

禁転載

A Japanese translation of:

Kaori Iida,

“Peaceful atoms in Japan:

Radioisotopes as shared technical and sociopolitical resources for the Atomic Bomb
Casualty Commission and the Japanese scientific community in the 1950s,”
*Studies in History and Philosophy of Science Part C: Studies in History and Philosophy of
Biological & Biomedical Sciences* 80 (2020): 101240.

《和訳》¹

1950年代の「平和の原子」ラジオアイソトープ：
原爆傷害調査委員会と日本の科学者コミュニティー双方の科学的・政治社会的資源として

飯田香穂里

(総合研究大学院大学 先導科学研究科)

1. 序論

本論文は、放射線影響研究所（RERF）の前身である原爆傷害調査委員会（ABCC）の歴史研究への貢献である。特に、ABCCのアイソトープ研究室（Radioisotope Laboratory）の設立・発展に着目し、ABCCと周辺の日本の科学者がそれぞれの目標を達成するためにどのようにこの研究室を利用したか、またラジオアイソトープがどのようにして1950年代に双方の共通の資源になったかを見ていく。本稿では、日本のコミュニティーのニーズや願望がABCCの活動に影響を与えたこと、また、双方の交流が日本の科学・医学にも影響を及ぼしたことを示す。

ABCCは、米国原子力委員会（AEC）の資金提供を受け、米国科学アカデミー 全米研究評議会（NAS-NRC）が1947年に設立した機関である。原爆の医学的影響を明らかにするため、広島と長崎の被爆者の調査研究を行った。1955年にABCCは新しいアイソトープ研究室を設置し、1958年まで放射性トレーサーを用いた血液学的研究を行った。〔研究室の計画段階から〕ABCCは、ラジオアイソトープの臨床使用に対する批判が出ることを懸念

¹ 引用の際は、英語原文を参照・引用してください。本翻訳の総研大リポジトリ掲載は、Elsevier社の許諾を得ています（License Number: 4744001424497）。英文はOpen Accessで以下から入手できます：<https://doi.org/10.1016/j.shpsc.2019.101240>

しており、これを回避するため、戦略的に日本人の共同研究者を迎え入れた。また、平時における原子力の応用が人類社会にとって有益なものであるというメッセージを広める活動〔博物館常設展示〕も計画した。一方、日本人研究者の側は、日本の（中でも広島）科学・医学研究プログラムを再建し放射線医学を発展させるために米国の資源を活用する好機として新研究室設置を捉えていた。ABCCは、日本の中で孤立して活動していた米国機関と見なされることが多いが、本稿では、戦後日本における医学・科学の急速な変化・発展の中にABCCを位置づけて同機関を捉えたい²。本研究では、米国NASに保存されているABCCアーカイブズと日本の資料（後者のほとんどが出版物）を利用した。関連資料はRERFにあるものの、まとまったABCC関連資料が外部の研究者に〔研究可能な形で〕開かれているアーカイブズは今のところ日本には存在しない。

戦後日本の科学・医学の発展にABCCはどのような役割を果たしたのだろうか、また逆に戦後日本の科学・医学の発展がABCCに対して果たした役割とはどのようなものだったのか。これまでの先行研究では、こういった双方向の関係性がとりあげられることは少なかった。実際、ABCCの歴史に関する先行研究には米国側の話が多い。その理由として、ABCCがほとんど米国の組織だったこと、また、ABCCの研究に関わっていた日本人研究者についての資料が入手困難であることが挙げられる。ジョン・ベイティー John Beattyは、ABCCが果たした外交的役割と初期の遺伝学プロジェクトの社会的意味を分析した（Beatty, 1991, 1993）。スーザン・リンディー Susan Lindeeは、遺伝学プログラムを含めた、ABCCによる最初の10年間の活動について分析している（Lindee, 1994a, b）。リンディーは、米国の諸機関が保存する記録をもとに可能な範囲で、ABCCの活動に対する日本人の関与・役割についても描写している。だが、リンディーの研究は主として米国機関の当局者・科学者に焦点を合わせたものであり、日本人の専門家の視点がほとんど含まれていない。一方、日本におけるABCC歴史研究のこれまでの問いは、ABCCの活動（その研究の対象や方法・目的）が米国および日本政府の政治的意図に影響されたか否かに集中してきた（Nakagawa, 1986, 1987a, b, 2011; Sasamoto, 1995, 2001; Takahashi, 2008, 2009）。中でも笹本征男の著書（1995）は、占領期の米国の資料と入手可能な日本の資料をもとに、占領期の米国主導の被爆者調査における日本政府の関与・役割を明らかにしており貴重である。しかし、これらの研究では、ABCCとそのプロジェクトに対する周囲の日本人科学者の複雑な関心や役割が見えてこない。この点、1954年のビキニ事件に関する先行研究では、この事件後の研究に携わった日本人研究者の関心や役割について分析している。これらの論文では、研究者が被曝者や環境汚染についての調査・研究に専念する一方で、同時にこうした機会を自身の分野やキャリアを押し上げる機会として利用していく過程が描かれている（Higuchi, 2015; Homei, 2007, 2013）。本稿では、これらの研究と同

² 本稿では広島 ABCC に重点を置いているが、広島 ABCC の歴史がそのまま長崎 ABCC の歴史をも表すわけではない点に留意が必要である。被爆地としての両都市の違いについて記述している英文の研究に Loh, 2012; Diehl, 2018 などがある。

様に、ABCCと交流し同組織と近い関係にあった日本人研究者の科学的、政治社会的関心に焦点を当てる。

しかし、もっと最近のABCC歴史研究には、米国側と日本側との相互の交流に着目したものがいくつかある。歴史家でアーキビストの中川利國は、広島でのABCC施設の設定プロセスと、このプロセスにおける広島市側の関心について考察している (Nakagawa, 2016)。また、ABCCの(米国)日系二世の科学者に焦点を当てた研究もある

(Smocovitis, 2011; Nagasawa, 2015)。ABCCで雇用された日系二世の科学者には“日本側”と“米国側”をつなぐ架け橋となることが期待されていた。そのため、彼らの日本での経験を追うことで、ABCC内外でABCC研究員と日本人科学者がどのように交流し協力していたのかについて新たな視点を得ることができる。ジャーナリストの長澤克治は、日系二世の小児科医ワタル・W・ストウの伝記(2015年出版)の中で、ストウのABCC時代(1948~1954年)をとりあげ、地域の日本人医師とABCC研究員との交流についていくつか貴重なエピソードを紹介している。このように相互の関心や交流に着目したアプローチは、戦後日本のより広い科学・医学史的文脈の中にABCCを位置づけ、ABCCの日本側の話についての理解を深める上で重要である。

ABCCは、日本の研究者や医師にとって重要な資源だった。新しい情報、技術、もの、および学術ネットワークへのアクセスを提供することで、日本の医学研究に大きく貢献した。広島周辺の医師は、最新の出版物が揃っていたABCCの図書室を利用したり、自身の所属する病院にABCCの医師を招いたり、新薬を譲ってもらったり、ストウと(あるいは、他のABCC職員とも)ジャーナルクラブ(抄読会)を立ち上げ文献について議論したりした(Nagasawa, 2015, p. 141-146)。また、日本人医師や科学者が米国留学できるようにABCC研究員が〔留学先探しなど〕手伝ってくれることもあった。日本の科学・医学コミュニティがABCCの研究から得た技術・手法などの多くは貴重なものだったが、中には後になって倫理的な理由から批判されるものもあった。医師の佐野保は、ウィリアム・グルーリック William W. Greulich主導で行われていた被爆した子供たちの手首のX線検査を行う調査・研究に協力した。これは、骨年齢を評価するための方法で、グルーリック・パイル(Greulich-Pyle)法として知られる。この協力後まもなく、佐野は東北地方の3万人を超える乳幼児を対象とした骨成長の調査に同じ手法を採用し、同地域の乳幼児高死亡率の原因(栄養失調とくる病)を明らかにした(Nagasawa, 2015, p. 123-134)。しかし、グルーリックによるABCCの研究は、当時、別の治療やケアを必要としていたであろう被爆した子供たちに対して、不必要な追加線量を与えるものだった。その上、子供たちの成長度(性的成熟度を含む)を評価するために、調査に参加した子供たちの裸の写真を撮影しており、これらの理由から、日本人被爆者を「モルモット」のように利用した研究であるとして問題視されてきた。こうした深刻な倫理的問題が絡むため、グルーリックの研究やABCC全体がもたらした影響について広く分析することは容易いものではない。が、佐野のエピソードは、ABCCが日本の医学に重要な役割を果たした一面を示している。

ABCCと日本の科学・医学コミュニティーの間の双方向の関係・交流を分析するため、本稿では1955年に広島ABCCに設置されたアイソトープ研究室に着目する。この設立時期が、この研究室の意義を理解する上で極めて重要である。米国は、1953年12月にアイゼンハワー大統領が国連で行った演説「平和のための原子力 Atoms for Peace」を受けて、原子力が人類社会にとって有益なものであること、また米国が（ソ連とは異なり）平和を追求する国家であることを世界に向けて訴えるキャンペーンを開始した。この演説のわずか3カ月後、ビキニ事件が起こり、このキャンペーンがほぼ台無しになりかけた。ビキニ事件後、核実験に対する大衆の怒りがかき立てられるのを目のあたりにした日米両政府は、日本人の「核アレルギー」が悪化すること、また、日本における反核運動と反米感情の高まりにより、共産主義が日本で強固な足場を築くことを恐れた。両政府はこうしたリスクを回避・軽減するために多方面で協力した³。例えば、日本に原子力発電所を建設する取組み（広島に建設する提案もあった）、米国広報文化交流局（USIS）による「原子力平和利用」博の巡回展示やその他のメディアキャンペーンなどである。同様に、ABCCのアイソトープ研究室設置もこの流れの中で理解する必要がある。研究室設置におけるABCCの主要な目的の一つは、ABCCを原子爆弾よりも原子力の「平和」利用に結びつけ、それにより、この組織のイメージを向上させることにあった。一方、ABCC外部の日本人科学者はこの研究室設置を歓迎した。ABCCが原子力の医学的利用に重点を置けばそれが地域における科学・医学の発展に役立つと考えたからである。

