内部被ばく検査における Q&A

平成 30 年 10 月 1 日 改訂版

平成 24 年 2 月 1 日 初版

国立研究開発法人日本原子力研究開発機構

目　次

1.　内部被ばくについて・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・3

Q1-1　内部被ばくとは？
Q1-2　内部被ばくの影響
Q1-3　測定の結果、高い値が検出されることはあるのか？

2.　ホールボディカウンタによる内部被ばく検査の結果について・・・・・5

Q2-1　ホールボディカウンタとは？
Q2-2　測定の結果からわかること
Q2-3　継続的な検査は必要ですか？
Q2-4　セシウムだけの評価で問題ない？
Q2-5　ホールボディカウンタで測定できない放射性物質からの影響
Q2-6　検査結果の数値の単位について
Q2-7　急性摂取シナリオでの線量評価はしなくて良い？
Q2-8　検査結果は信用できる？　性能による誤差
Q2-9　尿による内部被ばく検査を行なわないのか？
Q2-10　子どもの検査はできるのでしょうか？
Q2-11　WBC を用いた検査において天然の放射性物質からの影響

3.　被ばくによる人体への影響について・・・・・・・・・・・・・・・・・・10

Q3-1　天然放射性物質と人工放射性物質
Q3-2　低線量被ばくの影響と発がんのリスク
Q3-3　妊婦と胎児、授乳中の女性への影響
Q3-4　子孫への影響

4.　食物について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・14

Q4-1　　家庭菜園の野菜
Q4-2　　米
Q4-3　　海産物
Q4-4　　食品中の放射性物質の基準を超えたものを食べたときの影響
Q4-5　　震災直後の水道水
Q4-6　　市場に流通している食品
Q4-7　　放射性セシウムが検出された場合の影響

5.　生活環境について・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・17

Q5-1　　年間 20mSv の被ばくとは
Q5-2　　子どもを外で遊ばせられない？
Q5-3　　外出時にマスクは必要？　放射性物質からの防護
Q5-4　　家屋の場所や構造と内部被ばく

6.　生活上の注意点等・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・18

Q6-1　　子どもの被ばくを抑えるには？
Q6-2　　汚染されたものを触ると手に放射性物質が付く？
Q6-3　　携行品からの被ばく

7.　その他・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・19

Q7-1　　外部被ばくはどのぐらい？
Q7-2　　体内の放射性物質を排出する方法
Q7-3　　傷口から体内に入る放射性物質
Q7-4　　ペットの被ばく

用語集・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・21

1.　内部被ばくについて

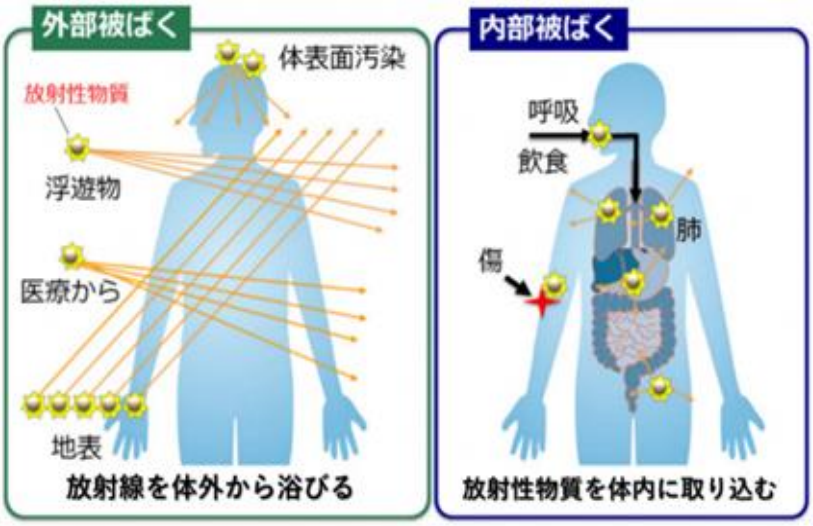
Q1-1　被ばく（内部被ばく・外部被ばく）の違いは何でしょうか？

A1-1　放射線を身体に受けることを被ばくといい、被ばくには内部被ばくと外部被ばくの２種類があります。

①内部被ばく・・・体の中に入った放射性物質から被ばくすること
②外部被ばく・・・地面や空気中にある放射性物質から被ばくすること

今回の事故における内部被ばくの主な要因としては、事故発生当初に空気中に放出された放射性物質を吸い込んだり、その放射性物質を含む飲食物を口にしたりすることが考えられます。また、外部被ばくについては、地面に降下した放射性物質からの放射線が主な要因になっています。

放射線を被ばくすると、細胞（DNA）に傷が付きます。傷ついた細胞はほとんどの場合は時間とともに修復されますが、ごく一部はがん細胞になる可能性があります。がんの発生率など人体への影響については 3.被ばくによる人体への影響についてをご覧ください。



内部被ばくと外部被ばく

出典：環境省「放射線による健康影響等に関する統一的な基礎資料 平成 28 年度版 ver.2017001」

Q1-2　内部被ばくをした場合、体の中でどうなるのでしょうか？

A1-2　セシウムは体内に取り込まれると、主に筋肉（全身）に分布します。その後、代謝によって排泄物などと一緒に体外に排出されるため、取り込んだ全量が体内に蓄積され続けていくことはありません。代謝により、体内の放射能が半分になるのにかかる期間を生物学的半減期といい、セシウムの場合、成人で約 3 か月、子どもで約 1~2 か月です。

