

# 福島原発事故に伴う質問解説集

(日本放射線影響学会福島事故対応プロジェクト担当で作成)  
平成 24 年 9 月版

## 【Q&A 活動のホームページ解説資料】

(ver18、平成 24 年 4 月 23 日現在)

(グラフ及び参考資料は、詳細及び参考資料は Q&A 活動のホームページ(<http://wwwsoc.nii.ac.jp/jrr/gimon/gimon.html>)からダウンロードしてください。)

### Q1 各地の放射線量が文科省のホームページ(<http://www.mext.go.jp/>)で公表されていますがこれは危険な値ではないでしょうか？

A：平成 23 年 3 月 11 日に地震を受けた福島原子力発電所は、核分裂反応を緊急に停止させ、原子炉を安定にするための冷却をおこなっていましたが、引き続き津波の影響で冷却装置が破壊されました。そのため、福島原子力発電所では、原子炉内の冷却が行えず、冷却水から燃料管が露出し高温になって一部が破損されました。その際、発生した水素が平成 23 年 3 月 15 日前後に爆発を起こしたことによって、燃料管内に閉じ込められていた核反応生成物（放射性物質）が大気中へ放出され各地に飛散しました。平成 23 年 5 月 2 日には福島原子力発電所の事故原子炉は、まだ完全に安定状態になったとはいえませんが、観測値の推移から、放射性物質の放出は、原発周辺の限られた地域以外、少ない状態に保たれていました。原発事故後毎日全国各地の放射線量と放射性物質降下量は文部科学省のホームページ(<http://www.mext.go.jp/>)に公表されています。その結果によれば、平成 23 年 4 月以降、福島県以外に関東地区の都県で、時々、過去の平常値の変動範囲を僅かに上回る値が観測されたものの、現在では過去の平常値範囲を顕著に上回っているのは福島県のみで、宮城県および茨城県で過去の平常値範囲を僅かに上回っている状況です。福島県福島市では、平成 23 年 3 月 16 日が 18 マイクロシーベルト毎時、平成 23 年 6 月 16 日が 1.1 マイクロシーベルト毎時、平成 23 年 9 月 16 日が 0.6 マイクロシーベルト毎時、そして平成 23 年 11 月現在は 0.5~0.6 マイクロシーベルト毎時で推移しています。この放射線量を 1 年間被ばくしても総線量は、およそ 5 ミリシーベルトで、国が緊急時に一般人に適用すると定めた年間 20 ミリシーベルト以下であり、重篤な健康影響が現れる線量ではありません。今回の原発事故発生当時には、国（政府）は国民の健康を守るために一刻も早く事故を収束させ、国民の被ばくをできる限り少なくするための防護策をまとめ実施する必要がありました。そのために汚染状況のきめ細かい測定をおこない、現在に至っています。事故を起こした 4 基の原子炉が 100℃以下に冷却され、ほぼ安定な状態が保たれている現状において、速やかに土壌の入れ替え等の除染処理を施し、できる限り元の状態に戻すことが重要です。

掲載日：平成 23 年 3 月 15 日、平成 23 年 3 月 22 日改訂、平成 23 年 5 月 12 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

### Q2 今回の福島原発事故の影響で東京より西の地域で人体に影響が出るのでしょうか？

A：福島原発の事故に由来する放射線あるいは放射性物質によって、平成 23 年 3 月末時点では、東京より西の地域では全く健康影響は表れないと判断されました。東京都では、平成 23 年 3 月に観測された線量率が 0.16 マイクロシーベルト/時間 程度でしたので 1 年間このレベルが続いても年間 1,500 マイクロシーベルト (=1.5 ミリシーベルト) 程度で日本各地の自然放射線量と同じ程度でした。大阪府では、さらに低い 0.05 マイクロシーベルト/時間程度で推移していました。自然放射線レベルは、地域によってかなり変動があり、概ね東日本より西日本の方が高くなっています。今回の原発事故により放出された放射性物質による空間線量の地域差も、現在では自然放射線レベルの変動の幅の中に入る程度で問題ありません。東京より以西が安全ということではなく、今回の原発事故に被災された福島県民の方々の不安に寄り添い、復興へ向けて日本国民全員で努力して、この事態を乗り切ろうではありませんか。

掲載日：平成 23 年 3 月 15 日、平成 23 年 3 月 22 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

### Q3 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：10 万マイクロシーベルト (=100 ミリシーベルト) 程度以下の被ばくでは健康影響の有無は明らかでな

いとされています。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いきます。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、あつ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い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、体に備わってい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。報道でヨウ素 131 やセシウム 137 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（Q4 の説明を参照下さい）。しかし、今回の事故で観察された放射線量から計算すると、たとえ放射性物質が体内に取り込まれたとしても僅かですから、被ばく量は少なく、重篤な健康被害が現れるレベルの汚染は起こりにくいと判断されます。

掲載日：平成 23 年 3 月 15 日、平成 23 年 3 月 19 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

#### **Q4 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：今回のような原子力発電所事故の場合、ウラン 235 が核分裂して様々な元素に分解し、その中に放射性を示す物質が含まれます。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、甲状腺に集積する放射線ヨウ素 131 や筋肉に滞留するセシウム 137、骨に集積するストロンチウム 90 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いきますが、最初の量の半分になる時間は、放射性ヨウ素 131 でおよそ約 8 日、セシウム 137 で約 30 年、ストロンチウム 90 で約 29 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いきます。ヨウ素 131 の場合は約 80 日、セシウム 137 の場合は、およそ 100-200 日、ストロンチウム 90 の場合は数年から数十年です。ですから、もし放射性物質を体内に取り込んだ場合、次第になくなっていくものとならないものがあります。今回の事故で報告された放射線量から予想される放射性物質の量は、3 月 22 日時点においてでさえ少なかったため、平成 23 年 11 月現在に至っては残量放射性物質の影響を心配する段階ではありません。しかしながら福島県内では土壌に付着しているセシウム 137 による被ばくを出来る限り避ける様な配慮は必要です。

掲載日：平成 23 年 3 月 15 日、平成 23 年 3 月 19 日改訂、平成 23 年 3 月 22 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

#### **Q5 チェルノブイリ事故の時はヨウ素 131 の甲状腺吸収阻害のために子供や妊婦への安定ヨウ素剤の服用が求められたようですが、今回は、服用の必要性はありますか？**

A：安定ヨウ素剤は甲状腺の被ばくを少なくするために用いられますが、かなり高い甲状腺被ばく（10 万マイクロシーベルト以上）が見込まれない限り使用するべきではありません。安定ヨウ素剤には副作用があるため一般家庭には配布されませんでした。どのようなタイミングで安定ヨウ素剤を使用するかは、予測される線量に基づいて、専門家が判断することになっています。今回、安定ヨウ素剤が配られた地域においても服用の指示は出ませんでした。

ヨウ素は微量必須元素であり、甲状腺に集まり身体の成長、知能の発達に必要な甲状腺ホルモンの生成に必須です。従って、ヨウ素が欠乏すると甲状腺ホルモンが欠乏状態となります。そのために子供や妊婦には成人よりも必要とされます。そこで、放射性ヨウ素が体内に入る可能性がある時に、予め安定ヨウ素剤を服用して、甲状腺を安定ヨウ素（放射線を出さないヨウ素）で満たしておけば、放射性ヨウ素が体内に入っても吸収されにくくなります。例えば、放射性ヨウ素による甲状腺の被ばく線量が 10 万マイクロシーベルトと予測される場合、放射性ヨウ素の体内摂取前又は直後に安定ヨウ素剤を服用すると、甲状腺への集積を 90%以上抑制できるので、甲状腺の被ばく線量を 1 万マイクロシーベルト(=10 ミリシーベルト)以下にすることができます。

甲状腺の放射線影響としては、甲状腺がんが問題になります。しかし、甲状腺がんの発生確率は被ばく時年齢で異なり、乳幼児の被ばくでは増加しますが、40 歳以上では増加しません。そのため、安定ヨウ素剤の服用対象は原則 40 歳以下とされています。原子力安全委員会・原子力施設等防災専門部会は平成 14 年 4 月に「原子力災害時における安定ヨウ素剤予防服用の考え方について」を発表し、安定ヨウ素剤予防服用に当たっては、服用対象者を 40 歳未満とし、全ての対象者に対し、放射性ヨウ素による小児甲状腺等価線量の予測線量を 10 万マイクロシーベルト(=100 ミリシーベルト)とするとしています。また、市販のうがい薬や消毒薬にヨウ素が含まれることから、これを飲むとよいという誤った情報が流布してい

ましたが、決してそのようなことはしないでください。これらの薬剤に含まれるのはポビドンヨード（1-ビニル-2-ピロリドンの重合体（ポリビニルピロリドン）とヨウ素の複合体）と呼ばれるもので、安定ヨウ素剤として製剤されているヨウ化カリウムやヨウ素酸カリウムとは異なるものであり、効果を期待できないばかりか、そもそも経口薬でなく、外用消毒薬のため、飲み込むと消化管などに対して毒性を発揮する可能性があります。

掲載日：平成 23 年 3 月 15 日、平成 23 年 3 月 19 日改訂、平成 23 年 3 月 22 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

**Q6 福島原発事故後、暫くの間、外出後の衣服のビニール袋管理やシャワー励行などが指導されていましたが、事故後半年以上たった現時点(平成 23 年 11 月現在)で、外出時に放射性物質の付着や内部被曝にどこまで気をつけるべきですか？**

A：平成 23 年 11 月現在、警戒区域以外では、観測されている放射能汚染の状況では、通常の外出で放射性物質の衣服への付着や内部被ばくにほとんど注意する必要ありません。理由は、原発からの大量放出は 4 月以降起きていませんので、警戒区域より外では大気中に飛散する放射性物質はごくわずかとなり、それらの吸入による内部被ばくはほとんどなく、皮膚に付着することもまずないからです。従って、夏以降、この質問にあるような考慮は基本的に不要となっていますから、帰宅時の手洗い・うがいを励行することで十分です。なお、3 月に降下した放射性セシウムは、土壌の表面にある粘土質に吸着されていますので、どうしても気になる場合は、土埃が舞っているようなときに外出する際はマスクをするなどの対策をすれば良いでしょう。

掲載日：平成 23 年 3 月 15 日、平成 23 年 3 月 21 日 改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

**Q7 今後、東北・北関東地域の農産物や海産物を食べ続けて、健康への影響はありますか？**

A：福島原発での事故が収束に向かう限り問題はありません。特に土壌の放射性セシウムは、粘土質に吸着されて植物に吸い上げられにくくなっているため、農畜産物が汚染されることはまれになってきています。ただし、野生のキノコは、チェルノブイリ事故の時も高いレベルの汚染が長期に亘り検出されましたので注意が必要です。魚介類についても、平成 23 年 11 月現在、水揚げ時のサンプル調査が続けられており、その結果で出荷の適否の判断が行われています。従って、市場に流通している農産物・海産物は暫定基準値以下のものです。（ですから、ご自身 やご家族が食するかどうかは、そのような測定結果を見て判断する必要があります。）なお、福島原発の排水口付近や沖合での海水ならびに海底土中の放射能濃度も定期的に発表されていますので、その推移も参考になります。チェルノブイリ事故のときの我が国の輸入制限は 370 ベクレル/Kg（放射能単位）でしたが、欧州ではこの 10 倍のレベルの食品も食されていました。健康影響は出ませんでした。ただし、そのことが今の安全を保証するものではありません。放射線は、目に見えないものですが、放射線ほど少ない量を敏感に測定することができるものはないといえます。ですから、食品等に汚染の可能性が考えられるときは、その放射線量や放射能を測りさえすれば、人体に影響を与えるような汚染があるかどうかは容易に知ることができます。今後のきめ細かい測定に加えて、私たち自身がその数値を適切に判断できるようになることが大切です。

掲載日：平成 23 年 3 月 15 日、平成 23 年 12 月 28 日改訂

## Q8 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はじめ、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）ですが、この値には自然の放射線被ばくと、医療で受ける放射線被ばくは含まれません。ちなみに日本人が受ける平均自然放射線量は年間 1,500 マイクロシーベルト（=1.5 ミリシーベルト）程度です。また、放射線業務に従事する人では年間 2 万マイクロシーベルト（=20 ミリシーベルト）という被ばく限度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が、そのレベルの被ばくでも明らかな健康への影響は認められていません。なお、これまでの様々な解析でも、年間 10 万マイクロシーベルト（=100 ミリシーベルト）以下の被ばくでは健康影響の有無は明らかでないとしてされています。

掲載日：平成 23 年 3 月 15 日、平成 23 年 3 月 22 日改訂、平成 23 年 3 月 24 日改訂、平成 23 年 4 月 10 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

\*「年間 100 ミリシーベルト」について：短時間に大量の被ばくをした原爆被爆者において、100 ミリシーベルト以下では「がん」の有意な増加が見られないこと、および、同じ総線量でも線量率が低ければ生体への影響は小さくなるという事実に基づいて、「1 年間に 100 ミリシーベルトの低線量率長期被ばくでも影響の有無は明らかでない」という表現をしています。なお、年間 100 ミリシーベルトが複数年続く場合については、影響の有無を判断するのに十分な根拠データはありません。ただし、例えばインドのケララ地方の住民調査では、何十年にもわたる被ばくで、積算線量が 600 ミリシーベルトを超えても、がんの増加が見られなかったという報告もあります（Health Physics 96, 55-66, 2009）。

（追記：平成 24 年 4 月 23 日）

## Q9 避難地域から移動する場合、どの段階からスクリーニングや制限が必要になるのですか？

A：事故直後、避難区域から避難された住民について、福島県内の避難所や保健所では、身体表面に放射性物質が付着していないかどうか、住民の方々の測定が行われました。その結果、3 月 17 日までに測定された約 4 万 2 千人全員がガイガーカウンターで毎分 10 万カウントを下回り、全身をシャワーで洗い流す「全身除染」は必要ないと判定されました（毎分 10 万カウントというのは、測定器が検出した放射線の本数が、1 分間あたり 10 万本という意味です。）実際には、毎分 10 万カウントを多少上回ったとしても、それによってご本人や他の人に健康影響が生じるわけではありません（詳しくは放射線医学総合研究所のページ <http://www.nirs.go.jp/information/info.php?i3> をご覧ください）。しかし、無用な被ばくはしないにこしたことはありませんし、また、近くで他の対象者や物を検査する際に余計な放射線が混入する原因になっても困るので、このような基準が設けられているのです。住民の方々に対する放射線測定の実施範囲は、現在、避難区域への一次立ち入りのあとに実施されています。避難対象地域の方は、避難担当者等に測定の必要性をお尋ねください。それ以外の方について、測定は必要ありません。まして、福島近郊に滞在したという理由で、医学検査等を行う意味は全くありません。

掲載日：平成 23 年 3 月 15 日、平成 23 年 3 月 20 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

## Q10 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、被ばくの影響はでません。もともと、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、自治体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。

掲載日：平成 23 年 3 月 15 日、平成 23 年 3 月 22 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

## Q11 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：短期の被爆では 100～200 ミリシーベルト以上、長期間にわたる被爆ではその 2 倍量以上と考えられます。最も感受性の高い健康影響は、染色体異常の誘導といわれていますがそれでも 100 ミリシーベルト以下では観測されません。100 ミリシーベルト程度の被ばくでは統計的に有意な差は検出されていません。

掲載日：平成 23 年 3 月 16 日、平成 23 年 3 月 22 日改訂、平成 23 年 3 月 24 日改訂、平成 23 年 3 月 29 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

#### Q12 被ばくによる身体的影響の特徴はなにですか？

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、50 万マイクロシーベルト(=500 ミリシーベルト)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、10 万マイクロシーベルト(=100 ミリシーベルト)以下の被ばくでこれらの影響が人間に実際に生じるという結果は現在まで得られていません。

掲載日：平成 23 年 3 月 16 日、平成 23 年 3 月 24 日改訂

#### Q13 放射線による発がんリスクはどの程度ですか？

A：放射線を被ばくした場合の発がんリスクには、被ばく線量、被ばく時の年齢、性別など様々な要因が影響します。2003 年の放射線影響研究所の論文に掲載されている広島・長崎の原爆被ばく者の発がん疫学調査結果から推測されている推定生涯がんリスクを参考資料として示しますのでご覧ください。原爆被爆者の疫学情報に基づいた生涯リスクの計算には、被ばく時に若かった人の追跡が終わっていないので、将来予測をおこなって推測しています。例えば、原爆投下時に 30 歳であった男性で被ばくしなかった人の集団は、その 25%の人ががんで死亡しましたが、100 ミリシーベルトを被ばくした人の集団は、その 25.9%のがんで死亡したということになります。被ばく時 30 歳であった人と比べると、50 歳であった人の生涯がん死亡リスクは 1/3 くらい低く、逆に 10 歳であった人では 2 倍くらい高いことがわかります。100 ミリシーベルトより線量が低くなると、疫学調査では、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発がんリスクの差を検出できなくなります。

掲載日：平成 23 年 3 月 17 日、平成 23 年 5 月 10 日改訂、平成 23 年 7 月 7 日改訂

#### Q14 仮に事故が拡大して放射線の影響がチェルノブイリ級まで広がった場合、大阪や東京での生活に影響はありますか？

A：平成 23 年 3 月 15 日頃から東京でも短時間の放射線レベルの上昇が見られていますが、新聞報道等にもあるとおり、それによる被ばく線量は少なく、健康への影響はありません。外出を控える必要もありません。問題は、事故が進展してさらに深刻な事態になった場合にどうなるかです。今後の展開は全く予測できませんので、ある程度極端な状況を想定して、過去の事例から学ぶしかありません。このような観点からはっきりしているのは、これまでの原子力事故において、一般住民の間で白血球が減る、髪の毛が抜けるといった急性症状は、観察されていないことです。史上最悪と言われたチェルノブイリの事故でも、2008 年に発行された UNSCEAR の報告(Sources and Effects of Ionizing radiation, UNSCEAR 2008 Report Annex D: Health effects due to radiation from the Chernobyl accident, United Nations, New York, 2011. (国連科学委員会 2008 年報告書附属書 D：チェルノブイリ事故の放射線による健康影響))で見ると、一般住民に確認されている放射線影響は、高濃度に汚染した地域における子どもの甲状腺がんだけです。それも、事故の後、放射性ヨウ素で汚染した牛乳を飲み続けたことが主な原因と言われています。当初、旧ソビエトが事故の存在を認めず、早い段階での避難や食品の摂取制限等が適切に行われなかったのです。したがって、これまでの原子力事故の経験に照らし合わせる限り、東京が人の住めないような場所になるとは考えにくい状況です。むしろ、人々がパニックに陥って西へ移動し始めた場合の混乱の方が懸念されます。大阪に関しては、どのような状況を想定したとしても全く問題ありません。平成 23 年 11 月の時点では、福島原発からの放射性物質の放出は大きく減少しており、

殆ど問題のないレベルです。チェルノブイリ事故ほど大量の放射性物質が放出されておらず、しかも食品や水については高濃度汚染のあったものについては当初から出荷停止などの措置がとられましたので、被ばくなどの影響は極めて小さく、現在では生活に影響はないと言えます。

掲載日：平成 23 年 3 月 18 日、平成 23 年 3 月 22 日改訂、平成 23 年 3 月 24 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂)

#### **Q15 福島原発から 50km 離れたところに住んでいます、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たりすることにより、屋外で浮遊している放射性物質(放射能)が屋内に流入し、それによって内部被ばくが生じる可能性はありますが、平成 23 年 4 月 26 日文科省発表のデータ「ダストサンプリング、環境 試料及び土壌モニタリングの測定結果」([http://www.mext.go.jp/a\\_menu/saigaijohou/syousai/1304006.htm](http://www.mext.go.jp/a_menu/saigaijohou/syousai/1304006.htm))によれば、空気中の放射能濃度の最大値は、I-131 の場合、約 40km の小野町、小野新町における  $1.33\text{Bq}/\text{m}^3$ 、同様に Cs-137 の場合、約 35km の川俣町山木屋における  $0.73\text{Bq}/\text{m}^3$  です。Cs-134 は検出されていません。これらの濃度に基づき内部被ばく線量を計算(呼吸量は ICRP71、実効線量係数は ICRP72 に基づく)しますと、大人は  $0.85\mu\text{Sv}$ 、乳幼児は  $0.50\mu\text{Sv}$  となり、自然放射線による内部被ばく線量  $1.55\text{mSv}/\text{年}$ (国連科学委員会 2008 年報告)の約 1,800 分の 1 です。また、通常の換気率の建物の中でも内部被ばくは屋外の  $1/4 \sim 1/10$  に低減することが知られています(<http://www.bousai.metro.tokyo.jp/japanese/press/0323suidou.pdf>) (参考資料)。したがって、現在の放射線環境から考えますと、家で窓を開けたり、エアコンを使ったりしても問題はありませぬ。特に家庭用エアコンの場合、外気を直接取り入れない循環式が圧倒的に多いですから安全に使用できます。お使いのエアコンがどのようなタイプであるかをお確かめください。しかし、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、自治体や政府からの指示があればそれに従って下さい。平成 23 年 11 月現在、新たな放射性物質の放出は殆どありませんので、空気中に浮遊する放射性物質はありません。問題となるのは土に付着したセシウムなどが土埃として舞上がった場合ではないかと思われます。福島原発から北西方向は現在でも空間線量率が高く、ある程度の注意が必要かもしれません。しかしそれ以外の方向では空間線量率は低下しているところが多く、余り心配する必要はない状況であると思われます。ご承知のように距離や方向だけでは放射線量の分布を一般化できない状況ですので、福島県や自治体の測定結果を基に、各自治体の指示に従って下さい。

掲載日：平成 23 年 3 月 20 日、平成 23 年 4 月 23 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

#### **Q16 水道水から放射性物質が検出されたと聞きましたが飲んでも大丈夫ですか？また、その水を食器洗いや風呂用に使っても大丈夫ですか？**

A: 平成 23 年 3 月 22 日に東京都水道局金町浄水場(葛飾区)で水道水のヨウ素 131 濃度が 210 ベクレル/kg であることが報告されました (<http://www.bousai.metro.tokyo.jp/japanese/press/0323suidou.pdf>)。この値は、我が国の飲料水中の放射性物質の濃度に関する暫定基準で定められている成人に対する基準値の 300 ベクレル/kg を下回ったものの、幼児に対する基準値の 100 ベクレル/kg を超えていたため東京都 23 区、武蔵野市、三鷹市、町田市、多摩市、稲城市において水道水の摂取制限が行われ、乳児がいる家庭にペットボトルの配布が行われました。飲料水を介して放射性物質を体内に取り込むと取り込まれた放射性物質から発生する放射線で組織や臓器が被ばくし健康影響が出る可能性がありますので、摂取した放射性物質の量から被ばく線量を推測せねばなりません。その際、摂取した放射性物質の質と量、組織や臓器の種類などの違いによる被ばく線量の違いを補正するために実効線量係数がもちいられます。国際放射線防護委員会(ICRP)は、放射性ヨウ素 131 の実効線量係数を、成人の場合は 0.022 マイクロシーベルト/ベクレル、乳児の場合は、ヨウ素 131 の影響を受けやすいことを考慮しておよそ 8 倍の 0.18 マイクロシーベルト/ベクレルと定めています。一方、原子力安全委員会は、原子力施設等の安全審査時に、日本人の 1 日あたりの水分摂取量を、成人は 2,2 リットル、乳児が 1 リットルとしていますので、これらの値を使って、金町浄水場で観測された 210 ベクレル/kg のヨウ素 131 が検出された水道水を飲んだときに受ける放射線量を計算すると成人は約 10 マイクロシーベルト、乳児は約 38 マイクロシーベルトを被ばくすることになります。これまで、100 ミリシーベルト(10 万マイクロシーベルト)以下の被ばくでは人体に対する影響が認められていませんが、乳児でも、その  $1/2,600$  以下の値です。そして、平成 23 年 3 月 31 日現在すべての地域の水道水で乳児の摂取基準値を下回っていますので、飲んだとしても成人も乳児も健康への影響を心配しなくても大丈夫です。ただし、暫くの間

は、お住まいの市町村の指示が出ていないかどうかを確かめて、出ていればその指示に従って下さい。仮に基準を数倍程度上回る放射性物質が水道水から検出されそれを長期間にわたって飲み続けたとしても、健康への影響を心配するレベルではありません。また、そのような水を食器洗いや風呂に使うことに関しては、規制の対象になっていません。実際に、飲む場合よりも被ばくする放射線量が更に低くなるので健康への影響を心配する必要はありません。尚、水道水中の放射性物質に関する調査の結果は、厚生労働省のホームページで見ることができます

([http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kentoukai/houshasei\\_monitoring.html](http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/kenkou/suido/kentoukai/houshasei_monitoring.html))。平成 23 年 11 月のデータでは、福島県を含むすべての検査箇所検出限界以下となっています。掲載日：平成 23 年 3 月 20 日、平成 23 年 3 月 24 日改訂、平成 23 年 4 月 4 日改訂、平成 23 年

#### Q17 赤ちゃんに母乳を与えても大丈夫ですか？

A：お母さんが食品や飲料の摂取、また空気中のものを吸入することによって放射性物質を体に取り込むと、そのごく一部は母乳に移行します。しかし、基準を上回っても、いま報告されている程度の濃度なら、それを含む食品や飲料を大量に連続して取り続けなければ、授乳による放射性物質の赤ちゃんへの影響は心配しなくても大丈夫です。お母さんがどうしても心配なら粉ミルクに変えることも一つの方法ですが今の状況ではその心配には及びません。また粉ミルクを与えると、水道水のこと問題となってきます。妊娠中および授乳中の女性への水道水に関するご案内が日本産婦人科学会から発表されていますのでご参照下さい。( [http://www.jsog.or.jp/news/pdf/announce\\_20110324.pdf](http://www.jsog.or.jp/news/pdf/announce_20110324.pdf) ) 平成 23 年 6 月に、国立保健医療科学院から、「母乳中の放射性物質濃度等に関する調査について」という報道発表がされました( [http://www.niph.go.jp/soshiki/seikatsu/bonyuu\\_results.pdf](http://www.niph.go.jp/soshiki/seikatsu/bonyuu_results.pdf) )。これによると、調査対象者 108 人中 101 人は不検出、福島県内の 7 人より微量の放射性セシウムが検出されました(最高値は、セシウム 134 が 6.4 ベクレル、セシウム 137 が 6.7 ベクレル)。この値は非常に微量で、この母乳を赤ちゃんが 1 年にわたって摂取したとしても健康影響が出るような値ではありません。詳細は、日本医学放射線学会をはじめとする 6 学会が合同で発表した、上記調査に関する Q&A をご覧ください( <http://www.jsog.or.jp/news/pdf/Q&A20110608.pdf> )。この資料の最後の文章を以下に引用します。「今回の基準値以下の放射線量は、あなたや、あなたの大切なお子さんの健康に悪影響を及ぼす放射線量よりもはるかに少量です。そして、このわずかな放射線量よりも、母乳に含まれる様々な子どもの成長に役立つ成分のほうが、はるかにお子さんの成長にとって重要であることをご理解いただければと思います」

