

放影研
RERF

update

Radiation Effects Research Foundation News and Views
Hiroshima and Nagasaki, Japan

Volume 20, Issue 1(J), 2009



Radiation Effects Research Foundation



目 次

| | |
|--|----|
| 編集者のことば | 1 |
| RERF ニュース | |
| 成人健康調査開始50周年に当たって 大久保利晃 | 1 |
| 第36回専門評議員会 | 2 |
| スタッフニュース | 5 |
| 学会からの受賞についての報告 | 5 |
| 国際会議・ワークショップ報告 | |
| 放射線の乳がんリスクに関するワークショップ 中村 典 | 6 |
| 放射線白内障発生ワークショップ 鍊石和男 | 7 |
| 学術記事 | |
| 出生前の放射線被曝（胎内被曝）によるリスクはいかなるものでどれほどの大きさか？ Roy Shore、今泉美彩、立川佳美、中村 典 | 9 |
| ヒューマン・ストーリー | |
| 早期定年退職をして 清水由紀子 | 14 |
| リコンタクト 塚本敏子 | 15 |
| 追悼文 | 17 |
| 調査結果 | |
| 放影研調査：研究テーマ、優先順位、調査プログラムの5カ年目標、部間共同 プログラム、および米国国立がん研究所との新しい契約 Roy Shore | 18 |
| 承認された研究計画書 | 19 |
| 最近の出版物 | 19 |

このニューズレターは、放射線影響研究所（元ABCC；原爆傷害調査委員会）が発行している。放影研は昭和50年4月1日に日本の公益法人として発足した。その経費は日米両国政府が分担し、日本は厚生労働省の補助金、米国はエネルギー省との契約に基づく米国学士院の補助金が充てられている。

放影研は、平和目的の下に、放射線の医学的影響を調査研究し、被爆者の健康維持および福祉に貢献するとともに、人類の保健福祉の向上に寄与することをその使命としている。

編集者：Evan B. Douple（主席研究員）
実務編集者：井川祐子（広報出版室）

編集方針：Updateに掲載されている投稿論文は、編集上の検討のみで、専門家による内容の審査は受けていない。従って、その文中の意見は著者のものであり、放影研の方針や立場を表明するものではない。

問い合わせ先：〒732-0815 広島市南区比治山公園5-2 放影研事務局広報出版室
電話：082-261-3131 ファックス：082-263-7279
インターネット：www.rerf.jp

編集者のことば

素晴らしい！

比治山の桜の季節がついにやってきて花が満開になった時にこの言葉が放影研の周りでよく聞かれました。寒さのために開花が大幅に遅れたので今年はお花見の予定を立てるのが難しかったです。あたかも自然がこの素晴らしい季節を先延ばしにしているようでした。Seymour Abrahamson 博士なら、お花見の幾つかを「お葉見」と呼んでいたかもしれません。しかしやっと暖かい季節がやってくると、その景色は目を見張るものでした。綺麗！放影研の中からも桜の木はたくさん見えますが、放影研の建物と桜の木を一緒に写真に撮るのは実際には難しいのです。この問題を解決するために、我々はカーブミラーの助けを借りました。

Update の新しい号をお届けできて嬉しく思います。昨

年から以前のように1年に二度発行することになり、今年もそれを継続したいと願っております。今年の夏の号には、成人健康調査(AHS)開始50周年を記念する記事、第36回専門評議員会の要約、胎内被爆者調査の要約、更に原爆被爆者のがんに関する長期的共同疫学調査を継続するための米国国立がん研究所との新しい契約の開始についての報告などが掲載されています。いつものように、この号を楽しんでいただけることを願っています。また、放影研の多くの活動に関する私どもの記事を更に充実したものにするために何かご助言があればぜひお知らせください。

じゃあまた！

編集長 Evan B. Double

実務編集者 井川祐子



成人健康調査開始50周年に当たって

理事長 大久保利晃

1958年に大規模疫学調査である被爆者成人健康調査が始まって、満50年が経過した。一口に50年というが、調査を受ける立場にとっても調査する側にとっても、これはとてつもなく長い期間である。原爆が広島と長崎の一般市民に向けて投下されたことから、被爆者の年齢は若齢から高齢まで広範囲にわたっている。被爆時に最も若かった人でも63歳を迎えた。また、調査担当側にとっても、1958年当時に最も若い20歳であった人が定年をはるか

に上回る70歳になってしまった。

成人健康調査の特徴は期間の長さだけではない。開始時に、あらゆる年齢層にわたり、しかも被曝線量の範囲が多岐に及ぶ約2万人という大規模な集団を対象にしたことも類例のないことである。原爆被爆は人類史上初めてのことであり、当時までに急性症状はある程度分かっていたにしても、慢性あるいは長期の健康影響については誰も知らなかったため、この調査が必要だったわけである。疫

学調査は一般に規模が大きく追跡期間が長いほど、まれな疾患やわずかな影響について、より正確に把握することができるので、この調査が長期で大規模なこと、また多くの被爆者の長年にわたるご協力こそが、健康調査の精度を上げるために不可欠であった。

この調査が開始されたのは、放影研の前身である、アメリカ政府が設置した原爆傷害調査委員会（ABCC）時代であった。原爆を投下したアメリカによる調査だったわけで、対象になった方々の当時の心中を察するに余りがある。事実、調査目的に疑問を感じ非協力を決めた方々も少なくない聞いており、それも当然のことと考えている。しかし、50年後の今になってみれば、この調査によって明らかになった原爆の長期的影響に関する医学的知見の重要性を疑う人はなく、人類の科学の発展と福祉にとって偉大な貢献となっている。

この重要な調査を直接・間接に支えてきた人々の数は計り知れない。直接放影研で担当した人の数だけでも千人、いや二千人は下らないのではないだろうか。成人健康調査はこれらの面から考えて、医学領域における野外調査（フィールドスタディ）という点で、歴史に残る極めて重要な大事業であることは間違いない。

成人健康調査の医学研究としての成果は、既に多くの学術論文で世界的に発表されてきている。しかし、疫学調査では、研究成果のうち一般化できるのはごくわずかであり、数値化して研究論文に収めることができるのは、将来の研究と発見のために使えるであろう情報全体の10%にも満たないと言われている。そして、成人健康調査には人道的な一面もある。例えば、「空白の10年」と言われる初期の被爆者が置かれた困難な状況などを考えると、本調査にかかわった医学関係者は、調査の過程で多くの被爆者と接し、苦楽を共にしてきたはずである。そして、広島

と長崎が被爆から復興するに伴い、ライフスタイルの変遷、被爆者の高齢化など、時間経過を見つめてきたはずである。この間、調査担当者には忍耐とひたむきな努力と思いやりが必要だったであろう。



大久保利晃 理事長

疫学調査では、このような論文には表現できない、面接や診察を通して人と人とのつながりから生まれる多くの医学社会学的観察結果が重要であることを忘れてはならない。細胞培養などの試験管実験や動物実験と違い、疫学情報は人間関係から生じているわけだから、データの収集から生じたこのような副次的な効果が高ければそれだけ科学調査としての質も信頼性も高いと言えよう。統計数値化された科学的成果の裏には、その何倍にも上る歴史的な観察情報が隠れており、将来の成人健康調査の研究者にとっても貴重な資源が残されている。従って、疫学調査の結果はこのような多角的な側面を総合的に見ない限り正しい評価はできない。

既に多くの関係者が放影研を去り、これらの証言ができる人もわずかになってきた。ここでは特に ABCC 時代に長年連絡員として働き、直接被爆者に接して受診をお願いした元職員の回想録を紹介し、いわば「第二の研究成果」ともいべき貴重な記録として残しておきたいと思う。(Update 本号 15 ページの「ヒューマン・ストーリー」をご覧ください。)

第36回専門評議員会報告

放影研における研究の進捗状況および計画を審査する第36回専門評議員会が2009年3月2日から4日まで、放影研広島研究所で開催された。徳永勝士博士と David Hoel 博士が共同座長を務め、Sally Amundson 博士（コロンビア大学）と宮川 清博士（東京大学）が新しく専門評議員会に加わられた。特別専門評議員を数名招聘して特定の部の重点的審査を補強するという、昨年始まった審査形式を今年も踏襲し、Ranjit Chakraborty 博士、島田義也博士、ならびに鈴木 元博士を招聘して遺伝学部と放

射線生物学／分子疫学部を審査していただいた。

冒頭で大久保利晃理事長は専門評議員に対して、会議に出席し研究プログラムの審査をしていただくことへの感謝の言葉を述べ、専門評議員会の審査が放影研の研究員にとっていかに重要であることを強調した。理事長は、上級委員会が最終報告書を提出し、その報告書の中で原爆被爆者の健康リスクを評価するという使命を果たすために放影研は存続すべきであると強い支持を表明した旨を報告した。また、寿命調査集団、成人健康調査集団、胎内

被爆者集団、被爆二世集団という主要なコホートの追跡調査を少なくとも20年更に継続し、これらの調査から得られるデータを科学的に最大限有効に利用する必要があることを強調した。