アイソトープ研究室は、上位組織によってトップダウン式につくられたものではなく、ABCC職員と日本の科学者の協働から生まれたものである。最近のいくつかの先行研究で、日本と原子力の歴史的関係性について再検討がなされ、原子力に対する日本人のユーティピア的な考え方の由来は、ビキニ事件後に導入された日米両政府によるトップダウン型のプロジェクトだけでは説明できないと論じている⁴。本稿では、日本における原子力の平和利用推進の中で地域の科学者が果たした役割も大きな一要素であったことを示す。

ラジオアイソトープは冷戦時代の外交政策に極めて重要な役割を果たし、各国の生物医学研究に大きな影響を及ぼした（例えば、Creager, 2006, 2013, 2014; Krige, 2006; Santesmases, 2006）。日本における原子力の民生利用に関する先行研究は、主に物理学者の言動に着目してきたが（Yamazaki, 2009a; Yoshioka, 2011; Hiroshige, 2012; Yamamoto, 2012）、医学・生物学の専門家も、アイソトープに対し高い関心を示し、また、アイソトープを用いた研究を行うことで重要な役割を果たした⁵。日本では1950年にアイソトープ

³ 例えば、Ikawa, 2002; Yamazaki and Okuda, 2004; Yamazaki, 2009a, b, 2011; Tanaka and Kuznick, 2011; Tsuchiya, 2011; Yoshioka, 2011; Fukuma, 2012; Yamamoto, 2012; Yoshimi, 2012; Kato, 2013; Zwigenberg, 2012, 2014 を参照。

⁴ 特に、Fukuma, 2012; Yamamoto, 2012; Kato, 2013; Zwigenberg, 2014。

⁵ 友次晋介氏も、日本の「原子力平和利用」推進におけるアイソトープの重要な役割について指摘している。「アジア原子力センター構想に対する日本の反応：対アジア原子力協力の胎動」2018年10月14日、日本政治学会2018年度研究大会、関西大学千里山キャンパス。

の輸入が始まり、1950年代後半には輸入量が急速に増加した。それに伴い、医学・生物学研究者はアイソトープを使った研究を拡大し、新たな研究領域の開拓・発展を目指した⁶。一般の人々にも、展覧会、新聞、書籍、および映画を通じて、アイソトープは奇跡的なツールとして広く紹介された。本論文では、放射線リスクについても十分に考える立場にあった日本人医学者に注目し、アイソトープ利用の推進に彼らが果たした役割について見ていくとともに、彼らの関心が日本におけるABCCの活動をどのように方向づけたかを検討する。

最後に、被爆者を含む人間を対象とした研究におけるアイソトープ使用が増加した経緯についても見ていく。アンジェラ・クリーガー Angela Creager (2013) が示したように、科学者はマンハッタン計画以前からすでに生物医学研究や治療にとってラジオアイソトープが重要であることを認識していたが、原子力医学は、戦後になってから、AECによる大規模なアイソトープの製造・供給を背景に、急速に成長する。人間を対象としたトレーサー研究は、戦後、米国などの多くの国で広く行われるようになった。こうしたトレーサー研究は、研究者によってオープンに行われ、生物医学分野の専門雑誌に出版された。しかし、このような研究の中には、被験者に直接の恩恵をもたらさなかったため、倫理的に問題視されるようになったものもある⁷。本稿では、1950年代の日本においてアイソトープ（特に放射性鉄）がどのように被爆者を含む患者の体内に取り込まれるようになったのかを見ていく。日本におけるアイソトープの臨床利用について広く調査することは本稿の範囲を超えるが、ABCCが低線量放射線の影響の懸念から研究を打ち切った後に、日本国内において放射性鉄トレーサー研究が増加したことについて簡単に述べる。本論文は、ABCCと日本の科学・医学コミュニティが協働し、アイソトープ利用をともに推進したことで、社会的弱者を含む日本人を対象とする放射性鉄研究の増加が促されたことを示唆している。

2. 共通の資源としてのラジオアイソトープ：ABCCのアイソトープ研究室

ビキニ事件から4カ月が過ぎた1954年7月、ロバート・ホームズ Robert H. HolmesがABCC所長に就任した。ABCCは、ビキニ事件以前から、その“治療はしない”という方針のゆえに日本国内での各方面との関係性で深刻な問題を抱えていた。ABCCの医師が臨時に治療を行うことはあったものの、被爆者を治療することが原子爆弾を使用したことに対する米国の償いとして誤解されることを米国側が恐れたため、ABCCはこの“治療はしない”という公的方針を維持したといわれる (Lindee, 1994a, b)。そこにビキニ事件が起こ

⁶ 終戦時に存在していた4基のサイクロトロンはすべて1945年に米軍によって破壊されており、アイソトープは輸入する必要があった。Nakayama, 2001を参照。

⁷ クリントン大統領の命を受けて1994年に設置された、放射線被曝実験諮問委員会 (ACHRE) が作成した「人間を対象とした」実験のリストには、放射性鉄トレーサー研究も多く含まれている。ACHRE Reportのウェブサイト：
<https://ehss.energy.gov/ohre/roadmap/achre/index.html> (最終アクセス2019年11月)。

る。被曝した船員らが「モルモット」として利用されたのではないかという新たな疑念を前に、ABCCの日本における立場は悪化の一途をたどっていた（Homei, 2007, 2013）。ホームズは、1957年5月までABCC所長を務めたが、在任期間中、日本におけるABCCのイメージを改善する方法を模索した。一つの方法として、ホームズは、“治療はしない”という方針の転換を提案したが、これは上層部に反対され実現しなかった⁸。ホームズがとったもう一つの方法は、米国による「平和のための原子力」の取組みに沿ったもので、原爆から国民の関心をそらし、原子力の民生利用とつなげることで肯定的なイメージをつくり出すというものだった。彼の考えでは、これが広島と長崎における各機関とABCCとの関係性を改善する方法だった。ホームズは、1955年1月に広島の医学界に対して行ったスピーチの中で、広島は「原子力時代の幕開け」となった唯一無二の都市であり、以来、その地で科学者が重要な知識を生み出してきたと述べた。また、平時の放射線暴露に対し「必要とされる防護、予防、および治療」の手順を策定することは、まさに「原子力時代に生きる全世界〔の人々〕が当然期待するもの」である、と。つまり、ABCCは、被爆地における活動を通じてこうした平時の原子力利用に関する重要な知識の形成に大きく貢献している機関であると主張した（Holmes, 1955）。

米国機関の当局者は当初から、アイソトープ研究室の設立によって、ABCCが原子力の「平和的」側面の肯定的イメージとさらに強く結びつくことを期待していた。この研究室の初代室長となるニール・ウォールド Niel Waldは、1954年10月の研究室の設立提案書の中で、この研究室が「原子力の有益な側面に関する理解を日本で広める手段」となり、さらに「ABCCが〔日本で〕最適に機能することを間接的に促進する」だろうと記した⁹。ホームズも、この研究室が日本の原子力研究に対してより直接的な役割を果たすことができれば、それは、ABCCと日本の諸機関との関係改善に役立つだろうと考えた。日本の研究者は、日本の医学研究の再建・発展にアイソトープが不可欠であると考えていた。それをホームズはよく知っていたが、当時の日本におけるアイソトープ輸入体制は研究者にとって不便なものだった（1954年の時点では、輸入頻度は半年ごとに制限されていた）¹⁰。ホームズはNRCのキース・キャナン Keith Cannanに宛てた手紙の中で、この研究室を「ラジオアイソトープの使用に関心のある日本の諸機関に向けた〔アイソトープ〕供給センター」にすることができれば、「我々の日本での関係性を改善するために重要な役割」を果たすだろうと述べている¹¹。

⁸ Lindee, 1994, p. 128 ; 吉村周平「被爆者治療——冷戦の打算」毎日新聞 2015年7月30日。

⁹ Niel Wald to Robert Holmes, “Proposal for a radioactive isotope laboratory at the ABCC,” 11 Oct 1954, ABCC Collection, Archives of the National Academy of Sciences, Washington, D.C., [以下 NAS-ABCC], series1, box11, folder “ABCC NAS Office Correspondence, 1953-1954,” p. 2-3.

¹⁰ 輸入頻度は1955年に四半期ごとに改定されたが、それでも研究者にとっては不便だった。Japan Radioisotope Association, 1963, p. 108.

