

放射能のひみつ

東京大学医学部附属病院 放射線科 准教授、緩和ケア診療部 部長

中 川 恵 一



はじめに

ご紹介にありましたように、いまこの放射能の問題では大変大きなパニックが起きています。「残酷過ぎる結末 20 年後のニッポン がん 奇形 奇病 知能低下」——これは有名な週刊誌の記事ですが、こういった記事がいまだに出ます。しかし、現実には一般住民の子孫に奇形、奇病、知能低下といったことは起こりません。唯一起こるとすると、がんという問題があります。

実はこの被曝の問題はがんそのものと密接にかかわっています。私も事故直後からメディアなどでお話をする機会をいただき、たとえば、「放射線の被害、現状では皆無」といったものを書いたり、またツイッターなどを用いてインターネットで情報発信もしています。

私ども東大病院の放射線治療チームで行っている放射線治療は、呼吸によって動いている小さな肺がんをピンポイントに追跡しながら治療するといったハイテク医療で、電子（エレクトロン）を光の速さの 99% 以上にまで加速して治療するという特殊な分野です。理論物理あるいは原子力工学といった理工系の専門家が私ども医師とともにチームを組んでがん治療に当たっていますので、一連の被曝の問題に関しても皆で話し合いながら情報発信をしまっていました。

このチーム中川というツイッターは、最大時に

は 24 万人にフォローしていただいて、いまでも 21 万人以上の方にフォローしていただいています。そのなかで、一般市民の方に被曝の影響を心配する必要はないということを 3 月の半ばに書いたりしてきました。ただそうしますと、インターネットの Google で私の名前を検索すると、一番目に「御用学者」と出てきてしまいます。昔は御用学者といたら大変名誉だったのかもしれませんが、現在ではすっかり怒られています。乳幼児の健康なんてどうでもいいのかいったとか…、そんなことをいうはずはないのですが…。

放射線被曝とがん

先ほど申し上げたように、放射線被曝は発がんにつながります。まずこれをはっきり認識してください。広島・長崎でも子供さん、お孫さんに対する遺伝的な影響は一切観察されていません。確かに一定の量——100 ミリシーベルト程度ですが——を超えると、被曝をしたご本人に発がんの危険性が高まります。これは確かです。したがって、被曝した当のご本人にがんができる可能性が高まるということだけを強調しておきたいと思います。

では、まず簡単にごんのことをおさらいしておく必要があります。ご承知のように日本は世界一がんの多い国になりました。2 人に 1 人、私を含めてこの会場の半分の方がすでに、あるいはこれからがんになるということです。皆さん、お隣の方とお顔を見合わせていただいたら、どっちかががんになるということです。でも、私も含めて、

平成 23 年 10 月 2 日（日）、新宿住友ビル 47 階 スカイルーム

※本稿は、当日の講演を整理・要約したものである。

何となく自分ではなくて、隣の人ががんになるのではと思ってしまうのではないのでしょうか。つまり、多くの日本人にとってがんは他人事だといえるのだと思います。

戦前、戦中と日本人の死因のトップは結核でした。しかし、いま結核で亡くなる方は大きく減りました。また、戦後しばらく高度成長期には、日本人の死因のトップは脳卒中でした。私も社会科の教科書で小学校のころそう習いました。皆さんの多くもそう習われてきたと思います。しかし、1981 年(昭和 56 年)以降、日本人の死因のトップはがんになり、以来がんによる死亡がずっとふえ続けています。

実はあまり知られていませんが、先進国全体で見ると、がんでの死亡は減っています。アメリカやヨーロッパでは減り続けていて、がんでの死亡数がふえ続けている国は先進国のなかでは日本だけです。これは大変困った状況です。

がんと免疫力

さて、こういった状況において、さらにこの被曝の問題が発生したわけですが、ご承知のようにわれわれの体のなかの細胞には常にがんが生まれています。皆さんの体のなかにもがん細胞があります。そしてもちろん、私の体のなかにもあります。さまざまな要因で私たちの遺伝子が傷ついていった結果、がん細胞が生まれています。