Q1-3　測定の結果、高い値が検出されることはあるのでしょうか？

A1-3　福島県民を対象にした内部被ばく検査を受けた約 33 万人(平成 30 年 3 月末現在)の方の 99.9%以上は 1 ミリシーベルト（mSv）未満であり、最大でも 3 ミリシーベルト（mSv）です。これまでの広島・長崎の被爆者の追跡調査によれば、100mSv 以下の被ばくではあきらかな健康影響は確認されていないことから、放射線による健康影響が出るとは考えにくいと評価されます。

　しかしながら、健康影響について不安のある方はコールセンター等相談窓口にお問い合わせください。

2.　ホールボディカウンタによる内部被ばく検査の結果について

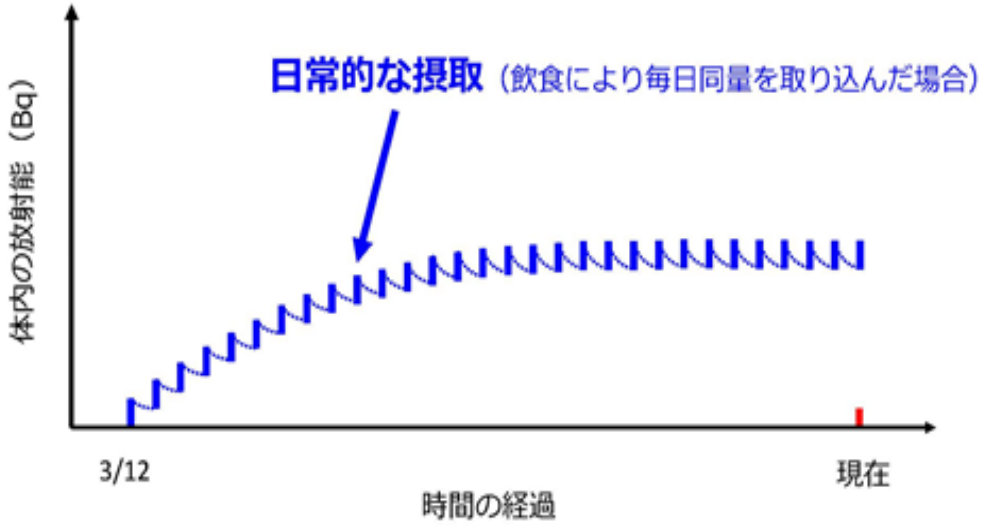
Q2-1　ホールボディカウンタ（WBC）とはどのようなものでしょうか？

A2-1　ホールボディカウンタ（以下、WBC）は体内にどんな放射性物質がどのくらいあるかを確認するための装置で、内部被ばく検査に使用します。セシウム-134、及びセシウム-137 は、体内に入ると全身に分布するため、全身の測定が可能な WBC で測定します。本装置では、放射性セシウム以外にもヨウ素-131 など、ガンマ線という種類の放射線を放出する放射性物質であれば、ほとんどが測定可能です。

Q2-2　内部被ばく検査の測定結果から何がわかるのでしょうか？

A2-2　WBC による測定の結果から、検査日時点での体内の放射性物質の量がわかります。体内に摂取された放射性物質は代謝により減少しますが、日常的に摂取し続けた場合は体内の放射性物質の量は徐々に増加し、やがて一定となる傾向があります。体内の放射性物質の量を実測することによって日常的な生活からどの程度の内部被ばくを受けるのかを知ることが可能です。

　また、平成 23 年 3 月 12 日から毎日同量ずつ放射性物質を摂取（日常的な摂取）していると仮定し、体内の放射性物質の量から、1 年間の摂取量を推定しています。そして、成人では今後 50 年間、子どもでは 70 歳までの間にこの量の摂取により受ける内部被ばく線量を積算した値（預託実効線量）を計算し、お知らせしています。



経過時間と体内放射能の関係

Q2-3　継続的な検査は必要ですか？
（今回、WBC 検査を受けた結果、被ばく線量は低い値とのことでした。）

Q1）　今後も、継続的に検査を受けなければいけないのでしょうか？

A1）　現在、空気中に存在する放射性物質はごくわずかです。また、市場に流通している食品については放射性物質検査が行われており、食品中の放射性物質の基準を超えた品目は出荷が制限されています。
　そのため、今回の検査の結果で問題がなければ、健康に影響が出る程の放射性物質を摂取する可能性は低く、継続的な検査は必要がないと考えられます。

Q2）　既に体内で減衰したり、体外へ排出されたりした放射性物質による影響が心配です。どうすれば検査できるのでしょうか？

A2）　今回の WBC 検査で対象としている放射性セシウムについては、減衰や代謝による体内量の減少も考慮して線量の評価を行っています。

Q2-4　セシウムだけの評価で問題ないのでしょうか？　プルトニウムやストロンチウムによる被ばく評価も行うべきではないでしょうか？

A2-4　セシウムと同量のプルトニウムやストロンチウムを体内に取り込んだ場合は、セシウムによる内部被ばく線量に比べて、プルトニウムやストロンチウムによる内部被ばく

線量が大きくなります。しかし、事故以降に陸上の環境中で検出されたプルトニウムやストロンチウムの量は、プルトニウムでセシウムのおおよそ百万分の一以下、ストロンチウムでセシウムのおおよそ千分の一以下と極めて少ない値です。これらの量は、過去の大気圏内核実験の影響により、事故以前から全国で検出されているレベルと変わりありません（「文部科学省による、プルトニウム、ストロンチウムの核種分析の結果について」平成 23 年 9 月 30 日付文部科学省発表）。仮にこの程度の量のプルトニウムやストロンチウムを体内に取り込んだとしても内部被ばく線量はセシウムによる内部被ばく線量に比べて無視できる程度であるため、セシウムによる内部被ばく線量のみを評価しております。

