

身近な放射線と放射性物質 —より健康的な生活をめざして

§ 身近な放射線と放射性物質

大震災から早くも5カ月が過ぎました。バイオサイエンス教育研究センターで計測している峰キャンパスの空間線量は、0.1 マイクロシーベルト (μSv) 以下で安定しています。また、栃木県庁の発表では、農産物や水道水からは放射性的ヨウ素もセシウムも全く検出されなくなりました。しかし、福島原発から飛散した放射性物質による汚染問題は毎日のように報道されていて、最近では稲わら汚染による牛肉からの放射性セシウム検出の問題、汚染した落ち葉を含む腐葉土の問題、今後の肥料の基準値の問題、これから収穫を迎えるコメの検査体制の問題、と次々と新しい問題が生じて、情報量が多い割には不透明で不安に感じている方も多いと思います。

一方、この5カ月で、3月には何が汚染されて、今後は何に気をつけなければいけないか、という基本がだいぶ明らかになってきました。まず、今回の原発事故では、放射性物質が広範囲に不均一に飛散しました。たとえば、宇都宮よりも福島原発から遠い東京近郊でも、空間線量が比較的高い「ホットスポット」が生じていることが判明しました。

また、3月中旬に屋外にあったものには放射性物質が付着していることが、稲わらや腐葉土の汚染問題で明らかになりました。そして、食物連鎖によって汚染した稲わらで飼育された牛の肉が放射性セシウムを含んでいることがわかりました。このため、汚染した食べ物を口にするによって、私たちが知らずに放射性物質を取り込む可能性が考えられます。では、このような問題について、どのように考えればいいのでしょうか。

§ 場所によって異なる放射線量

まず、今回の事故由来する放射性物質の出す放射線と、太古から存在する大地や食物に含まれる自然の放射性物質が出す放射線との間に物理学的な違いはありません。自然の放射線は安全、原発由来する放射性物質の放射線は危険、という差はないのです。

この放射線は、放射性物質以外に宇宙からも飛来するので、標高が高くなるに従って放射線量が増加します。このため、飛行機に乗ってロンドンを往復するだけで $100\ \mu\text{Sv}$ ほどの放射線量になります。これは1年間の目安である $1\ \text{mSv}$ （ミリシーベルト）の1割にもなります。また、日光の戦場ヶ原は標高 1500m ですので1時間当たり宇都宮の約2倍の放射線を浴びることになります。富士山頂では4倍以上になります。

世界には放射線量が極めて高い特異的な場所があって、たとえばインドのケララ州やイランのラムサルでは大地からの受ける放射線量だけで年間数十 mSv にもなります。このような場所における疫学的な調査で、他の地域と比べて、がんの死亡リスクに差はないと報告されています。また、ここまで高くなくても、大地からの放射線量が宇都宮より高い地域は国内にもあります。

放射線のリスクだけに注目すると登山や海外旅行は危険、パイロットになる夢は持たないほうがよい、という変な結論になりますね。

§ 身近な放射性物質

以上のように体外から放射線を浴びる場合を外部被ばく、口から食物として入って体内で放射線を浴びる場合を内部被ばくと呼んで区別します。

実は、私たちの身の回りにも放射性物質がいくつも存在しています。最も多いのはカリウムです。カリウムはあらゆる生物にとって必須で、肥料には必ず入っていますし、私たち人間は1日に $2\ \text{g}$ 程度は摂取しなければなりません。このカリウムには 0.0117% の放射性同位元素（カリウム40）が含まれているので、 $1\ \text{g}$ のカリウムは 30.4 ベクレルの放射能を持ちます。ベクレル(Bq)とは、1秒間に原子核が崩壊する数を表す単位です。たとえば、毎日報道されている牛肉の暫定基準値 500Bq/kg は、牛肉 $1\ \text{kg}$ で毎秒 500 個の原子核が崩壊して放射線が出ているということです。

さて、人間は1日に $2\ \text{g}$ のカリウムを取らないとカリウム欠乏症になります。 $2\ \text{g}$ のカリウムの放射線量は 60.8Bq です。さらに、人体の 0.2% はカリウムですので、たとえば体重 60kg の人は 120g のカリウムを含み、その放射線量は $120 \times 30.4 = 3,648\text{Bq}$ と計算できます。ほかにも炭素やルビジウムなどの放射性同位元素が体内に存在しているので、体重 60kg の人の体内の放射線量は合計で約 $7,000\text{Bq}$ になります。 $1\ \text{kg}$ あたりだと 100Bq 以上ですね。

さて、たとえば暫定基準値 500Bq/kg のセシウム137を含む牛肉を 100g 食べたとすると、 50Bq を摂取したことになります。ベクレル数だけからみると、カリウム $2\ \text{g}$ とそれほど変わりません。

§ 暫定基準値と実効線量計数

ではどうやって暫定基準値を決めたのでしょうか。この暫定基準値は、毎日食べる肉、野菜、穀類、水などあらゆる食べ物が汚染されていたと仮定して、1年間毎日食べ続けても合計が5 mSv 以上にならないように計算して決められています。

ここで、暫定基準値はベクレル、年間の放射線量の合計はシーベルトと別の単位で示されています。この間を埋めるために、「実効線量係数」という値が国際的に決まっています。これは内部被ばくに関する換算の係数で、1ベクレルを経口摂取した場合の Sv/Bq という単位で表されます。この実効線量係数の値は、元素の種類や摂取する人間の年齢によって異なります。

たとえば、カリウムの実効線量係数は $0.0062 \mu\text{Sv/Bq}$ です。すると、バナナ1本を食べるとどうなるでしょうか？普通のバナナは、可食部が約100gで360mgのカリウムが含まれているため、 $30.4\text{Bq} \times 0.36\text{g} \times 0.0062 = 0.0679 \mu\text{Sv}$ となります。バナナ1本で通常の1時間あたりの空間線量と同じくらいになります。

問題のセシウム137の実効線量係数は $0.013 \mu\text{Sv/Bq}$ です。牛肉の暫定基準値は500Bq/kgですので、もし100gを食べたとすると50Bqで、 $0.013 \times 50 = 0.65 \mu\text{Sv}$ となります。この限度いっぱいの牛肉100gを365日毎日食べると $0.65 \times 365 = 237 \mu\text{Sv}$ で、年間の目安である1 mSv 以下です。すなわち、暫定基準値の限度いっぱいの4品目を毎日100gずつ合計400g食べると年間でほぼ1 mSv に達します。

実際には栃木県庁のホームページで明らかのように、県内産の牛乳、豚肉、卵、トマトなどの野菜やブドウやナシといった果物からは全く放射性セシウムは検出されていません。今後もこの状態が続くように細心の注意が払われ、牛肉も暫定基準値を超えないように管理されるならば、年間で1 mSv を超えることはないでしょう。

現状レベルでの放射線物質に神経をすり減らすよりは、はるかに大きな発がんリスクを有する喫煙、肥満、運動不足、野菜不足などに注意することが健康に生活するうえで大切に思います。

バイオサイエンス教育研究センター長

宇都宮大学農学部教授 夏秋 知英

保健管理センター直通電話 TEL 028-649-5123

保健管理センターメール相談 sodan@cc.utsunomiya-u.ac.jp