たとえば、いまこうして息をしているだけでも、われわれは被曝をしています。自然被曝というもので、福島事故がなくても年間で 1.5 ミリシーベルト被曝しています。ですから、60 年 70 年生きていけば、累積 100 ミリシーベルト程度の被曝をしてしまうわけです。

また、放射線被曝以外にも遺伝子を傷つける原因があつて、たとえばダイオキシンなんかがそうです。さまざまな理由でわれわれの遺伝子は傷ついていき、常にがんが生まれています。一説には、毎日 5000 個もわれわれの体のなかにかん細胞ができていといわれます。ただそうはいっても、毎日できるがん細胞は、基本的には免疫の細胞がこれを殺してくれています。だから、仮に 5000 個できて 5000 個を殺す。5000 勝 0 敗というわけ

です。したがって、この免疫力というものは大事で、よく寝るとか、よく笑うなどといったことは大変重要だということになります。

ただし、この免疫ががん細胞を殺すという仕組みは簡単なようで実は厄介です。というのは、免疫は必ずしも有害なものだけを殺しているわけではないのです。自分ではないもの、つまり異物を殺しているのです。そうすると、たとえば私のがんになったとすると、私の免疫から見ると、私のがん細胞はもともと仲間というか同じものです。ですから、自分に近い私のがん細胞は殺しにくい存在ということになります。

逆に、がんがうつらないというのはそういうことです。私のがん細胞を、たとえば、「小沢一郎さん」にたつぷり注射をする、点滴をする。すると、私のがん細胞は小沢さんの体のなかで全部殺されてしまいます。一つ残らず殺されます。これはけっして小沢さんがしぶといからではなくて、皆さんの体にそれを行っても同じことになります。要するに「小沢一郎さん」という免疫から見たら、私のがん細胞なんていうのはもう赤の他人だから、余裕しゃくしゃくで殺せる。対して、私のがん細胞は、私の体のなかで辛うじて見逃される場合があるということです。

つまり、われわれは長く生きていくなかで、どうしてもがん細胞が見逃されてしまう場合があるということです。加えて、年齢とともに毎日発生するがん細胞の数はふえていきます。30 歳 40 歳からふえ始めていって、あとはもうひたすら年齢とともにふえていきます。これは傷が積み重なっていくから仕方がないのです。そしてこの免疫、いってみれば守備力も、残念ながら年齢とともに衰えます。たとえば、冬になって寒くなる。子供は薄着で外で遊ぶ、だけど風邪も引かない。しかし、高齢の方は厚着をしても肺炎になってしまうことがある。つまり、それは免疫力が衰えてくるからです。

毎日できる敵、がん細胞の数がふえ、そして守る側の免疫力が衰えた結果、年齢とともに、がん細胞はふえていきます。ですから、一言でいうとがんは老化です。がんで亡くなる患者さんの数は 30 歳 40 歳からふえていって、あとは年齢ととも

にひたすらふえていきます。

また、がんは男性に多い病気です。死亡数でいうと女性の1.5倍です。これはなぜかという、簡単でして、男性のほうが生活態度が悪いということに尽きます。たばこがなくなると、男性のがんの4割ぐらいが消滅するといわれています。

自然被曝

われわれは生きていてだけで被曝しています。被曝にはいろいろな原因があります。先ほど申し上げたように、年間で1.5ミリシーベルト被曝しているわけですが、これは世界的に見ると非常に低い値です。地面から来る放射線、宇宙から来る放射線、また食べ物のなかにも放射性物質が入っています。野菜、果物、バナナなんて特にそうです。放射性カリウムという物質です。あるいはラドンという物質があつて、ガス状です。ラドン温泉にはこのラドンが多いのです。秋田県の玉川温泉なんかが有名ですが、こういった原因によってわれわれは年間1.5ミリシーベルトの放射線を浴びています。

世界を見ると、被曝の多い国がたくさんあります。たとえば、イランのラムサルは最高値260ミリシーベルト/年、平均でも10ミリシーベルト/年です。ブラジルのガラパリ、インドのケララというようなところも最高で35ミリシーベルト。鉱物資源が豊富なところに行くと、年間で平均5とか10とか、最高値でいうと260という、非常に高い地域があります。つまり、日本の放射線が非常に低いのは鉱物資源がないからで、よって自然被曝も少なくなるというわけです。

