

## 2026年（令和8年）度 事業計画

### A. 主要事業計画

放影研の調査研究は、原爆被爆者の放射線に関連する長期的な健康影響、および親の放射線被ばくが子どもに及ぼす継世代的影響の可能性を優先的に調査している。放影研は、原爆被爆者および被爆二世からの献身的な支援と協力に感謝する。がんおよびがん以外の疾患のリスクを評価することを目的とする原爆被爆者とその子どもの疫学的な長期追跡研究に関する現在進行中の研究計画の多くは、事業報告の中で示されている。ここでは、新しい研究計画や注目すべき研究計画の一部について概説する。

#### 1. 被爆者の健康に関する調査研究事業

##### 1.1 放射線とがん

- **寿命調査 (LSS) におけるがんおよびがん以外の疾患の死亡に関する報告書の更新—1950-2021年 (RP 1-75)**：原爆被爆者の死亡に関する LSS 第 15 報の解析および発表は、今後数年間で最も優先度が高いプロジェクトの一つである。新しい J45 臓器線量推定値の算出が完了した後（2026年中頃を予定）にリスク解析を開始する。18年間の追跡調査を追加した 1950年から2021年までの観察期間に関するこの解析では、第14報と比較して30歳未満で被ばくした人々の死亡者数は2倍以上となり、若年被爆者の死亡率に関する重要な情報が得られるだろう。この最新の解析では、固形がんにおける線量反応関係の性質についてさらに情報が得られるほか、心血管疾患などのがん以外の疾患における新たな死亡リスクについても明らかになるだろう。包括的な死亡リスクの発表後、がんや循環器系疾患などの主要なサブグループについて詳細な解析が予定されている。
- **寿命調査 (LSS) におけるがん罹患率に関する報告書の更新—1958-2020年 (RP 1-75 および 18-61)**：追跡期間をさらに11年（2020年まで）加えた原爆被爆者のがん罹患の解析を新たに最優先として開始した。近年、がん症例が、主に被爆時年齢が20歳未満の被爆者で見られている。観察されたがんの種類分布は、対象者の加齢、リスク因子（ウイルス感染、生活様式、生殖性因子など）の変化、および60年間の追跡期間中における診断法の向上などの要因により、暦年によって異なる。放射線関連リスク推定のモデリングは、これら因子を考慮し、改訂 J45 臓器線量推定値と AHS の連絡先情報に基づき再推定した転出入率を組み込むことにより改善される。全固形がん罹患率の解析に加え、関心の高い特定の部位ごとに、さらに詳細な解析を行い発表する予定である。
- **がん罹患調査シリーズ—1958-2009年 (RP 1-75 および 18-61)**：1958年から2009年までを追跡調査期間とする部位別罹患に関する一連の論文の結果を記述した要約論文を、2025年に完成・発表した。男性における全固形がんの線量反応関係を示す曲線の原因、および固形がんに見られる放射線影響の不均一性に関する理解を深めることを目的とした追跡調査の方法論に関する論文は、2026年に完成する見込みである。生理学的に関係があるがん種（上部消化管、下部消化管、肝胆道、呼吸器、泌尿器、男性生殖器、女性生殖器）ごとに部位別リスクを同時解析した結果、複合アウトカムに関する線量反応曲線に影響を与える複数の因子が特定された。これには、部位別ベースライン率とモデルにおいて考慮されていない不均一性、高線量に係る調整方式、表在性部位における代表