掲載日：平成 23 年 3 月 20 日、平成 23 年 3 月 29 日改訂

#### Q18 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ますが、その量はわずかです。東京都の放射線モニタリングデータ(環境中の放射性物質から放出されている放射線の時間あたり線量の測定結果、文部科学省発表)では、平成 23 年 3 月末には 0.110~0.120 マイクロシーベルト毎時で推移しています。お住まいの地域の情報は、文科省あるいは各地方自治体のホームページに公開されていますのでそこから入手して応用してください。仮に 1 年間現状の大気に曝されたとすると約 1 ミリシーベルトの被ばくを受けることにはなりますが、これは国が定め た一般人の被ばく限度の値に相当します。全く健康に影響を与える量ではありません。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。

降雨によって地表に降下した放射性物質の量は、「定時降下物モニタリング」(文部科学省ホームページ：[http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring\\_by\\_prefecture\\_fallout/](http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring_by_prefecture_fallout/)) が参考になります。関東地方では、平成 23 年 3 月 21 日に事故後初めてまとまった雨が降り、大気中の放射性物質が雨とともに地表に落ちました。この時の雨には放射性物質が含まれていたため、平成 23 年 3 月 20 日 9 時~21 日 9 時の 24 時間に採取した降下物の量は急激に増加しています。たとえば、この期間に 1 時間、外に立っていて雨に濡れ続けたとしたら、茨城県ひたちなか市では約 400 ベクレルのヨウ素 131、50 ベクレルのセシウム 137 が降下しています(上から見た人間の断面積を 0.1m<sup>2</sup> と仮定、24 時間分のデータを単純に 24 で割って 1 時間分とした)。降った分がすべて身体の中に入ったとしても、被ばく量は 10 マイクロシーベルト(0.01 ミリシーベルト)未満であり、年間の自然放射線による被ばく量(日本平均で 1.4 ミリシーベルト)に比べても非常にわずかです。

掲載日：平成 23 年 3 月 20 日、平成 23 年 3 月 29 日改訂、平成 23 年 4 月 10 日改訂、平成 23 年 11

月 24 日、平成 23 年 12 月 28 日改訂

**Q19 野菜および魚介類から基準を数倍上回る放射性物質が検出されたようですが食べても大丈夫ですか？**

A：野菜および魚介類などは、放射性物質による汚染検査をしていますので放射性物質を含むものは市場に出回りません。しかし、もし、その検査をすり抜けて放射性物質が基準を数倍上回る野菜などを通常の量を何回か食べたとしても健康への影響があらわれるとは考えられません。基準を上回る濃度の放射性物質を含む野菜を大量に取り続けることがなければ、健康への影響は心配しなくても大丈夫です。一つのものを食べ続けないように心がければより安全です。さらに詳細をお知りになりたい方は、食品安全委員会が発表している情報（[http://www.fsc.go.jp/sonota/emerg/emerg\\_genshiro\\_20110316.pdf](http://www.fsc.go.jp/sonota/emerg/emerg_genshiro_20110316.pdf)）および（独）水産総合研究センターが発表している情報（[http://www.jfa.maff.go.jp/j/kakou/Q\\_A/index.html](http://www.jfa.maff.go.jp/j/kakou/Q_A/index.html)）をご参照下さい。

平成 23 年 7 月に、放射性セシウムに汚染された稲わらを給餌された牛の肉が出荷され、最高 1kg あたり 4,350 ベクレルの放射性セシウムが検出されました。しかし、この牛肉を 200g 食べてしまった場合の生涯の被ばく線量は約 14 マイクロシーベルトです（放射性セシウムの経口摂取による換算係数は、セシウム 137 とセシウム 134 が等量含まれると仮定すると、0.016 マイクロシーベルト/ベクレル）。食品にはカリウム 40 などの天然の放射性物質が含まれていて、私たちは食べ物から年間約 400 マイクロシーベルトの被ばくをしています。上記の肉を 1 回食べたことにより、この被ばく線量が数パーセント上乘せになったこととなりますが、これは個人の食事量のばらつき範囲と考えられます。

掲載日：平成 23 年 3 月 20 日、平成 23 年 3 月 29 日改訂、平成 23 年 4 月 12 日改訂平成 23 年 11 月 18 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

**Q20 今回の事故によって受けた放射線や放射能が蓄積した地域に 1 年も住み続けると被ばく線量が安全な量を超えてしまうことが心配ですが大丈夫でしょうか？**

A：政府は、平成 23 年 4 月 22 日に、事故発生から 1 年間の積算線量が 20 ミリシーベルトに達することが予想される地域を「計画的避難区域」と設定し、その地域に居住する住民は 5 月中旬に避難する指示を出しました(参考資料)。この指示は、私達が通常一日のうち 8 時間を屋外で、残りの 16 時間を屋内（木造建物）で過ごすと考え、屋内における被ばく線量が屋外の 40%\*注<sup>1</sup>であると仮定した際に、積算線量が年間 20 ミリシーベルトに達すると予想される地域に適用されています。実際には、屋外で毎時 3.8 マイクロシーベルト以上の放射線が観察された地域が対象になったこととなります。

事故の後、5 月 12 日までの放射線線量のデータ（文科省 HP；<http://www.mext.go.jp/>“全国の放射線モニタリング状況”）の時間経過を解析すると、事故後、多量の放射性物質の放出があったのは 3 月中旬の数日間に限られており、放射性ヨウ素など半減期の短い放射性物質の減少などによって放射線量レベルは次第に減少していることがわかります。今後、事故が収束するにつれ、さらに、そのレベルが下がってゆくと予想できます（追記：事故から半年以上経った現在では半減期 30 年のセシウム 137 の寄与が大きいため、最初の頃のように空間放射線量が急激に減少することはなくなりましたが、原発からの新たな放射性物質の放出はほとんどありません）。こうしたことを考えると、年間 20 ミリシーベルト以上の被ばくをする人はいないと予想されます。

掲載日：平成 23 年 3 月 20 日、平成 23 年 3 月 22 日改訂、平成 23 年 4 月 10 日改訂、平成 23 年 5 月 10 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

\*注 1：原子力安全委員会が公表した「屋内退避等の有効性について」によれば、屋内での生活によって、外部被ばくおよび内部被ばく量が 4 分の 1 から 100 分の 1 程度まで低減するとされています。

**Q21 原乳から基準を数倍上回る放射能が検出されたようですが飲んで大丈夫ですか？**

A：原乳からは牛乳や乳製品が作られますが、市場に流通している牛乳や乳製品は放射能の濃度が基準を上回らないように管理されていますので市場に出回るとはほとんどありません。首相官邸災害対策ページ（<http://www.kantei.go.jp/saigai/alert.html>）に農作物の放射性物質汚染量測定結果と、それに基づいた規制についての情報が公表されていますので見てみてください。それでも、汚染した牛乳が市場に出回ってしまって、仮に放射性物質の濃度がいま報告されている基準を数倍上回る牛乳を 1 年間飲み続けたとしても、受ける放射線量は、私たちが 1 年間に自然から受ける放射線の数倍程度の量です。現在

のところが牛乳を飲むことによる健康への影響を心配する必要はありません。農林水産省が発表している野菜および乳製品に関するQ&Aが[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/seisan\\_situmon.html#gyunyu3](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/seisan_situmon.html#gyunyu3)に掲載されています。参考にしてください。

掲載日：平成 23 年 3 月 20 日

#### Q22 洗濯物を外に干していいですか？

計画的避難区域では、洗濯物を外に干さないでください。

緊急時避難準備区域は、通常の生活が可能な状況では、外へ干して大丈夫ですが、事故現場で緊急的な事態悪化があると放射性物質が短時間で飛来する可能性がありますので、できるだけ外に干すのを控える方が良いでしょう。

計画的避難区域や緊急時避難準備区域以外で、放射線量が通常レベルよりも高くなっていて、放射性物質が土壌などから検出されている地域では、以下に挙げるような理由で洗濯物を外に干しても大きな問題はないと思われます。まず、公表されている空中における放射性物質量(ダストサンプラーでの測定)の観測値によると、現在は、福島原発から大気中への新たな放射性物質の大量放出は起きておらず降下する放射性物質は減りつつあります。その一方で、土壌の表層には、平成 23 年 3 月中旬の水素爆発で飛散した放射性物質が降下し留まっています。このうち、半減期が 8 日と短いヨウ素 131 は急速に減少しますが、半減期が 30 年と長い放射性セシウムが残留しています。そのため、乾燥した日に強い風が吹けば、表面の放射性物質を含む土が舞い上がる可能性があります。目に見えるほど大量の土が洗濯物に付着することはないでしょうから、外に干したからといって、健康に影響が出るほどの被ばくにつながることはありません。しかし、室内に放射性物質をなるべく持ち込まないようにするために、風の強い日は、外に干すのを避けるようにする、洗濯物を室内に取り込む前によく払うようにするといった花粉対策と同じ対処法を心がけるとより安心です。

掲載日：平成 23 年 3 月 20 日、平成 23 年 4 月 10 日改訂、平成 23 年 4 月 26 日改訂

#### Q23 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、なにもささぎるものがない状態で、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。これに対して、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。各地で観察されている環境放射線量（大気中や降下物の放射線量）の測定結果の推移より、最初の数回の水素爆発で放射性物質が環境に放出された直後に放射線量が急激に増加し、その後は徐々に減少（降雨により一時的に増加している場合もあります）していることから、原発からの放射性物質の大気への放出はほぼ止まっていると考えられます。原子力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すが、今後の事故の状況展開を注視する必要があります。いずれにしても、政府は、しっかりとした汚染調査を実施し、その結果をもとに判断する必要があります。

掲載日：平成 23 年 3 月 22 日、平成 23 年 4 月 10 日改訂

#### Q24 線量と線量率のちがいは？

A：今回の原子力発電所の事故に伴う放射線の数値は、時間あたりのマイクロシーベルト（マイクロシーベルト毎時、マイクロシーベルト/時間、マイクロシーベルト/h）と表現されているのに、この「時間あたり」を飛ばして議論されることが見受けられますので、注意してください。放射線の健康影響は、一定時間当りの線量（線量率）がどれくらいによって現れ方が違ってきます。総被ばく線量が同じでも、短時間で一度に被ばくする場合と長い時間かかってじわじわと被ばくする場合では、後者の方が影響の程度が低いことが突然変異の誘発などの実験で報告されています。

掲載日：平成 23 年 3 月 24 日、平成 23 年 12 月 28 日改訂

#### Q25 放射線の安全規制値はどのようにして決められているのですか？

A：放射線安全規制値は、過去 50 年以上にわたって科学者がおこなった原爆被ばく者などの疫学調査および放射線の生体影響研究で得られた膨大な研究成果を、国連(UN)および国際放射線防護委員会(ICRP)

などの専門家が収集して解析し、定期的(およそ 10 年ごと)におこなわれる放射線の人体への影響に関する勧告をもとに導きだされます。この勧告を受けて国際原子力機関(IAEA)等が、さらに検討して、安全のための規制値を国際的に提言します。その提言を受けて各国が自国の判断で規制値を定め法制化しています。我が国もこの勧告を受入れ 安全規制値を作成しています。その安全規制値は、一般人に対して年間 1,000 マイクロシーベルト(=1 ミリシーベルト)、放射線業務従事者に対して年間 2 万マイクロシーベルト (=20 ミリシーベルト) とされています。放射線の影響は、ある一定の線量以上を浴びたときにだけに現れる「確定的影響」と、どんなに低い線量の被ばくであっても被ばく線量に比例して影響が現れると仮定されている「確率的影響」に分けられています。確定的影響が 10 万マイクロシーベルト (=100 ミリシーベルト) 以下で現れるという報告はありません。一方、発がんや遺伝的影響は確率的影響といわれ「どんなに低い線量の被ばくであっても被ばく線量に比例して影響が現れる」と仮定されています。しかし、実際は、疫学研究でも実験研究でも、10 万マイクロシーベルト (=100 ミリシーベルト) 以下の被ばくで、統計的に有意な影響が観察されたことはありません。したがって、この 10 万マイクロシーベルトが人に健康影響を及ぼさない最少の放射線量として安全の目安とされています。この規制値が疫学調査研究や実験の結果で人体に影響が現れない 10 万マイクロシーベルト (=100 ミリシーベルト) より小さい値なのは、より一層安全側にたって規制するという厳しい考えを採用しているからです。一般人に対する規制値である年間 1,000 マイクロシーベルト (=1 ミリシーベルト) は自然放射線量とほぼ同じレベルです。自然放射線とは、宇宙線、大地、空気、および食品や水に由来する放射線で、その量は、地域や標高などによって異なりますが、日本での平均はおよそ 1,400 マイクロシーベルト (=1.4 ミリシーベルト) です。標高が高い地域では宇宙線により、花崗岩が多い地域では大地からの放射線により自然放射線量が高くなります。したがって、一般人に対する規制値である年間 1,000 マイクロシーベルト (=1 ミリシーベルト) というのは、「放射線事業者に対して放射線業務を行なうにあたっては、一般人の生活地域に対して放射線量が自然放射線レベルをこえないように保ちなさい」という意味であると言い直すことができます。国際放射線防護委員会(ICRP)が、福島原発の事故に対して放射線防護の考え方に関するコメントをだしました(<http://www.icrp.org/index.asp>、(参考資料)。その内容では、従来とおり 2 万-10 万マイクロシーベルト (=20-100 ミリシーベルト) の線量枠内の線量に設定して防護を徹底するように勧告しています(ここから世界各国の屋内退避、避難等の基準に関する参考資料が入手できます)。

掲載日：平成 23 年 3 月 27 日、平成 23 年 3 月 30 日改訂、平成 23 年 4 月 10 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

## Q26 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）が身体の表面に付着することです。今回のような原発事故の際に、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れば、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。「放射線被ばく」には大きく分けて「外部被ばく」と「内部被ばく」があります。外部被ばくは、体の外にある放射線源からの被ばくです。内部被ばくは、体内に取り込んだ放射性物質によって身体の内側から放射線を浴びることをいいます。放射性物質は、気体の放射性物質を吸い込む、あるいは、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内に取込まれます。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高まります。従って、放射性物質で身体を汚染させない、放射性物質を体内に取り込まないようにすることが被ばくの機会を減らすために有効です。今回の福島第一原発事故では、屋内退避地域や局所的に著しく高い放射線、放射能が検出された地域を除けば、特別な対策をとらなくても、健康に影響が出る心配はありません。しかし、無用な被ばくを避けるために日頃から以下のようなことに心がけてください。まず、屋外から家の中に放射性物質を持ち込まないために、

- (1) 不要・不急の外出を控える。
- (2) 不必要に雨にあたらぬ。
- (3) 帰宅時に上着を脱ぎ、付着している微粒子を払い落とす。

掲載日：平成 23 年 3 月 27 日、平成 23 年 4 月 7 日改訂

## Q27 野菜や魚介類など飲食品の汚染が報告され危険度の目安として暫定基準値が使われていますがこれはなにですか？

A：我が国には、これまで野菜や水などの飲食物に対する放射性物質による汚染の明確な規制基準値があ

りませんでした。そのため、厚生労働省は、平成 23 年 3 月 17 日に、食品衛生法の観点から飲食物として摂取することが許される放射性物質濃度について暫定規制値を定めました(平成 23 年 4 月 5 日改訂)(参考資料)。この値は、国際放射線防護委員会(ICRP)の勧告を受けて原子力安全委員会が策定した原子力防災指針の「飲食物の摂取制限に関する指標」(参考資料)を参考にして作られたものです。この規制値は、「1年間その放射能濃度の水や食物を摂取し続けたときに全身が被ばくする線量(正確には実効線量)が5mSv以下、ヨウ素の場合は甲状腺が被ばくする線量(正確には等価線量)が50mSv以下」という考え方に基いて決められています。また、単一の食物ではなく、さまざまな食物を食べたときの合計値としてこの規制値以下になるように決められています。具体的には、摂取制限すべき放射性物質として、放射性ヨウ素、放射性セシウム(137 および 134)、ウランおよびプルトニウムの4種をえらび、対象とする食品として、放射性ヨウ素については、(1)飲料水、(2)牛乳・乳製品、(3)野菜類(根菜と芋類を除く)および(4)魚介類(4月5日追加)の4品目、放射性セシウムについては、(1)飲料水、(2)牛乳・乳製品、(3)野菜類、(4)穀類、(5)肉・卵・魚・その他の5品目、ウランとプルトニウムに関しては、(1)飲料水、(2)牛乳・乳製品、(3)野菜類、(4)穀類、(5)肉・卵・魚・その他に(6)乳幼児用食品を加えた6品目について定められています。

放射性ヨウ素の場合、(1)飲料水と(2)牛乳・乳製品の規制値は、1キログラムあたり300ベクレル、(3)野菜類と(4)魚介類の規制値は1キログラムあたり2,000ベクレルです。但し、(2)牛乳・乳製品については1キログラムあたり100ベクレルを超えるものは乳児用調整粉乳および直接飲用する乳として使用しないこととされています。

放射性セシウムの場合、(1)飲料水と(2)牛乳・乳製品に対する規制値は1キログラムあたり200ベクレル、(3)野菜類、(4)穀類、および(5)肉・卵・魚・その他、に対しては1キログラムあたり500ベクレルです。詳しくは日本放射線影響学会がまとめた参考資料をご覧ください。なお、農林水産省が発表している野菜および乳製品に関するQ&Aが[http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/seisan\\_situmon.html#gyunyu3](http://www.maff.go.jp/j/kanbo/joho/saigai/seisan_situmon.html#gyunyu3)に掲載されています。

掲載日：平成 23 年 3 月 27 日、平成 23 年 4 月 4 日改訂、平成 23 年 4 月 8 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

#### **Q28 放射線量や放射性物質での汚染情報でいろいろな単位が使われて混乱しています。シーベルトとベクレルはどう違うのですか？**

A:ベクレルは、放射能の強さを示す単位で、放射性物質が1秒間に1回放射性壊変をする量を表します。放射性壊変が起きると放射線が放出されます。通常、ベクレル(Bq)は、単独で使われることは少なく、単位体積当たり又は単位重量当たりの放射能の強さを表すベクレル/リットル、ベクレル/kgなどがよく使われます。

掲載日：平成 23 年 3 月 27 日

#### **Q29 福島原発事故に伴う人への放射線リスクはどのくらいと推測されるのですか？**

A：福島第一原発の近辺を除けば、放射線リスクは放出された核分裂生成物の降下物による汚染に起因します。今回の福島第一原発事故のリスクを推測する参考事例としてチェルノブイリとスリーマイル島の事故を引用していますが、核分裂生成物による汚染は、実はそれより以前の方がかなりひどいということも思い起こす必要があろうかと思えます。1950-60年代、米国などの国連の安全保障理事会常任理事国が大気圏核実験をくり返し行ったため世界中の大気が汚染され、世界平均で1平方メートルあたり74キロボクレル(UNSCEAR2000 ANNEX C)の放射性セシウム(セシウム137)が降下していました。また、日本の国土にも福島第一原発事故以前の通常検知されていた量(1平方メートルあたりおよそ0.02~0.2ベクレル)の約1,000~1万倍(1平方メートルあたり200~2000ベクレル)の放射性セシウムが降下していました。しかもその汚染は核実験が禁止されるまで10年位続いていました(参考資料：Igarashi Y et al, J Environ Radioactivity, 31:157-169, 1996.)。この過去の事実を広く知ってもらうことも不安を和らげるために役立つのではないかと思います。ちなみにチェルノブイリの時も短期間ですが、福島第一原発事故以前の通常検知されていた量の約1,000倍の放射性セシウムが降下していました。現在50-60歳代以上の人は皆これらの被曝を経験していることとなります。この人達にこれらのことによって健康影響がでているということはありません。くり返しますが、核分裂による放射性同位元素の世界規模での汚染は、福島第一原発事故以前の通常検知されていた量の1,000倍程度の放射性セシウムによる汚染を10年間、すでに経験済みなのです。勿論、このことが安全性を確約するものではありませんが、もし、影響があったとしても、そのリスクは非常に少ないと思われれます。どのくらい少ない

のかを正確に理解 するためには低線量放射線の生体影響研究の今後の進展を待たなければなりません。  
掲載日：平成 23 年 3 月 27 日、平成 23 年 4 月 6 日改訂

### Q30 プルトニウムから放出される放射線の生物影響はどんなものですか？

A：プルトニウム(Pu)には、代表的なものとして、Pu-238、Pu-239、Pu-240 があります。Pu-238、Pu-239、Pu-240 の半減期は 87.7 年、24,000 年、6,560 年ですから、減衰はあまり期待できません。いずれも、アルファ(α)線を放出します。α線というのは、X線やガンマ線のような電磁波ではなく、粒子が加速され、エネルギーを得て飛んでくる放射線で、α粒子とも言います。α粒子とは、ヘリウム元素の原子核に相当するものです。α線は大きなエネルギーを持っていますが、物質の中で飛ぶ距離（飛程といいますが）が短いのが特色です。空気中でも数センチしか飛びませんし、紙 1 枚で遮へいすることができます。つまり、プルトニウムがあったとしても、身体から 10 センチも離れていれば、α線を被ばくすることはなく、身体との間に紙が 1 枚あればα線は遮へいされ、身体には届かないということです。ですから、プルトニウムが身体の外にあるときには、α線の被ばくを心配する必要はほとんどありません。しかし、一方、プルトニウムを口や鼻、傷口などから体内に取り込んでしまうと状況が変わります。体内ではα線は数μmしか飛ぶことができませんが、その間に大きなエネルギーを全て放出します。そのため、近くの細胞は大きな影響を受けます。したがって、プルトニウム（他のα線を放出する放射性物質も同じです）については、体内に取り込まないことが重要で、一般的には、外出からの帰宅時に、手洗い、洗顔、うがいなどの励行により体内への摂取を防ぐことができます。

今回、発表された福島第一原発敷地内での数値は 1.2Bq/kg でした。もし仮にこの数値のプルトニウムが水道水に混入したとすると、水道水の摂取制限が行われます（飲料水に対するプルトニウムの暫定規制値は 1 Bq/kg）。しかしながら、成人がこの水道水を 2.2 リットル飲んでも約 0.7 マイクロシーベルトの被ばくにしかありません（プルトニウム 239 が混入したとして、実効線量係数  $2.5 \times 10^{-4}$  を使用して算出）。プルトニウムは非常に重い元素で、大気中へは拡散しにくいものですが、もし雨などで川から海へ流れて行っても、大量の海水で希釈されます。従って、原子力発電所のすぐそばで捕獲・養殖しない限り、魚介類、海藻類に取り込まれるプルトニウムはごく微量で食べても健康への影響はないと思われます。

掲載日：平成 23 年 4 月 4 日、平成 23 年 4 月 6 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

### Q31 累積放射線量が屋内避難の目安の 1 万マイクロシーベルト(=10 ミリシーベルト)を超える地域が報告されてきましたが避難する必要はないでしょうか？

A：文部科学省の平成 23 年 4 月 5 日発表の福島第一原発の 20 km 以遠の積算線量結果 ([http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/other/detail/\\_icsFiles/fieldfile/2011/04/05/1304004\\_040510.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/other/detail/_icsFiles/fieldfile/2011/04/05/1304004_040510.pdf))によると、平成 23 年 4 月 4 日午前中までの空間線量が一般人に許される規制基準値（1,000 マイクロシーベルト（1 ミリシーベルト）/年）を超える 2,000~11,000 マイクロシーベルト）地域が数ヶ所出始めていました。この規制基準値は、生物学的見地からいえばまだ健康影響が憂慮される線量（10 万マイクロシーベルト=100 ミリシーベルト）になるまでに 10 倍程度の余裕がありますが、このままの状態が続くことは好ましくありません。この 目安は、国民の安全を守るために国が自ら制定したものですから、国と地方自治体はデータを遅滞なく発表するに留まらず、速やかにその内容を説明し、住民に対して避難・屋内退避などの具体的な行動を指示する責任があると思います。現在は、原発事故現場からの放射性物質の大量な飛散はないものの福島第一原発の 20km 以遠の各地でも、地域によっては積算線量が 2 万マイクロシーベルト（20 ミリシーベルト）/年を超える地域が出る可能性が出てきました。これは、風向きや地形などの違いで放射性物質の飛散状況が違うからです。そこで、政府は、平成 23 年 4 月 11 日に新たな「計画的避難区域」を設定するという考え方を公表し、4 月 22 日に政府は「計画的避難区域」および「緊急時避難準備区域」の設定を発表しました（参考資料）。(<http://www.meti.go.jp/press/2011/04/20110422004/20110422004-2.pdf>)

#### 【計画的避難区域】

##### 1. 基本的考え方：

事故発生から 1 年間の期間内に積算線量が 2 万マイクロシーベルト（20 ミリシーベルト）に達するおそれのあるため、住民等に概ね 1 ヶ月を目途に避難を求める。

国際放射線防護委員会(ICRP)と国際原子力機構(IAEA)の緊急時被ばく状況における放射線防護の基準値（年間 2 万マイクロシーベルト~10 万マイクロシーベルト）を考慮する。

##### 2. 区域の範囲（詳細は参考資料 2）：

飯舘村（全域）、川俣町の一部、葛尾村（20 km 圏内を除く全域）、浪江町（20 km 圏内を除く全域）、南相馬市の一部

#### 【緊急時避難準備区域】

##### 1. 基本的考え方:

福島第一原子力発電所の事故の状況がまだ安定していないため、今後なお、緊急時に屋内退避や避難の対応が求められる可能性が否定できない状況にある。このため、緊急避難準備区域においては、住民に対して常に緊急的に屋内退避や自力での避難ができるようにすることが求められます。

##### 2. 区域の範囲（詳細は参考資料2）:

広野町・楡葉町（20 km 圏内を除く全域）・川村町（20 km 圏内を除く全域）・田村市の一部・南相馬市の一部と発表されています。つまり、屋内退避区域で「計画的避難区域」でない地域の住民に「緊急時退避準備区域」とした上で「自主避難」を求めています。しかし、これまでの被ばく事故等の経験から健康影響がでないと言われていた許容線量値(2万マイクロシーベルト(20ミリシーベルト)/年)に達するまでにまだ余裕がありますから、住民の皆様は落ち着いて行動してください。平成23年6月16日、現地対策本部は、計画的避難区域および警戒区域の外の一部地域で、事故発生後1年間の積算線量が20ミリシーベルトを越えると推定される地点が存在していることを受け、これらを、特定避難勧奨地点としました。これらの地点では、計画的避難区域と違って、地域全面に線量の高い地域が広がっているわけではないため、住民に対し避難を指示することはありませんが、妊婦や子供のいる家庭等に対しては避難を促すよう自治体と相談していくとしています。さらに、平成23年9月30日には、緊急時避難準備区域を解除し、各市町村の復旧計画を最大限支援し、住民の帰還に向けて除染など万全の対応をします。したがって、現時点までに避難指示が出ていない地域では、避難の必要はありません。

また、平成23年12月6日、今後の警戒区域・計画的避難区域の見直し基準が政府から発表されました。それによると、

1【解除準備区域】 年間推定放射線量が20ミリシーベルト未満の区域。区域に指定後、早ければ来春にも指定解除。

2【居住制限区域】 年間推定放射線量が20～50ミリシーベルト程度の区域。20ミリシーベルト未満への減衰が数年程度見込まれる区域。

3【長期期間困難区域】 年間推定放射線量が50ミリシーベルト以上の区域。20ミリシーベルト未満への減衰が5年以上見込まれる区域。

掲載日：平成23年4月6日、平成23年4月12日改訂、平成23年4月26日改訂、平成23年12月28日改訂)