Roy E. Shore 副理事長兼研究担当理事は昨年の専門評議員会の審査が放影研にとって非常に有益であったと感謝の意を述べた。放影研は長期的目標および研究の方向性を明確にすべきであるという昨年の専門評議員会の勧告への対応として、「がん」「心血管疾患」「その他の放射線に関連する健康状態」「遺伝的影響」「免疫学的影響」および「線量推定」という六つの主要な研究テーマを設定し、これらのテーマに従って5カ年計画を作成したと説明した。その他の勧告への対応として、研究上の優先順位を作成し更に詳細なものにするため各研究部と共同作業を行ったこと、プログラムに基づいた学際的研究を幾つか行っており、今後もその方向で更に進めていく予定であること、地元の大学との関係を強化していること、研究方法が適切であるように調査デザインと解析に関してより注意を傾けていること、国際的な共同研究および国際的教育・研修に相当な力を注いでいること、などについて述べた。

次に、放射線生物学／分子疫学部と遺伝学部の研究員から研究活動および計画に関して詳細な発表が行われ、臨床研究部、疫学部、統計部、および広報活動の概要が報告された。その後、専門評議員は小グループに分かれ、各部の研究員とのインフォーマルな会合に数時間を費やした。

専門評議員会の報告書は、今回もその冒頭で次のように述べている。「放影研は世界の放射線リスク研究における傑出した指導的機関であり、また他の機関では実施不可能な調査の遂行に必要な専門知識、調査集団およびデータセットを保持している。日本国厚生労働省と米国エネルギー省による支援、ならびに米国学士院による指導は、放影研の使命にとって引き続き極めて重要である。このような支援および被爆者とその家族の協力がなければ、世界に大きな影響を及ぼす重要な調査研究を放影研が実施することはできないであろう。近年、1) 原子力オプシオン、2) 医療におけるスクリーニングや治療のための放射線使用の増大、3) 核テロの脅威により、放射線の健康リスクに対する国際的な懸念が高まる中、放影研の使命は以前にも増して重要となっている」。また、「世界中の放射線防護団体が放影研から出されたりリスク値に大きく依存してきた」と強調し、最近におけるこのような例を幾つか挙げた。

以下に全般的勧告の要約を示す。

- ・専門評議員会は、放影研が研究テーマに基づいた複数の部にまたがるワーキンググループの設立を通じて、研究員間における共同研究を増大させていることを評価した。そして、ワーキンググループの数を更に増やし、比較研究の優先順位を決定し、中間目標およびスケジュールを策定し実施するよう勧告した。また専門評議員会は、中央施設という構造の構築によって、統合性と作業効率が促進されるであろうと述べ、研究部門の統合に関して更に検討すべきであると勧告した。
- ・専門評議員会は、ワーキンググループを設立し、データ管理および生物試料管理をより良く統合する計画を策定するよう勧告した。
- ・専門評議員会は、科学の性質における変化により、放影研はバイオインフォマティクスに関する専門知識の開発・導入に高い優先順位を与える必要があることが示されていると述べた。
- ・専門評議員会は、データおよび生物試料の共有に関して原爆被爆者ならびに地域社会とより緊密な意思疎通を図るよう勧告した。広報関係者に対し、「調査対象者や被爆者の家族との交流プログラム」を拡大し、「世界的な放送機関や新聞社に放影研の使命や活動を取り上げてもらう」よう勧告した。
- ・専門評議員会は、放影研研究員による筆頭著者論文の割合を高めることが重要であると述べた。各部に対するコメントならびに勧告を以下に一部抜粋する。
- ・胎内被曝への染色体異常解析の応用は、突然変異の安定性および幹細胞の動態の解明に役立っており、放射線発がんの年齢依存性に関する機序が示唆されている。
- ・雌ラットの未成熟卵母細胞の研究も、自然突然変異率と誘発突然変異率に見られる雄と雌の差について科学的根拠を提供するかもしれないので、重要である。更に、一般市民は女性の生殖系の放射線リスクに対して非常に敏感である。
- ・専門評議員会は、高密度アレイを用いた比較ゲノムハイブリダイゼーションにより放射線に関連するゲノム欠失をF1動物モデルで調査するよう勧告し、その調査の後に被爆二世を対象とした類似の調査を検討できるかもしれないと述べた。
- ・まれなメンデル遺伝病は、家族の中で新規に発生しているのであれば、放射線に関連する生殖細胞の突然変異である可能性があるため、被爆二世臨床調査では、一般的な多因子疾患だけでなく、まれなメンデル

ル遺伝病の頻度および関連する家族歴も調査すべきであるとの勧告があった。

- ・放射線に関連するがんおよびがん以外の疾患の機序としての免疫老化は魅力的な仮説である。放射線生物学／分子疫学は自己免疫疾患や炎症性疾患において調節的役割を果たしているかもしれない新しく定義された T 細胞のサブセットを更に精査し、自然免疫も検討し、臨床研究部との共同研究ではこの仮説に関して免疫疾患の臨床症例を調査すべきであるとの勧告があった。
- ・専門評議員会は、小笹晃太郎疫学部長が新しく採用されたことを喜び、小笹部長の指導により、疫学が更に前進する素晴らしい機会が生まれるであろうと述べた。

放影研専門評議員

David G. Hoel 米国サウスカロライナ医科大学生物統計・疫学部殊勲教授（共同座長）

徳永 勝士 東京大学大学院医学系研究科国際保健学専攻人類遺伝学分野教授（共同座長）

丹羽 太貫 放射線医学総合研究所重粒子医科学セン

ター副センター長

米倉 義晴 放射線医学総合研究所理事長

柳川 堯 久留米大学バイオ統計センター教授

宮川 清 東京大学大学院医学系研究科疾患生命工学センター放射線分子医学部門教授

Marianne Berwick 米国ニューメキシコ大学疫学部長兼教授、疫学・がん予防プログラム主任

John J. Mulvihill 米国オクラホマ大学保健科学センター小児科学教授

Michael N. Cornforth 米国テキサス大学医学部放射線腫瘍学部門生物学部教授兼部長

Sally A. Amundson 米国コロンビア大学内科・外科学部放射線腫瘍学准教授

特別専門評議員

鈴木 元 国立保健医療科学院生活環境部長（2009年3月まで）、現在は国際医療福祉大学クリニック教授

島田 義也 放射線医学総合研究所放射線防護研究センター発達期被ばく影響研究グループチームリーダー

Ranjit Chakraborty 米国シンシナティ大学医学部環境保健部門ゲノム情報センター所長兼教授



広島研究所で開催された第 36 回専門評議員会の出席者

スタッフニュース

疫学部の清水由紀子副部長が2008年11月30日付で退職し、同年12月1日付で非常勤研究員に任命されました。(清水研究員の37年以上にわたる放影研勤務の思い出を14ページに掲載していますのでご覧ください。)

放射線生物学／分子疫学部の中地 敬部長は、2008年12月31日付で定年退職を迎えた後、2009年1月1日付で放影研顧問・プロジェクト代表研究者に任命されました。同日付で楠 洋一郎副部長が部長代理に就任しました。丹羽保晴研究員が2009年2月1日付で同部の細胞生物学研究室に採用されました。

遺伝学部細胞遺伝学研究室の中野美満子研究参与と大瀧一夫研究員(嘱託)が2009年3月31日付の再雇用期間終了をもって退職しました。同年4月1日付で児玉喜明遺伝学部副部長が浅川順一部長代理の後任として遺伝学部長代理に任命されました。

ここでは、新しくスタッフに加わった丹羽研究員に自己紹介と放影研での研究分野について少し述べてもらいました。

丹羽保晴

はじめまして。この2月1日付で放射線生物学／分子疫学部に赴任いたしました、丹羽保晴です。よろしく願い申し上げます。私は、徳島大学大学院を卒業後、助手として徳島大学に勤務し、在職中にハーバード大学へ留学し、主に血小板の分泌機構と幹細胞から血小板への分化

について研究いたしました。その後、癌研究会癌研究所の研究員としてエピジェネティックな発がん機構を肝臓がんを用いて研究いたしました。それから、大阪にあります国立循環器病センター研究所へ室長として赴任し、動脈硬化、高血圧にかかわる環境因子や原因遺伝子について研究いたしました。

広島市内の街並みは美しく、徒歩で、あるいは広電の電車に乗って散歩するのにとても良い街だと感じています。それから、新しい市民球場も完成し、興味深い場所がもう一つ増えました。この美しい街並みになったのも戦後の復興の象徴として、広島の方々の努力と平和への強い祈念を感じることができました。

これまで、諸先生方が被爆と疾患との関係について明らかにされてきました。しかしながら、放射線と疾患発症のメカニズムはまだまだ明らかでないことが多く、今後も病態発症メカニズムの解析を行わなければなりません。私の放影研での業務は生活習慣病と被爆の関連性を基礎研究を通して明らかにすることです。私のこれまでの経験と、研究所の諸先生方のご指導を賜りながら病態解明に貢献できたら幸いです。



