

第5回広島検証会報告

8月7日(日)広島市地域福祉センターで、医師、弁護士、研究者、ビキニ被災関係者、「ビキニ国賠支援する会」、マスコミなど50人が参加しました。4人の研究者の方は、最新の科学技術を駆使して、元乗組員の歯と血液から、当時の被曝線量を測定する道を開く研究成果を発表しました。被災元乗組員の方々の歯と血液から内部被曝の線量計測、評価する研究内容は、今年5月に厚労省研究班が出した、研究報告を根底から覆すもので、注目されました。梶原弁護士は、裁判の概要と経過を報告しました。

広島・長崎の原爆の残留放射線や放射性降下物への暴露による影響

広島大学原爆放射線医科学研究所 大谷敬子

これはビキニ・フクシマ・チェルノブイリに共通する問題である。

放影研寿命調査(LSS)第9報(1950~1978年)

「誘導放射線による平均累積線量は広島で高々20~30mGyであり、早期入市者(放影研の定義；原爆投下後1か月以内に市内に入ってきて者)の全死因による死亡率及び固形がんによる死亡率は0mGy群と比べ有意差は認められず、早期入市被曝による健康影響は軽微であり実質的に存在しない。」

放影研は、統計解析上入市被曝者は被曝者として扱っていない。また間接被曝による健康影響は、その放射線量の測定が困難(不可能)であるという理由により、未解明のままである。

原爆被曝者における急性放射線障害の発症や固形がん罹患危険度が初期被曝線量だけでは説明できないことについて、被曝直後から臨床家や研究者もいた。

放射線医学博士の永井医師；爆心地での放射化した粉塵による健康被害を認識していた。

1957年広島町の町医師：於保医師 4500名を超える広島原爆被曝者と非被曝者を対象にした独自の訪問面接法によるアンケート調査を実施し、残留放射線被ばくが急性症状発症危険度を上昇させていたことを実証した。

Sawada；於保研究結果の検証で、原爆被曝者の急性症状への残留放射線被ばくの影響の機序に関する仮説を提唱。

近年のデータ解析環境の進展で、広島と長崎の被曝者における固形がん死亡危険度の分布の爆心地を中心とする非円形が対称性に関する定量的手法による研究も進む。

1983年 Peterson：放影研のLSSデータに基づいて、Cox回帰分析を行い、広島では爆心

地の西側で死亡危険度が高くなっていること。 —Tonda 視覚化した。

大谷慈；初期放射線の影響が全く考えられない広島原爆の入市被曝者を対象として

1970～2010年の期間でのABSコホート研究で、入市日8月9日以降の場合に比べて8月6日及び8月7日の固形がん死亡危険度がそれぞれ18%及び7%超過していた。

鎌田；ABSコホート研究で、1970～1990年の期間での白血病罹患危険度は、男女とも8月6日である場合に同期間の全国日本人に比べて3.7倍高くなっている（ $p < 0.05$ ）

Tanaka；ビキニ環礁核実験による放射性降下物を被曝したマグロ漁船員の被曝後60年後におけるリンパ球の観察で、非被曝であったほぼ同年齢マグロ漁船員の人々と比べて統計に高い染色体異常率を有していることを報告。

於保による急性症状発症実態調査

- ① 距離が近いほど高値
- ② 屋外で被ばくした場合は屋内で被曝した場合に比べ高値
- ③ 原爆炸裂直後に市内に入った人は遠くで被曝した人ほど高値
- ④ の結果は、残留放射線被曝の健康影響を示唆するものであり、爆心地から2.0kmのところで被曝し、市内に立ち入った人は立ち入らなかった人に比べ急性症状発症オッズは1.22倍（ $p = 0.073$ ）

固形がん死亡危険度の被曝地非対称性と被曝距離依存性

広島大学原爆放射線医科学研究所；原爆被曝者コホートデータベース

60歳未満のときに、ばくしんちから2000m以内で被曝し、1970年1月1日時点で、広島県内に居住していた1万8154人(男性6815人、女性1万1339人)

