



福島第一原子力発電所事故 Q&A



1. 放射線や放射能に関するご質問について

Q1 放射線の種類にはどんなものがありますか？

A1 放射線には大きく分けて2種類あります。

- ・ 光と同じ性質のもの = X線、ガンマ線
- ・ 粒子のもの = アルファ線、ベータ線、中性子線
- ・ X線は、X線装置に高い電圧をかけて発生させるものです。正体は電磁波(光と同じ性質のもの)で、物質への透過力が比較的強いものです。
- ・ ガンマ線は放射性同位元素(放射性物質)が「原子核崩壊」する際に生じるものです。その性質はX線と同じ電磁波で、物質への透過力が強いものです。
- ・ アルファ線は、ウランやプルトニウムのような大きな原子が「原子核崩壊」する際に放出されるものです。その実体は中性子2個と陽子2個のかたまり(ヘリウムの原子核)で、物質への透過力は非常に弱い(紙1枚で止められる)ものですので、体の外部からの被曝では心配することはありません。
- ・ ベータ線は、放射性同位元素が「原子核崩壊」する際に放出されるもので、実体は電子です。一般的には体の表面から1cmよりも深いところには届きません。
- ・ 中性子線は、ウランやプルトニウムなどの「原子核分裂」に伴って放出されます。電荷がないので物質への透過力が高いのですが、水で止めることができます(中性子は水素の原子核である陽子と重さが同じなので、玉突き原理でストップします)。

注)「原子核崩壊」= 原子の中には陽子数は同じでも中性子数の異なる同位元素が存在します(例：水素には重さが1の普通の水素、2の重水素、3のトリチウム[3重水素]。全部水素ですが、3重水素だけが放射性)。その同位元素の中の一部は、原子から余分なエネルギーを放射線として放出し、自身は安定的な原子、原子核に変わります(原子番号が一つ増減することが多いです)。これが「原子核崩壊」です。

「原子核分裂」= ウランやプルトニウムに中性子が当たって原子核が分裂すること。

Q2 1,000 μSv/h とはどのような意味ですか？

A2 1時間당りに受ける放射線の量が1,000マイクロシーベルトということです。日本人が受ける1年間の自然放射線の量がおよそ1,000マイクロシーベルト(1ミリシーベルト、ただしラドンを除く)ですから、1年間に自然界から受ける放射線の量を1時間で受けることにほぼ相当します。

Q3 内部被曝とはどういうことですか？

A3 放射性物質を体内に取り込んだ結果、体の内部から被曝することを指します。どういう元素であるかによって、体外に排出される速度が違います。

Q4 半減期とは？

A4 ある放射性物質の量が半分になるまでの時間のことです。半減期の2倍の時間が経過した場合、放射性物質の量はゼロではなくて $(1/2) \times (1/2) = 1/4$ になります。

Q5 今回の原発事故で放散された放射性セシウムというのはβ崩壊でバリウム 137 になるとのことですが、この反応は、放射性セシウムが化合物(酸化物、塩化物など)となった形態でも起こるのですか。

A5 原子核の崩壊(壊変)については、分子状態(化合物形)は何ら影響がありません。従って、塩化セシウムであろうが、水酸化セシウムであろうが崩壊の速度および生成物は同じです。ところで、セシウム 137 はベータ崩壊した後で、強いガンマ線を出しますので、ベータ放射体であり、なおかつガンマ放射体でもあります。

Q6 発電所から漏れているのは放射線なのか放射能なのか、またどこへ漏れているのか。

A6 発電所からは放射線と、放射能(放射性物質、つまり放射性同位元素)が漏れ出しました。水素爆発で一気に近辺の環境に放射性物質が放出されて、その放射性物質が放射線を出しているのです。放射線と放射能の違いは、当研究所のホームページに分かりやすく書いてありますのでぜひ見てください。

<http://www.rerf.jp/general/whatis/index.html>

水素爆発により環境中に放出された放射性物質(放射性同位元素)は、原発で核エネルギーを取り出す時にできた核分裂生成元素に由来します。いくつもの放射性同位元素ができますが、特にヨウ素やセシウムの放射性同位元素が出す放射線の影響が心配されているわけです。壊れた原子炉から漏れ出したのは事実ですが、少なくとも私の知る限りでは、問題となるような漏れ出しはすでに止まっています。もう一度大きな事故が起こらない限りは大丈夫です。現在問題になっているのは、水素爆発の時に環境に放出されてしまった放射性物質(放射能)が出す放射線がどの程度の線量なのか、そしてそれがどれくらい人の健康に影響があるかということです。