丹羽保晴 研究員

学会からの受賞についての報告



中村 典 主席研究員

放影研の中村^{のり}典主席研究員が2009年7月1日より4年間の任期で、国際放射線防護委員会(ICRP)の第一委員会委員に就任することになりました。放影研にとっても名誉なこととしてUpdateの誌面でご報告できることを喜ばしく思います。

第61回広島医学会総会ポスター 演題優秀賞を受賞して

広島・臨床研究部研究員 高橋郁乃

2008年11月29-30日に行われました第61回広島医学会総会にて、成人健康調査(AHS)対象者における脳卒中研究から「脳卒中の生涯リスク(Lifetime risk)」を報告し、優秀賞を受賞いたしました。脳卒中研究は、延べ4,500人分ほどのチャートをひたすらめくって脳卒中発症を確認する、という傍目には地味な作業から始まりました。この作業に携わった数カ月は、その日に見た病歴を夢に見る日々でしたが、同時に、半世紀という世界でもまれ

な長期的記録に触れるという感慨と、多くの健診受診者や職員の AHS 継続に対する献身に報いたいという決意を、当時の私に植え付けるものでした。

膨大な歴史的価値のある資料の肩の上に乗って見えたものは、中年期に血圧が高い日本人の 2-3 割が脳卒中発症の危険性があり、正常血圧の人の 2 倍以上である、という日本で初、世界でも有数の結果でした。いかに血圧が脳卒中に影響を及ぼしているか、しかも随分前の血圧によってその後の脳卒中の発症がかなり規定されることを示唆したことは、自覚症状のない生活習慣病（高血圧）の治療に関心を抱くことが困難な多くの患者さんに、何のために治療を受ける必要があるのかを説明し得るものです。こうした疫学的示唆を行っていくことも、AHS 継続に携わった方々に報いることにつながれば、と願わずにはいられません。

また近年、医療画像検査のめざましい進歩により、体に

侵襲の少ない検査の実施機会が増えてきました。画像検査にとって放射線は必須であるものの、果たして本当に医療被曝が人体にとって無害であるのか、この問題に答えを出すことは、放影研にしかできないことだと思います。特に、生活の質を大きく左右する脳卒中などの動脈硬化性疾患の発症を放射線が促進するのか、もしそうだとするとその機序はどのようなになっているのかを解明すべく、邁進して参ります。ご指導・ご鞭撻の程、よろしくお願いいたします。



賞状を手にした高橋郁乃 研究員

放射線の乳がんリスクに関するワークショップ

主席研究員 中村 典

表記のワークショップを去る 10 月 10-11 日広島放影研講堂にて開催しました。放射線医学総合研究所（放医研）との初めての共催によるものです。放射線の乳がんリスクに関する研究の現状（生物学から疫学まで）を簡単に分かってもらえるように企画したつもりです。

はじめに、紅林淳一先生（川崎医科大学）と Yang Xiaohong 先生（米国国立衛生研究所）に、日本人と欧米人

の乳がんサブタイプの話をしてもらいました。最近エストロゲンレセプターなど数種類の遺伝子の発現パターンの違いによって、乳がんが 5 種類程度のサブタイプに分けられるようになってきました（サブタイプによって予後も違う）。日本人の乳がんは、全体としては増加傾向にあります。欧米人の乳がん比べると basal 型と呼ばれる予後の悪いサブタイプの割合は少ないようです。放射線被曝によってすべてのサブタイプのリスクが増加するのか、それとも一部なのかは分かっていません。

次いで、Alexander Borowsky 先生（カリフォルニア大学）には、乳がんの生物学を講義してもらいました。乳がんの病理型の違いが何に由来すると考えられるか、など。また西信雄先生（放影研）には、原爆被爆者の乳がん疫学研究のまとめを、馬淵清彦先生（米国国立がん研究所）には、がんの放射線治療を受けた患者さんの二次がんとしての乳がんリスクのまとめを話してもらいました。それから蝶良愛郎先生（関西医科大学）には、疫学で乳がんのリスクを修飾（つぶら）されると言われている因子の生物学的な意味を話してもらいました。例えば、



広島研究所講堂で開かれた放射線の乳がんリスクに関するワークショップ

初産年齢が低いと乳がんリスクが低いのは、乳腺幹細胞が分化してしまうためではないか、とか。Mike Atkinson 先生と Soile Tapio 先生（ドイツのヘルムホルツ研究所）には、パラフィン組織を使ってどこまでがん研究技術が可能になったかについて話してもらいました。

最後の今岡達彦先生（放医研）には、ラットに放射線を当てて作った乳がんのアレイを用いた遺伝子発現の解析結果を紹介してもらいました。放射線で作った乳がんは、自然に生じた乳がんとは異なる遺伝子発現パターンを示すという話です。その後総合討論を行いました。

今回の企画は、馬淵先生と丹羽太貫先生（放医研）、そして私とで2年くらい前から議論してきたものです。この直前に二つの重要な国際会議が日本で開催されており、

そこに来られた外国の先生方にも参加してもらえたのは望外の喜びでした。企画者一同の感想は、ワークショップでは、発がん機構の想像以上の多様性、またがん研究の展開の速さを実感し、総合討論からは、原爆被爆者の乳がんについてサブタイプ分類を試みる価値があるかもしれないと思いました。一方複数の参加者からは、放射線と乳がんの研究を総合的に推進するために今回のようなワークショップは今後も欠かせないとの意見をいただきました。

最後になりましたが、今回のワークショップ開催に尽力していただいた事務局と遺伝学部の皆さんに心からお礼を申し上げます。

放射線白内障発生ワークショップ

広島・臨床研究部副部長 錬石和男

2009年3月9-10日に、放射線白内障発生ワークショップが放影研講堂で開催された。招聘講演者は Gabriel Chodick（イスラエル、Maccabi 健康サービス機構）、Norman J. Kleiman（米国コロンビア大学）、Eleanor A. Blakely（米国ローレンス・バークレー国立研究所）、Polly Chang（米国 SRI インターナショナル）、Leo T. Chylack（米国ハーバード大学、インターネットウェブ会議による参加）、Francis A. Cucinotta（米国航空宇宙局 [NASA] ジョンソン宇宙センター、Leo T. Chylack が代理発表）、皆本 敦（みなもと眼科）、北岡 隆（長崎大学）、隈上武志（長崎大学）、木内良明（広島大学）、金本尚志

（広島大学）、藤井紀子（京都大学原子炉実験所）の各氏であった。当研究所からは Roy Shore 副理事長・研究担当理事および中島栄二統計部副部長が講演した。オブザーバーとして放射線医学総合研究所から丹羽太貫先生、三枝 新先生、吉永信治先生が出席された。

本会議の目的は、放射線白内障の疫学研究を比較検討して、疫学的特徴を明らかにし、分子生物学的研究を論ずることにより発生機序を明らかにすることである。被招聘者は、放射線技術者、心臓カテーテル専門医、宇宙飛行士、チェルノブイリ事故処理作業員、原爆被爆者などの放射線被曝者の疫学研究を行っている研究者であり、低線



放射線白内障発生ワークショップの参加者

量被曝による白内障についてのそれぞれの経験を比較検討した。一方、他の被招聘者は放射線による水晶体の分子生物学的変化（アポトーシス蛋白質、クリスタリン、ATM蛋白質）について研究を行っており、それぞれの放射線による分子生物学的変化について深い議論を行った。会議の成果としては、放射線白内障に関する疫学、分子生物学の専門家が互いに情報を共有しながらその発生機序の本質に迫る深い議論を行ったことである。

結論は以下のようなものであった。

1. 閾値は従来信じられてきた線量より低いであろう。
2. 水晶体放射線障害の本質はアポトーシス障害、器質構造変化、クリスタリンのラセミ化（蛋白光学構造の変化）などである。
3. 特異な分子生物学的蛋白質の発現が関与する可能性がある。
4. 今後、共同で研究を行うべきである。

最後に、ここでの議論を専門誌に発表することが提起され、この提起は満場一致で了承された。いずれ Update誌上でもこのワークショップの詳しい科学的側面についてご報告する予定である。

出生前の放射線被曝（胎内被曝）によるリスクはいかなるもので どれほどの大きさか？

Roy Shore¹ 今泉美彩² 立川佳美³ 中村 典⁴

放影研¹副理事長・研究担当理事、²臨床研究部（長崎）、³臨床研究部（広島）、
⁴主席研究員

緒言

1950-60年代に Alice Stewart らが小児がんに関するオックスフォード調査 (OSCC) について初期の発表¹をして以来、胎芽および胎児は特に電離放射線の発がん影響に対して感受性が強いと広く信じられてきた。医用診断放射線胎内被曝と小児がんに関する極めて大規模な症例対照調査 (約 14,000 人の小児がんによる死亡、そのうち約 2,200 人は胎内で X 線に曝露)²の結果は、幾つかの他の症例対照調査によってもおおむね裏付けられている (参考文献 3 を参照)。OSCC 調査に基づく、小児がんによる死亡について、1 グレイ (Gy) 当たり約 6% という過剰絶対リスク (EAR) 推定値が得られている。^{4,5}しかし、他の様々な調査によると、白血病以外の幾つかのタイプの小児がんに対する出生前被曝の影響については、結果は一致していない (参考文献 6 など)。更に、出生前放射線被曝に関する幾つかのコホート調査では、小児がんのリスクについて弱い証拠しか認められなかったか、証拠が全く認められなかった。ただし、これらのコホート調査の統計的検出力は限られているので、これを一般論として強く論じることはできない。³

