

放射線・被ばくについて

Q: 大気中の放射性物質は、人にどのような影響がありますか。被ばくした量との関係についても、教えてください。

A: 大気中の放射性物質は、地表面や建物などに沈着して、環境中にとどまることがあります。この場合、放射性物質の沈着した飲料水や農作物を摂取することにより、放射性物質を体内に取り込む場合があります。また、大気中の放射性物質は、直接吸入することもありますので、外出するときには、直接吸入しないように口や鼻を保護してください。

放射線に被ばくすると健康に影響を及ぼすことがあります。その影響の有無と種類は被ばくした量で違います。被ばくした放射線量が、例えば 100mSv(ミリシーベルト)以下では、ただちに健康に影響を及ぼすことはありません。また、被ばくした放射線量が高いほど数年後から数十年後にがんになる危険性が高まると考えられますが、その危険性は、例えば 100mSv(ミリシーベルト)の放射線量で 0.5%程度です。これは喫煙や食事などの生活習慣を原因とするがんの危険性よりも数十分の一程度の低い値で、過度に心配する必要はありません。

Q: 国などは現在の放射線レベルが「ただちに健康に影響がない」と説明しているが、将来は？

A: 被ばくした放射線量が高いほど数年後から数十年後にがんになるリスクが高まると考えられますが、そのリスクは、例えば 100mSv(ミリシーベルト)の放射線量で 0.5%程度です。

これは喫煙や食事などの生活習慣を原因とするがんのリスクよりも数十分の一程度の低い値で、過度に心配する必要はありません。

Q: 除染とはどのようなことを行うのですか？ 家でもできますか？

A: お風呂に入る、髪や体を洗う、衣服を洗濯することです。よって普通に生活していても日常的に除染を行っているということになります。

Q: 避難区域からの避難してきた人に対してサーベイが十分されていないと聞くが大丈夫か？(その人が放射能を撒き散らしているのではないか？)

A: 避難者に対してサーベイした結果、一部に放射性物質が付着していたケースがありました。しかしながら量は微量で、ウェットティッシュで拭いて取り除くことができるほどのものでした。

避難して検査を受けた人の中では、放射性物質が検出された割合は少なく、また、その量も少ないことから、サーベイを受けずに避難した人がいても、(検査を受けた人と同様に)その人に放射性物質が付着している可能性は低く、また付着していたとしても量は少ないと考えられます。したがってそれらの人が周囲の人の健康に影響を与える心配はありません。

Q: 首都圏(東京、千葉、神奈川)に住んでいますが、外出を避けたほうがいいですか？

A: 事故から現在まで首都圏で観測された放射線の量は微量で、今後事故が大きく拡大しない限りは、普段通りの生活をおくっても大丈夫です。

Q: 首都圏に住んでいますが、事故から数日後に雨に濡れました。健康に影響はないでしょうか？

A: 雨の中にも事故によって放出された放射性物質が含まれていると考えられますが、その量はわず

かです。これまで報告されている空気中の濃度から計算すると、雨に濡れて放射性物質が皮膚についたとしても、健康に影響を与えるような量ではありませんので、心配する必要はありません。しかし、この時期ですから不用意に雨にぬれ続けることは控え、ぬれたら帰宅後に拭き取るようにしてください。

Q: 福島原発から 50km 離れたところに住んでいますが、家で窓を開けたり、エアコンを使ったりしても大丈夫ですか？

A: 窓を開けたり換気扇を使って換気をしても、今後、事故が大きく拡大しない限り健康への影響を心配する必要はないです。

また、通常の家用的エアコンは外気を取り入れない構造のものが主流ですので普通に使用しても問題ありません。しかし、中には換気ができる機種もありますので、メーカーに確認することをお勧めします。

気象条件によっては 30km 圏外でも放射線量が高くなる場所がある可能性がありますので、暫くの間、自治体や政府からの情報に注意をして不必要に窓をあけることをしないほうがより安心です。(換気扇も注意)

Q: 広島・長崎で起きた原爆と福島原発で起きている事故は同じなのですか？

A: 広島・長崎の原爆は核分裂反応が空中で起き、なにもさえないものがない状態で、大量の放射性物質が地上に降り注ぎました。チェルノブイリの事故では、核分裂反応が暴走して原子炉が爆発し、最終的には火災によって、原爆を上回る量の放射性物質がまき散らされました。