また、こういった地域に住んでいる方々にかんが多いのか少ないのかという研究もなされていて、特別にかんが多いというデータは現在までありません。

自然被曝の地域差

さて、日本では平均で1.5ミリシーベルトと申し上げましたが、この値は県あるいは地方によってもかなり変わります。県別の自然被曝の量では、実は一番低いのは東京、神奈川です。なぜかというと、大地や地面から来る放射線を関東ローム層、

つまり富士山の火山灰が遮へいしてくれるからです。一方、一番高いのは岐阜です。これは神岡鉱山があるからです。その他に、別子銅山、筑豊炭田など、わが国では西日本に資源が偏在しています。ですから、この3月12日以降に家族を西日本に避難をさせたという方もいますが、かえって被曝をするということになってしまいます。

ただし、岐阜と神奈川の間、年間で0.4ミリシーベルト、自然被曝全体の4分の1ぐらいの差がありますが、だからといって、岐阜にかんが多いわけではありません。岐阜と神奈川を比べてみても、どちらかという、神奈川が多いくらいで差はないといえます。

岩石あるいはウラン鉱石のような、一種の資源から放射線、特にガンマ線が出ます。この会場の近くに都庁がありますが、1991年に都庁ができたことによって、新宿の自然放射線が2倍になったというデータがあります。それは、都庁を作るのにたっぷりみかげ石（花崗岩）を使ったからです。ですから、ここの会場も放射線量をはかれぱきつと高いのではないかと思います。

では、どこで暮らせば一番放射線が少ないのか。これは海面です。海面で暮らせば一番低いです。理由は二つ。一つは海面では下に地面がないということです。そして、鉱物がないということです。二つ目は、空気によって宇宙からの放射線が一番遮へいされるからです。ですから、海面で暮らすのが一番です。

反対に、高度が上がると、今度は宇宙からの放射線が空気で遮へいされにくくなりますので、たとえば、成田—ニューヨーク間を往復すると0.2ミリシーベルトの被曝をします。ということは、7回往復すると1年間分の自然被曝になってしまうわけです。もちろん、パイロット、スチュワーデスにかんが多いかどうかというのも調べていますが、そういうデータはありません。

そして、宇宙に行くともっとすごくなります。宇宙には空気がありませんので、宇宙放射線を全く遮へいできないわけです。たとえば、宇宙ステーション「きぼう」に行っている古川聡さんは外科医です。東大出身の外科の先生で、かつて私も一緒に仕事をしたことがあります。直腸がんの術前

照射といって、直腸がんを手術する前に少し放射線をかけています。そうすると、がんが小さくなって人工肛門が避けられやすくなる。そういう研究を一緒にやったことがあります。

彼の場合には、大体 1 日に 1 ミリシーベルト。だから 1 日で年間自然被曝の 3 分の 2 を一気に浴びてしまうのです。空気がないために宇宙被曝という問題があるのです。ですから、火星に住むなんて軽々しくいうのは、現実としては非常に難しいということです。宇宙飛行士は、若田さんも野口さんも半年ぐらいで帰ってきていますが、これはけっしてホームシックになったからではなくて、要するに 1 日 1 ミリシーベルトですから、半年でもう 200 ミリシーベルト近くを被曝してしまうからです。

医療被曝

さて、日本人は年間 1.5 ミリシーベルトの自然被曝をしていると申し上げましたが、実はわれわれはもっと放射線を浴びています。というのは、自然被曝以外に医療被曝という問題があるからです。そして、医療被曝は残念ながら正確な量はつかまれていません。世間では年間 2.3 ミリシーベルトといわれていますが、実はそれは 1980 年代の数字です。2000 年のデータ、それでももう 10 年前ですが、CT だけで 2.3 ミリシーベルトです。そのほか、CT 以外のものが 80 年代と変わらないとすると約 4 ミリシーベルトです。つまり、年間の医療被曝はおそらく 4 ミリシーベルト程度。したがって、われわれは平均的に 5.5 ミリシーベルトを被曝していることとなります。

