

放射能・放射線の単位とは？

ある物体に含まれる放射性元素が1秒間に壊変する数で放射能の単位を表しています。これを雨に例えると、空から単位時間に降ってきた雨粒の数が放射能になります。国際単位系 (SI) での放射能の単位は、ベクレル (単位記号はBq) です。1Bqは、1秒間に1つの原子核が壊変することを表します。

放射線によるエネルギーが、どれだけ物質に吸収されたかを表す値を、吸収線量といいます。これを雨に例えると、雨が人に当たって濡らした水の量が吸収線量になります。SIでの吸収線量の単位は、グレイ (単位記号はGy) です。1Gyは、放射線によって1キログラム (kg) の物質に1ジュール (J) のエネルギーの吸収があったことを表します。



図3 放射線と放射能

また、放射線によって人体が受けた影響を表す値を、線量当量といいます。これを図3の雨で例えると、雨が当たったことによって人が受ける影響の物差しが線量当量になり、放射線を安全に管理するための指標として用いられています。SIでの線量当量の単位は、シーベルト (単位記号はSv) です。放射線の種類やエネルギーが異なれば、人体が受ける影響は違ってくることが分かっています、その効果を考えるとSvとGyの関係は、

$$Sv = \text{線質係数} \times Gy$$

となります。ここで、線質係数の値は実験にもとづいて定められていて、β線やγ線では1、α線では20とされています。

ちなみに、1Sv=1000ミリシーベルト (mSv)=100万マイクロシーベルト (μSv) になりますから、単位を取り違えて慌てないよう注意が必要です。

放射能・放射線に関するSI単位

名称	単位名(記号)	定義
放射能	ベクレル (Bq)	1秒間に原子核が壊変する数を表す
吸収線量	グレイ (Gy)	放射線によるエネルギーが、どれだけ物質に吸収されたかを表す
線量当量	シーベルト (Sv)	放射線によって人体にどれだけ影響があるかを表す

計量啓発標語

優秀作品

測って納得 暮らしに生きてる 計量習慣

高い技術と正しい計測 品質守る二目盛

神奈川県 工藤 誠さん
大阪府 田原 由雄さん

最優秀作品

正確にはかってふえる 信用・信頼

茨城県 松本 莉奈さん

平成22年度の最優秀作品及び優秀作品

計量啓発標語とは
経済産業省・独立行政法人・行政機関・中央計量団体で構成される計量記念日組織委員会(事務局:社団法人日本計量振興協会)が、多くの方々に正確な計量への意識を高めていただくことを目的に、計量啓発標語の募集を、平成13年度から毎年実施しています。10年目にあたる昨年(平成22年度)は、全国から951点の応募がありました。

募集から受賞作品決定までのスケジュール
毎年6月中旬 地方計量行政機関、計量関係団体、企業を通じ作品を募集します。
9月10日 応募を締め切ります。
10月中旬 計量記念日実行委員会において応募作品を厳正に審査し、最優秀作品1点、優秀作品2点、佳作10点を選定します。
11月1日 計量記念日全国大会において、最優秀作品及び優秀作品を発表・表彰します。

平成23年度のポスターは、瞬時に状況を説明・検証して最善の一手を打つ囲碁を切り口にして、計量・計測の正確さを支える計量トレーサビリティの重要性を訴求しました。キャラクターには2007年から女流棋聖戦を3連覇した日本棋院所属のプロ棋士、吉原由香里さんを起用しました。



発行日 平成23年9月15日

発行所 社団法人 日本計量振興協会

〒162-0837 東京都新宿区納戸町25-1
TEL.03-3268-4920 (代表)

<http://www.nikkeishin.or.jp/>

計量のひるば

No.54

特集1 放射能について
知っておきたい基礎知識

特集2 日常生活で受ける放射能について



最善の一手こそが私のトレーサビリティ

11月1日は計量記念日

放射能・放射線とは？

宇宙も人も地球もみんな、それを構成する目に見えない非常に小さい粒、すなわち原子（元素）から来ています。元素にはいろいろな種類があって、「不安定でエネルギーレベルが高い原子核」から「より安定でエネルギーレベルの低い原子核」に変わろうとする時（壊変）に放射線を出す放射性元素があります。

放射能とは放射線を出す能力や放射性物質を指しますが、これを図1の懐中電灯に例えて見てみると、放射性元素や放射性物質が豆電球、豆電球が光を出す能力を放射能、光が放射線になります。

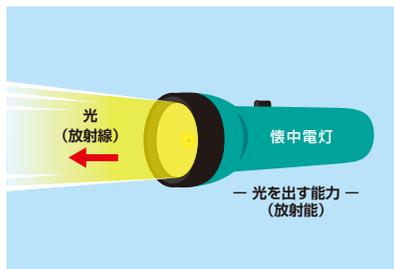


図1 放射線と放射能

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、中性子線などいろいろな種類があって、それぞれ性質が異なります。例えば、放射線には物質を通り抜ける能力（透過力）がありますが、放射線の種類によって透過力の程度も変わっています。放射線が透過しては困る場合には、図2に示すように、放射線の種類に合わせて、紙、アルミニウム、鉛や鉄、水やコンクリートなどで透過力をさえぎることができます。

