

令和3年（行ウ）第594号 ビキニ環礁水爆実験行政処分取消請求事件  
原告 増 本 美 保 外11名  
被告 全国健康保険協会

## 原告ら第6準備書面

令和5年8月30日

東京地方裁判所民事第51部1A係 御中

原告ら訴訟代理人弁護士 南 拓 人

外

原告ら訴訟復代理人弁護士 内 藤 雅 義

同弁護士 内 田 耕 司

外

## 第1 はじめに

### 1 これまでの準備書面で指摘した問題点

提出済みの準備書面で以下の点を述べたが、本件を判断するうえで重要な点を指摘しておく。

#### (1) ビキニ被ばく船員の切り捨て、放置、隠蔽

第1に本件訴訟の原告らが被災した水爆実験による漁船員被害が切り捨てられ、隠され、忘れられてきた。そのため、実態を完全に明らかにすることに障害が存在している。

この点については、第2準備書面で述べた通り、日米合意がとても大きな影響を持ったこと（第2準備書面20頁など）と、その歴史的背景（米ソを中心とする体制対立と中国建国と朝鮮戦争、原子力の民生利用、原水禁運動の拡大への日米政府の危惧等）を認識する必要がある。被告は、現在国の機関ではなく、船員被害の隠ぺいは関係ないというかもしれない。しかし、第2準備書面でも述べた通り、被告は当時の船員保険の管轄機関である厚生省の後継なのであり、現在国の機関ではないことを理由に、船員被害の放置、隠ぺいに無関係ということはできない。しかも、被告が起因性認定否定の根拠としている保険部報告書（乙1、2号証）も、国の支援により、作成されたものである。したがって、これらの点は起因性の立証責任を判断するうえで考慮する必要がある。

#### (2) 水爆被害の過小評価

第2に、漁船員被害を含め、マーシャル海域の水爆実験被害が過小評価されてきたということを認識すべきである。

この点は、第5準備書面で述べた通りである。すなわち、水爆実験に伴い生成された放射性物質の上昇と下降の仕方、当時の調査方法の問題、更に放射性降下物の降下の範囲（キノコ雲の柄の部分だけが降下したのか、傘の部分も降下したのか）とも結びついているが、その多くがアメリカの軍事機密のベールに包まれ、科学的な検証が極めて困難であることからわかる（第5準備書面7頁（1）～9頁冒頭）。この点は、上記(1)で述べた点とも通底する問題である。それにもかかわらず、第5準備書面では、ある程度、その内容が明らかになってきており、水爆被害が過少評価されてきたことを指摘した。

この点について、新たに甲共第29号証の増田意見書を提出する。

これは、気象学の立場から、原爆と水爆の実験の間のキノコ雲の形状から放射性物質の生成、上昇、下降についての意見をまとめたものである。

ちなみに、増田意見書には、保険部報告 22 頁では、ブラボー実験当時の風は、東北東で放射性降下物が西側に降下することになるが、東側に降下することを指摘している。

なお、第 5 準備書面に関連して、ESR の原告は原告番号 5 番の第五明賀丸■■■■氏と同 6 番の第 2 幸生丸■■■■氏である。染色体異常による推定線量については、5 番の■■■■氏が 29 mGy、6 番の■■■■氏が 23・6 mGy、原告番号 3 番の第七大丸の■■■■氏が 176mGy となっていることを付言しておく。なお、歯と染色体とで生物学的線量評価が異なるが、染色体は原爆の検量線を用いたために低めの線量評価になること及び歯の ESR ではβ線線量に加わると考えられる。

### (3) 原告ら漁船員の被曝態様としての放射性物質による被曝

第 3 は、本件原告らビキニ被ばく船員の放射線被曝の態様が放射性物質による被曝であるということである。特に注意すべきは、原告ら漁船員が被災した一連の核実験が第 4 準備書面、第 5 準備書面で述べた 3 F（核分裂—核融合—核分裂）爆弾の実験であること（原告第 4 準備書面 12 頁以下、第 5 準備書面 8 頁）から中性子線量が多いこと及び地表面爆発（第 5 準備書面 8 頁）であることの両方から大量の誘導放射化物質が生成されたことである。加えて地表面爆発では、放射性物質の生成、構成に影響するだけでなく、地上物質が核爆発で上空に巻き上げられ、冷却に伴い放射性降下物の核となる意味（fractionation 分画）を持つことになる（原告第 5 準備書面 6 頁、甲共 26 の 4 の 2・3 頁等）。

## 2 本準備書面の内容—放射性物質による被曝の影響評価の仕方

上記を前提に本件では、どのような視点で放射線影響評価をするかという点であり、これが本準備書面の内容となる。

### (1) これまでの放射線影響評価の仕方の問題点

まず、指摘されるべきことは、本件は放射性物質による放射線被曝の影響であるが、被告らが根拠としている放射線影響評価方式は、初期放射線による被ばくを基準にしており、放射性物質による放射線影響については適切な影響評価ができないということである。

この点、第 4 準備書面第 4（33 頁）で概略を述べたが、本準備書面の下記第 2 でこの点を詳述する。

### (2) 放射性微粒子による被曝影響の研究の進展

次に、これまで科学的研究が不十分であった放射性微粒子を中心に内部被ばくの生物的影響の研究が進展していると言える。

具体的には、広島早期入市者に関するがん死亡率の上昇が放射性微粒子による影響であると強く推測されることが疫学調査から認められ、更に放射

性微粒子による生体影響を動物実験で確かめられたということである。とりわけ、外部被曝線量と比較して、はるかに大きな影響が細胞レベルを中心とする様々な点で認められたことの意味は、大きい。また、福島原発事故をきっかけにセシウムボールにも注目が集まっていることを指摘したい。

