

講演会「被爆の研究とみなさんの生活」報告書

- 1 日時 令和2年（2020年）2月22日（土） 13:30～15:40
- 2 場所 広島国際会議場「コスモス」（広島市中区中島町1-5）
- 3 各講演概要

講演1 放射線影響研究所の研究～健康影響の実態～

講師：丹羽 太貫（公益財団法人放射線影響研究所理事長）

座長：田中 剛（広島県健康福祉局長）

（1）ABCC・放影研ができるまで

ア 歴史の巨大な歯車

- ・1938年にウランの核分裂が発見されてから、1945年に広島・長崎に原爆が投下されるまで、わずか7年間で、（米国は）原爆という、とんでもないものを作ってしまった。
- ・2年前にハンフォード（米国ワシントン州）を訪問して、当時プルトニウムを生産した原子炉を見たが、1943年に、あのような原子炉を作ったことに圧倒された。

イ 蜂谷医師のヒロシマ日記

- ・原爆投下直後から、日本の各大学の研究チームなどが、被爆者の調査を開始した。当時、広島通信病院の院長だった蜂谷道彦医師の「ヒロシマ日記」は、世界的なベストセラーになった。
- ・「ヒロシマ日記」には、刻々と変化する被爆者の症状が記録されている。最初は下痢などの腸管の障害、その後、白血球の減少などの造血系の障害が出てきている。研究者の目から見ても、名著だと思う。

ウ ABCCの設立

- ・1945年9月に日米合同の調査委員会が設置され、約1年間の調査を踏まえて報告書が作成され、これに基づいて、1946年秋、フォレストアル米海軍長官がトルーマン大統領にABCCの設立を進言した。それを受けて1947年に広島に、1948年に長崎にABCC（原爆傷害調査委員会）が設立された。
- ・フォレストアル長官は、この勧告で「この研究は極めて大切に、平和時においても役立つ大事な情報を与えるであろう」として、平和時のことにも言及している。

（2）ABCCの研究

ア 初期のABCCの研究

- ・初期のABCCは、全体の研究デザインがなく、各研究者が色々な研究を行っていた。

その中には、子どもを全裸にして撮影するという、悪名高い調査もあった。これについては、ABCCのアメリカ人の研究者からも苦言が出された。

- ・1955年、ABCCの研究の評価を行ったフランシス委員会の勧告を受け、「大規模な固定集団を、生涯追跡調査する」という研究デザインが固まった。

イ 大規模調査集団の追跡研究

- ・調査対象集団として、約12万人の寿命調査集団、約3,600人の胎内被爆者集団、約77,000人の被爆二世集団を設定した。これらの被爆者集団の抽出は、1950年の国勢調査などに基づくものである。
- ・調査対象の被爆者について、被爆時に、どこでどういう状況にいたか、聞き取り調査を行い、爆心地からの距離や遮蔽物の情報に基づいて、個人の被ばく線量を推定した。
- ・このような大きな集団の継続調査は、多くの経費と人手がかかる困難な事業だが、当時の米国の強い推進力によって実現した。また、この研究の成果はすべて、被爆者と被爆二世の協力の賜物だ。

(3) 放影研の設立と研究

ア 放影研の設立

- ・アメリカ側の経済的な事情もあり、1975年に放影研（放射線影響研究所）が設立され、日米共同による運営となった。定款には、放影研の目的として、自然科学の研究だけでなく、被爆者の健康保持及び福祉に貢献し、人類の保健の向上に寄与するとある。これは科学だけでなく、人道にも配慮すべきことを言っている。

イ 遺伝的影響の調査

- ・ABCC・放影研の研究の一つに、被爆二世の遺伝的影響の調査がある。10万人程度の調査の結果、出生時の障害や、染色体異常などでみても、遺伝的影響は観察されていない。これは、調査人数が少ないからとの意見もある。ただ、10万人程度の調査で確認できない程度にリスクは低い、ということと言える。

