

はじめに

現在、東日本大震災に伴う福島第一原発事故による放射線影響は、国民に大きな不安をもたらしています。また、様々な情報が氾濫しており、その中には真偽のほどが問題となるような情報も見受けられます。

本学会では、市民の皆さまに放射線・放射能の正しい知識を学んでいただき、福島第一原発にかかわる周辺影響について理解していただくために、市民公開講座を企画しました。

まず、新聞紙面に氾濫している放射線の単位を理解し、水、野菜、魚などの摂取について、暫定基準値を理解し、そして放射線の健康影響についてお話しします。

放射線は目に見えないし雨粒のように肌で感じることも出来ません。そのような未知のものに対して、人は言い知れぬ不安をおぼえます。しかし、ことさら放射線を怖がり過ぎることで、思いもよらないまったく別のリスクが引き起こされることもあります。放射線を正しく怖がるためには、その量とリスクを知ることです。その第一歩は放射線を測ることです。現在首都圏では市民の要望を受け、自治体独自で測定が始められています。しかしここで問題となるのは、線量計には様々な型式がありそれぞれ用途が違うこと、正確な数値を知るためには国家標準との校正が必要であること、線量計の精度や特性を十分理解して使用しないと、同型の測定器でも数値に違いを生じてしまうということなどがあります。そのため今回、指定発言として簡易線量計の正しい使い方についての説明をすることにしました。

現在は規制値と影響量がないまぜとなり、不要な混乱が生じています。今回は、十分に質疑応答時間を設け、多くの方々の不安や疑問に答えることができるよう準備しております。

今回の公開講座により、多くの方が正しい知識と理解を学び、明日への希望がこの言い知れぬ不安に打ち克てることの一助となれば、この上ないことと考えております。

暫定基準値を理解しよう

水は飲めるの？ 野菜は食べられるの？ 魚は……？

放射線医学総合研究所 田上 恵子

放射性物質がいろいろな食品から検出されています。3月から4月初旬にかけて放射性ヨウ素-131が中心でしたが、5月からは放射性セシウム（Cs-134とCs-137）が話題になってきました。植物は直接降り注いできたものを吸収したり、根を通して土壤中の放射性核種を吸い上げますから、どうしても食品中に入ってしまうのです。放射性物質を取りすぎたら被ばくが心配…と、口に入れるものをビクビクしながら毎日食べるのは嫌な事です。しかし、ちゃんと放射線の影響を知り、どのように暫定基準値が設定されたのかを知ることで、安心して食べられるようになることでしょう。

本日は、どのように暫定基準値（下の表参照）が設定され、人の健康が守られているのか、さらには食べる時の注意点や食品中からどのくらい放射性物質が調理によってとりのぞかれるのかについて解説します。

田上恵子（たがみ けいこ）：（独）放射線医学総合研究所 放射線防護研究センター 廃棄物技術開発研究チーム主任研究員。原子力の平和利用でできた放射性廃棄物中の長半減期放射性核種の陸上環境中における挙動が専門。とくに土壌から植物への動き、植物中の動きに興味を持って研究をしています。

表 食品衛生法の暫定規制値

対象	放射性核種濃度
放射性ヨウ素	
飲料水／牛乳・乳製品	≥300 Bq/kg (乳幼児：≥100 Bq/kg)
野菜類／魚類	≥2000 Bq/kg
放射性セシウム	
飲料水／牛乳・乳製品	≥200 Bq/kg
野菜類／穀類／肉・卵・魚・その他	≥500 Bq/kg
ウラン	
飲料水／牛乳・乳製品	≥20 Bq/kg
野菜類／穀類／肉・卵・魚・その他	≥100 Bq/kg
プルトニウムおよび超ウラン元素のアルファ核種	
飲料水／牛乳・乳製品	≥1 Bq/kg
野菜類／穀類／肉・卵・魚・その他	≥10 Bq/kg

放射線の健康影響について

— 大人と子どもと胎児の違い —

放射線医学総合研究所総合研究所 発達期被ばく影響研究プログラム 島田 義也

近年、医療放射線の利用拡大、さらに、3月11日の東京電力福島原子力発電所の事故による放射性物質の大气中への広域飛散は人々の放射線影響、特に子どもの健康影響についての議論を活発にしている。外部被ばくと内部被ばく、子どもへの影響、放射線影響にどう立ち向かうかなどについて考えてみたい。

放射線は、外部被ばくであれ、内部被ばくであれ、放射線が当たった細胞では、からだの設計図である遺伝子、遺伝子を作っているDNAに傷がつく。特に重要な傷は、二本鎖切断である。1Gy (Sv) で約35個程度できると考えられている。多くの傷は元通り修復されるが、修復されないと細胞は次の分裂の時に死ぬ。また、まれに間違っ

て修復されると突然変異細胞が出現し、その中には、発がん性の細胞もできる可能性がある。子どもの組織は活発に分裂している。分裂している時期に発生した変異細胞は、まわりの正常細胞と同様に分裂しそのクローンを増やしていく。分裂そのもの自体も、DNAのコピーミスなどで新たな変異を誘発する可能性がある。発達期の組織にできた変異細胞はその後の長い人生の過程でさらなる変異を蓄積し、悪性のがん細胞へと変化していく。大人に比べ、甲状腺がんや皮膚がんのリスクが高い。また、発がんのメカニズムが違うことも明らかとなってきた。子どもは、小さな大人ではない。

