

検討会におけるこれまでの主な議論

※本資料は、第1回～第4回の検討会における議論を踏まえ、事務局でとりまとめたものである。

<第1回検討会 平成22年12月28日(火) 10:00～12:00>

1 検討会開催の経緯について

事務局からの説明

2 ヒアリング

(1) 広島県及び広島市

特に議論なし

(2) 飛鳥井参考人(財団法人東京都医学総合研究所副所長)

発言者	委員等の発言(概要)	参考人の回答(概要)
川上委員	対照群を未指定地域で黒い雨の体験がないと回答した者にしたことは、疫学的に疑問がある。(黒い雨の体験があったかどうかに対して「はい」と回答した者は、他の質問に対しても「はい」と回答しやすい傾向があると考えられ、そのような群による回答傾向の違いが結果に影響を与えている可能性があるため。) <u>地域等で対照群を設定して比較したり、戦後転入者との比較もした方が客観的ではないか。</u>	当初は戦後転入群がもう少しはっきりわかり、きれいな調査となるかと思ったが、それが難しかった。しかし、今回のコントロール群の方がむしろ差が縮まっていると思われる。
川上委員	解析から除いた方のために最終的に特定の部分での得点が高くなっていないかどうかということをお細かく1ステップ1ステップ見せていただくようなものもあってもよいのではないか。	高齢者が多いので、欠損項目が多い方は回答の信頼性が乏しいのではないかとということで、解析から外した。

川上委員	K6やSF-8には国民の代表値のようなものがあるので、 <u>それと比較してはどうか。</u>	国民標準値というのはどの程度信頼できるかわからない。また、広島の今の一般人口での標準値はわからない。
柴田委員	今回は、要望された被爆地域が妥当かをこの報告書が示しているかを検証すればよいという理解でよいか。要望地域に住んでいる人がかなりの頻度で健康被害を受けていることが見えればよいが、わかりにくい。 <u>既に被爆者として認定されている人たちも一緒に含めて調査・解析していることも影響を見えにくくしているのではないか。</u>	検証の内容についてはそのとおり。
伊豫委員	不安を生じさせる要素として、一番に恐怖体験、情報、それをどのように受け取るかという認知の3つが特に重要なものである。このうち、受け止め方に関しては個人差が大きいことから、PTSDの診断基準にあるような、例外的に誰もが脅威と感じるような恐怖体験があったか、それに対して正しい情報が提供されてきたかが重要。	
伊豫委員	対象者の2.5%しかPTSDと診断されないにもかかわらず、PTSDに関連した症状評価を行うのは本当に正しかったのか。	被爆は大変なトラウマ体験であるから、63年経過してどの程度PTSDがあるかは注目されていた。調査前には、実際には、PTSDではなく健康不安の方が問題だろうと思っていた。結果を見ると、阪神大震災の結果とだいたい見合っていたと思われる。
伊豫委員	例外的な恐怖体験というものが存在せず不安体験をしている方が多いとなると、むしろ報告された不安は健康不安というようなことに関連してくるだろうと思われるが、そのような理解でよいか。	PTSDと診断された方は、中心部から避難されてきた方の目撃体験など、凄惨な場面をご覧になっていることなどが診断基準のA基準として挙げられる。

外山健康局長	PTSDの診断を受けた方は指定地域群より未指定地域群に多いが、この理由について説明いただきたい。	被爆群と黒い雨群はサンプリングが違うので一概には比べられないが、黒い雨関係群の方で調査にご協力いただいた方はやや色々な得点が高めの方、モチベーションが高いということはある。
--------	--------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