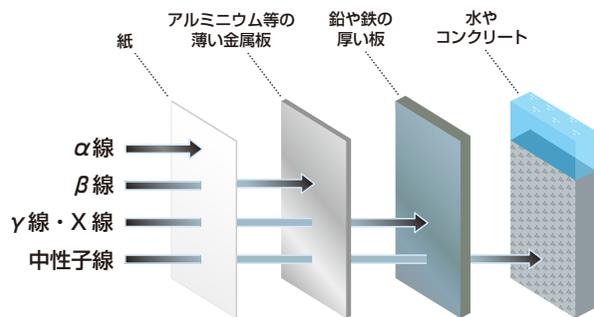


図2 放射線の種類と透過力

日常生活と放射線

私たちが日常生活で受ける放射能レベルについて、(独)放射線医学総合研究所の調べ等により、mSvを単位にして右記の表に示しました。

一般人の線量限度（被ばくの上限値）は、医療行為を除いた年間で1 mSv（毎時0.114 μSv）であり、また世界平均の1人当たりの自然放射線は、年間で2.4 mSv（毎時0.274 μSv）です。

なお、都道府県別の放射線モニタリングデータ更新の詳細は、文部科学省のホームページ（<http://www.mext.go.jp>）より見るすることができます。

日常生活と受ける放射線（単位：mSv）	
ブラジル・グアラパリ市街地の年間自然放射線	10.0
全身CTスキャン検査（1回）	6.9
胃のX線検診（1回）	0.6
国内での自然界からの放射線の差（年間・県別最大差）	0.4
東京～ニューヨーク航空機往復（高度による宇宙線増加）	0.19
胸のX線検診（1回）	0.05

放射線の計測器とは

放射線の計測器は、測定する放射線の種類によっていろいろな種類のものがありますが、ここでは紙面の都合により、携帯型のγ線量計について説明することにします。

その場に人がいた時に受ける放射線の線量を測定する計測器の中で、携帯型で測定できるものを「サーベイメータ」と呼んでいます。

主なサーベイメータの種類と特長を下記に示しました。

主なサーベイメータの種類と特長

種類	特長
電離箱式サーベイメータ	毎時1 μSv以上の正確な線量評価に使用されています。
GM（ガイガーミュラー）管式サーベイメータ	毎時0.1 μSv以上の高感度な線量評価に使用されています。
シンチレーション式サーベイメータ	毎時0.01 μSv以上の微少で正確な線量評価に使用されています。

サーベイメータ使用する際の一般的な注意は、

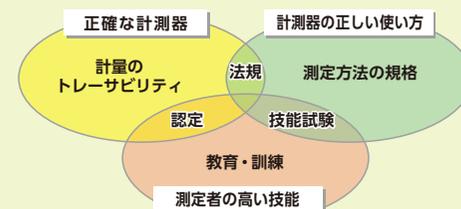
- ①計測器の汚染を避けるため、検出部を薄いビニール袋などで覆う
- ②屋外や汚染が予想される場合には、本体も薄いビニール袋などで覆う
- ③精密な計測器のため衝撃を避ける などです。

なお、サーベイメータなど各種放射線計測器の詳細は、(社)日本電気計測器工業会のホームページ（<http://www.jemima.or.jp>）などより見るすることができます。

放射線計測の信頼性とは

計測の信頼性を支えるうえで欠かすことが出来ない三つの要素があります。下の図に示すように、まずは、「正確な計測器」を使用すること。さらに、「計測器の正しい使い方」とそれに沿って正しく取り扱える「測定者の高い技能」です。いろいろな計測器が様々な結果を出し、それらお互いの測定結果に高い信頼性を持たせるためには、正しい測定法にもとづいた計測器の校正が必要です。計測器の校正は、より精度の高い実用標準と、さらに精度の高い二次標準、国家標準と比較することで、その正確さが証明されます。この途切れることのない比較（校正）の連鎖を「計量のトレーサビリティ」といいます。

計測の信頼性を支える三つの要素



わが国の計量法では、国家的な計量のトレーサビリティは、平成5年より導入された校正事業者登録制度（JCSS）によって保証されています。すなわち、登録された校正事業者により校正された放射線計測器を用いた測定結果は、(独)産業技術総合研究所が所有する放射線・放射能・中性子の国家計量標準に関連づけられることにより、計量のトレーサビリティが確保されます。

現在、JCSSの登録区分「放射線・放射能・中性子」での校正事業者は8事業者ありますが、その詳細については、(独)製品評価技術基盤機構のホームページ（<http://www.iajapan.nite.go.jp>）より見るすることができます。また、放射線計測の信頼性についての詳細は、(独)産業技術総合研究所のホームページ（<http://www.aist.go.jp>）より見るすることができます。

参考文献 本文で紹介した各ホームページの他に、
 ・日本計量新報2862号（2011年3月20日）～2866号（4月17日）
 ・(独)放射線医学総合研究所ホームページ（<http://www.nirs.go.jp>）
 ・(社)日本計量振興協会「放射線の基礎知識とその計測に関する説明資料」（平成23年5月20日）
 ・(社)日本アイソトープ協会ホームページ（<http://www.jrias.or.jp>）