

2020年(令和2年)度 事業計画

I. 主要事業計画

放影研の調査研究の多くが計画・実施に多大な時間を要する縦断研究か大規模長期研究であるため、当該研究に関する多くの現在進行中の計画は事業報告の中で既に示されている。ここでは、新規調査計画または一部の注目すべき調査計画について要約する。

1. 被爆者の健康に関する調査研究事業

1) 放射線とがん：

- 前立腺（馬淵ら）、卵巣（歌田ら）、尿路（Grant ら）のがん罹患リスクに関する論文、がんの罹患と死亡の比較に関する論文（Brenner ら）、および総括論文（Brenner ら）を発表する予定である。2020年には統計部および米国国立がん研究所と協力して1958–2009年の寿命調査における放射線とがん罹患リスクに関する一連の論文を完成する予定である。機序モデルを用いたリスク解析に関する別のプロジェクトは、放影研統計部およびHelmholtz研究所と協力して継続する予定である（杉山）。
- 原爆放射線によるがんやがん以外の疾患の死亡リスクに関する定期的報告は、疫学部の最も重要な業務であり、寿命調査報告書第15報は今後数年間で最も優先順位の高いプロジェクトとなる。利用可能なデータおよび解析の枠組みを決定し、統計部と共同で予備解析を開始する。低線量域での線量反応の形状および放射線リスクについて、地理空間的要因およびベースライン率の変動による潜在的交絡を考慮し検討する。これらの解析には、生活習慣因子（喫煙、飲酒、肥満度）や社会経済的状态を表すいくつかの指標などが含まれる。
- この寿命調査報告書第15報で、統計部は、モデル化したベースラインと層化ベースライン、またはERRモデルとEARモデルのどちらを選択するかなど、解析の最も適切な構成要素の決定に関与し、主要な解析結果の解釈を補足または改良する主な解析とは別に報告すべき関連するサブ解析を特定する支援をする（一部については実施する）。これには、例えば、より精密な解像度の空間的人口統計学的データの重要性を検討すること、またはこのより成熟したコホートにおける低線量リスク推定に関する推測に及ぼされる高線量被曝者の影響を検討することが含まれるかもしれない。

2) 放射線とがん以外の疾患への影響：

- 心血管疾患：2019年度事業報告で述べたアテローム性動脈硬化症と放射線に関する我々の研究結果の最終確認を完了し、2020年前半に論文を投稿する。
- 放射線誘発性アテローム性動脈硬化症の病因に組織修復異常が関与しているという仮説を検証することを目的とする対を成すもう一方の研究（第2部：血管間葉系幹細胞分化を制御するサイトカインネットワークの解析）で収集したサイトカインに関するデータの解析も開始する。この解析は、炎症が放射線誘発性アテローム性動脈硬化症の病因にも関与する可能性があるため、以下に記載するクローン造血プログラムプロジェクトと一緒にまたは当該プロジェクト後に実施する。クローン造血プログラムプロジェクトの研究計画書は2020年後半に作成する予定である。

3) 放射線の免疫学的影響：

- 被爆者におけるリンパ球の炎症関連のクローン増殖が動脈硬化などの心血管疾患をもたらすという仮説を検証するプログラムプロジェクトを開始する予定である。このプログラムには、1) クローン増殖とエピジェネティック修飾遺伝子の突然変異との関係を調べる；2) クローン増殖と血清中の炎症表現型との関係を調べる；3) 放射線被曝後のクローン性造血を検出し、マウスモデルを用いてアテローム性動脈硬化症の発生における役割を直接的に調べる；4) 放射線被曝後の突然変異リンパ球増殖の数学的モデリングを用いてこの仮説をさらに検討する、という4つのプロジェクトが含まれる。