¹¹ Holmes to Keith Cannan, 14 Oct 1954, NAS-ABCC, series1, box11, folder “ABCC: NAS

新研究所設置に関してABCCから意見を求められた日本人の医学者らは、米国の原子力委員会（AEC）と日本のABCCとの間に「もっと直接的なアイソトープ入手ルート」が確立されれば、この研究室は「ABCCにとって非常に有益であり、また、日本の科学にとっても間接的に有益なものになるだろう」とコメントした¹²。さらに日本の研究者や医者（特にアイソトープ研究を行うには十分な施設がなかった広島の実験者ら）は、新研究室とそれがもたらす資源にアクセスできるチャンスと捉えた。1955年、広島医学会会頭であり広島大学医学部長だった河石九二夫（1895-1973年）は、広島医学会総会において、広島大学のアイソトープ施設は広島医学会による最初のアイソトープ研究を可能にしたと述べ、このことを「記録すべき」成果であると表した。一方で、大学の設備は貧弱であり、アイソトープを扱う研究者は危険にさらされているとも述べた（Kawaiishi, 1955）。後述するように、この年の後半にABCCのアイソトープ研究室が開設されるとすぐに、河石は、地域の研究者への研究室の開放を目指し、研究室の拡張を要請する。

さらに、ホームズとNRCのキャンナンは、広島の実験者らと協働し、広島における医療用原子炉の設置を目指した。AECは、「アイソトープの供給、小型原子炉の操作・運転、および、生物・医学分野におけるこれらの施設利用についての日本人向けの講習」を目的とするセンターの設立案を回覧していた。NAS-NRCの原爆傷害委員会（CAC）はこの提案を承認し、「提案されたセンターがABCCと密接に関連するかたちで設立される」ことを希望した¹³。キャンナンはこのような計画の科学的・社会的利点に触れてこう述べた。アイソトープセンターは「科学的機会を向上させるだけでなく」、ABCCと“平和のための原子力 Atoms for Peace”というより大きな政策との好ましい関係性を強化する。それにより、「日本人の目に映っている“ABCCと原爆投下の中の象徴的な関連性”から、ABCCを切り離す」ことができるだろう¹⁴。

一方、広島の実験者らは、以前から放射線生物医学の実験所設立を提案していた（が予算は下りていなかった）。そのため、ラジオアイソトープを確実に提供できる研究用原子炉が近くにできれば、彼らの実験所設立案にとって大きなプラスだった（Watanabe, 1960）。1955年1月、広島の設立案とは別に、日本学術会議が放射線医学の国立の実験所設立を提案し、この案はその後まもなく〔文部省所管の実験所として〕承認された。（この実験所の設置場所は決まっていなかった。）そんな中、米国の原子炉案が浮上した。河石らは、もし広島に米国の原子炉をもってくることができれば、学術会議提案の実験所を

Office Correspondence, 1953-1954.”

¹² Wald to Holmes, “Proposal for a radioactive isotope laboratory at the ABCC,” 11 Oct 1954, p.

12. 意見を求められた日本人研究者のうち2名は中泉正徳と都築正男。なお、本稿英語原文では、中泉自身が用いたローマ字表記 Nakaidzumi になった。

¹³ Cannan to Detlev Bronk (NAS president), 10 Mar 1955, NAS-ABCC, series 1, box 11, folder “ABCC: NAS Office Correspondence, 1955.”

¹⁴ Cannan to Bronk, 3 Mar 1955, NAS-ABCC, series 1, box 11, folder “ABCC: NAS Office Correspondence, 1955,” p. 1.

広島に誘致できる可能性があると考えた。後に、東京大学医学部の中泉正徳（1895-1977年）がキャンナン宛てにこう書いている。原子炉があれば、広島は「日本における放射線医学の頂点に立つことができるかもしれない」と¹⁵。このような期待が、河石、森戸辰男（広島大学学長、前文部大臣；1888-1984年）、正岡旭（広島県医師会〔代議員会〕会長）、および大原博夫（広島県知事）を含む広島の主要人物の間で共有されていたとあってよいだろう¹⁶。

広島に米国の原子炉を設置する動きは、1955年9月には「現地の医者や物理学者による活発なキャンペーン運動と化した」¹⁷。広島の研究者らは、原子炉を米国からの「贈り物として無償で」手に入れて、それを、学術会議提案の「新しい研究所を広島にもつてくるための政治的な梃子として」使うことを考えている。ホームズは、AECのチャールズ・ダンハム Charles Dunhamにそのように報告した。ホームズはさらに、「私は地域の代表の面々に対し、原子炉〔広島〕誘致の支援において私ができることは何でもすると約束しました」と書いた¹⁸。ホームズは、この支援により、日本における各方面との関係性の大幅な改善という恩恵がABCCにもたらされるであろうことを明確に理解していた。

だが最終的に広島の研究者たちは、別の戦略を追求しなければならなかった。AECが日本に医療用原子炉を建設することはなかった。放射線医学の新研究所は、1957年、千葉県に設立された（現 放射線医学総合研究所）。河石と森戸はその後、日本の放射線医学研究発展のためにもっと多くの資源へアクセスできるよう、ABCCに対してその活動範囲を拡大するよう働きかけていく（後述）。

3. 双方の関心の重なり：展示、日本側評議会、およびメディア

ABCCは、新しい研究室の設立によって日本人研究者との関係性が向上することを期待していたが、一方で、「放射性物質の使用に対する感情的な影響」を受けて一般市民との関係が危うくなることを懸念していた¹⁹。このためアイソトープ研究室の設立提案書には、広報活動計画がリストアップされた。原子力の医学的利用を推進すること、「アイソトープ臨床使用の際は常に」日本人医師を共同研究者として招くこと、そして国内および

¹⁵ Nakaidzumi to Cannan, "Present plans concerning construction of atomic reactors in Japan and related developments in Hiroshima," 29 Oct 1956, McGovern Historical Center reading room digital records of NAS-ABCC, Texas Medical Center Library, Houston, Texas [以下 TMCL-NAS-ABCC], series 3, file ABCC-3-28-6, "Radioisotope laboratory at ABCC 1954-1957," p. 3.

¹⁶ Holmes to Dunham, 21 Apr 1955, NAS-ABCC, series 2, box 12, folder "ABCC: Atomic Energy Commission Correspondence: 1951-1961."

¹⁷ Holmes to Dunham, 21 Apr 1955.

¹⁸ Holmes to Dunham, 28 Sept 1955, NAS-ABCC, series 2, box 12, folder "ABCC: Atomic Energy Commission Correspondence: 1951-1961."

¹⁹ Wald to Holmes, "Proposal for a radioactive isotope laboratory at the ABCC," 11 Oct 1954, NAS-ABCC, series 1, box 11, folder "ABCC NAS Office Correspondence, 1953-1954," p. 8.

地域の医学系有力者や組織が研究室を支援・支持していることを宣伝することなどが列挙された²⁰。本節では、日本人専門家の採用、原子力平和利用に関する常設展示計画、および新研究室についての現地報道内容の慎重な方向づけといった、ABCCの広報活動の取組みを分析する。このような取組みには日本人の積極的な関与が不可欠だった。ここでも、米国・日本側双方の関心が重なり合うことで、原子力の医学的利用をともに推進することになる。

1945年の原爆投下後まもなく、地質学者で大学嘱託だった長岡省吾（1901-1973年）は広島市街を歩き、原爆の破壊力による惨状を表すさまざまな物品を収集し、1949年、これらを公民館に陳列した。その後、新しく開館する広島平和記念資料館での展示内容について計画し始めた時に、常設展示計画の一部についてABCCに話を持ちかけた²¹。長岡は資料館の初代館長として、これまで収集した品々に加え、原子力の民生利用に関連する資料を含めようと計画し、その展示企画をABCCに依頼した²²。具体的には、三つのテーマ——（1）放射線の影響、（2）原子力の平和利用、（3）原子核物理学——をカバーし、資料館内の「およそ200フィートの壁面空間を占める常設展示を提供する」ようABCCに求めた²³。ABCCはこの展示のデザインの一切を任された。ホームズは、AECに支援を求め、その書簡の中でこの機会の重要性を強調した。米国広報文化交流局（USIS）による巡回展示の「原子力平和利用博覧会」とは異なり、この展示は「末長く鑑賞される常設展示」であり、「『平和のための原子力 Atoms for Peace』のプログラム全体〔の趣旨〕に極めて良く合致するだろう」と記した²⁴。ホームズは、ABCCの利益に資する展示テーマを考えていた。ラジオアイソトープについてである。〔アーカイブズに保存されている〕展示計画の図面では、資料館展示スペースの約半分が「ABCCおよび『ラジオアイソトープの利用』の展示エリア」に割り当てられている²⁵。

²⁰ Wald to Holmes, “Proposal for a radioactive isotope laboratory at the ABCC,” 11 Oct 1954, p. 14.

²¹ Holmes to John C. Bugher, 2 June 1955, NAS-ABCC, series 1, box 8, folder “ABCC Director’s Correspondence, June-Jul 1955.” 以前にも、ホームズは資料館展示の企画に参加したいと考えていたが、その時はその希望はかなえられなかった。ホームズによれば、資料館へのABCCの参加に浜井信三（「左翼 社会主義者」）が反対したが、渡辺忠雄（「保守系」）が広島市長に就任してから「ゴーサインが得られ、現在ではABCCに対して資料館の常設展示の提供が正式に依頼されている」。

²² 長岡はインタビューで、原子力の平和利用に関連する展示品を含めることを考慮して新しい資料館の名前を決めたという主旨の発言をしている。Kenji Joji to Holmes, “Interview with Director Shogo Nagaoka,” 7 Dec 1955, TMCL-NAS-ABCC, series 1, file ABCC-1-7-7, “ABCC Directors Correspondence, Dec 1955.”

²³ “Draft,” 14 June 1955, NAS-ABCC, series 1, box 8, folder “ABCC Director’s Correspondence, June-Jul 1955.”

²⁴ Holmes to Bugher, 2 June 1955.

²⁵ この図面は、以下のフォルダに保管されている：NAS-ABCC, series 1, box 8, folder “ABCC Director’s Correspondence, June-Jul 1955.”

