

## 「原爆体験者等健康意識調査報告書」等に関する検討会

### 報告書（案）

#### 【報告の概要】

##### 1 経緯と目的

広島に投下された原子爆弾（原爆）に伴う「黒い雨」について、広島市を中心とする被爆地域周辺の住民を対象として実施された実態調査等の報告を踏まえ、平成22年7月に広島県、広島市と周辺自治体から国に対して「被爆地域拡大」の要望が提出された。

被爆地域の指定に当たっては、科学的・合理的な根拠が必要であることから、要望を受けた地域における広島原爆による健康影響について、科学的に検証するために本検討会が厚生労働省健康局長の下に設置された。

本報告書は○回の検討会と4回のワーキンググループでの検討とその結果をまとめたものである。

##### 2 要望地域における広島原爆放射線による健康影響及び広島市から提出された「原爆体験者等健康意識調査報告書」に対する検討

###### (1) 「原爆体験者等健康意識調査報告書」に対する疫学的視点からの評価

「原爆体験者等健康意識調査報告書」は、平成20年に広島市等が行った調査結果について、原爆体験により何らかの心身への影響、とくに精神的な影響を含めて検証した結果をまとめたものと考えられる。本検討会において、調査報告に携わった者から広島市等が行った調査は横断的な調査であることから、疾病の有病率等に関する正確な評価は困難である<sup>1</sup>等と報告された。また、「原爆体験者等健康意識調査報告書」において、主に精神的な影響の評価尺度を用いて行われた解析は、原爆体験以外の日常生活の影響や、群設定が自己申告に基づくものになっていることなど、いくつかの限界があると考えられた。また、手帳所持者に既に行われている行政的な施策の影響などを受けている可能性が指摘された。

(Ⅱ6(2)において詳述)

###### (2) 黒い雨を体験したと回答した者の健康状態<sup>2</sup>

被爆者健康手帳や健康診断受診者証を所持しておらず、黒い雨の体験があると回答した者（黒い雨体験群）は、黒い雨の体験がないと回答した者（黒い雨非体験群）に比して精神的健康の指標が悪い傾向がみられた。

<sup>1</sup> 横断的な調査では、罹患率は計算できず、有病率上昇有無の正確な評価は困難となる。

<sup>2</sup> 本報告書において、「黒い雨体験」と「原爆体験」の用語を使用しているが、「黒い雨体験」は黒い雨の体験があると回答したものを指し、「原爆体験」とはその他の原爆体験（爆発による光、熱、風を感じた等）やその影響（戦後に、家族等を原爆による放射線が原因と思われるような病気でなくした等）についてであると回答したものも含むものとしている。

また、黒い雨の体験率<sup>3</sup>により高体験率（体験率 50%以上）地域と低体験率（体験率 50%未満）地域を区分して比較した場合、精神的健康状態指標のうち K6<sup>4</sup>のみが高体験率地域で精神的健康状態が悪いことを示した。これは、単に黒い雨体験を報告した者の多い地域を高体験地域に選んだことから、黒い雨を体験したと回答した者が高体験率地域に多く含まれる影響（バイアス）を完全には排除できておらず、解釈には注意が必要と考えられた。なお、その原因は、放射線への不安や心配によると説明することができる。

但し、今回の要望地域で原爆を体験した者が、これ以外の地域で体験した者と比べて精神的健康状態が悪いという明確な結果は得られなかった。

また、身体的な疾患への放射線の影響については、それを目的とした調査設計とはなっていないため、評価が困難であった。精神的影響については、これまでの科学的知見から放射線の直接影響による場合は致死的な照射量が必要であり、さらに要望地域における広島原爆由来の残留放射線等の状況については(4)に記すとおりであり、今回の調査において放射線が中枢神経系に影響して、精神的な影響がでたとは考えがたいと判断した。

（Ⅱ5(4)①及び②、Ⅱ6(2)において詳述）

### (3) 「黒い雨」の地理分布

推定された降雨域および黒い雨体験の回答の確からしさの検証を行ったが、同じ地域において黒い雨の体験率が 50%を超える地域は未指定地域においては一部に限られること、特に爆心地から 20 キロ以遠においてデータが少ないこと、60 年以上前の記憶によっており、正確性を十分明らかにできなかったことから、今回のデータから黒い雨の降雨域を決定することは困難であると判断した。

（Ⅱ5(4)③において詳述）

### (4) 要望地域における広島原爆由来の残留放射線等<sup>5</sup>の程度

今回、広島市等が要望する地域において、現時点で、広島原爆由来の放射性降下物が存在したとする明確な痕跡は見いだせず、従って、この放射性降下物による外部および内部被ばく<sup>6</sup>についても明確な根拠が存在しないと考えられる。なお、当該地域においては、原爆からの直接の放射線及び誘導放射線は実質上、ゼロと見なしうる。従って、これらの

<sup>3</sup> 黒い雨の体験率については、地域別の比較をするための客観的な指標としてワーキンググループにおいて検討、算出したものであり、その高低により地域指定をするための指標として算出したものではない。

<sup>4</sup> K6(Kessler's Psychological Distress Scale)

うつ病性障害および不安障害をスクリーニングするための尺度として Kessler らにより提案された 6 項目からなる自記式質問票。

<sup>5</sup> 原子爆弾により生じる放射線の種類には、初期放射線（直接被爆）と残留放射線に分けられる。初期放射線は爆心からの距離と共に急激に減衰し、広島においては爆心地から 1km では約 4500 ミリグレイとなるが、2.5km では十数ミリグレイ程度。残留放射線については、誘導放射線によるものと放射性降下物によるものが考えられる。誘導放射線は初期放射線のうち、中性子が地面や建物に当たり、それらの物質を放射化したものからの放射線である。爆心地からの距離や時間と共に急激に減衰し、広島においては原爆投下後 1 日後に爆心地からの 1.5km の地点に無限時間居つづけた場合で約 0.1 ミリグレイと推計される。

<sup>6</sup> 内部被ばく：放射性物質の吸入や飲食による体内取り込みにともなう被ばく

地域において、内部被ばくを含め広島原爆由来の放射線により健康影響が生じたとする考え方は支持できない。なお、近年、家屋床下から放射性物質セシウム 137 が検出されたとして、検証が進められているが、これまでのところ広島原爆由来の放射性降下物であると同定されたとする確証は得られていない。

(Ⅱ6(3)において詳述)

### 3 結論

黒い雨を体験したと自己申告した回答者について、精神的な健康状態の悪化が認められ、その原因は黒い雨が含む放射能による放射線被ばくへの不安や心配によるものと説明できると考えられた。身体的健康影響について科学的に判断することは調査設計上困難であるとともに、今回の調査から黒い雨降雨域を確定することはできなかった。なお、精神的な評価指標の悪化については、地域（場所）に依拠しているのではなく、むしろ、個々人が黒い雨を体験したことを記憶していたかどうかに依拠しているものと考えられる。

また、現時点で、要望地域において広島原爆由来の放射性降下物が存在したとする明確な根拠が見いだせず、先行研究からも放射線の影響による不安が生じるとは考えられない。

これらより、調査結果は、要望地域において広島原爆由来放射線による健康影響の合理的根拠とはならない。

### 4 付記

黒い雨体験群の精神的健康状態が黒い雨非体験群に比して悪い傾向がみられ、放射能に対する不安に関連すると推定されることから、黒い雨を体験したと訴える方々に対し、不安軽減のための相談などの取り組みが有用である可能性がある。

また、今回の大規模な調査を含む過去の検討により、数度に亘り、原爆由来の放射性降下物やその健康影響について検証してきたところであるが、明らかな影響は確認されていないところであり、更なる調査を行うことの意義は低いと考えられる。

## 【報告の詳細】

### 1 被爆地域等指定に関するこれまでの経緯等

#### (1) 広島市の被爆地域指定に関するこれまでの経緯

昭和32年4月、原子爆弾被爆者の医療等に関する法律が制定され、原子爆弾が投下された際当時の広島市の区域内又は政令で定めるこれらに隣接する区域内にあった者等に対して被爆者健康手帳が交付され、健康診断等が行われることとなった。なお、広島におけるいわゆる「被爆地域」とは、この「当時の広島市の区域」及び「政令で定めるこれらに隣接する区域」のことをいう。