公衆の一般住民の被曝限度は年間 1 ミリシーベルトと放射線障害防止法という法律で定められています。罰則規定はありません。ただし、この 1 ミリシーベルトというのは、自然被曝 1.5 と医療被曝 4 を合わせた 5.5 を除いたものです。つまり、平均的には 5.5 プラス 1 の 6.5 まで許容することです。もともと 5.5、さらに 1 足して 6.5、これは案外の量です。

1980 年代に 2.3 と計算されていた医療被曝は現在は 4 ぐらいです。これを最もふやしているのは CT スキャンです。CT スキャンは被曝量が高

いものから低いものまでいろいろありますが、文部科学省の公式データとしては、1 回で 6.9、約 7 ミリシーベルトということになっています。CT 検査をお受けになったことのある方は手を挙げていただけますか。——多くの方が受けてますね。私も受けましたが、1 回 7 ミリシーベルトですから、3 回受けるともう計画的避難区域と同じ量になります。実は世界の CT スキャンの 3 分の 1 が日本にあり、これはいろいろ議論のある論文ですが、日本のがん患者の 3% 以上が医療被曝によって発症しているなどというものもあります。

ただ仮にそうだとすると、日本人が世界一の長寿をなし遂げたということは間違いありません。むしろ、いつでもどこでも検査を受けられるという日本の医療体制が日本人を世界一の長寿にした可能性がありますし、後ほどそれを裏づける話もさせていただきます。もちろん、無駄な被曝は避けたほうがいい。これは当たり前です。そもそも福島第一原発の被曝事故なんてないのがいいに決まっているし、あつてはいけない話です。

そして、医療被曝にはそれ以上のメリットがあります。もちろん無駄な被曝を避ける努力をわれわれはすべきです。今回のことでもう一度そこは確認する必要があります。日本の 4 ミリシーベルトというのは世界一の医療被曝です。アメリカでも 3 ミリシーベルトです。

つい最近まで会社員の方はだれでも、18 歳でも 20 歳でも、毎年胸部レントゲン撮影を行っていました。これは昭和 42 年に制定された労働安全衛生法という法律で決められています。ところが、これは正直いって結核が多かったころの影響を引きずっているのです。確かに、昔は本当に断トツで結核が死亡の 1 位でした。そして昔はいまと違って若い方に結核が多かった。たとえば石川啄木は 26 歳、宮沢賢治も 30 代で亡くなりました。正岡子規なんかも、みんな若い世代です。かつて結核は若い世代の病気でした。ですから、かつては 20 歳の方からレントゲンを撮ることは大いに結構だったのです。しかし、いまの結核は高齢者、特に寝たきりになったような方に日和見感染として起こることが多い。

そして、去年からこの労働安全衛生法が見直し

れて、今度は医師が必要でないと思えるときは省略できるようになりました。ただ20歳、25歳、30歳、35歳はやりましょうと、そして40歳以上はやりませう。肺がん検診は40歳以上からやるべきだからです。したがって、この改正については、大変よかったなと思っています。

さて、CTの被曝が高いと申し上げましたが、たとえば、肺がんの患者さんのレントゲン写真をお見せしますが、どこにがんがあるかわかりでしょうか。一般の方にはわかりにくいかもしれない。しかし、このレントゲンの数日後にCTを撮りますと、これはもう一目瞭然です。要するに、CT検査は被曝は多いものの、病気を見つける能力は非常に高い。いいことも悪いこともありますよということです。だからうまく使いましょうということです。よって、ちょっと頭が痛いだけでCTを撮るのはどうかなということです。

また、PET検査では、放射性物質を注射します。ですから内部被曝が起こるわけです。しかし、たとえばこんな小さな肺がんを一発で見つけたり、全身の転移が一目でわかる。こういうメリットもあります。

放射線治療

私の専門は放射線治療でして、たとえば、乳がんの患者さんでは、乳房温存療法といって、お乳を切り落とさずにがんの部分的部分的にくり抜いて、そして正常なお乳に放射線をかけて再発を防いでいます。この乳房温存療法で彼女の乳房にどれくらい放射線がかかっているか。被曝量は1回2シーベルト(2000ミリシーベルト)です。これを25回通っていただきますから、50シーベルト(5万ミリシーベルト)のお乳に対する被曝になります。

