

---

放射線緊急事態

# 放射線に関する辞書

---

## このページの内容：

- 用語集（アルファベット順）：  
A | B | C | D | E | F | G | H | I | J | K | L | M | N | O | P | Q | R | S | T | U | V | W | X | Y | Z
- 放射線測定に関する入門
- 参考文献

## A

**絶対リスク：**一定期間において病気にかかると予想される集団の割合。 リスク、相対リスクもまた参照のこと。

**吸収線量：**電離放射線によって組織の単位質量に蓄積されたエネルギー量。これはキログラム当たりジュール (J/kg) の単位で表わされ、「グレイ」 (Gy) と呼ばれる。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**放射能：**一秒あたりに崩壊する原子の数で表わされる、放射性物質の崩壊率で、ベクレルまたはキュリーと呼ばれる単位で測定される。

**急性被曝：**一定期間にわたる長い継続的被曝ではなく、ほんの数分のうちに発生する放射線への被曝。慢性 被曝、被曝、分割被曝も参照のこと。

**急性放射線症候群 (ARS)：**短期間（通常は数分）において人体に 75 ラドを超える線量の透過性放射線を受けることで生じる深刻な疾患。最も早期の兆候は吐気、疲労、嘔吐、および下痢である。その後に脱毛、出血、口や喉の腫れ、および一般的な活力喪失が続く場合がある。被曝が約 1,000 ラド以上の場合は、2~4 週間以内に死亡する場合がある。詳細については、CDC のファクトシート「急性放射線症候群」 ([emergency.cdc.gov/radiation/ars.asp](http://emergency.cdc.gov/radiation/ars.asp)) を参照のこと。

**空中炸裂：**火球が地表に接触するのを防ぐほど高い空中での核兵器爆発。火球が地表に接触せず、いかなる表面物質も拾い上げないため、空中炸裂による放射性降下物中の放射能は、地表爆発に比べて比較的甚大度が低い。詳細については、CDC の放射性降下物報告書第 2 章 (<http://www.cdc.gov/nceh/radiation/fallout/falloutreport.pdf> ) を参照のこと。

**アルファ粒子：**電荷+2 を持つ 2 個の陽子と 2 個の中性子から成る、ヘリウムの原子核。特定の放射性核はアルファ粒子を放射する。アルファ粒子は一般に、ガンマ粒子またはベータ粒子よりも多くのエネルギーを持ち、組織を通過中にそのエネルギーを非常に素早く蓄積させる。アルファ粒子は紙など薄層の軽い物質によって遮断することが可能であり、外部の角質層を透過することはできない。それゆえ、人体の外部に存在する場合は生体組織に損傷を与えない。但し、アルファ放射原子が吸引または嚥下された場合は、比較的大量の電離エネルギーを生細胞に伝達するため、特に損傷性が高い。ベータ粒子、ガンマ線、中性子、X 線も参照のこと。

**環境空気：**我々の周りに存在する空気。

**アメリシウム (Am) :** 銀色の金属。その同位体 Am-237~Am-246 すべてが放射性を持つ人工元素。Am-241 は、プルトニウム 241 のベータ崩壊によって自発的に形成される。微量のアメリシウムは煙探知機において、また中性子水分計における中性子の供給源として幅広く使用されている。

**原子:** 化学反応を行うことのできる元素の最小粒子。

**原子数:** 原子の原子核における陽子の合計数。

**原子質量単位 (amu) :** 1 amu は炭素 12 原子の質量の 1/12 に等しい。

**原子質量数:** 原子の原子核における陽子および中性子の合計数。

**原子量:** 原子質量単位で表わされる原子の質量。例えば、ヘリウム 4 の原子番号は 2、原子質量は 4、原子量は 4.00026 である。

## B

**バックグラウンド放射線:** 土壌中の放射性核種による地球放射線、または宇宙を起源とする宇宙放射線などの天然源からの電離放射線。

**ベクレル (Bq) :** 一秒当たり一回崩壊 (壊変) する放射性物質の量。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**ベータ粒子:** 崩壊中の原子の原子核から排出される電子。薄板のアルミニウムによって遮断することができるが、ベータ粒子は角質層を透過して、火傷を生じさせる可能性を秘めている。深刻な直接放射線または外部放射線の脅威を及ぼし、受ける量によっては致命的となる可能性がある。ベータ放射原子が摂取または吸引された場合には、深刻な内部放射線の脅威も及ぼすことになる。アルファ粒子、ガンマ線、中性子、X 線も参照のこと。

**バイオアッセイ:** 血液、尿、便、または汗の分析を通して、体内に存在する放射性物質を評価すること。

**電離放射線の生物学的効果 (BEIR) 報告書:** 米国学術研究会議の委員会による電離放射線の生物学的効果に関する報告書。詳細については、<http://www.nap.edu/books/0309039959/html/>を参照のこと。

**生物学的半減期:** 放射性核種などの物質が吸引、摂取、または吸収を通して体内に取り込まれた場合に、その物質の半分の量が放射性崩壊に頼らない代謝過程によって人体から排出されるまでの所要期間。放射性半減期、実効半減期も参照のこと。

## C

**発癌性物質:** 癌を起こす物質。

**連鎖反応:** それ自体の反復を開始する過程。核分裂連鎖反応において、核分裂性原子核は中性子を吸収して自発的に核分裂 (分割) を行い、中性子を放出する。これらは次に、別の核分裂性核種によって吸収され、さらに多くの中性子を放出する。一定時間内で放出された中性子の数が、非核分裂性物質への吸収または系統からの漏れによって失われた中性子の数に等しいかそれを上回る場合、核分裂連鎖反応は自動的に継続する。

**慢性被曝:** 長期間にわたる物質への被曝で、結果的に健康への悪影響を招く可能性がある。急性被曝、分割被曝も参照のこと。

**コバルト (Co) :** 灰色の硬く磁気性を帯びた、ある程度可鍛性の金属。コバルトは比較的希少であり、通常は銅などの別の金属の副産物として得られる。その最も一般的な放射性同位体コバルト 60 (Co-60) は、X線撮影や医学用途で使用されている。コバルト 60 は、放射性崩壊中にベータ粒子およびガンマ線を放射する。