ウ 胎児期被爆の影響

- ・胎児期の被爆について調査した結果、線量の大きさに応じて精神遅滞の増加や、IQの低下が認められる。この胎児に対する影響は、妊娠8～15週の胎児が最も（放射線に対する）感受性が高いことが分かっている。

エ がんと線量の関係

- ・がんと線量の関係では、1Gy（グレイ）の線量で、がんのリスクが約1.5倍過剰になるとの研究成果がある。がんリスクは線量に対して直線で増加する。がんは自然にも発症するので、線量が100mGy（ミリグレイ）以下に低い場合は、放射線による増加も小さくなるため、これが自然に生じるレベルより高いか否かの統計的検証は困難である。

オ 被爆時年齢と経年の影響

- ・被爆時の年齢が若いほど、がんのリスクの増加は大きい。また被爆後の年数が経過すると、このリスクは低下する。なお、白血病は発症までの潜伏期が短く、若年での被爆では、リスクが大きく上昇する。

カ 被爆二世のがんについて

- ・被爆二世のがんの頻度については、現在までの調査で、両親の被爆の影響は認められていない。

キ 研究成果のまとめ

- ・下痢、出血などの「急性障害」について見れば、健康な人でのこのような症状はほぼゼロだが、閾値の約 500mSv を超えると発症し、その頻度は線量の増加に伴って、最大 100%まで上昇する。
- ・一方、がんなどの「晩発障害」の場合、放射線を浴びなくても、がんになる人はいる。そのため、受けた線量に応じて、発生リスクが（自然発生頻度に）上乘せされて上昇することになる。

(4) 研究成果の活用

ア 放射線防護への活用

- ・こうした研究の成果は、まず国連科学委員会（UNSCEAR）に採録され、それに基づいて、国際放射線防護委員会（ICRP）が放射線防護についての勧告での基本データとして使われる。その勧告に基づいて、世界の各国はそれぞれの国情に合った規制を作り、放射線防護の行政を行う。このようにして、被爆者の研究成果は、世界の人々の役に立っている。

イ 放射線防護の歴史

- ・1895年にレントゲンがX線を発見した当初から、研究者や医師の間で放射線障害が見られた。1904年にはエジソンの助手が皮膚がんで死亡している。放射線科の医師が若くして死亡するなどして、1920年代には放射線防護の必要性が叫ばれるようになった。

ウ 現在の放射線防護

- ・現在、X線などの放射線については、世界中で、ドアの鉛の厚さなど、室外に漏れる線量などを規制、管理している。すなわち被爆者のデータは、X線検査など皆さんの日常生活のごく近くでも役立っている。

エ 放射線防護は自然科学と社会科学の接点

- ・福島原発事故の際、福島の一般住民の方は、線量が低かったので安心だと私は思っていたが、全く通用しなかった。
- ・放射線防護は社会に広く受け入れられることを目的に、社会通念に基づいて作られている。しかし福島事故のような場合、それぞれの生活が破壊された方々に一般的な社会通念は通用せず、個々の事情に則した対応が意味を持つ。

- ・原爆被爆者を含め、生活が破壊された不条理の中にいる方々に対しては、その不条理について、しっかりと受け止めることが、研究を行う上での一番の基本点になる。

(5) 放影研の研究のこれから

- ・自然科学については、放射線の遺伝的影響が見えない理由や、放射線が当たって発がんに至るまでの機構などを解明しなければならない。その上で、自然科学が社会に役立つためには、人道へ配慮する必要がある。
- ・科学は「集団」、「客観」、「総論」であり、人間は「個人」、「主観」、「各論」で、その間にはギャップがある。このギャップは簡単には埋まらないが、人々への配慮、すなわち人道があってこそ、科学が役立つ。このことを念頭に置いて、これからの放影研のあり方を考えていきたい。