胎内原爆被曝後の小児がん

原爆被曝者調査は、出生前被曝と小児がんについては明確な情報をもたらしておらず、得られた結果については様々な解釈が可能であった。Jablon および加藤⁷は、胎内で原爆に被曝した 1,292 人に関する調査では 10 歳未満の小児がんは一例のみであったと報告した。一方、日本人集団のベースライン率だけでも 0.75 例は予想され、Stewart 調査に基づく放射線リスク推定値の下限からは少なくとも 5 例の過剰がんが予想された。胎内被曝コホートにおいて 16 歳未満で診断された唯一のがん症例 (6 歳での肝臓がん) については母親の推定子宮線量は 1.43 Gy であった。DeLongchamp ら⁸はこのコホートにおける 16 歳未満の小児がんについて解析し、上記のがん症例が受けた高線量の放射

線に基づいて正の関係があることを示した。DeLongchamp らは、この症例が OSCC 調査によって示唆された小児期の大きな過剰リスクと一致する所見を示すものの、広範囲のリスク推定値とも矛盾しておらず、OSCC の結果を裏付けるには弱い証拠しか示さないことを指摘した。

胎内原爆被曝後の成人期のがん

胎内被曝後の小児がんリスク推定値が高いことを考えると、胎内被曝者における成人期のがんリスクが小児期の被曝に比べて同等もしくはより大きくなるという仮説が立てられる。原爆胎内被曝者コホートの長期的追跡調査が継続されてきた。出生前後に被曝した人の成人期のがんに関するテチャ川調査報告⁹があるが、我々が知る限り、出生前みの放射線被曝と成人期のがんに関する報告は原爆胎内被曝者コホートに関するもの以外にはない。恐らくテチャ川のコホートでは線量分布が比較的良かったため、出生前被曝も出生後被曝も線量反応は有意ではなかった。

放影研の疫学部および統計部は、胎内被曝したコホート (2,452 人) の 12-55 歳での固形がん小児期 (0-5 歳) に被曝した 15,388 人の固形がんについて線量に関連する罹患率を比較した。¹⁰胎内被曝群では合計 94 例、より大きな小児期被曝群では 649 例の固形がんが認められた。本要約における胎内被曝コホートの線量は母親の子宮線量である。胎児の線量そのものの推定値は利用可能でないが、子宮線量は恐らく妥当な近似値であろう。これは、胎児線量が子宮線量推定値と約 5% しか差がなく、特定の組織空中カーマについて妊娠期によって比較の変動が少ないことを予備的計算結果が示しているためである。¹¹将来の研究では、胎児線量の直接的な推定値を算出したいと考えている。

胎内被曝コホートにおけるがんについては、線量依存性の過剰リスクがあり (過剰相対率 [ERR] = 1 Gy 当たり 1.0、95% 信頼区間 [CI] 0.2-2.3)、これは小児期被曝コホートの過剰リスク (ERR = 1 Gy 当たり 1.7、95% CI 1.1

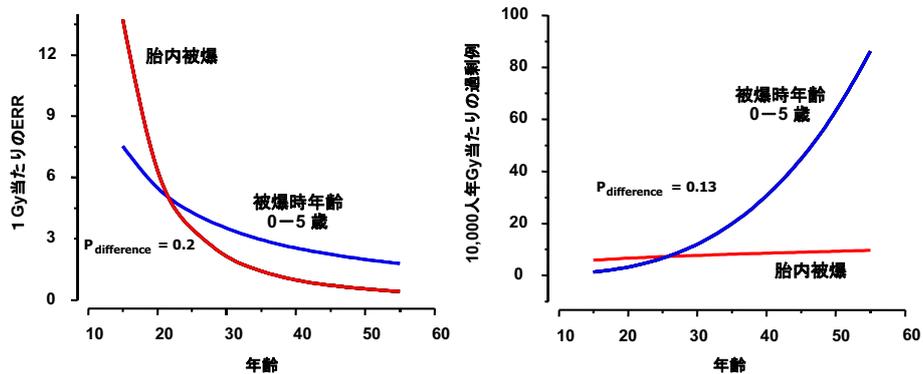


図 1. 胎内または 0-5 歳で原爆に被爆した人における 12-55 歳での固形がんの過剰相対リスク (ERR) および過剰絶対リスク (EAR) (参考文献 10 より)

-2.3) かなり近い。しかし、過剰絶対リスク (EAR) を指標としてこれを検討し到達年齢に対して図示すると、リスクの経時的曲線には差異があることが強く示唆された。すなわち小児期被爆コホートでは 10,000 人年 Gy 当たりの EAR が年齢増加に伴い急激に上昇したが、胎内被爆コホートでは変化がなかった (図 1)。

胎内被爆または小児期被爆後の成人期における固形がんの調査¹⁰からは、ほかにも興味深い知見が得られている。妊娠第 1、2、3 期で胎内被爆した人のリスク推定値はほぼ同じであり、被爆時の妊娠月齢によって感受性の強い時期があることを示す証拠はなかった。胎内被爆と小児期被爆コホートを合わせると、女性被爆者における放射線関連 EAR は男性の約 2 倍であった (女性: 男性の比は 2.1、 $p = 0.02$)。胎内被爆者については、10,000 人年 Gy 当たりの EAR は、女性で 9.2、男性で 4.3 であった。

胎内被爆群における成人期発症の白血病についても検討している。前回完了した 1992 年までの解析⁸では、白血病症例は被爆群 2 例、非被爆群 (<0.01 Gy) 4 例で、解析には不十分であった。この解析では、被爆群の過剰白血病率はかろうじて有意であり ($p = 0.054$)、小児期被爆群に比べると過剰率は約半分であるが統計的には差がないことが示された ($p = 0.10$)。しかし、2 例の白血病例の推定線量がわずか 23 mGy および 40 mGy であったので、線量反応は認められなかった。最新の解析は現在進行中であり、まだ完了していない。

原爆被爆者調査における胎内被爆後のがんリスクについて、一般的に弱い証拠しかないか、または証拠が示されないのか、それを説明するために放影研では実験研究も実施してきた。遺伝学部は胎内原爆被爆群の血液リンパ球を用いて G バンド法により、またその母親の染色体 3 組を着色する 2 色 FISH (蛍光 *in situ* ハイブリダイゼーション) 法により染色体異常 (転座) を検査し、母親について

は線量反応を認めたが、胎内被爆者の 40 歳における検査では線量反応を認めなかった。この結果は、妊娠したマウスに放射線を照射し、20 週齢における母親と子供の染色体転座率を 2 色 FISH 法で観察することにより、実験的に確認された。これらの調査については以前の Update の記事で詳細に述べている (中村ら、Update 16:7-12, 2005)。より最近になって、骨髓細胞プールが少数の胎児幹細胞に由来しているために 2 組の染色体に関する転座データはその他の染色体における異常を代表していないかもしれないという可能性を除外するために、マウスの同じサンプルを用いて全ゲノム多色 FISH (m-FISH) 解析を実施した。これによって胎内被爆マウスに線量反応が欠如していることが改めて確認された (中野ら、原稿作成中)。しかし、新しい予備的データでは、上皮細胞はリンパ球と違い胎内被爆後の線量反応があるかもしれないことが示唆されているので、この問題はまだ未解決である。

胎内原爆被爆後の甲状腺疾患

成人期に現れる胎内放射線被曝の影響についてはほとんど知られていないので、がん以外の健康影響についても検討することが重要と思われる。特に若年被爆者では甲状腺は放射線感受性が最も強い部位であるので、¹² 甲状腺結節の有病率を検討した。広島・長崎の成人健康調査 (AHS) では、線量が推定されている胎内被爆者 319 人について被曝の約 55-58 年後に調査することが可能であった。被爆群 (≥ 5 mGy) における平均子宮線量は約 0.26 Gy (線量範囲は 0.02-1.79 Gy) であった。胎内被爆コホートと比較するために、被曝時年齢が 0-5 歳の受診者 437 人の甲状腺結節有病率についても検討した。出生後に被曝した AHS 対象者については、高線量の被爆者を優先的に選択することが可能であったため、この被爆群の平均線量はかなり高く、0.92 Gy であった。