$SMR(\text{標準化死亡比}) = (\text{実際に観測された死亡数}) / (\text{日本全国平均の死亡危険度と同じと仮定した場合の死亡予測数})$

広島原爆被曝者の固形がん死亡危険度のSMRは、概ね、初期被曝線量と似た被曝距離依存性を持っているような印象。しかし、両者の距離依存性に大きな違いがある。

- ① 被曝距離が1.2～1.4kmでの初期被曝線量(約700mSv前後)は、1.0～1.2kmでの初期被曝線量(約1.5Sv)の約50%程度であるが、SMRの値は男女ともほぼすべての被曝時年齢層において被曝距離約2.0km近傍の水準にまで急激に低下している。放射線被ばくによる発がんの超過双胎危険度は被曝線量とともに直線的に増大するという、LNT仮設では、被曝距離依存性に対して初期被曝線量委による説明はできない。
- ② この現象は見方を変えると、SMRの値は被曝年齢が若い場合を中心に爆心地の1.2km以内の近傍領域で特異的に高値となっていると解釈できる。
- ③ 一方、SMRの地理分布の爆心地を中心とする円型対称性に関する知見として、女性や被曝時年齢が10歳未満の男性では、比較的明瞭な対称性がみられたが、被曝時年齢が10歳代の男性の場合は、爆心地近傍を含めて爆心地から西側では被曝距離が遠

くなるとともに増大し、2.0 kmの円環付近に限ってみると、西側の方が東側よりも高い傾向が認められる。ピカによる初期線量では説明できない特徴を有する。

- ④ 多段階発がん数理モデルの適用による解析を行い、広島原爆被爆者の固形がん死亡危険度に対しては被爆距離に関する折れ線モデルの方が従来の初期放射線に基づくモデルよりも高い適合度を持つことを明らかにし、初期放射線以外の遮蔽の影響を受けにくい暴露要因が広島原爆被爆者の固形がんの超過リスクに大きく影響していることを見出した。

4 主因は放射性微粒子による内部被曝

1986年チェルノブイリ原発事故をきっかけに、NHK広島局が残留放射能の問題を追究。賀茂郡北部防衛隊 99名の被爆線量推定や染色体滋養についての調査研究。

推定総被爆線量 120mGy で急性症状発症の閾値 1 Gy に達していない。

被爆距離が 1.9 km以遠の直爆者や入市者はぜんいんが 100mGy 未満の被爆線量(初期線量と残留放射線)で高頻度での急性症状発症の事実を証明できない。

「放射性微粒子の吸引による内部被曝がその要因ではないか」の仮設

2016年2月 NHKの協力

8月6日原爆投下当日 広島市と街で招集され、その日の午後(正午頃から夕方5時頃)原爆被爆者の救護で入市下、陸軍船舶特別幹部候補生3期生 142名に、郵送でのアンケート調査を実施。有効回答者数は64名。

作業場所と作業内容およびその時の粉塵暴露状況	暴露本源の本体は？
A 2 km以遠で作業かつ粉塵暴露なし	中性子線による放射化
B 2 km以遠で作業かつ粉塵暴露あり	^{28}Al 半減期 2.2min
C 2 km以内で作業かつ粉塵暴露なし	^{56}Mn 半減期 2.6h
D 2 km以内で作業かつ粉塵暴露あり	^{24}Na 半減期 15.0h

8月9日の入市者に比べて8月6日入市者における超過相対危険度が20%近い高値。

翌日、および翌々日の同危険度は数%の水準までに低下していることから、 ^{24}Na による重大な被曝による影響はないと判断。

広島原爆によるプルトニウム微粒子による放射能汚染は問題になっていないが、 ^{28}Al や ^{56}Mn を含んだ微粒子が、Tamplinらが提唱している Hot particle 効果を引き起こし、急性症状の頻度を高くしているとも考えられる。

爆心地近傍の日本家屋の屋根瓦の下に敷かれていた粘土に含まれていた安定型の ^{27}Al や ^{55}Mn が原爆による中性子照射を受けて放射化して放射性微粒子となり、衝撃波と爆風で上空に舞い上がり、当時の東風に運ばれて飛散した。