この点について、以下第3で詳述する。

### (3) 摂食、とりわけ水産物経口摂取による影響

更に漁船員の水産物を経口摂取・摂食しについて被告の評価が適切でないということである。乙1号証の経口被曝線量は極めて低い(90頁表3)が、このことの問題点について、第4で述べることとする。

## 第2 これまでの放射線影響評価の仕方とその問題点

現在行われている放射線の影響評価の仕方の問題について述べる。

そのことが、本件の被曝線量の過小評価につながっているものである。。

### 1 放射線影響評価の問題点

#### (1) 放射線影響の非特異性と未解明性

原告ら被ばく船員放射線との起因性の認定を求める疾患は、放射線の晩発性影響(後障害)である。

ここで問題となるのが、放射線晩発性影響の非特異性と未解明性である。

原爆放射線影響研究の基本書である「原爆放射線の人体影響第2版」(甲共30)では、原爆後障害、すなわち晩発性影響に関して次のように指摘されている。

「原爆による後障害とは、昭和21年以降に発生した放射線に起因すると考えられる人体影響であり、放射線による確率的影響の結果として出現する人体影響のことと考えられる。現在のところ、それらの影響は放射線に特異的な徴候を示さないので放射線に起因するか否かを判別することは一般的には不可能であると考えられる。したがって放射線に被曝した人々を集団として追跡して特定の影響が過剰に出現するかどうかを観察するという疫学調査が必要となる。もとよりそれらの影響が放射線被曝とどのような関係にあるのかという医学的・生物学的機序を明らかにする研究や、生じた疾病や健康影響の診断および治療に最善を尽くすことは言うまでもない」(同書14頁「はじめに」)。

すなわち現在の科学では被曝した個人について放射線の晩発性影響される疾患を医学的・病理学的に検査、診断してもその原因が放射線によるものかを明らかにすることができないとされているのである。晩発性影響とされる疾患には、悪性腫瘍や血管系疾患(心筋梗塞や脳梗塞等)等があげられるが、これらの患者個人の現在の状態を医学的に精査しても他の原因(ウイルスやタバコ等)によるものと区別できない。しかも、晩発性影響が生ずるのは、放射線の影響を最初に受けた時から長い時間を経過した後である。したがって、病名だ

けでは、放射線の影響であるかを明らかにできない。そのため放射線影響を受けた者について、集団的に観察し、これと当該被ばく者の被ばく後の推移、またその他の科学的知見を総合的に判断して、放射線影響の有無を判断する必要があるのである。原爆症認定訴訟で議論されたのが、まさにこの点であった。

## (2) しきい値論根拠としての原爆被爆者調査

### ア 被告主張のしきい値論

被告は準備書面(2) 10頁の「第2被ばく線量について」「2 本件報告書の概要」「(6) 結論」において以下の通り主張している。

「国際放射線防護委員会(ICRP)を含め、国内外の専門機関で得られている科学的知見に照らして、100mSvを超えるあたりからがん死亡のリスクが線量とともに徐々に増えることが明らかになっている。

線量評価結果は、その100mSvを大きく下回っており、各船舶の船員が放射線による健康影響が現れる程度の被ばくがあったことを示す結果は確認できなかった。」

### イ 原爆症認定訴訟としきい値論と被爆者データ

この主張は、いわゆるしきい値論ないしはしきい線量論に基づくものであり、しきい値論は、原発労働者等の放射線被曝による労災認定の基準としても用いられている。そこで問題は、この基準がどのようにして出されたかである。裁判所に認識していただきたいのは、その根拠が原爆被爆者の疫学データであり、そこに問題があるということである。

原爆被爆者の原爆症認定訴訟において、放射線影響の基準として被告国(厚生労働省)が用いたのも原爆被爆者調査のデータであった。すなわち、被告国は原爆被爆者に関する統計データを使用し、一定の線量(基本的に100mSv)に達しない場合には、放射線の晩発性影響による起因性(被爆者援護法8条参照)は認められないという行政対応をしたが、このしきい値論の基礎となったのが、原爆被爆者データであったのである。この被爆者調査は、アメリカが広島と長崎に設置した原爆傷害調査委員会(ABCC)によって開始され、その後、日米合同の特殊法人である財団法人放射線影響研究所(RERF—以下「放影研」という)に引き継がれて実施されている原爆被爆者の調査である。これには、①死因を調査する寿命調査(LSS)と②生存者の疾患等を調査する成人健康調査(AHS)が中心である(LSSについて、甲共31号証 放影研要覧・5頁、AHSについて同6頁、なお、AHSの調査集団は、LSSコホートのサブコホート、すなわち下部調査集団である)。この放影研による原爆被爆者調査は、調査対象者数と開始後の調査年数の双方を乗じた「人年」において世界最大の疫学調査とされる。

## ウ 被爆者疫学データによる基準化

この放影研による原爆被爆者の疫学調査が原発労働者の労災認定を含め世界の放射線影響に基礎・基準として用いられている（甲共 32 号証環境省「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」第 3 章の 76 頁、80 頁及び 101 頁参照）。