**集団線量:** ある領域または地域の推定集団をかけた、その領域または地域の推定線量。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**預託線量:** 体内に蓄積した放射性物質から長期間 (30、50、または 70 年など) にわたって受けることが予想される継続的被曝を説明する線量。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**濃度:** 任意の体積または質量における溶液中の特定物質の量の溶媒の質量または体積に対する比率。

**放射能管理プログラム管理者会議 (CRCPD) :** 州の放射線保護プログラムを代表する組織。詳細については、CRCPD ウェブサイト <http://www.crcpd.org> を参照のこと。

**汚染 (放射能) :** 構造物、領域、物体、または人間の外部または内部への望ましくない放射性物質の蓄積。除染も参照のこと。

**宇宙放射線:** 別の銀河 (あらゆる既知の天然元素の原子核) が地球に衝突する時に宇宙で生成される放射線。バックグラウンド放射線、地球放射線も参照のこと。

**臨界:** 中性子の生成率が吸収または漏洩に対する中性子損失率と等しい核分裂過程。原子炉は、稼動中は「臨界」である。

**臨界質量:** 自動継続的な核連鎖反応を達成することのできる核分裂性物質の最小量。

**蓄積線量:** 人体の同じ部分、または人体全体の電離放射線への反復的または継続的な被曝から生じる総線量。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**キュリー (Ci) :** ラジウム 1 グラムについて観察された崩壊速度に基づく放射能の従来測定法。放射性物質の 1 キュリーは、1 秒に 370 億もの壊変がある。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**皮膚放射線症候群 (CRS) :** 皮膚への 200 ラド以上もの放射線被曝から生じる複雑な症候群。即座の影響としては、被曝領域の赤みおよび腫れ (重度の火傷など)、水膨れ、皮膚の潰瘍、脱毛、および重度の痛みが生じる。非常に多量の線量は、永久的な脱毛、瘢痕、皮膚の変色、罹患した人体部分の悪化、および罹患した組織の壊死 (手術が必要) につながる可能性がある。詳細については、CDC のファクトシート「急性放射線症候群」 ([emergency.cdc.gov/radiation/ars.asp](http://emergency.cdc.gov/radiation/ars.asp)) を参照のこと。

## D

**崩壊系列:** 特定の放射性同位体が安定型に達する前を通る崩壊の系列。例えば、ウラン-238 (U-238) から始まる崩壊系列は、ウラン 234 (U-234)、トリウム 230 (Th-230)、ラジウム 226 (Ra-226)、およびラドン 222 (Rn-222) などの同位体を形成した後、鉛 206 (Pb-206) で終わる。

**崩壊定数:** 単位時間に壊変する放射性核種の原子数の割合。崩壊定数は放射性半減期と逆比例している。

**崩壊生成物 (または娘生成物):** 放射性崩壊中に放射性核種の原子核によって形成された同位体または元素、および放射された粒子や高エネルギーの電磁放射線。「崩壊系列の生成物」または「子孫」(同位体および元素)とも呼ばれる。崩壊生成物は放射性または安定型のどちらかである。

**崩壊、放射性:** 放射線の放出による不安定な原子の核の壊変。

**除染:** 構造、物体、または人物から放射性汚染を低減または除去すること。

**劣化ウラン:** 天然ウランに見出される量である 0.7% を下回るウラン 235 を含有するウラン。濃縮ウランも参照のこと。

**堆積密度:** 単位地面当たりの放射性核種の放射能。平方メートル当たりベクレルまたは平方メートル当たりキュリーで報告される。

**確定的影響:** 受けた放射線量に直接関連しうる影響。線量の増加に伴い重度も高くなる。確定的影響は通常、それ以下では影響が発生しない閾値を備えている。確率的影響、非確率的影響もまた参照のこと。

**ジュウテリウム:** 通常は水素中に見られる 1 個の陽子に加えて、その原子核に中性子を含む水素原子の非放射性同位体。ジュウテリウム原子は、標準水素よりも 2 倍重い。トリチウムも参照のこと。

**汚染爆弾:** 爆弾が爆発する時に従来型の爆発物により放射性物質を拡散させるように設計された装置。汚染爆弾は従来の爆発物の初期爆発によって人間を殺傷し、可能性としてはより広い地域に放射能汚染を拡散させる—それが「汚い」と言われる所以である。このような爆弾は小型装置でも大型トラック爆弾でもありうる。汚染爆弾は実際の核兵器よりも製造がかなり容易である。放射性物質散布装置も参照のこと。

**線量 (放射線):** 人体に吸収される放射線。放射線量を説明する用語は幾つか存在する。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**線量係数:** 放射性核種の摂取を線量に変換するために使用される係数。通常は、単位摂取当たりの線量 (例: ベクレル当たりのシーベルト) として表わされる。

**線量当量:** すべての放射線を、組織損傷を計算するための共通の尺度に乗せるために放射線防護上使用される数量。線量当量は、グレイの吸収線量に線質係数を掛けたものである。線質係数は、さまざまな種類の電離放射線によって生じる放射線影響の差異を説明するものである。アルファ粒子を含む放射線の一部では、別の放射線よりも吸収線量単位当たりの損傷度がより高い。シーベルト (Sv) は、線量当量の測定に使用される単位である。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**線量率:** 単位時間当たりに伝達される放射線量。

**線量再構築:** 放射能または別の汚染物質の人への放出線量を推定する科学的研究。線量は、放出された物質の量、その物質と人が接触した方法、および人が吸収した量を決定することで再構築される。

**線量計:** 人が受ける電離放射線の総蓄積線量を測定・記録するための小型携帯機器（フィルム・バッジ、熱ルミネッセンス線量計 [TLD]、またはポケット線量計など）。

**線量測定法:** 放射線量の評価（測定または計算による）。

## E

**実効線量:** 身体全体の照射による健康全般への影響を比較する上で役立つ線量測定量。様々な器官および組織から受けた吸収線量を考慮に入れ、放射線に対する各器官の感受度についての現在の知識に従って比較考察する。放射線の種類やそれぞれの種類が生物学的損傷を起こす可能性についても説明する。実効線量は例えば、任意の組み合わせにおけるさまざまな放射性核種の健康への損害全般を比較する。実効線量の単位はシーベルト (Sv) であり、 $1 \text{ Sv} = 1 \text{ J/kg}$  である。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**実効半減期:** 生物中に蓄積した放射性核種の量が放射性崩壊と生物学的排泄の組み合わせ作用の結果として 50% 半減するまでの所要時間。生物学的半減期、崩壊定数、放射性半減期も参照のこと。