^{28}Al は半減期が短いので、ほぼ20分間に収まるので、その影響は爆心地近傍(約1.2 km以内

程度)に限局されたものの、爆心地近傍で被爆した人々にとって遮蔽状況の如何によらず曝露は不可避であった。

^{56}Mn は、原爆炸裂の 5 時間後でも約 1/4 の放射能の強さを保持していたため、近距離で被爆した直接被爆者だけでなく、遠距離被爆者や入市者までも巻き込んだ曝露影響を及ぼした。

原爆被爆者のうち、遠距離被爆者や入市者の場合に推定されている放射線量は高々数 10mGy とされている。この程度の低線量放射線被曝が急性症状発症の頻度や 20%近い固形がん死亡超過危険度をもたらしたとは考えられない。

放射性微粒子吸飲による内部被曝の場合の被曝線量評価

広島大学名誉教授 大瀧 慈

ビキニ核実験による漁船員の放射線被曝線量の推定

1954 年 3 月～5 月 米国水爆実験キャッスルテスト

3 月 1 日 3 月 27 日、4 月 7 日、4 月 26 日、5 月 5 日、5 月 14 日

10 度単位の緯度・経度の格子点上の日毎の D 値を推定し、そのデータを基に、103 隻の航跡データに当てはめ、船単位の日毎の被曝線量を推定(線形補間)した。

船毎の被曝線量の推定値 0.1mSv～6.0mSv

= 広島原爆の被曝距離が 2.5 km～4.0 km の初期放射線量

外部被曝と内部被曝

外部被曝…透過力の強い γ 線が主に影響する。 α 線、 β 線は皮膚表面でほとんど止まる。

内部被曝…放射性物質を含むチリや飲食物。 α 線、 β 線が強い影響を及ぼす。体内で継続的に被曝を受ける。

現在、放射線災害対応における線量評価では、臓器/組織全体で平均した線量(吸収線量または投下線量)が使用される。

微粒子の粒径別体内沈着特性

鼻呼吸

- ・ 1～5 μm の粒子 …約 50%が気管支領域に滞留する。残りの 50%は肺胞領域に到達。
- ・ 2～20 μm の粒子 …特に 5～6 μm より大きな粒子は 90%が鼻腔内に捕捉。
- ・ 10～20 μm の粒子…機関・気管支に達することは少なく、10 μm 以上の粒子は肺胞レベルに沈着しない。

口呼吸

- ・ 1～5 μm の粒子 …40-60%は肺胞レベルに沈着。
- ・ 1～10 μm の粒子…約 60-80%は気管支レベルに沈着。
- ・ 10～20 μm の粒子…95%以上が気管・気管支に沈着。

放射性微粒子吸着による内部被曝の場合の被曝線量率の空間分布評価のための設定

β線 臓器 (1 cm³) - 皮膚(0.2 cm) - 体外 10 cm

臓器内部 - 臓器表面 1/2 - 皮膚表面 1/50 - 外部 1/5000

数値実験の結果

- ① 臓器内部での放射 s 燃料率は、評価点の位置により大きく変動(不均質性大)
- ② 臓器表面では、臓器内部の値の約 50% に低下。
- ③ 皮膚表面では、β線の場合大きく低下。
- ④ 外部(皮膚表面から 10 cm)では、1%未満に低下。
- ⑤ 線量率は、曝露状況が同じであれば、放射性微粒子の個数(ベクレル数)に比例して変動。

Tamplin らによって提唱された、いわゆる Hot particle 効果と似た現象が確認された。

内部被曝の特徴

- ① 遮蔽や回避が容易でない。外部線量計測システムを使用して、内部被曝線量を形式的に行ってしまうと桁違いに線量(率)を過小評価してしまうことになる。内部被曝は低線量(率)とは限らない。
- ② 「間接被曝」は低線量(率)被曝と思われているが、放射性微粒子吸飲が絡んでいる場合には、局所的に高線量(率)被曝の状態が想定される。
- ③ 曝露源である核種の半減期がある程度長い場合には、遠いところまで、長時間にわたって放射線被曝の影響を与え続ける可能性を持っている。