Q7 土壌水中に漏れているのは放射線か放射能か。また放射線ならば元の状態に戻るのにどれくらいの時間がかかるのか。

A7 土壌中に残るのは放射性同位元素です。これが原子核の崩壊と共に放射線を出しています。もとの状態に戻るには、物理的半減期をまずは考える必要があります。さらに、環境中で、その元素がどのように振る舞うか、つまりどのように拡散していくかを考慮する必要があります。

2. 放射能汚染に関するご質問について

Q8 放射能汚染とはどういうことでしょうか？

A8 衣服や皮膚に放射性物質が付着している場合など、放射性物質が安全に管理されず、人の放射線被曝が生じる状態を放射能汚染といいます。

Q9 汚染した場合はどうすればいいですか？除染とはどういう意味ですか？どこへ行けば除染ができますか？

A9 汚染された場合は除染が必要です。除染とは、衣服や皮膚についた放射性物質を取り去ることを意味します。衣服の場合は、洗濯をする、また皮膚は、露出していた可能性のある部分を石鹸などで洗い流すのがよいでしょう。その場合、あまり皮膚を強くこすりすぎないようにしてください(皮膚を傷つけると体の中に放射性物質が入る可能性もありますので)。

除染が必要かどうかは、測定器で測ってからでないと判断できません。放射線量の測定については **Q24** を参照してください。

Q10 雨が降った場合はどうでしょうか？

A10 空気中にただよっている放射性物質が雨に吸収されて地上に降る可能性はあります。従って、健康への害があるとは限りませんが、原発の近くや放射線量の高い場所では雨に濡れないようにした方が無難でしょう。

Q11 広島・長崎にはまだ放射能が残っているのですか？

A11 いいえ、実質的には残っていません。

原爆が炸裂して、その結果残留放射能が生じることになるのですが、その出来方には2通りあります。一つは、核分裂生成物あるいは核物質自体(広島原爆に使用されたのはウラン、長崎原爆に使用されたのはプルトニウムです)が放射性降下物(フォールアウト)として降ってきて地上を汚染するものです。同じような土壤汚染がチェルノブイリ事故でも起こりましたが、その規模ははるかに大きなものでした。

残留放射能のもう一つの出来方は、中性子線が地面や建物に当たって生じるもので(中性子放射化)、放射能を持たない物質を放射性物質に変えることにより生じます。

放射性降下物(フォールアウト)

広島・長崎の原爆は、地上 600 m(広島)、503 m(長崎)の高度で爆発しました。そして巨大な火球となり、上昇気流によって上空に押し上げられました。爆弾の中にあつた核物質の約 10%が核分裂を起こし、残りの 90%は火球と共に地上 10-50 km の高い空へ上昇したと考えられています。

その後それらの物質は冷却され、一部が煤(すす)と共に黒い雨となって広島や長崎に降ってきましたが、残りのウランやプルトニウムのほとんどは恐らく大気圏に広く拡散したと思われます。当時、風があつたので、雨は爆心地ではなく、広島では北西部(己斐、高須地区)、長崎では東部(西山地区)に多く降りました。

この地上汚染による最大被曝線量は、広島では 10-30 mSv、長崎では 200-400 mSv と推定されています。爆心地における降下物による被曝線量は広島 1 mSv 以下、長崎 50 mSv と考えられています。

現在では放射能は非常に低く、特に 1950 年代 60 年代を中心に世界中で行われた(地下ではなく)大気圏核実験により世界中に降った放射性降下物による微量の(プルトニウムなどの)放射能との区別は困難です。

中性子放射化

原爆から放出された放射線の 90%以上はガンマ線で、残りが中性子線でした。

中性子線には、ガンマ線とは異なり、放射性でない原子を放射性の原子に変える性質があります。爆弾は地上よりかなり上空で爆発したので、爆弾から放出された中性子線は、地上に届いても弱いものでしかありませんでした。ですから、原爆の中性子線によって生じた誘導放射能は、ネバダ(アメリカ南西部)、マラリング(オーストラリア南部)、ビキニ環礁、ムルロワ環礁などの核実験場で生じたような強いものではなかったのです。