ABCCは、1955年8月の広島平和記念資料館の開館日までに上記の展示を揃えることはできなかったが、ホームズは、常設展示の実現に向けて、この展示がABCCとAECの双方にとって有益であることをAEC上層部に訴え続けた。「これは、〔広島資料館という〕AECにとってもABCCにとっても貴重な場で、AECの考えに沿った展示を行う素晴らしい機会です」²⁶。ホームズは当初、AECからの展示品の提供を求めていたが、1957年に日本での巡回展示を終えるUSISの「原子力平和利用博覧会」からの恒久的な展示品寄贈も模索・検討した²⁷。広島の人々がUSIS展示品の寄贈を希望していることに関して、ホームズは、その理由が（市民の）教育と「商業的観光の集客」にあると考えていた²⁸。その考えは見当外れではなかっただろう。USISの博覧会は実際日本中で相当な人気を博していた（博覧会の総来訪者数は11都市で260万人を超え、広島だけでも約11万人が訪れた； Ikawa, 2002, p. 253）。

米国は広島市に展示品を寄贈し、それらは1958年の広島復興大博覧会の中の「原子力科学館」における「原子力平和利用に関する部門」展示にて公開された。この展示は資料館で行われ、寄贈品は博覧会後も資料館に残された。長岡がこれらの展示品の受け入れを強いられたと語られることもあるが、このような解釈は後からなされたもので、十分な説明ではないかもしれない²⁹。1955年に資料館がオープンした際、長岡は現地の新聞記者に対して、この資料館は「ただ」惨禍の跡を見せる場ではなく、「世界的な平和原子力博物館」として発展させていきたいと語った³⁰。また最近発見された文書には、長岡自身が

²⁶ Holmes to Dunham, 18 May 1956, NAS-ABCC, series 2, box 12, folder “ABCC Atomic Energy Commissions Correspondence, 1951-1961.” 開館までに ABCC は「ABCC の主な研究成果を図示した」7枚のパネルを提供した。ABCC *Semi-annual Report 1 July – 31 December 1955 Part I*, p. 64 (RERF Library).

²⁷ Kenji Joji to Holmes, “Interview with Director Shogo Nagaoka,” 7 Dec 1955. Also see Tanaka and Kuznick, 2011, p. 35. 本文にあるように、ホームズは当初、この巡回展示とは別の〔展示物を使った〕常設展示を考えていた。「私が AEC に提供を求めた展示資料は ABCC のためのものであり、広島に常設するためのものです。USIA の巡回展示から〔展示物を〕調達する考えはなく、私は今でも USIA とは別の常設展示を考えています」。以下参照：Holmes to Cannan, 6 July 1955, NAS-ABCC, series 1, box 8, folder “ABCC Director’s Correspondence, June-Jul 1955.”

²⁸ Holmes to Dunham, 28 June 1955, NAS-ABCC, series 1, box 8, folder “ABCC Director’s Correspondence, June-Jul 1955.”

²⁹ 展示品寄贈についてのこのような解釈は、例えば Zwigenberg, 2014, p. 122 に見られる。中国新聞の記者によるエッセイ（Zwigenberg も引用している）では、（参考文献はないが）長岡は寄贈展示品の物量に驚いたとされている（その量は資料館にあった原爆関連資料の量を上回っていた）。一方で、原子力の民生利用に関連する展示自体に対して反対したとは書かれていない。Chugoku Shimbun sha, 1966, p. 263-266 参照。

³⁰ 「惨禍を超え平和原子力博物館へ——生れ変わる原爆資料館——米国や国内から資料集る」中国新聞 1955年12月11日に見られる長岡のコメント。「世界一の原子力博物館へ」毎日新聞（広島）1955年8月24日も参照。資料館は、日本全国の大学と研究機関に対し原子力の民生利用に関する展示資料の提供を求めた。

「原子力平和利用」展示のデザインを行ったことが記されている。その計画によれば、来訪者は軍事利用の悲惨な結果を見た後に、輝かしい科学的成果に彩られる人間社会の進歩を目にし、未来の「科学文化」の発展へ夢を託すという流れだった（Echizen, 2017, p. 48-50）。したがって、人気の高い平和利用の展示品を獲得することによって、資料館は市の復興と発展に教育的かつ財政的側面から貢献できる。そのように長岡は考えていたとってよいだろう³¹。

もう一つのABCCの広報活動計画は、日本人専門家の採用である。ABCCとその研究プロジェクトが日米共同事業としての体裁をなすよう、日本人を職員やアドバイザーとして採用した。1954年11月、AECニューヨーク運営事務所operations officeの所長メリル・アイゼンバッド Merrill Eisenbudは、研究室設置案に対し、「この研究室が〔ABCCにおける〕臨床研究にプラスになるだろうという一般的合意」はあるものの、「ラジオアイソトープの使用は、我々が日本人を『モルモット』として使っているという疑惑を深める恐れがある」という懸念もアメリカ側では出ている、とコメントした。アイゼンバッドは、放射性物質の臨床利用によってすでにあるABCC批判が悪化することを懸念し、そのような事態を避けるための「十分な解決策」として「ふさわしい地位にある日本人科学者を研究室長に任命すること」を提案。東京大学医学部放射線医学講座の初代教授（1934-1956年）だった中泉を推薦した³²。中泉は、日本放射性同位元素協会（現 日本アイソトープ協会）をはじめ、アイソトープの輸入と配分を扱う国レベルの組織の中心的なメンバーだった³³。原爆傷害委員会（CAC）の委員長シールズ・ウォレン Shields Warrenは中泉の〔アイソトープ研究室長としての〕採用を支持し、「過去における米国人職員の日本人職員に対するパターンリスティックな態度は深刻な問題だった」と記した³⁴。

実際、日本人研究者をABCC組織内の重要な地位につけることには、当時のABCCにおいては反対意見が多くあった。ホームズは強く反対の立場で、こう書いている。「私は、昔も今もこの先も、米国人でない者がABCCの重要な地位につくことは絶対に反対です」³⁵。AECのダンハムも日本人が指導的地位につくことに反対し、「日本人研究者だけに任せた研究の成果は信頼できない」とコメントした³⁶。中泉は、アイソトープ研究室の室長

³¹ 約10年後の1967年、資料館は平和利用展示品を撤去した。中国新聞 1967年5月7日。

³² Merrill Eisenbud to John Bugher, 21 Dec 1954, "Visit to ABCC," NAS-ABCC, series 2, box 12, folder "ABCC: Atomic Energy Commission Correspondence: 1951-1961," p. 4.

³³ アイソトープ輸入に向けて1949年に設立された科学技術行政協議会アイソトープ部会の委員だった。また、日本放射性同位元素協会が1951年に設立されて以降は、その中心メンバー（理事や副会長）。Japan Radioisotope Association, 1963, p. 102, 298-302.

³⁴ Shields Warren to Bronk and Cannan, 18 Apr 1956, NAS-ABCC, series 4, box 36, folder "Dr Warren report on visit to ABCC, Feb 1956," p. 3.

³⁵ Holmes to Cannan, 31 Jan 1955, TMCL-NAS-ABCC, series 1, file ABCC-1-8-3, "ABCC Directors Correspondence, Jan-Mar 1955."

³⁶ Connel to Cannan, 20 Apr 1955, "Talk with Mr. Donnelly—AEC plan for isotope center," NAS-ABCC, series 1, box 8, folder "ABCC Director's Correspondence, Apr-May 1955," p. 1.

にはならなかったが、ABCCのラジオアイソトープ委員会のメンバーとなり、1956年にABCCの副所長に任命された³⁷。

ABCCは、プロジェクトにあたる医師の国籍のバランスによって〔ABCCに対する〕批判を抑えられるだろうと考えていた³⁸。ABCCは中泉を抜てきすることに加えて、1955年に日本側評議会を設置し、組織の運営に日本人を招き入れた。評議会には中泉の他に河石、森戸、および正岡を含む広島地域の代表、日本赤十字社中央病院長の都築正男（1892-1961年）³⁹、ならびに京都大学の血液学者であり日本放射性同位元素協会で中泉とともに役員を務めていた菊池武彦（1893-1985年）を含め、日本人メンバーが11名いた⁴⁰。この評議会の役割について、現地の新聞は、新設されたアイソトープ研究室を含めABCCの運営について議論することであると報じた⁴¹。さらに同研究室は日本人の医師を採用し、菊池のグループも共同研究の形でABCCのアイソトープ研究に参加することになった（後述）。

アイソトープ研究がABCCに対する新たな批判を招くことになるのではないかというアイゼンバッドの懸念は、最終的には杞憂に終わった。日本の新聞はABCCの善意を強調し、新しい研究室が先進医療を可能にするだろうと報じた。ホームズは、この施設が被爆者治療のために地域の医師と寛大に共有される、と現地メディアに伝えていた。例えば、来たる新研究室の開設に関する1955年7月の記事（毎日新聞）は、「ラジオ・アイソトープによる治療は現代医学上最高の治療方法」で、「ガンや白血病の治療に大きな効果」があり、「原爆症患者を扱っている市内の医師たちに一切無料で提供される」と伝えた⁴²。朝日新聞も、同日付で、研究室を被爆者治療に関連づけた同様の記事を出した⁴³。

ABCC 初期における米国人の日本人科学者に対する同様の不信感については、Lindee, 1994, p. 44-45 参照。

³⁷ “Minutes of the Research Committee, May 20, 1955”, TMCL-NAS-ABCC, series 14, file ABCC-14-99-6, “Research Committee Meetings 1955,” p. 9.

³⁸ ABCC や RERF における国籍の問題については、Lindee, 2016 参照。

³⁹ 都築は日本の放射線医学的影響研究の権威だった。都築について（英文文献）は、Lindee, 1994b, p. 24-26; Homei, 2013 参照。

⁴⁰ Japan Radioisotope Association, 1963, p. 298. 1955年11月9日の第1回ABCC日本側評議会の参加者リスト: TMCL-NAS-ABCC, series 14, file ABCC14-92-10, “Japan Advisory Council to ABCC Meetings, 1st-3rd 1955-1956.” このうち、中泉、都築、菊池は、1945年に日本の文部省が設置した原子爆弾災害調査研究特別委員会（この委員会については、Lindee, 1994b, p. 22; Sasamoto, 1995, p. 56-61 参照）などを通じて、長きにわたり被爆者の医学的研究に携わっていた。

⁴¹ 「ABCCに日本側の諮問機関を設置」朝日新聞1955年10月18日。

⁴² 新聞記事原文：「アイソトープ研究室を提供——ABCCが日本の医師へ」毎日新聞（広島）1955年7月29日。この英訳文：“Translation, The Mainichi Press, 29 July 1955, ABCC Isotope Laboratory available to Japanese physicians,” TMCL-NAS-ABCC, series 3, file ABCC-3-28-6, “Radioisotope laboratory at ABCC 1954-1957.”