本件被ばく船員の放射線影響の有無に関する判断根拠もこれによっている。

前述の通り、放射線影響が非特異的であるとされるため、疫学調査においては、原因の量（Dose 放射線の晩発性場合は、放射線）と結果の発生（Response 放射線晩発性影響では発症した疾患）を個々の調査対象者（被ばく）について調べ、それを統計学的手法を用いて関係を出し、その疫学的に有意な関係があるか否かを判断する形になっている。そして、その統計的有意の有無が分かる線量が 100 mSv であったとするものである。

このようにして原爆症で国が主張した 100 mSv が、本件においてもしきい値として用いられている。

## 2 原爆被爆者調査における線量基準の問題点

### (1) 放影研の疫学調査発足の経過

ABCC（原爆傷害調査委員会）は、1955年のフランス委員会報告を基礎に上述したLSS、AHSといった疫学調査が行われている（甲共 31 要覧・5 頁）。その前である 1950 年 6 月 18 日にアメリカ原子力委員会から以下のようなメディア向け声明が発表されている。

この原子力委員会（AEC）は原爆を開発し、戦時中は秘密にされていたマンハッタン計画の後継として、1947年に発足したものである。

「1947年以来、米原子力委員会の援助により、ABCCは2つの被爆地の人口への医学的・遺伝的影響についての継続的調査を行ってきました。

日本人生存者は原爆で被爆した世界で唯一のグループとなりました。この理由から ABCC の医学的成果は科学者にとって、そして合衆国の軍事・民間防衛計画にとって重大な意義があります。

研究成果は科学雑誌にて報告され、国防総省、国家安全保障局、米国公衆衛生局やその他、本国の原爆災害の際に防護と救援対策に責任のある機関に利用可能になるでしょう。」

この声明が発表された時期は、1949年8月のソ連核実験、同年10月中華人民共和国建国といった体制対立が強まる時期であり、この声明が1950年10月の国勢調査における付帯調査である被爆者調査に結びつくことになる（甲共 31「要覧」5 頁左欄）。

そして、この調査を基礎に1955年11月6日に上述したフランス報告が作成され、これに基づき、LSS、AHSといったその後の疫学調査が構想されたのである。

## (2) 初期放射線のみを基準とする原爆被爆者調査

ここで注意しなければならないのは、放影研の原爆被爆者調査では、原爆の炸裂点から光のように飛び出した $\gamma$ 線、中性子線といった初期放射線（原告第4準備書面12頁参照）の線量のみが統計処理の基礎とされていることである。

原爆症認定集団訴訟において、原告代理人内藤らが放射線影響研究所に対して質問事項（甲共33の1）送り、回答を求めたところ、放射線影響研究所からファックスで回答を得た（甲共33の2）。この回答内容がそのことを示している。すなわち、内藤らが質問「Ⅲ 寿命調査について」「3 調査対象者の被曝線量の割り当て」③において、「L S S 調査対象者について被爆後の行動で、被曝線量を考慮していますか。もし、考慮しているとすると、どのように線量を算定するのですか。」と質問したところ、「質問事項に対する回答」における回答で「考慮しておりません。」と回答している（甲共33の2・6頁）。被曝地点（被曝距離）、記録がある場合の遮蔽、身体の向きから臓器線量を算定しているが、被爆後の行動を考慮していないので、初期放射線のみを線量評価とするしかない（同上）。

放影研要覧（甲共31）の以下の記述もこのことを認めている。

「原爆放射線への被曝は、爆弾炸裂時に放出された『初期放射線』によるものと、それより後に起こる『残留放射線』によるものの2通りがある。『初期放射線』は、核爆発で発生する一次放射線と、それにより生成された火球内で続く二次核反応で放出される二次放射線で構成され、直接放射線と呼ばれることもある。『初期放射線』は中性子線と $\gamma$ 線が主体であり、放射線被曝は体表面に到達した放射線により数秒から数十秒間というごく短時間のうちに起こった外部被曝である。以下に説明する通り、『残留放射線』の推定に必要な情報の入手はほとんど不可能に近いことから、線量評価システムでは初期放射線による個人別・臓器別被曝線量だけを推定している。」（10頁左欄）

これらによれば、放射性物質における内部線量は勿論、外部被曝としての残留放射線も考慮していないことを認めていると言わざるを得ない。

## (3) 被爆者調査が、初期放射線しか考慮していないことの問題点

しかし、初期放射線量100mSv未満の地点で放射線被ばくした原爆被爆者に被曝時放射線の急性症状とみられる症状や、その後にも放射線の影響であるとしか考えられない体調不良等の状況がみられた。原爆症認定集団訴訟では、これらが問題となり、訴訟の結果、厚労省側の主張では、統計上線量影響のないとされる範囲まで、すなわち遠距離で被ばくした被爆者や被爆後に広島、長崎に入市した被爆者についてまで、原爆症認定対象の範囲、つまり原爆による放射線晩発性影響と認定される範囲が拡大された。これは、上述した原爆被爆者の実態を見たとき、初期放射線（これは外部被ばく以外ない）のみな

らず、後述する核分裂性物質や、誘導放射化物質といった放射性物質の影響が無視できないとされたからに他ならない。黒い雨訴訟の原告勝訴確定もその延長にあるものである。

#### (4) ビキニ被ばく船員と原爆被爆者調査

原爆被爆者の場合には、放射線の影響を疫学的・統計的に検討するにあたって、後述する事情（高空爆発）から初期放射線の影響の割合が大きかったと強弁されてきた。

しかし、本件の原告らビキニ被ばく船員の被曝では初期放射線による被曝ではなく、放射性物質による被曝である。放射性物質による被曝の場合、一つには1回の短時間被曝ではなく、持続的被曝であること、そしてもう一つは、体内に取り込むという問題がある。体内に取り込んだ場合には、放射線の飛程