Q2-5　WBC で測定できる放射線がセシウム等のガンマ線のみであれば、他の放射性物質からの影響を知ることができないので、本当の内部被ばく線量を測ることができないのではないでしょうか。

A2-5　日常的な摂取による内部被ばくは主として、食品中に含まれる放射性物質を経口摂取する場合と、地表に沈着した放射性物質が風等によって再浮遊し、それを吸入摂取する場合が考えられます。

　このうち、経口摂取に関しては、WBC では検出されないストロンチウム-90（ベータ線放出核種）などの放射性セシウム以外の放射性物質による内部被ばく線量も考慮して食品中の放射性物質に関する基準が策定されています。また、吸入摂取に関しては、これまでに実施された福島県内における環境モニタリングの結果から、プルトニウムや放射性ストロンチウムなどの放射性物質による被ばく線量は、内部被ばくによる寄与も含めて、放射性セシウムによる被ばく線量に比べて無視できる程度です（「文部科学省による、プルトニウム、ストロンチウムの核種分析の結果について」平成 23 年 9 月 30 日付文部科学省発表）。これらのことから、体内のセシウム-134 やセシウム-137 を測定することによって、日常生活から受ける内部被ばく線量を十分正確に把握することができると考えられます。

Q2-6　検査結果は “Bq” 単位ではなく “カウント（もしくは cpm）” で教えてほしいのですが。

A2-6　電力会社等の内部被ばく検査で示される“カウント”は、放射線検出装置が測定時間中に数えた放射線（ガンマ線）の数であり、その数には体内の放射性物質からの放射線だけでなく環境中の放射線も含まれています。“cpm”は counts per minute の略で、1 分間あたりのカウントを意味します。測定する場所によって環境中の放射線量が異なることや、装置により感度が異なることから、測定の条件をいつも同一にするなどの方法をとらなければ、カウント（もしくは cpm）で比較することはあまり意味がありません。それに対し、“Bq”単位で表示された値は、測定条件が考慮されているため、異なる装置で測定した値同士を比較することができます。

　今回の測定では、放射線のエネルギーの大きさを判別できる WBC を用いて、放射性セシウムなどから放出されたガンマ線を計測することによって放出した放射線の数だけでなく、放射性物質ごとの放射能(Bq)を定量して内部被ばく線量を評価しています。

Q2-7　急性摂取シナリオでの線量評価はしなくて良いのでしょうか？

A2-7　平成 24 年 1 月末までの体内のセシウム-134 及びセシウム-137 を対象とした内部被ばく検査にあたっては、急性摂取シナリオによる線量評価を実施してきました。その結果、平成 24 年 1 月末までに検査を受けた 1 万人以上の検査結果において、概ね一生涯の線量である預託実効線量は、過剰に推測する可能性のある急性摂取シナリオでも最大 3 ミリシーベルト（mSv）であり、健康に影響を及ぼすようなケースは確認されませんでした。

　現在、体内にある放射性物質は日常的な摂取によるものが主体と考えられるので、平成 24 年 2 月以降は日常的な摂取シナリオを用いて内部被ばく線量を評価しています（A2-2 参照）。（「急性摂取シナリオ」については、用語集を参照。）

Q2-8　ＷＢＣの検査結果は信用できるものでしょうか？WBC も他の機器と同じように性能による誤差があると聞きますが問題ないのでしょうか？
（同様Ｑ）○WBC の誤差などはどうなのか?　どの程度あるのでしょうか。

A2-8　検査で使用するＷＢＣは、定期的な校正や毎日の点検により、ＷＢＣの測定結果と本来の放射能量の相対差（装置の誤差）が国際電気標準で規定された基準となるよう維持・管理しています。この装置の誤差に加えて、測定の不確かさ（放射線の発生が偶発的であることなどによる、同じ条件で複数回測定したときに得られる結果のばらつき具合）も考えています。成人と子どもの体格差を考慮し、小児の検査においても過小評価にならないことを確認しています。

（参考）国際電気標準 IEC 61582 で規定された装置の誤差の基準：　±30%以内

Q2-9　尿による内部被ばく検査を行なわないのでしょうか？

A2-9　WBC では体内の放射性セシウムからのガンマ線を直接測定しています。一方、尿による測定は尿中の放射性セシウム量から体内の放射性セシウム量を間接的に推定する方法です。尿中へ放射性セシウムが出ていく割合には個人差があり、更に、同じ人でも日によって尿の量や濃度が変動します。そのため、一般的に WBC による直接測定の方が検査の精度が高いと考えられています。平成 23 年 6 月～7 月に放射線医学総合研究所が実施した尿中の放射性セシウムに関する調査の結果では、WBC による線量との相関ははっきりしませんでした。これは濃度や排泄量の変化などによる個人差によって、尿による測定の結果にはばらつきが生じ 1 回の尿による検査では評価精度に限界があるためと考えられます。体内の放射性セシウム量を正確に推定するためには少なくとも 24 時間の尿の全量が必要となることから、検査上負担が少なく簡便な WBC による内部被ばく検査が行なわれています。

Q2-10　子どもの検査はできるのでしょうか？

A2-10　本来、WBC は、被検者として、業務上放射性物質を取り扱う成人を対象に設計されています。例えば、立位型の WBC の場合、身長が 130ｃｍ以上であることが必要で、踏み台などを使っても、適用できる年齢は 4 歳以上に限られていました。そのため、平成 25 年までの検査では、同じ生活をしている親等を代わりに測定（身代わり測定）することで、間接的に子どもの内部被ばくの状況を把握していました。