⁴³ 新聞記事原文：「医師に開放——ABCCのアイソトープ室」朝日新聞（広島）1955年7月29日。この英訳文：“Translation, The Asahi Press, 29 July 1955, ABCC Isotope Laboratory

実際には、ホームズは、〔現地の日本人に対して〕そのような約束をしたことはない、とキャンナンに説明した。ABCCは“治療はしない”という公的方針を変えていなかった。キャンナンは英訳された上記の新聞記事を受け取った時、アイソトープ研究室が治療と結びつけられていることを問題視し⁴⁴、また、「研究室には、放射線治療を実施する設備も、それに関して助言をする職員もいない」のにもかかわらず、このような「軽率な宣伝活動」はABCCにとってマイナスであると考えた⁴⁵。キャンナンから問い正されたホームズは、ABCCを「放射線治療のセンター」とすることは実際には想定しておらず、「考慮に値する一つの可能性」として言及しただけである、と釈明した⁴⁶。それでも、〔被爆者〕治療に対する日本人の期待はABCCにとって好都合だった。新聞記者はこの研究室の最先端の設備に対する中泉の「称賛」を引用し、最先端の医学に対する高い信頼を示した⁴⁷。一方、アイソトープが被験者に及ぼすリスクについて問うことはなく、ABCCの新研究室に関するニュースが世間の厳しい目にさらされることはなかった。

4. ABCCによるラジオアイソトープを用いた貧血症研究と日本の放射線医学の発展

1955年、広島にABCCラジオアイソトープ研究室が開設され、被爆者の主要な症状の一つである貧血症についてのトレーサー（追跡子）を用いた研究が始まった。8月には、米国AECと日本の科学技術行政協議会が、人間を対象とする臨床使用目的でのラジオアイソトープの入手を許可した。9月に最初のアイソトープが到着し、10月には最初の患者で放射性鉄59 (^{59}Fe) と放射性クロム51 (^{51}Cr) を用いた血液量、赤血球寿命、血漿鉄利用、および造血における鉄利用の測定・算出が行われた。長崎の研究者も「広島と並行して研究が実行できるかどうかを確認するため」被験者1名に対して同一の臨床手順を行った（長崎ABCCにはアイソトープ使用に特化した研究室はなかったため、採取されたサンプルは放射線量測定のため広島に送られた）⁴⁸。

available to physicians,” TMCL-NAS-ABCC, series 3, file ABCC-3-28-6, “Radioisotope laboratory at ABCC 1954-1957.”

⁴⁴ キャンナンは、受け取った新聞記事の英訳文中に出てくる「*treat*」（治療）という語に印をつけている。

⁴⁵ Cannan to Shields Warren, 22 December 1955, TMCL-NAS-ABCC, series 3, file ABCC-3-28-6, “Radioisotope laboratory at ABCC 1954-1957.”

⁴⁶ Holmes to Cannan, 12 Jan 1956, TMCL-NAS-ABCC, series 3, file ABCC-3-28-6 Radioisotope laboratory at ABCC 1954-1957.

⁴⁷ 「一般医師にも開放——ラジオ・アイソトープ到着——ABCC、原爆症の貧血追究へ」朝日新聞（広島）1955年11月8日。

⁴⁸ *ABCC Semi-annual Report 1 July – 31 December 1955 Part 1*, p. 5-6. 長崎にアイソトープ研究室を設置する計画はあったが実現しなかった。“Minutes of the third JAC-ABCC meeting on 14 November 1956,” TMCL-NAS-ABCC, series 14, file ABCC14-92-10, “Japan Advisory Council to ABCC Meetings, 1st-3rd 1955-1956,” p. 35.

研究室で実施された研究には二種あった⁴⁹。一つは、鉄代謝と赤血球寿命について調べるものだった。手順としては、患者の血液（約50cc）を採取し、鉄59とクロム51のラジオアイソトープで標識した上で、患者に再注射する。その5分後、30分後、60分後、120分後、180分後、および240分後、その後さらに週に2回、4週間にわたり放射線量測定のために患者から血液が採取された（Wald et al., 1956）。放射線測定法としては、〔採血せずに〕各臓器（脾臓、肝臓、骨髄など）における放射線量をシンチレーション検出器で、体表面から測定する場合もある（Hoshino and Wald, 1956）。もう一つは、放射性コバルト60（⁶⁰Co）で標識されたビタミンB12を投与し、（赤血球産生における）その代謝を調べるものだった。ABCCの半期報告書（Semi-annual Report）や出版物にその方法は明記されていないが、ビタミンB12の一般的な追跡法では、コバルト60で標識したビタミンB12の経口摂取後、被験者の排泄物の放射線量が測定された。ABCCにおける最初のコバルト60-ビタミンB12検査も1955年の秋に実施された⁵⁰。

1956年3月までには、ラジオアイソトープ研究は「〔広島と長崎の〕それぞれの都市で週に一度の頻度で」実施されるようになっていた⁵¹。ABCCは、その研究室の設立提案書に書いたように、患者にアイソトープを使用する際には常に日本人の研究協力者も臨床研究に参加するようにした。アイソトープ研究室は1956年に4名の臨床助手を雇用し、そのうち2名は、日本人のテクニシャンだった⁵²。医師の星野孝（生年不明-2012年）は「ABCC専門職員」として雇用され、この研究室に配属されたのだが、内部ではテクニシャンと見なされていた。また、ABCCは1956年に京都大学医学部の菊池武彦の研究室〔第2内科〕出身の深瀬政市（1914-1989年）との共同研究を開始し、その年に少なくとも2例について鉄59・クロム51検査を行った⁵³。

ABCCのアイソトープ研究では、被爆者と非被爆者の貧血症患者の間に差は認められなかった。1956年の論文の中で、研究室長のニール・ウォールドらは、「今回用いた方法で

⁴⁹ ヨウ素 131 (¹³¹I) も「血液量、心拍出量、および甲状腺代謝機能検査」のために初期に輸入されたが（“Application for radioisotope procurement,” TMCL-NAS-ABCC, series 14, file ABCC-14-89-9, “Atomic Energy Commission, New York Operations Office, 1955-1961” 申請書の最初のページ参照）、血液学的研究におけるヨウ素 131 の使用は ABCC の半期報告書（Semi-annual Report）に報告されていない。1956 年後半期の半期報告書には、甲状腺機能検査にヨウ素 131 が使用された記録がある（p. 32）。

⁵⁰ *ABCC Semi-annual Report 1 July – 31 December 1955 Part1*, p. 5-6.

⁵¹ Committee on Atomic Casualties, Minutes of 22nd Meeting, 13 Mar 1956, TMCL-NAS-ABCC, series 12, file ABCC12-78-14, “CAC Meetings 22nd 13 Mar 1956,” p. 414 (Bulletin, Atomic Casualties).

⁵² 研究室では「2名の外国人技術補佐員と2名の日本人テクニシャン」を採用していた。*ABCC Semi-annual Report 1 July – 31 December 1956 Part1*, p. 32. 星野については The Atomic Bomb Casualty Commission 1947-1975: A general report on the ABCC-JNIH Joint Research Program, p. 89 参照.

⁵³ *ABCC Semi-annual Report 1 July – 31 December 1956 Part1*, p. 32.

は、非被爆者にも見られるこの疾患特有の病態生理と比較して、有意な差異を示すことができなかった」と報告している (Wald et al., 1959b [1956], p. 8-9)⁵⁴。〔この論文では、広島と長崎の被爆者に見られる重度の貧血についてのそれぞれ24例と12例の鉄59・クロム51検査と、6例のコバルト60-ビタミンB12検査の結果が報告された。〕

さらに、1957年の前半に、広島で合わせて57例の貧血症のケースと10例の対照群に対し同様のトレーサー法を用いた検査を行った⁵⁵。1957年4月には、その結果の一部が日本血液学会で発表された。その年の後半に日本血液学会雑誌に発表されたウォールドの論文では、44例の鉄59による鉄代謝検査、45例のクロム51による赤血球寿命検査、および12例のコバルト60-ビタミンB12検査のデータが報告された。ここでも1956年の論文と同様に、被爆者と非被爆者の貧血症患者の間には差は認められなかったと結論づけた (Wald, 1957, p. 157-8)。アイソトープ研究は、血液疾患の治療効果を調べるためにも用いられた。専門誌*Blood*に出版された1958年のウォールドらの論文は、薬品ミレラン Myleran (ブスルファン) の真性多血球血症に対する効果を調べたものだったが (Wald et al., 1959a [1958])⁵⁶、血液量、赤血球の産生と寿命、および鉄転換を測定するために、ミレラン療法の前後に鉄59・クロム51トレーサー検査が実施された⁵⁷。

かなりの人数の被爆者と対照群がラジオアイソトープにさらされたが、1959年までにABCCは貧血のトレーサー研究を終了した。ニール・ウォールドは1957年6月末に米国に帰国し、その後、プロジェクト終結までの約1年間、星野がトレーサー研究を率いた。1958年の日本血液学会総会で星野は三つの研究を発表したが、そのいずれも鉄59とクロム51を使用したものだった (Hoshino, 1958; Hoshino and Sugishima, 1958; Tajima et al., 1958)。その一つは、各種貧血症患者「約50名」と対照群11名について鉄代謝と赤血球寿命を調べたものだった (Hoshino, 1958)。赤血球寿命に関するもう一つの研究は、貧血症患者11名を対象としたもので、深瀬との共同研究だった (Tajima et al., 1958)。これらの研究は、それまでの研究のように被爆者と非被爆者を比較するものではなく、被験者がABCCの研究対象集団に属するのかがはっきりしない⁵⁸。残念ながら、ABCCの半期報告書

⁵⁴ 論文は1956年8月27日-9月1日開催の第6回国際血液学会議 (The Sixth International Congress of the International Society of Hematology) のプロシーディングズで最初に発表された。同一内容が *ABCC Technical Report* に掲載されている。

⁵⁵ *ABCC Semi-annual Report 1 January - 30 June 1957 Part 1*, p. 29.