これまでの推定では、爆発直後から今日までの爆心地における最大放射線量は広島で 800 mSv、長崎で 300-400 mSv と考えられています。また爆心地からの距離が 0.5 km の場合には爆心地における値の約 1/10、1 km では 約 1/100 と考えられています。この誘導放射能は爆発後の時間経過と共に急速に減少しました。すなわち、爆発後 1 日目に上記の値の約 80%、2-5 日目までに 約 10%、6 日目以降に残り 10%が放出され消えたと考えられています。爆心地付近は、火災がひどく翌日までほとんど立ち入りできなかったことを考えると、誘導放射能による被曝線量は、上記爆心地の値の 20%(広島では 160 mSv、長崎では 60-80 mSv)を超えることはほとんどなかったのではないかと思います。

Q12 揮発性の放射性物質は気体ではないでしょうか。また、もしそうだとすると、これが土壌を汚染するのでしょうか。そして気体が土壌を汚染するメカニズムを教えてください。また、揮発性でないものは、微粒子となって拡散すると考えてよいでしょうか。

A12 放射性ヨウ素など、揮発性の放射性同位元素は気体となって空气中を浮遊します。これはまた、土壌に吸着したり水に溶け込んだりして環境を汚染する可能性もあります。揮発性でない金属性の放射性同位元素も拡散しますし、一部は水に溶けてイオンになると考えられます。

Q13 一連の原発事故についての質問ですが、今発表されている数値を例にとりて、原爆、チェルノブイリ、福島と汚染の比率は広島を「1」として福島とチェルノブイリはどのくらいになるのでしょうか？

A13 汚染は単位面積当たりの放射線の強度×汚染された面積の和になると思います。しかし通常、人が住めなくなるような高度の汚染に関する測定情報はあっても、軽度の汚染については十分な情報があるとは限りません。また、広島・長崎の場合は、爆弾が炸裂した際の温度は1万度という高温であったので、すべての核物質および核分裂生成物は気体となってきのこ雲と共に上昇気流により広く拡散したとのことなので、地元の地表が高度に汚染したのではないようです（一部、雨が降った市外部では放射性物質の一部が含まれていました）。そういう次第なので、ご質問の答えはありません。

Q14 ある計算によると、チェルノブイリでは福島の8,000倍の放射線が出たと言う報告もあると聞きました。いかがでしょうか？

A14 原発も原爆も核分裂のエネルギーを利用するという点では同じですが、原発の方がはるかに多量の核物質（燃料）を備えています。従って、燃料を燃やす（核分裂を起こさせる）期間が長くなると、それだけ多くの放射性生成物が蓄積することになります。インターネットを検索してみると、例えば「100万キロワットの原発では、一日で広島原爆6発分の死の灰（放射性生成物）ができる」という記述もあります。（「原子爆弾」Wikipediaによる）しかし今回の福島の原発事故でどれだけの放射性物質が放出されたのかは分かっていません。

Q15 広島や長崎の土壌汚染はもう心配がないくらいと聞きますが、福島の汚染が今の時点で止まったとして、人体に影響がなくなるまでにはどのくらいの時間を要するのでしょうか？

A15 放射線のレベルがどこまで下がったら影響がないと言えるかがはっきりしないので、お答えは難しいです。セシウム137は半減期が30年なので、もし雨で流されるようなことがないと残り続ける可能性があります（今から30年で半分、60年で4分の1にまでしか下がらない）。が、汚染を減らす研究も始まるようですから、ただ手をこまねいて待っているということにはならないでしょう。住んでいたところが汚染された場合は、汚染を取り除く作業をするか、住む場所を変えるかという選択になると思います。どちらを選ぶかはそれに必要となる費用を考えて決めることになると思います。汚染を除くといってもなかなかゼロにはできないでしょうから、やはりどこかで妥協が必要でしょう。その場合、どこまでの汚染レベルなら我慢できるか、という問題を避けるわけにはいきませんが、個人によって考えも違うので一律にどこかで線引きできるかどうかは難しいでしょう。

Q16 福島で使用していた重機を、中古で購入しようと思うのですが、長く使用すると人体に影響するのですか。

A16 原発にごく近いところで働いていた重機であれば、放射能汚染があるかもしれないと

言われれば否定はできません。購入する前に汚染検査を依頼すればよいかと思いません。あるいは、一般の汚染はごく微量ですので、水洗いすればほとんど取れます。原発敷地内でもない限り、健康に影響が出るほどの高レベルの汚染は実際のところ報告されておりません。