なお、子どもに比べて成人は代謝が遅いため、同じ濃度の空気や飲食物の摂取でも成人の体内にはセシウムがより多く残留する傾向があることから、この身代わり測定は合理的な方法でした。

現在は、検査開始当初に比べ WBC の台数が増え、より多くの方々への測定サービスの提供が可能になってきたこと及び幼児も含めて直接子どもの内部被ばく検査をしたいという住民の要望が強いことを背景として、子どもを直接測定する方法についての技術的な方法の検討を進め、専用の椅子の整備、それを使った測定精度の確認を行い、４歳未満の子どもについても、内部被ばく検査が可能となっています。

Q2-11　WBC を用いた検査において環境中に存在する天然の放射性物質からの影響はあるのでしょうか。

A2-11　WBC には検出器の周辺に遮蔽体が設置されており、機器周辺の放射性物質からのガンマ線の入射を抑えています。また、測定前にはバックグラウンド測定として、WBC 内を被検者なしの状態で測定を行い、環境中の放射性物質の影響を補正しています。しかし、空気中に存在する天然の放射性物質であるラドンの壊変生成物のひとつ、ビスマス-214 という物質からの影響は、これらの処理だけでは抑えることができません。ビスマス-214 は空気が乾燥していると静電気等により被検者の衣類等に付着しやすいため、WBC 内に持ち込まれ、被検者と共に測定されることがあります。さらに、ビスマス-214 からのガンマ線（609keV）はセシウム-134 からのガンマ線（605keV）にエネルギーが近いため、WBC 検査ではセシウム-134 と誤って認識されるおそれがあります。

そのため、測定室内を湿潤（湿度 60%程度）に保つことで静電気を防止し、さらに、セシウム-137 とセシウム-134 の放射能比を評価することとしています。環境中のセシウム-137 とセシウム-134 の放射能比は事故直後、およそ「１」でしたが、セシウム-137 と比べて半減期の短いセシウム-134 はセシウム-137 より先に減衰し（セシウム-134 の半減期は 2 年、セシウム-137 の半減期は 30 年です。）、現在、環境試料中のセシウム-137 とセシウム-134 の放射能比は「２」を超えています。

そこで、WBC の測定の結果、これらの放射能比が「１」にも満たない場合には、ビスマス-214 の影響であると判断し、「検出されず」と記載することとしています。

3.　被ばくによる人体への影響について

Q3-1　天然放射性物質と人工放射性物質では人体への影響が違うのではないでしょうか？

A3-1　放射線の人体への影響は、放射線が個々の細胞へダメージを与えることによって引き起こされますが、そのダメージの大きさは主に放射線の種類（アルファ線、ベータ線、ガンマ線など）とそのエネルギー、被ばくした部位によって決まるものであり、天然なのか人工なのかという放射性物質の由来によって決まるものではありません。

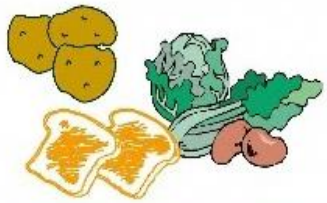
放射線の種類や被ばくした部位などの違いを考慮して人体への影響の大きさという観点で被ばく線量を一元的に表すことができる尺度として実効線量（単位：シーベルト（Sv）、ミリシーベルト（mSv）、が用いられています。一例として、カリウムとセシウムの例を示します。カリウムは人体に必要なミネラルの一種であり、一般的に食物から１日 2～3ｇ程度のカリウムを摂取しますが、その中には約 60～90Bq の天然放射性物質であるカリウム-40 が含まれています。この食物摂取により、体内に恒常的に蓄積されるカリウム-40 の量は体重 60kg の男性で 4,000Bq 程度と言われており、これによる被ばく線量は年間の実効線量として 0.17mSv と算定することができます（UNSCEAR 2008 年報告書）。

一方、今回の事故で問題となったセシウム-137 について、仮に 100Bq を経口摂取した場合の実効線量は 0.0013mSv＊1 程度です。人体への影響を考える場合には、天然なのか人工なのかという放射性物質の由来によらずこの実効線量の値の大きさによって判断することが可能です。

＊1　100Bq の摂取によってその後 50 年間に受ける実効線量の合計（預託実効線量）

平均的な体内の放射性物質の量（60kgの男性の場合）

カリウム４０（K-40）	4,000 Bq
炭素１４（C-14）	2,500 Bq
ルビジウム８７（Rb-87）	500 Bq
鉛２１０・ポロニウム２１０（Pb-210, Po-210）	20 Bq



参考：原子力白書2003-2004（出典：科学技術庁パンフ）

体内の天然放射性核種

Q3-2　低線量被ばくの影響はあるのでしょうか？また、発がんのリスクはどの程度あるのでしょうか？

A3-2　放射線被ばくによって起こる影響で確認されている障害には、皮膚障害や造血組織障害などが挙げられます。これらの中でも、低い線量で起きる障害に血中のリンパ球数の一時的な減少がありますが、これは、およそ 250mSｖを 1 度に被ばくしたときに起こります。また、胎児の奇形発生は受精後 3～8 週の間におよそ 100 ミリシーベルト（mSv）被ばくすることで起こるとされています。

一方、放射線による被ばくが 100 ミリシーベルト（mSv）未満の発がんリスクについては専門家の間でも多様な意見が存在しています。これは、何が起こるかわからないという意味ではなく、発がんのリスクが非常に小さく、生活習慣等に起因するその他の発がんリスクが存在する中で放射線によるリスクの増加量のみを確認できないためです。さまざまなリスクについて相対リスク[*1]（リスクがないグループに比べて、がんになるリスクが何倍増加するか）では、100～200 ミリシーベルト（mSv）の短時間の全身被ばく：1.08 倍、野菜不足：1.06 倍、喫煙：1.6 倍となっています。