⁵⁶ この論文では、鉄59・クロム51トレーサー検査を受けた患者3名と対照群9名のデータが報告された。(注：英文脚注では「患者」ではなく「被爆者」3名と記しているが、被爆者が含まれているかどうかは不明。) 論文は、*Blood* 13 (1958): 757-762 初出。同一内容が *ABCC Technical Report* に掲載されている。

⁵⁷ 著者らは、不要な放射線を避けるためにミレランを使用したと述べている：ミレラン使用により、「リン32 (³²P) またはX線といった放射線使用の必要性をなくし、その結果として、状況によっては白血病誘発性のあることが知られているものを、すでに白血病発生率の増加が認められる疾病の治療で使用することを避けることができる」(同 *Technical Report*, p. 12)。

⁵⁸ もう一つの研究は (本文では触れていないが)、遺伝性楕円赤血球症を患うある家族に関するもので、二人のABCC研究者 (星野ともう一人の医師 杉島聖章) が行った (Hoshino and

が年報 (Annual Report) に変わった1957年後半以降は上記の研究に関する詳細な情報がない。年報にはアイソトープ研究室の記述も含まれていない。1957-58年の年報では「ABCC研究企画に含まれている研究項目」と題された表に「放射性同位元素による貧血の研究」と「血液疾患におけるビタミンB12代謝」がリストアップされただけである⁵⁹。翌年、ABCCは、「ルーチーン検査」〔よく用いる検査法〕としては適さないとして、ビタミンB12の研究を打ち切った⁶⁰。放射性鉄の研究も打ち切られたと考えられる。1958-59年の年報にはプロジェクトの言及はなく、星野は研修のため米国に派遣された⁶¹。

アーカイブズ資料が示唆するところによれば、この打ち切りの理由の一つは低線量放射線の影響に関わる不確実性である。これは当時、研究者の間で論争的になっていたテーマである。1956年のNAS〔の原子放射線の生物学的影響 (BEAR) 委員会〕による『原子放射線の生物学的影響の概略報告書』は、バックグラウンド放射線が「逃れられない量のいわゆる自然突然変異」を引き起すが、「この自然発生しているバックグラウンドの量に加わる放射線が〔どのレベルでも〕さらなる突然変異を引き起し、これが遺伝的な害を及ぼす」と述べた。さらに、その「害は蓄積される」(NAS, 1956, p. 3) とし、報告書は「医療の必要性に合致する範囲でできる限り」X線の医学的使用を減らし、生殖細胞の暴露を最低限の実用レベルに抑え、各個人の「生涯にわたる放射線被曝の総蓄積量」を記録・保管するよう勧告した (NAS, 1956, p. 7-8)。

1957年5月、カリフォルニア工科大学の著名な遺伝学者エドワード・ルイス Edward Lewisは、広島と長崎のデータを含む白血病データに基づいて重要な論文を書き、サイエンス誌に発表した。ルイスは、放射線の影響と放射線量の間には直線関係があり、この関係は低放射線レベルにおいても閾値なしに存在する可能性を示した (Lewis, 1957)。同年、“原子放射線の影響に関する国連科学委員会” (UNSCEAR) は放射線の医学的使用に関する声明を発表した。「放射線診断と放射線治療による放射線は人類が被る総放射線量の相当部分を占める」ため、「いかなる医療用放射線照射もその価値と重要性があるものに制限しなければならない」(UNSCEAR, 1957, p. 517-518)。

ABCCの1957-58年の年報ではこうした当時の懸念を反映して、研究対象者がさらされる可能性のある他の放射線源 (残留放射線、誘発放射線、自然バックグラウンド放射線、放射性降下物、およびX線) それぞれについて検討し、これらがABCCの研究結果に影響を及ぼすか否かについて論じている⁶²。その結果、ABCCは、とりわけ診断と治療に用いるX線の影響を無視することができないと結論づけた。「広島および長崎で目下検討中の

Sugishima, 1958)。星野らは、ABCCの非被爆対照集団の中にこの遺伝性疾患患者1名を発見し、その家族を調査。そのうちの少なくとも1名に対して鉄59・クロム51検査を行った。

⁵⁹ ABCC Annual Report 1 July 1957 - 30 June 1958, p. 49.

⁶⁰ ABCC Annual Report 1 July 1958 - 30 June 1959, p. 32.

⁶¹ ABCC Annual Report 1 July 1957 - 30 June 1958, p. 61, 68.

⁶² 「誘発放射線」とは、「爆弾から放出される中性子によって、土壌の成分、建築材料などに…誘発される」放射線をさす。ABCC Annual Report 1 July 1957 - 30 June 1958, p. 19.

人々に関しては、検査所見の信頼性を落とさないために、多年に亘る診断用および医療用X線によって彼らが受けた線量を考慮に入れる必要があるか否かの問題を解決せねばならない」〔同年報掲載の和訳による p. 22〕。つまり、余分なX線暴露が健康に影響を及ぼし分析結果を歪める可能性が懸念されていたということである。

ABCCの外部評価で訪れた専門家も、ABCCにおいて行われている医学的に不要な放射線照射に懸念を示した。1958年にブルックヘブン国立研究所のルイス・ダール Lewis DahlがコンサルタントとしてABCCを訪れた。その報告書の中の「アイソトープとX線の研究」と題した一節にダールはこう記している。「放射線により起こりうる悪影響に対し——心理面で——特別に敏感な集団を対象に、さらなる放射線照射を伴う“研究” research studies (必要な“診断” diagnostic studiesではなく)を行う場合は、それに着手する前に慎重に検討すべきである」(括弧や下線は原文通り)。ダールは、特定のプロジェクトを直接名指すことはしなかったものの、ABCCの研究の中には、他の種類の研究と比べて必要性が低いと思われる「“研究” research studies」があると考えていた。さらに、彼はBEAR勧告にならってこう述べている。「いずれにしても被験者ごとに、入念な記録を作成し、〔調査・診断などの〕こうした経路から受ける放射線の算定量の記録を維持する必要がある」⁶³

カリフォルニア工科大学のエドワード・ルイスの研究には、ニール・ウォールド (Wald, 1958) を含む幾人かの専門家から批判・反論が出されたが、“閾値なし直線仮説”は国際的なコンセンサスとして根づいた。それは、集団遺伝学者ジェームズ・クロウ James Crowが表現したように「正しいとはいわないにしても・・・少なくとも放射線〔防護〕基準を定めるための慎重で賢明な前提となる」(Crow and Bender, 2004, p. 1779)。1959年に国際放射線防護委員会(ICRP)は、被曝に安全なレベルというものはないという考えに基づき、推奨する最大許容線量を引き下げた(Walker, 2000, p. 18-28; Boudia, 2016も参照)。

だが、ABCC研究者たちが放射性鉄等のトレーサー研究を打ち切った頃、日本の科学者はアイソトープ研究の拡大を望んでいた。本稿で対象とした日本の研究者らは、追加の放射線暴露によって起こり得るリスクの問題には無関心であったように見える。ABCC日本側評議会の議事録の中にはこうした議論は全く見られない。トレーサーは生理的機能に影響を与えないように代謝を追跡するものであり、一般的には微量で使用された。また、当時の評議会において、ABCCの研究室で使用している線量は最大許容量以下であるという報告がされている⁶⁴。一方でこの分野を牽引してきた科学者らは、日本が放射線研究で他

⁶³ Lewis K. Dahl to Cannan, “Observations on ABCC Medical Service at Hiroshima,” 28 May 1958, TMCL-NAS-ABCC, series 4, file ABCC-4-36-17, “Dr Dahl Report on ABCC Visit 1958,” p.12.

⁶⁴ Minutes of the third JAC-ABCC meeting on 14 November 1956, TMCL-NAS-ABCC, series 14, file ABCC14-92-10, “Japan Advisory Council to ABCC Meetings, 1st-3rd 1955-1956,” p. 33.