**電子:** 負電荷を持ち、質量が陽子の質量の  $1/1837$  である素粒子。原子核の負電荷と陽電荷間の引力によって、電子は原子の原子核を取り囲む。安定した原子は陽子と同じ数の電子を持つ。原子を周回する電子の数は、その化学特性を決定する。中性子も参照のこと。

**電子ボルト (eV):** 電子が低ポテンシャルの地点からポテンシャルが 1 ボルト分高い地点へと通過する時に電子によって得られるエネルギー量に等しいエネルギーの単位。

**要素:** 1) 同じ数の陽子を含む原子のすべての同位体。例えば、元素ウランには 92 個の陽子があり、この元素の別の同位体は 134~148 個の中性子を持つ場合がある。2) 原子炉では、燃料要素は核分裂性物質を含む金属棒である。

**濃縮ウラン:** ウラン 238 を人工的に除去することで同位体であるウラン 235 の比率が増加したウラン。劣化ウランも参照のこと。

**疫学:** 特定集団における健康関連の状態や事象の分布や決定因子についての研究、および健康問題の管理のためにこの研究を応用すること。

**被曝 (放射線):** X 線またはガンマ線のみによって生じる空気中での電離の測定。最も頻繁に使用される被曝単位はレントゲンである。汚染も参照のこと。

**被曝経路:** 放射性核種または別の毒性物質が人体に侵入することのできる経路。主な被曝経路は吸引、摂取、皮膚を通じた吸収、および皮膚の切傷や創傷からの侵入である。

**照射線量率:** 単位時間あたりに X 線またはガンマ線によって空気中で生成される電離の測定（多くの場合は、1 時間当たりのレントゲンで表わされる）。

**外部被曝:** 体外での放射線による被曝。

## F

**放射性降下物、核:** 核爆発後に大気からゆっくりと降下してくる放射線を帯びた破片類の微小粒子。詳細については、CDC の放射性降下物報告書第 2 章 (<http://www.cdc.gov/nceh/radiation/fallout/falloutreport.pdf> ) を参照のこと。

**核分裂性物質:** 中性子が核分裂反応を起こす可能性のあるいかなる物質。核分裂性物質には主にウラン-233、ウラン-235、プルトニウム-239 の 3 つの物質がある。

**核分裂:** 大量のエネルギーを発生させる少なくとも 2 つの他の原子核への原子核分裂。通常、この変換（核分裂）中に 2~3 種の中性子が放出される。核融合も参照のこと。

**分割照射:** 慢性被曝のように継続的なものではなく、様々な微量な急性照射による放射能への被曝。

**核融合:** 2 種の軽な不安定原子核から最低 1 種の重量な安定原子核を発生させる反応。この種の反応は、星や熱核兵器のエネルギー放出に関与している。

## G

**ガンマ線:** エネルギー準位が高位から低位へと遷移する際に、特定の放射性核種が放出する高エネルギー電磁放射線。ガンマ線は高エネルギーかつ短波長である。特定の同位体から放出されたすべてのガンマ線は、同種のエネルギーを有し、科学者が試料中にどのガンマ放射線が存在するかを特定できるという特徴がある。ガンマ線はベータ粒子やアルファ粒子よりも体組織に深く浸透するが、その経路においてより低濃度のイオンを残留し、細胞障害を引き起こす潜在性がある。ガンマ線は X 線と非常に似ている。中性子も参照のこと。

**ガイガーカウンター（計数管）:** 放射性の検知・測定機器で、電極のついた筒の中は不活性ガスが充填されており、両電極の間には電圧を掛けるが電流は流れていない。電離放射線が筒を通過する際、短く強いパルス電流が陰極から陽極へと流れ、これを測定または計数することができる。毎秒のパルス電流の数は、放射線場の濃度を測定する。ガイガーカウンター（計数管）は、最も一般的に使用されている携帯用の放射線量計測器である。

**遺伝子効果:** 精子または卵子内の変化により、生殖を通して伝えられ得る遺伝的影響（突然異変）。催奇形効果、身体的効果も参照のこと。

**グレイ (Gy):** 吸収線量の測定単位。物質に吸収されたエネルギー量を測定する。グレイ (Gy) という単位は、いかなる種類の放射線にも使用することができるが、異なる種放射線の生物学的影響を説明するものではない。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

## H

**半減期:** 物質が元来の量の半分になるまで崩壊するのにかかる時間。生物学的半減期、崩壊定数、実効半減期、放射性半減期も参照のこと。

**保健物理学:** 人間や環境を放射線から保護することに焦点を当てた科学分野。保健物理学では、放射線からの悪影響から個人を保護する手助けをするために物理学、生物学、化学、統計学、電子計装を使用する。詳細については、保健物理学会のウェブサイトを参照のこと。 (<http://www.hps.org/>)

**高レベル放射性廃棄物:** 使用済み核燃料の再処理の結果として発生する放射性物質。これには、再処理の際に直接発生する液体廃棄物をはじめ、十分な濃度の核分離生成物を持つ液体廃棄物から派生する固体物質がある。その他の放射性物質は、永久的な隔離が必要な場合、「高レベル廃棄物」として指定され得る。この決定は、米国原子力規制委員会が米国の法律に基づいて構築された基準に基づいて行われる。低レベル放射性廃棄物、超ウラン廃棄物も参照のこと。