Q17 先日、「みょうが」の苗(根)を購入したところ、昨年 11 月以降に放射能汚染地図で汚染されているとする地域で収穫された(掘り出された)根だと分かりました。気になったので問い合わせたところ、「別に農地の除染などしていないが、収穫物については検査を行い、検出されないことを確認の上、出荷している」とのことでした。そこで疑問に思ったのですが、放射能汚染地図で汚染されているとする地域から出荷された収穫物は放射能の影響を受けているとは限らないのでしょうか？

A17 原子炉の水素爆発により空気中に飛び出した汚染物質が、風に乗って離れたところにも降下したことが原因で遠隔地にも汚染物質が検出されたりしています。遠くになると降下はまばらであるため、汚染農地はむしろまれにしか見つからないと考えられます。ご購入された農産品は何ら問題ないでしょう。

3. 放射線の測定や被曝線量に関するご質問について

Q18 放射線の被曝量はどうすれば分かりますか？

A18 物理学的な推定は、「滞在していた場所の 1 時間当たりの放射線量」×「滞在していた時間」で求められます。生物学的な線量推定には次の二つの方法がありますが、専門家が少なく、どちらも時間と費用がかかり、検査できる件数には限度があるので個人の希望で実施されるものではありません。

- ・一つは血液の中に含まれるリンパ球を 2 日間培養して染色体を調べる方法(血液 2 cc 以上が必要)です。
- ・もう一つは歯のエナメル質を電子スピン共鳴法という方法で調べるものです。奥歯でなければ正しい評価ができないという欠点があります。抜けた歯で測定するのが一般的ですので、緊急時の場合は役に立ちません。

どちらの方法も、放射線の量としておよそ 300 ミリシーベルト(30 万マイクロシーベルト)以上が測定精度上の適用範囲です。

Q19 よくTVで放射線の量を測定しているところを見ると、測定機をビニールで包んで使用していますが、意味があるのでしょうか？ 計測をしている方たちは意外と普通のかっこうのようです。計測機をくるんで測定をしても正確に測れるのでしょうか？

A19 測定現場では、放射性物質で検出器が汚染してしまうと正確な測定ができなくなるので普段はビニールで覆っています。汚れたら取り替えるわけです。測定しているのは、被曝すると身体に影響を及ぼす可能性のある高いエネルギーの放射線です。従って、そのようなエネルギーレベルの放射線はビニールを十分通過するので測定には問題ありません。

Q20 車のエアコンフィルターにセシウムやプルトニウムが付いていたという記事を読んだのですが、それらはフィルターに留まっていてエアコンフィルターからは車内に入っていないと考えていいのでしょうか…？ それと、X 線とγ線を計れる線量計で車内を計ると 0.06 でした、さほど高い数値とは思いませんが、この中にプルトニウムが含まれているのか、この数値から分かることはありますか？

A20 福島の場合、セシウムは恐らく気体で放出されたと思われるので、フィルターには留まっていない可能性があります。しかし放出された時は気体でも、その後化学反応で化合物になった可能性もあるので、その場合にはフィルターに留まっている可能性もあります。

プルトニウムはどのような化合物として放出されたかが分からないのですが、核実験の放射性降下物の場合には小さな粒子(ホットパーティクル)だったと言われています。もし福島もそうだったら、その場合にはフィルターに捕捉された可能性が高いと思います。

車内で0.06 マイクロシーベルト(1時間当たり)という値は、自然放射線のレベルとして適切なものと思われます(1年間に換算すると0.53 ミリシーベルトになる)。

しかしこの数値だけでは微量のプルトニウムが含まれているかどうかの判別はできません。

Q21 放射線源Aによる、X地点の被曝線量がa(シーベルト/h)、線源B(AX線上にはない位置)によるものがbとした場合、X地点の全被曝線量は、a + bと考えてよいですか。

A21 放射線間の干渉はありませんから a + b で良いと思います。

Q22 シンチレーションカウンターにて地面に直置きにて放射線を測りました。その時に、0.09~0.10 マイクロシーベルト/時の間を数値がいたりきたりしました。この放射線数値の増減は、地中内のセシウムなどの電磁波を放射する際の正弦波によるための増減なのでしょうか。