広島・長崎でも誤解がありますが、放射線と温度上昇、つまりやけどとは一切関係ありません。2シーベルトをお受けになっても、彼女の皮膚あるいはお乳の温度は2000分の1度しか上昇しません。広島・長崎で亡くなった方々も同様で、放射線によって皮膚の温度はせいぜい1000分の1度しか上がりませんから、ケロイドやけどと放射線は一切関係ないのです。爆心地の温度は5万度

です。もう何千度という熱風が吹いて、それでやけどをなさったわけです。

全身に4シーベルトをお受けになると、60日後に半分の確率で亡くなります。しかし、がん医療の現場では、たとえば東大病院で先週もやってきた治療ですが、白血病の骨髄移植の前に12シーベルトという量を全身に照射します。4シーベルトで亡くなるわけですから、そのままだったら当然亡くなってしまいます。骨髄移植では、いったん正常な骨髄細胞も白血病細胞も全部殺します。もうすっからかんの状態にして、そして正常な骨髄細胞を他人からいただくというのが骨髄移植ですが、その前に12シーベルトを照射します。

そして、最近の私の研究ですが、再発の可能性が少ない若い女性においては、卵巣だけこの放射線を遮へいすることによって、12シーベルトを受けても治療後に出産された方が2人います。したがって、放射線は使いようだということになります。

また、これもあまり知られていませんが、たばこの煙には放射性物質が入っています。がんの原因の3分の1がたばこです。たばこの煙そのものに放射性物質、特にポロニウムが入っています。1箱2箱吸われるスモーカーは煙によって年間に0.2から0.5ミリシーベルトの被曝をしています。たばこを吸わない方は5.5ミリシーベルトという自然被曝量を平均的に受けている。それに加えて、たばこを吸うと最大0.5の上乗せがありますので、たばこを吸う方はベースラインとして6ミリシーベルトを被曝することになります。これは結構な量です。

ホットスポット

放射性物質は目に見えません。たとえば、桜島の噴煙の様子をお見せしていますが、放射性物質は火山灰に近いのです。放出された火山灰が風に乗って鹿児島市内にまでやってくる。火山灰の場合には目に見えるのですが、目には見えないものの、実はこれと同じようなことが放射性物質でも起こっています。雲のような形で原発の上空から遠くへ流れてくるわけです。そして風がキーポイントです。桜島の火山灰が鹿児島に来るかどうか

は風向き次第です。福島の場合も同じことです。そしてさまざまな方向に風が吹いたのですが、最も吹いたのは飯館村、そしてその向こう側の福島に行く北西に向かう風でした。伊達市なども高いです。それから 3 月 15 日と 21 日に 2 回に分けて東京に向いた風が吹きまして、これによって東京にも流れてきました。

ホットスポットとは、要するに風が向きそして雨が降ったところです。たとえば新宿の放射線量のグラフですが、いまはもうほとんど平生に戻っていますが、3 月 15 日に一気に上がりました。0.8 マイクロシーベルト/アワーを超えました。ところが、いったんそこでもとに戻ったのです。これはどういうことかという、先ほどの火山灰みたいなもの（放射性物質の雲）が流れてきて、そして素通りしていったのです。ところが、21 日の風では、上がってそこからもとに戻らない。つまり、ここは雨が降ったのです。要するに風で流れてきて、そこに雨が降ると地表に落ちてくる。したがって、雨と風が大変重要です。

同じように、県内でも福島市あるいは飯館が高い。飯館、南相馬に福島から行ってはかってみますと、福島、飯館、南相馬で一番高いのは飯館です。そして 2 番目が一番遠いはずの福島です。3 番目が南相馬です。つまり距離は関係ないということです。要するに、こういうふうな風が吹いたからこっちへ向かったのです。そして南相馬のほうには風が向かなかつた。距離が近くても被曝は少ない。ですから、今後原発立地県でも同じことがいえます。近いから心配、遠いから安全とは必ずしもいいがたいところがあって、風向きが非常に重要です。

放射性物質と単位

放射性物質と放射線、放射能はよく混同されるのですが、放射性物質とは放射線を出す物質です。線香花火でたとえれば、玉の部分が放射性物質であり、火花が放射線です。そして火花を出す状態あるいは出す能力、いってみれば、この玉に火がついている状態というのが放射能です。つまり、放射能は放射線を出す能力です。