**ホットスポット:** 放射能汚染のレベルがその周りよりはるかに高い場所。

## I

**摂取:** 1) 飲み込むこと; 2) 放射性核種または化学物質の場合、飲食によって放射性核種または化学物質を飲み込むこと。

**吸入:** 1) 呼吸によって吸い込むこと; 2) 放射性核種または化学物質の場合、放射性核種または化学物質を呼吸によって吸い込むこと。

**内部被曝:** 体内に取り込んだ放射性物質への被曝。

**ヨウ素:** 非金属製の固体元素。ヨウ素の同位体には放射性のものと非放射性のものがある。ヨウ素の放射性同位体は、医学的用途に広く使用されている。放射性ヨウ素は核分裂生成物で、原子炉事故後の人体への放射線量の最大の原因となる。

**イオン:** 陽子よりも多いまたは少ない電子を持ち、電荷を帯びる原因となるため、化学的反応性が高い原子。

**イオン化 (電離):** 一つまたはそれ以上の電子を原子または分子に加えたり、原子または分子から放出したりすることにより、イオンを形成する工程。イオン化は、高温、放電または核放射線によって実現が可能である。

**電離放射線:** 原子から電子を放出することができ、それによってイオンを生成するすべての放射線。高濃度の電離放射線は、皮膚や体内組織に重度な損傷を引き起こし得る。アルファ粒子、ベータ粒子、ガンマ線、中性子、X線も参照のこと。

**照射:** 放射線への被曝。

**同位体:** 同数の陽子を持つが、異なる数の中性子をもつ元素の核種。

## K

**キロトン (Kt):** TNT 火薬 1,000 トンの爆発に匹敵する爆発エネルギー。1 キロトンは、 $10^{12}$

熱力学カロリーに等しい。メガトンも参照のこと。

## L

**潜伏期:**有害物質への被曝からその結果となる健康への悪影響が発生するまでの期間。

**鉛 (Pb):** 重金属。ベータ線を放出する Pb-210 等、鉛の同位体のいくつかは、ウラン崩壊系列に該当する。

**主要連邦政府機関(LFA):** 原子力緊急事態発生中にその他の連邦機関の緊急対応活動を主導し、その統合を行う 連邦機関。原子力緊急事態発生後、連邦放射線緊急事態対応計画(FRERP、

<http://www.fas.org/nuke/guide/usa/doctrine/national/frerp.htm> を参照

<http://www.fas.org/nuke/guide/usa/doctrine/national/frerp.htm> を参照)がどの連邦機関が LFA となるかを決定する。

**局所放射線障害 (LRI):**体の小さい局所への急性放射線被曝 (1,000 ラドを超える)。局所放射線 障害のほとんどは、死因となることはない。ところが、被曝の原因が浸透性放射線 (中性子中性子、X 線、またはガンマ線) である場合、内部器官に損傷を来し、死亡を含む急性放射線症候群(ARS)の症状が起きる場合がある。局所放射線障害では必ず皮膚の損傷が発生し、皮膚移植やその他の手術が必要となる場合がある。CDC の「急性放射線症候群」のファクト・シートも [emergency.cdc.gov/radiation/ars.asp](http://emergency.cdc.gov/radiation/ars.asp) にて参照のこと。

**低レベル廃棄物 (LLW):** 紙、ぼろ切れ、プラスチックのバッグ、医療廃棄物、水処理の残留物など、放射能汚染のある産業または研究廃棄物。これは放射性廃棄物のその他 3 つのカテゴリ (使用済み核燃料および高レベル放射性廃棄物、超ウラン放射性廃棄物、またはウラン鈾尾鈾) のいずれの基準にも満たない廃棄物をいう。このカテゴリ化は、含まれる放射能レベルに基づくものではない。

## M

**メガトン(Mt):**TNT 火薬 100 万トンの爆発に匹敵する爆発エネルギー。1 メガトンは、 $10^{18}$  熱力学カロリーに等しい。キロトンも参照のこと。

**分子:**化学的に結合した二つ以上の原子の組み合わせ。分子は単独での存在が可能で、化学的性質のすべてを維持できる化合物の最小単位である。

## N

**腫瘍性:** 結果的に異常な組織塊の形成や成長を引き起こす病的過程に関連。

**中性子:** 電荷を持たない、通常原子の原子核内に見られる小さな原子粒子。その名が示唆するとおり、中性子の電荷は中性 (ゼロ) である。つまり、陽性の電荷も陰性の電荷も持たない。中性子は、陽子とほぼ同じ質量を持つ。アルファ粒子、ベータ粒子、ガンマ線、核子、X 線も参照のこと。

**非電離放射線:** 電離放射線よりもエネルギーレベルが低く、波長は長い放射線。接触する原子構造に影響を与えるほどの強さはないが、体組織を加熱するには十分な強さがあり、有害な生物的影響を及ぼすことがある。その例としては、電波、マイクロ波、可視光、赤外線加熱ランプなどがある。

**非確率的影響:** 被曝した放射線の線量に直接関連する影響。この影響は、線量が増えれば増えるほどより深刻になる。それ以下の線量ではその影響が生じないという閾（しきい）値が通常存在する。これらは時として確定的影響と呼ばれることもある。例えば、放射線による皮膚のやけどは、放射線量が増すとともに重度が高くなる非確率的影響である。確率的影響も参照のこと。

**核エネルギー:** 原子炉内または放射性崩壊による核分裂の過程で生成される熱エネルギー。

**核燃料サイクル:** 原子力発電所向けの燃料供給に関わる過程。これには燃料要素の採掘・製錬・同位体濃縮・核燃料として加工、原子炉での使用、使用済み燃料内に残留する核分裂物質を再生するための化学的再処理、再加工燃料を再濃縮し新しい燃料の一部として利用、および廃棄物処理が含まれる。

**核医学トレーサー:** X線で骨の画像を見るのと似た方法で、医師が体内を「検診」し、軟組織や臓器を観察することを可能とする放射性同位体。放射性トレーサーは、臓器や体組織内に自然に濃縮され、化学的に化合物に結合しているためその画像を撮影することが可能となる。

**核子:** 陽子または中性子。原子核の構成物質。

**原子核:** 陽子と中性子を含む原子の中心部。原子核は原子のなかでも最重量の部分である。

**核種:** 元素の原子構造すべてに適用する一般用語。核種は原子核内にある陽子と中性子の数、ならびに原子内に含まれるエネルギー量によって特徴付けられる。

## P

**経路:** 人が放射線またはその他の汚染により被曝するルート。3つの基本的な経路には、吸入、摂取、直接外部被曝がある。被曝経路も参照のこと。

**透過性放射線:** 皮膚に浸透し、内臓や体組織にまで到達できる放射線。光子（ガンマ線およびX線）、中性子、および陽子はいずれも透過性放射線である。ところが、アルファ粒子と極度に高エネルギーのものを除くベータ粒子は透過性放射線とは考慮されていない。