質疑 1 大谷先生と大瀧先生に対する質問

司会：山下

初めて聞いた方もいることと思います。ヒロシマで内部被曝のことをここまで突き詰めて研究した貴重な報告だと思います。それでは質問をお願いします。

質問①：内藤弁護士

2013年サクラメントで開催された会議で議論があった。その中で注目した議論で、「核爆発の高度と出力によって粉塵の生成状況に差異がある。」と。先生方の言われている粉塵は、火球の中にある放射化された物質か、地上で誘導された放射化物質なのか、あるいはそれらが混在したものか。

回答：大谷

今日発表した内部被曝の原因として放射性微粒子といったのは、誘導放射線による影響を受けた物質を示している。未反応の放射性降下物は考慮に入れていない。ほとんどが空高く舞い上がり、放射性降下物として健康に影響するものはないと判断。

主に土中の Mn, Al, Na も候補に上がるが、半減期を考慮すると、近距離では Al, 遠距離と時間的経過の影響が強い放射化された Mn による誘導放射線が健康に影響を与えたと捉えている。

回答：大瀧

捕捉しますと、爆弾からの直接の未反応物質がもしあるとすれば、Cs が多く出ると想定できるが、検出されていない。だからほとんどが、地上の粘土中の放射化された Mn, Al であると。

質問②： 間間

- 1 基本的に「黒い雨」と粉塵の違いは何か。
- 2 於保論文について、先生の調査で、いま解析しにくい点があるとしたらそれは何か。於保論文を入市被爆の影響で裁判に活用させていただいた経過があるので。
- 3 大瀧先生に、先生の数理統計による内部被曝を裏付けるような実験的事実、物理的実験のデータはないのか。

回答： 大瀧

「黒い雨」と粉塵の違い何かということだが、「黒い雨」はあくまでも雨であり、見た目が黒いので「黒い雨」と言っている。本質は放射性微粒子を含んだ雨である。放射性微粒子の飛散、拡散の形態の一つである。今までは「黒い雨」に当たったかどうか問題視されてきた。粉塵という観点から見れば、粉塵＝放射性微粒子を体内に取り込んだことが問題であり、雨に当たったかどうか問題ではない。むしろ雨が降るということは、大気中の放射性微粒子が雨に溶け込んで下に落ちること。大気が浄化されること。もし雨が降らずに粉塵が大気中に滞留している状況からすれば、雨が降ったことで軽減化されることになる。

その一方で「黒い雨」が降ったということは、上空は上昇気流が起きていることであり(きこの雲が発生している)、最初西側に流れ、五日市に近いところまで流れ、県北西部(沼田)までながれた。「黒い雨」が通った道であり、放射性微粒子を含んだ汚染された空気が流れた可能性があるということである。「黒い雨」に当たったかどうかを問題にするよりも。「黒い雨」の通った辺りに、うろうろしていたかどうか。特に、「黒い雨」が降る前にその区域にいたかどうか問題だと思う。

回答： 大谷

於保論文に関する質問について、放射線の健康影響を調べるにあたり、被爆時年齢や性別などはほしいと思ったが、今は個人情報が残っていない。そこらあたりは限界がある。晩発性障害の時は被爆時年齢が効いてくるが、今見ているのは急性症状であるから被爆時年齢はあまり考慮しなくてもよいと判断。もう一つの性別は、グループ化したデータ症状で、急性症状の出たかどうかを調べている。男女差がないようだから、微妙なところで性別の差が出てくるが、それも目を瞑ろうと。解析として精度はよくないかもしれないが…。

大瀧先生から指摘されたが、誤解を招いていけないので。私は直爆者と入市者を分けている。入市者とはあくまで、爆発の時はその場になくて、その後 3 か月の間に入市資した人のことである。解析の対象は、直爆者であり、広島市内にいて、直後に中心地に入ってきた人で、「中心に入ってきたか」「入らなかったか」ということを説明変数に加えて、解析したものである。対象はすべて直爆であり、そのときに被曝したとしている。途中で