**Q32 福島県の教員です。現在、福島県の福島市、郡山市などは1～3マイクロシーベルトぐらいの値で推移しています。中・高校生は原発事故以来自宅退避のところが多いのですが、6日には小中学校・8日は高校も始業の予定です。外での体育の授業や、クラブ活動（野球やサッカー）などは大丈夫でしょうか。また、グラウンドの土などに対しても何らかの注意が必要でしょうか。**

A：平成23年4月19日に文部科学省から福島県および教育委員会に対して、「福島県内の学校の校舎・校庭等の利用判断における暫定的考え方について」(参考資料)という通知が出されました。学校での授業やクラブ活動などは、この通知に従って頂ければ問題ありません。この通知では、校庭・園庭における放射線量(空間線量率)が3.8マイクロシーベルト毎時以下であれば、校舎・校庭等を平常通り利用して差し支えない、それ以上の場合は校庭・園庭での活動を1日あたり1時間程度に制限することが適当されています。この「3.8マイクロシーベルト毎時」は、学童、生徒の校庭・園庭等屋外での活動時間を8時間、屋内での活動時間を16時間と考え、また、屋内(正確には木造家屋の1階または2階)では放射線量が40%になるという仮定に基づいて計算したときに、年間被ばく線量が20ミリシーベルト以下になる線量です<sup>\*注1</sup>。この線量は、国際放射線防護委員会(ICRP)勧告に記載されている「非常事態が収束した後の一般公衆における参考レベルとして、年間1～20ミリシーベルトの範囲とすることが適切」という勧告に基づいて設定された値です。この値が設定された理由は、これまで長年にわたる疫学調査や実験の結果で、発がんなど何らかの健康影響が認められるのは100ミリシーベルト以上の線量を被ばくした場合で、20ミリシーベルトの被ばくで健康影響が現れることは確認されていないからです。ただし、ICRPの勧告でも、事態が収拾したら速やかに一般人の被ばく規制値1ミリシーベルトに近づける努力をすることが示されています。その意味で文部科学省は、その通知の中で、「この措置は夏季休業終了(おおむね8月下旬)までの期間を対象とした暫定的なものとする」と明記するとともに、文部科学省、首相、内閣官房なども

「長期的に線量を下げる対策を行なう」と公言していますが、その対策が遅滞なく実施されることが重要です。

なお、同じ通知の中に「児童生徒等が受ける線量をできるだけ低く抑えるために取り得る学校等における生活上の留意事項」が示されていますので、少しでも被ばく量を下げるために参考にされるとよいでしょう。いずれの行動も必ずおこなわなければ放射線の健康影響が生じるということではありませんが、

(1)手洗い、洗顔、うがい

(2)土や砂を口に入れない注意（乳幼児の砂場などの利用を控える）

(3)登校・登園時、帰宅時に靴の土を落とす、衣服に付着した細かな土、埃などを払いおとす

(4)風が強いときや土埃が多い時は窓を閉めるなどに気をつけることで被ばく線量をさらに下げることができます。また、土ほこりの飛散の対処法としては、水撒きや防塵剤である塩化カルシウムやキープウエット（日本銀砂(株)）などの散布も有効と考えられます。

\*注1： $3.8 \times 8 \times 365 + 3.8 \times 0.4 \times 16 \times 365 = 11.1 + 8.8 = 19.9$ （ミリシーベルト）

掲載日：平成23年4月6日、平成23年4月28日改訂、平成23年12月28日改訂

**Q33 関東地方に住んでいます。雨に濡れても健康には問題ないと言われていますが、雨の降る屋外で子供にスポーツなどをさせるのが心配です。本当に安全なのでしょうか。**

A：茨城県水戸市の例をあげると、雨水中のヨウ素131の濃度は、最も濃かった時（平成23年3月23日）が約5,000ベクレル/kgで、平成23年3月末の雨は約500ベクレル/kg程度でした。雨の中での被ばく線量の評価は難しいのですが、仮に1,000ベクレル/kgの濃度のヨウ素131が含まれる雨の中でスポーツをする場合を考えてみます。ここでは、成人よりも被ばく線量が大きくなる子供（1～4才の幼児）を想定します。土砂降りの雨が降っていて、その雨（比重を1と想定）をコップ一杯（200ミリリットル、0.2kg）飲んだ子供（幼児）の甲状腺等価線量（内部被ばく線量）は、1,000（ベクレル/kg） $\times 0.2$ （kg） $\times 1.5/1,000$ （ミリシーベルト/ベクレル、原子力安全委員会環境放射線モニタリング指針2008） $= 0.30$ ミリシーベルト（ $= 300$ マイクロシーベルト）になります。実際はこんなに雨水を飲むこともないでしょうから、これよりはるかに小さな値となります。さらに、外部被ばくについて考えると、その濃度の水中に1時間ドブプリ浸かっただけでも0.1マイクロシーベルト以下の被ばくです。問題になりません。「発がん」自体は放射線を浴びなくても起きうることなので、「絶対に影響が出ない」とは言い切れないのですが、科学的見地から、上記のように極端な仮定でも放射線被ばくが甲状腺がんの原因となるとは考えられません。

掲載日：平成23年4月6日、平成23年12月28日改訂

**Q34 福島原発から放射性物質が飛散し、地面を汚染していると聞きますが、井戸水や水道水にどのくらい混入するのですか？**

A：雨水が地下に浸透することによって地下水となります。その際、雨水が地下に浸透して地下水面に達するまでに移動する地下空間を通気層<sup>\*注1</sup>といい、また、地下水面下で地下水が流れている空間を帯水層と呼びます。従って、雨水中の放射性物質が地下水に混入するまでの時間は、通気層を構成する土壌と放射性物質の相互作用の程度によって決まることとなります。放出された放射性物質のうちで水に溶けて陽イオンとなるセシウム137は、土壌に強く吸着され地表の土壌に留まりますので地下水に混入することはほとんどありません。一方、水に溶けて陰イオンとなるヨウ素131などは、雨水と一緒に土中に染み込みますが、核種が地表から地下水面まで移動するにはかなり時間がかかります。その間に半減期が8日間と短いヨウ素131は減衰してしまい地下水に混入する量はごくわずかになります。このように、地下水では土壌への吸着と移動時間の長さが雨水中の放射性物質の低減に作用します。したがって、河川水を原水としている水道水よりも、地下水の方が安全と言えます。また、水道水は、原水が何であるかによって異なりますが、地下水を原水としていれば、前述したように安全ですし、河川水を原水としている場合でも浄水場で一般的に使われている砂ろ過処理が行われていれば、セシウム137のような陽イオン核種はほとんど除去されます。ヨウ素131のような陰イオンは、砂ろ過では除去されませんので、原水が取水されてから水道水として給水されるまでの時間の長さによって放射性物質量が異なることになります。水を砂ろ過の後、活性炭処理するとヨウ素131の50%程度は除去されます。さらに、心配であれば、市販されている陰イオン交換樹脂を含むフィルターがついた浄水器を通すとほぼ全量が除去できるようです。ただし、陰イオン交換樹脂がヨウ素で飽和してしまえば除去はできなくなりますので注意してください。ゼオライトも効果があります。なお現実には、県あるいは市町村の水道水供給組織によって

厳密な放射能モニタリングが行われており、多くの場合その結果も公表されています。現在は検出下限値に近い値が報告されており、水道水中の放射性物質に関し特段の心配は必要ありません。家庭用の井戸を利用している場合、水道水のモニタリング結果も参考になると考えます。

\*注 1:通気層は地下水面よりも上方に位置する地下空間で空気と土壌水が混在した層ですが、帯水層は土壌や岩盤の空間が地下水で満たされた層です。

掲載日：平成 23 年 4 月 12 日、平成 23 年 5 月 10 日改訂、平成 23 年 12 月 28 日改訂

**Q35 飯舘村で農業をしています。放射能測定の結果、農地が高濃度の放射性セシウムで汚染されていることがわかりましたが、ここで農業を続けることができるでしょうか？**

A：ヨウ素 131 は、半減期が短いので放射性物質が飛来しなくなったあと、数ヶ月後には壊変して影響はなくなります。セシウム 137 は、半減期が 30 年と長いのですが、土壌に強く吸着されます。そして、その結合は、ほとんど離れない強固なものですから、ある程度時間がたてば、セシウムは土壌と結合することで徐々に植物へも移行しにくくなります。したがって、飯舘村に限らず、外部被ばくを少なくするとともに、セシウム 137 で汚染されたちり・ほこりなどを体内に取り込んで内部被ばくをしないために表層 5cm 程度を削って土を入れ替えることが安全に農業を続けるために必要です。いずれにしても、削った土を安全に処分する必要がありますので、原発からの放射能の放出が収束した後に、政府は専門家の意見を取り入れて被ばく防護処置を速やかに実施する必要があります。

掲載日：平成 23 年 4 月 12 日、平成 23 年 12 月 28 日改訂

## 【伊達市諏訪野地区 Q&A 講演会質問解説】

(平成 23 年 9 月 8 日)

### Q1 伊達市に住んでいますが井戸水を飲んでも大丈夫でしょうか？

A：伊達市では市内各所での井戸水のモニタリング検査を 4 月から継続的に行っていますが、放射性ヨウ素、放射性セシウムとも検出されていません(伊達市のホームページ参照)。飲んでも全く影響はありません。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

### Q2 食べ物に放射能が検出されていますが、そのまま刻んでも影響は同じでしょうか？

A：放射性物質は刻んでもなくなりません。いま、流通している食べ物は、放射能検査が実施されており、放射能が高く暫定規制値を超えるものは出荷が制限されています。暫定規制値は食べて影響が出るよりはるかに低い値に設定されていますので、暫定規制値以下のものは普通に食べていても心配ありません。また、検査を受けていない食物の中に、暫定規制値を多少超えるものがあったとしても、普通の量を食べて影響が出ることはまずありません。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

### Q3 ビニールハウスの中で野菜を作りたいのですが放射線の影響はありますか？

A：現在は大気中に放射性物質はほとんどありませんので、大気の放射性物質が付着することはないと思われます。現在、土壌に残存する放射性物質はセシウム 134 と 137 がほとんどですが、これらの物質は、土壌成分と強固に結合し水に不溶性になり植物内への移行も極めて少ないと思われます(下の回答参照)。現在、健康影響が心配される程度(100mSv 以下)の放射線が野菜などに照射されることによってその品質が変わって健康に影響することは全くありません。スーパーなどで流通しているジャガイモでいつまでも芽が出ないものがあることを知っておられると思いますが、そのジャガイモには、発芽抑制の目的で 70-150Gy の X 線やガンマー線などが照射されています。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

### Q4 ビニールハウスにセシウム 137 から放射されている放射線 (γ線) は通りますか？

A：ガンマー線は、医療で使うエックス線と同じ性質を持つ電磁波です。紫外線、可視光線や赤外線などの仲間では質量はありませんが、空間に電場と磁場を交互に作りながら波として伝搬します。ガンマー線や X 線は、可視光線より波長が短くエネルギーが高い電磁波です。質量がないので、質量がある放射線に比べて、物質の中でエネルギーを失いにくく透過力が高い性質を持っていてビニールを容易に通抜けます。しかし、通抜けたとしても、光の仲間ですので食べ物の中に放射性をもった物質として残るわけはありません。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

#### Q5 植物は根から放射性物質を吸収し果実などにためるのでしょうか？

A：生体内における物質の動態は、放射性の有無に関わらずその物質の化学的性質によって決定されます。化学的性質は、最も外側にある電子の数に密接に関係します。外殻の電子の数を基に原子を配列した表が原子の周期律表ですが、同じ電子数の原子の化学的性質は良く似ています。ですから最外殻の電子数が1個のセシウムは、カリウムやナトリウムとよく似た性質を持っており体中に均一に存在します。一方、最外殻に二個の電子を持つストロンチウムは、カルシウムと似た化学的性質をもつので骨に集積しやすいのです。しかし、セシウムは、土壌に降下すると、我が国に一般的なクロボク土などに含まれるケイ酸やゼオライト(アルミノケイ酸塩)などと極めて強固な結合を作り、水に溶けなくなります。このことは、原爆で降下したセシウムの存在状態を調べるとそれが間違いないことが判りますし、今回の事故後に土壌中の放射性物質の存在動態を調べた結果でも表層から2~3cmの所からほとんど移動しないこと、ひまわりや水稻など、放射性物質の取り込みが心配された植物へほとんど取り込まれないことなどから裏付けられています。実験室では、放射性物質を水溶液にして植物に吸わせますから、植物体の中へも取り込まれるかもしれませんが、土壌と結合すると全く取り込まれなくなるのだと思います。従って、水に溶けにくくなったセシウムの化合物が植物の体内へ取り込まれることは極めて稀なことと思われまます。従って同じ理由で果実へたまることもほとんど無いと思います。

(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

#### Q6 植物への移行係数が設定されていますが、どのように決めているのでしょうか？

A：植物（農作物）への放射性物質の移行係数(TF)は、農作物中濃度(Bq)÷土壌中濃度(Bq)で表されます。セシウムはカリウム(K)と似た挙動を示すとされていますが、土壌に降下しその成分と強固に結合し水溶性イオンの形でなくなったセシウムが植物へ移行することは極めて少ないと思われまます。今年5月27日に農林水産省が発表した移行係数は、国際機関の報告書や国内外の科学論文に報告されたデータを元としています。データが複数ある場合には、その平均(幾何平均)を移行係数として採用しています。

(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

#### Q7 家屋の周辺における除染法で表土除去、高圧洗浄以外に何か良い方法はありませんでしょうか？

A：今回、除染問題とせねばならない放射性核種は、いくつかの理由からセシウムです。そして、セシウムは土壌に強固に結合し、地中へ浸透することも少なく、埃となって飛び散る量も非常に少ないと思われまますので、数センチの表土除去が一番妥当な方法です。広島や長崎およびチェルノブイリの経験では、激しい雨などで地表が現れたりすることで、セシウムの物理的半減期(セシウム137で30年)より早く減少するようです。それでも不安は去らないでしょうから、自分の居住環境で側溝のドロ掃除や雨樋下の汚れを定期的に掃除されれば残存放射能の減少も早くなると思います。いま、伊達市周辺で観測されている放射生物質汚染度から推測すれば、その集めたドロも一般ごみとして処理できるレベル(8,000ベクレル/kg以下)ですから、掃除自体は危険な行為ではありません。(1マイクロシーベルト/時間の空中線量があるとおよそ10,000ベクレル/kg程度と予想されています。これは、今回の事故に伴っておこなわれた原子力基盤安全機構の観測値による)

(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

#### Q8 汚れたコンクリートの表面を削ると線量が下がるようです。セシウムは、建屋の壁、コンクリートの地面、土壌などのなかではどのような状態で存在しているのでしょうか？ また、それを踏まえて建屋の除染で有効な方法はないでしょうか？

A：コンクリートの亀裂部や小さな穴に固着していると思われまます。一般的にコンクリートやアスファルトの放射性物質の残存量は、土よりも少ないことが報告されています。従って、土の汚れに有効な方法ならなんでもを試してみられるのがいいでしょう。コンクリートの表面を削るか、高圧水洗、洗剤をつけてごしごし洗うかなどが効果的です。

(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

#### Q9 市販の7万円程度のカウンターを使って、一軒家の屋内の放射線量を測定しました。その結果、一階よりも二階の方で線量が高い傾向があります(一階：0.2μSv/h、二階：0.45μSv/h)。雨どいの位置

**関係は関係ないようです。結果の再現性はよいです。同様の傾向があることを周囲からよく聞きますがこうした現象が起きる原因は何でしょうか？**

A：放射性物質が風に運ばれて雨で降下した際に、屋根や2階の外壁に付着した可能性が考えられます。  
(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q10 福島の子供の甲状腺検査でヨウ素が検出されました。現在でも甲状腺に放射性的ヨウ素があるということでしょうか？**

A：この調査は3月下旬に行われています。現在は、小児に限らず体内に放射性ヨウ素はほとんど残っていません。  
(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q11 長野県に避難していた福島県の子供達の甲状腺機能検査をしたところ、機能異常があると報道されました。その中には甲状腺がんのマーカータンパクのサイログロブリンが多い子供が見つかったということですが福島の子供は将来がんになるのでしょうか？**

A：認定NPO法人日本チェルノブイリ連帯基金（JCF）と信大病院（ともに松本市）が実施した福島県のこども130名の甲状腺機能検査の結果のことでしょうか？国立大学法人の病院医師および社会的に著名な医師のコメントが記事に記載され、あたかも甲状腺がんの危険があるように受け取られる内容を含んでいたもので多くのお母様方が心配されたようですが御心配になることはありません。  
専門家が検査内容を精査してみると、子供に見られたという甲状腺機能異常は臨床検査値のばらつきの範囲内にあります。また、甲状腺がんのマーカータンパクは、成長ホルモンの一種であり通常正常人でも認められるとともに、特に小児は高めに出る傾向にあるモノです。担当医師によれば、多少高いものの他の検査結果と併せて異常でないと判断できるということです。これらの内容については、専門学会の日本小児内分泌学会のホームページに見解が公表されていますので参考にしてください(<http://jspe.umin.jp/pdf/statement20111012.pdf#search='小児内分泌学会'>)。なお、これらの検査結果を放射線被ばくと結びつけて考慮すべき積極的な理由はないと考えられます。  
(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q12 3月17日から約1ヵ月間下関に避難し帰福した際、福島空気が粉っぽく感じられたのですが、目に見えない放射線を感覚的に感じとる方法はないのでしょうか。**

A：放射性物質を一番敏感に感じ取るのは検出器です。飲料水の暫定規制値(ヨウ素131)300Bq/Lの水は、1Lの水の中にヨウ素131が0.000000000006ミリグラムに相当します。こんなに微量なものは他の手段では他の手段では全く検出できません。放射線が目に見えないとよくいわれるのですが、食品に含まれている防腐剤などの化学物質も匂いも感じませんし、目にも見えません。そして、検出感度は、放射線を検出するように高くありません。  
(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q13 広島や長崎の原爆は一瞬の被ばくでしたが、福島の場合は徐々に被爆の影響を受ける状態だと思います。その間、人間の免疫能力が高まり、異物である放射線を身体の外に排出するような抵抗力が生まれるようなことは考えられないのでしょうか？**

A：微量の放射線を受けることにより、体の機能が亢進するというホルミシス効果に関する研究は行われており、報告もありますが、広く受け入れられている状況ではありません。ICRPでも不確かであるとして勧告に取り入れていません。  
(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q14 被ばくした人が身体に支障を来す場合、最初に現れる症状はどういうものなのでしょうか？**

A：大量被ばく(1Sv以上)の場合、1時間～数時間程度で吐き気を催したり、実際にはいたりします。また、0.25Sv以上で白血球の減少が数時間後から見られます。今回の原発事故では、原発で働く作業員の方を除いてこのような症状が出るほど被ばくしている人はいません。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q15 大人より子供の方が放射線障害の感受性が高いと聞きます。幼児であれば何倍と考えればよいですか？また、その理由は何でしょうか？地表に近いところで生活しているから、成長に伴い細胞分裂が盛んだから、などですか？**

A：確かに原爆被爆者の発がん疫学調査の結果でも、動物実験の結果でも数 Gy レベルの放射線を被ばくした時は子供のほうが 4-8 倍程度感受性が高いことが判っています。生体内で放射線に感受性が高い組織は、未分化で将来分裂する可能性を秘めた細胞(例えば骨髄細胞や生殖細胞など)を含むものであることが判っています。しかし、線量が低くなるとその影響が絶対的に少なくなって、年齢による差ははっきりしなくなり、自然発がんのばらつきの中に含まれるようになってきます。その境界線量が 100 ミリシーベルトですが、現在、福島原発事故に伴って起きている放射性物質汚染に伴う被ばく線量は、そのレベルに遠く及ばず、結果として被ばく年齢の違いが影響の大きさに反映されないと思われま

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q16 福島市在住の子供の尿からセシウムが検出され、ここから「預託実行線量」が算出されていますが、どういう原理で算出された、どういう意味の数値なのか教えてください？**

A：内部被ばくについては、放射線物質の物理的な減衰とともに、体内での動きや分布、体外への排泄など生物学的な減衰を考慮して実効線量を計算しています。そのため、尿、つまり体外への排泄量を調べることにより、体内に取り込まれた放射性物質の量を逆算することができます。預託実効線量は物理的減衰と生物学的減衰を考慮したうえで、大人の場合、内部被ばくが始まってから 50 年間、子供の場合は年齢が 70 歳到達時まで被ばくする線量を見積もったものです。しかし、管理上は放射性物質を摂取した時点で全ての被ばくを全として評価していながら、実際には、長期間わたる被ばく量を推定しているので「預託」という言葉を用いています。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q17 呼吸による内部被ばくには、いまも注意する必要がありますか？放射性物質は、地表にも残っているのでしょうか？それとも地中に蓄積していますでしょうか？**

A：現在、空気中に放射性物質はほとんどありません。また、ダストサンプラーで空気中のちりを集めて測定された観測値を見ると、セシウムは土と強固な結合を作るためか強風等による再浮遊はほとんどないようです。つくば市での測定では、風の強さと空気中の放射性物質の量の相関はありません。また、黄砂が大量に飛来した日も放射性物質は増えませんでした。以上より、現在、呼吸による内部被ばくは全く心配しなくて良いと思います。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q18 ホールボディカウンターは何を測定しているのですか？体内には元々いくらかの放射性物質があると言われていたようですが、被ばくなしの場合でも測定すると放射線が計測されるのでしょうか？**

A：ホールボディカウンターは体内の放射性物質から出るガンマー線を測定しています。自然にある放射性物質でもガンマー線を放出するものであればホールボディカウンターで計測されます。例えば、成人の体内に 4,000Bq 程度存在する放射性カリウムはガンマー線を放出するので計測されます。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q19 福島の子供の甲状腺からヨウ素が検出されましたが、チェルノブイリの際に甲状腺がんが発生した線量と比較した場合、どうなのでしょう？**

A：チェルノブイリの甲状腺がんの場合の被ばく線量は甲状腺等価線量で 600~1,500mSv 程度だと報告され、福島の子供達より数十から 100 倍以上高いと考えられます。それは、チェルノブイリの場合、暫く事故が公表されず、避難が遅れたこと、その間、子供達も汚染された牛乳を飲み続けたため被ばく量が高くなったと思われます。今回の事故では、比較的早期に避難が完了したこと、子供が汚染した牛乳を飲み続けていないことなどから、幸いなことに危険なレベルの体内汚染は起きていないと思われま

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q20 自然界の放射能と原子炉爆発の放射能に種類や程度の違いはありますか？**

A：自然にある放射性物質も原子炉で作られた放射性物質も、生体影響の現れ方は、放射性物質がどんな放射線を出すか、放射性物質がどのような化学的性質を持っているかによって決まります。例えば、放射線の影響としては、自然にある放射性カリウムと原子炉で作られた放射性セシウムは、どちらもβ線とγ線を出すので作用はよく似ています。一方、内部被ばくの場合は、それに加えて、放射性物質の化学的性質の違いによって生体のどの部分に集積するか重要になります。カリウムとセシウムは同族元素で化学的性質はよく似ていて、カリウムの集積しやすい筋肉に蓄積しやすいなど体内での挙動もよく似ています。  
(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q21 セシウムの降下量について。核実験が頻発していた 1950-60 年代と比べて、今回の事故による降下量のほうが多いという情報がありますが正しいでしょうか。また、その当時の空間線量はどの程度だったのでしょうか。**

A：今回の方がセシウムの量は多いようです。ただ、核実験の頃の空間線量率のデータは私の知る限りでは見当たりません。  
(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q22 年々、がんの発生率は増加していますでしょうか？ その原因として、1950-60 年代に降下した放射性セシウムの影響は考えられませんか？ 核実験中止後の世代と発がん危険度は、比較できないのでしょうか？**

A：発がん率は上昇しています。しかし、がんは放射線だけで生じるものではなく、我々の生活習慣や環境中の物質に左右されます。要因が複合的であるため、放射性セシウムの影響があるかを解析することは困難です。  
(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q23 放射線の障害作用の実体はラジカルなどの酸化ストレスが実体なのですか？ それとも放射線自体に DNA を切断する能力があるのでしょうか？ また、そのどちらが発がんに対する寄与が大きいのでしょうか？ がん抑制遺伝子などが破壊されない限り発がんしないという話も聞きますが、切断にいたらなくともラジカルなどにより DNA の修復系の遺伝子が障害された場合、発がんの可能性は高まりますでしょうか？**

A：放射線が照射されて DNA 損傷ができる経路としては、直接作用と間接作用が予想されています。前者は、直接に DNA を切断するもので、後者は、放射線が水をラジカル化し、生じた OH ラジカルや O<sub>2</sub><sup>-</sup> ラジカルが間接的に DNA 切断を起こすものです。間接作用が全体の 70%、直接作用が 30%程度とされています。がんは、細胞増殖を促進する遺伝子(がん遺伝子)および細胞増殖を抑制する遺伝子(がん抑制遺伝子)など様々な遺伝子の変異が原因になっておきます。勿論、修復系がみだされることでも発がんするといわれていますので、どの遺伝子が壊されても発がんの原因となると思われます。  
(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q24 酸化ストレスが放射線の障害作用の実体だとしたとき、カテキンやポリフェノールなどの抗酸化剤は有効ですか？ そうした研究報告はありますか？**

A：その通りです。ビタミン C やビタミン E、カテキンやポリフェノールなどの抗酸化剤も放射線障害の生成を抑制し、実験的には発がんを押さることが判っています。しかし、放射線の影響はラジカルを介して生じますので、被ばく後、数百ナノ秒以内に危機的な最初の反応が終了してしまいますので、通常、抗酸化剤が効力を発揮するためには、被ばく時にすでにそれを服用していないと効果がないことです。放射線被ばくしてからでも効果のある防護剤の開発が重要です。  
(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q25 生涯の蓄積線量と、がんの発生率の関係を教えてください。がんによる死亡リスクはよく目にしますが、死亡に至らないがんであっても発生の時点で大きな問題だと思いたすのですがどうですか？**

A：放射線の発がん影響の研究結果を基に作成された ICRP 勧告によれば、がん発症率は 1Sv で 6%弱上昇するとされています。がん死亡リスクは 1Sv で 5%弱の上昇です。がん死亡およびがん発症とも 100 mSv で約 0.5%上昇すると考えて殆ど間違いはありません。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q26 現状では、伊達市は、年間 4-5 mSv をバックグラウンドに加算する状態です(0.5 $\mu$ Sv/h $\times$ 24h=12  $\mu$ Sv/day なので 365 日で 4,380 $\mu$ Sv/1 年)。この状態で、2 歳の子供が 70 年生きたとすると、生涯で、280-350mSv が上乗せされることとなります。この線量では、何人中、何人のがんの発生が増加することになりますでしょうか？**

