

「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	1
ワーキンググループ報告	1
I 検討の経緯	2
1 目的	2
2 検討内容	2
3 検討経過	2
4 ワーキンググループ参集者	2
II 検討結果	2
1 検討の前提	2
2 「原爆体験者等健康意識調査」の設計等について	3
3 データの限界について	4
4 ワーキンググループにおける解析について	5
(1) 心身の健康影響について	5
(2) 黒い雨の降雨時間の地理分布について	9
5 まとめ	10
(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	10
(2) 高体験地域と低体験地域の比較による健康影響	10
(3) 黒い雨の地理分布について	10
(別紙)	
ワーキンググループの検証に際して留意すべき点	12
ワーキンググループにおける検証内容について	13
「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	14

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¹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-36²（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K6³（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

¹ 県域の一部とは、現在の安芸太田町及び北広島町の一部

² 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。

³ 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

8⁴ (面接調査)、PTSD⁵関連症状を評価するIES-R⁶ (基本調査)、PTSDの診断のための面接尺度であるCAPS⁷ (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、

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。

⁴ 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。

⁵ PTSD：心的外傷ストレス症候群

⁶ 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。

⁷ 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。

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⁸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⁹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。

⁸ 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、罹患の方が暴露が多めに評価される。

⁹ 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¹⁰(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¹¹(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)¹²)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)¹³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

¹⁰ 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。

¹¹ 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))

¹² 「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。

¹³ 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。

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¹⁴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¹⁵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のと思われる。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¹⁶、黒い雨非体験群¹⁷〕を考え、4つの尺度〔SF36、GHQ28、MMPI のK尺度、CAPS〕に

¹⁴ 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。

¹⁵ 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。

¹⁶ 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。

¹⁷ 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）¹⁸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¹⁹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²⁰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

¹⁸ 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。

¹⁹ 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。

²⁰ 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。

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）。
- 未指定地域のうち、黒い雨の推定体験率50%以上かつ回答人数が10人以上は北西側の6地域であった。うち4地域はその町村の一部が大雨地域に指定されていた（なお、そのうち2地域は山間部で住人が非常に少ないと考えられた。）。
- 6地域のうち、20km以遠の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²¹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。

²¹時刻ごとの体験者数の分布から判断される

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) 高体験地域と低体験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地域と低体験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