**光子:** 純粋な電磁エネルギーの離散「包」。光子には質量がなく、光のスピードで移動する。「光子」という用語は、エネルギーが波長というより粒子（分子または原子レベルにおいて相互作用を媒介）のように行動するエネルギーを表現するために作られた造語である。ガンマ線およびX線はいずれも光子である。

**瀝青ウラン鉱:** 独特な光沢のある茶色や黒色の鉱物。これは主に二酸化ウラン(UO<sub>2</sub>)から成るが、ラジウム(Ra)も含まれている。ウラン(U)鉱石の主な成分である。

**プルーム:** 特定のソースから分散し、大気や地下水などの環境媒体を通じて移動する物質。例えば、プルームは大気中における粒子、ガス、蒸気、エアロゾルの分散、もしくは帯水層を通じた汚染の移動（例えば、希釈、混合、または土壌への吸収等）を表現し得る。

**プルトニウム (Pu):** 重量かつ人工の放射性金属元素。最も重要な同位体はプルトニウム-239 (Pu-239) であり、24,000年の半減期を有する。Pu-239は原子炉燃料に使用することができ、核兵器の主要同位体でもある。1キログラムは熱エネルギーの2200万キロワット時に相当する。1キログラムのプルトニウムの完全核爆発は、約

20,000 トン化学爆薬に相当する爆発を起こす。プルトニウムの同位体は全て骨に吸収されやすく、その線量と被爆時間によっては致死的となり得る。

**ポロニウム (Po):** 放射性化学元素でラジウム (Ra)崩壊による生成物。ポロニウムはウラン (U)鉱石内に見られる。

**出生前の放射線被曝:** まだ母胎内にある間の胎芽または胎児への放射線被曝。妊娠中のある特定の時期に、胎児が放射線に対して特に敏感な時期があり、5 ラドを超える被曝による健康へ影響、特に脳機能への影響は重度となり得る。詳細については、CDC の「胎児への放射線被曝の健康への影響の可能性」のファクト・シートを [emergency.cdc.gov/radiation/prenatal.asp](https://emergency.cdc.gov/radiation/prenatal.asp) にて参照のこと。

**防護措置基準 (PAG):** 放射性物質が環境へと予期せず放出された際、どの線量レベルにおいて被曝から人を保護するための措置をとるべきであるかを州および地方自治体が市民に伝えるための指針。

**陽子:** 陽電荷を持つ、通常原子の原子核内に見られる小さな原子粒子。陽子と中性子は電子よりも約 2,000 倍重いですが、それでもその大きさは微小である。陽子の数は、各化学元素により特有である。中性子も参照のこと。

## Q

**線質係数 (Q):** 吸収線量吸収線量 (ラド (ラドまたはグレイ) に係数を掛け合わせて、全ての電離放射線を共通の基準で計測し、被曝者への生物学的影響 (レムレム) を表すための係数。アルファ粒子など、放射線の中には他の種類よりも身体内に大きな損傷を与えるものがあるため、この係数が使用されている。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

## R

**ラド (放射線吸収線量):** 吸収された放射線量の基本単位。体内に吸収されたエネルギー量の測定単位である。ラドは吸収線量の伝統的な単位である。これは、100 ラドに相当する単位であるグレイ (Gy) に代わりつつある。1 ラドは物質 1 グラムあたり 100 エルグのエネルギーが物体に届く線量と同等である。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**放射線:** 粒子線または電磁波といった形で流れるエネルギー。身近な放射線には、熱、光、電波、マイクロ波などがある。電離放射線は、電磁放射線のエネルギーが非常に高い形態である。

**放射線病:** 急性放射線症候群 (ARS) または CDC の「急性放射線症候群」のファクト・シートを [emergency.cdc.gov/radiation/ars.asp](https://emergency.cdc.gov/radiation/ars.asp) も参照のこと。

**放射線警告マーク:** 連邦規制基準が規定したシンボル。黄色の背景に赤紫または黒の三弁模様を施したものである。これは特定量の放射性物質が存在する場所、または特定の線量の放射線被曝の可能性のあるでは必ず表示されなければならない。

**放射能汚染:** 不要な放射線物質の構造物、地表、物体または人間の表面への沈着・堆積。これには気中浮遊、内外部の汚染があり得る。汚染、汚染除去も参照のこと。

**放射性崩壊:** 原子の原子核の自然崩壊。

**放射性半減期:** 放射性同位体の量が崩壊して半分に減るまでの所要時間。例えば、ヨウ素-131 (I-131)の半減期は8日間であるため、1月1日に10ミリキュリーの検体 I-131 は、8日後の1月9日に5ミリキュリーとなる。生物学的半減期、崩壊定数、実効半減期も参照のこと。

**放射性物質:** 崩壊に伴い放射線を放出する不安定（放射性）原子を含む物質。

**放射能:** 一般的にアルファ粒子またはベータ粒子の放出による、原子核の自然転換工程で、大抵の場合ガンマ線を伴う。この工程は原子の崩壊または壊変と呼ばれている。

**放射定量法:** 電離放射線の検知を通して放射性物質の量を測定する検査。放射定量法では、超ウラン核種、ウラン、核分裂と放射化生成物、自然に発生する放射性物質、および医療同位体を検知する。

**放射性:** 電離放射線の被曝による人体への影響。

**X線撮影（法）:** 1) 医療:体組織の撮影のための放射エネルギー（X線やガンマ線など）の使用。2) 産業:ジェット機のタービン翼などの内部構造を撮影するための放射エネルギーの使用。通常、イリジウム-192 (Ir-192)またはコバルト-60 (Co-60)等の密封放射線源は、被検体にガンマ線を発する。金属内のヒビや不完全な溶接接合部を通過するガンマ線は、反対側にある特別な写真フィルム（X線フィルム）を焼き付ける。

**放射性同位体（ラジオアイソトープ）:** 不安定原子核を持つ元素の同位体。放射性同位体は一般的に科学、産業および医療分野で使用されている。原子核は一回またはそれ以上の放射性崩壊を通して、最終的に安定した量の陽子と中性子に到達する。約3,700種の自然および人工の放射性同位体がこれまでに確認されている。