A：結論として正確には分かりませんが、発がん頻度は生活習慣、環境などに密接に影響されます。確かに言えることは、あったとしても小さく、生活習慣に気をつけたり、健康状態をきちんと維持することで十分取り返せる程度です。最近、よく「100 ミリシーベルトでがんの確率が 0.5%増える」とか「1,000 人のうち 5 人ががんになる」とかいう説明が聞かれます。これによれば、1,000 人中 14 人から 18 人くらいということになります。ちなみに、現在、日本人のがん死亡率は国民の 30%程度(発がん率は 50%程度)ですから、がんで死亡する日本人は、1,000 人中 300 人程度となります。放射線を 100 ミリシーベルト被ばくするとこの数に 5 名が上乗せされ、305 名になることとなります。しかし、国際放射線防護委員会はこのような使い方をすること、つまり、「何人中何人」という表現をすること、長期の被ばくの積算値に割り当てることは適切ではないと言っています。また、この割合の根拠は、「直線しきい値なしモデル」と「低線量率放射線の影響は 1/2」であり、いずれもリスクを大きく見積もる側に立っていますので、「100 ミリシーベルトの被ばくではがんの確率が 0.5%増える以上に悪いことは起こらない」と言った方が真意に近いと思います。実際には特別なことを何もしなくても全く増えないかも知れないし、また、特別なことをしなければ 1,000 人中 14 人から 18 人分くらい増えるのだとしても、生活習慣の見直しや健康状態のフォローアップで増加をゼロ、あるいはマイナスにしてしまうことも十分可能であると考えられます。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q27 原発の 20-30km 以遠において、測定されている核種の種類が十分かどうか知りたいです。ストロンチウムやプルトニウムの測定は実施されているのでしょうか？ また、その結果はどうなのでしょう？**

A：原子炉由来のプルトニウムは、原発の敷地内以外では検出されていません。プルトニウム自体は、田村市で検出されていますが、事故前と同じレベルであり、大気圏内核実験によるフォールアウトに由来すると思われます。ストロンチウムはガンマ線を出さない放射性物質なのでセシウムのように簡単には測れません。そのためデータ数は少ないですが、今回の事故後に測定された複数のデータから、今回の事故で放出され土壌に沈着したストロンチウムは、セシウムの 1,000 分の 1~1,000 分の 2 程度とかなり少ないことがわかっています。これらのデータは文部科学省のホームページに掲載されています。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q28 いまも雨には、セシウムが含まれているのでしょうか？ ダストサンプリングでは検出されなくても、大気の影響で自然降下はせず、滞留していて、雨に溶けて降ってくるようなことはないのでしょうか？**

A：現在の雨には放射性物質はほとんど含まれていません。つくば市では、大気循環により、放射性物質が周期的に観測されていましたが、6 月以降は拡散により濃度は減少し現在は検出限界以下となっています。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q29 世界で、自然放射線の線量が高い地域が知られていますが、この地域でのがんの発生率（死亡ではなく）は、日本と比べてどうなのでしょう？ また、この地域での平均寿命はどの程度なのでしょう？ 栄養状態の問題などで、がんになる前に死亡している可能性はないのでしょうか？ また、この地域に住んでいる人達との人種差はないのでしょうか？ 活性酸素除去系の亢進などによって、発ガンが抑えられている可能性はないのでしょうか？ また、調査した年代や再現性に問題は無いのでしょうか？**

A：こうした疫学調査では、全く生活習慣や環境が異なる人の集団を比べることはできません。放射線被ばく以外は、同じ条件になる同じ民族の集団と比べる必要があります。食べ物が違ったり生活環境が違おうと発がん頻度が全く違うからです。ですから日本と比べては意味がありません。その結果、いままでの疫学調査の結果では、中国でもインドでも周辺の自然放射線量が普通の対照地域と比べて発がん率が高いという結果はありません。自然放射線が高いといってもこの程度の線量なら低いが発がんに影響しないということです。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q30 関西で 0.2 $\mu$ Sv/h 程度の線量の地域があるそうですが本当でしょうか？**

A：大地からの放射線は、花崗岩などが分布する地域では高く、標高が高い所は宇宙放射線の寄与が大きくなります、両者を合わせて 0.2 $\mu$ Sv/hr 近いところもあります。また、温泉地域（ラドン温泉やラジウム温泉など）では、0.4 $\mu$ Sv/hr 程度のところもあります。今回の福島事故以来、東京の各地でホットスポット探しをしていた市民活動家が、国会議事堂の周りの放射線量を測定すると、建物から約 120m 離れた正門前の地上 1m で、0.18 $\mu$ Sv/hr、さらに建物に近づき花崗岩の外壁付近の位置だと、0.29 $\mu$ Sv/hr を示したと報告されています。東京近辺で各行政機関が公表している空間線量は、地上 1m でおよそ 0.05～0.06 程度ですからかなり高いことが判ります。福島県いわき市の市庁舎前が地上 1m で 0.17 $\mu$ Sv/hr 程度ですから、それより高いことにあります。この例でもわかるように、地面に近いと岩盤や地中の物質の影響を受けやすく、場所によって大きなバラつきがあることは注意する必要があります。全体的に「西高東低」の傾向があります。国内の例ではありませんが、ローマや香港は 0.25 $\mu$ Sv/h 程度です。

（伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日）

**Q31 低線量放射線が危ないことの証拠として紹介されることのあるペトカウ効果とはどういうものですか？**

A：ペトカウ博士が発見した効果で、試験管内でのリン脂質二重膜に放射性ナトリウムを加えると放射性でないナトリウムのときに比べて膜が破壊される速度が速いという実験結果です。研究者の名前を取って「ペトカウ効果」と呼ばれています。彼の原著を読むと、線量は、0.01 mGy/min～10 mGy/min となります。最近ではすっかりおなじみになった Sv/h に、 $\gamma$ 線として換算しますと 0.6 mSv/h～600 mSv/h となり（ $\beta$ 線の割合が高いとすると、さらに高い値になります）ます。つまり、このペトカウ効果が検証されているのは、低線量とは言いつつも、現在首都圏で測定されている空間放射線量の 1,000 倍以上高い領域での話なのです。彼は、こうした効果は、生体内にある酸化ラジカル消去機能（スーパーオキシド・ディスムターゼなど）で抑制されることを別の論文で発表しており、生体には、低線量放射線の影響を減少させる機構が備わっていることを示唆しています。しかし、低線量放射線の効果との関連はよく分かりません。

（伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日）

**Q32 ホルミシス効果が発現する線量を教えてください。また、ホルミシス効果に関する報告は多いですか？再現性はありますか？**

A：微量の放射線を受けることにより、体の機能が亢進するというホルミシス効果に関する研究は世界中でわれており、報告数も多くなってきましたがそのメカニズムがほとんど判らない場合が多く、まだ広く受け入れられている状況ではありません。ICRP でも不確かであるとして勧告に取り入れていません。

（伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日）

**Q33 ホットパーティクルについて教えてください。**

A：放射能を持つ微粒子のことをホットパーティクルといいますが、特にプルトニウムを含む微粒子のことを指すことが多いようです。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q34 セシウムに良いところはないのでしょうか？**

A：セシウムが一番代表的な利用法は、セシウム 133 の発光スペクトルの比振動数が国際単位系の秒を決定するために使われていることでしょうか。それ以来、セシウムは原子時計として広く使われています。加えて蟻酸セシウムは、掘削時にドリル防護剤として使われますし、放射性セシウム 137 は、がん治療などに用いる医療用のガンマー線源として汎用されています。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q35 今後、万が一にも癌や白血病を発症した場合、今回の事故との因果関係を証明することはできますでしょうか？**

A：放射線によって生じるがんや白血病に放射線が原因であるという痕跡は残りませんので他の原因によるがんや白血病と区別することはできません。高い線量を被ばくした場合、放射線量と発がん性に相関関係(線量－効果関係)が認められるので放射線が発がん性を持っているとされています、低線量の放射線の発がん性は、被ばくした集団と被ばくしなかった集団の発がん率に統計的有為差があるかどうかで推測されています。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q36 教員をしています、屋外での活動等に対して、保護者からの理解を得られないことがあります。今後、安全と安心を保障するために、どんなことができますでしょうか？**

A：私は、教師はある意味で社会のリーダーとなるべき職種だと思います。その意味で、貴方達は、様々な機械を利用して原子力や放射線の健康影響について勉強し知識をつけて、生徒および保護者が正しい判断をできるように力を貸す役目を持っておられるのではないのでしょうか？そのうえで、保護者と胸を開いて話をして双方が納得する解決法を選んで行動されるのが一番だと思います。必要に応じて私達もお手伝いします。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q37 累積放射線量について、現在までに被曝した放射線量は、今後何年ぐらい影響を及ぼすものでしょうか？ 傷ついた遺伝子は、どれぐらいの時間でどの程度修復されるのか？**

A：放射線量というより、それが及ぼす影響についてどこまで累積して考えるべきかについて統一の見解はありません。ただし、職業被ばくについては、5 年間を一つの積算期間としています。傷ついた DNA の修復は非常に速く、DNA 損傷のうち最も重傷と考えられる二重鎖切断は 30 分程度でほとんどが修復されます。同時にたくさん DNA 損傷があると、完全に修復できなかつたり、間違って修復したりして、それが細胞の死やがん化につながります。しかし、放射線を浴びなくても、DNA 損傷は酸素のストレスや複製に伴うエラーなどで常に生じていますので、生物はそれをうまく対処しています。対処しないと生きていくことはできません。このような放射線以外の要因による DNA 損傷は 1 日あたりシーベルトオーダー（ミリシーベルトではなく）あると考えられています。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q38 今からの避難を考えておりますが、やはり避難しないより、出来るならした方がよいでしょうか？**

A：現状の伊達市の状況であれば、放射線の影響を恐れて移転するのが良いか、そのために被る様々なストレスに耐えるほうが良いかは一概にはいえません。私自身は、十分に安全な生活を実現できる余地がある状況ではないかと思えます。

(伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日)

**Q39 現在、0.3～0.8μSv/hrの放射線量です。これまでに許容線量を超えた時があったとしたら、今からでも避難することが賢明でしょうか？**

A：結論は、避難が一番とは思いません。0.3～0.8μSv/hrですと年間の総被ばく量は2.7～7.3ミリシーベルトです。確かに今回の事故が無かった時の伊達市の自然放射線量より高いことは間違いなでしょう。しかし、世界的な目で見れば自然放射線の人が住んでいる地区の自然放射線のばらつきの上限に近いところにあると判断されます。したがって、ここに住み続けても健康影響があるとは思えません。慣れないところへ移住して被る様々なストレスを考えると第一選択とは思えません。

(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q40 伊達や福島のパロディは、NPO法人野呂美加氏(チェルノブイリへのかけはし代表)の「今、子ども達を守るために知っておきたい放射能の対策と予防」の講演を聞き、または、DVDで見て、県外へ避難した方あるいは避難を考えている人が多いです。彼女の主張では、僅かでも放射線被ばくした子供達に鼻血を出したり下痢の症状が出るといっていますが本当ですか？**

A：チェルノブイリの子供達のことを長期にわたって考えて、様々な救済策をされていることは頭が下がります。しかし、彼女が主張する多くの内容が科学的には信頼がおけないことと思われます。彼女は、ご指摘の通り低線量の被ばくで子供が鼻血や下痢の症状を出すことを危険な現象と指摘していますが、そうした現象が見られるのはかなりの高線量被ばくしたときであって、100mSv以下の低線量被ばくでは決しておきません。こうした症状が現れるのは数Sv以上の被ばくをした時です。また、放射性物質を分解する微生物EMの存在を紹介しておられますが、元素を分解する微生物は存在しません。彼女が支持するECRRを主催するバズビー氏の主張も科学的には不明瞭なことが多いので慎重に解析する必要があります。

(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q41 日常生活する上で宇宙や大地から自然由来の放射線を、世界平均で年間 2.4 ミリシーベルトと（中国、ブラジル、インド、イランなど非常に高い地域もあるが）と聞きますが、4 ミリシーベルトという方もいます。本当はどのくらいですか？**

A：UNSCEAR（原子放射線の影響に関する国連科学委員会）の 2008 年版報告書によると、自然放射線の世界平均は年間 2.4 ミリシーベルトとされています。因に、中国の広東省には年間 4～5 ミリシーベルト、インドのケララ州には年間 3.8～35 ミリシーベルト、ブラジルのガラバリでは年間 5.5～35 ミリシーベルト、イランのラムサル地域では年間 10～260 ミリシーベルトの地域があることが知られています。

（伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日）

**Q42 過去の世界各地で行なわれた水爆・原爆実験時の放出した放射線が世界中にまんべんなくプールされ、それを自然界から放出している値と言っているとも聞いた事がありますが本当でしょうか？**

A：「自然界から放出している値」というのは自然放射線のことと思われませんが、水爆・原爆実験時に放出された放射性物質（フォールアウト）からの放射線は、自然放射線に含めません。自然放射線は、天然の放射性物質からの放射線および宇宙からの放射線（宇宙線）のことを言います。

（伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日）

**Q43 自然放射線量が年間 2.4 ミリシーベルトと聞きます。それなのに年間の被ばく量を下回る年間 1 ミリシーベルトを目標とすると発表があったようにも思えますが、そんなことが可能なのでしょうか？**

A：「年間 1 ミリシーベルト」を目標とするというときのこの線量には、自然放射線を含みません。

（伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日）

**Q44 国際放射線防護委員会(ICRP)は非常時の放射線の管理基準は「事故による被ばく量が 20～100 ミリシーベルトを超えないようにする」となっておりますが、なぜ 80 ミリシーベルトもの幅があるのでしょうか？**

A：疫学調査や被ばく実験の成果の解析から導かれた「100mSv 以下の線量の被ばくでは健康影響を起ささない」という基本的考えを基に、状況に応じてその範囲内の適切な値に設定するように幅が設けられています。被ばくを低減するためにとられる措置により大きな混乱が発生するような異常な状況では、範囲の上限の値が設定されることも考えられます。今回の事故を受けて、我が国は、一番小さな値の 20mSv/年を採用しました。非常事態を回避できたあとは、表土の削除などの対策を講じてできる限り速やかに 1mSv/年のレベルまで下げる措置をとることとしています。

（伊達市講演会での回答日：平成 23 年 9 月 8 日）

**Q45 仮に今後、新たな爆発などで更に放射線が巻き散らかる事が無いと仮定して、3月の爆発以降の累積積算量と細胞の修復作用を考えた上で、伊達地区に住み続けても体に及ぼす影響はありませんか？ 幼児であっても大丈夫ですか？**

A：Q26、Q38、Q39などを参照してください。幼児（子ども）の放射線感受性についてはQ15を参照してください。  
(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q46 マスコミは一刻も早く1ミリシーベルトにしなければいけないとか、原発事故処理が全く進まないとか、セシウムやヨウ素の影響が大きいなど国民の不安をかき立てる内容しか書いてないように思います。もっと冷静に、とか体にたいする影響は極めて低だから、指示が無い地域は安心して生活してくださいとは誰も言わない。結局マスコミも不安を叫んでいるようにも感じますがどう思われますか？**

A：不安をかき立てるような情報については私たちも憂慮しています。不安をあおるような情報（根拠のないものや科学的に間違っているものも多い）に惑わされないためには、正しい科学的知識を得ていただくしかないと思っています。この講演活動がその一助になれば幸いです。  
(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q47 福島県の伊達市に住んでいます。福島県でも避難地域に設定されていない地域から他県へ引越す人が目立ちます。しかし、私は、それは過剰反応であって、うがい手洗い、靴底の泥を外で落とす。風の強い時、または砂埃が舞うときは戸締りをするくらいの防護策をしていれば引越す必要はないと思いますか？**

A：現在、放射性物質の大部分は地面の土に吸着しており、空気中に漂っているものはほとんどありません。ご指摘の防護策で十分だと思われます。Q38、Q39も参考にしてください。  
(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q48 食べ物の放射能汚染検査がされていますが、その結果の報告書で、暫定基準以下でした（NDと表示される）と書いてある場合は、本当に安全と言えきれる値なのでしょうか？**

A：NDというのは基準以下ではなくて、「検出限界以下」という意味です。検出限界は測定法によって違います。暫定規制値についてはQ2を参照してください。  
(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q49 原発事故以降、原子力発電にたいする不信心は一挙に高まり、各地で原発反対あるいは停止せよと各地で問題となっています。その多くの方は「子どもの未来のために」といいますが今、代替えを火力発電所にした場合、CO<sub>2</sub>の莫大な排出、化石燃料の急速な枯渇、その影響で電気料金の値上げなど、全く未来が怖いです。新たなエネルギー開発までは原子力の平和利用という意味で原発はやはり必要と思いますが、どう思われますか？**

A：私達は、エネルギー問題に関しては専門家ではないので正確に答えられませんが、代替エネルギー（再生可能エネルギー）の実用化には、多くの研究者が尽力されているところです。しかし、原子力発電にとって代わる技術はすぐには現れないと思います。100年前まで、人類は原子力を全く知りませんでした。知恵を使って、原子力の利用を図ってきました。将来的にもっと安全な方法で原子エネルギーが利用できるようになるといいですね。人間には、その可能性があると思いたいと思います。  
(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)

**Q50 汚染水の処理がようやく始まり水と放射線を分離できるようですが、土壌は出来ないのでしょうか？**

A：ゼオライトのような多孔質の素材に放射性物質を吸着させる技術があるようですが、セシウムはもともと粘土質の土壌に強く吸着されているので、水に溶けているセシウムとは状況が異なり、効率良く回収できるかどうかは難しいのではないかと思います。  
(伊達市講演会での回答日：平成23年9月8日)



## 富士市 Q&A 講演会質問解説

平成 23 年 12 月 9 日資料

### Q1：地面に降り積もった放射性物質は 9 ヶ月経過する今でも風などで舞い上がるのでしょうか？

A：今回の事故で撒散られ地上に降下した放射性物質のうち、その量と放出する放射線の性質から考えて、貴方の質問に関して注意すべき物質は、セシウム 134 とセシウム 137 です。セシウムは、地上に降下すると比較的短時間に土壌中のケイ酸成分などと強固な結合をし、水に溶けない形になります。そのため、地上数センチのところを層となって残存します。その形になると容易に移動しません。土壌が乾燥して強いがすが吹いて土ぼこりがあがるような場合には、その放射性物質も舞い上がることが考えられますので、マスクをする、外出後は、衣服を良く払うなどして付着した放射性物質を含む塵を除くようにするのが良いでしょう。しかし、避難区域に指定され、ひとの居住が許されていない地区の一部を除いて、報告されている地上のセシウムの汚染度から推測すると舞い上がった塵を多少吸い込んだとしても、内部被ばくで健康影響が現れるほどの放射線量に達することはほとんど考えられませんので過剰に心配されることはありません。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

### Q2：これから降る雪、さらに積もった雪で注意すべき点があれば教えてください

A：現在、事故を起こした原子炉は完全に密封されており多少の放射性物質が放出されていることは間違いありません。しかし、その量は、水素爆発が起きた当時と比べると桁違いに少量で、避難区域以外の地域で新たな放射性物質が降下しているという結果はほとんど観測されていません。現在各地で観測される放射線量は、3 月中旬～4 月初めに放出され降下した放射性物質（特にセシウム）に由来するものです。地上に降下したセシウムは、短期間のうちに土壌成分と強固な結合を起こし非水溶性の化合物となり、地中 5cm 程度までのところに滞留します。従って、雪が降って雪解け水とともに多少の放射性物質が流れることはあるかもしれませんが、雪が積もること自体で危険はありません。ただし、雪かきのときに土も同時に掘り返すとその部分には放射性物質が存在する可能性が固いので注意してください。しかし、基本的には、現時点で観測されている土壌の放射性物質による汚染度から考えると雪の有る無しで特別に注意をせねばならないことは無いと思います。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

### Q3：死の灰（セシウムなど）はどのあたりまで拡散しているのですか？

A：今回の事故で放出された放射性物質は、程度の差を厭わなければ、ヨーロッパやアメリカでも観測されたという報告があるように世界中に広がっています。それは、自然には存在しない放射性物質が事故と連動して観察されることで推測できます。しかし、現実には、人々の生活に影響する程度の濃度の汚染がどの程度広がっているかが重要な問題と思います。

この問題については、文部科学省が飛行機やヘリコプターを使って全国各地のセシウム 134 およびセシウム 137 の土壌蓄積量とそれに伴う放射線量を測定しホームページに公表していますので参照してください。その結果によると、福島県およびその周辺県比較的高い放射線量が観測されています。放射性物質の拡散の様子は放射性物質が放出された時の風向き、天候、湿度などに影響されますので単純に事故現場からの郷里に依存するものではありませんのでご注意ください。その結果によれば、東は宮城県、岩手県。西は長野県や愛知県などまでスポット状に広がっていますが、その汚染程度は、事故で飛散した放射性物質由来の放射線量が一年間の自然被ばく量程度（年間 1mSv）以下であると報告されています。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

#### Q4：食物は安全ですか？

A：今回の事故に伴って飛散した放射性物質による食品汚染が問題にされています。いま、流通している食べ物は、放射能検査が実施されており、放射能が高く暫定規制値を超えるものは出荷が制限されています。暫定規制値は食べて影響が出るよりはるかに低い値に設定されていますので、暫定規制値以下のものは普通に食べていても心配ありません。また、検査を受けていない食物の中に、暫定規制値を多少超えるものがあっても、普通の量を食べて影響が出ることはまずありません。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

#### Q5：放射線の単位や暫定基準値の根拠はどうなっているのですか？

A：放射線安全規制値は、過去 50 年以上にわたって科学者がおこなった原爆被ばく者などの疫学調査および放射線の生体影響研究で得られた膨大な研究成果を、国連(UN)および国際放射線防護委員会(ICRP)などの専門家が収集して解析し、定期的(およそ 10 年ごと)におこなわれる放射線の人体への影響に関する勧告をもとに導きだされます。この勧告を受けて国際原子力機関(IAEA)等が、さらに検討して、安全のための規制値を国際的に提言します。その提言を受けて各国が自国の判断で規制値を定めた法制化しています。我が国もこの勧告を受入れ安全規制値を作成しています。その安全規制値は、一般人に対して年間 1 ミリシーベルト、放射線業務従事者に対して年間 20 ミリシーベルトとされています。

放射線の影響は、ある一定の線量以上を浴びたときにほとんどの個体に現れる「確定的影響」と、どんなに低い線量の被ばくであっても被ばく線量に比例してある確率で影響が現れる「確率的影響」に分けられています。確定的影響が 100 ミリシーベルト以下では現れるという報告はありません。

一方、発がんや遺伝的影響は、確率的影響といわれ「どんなに低い線量の被ばくであっても被ばく線量に比例して影響が現れる」と仮定されています。しかし、実際は、疫学研究でも実験研究でも、100 ミリシーベルト以下の被ばくで、統計的に有意な影響が観察されたことはありません。したがって、この 100 ミリシーベルトが人に健康影響を及ぼさない最少の放射線量として安全の目安とされています。この規制値が疫学調査研究や実験の結果で人体に影響が現れない 100 ミリシーベルトより小さい値なのは、より一層安全側にたって規制するという厳しい考えを採用しているからです。

一般人に対する規制値である年間 1 ミリシーベルトは自然放射線量とほぼ同じレベルです。自然放射線とは、宇宙線、大地、空気、および食品や水に由来する放射線で、その量は、地域や標高などによって異なりますが、日本での平均はおよそ 1.4 ミリシーベルトです。標高が高い地域では宇宙線により、花崗岩が多い地域では大地からの放射線により自然放射線量が高くなります。したがって、一般人に対する規制値である年間 1 ミリシーベルトというのは、「放射線事業者に対して放射線業務を行なうにあたっては、一般人の生活地域の放射線量が自然放射線レベルをこえないように保ちなさい」という意味であるといえます。

国際放射線防護委員会(ICRP)が、福島原発の事故に対して放射線防護の考え方に関するコメントをだしました(<http://www.icrp.org/index.asp>、和訳資料)。その内容では、従来とおり 20-100 ミリシーベルトの線量枠内の線量に設定して防護を徹底するように勧告しています(世界各国の屋内退避、避難等の基準に関する参考資料は Q&A のホームページからダウンロードしてください)。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

#### Q6：被災地のボランティアでガレキの作業をしている人は大丈夫なのですか？

A：どの地域のがれき処理をしているかによって放射線防護のレベルが違います。しかし、作業が危険な区域におけるボランティアの活動はできないと思います。もし、放射線汚染が激しく、避難区域等に指定されている区域で被ばく管理をすることなく活動している方が居られれば、地方自治体の担当者等に通知して指示を得てください。通知先が判らない場合は、私達の Q&A 対応グループへお知らせください。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

#### Q7：食品ごとの基準値は下回っていても、同時に何種類もの食品を食べた場合、数値は合算するのですか？合算した場合、どの程度まで OK ですか？

A：当初、食品の規制値は、「1 年間その放射能濃度の水や食物を摂取し続けたときの実効線量が 5mSv

以下、ヨウ素の場合は甲状腺における等価線量が 50mSv 以下」という考え方に基づいて決められています。規制値は、単一の食物ではなく、さまざまな食物を食べたときの合計値としてこの規制値以下になるように決められています。

その後、事態が安定化してきたことなどの理由から、食品安全委員会は 7 月 26 日の「放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループ（第 9 回）」において、放射線による健康影響が見出されるのは、通常の一般生活において受ける放射線量を除いた生涯の累積線量として「おおよそ 100 ミリシーベルト」と判断し、今後の規制値策定にあたっては、内部被ばくと外部被ばくの合計として生涯 100 ミリシーベルトを基準とする方針を打ち出しました。小宮山厚生労働大臣は 10 月 28 日の閣僚懇談会で、平成 24 年 4 月を目途に、食品からの被ばくを年間 1 ミリシーベルトに引き下げる方針を示しました。現在、「飲料水」、「牛乳・乳製品」、「一般食品」、「乳児用食品」の 4 項目に分けて、新たな規制値を設定するための検討が行われています。

（富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日）

### Q9：食品の基準値は、どう読み取れば良いですか？（その食品を大量に食べてもいいのか？？どの程度まで？？）

A：我が国には、これまで野菜や水などの飲食物に対する放射性物質による汚染の明確な規制基準値がありませんでした。そのため、厚生労働省は、平成 23 年 3 月 17 日に、食品衛生法の観点から飲食物として摂取することが許される放射性物質濃度について暫定規制値を定めました（4 月 5 日改訂）（参考資料 Q&A のホームページからダウンロードしてください）。この値は、国際放射線防護委員会（ICRP）の勧告を受けて原子力安全委員会が策定した原子力防災指針の「飲食物の摂取制限に関する指標」を参考にし作られたものです。

この規制値は、「1 年間その放射能濃度の水や食物を摂取し続けたときの実効線量が 5mSv 以下、ヨウ素の場合は甲状腺における等価線量が 50mSv 以下」という考え方に基づいて決められています。また、単一の食物ではなく、さまざまな食物を食べたときの合計値としてこの規制値以下になるように決められています。

具体的には、摂取制限すべき放射性物質として、放射性ヨウ素、放射性セシウム（137 および 134）、ウランおよびプルトニウムの 4 種をえらび、対象とする食品として、放射性ヨウ素については、(1)飲料水、(2)牛乳・乳製品、(3)野菜類（根菜と芋類を除く）および(4)魚介類（4 月 5 日追加）の 4 品目、放射性セシウムについては、(1)飲料水、(2)牛乳・乳製品、(3)野菜類、(4)穀類、(5)肉・卵・魚・その他の 5 品目、ウランとプルトニウムに関しては、(1)飲料水、(2)牛乳・乳製品、(3)野菜類、(4)穀類、(5)肉・卵・魚・その他に(6)乳幼児用食品を加えた 6 品目について定められています。