100mSv未満の線量でのがんリスクについてはまだまだ議論のあるところだが、がんのリスクは、放射線の線量とともに増えると考えるのが、少なくとも放射線防護の立場からは妥当である。しかし、一般にはそのリスクは小さく、対照群に比べて有意な増加は観察されないことが多い。国際放射線防護委員会では、子どもは大人に比べ、1000mSvあたりのがんリスクは大人に比べ2-3倍になると予想している。被ばく線量の低減化が重要なのは言うまでもない。

がんはいくつものステップ、即ち、いくつもの遺伝子の異常の蓄積により起こる病気である。悪性化には時間がかかる。がんのリスクは、喫煙や肥満によってリスク

が増加する一方、野菜や果物摂取などのバランスのとれた食事、適度な運動はがんのリスクを小さくする。子どもを発がんから守るには、今、何をすべきかを、子どもの立場に立って考える時期だと思う。

島田義也 (しまだ よしや)：(独)放射線医学総合研究所

放射線防護研究センター 発達期被ばく影響研究プログラムリーダー。マウスやラットを用いて、放射線はどのようなからくりでがんを発生させるのかを研究しています。

放射線の単位を理解する

Bq(ベクレル)ってなに？, Sv(シーベルト)ってなに？

首都大学東京 健康福祉学部放射線学科 福士 政広

放射線に関する単位は「放射能」と「放射線」に関する単位に分けられます。放射能の単位としては、どれだけその物質から放射線が出ているかを表すもので、1秒間に1個の原子核が壊変する能力で表し、ベクレル

(Bq)と表記します。

放射線に関する単位は、「どれだけ浴びたか」、「どれだけ吸収されたか」、「人体への影響はどのくらいか」で、それぞれの単位が使用されています。

表1 放射線と放射能の量を表すのに使用される単位

	意味	内容	名称	記号
放射能の単位	どれだけ放射線を放出する能力があるか	放射能	ベクレル	Bq
放射線に関する単位	どれだけ放射線が吸収されたか	吸収線量	グレイ	Gy
	放射線の人体への影響はどうか	等価線量 実効線量	シーベルト	Sv

表2 放射線の単位の説明

ベクレル (Bq)	放射能は、1秒間に壊変する原子数で表される。また旧単位では、毎秒 3.7×10^{10} 個壊変する放射能の強さを1Ci(キュリー)と定義していた。これは、ラジウム(^{226}Ra)1gの放射能に相当している。
グレイ (Gy)	吸収線量とは、物質1kgに1J(ジュール)のエネルギーを与える放射線量をいう。この単位は、物質や放射線の種類にかかわらず適用できる。
シーベルト (Sv)	等価線量とは、各臓器・組織の吸収線量に放射線の線質の違いを補正する放射線荷重係数 W_R を乗じたものである。 実効線量とは、人体に対する放射線量の単位で、吸収線量に放射線荷重係数 W_R 及び組織荷重係数 W_T を乗じ足し合わせたものである。現在 β 線、X線および γ 線においては $W_R=1$ 、 α 線においては $W_R=20$ としている。 W_T の合計は1である。

放射線加重係数とは、放射線の種類あるいはエネルギーに関係した係数

組織加重係数とは、身体組織の吸収線量の不均一分布や被照射組織の重要性を考慮した係数

簡易型放射線測定器を個人でお持ちの一般の方へ

公益社団法人 日本放射線技術学会計測分科会
放射線防護分科会

空気中や野菜などの微量の放射線を測定するには、NaI シンチレーションサーベイメータという機器が用いられています。このNaI シンチレーションサーベイメータは、数十万円はする高価で感度の高い測定器であり、さらに通常は国家の標準との調整（校正を取るといいます）を毎年行いその精度を維持している測定器です。

現在、市中で一般に販売されている放射線測定器は、簡易的なGM（ガイガーミュラー）式測定器（ガイガーカウンターなどとも呼ばれています）のものがほとんどです。この測定器は簡易型であるため、国家標準との校正もとっていないものと思われ、NaI シンチレーションサーベイメータと比べて感度がかなり低いものがほとんどです。現在の首都圏での空気中の放射線量は、簡易型放射線測定器の測定能力から見れば比較的小さい値であるため、測定器が本来持っている誤差に大きく影響されてしまうような線量レベルです。その結果、簡易型測定器の測定結果と公的な機関などが公表している測定値と違っているということも起きてしまいます。

以上より、個人でお持ちの簡易型放射線測定器は、あくまで簡易型であることからその精度や感度に限界があること、さらには目的に合った測定器の選択をし、その測定方法を十分に熟知した上でご利用されますようお願いいたします。

公益社団法人放射線技術学会 放射線防護分科会 <http://www.jsrtrps.umin.jp/>

平成23年4月7日

平成23年4月10日 改訂

平成23年4月28日 改訂