(3) 米原委員

発言者	委員の発言（概要）	米原委員の回答（概要）
金委員	Gyという単位に置き換えるとご説明いただいた結果（検出された放射性物質は広島原爆由来のものか global fallout のものかどうか断定できず、更なる検討が必要な状況）はどの程度の意味を持つのか。	Gy はある線源があった場合に、我々が受けるエネルギーを示す単位。今回測定されているのは、そこにあった放射能の量。今のところ、黒い雨に由来する放射性セシウムがどの程度の量あったのか確定していないため、被曝線量の Gy というのはまだ求める段階ではない。
金委員	日本で global fallout が最も高い地域では Gy はどの程度になるのか。	Global fallout は降ってきたものだけからの影響であるから、UNSCEAR の計算によると無視できるほど小さい線量である。
川上委員	Global fallout や原子爆弾など、放出源となるものによって検出される放射性物質パターンが変わるということか。	原子爆弾の放射性降下物として降ったものと global fallout で降ったものは同じものが含まれるが、その比率が異なる。プルトニウム 239 やセシウム 137、ウランなどの比率を見て総合的に判断する必要がある。

<第2回検討会 平成23年2月24日(木) 10:00~12:00>

1 ヒアリング

(1) 大瀧参考人(広島大学原爆放射線医科学研究所教授)

発言者	委員の発言(概要)	参考人の回答(概要)
金委員	回答者が2万7,147人、データとして上げられているのが、降り始めと降り止んだ時刻の両方が記載されているのが1,084人、降り始めのみが1,565人。多く見て1,565人が黒い雨を体験したと回答しているということか。	体験した方はそれより多いが、時刻が特定されているのがこの人数。
金委員	黒い雨を体験したと回答したのは何人いたのか。	確認していない。
金委員	思い出すときに現在の気持ち ^が 過去に影響を与えるリコールバイアスや、調査の趣旨をくみ取って答えてしまうレポートバイアスなどのバイアスが生じることから、バイアスの検討のためにも、 <u>回答者の内訳を教えてください。</u>	バイアスに関して気になることがある。統計学的に見て、「0時間」がかなり少なく、「1時間」がかなり多い。回答者の中に、降り始めの時刻と降り止んだ時刻が一致するのを嫌がったというバイアスは十分考えられる。
金委員	「雨が降った」と答えた人、「降った」と答えなかった人、全ての方に住所情報はあったのか。降ったと回答する者と同じ地域に「雨を体験していない」と回答した者もたくさんいるかもしれないので、 <u>「降った」と回答した者と「降っていない」と回答した者の分布を同時に示して比べてみる必要があるのではないか。</u>	体験していない者については、どの時点の場所なのかが特定できず、場所を聞くことができないため、アンケート調査という限られた調査設計の中では、データを取ることができない。
柴田委員	黒い雨体験群は指定地域で743人、未指定地域で845人ということでしょうか。前回確認したことだが、今回の問題は、未指定地域の人たちが原爆放射線に被曝したかということだと理解している。	被爆群の中にも黒い雨を体験された方はいる。

柴田委員	降り始めの時刻を報告している人について、「 <u>8時</u> 」と言った人はどのような地理分布をしているか、「 <u>9時</u> 」という人はどうか、といった検討はされたのか。	プロットしていたが、解釈しにくい図になっている。
柴田委員	このような調査において、ある地域で100人が全員体験したとか、逆に一人も体験してないということは一般的にないと思われる。 <u>ある程度の広さの地域をメッシュで区分して、そのメッシュの中で体験した人の率がある程度のパーセンテージなら降っていると解釈するとした場合、何パーセントくらいであれば妥当と考えるか。</u>	今回行った平滑化がそれほど複雑な解析だとは思わない。メッシュで区切ると、サンプルサイズの問題や、局所的なデータの配置の偏りがあるため、このような手段を使わざるを得なかった。
柴田委員	黒い雨は大火事が起こっても降ると思うが、黒い雨そのものが放射能を必ず含んでいると言えるのか。	<p>(今中参考人)</p> <p>黒い雨にはいろいろな種類があると思う。いわゆるフィッシュンプロダクト、死の灰を含んでいる雨として確認されているのが己斐・高須地区のデータ。その後、大きな火事に伴う雨があり、その辺をどう区別するかについては、はっきりした答えは持っていない。雨の場合、誘導放射能により木材中のナトリウムやマンガンなどが放射化されたものが含まれている可能性はある。おそらく、フィッシュンプロダクトより1～2オーダー少ないと思われるが、現在推定中の段階である。黒い雨と一概に言っても、色々なものがあるということは大前提としている。</p>