1,000～2,000mSvの短時間の全身被ばく	1.80倍（80%↑）
喫煙者、毎日３合以上の飲酒	1.60倍（60%↑）
500～1,000mSvの短時間の全身被ばく 毎日２合程度の飲酒	1.40倍（40%↑）
やせすぎ	1.29倍（29%↑）
肥満	1.22倍（22%↑）
200～500mSvの短時間の全身被ばく	1.19倍（19%↑）
運動不足	1.15～1.19倍（15～19%↑）
塩分の取りすぎ	1.11～1.15倍（11～15%↑）
100～200mSvの短時間の全身被ばく	1.08倍（8%↑）
野菜不足	1.06倍（6%↑）
受動喫煙	1.02～1.03倍（2～3 %↑）

<参考：国立がん研究センターHP「わかりやすい放射線とがんのリスク」>

がんのリスク

Q3-3　妊婦と胎児、授乳中の女性への影響

Q1）　妊娠中や授乳中でも検査は受けられますか？
Q2）　検査を受けたことにより胎児や母乳に影響はあるのでしょうか？

Ａ1)、2)　妊娠中や授乳中の方でも内部被ばく検査を受けることが出来ます。
検査によって、痛みや放射線を受けることはないため、胎児や母乳にも影響はありません。

Q3）　妊娠中の母親が内部被ばくすると胎児も被ばくするのでしょうか？

Ａ3）今回の検査によって母親の線量が低い場合は、胎児への影響は無いと考えられます。放射性セシウムは、体内の分布が偏ることはないため、母親が内部被ばくすれば、胎児も概ね同じ線量を被ばくすることになります。

Q4）　内部被ばくを受けている親から生まれる子どもは、どの程度放射能からの影響を受けるのでしょうか？

Ａ4）　胎児が放射線を受けた場合のがんリスクは、成人が受けた場合より 2～3 倍程度高いと考えるべきであるといわれています(ICRP Publication 103)が、妊娠期間中の母親の被ばくが 100mSv 以下の場合、胎児への影響(奇形、精神遅滞など)は起こらないと考えられています（A3-2 参照）。
　厚生労働省の試算によれば今回の事故後に流通している食品中の放射性ヨウ素や放射性セシウムによる内部被ばくは、胎児や子どもでも、事故直後の 1 年間に 0.1mSv 程度以下であると見積もられています。今回の内部被ばく検査結果の実績からも、この事故による妊娠中の内部被ばくは無視できる程度であり、胎児や生まれる子どもに影響が出ることを心配する必要はありません。

Q5）　母乳中にもさほど放射性物質は含まれていないと考えていいのでしょうか？
Q6）　母乳を与えても問題ないでしょうか？

Ａ5)、6）　今回の検査によって母親の線量が低い場合は、授乳を続けても、子どもへの健康に影響することはないと考えられます。
　食品中の放射性物質の基準では「牛乳」及び「乳児用食品」の放射性物質の　濃度は 50Bq/kg ですが、国立保健医療科学院が平成 23 年 5 月～6 月に実施した検査では母乳に含まれる放射性セシウムは最大でも 20Bq/kg 以下でした。また、福島県民を対象とした内部被ばく検査の結果からも母乳中の放射性セシウムを心配する必要はないと考えられます。
　体内の放射性セシウムの母乳への移行の割合は、濃度比として 15%～20%とされています（「内部被ばく検査の検査結果と母乳中の放射性セシウムの関係について」国際放射線防護委員会）。
　今回の内部被ばく検査で検出される放射性セシウムは全身の合計量ですから、体重 1 kg あたりの濃度に換算した後、母乳中の放射性セシウムの濃度を大きめに見積もって次式のように推定することができます。

母乳中の放射性セシウムの濃度（Bq/kg）

＝0.2　×　体内の放射性セシウムの量（Bq）　÷　体重（kg）

（体内の放射性セシウムの量＝WBC 検査の測定値（セシウム-134+セシウム-137）の合計）

仮に体重 50kg の方が「検出されず」との結果であった場合を想定し、セシウム-134、セシウム-137 がそれぞれ検査で使用される WBC の検出限界とほぼ同じ 300Bq であったと仮定すると、母乳に含まれる放射性セシウムの濃度は最大でも、

0.2×（300Bq＋300Bq）÷50kg＝2.4Bq/kg

となり、厚生労働省の基準 50Bq/kg を十分に下回ります。

Q3-4　子孫への影響（遺伝的影響）が心配ですが大丈夫でしょうか？

A3-4　放射線を受けた人の子孫に人体への影響が現れることを遺伝的影響といいます。広島・長崎の原爆投下による被ばくを含め、これまで人間での遺伝的影響は認められていません。

また、一般市民の被ばく線量が原爆による線量に比べ少なかったチェルノブイリやスリーマイル島の事故でも、遺伝的影響はないとされています(「UNSCEAR 原子放射線の影響に関する国連科学委員会」の低リスク係数に基づく予測)。

4.　食物について

食品中の放射性物質に関する検査結果や出荷制限等の情報は、農林水産省、厚生労働省及び各都道府県のウェブサイトで確認できます。

Q4-1　家庭菜園の野菜を食べても大丈夫でしょうか？

A4-1　食品中の放射性物質に関する検査を行い、その野菜に含まれている放射性物質の量を確認後、判断することが最も確実ですが、お住まいの地域の野菜の検査結果を参考にすることもできます。