2. 被爆者の子ども(F₁)の健康に関する調査研究事業

- 動物モデルを用いた我々の以前の研究では、4Gy 照射した精原細胞および成熟卵母細胞に由来する F1 マウスにおいて、照射していない親由来のマウスよりも多くの小規模な欠失および多点突然変異を同定した。しかし、構造的変異体を含むより大規模な変異に関する理解は不十分である。現在、ロングリード NGS 技術とマウス突然変異蓄積システムを用いて、より大規模な突然変異を検出するための新しいパイプラインを開発中である。この新しいパイプラインにより、マウスにおけるこのような変異体（特にトランスポゾン変異）の自然発生率と特徴を明らかにしたい。その後、実験動物の生殖細胞系 de novo 大規模突然変異を検出するための新たなパイプラインについて説明する論文を投稿する。
- がんまたは多因子性疾患における放射線被曝の継世代的リスクは重要な問題であり、その問題に取り組むためのヒトデータは実質的に存在しないため、生涯リスクを評価するためには、F1 コホートの追跡をさらに 30–40 年間継続することが不可欠である。2014 年 11 月に開始した縦断的 F1 臨床調査の第 3 サイクルはほぼ終了し、第 4 サイクルを開始した。血圧、脂質、血糖値などの連続値を用いた解析を検討する。
- F1 臨床調査では、臨床研究を継続し、遺伝学プログラムを開始するため疫学的・基礎遺伝学的研究と統合・調整する予定である。したがって、結果を多次元解析のために疫学のおよび遺伝学的データと組み合わせる。
- 2020 年度の被爆者とその子どもから成るヒトトリオに関する WGS 研究では、遺伝リサーチクラスターと外部の専門家の審査を受け完全な研究計画を作成する。審査の後、研究提案書を倫理審査委員会 (IRB) に提出し、承認を得る。(財政的、倫理的、社会的問題を含む) 研究環境が完全に整い次第、対象者に連絡を取り、WGS 研究のためのインフォームドコンセントを得る。インフォームドコンセントを得た後、WGS を用いた実験を開始する。
- ヒト培養細胞株を用いて、原爆被爆者試料の解析にどのような方法が適しているかを調べる。また、マウスゲノムのロングリードシーケンシングから得られた知見を用いて、ヒト試料の解析において大規模突然変異および構造的変異を検出するためにさらに良い方法を開発する。さらに、ロングリード・シーケンシングデータからエピジェネティックな状態を探索するための検出法を開発する。(佐藤、RP S3-11)
- GS 細胞研究のために、放射線照射した GS 細胞クローンにおける突然変異を aCGH および WGS 解析によって特徴付け、その後、細胞クローンを成体雄マウスのブスルファン処理した精巣に移植する。次に、GS 細胞に由来する子孫について継世代的な遺伝的変

化を調べる。この実験とともに、移植された GS 細胞からの精子形成の効率を、精巣組織断面によって解析する。対照群として、GFP 陽性 GS 細胞および GFP 陽性マウス由来の精巣細胞を用いる。新たに開発した遺伝子組み換えシステム（野田、RP-P3-17）により、人工的に GS 細胞に大規模な欠失または逆位を作り出す予定である。

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

- DS02R1 線量がまだ計算されていない対象者、特に F1 対象者の親について、最新の DS02R1 線量の算出を完了する。これは、原簿管理課が当該対象者について改訂された被曝位置データの入力を完了することが前提条件であり、我々は入力作業が 2020 年度に完了すると予測している。これにより算出を完了することが可能となる（船本、清水；H. Cullings らと協議）。[RP18-59]
- 今後も、改訂版ファントムに基づいて臓器線量推定を再評価するプロジェクトの第一期を支援および参加し、全被曝者に関するこの新しい線量の正式な導入開始の可否について決定する。導入決定の場合、我々は、新しいフルエンスデータを既存の線量推定方式に統合するためのコード修正、試験、および検証に着手する（船本、清水；H. Cullings らと協議）。[RP18-59]

4. 研究成果の公表と他機関との研究協力事業

継続中の共同研究：長期的な共同研究は以下の通りである。これらの研究は 2020 年度も継続する見込みである。

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

日本の研究機関	42 施設
北米	10 施設
欧州	8 施設
アジア・豪州	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講習会を開催し、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 原爆被曝者の疫学調査結果の理解を促進するために、2020 年度も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。
- ② 広島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力会（NASHIM）、独立行政法人国際協力機構（JICA）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 国内外の大学・学校から学生・生徒の見学を受け入れ、当研究所の研究活動に関する研修を行う。
- ④ 放影研の研修事業のあり方について更に検討するとともに、2020年度も厚労省委託による国際交流調査研究事業において外国からの研修生の公募を実施する。