佐々木 座長	黒い雨を体験された方の時間、位置、体験されたかどうかと いうこと確からしさについてどのように考えているか。	個体差というか、ノイズとしか考えられないデータもかなりあり、各学校や役場単位にデータを集約した際に10人以上となるような地域だけしか使えなかった。1桁の人数しかいない地域の回答の不確からしさが気になったので、10人以上に限定した。そのため、解析対象は1,084件と1,565件と記載しているが、それぞれ903件、1,413件となっている。
荒記委 員	疫学的に分析するのに単にケースだけを分析するのでは因果関係は出てこない。 <u>宇田博士の大雨地域、小雨地域、さらに広い今回の地域、さらに外側のコントロール地域の4つの地域で比較をすることが重要。</u> 黒い雨の体験率を、統計学的に偏りがないように比較すること、さらに、それぞれの地域における放射能、量反応の関係を調査する必要がある。	これは因果関係を示すための調査研究ではなく、黒い雨がいつ、どこで、どのように降ったのかを探索的に見てみたものである。

(2) 今中参考人（京都大学原子炉実験所助教）

発言者	委員の発言（概要）	参考人の回答（概要）
佐々木 座長	DS02 委員会では黒い雨の問題については全く議論されていないのか。	議論されていない。DS02 は原爆の放射能被害全体を明らかにするものではなく、放影研の寿命調査のコホートに対してそれぞれの個人線量を割り当てるもの。そのコホートに対して黒い雨の問題がそれほど大きな寄与をしているとは個人的には思わない。その根拠はDS86で岡島先生がまとめられている。

佐々木 座長	今中先生が明らかにされようとしている山間部の原爆投下時の状況は想像がつくのか。	NHKなどの体験談が一番よい。恐らく、この（原爆による）雲は北西から北の方向に、己斐を越えた山の奥の方へ行ったと思う。
佐々木 座長	その辺りにはどのくらいの方が住んでおられて、どのような被害を受けたのか。	その点は広島市の方が詳しいと思うが、拡大要望地域の住民は当時で2万人くらいいたと聞いている。
金委員	グローバルフォールアウトによるセシウム 137 は 1960 年時点で $5\text{kBq}/\text{m}^3$ 、黒い雨地域のセシウム沈降量は $0.5\sim 2\text{kBq}$ とすると、グローバルフォールアウトによってもたらされる健康被害と、黒い雨地域でのセシウム沈降によってもたらされる健康被害を比べた場合、後者が前者を超えないという理解でよいか。	セシウムだけを見ればそうなるが、黒い雨による被曝は基本的には短半減期核種によるもの。グローバルフォールアウトによるものは、成層圏へ上がって世界を回り、半年なり1年たってから降りてくるので、被曝評価としてはセシウムやストロンチウム 90 を問題にすればよい。黒い雨の場合は早ければ20分くらいで落ちてくるため、短半減期の核種を問題にする必要がある。その中で半減期の長いセシウム 137 が残っているということなので、現在のセシウムの量で当時の被曝量は比べられない。
金委員	セシウムの量を手がかりにして短半減期のものを推定する方法はあるのか。	原爆の場合、爆発して、雨と一緒に降るのか、あるいは乾燥沈着するのかといった放射能の性質によって挙動が違ってくる。これをどう見積もるのか、色々組成が変わってくる効果をどう見込むかということが、被曝評価がどれほど当てになるかに影響する。
金委員	短半減期の放射線も考えたときに、黒い雨地域の被曝は健康被害をもたらす程度のものであるのか。	我々のグループとしてはその問題にはタッチしない。

