

【放射線と被ばく】

シーベルトの計算例と人体影響

1年間に2.4 mSv「ミリシーベルト」 = 自然被ばく（地球平均年間被ばく量）

1 mSv「ミリシーベルト」 = 1,000 μ Sv「マイクロシーベルト」

2.4 mSv「ミリシーベルト」 / 1年間 = 2,400 μ Sv「マイクロシーベルト」 / 1年間

1 μ Sv「マイクロシーベルト」 / h r = 24 μ Sv「マイクロシーベルト」 / 日
= 720 μ Sv「マイクロシーベルト」 / 月
= 8,760 μ Sv「マイクロシーベルト」 / 年 = 8.76 mSv「ミリシーベルト」 / 年

11年かけた放射線の場合には、人体に与える影響は、全く違うのです。生物のDNAは、放射線で一時的に壊されても、すぐに「回復」が起こるのです。傷つけられたDNAは、ほとんど回復するため、医学的にはほぼ影響がありません。もちろん、今後も影響が全くないとは言えません。

極端な例、1 μ Sv「マイクロシーベルト」 / h r「毎時」のところは24時間はだかで外にいたと仮定した場合の被ばく量は<実際は1日の1/2は室内、車内等において、衣服をきておりますので、相対的には1 μ Sv / h rの場合その1/2程度しか被ばくしていないと思われる—これは私見で客観性はありません。>

【24時間100%被ばくした場合の計算その1】

1 μ Sv「マイクロシーベルト」 / h r「毎時」の時の1年間の被ばく量は
 $24(\mu\text{Sv}/\text{日}) \times 365(\text{日}) = 8,760(\mu\text{Sv}/\text{年}) = 8.76(\text{mSv}/\text{年})$

100 mSv「ミリシーベルト」被ばく量を受けるには $100(\text{mSv}) / 8.76(\text{mSv}/\text{年}) \approx 11.4$ 年

100(mSv)：電離放射線障害防止規則による放射線業務従事者（妊娠可能な女子を除く）が法定の5年間にさらされてよい放射線の限度。

【24時間100%被ばくした場合の計算その2】

2 μ Sv「マイクロシーベルト」 / h r「毎時」の時の1年間の被ばく量は
 $48(\mu\text{Sv}/\text{日}) \times 365(\text{日}) = 17,520(\mu\text{Sv}/\text{年}) = 17.52(\text{mSv}/\text{年})$

100 mSv「ミリシーベルト」被ばく量を受けるには $100(\text{mSv}) / 17.52(\text{mSv}/\text{年}) \approx 5.7$ 年

100(mSv)：電離放射線障害防止規則による放射線業務従事者（妊娠可能な女子を除く）が法定の5年間にさらされてよい放射線の限度。

2 μ Sv「マイクロシーベルト」 / h r「毎時」以下であれば、約6年間に24時間に365日において100%被ばくしても人体に放射能による発がんの促進性はほとんど増加しないと思われる。

—「東京大学医学部附属病院放射線科の中川先生の資料参照」

【被ばくによる発がんの可能性】

※) 2 μ Sv / h r 以下ならばほとんど人体に影響はない。例え「ガン」になっても放射能によることではない。200 mSv（ミリシーベルト）つまり200,000 μ Sv（20万マイクロシーベルト）が医学の検査でわかる最も少ない放射線の量と言われています。症状が出るのは、1,000 mSvすなわち1,000,000 μ Sv（百万マイクロシーベルト）からです。

極端な例ですが、全身に4,000,000 μ Sv（4百万マイクロシーベルト）あびると、60日後に50%の確率で亡くなります。もっと低い放射線量では、症状もなく、検査でも分かりませんが、発がんのリスクは若干上がるだろうと想定して、その管理を行なうべきだとされています。おおよそ100 mSv（ミリシーベルト）の蓄積以上でなければ発がんのリスクも上がりません。危険が高まったとしても、100 mSvの蓄積では極めて僅かな増加と考えられます。