臓器線量の選択などが含まれる。本研究により、今後の研究において固形がんをどのようにグループ化し解析できるかについて示唆が得られる可能性がある。

- *LSS* コホートにおいて病理学的レビューを実施した部位別がん研究の完了：疾患およびサブタイプの分類が時と共に変化してきたため、数十年に渡り収集された症例の病理学的レビューに基づき標準化された診断基準を適用する放射線リスク推定値を提供できる研究はほとんどない。2026年、放影研は乳がん（1958-2005年）、子宮体がん（1958-2011年）、血液系がん（1950-2009年）のサブグループを比較した放射線関連リスクの解析を完了し発表する予定である。軟組織・骨腫瘍（1958-2003年）と皮膚がん（1958-2011年）について引き続き解析する。
- 骨髄異形成症候群（MDS）の発症機序（RP1-17）：原爆被爆者は血液腫瘍のリスクが高いが、放射線が誘発する骨髄性悪性腫瘍の機序についてはほとんど分かっていない。2026年に、MDS診断前に収集した血液試料を用いた全エクソームシーケンシング（WES）解析の結果に関する論文を完成させ投稿する予定である。全ゲノムシーケンシング（WGS）データを用いて低線量と高線量のグループ間の構造変異の動態の違いをさらに評価し、原爆放射線の影響に関する理解を深める。
- 原爆被爆者における白血病（RP-P1-23）：古いホルマリン固定パラフィン包埋（FFPE）試料におけるターゲットシーケンシングの利用可能性に関する論文を完成させ、投稿する予定である。試行調査の結果に基づき、関連する本格調査「原爆被爆者の血液腫瘍における放射線量に関連した臨床病理学的所見の同定」を開始する予定である。
- 放射線と肝がん（RP 9-92）：放射線とB型慢性肝炎ウイルス（HBV）感染との関連は確立されており、肝細胞癌リスクにおける放射線とHBVの両者が果たす役割も既知であることから、HBVが媒介因子であることが示唆されるが、媒介の程度についてはまだ確立されていない。C型肝炎ウイルス（HCV）感染による肝細胞癌に関する放射線リスクの媒介と緩和の可能性について、HCVと肥満との間に考え得る交互作用について調整しつつ、解析を完了する。
- 広島・長崎の腫瘍・組織登録（RP18-61 および 29-60）：全国がん登録および長崎組織登録に関する通常業務を、各機関との契約に基づいて継続する。疫学部は、放影研の主要コホートの対象者と新たに登録されたデータとの照合を、各機関の承認を得て継続する。
- 病理学的研究（RP 5-89 および 1-12）：広島・長崎の地元の病院と協力して、原爆被爆者の病理試料を保存・利用する取り組みを継続する。放影研バイオサンプル研究センターと共同で、新しいデータベースにおいてFFPE組織試料の索引付けを継続する。

## 1.2 放射線とがん以外の疾患への影響

- がん以外の疾患に関する成人健康調査（AHS）報告書の更新—1958-2020年（RP2-75）：改訂 J45 臓器線量推定値が利用可能になった（2026年中頃を予定）後に、胎内被爆者を除く全 AHS コホートグループについて、がん以外の疾患の罹患と原爆放射線量との関係に関する最終的な解析を実施する。この解析では、前回の報告（2004年）に比べ、追跡期間を22年間延長するとともに12の疾患アウトカムを追加し更新した縦断的データを用いる。AHS対象者の健診ならびに臨床・疫学データおよびバイオサンプルの収集を継続する。

- **放射線と白内障 (RP 5-15)** : 標準化された診断基準を用いた AHS 対象者における放射線関連白内障リスクの解析を、2025 年に完了・発表した。2026 年には、改訂 J45 臓器線量推定値を用いて胎内被曝者に関するデータ解析に着手する。
- **放射線と循環器系疾患**
  - **放射線とアテローム性動脈硬化症 (RP 2-11 および 1-23-2)** : 放射線がサイトカインの測定値に及ぼす影響について評価した (2025 年に論文投稿済み)。今後はこれらのサイトカインを、放射線が潜在性アテローム性動脈硬化症サブタイプに及ぼす影響の媒介因子として解析するため、多重指標多重原因 (MIMIC) モデルに組み込み解析を実施する (2026 年後半に完了予定)。また、放射線被ばく後の炎症がアテローム性動脈硬化症リスクに及ぼす長期的影響について調べるため、炎症マーカーの縦断的測定値の解析について概念化する作業に着手する。
  - **放射線と脳卒中罹患 (RP 1-21)** : 新しい臓器線量が利用可能になった後、放射線と脳卒中罹患との関係を明らかにする統計解析を完了し、論文を投稿する予定である。
  - **放射線と心筋梗塞罹患 (RP 1-22)** : 1958 年から 2015 年の期間について、放射線被ばくと心筋梗塞の罹患との関係が女性で観察されたが、男性では観察されなかった (2025 年に論文投稿済み)。心筋梗塞の線量反応関係における性差の原因と考えられる因子について、今後も調査を進める。
  - **放射線と心疾患 (RP 2-14)** : 放射線と拡張機能障害、心不全、心臓弁膜症との関係について引き続き解析し、従来の心エコー検査を用いて拡張機能に焦点を当てた論文を 2026 年に作成する。スペックルトラッキング心エコー法を用いたデータ収集が進行中である。
- **放射線と糖尿病 (RP 1-15)** : 脂肪性肝疾患など、インスリン抵抗性に関連する状態に放射線被ばくがどのように影響を及ぼすかについて調べる。
- **放射線と甲状腺疾患 (RP 4-23)** : 2007 年から 2011 年にかけて実施された前回の AHS 調査では、放射線に関連したリスクの増加が、甲状腺結節については報告されたが、甲状腺機能異常や自己免疫については報告されなかった。2026 年には、第 3 健診サイクルの完了後、甲状腺結節の進行に関する本格的な解析 (2027 年を予定) に向けてデータをまとめる。
- **放射線と慢性腎臓病 (CKD) (RP-A1-14)** : 放射線と CKD との関係に関する統計解析を完了し、論文を作成する。