土肥委員	10～60mGy は生物学的な効果から言うと、どれくらい線量効果としてあるのか。10～60mGy というのが、そのまま一つの個人に入るといえるように考えられるものではない。物理学的なものや生物学的なものとのギャップがあるので教えていただきたい。	10～60mGy は空気吸収線量、つまり、土壌の表面の放射能から出るガンマ線による地上 1 m での空気の被曝量。これは人の被曝とは違う。人の被曝にするのに、建物の遮へい効果とか、行動による係数を掛けて、換算すると、半分かもっと少なくなる。
米原委員	10～60mGy という値は、サーベイメーターで当時測定した結果から推定されたのか、今回の痕跡から色々と計算されたものから出てきたのか。	10～60mGy のもとは、セシウム初期沈着量が 1 m ² 当たり 0.5～2kBq という仮定に基づく数字。2 kBq という数字は 1976 年の土壌調査の結果、黒い雨方向と対象地域方向に有意差がでないという結果になる最大の値をとったもので、これ以上だと有意差が出てくるだろう。 0.5 kBq という数字は 1945 年の宮崎グループや Pace & Smith グループの計測結果から、自分の線量評価モデルを用いて計算したもの。
米原委員	その他に不確実性としてどのくらいの幅が考えられるか。例えば線量に直すときの不確実性などはどうか。	不確実性を推測するにはそれなりのデータが必要であるが、そのようなデータはない。0.5～2 kBq から線量に換算するときには、さらにフラクシオネーションの幅をいくつか見積もっており、10～60mGy と 6 倍の幅を見ておけば十分と思う。

柴田委員	逆に言うと、60mGy、人体でいうとその半分くらいよりは大きくないと言えるか。	そうだろう。 今日の話はいくつか前提を重ねているもの。 床下のセジウムの話は、報告書を書いた時点以降にプルトニウムが出てきたということがわかったので、もう一度見直す必要があるが、0.5～2の幅はそれなりにまだ有効な見積もりだろうと思っている。
------	-----------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

2 原爆体験者等健康意識調査について
特に議論なし

<第3回検討会 平成23年6月9日(木) 10:00~12:00>
ヒアリング
飛鳥井参考人(財団法人東京都医学総合研究所副所長)
漆原参考人(広島市健康福祉局原爆被害対策部調査課長)

発言者	委員の発言(概要)	参考人の回答(概要)
柴田委員	今回の調査の行政的な目的は何か。	平成16年度に1万人を対象にアンケート調査を行ったことがあるので、それをもう少し突っ込んできちんと解析したいということ。戦後六十数年経って、原爆体験が被爆者にどのような影響を与えたか、特に精神的な影響を含めて解析したいということ。どのような理由で悲惨な体験を乗り越えてきたのか解明したいということ。これらが調査目的である。

柴田委員	今回の調査報告書のメインの話は黒い雨体験者と言われて いる人たちに原爆被爆の影響があったのかということ。そう であれば、 <u>黒い雨を体験し、手帳をまだもらっていない人と 適当なコントロールとを比較するような調査設計にすべき であった。</u>	今回の調査は最初から地域拡大を目的として行っ たものではなく、被爆者の方も含めて、原爆の体 験がどのような影響を与えたのかを検証するもの で、得られた結論として、黒い雨の体験者がほか の群に比べて心身影響が大きいというものだった ということ。なお、個別調査は指定地域、未指定 地域、未指定地域とマッチングさせた対照群の3 群を比較している。
荒記委員	今回の調査の目的は精神影響を主に見るとい うことか。	メインは精神影響。ただし、SF-8で身体健康に 関するQOLの測定をしている。また、各疾患の受 療の有無についても調査しているが、これは非常 に限界のあるデータである。
荒記委員	精神影響には日常生活の影響が強くと考えら れるが、原爆投下後半世紀以上経過している中 で、被爆の影響を正確に出すことが可能な のか。	調査の負担を極力減らすという制限がある中、 要介護度、居住状況、世帯収入、教育歴など といった要因を調査し、これらが結果に影 響を与えることがわかった。これらの影 響は調整している。また、同じメンタルヘル スに関する3つの尺度(健康QOL、K6、ISR) をアウトカムとして評価しているが、これら は結果として同じ方向を示している。
川上委員	今回調整しきれていない交絡要因もある。 セルフレポート(自己申告)によりグループを 分けている点が気になる。 <u>より客観的な区 分による比較、あるいは、体験がなかつた 群では欠損値が多かつたとあつたが、一 生懸命答えるモチベーションがないその ような群を組み入れての解析ができないか。</u>	その人が当時その地域に住んでいたことは 確認しているが、客観的な指標がなかつた。 ご指摘のような欠損データを対照群に加 えることは可能だが、より差がつく結果 となるだろう。