6. 一般向け啓発事業

放影研は、前身の ABCC から今日まで原爆被爆者及びその子供（被爆二世）への放射線の医学的影響を調査研究してきた。2020 年は被爆 75 年の節目の年である。2020 年度の放影研の一般向け啓発事業は、長年に亘り放影研の調査研究にご理解とご協力いただいていた被爆者及び被爆二世の方々並びに地元の広島・長崎を始め、広く一般市民の方々に放影研をより理解していただけるような啓発事業に取り組む。

① オープンハウス（施設一般公開）

広島研究所では 26 回目、長崎研究所では 24 回目の開催となる。各種展示のほか講演会など種々の企画を用意し、2020 年度も広島・長崎ともに 8 月を予定している。

② ソーシャルメディア関連活動の強化

Facebook や 2019 年度に開始した Twitter といった、ソーシャルメディア・ネットワークを活用した広報活動の拡大を図る。原爆被爆者、被爆二世及び市民の方々の理解獲得を最重要課題と位置付け、ソーシャルメディアを活用する。

③ マスコミへの広報活動の推進

マスコミ関係者に ABCC-放影研とその研究成果について、正しく理解していただき、それを元に報道してもらうことを目的として、2020 年度も引き続き、懇話会・勉強会を開催する。マスコミ関係者との交流を通して、放影研を理解していただくと共に友好的な関係を強化する。

④ ホームページの充実

2018 年度に刷新したホームページの情報を更新し、2020 年度も引き続き、充実したホームページづくりを目指す。特に、一般市民に対して分かりやすく研究成果や情報を伝えていくことに重点を置き、動画等による情報発信を増やす。

⑤ オンライン情報配信システムの充実

紙媒体の広報誌 *Update* に代えて新たに開始したメールマガジン（通称「メルマガ」）の情報を充実させる。最新の研究成果や放影研の行事及び活動に関する情報配信だけでなく、利用者登録によって放影研という組織の「一員」であるという意識を読者に持ってもらうように工夫する。

⑥ 出前授業

放射線の健康影響の実態を小中学校及び高校の児童生徒に伝える試みとして 2016 年度に開始し好評を得ている。年々依頼件数が増加しており、講師陣を安定確保することで、より多くの出前授業を実施することが可能となった。2020 年度も、従来の出前授業に加え、学生たちが同世代に放射線に関する基礎知識を教える方法についても伝え、学生が主体となった啓発活動の拡大を試みる。

⑦インターンシップ（職業体験）プロジェクト

放影研は以前よりインターンを受け入れてきたが、このたび米国の大学生から、広報出版室で2020年度中にインターンを希望する旨の依頼があった。広報出版室では、放影研の施設案内等の業務を学んでもらうことを計画している。放影研は、インターンの大学生を通じて、若者とのコミュニケーションを強化できると考えている。

⑧公開講座

2019年から開始した新しい公開講座は、広島平和記念資料館等の外部組織と連携しながらピースボランティア等を対象にしたものである。2020年度も同じように外部組織と連携し、その組織の宣伝力と集客力を借りて新しい形の公開講座を開催していく。これによって、より多くの被爆者、被爆二世及び市民に対する放影研の研究活動に対する理解を深める場、放射線の健康影響を学ぶ場を設けることができる。

⑨サイエンス倶楽部

中学、高校の科学部員に、放影研のサイエンスを中心とした学びの場を提供する。サイエンス以外にも英語等、放影研の他の専門性も学習できる場とする。併せて、ソーシャルメディアを利用してこの活動を拡散し、一般市民の方々に放影研の理解を深めてもらう。

⑩その他の広報活動

- 国内外のメディアに対して、積極的に重要な論文のプレスリリースと記者会見を行う。
- 放影研の調査研究に対する一般的理解の向上を目的として、内容が専門的な「短文解説」に替えて、2018年度より、平易な文章かつ少ない文字数で論文内容を解説する新しい論文概要シリーズ「一般向資料」を開始した。2020年度も継続して、一般的理解の向上を目指す。
- 2020年度も引き続き、海外からの来訪者のために英語で施設案内を行うことが出来る人材を育成する。
- 放影研の調査研究に関する情報提供にいっそう力を入れることで、研究の透明性を高め、一般市民、特に被爆者及び被爆二世の方々との良好なコミュニケーションを築くことを目的として、2019年1月に「放影研の活動を広めるためのワーキンググループ」を編成した。2020年度は、ヒトゲノムや放影研の遺伝子研究等の重要事項に関する情報提供を試みる。
- 被爆者及び被爆二世の方々等の少人数の市民グループを放影研に招待し、放影研の役職員と ABCC-放影研の歴史や研究成果について語り合い、理解を深めていただくことを目的として交流の場を設ける。

