

使命および具体的な目標

放影研は、原爆被爆者とその子どもにおける放射線の健康への影響を明らかにし、被爆者とその子どもの健康と福祉の維持、および全人類の健康増進に貢献することを目的とする。この目的の遂行には、疫学部が実施している寿命調査（LSS）による原爆被爆者の追跡調査、および胎内被爆者（胎児の時に被ばくした方々）と被爆者の子ども（F₁ [両親が原爆に被ばくした後を受胎した子ども]）の各コホートの追跡調査が必要不可欠である。

具体的には、以下が疫学部の活動である。

1. LSS対象者である被爆者における死亡や死因およびがん罹患について定期的に追跡する。これらの転帰に対する放射線影響の解析は、統計部と共同で行い、線量反応の形状の明確化、他のリスク因子による放射線リスクの修飾や交絡の疫学的評価を実施し、幼児期または胎内で被ばくした人など、放射線感受性が高いサブグループにおいてもリスクの大きさをより正確に推定する。
2. 放影研内での分子疫学に関わる統合研究プログラムにおいて、その構築および具体化に主要な役割を果たす。このプログラムでは、被爆者およびF₁集団に見られた疫学的所見の根底にあるメカニズム解明のため、放影研内外の研究者による学際的な分子疫学研究に参加している。
3. 放射線リスクおよびその他のリスク因子の統合解析において国内外の研究グループと協力する。LSSや胎内被爆者およびF₁集団のデータや所見は、長年にわたり国内外の機関によって、放射線リスクや他のリスク因子の統合解析に利用されてきた。住民ベースのがん登録データも、国際がん研究機関（IARC）、国際がん登録協議会（IACR）およびロンドン大学衛生熱帯医学大学院が実施する世界的な疫学がん罹患率・生存率研究に貢献している。

国際的な放射線リスク評価機関は、放射線リスクを予測する主要な根拠としてLSS集団から得られた結果を引き続き利用している。それは、このデータが、十分な推定がなされた広範囲に渡る線量、あらゆる被ばく時年齢を網羅する大規模集団、ハイクオリティな疾病把握に基づく長期追跡と、他に類を見ないものだからである。放影研の研究から得られた多くの結果は、原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）（2006、2013年）や国際放射線防護委員会（ICRP）（2007、2012年）および米国科学アカデミーの電離放射線の生物影響に関する委員会（BEIR）VII（2005年）によって、注目度の高い報告書の作成のために広く活用されている。疫学部のBrenner研究員は、UNSCEARの放射線とがんに関する新しい報告書の作成に関与する専門家グループのメンバーであり、放影研の最新のがん罹患調査から得られた新しい結果を提供する中心的役割を担っている。疫学部員それぞれが、上記プロジェクト全てにバランス良く取り組んでいる。

疫学部の資源

LSS、胎内被爆者、F₁集団の人口動態、生活習慣、被ばく、死亡に関するデータ

LSS集団：1950年の国勢調査の際に実施された調査で確認された93,741人の原爆被爆者と、1950年代初めは広島市または長崎市に住んでいたが原爆投下時には両市にはいなかった26,580人から構成される120,321人の集団。

胎内被爆者集団：母親の胎内で被ばくした3,636人の対象者から成る集団。この集団は、原爆投下時から1946年5月末までに両市に提出された出生届に基づき設定された。

F1集団：親の被ばく後の妊娠により生まれた76,814人の被爆者の子どもから成る集団。対象者は、両市に提出された出生届に基づき特定された1946年5月から1958年12月までに生まれた子どもと1959年と1984年の間に生まれたLSS対象者の子どもである。

データは、疫学部の原簿管理課から追跡情報を入手して維持・更新され、情報技術部（ITD）のデータベースに保存される。

がん罹患データ

放影研の主要集団の対象者のがん罹患データは、広島および長崎の地域がん登録および全国がん登録から定期的に入手される。疫学部の腫瘍組織登録室は、主要集団対象者が罹患した原発がんの要約を行っている。がん罹患データはITDのリソースデータベースに保存される。個人別データは、仮名加工され、疫学解析室で解析用に処理される。