放射性ヨウ素の場合、(1)飲料水と(2)牛乳・乳製品の規制値は、1 キログラムあたり 300 ベクレル、(3)野菜類と(4)魚介類の規制値は 1 キログラムあたり 2,000 ベクレルです。但し、(2)牛乳・乳製品については 1 キログラムあたり 100 ベクレルを超えるものは乳児用調整粉乳および直接飲用する乳として使用しないこととされています。

放射性セシウムの場合、(1)飲料水と(2)牛乳・乳製品に対する規制値は 1 キログラムあたり 200 ベクレル、(3)野菜類、(4)穀類、および(5)肉・卵・魚・その他、に対しては 1 キログラムあたり 500 ベクレルです。詳しくは日本放射線影響学会でまとめた参考資料（Q&A のホームページからダウンロードしてください）をご覧ください。

Q&A ホームページ掲載日：平成 23 年 3 月 27 日、平成 23 年 4 月 4 日改訂、平成 23 年 4 月 8 日改訂  
（富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日）

**追記：**食品安全委員会は 7 月 26 日の「放射性物質の食品健康影響評価に関するワーキンググループ（第 9 回）」において、放射線による健康影響が見出されるのは、通常の一般生活において受ける放射線量を除いた生涯の累積線量として「おおよそ 100 ミリシーベルト」と判断し、今後の規制値策定にあたっては、内部被ばくと外部被ばくの合計として生涯 100 ミリシーベルトを基準とする方針を打ち出しました。小宮山厚生労働大臣は 10 月 28 日の閣僚懇談会で、平成 24 年 4 月を目途に、食品からの被ばくを年間 1 ミリシーベルトに引き下げる方針を示しました。現在、「飲料水」、「牛乳・乳製品」、「一般食品」、「乳児用食品」の 4 項目に分けて、新たな規制値を設定するための検討が行われています。

（富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日）

### Q10：ニュースでよく聞く、放射能の単位が良く分かりません。どんな単位があるのか？？

A：放射能や放射線量を示す単位としてよく使われるのは、ベクレル(Bq)とシーベルト(Sv)です。ベクレルは、放射能の強さを表すために使用されます。1ベクレルは、放射性物質の質によらず放射性物質が1秒間に1回放射性壊変をする量を表します。放射性壊変が起きると放射線が放出されます。通常、ベクレル(Bq)は、単独で使われることは少なく、単位体積当たり又は単位重量当たりの放射能の強さを表すベクレル/リットル、ベクレル/kgなどがよく使われます。

放射線の量は、グレイ(Gy)やシーベルト(Sv)で表されます。グレイ(Gy)は、被ばくしたものが単位質量あたりに放射線から受けとるエネルギーの量をあらわし、ジュール/キログラム(J/kg)が使われます。従って、1グレイは、物質1kgあたりに1ジュール(エネルギー量を表す単位)のエネルギーを受けたということを意味しています。

一方、シーベルトは、放射線防護の分野で使われる放射線量の単位で、放射線が「人間」にあたったときにどのような影響があるのかを評価するための単位です。放射線が生物に及ぼす効果は、放射線の種類やエネルギーやそれを受ける生体組織の放射線感受性の違いによって異なりますので、そのことを考慮して導入された単位です。このシーベルトの値は、まず人間の体全体あるいは各臓器等を「もの」と考えて放射線から受けたエネルギー量(Gy)を求め、更に人間への影響として数値化するために受けた放射線の種類による係数(放射線荷重係数)、受けた体の部位の放射線感受性を示す係数(組織荷重係数)を掛け合わせて下記の式から計算して求めます。

シーベルト(Sv) = グレイ(Gy) × 放射線荷重係数<sup>注1</sup> × 組織荷重係数<sup>注2</sup>

注1：β線やガンマ線が1、アルファ線が20

注2：骨髄や胃が、0.12、乳房などが0.05、骨や皮膚表面が0.01

報道などでベクレル(Bq)をシーベルト(Sv)に置き換えた場合の数値が紹介されていますが、実際には、定義・性質の異なる単位を正確には換算できません。しかし、各放射性物質ごとにエネルギーやそれを受ける生体組織での吸収率などの違いを考慮した値(実効線量係数)を用いて換算をして両者の比較の目安とされています。ヨウ素131の場合、飲食などで口から摂取した場合の実効線量係数は0.022マイクロシーベルト/ベクレルです。ですから、ホウレンソウ1kgにヨウ素131が2,000ベクレル付着している場合、2,000ベクレル/kg × 0.022マイクロシーベルト/ベクレル = 44マイクロシーベルト/kgとなります。この汚染したホウレンソウを成人の葉菜の1日摂取量0.1kg分、1回食べるとすると、44マイクロシーベルト/kg × 0.1 = 4.4マイクロシーベルト被ばくすることになります。

(富士市講演会での解説日：平成23年12月9日)

**Q11：私には6歳と1歳の子供がいます。福島原発の付近の方々は不安な日をお過ごしかと思います。私達の住んでいる静岡でも、『お茶っ葉から〇〇シーベルト検出』など、耳にします。正直、放射線の仕事は良く分かりませんが、私達の身の回りには少なからずあるという事は、認識していますが、子供達には出来るだけ影響を受けて欲しくないと思っています。子供はよく食べ、よく遊びます。そこで質問です。放射線の影響を受けやすい食べ物はありますか？また、安全な調理方法があれば教えて欲しいです。**

A：食べることによって食べた人が放射線の影響を受けやすい食品という意味では、放射性物質で汚染された食品は食べることを避けた方がいいでしょう。しかし、自然界には、生物が生きるための必須成分でありながら、どうしてもある頻度で放射性物質を含む原子があります。例えばカリウムや炭素ですが、地球上の生物は、それらの放射能から絶対に逃れることはできません。カリウムには、いくつかの放射性物質が存在しますが、良く指摘されるカリウム40は、カリウム全体の0.012%を占めます。カリウムは生物の中で情報伝達因子として働く必須元素ですので、生体には必ずカリウム40が含まれます。その量は、体重1kgあたり60-80ベクレルに達します。

また、有機物を構成するもっとも重要な原子の炭素も大気の上層で宇宙線由来の中性子が窒素に衝突することによってつくられ、地球の空気に一定の割合で含まれ、生物もその割合で放射性炭素14を含むこととなります。その量は、体重1kgあたり40-50ベクレルですので、60kgの体重の人は、もともと7,000ベクレル程度の放射性物質を持っていることとなります。従って、食べ物の中でカリウムが多い食品は、比較的多くの放射性カリウムを含んでいることになり、ほし昆布では、2,000ベクレル/kg、干し椎茸で、700ベクレル/kg、バナナで200ベクレル/kg、ほうれん草で200ベクレル/kg、牛乳で50ベクレル/kg程度含まれています。今回の事故で、人工の放射性物質が体内へ取り込まれることが憂慮されていますが、事故後、半年以上経った現在では、長半減期のセシウム134や137を摂取することがもっとも懸念されますが、セシウムの化学的性質はカリウムとよく似ています。

実効線量係数は、カリウム40で $6.2 \times 10^{-6}$  mSv/Bqでセシウム134および137で $1.3 \times 10^{-5}$  mSv/Bqですのでセシウムの生物効果は、カリウムの2倍程度と考えていいと思います。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

**Q13：震災の当初『雨にあたると良くない。外で遊ばない方がいい。』などという噂を聞きました。特に気にせず過ごしていますが、大丈夫でしょうか？**

A：事故直後には、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ました。しかし、平成 23 年 11 月 22 日現在、福島県を除いて、全国で雨の中に放射性物質は検出されていません。また福島県でも、検出されている放射性物質のレベルは検出下限値程度の極わずかなもので、大気中の粉塵などに含まれる放射性物質の値も検出下限値程度程度であることを考え合わせると、国内のすべての地域で、降雨の中で屋外活動をしたとしても健康への影響は考えられません。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

**Q14：汚染された地域は、人が安全に住めるようになるのは何年後ですか？**

A：今回の福島原発事故に伴って放射性物質で汚染された地域の汚染度が次第に明らかになってきています。それを受けて国は、東京電力福島第一原発から20Km圏内の警戒区域と20Km圏外にある計画的避難区域に着いて年間放射線量に応じて三つの区域に区分し今後の対策を実施する方針を発表しました。それによると地上から1mの高さの年間放射線量が20ミリシーベルト未満の地域を「解除準備区域」、20-50ミリシーベルト程度を「居住制限区域」、50ミリシーベルト以上を「長期帰還困難地域」とする方針で今後の除染作業を策定する方針で検討を始めました。居住できる基準は年間放射線量が20ミリシーベルトを超えない地域としています。「解除準備区域」では、放射性物質の除染とともに公共施設や道路のインフラ整備を行い環境が整った地域から来春以降解除することになります。「居住制限区域」では、除染を進めて、数年程度で年間放射線量が20ミリシーベルト未満にすることを目指します。いくら除染をしても今後5年間以内に年間放射線量を20ミリシーベルト未満にすることが困難な地域は「長期帰還困難地域」として数十年は帰宅できない可能性がある地域としてしています。

今後、汚染の状況をしっかりと把握して、速やかに除染作業を行い普通の暮らしが出来る環境を整えていくことが必要です。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

**Q15：政府は「ただちに影響はない」と言いますが、「ただちに」は何ヶ月後？、何ヶ月後？**

A：政府が使っている「ただちに影響はない」という表現は、誤解を招くものです。「ただちに影響がないが先には影響が出る」という意味ではありません。

放射線の健康影響は大きく別けて「確定的影響」と「確率的影響」がありますが、前者はある一定レベルの放射線を被ばくした大部分の人に現れる影響で、多くは、被爆後30日程度で発現するもので、一般的には250mSv未満の線量では起りません。一方、確率的影響は、放射線を被ばくして比較的長い時間を経た後に、被ばくした人の一部に稀に現れる影響のことですが、この場合、放射線防護の観点から線量がどんなに少なくても、線量に応じて一定の確率で影響が現れると仮定されています。後者の代表的な影響は、発がんですが原爆被ばく者の疫学調査や動物実験の結果から1Sv以上の線量を被ばくした時は、放射線が原因となった発がんが観察されるのですが、100mSv以下では、それを支持する十分な科学的証拠はないと判断されています。しかし、放射線被ばくを出来るだけ少なくするという放射線防護の観点から、100mSv以下の被ばくでも実験的に発がんが観察される頻度で発がんすると仮定して、一般人や放射線業務従事者の被爆線量限度が設定されています。

さらに、発がんは、放射線被ばくをしてから20~30年を経たから発現する影響であることが判っていますので、科学的には、100mSv以下の被ばくで発がんが起きることはないものの、ある確率で生ずる可能性があるという立場で管理をしているので、全く発がんしませんと断言できず、曖昧な「ただちに」という表現が使われたものと思います。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

**Q16：生活していくうえで、注意すべき点は？**

A：富士市では、事故がなかった時と全く同じ生活をして頂いて良いと思います。しかし、福島県の事故現場周辺では、生活環境の改善をはじめ多くの困難を抱えた人達がおられることを十分に考えながら生活して頂ければと思います。一番重要なのは、この事故を他人のことと考えずにいて頂きたいと思います。原子力や放射線の知識をつけられ、様々な情報の内容を正しく判断をされて、信頼し合う社会組織の再構築に参加してください。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

**Q17：はじめまして。私は2児の母です。放射線と聞いて全く目に見えないものなので何をどう気をつければいいのか判らなくしています。今回の震災で福島原発の事故がおきて初めて原子力発電の構造やリスクを知りました。静岡県にも浜岡原発があることは知っていましたが、今まで生きてきて事故が起きる可能性がある事や放射線が実は身近な所にあり、もし何かあれば自分たちも危険にさらされる事を全く意識していなかったので何がどう危険で何に気をつければいいのかわかりません。TV で放送されている事も二転三転して本当の事は隠されている様な気がしています。原子力発電所が稼働しているだけで実は放射性物質は空気中に放出され続けていて、今回の事故でみんなが放射性物質の測定をやり始めたから数値が明らかになっただけのような気もします。実際、福島で起きた事故が原因の数値なのかわかりません。子供たちを守る為に自分がどうすればいいのかわかりません。子供たちにどんな影響がでるのかもわかりません。**

A：富士市で生活されているなら、現在報告されている放射能汚染であれば、事故による健康影響に特別の配慮をされることはないと思います。お子様の場合を含めて、放射線の健康影響という意味では、事故以前と同じ生活を続けてください。

危険にどのように対応するかは、原発に限らず、生活環境にある様々なリスク要因が対象になります。そこでリスクを避けるための第一歩は、その要因の事を知ることが一番大切です。それが出来れば、リスク管理の 70%以上は達成できたといえるでしょう。それでも、事故は起ります。その場合は、起きた事故の内容を出来る限り解析し、それに速やかに対応することが重要です。それは、知識と経験がどれほどあるかによって決まります。従って、個々人ですべてのことに完全に対応することは出来ないと思います。その時は、その事項の専門家の助けを借りて処理することになります。

今回の原発事故では、原子力や放射線の専門家、それらを規制する国や地方自治体の職員がほとんど専門家としての役割を果たしていないことが不安を大きくしている最大の理由です。専門家や国にいうことが信じられない状況は、本当に残念です。個々人の価値観は尊重しつつ、我が国を互いの価値観を認め信頼し合える社会構造に組み立て治すことが急務だと思います。その一役を貴方も貴方の立場で担うことが重要です。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

**Q18：東日本大震災は、原発震災といっても過言ではなく。いまもって、その影響は計り知れないものがあります。改めて、原発の危険性また、必要性を考えさせられました。放射能に汚染された土地は、何年経てば（程度問題もあるかと想いますが）生活の場所と成りえるのでしょうか？また、日頃、目に見えない恐怖として、電磁波が取りざたされますが、携帯・パソコン・電子レンジ・IHなど、もっとも生活の身近にあります。それも、正しい情報を教えて下さい。**

A: 今回の福島の原発事故に伴って放射性物質で汚染された地域の汚染度が次第に明らかになってきています。それを受けて国は、東京電力福島第一原発から20Km圏内の警戒区域と20Km圏外にある計画的避難区域を年間放射線量に応じて三つの区域に区分し今後の対策を実施する方針を発表しました。それによると地上から1mの高さの年間放射線量が20ミリシーベルト未満の地域を「解除準備区域」、20-50ミリシーベルト程度を「居住制限区域」、50ミリシーベルト以上を「長期帰還困難地域」とする方針で今後の除染作業を策定する方針で検討を始めました。居住できる基準は年間放射線量が20ミリシーベルトを超えない地域としています。「解除準備区域」では、放射性物質の除染とともに公共施設や道路のインフラ整備を行い環境が整った地域から来春以降解除することになります。「居住制限区域」では、除染を進めて、数年程度で年間放射線量が20ミリシーベルト未満にすることを目指します。いくら除染をしても今後5年間以内に年間放射線量を20ミリシーベルト未満にすることが困難な地域は「長期帰還困難地域」として数十年は帰宅できない可能性がある地域としてしています。

今後、汚染の状況をしっかりと把握して、速やかに除染作業を行い、遅滞なく普通の暮らしができる環境を整えてゆくことが必要です。

（富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日）

**Q19：富士市に住んでいます。浜岡原発が爆破したら富士市はどうなりますか？住めますか？**

A: 私は、残念ながらこの質問に対する回答を持ち合わせていません。もし不幸に浜岡原発が爆破したとして、どのような原因で、どのような規模の爆発か？その時の風向きや湿度はどうであったか？原発の運転状況はどうであったか？などさまざまな要因が関係してくるからです。しかし、原発でかなりな事故が起きたとしても、状況をしっかりと観察できる技術とシステムがあれば、一般人に危機的な健康影響が起きるような状況になることなく処理できると思います。

今回の福島の事故は、大変、不幸な出来事でした。そして、想定外の出来事であったと良くいわれますが、私は、原子炉工学については、全く素人ですが、今、人類が持っている既存の知識と技術で十分に防げたものと思います。今回の事故の原因を十分に検証するとともに、新しいことを探求する人間本来の特性を発揮して、安全な原子力発電を実現できると思います。

（富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日）

**Q20：野菜とか洗えば良いって聞きますが、洗った水は流しても大丈夫でしょうか？**

A: 一般論として、どのような汚染の形態かによって洗えば良い場合と洗っても効果がない場合があります。前者は、葉もの野菜などで表面に放射性物質が付着している場合は、洗剤をつけて洗った後に、洗剤成分を流水で洗えば安全性は増すでしょう。しかし、根菜類や米のように野菜の内部まで放射性物質が取り込まれている場合は、洗っても効果はありません。

今回の事故に関連して見られる野菜をはじめとする食品の放射能汚染については、事故現場からの放射性物質の放出状態、農地の放射性物質による汚染状況が次第にはっきりしてきた現在は、国が定める食品の検査が守られ、食品の暫定基準値を守って食品が流通すれば、全く、心配されることはありません。それでも、時々、その網を漏れて流通する食品があり、それを口に入れたとしても、福島事故での農地の汚染状況から考えると、健康に影響がある濃度で体内に取り込まれる可能性は極めて低いと考えられます。日頃から、同じものを食べ続けず、バイバイターにとんだ食生活を心がけて頂ければ、もっと安全です。

（富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日）

**Q21：最近、お寿司屋さんへ伺いましたが、板前さんが「今日のマグロは気仙沼からです」と仰いました。そこで、放射性物質が含まれると推測される水が福島原子力発電所から放出されている映像が浮かびました。マグロは大変美味しく頂きましたが、海に放出された水が海産物に及ぼす影響を思いました。その辺りは如何でしょうか？**

A: 今回の原発事故が原因となって、海産物でも放射能汚染が見つかる可能性は否定できません。そのため、国では、海産物についても汚染度の検査を義務づけ、食品の暫定基準値を設定し、基準値を超えるものの流通は禁止されています。

その基準値は当初、「1年間その放射能濃度の水や食物を摂取し続けたときの実効線量が5mSv以下、ヨウ素の場合は甲状腺における等価線量が50mSv以下」と定められて運用されていましたが、7月には食品安全委員会が生涯の被ばく量が100mSv以下になるようにするという概念をもとに新しい基準の検討を始めると決定しました。それらのシステムが通常に動けば、流通している食品は安心して食べて頂けると思います。、その検査システムを抜けて流通する可能性がありますが、これまでの海洋汚染検査の結果とこれまでに出荷停止になった海産物の汚染度を考えると、その食材を1年間毎日1kg食べ続けても年間に被ばく量が健康影響を起ささない量に以下の押さえられると考えられます。また、マグロは、食の頂点にある回遊魚ですが汚染海域だけにすんでいるものではありませんので安心して頂いていいと思います。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

**Q22：TV等で、小さな子供さんが妊婦さんへの放射能の影響を案ずるニュースはよく見かけますが、これから結婚・出産へと向かう若い方への影響を案ずる話題はあまり見かけません。その世代の子供を持つ身としては、大変気になるところです。北関東・東北で今現在生活しておられる方々の事を思うと心配になります。若い世代の影響は？**

A: 私達の Q&A への質問で一番多いのが、これから妊娠、子育てをおこなう若い女性、今乳児や幼児を育てておられるお母さんからのものです。その意味で貴方のご質問は良く理解できます。原爆被ばく者の疫学調査、チェルノブイリの被ばく住民の疫学調査、されに動物を使った実験結果のいずれでも、1 Gy 以上の放射線を被ばくした際の乳児や幼児の放射線感受性は、2～4 倍高いということは明確に示されています。しかし、500mSv 未満の放射線量では、統計的に全く差が認められなくなります。そうした結果をもとにさらに安全側に考えて 100mSv 未満では、子供達でも影響は顕著でないというのが国際的に受け入れられている結論です。

そのような結果になる理由は、発がんは放射線以外の様々な要因で誘導される影響ですから、線量が低くなると大人も子供も放射線が原因として誘導される発がん頻度が自然発がんの変動幅のなかに含まれるようになるためだと思われます。

(富士市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 9 日)

**伊達市諏訪野町内会**  
**第 2-3 回 Q&A 勉強会事前質問解説**  
平成 23 年 12 月 10 日資料

**Q1：地面に降り積もった放射性物質は 9 ヶ月経過する今でも風などで舞い上がるでしょうか？**

A: 土の上に降り積もった放射性物質は、土と強固な結合を作り、土の表面近くにとどまります。ただし、土と結合した状態で土ぼこりとして舞い上がる可能性が考えられます。地表に沈着した放射性物質がどの程度舞い上がるかの目安には「再浮遊係数」という数値があります。しかし、この値は沈着直後で  $10^{-6} \sim 10^{-4}$ (1/m)、時間が経過した後は  $10^{-10} \sim 10^{-8}$  (1/m)と非常に幅があります。最も多く再浮遊するとして  $10^{-4}$  を採用して見積もったところ、実際の空気中の放射性物質濃度（3月）はその 1/10 であったという研究報告がなされています（[http://www.jaea.go.jp/fukushima/pdf/gijutukaisetu/kaisetu08\\_v2.pdf](http://www.jaea.go.jp/fukushima/pdf/gijutukaisetu/kaisetu08_v2.pdf)）。つまり、どんなに多く見積もっても  $10^{-5}$  より小さいことがわかります（現在は時間が経っているのでもっと小さいと予想されます）。再浮遊係数が  $10^{-5}$  というこの意味は、 $1\text{m}^2$  あたり 10 万ベクレルの放射性物質が沈着しているときに、その上空の大気  $1\text{m}^3$  には 1 ベクレル再浮遊している、ということを表しています。再浮遊係数は、天候や土壤の成分および乾燥度などによって影響を受けると考えられるので、現在空気中にどのくらい放射性物質があるかは、実測値を元にするのが最も確実です。これには、文部科学省が発表しているダストサンプリング（空気を採取してその中の放射性物質を調べる）のデータが参考になります。

[http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring\\_around\\_FukushimaNPP\\_dust\\_sampling/](http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring_around_FukushimaNPP_dust_sampling/) 最近のデータを見ると、不検出あるいは非常に小さな値であることがわかります。つまり現在は空気中にはほとんど福島原発由来の放射性物質はないと考えて良いと思います。

伊達市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 10 日

**Q2：これから降る雪、さらに積もった雪で注意すべき点があれば教えてください。**

A: 3月の事故直後は事故により放出された放射性物質が大気中にあり、雨や雪とともに地面に落ちました。しかし、Q1 の回答のとおり現在は空気中に放射性物質はほとんど検出されていません。また文部科学省の定時降下物のデータ（[http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring\\_by\\_prefecture\\_fallout/](http://radioactivity.mext.go.jp/ja/monitoring_by_prefecture_fallout/)）もほとんど検出限界程度かそれ未満となっています。したがってこれから降る雪には事故による放射性物質はほとんど含まれないと考えて良いと思います。

また、積もった雪には地面に沈着したセシウムからのガンマ線を遮へいする効果があるので、雪が積もっている間は空間放射線量は下がる可能性があります。

伊達市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 10 日

**Q3：現在の雨の影響はどうでしょうか？**

A: Q2 の回答のとおり、現在降る雨には事故による放射性物質はほとんど含まれていません。

伊達市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 10 日

**Q4：魚からもある程度の放射性セシウムが検出されております。食べても大丈夫でしょうか？**

A: 水産庁のホームページで公開されている水産物の放射性物質調査の結果（<http://www.jfa.maff.go.jp/j/sigen/housyaseibussitutyousakekka/index.html>）によると、福島原発周辺で採取された水産物に暫定規制値を超える放射性物質が検出されています。ただし、これは試験採取したもので、現在福島原発付近の海域では漁業は行なわれていません。また、暫定規制値を超えるものは出荷されていないので、市場に出回っているものを食べている限りは問題ありません。

伊達市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 10 日

**Q5: 舗装道路の効果的な除染方法はないでしょうか？**

A: ワイヤブラシで水を流しながらこすことが効果があるという研究成果が日本放射線安全管理学会で報告されているようです (<http://www.asahi.com/special/10005/TKY201111160650.html>)。路面の表面をわずかに削れば良いことがわかります。

伊達市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 10 日

**Q6: 当地・伊達市諏訪野内でも除染の効果を把握するためにも定期的なモニタリングが必要と思います。定数や頻度をの目安を教えてください。**

A: 現在の汚染はほとんどが半減期の長いセシウム（セシウム 134 が約 2 年、セシウム 137 が約 30 年）によるものなので、初期の頃のヨウ素 131（半減期約 8 日）による汚染のように、短時間で放射線量が急激に減ることはありません。またセシウムは土と強固な結合を作って土壌にとどまるので、短期間に急激に放射線量が変わることは期待できません。したがって、線量測定は、除染の前と後に実施すれば良いと思います。

伊達市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 10 日

**Q7: 福島市、伊達市の山間部の谷地形を有するところから、今年とれた玄米に 1,000Bq/kg を超すセシウムが検出されました。米は他の穀物に比べセシウムを吸収しやすいのでしょうか？原因は地形でしょうか？堆積した量が多い？あるいは、流れ込む水に高濃度のセシウムが存在するためでしょうか？**

A: 米が他の穀物に比べてセシウムを吸収しやすいことはありません。土壌から農作物へどれぐらい移行するか（移行係数）は、他の作物より 1 桁程度低い値であり、白米にするとさらに低くなります（日本土壌肥料学会 <http://jssspn.jp/info/nuclear/cs.html>)。高い濃度の放射性物質が検出されているのは、地域全体ではなく、特定の農家からの米に限られているようですので、局地的に放射性物質の濃度が高くなっていることが考えられます。原因としては、ご指摘のように、地形の影響も十分に考えられます。

伊達市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 10 日

**Q8: 現在の原発には順に囲いをしています。囲いをしていないところからは、どれぐらいの影響がありそうですか？**

A: 現在は原発からの放射性物質の大気中への放出はかなり少なくなっているはずですが、お住まいの地域で影響があるかどうかは、Q1、Q2 で紹介した、ダストサンプリング、定時降下物のデータが参考になります。

伊達市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 10 日

**Q9: 除染についてです。高圧洗浄は地区全体で考えた場合、周りに放射性物質を飛び散らしてしまうため、得策とは思えないようになりました。地区として取り組みそうな参考になる除染方法はないでしょうか？**

A: 舗装道路については Q5 を参照にしてください。農地は、表土を除去すると廃棄しなければいけない土が大量に出るので、放射性セシウムの濃度がそれほど高くないところでは耕すことにより上下を入れ替えるのもひとつの方法です。セシウムは土壌と強く結合し、地下水や作物に影響を与えることはほとんどないので、土壌の深いところに汚染された土を埋め、上から土で覆えば空間放射線量は減少します。

山林では、広葉樹林の場合は地表に落ちた枯葉や枝、実などを除去することが効果的であることが報告されています ([http://radioactivity.mext.go.jp/ja/distribution\\_map\\_around\\_FukushimaNPP/0002/5600\\_091412.pdf](http://radioactivity.mext.go.jp/ja/distribution_map_around_FukushimaNPP/0002/5600_091412.pdf))。スギ林の場合は樹冠にセシウムが付着しているので、生葉を除去する必要があります。