国に遅れをとるのではないかとの懸念を長いこと示してきた。1956年に行った講演の中で中泉は、アイソトープを一日も早く広くたくさん使わないと日本はたちまち遅れをとってしまうと主張した (Nakaidzumi, 1956, p. 7)。より多くのアイソトープを使用して科学を再建し前進させたいという科学コミュニティの期待・希望の方が暴露についての懸念より優っていた。

日本側の期待とは裏腹に、ABCCがアイソトープへのアクセスを日本の研究者のために拡大・開放することはなかった。河石はABCCに対し、日本の研究者がもっとアクセスできるようにアイソトープ研究室の拡張を求めたが、ABCCは米国から直接アイソトープを輸入する許可を日本の原子力局から得た時にも、その供給ルートを地域の研究者に向けて開くことはしなかったようである⁶⁵。これに不満を抱いた河石はABCCの弱点である国内のABCC批判を持ち出して圧力をかけた。「広島市民にはABCCが患者をモルモット扱いにするという考え」があるため、ABCCは「何かか〔市民が彼ら自身にとって利益と感じるもの〕を市民に与える」べきであり、広く放射線医療を提供する必要があると述べた。河石は、もっと多くの患者を受け入れてもっと多くのアイソトープを使用できるように、アイソトープ研究室の拡張を提案した。河石いわく、もしABCCが放射線医療を提供するのであれば、広島の人々は「快くABCCに来る」ようになるだろう。ただしそれは患者からの協力だけを意味してはいなかった。重要なことに、地域の患者へのアクセスには地域の医師の存在が必要となる。河石は「日本側諸機関と密接な関係をもつことが患者を得るのに必要であります」と言い添えている⁶⁶。

森戸と河石はABCCを放射線医学の方向に導き、日本でその新しい研究領域を開拓するための資源としてABCCを利用することを望んでいた。ABCC日本側評議会でABCCの名称を変更する話が持ち上がったが、それはまさにこのような時期になされた議論である。森戸も河石も、組織の名称に原子力の生物医学的利用を反映したいと考え、1956年2月に開かれた評議会で新しい名称として「Japanese-American Medical Institute for Radiobiology」を提案した〔この名称の和訳は議事録に記されていないが、あえて訳せば、“日米放射線生物医学研究所”など〕⁶⁷。しかし、最終的には、名称は変更されていない (Lindee, 1994b)。同評議会で配布された「ABCC研究計画に関する提案」によれば、

⁶⁵ Kaichi Suzuki to Holmes, 31 Jan 1956; Holmes to Cannan, 10 Apr 1956, TMCL-NAS-ABCC, series 3, file ABCC-3-28-6, “Radioisotope laboratory at ABCC 1954-1957.”

⁶⁶ Minutes of the second JAC-ABCC meeting on 20 February 1956, TMCL-NAS-ABCC, series 14, file ABCC14-92-10, “Japan Advisory Council to ABCC Meetings: 1st-3rd 1955-1956,” p. 16; Minutes of the third JAC-ABCC meeting on 14 November 1956, p. 35-36.

⁶⁷ 都築はさらに広く「American-Japanese Medical Institute, Hiroshima-Nagasaki Center」という名称を提案した〔こちらも和訳は議事録に載っていないが、あえて訳せば、“日米医学研究所 広島・長崎センター”など〕。Minutes of the second JAC-ABCC meeting on 20 February 1956, p. 23-24 参照。ABCCとAECにとっても「原爆」という語を含まない新名称は、世間の目を軍事的な重要性からそらせる意味で魅力的だったようである (Lindee, 1994b, p. 160-162)。

森戸はABCCに対し、広島や長崎の各大学および医師と「緊密な協力的関係」を築くことも求めている。提案書には、放射線医学における日本人若手研究者の教育・研修、ABCC・周辺地域各機関間での研究者の交換、およびアイソトープ研究室の共同利用などが含まれていた⁶⁸。

しかし結局のところ、日本側が期待した通りにABCCから協力を得られなくても、日本の放射線医学の発展という観点から見ればたいした問題ではなかった。ABCCのアイソトープ研究室設置が提案された1954年（当時の輸入額1900万円）に比べ、アイソトープは格段に手に入りやすくなっていた。同研究室が貧血のトレーサー研究を打ち切った頃には、日本の研究者にとっての同研究室の必要度ははるかに低くなっていた。アイソトープの総輸入量は急速に増加し、1960年度には1億6800万円に達した。これは1954年の9倍近い金額だった（Japan Radioisotope Association, 1963, p. 184）。

ABCCのトレーサー研究が打ち切りになるのとはほぼ同時期に、日本の放射性鉄の研究が増加し始めた。星野が一連のABCC放射性鉄研究に関する最終報告を行った1958年の日本血液学会総会において、ABCCとは別の日本人研究グループがヒトにおける放射性鉄の研究成果を報告した。ABCC以外の研究の中では、これが日本血液学会総会で初めて発表された放射性鉄の臨床研究〔人間が対象の研究〕報告だった⁶⁹。東京大学の血液学者 中尾喜久（1912-2001年）らは、貧血症などの血液疾患患者12名と対照群4名を対象とした放射性鉄を用いた論文を発表した（Nakao and Nagai, 1958）⁷⁰。中尾らは10日間にわたり、体表面からシンチレーション検出器を用いて骨髄、脾臓、および肝臓内の放射線を追跡した。この2年後、日本血液学会は初めて鉄代謝に関する特別セッションを組んだ。京都大学医学部の教授で、以前菊池のもとで助手を務めていた脇坂行一（1914-2007年）はそのセッションで、血液疾患患者30名と対照群5名以上を対象とした放射性鉄研究の発表を行った（Wakisaka, 1960）。群馬大学に異動した中尾は大学病院に入院していたがん患者に鉄59・クロム51検査を行い、1961年、同学会にてその結果を報告した（Nakao et al., 1961）。同年、脇坂のグループは、貧血症患者と対照群における放射性鉄の吸収を観察する摂食研究の発表を行った（この研究では鉄59を調理した卵に混ぜて被験者の体内に取り込ませた；Yamaba et al., 1961）。〔人間を対象とした〕トレーサー研究は血液以外でも行われた。1960年には『最新医学』が、ラジオアイソトープの応用に関する特集を2回続けて組み、肺、肝臓、心臓、腎臓、および甲状腺など、さまざまな器官におけるトレーサ

⁶⁸ Minutes of the second JAC-ABCC meeting on 20 February 1956, p. 26-27.

⁶⁹ ABCCによる研究は、日本で最初に発表された放射性鉄の臨床研究の事例である可能性が高い。例えば、鉄59を用いた臨床研究の論文（1959年出版）の引用リストから、ABCCによる研究が日本における放射性鉄臨床応用の最初の例と認識されていたことがうかがえる（Nakajima, 1959）。

⁷⁰ 血液学会でヒトにおける放射性鉄研究について中尾らが最初に発表したのは1958年だが、同テーマでの最初の論文は1957年に出ている（Nakao et al., 1957）。この論文もABCCによる1956年の発表よりは後である。

一研究について紹介している⁷¹。日本における人間を対象としたトレーサー研究の広がり
を調べることは本論文が扱う範囲を超えているが、こうした放射線医学の急速な発展は、
当時における放射線暴露の影響に関する遺伝学者の懸念・議論の影響をほとんど受けてい
ないように思われる（例えば、Hamblin and Richards, 2015; Higuchi, 2011, Chap.1;
Onaga, 2018）。

5. 結論

ABCCの活動には、ほとんどの場合にさまざまなレベルで日米間の協力が必要だった。
理由としては、例えば、二国間で利害と責任を分配するといった外交的理由や、被爆者を
研究に参加させるには日本人がプロジェクト側に入っていることが必要といった実際の理
由などが挙げられる（Beatty, 1993; Lindee, 1994b, 2016）。ABCCは日本の国立予防衛生
研究所と正式な協力関係にあったが、これが唯一の日米のパートナーシップだったとい
うわけではない（また予防衛生研究所との関係自体も十分な検討が行われているとはい
えない）。情報、資料、技術、方法・慣習、ならびに人を含めたさまざまなものがABCCを
出入りした。このため、批判の対象となることの多い機関ではあるが、ABCCが日本の科
学・医学の軌跡に数十年にわたり影響を与えることは必至であり、その逆もまたしかりで
ある。

本稿で筆者は、ABCCラジオアイソトープ研究室の設置とそのプロジェクトの進展は、
原子力の医学的利用に対する前向きなビジョンを共有したABCCと地域の日本人研究者の
交流の産物であったことを明らかにした。ABCCは正当性担保のために日本人研究者を必
要とし、日本側は自らの施設や科学プログラムを再建するため豊富な米国の資源を必要と
した。双方の関心がラジオアイソトープを中心に合致した。そして、この日米の協働によ
り、特に血液学の分野で、日本人被験者を対象とするトレーサー研究の発展が促された。

一方、日本人研究者間の往復書簡の記録がないために本稿には限界があるということ
を指摘しておきたい。そうした記録がもしあれば、日本人研究者の間にも様々な考え方が
あったことが明らかになるかもしれない。（米国またはABCCについて多様な見方があ
ったかもしれないし、ラジオアイソトープについても、その「軍民両用」の側面や、アイソ
トープの持つリスクとベネフィットのバランスについての捉え方にはいろいろあったか
もしれない。）それでも筆者は、本研究で調べた広島科学者たちが例外であるとは思わ
ない。アイソトープ輸入が始まった1950年に一人の長崎大学医学部の教授が以下のように書
いている。「恐るべき原子爆弾の威力の前に大戦は敗れ去った」が、この爆弾によって日
本人の科学への関心は「明治維新前に於ける黒船の驚威以上」の衝撃を受けた（Usuku,
1950, p.1）。そして、この論文を中泉と同様に締めくくっている。「放射性同位元素が原
子にゆかりある長崎に配分され、一日も早くこの資料〔放射性同位元素〕に依って赫赫た

⁷¹ 「ラジオ・アイソトープの研究と応用」と題された特集IおよびIIは、『最新医学』（1960）
v.15 no.4 & 5に掲載されている。

る業績を挙げ、医学の発展に寄与すべく待望するものである」〔同文献 p.9〕。

リンディー（2016）によれば、RERFは1975年の再編以降、世界の被曝事故への積極的な関与を通じて、その方向性が「兵器〔原爆〕から経済へ」と進化し、放射線リスクの管理方法を模索する諸機関の世界的なネットワークの重要な結節点となった。本論文は、このような進化がおそらくRERFの時代よりずっと前に始まったこと、そしてそのような進化は、ABCCと現地の日本人研究者の双方が、動機の違いこそあれ、この組織を原子力の民生利用に関する前向きな言説に関連づけることに努めた結果として起きたことを示唆している。