それに対して、今回の福島原子力発電所では地震直後に原子炉が自動停止し、核分裂反応はその時点で止まっています。ただ、原子炉と燃料貯蔵プールの冷却機能が失われたために核燃料が過熱して一部損傷し、放射性物質の放出が起きているのです。少なくとも現時点では、放射性物質の大半は燃料棒ないし原子炉の中に閉じ込められた状態にあり、原爆やチェルノブイリ事故に比べれば、放出量ははるかに少ないと考えられます。発電所周辺の土地の利用を制限するかどうかは、その場所に降った放射性物質の種類と量によって決まります。これ以上、大規模な放出がなければ、何らかの制限が必要になったとしても、チェルノブイリのように広範囲・長期間に及ぶことはないと思われませんが、今後の展開と詳しい汚染調査の結果を注視する必要があります。

Q: 布団や洗濯物を外に干して大丈夫ですか。また、雨にぬれた衣類を他の洗濯物と一緒に洗濯しても大丈夫ですか？

A: 避難・屋内退避区域外で布団や洗濯物を外に干しても問題ありません。水で洗い流すことにより、放射性物質はかなりの量を落とすことが可能ですので、雨にぬれた衣類を他の洗濯物と一緒に洗濯しても大丈夫です。

Q: 放射線による発がんリスクはどの程度ですか？

A: 放射線によるがんとは放射線以外の原因によるがんを、症状等の特徴で区別することはできません。そのため、どれくらいの被ばくをしたらがんがどの程度増えるかを知るためには、放射線を被ばくした人々と、放射線を被ばくしていない人々の間で、発がん率やがん死亡率を比較するという方法がとられます。これを疫学調査と言います。これまでの広島・長崎での原爆被爆者の方達を対

象とした疫学調査を含む多くの研究結果から、100,000 マイクロシーベルトの被ばくをすると自然のがん頻度に 0.5%程度が上積みされると推定されています。放射線がなくても 30~40%の人ががんで死亡しますから、それほど大きな値ではないことがわかります。寿命が長くなれば、がんによって死亡する確率は高くなります。この程度の被ばくであれば、喫煙や食事等の生活習慣の影響の方が大きいということです。疫学調査では、線量が低くなると、放射線を被ばくした人々と放射線を被ばくしていない人々の発がん率の差は、ほとんど検出できなくなります。従って、100,000 マイクロシーベルトより低い線量の被ばくでがんの発生を気にする必要はありません。

Q:被ばくによる身体的影響の特徴は何ですか？

A:放射線を被ばくしたことによって、身体を構成する細胞が大量に死んだ場合、その細胞が関係する部位に異常が現れます。例えば、骨髄には血液成分を作り出すおもとの細胞(造血幹細胞)がありますが、放射線被ばくによりこれらの細胞が死に絶えると、結果として白血球や血小板、赤血球が作られなくなり、減少します。同じように毛髪の根元にある毛根の細胞が死ねば、髪の毛が抜けます。しかし、死ぬ細胞が少なければ問題にはならないため、ある程度以上の被ばくでない限り症状は現れません。最も敏感な影響とされる白血球の減少でも、500,000 マイクロシーベルトという線量が必要です。

これに対して、がんと遺伝的影響は、細胞の突然変異が原因であり、低い線量でも発生確率はゼロではないとされています。しかし、100,000 マイクロシーベルト以下の被ばくでこれらの影響が実際に生じるという実験事実はありません。

Q:被ばくすると人に影響を及ぼす放射線量はどのくらいですか？

A:平均的な日本の自然放射線量は、年間およそ 1,400 マイクロシーベルトです。放射線障害を防止するために取り入れられている放射線作業従事者の被ばく限度は、年間 20,000 マイクロシーベルトです。それ以下の被ばくなら有害な人体影響をおこさないというのがこれまでの疫学調査や研究の成果を総合的に検討して導かれた結論です。しかし、この 20,000 マイクロシーベルトと人体に影響が現れる線量との間には開きがあり、現実には、100,000 マイクロシーベルト程度の被ばくでも放射線の影響があるという報告はありません。