（後述4）という問題がある。放射性物質からの被曝による影響の場合は、放射線が人体に影響を及ぼすものとして考慮すべき要素が非常に複雑である。放射性物質が発する放射線の種類（ $\gamma$ 線、 $\alpha$ 線、 $\beta$ 線）、放射性物質の化学的性質、この化学的性質伴う放射性物質の人体における蓄積状況、また、放射性物質による放射線の半減期の相違等に加え、人体の側における神経伝達物質を介した免疫等のネットワーク等が多数の考慮すべき要素が複雑に絡み、簡単に統計疫学評価はできないのである。前述した通り、放射線影響そのものは非特異的なものであり、現在の科学的知見では、結果から放射線によるものと原因を明らかにすることはできない状況にある。

繰り返すが、ビキニ被ばく船員においては、初期放射線被ばくはなく、放射性物質による被ばくのみである。被曝態様全く異なるのである。殆どわかっていない放射線の人体影響について、形式的調査による線量だけで判断してはならない。それでも、一定の線量を受けたことは第5準備書面の生物学的影響の指摘からも明らかなのである。

また、放射線の人体影響は、被ばく当時のことと加えて、その後の健康状況状況も含めて総合的に判断されることになるが、本件では、原告ら第2準備書面で述べたような国の対応により、原告らの立証が困難となっている。この点、本準備書面冒頭で述べた通り、被告が国の責任を引き継いでいることを含めて考え、その点も考慮した晩発性影響の認定判断がなされるべきである。

### 3 放影研の被爆者疫学調査が、初期外部放射線のみを基準としている背景

世界的な放射線影響評価基準である放影研の原爆被爆者疫学調査が初期放射線による外部被曝線量にしか基づいていないことには、以下のような背景がある。

#### (1) 残留放射線の影響評価困難

一つは、上述2(3)でも述べた通り、放射性物質の影響の定量評価は困難であり、放影研要覧も認めるように放影研は、放射性物質どころか放射性物



質を含む残留放射線の外部被曝すら考慮していない（上記2(1)）。このことの調査技術上の問題は理解できる。しかし、これを被害を切り捨てる理由としてははならない。

## (2) 高空爆発

もう一つの理由は、高空爆発であるため放射性物質の影響は無視できるほどだったという理屈である。

### ア 当時の米側対応

広島、長崎の原爆は炸裂高度が、500メートル以上であり、核分裂によって火球が地上に接触していないので放射性物質は極めて僅かしか生じず、また、火球内の核分裂生成物は上昇し、その結果、成層圏に取り込まれて近くに落ちなかったものであり、黒い雨にも放射性物質は殆ど含まれていなかったというものである。

これも、原爆症認定訴訟等で問題にされた。

#### (ア) ファーレル声明

アメリカ軍のファーレル准将は、1945年9月12日に原爆被爆者で苦しんでいるものはいないという声明を発表した。

その内容は以下のとおりである。

「ウォーレン大佐の意見では、放射線の影響を受けた患者は、爆発時にガンマ線の線量に1回被曝したことから生じ、地上に危険な量の放射能が堆積した結果ではないとのことである。彼の結論は、爆発時に影響を受けた個体の位置に関して得られた情報と、広島での爆発に関連するニューメキシコでの実験の結果に基づいている。ウォーレン大佐によると、爆発の高度がより高ければ高いほど、地上での多くの放射能の堆積を防ぎ、同時に武器の爆発効果を高めると信じられているとするものである。」

「クレーターはなかった。建物が燃えているが、それを超えて地面が加熱する兆候はない。地面の融合も、爆弾がはるかに低い高度で爆発したニューメキシコ州で起こったような材料の熔融もなかった。爆発点のすぐ下の領域は、物理的または放射線額に活動的な地上の特別な現象によって特徴付けはなかった」とする。

広島、長崎の原爆投下でアメリカは、爆発高度と爆発威力の双方から見て、放射性降下物も誘導放射化物資も原爆で無視できるほど、小さかったと主張してそのように対応したのである。

#### (イ) 1948年のスタッフォード・ウォレンの指摘

1948年にもこれと同様な意見が、ファーレル声明の根拠となっている元マンハッタン計画医学部門責任者スタッフォード・ウォレンによってなされ、そこには、次のように記載されている（MEDICAL

RADIOGRAPHY AND PHOTOGRAPHY [EASTMAN KODAK COMPANY ROCHESTER, N.Y., VOL. 24 NO.2 1948)。

「日本の二つの都市で起こったような、上空での原爆の爆発は、爆風によって破壊し、爆風やガンマ線・中性子線の放射によって殺傷する。危険な核分裂物質は亜成層圏にまで上昇し、そこに吹く風によって薄められ消散させられる。都市は危険な物質に汚染されるわけではなくすぐに再居住してもさしつかえない。」

イ 放影研の対応

放影研では、上記を受けて統計上、放射性物質の影響を含む残留放射線を考慮しなくても、放影研の行っている被爆者疫学調査結果には、影響がないという対応を基本的に撮り続けている。