II. 法人の運営管理

1. 研究資源センター

研究資源センター設置準備委員会の創設を受け、4つの小委員会が直ちに取り組みを開始する。「データ管理」小委員会は一元的に保存されていないデータセットや、保存はされているが目録が作成されていない、或いは放影研研究員が使えない歴史的データセ

ットの検出を担当する。「スキャンに関する」小委員会は引き続きスキャンする必要のある紙媒体記録を特定し、業者と協力して現在放影研が所有している種々のタイプの記録物のスキャンに要する時間と費用を算出するためのパイロットプロジェクトを行う。

「バイオサンプル管理」小委員会は引き続き、生物試料を保存しているが一元的な管理を行っていない様々な放影研研究部と協力する。4 つ目の「管理」に係る小委員会は、研究資源センターを放影研組織階層の中でどのように位置付けるのかを決め、研究資源センターの人員配置、予算、指導的役職を決定する。

上記の取り組みに加え、夏季期間に Gen3 データコモンズに放影研データを入力し、そのデータに適したインターフェイスの構築作業に着手するため、シカゴ大学からのインターン生の雇用を試みる。このプロジェクトの初期段階では外部の専門家の支援が必要となる。4 月から新たなコンピューター技術員 2 名が放影研に着任する。最初の研修を終えたら、そのうち 1 名は、放影研で必要な開発作業を継続するため、Gen3 データコモンズに関する綿密な作業に着手することが望まれる。

「共同研究・外部資金支援室」の創設により、放影研に直接的な恩恵があるだろう。支援室は引き続きデータ共有に係る放影研の方針を策定し、データ共有のためのより効率的かつ標準化された手順や承認手続きを定める取り組みの陣頭指揮を執ることができる。現在、放影研研究員が上記の管理業務を行っているため、共同研究プロジェクトに取り組む意欲が低下し、独自の研究を行う能力が落ちている。

研究資源センターの事務室を立ち上げ担当者のために設置し、当該担当者らがデータアクセスに関する質問に回答する作業を開始することが望まれる。研究資源センターの最優先事項は放影研の研究員のデータアクセスを容易にすることである。この過程を容易にし、研究員の必要性を理解する作業には、立ち上げ後ではなく、立ち上げの初期の段階で着手すべきである。

2. 広島研究所の移転の検討

広島研究所の移転については、放影研戦略計画を達成するための研究施設に必要な機能及び床面積等の条件を整理し、具体案策定をめざす。

3. 勤怠（就業状況）管理システムの導入

2018 年 6 月に成立した働き方改革関連法の施行に伴い、職員の労働時間の客観的な方法による把握、各種休暇申請および超過勤務の報告等をワークフロー化することにより、就業状況管理作業を効率化し、就業状況の情報を給与システムと連携させて給与計算作業を効率化することを目的として、昨年度着手した購入手続きを継続し、今年度中に勤怠（就業状況）管理システムを導入する。入札を経て落札者との契約締結後、速やかに導入作業を開始し、人事課による仮運用後、2020 年 7 月 1 日より本格運用開始を予定している。

4. 研究所施設の整備

(1) 広島研究所の施設整備

C 棟、D 棟、E 棟、H 棟、I 棟空調機（ビルマルチ及び個別空調機）の老朽化が著しい。また、地球温暖化防止の観点から、従来から多く使用されてきた空調機の冷媒である R22 冷媒が 2019 年 12 月末をもって生産終了したことから故障時のメンテナンスが困難

になることが予想される。空調機更新3ヶ年計画の取替工事(3年目)を実施する。(必要経費約30,000千円)

(2) 長崎研究所の施設整備

車両や路面電車の騒音対策のため、国道に面した部屋の二重窓設置工事を行う。3階会議室は既に設置済みなので、内科、臨床渉外課、病理学研究室、疫学部長室、腫瘍組織登録室が対象となる。(必要経費約5,000千円)

5. 規程整備

監事の改善提案および監査法人トーマツによる内部監査において指摘された事項に対応するため、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。2020年度においても、それら指摘事項に速やかにかつ的確に対処するとともに、研究所の適正な事業運営のため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。