の取扱いに関する小委員会事務局「トリチウムの性質等について（案）」より作成

トリチウムの放射性降下物の経時的推移



出典：UNSCEAR2016年報告書Annex C-Biological effects of selected internal emitters-Tritium