A22 厳密なことは言えないかもしれませんが、ごく一般的な現象です。0.09 から 0.10 の範囲であれば通常の測定揺らぎであると言えます。測定器の検出感度の問題(つまり信号パルスの分解時間)の場合もあるかと思いますが、また検出器に実際に放射線が入射することもランダムでありますので、それによる測定のふらつきではないかと思えます。これくらいの低レベル放射線量ですと、環境バックグラウンドレベルですので測定値はある程度は振れます。

Q23 放射性物質の土壌への降下濃縮蓄積は以前から始まっていたはずで、原水爆実験が頻発した 1955 年頃から 75 年くらいの約 20 年間は、福島原発事故以前の通常状態の数千倍の放射性物質(Cs137 や Sr90 など)が降下し続けていたデータ(気象研究所)があります。原発事故で大量に降下しましたが、Cs の半減期は約 30 年ですから、過去 20 年間に降下蓄積した放射性物質の量も結構膨大のはずで、これに由来する放射線量も多いはずで、今、ホットスポットで測定される放射線量は、いつ発生した放射性物質から発せられているのか(過去の蓄積分の由来か福島原発分の由来なのか)測定・分析・区別は可能なのでしょうか？

A23 地上に降った放射性物質は、時間と共に一部は雨などで流され、残りは地中にしみこんでいくようです。安価な携帯式の放射線測定器ではカウントしか数えられませんが、高価な測定器(携帯はできない)であれば、ガンマ線(ベータ線も)のエネルギーを測定できます。放射性物質は核種によって放出するエネルギーが違いますので、最近の汚染(主にセシウム 137)と、過去の汚染を区別できる可能性があるかと思えます。それよりももっと簡単には、過去の核実験による汚染は全国ほぼ同様と考えて、その分を引き算するというのもいいのかもしれない。

Q24 被曝した可能性があるときはどうすればよいのでしょうか？

A24 行動記録をもとに被曝線量を推定します。推定方法については、**Q18** を参照してください。

また、放射能汚染を測定できる機器があるところで、汚染していないかどうかを調べてもらうのがよいでしょう。放射線量の測定機器があるのは以下のとおりです。

- ・ [広島大学緊急被ばく医療推進センター](#)
- ・ [東日本ブロック被ばく医療機関\(初期および二次\)](#)
- ・ [西日本ブロック被ばく医療機関\(初期および二次\)](#)

原発から遠く離れた場所にいる人は過度に心配することはありません。

4. 放射線リスクや放射線防護に関するご質問について

Q25 放射線漏れ・放射能漏れからどうしたら身を守ることができるのでしょうか？

A25 放射線源に近づかない、あるいは、その近くでの滞在時間を短くすることが、第一の予防方法です。放射性物質が放出されている原発や高い放射線量が計測された場所に近づかない、あるいは、それらの場所の近くでの滞在を短時間にする事です。原発のそばを通ったような人はサーベイメーターで放射線量を測定できれば安心でしょう。測定については **Q24** を参照してください。

Q26 どれくらい離れていれば安心ですか？ 滞在時間との関係はどうなるのでしょうか？

A26 放射線は光と同じ性質なので、一点から放射線が出ているような場合は放射線の強さは発生源からの距離の二乗に反比例します(距離が 2 倍になると放射線の量は 4 分の1に減ります)。

ニュースで流れる放射線の強さ(1 時間当たりのマイクロシーベルト)は、1 時間ずっとそこに留まっていたと仮定した場合の事です。つまり、放射線の強さ × 滞在時間が受けた放射線の量ということになります。

原発から放出される放射性物質は風に乗って流れ拡散します。風の方向にもよりますが、西からの風であればほとんどは太平洋に流れると考えられます。

Q27 被曝後の発症予防は可能ですか？

A27 体に当たってしまった放射線は元には戻せません。放射線被曝による疾病の発症(この場合は「急性放射線症」)は、1 シーベルトを超えるような被曝の場合です(1 シーベルト = 1,000 ミリシーベルト = 100 万マイクロシーベルト)。一般の人に急性放射線症が起こることはないでしょう。

食べ物などを通して放射性物質が体に入ったときは(内部被曝)、発症を予防する有効な方法は確立されていません(ヨードの事前あるいは直後摂取による甲状腺がんなどの予防を除く)。それぞれの症状に応じた治療を進めることとなります。