昭和47年4月には、広島県安佐郡祇園町の東山本、北下安、南下安及び東原の4地域が被爆地域に追加された。

昭和49年10月、原子爆弾が投下された際被爆地域に隣接する政令で定める区域（健康診断特例区域）に在った者について、健康診断の規定による「被爆者」とみなすこととした。なお、健康診断の結果、健康管理手当の対象となる障害が認められた場合、被爆者健康手帳の交付を受けることができる。

昭和51年9月、当時の学術会議報告に基づき、原爆投下直後に雨が降った地域のうち、相当激しい雨が降ったとされる、長径19キロメートル、短径11キロメートルの楕円形の地域をもとに、健康診断特例区域として以下の地域が指定された。

- 一 広島県山県郡安野村のうち、島木及び段原
- 二 広島県佐伯郡水内村のうち、津伏、小原、井手ヶ原、矢流、草谷、古持、森、下井谷、門出口、木藤及び恵下
- 三 広島県佐伯郡河内村のうち、魚切、中郷、下城、上小深川及び下小深川
- 四 広島県佐伯郡石内村
- 五 広島県佐伯郡八幡村のうち、利松、口和田及び高井
- 六 広島県安佐郡久地村のうち、宇賀、高山、本郷下、本郷中、三国、魚切、本郷上、小野原中、名原、小野原上、境原及び幸ノ神
- 七 広島県安佐郡日浦村のうち、毛木二
- 八 広島県安佐郡戸山村
- 九 広島県安佐郡安村のうち、長楽寺及び高取
- 十 広島県安佐郡伴村

平成14年4月、第二種健康診断特例区域として長崎の爆心地から12km以内の区域が指定され、前述の区域は第一種健康診断特例区域とされた。

#### (2) これまでに行われた広島に投下された原子爆弾による残留放射能の検討

被爆地域拡大の要望を受けこれまで、昭和51年、昭和53年に厚生省（現、厚生労働省）の委託調査として、広島県、長崎県の残留放射能調査が行われた。長崎の西山地区を除いて、爆心地からの方向による差は認められず、日本学術会議「原子爆弾災害調査報告

書」で特に指摘された広島「黒い雨降雨域」についても、特にこの地域に原爆からの核分裂生成物が残留しているとはいえないという結論であった。

また、平成3年には、広島県・市に設置された「黒い雨に関する専門家会議」において、残留放射能残存の有無、気象シミュレーション法を用いた降雨地域の推定、体細胞突然変異及び染色体異常頻度を用いた検討などを行ったが、黒い雨降雨地域における残留放射能の残存と、放射線によると思われる人体影響の存在を認めることができなかった。

### (3) 被爆地域の指定にあたっての考え方

昭和55年12月、原爆被爆者対策基本問題懇談会意見報告において、「被爆地域の指定は、本来原爆投下による直接放射線量、残留放射能の調査結果など、十分な科学的根拠に基づいて行われるべきである」とした上で、「科学的・合理的な根拠に基づくことなく、ただこれまでの被爆地域との均衡を保つためという理由で被爆地域を拡大することは、関係者の間に新たに不公平感を生み出す原因となり、ただ徒らに地域の拡大を続ける結果を招来するおそれがある。被爆地域の指定は、科学的・合理的な根拠のある場合に限定して行うべきである。」とされた。被爆地域の指定に当たっては、当該地域において原爆放射線による健康影響が認められるという科学的・合理的な根拠が必要である。

## 2 本検討会の目的

### (1) 設置の趣旨

平成20年度、広島市を中心とした被爆地域周辺の住民を対象とした実態調査が実施され、これらの報告を踏まえ、広島県、広島市と周辺自治体から国に対して「原子爆弾被爆地域の拡大に関する要望書」が平成22年7月に提出された。これを受けて、要望を受けた地域における広島原爆の放射線による健康影響について、科学的に検証を行うため、「原爆体験者等健康意識調査報告書」等に関する検討会が平成22年12月に設置された。

### (2) 検討会参集者

別添1

## 3 広島市等から提出された報告書の概要

広島市等からは、広島市が平成20年に行ったアンケート調査の結果をまとめた「原爆体験者等健康意識調査報告書」及びその資料編並びに「広島“黒い雨”放射能研究会」メンバーによる研究の現状をとりまとめた「広島原爆“黒い雨”にともなう放射性降下物の現状」が提出された。

### (1) 「原爆体験者等健康意識調査報告書」

原爆体験による心身への影響を検証するために、広島市が、現在の広島市内又は県域の

一部に原爆投下前から居住し続けている者等を対象として広く調査を行った結果をまとめたものである。主として精神的な評価尺度について、自記式質問紙による調査及び面接による調査が行われた結果、「原爆体験者は、今なお心身の健康面が不良であり、「放射線による健康不安」がその重要な要因の一つであることが明らかになった。」と結論づけられた。

また、基本調査において黒い雨を体験したと回答した者のうち、黒い雨を体験した場所を回答している者で、調査時の年齢が71歳以上の者について、黒い雨の体験時の位置と体験状況に関する回答を用いて、「降雨時間の地理分布」などの推定が行われ、その結果から、「黒い雨は従来言われていた範囲よりも広く、現在の広島市域の東側、北東側を除くほぼ全域と周辺部で降った可能性が示唆された。」と結論づけられている。

なお、調査設計については、ワーキンググループ報告（別添3）に記載されている通りである。

## (2) 「広島原爆“黒い雨”にともなう放射性降下物の現状」

気象、放射線物理学等の研究者等からなる「広島“黒い雨”放射能研究会メンバー」が行った研究等についてそれぞれ発表した報告書を掲載したもの。内容には、今中哲二氏による「広島原爆直後に実施された放射能調査活動」及び「広島原爆の黒い雨にともなう沈着放射能からの空間放射線量の見積り」、大瀧慈氏による「アンケート調査に基づく黒い雨の時空間分布の推定」、山本政儀氏による「広島原爆投下1-3年後に建築された家屋の床下土壤中の<sup>137</sup>Cs測定：広島原爆由来フォールアウトの降下量と分布を評価するための試み」などが含まれる。

## 4 検討会における検討の経緯

本検討会において、広島原爆の放射線による健康影響について、〇回にわたって検討を行った（別添2参照）。また、本検討会の議論の中で、「原爆体験者等健康意識調査報告」について、さらに掘り下げた検討が必要と考えられたため、「原爆体験者等健康意識調査報告」の検証に関するワーキンググループ」を設置し、データの再解析を含めた検討を行った。その結果は平成24年1月20日に開催された第6回検討会において報告され、第6回及び第7回検討会において議論した。本検討会としては、ワーキンググループの報告内容は合理的で科学的に妥当適切であると判断した。

## 5 ワーキンググループの報告（別添3）概要

### (1) ワーキンググループ参集者

ワーキンググループは、本検討会の委員、広島市の調査に関わった委員を含む疫学、統計学、精神医学等の専門家から構成された。

### (2) ワーキンググループにおける検討内容

本検討会が示した「ワーキンググループの検証に際して留意すべき点（総論的事項）」につ

いて」及び「ワーキンググループにおける検証内容について」に沿って、心身の健康影響に関しては、より客観的な群設定として、地域による群の分類を行った場合の主として精神的な健康影響の検証、黒い雨の降雨時間の地理分布については、データの確からしさの検証と、黒い雨を体験していないという回答の活用の検討が行われた。

### (3) 「原爆体験者等健康意識調査」の調査データ及びその解析結果の限界

ワーキンググループにおいては、以下のようなデータの限界が指摘され、それを踏まえつつ、できる限りの検討が行われた。

- ・被爆者健康手帳（又は健康診断受診者証）を持っていない者について、群の設定が自己申告によるものとなっており、心身の健康に関する評価も同じ自記式質問紙への回答内容により行われているため、「黒い雨を体験した」と回答する者は、その他の設問に対しても、訴えが出やすいなどといった、対象者の設問への回答傾向により結果が影響されている可能性がある。
- ・調査が行われた内容を検討すると、調査には主として精神的な影響に関する評価尺度が使用されており、身体疾病に関しては、設問設定に方法論上の限界があり、疾病の有無の解釈が困難である。
- ・降雨時間の地理分布等の解析では「あなたは黒い雨を体験されましたか」という設問に「はい」と回答した者についてのみ調査されており、同じ地域で「いいえ」と回答した者がいる情報を考慮していないという問題がある。
- ・黒い雨の体験などの調査項目は、原爆投下後60年以上経過しての調査であり、リコールバイアス<sup>7</sup>の存在を念頭において結果を解釈する必要があると考えられた。
- ・未指定地域で爆心地より遠距離にあるデータ数が少なく十分な解析が困難な場合がある。
- ・生活状況や日常生活動作（ADL）等、指標とする尺度に影響を与える可能性がある項目について、回答者の負担との兼ね合い等から、十分なデータが取られていないことがあった。
- ・昭和25年以降に調査対象地域に転入した群を対照群として使用することは、転入群の特性には特殊な点があり、原爆投下以前から調査対象地区に居住している群との比較の際に調整できない背景要因の相違が生じる可能性がある。