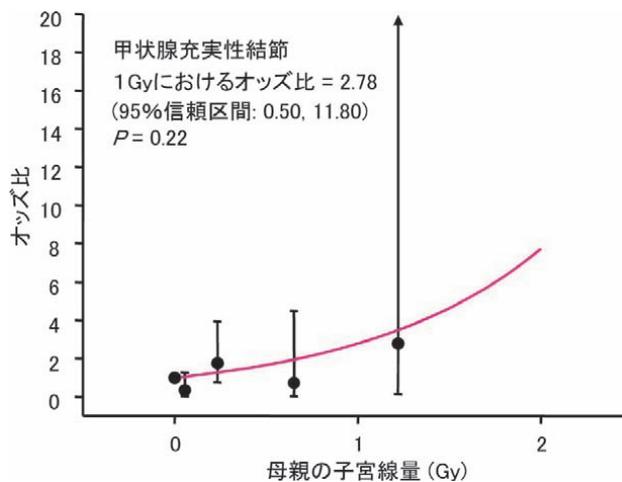


図 2. 胎内被爆者臨床集団における放射線量に伴う甲状腺充実性結節のリスク (参考文献 13 より)

図 2 に示すように、今泉ら¹³は充実性甲状腺結節のリスクに増加を認めたが (1 Gy におけるオッズ比 [OR] = 2.78、95% CI 0.5, 12)、放射線リスクは統計的に有意ではなかった。これは恐らく集団の大きさが比較的小さく線量分布が低かったため、統計的検出力が限られていたことに起因すると思われる。しかし、このリスク推定値はこの調査における小児期被爆群の推定値 (1 Gy における OR = 2.65、95% CI 2.0–3.7) に類似していた。胎内被爆コホートにおける甲状腺結節リスクの検討では、被爆時の妊娠週齢による差異は示されなかった。

今泉らは、胎内被爆コホートにおける自己免疫甲状腺疾患の有病率も評価した。抗甲状腺抗体検査、抗甲状腺抗体陰性または陽性の甲状腺機能低下症、グレーブス病について、線量との関連は認められなかった。これらについても被爆時の妊娠週齢による線量反応の差異はなかった。自己免疫甲状腺疾患については AHS 調査でも有意な結果は得られていないので、¹² これらの所見は驚くべきものではない。

胎内原爆被爆後の循環器疾患

AHS の胎内被爆コホートにおいて調査しているもう一つの健康影響は、循環器疾患、血圧ならびに脂質異常である。これは疫学調査である寿命調査 (LSS) において循環器疾患による死亡率と放射線被曝の関係が示されているためである。立川ら¹⁴は、1978–2003 年の AHS 受診者における原発性高血圧・高コレステロール血症・脳卒中・心筋梗塞の罹患率と放射線量との関係を検討した。脳卒中と心筋梗塞の症例数は少なかったため、これらを合わせて解析した。AHS の臨床測定値または評価で標準的な診断基準を満たした場合、また他の医師により診断が確認されたり処方があった場合にはこれらの疾患があったとみなした。比較のために、被爆時年齢 0–9 歳の AHS 対象者についても同じ方法でこれら疾患の罹患率と放射線量の関係を検討した。AHS 対象者は、胎内被爆者 506 人、0–9 歳で被爆した人 1,053 人から成る。

放射線以外の一連の生活習慣に関連する因子は、循環器疾患のリスクに影響を与えるので、喫煙・飲酒・肥満

表. AHS における胎内被爆コホートおよび小児期被爆コホートの循環器疾患、ならびに血圧・コレステロール異常に対する放射線量リスク (1 Gy における RR)

| 疾 患 | 胎内被爆コホート | | 小児期被爆コホート | |
|---------------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|
| | RR (95% CI) | P 値; 症例数 | RR (95% CI) | P 値; 症例数 |
| 高血圧 | 1.20 (0.6–2.4) | 0.60; n = 155 | 1.15 (1.0–1.3) | 0.06; n = 318 |
| 高コレステロール血症 | 1.33 (0.7–2.4) | 0.35; n = 223 | 1.05 (0.9–1.2) | 0.45; n = 508 |
| 非致死性 CVD* | 0.09 (<0.01–80) | 0.49; n = 6 | 1.72 (1.2–2.4) | <0.001; n = 37 |
| 致死性および非致死性 CVD の合計* | 3.94 (0.8–20) | 0.10; n = 9 | 1.76 (1.3–2.4) | <0.001; n = 48 |

* ここに示す CVD (循環器疾患) は脳卒中と心筋梗塞を合わせたもの (文献 14 より)

度 (BMI) を解析に含めた。胎内被爆および小児期被爆コホートのリスク推定値を表に示す。高血圧および高コレステロール血症については、胎内被爆と小児期被爆コホートの放射線リスク推定値は類似している。非致死性の脳卒中と心筋梗塞を合わせたもの (心臓血管疾患 [CVD] と表す) については、小児期被爆コホートでは線量に依存するリスクが認められたが、胎内被爆コホートでは認められなかった。しかし、致死性と非致死性の CVD を合わせて検討すると、統計的に有意ではなかったが放射線に関連するリスクが示唆された。非致死性の CVD だけの場合と非致死性と致死性の CVD を合わせた場合でリスク推定値が異なることは、より正確な評価を行うためには追跡期間を延長し、より多くの CVD 診断症例を検討する必要があることを示している。ここでも、胎内被爆コホートの検討では統計的検出力が大きな制約となるが、放射線に関連するリスクは、胎内被爆コホートと小児期被爆コホートで類似しているように推論する。

要約すると、妊娠期の医用診断放射線被曝に関する OSCC および他の小規模の症例対照調査で報告されたような胎内放射線被曝による小児がんリスク増加について、ABCC-放影研データはこれらを裏付ける弱い証拠しか

示さないか、または全くそのような証拠を示していない。しかし、LSS における小児がんリスクを評価するための統計的検出力は限られていた。放射線リスク評価にかかわる学界の主な懸念は、OSCC が報告した小児がんの大きな放射線リスクが成人期まで続き、生涯がんリスクが小児期放射線被曝の場合に比べてかなり高くなるのではないかというものである。そのようなリスク増加はないように思われる—確固たる結論を出すには時期尚早であるが、固形がんについては幼児期被曝よりも胎内被曝によるリスクの方が小さい可能性さえある。甲状腺結節については、胎内被爆と小児期被曝による放射線リスクは類似している。高血圧と循環器疾患 (脳卒中および心筋梗塞) についても、胎内被爆と小児期被曝では放射線量に依存するリスクは類似している。

結論としては、胎内原爆被爆コホートは感受性の高い集団と思われる。このコホートのリスクが幼児期被爆コホートのリスクほど高いか否かはまだ不明であるが、両コホートのリスク推定値は概して近い。胎内被爆コホートは成人期に発症する疾患が最も多くなる年齢に達しようとしているので、今後 10–30 年間追跡を継続することにより独自の価値あるデータが得られるであろう。

参考文献

1. Stewart A, Webb J, Hewitt D. A survey of childhood malignancies. *Br Med J* 1:1495-508, 1958.
2. Gilman E, Kneale G, Knox E, *et al.* Pregnancy x-rays and childhood cancers: Effects of exposure age and radiation dose. *J Radiol Protect* 8:3-8, 1988.
3. International Commission on Radiological Protection (ICRP). Biological Effects after Prenatal Irradiation (Embryo and Fetus). Oxford, UK: International Commission on Radiological Protection (Pergamon Press); 2003.
4. Muirhead C, Kneale G. Prenatal irradiation and childhood cancer. *J Radiol Prot* 9:209-12, 1989.
5. Doll R, Wakeford R. Risk of childhood cancer from fetal irradiation. *Br J Radiol* 70:130-9, 1997.
6. MacMahon B. Prenatal x-ray exposure and childhood cancer. *J Natl Cancer Inst* 28:1173-91, 1962.
7. Jablon S, Kato H. Childhood cancer in relation to prenatal exposure to atomic-bomb radiation. *Lancet* 2:1000-3, 1970.
8. Delongchamp RR, Mabuchi K, Yoshimoto Y, *et al.* Cancer mortality among atomic bomb survivors exposed *in utero* or as young children, October 1950–May 1992. *Radiat Res* 147:385-95, 1997.
9. Ostroumova E, Akleyev A, Hall P. Infant mortality among offspring of individuals living in the radioactively contaminated Techa River area, southern Urals. *Acta Medica Nagasakiensia* 50(1):23-8, 2005.
10. Preston DL, Cullings H, Suyama A, *et al.* Solid cancer incidence in atomic bomb survivors exposed *in utero* or as young children. *J Natl Cancer Inst* 100:428-36, 2008.
11. Kerr GD. Organ dose estimates for the Japanese atomic bomb survivors. *Health Phys* 37:487-508, 1979.
12. Imaizumi M, Usa T, Tominaga T, *et al.* Radiation-dose-response relationships for thyroid nodules and autoimmune thyroid diseases in Hiroshima and Nagasaki atomic-bomb survivors 55–58 years after radiation

exposure. *JAMA* 295:1011-22, 2006.