Q28 ヨードはどのような時に使うのですか？どこで処方されますか？

A28 放射性ヨウ素はウランの核分裂によりたくさん生じる元素です。もしも体内に取り込まれると甲状腺に集まる性質があります。従って、核分裂生成物による汚染の可能性がある場合は、あらかじめ放射性でない普通のヨウ素の錠剤を飲んでおくことで、万一放射性のヨウ素が体内に入ってきて、甲状腺に入るのを防ぐ効果があります。

放射線事故の時には、ヨードは対策本部の決定で投与することになり、それ以外は医師の処方が必要ですので、素人療法はしないでください。

以下のサイトをご参照ください。

- ・ [日本核医学会「被災者の皆様、とくにお子さんをお持ちの被災者の皆様へ」](#)
- ・ [日本産科婦人科学会「福島原発事故による放射線被曝について心配しておられる妊娠・授乳中女性へのご案内\(特に母乳とヨウ化カリウムについて\)」\(PDF:107KB\)](#)

Q29 同じ量の放射線でも短時間被曝の場合と、長時間被曝の場合で健康への影響にどのような違いがありますか？

A29 一般的には、被曝した放射線の量(時間当たりの放射線量に被曝時間を乗じた被曝総量)が同じ場合、その被曝にかかった時間が長いほど影響は小さくなります。ただし、その減少の程度は合計の被曝線量によって異なる可能性が高く(放射線量が多い場合には減少の度合いが大きい)、従って低線量(例えば 100 ミリシーベルト以下)では、長期被曝でも短期被曝でもあまり影響は変わらない可能性があります(専門家の意見が一致していません)。

Q30 胎児(妊娠中の女性)への影響はありますか？ 生まれてくる子どもへの影響は？

A30 胎児は、器官形成期(受精後 2 週から 8 週)に放射線を受けると、先天異常(奇形)になる恐れがあると言われております(原爆被爆者のデータはありません)。また胎児期の受精後 8-15 週では、脳細胞が活発に分裂しており放射線に大変弱く、小頭症(知的障害を伴う)の子どもの割合が増加しました(原爆被爆者のデータ)。しかしこれらの影響は恐らく 100 ミリシーベルト未満では心配ないと思われれます。

Q31 放射性セシウムは人体への影響がありますか？

A31 放射性セシウム(セシウム 137 あるいは 134)は、高エネルギーのガンマ線(およびベータ線)を出すので容易に測定できる原子です。ウランやプルトニウムの原子核分裂により生じる原子の一つです(半減期は Cs137 が 30 年、Cs134 は 2 年)。被曝線量が高ければ影響が大きくなります。

Q32 海岸でサーフィンをすることと放射能の影響についてご教授ください。

A32 文部科学省のホームページで公開されている放射線量を見てください。その線量で海岸あるいは海中が安全かどうかは、海岸のある県の健康福祉部にお問い合わせになるか、または文部科学省が健康相談ホットライン(0120-755-199)を設けていますので、そちらにご相談されることをお勧めします。

Q33 尿中 0.12 ベクレルのセシウムとは普通に比べて、がんになる量でしょうか。

A33 何 cc の尿を測ったのかが書いてないので直接の回答にはなりません。もし 100 cc の測定だったとしたら、1リットル当たり 1.2 ベクレルということになり、全く問題ありません。

もし、50 cc の測定であったとしても、1リットル当たり 2.4 ベクレルということで、これも大気圏核実験が行われた当時の日本人の値です。

参考 web

「原子力百科事典 ATOMICA」から

<http://www.rist.or.jp/atomica/data/pict/09/09010411/03.gif>

http://www.rist.or.jp/atomica/data/dat_detail.php?Title_Key=09-01-04-11

Q34 低線量被曝の影響は、ほとんど心配不要では？

原水爆実験時代(1955 年頃から約 20 年間、平時の数千倍[気象研究所のデータ]の放射性物質の降下蓄積が続いた)に生まれ育った世代(今 40 歳前後の人たち)は、乳幼児時代から長期間、低線量被曝(内部も外部も)を受け続けてきたはず。しかし、特別この世代に異常が見つかっているとは考えられません。低線量被曝はほとんど心配のないことを、この世代とその親世代が身をもって証明しているのではない