### (4) 検証結果

ワーキンググループにおいては広島市等の調査研究に使用されたデータを用い、再分析を実施した。使用したデータは「原爆体験者等健康意識調査」における自記式質問紙による調査（基本調査）及び面接調査であり、その対象者数等は「ワーキンググループ報告Ⅱ2「原爆体験者等健康意識調査」の設計等について」に示されている。また、その

<sup>7</sup> リコールバイアス：過去の情報について、思い出し方が人によって、又は質問法によって異なる。例えば、ある疾患に罹患した群と罹患していない群を比較する場合、罹患者の方が真剣に考えるため、過去の情報を思い出しやすいとすれば、罹患者の方がばく露が多めに評価される。

解析結果の詳細は「ワーキング報告付属資料（解析結果）」に示されている。

### ① 黒い雨を体験したと回答した者における健康影響について

ワーキンググループの報告Ⅱ4(1)①及び②の検証結果より、現在、被爆者健康手帳や健康診断受診者証を所持しておらず、黒い雨体験があると回答した黒い雨体験群は、黒い雨の体験がないと回答した黒い雨非体験群に比して精神的健康の指標が悪い傾向が見られ、「原爆体験者等健康意識調査」自記式質問紙による調査データにより報告された黒い雨体験の自己申告と精神的健康状態の悪さとの関連性が再確認された。他の被爆群において黒い雨体験群と黒い雨非体験群とを比較した場合も同様の結果を示す項目もあった。黒い雨体験の有無と精神的健康指標との関連の大部分は、原爆に関連する体験等と共に、黒い雨には放射能が含まれていて放射線被ばくが健康に悪影響を与えるのではないかと、という不安や心配によって説明されると考えられた。

### ② 高体験率地域と低体験率地域の比較による健康影響

ワーキンググループの報告Ⅱ4(1)①及び②の検証結果より、より客観的な指標として、黒い雨の体験率により高体験率地域と低体験率地域とを区分して比較を行った場合には、高体験率地域でK6<sup>8</sup>においてのみで有意に精神的健康状態が悪かった。この結果は、黒い雨体験の自己申告に基づく場合よりもより客観的と考えられるが、同じ地域においても人によって黒い雨への曝露が異なった可能性があれば過小評価になる。一方、単に黒い雨体験を報告した者の多い地域を高体験率地域に選んだことから、自記式質問紙による黒い雨体験に基づく解析の持つ問題を完全には排除できていない。解釈には注意が必要である。なお、放射能への不安や心配という項目を調整することによってこの有意差が消えることから、高体験率地域でのK6の高さは、放射能への不安・心配によって説明できると考えられた。

また、被爆者健康手帳等を所持しない者について、今回の要望地域で原爆を体験した者がこれ以外の地域で体験した者と比べて精神的健康状態が悪いという明確な結果は得られなかった。

### ③ 黒い雨の地理分布について

黒い雨の降雨域については、広島市等から提出された「原爆体験者等健康意識調査報告書」においては、原子爆弾災害調査報告書に示されている分布より、広い分布が示された<sup>9</sup>。ワーキンググループの報告Ⅱ4(2)の検証結果より、本ワーキンググループにおいては、推定された降雨域および降雨体験の回答の確からしさの検証を行ったが、同じ地域において黒い雨の体験率が50%を超える地域は未指定地域においては一部に限られること、特に爆心地から20km以遠においてはデータ数が少ないこと、本人の60年以上前の記憶によっており、その報告の正確性をワーキンググループで十分明らかにできなかったことから、今回の調査データから黒い雨の降雨域を確定することは困難であると考

<sup>8</sup> K6(Kessler's Psychological Distress Scale)

うつ病性障害および不安障害をスクリーニングするための尺度としてKesslerらにより提案された6項目からなる自記式質問票。

<sup>9</sup> 「原爆体験者等健康意識調査報告書」は、約3万人の回答（有効回答率74.1%）を基本としている。このうち、黒い雨の体験状況の解析に用いられた数は、1565人と報告されている。



えられた。

なお、大瀧委員から、未指定地域の一部に黒い雨の体験率が50%を超える地区が存在し、それらの地区の中には宇田の小雨地域に含まれない区域を持つ地区が含まれたことから、宇田雨域の外側でも黒い雨が降った地区が存在する可能性が示されたことは重要であるとの意見があった。

## 6 要望地域における広島原爆放射線による健康影響及び広島市等から提出された「原爆体験者等健康意識調査報告書」の検討

### (1) 広島原爆投下後の降雨について

原爆投下直後の降雨の有無と、放射性降下物の降下や原爆放射線による健康影響は直接に結びつくものではないが、今般広島市等から提出された調査報告の中には、原爆投下後の黒い雨の降雨時間の地理分布が含まれていたため、関連する情報も合わせて検討した。

#### ① これまでの広島原爆投下後の降雨に関する報告について（第2回検討会）

昭和28年、広島气象台宇田道隆技師らは、広島原爆投下直後から行った調査に基づき、1時間ないしそれ以上にわたり激しい降雨のあった地域は長径19km、短径11kmの楕円形の区域（いわゆる大雨区域）に相当し、少しでも雨の降った区域（いわゆる小雨区域）は長径29km、短径15kmに及ぶ長卵形であったことを報告<sup>10</sup>。

平成元年、増田善信氏がアンケート調査や気象データを基に、降雨地域が従来より広がったとする論文<sup>11</sup>を発表した。

#### ② 広島黒い雨の降雨時間の地理分布について

大瀧氏は、平成20年に広島市等により行われたアンケート調査において、黒い雨を体験したと回答した者について、体験時の位置と降雨時間の長さや降雨の強さなどについて分析した結果を報告した。なお、この調査は、本来は黒い雨の非体験者も含めた回答に基づくべきである点などについて、検討会において指摘がなされ、ワーキンググループにおいても推定された降雨域および降雨体験の回答の確からしさの検証が行われた。ワーキンググループからは、「今回の調査データから黒い雨の降雨域を確定することは困難であると考えられた。」と報告がなされ、検討会も、この結論が妥当であると判断した。

#### ③ 放射線影響研究所が発表した「原爆直後の「雨」情報」について（第6回検討会）

放射線影響研究所で実施する寿命調査（LSS）等の対象者に対して行われた基本調査票（MSQ）調査には、「原爆直後雨二逢イマシタカ？」及びその「場所」の項目がある。現在、放射線影響研究所の線量関連のデータベースには、この雨情報について、LSS対象者全員のデータが入力され、LSS対象者以外でMSQ原本が存在する者についてデータベ

<sup>10</sup> 宇田道隆ら,1953: 気象関係の広島原子爆弾被害調査報告、日本学術会議原子爆弾災害調査報告書、日本学術会議原子爆弾災害調査報告書刊行委員会編『原子爆弾災害報告集』第1分冊、98-135。

<sup>11</sup> 増田善信: 広島原爆の黒い雨はどこまで降ったか 日本気象学会機関誌『天気』 Vol. 36, No.2 (1989) pp.69-79

ース化の途上である。

このデータベースに入力された情報を基に、「雨」にあったかの回答の分布を確認したところ、広島の上原 LSS 集団において、爆心地から 2km 未満で被爆した者 26,729 人のうち 6,286 人、2km～2.5km 未満で被爆した者 14,154 人のうち 3,249 人、2.5km 以上で被爆した者 21,101 人のうち 2,715 人、原爆時市内不在者 (NIC) 20,232 人のうち 19 人が雨にあったと回答した。

このデータベースも、雨にあっていない者の当時の位置についての情報はない。また、雨にあったとする回答の中には、原爆直後だけでなく、2～3 日後以後から 9 月頃までの雨のことが記載されているものも見られた。

1 人以上雨にあったと回答した地域を地図上に表示したところ、そのデータの大半が 5km 以内に分布していた。

その他、今回の情報は科学論文ではなく黒い雨に遭ったという 1 万 3 千件のデータの分布を示すために作業したものであること、データの分布は、雨に依拠した分布というよりは被爆者の所在に依拠したような分布となっていること、研究所内に直接被爆以外の経路からの線量について検討する委員会を作って、黒い雨のデータについても、研究にいかせるかどうかの検討をしているところなどの説明があった。