Q:どの程度の線量から影響がでるのですか？

A:放射線の生体に対する危険度は、原爆被爆者の疫学調査の結果を始め多くの動物実験や生物学的実験で積み重ねられた研究成果から推測されています。積み重ねられた研究成果は、世界保健機関(WHO)の科学委員会、国際連合科学委員会(UNSCEAR)や国際放射線防護委員会(ICRP)で定期的に調査され、その結果を総合的に検討して危険度が推測され、放射線の影響が出ない放射線被ばく限度が提案されます。その結果を受けて、放射線の危険を避けるための規則が作られています。現在、一般人の被ばく限度は、年間 1,000 マイクロシーベルト(=1 ミリシーベルト; 因に自然放射線量は、医療被ばくを除いて年間 2,400 マイクロシーベルト程度)、放射線業務従事者で年間 20,000 マイクロシーベルト(=20 ミリシーベルト)が採用されています。放射線業務に従事する時は、その規定にしたがって、年間の被ばく量をそれ以下にするように厳密に管理されています。しかし、その程度の被ばくでは、放射線を被ばくしても生体に何の影響も現れません。現実には、年間 100,000 マイクロシーベルト(=100 ミリシーベルト)以下の被ばくならほとんど

問題はないとされています。

Q: 体内に取り込まれた放射性物質によって人体に影響が出る線量はどのくらいですか？

A: 100,000 マイクロシーベルト程度以下の被ばくなら問題はありません。

放射性物質は、放射線を出しながら放射性のない物質に変わってゆきます。そのときに発生する放射線が体に影響します。放射性物質には、あっという間に放射線を出さなくなる物質と長い間放射線を出し続ける物質があります。最初にあった放射性物質が半分になる時間を物理的半減期とって放射性物質の寿命を表していますが、実際には、体内に取り込まれた放射性物質は、体の備わる排泄装置によって体外へ排出されます。従って、体内に取り込まれた放射性物質の人体影響の程度は、どれくらいの放射性物質が体内に残存するかで決まります。報道で放射性ヨウ素や放射性セシウムが問題と説明される理由は、それらの物質が比較的体内に残りやすい性質を持っているからです。

Q: ごく微量でも長期間体内に留まることが不安です。時間が経てば、放射性物質はすべて体外に排出されるのでしょうか？

A: 多くの物質は、体内にとり込まれても、通常、体外へ排出されますが、なかには体の中の特定の臓器の成分に取り込まれて長期間生体内に残留する放射性物質もあります。そうした放射性物質の代表例に、甲状腺に集まる放射線ヨウ素 131 や筋肉に滞留するセシウム 137 などがあります。放射性物質は、崩壊して非放射性になってゆきますが、最初の量の半分になる時間は、放射性ヨウ素 131 でおよそ 8 日、セシウム 137 で 30 年です。しかも、こうした物質も糞尿などとして体内から排出されてゆきます。セシウムの場合は、およそ 100-200 日です。ですから、こうした放射性物質を体内に取り込んでも次第になくなってゆきます。今回の事故で報告されている放射線量から予想される放射性物質の量は、現時点では、非常に少ないといえますので、残量放射性物質の影響を心配する段階ではありません。

Q: 放射性物質は、除染すればすべて問題ないのですか？

A: 放射性物質は、除染すれば、それ以後は、被ばくの影響はできません。もっとも、汚染されていたときに受けた放射線の影響は現れますので、長期間汚染されたままになっていたことが予想される場合は、医療関係者、避難所の担当者などに相談してください。除染という言葉は難しそうに聞こえますが、実際は衣服を着替えてシャワーを浴びるなど通常の入浴と変わりありません。このとき着替えた洋服は洗濯してから着れば問題ありません。洗濯できないときはビニールのゴミ袋などに入れて洗濯できるまで屋外で保管してください。

Q: 被ばくによりどのようなことが起こりますか？

A: 甲状腺がんの発症率が高くなります。乳幼児や若年者では特に甲状腺がんの発症率が高くなります。しかし、被ばくにより発症したがんは比較のおだやかな性格を持ったがんとされ、治療なしでもゆっくりとしか進行しないとされています。40 歳以上では被ばくしてもあまり発症率は高くないとも報告されています。被ばくするとお腹の中の児(胎児といいます)の甲状腺にも悪影響がでます。