そして、放射性物質にはヨウ素とセシウム以外

にも、たとえばプルトニウムあるいはストロンチウムという物質もわずかには出てはいるのですが、これは報道もされていますが、事実上問題となる放射性物質はヨウ素とセシウムです。そしてヨウ素のほうは半減期が非常に短い。8 日で半分になります。8 日で半分ということは 16 日で 4 分の 1、24 日で 8 分の 1、いまはもうほぼゼロです。したがって、ヨウ素はもう心配なくていい。ただ、セシウム 134 は 2 年、137 は 30 年、大体 1 対 1 の比率です。だから、セシウム 134 は 2 年すると 4 分の 3、5 年もすると半分に自然に減っていくのです。セシウム 137 は 30 年で半分ですから、30 年たっても 4 分の 1 あるという計算です。ですから、これは長いつき合いが始まってしまったということになります。

また、「ベクレル」と「シーベルト」という言葉があります。ベクレルとは放射能の強さのことです。これは 1 秒間に何回火花が出るかということです。これをガイガーカウンターではかるとピピピピッと、このピというのが一つの放射線です。ですから 1 秒間にピピピピピピピピッと 9 回ピが鳴れば、これは 9 ベクレルです。ただ、この火花の出方と人体への影響は、火花の出る勢いだけでは決まりません。遠く離れているかどうか、あるいはこの花火と人間との間にガラスがあるかどうか、これで違ってくるのです。そして一番大事なのはどれだけ「やけど」（被曝）するかですから、その量をシーベルトであらわしています。

そして、われわれに起こり得る健康被害は発がんだけです。シーベルトは発がんをさせる指標ということになります。別なたとえをすると、ベクレルは雨でいえば雨の降り方です。だけれども同じ強さの雨でも家のなかに入っていればぬれませんが、傘を差していればぬれない。このぬれ方の程度をシーベルトといいます。ですから、シーベルトが大変重要ということになります。

セシウム汚染牛の話がありました。たとえば 3200 ベクレルを 200 グラム食べると 0.01 ミリシーベルトの被曝になるという計算が行われています。これはやや難しいのですが、セシウムを食べたときに、セシウムは全身に回ります。100 日ぐらいで排せつされていくのですが、それによる

全身への影響が0.01 ミリシーベルトです。ともかく、われわれにとって一番大事なのはシーベルトという単位です。

チェルノブイリと日本

さて、チェルノブイリでは何が起こったか。小児の甲状腺がんだけがふえました。IAEA という国際機関の報告書によると、6000 人の甲状腺がんの方がふえました。ただ幸いなことに亡くなったのは15人。つまり、甲状腺がんは治りやすいがんということになります。また、そのほかの健康被害はないといわれています。もちろん、これは現段階においてです。現時点において確認されているのは、小児の甲状腺がんだけがふえたということになります。

チェルノブイリではそもそも、この事故が起こったことを数日間も住民に公表していませんでした。ですから、当然避難なんか起こるわけがない。食物の制限も行われなかった。チェルノブイリでは全く事故への対応がなされていなかった。そして当初問題になるのはヨウ素です。ヨウ素の半減期は8日。そのヨウ素が雨に溶け、これが牧草につき、それを牛が食べ、そして牛乳のなかにヨウ素がたっぷり含まれてしまった。牛乳を飲むのは子供さんが多い。加えて、子供の細胞は細胞分裂が盛んなために、大人よりも発がんのリスクが3倍から5倍高まります。

また、何よりもチェルノブイリは内陸でした。われわれの体にとってヨウ素という物質は甲状腺ホルモンの材料としてだけ使われます。そして昆布などの海藻から取り入れます。だから、われわれは常に甲状腺が満ちているのです。したがって、アイソトープ治療では、ヨウ素131のカプセルを飲むときに、まずヨウ素制限をするわけですが、いうなればチェルノブイリの子供たちはまさにこのヨウ素制限をしている状態ということになります。内陸地だから海藻がないのです。内陸の多いアメリカでは、食塩には必ずヨウ素を混ぜなさいという法律があるくらいです。そして、そのヨウ素に飢えていた子供たちの目の前に突然ヨウ素があらわれた。しかし、それは通常のヨウ素ではなくて放射性ヨウ素だった。細胞にとっては放射線