Q4-2　米から食品中の放射性物質の基準を超えるものが出ているので心配です。

A4-2　米では、平成 24 年産以降、徹底した水田の除染や、放射性物質の吸収を抑制する施肥法を実施しました。その結果、食品中の放射性物質に関する検査では平成 24 年～26 年産で放射性物質の基準を超えた検体は極めて僅かであり、平成 27 年産以降、基準を超える米はありませんでした（平成 30 年 7 月 31 日現在）。そのため、食品中の放射性物質の基準を超える米が市場に流通することはありません。

Q4-3　大量の放射性物質が海に放出されたが、海産物は食べても大丈夫でしょうか？

A4-3　福島県及び近隣県の主な港においては、海産物中の放射性物質に関する検査が行われており、福島県海産種では、平成 27 年 4 月以降基準を超える検体はありません（平成 30 年 7 月 31 日現在）。そのため、市場に流通している海産物については食べても健康への影響はありません。

Q4-4　食品中の放射性物質の基準を超えたものを食べると、人体に影響はあるのでしょうか？

A4-4　市場に流通している食品については食品中の放射性物質の基準を超えないことが確認されていますが、仮に普段食べている食品のうち半分が、一般食品の基準値である 100Bq/kg と同じレベルの放射性物質を含む食品で、それを 1 年間食べ続けた場合でも、年間の被ばくは 1 ミリシーベルト（mSv）を下回り、健康への影響は無視できるレベルです。

Q4-5　震災直後、水道水の放射性物質量が高かった時期に「飲用はまずいが、風呂や洗濯に使用しても大丈夫」と言われていましたが、放射性物質が含まれた水で洗濯や入浴しても余計に汚染された気がします。本当に大丈夫だったのでしょうか？

A4-5　飲用によって放射性物質を体内に取り込まない限り内部被ばくにはならないため、そのように説明されたと思います。これまでの内部被ばく検査の結果から判断しても問題はなかったと考えられます。

Q4-6　市場に流通している食品は、放射性物質に関する検査をしているため安全というが、サンプルのみの検査で外食の食材など、すべての食品が安全といえるのでしょうか？

A4-6　食品中の放射性物質に関する検査は、検査するために試料を一様に粉砕、混合するなどの処置が必要であり、全数ではなく一部を採取して行うサンプリング検査が基本となります。

福島県では、平成 24 年 4 月 23 日に施行された「農林水産物を対象とした緊急時環境放射線モニタリング実施方針」（以下、「実施方針」という。福島県農林水産部）に基づき、「品目別試料採取基準」（平成 30 年 4 月 2 日一部改正、福島県農林水産部）が作成され、対象区域、検査対象、採取点数、品目別の採取基準について設定しています。なお、設定にあたっては原則として、「検査計画、出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方」（原子力災害対策本部、平成 30 年 3 月 23 日一部改正）に基づくものとし、関係省庁により品目別の調査計画の考え方が示されている場合には、これに配慮することとしています。

品目別試料採取基準には、「生産または採捕等された農林水産物で出荷・販売を目的としたもの」と設定されており、外食の食材も含め販売を目的とする食品は全て検査対象となります。また、検査頻度、採取点数については検査対象毎に定められています。例えば、牛肉（肉類）については、検査頻度は原則として週 5 回検査を行い、（株）福島県食品流通センターにおいて出荷する全頭分の検体を採取する。なお、県外と畜場に出荷された牛肉については、検査を依頼している分析機関において検査を実施する（緊急時環境放射線モニタリングの対象外として実施する）。また、トマトやキュウリ、桃など野菜類・果実類の検査頻度は必要に応じて定期的に行い、採取点数は各市町村単位に原則各 3 点以上、但し、前年度のモニタリング検査において放射性セシウムを検出しなかった市町村の当該品目については、市町村あたり 1 点以上とすることができる。また、福島県における前年度の検査結果で 50Bq／kg を超える放射性セシウムが検出された品目のあった市町村については、当該品目は原則として 3 点以上、旧市町村（昭和 38 年 1 月 1 日時点の市町村）単位で 1 点以上検査することとし、さらに現在の市町村単位で野菜類にあっては作付面積 5ha 毎、果実類にあっては作付面積 20ha 毎にそれぞれ 1 点以上追加と定められています。

このように、サンプリング検査の実施にあたっては、 サンプリングの代表性が損なわれないように 食品の種類や産地などの違いを考慮して 十分な数量の検査が行われていますので、 検査の結果、基準を満たす産地及び品目の食品は、すべて安全であると考えて差支えありません。

Q4-7　（内部被ばく検査を受けた結果）放射性セシウムが検出されました。原発事故当時の放射性物質が体内に残っているのでしょうか。あるいは、最近、自分で採ってきた山菜やキノコを食べたことがありますが、それが原因でしょうか。

A4-7　体内のセシウムは成人では約３か月で代謝によって自然に半減し、子どもではさらに短く約１～２か月で半減します（A1-2 参照）。したがって、今回の検査で検出された放射性セシウムは、比較的最近の食生活の中で摂取された食物によるものと考えられます。市場に流通している食品は放射性物質に関する検査を受けていることから、市場に流通していない食物の摂取による可能性が高いと思われます。

　しかし、内部被ばく検査における検出限界値を上回った程度では一般公衆の年間の被ばく線量限度の１ミリシーベルト（mSv）に対して十分に小さい値ですので、人体への影響はありません。

　なお、出荷が制限されている地域で自ら採取した山菜やキノコ等を食べることは控えることが賢明です。また、家庭菜園等の自家消費用の野菜などについては、県内の市町村や県消費生活センターで放射性物質検査を受けることができますので、市町村等の各窓口にお問い合わせください。検査の結果、食品中の放射性物質の基準を下回っていれば自家消費であっても問題ありません。