Q:風に乗って放射性物質がやってきているそうですが、遠くに行けばいくほど濃度は薄くなるのでしょうか？

A:風によって放射性物質が運ばれた場合、若干の濃度の違いはありますが、放射性物質の量は発生地点から遠くなればなるほど拡散されるため薄くなります。但し、風の向きにも影響されるため、距離だけで決まるものではありません。

なお、気象条件・放出源情報・地形条件を基に、原子力発電所から大量の放射性物質が放出された場合の周辺環境における放射性物質の大気中濃度および被ばく線量などを迅速に予測するシステム(緊急時迅速放射能影響予測ネットワークシステム:SPEEDI)が開発され、今回の事故でも使用されています。

(詳細情報:環境防災Nネット <http://www.bousai.ne.jp/vis/index.php>)

Q:雨が降ったため検出値が上がったと聞きましたが、雨が原因でしょうか？

A:一般的に言えば、雨が降ると上空に漂っている放射性物質が雨と一緒に落ちてくるために検出値は上がります。但し、現在は福島第一原子力発電所からの影響が大きく加わっており、通常より大きな数値になっていますし、大きな変動も確認されています。原子力機構HP (<http://www.jaea.go.jp/jishin/moniter.pdf>)に、東海・大洗等各拠点でのモニタリングポストの線量率の推移を紹介していますのでご覧下さい。大きなピークが3つ確認されますが、これは発電所での放射性物質の放出が増え、風向きが茨城県に向かっていたためと考えています。

Q:海水や土壌に放射性物質が出ていますが、どのように除去するのでしょうか？

A:事故によって環境中に放出された放射性物質は、測定結果によると、ヨウ素-131、セシウム-137といった核種が大半です。それぞれの半減期は、8.0日、30年ですので、時間の経過とともに環境中の放射線量は低下します。特に、ヨウ素の場合には、半減期が短いので、3カ月程度経過すると100分の1程度になります。

また、海水に出た放射性物質は希釈されます。土壌の場合にも拡散しますが、濃度が高い場合には土を入れ替えることで除去することができます。

Q:発電所で作業している人に接触しても、放射能の影響は受けないのでしょくか。福島から避難してきた人は汚染しているのでしょうか？

A:発電所で作業をしている人は、作業終了時に汚染の検査をしておりますので、高い線量の汚染の心配はありません。また、福島県住民についても、高い線量の汚染が発見されたことはありません。但し、万が一汚染が懸念される場合には、服を着替え、シャワーを浴び、シャンプーで洗髪すれば問題ありません。

Q:TVで報道されている放射線に関する数値は、どのくらいが安全なレベルなのでしょうか？

A:環境中の放射線レベルは、一時間あたりの線量で表され、通常は「毎時 0.03~0.08 マイクロシーベルト(μ Sv/hと表記します)」です。しかし、事故後の一番高い時にはその 100 倍程度の値も確認されました(原子力機構HP参照)。放射線のレベルが 10 倍あるいは 100 倍になったと聞くと大変高い線量のように感じられことと思いますが、健康への影響は、瞬間的な数値ではなく集積された値、つまり何時間継続されるかが問題になります。例えば、通常の 100 倍程度の毎時 5 マイクロ

シーベルトの環境に1000時間いたとしても、集積された被ばく線量は 5000 マイクロシーベルト、つまり5ミリシーベルトになりますので、実際には健康に影響のないレベルです。

健康への影響は、被ばく線量の大きさで違ってきますが、100mSv 以下では直ちに健康に影響を及ぼすことはありません。または、被ばくした線量が高いほど数年後から数十年にガンになる危険性が高まると考えられていますが、その危険性は例えば 100mSv の放射線量で 0.5%程度です(仮に20%のガンになる確率がある場合それが 20.1%となる)。これは喫煙や食事などを原因とするガンの危険性よりも数十分の一程度の低い値で、過度に心配する必要はありません。(健康への影響に関する詳細情報:放射線医学総合研究所 HP <http://www.nirs.go.jp/index.shtml> または、放射線影響協会 HP <http://www.rea.or.jp/>)

Q: 空気中の放射線レベルが高いと報道されていますが、雨にぬれても大丈夫でしょうか？

A: 避難・屋内退避区域外の地域で微量な放射能が検出されていますが、雨にぬれても健康に影響のあるレベルではありません。気になるようでしたら、シャワーで洗い流し、衣服は洗濯するとよいでしょう。