放射線の強さは、放射線源から距離をおくことにより弱くなります。また、放射線源の近くにいる時間なるべく短くすれば被ばく量を減らすことができます。したがって、人間の生活空間の周辺は優先的に除染する必要がありますが、人がほとんど立入らないところは多少線量が高くても問題ありません。山林などは人家に近い部分を優先的に除染するなど、人間の生活空間の線量低減を目標に除染の計画を立てていただくのが良いと思います。

伊達市講演会での解説日：平成 23 年 12 月 10 日



## 玉川村 Q&A 講演会事前質問解説

平成 24 年 2 月 19 日資料

### Q1:家庭菜園の野菜はそのまま食べても良いのか？食べ続けても問題はないのか？

A：どのような条件下で家庭菜園を営んでおられるのかによりますが、一般論としては、現在の玉川村の状況では、放射性降下物は自然レベルのようですので、心配される必要はないと思います。土壌の放射性物質も高くありませんので、根からの吸収も殆どないと考えられます。問題は放射性物質を含む土壌が作物に付着することだと思いますが、これは作物をよく洗ってから食べれば問題ないと思います。但し、作物の種類や土壌などの環境によって違いがあるかもしれませんので、ご心配であれば、県の施設などで測定してもらった方がよいかも知れません。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

### Q2：基準値を下回っていてもどのくらいの数値が出ているのか分からない。少しでも汚染された食品は食べさせたくないのですが。

A：事故後策定された食品の放射性物質の暫定基準値では、基準値を上回った食品のみを 1 年間連続して摂取し続けたときの年間内部被ばく量が 5mSv を超えないことを想定して決められています。従って、基準値を下回るものを摂取している限り健康影響が現れる恐れはありません。さらに、平成 24 年 4 月以降は、摂取した食品による年間内部被ばく量が 1mSv を超えないようにするというこれまでより厳しい新基準が導入されることになっていますのであまり心配されることはないと思います。ちなみに新基準値は、一般食品は 100 ベクレル/kg、乳児用食品 50 ベクレル/kg、牛乳 50 ベクレル/kg、飲料水 10 ベクレル/kg となっています。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

### Q3：低線量と言っても、震災前よりは高いので、このまま浴びた場合どういう影響があるのか？

A：確かに、事故が起きる前より空間放射線量は高くなっています。しかし、自然放射線量は、土壌の成分の違い、標高の違いによる宇宙線量の違いなどが原因となって場所ごとに大きく異なります。我が国では、神奈川県は自然放射線量が一番低く年間 0.8mSv 程度、岐阜県が一番高く年間 1.2mSv 程度とされています。世界に目を向けるとデンバーでは年間 4mSv、中国広東省のある地域は年間 5-6mSv、インドのケララ州の海岸では、年間 5-20mSv と自然放射線レベルが大きく異なっていますが、この程度の放射線量の範囲であれば、自然放射線量の違いが、住民の健康に異なる影響を与える事実はありません。原発以後、福島県の各地では 1 $\mu$ Sv/時間程度の放射線量を観測する地域がありますが、その場合でも年間の被ばく量は 9mSv 程度なので健康影響が現れる線量まではまだまだ余裕がありますのでご安心ください。詳しいことは、講演会で説明します。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

### Q4. 放射線と放射性物質の種類と影響について、またその対処方法はどのようなのですか？

A：放射線や放射性物質の種類の違いによって生物影響の現れ方は大きく違います。このことを理解するためには、放射線の成り立ちを理解してもらう必要があります。放射線は、原子を作っている成分が何らかの原因で飛び出したものです。原子は、陽子、中性子および電子とそれらを結びつけているエネルギーで出来ていますので、それぞれが飛び出すと、陽子線、中性子線、電子線（ベータ線）、アルファ線（陽子 2 個と中性子 2 個の塊）、それにエネルギーが飛び出すとそれは電磁波（エックス線やガンマ線）と呼ばれています。陽子と中性子の質量はおよそ 1 原子質量単位 (amu) で電子の質量はそのおよそ 1/1,800 です。陽子には、プラスの電荷、電子にはマイナスの電荷がありますが中性子には電荷がありません。そして、電磁波には質量はありません。一般的には、質量が大きく飛び出し速度が大きいほどエネルギーが大きいので影響の度合いが大きくなります。電磁波の場合は、波長が短いほどエネルギーが大きく影響が大きくなります。放射線の場合、エネルギーと電荷と質量といった条件が絡み合って影響の度合いが違ってきます。

一般に粒子線の場合は質量が大きいと透過性が弱く、アルファ線は、紙一枚でも遮蔽できます。質量の

小さいベータ線や質量のない電磁波は、透過性が強くなり、ベータ線は遮蔽するために厚いプラスチック板、電磁波を遮蔽するためには鉄や鉛が必要になります。詳細は講演会の内容をお聞きください。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q5：今回の事故で放出された放射性物質はどのようなものですか？ヨウ素 131 やセシウム 137 など発表されている物質以外にも本当はもっといろいろ放出されているのではないですか？**

A：ウランを燃料とした発電用の原子炉内で起っている核反応では、元素の数で 40 種類以上、質量数で 100 種類以上の多様な核種が生成しています。水素の同位体であるトリチウムも放出されていると思われます。これらのすべての生成物を定量することは現実的には難しいですが、放出する放射線のエネルギーと量を考慮して、健康影響を評価する上で重要な核種に焦点を絞って優先的に測定されています。

チェルノブイリ事故の場合は、原子炉全体が爆発しかつ黒鉛が火災を起こしたため、融点の低いセシウム 137 やヨウ素 131 のような物質ばかりでなく、融点の高いストロンチウム 90 やプルトニウム 239 なども含めているような種類の核反応生成物が環境中へ放出されました。原子炉内におけるセシウム 137 とストロンチウム 90 の生成量は、ほぼ同じですが、融点が低いセシウム 137 は広範囲に広がりますが、ストロンチウム 90 の飛散は原子炉の近辺に留まります。

福島での事故では、幸いなことに原子炉自体がすべて破壊されなかったことで、融点の低い揮発性のヨウ素 131 やセシウム 137 などのはかなり飛び出し広く範囲に汚染を起こしたものの、ストロンチウム 90 やプルトニウム 239 などの放出はかなり低く、飛散は原子炉周辺に抑えられていたことが環境汚染の状況の解析から判ってきました。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q6：プルトニウムやストロンチウムを体内に取り込んでしまうとどのような影響が出るのですか？**

A：線量が同じであれば、外部被ばくと内部被ばくでは影響は同じです。内部被ばくは（同じ線量であっても）外部被ばくよりも大きな影響があるのではないかと考えられがちですが、ICRP の見解では、内部被ばくの影響は外部被ばくの影響と比べて同等かあるいは低く、内部被ばくの方が危険であることを示す根拠はないとされています。実際、動物実験でも外部被ばくに比べて大きな影響があることは報告されていません。

放射性物質でも、化学的性質は非放射性物質と同じです。そのため、ストロンチウムはカルシウムと良く似た性質を持ち、体内に取り込まれると骨に沈着します。そのため、長期間体内に留まる性質を持っており注意が必要です。

プルトニウムは化学毒性が強いと言われていますが、幸いなことに今回の事故で環境内への放出はほとんどありません。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q7. 地震の翌日に外に出ていた人はみなさん被曝しているのでしょうか？**

A：地震の翌日には、まだ原子炉は壊れておらず原子力発電所から放射性物質はまだ放出されていなかったため、翌日に外におられてもほとんど被曝されていないはずですが、ただ、その後、3 月 14 日-15 日に起きた水素爆発がきっかけとなって放射性物質が放出されましたので、それに伴う放射性プルーム(放射性物質を含む雲のようなもの)が飛来したときに外におられた場合には被曝している可能性がありますので、居られた場所と時間を記録して、お近くの地方自治体の担当者に連絡を取り専門家の判断を仰いで下さい。必要に応じて体内汚染度の測定などをおこなうことになります。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q8：すぐには人体に影響はないようだが蓄積することで子どもたちが大人になったとき障害のある子どもが生まれる確率は高くなるのか？**

A：子供さんに対する影響は心配されるところです。現在の子供さんの次の世代にどのような影響があるかは推定が困難です。動物実験では、放射線の被曝を受けたマウスの次の世代に突然変異が増加したことが報告されていますので、遺伝病の頻度が上昇する可能性を完全に否定することはできません。ただし、原爆被爆者の 2 世には遺伝的变化が上昇していないことが報告されています。つまり、ヒトでは遺伝病が上昇するという証拠は得られていません。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q9：本当のところ1年に何Svなら大丈夫なのか？玉川村に住み続けても大丈夫なのか？**

A：被曝しても「絶対大丈夫」と言い切れる線量はありません。しかし、最近の玉川村の空間線量率は0.15  $\mu$ Sv/時間ですので、1年間の被ばく線量に換算すると1.3 mSvということになります。この線量は、日本の平均的な自然放射線量と同じですから、大きな被曝ではないと考えられます。アメリカのデンバー市の自然放射線量は年間4mSv、中国広東省の一部では年間4-5mSv、インドのケララ州の海岸地方では年間5-20mSvで、それらの地域にはたくさんの方が住んでおられますが特別な健康影響が生じているということはありません。こうしたことを考えると、今のまま玉川村に住み続けても大きな問題はない放射線量レベルと思われると思います。詳細は、講演会で説明します。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q10：ここで育っていく子どもたちに健康被害が出ないと言い切れるのか？**

急性被ばく 100 ミリシーベルト以下の被ばく者に発がんの上昇は見られていません。そして、今回の事故後に玉川村で観測されている放射線を年間あびるとおよそ 1.3mSv を被ばくすることになりますが、年間 4-5mSv を被ばくしている中国の高自然放射線地域の住民約 6 万人を対象とした疫学調査、年間 5-20mSv を被ばくしているインドの高自然放射線地域の住民約 40 万人を対象とした疫学調査でも放射線による健康影響（がん）の増加は観測されていません。この結果は、動物実験の結果と整合性があります。

現状の放射線量では、住民に健康影響があったとしてもそれを疫学的に示すことは極めて難しく、実質的には影響はないと考えられます。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q11：自宅内外の効果的な除染方法について、またその必要性は何Svからか？**

政府の指針では、生活パターンを考慮して毎時 0.23 マイクロシーベルト以上を追加線量年間 1 ミリシーベルトに相当しているとしています。この程度の放射線被ばくならば、健康影響がでる訳ではありませんので、その場所を発見したら直ちに除かなければならないということはありません。不特定多数の人が立ち入る場所を優先的に除染して、通常的生活をしている時の被ばく量を低減するという方針で除染されるのが良いと思います。除染方法としては、自宅周辺で「滞在時間×線量率」が高いところから政府のガイドライン (<http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=14582> を参照) に沿って除染するのが効率的です。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q12：もし先生や先生の家族が当事者ならば福島県から避難しますか？福島県に住み続けることに不安はないですか？**

A：これまでの研究では、100 ミリシーベルト以下の急性被曝線量で明確な影響が示されていません。避難することにより生じるメリットとデメリットの捉え方は個人の状況により異なるので一概に言えませんが、避難勧告地域以外であれば放射線による健康被害を恐れて避難する必要はないと考えます。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q13：週刊誌にはひどいことしか書かれていないのですが、先生はどう思いますか？**

A：多くの週刊誌の記事には、専門家のコメントであってもその根拠が不明であったり、明らかな誤りがあります。また関連のない事実をつなげて極端な表現とすることも多く見られます。公的な機関の出版物や HP、出典が確認できるものを通じて情報を提供することが専門家の責任だと思います。私達が今回のような Q&A 活動を行っている理由は、科学的な事実を多くの住民に知って頂き、その知識を基に納得ゆく判断をして頂くて手助けをしたいと思っているからです。不安があればどんな些細なことでもご相談ください。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q14：子どもが学校などで草むしりや花壇の手入れをするのは、問題はないのでしょうか？**

A：避難勧告の出していない地域の草むしりや花壇の手入れ程度で、健康に影響が見られる量の放射線を浴びたり、体内に取り込むことはないと思われます。ただし、念のため、周りに局所的に放射線が高いところがないか事前確認することは必要と思います。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q15：空間線量という形で各小中学校、幼稚園では計測していますがγ線は数値として出ているがβ線は数値として出ない。放射線量数値としてはγ線だけ気にして。β線は気になくて良いのか？**

A：β線は透過力が弱く、放射性セシウムから放出されるβ線は人体の組織中では最大でも数 mm、平均では 1mm 以下しか飛ばないので、人体が被ばくしても皮膚で止まってしまいます。したがって、身体の外にあるβ線は人間の被ばくには影響しません。したがって、通常空間放射線量率の測定にはγ線の強度を測定しています。公表されている空間放射線量の測定によく使われている NaI(Tl)シンチレーション検出器は、窓が厚くβ線は透過できないので、γ線のみを測定していますが、ガイガーカウンターはβ線も検出する可能性があるため（窓の厚みによって変わる）、シンチレーション検出器に比べて高い値が出ることがあります。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q16：いつになったら（何年先に）今回の事故による放射線は無くなるのか？**

A：放射性物質は壊変により減るだけで現在人工的に壊変を促進する方法はありません。セシウム 134 の半減期は、2.06 年、セシウム 137 の半減期は 30.1 年、ストロンチウム 90 の半減期は 28.79 年です。実際には、雨などによって流されるなどするために、この物理的半減期より早く少なくなってゆくこともあるようです。従って、放射線量を減らすためには除染し、除染した放射性物質を安全に管理する必要があります。放射線量を管理する期間をどの程度にするかについては様々な角度から検討し、費用対効果も考慮して決定する必要があります。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q17：体内の放射性物質は代謝によって体外に出ることだが、基礎代謝を上げれば排出も早くなるのですか？**

A：放射性物質は、吸入や飲み込み、傷口や皮膚などの様々な経由で体内に取り込まれることがあります。体内に取り込まれた放射性物質は、その物質の化学的性質に従い生理活動によって体外へ排出されます。取り込まれた量の半分が体外へ排出されるまでにかかる時間を生物学的半減期といいます。代謝活性が高い子供や幼児は、大人に比べて生物学的半減期が短いことも知られています。従って、運動等で代謝をあげると尿、汗や呼気により排出が高くなることはありますが、その程度は、体内に入った経路、放射性物質の種類、量、化学形によっても異なりその効果は、一概には言えません。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q18: 除染の一つである表土の削除ですが、本当に効果的な方法は？削った土はどうするのがいいのか？集めて1カ所にまとめた場合、ホットスポットになるだろうから、その場所は生活の空間からどのくらいの距離をおけばいいのですか？**

A：効果的な除染方法は状況により違うのでいちがいには言えませんが、セシウムの性質や、放射線（γ線）の性質を理解して、除染方法を考えると良いと思います。留意すべきセシウムの性質としては  
・土壌の成分は陰イオンなので、陽イオンになりやすいセシウムは土壌の成分に強く結合する。特に粘土質の土にはきわめて強く固定され、地下水に溶け出すことはほとんどない（植物にも移行しない）  
・セシウムが土壌の下方に移行する速度はきわめて遅く、大部分が表面近くにとどまる  
これらの性質から、地面の除染は表層の表土をはぎ取れば良く、また、それを地面の深いところに埋め戻しても、地下水や作物には影響がほとんどありません（詳しくは、日本土壌肥料学会、日本農学会のホームページなどに情報があります）。

はぎ取った表土をどこに置くかの検討のためには、被ばくを避けるための3原則「距離をおく」「（近くにいる）時間を短くする」「遮へいをする」を考慮すると良いと思います。距離と時間に関してはなるべく生活空間から遠い場所ということになります。また、遮へいについては、土をまとめて置くだけでも土自身の遮へい作用により線量は減少しますし、地面の深いところに埋め戻し、上から土をかける（上下の入れ替え）をすれば、より線量の減少が期待できます。土の成分や密度（どれだけ固めるか）によりませんが、20cmの厚みの土で60～90%の線量の減少効果が見られています。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q19：もし何年後に体に影響が出た時に（病気になったときに）それが今回の原発の影響かどうか明確に分かるのですか？**

A：100mSv 以下の低線量で起こりうる影響は、しきい値のない「確率的影響」のみであり、がんや遺伝的影響がこれに該当します。これらは、放射線被ばく以外の原因でも起こり、またそれを区別することはできません。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q20：（放射性物質を含む）体内から排出された尿や糞は堆肥となり農地に戻り、またそれが口から取り込まれることになるので、いつまでもその連鎖は続くのですか？**

A：水溶性の放射性核種で環境が汚染された時は、その放射性核種は貴方の言われるように生態系を循環します。しかし、今回の事故では、幸いなことに地表を汚染し、健康影響を考慮する必要な量が存在する放射性核種は、ほとんどセシウムに限られています。セシウムの場合、Q18 の回答で説明したとおり、土壌中ではケイ酸などの成分と強固に結合し、地下水や作物にほとんど移行しませんので、地表下 5cm くらいのところは何十年も留まり続けるので貴方が予想されるような生物循環はほとんどしないと思います。このことは、長崎や広島の前爆で地表に蓄積したセシウムが原爆後 60 年以上経ても、全くといっていいほど動いていないことから明らかです。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q21：汚染された土や枯れ草を一カ所にまとめたとしてもその場のその土壌にはずーっとあり続けるのですか？**

A：放射性物質は「元素」なので、半減期にしたがって減っていく以外には、化学反応や微生物などによって分解されることはありません。したがってそこにあり続けるわけですが、半減期によりどのくらい減少するかは計算で求めることができます。現在問題になっている放射性セシウムは半減期が約 30 年のセシウム 137 と半減期が約 2 年のセシウム 134 がほぼ 1：1 の割合で存在します。2 年後には、セシウム 137 はほとんど減りませんが、セシウム 134 は 1/2 になっています。この計算だと 2 年後の放射性セシウムの量は現在の 3/4（75%）くらいになりますが、空間線量率をもっと早く減少することが期待されます。これは、セシウム 134 の方がセシウム 137 よりもγ線を多く出すためであり、計算によると 2 年後では 64%、2 年後に約半分くらいに減少すると予測されます。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q22：この前のような大きな地震がまた来たら福島原発はどうなりますか？さらに大きな爆発は起こり**

ますか？

A：現在、福島原発は運転していないので、核分裂反応は起こっていません。しかし、炉内に燃料が残っていて、それを冷却水で冷やしている状態ですが、運転中に地震および津波に襲われた今年の事故より大きな爆発が起こる可能性は非常に低いと思われます。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q23:大熊町や双葉町、飯館村の人たちはいつかは自分の町に戻れるのか？戻れないのですか？**

A：町に戻って生活するためには、放射線量の他にも、コミュニティがどれだけ復活できるかなど多くの要因があり、答えるのは難しいです。放射線量だけを考えると、原発から 5km 以内、および原発から北西方向を除き、20km 圏内でも 10 $\mu$ Sv/時間 以下の場所が多く、この程度の線量であれば除染により線量を低減しながら生活する余地はあると思われます。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q24：線量計もいろんなものがあるが、先生がお勧めする機械はどれですか？**

A：放射性物質は一定の強度で放射線を出し続けるわけではなく、ランダムに崩壊して放射線を出しています。特に低線量ではばらつきが大きく、ある程度の誤差は避けられないことを理解してください。市販の線量計はガイガーカウンターという方式のものがほとんどで、 $\beta$ 線に感度が良く、被ばくに影響を及ぼさない $\beta$ 線を測ってしまうので、特に地表面近くでは線量が多めに出ます。他にもいろいろな要因があり、産業総合技術研究所のホームページに参考になる資料があります ([http://www.aist.go.jp/aist\\_j/rad-accur/index.html](http://www.aist.go.jp/aist_j/rad-accur/index.html) の「2011 年一般公開特別講演スライド参照」)。この資料の 18 ページにあるように、考えられる補正をすべて行なっても、同じ場所での線量の測定値が 0.24~0.4 $\mu$ Sv/hr 程度のばらつきが出ています。

線量計の善し悪しよりも、測定のやり方に注意することでより正しい線量測定ができます。例えばガイガーカウンターの場合、上記の試料のようにアルミ板で $\beta$ 線を遮へいするとより正しい空間線量率が測定できます。また検出部に放射性物質が付着しないようにビニール袋をかけて測定するのはよく行なわれていますが、地表に測定器を置いた後はビニールを交換する必要があります。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q25：文部科学省では子どもの年間被ばく量を 1 mSv 以下としているが、郡山市内ではほとんどの子どもが自宅と学校を往復するだけの当たり前の生活の中で基準を超えてしまう現状。先生はどうお考えですか？**

A：郡山市の屋外における放射線量は、平均 0.6 $\mu$ Sv/時間程度だと思いますが、その場合、年間の被ばく線量は、およそ 5.3mSv ほどになります。常識的な生活パターンから屋外で過ごす時間が 8 時間、屋内で過ごす時間が 16 時間と予想し、屋内での被ばく量が半分程度になると仮定すると実際の一年間の被ばく量は半分以下の線量の約 2.5mSv となります。この値は、今回の事故が起る以前に比べると倍程度になります。しかし、世界に目を向けると米国デンバーの自然放射線量は年間 4mSv、中国広東省のある地域は年間 5-6mSv、インドのケララ州の海岸では年間 5-20mSv であることが知られていますが、この程度の放射線量の範囲であれば、自然放射線量の違いが住民に特別な健康影響を与えるとすることはありません。1mSv を被ばく限度とするという考え方は、放射線防護という意味で極めて安全側にたった判断で採用されたものであり、その線量では健康影響が現れないという科学的事実に基づいたものではありません。そして、科学的研究成果では 100mSv 以下の被ばくでヒトに健康影響が現れる証拠は見つかっていません。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q26：爆発後、毎日のように屋外運動をしていますが（1~2 時間）、被曝の影響はどの程度ありますか？**

A：最近の玉川村の空間線量率は 0.15 $\mu$ Sv/時間ですので、1 年間の被ばく線量に換算すると 1.3 mSv ということになります。この線量は、日本の平均的な自然放射線量と同じですから憂慮する被ばくはないと考えられます。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q27：河川では放射性物質が検出され川魚の摂取規制もあるのに、水道水は本当に安全ですか？**

A：河川の水及び河川底の泥について継続的に放射能汚染検査が定期的におこなわれています。その最近の結果によると、福島県の河川水の汚染は、セシウム 137 で 不検出～4Bq/リットル 程度の汚染ですが、川底の泥は、不検出～50,000Bq/kg という値が報告されています。これから判ることは、水自身にはほとんど含まれないが、泥にはかなりの汚染が見られるということです。セシウムは、土壌成分と結合すると水の不溶性の非常に強固な結合をしますので、水面に降下した放射性物質が川底に沈殿し土壌に結合するか、地表で土壌と結合したセシウムが川へ流入し川底に蓄積し、水に溶け出ることなく、泥と一緒に移動していることを意味します。川底の泥は、大雨の後の激しい流れなどと一緒に流され、海まで運ばれ次第に拡散してゆきます。長崎の原爆の後に長崎市の水源地に降り注いだセシウム 137 は、戦後、70 年近くたった今でも、水源地の湖底に積もった泥のなかに数センチの幅でほとんど動かず存在し続けています。川魚でも底魚は、汚染した泥を体内へ取り組むことがあって体内汚染をすることがあると思われます。一方、河川水を水道として使う場合は、川に水をそのまま引用に使うのではなく、砂の層でゆっくり濾過する(緩速濾過処理)か、沈殿槽で処理すること(急速濾過処理)によって飲用に適さない様々な生物学的、化学的汚染を除いていますが、放射性物質もその過程でほとんどが除かれますので安心して引用して頂けると思います。地下水の場合は、地面を浸透する間に濾過されています。この4月からは、飲用水の放射能汚染の規制値が 10 Bq/kg に引き下げられますので、より安心して飲んで頂けます。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q28：放射線によってなぜ癌になるのですか？外部被曝でも癌になるのですか？**

A：放射線は、細胞の核にある DNA を損傷します。DNA は生命を作る遺伝情報や生命活動の主役の様々なタンパク質の青写真ですので、それが壊されるといろいろな異常が生じます。その異常のうち細胞の増殖を制御する仕組みが壊れると細胞が異常に増殖し続けるようになることがあります。その状態ががんです。外部被ばくでも、内部被ばくでも発がんの原因になります。しかし、がんは、放射線を被ばくしなくても生じ、人の場合、死亡原因の 1/3 はがんです。こんなに高い頻度で自然にがんが発生することを不思議に思われるかもしれませんが、その自然発がんの主因はエネルギー産生など細胞が生存する為におこなっている生命活動によって生ずる酸化ラジカルが DNA を壊すためと考えられています。ある意味でがんは生きている限り逃れられない疾病といえます。放射線を被ばくした場合にもがんが生じますが、原爆被ばく者の疫学調査や実験動物を使った実験結果によれば、100mSv 以下の放射線被ばくで誘導される発がんは、自然発がんの頻度のばらつきのなかに隠れてしまう程度であることを示しています。かつ、放射線で誘導されるがんと自然に発生するがんを区別することは出来ません。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q29：ヨウ素剤は本当に飲む必要がなかったのか？**

A：安定ヨウ素剤は甲状腺の被ばくを少なくするために用いられますが、副作用があるため、かなり高い甲状腺被ばくが見込まれない限り使用するべきではありません。原子力安全委員会・原子力施設等防災専門部会は平成14年4月に「原子力災害時における安定ヨウ素剤予防服用の考え方について」を発表し、安定ヨウ素剤予防服用に当たっては、服用対象者を40歳未満とし、全ての対象者に対し、放射性ヨウ素による小児甲状腺等価線量の予測線量を10万マイクロシーベルト(=100ミリシーベルト)とするとしています。どのようなタイミングで安定ヨウ素剤を使用するかは、予測される線量に基づいて、専門家が判断することになっています。今回は、幸いにもそのような重篤なヨウ素汚染が起きませんでしたので安定ヨウ素剤が配られた地域においても服用の指示は出ませんでした。その後、子供を中心に住民に対しておこなわれている内部被ばく調査でも服用すべきであったと判定されるような高濃度に汚染された人は居られないことが明らかになっています。今後、更なる重篤な事態が発生しない以上、安定ヨウ素剤の服用が必要となることはありません。

玉川村Q&A勉強会回答日：平成24年2月19日

**Q30：爆発後も家の畑で採れたホウレンソウや大根をたくさん食べ、現在も食べ続けているが、体への影響はどれくらいあるのですか？**

A：爆発後、数週間の間は、放射性物質が空中を漂っていて栽培された野菜の葉などにもかなり付着して

いたと思われます。しかし、現在は、ヨウ素 131 は無くなってしまい、土壌と強固に結合したセシウム 134 と 137 が観測される放射線の線源となっています。まず、放射線を浴びた野菜を食べても健康影響が現れることはありません。日本人は、発芽予防の目的で大量の放射線を照射したジャガイモを長年食べ続けてきましたが、それが健康に影響することはありません。次に、土壌に含まれているセシウムが植物のなかに取り込まれ、それを体内摂取することによる内部被ばくが心配されますが、セシウムは、土壌と混ざると土壌成分と強固に結合し非水溶性になります。そのため、土壌に放射性セシウムがかなりの量あっても、それが、根から水分と一緒に植物のなかに取り込まれることはほとんどないと考えられます。従って、植物を介して放射性物質が体内へ取り込まれる経路としては、採取した植物に土が付着しそれを経口摂取する経路が予想されます。それを予防するためには、土中で生育した部分（例えば大根やジャガイモなど）は土をよく洗い流し、皮をむくことで体内摂取の危険は大きく減ると思います。