病理標本

病理学研究室は、剖検時に得られた標本スライドやホルマリン固定パラフィン包埋組織ブロック、および市内の病院から収集された手術標本を保存・維持している。

所内および所外の共同研究

所内の共同研究

疫学部は、放影研の研究員にコホート集団の特性、リスク因子に関するデータ、死亡データ、およびがん罹患データを提供し、当該データを用いた共同研究を行っている。

所外の共同研究

- 放射線研究に関する国際的な共同研究

米国国立がん研究所：部位別がんに関する研究調査、契約に基づくプロジェクト、および脳腫瘍の放射線リスクの統合解析など、その他のデータ共有プロジェクト（RP-A1-13、RP-S2-20、坂田；RP-S1-21、RP-S2-21、杉山）。

米国ワシントン大学とのパートナーシップ：

- 固形がん罹患に対する煙草と飲酒の媒介効果（RP-S2-19、歌田）
- 女性特有の因子と放射線に関連した肺がんリスク（RP-S1-20、Brenner）。

ヘルムホルツセンター・ミュンヘン：統計部との共同による放射線関連結腸がんの機序的モデル（統計部RP-S4-18、杉山）

- それ以外の活動に関する国際的な共同研究

英国がん研究所：閉経前乳がんの統合解析（RP-A2-14、Brenner）

食事および膀胱がんに関する統合プロジェクト（DBCP）（マーストリヒト大学）：食事と膀胱がんに関する統合解析（RP-A5-12、門脇）

胆道がん統合プロジェクト（BiTCaPP、米国国立がん研究所）：胆道がんに関する統合解析（放影研が提供したデータを使用）（RP-A2-13、門脇）

国際がん研究機関（IARC）／国際がん登録協議会（IACR）：がん登録。「五大陸におけるがん罹患第12版」に対する広島・長崎の地域住民ベースのがん登録データの提供：出版済み（杉山）。IACRアジア・近東地域代表を務めている（RP S2-17、杉山）。

疫学部

ロンドン大学衛生熱帯医学大学院：

- がん登録。がん生存率の動向に関する国際調査であるCONCORD-4研究に対する広島・長崎の地域住民ベースのがん登録データの提供（RP S2-17、杉山）。
- CONCORD-3に参加している日本の16の地域がん登録のデータに基づく、日本人におけるCONCORD-3モノグラフの発表を支援（RP 4-16、杉山）。

- 日本国内の共同研究：

国立がんセンター：

- がんリスク因子のメタ・アナリシス（RP-A2-15、歌田）。
- 日本の住民ベースのがん登録に基づく希少がん罹患研究（RP S2-17、杉山）。
- がんに関する統計情報の整備と活用に関する研究（RP S2-17、杉山）。
- 予後不良がんの統計（RP-S2-17、杉山）。

愛知県がんセンター：社会経済格差に焦点を当てたがん対策のための空間疫学的ビッグデータの解析（RP S2-17、杉山）。

日本がん登録協議会：各地方自治体および国の行政機関からの承認の取得など、がん生存率の世界的動向調査である英国CONCORD-4研究への日本の21の地域がん登録による参加の調整および促進：日本がん登録協議会理事（RP S2-17、杉山）。

静岡大学・福岡女子大学：体重変動とがんおよび循環器疾患による死亡（統計部RP S4-19、門脇）

久留米大学バイオ統計センター：LSSコホートの追跡データの左側打ち切り、競合リスク、および観察されない不均一性がリスク解析に与える影響を検証する（RP S1-24、坂田、門脇）。