13. Imaizumi M, Ashizawa K, Neriishi K, *et al.* Thyroid diseases in atomic bomb survivors exposed *in utero*. *J Clin Endocr Metab* 93:1641-8, 2008.
14. Tatsukawa Y, Nakashima E, Yamada M, *et al.* Cardiovascular disease risk among atomic bomb survivors exposed *in utero*, 1978–2003. *Radiat Res* 170:269-74, 2008.

早期定年退職をして

広島・疫学部非常勤研究員 清水由紀子

昨年11月に早期定年退職をしましたが、放射線影響研究所疫学部の非常勤研究員として、もう少し、放影研にお世話になります。よろしくお願いいたします。

1972年暮れ、広島大学理学部数学科の学生だった私は、ゼミの教授山本純恭先生から、放影研の前身である原爆傷害調査委員会（ABCC）に面接に行くよう勧められ、歌手の森山良子さんの叔父である当時の統計部長森山先生（Dr. Iwao Moriyama）の面接を受け、1973年4月ABCC統計部に入所しました。この年の7月にDr. Gilbert Beebeが統計部長として赴任されました。写真は当時の統計部の研究員です。

その当時の統計部は、ABCCの職員の3分の2を占め、現在の疫学部、統計部、情報技術部、臨床研究部の一部（臨床庶務課など）を含んでいました。当時の研究室には部屋にコンピュータがなかったので2人部屋でした。私は、今でも時々放影研に來所されているDr. Charles Landと同室になりました。英語とも日本語ともつかぬ言葉での会話でしたが、お互いの意思は通じていたようです。あれから約36年経ちましたが、今振り返るとあつという間でした。



1973年当時のABCC統計部スタッフ

若い時に良い先生、良い先輩に恵まれると幸せとありますが、まさに私のことだと思っています。疫学研究を、一から教えてくださった加藤寛夫先生は、私が先生に頼まれた仕事の締め切りを尋ねると、たいてい“by yesterday（昨日まで）”と言われました。本当に



清水由紀子 非常勤研究員

に忙しい毎日でしたが、私が疫学研究に長年携わってこれたのは先生のお陰だと思っています。苦手の統計を教えてくださった藤田正一郎先生には、いつも大きな声で怒鳴られていましたが、言葉の奥には温かい思いやりがありました。計算課（現在の情報技術部）の今田天津雄さん、片上恭子さんには、実際のデータのことを教えてもらいました。しつこく質問する私は、「スッポンのおゆき」とのあだ名を付けられました。そんな私にへきえきしながらも親切に教えてくださったのを思い出します。厳しいが優しい先輩に恵まれたと心から思っています。また、先輩だけでなく、後輩にも恵まれました。後輩からは最新の情報を教えていただいたり、私の研究の手助けをしていただいたりしました。また外国人研究員からは、日本ではまだよく知られていないその時々最先端の統計手法を習うことができました。

優しい先輩、優秀な後輩に恵まれ、ここに挙げた方々のほか、放影研の皆様を支えられ、定年を迎えることができました。ありがとうございます。正式な定年まで2年を残して退職しましたが、この時間は高齢の両親への親孝行の時間にしたいと思っています。

リコンタクト

広島・元リコンタクター 塚本敏子

広島市南区内の小高い丘の上の比治山公園の頂上に米軍兵舎のカマボコ型の建物が5棟くらいありました。日本では見たこともない小学校・中学校のような建物でした。求人広告もないのに誰かから人員募集のことを義母が聞き、私に行ってみなさいと言いました。昭和32年の7月だったように思います。8時30分までとのことで行きました。山を登り、正門を入ると貼り紙を見ながら2階に行き、講堂に入りました。もう2分の1くらい腰掛に座って待っている人がいたのには驚きました。15分くらい待った頃に、女性の、身長のある、私より年の多い人が入って来て「私は受付係長です。ここのしている仕事の内容を説明します」と話されました。「今日は165人の人に来ていただいてご苦労様です。そのうちから男性6人、女性6人、入所してもらいますので、4日間筆記試験で5日目は胸部のレントゲンを受けてもらいます」とのこと。私は4日間の筆記試験を何とかパスし、5日目の健診の後、1カ月半くらいしてやっと合格通知がありました。9月より、8時30分出勤、朝は5時に起き、食事の支度、忙しい朝ですが若さと元気で張り切って7時30分には家を出て、バスに電車と2度も乗り換え、比治山下から歩いて出勤の毎日ですが、疲れを知らぬ子供のように一心不乱の日々を送り、23年の定年までを過ごしました。

印象に残ったコンタクトを紹介します。その頃はコンタクターは30人くらいいて5人くらいが男性でした。ジープも人数分だけあって1台に1人ずつドライバーがいました。ドライバーは左ハンドルだから左側に乗り、私たちは右に乗るのだけれどドアは右にないので、上から皮



1949年頃コンタクト業務に使用されていたジープ

の輪が下がっているのをしっかりと持っていないと振り落とされることがあります。雨の日、雪の日はつらい仕事でしたが、皆苦労しながら一生懸命やりました。家を見つけるのも今頃のようなわけにはいきません。隣家でも番地は飛び飛び、走り回って探すのも苦労でした。〇〇町〇〇番地、職業は大学教授と書いてあるカードも、探してみたら木造の古いアパートの2階でした。大学教授と思いきや大きな立派な家ばかり探し回っていたのです。

暴力団(やくざ)の親分の居宅のカードも何軒もあり、〇〇町の〇〇組に行きました。立派な門の家でした。入り口の呼び出しベルを鳴らしました。「オー」という声で上下黒服の若い男性5、6人が出てきました。係長から「〇〇駅近くの〇〇組へコンタクトに行った時、『ABCCは嫌いだ、帰れ』と出刃包丁で追っかけられたから用心して行きなさいよ」と聞かされていたから、心の中はブルブル震えていましたが、顔は平静にして話しかけました。犬が2匹出てきました。グレートテンという大きな犬です。「ウーウー」とうなりながら近寄ってきます。我が家にもスピッツの犬がいます。その3倍くらいあるほど大きいけど「ここで負けて逃げては私の負け。これも仕事の一つ」と思い、「よしよし、いい子いい子」と言いながら近寄りました。犬が突然立ち上がり私の肩へ手をかけてじーと目を見る。私は笑顔で犬の目を見ました。黒服の若者が犬の首輪を持ち、犬の名前を呼び引き下ろしてくれた時、〇〇組の親方が「何かー」と出てきました。小柄な普通の人の感じで、私は必死で名刺を出し用件を話しました。「あな、犬が恐ろしくないのか」「私は犬猫大好き。我が家にも小さいのを飼っています」「ああ、それで犬の臭いがしたからか、恐れて逃げると犬は追いかけるからな」。そして奥に向かって「おいおい」と奥さん呼び「この人に応接間に上がってもらって話を聞いてあげて」と言い、私は部屋に案内されました。立派な応接間でした。紅茶も出してくれ、話をしました。それでアポイントができました。そして2年ごとに健診を受けることも予約しました。ジープで待っていたドライバーに「心配したよ。やくざの家へよく行ってアポイントしたねー」と言われましたが、やくざといっても同じ日本人の人間です。ちゃんと礼を尽くして接すれば彼らもそのように応じてくれると思いました。

10年した頃でしたか、係長も課長も部長も3人目にな

りました。課長が「塚本はよくアポイントしてくるからリコンタクトをしてくれ」と言われ、リコンタクトをするようになりました。もらったカードを見ると全部リフューズ（拒否）されたカードでした。私は絶対健診に来てくださいと初めから言いません。「どうして貴方は ABCC または放影研がお嫌いなのですか」と言います。一つ一つ聞きますといろいろ言われます。それを相手の身になって聞きます。親を子供を兄を妹を祖父母を原爆で殺された話を泣きながら話す人がいます。私も母と妹と3人暮らしたのに、母、妹が外出していて、母は8月6日に、妹（当時21歳）は体の90%火傷で血を吐き、小便、大便も血の海のように出しながら、8月16日に私の死にもどるいの看護もむなしく2人も死亡。私は一人ぼっちになり、毎日どれほど泣いて過ごしたか分かりません。庭の木で首をつって死ぬことも考えましたけど、墓を守っていくのは私しかないのだと思い生きていくことにしたこと、などを話して手を取り合っ泣いたこともあります。また、私より30歳くらい年上の女性の人もリフューズの人でしたけど、私の母と重なって見え、涙を流しながら話しているうちに、その人が私に抱きついてこられて一緒に抱き合っ泣きました。結果的に健診に承諾をいただきました。

拒否の理由として、① ABCC へ行くとかくさんの血を採られてたくさんの血を集めて全部の血を混ぜて売るのでしよう、②どこも悪くないのにここが悪いあそこが悪いと言ひ病人にしても薬もくれない。大学病院を紹介してそこから礼の金をもらうのでしよう、というのがあります。