**放射線学的・放射線物質の:** 放射性物質または放射線に関連。放射線科学は放射線の測定と影響に焦点を当てている。

**放射性物質散布装置 (RDD):**核を使わない爆発またはスプレーなどのその他の機械的手段で放射性物質を散布する装置。汚染爆弾も参照のこと。

**放射線核種:** 不安定であるために放射性のある核種。

**ラジウム (Ra):** 自然に発生する放射性金属元素。ラジウムはウラン (U)とトリウム (Th)が環境内で崩壊することによって形成される放射線核種である。事実上、すべての岩石、土壌、水および動植物で微量に発生する。ラドン (Rn)はラジウムの崩壊物質である。

**ラドン (Rn):** 自然起源とする放射性の希ガスで、全米の土壌、岩石および水中に見られる。ラドンは肺がんの起因となり、家庭内で、時には非常に高濃度に蓄積する傾向があるため、健康への危険が大きい。その結果として、ラドンは自然起源とする放射線から人々が被曝する最大の原因である。

**相対リスク:** 放射線を浴びた集団の疾患に対するリスクと放射線を浴びていない集団のリスクとの比率。相対リスク1.1とは、「通常」の発生率と比較して放射線による発癌率が10%増であることを示す。リスク、絶対リスクも参照のこと。

**レム（人体レントゲン等価）:** 等価線量の単位。たとえ同量の吸収線量でも、全ての放射線が同等の生物学的影響を持つわけではない。レムは人体組織への吸収線量を放射線が身体内に与える損傷の大きさを表す。これはラドの数値に特定の種類の放射線が与えることのできる損傷の大きさを反映した数値である線質係数を掛けて算出する。レムは

等価線量の伝統的単位であるが、100 レムに相当するシーベルト(Sv)に代わりつつある。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**リスク:** 特定の状況下や時間内における怪我、疾患、または死亡の確率。リスクは 0% (怪我または危害の発生なし) から 100% (危害または怪我が絶対に発生する) の範囲内の数値で表わされる。リスクは次のいくつかの要因によって左右される: 個人の行動または生活習慣、その他の物質への環境的暴露、科学的根拠のある健康への影響を伴うとして知られる先天性または遺伝性特質。危険 (リスク) 要因の多くは完全な測定が不可能なため、リスク予測は不確実である。絶対リスク、相対リスクも参照のこと。

**リスク評価:** 有害物質による人体または環境へのリスク (危険性) の評価。リスク評価は既存の有害物質または潜在的な有害物質のいずれでも調べることが可能である。

**レントゲン (R):** X線またはガンマ線への被曝の単位。1 レントゲンは、通常の条件における乾燥した空気の 1 立方センチメートル内で電荷の 1 静電気単位を誘導するイオン生成に必要なガンマ線または X 線の線量。

## S

**感度:** 低濃度の放射性物質を検知する解析法の能力。

**遮蔽:** 放射線源と被曝の可能性のある人の間の被曝を軽減する物質。

**シーベルト (Sv):** 線量当量と呼ばれる量の派生に使用される単位。これは人体組織への吸収線量を放射線があたえる身体内の損傷の大きさに反映する。たとえ同量の吸収線量でも、全ての放射線が同じの生物学的影響を与えるわけではない。線量当量は、大抵の場合シーベルトの 100 万分の 1 として、またはマイクロシーベルト( $\mu\text{Sv}$ )として表わされる。1 シーベルトは 100 レムに相当する。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**S.I.単位:** 単位や計量法の国際的システム (国際単位系)。この単位システムは、1960 年 10 月に公式化し、その実際の使用頻度は国によって大きく異なるが、世界中のほぼ全ての国々が使用している。詳細については、本書末尾の「放射線測定に関する入門放射線測定に関する入門」を参照のこと。

**身体上の影響:** 次世代にも影響を与え得る遺伝子効果とは異なり、被曝者に限定される放射線の影響。催奇形効果も参照のこと。

**安定原子核:** 粒子間の力のバランスが取れている原子の原子核。不安定原子核も参照のこと。

**確率的影響:** 線量の大きさに関わらず、無作為に発生する影響。この影響には通常閾 (しきい) 値がなく、線量の増加に伴い発生率も増加する確率に基づく。これが発生した場合、確率的影響の重度は受けた線量の数値とは無関係である。癌は確率的影響である。非確率的影響、確定的影響も参照のこと。

**ストロンチウム (Sr):** 空気中で急速に黄色に変色する銀色の軟質金属。ストロンチウム-90 は、稼働中の原子炉内で生成される放射性核分裂物質のひとつである。ストロンチウム-90 は、放射性崩壊の際にベータ粒子を放出する。

**表面爆発:** 火の玉が地表の物質を蒸気化するほど地面に極めて近い所で起こる核兵器爆発。表面爆発からの放射性降下物は、非常に高レベルの放射能を含有している。空中炸裂も参照のこと。詳細については、CDC の放射性降下物

報告書第2章 (<http://www.cdc.gov/nceh/radiation/fallout/falloutreport.pdf>   
<http://www.cdc.gov/nceh/radiation/fallout/falloutreport.pdf>) を参照のこと。

## T

**選鉱くず:** 採掘作業からの廃棄岩で通常の抽出方法では経済的に鉱石を抽出できないもの。

**原子核融合装置:** 「水素爆弾」。小さな原子核の融合や核分裂から発生する爆発エネルギーを備えた装置。

**催奇形効果:** 胎児の時の毒素への暴露により発生する、次世代には遺伝しない先天性欠損症。遺伝子効果、身体的な影響も参照のこと。

**地球放射線:** ウラン (U)、トリウム (Th)、ラドン (Rn)等、地球上で自然から放出される放射線。

**トリウム (Th):** 土壌、岩石、水、植物、動物に少量見られる、自然に発生するの放射性金属元素。トリウムの同位体で最も一般的なものは、トリウム-232 (Th-232)、トリウム-230 (Th-230)およびトリウム-238 (Th-238)である。