一般的には、以上の通りですが、貴方が作物を作っておられる畑の汚染状況が判りませんので、一度、畑の放射線量を測られてそれを基に放射性物質の汚染度を推測するか、作られた野菜を自治体の検査機関へ持ち込み、どの程度の汚染があるかを調べてもらうことによって不安が無くなると思います。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q31：3 月 13 日に地震で壊れた屋根を修理するために屋外で 2 時間くらい作業をしましたが大丈夫でしょうか？**

A：大量の放射性物質が放出されたのは、3 月 14 日午前でしたので 13 日にされた作業で汚染が起きていることはありません。

玉川村 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

## 郡山市 Q&A 講演会質問解説

平成 24 年 2 月 19 日資料

**Q1：郡山市はチェルノブイリと比較され、土壌の放射能汚染度は、避難すべきレベルといわれるのですが、実際のところ、健康被害のある汚染度なのでしょうか？また、チェルノブイリとの相違点はどのような点でしょうか。**

A：チェルノブイリとの違いの 1 つは放出された核種の割合です。チェルノブイリ事故では、原子炉全体が爆発し炎上しましたので、セシウムとヨウ素など揮発性の放射性核種ばかりでなく、ストロンチウム、プルトニウム、アメリカシウムなどいろいろな核種が飛散しました。しかし、福島原発事故では、ばらまかれた放射性核種の種類が明らかにされてくるに従い、揮発性の放射性核種が主体だったと推測されるようになっていきます。そして、放出された放射性物質の化学毒性も考慮すれば、福島に比べチェルノブイリの方の健康影響が大きいと考えられます。現状では、チェルノブイリ事故では小児甲状腺がん以外に明らかな健康影響は認められていませんし、小児甲状腺がんについても、増加が観察されたのは慢性的にヨウ素不足であるベラルーシやウクライナ地域の子供達に限られ、ヨウ素摂取が多い地域では小児甲状腺がんの増加は観測されていません。なお、チェルノブイリの避難基準（放射性セシウム 137 が 185 kBq/m<sup>2</sup> 以上）に福島市や郡山市は該当しないはずで

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q2：郡山市内は、空間線量が 1.5μSv/時間のところも多くありますが、被曝量をできるだけ少なくするという観点から、その環境で子供達が自転車によって移動したり、外で遊んだりすることを制限した方がいいのでしょうか？制限はしなくてよいのでしょうか？**

A：外で活動する際に受ける外部被ばく量は「空間線量率 × 滞在時間」で計算できます。従って、空間線量が 1.5μSv/時間の場所で 1 年間を通して生活すると、年間の被ばく量は 13mSv 程度に達します。しかし、実際には、一年を通じてその場所に留まる訳ではありませんので被ばく量は、この数値より低くなります。また、個人線量計を着けて被ばく量を測ると、この計算値より低くなる傾向があります。これは、自分の身体自身がしゃへい体となって被ばく量が減るためです。被ばくによる健康影響は、実際の被ばく量で危険かどうかを判断することになりますが、人体影響に関する研究結果によれば、年間 13mSv 程度の被ばくをしても健康被害が出る可能性はないと考えられます。

ご心配でしょうが、放射線被ばくを含めた様々なストレスができるだけ小さくなる生活スタイルで生活されることです。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q3：家の外は 0.8μSv/h 程度、家の中は 0.4μSv/h の場合、年間に受ける放射線量は 10mSv より少ないものの、考慮すべきことは何かないでしょうか。例えば、部屋の中央で過ごすとかの対策は必要でしょうか。**

A：ご指摘の放射線量の場所ならば、これまでに蓄積された科学的データは、健康影響が起きる可能性はほとんどないことを示唆しています。しかし、科学的な判断は別として、精神衛生上は、被ばくは少しでも低い方が安心につながると思います。そこで、家の中で極端に線量率が違う場所がある場合は、低い線量率の場所で寝るように心がけるのも良い方法です。それは、通常的生活様式の方は、一日のなかで寝る時間が一番長いからです。寝る以外の生活をどの部屋でされても被ばく量に大差は生じないと思われます。しかし、高い線量率を生じている原因がわかり、その汚染除去が安全にできる場合は除染をして放射線量を低減すれば被ばく量を減らすことができます。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q4：文科省発表の福島市内の測定データによると平成 24 年になってからセシウム 134、137 とともに増加しているようですが、焼却場の排気フィルターが十分に機能していないからなのでしょう。降下が続いた場合の危険性はありますか。さらに、このように空気中に飛散していても家の窓を開けて生活しても問題はないのでしょうか。**

A：今年の正月頃に降下物中のセシウム量が多くなったことに関しては、文科省が見解を出しています。

それによれば、この現象は、事故時に降下した放射性セシウムが再飛散したためと説明されています。私たちも、独自に原因を考えましたが、ヨウ素 131 などの短半減期の放射性核種量が増えていないなどから新たに原子炉から放出されたのではなく、強風で土ぼこりがまき上がったためと考えています。従って、総量が増えているわけではなく、強風など天候によって土壌に降下していたセシウムの一部が移動したと思われる。その量は、セシウム 134 および 137 とともに 180-250Bq/km<sup>2</sup> ですから心配するには及びません。

家の中で安心して生活するためには、砂埃が舞っている風の強い日（郡山市の場合、特に北東風）には、あまり窓を開け放たないように心がける程度が良いと思います。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q5：子供達の活動する校庭の空間線量は、1 月中旬で 1.5μSv/時間 程度あります。この校庭で、土埃を頭の上からかぶりながら活動しても、十分に健康上は問題がないでしょうか。留意点などあれば教えてください。**

A：校庭の空間線量率が 1.5μSv/時間を超えているということは、表層土壌で数万ベクレル/kg 程度のセシウムが含まれていることとなります。できるだけ早く校庭の再除染をの方が良いですが、たとえ、その土埃をかぶっても、吸い込む量はごくわずかですから健康影響が出る可能性は極めて低いです。留意点としては、活動後に服を良くはたいておくことや、手洗いやうがいの励行、毎日のシャワーなどで体をきれいにすることなどが考えられます。(Q2 の回答も参考にしてください。)

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q6：学校の教室内の空間線量は、0.1～0.3μSv/時間 程度ですが、線量を下げするためにどのようなことが必要でしょうか。ベランダのブラシがけ、窓ガラスの清掃などは一応やってみましたが、継続して除染すべき線量の値でしょうか。**

A：お示しの空間線量であれば、年間 0.9～2.6mSv となりますので、我が国における年間の平均自然放射線量(1.5mSv)とほとんど変わらない線量ですので心配されることはありません。しかし、自分の環境を清潔にすることは、放射性物質による汚染を少なくするばかりでなく、様々な環境ストレスから自分のみを守るために極めて大切なことです。その意味を伝えられて、放射性物質の除染のためだけにベランダのブラシ掛け・窓ガラスの清掃をするのではなく、生徒たちにみんなまで協力して教室をきれいにするという意識を身に付けてもらうために継続されてはいかがでしょうか。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q7：季節の変わり目ということもありますが、子供の免疫力が低下しているように感じます。放射線の影響かどうか分かりませんが、放射線に対して抵抗力をつけるための生活上の注意点（日常生活や食生活など）などあれば教えてください。**

A：放射線被ばくした際に免疫力低下の影響がでるのは、少なくとも数 100mSv 以上の放射線を被ばくしたときですから、今回の原発事故による放射線被ばくが原因になって免疫力が低下したとは考えられません。放射線に対して特別に抵抗力をつけるための生活上の注意点というものはありませんが、規則正しい生活、適度の運動、バランスのとれた食事など、一般的な体調管理が、放射線を含めた様々なストレスに対する抵抗力を高める効果があります。

人間の細胞は、もともと放射線等の遺伝子 (DNA) を傷つける因子に対する抵抗力を持っています。原発事故前から日常の生活の中で、大地・宇宙・食物等からの放射線、太陽からの紫外線、体内の代謝によって生じる活性酸素などによって、私たちの身体を作る細胞の DNA は常に傷ついています。細胞はそれらの傷を治すしくみを備えているので、直ぐに重篤な病気になることはありません。放射線に限らず様々なストレスの影響を少なくして健康な毎日を過ごすために、外出後の手洗い・うがい、バランスのとれた食生活などに気を付けることをお勧めします。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q8：実際のところ、どの程度の期間我慢すれば、またどのような積極的な行動（除染など）をしていけば、元の生活ができるようになるのでしょうか。**

A：心から安心して、以前の生活に戻るためには、様々な障壁を乗り越えねばならないと思います。しか

し、郡山では、以前より放射線量が高いことは疑う余地はありませんが、いままでとおりに生活し続けても健康影響がでることはまずありません。しかし、それを納得することはなかなか出来ないと思います。その大きな原因は、福島では、放射性物質の汚染とそれに伴う放射線被ばくの健康影響に対して様々な情報が流れていて、皆様がなにを信じて良いか判断されるのが難しい状況だと思われるからです。その責任の一端は、我々科学者にもあるのですが、重要なことは、皆様自身が自分のおかれている状況をしっかりと理解して行動できるようになることだと思います。

居住に難のある地域では、行政が責任を持って計画的に除染をおこない、安全な環境を整えてゆくことが一番重要です。それ以外の地域では、自治会や家庭レベルでも正しい知識を持ったうえで、放射線の影響が出ないような環境作りに積極的に取り組むことが、危険を軽減するとともに自分の不安を除くために役立つと思います。

そのためには、互いに信頼できる情報ネットワークを作り、互いに協力し合って環境の回復維持にあたって頂くことが重要でしょう。私達のQ&Aグループも積極的に支援させていただきます。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q9：郡山市内でも放射線量が高いのですが、県中地区、県北地区と、同じように高い地区があります。郡山市よりも線量の高い場所に遊びに行ったり、そのような場所でレジャーを楽しんだりするのは、できれば差し控えた方がいいでしょうか。あるいは、福島県内であっても、全く健康上、問題はないでしょうか。**

A：確かに各地で原発事故以前よりも高い放射線量が示されていますが、避難区域以外では、今までと変わらない生活を営んでいても健康上の問題はないと考えられます。放射線の被ばくを過剰に怖がりながら生活することは、新たな心的ストレスを生みだし、それが健康を害することがと予想されます。こうしたストレスを回避するために、特に高濃度の汚染があることが知られている場所以外なら、福島県内であってもスポーツなど戸外レジャーを楽しむことは大いに役立ちます。不安を解消することはなかなか難しいと思いますが、外出後には手洗い・うがいを習慣づけ、バランスのとれた食生活を心がけて心身ともにストレスを軽減するように心がけてください。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q10：広島・長崎、チェルノブイリ、ビキニ諸島などの例から、福島でも近い将来、白血病、固形ガンなどの患者が増えると言われますが、どうなのでしょう？5～6 歳児でも大丈夫でしょうか。**

A：広島・長崎・ビキニ諸島の事例と福島原発事故とは一度に降り注いだ放射線の量（線量率）の点で大きく異なります。広島・長崎およびビキニ諸島の核爆発によって被ばくした人は、短時間に大量の放射線を浴びたのですが、福島原発事故の場合には、そのような方はおられません。また、核燃料の火災が起こったチェルノブイリ原発事故と水素爆発によって放射性物質が放出された福島原発事故では、放出された放射性物質の量や種類、飛散の仕方などの状況が大きく異なります。チェルノブイリ原発事故時には、組織的な避難が遅れたこと、食品の摂取規制が遅れたことなどが原因となってベラルーシやウクライナの方々は、一般住民でもかなりの線量を被ばくしました。しかし、福島では、多少の混乱があったものの、住民の避難は速やかにおこなわれ、住民の被ばく量は少なく抑えられました。これらのことを考慮すると、チェルノブイリ原発事故後にみられた小児甲状腺がんの発症のような事態にはならないと推測されます。小児甲状腺がんの高頻度発症がみられたベラルーシやウクライナでは慢性的なヨウ素不足であったことが大きく影響しており、ヨウ素摂取が多い地域ではそのような小児甲状腺がんの高頻度発症はみられていません。一般的に日本人の食生活はヨウ素摂取が多いとされています。

原発事故による放射線被ばくに関係なく、日本人の約半数ががんになり、約 1/3 ががんで亡くなります。できるだけストレスのない健康な毎日を過ごすために、外出後の手洗い・うがい、バランスのとれた食生活などに気を付けることをお奨めします。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q11 3 月 11 日以降は、地震の復旧のため外で仕事をしていました。雨にも雪にもあたりながら、政府発表の通りに普通に生活をしていました。今となっては仕方がないですが、今後の生活で気をつけるべきことがあればアドバイスをお願いします。**

A：3.11 直後は空間線量率も高く、放射性物質の飛散量も多かったのですが、それでも 100 mSv に近いような被ばくをされた住民の方はおられないとされています。雨、雪に含まれる放射性物質も、多くは衣服に付いて、直接体内に入るわけではありません。初期の被ばくによって、健康影響を生じることはない

考えられ、また、がんの増加も仮にあったとしてもごくわずかと推測されます。日常生活上の注意としては、質問 8-10 の答えにもあるように、放射線のことを心配するあまりかえってストレスを感じるようなことがないようにすること、外出後の手洗い・うがい、バランスのとれた食生活などに心がけることが大切です。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q12：屋根の除染や家の除染は個人では無理で、郡山市は線量 0.99 $\mu$ Sv 以上の箇所だけは除染を行い、それ未満は落ち葉の片付け程度になるようです。それでも劇的に線量は下がるものでしょうか。やらないよりマシといった程度でしょうか。**

A：毎時 1 $\mu$ Sv 以上を除染の対象とするという判断は、かなり安全側に立った基準で、それを超えるとがんをはじめとする健康影響が生じたり、癌の増加が見られるということではありません。しかし、質問 3 に対する回答にもありますように、被ばくは少しでも少ない方が安心につながることから、除染の基準となっています。それ以下の場所について、落ち葉等に沈着しているものは多く、また、簡単に除去できませんので、落ち葉がたくさん溜まっているようなところでは、その分の放射線量は低下するでしょう。ただし、一方で落ち葉を集めるとその場所の放射線量は高くなると考えられますので、保管や廃棄の場所や方法には注意が必要と考えられます。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q13：「放射性物質で汚染したところにそのまま住み続けるかどうかは、個人判断」と言われるのですが、その、判断の基準というものはあるのでしょうか。年間の外部被曝 100mSv で判断するのでしょうか。**

A：現在の「警戒区域」、「計画的避難区域」<sup>注</sup>以外では、地面から高さ 1m の空間線量が年間 20 mSv を超える場所はほとんどありません。更に、建物の内部では放射線量は更に低くなります。従って、局所的に高い汚染が認められるホットスポットの存在を考慮しても、放射性物質の汚染による被ばくという点では、居住を続けても問題ないと思います。しかし、不安が無くなる訳ではありませんので、避難に伴う精神的、物質的ストレスも大きく健康影響という意味ではこれらにも充分配慮せねばなりません。

これらを総合的に考えると、現在の警戒区域、計画的避難区域外では、余計な被ばくをしないように気をつけながら、普段通りの生活をして問題は起きませんが、家族や地域で助け合うとともに、不安が生じたら、遠慮せずに専門家に相談して、不安を解消するように務めてください。放射線に関する不安が生じた場合は、気軽に私達にご相談ください。(注：先月、政府は年間 50 mSv を超える区域を「帰宅困難区域」、年間 20～50 mSv の区域を「居住制限区域」、年間 20 mSv 以下の区域を「避難指示解除準備区域」とする方針を決定しました。)[9、10 も参照]

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q14：子供達が郡山市、福島県で今後住み続けるためには、どのような自覚症状があったら受診すべきでしょうか。**

A：放射線の影響はある程度の線量以下では影響が出ない線量、いわゆる「しきい値」がある影響とない影響に分類されます。がんと遺伝的影響以外はすべて「しきい値がある」影響です。しきい値はいずれの健康影響でも 100mSv 以上の線量です。「しきい値がない」とされている影響の一つである遺伝的影響は、ヒトでは認められたことがありません。もう一つのがんについても、正常のヒトで 100mSv 以下の被ばくで発がんしたことを示す結果はありません。しかし、放射線防護の観点では、発がん頻度は線量に比例して増加する、逆に表現するとどんなに少ない線量でも線量に比例してがんになる可能性があるとする考えが取り入れられています。高い線量を被ばくした時の発がん率から、100mSv 被ばく時の発がん率を予想する、被ばくしない場合の発がん頻度の 0.5%程度の上乗せと考えられています。

従って、福島事故後、住民の方々で 100 mSv を超える被ばくをしている方はいらっしゃらないので、しきい値がある影響はまず起こらないと言えます。また、がんの増加も仮にあったとしてもごくわずかです。日本人の死因の約 30%はがんですから、放射線とは関係なく、がんの予防や早期発見は重要です。福島県内では、現在、県民健康管理調査が始まっています。甲状腺検査も含め、子ども達の健康状態を、こころとからだの両面から診てもらえる機会ですので、是非受診をして、不安に思うような事があれば、何でも相談するようにしてください。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q15：学校で、芋煮会を企画しています。その際に周囲の落ち葉なども焼いてしまいますが、落ち葉の焼却はやめた方がいいでしょうか。やめなくてもいい程度でしょうか。芋煮会は、今まで通りに外で実施してもいいでしょうか。外の空間線量は0.8μSv/h（地上1m）でした。**

A：空間線量率から考えて、健康への影響を心配する必要はありません。屋外で行う芋煮会は、子供たちにとって素晴らしい体験になるでしょうから、その意味でも実施することをお勧めします。ただ、落ち葉の焼却については、除染で集められた落ち葉は回収されている事を考えますと、周辺の落ち葉と一緒に燃やしてしまうのは構わないにしても、落ち葉を集めて燃やすような事はしないよう配慮するのがよいでしょう。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q16：校庭に雪が積もっていますが、雪の上での活動は大丈夫でしょうか。また、雨の日の活動は、今までは雨を避けて実施していましたが、雨の中の活動も少しは配慮した方がいいでしょうか。**

A：福島県内の空間線量率の最近の測定結果では、降雪によってむしろその数値が減少する傾向が観察されます。また、降雨にも放射性物質が含まれていることもありません。もちろん、校庭の空間線量率がどのようなレベルかに注意を払う必要がありますが、現状では、雪の上での活動や雨にぬれることを恐れて活動を制限する必要はありません。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q17：健康に影響を及ぼす程度の数値ではないと言われますが、だからといって、本当に、全く、影響がないかどうか心配です。今までのような子供の活動をさせるには、まだ躊躇しているのですが、プールや基準値の食材の摂取、牛乳、空気の呼吸など、どうなのでしょう。**

A：ご心配になるお気持ちはよくわかりますが、現在のレベルの放射線によってできる量の遺伝子の傷は、たとえば、普段から体の中にある活性酸素によってもできています。また、この4月からより厳しい食品中の放射性物質の新基準値が適用されることが文部科学省の「放射線審議会」から答申されました。それによると、それぞれ Kg あたり一般食品 100 ベクレル、乳児用食品 50 ベクレル、牛乳 50 ベクレル、飲料水 10 ベクレルとなっています。ですから、心配をせずに、今までと同じような子どもらしい健康的な生活を再び始められる事をお勧めします。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**Q18：庭で子供を遊ばせてもいいでしょうか。庭の表土は撤去しましたが、空間線量は0.8μSv/h程度あります。遊ばせる上での注意点は何でしょうか。**

A：0.8μSv/h の線量率ですとその場所に1年間ずーと居続けると年間の被ばく量は7mSv程度になります。この線量程度の自然放射線の被ばくを受けて生活している人は、世界に目を向けると沢山おられますが、特別な健康影響が出たということは報告されていません。実際に子供さんがこの場所で遊ばれるのは、一日1-2時間でしょうから、年間の被ばく量は1/10以下に低下し、自然放射線レベルの年間0.7mSv程度になります。さらに生活する場合は、ある一カ所に留まって生活する訳ではありませんので、それを考えるとあまり気にせず遊ばせてあげていいと思います。土にセシウムが含まれていますが、遊んでいて体内に取り込む量は、極めて僅かで健康影響上問題にされることは無いと思います。このように、外部被ばく量は空間線量率と滞在時間で計算する事もできますが、現在、個人線量計での実測定をおこなえると思いますので、しばらくの間、庭で遊ぶときに線量計を持たせて測定されると安心できるでしょう。また、普段から、外遊びから帰った時は手洗いやうがいをする習慣を付けておくとよいでしょう。

郡山市 Q&A 勉強会回答日：平成 24 年 2 月 19 日

**善郷小学校放射線勉強会**  
**事前質問解説書**  
平成 24 年 6 月 22 日資料

**Q1 毎時 1 マイクロシーベルト位の放射線量が観測される地域でテントに泊まるのは危険ですか？やめた方がいいですか？**

A：テントで泊まることをやめる必要はありません。仮に泊まったとして、それが原因で何かの放射線影響が起こることは考えられません。1.0 マイクロシーベルト毎時で 12 時間過ごしたとしても、被ばくする線量は 12 マイクロシーベルト、つまり 0.012 ミリシーベルトです。これは年間自然放射線量の約 120 分の 1 です。また、東京-ニューヨーク間を飛行機で往復したときに被ばくする放射線量の 15 分の 1 です。

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q2 食べ物から摂取される放射性物質による内部被ばくの年間積算線量による人体の影響を知りたいです。**

A：京都大学と朝日新聞が共同で、1 日分の食事に含まれる放射性セシウム量の測定とそれによる内部被ばくの試算を行っています（平成 24 年 1 月 19 日朝日新聞朝刊に掲載）。それによると、福島県の 26 家族の食事調査で放射性セシウム一番多かった家庭で、1 日あたり 17.30 ベクレルで、それによる年間内部被ばく線量の推定値は 0.1 ミリシーベルトでした。ちなみに中央値\*は 1 日あたり 4.01 ベクレルで、その場合の年間内部被ばく線量の推定値が 0.023 ミリシーベルトでした。私達の体には、天然に存在するカリウム 40 や炭素 14 などの放射性物質が存在しています。それらの放射性物質による内部被ばくは年間 0.4 ミリシーベルト程度になりますから、福島原発事故後に住民の体内で観測される量の放射性セシウムによる被ばくは、それよりずっと小さいのです。

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

\*注：中央値：有限個のデータを小さい順に並べたとき中央に位置する値。この検査の場合、放射性セシウムが発見された 26 家庭のうちで小さい値から並べて 13 番目の家族の食事に含まれる放射性セシウム量のこと。

**Q3 普通に「福島県産」の米や野菜を食べていて、原発事故のなかった場合と比べて被ばくする放射線量でどの程度の違いが出るのか知りたいです。**

A：Q2 の調査では、福島県産の米や野菜を普通に購入し、調理し、食べておられる家族が対象となっています。私達の体は、もともと天然の放射性物質を含んでいて、事故とは関係なくそれらの放射性物質から発する放射線によって年間約 0.4 ミリシーベルト被ばくしています。そこへ、もっとも放射性セシウムを摂取した家族で 0.1 ミリシーベルト、中央値の家族で 0.023 ミリシーベルトの放射線量が加わるということです。

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q4 矢吹は郡山方面に比べて放射線量が低いと言っても、今後も浴び続けている子どもたちの将来は大丈夫なのか気になります。**

A：Q14、Q17 および Q20 をご覧下さい

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q5 10 年後、20 年後の人体への影響は？子どもたちの今後の保障は？チェルノブイリ事故の経験を踏まえて事実を知りたい。ウソはないのか？**

A：今回の福島の事故とチェルノブイリ事故との間にはいくつかの大きな違いがあります。その一つは、チェルノブイリ事故では、内部被ばくで非常にリスクが高くなるストロンチウムやプルトニウムが大量に飛散しているということです。福島の事故ではストロンチウムやプルトニウムはチェルノブイリの数百分の 1 未満（多くの場所で千分の 1 未満）であり、その点で健康影響が大きく異なることが考えられます。

その理由は、チェルノブイリの原子炉は、黒鉛を制御棒として使った開放系原子炉であったため、原子炉の爆発によって火災が起こり高温で原子炉内の核分裂生成物が一気に飛び散ってしまいました。しかし、福島の場合、原子炉自体が完全破裂したのではなく建屋に漏れた放射性ガスが水素爆発とともに外部へ放出されたので、比較的低温であったためストロンチウムやプルトニウムのような沸点が高い放射性物質の放出が少なかったためと考えられています。

チェルノブイリでは、事故後、1週間以上事故が秘密にされ、食品摂取も制限されなかったため、子供の多くが多量の放射性ヨウ素を体内に取り込み、それによる被ばく量が甲状腺で数百から数千ミリシーベルトという高い値でした。しかし、福島では、事故直後に避難がおこなわれ、牛乳を始めとする食品の流通が制限されましたので、住民の放射性ヨウ素の体内摂取は極めて少ないと予想されます。事実、原子力災害現地対策本部がいわき市、川俣町、飯館村の0歳から15歳までの子供1,080名を対象とした甲状腺被ばく量推定の結果、毎時0.01~0.1マイクロシーベルトであったと報告されています。(第31回原子力安全委員会資料第4-3号)

これらのことから考えて、福島で絶対に影響が出ないと断言はできませんが、その可能性は非常に低いことは確かです。

善郷小学校放射線勉強会平成24年6月22日説明

**Q6 冬に一度枯れ、春より新たに芽吹いた庭の雑草。他にも庭の草木などが手入れする気にもなれず、手を加えずにそのままにしてありますが、身体への放射線の影響はありますか？**

A: 庭の線量を測定してみないと何とも言えませんが、現在、健康に影響を及ぼすほどの大量の放射性物質が草木に付着しているとは考えにくいです。特に新しく芽吹いた雑草にはほとんど付着していないはずです。市役所等へお願いして実際に測定されるのが一番と思います。

善郷小学校放射線勉強会平成24年6月22日説明

**Q7 日常生活での注意点をお聞きしたい（食品の面等）。**

A: 現時点で特別な対策が必要なわけではありませんが、外出から戻った後の手洗い、うがいなどを心がけるとよいでしょう。これは放射線対策というより、日常の衛生管理としても重要で、風邪などの防止につながります。食生活では、バランスのよい食事が大切です。チェルノブイリ周辺の住民に比べて、日本人は海藻類などヨウ素を豊富に含む食物を摂取しているため、放射性ヨウ素を吸い込んでも甲状腺への蓄積が小さいと言われていました。また、一部の野菜などでは放射性セシウムが検出されているものの、流通している食品の大部分では検出されていませんので、いろいろな食物をバランスよく食べることで、放射性セシウムの摂取量を低減する効果もあります。

善郷小学校放射線勉強会平成24年6月22日説明

**Q8 現在の放射線の状態での子どもたちの成長の影響はどの程度なのでしょうか。**

A: 現在、立ち入りが規制されている地域を除けば、放射線そのものによって成長に悪影響が出るとは考えられません。一方で、被ばくを避けるために運動を控えたり外出を減らすなどをするとかえって成長や身体機能発達へ悪影響が及ぶことが考えられます。