## (2) 要望地域における健康影響について

「原爆体験者等健康意識調査報告」は、平成 20 年に広島市等が行った調査結果から、原爆体験により何らかの心身への影響、とくに精神的な影響を含めて検証するために行われたものである。

「原爆体験者等健康意識調査報告」は、精神的な影響を主として評価するために行われているものであるが、調査項目の中には、健康関連の生活の質 (QOL) を評価するための尺度や、疾病による受療の有無を尋ねる項目も含まれる。本検討会において、調査報告に携わった者から、広島市等が行った調査は横断的な調査であることから、疾病の有病率等に関する正確な評価は困難である<sup>12</sup>等と報告された。また、この問題を巡って、これらの調査は自己申告による一時点での受療の有無を尋ねた疾病の有無でしかないこと、正確性の問題 (診断について医師等の担保がされていないこと)、過去の疾病への罹患を評価しないものであること、疾病の罹患が増加したか正確な評価は困難である旨の議論があり、調査報告に携わった者から今回のデータは参考値であると報告された (第 3 回検討会)。また、現在、病院等で受けている病気について、糖尿病と甲状腺機能低下症などを一緒に一つの項目として聞いている点について、調査報告に携わった者から、個々の疾患と被爆あるいは黒い雨との関係を医学的な因果関係までいうものではないと報告されるなど (第 3 回検討会)、放射線による身体疾患の影響をとらえるよう十分に設計されていないと考えられる。

今回主に精神的な影響の評価尺度を用いて行われた解析は、原爆体験以外の日常生活の影響を大きく受けていることや、群設定が自己申告に基づくものになっていることによ

<sup>12</sup> 横断的な調査では、罹患率は計算できず、有病率上昇有無の正確な評価は困難となる。

り回答に一定の傾向が生じる可能性があることなど、いくつかの限界があると考えられた。(第1回～4回検討会)

第1種健康診断受診者証所持者及び第1種健康診断受診者証から切り替えられた被爆者健康手帳を所持する者(指定地域群)よりも、手帳等を持たず、「黒い雨」を体験したと自己申告した者の方が精神的な尺度等が悪い傾向があり、逆転現象が生じている。手帳所持者に既に行われている行政的な施策の影響などを受けている可能性が指摘された。

検討会において5回にわたる検討を行ったが、「原爆体験者等健康意識調査報告」について、更に掘り下げた検討が必要であると考えられたため、ワーキンググループを開催し、検証を行った。ワーキンググループからは平成24年1月20日に開催された第6回検討会において報告を受けた。検討会としては、ワーキンググループの報告は妥当適切であると判断した。

ワーキンググループにおいては、データにいくつかの限界があることを踏まえつつ、できる限りの範囲で検討が行われ、その結果、以下のことが確認された。

- ・提出されたデータにおける黒い雨体験の自己申告と精神的健康状態の悪さとの関連性が再確認され、黒い雨体験の有無と精神的健康指標との関連の大部分は、原爆に関連する体験等、特に放射線の健康影響への不安や心配によって説明されると考えられた。
- ・より客観的な指標として、黒い雨の体験率により高体験率地域と低体験率地域とを区分して比較を行った場合には、高体験率地域でK6においてのみ、有意に精神的健康状態が悪く、他の項目においては有意な差は見られなかった。放射能への不安や心配という項目を調整することによってこの有意差が消えることから、高体験率地域でのK6の高さは、放射能への不安・心配によって説明できると考えられた。
- ・被爆者健康手帳等を所持しない者について、今回の要望地域で原爆を経験した者がこれ以外の地域で経験した者と比べて精神的健康状態が悪いという明確な結果は得られなかった。

ワーキンググループの報告を受け、検討会において議論を行った。放射線による精神・神経系への影響に関しては科学的知見として、約40グレイを超える線量があった場合におこるとする知見がある一方で、全身に放射線を浴びた場合には3～5グレイ程度で致死率は50%にも上るという知見がある。こうした知見も踏まえると、黒い雨体験の自己申告と精神的健康状態の悪化が、放射線の中樞神経系への直接の影響によって生じたとは考え難く、やはり、放射線や被爆にまつわる不安を介した心理的な現象であると考えられた。

### (3) 広島原爆による残留放射能について

#### ① 過去に行政により行われた検討

これまで、被爆地域拡大の要望を受け、昭和51年、昭和53年に厚生省(現、厚生労働省)の委託調査として、広島、長崎の残留放射能調査が行われ、長崎の西山地区を除いて、爆心地からの方向による差は認められず、日本学術会議「原子爆弾災害調査報告

書」で特に指摘された広島「黒い雨降雨域」についても、特にこの地域に原爆からの核分裂生成物が残留しているとは言えないという結論であった。

また、平成3年には、広島県・市に設置された「黒い雨に関する専門家会議」において、残留放射能残存の有無、気象シミュレーション方を用いた降雨地域の推定、体細胞突然変異及び染色体異常頻度を用いた検討などを行ったが、黒い雨降雨域における残留放射能の残存と、放射線によると思われる人体影響の存在を認めることができなかった。

② 「原爆投下1～3年後に建築された家屋床下の土壌中<sup>137</sup>Cs測定：広島原爆由来フォールアウトの降下量と分布評価の試み」について（第1回検討会・第7回検討会）

原爆投下後に行われた多数の原水爆実験のグローバルフォールアウトにより、日本の土壌にも深さ5cmまでで7.4～2,300ベクレル毎平方メートル(Bq/m<sup>2</sup>)、深さ5～20cmで1～2,800Bq/m<sup>2</sup>のセシウム137が検出されている（第1回検討会資料4）。また、広島には約2,000Bq/m<sup>2</sup>のセシウム137が蓄積しているとの報告がみられる（「広島原爆“黒い雨”にともなう放射性降下物に関する研究の現状」87～88頁）。

このグローバルフォールアウトによる影響を除くため、原爆投下から3年以内に新築された家の床下から採取された土壌に含まれるセシウム137、プルトニウム239及び240の測定が行われたところ、セシウム137が検出されるとともに、広島原爆にはほとんど含まれないプルトニウム239及び240（以下、プルトニウム）が含まれていた。検出されたセシウムが広島原爆由来か、グローバルフォールアウトによるものか検討が行われているところであり、最近では2012年1月に第17回広島国際シンポジウムにおいて報告があった。これによれば、最大で見積もって上記広島における値の約5%の広島原爆由来のセシウム137の推定がなされたが、仮定を重ねた上での推定に過ぎず、相当の誤差も存在するなど、現時点では広島原爆由来のセシウム137が同定されたことを示すものではない

③ 「広島原爆“黒い雨”にともなう放射性降下物に関する研究の現状」について（第2回検討会）

原爆投下直後から行われてきた調査の結果、広島では己斐・高須地区に放射性降下物が降ったことが知られており、それまでの報告を網羅的にレビューし、1987年に出版されたDosimetry System 1986 (DS86)の報告によると、この地区に常時滞在した場合の累積被ばく線量は概ね10から30ミリグレイ<sup>13</sup>とされている。

原爆投下直後に仁科芳雄氏（理化学研究所）が採取した資料の再分析では、己斐の近くでは、測定された放射能が比較的大きく、爆心地付近で宇田雨域から外れた場所でも検出されたサンプルが見られたが、検出限界付近のサンプルも見られた。検出されたサンプルは爆心地から5km以内のものであった。

広島原爆投下直後から、広島市内については精力的な放射能調査が行われてきたが、

<sup>13</sup> 常時滞在した場合の累積被ばく線量とは、生涯そこに留まったと仮定した場合の被ばく線量の総計である。なお、国際的な知見としては放射線によるがんの発生のリスクは100～200ミリグレイ未満において統計学的には有意ではない（国連科学委員会2010年報告）。

己斐・高須地区を除く山間部については、直後から十分な調査が行われたとは言えないため、山間部における放射性降下物の状況について、土壌調査や気象シミュレーション等、様々な角度から検証を行っている。

今中哲二氏の推計によれば、己斐・高須地区の調査結果から推定される積算空間線量は、少なく見積もって、約 10 ミリグレイ（原爆投下当時のセシウム沈着量の見積もり  $0.5\text{ kBq/m}^2$  から短半減期核種による寄与も含めて推定）、多く見積もって、約 60 ミリグレイ（グローバルフォールアウトに隠れて現在検出されない上限から推定したセシウム沈着量の見積もり  $2.0\text{ kBq/m}^2$  から推定）と計算された。