### 1.3 放射線の健康影響に関する生物学的発生機序

- **AHS におけるゲノムワイド関連解析 (GWAS) の準備 (RP P2-22)** :  
12 名の AHS 対象者から得られた Illumina アレイデータの解析は、10 年、20 年、30 年、50 年前の試料におけるコール率と一致率を評価するものであり、2026 年中に完了し、論文を投稿する。結果から、保存血液塗抹標本から抽出した DNA に対し全ゲノム増幅を施すことで、高密度 SNP アレイを用いて信頼性の高い遺伝子型判定が可能であることが示唆された。この知見は、AHS における本格的な GWAS 実施に向けたサンプルサイズの最大化の可能性を開くものである。

- **放射線関連のクローン造血 (CH) に関する評価 — ヒトにおける研究 (RP 1-23-1) :**  
本研究では、約 150 名の AHS 対象者におけるクローン造血の有病率を評価し、全エクソームシーケンシング (WES)、SNP アレイ、T 細胞受容体 (TCR) ディープシーケンシングのデータを用いた統計解析やバイオインフォマティクス解析により、高線量被爆者における造血幹細胞 (HSC) のクローン増殖を特徴づける。年齢と性別について回帰法による調整を行った、放射線が CH 変異および T 細胞増殖に及ぼす影響に関する解析は、2026 年前半に完了する見込みである。
- **放射線とクローン造血 (CH) — 動物研究 (RP 1-23-3) :** 2026 年には以下を実施する予定である。
  - 放射線誘発 CH を有するマウスにおける変異獲得のタイミングとクローン進化・増殖に関する論文を完成する。マウスにおけるこの CH 研究は、クローンの系統発生学と末梢血における変異の縦断的軌跡を統合するユニークな手法を用いる。これにより、原爆被爆者研究を含めヒトのコホートにおける個人のリスクの軌跡や健康への後影響の理解を深める可能性がある時間分解生物学的線量推定が可能となる。
  - 放射線関連の CH による炎症性疾患の分子機序について調べるため、放射線被ばく後のアテローム性動脈硬化マウス (LDLR ノックアウトマウスまたは APOE ノックアウトマウス) における CH 変異体の特徴付けおよび縦断的追跡を継続する。
- **胎生期に被ばくしたマウス造血幹細胞 (HSC) の染色体異常頻度に関する予備的研究 (RP P4-17) :** 胎生期の LT-HSCs に生じた染色体異常が消失する過程に関わる機序を詳細に検討するため、研究を拡大し、全ゲノムシーケンシング (WGS) 解析により胎内放射線被ばくの影響について評価を行う。目的は、胎内放射線被ばくの影響に関する WGS の結果が、従来の染色体調査の知見と一致するか否かを確認することである。
- **マウスにおける放射線による変異と発がんに対する酸化ストレス応答の防御作用に関する予備的研究 (RP P3-19) :** NRF2 が長期造血幹細胞 (LT-HSC) における放射線誘発体細胞変異に対して防御的役割を果たすことを説明する論文を完成し、投稿する予定である。2 週齢時 (幼齢期) に放射線照射した野生型 C57BL/6J マウスから採取した LT-HSC 由来のクローンについて得られた WGS データの解析を完了し、体細胞変異を同定し、8 週齢時 (成体期) に放射線照射したマウスに関し発表済みの結果と比較し、変異頻度と変異型の差異について評価する。また、LT-HSC 由来のクローンで検出された染色体異常を検証し、放射線被ばく時の年齢が放射線誘発体細胞変異に及ぼす影響について解明したい。