「入市」という言葉を使っているのです、それは中心に入ったということを示している。

回答：大瀧

データとしていつ市の中心地辺りに入ったのか。直後の時間的なデータがないので詳しい解析ができない。それと「黒い雨」で言い忘れたことについて。あくまでも先ほどの呼吸を通じた放射線微粒子の摂取について述べた。別のルートとして、食べ物による内部被曝、放射性物質による健康被害を起こしている可能性については、別のことを考えなければならぬ。例えば広島市郊外であれば、井戸水や水道水以外に雨水経由で、水分と取っている地域がかなりあると思われるので、そういう地域では長期的な曝露があった可能性もある。

統計的数値を裏付ける実験データの有無についての質問については。広島大学の星先生がカザフに何回も出向いて、ラットに育てながら、呼吸器系の変形傷害の有無、ロコモーターを使った運動量の連続的な変化の研究を続けている。

回答：大谷

星先生は放射性 Mn をラットに吸わせて、病理的な症状を調べている。解剖して、肺の細胞の変化を調べることで、大瀧先生の理論を裏付けていくことに結び付けられていくのではないかと。理想的な知見であり、細胞の中の変化をとらえることができるのか、いっばい疑問もあるが、とても大事な仕事であり、適用されようとしている。

ラットの運動量変化の研究は、内部被曝の影響が細胞レベルで出てくると、もう一つは被曝直後に現れるだるさ、倦怠感と結びつくのではないかとという観点で、今もカザフで実験されている。結果が楽しみであり、出たら報告します。

回答：大瀧

星研究は、内部被曝研究のほかにはない唯一の実験ではないか。それ以外の実験というのは物理的な話だけでなく、放射線微粒子が体内に入って、どう吸収・吸着され移動しているのかを追及していくことは、医学ラット？の関係も出てくるので、とても複雑な研究になる。今後大規模なプロジェクトが立ち上がれば解明も進んでいくと思うが。

質問③：中川弁護士

陸軍船舶特別幹部候補生に対するアンケート調査のことについて

「埃や粉塵を被ったかどうか。」で分けて解析されているが、「どこにいたか。」「どういう作業したかていたか。」などの分類と違って、割と主観的な印象をうける。区別が難しいのか。特に目に見えないものを被ることも影響するのかもしれないと思うが。2 km 以内と 2 km 以遠で大きな違いが出てきている。それだけ印象に残るように被っているとすれば、かなり被曝していると解釈すればいいのか。

質問④：高東(原爆「黒い雨」裁判を支援する会事務局長)

西へ 9km 離れた塚地に住んでいる。雨の前に灰が降ってきて、髪が抜けたり、赤ちゃんの第 1 子が大変なことになったり、母親も亡くなった。それから谷あいの人たちは、谷の水はきれいだと言って組んできて瓶に入れて毎朝飲んだ。循環系の病気になって多くの人

が苦しんだ。

火球が上空に上がりその放射性物質が核になって雨粒になったり，熱線で大火事になって焼かれて灰が核になって雨粒になったものを一緒にして「黒い雨」と呼んでいる。国に対して裁判をしているが，そこらを一緒にして微量だから大したことないと主張してくる。よくわからないので，国に押し切られてしまうのではないかと危惧している。ぜひ助言してほしい。

回答：大瀧

「黒い雨」について答えます。雨の前の灰が問題だ。「黒い雨」よりも怖い。今まで「黒い雨」と言ってきたが、「白い灰」を問題にしていきたい。

谷川の水について，あえて飲んでおられた方に障害が多発していたことは重要なことだ。

回答：大谷

粉塵の話だが。私もこのアンケートでうまく出てくるのかとても不安があった。ところが，粉塵を浴びたという2, 3名の方にNHKの方と一緒に聞き取りをした。埃を浴びたということは記憶として曖昧だった。しかしアンケート調査を実施したときは，そうした情報は出さずに，候補生142名に答えてもらった。だから埃を被ったという記憶の強い人が「Yes」と答えているので大丈夫だと判断している。