かと思いますが、どうでしょうか？

A34 原水爆実験時代は全国レベルの汚染でしたから、比較対照となるべきグループが国内に存在しておりません。従って、何らかの影響はあったかもしれないが、検知できないというしかありません。この間に経済成長があり、平均寿命も延びたので、結果的には±0(プラスマイナスゼロ)となった可能性も十分あります。

Q35 このたびの福島原発の事故にかかわり、行われております「福島県健康管理調査」の甲状腺検査の結果にかかわって、資料等を探しております。下記のアドレスに掲載されている資料の中で、
<http://www.pref.fukushima.jp/imu/kenkoukanri/240426shiryou.pdf>
判定の方々の割合が高いように素人目には映るのですが、比較対象の数字がありませんので、評価ができずに困っています。福島事故の影響を被っていない、一般の方の場合、同種の検査をすると、判定が出る頻度はどの程度となるのでしょうか。それらが分かる従来の研究資料など、ご紹介いただければ幸いです。

A35 残念ながら一般の子どもで広く甲状腺の検査を行って、結節の頻度が集計された結果はありません。

大人では超音波で発見された結節の頻度の報告がいくつかあり、それらをまとめた代表的な英語の論文が 1996 年に出ています。¹⁾日本語では「甲状腺腫瘍治療ガイドライン 2010 年版」²⁾でその論文の内容が紹介されていますが、超音波検査の四つの前向き試験で 17-64%に甲状腺結節が発見されたとあります。かなり頻度に幅がありますが、これらの研究は少なくとも 1996 年以前に行われたもので、超音波の機械の性能が現在とはかなり異なります。現在の機械は性能がかなり良くなり 1-2 mm のごく小さな結節も検出することができますので、現在の超音波の機械で検査を行うと頻度はもっと上がると思われます。大人の場合は 10 mm 以上の結節があると二次検査になることが多いのですが、福島の場合は 5.1 mm 以上で二次検査になっていますので、かなり厳しい基準で検査が行われているようです。

1) Tan G, Gharib H. Thyroid incidentalomas: management approaches to non palpable nodules discovered incidentally on thyroid imaging. Ann Int Med 1997; 126: 226-231

2) 日本内分泌外科学会・日本甲状腺学会編集。甲状腺腫瘍治療ガイドライン 2010 年版。金原出版株式会社

5. 其他のご質問について

Q36 被曝の影響度調査のために、マウスなどの動物実験は利用されていますか。

A36 各種実験動物や植物、培養細胞などが利用されています。

Q37 家畜の殺処分について

- (1) その理由が放射線を浴びたのか放射能を取り込んだからなのか。
- (2) 殺処分される家畜を食べると、どういった仕組みで人体に悪影響を与えるのか。
- (3) 放射線を浴びた家畜には放射線が留まり続けるのか。

A37 (1) 放射線をどれくらい浴びたか、つまり家畜の被曝線量をこれから測定することはほとんど不可能です。放射線は被曝後に体内に残ったりはしません(ただし唯一、中性子線は物質を放射化しますが、今回はこれは出ていないです)。ですから、家畜の体内にどれくらい放射性物質が取り込まれて残っているか、が問題となっています。(2) 殺処分される家畜を食べると、どういった仕組みで人体に悪影響を与えるのかですが、例えば、半減期の長いセシウム137などが人の体内に取り込まれて内部被曝の原因になることが心配されています。ただし、この場合も内部被曝の線量をよく考えてみる必要があります。そういった議論がなされないままに、単に汚染しているので危

険という発想が先行してしまうことに強い疑問を感じています。

(3) 家畜も人間も同じで、体内に入った放射性物質はもちろん、その物理的半減期に従って減衰していきます。半減期が 8 日の放射性ヨウ素であれば 8 日後には放射能は半分になり、16 日後には 4 分の 1 になり・・・という具合です。それと、体内の放射性物質は糞尿として排出されていきますから、生物学的半減期も大きく寄与して、体内の放射性物質の低下を促進します。ただし、放射性同位元素の中には、骨などに吸収されて長い間、体の中に留まるものもあります。これは、化学で習う周期律表を見て、骨や筋肉の構成分子・原子とよく似た原子が放射性になった場合を想定してみれば分かりやすいでしょう。(例えば、骨の構成分子 Ca とストロンチウムを比べてみてください。)