**超ウラン:** ウラン 92 より高い原子番号を持つ元素に関連。例えば、プルトニウム(Pu)とアメリシウム (Am) は超ウランである。

**トリチウム:** (化学記号 H-3) 水素元素(化学記号 H)の放射性同位体。重水素も参照のこと。

## U

**不安定原子核:** 同数でない陽子と中性子を含む原子核で、放射性崩壊 (例えば、放射性原子の原子核) により陽子と中性子の間の平衡に達することを求めるもの。安定原子核も参照のこと。

**UNSCEAR:** 原子放射線の影響に関する国連科学委員会。 <http://www.unscear.org/>も参照のこと。

**ウラン (U):** 自然起源の放射性元素で、その主同位体はウラン-238 (U-238) およびウラン-235 (U-235)である。天然ウランは硬質で銀白色の光沢のある金属鉱石で、微量のウラン-234 (U-234)を含有している。

**ウラン選鉱くず:** ウラン鉱石処理から発生する天然放射性残渣。製錬工程では約 95%のウラン、残渣または尾鉱が再生されるが、ウラン(U)、トリウム(Th)、ラジウム(Ra)、ポロニウム (Po)、ラドン (Rn)を含む放射性物質を自然に発生するいくつかの同位体を含有する。

## W

**全身放射能計測:** 人間の全身から放出され、体外の計測器で検知される放射線の測定と解析。

**全身被曝:** 外部の根源によって放射線を浴びた、人体の局部ではなく全身の放射線への被曝。

## X

**X線**: 従来の経路からの電子の偏向により発生した電磁放射線または、原子核の周囲の原子内の軌道準位を変更する内殻軌道電子。ガンマ線と同様に、X線は空気やその他のほとんどの物質を通過して長距離移動できる。ガンマ線と同様に、X線もその強度を軽減するために、ベータ粒子やアルファ粒子より多くの遮蔽を必要とする。X線とガンマ線では主にその起源が異なる。X線は電子殻を起源とし、ガンマ線は原子核を起源とする。中性子中性子も参照のこと。

## 放射線測定に関する入門

放射性緊急事態の余波として、市民は多くの異なる、また時としては困惑を招くように書かれた、放射線とその潜在的危険性を目にするようになる。この入門書は、ジャーナリストや地域社会の指導者がこうした用語を理解する手助けをすることを目的としている。

放射能は、単位時間あたりに崩壊する原子の数によって測定される。**1 ベクレル**とは、1秒間に1つの原子崩壊が放出する放射能を指す。**1 キュリー**とは1秒間に**370億**の原子崩壊が放出する放射能で、これは1グラムの純正ラジウム内で一秒あたりに発生する原子崩壊の数である。原子崩壊ではベータ粒子、アルファ粒子、ガンマ線、また時としてこれら全ての組み合わせを放出されることが可能であるため、ベクレルまたはキュリーの数値のみでは放射線源からの人体へのリスクを評価するのに十分な情報ではない。

原子崩壊では、アルファ粒子、ベータ粒子、ガンマ線、X線など、異なる形態の放射線が放出される。放射線が体内へと浸透するにつれて、分子を分裂しながら原子から電子を除去していく。これが起こる度に、放射線は身体から脱出したり消滅するまで、そのエネルギーをいくらか損失する。蓄積されたエネルギーは、分裂した分子数を表す。放射線が体組織内に蓄積するエネルギーは「**線量**」、もしくはより正確には「**吸収線量**」と呼ばれる。吸収線量の計測単位は**グレイ** (1 キログラムの物質あたり 1 ジュール) または**ラド** (グレイの 100 分の 1) である。蓄積線量は、吸収線量または継続的な被曝による身体またはその一部に沈着したエネルギーの合計数である。

アルファ粒子、ベータ粒子、ガンマ線、X線が体組織に及ぼす影響はそれぞれ異なる。アルファ粒子はガンマ線に比べてより多くの分子を短距離で崩壊する。蓄積したエネルギーの生物学的リスクを計測するのは**線量当量**である。線量当量の単位は**シーベルト**または**レム**である。線量当量は、吸収線量に**線質係数**を掛けて算出する。

時には多くの人々が電離放射線を浴びる場合がある。潜在的な健康への影響を評価するために、科学者は多くの場合、一人当たりの被曝数値に被曝者の人数を掛ける計算をし、これを**集団線量**という。集団線量は、「人・レム」または「人・シーベルト」として表わされる。

### 放射線測定の略語

測定された放射線量が1未満の場合、省略表現として計測単位に接頭辞がつけられる。これは科学的記数法と呼ばれ、多くの科学分野で使用されている。以下の表は、放射線計測に使われる接頭辞と関連する数字表記を示す。

| 接頭語          | 相当数                 | 十進数表記               | 略語 | 例   |
|--------------|---------------------|---------------------|----|-----|
| アト (atto)    | $1 \times 10^{-18}$ | .000000000000000001 | A  | aCi |
| フェムト (femto) | $1 \times 10^{-15}$ | .000000000000001    | F  | fCi |
| ピコ (pico)    | $1 \times 10^{-12}$ | .000000000001       | P  | pCi |
| ナノ (nano)    | $1 \times 10^{-9}$  | .000000001          | N  | nCi |

|              |                    |         |       |                |
|--------------|--------------------|---------|-------|----------------|
| マイクロ (micro) | $1 \times 10^{-6}$ | .000001 | $\mu$ | $\mu\text{Ci}$ |
| ミリ (milli)   | $1 \times 10^{-3}$ | .001    | m     | mCi            |
| センチ          | $1 \times 10^{-2}$ | .01     | c     | cSv            |

測定すべき量が 1,000（例えば、 $1 \times 10^3$ ）またはそれ以上の場合、膨大な数字を短くするために測定単位に接頭語をつける（科学的記数法でもある）。下記の表は放射線測定で用いられる接頭語とそれに関連する数字表記法である。

| 接頭語 | 相当数                | 十進数表記                   | 略語 | 例   |
|-----|--------------------|-------------------------|----|-----|
| キロ  | $1 \times 10^3$    | 1000                    | k  | kCi |
| メガ  | $1 \times 10^6$    | 1,000,000               | M  | MCi |
| ギガ  | $1 \times 10^9$    | 100,000,000             | G  | GBq |
| テラ  | $1 \times 10^{12}$ | 100,000,000,000         | T  | TBq |
| ペタ  | $1 \times 10^{15}$ | 100,000,000,000,000     | P  | PBq |
| エクサ | $1 \times 10^{18}$ | 100,000,000,000,000,000 | E  | EBq |

