

「ビキニ環礁水爆実験による元被保険者の被ばく線量評価に関する報告書」への質問書

2018年3月13日

申請者代理人 山下正寿 聞間元 色部祐

平成29年12月26日に公表された標記報告書（以下報告書という）について、以下の質問をしますので文書でご回答ください。

1 3ページのB. 評価方法 について

人の放射線線量評価で重要なことは、実測された線量値がない場合はそれに替わる生物学的な線量評価が重要な情報源となります。そして今回の船員保険（業務上災害）の申請に当たって、代理人が参考資料として提出した染色体異常率の検査や歯のESR法による測定値は、そうした生物学的評価方法として確立しているものであることをお認めになるでしょうか。

2 報告書は「米国エネルギー省科学技術局 (OSTI) や国防総省国防技術センター (DTIC) 等の文献を中心に、…実験後に実施された現地のモニタリングを活用し、線量を評価した」としてありますが、その測定方法（米軍のモニタリング・ポストでの粘着紙法及び航空機を使用しての粘着紙法）は現在でも検証に耐えうる正確性を持っているという判断でしょうか。現在の測定方法からみて測定誤差についてはどの程度あるものとお考えでしょうか。

3 24ページ C. 線量の評価方法 について

当時のモニタリング・ポストは34ページ表2で見ると航空機26か所、地上局10か所ですが、それぞれの測定値を使って、爆心から610 km～2600 kmに位置する洋上の船舶に降りかかる放射性降下物を推定できるとしています。しかし、その方法は補間法による推定値であって、到達時間 (TOA) を考慮したとしてもこれだけの広大な面積（緯度×経度で111 km<sup>2</sup>）に局地あるいは対流圏放射性降下物が均等に降下沈着するとお考えでしょうか。

4 核実験で生じる局地の、あるいは対流圏の放射性降下物は、air-mass（気団）として風に乗って移動します（報告書の文献14: Beck, H.L et.al, Fallout deposition in the Marshall Islands from Bikini and Enewetak Nuclear Weapons Tests 133ページに記載あり）が、その幅は比較的狭く、数百m～数kmの範囲で帯状に流れることがセミパラチンスク核実験場周辺の調査やチェルノブイリ原発事故の調査で判明しています。

すなわち移動する気団の雲に含まれた放射性微粒子は雨粒（水滴）やサンゴ礁の粉じんと付着合体して降下沈着し、高濃度の放射性微粒子を含んだ沈着帯、いわゆるホットスポットを形成することになります。自明のことですが、ビキニ環礁から160 km離れていた第五福竜丸やロンゲラップ環礁に降った「灰」は、こうしたホットスポットの確かな証拠の一つです。

こうした不均等な放射性降下物の沈着こそ核実験や原発事故による放射性物質の汚染の

特徴だと考えますがいかがでしょうか。

したがって今回、報告書が使用したような補間法による面積平均的な汚染の線量評価では、洋上に点在した漁船毎の被ばく線量の評価には全く不適當であると考えますが、このことをお認めにはならないのでしょうか。

5 報告書2ページの「要旨」の冒頭で、申請した元船員の漁船名が列記されていますが、実測値のある第五福竜丸が除かれているのはどういう理由からでしょうか。報告書が採用した補間法での線量評価方法を第五福竜丸に適用した場合、線量評価はどう計算されるのでしょうか。ちなみに第五福竜丸の乗組員の被ばく線量は1954年の実測値で1.6Sv～6Svの線量評価となっていますが、補間法が正しければ概ね一致するはずであり、不一致であることが明確であればこの方法は使えないことになりませんか。

6 12ページ 第13 光栄丸船員の赤血球数と血色素値からの放射線影響評価 について  
報告書は第13 光栄丸船員の半数に見られた血色素量の減少（申請者の2人も含まれる）は白血球数が減少していないことを理由に被曝の影響ではないとしています。

第13 光栄丸が三崎に帰港し、久里浜病院で1回目の検査を受けたのは、3月1日のブラボー水爆実験から30日後、2回目の検査は38日後でした。この時期は被曝線量が1～1.5Gyであれば（14ページ図2）、すでに白血球数は回復している段階です。したがって、白血球数が減少していないことを理由に血色素量の減少に被曝の影響はないと断定することはできないはずですがいかがでしょうか。しかも光栄丸船員の場合1週間で血色素量の減少が進行した者が明らかに多い（25%から50%に）ことは、図1によればそれなりの被曝線量であったことも否定できないことになるのではないのでしょうか。

ちなみに、第五福竜丸乗組員T1（線量は4.9 Sv）は、3月24日の血色素量87%が9日後の4月2日には83%に減少しています（白血球数には著名な減少が見られました）。