講演2 原爆放射線医科学研究所の研究～医療への応用～

講師：田代 聡（広島大学原爆放射線医科学研究所所長）

座長：田中 剛（広島県健康福祉局長）

(1) 導入

ア 原医研の紹介

- ・原爆放射線医科学研究所（原医研）は、広島大学に設置された附置（ふち）研究所で、大学病院がある霞キャンパス内にある。私は昨年 2019 年 4 月から所長を務めている。
- ・比治山の放射線影響研究所（放影研）とよく間違われるが、放影研が米国と共同で運営され、日本では厚生労働省が所管しているのに対し、原医研は広島大学の一組織なので、基本的に文部科学省が所管している。

イ HICARE について

- ・この講演会の主催者である HICARE は、原医研、放影研、県・市の医師会、広島県、広島市などで組織している協議会。主に、様々な国で被ばく者の医療に携わっている方々に広島に来てもらい、放射線障害などについて学んでいただいている。
- ・HICARE は IAEA（国際原子力機関）と連携して活動を行っている。昨年亡くなった故・天野之弥前事務局長からも、IAEA を訪問した際、励ましの言葉をいただいた。

(2) 原医研の研究 1（沿革、爆心復元調査、現在の構成等）

ア 原医研の沿革

- ・広島大学に放射線影響の医学研究機関を作る構想は 1950 年代からあったが、実現には時間がかかった。多くの先人の努力により、1961 年（昭和 36 年）に現在の原医研の前身である原爆放射能医学研究所（略称は現在と同じ原医研）が設置された。

初代所長の渡辺漸（すすむ）教授は、白血病等、原爆の医学研究に尽力された方で、研究所の基礎を固められた。

- ・その後、色々な研究部門が増設されていったが、2002年に大きな改組を行った。再生医療やゲノム・遺伝子に関係する医療など、最新の医療を取り入れ、名称も原爆放射線医科学研究所に改称した。

イ 原医研のミッション

- ・原医研のミッションとしては、まず、放射線の障害がどのようなメカニズムで起こるのかという基礎研究を行っている。次に、放射線による障害・病気の医療、治療法の開発にも取り組んでいる。
- ・もう一つ重要なのは、原爆や放射線に関する情報、資料をきちんと記録して、管理、運用していくこと。附属被ばく資料調査解析部が担当しており、このような社会的、社会医学的な研究を行うセクションがあることが、原医研の大きな特徴の一つである。

ウ 爆心復元調査

- ・1966年（昭和41年）のNHK広島ドキュメンタリー番組をきっかけに、原医研は、NHKなどと協力して「爆心復元調査」というプロジェクトを始めた。これは現在の平和記念公園周辺で、原爆投下当時どういった人たちがどんな生活をしていたのか復元しよう、社会学的な研究の取組だった。
- ・これはとても難しい調査だったが、後の研究につながる貴重な情報が多く得られた。なお、この調査を中心になって進めた研究者の一人、湯崎稔先生は、現在の湯崎英彦県知事の父親に当たる。

エ 近距離被爆生存者に関する研究

- ・爆心復元調査の過程で、半径500m以内の生存者が60名以上いることが分かった。こうした近距離被爆者の方々について、医学的な調査を行うため、「近距離被爆生存者に関する総合医学的研究」というプロジェクトが、1972年（昭和47年）に始まった。
- ・この研究は鎌田七男広島大学名誉教授を中心メンバーとして進められ、1973年から2016年までに計29回の報告が行われた。染色体異常、ウイルス抗体、がんなどについての様々な研究が行われ、原医研を代表する原爆被爆者についての重要な総合的研究となっている。

オ 現在の原医研の構成

- ・現在の原医研は、2つの研究部門と2つの研究センターの下、様々な分野の専門家が集まって構成している。
- ・私は放射線の生物学的な影響を研究している。神沼教授は免疫学の専門家。吉永教授は統計が専門。保田教授は物理の専門家。渡邊教授は新しい顕微鏡を作る研究をしている。
- ・松浦教授は放射線と遺伝病の関係などを研究している。東教授は再生医療の研究を