(3) 国際法違反、非人道性の非難回避

これら一見科学的装いをもった主張の背景にあるのが、放射線物質による影響を否定したいという政治的背景がある。

ア プレスコード

具体的現れとして、プレスコードといわれるアメリカ線量政策による報道禁止と検閲がある。そこで、留意していたのが、放射性物質による持続的人体影響が発覚することによる国際法違反の批判の回避である。

イ ABCC・放影研の組織

この点については、追って詳しく歴史の専門家の意見書を提出する予定であるが、マンハッタン計画で原爆の人体影響を研究していたアメリカの軍の担当部門が、生物（細菌）・化学兵器（毒ガス等）と関係する部門であったことが強く関係している。

この政治的背景は、ビキニ問題を巡る1955年1月の日米合意にも存在していたものである。

上述したようにABCCがアメリカのAEC（原子力委員会）のもとに設置されたが、このAECは原爆開発を行ったマンハッタン計画の機関を引き継いだものである。更に、AECは予算面の問題等からの米議会の批判もあり、エネルギー省（DOE）に引き継がれ、予算の監督に議会が関与することになるが、この時期は、アメリカのAEC管轄下のABCCが、日米合同出資の特殊財団である放射線影響研究所に引き継がれるがこの時期と一致している。

また、民生利用を含め、核エネルギーの研究が軍事と結びついているが、これらの点は、ABCCや放影研がアメリカの軍事を中心に民生利用も含めた核政策と密接に結びついていることを忘れてはならないことを示している。

#### 4 初期外部放射線のみを基準したことに伴う放射線影響研究への影響

放影研の被爆者調査において評価されているのは、初期放射線のみである。そのため、長い飛程を持つ透過性のある放射線（原告第4準備書面15頁（3）イ参照）を基準とすることになる。

I CRPも放射性物質（放射性同位元素）の化学的性質をある程度考慮して、どこに集積するかを検討はしている。例えば、放射性ヨウ素は、甲状腺に集積する、ストロンチウムが骨に蓄積するなどである。これを基準に、臓器の線量評価を行うが、その線量評価に当たっては、初期放射線（ガンマ線と中止線）を基準にしたことから、飛程、とりわけ、透過性からγ線を重視することになり、そのために放射性物質が臓器全体を均等に被曝するというモデルを採用する。これは放射線の影響を評価するにあたって定量化できる初期放射線を基準して来たことの帰結である。

しかし放射性物質の影響を定量化できないことが、放射線影響が存在しないことを意味しない。それが、現在問われている問題である。

上記第2、2（2）で述べた裁判所による原爆症認定訴訟や黒い雨訴訟における原告勝訴に寄与した残留放射線の評価はそのことに裁判所が理解を示したことによる。

### 第3 放射性微粒子の影響についての研究

#### 1 放射性微粒子の共同研究

昨年公表された放射線の専門誌、*Journal of Radiation Research* の Vol 63 S1 に放射性微粒子、とりわけ<sup>56</sup>Mn（マンガン56）に関する共同研究が発表された。そこに参加したのは、星正治、大瀧慈、大谷敬子、藤本成明といった広島大学関係の研究者、七條和子、高辻俊宏といった長崎大学関係の研究者といった日本の研究者に加え、ロシアの Valeriy Stepanenko、更にカザフスタンのセメイ医科大学の Nailya Chayzunusova らの研究者が加わった国際的な共同研究である。放射性微粒子の生成について、カザフスタンの原子炉を用いて<sup>56</sup>Mn を含む二酸化マンガンの微粒子（粉末）を生成した上で、ラットとマウスに噴霧するという形で動物実験が行われた。

微粒子の直径の大きさは、数μm であり、内部被爆の直後に、解剖により各臓器(肝臓、肝臓、心臓、腎臓、舌、肺、食道、胃、小腸、大腸、気管、眼、血液、皮膚)について放射エネルギーを直接測定した。これらの値を用いて、IICRP が用いるモンテカルロ法により各動物の内部被ばく線量を算出した

甲共35（星意見書）は、この一連の研究のまとめである。また、そのもととなったものが星正治氏の論文（甲共36）に記載されている。

今回の研究はまだ研究を要する部分が残されているが、放射性微粒子が内部被ばくをもたらす一つのきっかけを明らかにしたのものとして大きな意義を持つ。

## 2 研究のきっかけとしての広島原爆早期入市者

放影研は、早期入市者の健康影響は無視できるという立場に立っていたが、早期入市者には急性症状や、白血病、固形癌に関する報告が存在した。特に原爆投下後12年後に広島に於保源作医師によってなされた調査結果の報告（甲共37）は有名である。

こうした中で、早期入市者の放射性物質の影響研究に大きな示唆を与えたのが、広島に早期入市者について大谷敬子、大瀧慈らによる研究である（甲共38英語原文が甲共38の1、その縮訳が甲共38の2）。

大谷・大瀧らは、広島原爆の早期入市者にぶらぶら病が多く認められることを踏まえ、広島大学の被爆者データベース（ABS）に登録された入市被爆者のデータを分析した。基本データは、ABSは被爆者健康手帳（被爆者援護法2条）所持者を基礎にしている。ABS登録の入市被爆者4万5809人を性、被爆時年齢、入市日別に固形癌（造血器癌を除く悪性新生物）について（甲共38の2・2頁）、早期入市者（8月6日から8日までの入市者）とその他の入市者に分け、1970年1月1日から2010年12月31日までを調べた（同上）。