さらに被曝後の白血球数の推移で言えば、図2のチェルノブイリ例では2Gy被曝での白血球数の一時的増加とその後の減少の説明が原典（A.I.Vorobiev論文）にもありません。この図2では血色素の記載はなく、しかも5Gyを超える被曝よりも2Gyの被曝が白血球数の回復が遅いことが示されています。したがってこの図から被曝後30日超えの白血球数と貧血の関係を論じるのは不適切と考えますがいかがでしょうか。

7 28ページ 各漁船の線量評価結果 の第5海福丸について

「報告書」28ページに第5海福丸が「放射性降下物に遭遇することなくこの海域を抜け出たと考えられる」一注10「平成26年6月19日付厚労省開示資料No60によると、「船体船員には若干の放射能の存在が認められたが上より灰をかぶったと思われる部分になく海水につかる部分に出ている」と記述されています。

申請者の井上は昭和29年2月21日～4月7日の間にマグロ漁船第5海福丸に機関士として雇用され乗船していました。この間、3月1日のブラボー水爆からの放射性降下物が残存するビキニ東方海域で操業を開始しています。海福丸は3月25日に操業を終了し、翌26

日に水産庁指定海域に入り、27日の2回目のロメオ実験に遭遇していることになりそうですがいかがでしょうか。

4月7日の東京港入港時の放射能検査記録がこの漁船の放射能被曝の実態を明らかにしています。最近政府から開示された報告書（運輸省海運局海運調整部長 昭和29年6月1日 南部太平洋方面就航船舶の放射能検査の結果について）（別紙添付）によれば、船体100～300カウント、延縄から195カウントは海水汚染からの影響とみても、他に特徴的なこととして、船長室ゴザ61カウント、前部船員室ゴザ58カウントが検知されています。さらに漁労用の手袋から1,000～200カウント、ジャンパーから300カウント、枕カバーから85カウントと計測されており、大気中からの放射性降下物に遭遇した証拠であると考えられませんか。なお、第5海福丸は、マグロ類から最高500カウント検出され、340本のマグロが海洋投棄されています。

井上が乗船した第5海福丸の操業範囲は、海上保安庁報告書によると、北緯9°～10°、東経175°～176°の範囲のマーシャル諸島東方海域となっており、操業海域がかなり汚染されていた可能性が高いのです。また航跡図によると往路復路とも当時の水産庁指定海域内を航行しています。

報告書ではこうした資料の都合の良い部分だけを部分的に引用して記述されていますが、なぜ第5海福丸が「放射性降下物に遭遇することなくこの海域を抜け出たと考えられる」と認識されたのかお聞きしたい。

#### 8 89 ページ 内部被ばくによる線量の推計 について

内部被ばくの線量評価について、報告書が依拠している方法は内部被ばくの特殊性を考慮していないという疑問があります。一般的にガンマ線被ばくのような場合はこうした方法で評価されるのですが、ベータ放射体やアルファ放射体による被ばくでは標的細胞に近接密着型の集中被ばくとなり、外部被ばくの場合とは様相が異なるという考え方が妥当ではないでしょうか（内部被ばくの線量評価の特殊性については、J・キーファー著『放射線生物学』：邦訳版シュプリングァーフェアラーク刊1993年に記載あり）。

90ページの「要旨」のなかの「外部被ばくによる線量の推計」とありますが、前記5項で指摘した補間法での外部被ばく線量の推計が第五福竜丸乗組員の実測値と一致しない場合には、全く無意味になることをお認めになりますでしょうか。

またがん発生などの晩発性障害は、たとえ外部線量の見積もりに従ったとしても被ばく線量に明確な閾値（線引き）を設定できない確率的影響ではないでしょうか。

#### 9 100 ページ 米国のビキニ水爆実験により放射線被ばくをしたという漁船員の線量評価に関するコメント について

ここで報告書は第1部歯エナメル質のESR法の評価を論じています。申請者の一人である第五明賀丸元船員の歯は、代理人による本人聴取で大白歯であると確認しており、測定を担当した豊田新氏の歯の写真でも大白歯であることは明らかですが、歯の内外の差があることから、図1に記入した場合に小白歯と考えれば違和感がないと報告書は一方的に断じ

ています。この意味は測定値が放射線と関係ないということを主張されているのでしょうか。

元船員の歯のESR測定を担当された豊田新・岡山理科大教授の「漁船員の方の歯の被曝線量結果まとめ」（2018年3月10日現在の報告書）を新たに資料として添付しますが、ここで申請者の一人第五明賀丸の除本氏の歯（5, 6）が大臼歯であると明記されています。また申請者の一人である第二幸成丸の桑野氏の歯（7, 8）は中切歯であるが、豊田教授は「6, 8は確実に被曝があったといえる」と断言されていますが、それでも船員の被ばくを否定されるのでしょうか。