もう一つは見たのが「急性症状がどうだったのか。」「ガンがどうだったか。」と尋ねたことに対して，爆心地近くで作業して粉塵を浴びたという人のリスクが非常に高くなって出ていること。逆に糖尿病とかあまり放射線と関係のない人，はっきりした高障害が出ていない疾患についても聞いています。それについて同じような解析をすると，出てきていないので，アンケート調査の結果についてはかなり信頼性が高いと捉えている。

ゆえに，粉塵の吸飲したことによる内部被曝への影響をサポートする，一つの考証になると思う。

回答：大瀧

候補生へのアンケートは，粉塵に被曝したかどうかを聞いているわけですね。何も書いていない人は，「粉塵被曝していない人」と処理しているので，埃を浴びたかどうかでなく，埃を浴びた経験の記憶があったかどうかを聞いていることになる。

回答：豊田

一先ほどの間間先生の理論値を証明する実験データの証拠の有無はということに対して一外部被曝も内部被曝も被曝である。星先生の研究は，内部被曝として数値が出ている数値以上に，被曝の効果がある，健康的な影響があるのではないかという研究をされていると捉えている。今の話は内部被曝があったかどうかということに関しては，広島線の量は外部被曝だけで評価されている。だけれども，吸っていれば内部被曝があるわけで，吸ったことによる内部被曝による健康上の影響が出ているかという統計的な解析である。

内部被曝は被曝である。内部被曝も被曝として，外部被曝と同じ被曝として，放射線防護では扱っているのが現状で，そのことは教科書に記載されている。だから，実験的事実

がどうのこの以前の問題である。内部被曝が明らかにあったことを示しているから、実験的事実の有無の議論は必要ないと思う。

発言：間間

大瀧先生の数学的な分析はよくわかったが、内部被曝の想定の数理的な証明を、どういう方法で証明されたらいいのかという意味で質問をした。私も実際は外部被曝も内部被曝も区別できないと思っている。同じ被曝であるから。先みな生の言われていることは理解している。先生がクリアカットに内部被曝の構造とか計算の方式を出されたので質問した。

発言：大谷

今までやられてきていることは外部被曝に換算した線量として出されている。だから広島の残留放射線の健康影響があったかどうか、 γ 線の線量に換算して20~30mSvだから、あまり健康に関係ないだろうとされてきた。その他諸々、外部被曝線量に換算されている。そこが問題で、内部被曝になると、先ほどの大瀧先生の理論が重要で、中から出てくるもの測れないので、では中でどうなっているのかということになってくる。

だから、そこを線量として計算できればいいが中々むつかしいという状況であると思う。

田中公夫：環境科学技術研究所（前回資料添付）

『ビキニ被災船員の血液分析—染色体異常』

豊田 新：岡山理科大学教授・応用物理学（前回資料添付）

『ビキニ被災船員の歯のエナメルを用いた ESR 線量測定』

質疑2 田中先生と豊田先生の報告に対しての質問

質問①：内藤弁護士

基本的に外部被曝であると捉えているということだが、例えばストロンチウムが体内に入り、骨髄に付着してから幹細胞に影響を与えると考えられる。また同じように歯に付着して影響を与える可能性があるのかどうか。

回答：田中

リンパ球の染色体検査は、基本的には得られた染色体異常値の多くは全身の外部被ばくのみの影響を見ていると考えています。内部被ばくしたときに染色体異常となつてどの位現れてくるのかとの質問だと思うが、可能性はゼロではないと思う。しかし、量的関係の把握は難しい。例えば、18%の染色体異常値が得られた時に、ストロンチウムを過去吸って骨髄に残存していて、それが外部被ばくで観察される量に何%上乗せされていたのかという問題だ(例外部ひばくで17%+内部ひばくで1%等)。どれくらい寄与するのかよくわからない。内部被曝で典型的な事例として、戦時中の戦傷者の外科手術を受けたトラスト症患者では、体内に大量の造影剤トリウムを注入されており、肝臓の門脈にトリウムが排出