であろうとなかろうとヨウ素はヨウ素です。区別がつかないので、大量の放射性ヨウ素が子供たちの甲状腺に取り込まれてしまいました。その結果、子供に甲状腺がんがふえてしまったのです。

日本の甲状腺がんの起こりやすい年齢ですが、日本では50代に一番多い、そして10歳以下ではほとんどない。だから、これはやはり放射線によって起こったということがはっきりしています。

要するに、チェルノブイリは内陸地であったために、ヨウ素が子供たちの甲状腺に非常に集まりやすい環境だったということ。どれくらい集まったか。チェルノブイリの4歳以下のお子さんの1%が、実に10シーベルト（1万ミリシーベルト）以上の被曝だったのです。

では、日本ではどれくらいだったか。福島ではどれくらいだったかということ。1000名以上のお子さんを対象にした結果、最も多いお子さんで35ミリシーベルトでした。一方、チェルノブイリでは1%が1万ミリシーベルト。桁が三つ違うのです。したがって、福島では小児の甲状腺がんはふえません。大変よかったなと思っています。

セシウム

風に乗って放射性物質は流れていき、雨に溶けて降り注ぎます。そして土にたまります。いまヨウ素はありませんからセシウムです。セシウムはカリウムと同じようなプラスのイオン、アルカリ金属です。水に溶けるとプラスのイオンになります。そして土はマイナスに帯電している結果、土の表面2センチぐらいに電氣的に吸着します。そこから透過性の高いガンマ線が出て、そこに人が立ち入ると被曝するわけ。雨に溶けたセシウムが土にたまる。だから、家の周りで一番高いところは雨どいの下の土です。雨どいで雨が集まりますから、その辺を中心に除染をすればいいということになります。

一方、汚染牛の原因もセシウムでした。これも同じようなことが起こったのです。セシウムが雨に溶けて、そして稲わらについたのです。稲を刈り入れたあとのわらを宮城、福島の農家の皆さんは外に干しておくのです。そこで3月にセシウム入りの雨が降った。これがトラックに乗って全国

に出荷されました。この稲わらは肉牛のえさの一つです。ですから、よく考えてみたら当たり前のことが起こってしまったのです。牧草については規制がかかった。しかし、稲わらは放置です。なぜか、霞が関のお役人が、肉牛が稲わらを食べることを知らなかったとしか思えません。知っていたとしたら、これは不作為です。知らなかったのだと思います。ですから、実際に現場を知らないということが起こってしまう。大変もったいない。知っていれば必ずここに規制がかかったはずです。

こういった問題があったものの、福島の 3000 人以上の方で実際にはかかってみると、生涯に浴びる預託線量、内部被曝の量が 1 ミリシーベルトを超えた方は 7 名、最高でも 2 ミリシーベルトでした。ですから、これまでのところ内部被曝は非常に少ないということが確認されています。

また、多くの方が内部被曝は外部被曝より怖いと思われているのですが、シーベルトという単位はもともと発がんをさせる指標ですから、内部被曝が 1、外部被曝が 1 であれば、これは単純に合算して 2 でいいということになります。そして、セシウムはカリウムと同じような挙動をしますから、体じゅうに均一に存在するのです。そしてそこから出るガンマ線で被曝する結果、土あるいは環境から来るガンマ線の被曝とほとんど同じ全身被曝です。ですから、このベクレルからシーベルトへの換算も非常に正確にできるので安心されていいと思います。

原爆被爆者のデータ

さて、実はこの放射線の被曝量と発がんとの関係に関して、最も有用なのは原爆被爆者のデータです。原爆被爆者の場合には、被爆時にどこにいたかがわかると被曝量がわかります。少し言葉が悪いです。ピカドンです。一瞬の被曝です。残留被曝がよく話題になりますが、実は非常に少ない。一瞬の被曝、ですから距離の 2 乗に反比例する。だから、あの学校にいた、あの病院にいた、あのデパートにいたということを申告した瞬間に、あなたは 125 ミリシーベルトです、などという被曝量がわかる。そしてその方々に対して、あなたは