（0.5%程度の増加を想定して管理）そもそも、日本は世界一のがん大国で、2人に1人が、がんになります。つまり、50%の危険が、100 mSvあびてもほとんどそのがんになる危険性は変わりません。タバコを吸う方がよほど危険です。

【被ばく量の想定逆計算一例です。】

1年間の被ばく量が20mSv「ミリシーベルト」/y「年」以下の計算例の場合

屋外3.8 μ Sv「マイクロシーベルト」/hr「毎時」：屋外8時間の算定で年間

屋内1.52 μ Sv「マイクロシーベルト」/hr「毎時」：室内16時間の算定で年間

※あくまでも裸であびたとしての計算例です、室内、自宅の数値は報道のデータ参照。

$$\text{屋外8時間} \quad 3.8(\mu\text{Sv/hr}) \times 8(\text{hr}) = \quad 30.40(\mu\text{Sv})$$

$$\text{屋内16時間} \quad 1.52(\mu\text{Sv/hr}) \times 16(\text{hr}) = \quad 24.32(\mu\text{Sv})$$

$$\text{合計24時間の被爆放射線量} \quad 54.72(\mu\text{Sv/日}) \times 365(\text{日}) = \quad 19,973(\mu\text{Sv/y})$$

$$\text{合計1年間の被爆放射線量} \quad = \quad 19.97(\text{mSv/y})$$

【被ばく量の想定計算一例2です。】

被ばく量が屋外にて2.0 μ Sv「マイクロシーベルト」/hr「時」以下の計算例

屋外2.0 μ Sv「マイクロシーベルト」/hr「毎時」：屋外8時間の算定で年間

屋内0.80 μ Sv「マイクロシーベルト」/hr「毎時」：室内16時間の算定で年間

※被ばく量は裸であびたとしての計算例です、室内、自宅の数値は報道のデータに比例式。

$$\text{屋外8時間} \quad 2.0(\mu\text{Sv/hr}) \times 8(\text{hr}) = \quad 16.00(\mu\text{Sv})$$

$$\text{屋内16時間} \quad 0.80(\mu\text{Sv/hr}) \times 16(\text{hr}) = \quad 12.80(\mu\text{Sv})$$

$$\text{合計24時間の被爆放射線量} \quad 28.80(\mu\text{Sv/日}) \times 365(\text{日}) = \quad 10,512(\mu\text{Sv/y})$$

$$\text{合計1年間の被爆放射線量} \quad = \quad 10.51(\text{mSv/y})$$

【上記が福島・郡山市の被ばく量より多い場合の計算です。】

現時点では恐怖する放射線量には値しないとおもいますが、それでも恐怖する放射線量と思われる方は、放射線学の教授のホームページ各々調べて下さい。

農産物の暫定基準値は、体に影響する数値の0.00005% 3月22日

2011.3.22 17:58 (1/2ページ)

政府は福島や茨城など4県に対し、食品衛生法の暫定基準値を超える放射性物質が検出された一部の農産物について出荷制限を指示した。心配になっている人も多いと思うが、今回の暫定基準値は国際的にも極めて厳格な基準であり、現状では健康に影響しない状態であることも、ぜひ理解してもらいたい。

例えば、体内に体内に入ると、のど仏の下にある甲状腺に集まり、甲状腺がんの原因となる恐れがある放射性ヨウ素。この暫定基準値は1キロあたり2千ベクレルとなっている。

もし、この暫定基準値と同じ放射性物質が付着したホウレンソウを食べたらどうなるのか。実は1日分100グラムを食べても約0.005ミリシーベルトにしかならない。

私たちは普通に生活していても年間約2.4ミリシーベルトの自然放射線を受けているが、暫定基準値レベルのヨウ素なら、その0.21%。さらに、一般に人体に影響する線量は、一度に約100ミリシーベルトとされているが、それに比べると、わずか0.00005%にすぎない。