## 7 結論

### (1) 黒い雨を体験したと回答した者の健康状態

広島市等により調査が行われた内容は主として精神的な影響に関する評価尺度を用いての検討であり、身体疾病に関しては、設問設定に方法論上の限界があり、影響の有無についての解釈が困難であった。従って、身体的影響について科学的に評価することは調査設計上困難であった。広島市等から提出された調査報告から、黒い雨を体験したと自己申告した者において、主に精神的な評価指標（神経過敏に感じたか、絶望的だと感じたか、そわそわ落ち着かなく感じたか等の精神的な自覚症状）の悪化が見られ、この原因は黒い雨の体験そのものではなく、放射線による健康障害に対する不安等の要因により説明されると考えられた。なお、科学的知見として、放射線による精神・神経系への影響としては、約 40 グレイを超える線量があった場合におこるとする知見がある一方で、全身に放射線を浴びた場合には 3~5 グレイ程度で致死率は 50%にも上るとする知見があるという点に加えて、要望地域において健康被害の観点から問題となる広島原爆由来の放射線があったとは考えられないことから、今回の調査対象者において、放射線が直接中枢神経系に影響して精神的な影響が出たとは考え難い。<sup>15</sup>

### (2) 「黒い雨」の地理分布等

広島市等から提出された調査報告書において検討がなされていた「黒い雨の降雨時間の地理分布」についても、本検討会において、広島原爆投下後の降雨に関連する情報（宇田技師らの報告や放射線影響研究所が発表した「原爆直後の「雨」情報」等）を合わせて検討を行ったものの、降雨域を確定することは困難と考えられた。

<sup>14</sup> 黒い雨とともに地表沈着した放射能による、平均的な外部被ばく量。なお、人の被ばく量を求めるには、建物の遮蔽効果、屋外・屋内の滞在割合、人体そのものでの減衰効果などを更に考慮する必要がある。（広島原爆“黒い雨”にともなう放射性降下物に関する研究の現状；今中哲二；広島原爆の黒い雨に伴う沈着放射能からの空間放射線量の見積もり）

<sup>15</sup> チェルノブイリ事故に関する世界保健機関（WHO）の報告によれば、放射線の精神、中枢神経系へ影響の項で、事故に遭い、不安症状や主観的な不健康感を訴えている者が多いとする一方で、放射線被ばく線量との関係は、大人で 40 グレイを超えた者に対して神経系へのダメージが認められた（チェルノブイリ事故とは別の事例）との記載はあるが、その他に被ばく線量との因果関係を明記した記載は認められない。（2006 WHO Health Effects of the Chernobyl Accident and Special Health Care Programmes, 93-97p）

なお、黒い雨の降雨の如何によらず、放射線による健康影響が確認できないという結論は変わらない。原爆投下直後の降雨の有無と、放射性降下物の降下や原爆放射線による健康影響は直接に結びつくものではないことに留意すべきである。なお、精神的な評価指標の悪化については、地域（場所）に依拠しているのではなく、むしろ、個々人が黒い雨を体験したことを記憶していたかどうかによ拠していると考えられる。

### (3) 要望地域における広島原爆由来の残留放射線等の程度

今回、広島市等が第一種健康診断特例区域への指定を要望した地域において、広島原爆由来の放射性降下物は確認されておらず、従って、これによる内部・外部被ばくがあったとも確認できない。当該地域においては、原子爆弾からの直接の放射線又は誘導放射線<sup>16</sup>は問題とならないことから<sup>17</sup>、要望地域において健康被害の観点から問題となる広島原爆由来の放射線被ばくがあったとは考えられない。

## 8 付記

黒い雨を体験したと自己申告した者の精神的健康状態が、自己申告のない者に比較して悪い傾向がみられ、放射能と放射線被ばくに対する不安に関連すると推定されることから、これらの訴えがある方々に対して、不安軽減のための相談などの取り組みが有用である可能性がある。また、放射性降下物やその健康影響については、これまで数度にわたる検討が行われ、少なくとも現在の被爆地域や健康診断特例地域より広い範囲において原爆放射線による健康被害があったとする知見は得られておらず、今回の広島市等による大規模な調査においても、要望地域において原爆放射線による健康影響があったとする根拠は見いだせなかったことから、改めて更なる調査を行うことの意義は低いと考えられる。

<sup>16</sup> 原爆からの直接放射線（中性子線）が土壌や建造物に当たって誘導される放射線。誘導放射線も爆心地からの距離及び原爆投下後の時間経過と共に急速に減少することが知られており、爆心地から 1,500m における積算誘導放射線量は 0.01 センチグレイ（0.1 ミリグレイ）であり、これ以遠では無視してかまわないとされる。

<sup>17</sup> 第 2 回検討会今中哲二参考人提出資料

「原爆体験者等健康意識調査報告書」等に関する検討会 参集者

荒記 俊一 東京大学名誉教授

伊豫 雅臣 千葉大学大学院医学研究院教授

川上 憲人 東京大学大学院医学系研究科教授

金 吉晴 独立行政法人国立精神・神経医療研究センター研究所部長

佐々木康人 前公益社団法人日本アイソトープ協会専務理事

柴田 義貞 公立大学法人福島県立医科大学放射線医学県民健康管理  
センター特命教授

土肥 博雄 日本赤十字社中四国ブロック血液センター所長

米原 英典 独立行政法人放射線医学総合研究所プログラムリーダー

## 検討会における議論の経緯

回数	開催日	内容
第1回	平成22年12月28日 10:00~12:00	1 検討会開催の経緯について 2 ヒアリング ・広島県(被爆者対策課 豊後課長)及び広島市(健康福祉局 志賀局長) ・飛鳥井参考人(財団法人東京都医学総合研究所副所長) ・米原委員(独立行政法人放射線医学総合研究所グループリーダー)
第2回	平成23年2月24日 10:00~12:00	1 ヒアリング 大瀧参考人(広島大学原爆放射線医科学研究所教授) 今中参考人(京都大学原子炉実験所助教) 2 原爆体験者健康意識調査について 本調査報告書に対する委員の主な意見の紹介
第3回	平成23年6月9日 10:00~12:00	原爆体験者等健康意識調査に関する関係者からのヒアリング ・飛鳥井参考人 ・漆原参考人(広島市健康福祉局原爆被害対策部調査課長)
第4回	平成23年7月6日 10:00~12:00	1 事務局への照会に対する回答 2 原爆体験者健康意識調査に関する関係者からのヒアリング ・飛鳥井参考人 ・大瀧参考人 ・漆原参考人
第5回	平成23年8月31日	1 これまでの議論の整理



	14:00～16:00	2 ワーキンググループの開催について
第6回	平成24年1月20日 10:00～12:00	1 「原爆体験者等健康意識調査報告」の検証に関するワーキンググループ検討結果について 2 放射線影響研究所が発表した「原爆直後の「雨」情報」について
第7回	平成24年3月29日 10:00～12:00	1 「原爆体験者等健康意識調査報告」の検証に関するワーキンググループ報告」の修正について 2 これまでの議論のまとめについて (1) ワーキンググループ報告書を踏まえた広島市からの意見 (2) これまでの議論のまとめ
第8回	平成24年5月29日 13:30～15:30	1 報告書(案)について

# 「原爆体験者等健康意識調査報告」の検証に関する

## ワーキンググループ報告

### 目次

「原爆体験者等健康意識調査報告」の検証に関する	18
ワーキンググループ報告	18
I 検討の経緯	19
1 目的	19
2 検討内容	19
3 検討経過	19
4 ワーキンググループ参集者	19
II 検討結果	19
1 検討の前提	19
2 「原爆体験者等健康意識調査」の設計等について	20
3 データの限界について	21
4 ワーキンググループにおける解析について	22
(1) 心身の健康影響について	22
(2) 黒い雨の降雨時間の地理分布について	26
5 まとめ	27
(1) 黒い雨を体験したと回答したものにおける健康影響について	27
(2) 高体験地域と低体験地域の比較による健康影響	27
(3) 黒い雨の地理分布について	27
(別紙)	
ワーキンググループの検証に際して留意すべき点	29
ワーキンググループにおける検証内容について	30
「原爆体験者等健康意識調査報告」の検証に関するワーキンググループ参集者	31