されないために大量に蓄積し、近くを通過する血液細胞が内部被ばくしたときには確実に染色体異常は高くなることを私自身観察しているが、ビキニ被災の場合にはどれくらいの量が体内にあればどれくらい染色体異常頻度が上乘せするかということになるが、データがない。理屈上は可能性があるとしか言えない。量的なものはわからない。ゼロではない。

多くは外部被ばく量を測定していると思う。採血するが、骨髄で内部被ばくした後に全身に出て、採血部の腕を通過する血液細胞の量はわずかで、被ばく量の計算では、薄められて測定されるし、さらに計算式も全身被曝で算出することになるから、ここでも薄められることになる。トロトラスト症の様によほど大量の内部被ばくがないと検知できない。だから内部被ばくは何らかの別の方法で検出して、外部被ばくの線量数値に内部被ばくの量を加えることで、個人の総被ばく線量を確定できると思う。

回答：豊田

ストロンチウムが歯に付着して内部被曝への影響があるのではないかという質問だと思う。食べ物を通じて吸飲したときの内部被曝が考えられるが、量的な関係はわからない。エナメル質は一度形成されると代謝がない。象牙質は代謝するが、恒常的に食べている事故ケースでなければ、被曝の量的な関係をとらえることは難しい。

質問②：高橋博子

ストロンチウム 90 は Ca と同じ性質を持つので、骨に付着しやすい。これは 1950 年代からアメリカ原子力委員会が、歯や骨などの Ca が付着しやすい人体の一部を収集して内部被曝を測定し分析したデータを持っている。

歯が収集できたときに、両方の調査が大事ではないかと思うが。

回答：豊田

恒常的に食べている場合は効くと思うが、生涯の一時的なものである。象牙質は代謝があるので、その時にはあったかもしれないが、現在はないと思う。そういうものをどこまで分析するのか。努力するのかということになるが、技術的に難しく、歯を全部溶かして処理する必要があると思うが、私にはできない。「イメージングプレート？」で測るなどの手順を考えることはできるが、そこまでやる必要があるかどうか。

高いデータがあるのであれば、ぜひ教えてほしい。

質問者：骨のデータがある。

豊田：何 10Bq/g 単位のものがあるですか。

質問者：あります。

質問③：閻間

1 田中先生の染色体異常の研究論文が 3 月に「Radiation Environmental Biophysics」に電子版で掲載された(6 月には印刷物でも出された)。厚労省の研究班は、無視しているが、また論文がアクセプトされる過程もいろいろあったと思うが、国際的な反響はどうか。

2 豊田氏へ。放影研のグループで ESR をやっている。その報告書(中村論文)では、「放影研が使う Ds と ESR とは一致しない。染色体異常とは一致する。」「ESR と染色体異常率は

一致している」旨の論文を出している。それに対するコメントを。そもそも放影研のDs02はおかしいと思っている。Ds02の線量システムではおかしい位の数値が出てきている。

回答：田中

2月に発表し、現在印刷物にもなっている。特にマーシャル諸島の健康影響を研究しているアメリカの研究者等から評価を受けている。また編集者から非常に「大事な重要なデータ」である。第5福竜丸のデータは以前からあるが、それ以外のデータとして重要だ。必ず論文に付録データ（サプリメント）をつけて詳細な研究データを公開してほしいと。個人情報かわからない範囲で、本人の異常値、被曝歴、年齢、船内での位置・仕事内容、喫煙歴、医療被曝歴など細かにデータ化してほしいと依頼があった。印刷まで1年を要した理由はわからない。

回答：豊田

難しい。放影研が対応している方法が最新の方法でサンプルの分析をしていない。染色体異常率が合うというのはいいことなのでしょうが。ここ10年間くらいで、低線量まで測定する方法が可能になってきている。個人的には、放影研のサンプルをもう一回測定しなおすべきだと思う。

回答：大瀧

放影研の線量システム、最新のDs02についての質問だったと思う。あれは初期線量オンリーで計算されたもので、ある意味で全くナンセンスだ。本当の神様だけが知っている線量は、内部被曝の影響が反映されたものであるべきだ。そういった意味で染色体異常率は外部被曝と内部被曝の両方の総合的なものである。田中論文はそれに近いものだから、信頼性がずっと高い。サンプルサイズの問題は当然あるが、それを超えてそういう意味でOs20はナンセンスだ。