#### 放射線被爆の健康への影響

放射線被爆は二種類の健康影響を引き起こす。**確定的影響**は、大量の被爆の直後に発生する、目に見える健康への影響である。症状としては、脱毛、皮膚の熱傷、吐き気、死亡などがある。**確率的影響**は、長期的な、たとえば発癌のような影響である。放射線量によって確定的影響の重度や確率的影響の発症の確率が決まる。

放射線管理プログラムの目的は、確定的影響を防止し、確率的影響のリスクを最小限とすることである。人が放射性核種を吸入したり摂取したりすると、体はその放射性核種を異なった臓器に異なった量を吸収するため、各臓器は異なった**臓器線量**を受けることになる。米国環境保護庁（EPA）による連邦指針報告書 11（FGR-11）では、すべての放射性核種の**被爆線量換算係数**を一覧にしている。当該報告書は以下のサイトからダウンロード可能である。

<http://www.epa.gov/radiation/pubs.htm> 各臓器の被爆線量換算係数は、摂取した特定の放射性同位元素のキュリーあたり、またはベクレルあたりの当該臓器への到達量をレムで表したものである。

#### 外部被爆、内部被爆、および吸収線量

ガンマ線、または高エネルギーのベータ線の放出源のそばにいることによって、人は**外部被爆**することになる。放射性物質を摂取または吸入することによって、人は**内部被爆**することになる。放射線源の領域から離れれば、外部被爆は阻止できる。内部被爆は、自然の作用または減衰によって放射性物質が体外に排出されるまで続く。

放射性物質を摂取した人は、いくつかの異なる臓器に内部被爆を受ける。臓器によって吸収線量は異なり、各臓器の放射線感度も異なる。FGR-11では、各臓器に異なった荷重係数を割り当てている。ある人の発癌係数を決定するには、各臓器の線量に荷重係数をかけ、その結果を合計する。この合計値が**実効線量当量**である（この数値は体全体に対する実際の線量ではなく、各臓器に関連するリスクの合計であることから「実効」とされている。また、ラドやグレイではなく、レムまたはシーベルトで表されることから、「当量」とされている。

#### 預託線量当量および総実効線量当量

ある人が放射性核種を吸入または摂取した場合、放射性核種はそれぞれの臓器に分散され、それが減衰するまで、または排泄されるまで数日、数ヶ月、あるいは数年間そこに留まる。放射性核種は、ある期間にわたって放射線量を放

出する。核種が体内に入ってから排出されるまでの期間に人が受ける放射線量が**預託線量**である。FGR-11では50年以上の期間で放射線量を計算し、各臓器の**預託線量当量**と**預託実効線量当量**（CEDE）を表示する。

人は、内部被曝と外部被曝の両方を受ける可能性がある。預託実効線量当量（CEDE）と外部被曝の合計は**総実効線量当量**（TEDE）と呼ばれている。

## 参考文献

毒性物質疾病登録庁の用語集（オンライン） [2002年8月5日引用] 以下のURLで閲覧可能：

<http://www.atsdr.cdc.gov/glossary.html>.

Birky BK、Slaback LA、Schleien b. 保健物理学および放射線医学ハンドブック 第3版 メリーランド：Williamson and Wilkins、1998 米国疾病管理予防センター Public Health Emergency Preparedness and Response（公衆衛生上の緊急事態の備えと対策）（オンライン） [2002年9月3日引用] 以下のURLで閲覧可能：  
： [emergency.cdc.gov](http://emergency.cdc.gov).

米国疾病管理予防センター サバンナ・リバー・サイトの被曝による再建プロジェクト フェーズII：放射性物質放出量の算出および摂取経路データ、2001年4月30日検索、用語集（オンライン） [2002年9月12日引用] 以下のURLで閲覧可能：  
<http://www.cdc.gov/nceh/radiation/savannah/glossary.pdf> .

米国疾病管理予防センターおよび米国国立癌研究所 米国およびその他諸国によって実施される核実験によるアメリカの国民の健康上の影響に関する予備調査 第1巻、2001年8月、用語集；234–246 ページ

外国関係諮問委員会 テロリズム：（オンライン） [2002年8月28日引用] 以下のURLで閲覧可能：

<http://www.cfr.org/issue/135/terrorism.html> .

米国環境保護庁 放射線情報（オンライン） [2002年10月1日引用] 以下のURLで閲覧可能：

<http://www.epa.gov/rpdweb00/topics.html>.

米国連邦緊急事態管理庁 全緊急事態対応計画ガイド 州および現地ガイド（101）FEMA（オンライン） [2002年8月7日引用] 以下のURLで閲覧可能：  
<http://www.fema.gov/rrr/allhzpln6g.shtm> .

Feiner F、Miller DG、Walker FW. 核種のチャート 第13版 カリフォルニア：General Electric Corporation、1983年

Friis R、Sellers T. 公衆衛生実務の疫学 第2版 メリーランド州ゲイザースバーグ：Aspen Publishers, Inc. 1999年

米国医学研究所 添付書類K用語集および頭字語、生物学的脅威およびバイオ・テロ 科学および対応能力の査定 ワークショップの概要 Washington, DC：米国アカデミー・プレス 2002年：275–286 ページ

ニューメキシコ公安局 ニューメキシコ大量破壊兵器への備え 用語集（オンライン） [2002年8月5日引用]

米国運輸省 2000 年度版 北米緊急時措置指針（オンライン） [2002 年 8 月 7 日引用] 以下の URL で閲覧可能：  
<http://transit-safety.volpe.dot.gov/training/Archived/EPSSeminarReg/CD/documents/EmerPrep/erg2000.pdf> 

- 電子メール電子メール
- 印刷印刷
- 共有共有
  - これを以下に追加する
  - お気に入りお気に入り
  - Del.icio.usDel.icio.us
  - DiggDigg
  - FacebookFacebook
  - Google ブックマーク Google ブックマーク
  - TechnoratiTechnorati
  - Yahoo MyWebYahoo MyWeb
- 更新更新
- 購読購読
- 音声を聞く音声を聞く