- 国内・海外での放射線関連分野での貢献：

原子放射線の影響に関する国連科学委員会（UNSCEAR）：がん疫学に関する報告書の主執筆者（Brenner）および日本国内対応委員（坂田）。

福島県民健康調査：検討委員会の委員（坂田）

国際放射線防護委員会（ICRP）：がんのデトリメント計算方法を更新するタスクグループ122のメンバー（Brenner）

放射線影響協会：放射線疫学調査研究評価委員会 委員（杉山）

アウトリーチ活動：放射線生物学者向けの疫学ワークショップ（疫学部）、研究者および一般市民向けの放射線影響に関する講演会（坂田、歌田、Brenner）、日本疫学会学術総会のサテライトセミナー（使用言語：英語）におけるLSSの紹介（歌田）。

- 国際的なその他の活動への貢献

CONCORD-Lancet Global Commission on Cancer：がん登録。がん対策のグローバル戦略に関する委員会。委員として報告書を提出（杉山）。

アウトリーチ活動：日本癌学会学術総会の国際セッションで、住民ベースのがん登録データを用いた国際共同研究に関する講演（杉山）

2024 年度業績

疫学部は、1) 原爆被爆者 (LSS)、2) 胎内被爆者、3) 被爆者の子ども (F1) を対象とした3つの集団のコホート研究を維持している。2020年末時点 (生死に関して完全な情報が得られている最新の日付) で、LSS対象者の約21%が生存しており、被ばく時年齢が10歳未満の67%が含まれている。さらに、2020年時点で、胎内被爆者集団の72%、F1集団の86%が生存している。これらの集団は、疫学部だけではなく、放影研の研究部が実施する、ヒトにおける放射線関連リスクに関する解析の基盤である。各個人の被曝放射線量推定は、新たな技術により、疫学部に保管されている情報に基づき継続的に改訂されてきた。

主要集団対象者におけるがん罹患調査は、放影研の基盤研究プロジェクトである。疫学部は、全国がん登録システムに基づき広島・長崎の地域がん登録からがん情報を取得している。放影研はがん登録に対象者情報を提供、担当自治体はがん情報を提供し、その情報を照合し放影研の調査対象者を識別する。広島と長崎の疫学部の腫瘍組織登録室では、1958年から2019年の間にがんと診断された患者の情報の集約を完了した。前回調査から10年間の追跡を行ったLSSがん罹患調査では、合計26,360例の第一原発固形がんを同定した。新たに同定された症例は3,832例 (17%増) であった。固形がんの年間症例数は2000年まで増加したが、生存している対象者の減少に伴い、減少に転じている。疫学部の全メンバーは、統計部と協力し、新たな臓器線量を取り入れ、LSS対象者の放射線関連がんの罹患リスクについて解析する。

2023年の国際放射線疫学・計測学会 (IsoRed) 会議での発表後、Brenner研究員は、1958年から2009年の罹患データを用いて、LSSにおける部位別がんリスクについてジョイントエンドポイント解析を追加で実施した (Pierce D、Preston D、Radiat Res 1993;134:134-142)。その目的は、Grantらが報告した男性における全固形がんの線量反応曲線について理解を深めること (Grantら、Radiat Res 2017;187:513-537) と、部位別の放射線影響の不均一性について評価することであった。この解析では、個々のがん部位を生理学的に関連のある7つのがん種 (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) に分類した。

これらのアウトカムの線量反応曲線の傾きに影響を与える要因として、部位別のベースライン率の不均一性、高線量の補正方法、および表在部位の代表臓器線量の選択などが判明した。結腸線量を用いた全固形がんモデルでは、各臓器線量を用いたがん種別モデルより、線量反応曲線の傾きは急峻だった。これらの解析は、共通モデルをがん部位全体に適用して固形がんを単一のアウトカムとしてモデル化すると、線量反応の推定にバイアスが生じる可能性があることを示唆している。これらの解析は、放影研統計部、ヒロソフト、および米国国立がん研究所と共同で実施した。