新しいシステムをつくるとしたら、1人ひとり行動、瞬間被曝に加えて、直後の数日間の行動内容のデータ(入浴、食事内容)を加味したシステムにしていくべきだ。しかし、今となっては、直後の情報を得ることができないので、時すでに遅しだ。残念ながら。

質問④：岡山（子どもの権利条約をすすめる会）

岡山にも福島から多くの人に移住してきている。移住者の方々のお世話をしている大塚さんが求めていることだが(県議補欠選挙の予定候補でもある)。「正確な情報がほしい。」と。子どもたちに正しい情報がほしいと。

豊田先生、私たちに何かできることはないのか。子どもたちの歯を入手する手立てを考えている。山下先生は上り旗立てて、乗組員の方の歯を集めたいと言われるが。福島の方々の歯の収集の可能性はどうか。私たちにできることとして、そういうことを広げていくことについてどうお考えなのか。

回答：豊田

福島歯の収集は東北大が取り組んでいる。私も興味がありまして、機会があればぜひ測定してみたいと思っている。科研に関わっているのが、乳歯はこれまで取り扱われてい

ない。生涯の被曝量が測定されるので、我々ぐらいの大人になると、自然放射線の被ばく量などを差し引いていかねばならない。乳歯の場合はそうした必要がない。乳歯を使うのは事故被曝としては有利だと個人的には思っているので、ぜひ取り組んでみたい。

質問⑤：染色体異常の線量の検量の出し方のことについて、やり方はいろいろあるみたいですが、染色体異常の検量線の出し方の正確性について、どう考えているのか。

回答：田中

リンパ球の染色体異常を用いて被ばく線量が一番正しく得られるのは、被ばく直後である。例えば東海村での1999年の事故があった。あのような事故時の被ばく線量は正確に得られた。物理学手法で得られた線量とほぼ同じに出た。被ばく直後の解析の場合には私たちの血液から採って作成した検量線を使って線量推定をする。時間がたっていないから、全身被曝した場合にはきちんと値が出る。部分被曝や大量の内部被曝の場合にも、補正が必要となるので、少々難しくなってくるが可能である。全身被曝の場合には正確に被ばく線量が得られる。残念ながら、ビキニ被災の場合は、60年前である。ビキニ被災以外の多くの他の影響が入る。では、何を指標に使うかということになると、今回行ったように、安定に残ってくるような転座などの安定型染色体異常くらいしか線量推定には使用できない。検量線も広島の被ばく者で得られたものを用いるしかないということなる。60年経ており多くの制約がある。

司会：山下

歯と血液という実際に体の中に残っている検査ということで大変な苦勞をされてきている。ビキニも海水の汚染の影響を聞き取り調査の時にも気になっている。顔の表面に海水の塩の塊がついた状態が続いていた。海水をしょっちゅう使っている。汚染した海水とかぶったり、お風呂に入ったり、お米を研いだりして、いろんな形で取り込んでいるのではないかと捉えている。これから福島の問題もあるし、私たちも調査を続けていきたいと思っている。報告いただいた先生方を招いているような機会に学習を広めていただきたい。

第6回ビキニ検証会・東京「シンポジウム」（報告作成中）

11月13日 14:20～17:30 「エデュカス東京」 参加者78名（三重・兵庫・静岡・神奈川・埼玉・高知・東京など）（報道一共同・朝日・神奈川・毎日・高知新聞・TBSなど）

第7回ビキニ検証会・静岡

2月28日 午後「3・1ビキニデー」に合わせて開会準備中

・来年9月までに提訴しなければ、全国のビキニ被災船員の請求権が時効で失われる可能性があります。具体的な救済活動を全国的に展開するために重要な会となります。

・高知からブックレット「ビキニ被災ノート」発行、写真展「ビキニの海は忘れない」を静岡で開催できるよう準備中です。

*事務局・高知県宿毛市 TEL0880-66-1763 メール：masatosi.sky@orange.zero.jp