## I 検討の経緯

### 1 目的

○ 「原爆体験者等健康意識調査報告書」等に関する検討会において、広島原爆の放射線による健康影響について、科学的な検証が行われる中で、「原爆体験者等健康意識調査報告」について、更に掘り下げた検討が必要とされたことから、本ワーキンググループにおいて検証を行った。

○ 本ワーキンググループにおいては、(1)健康影響に関する調査について、(2)黒い雨の降雨時間の地理分布に関する調査について、(3)その他について、掘り下げた検討を行った。

### 2 検討内容

ワーキンググループでの検討に際して、検討会からは、「ワーキンググループの検証に際して留意すべき点（総論的事項）について（別紙1）」及び「ワーキンググループにおける検証内容について（別紙2）」を提示された。本ワーキンググループでは、これらに沿って検討を行った。

### 3 検討経過

平成23年10月17日	第1回	ワーキンググループの進め方について
平成23年11月25日	第2回	解析状況の中間報告 等
平成23年12月12日	第3回	解析状況の報告 等
平成23年12月27日	第4回	解析状況の報告及び議論のまとめ

### 4 ワーキンググループ参集者

別紙3参照

## II 検討結果

### 1 検討の前提

○ 広島原子爆弾由来の放射性降下物は、一部の地域（己斐・高須地区など）を除いて現時点では確認されておらず、今回、検討の対象となる広島県、広島市及び周辺市町等から第1種健康診断特例区域への指定を要望された地域の黒い雨についても、広島原爆由来の放射性降下物が含まれていたかは現時点では確認されていない。

○ 本ワーキンググループにおいては、放射線による健康影響や、原爆投下直後に降った雨の降雨範囲について、以下のような知見を参考にした上で、検討を行った。

- ・原子放射線による影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）、国際放射線防護委員会（ICRP）、国際原子力機関（IAEA）等による報告から、放射線の健康影響に関する知見
- ・CERRIE報告書、UNSCEAR報告書等から内部被ばくに関する

る知見

・原子爆弾災害調査報告書（昭和26年）・報告集（昭和28年）から降雨域に関する知見

## 2 「原爆体験者等健康意識調査」の設計等について

○提出された調査は、原爆体験による心身への影響を検証するために、現在の広島市内又は県域の一部<sup>18</sup>に原爆投下前から居住し続けている者等を対象として広く行われたものである。

○自記式質問紙は36,614名に発送され、27,147名から回答があった。そのうち、被爆者健康手帳所持者や健康診断受診者証を持っていない者について、原爆体験やその影響について全て「無い」あるいは「わからない」と回答している者や、原爆投下後に市内に転入した者、その他分類できない者を除外し、全体を71歳以上に限定した場合の解析対象者は14,373名であった。

○上記を、所持する被爆者健康手帳に記載された被爆区分（ただし、健康診断受診者証から3号への切替の者は健康診断受診者証所持者と同じ群として解析）又は健康診断受診者証所持の有無により群を分類。それ以外の者について、「黒い雨を体験されましたか」という設問への回答により群を分類。手帳等を所持せず、黒い雨を体験したと回答した者は559名、手帳を所持せず、黒い雨を体験したと回答しなかった者は2,200名であった（これが対照群とされた）。

○郵送自記式質問紙による基本調査に加え、基本調査の回答に基づいて設定された群から一定数が抽出され、精神的な影響等について面接調査も行われている。面接対象者は891名であり、うち、手帳を所持せず黒い雨を体験したと回答した者は159名、対照群は161名であった。

○主な調査項目は、健康関連のQOLを評価するSF-8（基本調査）及びSF-36<sup>19</sup>（面接調査）、うつ病性障害や不安障害をスクリーニングするK6<sup>20</sup>（基本調査）、神経症や抑うつのスクリーニング等に用いるGHQ2

<sup>18</sup> 県域の一部とは、現在の安芸太田町及び北広島町の一部

<sup>19</sup> SF-8, SF-36 (The Short-Form 36 Health Survey)

健康関連QOLを評価する評価尺度として使用される自記式質問票。8つの健康概念（①身体機能（PF）、②日常役割機能（身体）（RP）、体の痛み（BP）、全体的健康感（GH）、活力（VT）、社会生活機能（SF）、日常役割機能（精神）（RE）、心の健康（MH））を評価する項目から成り立ち、そこから、身体的健康状態を測定する「身体的サマリースコア（PCS）」及び精神的健康状態を測定する「精神的サマリースコア（MCS）」が計算される。SF-8はSF-36を簡便にしたもの。得点が低いほど、各指標が悪いと評価される。

<sup>20</sup> K6(Kessler's Psychological Distress Scale)

うつ病性障害および不安障害をスクリーニングするための尺度として Kessler らにより提

8<sup>21</sup> (面接調査)、PTSD<sup>22</sup>関連症状を評価するIES-R<sup>23</sup> (基本調査)、PTSDの診断のための面接尺度であるCAPS<sup>24</sup> (面接調査) などである。

○基本調査において黒い雨を体験したと回答した者のうち、黒い雨を体験した場所を回答している者で、調査時の年齢が71歳以上の者について、黒い雨の体験時の位置と体験状況に関する回答を用いて、「降雨時間の地理分布」「体験率の時間空間分布」「降雨の強さの分布」「雨の色の分布」などの推定が行われている。各々の解析対象者は903～1,413名であった。

### 3 データの限界について

○「原爆体験者等健康意識調査」の調査データあるいはその解析結果はいくつかの限界がある。本ワーキンググループでは以下のようなデータの限界を踏まえつつ、できる限りの範囲で検討を行った。

- ・手帳 (又は健康診断受診者証) を持っていない者について、「あなたは黒い雨を体験されましたか」という設問への回答内容により黒い雨体験の有無を分類し、比較しており、群の設定が自己申告によるものとなっている。心身の健康に関する評価も同じ自記式質問紙への回答内容により行われているため、対象者の設問への回答傾向により結果が影響されている可能性は否定できない。
- ・調査が行われた内容は主として精神的な影響に関する評価尺度である。身体疾病に関しては、設問設定に方法論上の限界があり、解釈が困難であると考えられた。
- ・降雨時間の地理分布等の解析では「あなたは黒い雨を体験されました

---

案された6項目からなる自記式質問票。得点が高い方が状態が悪く、全くない=0, いつも=4点×6問の0~24点で評価した場合、①気分・不安障害相当：カットオフ値は9点以上。有病率が10%の集団に調査を行った際にこの値をカットオフ値とすると50%の確立で気分・不安障害が認められる。②心理的ストレス相当：5点以上となる。この点数以上で気分・不安障害をスクリーニングする際の感度、特異度の合計が最大となり、また将来リスクが増加するとされている。

<sup>21</sup> GHQ28(The General Health Questionnaire 28)

神経症や抑うつ症状の把握、評価及び発見に有効なスクリーニングとされる自記式質問票。得点が高い方が状態が悪いことを表し、カットオフ値は6点以上とされている。

<sup>22</sup> PTSD：心的外傷ストレス症候群

<sup>23</sup> IES-R (Impact of Event Scale-Revised)

PTSD関連症状を評価する自記式質問票。0-4×22の最大88点で得点され、高い方が状態が悪いことを表す。PTSDの高危険者をスクリーニングするためには25点以上のカットオフ値が設定される。

<sup>24</sup> CAPS (Clinician-Administered PTSD Scale for DSM-IV)

PTSDを診断するための構造化臨床診断面接尺度。

か」という設問に「はい」と回答した者についてのみ調査されており、同じ地域で「いいえ」と回答した者がいる情報を考慮していないという問題があると考えられた。

- ・ 黒い雨の体験などの調査項目は、原爆投下後60年以上経過しての調査であり、その正確さがどの程度かは十分明確ではない。リコールバイアス<sup>25</sup>の存在を念頭において結果を解釈する必要があると考えられた。
- ・ 未指定地域<sup>26</sup>で爆心地より遠距離にあるデータ数が少なく十分な解析が困難な場合がある。
- ・ 生活状況やADL等、指標とする尺度に影響を与える可能性がある項目について、回答者の負担との兼ね合い等から、十分なデータが取られていないことがあった。
- ・ 昭和25年以降に調査対象地域に転入した群を対照群として使用する解析の実施についても検討したが、転入群の特性には特殊な点があり、原爆投下以前から調査対象地区に居住している群との比較の際に調整できない背景要因の相違が生じる可能性があることから実施しないこととした。