その結果、後者と比較して、早期入市者の固形癌の死亡リスクが高く、またその中で若年層と、入市時壮年者、とりわけ男性に死亡率の増加（過剰相対リスク）が認められたとする（同4頁）。その理由として、若年者は、放射線感受性が高く、また、壮年者は市内での活動時間が長かったからと推定している（同5頁）。この原因は残留放射線以外考えにくいのが、爆心地から数キロ以内の残留放射能は、主に中性子誘起放射性核種（誘導放射性核種）であり、それは地日本家屋や土壌の中性子による放射化であるとする（同6頁）。

この論文で重要なのは、誘導放射性同位元素に汚染された粉塵の呼吸や内部被曝による健康影響の可能性を指摘していることである。論文ではその候補誘導放射性核種として、半減期から $^{56}\text{Mn}$ （半減期2.58時間）、 $^{24}\text{Na}$ （半減期15.0時間）が挙げられた（6頁）。これらが誘導放射性核種である $^{56}\text{Mn}$ の微粒子研究のきっかけとなったものである（甲35「星意見書」・3頁）。

初期放射線外部被曝は、放射線被曝は1回だけであり、被曝した細胞は細胞死により除去され、そこから修復機転が働く。ところが、放射性物質による被曝では、 $^{56}\text{Mn}$ でも半減期2.58時間であり、一瞬ではなく、持続して被曝する。それが生体の反応を含めてどのようなことが起こるか、十分に検討されてこなかった。

### 3 $^{56}\text{Mn}$ の放射性微粒子の動物実験

#### (1) 病理的变化

長崎大学の七條和子らは、上記大谷らの報告でも指摘された短半減期の誘導放射性核種である  $^{56}\text{Mn}$  の放射性微粒子を用いて、動物実験を行った。その報告が、前記特集号の 126 頁以下に掲載された甲共 39「被曝の影響の病理学的観察—実験動物への放射性微粒子投与」（英文甲共 39 の 1、訳文甲共 39 の 2）と題する論文である（以下頁は、訳文の頁を示す）。放射化された粉末は、カザフスタンのクルチャトフにある IVG.I M(Baikal-I)原子炉で、100 mg の  $5\ \mu\text{m}$  の  $^{55}\text{MnO}_2$  粉末(Rare Metallics, Japan)を中性子照射して  $^{56}\text{MnO}_2$  製造した。これをラットを実験動物として、噴霧して投与した群（以下「内部被曝群」という）と  $^{60}\text{Co}$   $\gamma$  線照射グループ（以下「外部被曝群」という）、未照射群、また、放射化していない  $\text{MnO}_2$  の（以下「安定 Mn 群」という）を対照群にして、比較したものである。ICRP による平均化された線量計算法では  $^{55}\text{MnO}_2$  の線量は 100mGy 程度であり、他方外部照射群における  $^{60}\text{Co}$  の  $\gamma$  線量は、2000mGy である。

内部被曝群では、無気肺、肉芽腫、重篤な肺炎などの後期病理所見が検出され、肺気腫と長期炎症による組織障害が持続していた（甲共 39 の 2・3 頁）。肺線維症のもう一つの病理学的指標であるエラスチン沈着は、内部被曝群で高いことが示された（同）。

これらの検討から、これまでの研究では、8 Gy を超える超高線量の外部被曝による肺の病理学的変化に焦点が当てられていたが、共同研究の知見は、組織平均線量 0.10 Gy の内部被曝が肺に深刻な病理学的変化を引き起こす可能性があることを示した（同 5 頁）とする。ただ、藤本の研究ではこれと異なる結果も出ており、さらなる検討が必要とされる。

#### (2) 遺伝的变化

今回の研究では、ラットで Kairkhanova らによってラットの肺におけるヒアルロン酸合成酵素 2 の mRNA 発現を調べられた。その結果、 $^{56}\text{MnO}_2$  の内部照射では、肺における遺伝子発現の変化を含む有意な生体反応が生じるが、 $^{60}\text{Co}$  ガンマ線 2,000 mGy の外部照射では、そうではないことが示された。また、精巢マーカートンパク質遺伝子と前立腺分泌タンパク質遺伝子の mRNA 発現も認められた。これらのデータは、 $^{56}\text{MnO}_2$  粉末の 100 mGy 未満の内部被ばくが精巣と前立腺の遺伝子発現に有意に影響し、その影響は 2,000 mGy の外部被ばくよりも顕著であることを示唆している。

肝臓では、病理的变化は認められなかったが、遺伝子の変化は認められたとする（以上甲共 36）。

### (3) 行動変化

共同研究ではこれらの病理、遺伝的变化に加えて、行動変化についても研究された。それは赤外線センサーを用いて、ラットの運動量をモニターするものであり、上記と同様に、 $^{56}\text{MnO}_2$ 、 $\text{Mn(stable)O}_2$   $^{60}\text{Co}$  2,000 mGy、コントロールで比較研究した。それによると、 $^{56}\text{MnO}_2$  への曝露の影響を調べるこの実験では、運動量減少の影響は曝露後約 2 週間で最も強く、3 週間以上続いた。したがって、 $^{60}\text{Co}$  の外部照射の場合よりも遅く効果が現れ、長く持続した。対照動物および安定二酸化マンガン照射群、対照動物群では、運動量の変化に対する影響は認められなかったとされる（甲共 36）。