5. 生活環境について

Q5-1　年間 20mSv の被ばくは、高すぎるのではないでしょうか？

A5-1　広島・長崎の被爆者の追跡調査によれば、100mSv 以下での被ばくによるあきらかな健康への影響は確認されていません。100mSv 以下の被ばくでは、発がんなどの健康への影響は非常に小さく、疫学的な方法では検出できないというのが、現在の科学的に認められている考え方です。

福島県県民健康調査「基本調査（外部被ばく線量の推計）」（平成 30 年 3 月 31 日現在）では対象者（約 206 万人）のうち、問診票の回答をいただいた方で放射線業務経験者を除く 46 万 5,286 人の結果は、99.8%以上の方が 5mSv 未満で、最大値は 25mSv でした。また、平成 30 年 3 月末までに約 33 万人の内部被ばく検査が行われましたが、99.9%以上の方は 1 ミリシーベルト（mSv）未満であり、最大でも 3 ミリシーベルト（mSv）でした。この結果から、検査を行っていない方についても通常の生活をしていれば、健康への影響は無視できる程度であると考えられます（A3-2 参照）。

Q5-2　ホットスポットが心配で子どもを外で遊ばせられないのですが。

A5-2　ホットスポットは特定避難勧奨地点と呼ばれ、1 年間の積算線量が 20mSv を超えると推定される地点を指しますが、除染が進んだ現在では福島県内の特定避難勧奨地点は平成 26 年 12 月 28 日をもってすべて解除されています。雨水溝など雨水が集まる場所では局所的に放射線量が高くなる（数μSv/h）ケースもありますが、数 m 離れれば放射線量もかなり小さくなることや、その場所での滞在時間を考えると、通常の生活において健康上問題となることはありません。子どもの心身の健康のためにも、屋外においてもできるだけ事故前と同じ考え方で活動してよいと考えます。

Q5-3 外出時にマスクは必要でしょうか？

A5-3　花粉症対策やインフルエンザの予防のために市販されているマスクは放射性セシウムの吸入防止にも有効です。しかし現在では、空気中に存在する放射性物質は検出できないほど低い値なので、日常の外出時において対策は不要です。

Q5-4 住んでいる家屋の場所や構造は、内部被ばくの値に影響するのでしょうか。

A5-4　事故が発生した直後に大気中に放出された放射性物質の拡散の状況は風向きや天候に大きく影響を受けるため、住居の場所によって飛散してくる放射性物質の量は異なり、呼吸による内部被ばくの値に影響を与えた可能性があります。建物が気密性の高い構造であれば、屋外に比べて屋内での内部被ばくはかなり小さくなります。建物が気密性の高い構造であれば、その効果によってさらに線量は下がります。

なお、現在では、呼吸により体内に取り込んだ放射性物質からの内部被ばくの影響は無視できるレベルです。

6.　生活上の注意点等

Q6-1　子どもを育てていく上で被ばくを抑えるためにはどうしたら良いでしょうか？

A6-1　除染が進んだ現在では福島県内の特定避難勧奨地点（ホットスポット）は平成 26 年 12 月 28 日をもってすべて解除されています。普段生活している地域において、外で遊ぶ際の対策は不要です（Q5-2 参照）。

　また、普段の食事によって、健康に影響が出るような内部被ばくの可能性は無いと考えられます。

Q6-2　汚染されたもの（土、壁、車など）を触ると手に放射性物質が付くのでしょうか？

A6-2　事故当時においては、放射性セシウムは土壌の表面や壁の汚れ、車のフィルターなどに付着していることはありましたが、除染が進んだ現在では汚染した土壌などの汚れが手に付く割合は極めて少ないと考えられます。万が一、汚染している土壌が手に付いた場合でも、普段と同じような手洗いによって放射性セシウムを除去することが可能です。

Q6-3　爆発直後の放射線量が高かった時期、眼鏡や補聴器を身につけていました。当該物品に付着した放射性物質によって目や耳が集中的に被ばくしてしまうのでしょうか？

A6-3　避難所や、警戒区域への一時帰宅後のスクリーニング検査時に身につけたままでしたら、放射性物質が付着していても、それは問題ない量であると判断されていることと思われます。また、そういった検査を受けていない場合でも、眼鏡や補聴器などの小さなものに付着・残留する放射性物質の量はわずかであり、身体の一部に被ばくが集中することもありません。

7.　その他

Q7-1　ＷＢＣ検査は内部被ばくの検査であったが、外部被ばくはどのぐらいでしょうか？

A7-1　外部被ばくは居住地域の放射線量から推定できます。外に 8 時間、建物の中に 16 時間滞在するという条件だと、1 時間当たり 3.8 マイクロシーベルト（μSv）の地域で 1 年間に 20 ミリシーベルト（mSv）外部被ばくする計算になります。お住まいの地域の放射線量が 1 時間あたり A (μSv)であれば、1 年間の外部被ばく量は、“20（mSv）÷3.8（μSv/時）×A（μSv/時）”で求めることができます。

放射線量の測定結果は、各都道府県、市町村のホームページをご覧ください。また、さらに具体的な条件で計算を行いたい場合には、下記を参考としてください。ここでは、屋外での放射線量が 1 時間当たり 1.0 マイクロシーベルト（μSv）の地域を仮定して、計算例を示します。

放射線物質が平地に沈着している環境における平屋あるいは 2 階建ての木造家屋では、屋内の放射線量は屋外の 40%程度となるとされているため、屋内の放射線量は 1 時間当たり 0.4μSv となります。屋外に 8 時間、屋内に 16 時間滞在するならば、1 日あたりの線量は、