川上委員	地域を指定して、そのときにその地域にいた方に関する解析をされてはどうか。	黒い雨が実際にどこまで降ったかも明らかではなく、今回の調査はそれを確かめる目的もあった。
金委員	我々が長崎で調査を行った際には、設計段階で外部の専門家の意見を聞いたり、コンファウンディングファクターの影響ができるだけないようなサンプリングを心がけたりした。今回の広島調査と違うのは、地域によってグループを分けたということ。	
金委員	個別調査においては初めから被爆群は黒い雨群との比較解析に使わない予定だったのか。 3群比較の場合、④（指定地域群）の63名は少ないのではないか。	サンプリングの方法が違うので比較はしていない。もともとの母数が小さいので仕方ない。
荒記委員	特に精神影響との因果関係を調査する上で、半世紀以上にわたった経験の後での研究上の正当性を示してほしい。精神的影響の結果は、基本的に被爆とは関係なく、既に精神的な影響として持っていると感じるが、この研究が <u>一般的に考えられているサイエンティフィックな弱点を踏まえた上で、論理的に正しいという根拠を示していただきたい。</u>	63年前のことなので、色々な限界があるが、その中でどういうふうに調査をすれば何が得られるかということでデザインした。報告書には色々な限界についても盛り込んでいる。
土肥委員	黒い雨体験者に健康影響があったとすれば、その原因は何かを検証することが目的であるが、放射線被爆と関連する疾患やその他の身体疾患の有病率上昇有無の正確な評価は実際困難であるという話であった。基のデータがかなり不確かなものに基づいて、しかし、精密な検討をしているので、そこところの自己撞着があるのではないか。	

土肥委員	個別調査の有病者頻度で、未指定地域と指定地域を比較すると、入院、通院がない人の割合が未指定地域で高いが、IES-RとかK6では未指定地域の方がより病気に近いようなデータになっていて、パラドックスになっている。	指定地域は健康管理に関する施策があり、未指定地域はそれが無いといった制度上の違いを反映しているのではないか。
米原委員	重要なのは放射線の影響があるのかどうかということ。今回の健康調査の結果はそこまで示していない。また、黒い雨が降ったというだけで放射能が含まれているかはまだ証明されていない。この結果で、未指定地域、ある地域に黒い雨が降ったということが検証できるのか。	聞き取りの範囲だが今回調査を行い、未指定地域でも降ったろうという結論を得ている。
柴田委員	放射線の身体的な影響に関しては、今回の調査は全般的な健康状態を調査したように見えるが、明らかになっている疾病があるので、それを中心に、過去の既往を聞く等、もう少し工夫ができたのではないか。	今回の調査においては、先行研究を参考に、全般的な健康影響を見る項目を聞いている。
川上委員	今回の調査の目的は、宇田小雨及び周辺地域の黒い雨体験者個人、地域ではなく個人レベルの黒い雨の体験が精神的に健康を及ぼすかどうかという研究と理解してよいか。黒い雨の体験は何のマーカーなのか。	原爆の体験がどのような影響を与えるかという調査の一部を切り取ったものが今回の黒い雨の影響。地域ではなく黒い雨を体験した者を対象にしている。 黒い雨ということは、放射線の影響を受けたのではないかという健康不安に関連していると思われる。