#### 4 その他の放射性微粒子

放射性微粒子は誘導放射性核種である  $^{56}\text{Mn}$  のみならず、核分裂生成物である  $^{137}\text{Cs}$  等でも注目されている。2011 年の福島原発事故でトモダチ作戦にかかわった米空母ロナルドレーガンの乗組員に放射線被害としか考えられない疾患や体調不良が続出したが、これも放射性物質の可能性が非常に高い。

すでに述べた通り本件ビキニ被ばく船員らの放射線被曝は、放射性物質による被曝であり、半減期の短い誘導放射性核種を含めて大量に放射性物質が生成され、一定範囲に降下したことは、前述したとおりである。

### 第4 被ばく船員らの放射性物質の経口摂取

#### 1 被告の主張する経口摂取の線量(乙1の保険部報告)の問題点

乙第 1 号証の保険部報告では、IV「内部被ばくによる線量の推計」は、「放射性降下物の吸入摂取」と「汚染魚の経口摂取」の 2 点から内部被曝を検討している。このうち、吸入摂取は第 5 準備書面と本準備書面の第 2 及び第 3 部分に対応するので、ここでは経口摂取について述べる。

保険部報告では、経口摂取について、「臓器官において高い放射能が検出された」としつつも「本報告ではマグロ類の通常の可食部となる筋肉を、操業開始から帰港までの間、毎日 300g 食すると仮定して線量を算定」するとして「 $^{65}\text{Zn}$ 、 $^{89}\text{Zn}$ 、 $^{90}\text{Sr}$  の 3 核種のみが内部被ばく線量に寄与したと仮定」（乙 1・9 2 頁左）し、経口摂取による内部被ばく線量は最大で 0.03mSv（乙 1・9 3 頁表 3）としている。

そして、「放射能濃度が高い魚の内臓を食べたとする証言もあるが[20]、汚染検査で数 100 cpm 程度であれば、表 3 の結果から 1mSv を超えるような状況は考えにくい」（乙 1・9 5 頁左）ともする。

しかし、ブラボー爆発を機に行われた俊鷲丸の調査を踏まえれば、このような保険部報告における主張は、実態を無視したものであることが分かる。

以下述べるように、魚体の部位ごとの放射能強度に関する俊鵜丸の調査報告は、数 1000～数万 cpm という高い値を記録しており、桁が 1～2 桁高い。またマグロ以外のイカ、サバ、ハコブグなども相当に汚染されており、マグロなどは食わず、雑魚を食していたとしても、相当高レベルの放射能を摂取していた可能性については全く検討されていないのである（甲共 40・〇頁）。

ビキニ核実験の際、現場海域において海水や水産生物につき調査をした唯一の例としての「俊鵜丸」による海洋の放射能汚染調査データを基礎に、本課題につき検討する。

## 2 俊鵜丸の調査

1954 年 3 月 1 日から 5 月 13 日、米国がビキニ・エニウエトク環礁で行った 6 回の核実験（キャッスル作戦）の際、日本政府は、核実験に伴う水産生物への影響を具体的に特定するため、農林省の「俊鵜丸」による海洋の放射能汚染調査を実施した。1954 年 5 月 15 日から 7 月 4 日まで、核爆発海域を中心に、南北で赤道から北緯 20 度、東西では東経 145～175 度までの広大な領域で、海水、プランクトン、魚類などの放射能調査を行っている（甲共 40・1 頁）。

## 3 広範囲・高濃度の海の汚染

### (1) 高濃度汚染との遭遇

5 月 30 日、俊鵜丸がビキニ環礁の周辺で北赤道海流に入った途端に核実験地点から北東に約 1000km も離れた海水から 150cpm/リットル（=33 ベクレル/リットル）が、生物からも相当量の放射能が検出され、以後、約 3 週間にわたり北赤道海流域内において汚染した海水と水産生物が検出され続けることとなったとされる。俊鵜丸調査は、歴史的な意義を有しており、本件の経口摂取を検討するには、それを参考にすることが必要である。ブラボー等キャッスル作戦は 3F 爆弾と言われ、この時、発生した大量の高速中性子が、実験地点周辺のサンゴや海塩の中の硫酸基に衝突してできたカルシウム 45（半減期 164 日）、イオウ 35（半減期 87 日）などの誘導放射性物質も大量に作り出された。またタンパーとして用いた天然ウランに高速中性子が衝突して核分裂が起こってできた核分裂生成物も大量に含まれていた（甲共 40・1～2 頁）。

### (2) 汚染の程度—福島原発事故後の海洋汚染と比較して

当時、俊鵜丸の調査では線量評価の単位として c p m が用いられているが、これを当時の放射エネルギーを介してベクレルに換算出来る。これに基づいて、海水汚染の具合を示したのが、甲共 40 号証の図 2（4 頁）、図 3（5 頁）である。

緯度・経度1度が約110kmであるので図2から汚染の広がりがわかる。表面海水の放射能の水平分布を見ると、東西2000km以上、北緯10～15度までの南北500kmにわたる広大な海域で、北赤道海流に沿って1リットル当たり50～200ベクレルとかなり高濃度の放射能に汚染された海水が帯状に広がっていることが浮き彫りになった。その中でも、ビキニ環礁の北に南北幅100km、東西長、約600kmにわたり300～1200ベクレルという極めて濃度の高い帯がみられた。