## 2. 被爆者の子ども (F<sub>1</sub>) の健康に関する調査研究事業

- **胎内被爆者と F<sub>1</sub> の各コホートにおける死亡調査 (RP 1-75、2-61、4-75) :** 両コホートの死亡追跡調査を継続し、2022 年までのデータを完成する。初期の資料の保存は放影研の研究資源センターと協力し継続する。
- **被爆二世臨床調査 (FOCS)、(RP 4-10) :** 親の放射線被ばくが子どもの疾患リスクに及ぼす影響について、主要疾患エンドポイント (高血圧、高 LDL コレステロール血症、高トリグリセリド血症、糖尿病) のいずれか一つまたは複数の組み合わせに対しては疾患-死亡モデルを用い、単一および複数の疾患カテゴリーを別個のリスクとして扱う場合には多状態モデルを用いて、解析を完了した。2026 年には、区間打ち切りデータに適した

方法を用いた場合の結果との比較を行い、自己選択バイアスについてさらに調べる予定である。

- **遺伝的影響、トリオゲノム研究 (RP 3-23)** : 主要プロジェクトの正式承認および正式発表 (2025 年 12 月 23 日) が終わり、同意が得られた試料について遺伝子型判定と解析を進める。まず子どもに発生した (構造変異を含む) *de novo* 変異を同定・確認し、それらが親由来のものか特定する。2026 年度中には、対象試料の半数以上について全ゲノムシーケンシング (WGS) を完了する見込みである。また、トリオゲノム研究への参加に関するインフォームド・コンセント取得の取り組みを継続する。個人の遺伝データの開示に関する具体的な手順を国内外の専門家との協議を経て最終的に決定し、患者・市民参画 (PPI) の取り組みを継続する。
- **遺伝的影響、動物研究 (RP 2-13, RP S3-11)** : マウス生殖細胞における自然発生 *de novo* 構造変異に関する論文を発表する。我々は、一般的な構造変異よりも大規模にゲノム構造変化を検出する方法論の策定に成功しており、超長鎖シーケンシングなどの技術を用いて確認する予定である。放射線誘発変異の分野では、ミニサテライト領域における変異に長年焦点を当てている。この解析システムの構築に成功すれば、ゲノム全体におけるミニサテライト変異を調べることが可能となり、まず放射線被ばくのマウスモデルに適用し、将来的には原爆被爆者の生殖細胞変異および体細胞変異の研究に適用する予定である。

### 3. 原子爆弾の個人別線量とその影響を明らかにするための調査研究事業

- **遮蔽調査と線量推定 (RP 18-59)** : 統計部は、最新の高度な J-45 計算ファントムを用いた臓器線量推定システムの改定を完了する。
- **放影研解析における定数 RBE という仮定に関するさらなる評価、統計部、PI : Sposto 部長 (RP 18-59)** : 解析調査により、放影研解析で仮定した中性子の定数 RBE (生物効果比) が真の RBE 値の上限と異なる場合、過剰リスク推定に著しい偏りが生じる可能性があることが明らかになった。放影研解析から適切な RBE 値を推定することを目的とするこれまでの解析の大部分では、RBE 値の上限とは異なる推定値を示している。今後 1 年間の研究では、RBE 値の上限を偏りなく推定する方法、あるいは中性子/ガンマ線の応答曲面を許容精度で直接推定する方法に焦点を当てる。
- **線量推定誤差** : 放射線量推定値には、主として被ばく時の個人の位置や遮蔽物といった不正確な原情報のせいで、不確実性が存在することが知られている。この課題に取り組むため放影研は、元々 DS86 線量推定方式向けに開発され、1990 年に提案された方法を採用している。次報の LSS 解析において使用するため、この方法を更新する予定である。