21日までにホウレンソウから検出されたヨウ素で、最も測定値が高かったのは1キロあたり5万4100ベクレルという数値だが、これにしても1日100グラムを食で約0.13ミリシーベルト。年間に自然界から受ける放射線量の約5%、人体に影響のある線量の0.0013%だ。健康に影響する線量ではない。

今回、基準値以上の放射性物質が検出されたホウレンソウやカキナは、外に向けた葉の表面積が広いことから、放射性物質が付着しやすい。出荷制限された4県では、ホウレンソウ以外の農作物についても検査を実施しているが、いずれも基準値以下の値だった。出荷制限地域の農作物であっても問題はなく、避ける必要はない。「4県の農作物は危険」などの間違った風評に惑わされないようにしてもらいたい。

それでも気になるようであれば、野菜なら水洗いで放射性物質が約半分、ゆでてしまえば約3分の1まで減少させることができる。

■池内嘉宏 (いけうち・よしひろ) 理学博士、財団法人日本分析センター理事

【放射性ヨードについて】

今回の原発事故により福島県内などで放射性ヨード、セシウムが微量ながら検出されております。

甲状腺とはヨードを取り込み、それを材料にして甲状腺ホルモン(体のアクセルとなるホルモン)を作る臓器です。放射性ヨードは、甲状腺がんや甲状腺機能亢進症(バセドウ病)の治療に使われます。ただし、これら医療用に使われる放射性ヨードの量は現在、各地で空気や飲料水1リットルから1時間に検出されている量と比べて桁違いに高い(1000億~10兆倍程度)量です。バセドウ病は、甲状腺ホルモンが過剰に産生される病気で、内科的治療でコントロールできない場合、正常の甲状腺細胞に放射線ヨードを取り込ませることで甲状腺細胞にダメージを与え、過剰になった甲状腺機能を抑えます。放射性ヨードは、「クスリ」にもなると言うことです。

現時点での原発事故による放射性ヨードの心配をする必要はありません。医薬品であるヨウ化カリウム製剤も、現時点では服用する必要はありません。ましてや、消毒薬のイソジン(ヨードを含む)を飲むなど、絶対にやめて下さい。それに伴うアレルギー、甲状腺機能異常などの副作用の方がずっと心配です。

【内部被ばくの見積もり】

私たちは、大気、大地、宇宙、食料等からも日常的に放射線を浴びています。これを「自然被ばく」といいます。放射性物質を含む水や食物を体内に取り込むと、体内の放射性物質が、体内から、放射線を発します。この日常的な水や食物からの内部被ばくは、主にカリウムによるものです。カリウムは、水や食物などを通して、私たちの体の中に取り込まれ、常に約200g存在します。その内の0.012%が放射能を持っています。すなわち日常的に360,000,000,000,000,000個の”放射性”カリウムが、体内に存在しています。”放射性”カリウムは、体内で1秒間当たり6,000個だけ、別の物質(カルシウムまたはアルゴン)に変わります。これを「崩壊」と呼んでいます。そして、崩壊と同時にそれぞれの”放射性”カリウムが放射線を放出します。これが内部被ばくの正体です。1秒間あたり6,000個の崩壊が起こることを、6,000Bq(ベクレル)と言います。

福島原発から 市の飲料水に含まれていたヨウ素の崩壊量は、最大で1kgあたり180Bq(ベクレル)でした。1秒間に180個の崩壊が起こっているということです。ヨウ素が甲状腺に取り込まれる割合を20%とし、その放射能が半分になる日数を6日と仮定できます。現在の 市の水を毎日2リットル飲み続けると、約720Bq(ベクレル)の内部被ばくを受けることになります。

市の水を毎日2リットル飲み続けると、720Bq(ベクレル)の内部被ばくを受けることになります。これは、先ほどのカリウムによる日常的な内部被ばく(6,000Bq[ベクレル])の8分の1以下です。もちろん、取り込まれ方や崩壊の仕方はカリウムとヨウ素で異なるので、正確な比較ではありませんが、今観測されている放射性物質の影響をこのように見積もることができます。