た。①も②も詳しく説明して理解してもらいました。いろいろな話を相手の身になって聞いているうちに心を開いてくださり、最初はリフューズだった10人のうち7人くらいはアポイントしていただきました。どうしてかと言われても説明はできません。そのうちの1人、私より5歳くらい年上の女性は「もうそろそろ塚本さんが来られる頃と待っていました」と言われる人もいていただきました。こんな時は私はとてもこの仕事を楽しくなりました。コンタクターのある人が「塚本さん、この仕事苦しくないの？嫌にならないの？」と言われましたが、私は楽しんで仕事をしていることを話すと「不思議だ」と言われました。コンタクターの1人が「塚本さんは催眠術を使うの？」と言われて「私はそんなこと知らないからできないよ」と言ったことがあります。

あれから50年。ABCC入所の頃、外人ドクターが日本は優秀国と聞いているが自分の体のことを大切にすることについては30年遅れていると話されました。今頃は自分から人間ドックに申し込んだり、市町村に回って来る車で健診を受けたりすることも多くなりました。予防医学が発達してきたのでしょうか。しかし、どんな時代であっても人間にとって重要なことは、良いことは見習い、悪いことはしない強い心を持つことだと思います。犬猫ほかのけだものは良いも悪いも人間が何度も繰り返し教えなければ分かりません。私一人の思い込みでしょうか？この判断の基準としての「恥」と「良心」、この二つは人間のみが持っていると聞いています。私たちは人間です。よく考え、自らに問うことが重要だと思います。

追悼文

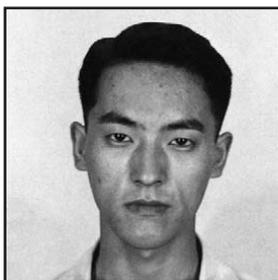
Thelma Jablon 夫人と Judith Jablon さん

ABCC の研究において最も偉大な指導者の一人だった人のご家族が続けて二人亡くなられたという悲しいニュースを受け取りました。Thelma Jablon さんは 2009 年 1 月 16 日にメリーランド州ベゼスタの自宅で 89 歳で亡くられました。ABCC 初期の重要な調査コホートのデザインと設定に主要な役割を果たされた Seymour Jablon 博士のご夫人で、結婚生活は 67 年間に及びました。Jablon 夫人は生涯のほとんどを教師として過ごし、1960-1963 年および 1968-1971 年に日本で夫と共に暮らし、インターナショナルスクールで教える一方、日本の美術にも精通されていました。ご夫妻の娘の一人である Judith Jablon さんも 2009 年 5 月 10 日にベゼスタで亡くられました。

竹本 孝医師

竹本 孝医師が 2009 年 1 月 2 日に 83 歳で亡くられたという訃報が届きました。同医師は ABCC の初期、1950-1954 年に遺伝学部に勤務されました。岡山市の岡山医科大学に在籍していた当時、原爆投下の翌朝に広島市に入りました。竹本医師は中国新聞（2007 年 6 月 7 日付）の ABCC に関するインタビューで、ABCC での最初の仕事が新生児調査であったと述べています。住所がタイプされたカードを持って、新生児が産まれた家と同僚と共に一軒一軒訪ねました。先入観や偏りを避けるために、彼らは親が原爆被爆者か否かを知らされていませんでした。新生児に先天性異常があるかどうかを調べ、家を辞す時に米国製のせっけんを母親に渡しました。

長年の間、一部の人々から、ABCC は検査だけをして治療をしなかったと批判されてきました。竹本医師は新聞



1950 年頃の竹本 孝 医師



Seymour (右) と Thelma (左) Jablon 夫妻 (1987 年、当時の斎藤十朗厚生大臣の執務室で)

に掲載されたインタビュー記事が「広島の医療における ABCC の重要な貢献にも、広島市の医療機関との協力についても何も触れていない」ことに憤慨しておられました。同医師は記者と放影研に手紙を書き、「ABCC は広島市内の他の医療施設と競う性質の組織ではなかった」ので、治療を行わなかったのは当然であったと説明しました。

竹本医師は ABCC を退職した後、広島市民病院の耳鼻咽喉科で医師として勤務しました。市民病院が組織病理検査についてはすべて ABCC に依存していたことを同医師は指摘しています。更に、ABCC 病理部と広島大学の人的交流が実りある結果を生み出したことも指摘しています。二つの組織が良好な関係を保ったので、個人開業医は信頼できる検査報告を受け取ることができたのです。また、戦時中は日本の医学図書館には外国の文献はほとんどありませんでしたが、ABCC の図書館には多くの米国の文献に加えて英国の文献も少しあり、日本の医師が利用することができました。ABCC は無料で論文のコピーを提供し、様々な書籍を医師に貸し出したそうです。

放影研調査：研究テーマ、優先順位、調査プログラムの5カ年目標、部間共同プログラム、および米国国立がん研究所との新しい契約

Roy Shore 副理事長・研究担当理事

第36回専門評議員会の報告書は、放影研による調査プログラムの5カ年目標の設定を専門評議員が歓迎していることを示している。ここで設定された目標は、研究の優先順位、資源の配分、そして研究プロジェクトのスケジュールを決定するための指針を提供するものである。放影研指導層は各部と協力して5カ年目標設定のための作業を行い、既存の調査プロジェクトの優先順位を決定した。我々は放影研における主な研究テーマを明確にし、資源の配分およびプロジェクトの中間目標や研究スケジュールの決定と審査を行うための手順を確立する作業を開始した。

専門評議員会はまた、心臓血管疾患（座長：Roy Shore 研究担当理事）、被爆二世（F₁）調査（座長：児玉和紀主席研究員）および線量推定（座長：大久保利晃理事長）に関連した調査プログラムについて、複数の部にまたがる委員会やワーキンググループが設立されたことを嬉しく思っている。このほか白内障調査、様々なタイプのがんの遺伝子に関する研究および免疫学調査についても学際的なワーキンググループを立ち上げる予定である。

コミュニケーションを更に活発にするため、放影研の全研究員を対象に毎月コロキウム（学術的セミナー）が開催されており、そのほかにも各研究部は「現在進行中」の研究に関する発表会を毎週または隔週で開いている。この研究発表会には他の部の研究員や上級研究員も出席している。放影研研究員の生産性と相互交流を促進するためのその他の方法として、共用の中央施設の設置、データベースと生物試料の集中・統合管理、国際的共同研究の促進などが検討されている。今後もこれらの計画について最新情報を提供していきたい。

また2008年9月、「原爆被爆者におけるがんの疫学的研究に対する支援」と題する米国国立がん研究所（NCI）からの提案要請を受けて、放影研は研究提案書を作成したが、この提案は受け入れられるものであると評価され、契約が締結されて2008年12月に資金提供が開始される旨の連絡を受けた。契約は5年にわたり年間約30万ドルを提供するものであり、1979年に遡る放影研とNCI放射線疫学部門の長年の共同研究を継続するものである。以前は、NCIと米国学士院（NAS）との元契約に基づいて

NASと放影研が結ぶ下請契約によりこのプロジェクトに対する資金が直接提供されていたが、新しい契約では資金が直接放影研に提供され、児玉和紀主席研究員とRoy Shore副理事長・研究担当理事がプロジェクトの共同責任者となっている。



Roy Shore 副理事長・研究担当理事

契約の焦点は、NCI研究員が放影研研究員と共同研究を行い、寿命調査（LSS）集団に関連するがん罹患リスクに関するデータを解析し、報告書を作成できるようにすることである。このプロジェクトには、胎内被爆者集団、および小児期被爆者を含むLSS集団の一部におけるがん罹患率についての一連の報告書の完成（Update 本号9ページにこれらの調査の概説を掲載）、リンパ・造血系腫瘍（白血病、リンパ腫、多発性骨髄腫）への放射線の影響に関する解析の更新、肺がん罹患率、その他契約期間中に双方の合意で計画されるかもしれないプロジェクトなどが含まれる。

これまでのNCIの支援により広島と長崎の腫瘍登録が強化され、最近、固形がんに関するデータが1998年まで11年分更新された（Prestonら、Radiation Research 168:1-64, 2007）。最新の報告書では固形がん全体と18の特定のがん部位各々のリスクに加えて、その他のがん部位を一つにまとめたもののリスクも評価された。その他のがん部位を一つにまとめたものに関するより詳細な解析により、尿路上皮細胞癌に放射線関連性があることが初めて突きとめられた。学際的調査には生物試料の入手および使用も含まれ、LSSコホートの死亡とがん罹患の通常の追跡調査では分からないリスク因子に関する貴重な情報を郵便調査を利用して収集する。最後に、症例対照研究では、診断前の血中の栄養素、ホルモンや抗体価の変化が特定の部位のがんのリスクと相関しているかどうか検討を続行する。

承認された研究計画書 (2008年10月-2009年3月)

RP 6-08 エラストメーターを用いた原爆被爆者の肝弾性度調査、広島

大石和佳、立川佳美、藤原佐枝子、Hsu WL、高畑弥奈子、山田美智子、西 信雄、柘植雅貴、茶山一彰

広島の成人健康調査(AHS)受診者(若年被爆者拡大集団を含む)約3,800人を対象とし、2周期(4年間)にわたって、エラストメーターを用いて肝線維化程度の指標としての肝弾性度を測定し、肝弾性度と放射線被曝との関連について検討する。肝弾性度の解析に際し、慢性炎症、インスリン抵抗性などに関連するバイオマーカー、肥満度指数(BMI)、飲酒、食習慣、肝炎ウイルス感染状況などの考えられる交絡因子について評価を行う。また、動脈硬化性疾患の罹患における肝弾性度の関与についても検討する。

最近の出版物

Aragane NS, Imai K, Komiya K, Sato A, Tomimasu R, Hisatomi T, Sakuragi T, Mitsuoka M, Hayashi S, Nakachi K, Sueoka E. Exon 19 of *EGFR* mutation in relation to the CA-repeat polymorphism in intron 1. *Cancer Science* 2008 (June); 99(6):1180-7.