している。廣橋教授は緊急被ばく医療が専門で、福島原発事故の際も現地で活躍した。

- ・ 一戸教授は血液内科が専門。岡田教授は肺がんが専門で、肺がんを非常に小さな傷で治療する手術法の第一人者として、テレビなどでもよく紹介されている。

(3) 原医研の研究2 (現在の主な研究内容)

ア 白血病の研究

- ・ 次に、個々の研究についてお話したい。白血病の研究については、鎌田名誉教授の貢献が非常に大きかった。鎌田名誉教授は被爆者の調査研究から症状がない時からの白血病の経過を世界で初めて明らかにし、また、白血病の研究に欠かせない細胞株を作ることによって世界の白血病研究へ大きく貢献した。
- ・ このような研究基盤の上に、現在の原医研でも、白血病における遺伝子の異常の解析が進み、遺伝子解析を元にした骨髄移植をスムーズに行うための技術開発を行っている。

イ 被爆者の染色体異常

- ・ 原医研では長い間、染色体異常の研究が行われてきた。被爆者は、爆心地に近いほど、つまり被ばく線量が高いほど、染色体異常の保有率が高くなることが分かっている。

ウ 医療被ばくと自然放射線被ばく

- ・ 1年間に日常生活で受ける被ばく線量は、世界平均では自然放射線が約 2.4mSv (ミリシーベルト)、医療被ばくが約 0.6mSv。一方、日本の平均は自然放射線が 2.1mSv、医療被ばくが約 3.9mSv で、日本の医療被ばくは、世界平均よりも非常に高い。
- ・ 医療被ばくの線量は概ね、歯のレントゲンは 0.01mSv、胸のレントゲンは 0.1mSv、CT 検査は 10mSv、心臓カテーテル検査は 1 Gy (グレイ)、がんの治療は 10Gy 程度。検査の中では、CT 検査の線量が比較的高い。
- ・ 日本は CT の普及率が世界一高く、子どもが頭を強く打ったときや、強い腹痛を訴えたときなどに、診断の精度を上げるため CT 検査が使われている。
- ・ CT 検査を受けることの医学的なメリットは大きいですが、医療被ばくの量と発がんリスクについて、日本の発がんリスクは高いのではないかと、この報告がある。これは、日本で CT 検査の使用が多いからだと言われている。
- ・ しかし、100mSv 以下の被ばくとがんなどの発生リスクの関連を正確に解析することとても難しい。

エ CT 検査と染色体異常

- ・ 我々の研究チームは、効率的に染色体を調べることができる方法を開発した。その方法で CT 検査前後の染色体を調べると、CT 検査の後では染色体の異常の数が増えていることが確認された。しかし、CT 検査後の染色体異常の上がり具合には、個人差があることも明らかになった。CT 程度の非常に弱い被ばくの場合、放射線の感受

性には個人差があることも考えた上で、これから放射線検査を行っていく必要があるかもしれない。

- ・現在、広島大学では、放射線科の栗井教授が、低線量でもきれいな画質で撮影できる CT の開発を進めている。低線量の CT であれば、染色体異常の増加が見られなくなってくることも分かってきている。

オ がん・遺伝病の研究

- ・原医研ではがんの研究も進めている。臨床では、腫瘍外科の岡田教授が、体の負担を軽減するために胸腔鏡などを用いた手術などの開発を進めている。このほか、マウスを使った放射線による発がん研究や、がん細胞に放射線を当てたときの遺伝子変化の解析などの研究を行っている。
- ・遺伝病の研究では、松浦教授を中心に、小頭症の原因遺伝子解析や、染色体の監視システムなどについての研究を行っている。