### 4. 研究成果の公表と他機関との研究協力事業

- **研究成果の公表** : 査読付き学術雑誌での放影研調査の発表に加え、放影研は、原子放射線の影響に関する国連科学委員会 (UNSCEAR) や国際放射線防護委員会 (ICRP) 等の線量推定や放射線リスク評価に関する国際機関の注目度の高い報告書にも貢献する。
- **継続中の共同研究** : 放影研は 2026 年度も、以下のような数多くの日本や国際的な機関と長期的な共同研究を継続する予定である。

- a. 広島大学、長崎大学、久留米大学とのパートナーシップ
- b. 米国国立がん研究所との共同研究
- c. ワシントン大学との共同研究
- d. 外部研究者との共同研究：
 

日本の研究機関	47 施設
北米	6 施設
欧州	10 施設
アジア	1 施設

## 5. 国内外の専門家を対象とする研修事業

疫学を専門としない放射線研究者を対象に、疫学調査の基本を習得するための研修コースを設立し、放射線の健康に関するリスクの理解を深める。また、放射線防護、緊急被曝医療や放射線生物学研究などにおける人材を養成する。

- ① 2026 年度厚生労働省による国際交流調査研究事業において、外国からの医師や研究者を受け入れ、研修を行う予定である。
- ② 放射線被曝者医療国際協力推進協議会（HICARE）、長崎・ヒバクシャ医療国際協会（NASHIM）、名古屋大学大学院などの事業に協力し、国外からの専門研修生を受け入れる。
- ③ 原爆被爆者の疫学調査結果の理解を促進するために、国内放射線生物学研究者を対象とした「放射線生物学者のための疫学研修会」を開催する予定である。

## 6. 一般向け啓発事業

本事業では、原爆被爆者及びその子どもへの長期追跡調査から得られた科学的知見を、研究協力者（被爆者、被爆二世）の皆様及び一般市民の皆さまに分かりやすく伝えるとともに、放影研の事業内容や社会的意義、社会貢献に関する理解を深め、放射線の健康影響に関する正しい理解の普及を図ることを目的とする。2026年度の主な活動は以下のとおりである。

### ① 研究所の事業に関する広報活動

毎年、国内外の外部機関及び団体等から多くの来訪者を受け入れ、研究所の事業概要等について説明を行っている。2026年度においても、積極的に来訪者の受入れを行い、研究所の事業内容や社会的意義、社会貢献についての理解を深めるとともに、研究所の活動に共感し、継続的に支援・協力していただける関係者の裾野拡大を図る。

### ② 研究に関する情報発信

- 昨年12月より調査を開始した「ゲノム解析によるトリオ調査」のポータルサイトについて、内容をより充実させるため、今後の更新及び発信方法について検討する。
- 研究協力者に研究事業について、理解を深めていただくことを目的として、調査研究の進捗や最新の研究活動に関する説明会を企画する。

- 報道機関を対象に、研究内容を正しく理解いただくことを目的とした勉強会や意見交換会を企画する。

### ③ オープンハウス

広島研究所では、移転に伴い現施設でのオープンハウス開催は今年が最後の年となる。オープンハウス実行委員会と広報出版室が協力して、企画及び展示内容を検討する。また、移転後の新施設におけるオープンハウスの開催についても検討を開始する。

### ④ 公式ホームページのリニューアル

公式ホームページ（HP）のリニューアルは、情報発信力を一層強化し、国内外の多様なターゲットに対して正確かつ分かりやすい情報を的確に届けるとともに、放影研の活動・成果・社会的意義への理解と共感を広く醸成することである。併せて、双方向性の高い情報発信を通じてステークホルダーとの信頼関係を深化させ、社会との持続的な対話を促進することを目指す。2026年度は、HPリニューアル業務の委託業者選定を早期に行い、新しいHPの完成に向け所内ワーキンググループが中心となり作業を進める。