（屋外での被ばく線量）＋（屋内での被ばく線量）

＝（屋外の線量×屋外滞在時間）＋（屋内の線量×屋内滞在時間）

＝1.0（μSv/時）×8（時間）＋0.4（μSv/時）×16（時間）＝　14.4（μSv）

1 年あたりの線量は、以下のように計算できます。

14.4（μSv）×365（日/年）＝ 5,256（μSv/年）＝　5.256（mSv/年）

Q7-2　体内の放射性物質を排出する方法（服薬など）は無いのでしょうか？
また、排出できないとしても、内部被ばくによる身体の影響を防ぐために何か有効な方法はないのでしょうか？
（同様Q）○放射性物質が体内にある場合、体の外に出すためにはどのような事をすればよいのでしょうか。また治療などはあるのでしょうか。

A7-2　放射性セシウムを大量に摂取した場合には、排泄を促進する医薬品を使用することがありますが、医師の処方が必要です。これまでの内部被ばく検査結果から、住民の内部被ばくによる線量は十分に低く、この医薬品の適用が必要なケースはないと考えられます。自然の代謝によって体内のセシウムは成人では約 3 か月で半減し、子どもではさらに短く約 1 ～2 か月で半減する（A1-2 参照）ため、体内に多少の放射性セシウムが検出されたとしても普段どおりの生活で良く、排泄を促進するための生活上の留意事項や推奨すべき事項は特にありません。

Q7-3　転んで怪我をした場合、地面の放射性物質が傷口から体内に入るのですか？体内に入った場合、傷口部分から血液に乗って全身に放射性物質が行き渡ってしまうのでしょうか？

A7-3　土壌に吸着した放射性セシウムは水には溶けにくい性質があります。傷口に放射性物質が付着した場合でも、感染症の予防のための傷口の洗浄を適切に行えば内部被ばくの心配はありません。現在の生活環境における土壌の汚染のレベルでは、万一、傷口に残った放射性物質が体内に入ったとしても、被ばく線量は極めて小さく無視できるレベルです。

Q7-4　（動物を飼っている人からの質問を想定）人間以外の動物（ペットなど）も被ばくにより発がんリスクは増大するのでしょうか？

A7-4　動物も被ばく線量が大きければ発がんのリスクは増加します。飼い主と同じ場所にいた動物（哺乳類）のリスクは飼い主と同程度のリスクと考えて差し支えありません。

用　語　集

Bq

：読み方はベクレル。放射性物質の量を表す単位で、放射性核種の単位時間（1 秒）あたりの壊変数として定義されています。

WBC

：ホールボディカウンタ(whole body counter)の略称。体内の放射性物質から放出されるガンマ線を直接計測する装置。

カリウム

：元素記号（K）。カリウムの放射性同位体にはガンマ線を放出するカリウム-40（半減期： 13 億年、天然放射性核種）が存在します。体重 60kg の成人の場合、個人差がありますが、体内に約 4,000Bq のカリウム-40 が存在します。食物中にも含まれており、1kg あたりで見ると、干し昆布に約 2,000Bq、ポテトチップスに約 400Bq、牛肉や魚肉に約 100Bq 含まれています。

急性摂取

：放射性物質を 1 回で取り込むこと。今回の内部被ばく検査においては平成 24 年 1 月末までは、平成 23 年 3 月 12 日に放射性物質を吸入したとして評価（急性摂取シナリオ）していました。

外部被ばく

：体外にある放射性物質から放射線を受けること。

人工放射性核種

：原子炉等で人工的に作られた放射性核種のことで、もともと天然に存在しないもの。

ストロンチウム

：元素記号(Sr)。ストロンチウムの放射性同位体にはベータ線を放出するストロンチウム-89（半減期：50 日）、ストロンチウム-90（半減期：29 年）等があります。ストロンチウムは体内に取り込まれると骨に蓄積する傾向があります。今回の東京電力福島第一発電所の事故が由来の放射性ストロンチウムによる公衆の被ばく線量は、放射性セシウムなどによる被ばく線量に比べて非常に小さいことが確認されています（「文部科学省による、プルトニウム、ストロンチウムの核種分析の結果について」平成 23 年 9 月 30 日付文部科学省発表）。

セシウム

：元素記号(Cs)。セシウムの放射性同位体にはガンマ線を放出するセシウム-134（半減期：2 年）、セシウム-137（半減期：30 年）等があります。セシウムは体内に取り込まれると、カリウムと同様に主として筋肉に蓄積され、全身に分布しています。局部的に濃縮されることはありません。

天然放射性核種

：地球誕生以来自然界に存在する放射性核種。代表例：ラドン-222、カリウム-40、炭素-14、ウラン-238 など。

内部被ばく　：体内に取り込んだ放射性物質から放射線を受けること。

プルトニウム　：元素記号(Pu)。プルトニウムは、全て放射性核種であり、アルファ線を放出するプルトニウム-238（半減期：88 年）、プルトニウム-239（半減期：2 万 4 千年）等があります。プルトニウムは体内に取り込まれると骨に蓄積する傾向があります。今回の東京電力福島第一発電所の事故が由来のプルトニウムによる公衆の被ばく線量は、放射性セシウムなどによる被ばく線量に比べて無視できる程度です（「文部科学省による、プルトニウム、ストロンチウムの核種分析の結果について」平成 23 年 9 月 30 日付文部科学省発表）。

日常的な摂取シナリオ　：放射性物質を毎日一定量、継続的に摂取すると仮定した線量評価用のシナリオのこと。平成 24 年 2 月 1 日以降の内部被ばく検査においては、毎日継続して日常的に経口摂取したとして被ばく線量を評価しています。