カ 血管の再生医療

- ・東教授の研究室では再生医療の研究を行っており、骨髄移植などを使って詰まった血管を修復する研究を行っている。
- ・東教授は、動脈硬化の研究や、大量被ばく者治療のための iPS 細胞バンクを作る活動などを行っている。

(4) 原医研の研究3 (緊急被ばく医療について)

ア 福島第一原発事故における活動

- ・2011年の福島第一原発事故の際、広島大学から緊急被ばく医療派遣チームとして、延べ38班、1,000人以上が福島に派遣された。
- ・福島では、体表面の汚染の検査や、子どもの甲状腺被ばくの検査などを行った。また、当時、原医研の所長だった神谷教授は、2011年から現在まで、福島県立医科大学の副学長として、福島での調査・研究活動を支援している。

イ 緊急被ばく医療の拠点として

- ・福島の事故の経験を経て、新しい緊急被ばく医療の支援体制が作られた。広島大学は、その中心的な役割を果たしている。
- ・廣橋教授は、原発の立地県などに行き、原子力総合防災訓練で指導的な役割を果たすなど、原子力防災への貢献を行っている。

(5) 国際・国内連携による研究の推進

ア 国際化の推進

- ・国際的な連携として、中国の蘇州大学の研究所と協定を結び、事故で被ばくされた方の治療についてアドバイスするなどしている。また、チェルノブイリ事故の際に多くの被ばく者を受け入れた、ロシアのブルナシアン医学生物物理学センターとも協定を結び、人材交流などの交流を進めている。

- ・このほか、HICARE の受入研修で来日した、海外の医師や看護師に対する研修や、原医研独自のセミナーを通じて、国際交流を推進している。

イ 長崎・福島との連携

- ・原医研のような、大学に附属した放射線関連の研究所は、長崎大学と福島県立大学にもある。現在、この3つの研究所で連携して、放射線災害・医科学研究を促進していく取組を行っている。
- ・次の世代を育てる人材育成も非常に大事なので、長崎、福島と連携して、国内外から講師を招いた国際シンポジウムや、学生を対象にした公開講座を開催するなどの取組を行っている。

(6) 次世代への学術の継承（被爆資料アーカイブ）

ア 企画展示会の開催

- ・附属被ばく資料調査解析部では、3年前から毎年、企画展示会を開催している。2017年は、近距離被爆者の医療をテーマにした企画展を開催。2019年は、原爆投下後の初期に、広島大学の科学者が行った調査研究活動についての企画展を行った。

イ 資料のデジタル化

- ・原医研には、被爆者の方のカルテや調査資料など、様々な貴重な資料があるが、被爆から約75年が経ち、資料が少しずつ傷んできている。次の世代に資料を引き継ぐことができるように、現在、資料のデジタル化に力を入れて取り組んでいる。

(7) 原医研のこれから

ア 放射線障害医療の研究・開発

- ・福島第一原発事故への対応から、緊急被爆医療では、科学だけでなく、人の気持ちを理解する、コミュニケーションが大事であることを痛感した。これは、原爆被爆者の方の医療にも通じるものだと考えている。

- ・被爆者の方の医療や研究を通じて私たちが蓄積してきた知見を生かして、病院での放射線被ばくの管理体制の確立も、大きなテーマとして取り組んでいる。
- ・がんや白血病の治療研究は続けていく。被ばくによる臓器障害の治療は難しく、この困難を克服することは一般の医療にも役立つと考えている。

イ 新しい技術の開発・次世代への学術の継承

- ・この度、新しい顕微鏡技術を開発する渡邊教授が着任した。このような新しい技術を持つ研究者と地域の企業が連携して研究開発を行うことができれば、地域の活性化にも役立つのではないかと考えている。
- ・最後に、被爆資料のアーカイブの構築は、本当に今やっつけていかなくてはいけないことだと思う。広島から世界に向けて情報発信するためにも重要ななので、力を入れて進めていきたい。