<第4回検討会 平成23年7月6日(水) 10:00~12:00>

1 事務局への照会に対する回答

発言者	委員等の発言(概要)
伊 豫 委 員	原爆や黒い雨を体験したことで健康不安が増すのは必然だが、健康不安は定期的に正しい情報が提供されることにより軽減するもの。これらの地域で特にがんの罹患率、死亡率が高いというデータにはなっておらず、これらの情報が定期的に手に入れられる状況にあれば、受け止め方が議論される。
大 瀧 参 考人	爆心地から見て西側の方が死亡率が高いというデータが出てきており、そのような細かい見方をする必要があ る。
飛 鳥 井 参考人	リスクコミュニケーションは重要。しかし、放影研のコホートスタディでは放射線の影響が明らかになったり、 内部被曝への不安が払拭できない中で、そのようなリスクコミュニケーションもなく、不安を募らせたという背 景がある。
外 山 健 康局長	がんの発生には様々な要因が関与するため、今回提示したデータだけで放射線との関係について議論できるかは 何とも言えない。専門家で議論をお願いしたい。

2 ヒアリング

(1) 飛鳥井参考人(財団法人東京都医学総合研究所副所長)

発言者	委員の発言(概要)	参考人の回答(概要)
荒 記 委 員	黒い雨を体験した者は体験していない者と比較して色々な健康上の不安が多いという仮説で検証して、この結果が出るのは当然だと思う。	

荒記委員	指定地域と未指定地域、それぞれの地域で黒い雨体験者の有無の検討はされたのか。また、それぞれの地域で黒い雨を体験したことが健康不安に結びつくという結果が得られたのか。それぞれの区分ごとに黒い雨の影響があったという結果が出ると思っている。様々な影響が地域別に違うため、どの地域でも黒い雨の影響があったとなると、この結論はより分析可能。	体験区分ごとに分けて解析をするということであれば今回はやっていない。
伊豫委員	PTSDはそのときの恐怖体験、健康不安というのは、その後の心配というように分けて良いのか。恐怖体験から引き続き心配が生じることもあると思うが。	次元としては別のものだが、本人の記憶の中ではむずびついている様子。今回のIES-Rの結果にも、健康不安が最も影響していた。
伊豫委員	そのような心配は、その後に例えば身体疾患を発症したか、医療機関で放射線の影響と言われたかといったことにより変化する。不安が増強するような因子があったのか。黒い雨を体験した方で健康不安が大きい方と小さい方では、放射線関連の疾患を実際に発症されている率などの差があるのか。	
土肥委員	指定地域、未指定地域、コントロール群がパラドックスになっているところに別のファクターが入っているように思える。	

(2) 大瀧参考人（広島大学原爆放射線医科学研究所教授）（現在治療等を行っている病気について）

発言者	委員の発言（概要）	参考人の回答（概要）
柴田委員	現在治療等を行っている病気という観点からは、71歳以上と未満に分けて解析を行う必要はなかったのではないかと。	黒い雨を体験したかということに関して記憶の確からしさに問題があると考えた。

伊 豫 委 員	黒い雨などとの関係から放射線の被曝による疾患が出たかどうかというのは非常に重要。報告書 114 ページ付表の 1-2 で、貧血など造血機能の病気が 71 歳未満で、未指定地域群で一番高くなっているが、これはどのように説明されるのか。これは放射能との関係で一貫性が取れるものなのか。	わからない。
------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------

(3) 大瀧参考人（広島大学原爆放射線医科学研究所教授）（黒い雨の降雨時間の地理分布について）

発言者	委員の発言（概要）	参考人の回答（概要）
柴 田 委 員	もとのデータではなく変換した値を用いたのはなぜか。	その分布がよくわからなかったため、色々試した中で最もよさそうなものを選んだ。
柴 田 委 員	<p><u>同じ場所だが降雨時間が違っているデータはどのように扱っているのか。</u></p> <p><u>また、9時に降り始めたというデータも12時に降り始めたデータも、降雨時間が同じ1時間であれば1時間として扱われていると思うが、この降り始めの時刻が考慮されていないのはなぜか。</u></p>	降ったと言われている領域のだいたいの地理的分布を見るためには、降り始めの時刻は本質的ではないのではないかと考えた。