善郷小学校放射線勉強会平成24年6月22日説明

**Q9 自宅の庭に芝生があります。放射線量を測定したところ(0.348)でした。自宅の中では一番高いのですが、除染する方法を教えてください。**

A: 芝生の除染は表面の土ごと(深さ3~5cm程度まで)剥がして貼り替えるしかありません。剥がした芝は、自治体が収集する体制が整っていないければ家庭毎で庭などに穴を掘って埋めることとなります。ただ、ご提示の線量率の場所で普通の生活をして健康影響が出る可能性は極めて低く、そのままにしておくのも選択肢として考えられます。ご自身の納得と労力を考えてご判断下さい。

善郷小学校放射線勉強会平成24年6月22日説明

**Q10 造血細胞に影響を与えるストロンチウムは、現在、どうなっているのでしょうか。**

A: 今回の事故では、チェルノブイリ事故に比べて爆発の温度が低く、沸点の低いセシウム(671℃)は

気化（蒸発）しましたが、沸点が高いストロンチウム（1,382°C）はほとんど気化していないようです。そのため、ストロンチウムの放出量は非常に小さかったことが分かっています。チェルノブイリではセシウム 137 の約 1/10 のストロンチウム 90 が放出されましたが、今回の事故では、測定結果からストロンチウム 90 の放出量はセシウム 137 の 1/1,000 以下であることが判っています。ちなみに、ヨウ素の沸点は 184°C です。大量に放出されました。

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q11 原発の格納容器や建屋の耐熱設定を知りたいです。2,800°Cより上ですか？。また、2号機の水はどこへ行ったのでしょうか。**

A: 格納容器の設計圧力は 0.38~0.43 メガパスカル（およそ 4 気圧）、設計温度は約 140°C です。格納容器の設計圧力、温度がそれほど高くないのは、緊急時には冷却系が機能して、格納容器内の温度と圧力が制御されるという前提で設計されているためです。格納容器の外の建屋には耐熱、耐圧の基準は特に設定されていません。この理由も格納容器と同様です。今回の事故は冷却系の機能が失われたことが原因となっています。また、2号機の水位が低いのは格納容器に損傷があり、建屋の地下部分に溜まったものと考えられます。溜まった汚染水は汲み上げて冷却水に再利用するか、タンクに貯められています。

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q12 山林・海洋・湖沼の汚染の実態はどうか知りたいです。**

A: 山林・海洋・湖沼の広範囲にわたる汚染の状況については、国や研究機関が測定して公表している値を見るしかありませんが、それらを見た範囲でわかることは下記のとおりです。山林については、除染されていなければあまり変わっていません。特に原発方向からの風を受けた針葉樹の林は汚染が高い状況になっています。海洋や湖沼の水には放射性セシウムはほとんどありませんが、海底や湖底の泥や砂には地上と同じ程度（湖沼ではそれを上回る）汚染が見られます。なお、海底土の汚染濃度は、河口を除けば低下に向かいつつあるようです。原爆の後の追跡調査の結果を参考にすると、セシウムは、土壌成分と強固に結合する性質があり、一度結合すると見ずに不溶性になり山林の土壌から徐々に溶けけることはほとんどないようです。また、原爆後 70 年近く経たいまでも貯水池の堆積泥のなかからもほとんど流れ出ていません。汚染した泥が大雨などで流れるときに一緒に河川から海洋へ流れ拡散されます。

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q13 すでに体内に入ってしまった放射線物質を体外に出す方法や多く摂取した方がよい食物はあるのでしょうか。食物に含まれている放射性物質の除去を教えてください。**

A: 現在、問題となっている放射性セシウムに関して言えば、科学的に証明された排泄促進方法はありませぬ。プルシアンブルーという薬品が時々話題になりますが、これは消化器官からの吸収の抑制であり体内からの排泄促進ではありません。ただ、現実的に健康に影響が出るほどの放射性セシウム摂取はされていないはずですし、セシウムはカリウムやナトリウムとよく似た体内動態をします。そのため、カリウムやナトリウムの新陳代謝と同じように、体内に入った放射性セシウムは、大人の場合、およそ 70 日程度で取り込んだ量の半分が体外へ排出されます。子供の場合は新陳代謝が激しいのでもっと早く排出されます。この様に体内から取り込んだ量の半分がなくなるのに要する時間を生物学的半減期といいます。セシウム 137 の物理的半減期は 30 年間とかなり長いですが、体内に留まる時間はかなり短いものです。従って、カリウムをバランス良く取ることや、水分を十分取り、適度の運動をすることで、新陳代謝が活発になれば少しは排泄が早まるかもしれません。

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q14 今、親や子どもたちが放射線に対して気をつけることは何か教えてください。**

A: 確かに、放射線防護の観点から、放射線の被ばく量が増えれば、線量の増加とともに将来的にがんになるリスクはあがってゆくと考えられています。事故に伴って、いままで無かった放射性物質による被ばくが存在することは間違いありませんが、その被ばく量（自然放射線量と事故で付け加わった放射線量）の総計は、大部分の地域で自然放射線の変動幅に含まれる程度の極めて低い値であることが現状です。従って、新たな放射線が付け加わったといっても健康影響が現れる量ではありませんので、放射線被ばくを避けるために様々な制限するより、子供たちが適切に成長できるような生活を心がけることのほうが大切

です。極端に線量率の高い場所ではできる範囲で除染してゆくことはもちろんですし、栄養バランスのとれた食事や適度な運動、外での活動もお子様の成長にはとても重要であり、これらを適切に行うことで、現状の過剰被ばくによるリスクをに低くすることが可能です。被ばくを過度に心配するのではなく、より健康的な生活習慣を身に付けることを望みます。

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q15 プールに入ることは大丈夫なのですか？テレビ等では大丈夫と聞きますが、どのように大丈夫なのでしょう。**

A: 現在、空気中を漂っている放射性物質はほとんどありませんので、降雨にも放射性物質は含まれていません。また、通常、屋外プールには水道水を使うと思いますが、水道水も放射性物質の不検出が続いています。つまり、プールの水には、原発事故由来の放射性物質は検出されないレベルしかふくまれていません。通常の衣類による放射線しゃへい効果はほとんど期待できないので、水着であっても服を着ていても外部被ばく量は何ら変わりません。むしろ、きれいな水の中に入れば、水によって放射線がしゃへいされ外部被ばく量は減ります。従って、屋外プールで泳いでも被ばくが増えることはなく、場合によってはむしろ減りますのでプールへ入ることを制限する必要はありません。

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q16 遺伝子が傷つく程の被ばく線量は年間どれくらいですか？**

A: 放射線は、どんなに少ない線量でも線量に比例して遺伝子に傷を付けます。しかし、私達の体を作る細胞には、遺伝子の傷を治すいくつかの仕組みが備わっています。その仕組みを組み合わせさせて作動させ、少ない線量を被ばくしたときにできる遺伝子の傷はほとんど治されてしまいます。その修復機構は、放射線以外の要因によって生ずる遺伝子損傷も治すことができます。私達の身体の細胞の遺伝子は、酸素呼吸のほか様々な原因でふだんでも 1 時間あたり数千個以上の遺伝子の傷を受けていますが、その遺伝子損傷は修復機構でほとんどが治されています。一方、放射線を被ばくしたときにできる遺伝子の傷は、全身に年間 1 ミリシーベルトを被ばくしたときに細胞あたり年間平均 1 個程度です。ですから年間で数ミリから数十ミリシーベルトの放射線被ばくで生ずる遺伝子損傷の数は、ふだん出来ている傷の数よりもはるかに少ないということになります。勿論、一つ一つの修復方法では、ある頻度で異常が残りますが、生体には様々なレベル（分子レベル、細胞レベル、生体レベルなど）で働く修復機構が備わっていて、ある程度の被ばくでは、結局、被ばくの影響は全く現れません。問題になるのは、大量の放射線（100 ミリシーベルト以上）を一度に浴びて遺伝子損傷の数が修復能力をはるかに超える時だけです。

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q17 矢吹地区は放射線に関しても、賠償に対しても金額の違いがありますが、将来にわたって問題のない地区と本当に言えるのでしょうか。**

A: 問題がないかどうかというのは、当事者の判断であり、科学的には「健康影響が出る可能性は極めて低い」としかお答えできません。生活の中でのさまざまなリスクの一つとして放射線被ばくによるリスクを比べて納得できる選択をしてゆくことが大切です

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q18 内部被ばくの危険性についてお聞きしたい（α線、β線、γ線について、この辺でも検出されているため）**

A: 内部被ばくの場合、個々の細胞の受ける被ばく量を空間線量のように直接測定することは難しいので、何ベクレル食べた場合に何シーベルト被ばくするか、換算するための係数が設定されています。この係数を用いて換算したシーベルト単位の値が同じであれば、外部被ばくも内部被ばくも影響度は同じです。放射線の種類による影響の違いについては、外部被ばくで問題になるのは透過力の高いγ線のみですが、内部被ばくではα線、β線も問題になります。特に内部被ばくで注意が必要なのは、近傍に集中的にエネルギーを与えることのできるα線ですが、今回の事故ではα線を放出する放射性物質（ウラン、プルトニウムなど）はほとんど環境に放出されていません。上記の係数には、放射線の性質の違いによる影響度の違いもすべて加味されています。

善郷小学校放射線勉強会平成 24 年 6 月 22 日説明

**Q19 尿に排出されるセシウムはどのくらいの値から病気が疑われるのでしょうか。**

A: 尿から内部被ばく量を推定するのは難しいのですが、放射線医学総合研究所で公開している「体内残留率・排泄率のモデル予想値」を見ると、経口摂取後 100 日ぐらいまでは、1日の尿中排泄割合は数%から 0.1%となっています (<http://www.nirs.go.jp/db/anzendb/ RPD/gpmdj.php>)。例えば1日の尿中に1ベクレルの放射性セシウムが検出された場合、50ベクレル~1,000ベクレルの放射性セシウムを100日以内に食事で摂ったと推定できます。これを実効線量に換算すると約20マイクロシーベルトとなります(セシウム134で計算、セシウム137だともう少し低くなります)。一方、健康に影響が出る線量は100ミリシーベルト以上といわれていますが、この線量を放射性セシウムによって内部被ばくしているとすると、1日の尿中に5,000ベクレルの放射性セシウムが検出されることになります。大人の尿量は約1.2~1.5リットル(1リットルは約1kg)ですので、数千ベクレル/kg程度の放射性セシウムが検出されれば健康影響に注意する必要があるでしょう。

善郷小学校放射線勉強会平成24年6月22日説明

**Q20 年1mSVを超える地域での健康リスクと対策を教えてください。**

A: 私たち日本人は普通の生活で年間1.5ミリシーベルト\*あまりを被ばくしてきました。仮にこれが2倍になったからといって、急激に健康影響が出るということは科学的には考えられません。しかし、その一方で、被ばくが増えれば計算上の健康リスクは上がることには間違いありませんので、生活の中の別の側面から、過剰被ばくによるリスクを下げる(あるいはキャンセルする)生活をするのが肝要です。例えば栄養バランスの良い食事をする、適度な運動をする、外で適度に日光に当たるなど、より健康的な生活習慣を身に付けるとよいでしょう。

善郷小学校放射線勉強会平成24年6月22日説明

\*注:ちなみに世界に目を向けると、米国のデンバーでは、年間自然放射線量はおよそ4ミリシーベルト、インドのケララ州の地域では10-20ミリシーベルト、イランのラムサルでは20-100ミリシーベルトというように、我が国より高い地域がたくさんあって、平均自然放射線量は年2.4ミリシーベルト程度といわれますが、その違いによる健康影響の差は報告されていません。

**Q21 数年後の子どもの体への影響が心配です。**

A: Q5, Q14, Q17 および Q20 をご覧下さい。

善郷小学校放射線勉強会平成24年6月22日説明

**Q22 郡山等は線量が高いと言いますが、県境の祖父母の家は山間にあり、郡山より高いのです(0.6~0.7μSV)。山の除染はいつ行われるのか、いつまで続くのか不安です。郡山の方は子どもたちを避難させる家も多く苦労も多いでしょうが、残っている家庭だって本当ならば少しでも安全なところで子どもを育てたい(けど、そうできない)。本当に大丈夫なのか少しでも安心できる信用できる確証がほしいです。不条理だらけで苦しいです。**

A: 山林の除染はなかなか進んでいないのが現状です。通常より高い放射線量が検出されていることでご心配ですが、毎時0.6~0.7マイクロシーベルトの空間線量率では、私達がふだん生活している状況で酸素呼吸にともなって生じている活性酸素などによって、常時受けている遺伝子の傷に比べてはるかに少ない数の傷しか生じません(Q16参照)。したがって、この線量で健康に影響が出るとは考えにくいので、放射線による小さなリスクを不必要に心配するのではなく、より健康的な暮らしをするにはどうしたらいいか生活習慣などを見直すとよいでしょう。

善郷小学校放射線勉強会平成24年6月22日説明

## 福島市 Q&A 勉強会事前質問解説

平成 24 年 7 月 22-23 日資料

### Q1 福島県産の野菜などこれからも食べ続けるが身体はどうなるのですか？

A：規制値を超えた食品は出荷されないで、市場に出回っている食品には全く問題がありません。また規制値を超えた食品をたまたま食べてしまっても、問題はありません。数 100 ベクレル/kg 程度の少量の放射性物質を含んだ食品を食べた場合に、どのようなことが身体の中で起こっているかは、回答 3 を見てください。

郡山市 Q&A 勉強会：平成 24 年 7 月 22-23 日解説

### Q2 子供達（大人）も外に出るが影響はあるのですか？

A：現在、居住が制限されている区域以外では、通常に屋外で活動していても問題ありません（地域の空間放射線量はさまざまな自治体で測定していますので、参考にしてください）。事故の前より空間放射線量は高くなっていますが、これは地面にある放射線セシウムによるもので、空気中には原発由来の放射性物質はほとんどありません。雨どいの下とか、水がたまりやすいところなどに、局所的に放射線量が高い場所（ホットスポット）がある場合がありますが、同じ場所に長く留まらない限り問題ははありません。

郡山市 Q&A 勉強会：平成 24 年 7 月 22-23 日解説

### Q3 セシウム 137 は 3 カ月で体内から排出されると聞きましたが、体内に潜伏している期間どんな事が体のなかで起きているのか、排出される時に細胞への影響はあるのですか？

A. セシウム 137 を 100 ベクレル摂取したときの被ばく線量は大人・子供では約 1 マイクロシーベルト、乳児で約 2 マイクロシーベルトです。100 ミリシーベルト（健康影響が現れる可能性がある線量）の被ばくは、500 万～1,000 万ベクレルの摂取に相当しますが、現状ではこのような大量の摂取はあり得ないと思います。体内にあるセシウム 137 からはβ線とγ線が放出され、その通り道に沿って「イオン」（化学反応のもと）を作ります。しかし、β線もγ線も、生じるイオンの密度はそれほど高くないので、DNA の局所的な部分に同時に多くの損傷ができることはありません。このような「まばらな」傷は、正常な細胞では簡単に修復されてしまいます。また、排出される時に特に大きな影響があるわけではありません。なお、セシウム 137 が大量に体内にある場合は多くのセシウム由来の損傷が同時に生じる確率が高くなりますが、「大量」の目安を実効線量 100 ミリシーベルト（健康影響が現れる可能性がある線量）とすると、500 万～1,000 万ベクレルの摂取に相当するので、現状ではまずあり得ないと考えて良いと思います。

郡山市 Q&A 勉強会：平成 24 年 7 月 22-23 日解説

### Q4 今、福島県にある放射能物質は何か？それは今後どんな影響があるのですか？

A：原子炉で核分裂が起きると実に様々な核分裂生成物ができます。ウラン 235 を使った福島原発では、原子炉の中に元素数で 40 種類、質量数で 100 種以上の核分裂生成物ができていました。それらの核分裂生成物の中には、放射線をだすものも多数含まれていますので、各地で放射線量が上昇しています。原子炉の密封性が壊れたことにより、その一部が原子炉外に飛びだし、環境内へ拡散したのですが、事故後、各地の汚染状況を調べた結果、セシウム 134 と 137 がほとんどで、チェルノブイリ事故でたくさん環境へ放出されたストロンチウム 90 やプルトニウムなどは、極めて僅かであることが判りました。恐らく、原子炉や原子炉建家の構造が関係して、原子炉から漏れだした時の温度が比較的良かったので、沸点の低いセシウムやヨウ素は気化して大量に飛び出したものの、沸点の高い物質は、飛び出さなかったからと予想されます。

現在、放出されたセシウム 134 や 137 は、大部分が地上に降下し土壌成分や建物など構造物の成分と結合して存在しています。従って、そこからの放射線を浴びていることにはなりますが、幸い多くの地域で、その量は少なく、居住が制限されている一部の地域を除けば、致死的健康影響を引き起こすことはないと思われまます。放射線の健康影響に関して、そのように予想する理由は、講演をしっかりとお聞きください。

郡山市 Q&A 勉強会：平成 24 年 7 月 22-23 日解説

### Q5 第一原発が爆発した状態であるという事は、今も放射能は放出されているのですか？

A: 確かに、事故を起こした原子炉は、完全に密封されている訳ではないので、いまも少しずつ放射性物質が漏れていることは間違いないと思います。しかし、事故を起こした原子炉が十分に冷やされていることから、放出されている放射性物質量は、極めて少なく、大気で拡散・希釈され、居住が許されている地域で観測されることはほとんどありません。国や地方自治体がおこなっている空気中浮遊物の観測結果で確認することができます。

郡山市 Q&A 勉強会：平成 24 年 7 月 22-23 日解説

**Q6 汚染された土壌は、借り置きや、表土の入れ替えをしているが、土の中にある以上、水は一生汚染されたままではないですか？**

A: 福島原発事故で土壌を汚染しているのは主としてセシウム 134 と 137 です。(理由は Q4 を参照) それらは、土壌中では、土壌のアルミナケイ酸成分(ゼオライトと同じ仲間)と強く結合して水に溶けない状態になっています。その状態で、セシウム 134 はおよそ 2 年、セシウム 137 は、およそ 30 年の物理的半減期に従って減少してゆきます。従って、泥と一緒に水に混じって流れることはありますが水に溶けることはほとんどありません。泥と一緒に流れたとしても、その泥は、水道水にする場合の通常の濾過処理で除けますので、泥水を直接飲まない限り体内に取り込まれることはほとんどありません。

郡山市 Q&A 勉強会：平成 24 年 7 月 22-23 日解説

**Q7 食べ物や生活の注意点は？**

A: 回答 1 のとおり、食べ物に関しては特に注意は必要ありません。少しの放射性物質を避けるためにバランスの悪い食生活になるほうが健康リスクとしては高くなるおそれがあります。

郡山市 Q&A 勉強会：平成 24 年 7 月 22-23 日解説

**Q8 レントゲンや自然の放射線と、今回爆発した原子炉の物質の違いは？**

A: 宇宙にある全ての物質は、ビッグバンで飛び出したエネルギーがいま話題のヒッグス粒子を介して出来た、中性子、陽子および電子が核力というエネルギーで結びつけられてできたものです。そして、放射線は、その原子が壊れる時に原子を構成している粒子たエネルギーがとびだしたものです。中性子が飛び出せば中性子線、陽子が飛び出せば陽子線、電子が飛び出せばβ線、中性子 2 個と陽子 2 個がまとまって飛び出ればアルファ線という粒子線です。さらに結合エネルギーの一部が飛び出せば、質量のない光、すなわちガンマ線あるいは X 線となります。従って、放射線の本体は、中性子、中性子、電子およびエネルギーで、それいがないにありません。それは、自然の放射線でも人工の放射線でも違いはありません。

郡山市 Q&A 勉強会：平成 24 年 7 月 22-23 日解説

**Q9 体内に取り込んだ放射性物質を取り除く薬が有ると聞いたことがあるのですが、ある一定量を超えないと飲めないのか？予防として飲むことは出来ないのですか？**

A: 放射性ヨウ素を大量に摂取するおそれがある場合、予防として「安定ヨウ素剤」を飲むことがあります。これは、体内にあらかじめ、安定(放射性でない)ヨウ素を大量に入れておいて、放射性ヨウ素の摂取を抑える働きがあります。放射性セシウムの場合は、プルシアンブルーという薬があり、体内のセシウムと結合して排出を促進します。しかし、この薬が適用できるのは数 100 ミリシーベルトの内部被ばくがあった場合(1,000 万ベクレル程度以上の摂取)で、それ以下の場合は治療の利益がありません。また、予防的に服用することはできません。一部で特殊な微生物を含んだ食品などで放射性物質を分解できるという情報が流れているようですが、そういったことは全く期待できないと思います。

郡山市 Q&A 勉強会：平成 24 年 7 月 22-23 日解説

## 最近のメールによる質問

### Q1 福島原発とチェルノブイリの原子炉事故で飛散した放射線核種に違いはあるのですか？

A: 福島原発事故によって放出された放射性物質の総量は、チェルノブイリ原発事故の 1/10 程度ですが、環境内へ放出された放射性物質の種類に大きな違いが見られます。どちらもウラン 235 を燃料とした原子炉ですので、運転した後に、原子炉内に生成する核分裂生成物は、どちらの場合も元素数にして 40 種以上、質量数にして 100 種類以上にのぼります。しかし、環境へ放出された核分裂生成物の種類には大きな違いが見られました。

セシウム 137 を基準に他の放射性核種の放出量を比較すると、福島では、ヨウ素 131 はチェルノブイリの場合とほぼ同量放出されたのですが、ストロンチウム 90 は、チェルノブイリの 1/1,000 以下しか放出されていません。

さらにプルトニウムやウランなどは、福島の場合ほとんど痕跡量しか放出されていません。

### Q2 なぜ福島原発事故ではプルトニウムやウランの放出量がほとんどないのですか？

A: チェルノブイリの原子炉には密閉した格納容器がなく制御棒が黒鉛であったため、事故後、火災とともに水蒸気爆発が起り原子炉内の物質が高温のまま大量に飛び出したのに反し、福島第一原発の原子炉には格納容器があり、原子炉が一部破損して飛び出した核分裂生成物が格納容器の破損後、建家内に一時的に滞留した後、建家の破壊とともに環境内に飛び出したため、飛散した時点で温度がかなり低く、低沸点のヨウ素やセシウムは飛び出したものの、高沸点のストロンチウムやプルトニウムはほとんど飛び出さなかったからと推測されます。

### Q3 福島原発事故でまき散らされた放射性物質による 10 年後の健康影響としてなにが考えられますか？

A: 福島事故で環境内へ放出された主たる放射性物質はヨウ素 131 と放射線セシウム 134 と 137 です。健康影響を評価する場合にはこれらの放射性物質に由来する放射線の影響です。事故後 1 年半近く経た現在では、ヨウ素 131 はほとんど存在していませんので、現時点から 10 年後までで考慮せねばならない健康影響は、放射線セシウム 134 と 137 由来の放射線の影響ということになります。そして、福島原発事故後に居住が許されている地域は、年間総積算被ばく量は 20mSv に達しない地域に限られています。国際的には、この線量で目に見えるような健康影響は現れないとされています。

### Q4 チェルノブイリの場合に比べて体内被ばくがけた違いに少ないのはどうしてですか？

A: 今回、事故直後になされた政府の避難指示は必ずしも適切でなかったと思われます。しかし、数日間公表されなかったチェルノブイリと異なり、即日、事故が公表され、避難指示が出され住民の多くが避難をされました。加えて、牛乳などの食品の流通が制限されたため、住民の放射性物質の体内摂取量は、放射性ヨウ素も放射性セシウムもチェルノブイリに比べて桁違いに少ないようです。

例えば、チェルノブイリの子供の甲状腺被ばく線量（預託線量）は、50-2,000mSv と推測されているのに反し、福島では、いわき市、川俣町、飯館村で 0 から 5 歳の子供を対象に実施した結果による内閣府原子力被災者生活支援チーム医療班の発表資料によると、1,150 名中 45% で検出したものの、大多数の子供の甲状腺の被ばく線量率は毎時 0.01~0.1 $\mu$ Sv で、一番多量に被ばくした子供の預託線量は 35mSv と推定されました。この線量の被ばくでは小児甲状腺がんの頻度が極端に上昇することは無いと思われます。

### Q5 福島の現在の放射線量から身を守るために日常生活で気をつけることはなにですか？

A: 現在、福島の大部分の地域の放射線量は 0.25~1 $\mu$ Sv/時間以下ですが、もっとも高い地域でも年間被ばく量は 8mSv 程度です。実際には、屋外の高汚染場所に一日中留まる訳ではないので、被ばく量は半分以下にとどまりますので顕著な健康影響が生ずることは無いと思います。したがって、現状では、規制のない地域では、日常生活で特に注意することはありませんが、外出後、うがいをしたり、手を洗うなど体を清浄に維持するように心がけてください。

#### Q6 東京の家の敷地で野菜を育てていますが食べてもいいでしょうか？

A：福島原発に伴い東京近辺でも放射線レベルが高い地域が所々で観測されています。しかし、観測値が出揃って来ると、福島原発事故で飛散した放射性物質の種類は、チェルノブイリの場合に比べて低沸点のもので、その健康影響を注意せねばならないものは、放射性ヨウ素 131 とセシウム 134 および 137 であることが次第に判ってきました。放射性ヨウ素 131 は半減期が 8 日間と短いので、事故後、1 年半近く経た、現在は、全くない量にまで減衰しています。一方、セシウムの半減期は、セシウム 134 が約 2 年、セシウム 137 が約 30 年と長いので、その影響を考える必要があります。

セシウムは、地上に降下すると土壌の粘土成分のアルミナケイ酸(ゼオライトもその一種)などと強固に結合し非水溶性になり地表面数センチの所に留まり続けることが判っています。長崎原爆から 70 年近く経た現在でも、放出された放射性セシウムが、掘り返されていない山中の地面では、地表から 5cm くらいのところに残留しつつあることが知られています。そのために、土壌に降下した放射性セシウムが水に溶けることはほとんどなく、植物へ移行もほとんどありません。このことは、福島原発事故以来、数多く試みられた植物による放射性物質の濃縮除去がことごとく失敗したことからも予想できます。従って、現在、首都圏で報告されている濃度の放射性セシウムで汚染されている農地で自家栽培された野菜は、土壌を良く洗い流し、適切に料理して食べれば、放射性物質という点で問題は生じません。

#### Q7 水道水は飲んでだいじょうぶですか？

A：土壌中でアルミナケイ酸と結合したセシウムは、ほとんど、水に溶解しませんので地下水への移行もほとんどありません。従って、土壌から流れ出るとしたら小さな泥に付着した状態で流れ出るので、そのため、泥の混じった表流水に放射性セシウムが含まれることは考えられますが、緩速濾過法や急速濾過法で水を浄化する過程でほぼ完全に除去されるので、水道水に混入することはありません。事実、事故直後には、首都圏でもヨウ素 131 に由来する水道水の放射能汚染が報告されましたが、平成 23 年 4 月以降は、福島県内を含めほとんどの水道水で放射性物質は不検出です。また、平成 23 年 11 月のデータでは、福島県を含むすべての検査箇所検出限界以下となっており、安心して飲んで頂けます。