Asia Pacific Cohort Studies Collaboration (RERF: Nakachi K). Cigarette smoking, systolic blood pressure, and cardiovascular diseases in the Asia-Pacific region. *Stroke* 2008; 39(6):1694-702.

Fukuzawa M, Yamaguchi R, Hide I, Chen Z, Hirai Y, Sugimoto A, Yasuhara T, Nakata Y. Possible involvement of long chain fatty acids in the spores of *Ganoderma lucidum* (Reishi Houshi) to its anti-tumor activity. *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 2008 (October); 31(10):1933-7.

Hagino H, Furukawa K, Fujiwara S, Okano T, Katagiri H, Yamamoto K, Teshima R. Recent trends in the incidence and lifetime risk of hip fracture in Tottori, Japan. *Osteoporosis International* 2009 (April); 20(4):543-8.

濱谷清裕、江口英孝、Cologne JB、早田みどり、安倍邦子、林 徳真吉、中島正洋、関根一郎、林 雄三、中地 敬：原爆被爆者の成人甲状腺乳頭がんにおいて特徴的に生じた遺伝子変異。長崎医学会雑誌 2008 (September 25); 83(Special issue):264-7。(第49回原子爆弾後障害研究会講演集、平成20年)

Haruta D, Matsuo K, Ichimaru S, Soda M, Hida A, Sera N, Imaizumi M, Nakashima E, Seto S, Akahoshi M. Men with Brugada-like electrocardiogram have higher risk of prostate cancer. *Circulation Journal* 2009 (January); 73(1):63-8。(放影研報告書 3-08)

片山博昭：がん登録では個人情報はこのように守られている。JACR Monograph 2008 (March); No.13:35-9。(地域がん登録全国協議会第16回総会研究会記録集)

片山博昭、立川佳美、坂田 律：ブラジルに移住した広島・長崎原爆被爆者に対するアンケート調査結果。長崎医学会雑誌 2008 (September 25); 83(Special issue):301-3。(第49回原子爆弾後障害研究会講演集、平成20年)

小平美江子、梁 治子、高橋規郎、鎌田直子、古川恭治、中島裕夫、野村大成、中村 典：原爆被爆者の子供におけるマイクロサテライト突然変異のスクリーニング。長崎医学会雑誌 2008 (September 25); 83(Special issue):345-8。(第49回原子爆弾後障害研究会講演集、平成20年)

Nakanishi S, Yamane K, Ohishi W, Nakashima R, Yoneda M, Nojima H, Watanabe H, Kohno N. Manganese superoxide dismutase Ala16Val polymorphism is associated with

- the development of type 2 diabetes in Japanese-Americans. *Diabetes Research and Clinical Practice* 2008 (September); 81(3):381-5.
- 中島栄二、鍊石和男、赤星正純、Preston DL : 広島原爆被爆者における術後白内障発生率 1986-2006 : 予備的解析。長崎医学会雑誌 2008 (September 25); 83(Special issue):243-7. (第 49 回原子爆弾後障害研究会講演集、平成 20 年)
- Nishi N. Multilevel analysis of socioeconomic factors. Kawakami N, Kobayashi Y, Hashimoto H, ed. *Health and Social Disparity — Japan and Beyond*. Melbourne: Trans Pacific Press; 2009 (March), pp 211-39.
- 野田朝男、平井裕子、児玉喜明、中村 典 : Tandem repeat instability が意味するもの。放射線生物研究 2008 (June); 43(2):107-18.
- Ohara M, Hayashi T, Kusunoki Y, Nakachi K, Fujiwara T, Komatsuzawa H, Sugai M. Cytolethal distending toxin induces caspase-dependent and -independent cell death in MOLT-4 cells. *Infection and Immunity* 2008 (October); 76(10):4783-91.
- 大石和佳、茶山一彰 : B 型肝炎—最新治療の進めかた 慢性 B 型肝炎の治療—治療薬選択、治療期間の判断の実際。Medical Practice 2008 (October); 25(10):1847-51.
- 小笹晃太郎 : 1990 年代に行われた 3 つの大規模コホート研究の統合解析。治療学 2009 (February 10); 43(2):11-3.
- Santen RJ, Song RX, Masamura S, Yue W, Fan P, Sogon T, Hayashi SI, Nakachi K, Eguchi H. Adaptation to estradiol deprivation causes up-regulation of growth factor pathways and hypersensitivity to estradiol in breast cancer cells. *Advances in Experimental Medicine and Biology* 2008; 630:19-34.
- Sigurdson AJ, Ha M, Hauptmann M, Bhatti P, Sram RJ, Beskid O, Tawn EJ, Whitehouse CA, Lindholm C, Nakano M, Kodama Y, Nakamura N, et al. International study of factors affecting human chromosome translocations. *Mutation Research* 2008 (April 30); 652(2):112-21.
- Suganuma M, Yamaguchi K, Ono Y, Matsumoto H, Hayashi T, Ogawa T, Imai K, Kuzuhara T, Nishizono A, Fujiki H. TNF- α -inducing protein, a carcinogenic factor secreted from *H. pylori*, enters gastric cancer cells. *International Journal of Cancer* 2008; 123(1):117-22.
- 陶山昭彦 : 前立腺がん検診はすべきではないのか? 第 15 回東京前立腺癌フォーラム 前立腺癌と PSA。東京 : リノ・メディカル株式会社 2009 (February):2-28.
- Suyama A, Izumi S, Koyama K, Sakata R, Nishi N, Soda M, Grant EJ, Shimizu Y, Furukawa K, Cullings HM, Kasagi F, Kodama K. The offspring of atomic bomb survivors: Cancer and non-cancer mortality and cancer incidence. Nakashima M, Takamura N, Tsukasaki K, Nagayama Y, Yamashita S, eds. *Radiation Health Risk Sciences: Proceedings of the First International Symposium of the Nagasaki University Global COE Program "Global Strategic Center for Radiation Health Risk Control."* 2008 (December), pp 57-62.
- 陶山昭彦、早田みどり : 長崎県のがん登録の現状。JACR Monograph 2009 (March); No.14:35-8. (地域がん登録全国協議会第 17 回総会研究会記録集)
- Tamakoshi A, Nakachi K, Ito Y, Lin Y, Yagyu K, Kikuchi S, Watanabe Y, Inaba Y, Tajima K. Soluble Fas level and cancer mortality: Findings from a nested case-control study within a large-scale prospective study. *International Journal of Cancer* 2008; 123(8):1913-6.
- 立川佳美、Hsu WL、山田美智子、赤星正純、藤原佐枝子 : 好中球増加と高血圧。血圧 2009 (March); 16(3):6-7.
- Tsuge M, Noguchi C, Hiraga N, Mori N, Hiramatsu A, Imamura M, Ohishi W, Arataki K, Aikata H, Kawakami Y, Takahashi S, Chayama K. A case of fulminant hepatic failure caused by hepatitis E virus. *Clinical Journal of Gastroenterology* 2008 (June); 1(2):69-74.
- Ueno T, Soma M, Tabara Y, Tokunaga K, Tahira K, Fukuda N, Matsumoto K, Nakayama T, Katsuya T, Ogihara T, Makita Y, Hata A, Yamada M, Takahashi N, Hirawa N, Umemura S, Miki T. Association between fatty acid binding protein 3 gene variants and essential hypertension in humans. *American Journal of Hypertension* 2008 (June); 21(6):691-5.
- 吉田健吾、林 奉権、森下ゆかり、長村浩子、牧 真由美、空 美佐江、今井一枝、楠 洋一郎、中地 敬 : 放射線被曝と発がんリスクに及ぼす遺伝的要因。長崎医学会雑誌 2008 (September 25); 83(Special issue):254-8. (第 49 回原子爆弾後障害研究会講演集、平成 20 年)

放影研データを使った外部研究者による論文

ここには一般公開している放影研のデータを使った外部機関の研究者による出版物の情報を載せています。

Little MP. Leukemia following childhood radiation exposure in the Japanese atomic bomb survivors and in medically exposed groups. *Radiation Protection Dosimetry* 2008; 132(2):156-65.

Richardson DB. Exposure to ionizing radiation in adulthood and thyroid cancer incidence. *Epidemiology* 2009 (March); 20(2):181-7.