Q: 体に取り込まれた放射性物質はどうなるのですか？

A: 体内に取り込まれた放射性物質は血液またはリンパ液とともに体内を移動します。例えば、ヨウ素 (I-131) は甲状腺に、セシウム (Cs-137) は筋肉に集まりやすいことが知られています。なお、生体半減期はヨウ素が 8 日、セシウムは 70 日です。

Q: 放射性ヨウ素と放射性セシウム、どちらが人体に危険な物質なのでしょう？

A: 放射性ヨウ素の半減期は8日であり、短時間に減衰しますが、体内に取り込まれると甲状腺に集まるため、大量に摂取すると甲状腺ガンを誘発するリスクがあります。一方、放射性セシウムは半減期が 30 年と長いため、長期間減衰しませんが、体内にとどまらず排出されるため、ヨウ素に比べて影響は低いと言えます。

Q: 「内部被ばく」と「外部被ばく」は、どう違うのですか。どちらが体に悪いのですか？

A: 放射性物質が人体の外部にあり、体外から被ばくする場合を「外部被ばく」、放射性物質を呼吸や食物により体内に取り込み、体内から被ばくする場合を「内部被ばく」といいます。どちらが体に悪いかについては、被ばく量によりますので、一概に判断出来ません。

Q: 放射線体表汚染と放射線被ばくはどちらがうのですか？

A: 「放射線体表汚染」とは、放射性物質(ヨウ素 131 やセシウム 137 など)が体の表面に付着することです。

原子炉事故の際に、高熱により核燃料棒の破損が生じた場合、気体となって飛んでいく核分裂生成物のうち、半減期 8 日のヨウ素 131 や半減期 30 年のセシウム 137 等の放射性物質が、気流とともに拡散し地表に降下してきます。このような時に人が屋外にいると、衣服や頭髮や露出している皮膚等にヨウ素 131 やセシウム 137 等の放射性物質が付着することになります。この場合、放射性物質からは放射線が出ますので、付着したままにしていると放射線に被ばくします。また、創傷面が露出していると、そこから放射性物質が体内に侵入する可能性があります。そこで、服

は脱いで洗濯する、また、体は露出している部分を水で洗い流して除染してください。創傷面はおおっておくようにしてください。

一方、「放射線被ばく」は、放射線を浴びることです。これには、大きく分けて「体外被ばく」と「体内被ばく」があります。「体外被ばく」というのは、主に地表に降下した放射性物質によって、体の外側から放射線を浴びることをいいます。これに対して、「体内被ばく」というのは、気体の放射性物質を吸込んだり放射性物質を含んだ飲料水や食物を飲食することによって、体の中に取り込まれた放射性物質によって体の内側から放射線を浴びることをいいます。

従って、むやみに放射性物質で身体を汚染させない、放射性物質を身体の中に取り込まないように注意してください。

Q: 予測線量とは

A: 出典: 環境放射線モニタリング指針 原子力安全委員会 平成 22 年 4 月一部改訂

http://www.nsc.go.jp/shinsajokyo/pdf/100327_kankyo_monita.pdf

予測線量は、放射性物質又は放射線の放出量、気象情報等をもとに、何の防護対策も講じない場合に、その地点に留まっている住民が受けるであろうと考えられる線量の推定値のことであり、個々の住民が受ける実際の線量とは異なります。

線量の推定・評価は、通常、1年間の外部被ばくによる実効線量と1年間の飲食物等の摂取からの内部被ばくによる預託線量に分けて別々に算定し、その結果を総合することによってなされます。この場合、前者については積算線量計等のデータから算定し、後者については飲食物等の中の主要放射性核種の濃度と摂取量等に基づいて算定されます。算定の対象は原則として実効線量とし、外部被ばくによる実効線量と内部被ばくによる預託実効線量です。なお、必要に応じて放射性ヨウ素による甲状腺に対する等価線量、ウラン又はプルトニウムによる骨表面又は肺の等価線量を算定するものとする。

Q: 回避線量とはなにか。

A: 出典: Preparedness and Response for a Nuclear or Radiological Emergency, Safety Standards Series No. GS-R-2, IAEA (2002) (JNES 日本語訳あり)

<http://www.jnes.go.jp/content/000013196.pdf>

対策をとることによって回避できるすべての被ばく経路からの全線量ですが、食品と飲料水は通常除かれます。