#### 4 ワーキンググループにおける解析について

○検討会の目的は要望地域における健康影響を検証することであるが、一方で、「原爆体験者等健康意識調査」は、黒い雨体験の有無に基づく主に精神的な影響の調査と降雨域の推定を行ったものであるから、本ワーキンググループにおいては、両方の観点からの検証を行うこととした。

##### (1) 心身への健康影響について

○身体的な疾病への影響については設計上評価が困難であること、調査が主に精神的な影響を中心に行われていることから、ワーキンググループにおける解析は精神的な影響に着目して行った。

○自記式質問紙による調査と面接調査の双方で、類似した調査項目について調査が行われていることから、本ワーキンググループにおいては、自記式質問紙による調査及び面接調査双方の解析を行い、傾向が合致するかを検証した。

<sup>25</sup> リコールバイアス：過去の情報について、思い出し方が人によって、又は質問法によって異なる。例えば、ある疾患に罹患した群と罹患していない群を比較する場合、罹患者の方が真剣に考えるため、過去の情報を思い出しやすいとすれば、罹患者の方が暴露が多めに評価される。

<sup>26</sup> ここでは、被爆者健康手帳又は健康診断受診者証の交付の対象となる地域以外の地域のこと。

① 自記式質問紙による調査(基本調査)データの解析結果の解釈について

○被爆者健康手帳非所持者及び健康診断受診者証非保持者(以下、被爆者健康手帳等非所持者)について、自記式質問紙による降雨の申告による黒い雨体験区分と同紙による心身の状況との関連を、性、年齢、収入、介護状況を調整して解析すると、sf8\_pcsを除いて、sf8\_mcs、K6、IES\_Rいずれも黒い雨体験群<sup>27</sup>(黒い雨を体験したと回答し、かつ体験場所も宇田大雨地域以外の宇田小雨及び周辺地域と回答している者)において黒い雨非体験群<sup>28</sup>(黒い雨体験がない者(その他の原爆体験やその影響について、いずれか一つでも「有り」と回答した者(本人又は家族に何らかの原爆体験又はその影響がある者))と比較して5%の危険率で有意差(以下、単に「有意差」と記載する)をもって精神的健康状態が悪い傾向がみられた。

○更に原爆に関連する体験等(自身や家族の原爆による体験や放射線による健康影響への不安等(問8の(1)～(9)及び問10の(3)(4)<sup>29</sup>)で調整すると、有意性が低下したり消失したりする。中でも、放射線の健康影響に関する心配や不安を尋ねた問10(3)<sup>30</sup>の影響が大きかったことから、放射線の影響による病気の心配や放射線のせいではないかとの不安が、黒い雨体験群の精神的健康状態が悪いことを説明する要因となっていると思われる。

○しかしながらこの解析では、黒い雨体験の自己申告と自記式質問票により測定された精神的健康状態という自己申告同士での関連性をみていることから、調査対象者の回答傾向などの第三の要因の影響を否定しきれない。このため、より客観的な比較が可能となるよう、地域を設定し、この

<sup>27</sup> 黒い雨体験群

被爆者健康手帳非所持者及び健康診断受診者証非保持者で、黒い雨にあっていると回答し、かつ体験場所も宇田大雨地域以外の宇田小雨及び周辺地域と回答している者。

<sup>28</sup> 黒い雨非体験群

被爆者健康手帳非所持者で黒い雨体験が無い者(その他の原爆体験やその影響について、いずれか一つでも「有り」と回答した者(本人又は家族に何らかの原爆体験又はその影響がある者))

<sup>29</sup> 「原爆体験者等健康意識調査報告書」32～39ページに添付された、当該調査において使用された調査項目の問番号。問8は爆発による光や熱、風を感じたか、遺体などの光景を目にしたかなどの原爆体験、問10(3)は原爆放射線の健康影響への不安、(4)は差別・偏見の体験。

<sup>30</sup> 問10(3)

「これまで、原爆による放射線の影響で深刻な病気に罹(かか)るのではと、かなり心配したり、あるいは体の具合が悪くなるたびに、放射線を浴びたせいではないかと不安になることがありますか。

地域区分による心身の健康状態の比較を行った(地域の区分方法の詳細は以下の「(2) 黒い雨の降雨時間の地理分布について」を参照のこと)。

○地域区分の比較のため、原爆投下時にいた地域と黒い雨の推定体験率<sup>31</sup>を利用して、高体験地域群(黒い雨体験群又は非体験群で、黒い雨経験率 50%以上の地域の者。これを暴露群とした。)および低体験地域群(黒い雨体験群又は非体験群で、黒い雨経験率 50%未満の地域の者。これを対照群とした。)に区分して比較すると、K6 についてのみ有意差を持って高体験地域群に高得点となる(精神的健康状態が悪い)ことが観測された。この有意差は、原爆に関連する体験等を調整すると消失した。特に、放射線の健康影響についての心配や不安(問 10(3))の影響が大きかった。

○被爆者健康手帳等非所持者について、広島市等から指定を要望された地域とその外側の地域との比較では、いずれの精神的健康状態の評価指標においても有意差はなかった。要望地域<sup>32</sup>ではむしろ有意に身体的健康(sf8\_pcs)が良好であった。しかし被爆時に外側の地域にいたという者の数は限られている点には限界がある。

○以上をまとめると、①黒い雨体験の自己申告と精神的健康状態の悪さとの関連性が再確認された。②黒い雨体験率が高い地域と低い地域に区分した場合には、精神的健康状態の差は一部の指標(K6)にみられた。③これらの解析において、両者の関連は放射線の健康影響への不安や心配という要因によって説明できる部分が大きいと思われた。④要望地域と要望地域外との比較では、いずれの精神的健康状態の評価指標においても有意差はなかった。

## ② 面接調査データの解析について

○原爆体験区分として{直爆群、入市群、救護群、大雨群(被爆者健康手帳所持者で被爆区分が3号(健康診断受診者証からの切替の者のみ)又は健康診断受診者証所持者)、黒い雨体験群<sup>33</sup>、黒い雨非体験群<sup>34</sup>}を考え、4つの尺度{SF36、GHQ28、MMPI のK 尺度、CAPS}に

<sup>31</sup> 推定体験率：原爆投下時にいた場所の記載がある者について、同じ地域において降雨を体験した者の割合。4(2)黒い雨の降雨時間の地理分布に詳細を記載。

<sup>32</sup> ここでは、要望地域群として、黒い雨体験群又は黒い雨非体験群で、第1種健康診断特例区域に要望されている地域に原爆投下時に存在した者を設定して解析した。

<sup>33</sup> 定義については、注10のとおり。なお、付属の面接データの解析においては、「未指定」と表記。

<sup>34</sup> 定義については、注11のとおり。なお、付属の面接データの解析においては、「非体験」と表記。



ついて黒い雨非体験群を対照として比較した。さらに、[直爆群、入市群、救護群]については、各群内における黒い雨の体験の有無による比較も検討した。その結果、黒い雨体験群と黒い雨非体験群の各尺度の得点には統計的に有意な差がある場合が多く、黒い雨体験群に悪い影響が示された。また、SF36の活力や社会生活機能、心の健康及びGHQ28については、直爆群において黒い雨の有無による差が認められ、黒い雨を体験したと回答した場合にはさらに精神的健康の指標が悪いことが示された。入市及び救護についてはそのような有意な差は確認されなかった。

○黒い雨体験区分として[黒い雨体験群、黒い雨非体験群]の2群を考え、収入の影響を調整して、4つの尺度{SF36、GHQ28、MMPIのK尺度、CAPS}について得点を比較した。また、原爆に関連する体験等(自身や家族の原爆による体験や放射線による健康影響への不安(問8の(1)~(9)及び問10の(3)(4))の影響も検討した。その結果、SF36の8つの下位尺度、GHQ28、Partial PTSD(生涯)およびMinimum PTSD(生涯)<sup>35</sup>において黒い雨非体験群と黒い雨体験群の間に統計的に有意な得点差が認められ、黒い雨体験群に悪い影響が示された。原爆に関連する体験等を説明変数として加え調整した場合には、黒い雨体験群と黒い雨非体験群の間に有意な得点差は見られず、また、問10(3)の説明力が高かった。多次元尺度法<sup>36</sup>により、原爆に関連する体験等と黒い雨の体験の回答の傾向を図示したところ、両者の間には関連性が高く、多重共線性<sup>37</sup>による問題が起きている可能性があることも考えられる。