また俊鵜丸の調査結果に基づき、鉛直断面図（甲共40号証の図3）を見るとビキニ環礁から西に150kmのA断面では表層から水深30mまでに高濃度の中心があり、水深100mの厚さで100ベクレルを超す放射能がみられている。北赤道海流に高濃度のパッチ状の汚染水塊が各所にみられ、相当長期にわたって保持されている様子が見える。1回目の核実験から90日近く経過している中で東西2000km、南北500km以上に渡る広大な海域で、深さ100～200mにわたり海水が放射能で汚染されていたことが判明したのである。

これに対する比較として福島第1原発事故に伴う海洋汚染をみると、事故直後の数か月間で、10当たり1ベクレルを超える汚染が広がっていたのは、せいぜい東西25km、南北150km、深さ方向では数10m程度である。これを見ると、放射能においても広がりにおいても、水爆実験による海洋汚染の深刻さが分かる。

### (3) 3F爆弾と汚染

このように、本件核実験により、深刻な海洋汚染が生じたが、その原因は、3F爆弾に伴う大量の放射性物質（放射性降下物）による海洋汚染と、地上・海上爆発で生じた礁湖の汚染が潮汐に伴い流出したことの両面があると考えられる。

## 4 海洋・水産生物の放射能汚染

このように海水が汚染されると、当然、そこに生息する海洋生物も汚染されるので、それを摂取すると漁船員達は内部から被ばくすることになる。問題はどのような放射性物質が体内に取り入れられたかである。湯浅意見書（甲40）では、この点も俊鵜丸の調査結果を踏まえて検討している。

### (1) 概説

北赤道海流一帯の海水の汚染は、この海域に生息するすべての海洋生物を汚染することになる。甲共40号証の図1のSt.17、St.20（この番号は俊鵜丸の調査地点を指す。St.17は、6月12日、St.20は6月19日の調査地点である。）といった地点で海洋生物の採取をしている。

湯浅意見書（甲共40）の2（3）以下に海洋生物の放射能汚染調査が説明されている。そこには、カツオ・マグロ類の胃の内容物としての小型水産生物、マグロ・カツオ類の部位別の調査が記載されている。



## (2) カツオ・マグロ類の部位別汚染

甲共40号証表1には、カツオ、マグロ類の魚体部位別の放射能強度、表2では、更に肝臓の部位による放射能強度が記載されている。

保険部報告書では、一応、内臓を食したことについて触れてはいるが、前記1でのべたように「汚染検査で数100cpm程度であれば、表3の結果から1mSvを超えるような状況は考えにくい」として切り棄てている。しかし、俊鷗丸調査の部位別データでは、数千ないし数万cpm単位であり、オーダーが大きく異なっている。

なお、筋肉でも、kg当たりでは数千ベクレルあり、これでも現在の基準値の数十倍であるが、上記内臓に加えて胃の内容物から推定される小型海洋生物（イカ、ハコフグ、シマカツオ、サバ）等は数千倍から数万倍の汚染海洋生物を食した可能性がある。

この点、福島をみると、小型魚の汚染が最大の時、基準値の100倍を超えたのはイカナゴだけであり、その他の魚種が10倍程度であったことと比較すると、とても強い汚染であったことがわかる。

### 5 放射性微粒子の水産生物への影響

上記第3で述べた放射性微粒子の問題が、福島原発事故後に大気や海中に存在したとされるセシウムボールの形態での海洋生物を汚染したことが懸念されている。

放射性微粒子がプランクトンに吸着し、これを小型魚が食し、大型魚に移行しているとすれば、放射性物質の半減期による減衰と食物連鎖による集積の両面を考える必要がある。

確かに俊鷗丸の調査は、実験後一定の期間を経過した後であるけれども、俊鷗丸の調査から言えることは、十分に本件ビキニ被ばく船員たちが様々な形で放射性微粒子を取り込んだ可能性があるということである。

## 第5 本件を考えるにあたっての全体的視点

以上述べた点をまとめとして述べる。

### 1 放射性物質による被曝

本件で考えるべき基本的視点は、放射性物質による被曝であり、被告の使う基準は外部初期放射線を基準としたものであり、本件に当てはまるには適切ではない。それを踏まえて本件の判断にあたる必要がある。

### 2 政治的に切り棄てられ放置された被害

体制対立、アメリカへの政治的配慮等、様々な思惑の中で、原告ら被ばく船員の放射性物質による被曝は、無視され、切り捨てられ、隠ぺいされて長期間放置されてきた。それが長期間にわたったことにより実態を明らかにすることが困難になっている側面が少なくないが、それを理由に船員の被害を見捨てる

ことは許されず、立証責任を考慮するうえでも、このことを踏まえるべきである。特に被告が当時の国の機関の管轄業務を引き継ぐものであることを考えると、被告が国でないという理由でこの点を否定することは許されない。

### 3 船員保険における立証責任

原爆症認定では、被爆者援護法には国家補償的色彩があることなどを様々な点を考慮して、被爆者側の立証責任を緩めるなどして、認定対象の拡大が図られてきた。この点、本件は船員保険法であり、原爆症とは法的性格が異なる面がある。

しかし、船員保険法には、適切な被害回復を図るためには、労災保険における労働者の生命と生活を保護するという基本趣旨があり、これに上述したような問題を踏まえて考えれば、原爆症認定における起因性の判断以上に、放射性物質による被曝という特性を踏まえて、原告漁船員に緩やかに起因性を判断すべきである。

### 4 被ばく実態について

次回には、これまでに残された記録を中心にビキニ船員被ばく船員の実態を明らかにする予定である。