がんになりましたか、がんで亡くなりましたかという「がん登録」というデータの仕組みが、広島・長崎で非常にきちっと行われた結果、放射線の被曝量と発がんの関係がわかりました。

その結果わかったのは、100 ミリシーベルトでがん死亡の上乗せ効果が 0.5%、つまり 30%のがん死亡率だったら 30.5%になります。そして、それを超えると直線的にふえていきます。200 ミリシーベルトだったら上乗せが 1%です。ただし、先ほどの内部被曝のデータにあったように、われわれがこんな被曝をするということは福島ではあり得ないのです。

おわりに

要するに、ほかのさまざまな生活習慣のほうが 100 ミリシーベルト、200 ミリシーベルトといった被曝によるものよりもがんがふえるということです。野菜不足が大体 100 から 200 ミリシーベルト相当、運動不足や塩分のとり過ぎ、肥満のほうが高いのです。受動喫煙ですら 100 ミリシーベルト、私のような酒飲みは 500 から 1000 ミリシーベルト、たばこを吸うと 2000 ミリシーベルト。もちろん、今回の事故は降ってわいたものですから、原発事故によるリスクとほかの生活習慣とを比較するのはフェアではないのかもしれませんが。

ただ、量の感覚を持たないとやはり立ち向かえないので、たとえてみるとこういうことになるということです。しかし低線量の影響はわからない。ほかの生活習慣のなかに埋没してしまうのでわからないのです。私などは、一定の量を超えないと実はがんはふえないということもあると思っています。こういうのを閾値があるといいます。

ところが、全体として閾値があるかどうかわかりません。わからないからこそもつなげてしまおうというのが、直線閾値なしモデルという考え方です。つまり、この 100 ミリシーベルトから上はデータがある。しかし、ここの念のために安心のためにつなげてしまおうというのが、実は直線閾値なしモデルです。こういった途端に、ここは本来わからないのだが、ここに関してはずかぬ被曝でがんがふえるということになります。これによっていろいろな専門家がいろんなことをいって

しまう。哲学領域に関して自分の哲学を披露してしまうということです。その結果、専門家のなかでも意見が割れることがありました。

こういう実験があります。ネズミを大量にごくごく低い線量率で放射線をかけていった。4000匹のネズミに400日かけるのですが、総線量が20ミリシーベルト、400ミリシーベルト、8000ミリシーベルトをそれぞれかけてみる。かけない群を含めて1000匹、1000匹、1000匹、1000匹で合計4000匹のネズミにこの実験を行ったところ、たとえばオスにおいては確かに8000ミリになると寿命が短くなりました。しかし、20ミリだと全く変わらない。これはメスでも400ミリになるとわずかに下がる程度で、20ミリだと全く変わらない。ですから、閾値がある可能性があります。やはり低線量の被曝に対しては適応の可能性があります。しかし、これは人間のデータではありません。ネズミだとこういう結果が得られているということです。

もう一つ大事なことは、チェルノブイリの後、平均寿命は大きく下がりました。ところが発がんには、白血病で5年、固形がんは10年から20年

かかるのです。これは何を意味しているのかというと、ストレスやうつ病やアルコール中毒によって……。もちろんベレストロイカの最終局面ですからいろいろな社会的要因もあったのでしょう。

逆に、広島では被曝後に平均寿命が伸びたのです。これはなぜか。もちろん直接には多くの方が亡くなりました。しかし、被曝者には被曝者手帳も配られ、そして無料で医療を受けられるようになったという環境が、結果的には寿命が延びることにつながったのではないかと思います。

チェルノブイリと広島の違いはやはり医療の貢献の違いであったということです。世界一の被曝大国のわが国が結果的には世界一の長寿を達成した背景に、医療のフリーアクセスがあると思いますし、そのことが端的に示されたのが広島のデータではないでしょうか。

つまり、われわれは備えることができる。ですから、福島でも合理的に除染を行うべきですし、検診なども適切に行っていく必要がある。そして教育も大事だということがいえるかと思います。

長時間ご清聴ありがとうございました。