また共同研究者の星正治広島大名誉教授によれば、大臼歯でも小臼歯でも国際的な研究では放射線被ばく線量として認められているとのこと。

例えば、論文（The 4th international comparison on EPR dosimetry with tooth enamel: Radiation Measurements 誌）にあるように、国際的な多くの研究所や大学が参加して国際相互比較が進められています。もし大臼歯以外は線量評価に使えないのであれば、こういった国際的な公の場で、各研究者に対して「大臼歯以外は使ってはいけない」と認定させてから主張して下さい、と指摘されていますがいかがでしょうか。

10 さらに、前記第1部の105ページ 総括の7行目でガンマ線を取り上げていますが、ESR測定ではベータ線による照射も含まれることを無視されているように見えます。船員保険部は船員たちが受けた被ばくはガンマ線だけでなくベータ線も含まれることを、そしてベータ線がガンマ線以上に内部被ばくに関与する放射線であることをお認めにはならないのでしょうか。

船員からの聞き取りによれば、当時は真水は貴重であるため、海水でうがいをし、歯も磨いたし、米も最初は海水で研ぎ、最後に水を加えたということです。そうであればうがいや歯磨きで使用した海水（当時の第一次俊鵬丸調査で海水汚染は明確です）に含まれた放射性降下物のベータ線で歯の外側優位な被ばくがあったとしてもおかしくありませんがいかがでしょうか。

11 報告書が示された101ページ図1の線量自体は外部線量で5mSv未満の被爆者で、切歯や犬歯への紫外線等の影響をみる目的の調査のようですから、このケースで臼歯の内側の線量比較に引用するのは不適切だと思いますがどうでしょうか。

12 106ページ 第2部 田中公夫氏の「ビキニ被災船員の血液分析—染色体異常」へのコメント について

報告書は原爆被ばくのような急性被曝ではないのだからABS93D線量で計算するのではなく、同じ田中公夫氏の実験データ（文献3）を利用して換算すべきとし、それで計算すれば文献1の96mGy（約100mGy）の被ばくが509mGy（文献6 Hsiehの方法を考慮すると約400mGy）になったと主張しています。つまり田中氏が文献1で報告した線量約100mGyよりも4～5倍高い線量だと主張されています。

そうであるならそういう線量が適当だとして、調査した船員の 100mSv を超えるような被ばくの事実を認めていただければいいのではないかと思います。報告書 108 ページでは「ESR の測定結果は約 500mGy というレベルの放射線被ばくを支持していない」としています。さらに線量測定に対して反論するのではなく、対照群の選定に「一抹の不安を覚た」と述べ、「科学における客観性の担保には厳密性が必要とされる」とまで断じています。

ESR 計測を担当した岡山理科大学教授豊田新氏が発表した「臼歯(外)」の計測値 319mSv は、報告書 104 ページにあるように粗測定値 414mSv から医療放射線約 50mSv と自然放射線約 45mSv 差し引いた数値であり、報告書のコメントが示した 400～500mGy の範囲にまさに入っているのですが、これでも「放射線被ばくを支持していない」というのでしょうか。

さらに、歯を提供した第 5 明賀丸元船員の染色体異常率からの被ばく線量推定は 142mSv です。この染色体異常率から導かれた 142mSv と歯の ESR から導かれた 319mSv (補正前の 414mSv) にみられる差は、今の被ばく線量測定の不確かさの中では十分許容される範囲だと思われかもしれませんがいかがでしょうか。

### 1.3 総括的な疑問として

今回船員保険部は、申請した元船員の被ばくをお認めになっただけで、線量が数 mSv を超えない、したがってがん等の申請疾患の発病に関係する線量ではない (100mSv を超えない) として不支給・不承認の理由とされました。

これは元船員たちが電離放射線業務に従事する者と同様に扱うことを前提にした結論であるように思います。しかし元船員は放射線業務従事者ではありませんから、あくまで一般公衆の追加線量限度とされる年あたり 1 mSv を基準に考えるべきではありませんか。

しかも染色体の異常率や歯の ESR 測定値から見て、被ばく線量が 100mSv を超える船員がいた可能性を否定できない以上、救済の道を取るべきではありませんか。

本来、船員を雇用して漁労に従事させた船主には危険操業(被ばく)を回避する義務、安全注意義務を負っています。漁労長はじめ船員たちが事前に海域の放射能汚染を知り得ていたならば、操業を中止して帰港を選択するか、あるいは安全な海域に行先を変えるかの手段をとる可能性もあったことになります。したがって思いもよらない被ばくを受け、健康を害したと思われる船員の健康管理を長期にわたり実施するように雇用者側に指導する義務が、船員保険管轄官庁の政府(厚生省)にもあったと考えられますが、そのことをお認めになるのでしょうか。

以上、13 項目にわたり質問させていただきますので、文書での回答をお願いいたします。なお、この質問書は関東信越厚生局審査官にも参考に送付し、説明しております。