○地域別の比較のため、原爆体験区分の黒い雨体験群・黒い雨非体験群を原爆投下時の地域と黒い雨の推定体験率を利用して、低体験地域群と高体験地域群に分割しなおし(自記式質問紙による調査データの分析と同じ地域区分)、低体験地域群を対照として4つの尺度{SF36、GHQ28、MMPIのK尺度、CAPS}の得点を比較した。また、その他の原爆体験の影響も検討した。その結果、低体験地域群と高体験地域群の

---

と標記。

<sup>35</sup> Partial PTSD, Minimum PTSD 等の診断基準については、「原爆体験者等健康意識調査報告書」16ページ参照。

<sup>36</sup> 多次元尺度法

複数の変数の変動を同時に研究する一連の方法の一つ。

<sup>37</sup> 多重共線性

分析対象の独立変数の間に強い相関が見られる状態で分析結果が不正確となることがあるとされる。

間には統計的な有意差は見られなかったが、一般に高体験地域群で悪い傾向があった。原爆に関連する体験等を説明変数として加えた場合も結果は同様であり、問10(3)が有意となることがあった。

## (2) 黒い雨の降雨時間の地理分布について

- 推定された降雨域および降雨体験の回答の確からしさの検証を目的として、降雨時間に関する地理的分布の解析を行った。
- 回答の確からしさの観点から、原爆投下から降雨体験までに移動がなかったと仮定し、地域での黒い雨の体験率（原爆投下時にいた場所の記載がある者について、同じ地域において降雨を体験した者の割合）を推定し、黒い雨の推定体験率が比較的高い地域を選定した。
- 上記の仮定については、降雨体験がある人についての原爆投下時にいた地域と降雨を体験した地域との一致割合が、爆心からの距離が10km以上の遠距離地域で92%以上と高いことを確認した。なお、爆心からの距離が5から10kmでは約77%であった。
- 回答者数が10人以上で黒い雨の推定体験率が50%以上の地域を対象として、時刻毎の降雨開始時刻の地理的分布を視覚化した。なお、被曝距離6km以上での地域別・推定体験率において、40%以上50%未満は4カ所、30%以上40%未満は3カ所等であった（付属資料「第4回ワーキンググループ横田委員提出資料」p140～参照）。
- 爆心地からの距離が6km以上で、黒い雨の推定体験率50%以上かつ回答人数が10人以上の地域は、地域内に指定地域<sup>38</sup>と未指定地域<sup>39</sup>を含む地域が6地域、未指定地域が3地域であった。
- 9地域のうち、20km以上遠の2地域は該当する対象者数が少ない傾向にあり、体験率として十分な精度を有していない。
- 降雨開始時刻の時刻ごとの地理分布からは、遠距離地域でもあるにも関わらず爆心近くの降雨開始と同時に降りだしたとの不自然な回答や、開始時刻や降雨の継続時間<sup>40</sup>のばらつきが大きく、黒い雨体験の報告の確からしさを検討するにはより多くのデータ数が必要と考えられた。
- 全般に遠距離地域の降雨体験の確からしさの検証には、遠距離地域におけるデータが少なすぎると考えられた。しかし、遠距離地域においては

<sup>38</sup> 指定地域：「原子爆弾被爆者に対する援護に関する法律施行令」別表第3に規定される地域。第1種健康診断特例区域のこと。

<sup>39</sup> 未指定地域：注釈9の「未指定地域」に同じ。なお、付属資料140ページの「未指定」には広島市等から第1種健康診断特例区域への指定を要望された地域以外の地域は含まない。

<sup>40</sup>時刻ごとの体験者数の分布から判断される

原爆投下時にいた人は少ないことが考えられ、今後調査を計画するとしても多くのデータを得ること自体が困難かもしれない。

## 5 まとめ

### (1) 黒い雨を体験したと回答した者における健康影響について

現在、被爆者健康手帳や健康診断受診者証を所持しておらず、黒い雨体験があると回答した黒い雨体験群は、黒い雨の体験がないと回答した黒い雨非体験群に比して精神的健康の指標が悪い傾向が見られ、「原爆体験者等健康意識調査」自記式質問紙による調査データにより報告された黒い雨体験の自己申告と精神的健康状態の悪さとの関連性が再確認された。他の被爆群において黒い雨体験群と黒い雨非体験群とを比較した場合も同様の結果を示す項目もあった。黒い雨体験の有無と精神的健康指標との関連の大部分は、原爆に関連する体験等、特に放射線の健康影響への不安や心配によって説明されると考えられた。

### (2) 高体験率地域と低体験率地域の比較による健康影響

より客観的な指標として、黒い雨の体験率により高体験率地域と低体験率地域とを区分して比較を行った場合には、高体験地域でK6においてのみで有意に精神的健康状態が悪かった。この結果は、黒い雨体験の自己申告に基づく場合よりもより客観的と考えられるが、同じ地域においても人によって黒い雨への曝露が異なった可能性があれば過小評価になる。一方、単に黒い雨体験を報告した者の多い地域を高体験率地域に選んだことから、自記式質問紙による黒い雨体験に基づく解析の持つ問題を完全には排除できていない。解釈には注意が必要である。なお、放射能への不安や心配という項目を調整することによってこの有意差が消えることから、高体験地域でのK6の高さは、放射能への不安・心配によって説明できると考えられた。

また、被爆者健康手帳等を所持しない者について、今回の要望地域で原爆を経験した者がこれ以外の地域で経験した者と比べて精神的健康状態が悪いという明確な結果は得られなかった。

### (3) 黒い雨の地理分布について

黒い雨の降雨域については、広島市等から提出された「原爆体験者等健康意識調査報告書」においては、原子爆弾災害調査報告書に示されている分布より、広い分布が示された。本ワーキンググループにおいては、推定された降雨域および降雨体験の回答の確からしさの検証を行ったが、同じ地域において黒い雨の体験率が50%を超える地域は未指定地域においては一部に限られること特に爆心地から20km以遠においてはデータ数が少ないこと、本人の60年以上前の記憶によっており、その報告の正確性を本ワ

一キンググループで十分明らかにできなかったことから、今回の調査データから黒い雨の降雨域を確定することは困難であると考えられた。

なお、大瀧委員から、未指定地域の一部に黒い雨の体験率が50%を超える地区が存在し、それらの地区の中には宇田の小雨地域に含まれない区域を持つ地区が含まれたことから、宇田雨域の外側でも黒い雨が降った地区が存在する可能性が示されたことは重要であるとの意見があった。

ワーキンググループの検証に際して留意すべき点  
(総論的事項)について

1 第5回検討会において出された総論的意見

(1) ワーキンググループにおける解析の進め方について

- どのデータを用いてどのような解析をするかについてあらかじめ一定の認識の共有を図るか、それとも網羅的にデータを解析するのか、解析の方針を議論した上で進めていただきたい。

(2) ワーキンググループの取りまとめに際し議論すべき点

- 放射線の影響か否かについて検討いただきたい(「黒い雨の体験」は何を示すマーカーなのか)。
- 身体的影響か、それとも精神・心理的影響かについて検討いただきたい。
- 様々な限界がある中でも、結果を有効と解釈できるかについて議論を深めていただきたい。
- 健康不安やPTSDには、提供された情報が影響することから、行政などが行った情報提供などの情報も併せて検討いただきたい。
- 身体的な影響については、過去の知見も踏まえて検討してはどうか。

## ワーキンググループにおける検証内容について

## 1 ワーキンググループにおける検証内容(第5回検討会で合意)

1 心身の健康影響について

- 地域で比較した場合の健康影響に関する検討
- 被爆区分ごと(直接被爆、入市被爆、救護被爆)、あるいは、地域ごと(指定地域、非指定地域)における、黒い雨を体験した者と体験していない者の健康影響の比較
- より客観的な比較対照群の検討
- その他

## 2 黒い雨の降雨時間の地理分布について

- データの内容、確からしさの検証
- 降っていないと回答した者に関する検討
- その他

## 「原爆体験者等健康意識調査報告」の検証に関するワーキンググループ 参集者

- 飛鳥井 望 東京都医学総合研究所副所長
- 大瀧 慈 広島大学原爆放射線医科学研究所教授
- 笠置 文善 放射線影響協会放射線疫学調査センター長
- 川上 憲人 東京大学大学院医学系研究科教授
- 金 吉晴 独立行政法人国立精神・神経医療研究センター研究所部長
- 佐藤 健一 広島大学原爆放射線医科学研究所准教授
- 柴田 義貞 長崎大学特任教授
- 横田 賢一 長崎大学大学院専任技術専門職員