### ⑤ 広島研究所移転に関連する取材対応

2027年春に予定されている広島研究所の移転は、社会的にも注目度が高く、メディアから多くの取材依頼が予想される。既に、バイオサンプルの移動については問い合わせが入っており、既存施設の撮影依頼等も含め業務に支障が出ないように慎重に対応する。また、比治山ホールについては、メディアだけでなく建築関係者や一般市民からも問い合わせが入っており、昨年度同様に一般公開の機会を検討していく。

### ⑥ 各種印刷物の更新

放影研を紹介する要覧、リーフレット等の印刷物については、広島研究所の移転に伴い内容の更新を行う。併せて研究成果や研究活動に関する情報を最新の内容へと刷新し、分かりやすく魅力的に発信することで、研究所の役割や意義に対する理解促進と認知向上を図る。

### ⑦ 施設見学と出前授業

外部見学者の受け入れや出前授業を通じ、放影研の研究成果及び被爆者の健康保持及び福祉への貢献、人類の保健向上への寄与、さらには今後の研究の重要性に関する情報発信を継続的に行う。単なる情報提供にとどまらず、被爆者及び被爆二世の皆様、研究者、行政関係者、ピースボランティア、学生、地域社会、海外からの来訪者等、幅広い層に対し、放影研の調査研究事業の意義についての理解促進を引き続き図る。

### <その他の広報活動>

- プレスリリースの配信及び記者会見を通して、研究成果等の情報を分かりやすく発信する。
- メディアでの放影研の記事の掲載状況を定期的に確認するとともに、報道関係者と密に連絡を取り、関係維持及び強化を図る。
- 各論文の「一般向け資料」を作成し、研究成果を分かりやすく発信する。
- 2025年度より再始動したSNSを積極的に活用し、研究活動に関する情報発信に加

えて、採用情報等にも活用し、研究所の認知向上を図る。

- 所外からの日常的な問い合わせに対し、出来る限りタイムリーに対応する。
- 歴史的に重要な現広島研究所の姿を動画、静止画でデジタルアーカイブ化する。

## B. 法人の運営管理

### 1. 研究資源センター

2026年度に研究資源センター（RRC）は、実用面の利便性、堅実な統合、放影研全体への持続的影響に重点を置きつつ、2025年度に構築した運用体制の強化と拡充に注力する。バイオサンプル研究センター（BRC）は、質の高いバイオサンプル管理および管理責任という中核的使命を引き続き遂行すると同時に、バイオサンプルの在庫情報の連携増進を支援する。研究資源課（RRS）は、研究データ環境について信頼性の高い運用を担保するため、技術面、コンピュータ関連、および解析に関し安定した支援の提供を継続する。データ資源センター（DRC）は、データ統合・アクセス・可視化の運用についての中核部署として進化する。2026年度は以下の活動を予定している：

- BRC、RRS、DRC、研究支援部署間の機能的な関連性について明確にし、RRCのガバナンス体制を制度化する。
- DRCを、キュレーションを行った研究データセット、統合メタデータ、研究員向けデータアクセスに関する放影研の中核拠点として引き続き整備する。
- 疫学データ、臨床データ、バイオサンプルデータ、同意関連データの連携など、データ統合に向けた全所的な取り組みを拡大する。
- 研究ダッシュボードおよび可視化ツールの開発や導入により、研究の実行可能性評価、コホートの特徴付け、所内の意思決定を支援する。

これらの活動を通じて、RRCは立ち上げ段階から移行し、最新のデータ主導型研究と放影研の主要な科学的資産の長期的な管理を支援する全所的な研究インフラストラクチャとして進化する。

### 2. 広島研究所の移転

2026年度は、新施設の4階から10階までの鉄骨造（S造）部分の躯体工事を行い、配管・配線工事及び内装工事を順次行い、外構工事を含め2027年1月竣工を目標に工事を行う。新施設の竣工引渡し後、事務用備品、研究用備品等の引越し作業を実施予定である。

### 3. 規程整備

法令の改正や担当課による定期的な見直しなどにより、現行規程等の改正および新規規程等の制定を行っている。2026年度においては、広島研究所の移転に伴う定款の改正およびそれに関連する規程の改正、ならびに研究所の適正な事業運営に必要な見直しを随時行い、日米両国政府の国庫補助金で運営する公益法人として適正な規程を整備する。