そのような進化はまた、日本における当時の広い文脈があったからこそ可能となった。少なくとも本研究が対象とした時期において、広島の人々は、原子力の「平和」利用の推進がこの都市と国の再建に向けて前進する方法であると確信し、これを是として広く受け入れていた（例えば、Fukuma, 2012; Yamamoto, 2012; Zwigenberg, 2014; Hiroshima City, 2018）。広島大学学長の森戸辰男は、医療用原子炉を広島に寄贈するようAECに求め、1955年にAECのダンハムに宛てて「人類の平和と幸福に向けて〔…〕原子力の利用を推進するために最新施設を」米国は広島に提供すべきだと書いた。そしてこう続けている。「このような方法で原子力の平和的側面を受け入れることによって、原爆を投下された街が悲惨な過去を乗り越えることができます」⁷²。敗戦後の日本の政府当局者や知識人は、科学技術の再生・発展こそが平和で民主的な新しい国家の建設に不可欠なものと考えていた（例えば、Morris-Suzuki, 1994; Dower, 1999）。原子力は戦後すぐに進歩と近代化の象徴となり（Kato, 2012; Miyokawa, 2006）、広島においても原子力の平時利用の推進は市の復興計画の中心に位置づけられた（Zwigenberg, 2014, Ch.3）。

しかし、放射線医学を含む原子力利用への熱意は、市民に対する放射線のリスクとベネフィットについての不完全な説明にもとづいて醸成されたものかもしれない。放射線は人間が感知できないものであるため、そのリスクに関する市民の知識は、公の機関や専門家により提供される情報に頼らざるを得ない（Kuchinskaya, 2012）。被験者らが、ABCCにおけるトレーサー研究についてどのような情報をどのように知らされていたかを著者は知り得ていないが、被験者がその情報源を日本のメディアにほとんど頼っていたとしたら、放射線のリスクとベネフィットについて（その不確実性も含め）十分かつ正確な知識を得られていなかったのではないだろうか。現在、放射線リスクの国際的規制を主導している重要な機関であるRERFは、長きにわたり被爆者の苦難を日本と世界における原子力の社会的、政治的、科学的、および経済的な目標に結びつける場となってきた。日本や世界における放射線リスク管理の複雑な歴史を紐解くには、ABCCと日本の科学者コミュニティーがどのような関係性をもってきたのか、また、双方が協働して放射線のリスクとベネフィットに関する公の知識をどのように形成してきたのかについてのさらなる研究が必要で

⁷² Morito to Dunham, 1 Nov 1955, NAS-ABCC, series 2, box 12, folder “ABCC: Atomic Energy Commission Correspondence: 1951-1961.”

ある。

《和訳版の注記》本稿に登場する各アイソトープについて

鉄59 (^{59}Fe) : 物理的半減期 45日、生物学的半減期 (脾臓) 600日

クロム51 (^{51}Cr) : 物理的半減期 28日、生物学的半減期 616日

コバルト60 (^{60}Co) : 物理的半減期 5.3年、生物学的半減期 6日-800日 (肝臓等に沈着したもののうち約60%の半減期が6日、20%が60日、残り20%が800日)

謝辞

スーザン・リンディー氏 (ペンシルバニア大学) と査読者の方 (匿名) から有益なコメントをいただきました。久保田明子氏 (広島大学原爆放射線医科学研究所) からは、終始、助言や励ましの言葉を、また、福島在行氏、小山亮氏、落葉裕信氏 (ともに広島平和記念資料館) からはこの研究の初期段階で貴重な情報をいただきました。フィリップ・モンゴメリ氏 (テキサス医療センター図書館) にはアーカイブ調査時に色々とサポートしていただきました。英文校閲ではジャッキー・シャイン氏にお世話になりました。ここに記して感謝の意を表します。

文献

- Beatty, J. (1991). Genetics in the atomic age: The Atomic Bomb Casualty Commission, 1947-1956. In: Benson, K.R., Maienschein, J., Rainger, R. (eds) *The expansion of American biology*. New Brunswick: Rutgers University Press, pp. 284-324.
- Beatty, J. (1993). Scientific collaboration, internationalism, and diplomacy: The case of the Atomic Bomb Casualty Commission. *Journal of the History of Biology*, 26, 205-231.
- Boudia, S. (2016). From threshold to risk: Exposure to low doses of radiation and its effects on toxicants regulation. In: Boudia, S., Jas, N. (eds) *Toxicants, health and regulation since 1945*. London: Routledge, pp. 71-87.
- Chugoku shimbun sha 中国新聞社. (1966). 炎の日から20年——広島記録. 未来社.
- Creager, A.N.H. (2006). Nuclear energy in the service of biomedicine: The U.S. Atomic Energy Commission's radioisotope program, 1946-1950. *Journal of the History of Biology*, 39, 649-684.
- Creager, A.N.H. (2013). *Life atomic: A history of radioisotopes in science and medicine*. Chicago: University of Chicago Press.
- Creager, A.N.H. (2014). Atomic Tracings: Radioisotopes in biology and medicine. In:

- Oreskes, N., Krige, J. (eds) *Science and technology in the global Cold War*. Cambridge, Mass.: MIT Press, pp. 31-73.
- Crow, J.F., Bender, W. (2004). Edward B. Lewis, 1918-2004. *Genetics*, 168, 1773-1783.
- Diehl, C.R. (2018). *Resurrecting Nagasaki: Reconstruction and the formation of atomic narratives*. Ithaca: Cornell University Press.
- Dower, J.W. (1999). *Embracing defeat: Japan in the wake of World War II*. New York: W.W. Norton and Company.
- Echizen, T. 越前俊也 (2017). 長岡省吾による被爆資料の収集・公開・展示：広島平和記念資料館開館前後について. *人文學* (同志社大学) 200, 1-67.
<http://doi.org/10.14988/pa.2018.0000000062> (last accessed November 2019).
- Fukuma, Y. 福間良明 (2012). 「被爆の明るさ」のゆくえ——戦後初期の「八・六」イベントと広島復興大博覧会. In: Fukuma, Y. 福間良明, Yamaguchi, M. 山口誠, Yoshimura, K. 吉村和真 (eds) 複数の「ヒロシマ」——記憶の戦後史とメディアの力学. 青弓社. pp. 26-70.
- Hamblin, J.D., Richards, L.M. (2015). Beyond the Lucky Dragon: Japanese scientists and fallout discourse in the 1950s. *Historia Scientiarum*, 25 (1), 36-56.
- Higuchi, T. (2011). Radioactive fallout, the politics of risk, and the making of a global environmental crisis, 1954-1963. PhD diss., Georgetown University.
- Higuchi, T. (2015). The strange career of Dr. Fish: Yoshio Hiyama, radioactive fallout, and nuclear fear management in Japan, 1954-1958. *Historia Scientiarum*, 25 (1), 57-77.
- Hiroshige, T. 広重徹 (2012). 戦後日本の科学運動. こぶし書房. (First published 1960)
- Hiroshima City. (2018). 広島市被爆70年史——あの日までそして、あの日から 1945年8月6日. ed. 被爆70年史編修研究会. 広島市.
- Holmes, R. (1955). ホームズ博士の顧問就任挨拶. *広島医学* 8 (1), 1-2.
- Homei, A. (2007). Fallout from Bikini: The explosion of Japanese medicine. *Endeavour*, 31 (4), 129-133.
- Homei, A. (2013). The contentious death of Mr. Kuboyama: Science as politics in the 1954 Lucky Dragon Incident. *Japan Forum*, 25 (2), 212-232.
- Hoshino, T. 星野孝 (1958). 各種血液疾患における放射性Fe59及Cr51を用いた血球産生並に破壊の決定 第三報 正常者及び各種貧血患者における所見. *日本血液学会雑誌* 21 (2 Suppl), 549.
- Hoshino, T. 星野孝, Sugishima, K. 杉島聖章 (1958). Hereditary Elliptocytosis の一家系. *日本血液学会雑誌* 21 (2 Suppl), 547. [著者の順番ミス; 正しくは、杉島が先]
- Hoshino, T. 星野孝, Wald, N. ニール・ウォールド (1956). 各種貧血に於ける放射性鉄59及クロム51を用いた血球産生及破壊の決定 第一報 体表面よりの各種臓器計数. *日本血液学会雑誌* 19 (3), 296.

- Ikawa, M. 井川充雄 (2002). 原子力平和利用博覧会と新聞社. In: Tsuganesawa, T. 津金澤 聰廣 (ed) 戦後日本のメディア・イベント 1945-1960. 世界思想社. pp. 247-265.
- Japan Radioisotope Association. 日本放射性同位元素協会 (1963). アイソトープ十年の歩み. 日本放射性同位元素協会.
- Kato, T. 加藤哲郎 (2012). 占領下日本の「原子力」イメージ. In: 歴史学研究会 (ed) 震災・核災害の時代と歴史学. 青木書店. pp. 131-146.
- Kato, T. 加藤哲郎 (2013). 日本における「原子力平和利用」の出発——原発導入期における中曽根康弘の政略と役割. In: Kato, T. 加藤哲郎, Ikawa, M. 井川充雄 (eds) 原子力と冷戦——日本とアジアの原発導入. 花伝社. pp. 15-54.
- Kawaishi, K. (1955). 挨拶〔第7回広島医学会総会〕. 広島医学 8 (4-5), 18-19.
- Krige, J. (2006). Atoms for Peace, scientific internationalism, and scientific intelligence. *OSIRIS*, 21, 161-181.
- Kuchinskaya, O. (2012). Twice invisible: Formal representations of radiation danger. *Social Studies of Science*, 43, 78-96.
- Lewis, E.B. (1957). Leukemia and ionizing radiation. *Science*, 125, 965-972.
- Lindee, M.S. (1994a). Atonement: Understanding the no-treatment policy of the Atomic Bomb Casualty Commission. *Bull Hist Med*, 68, 454-490.
- Lindee, M.S. (1994b). *Suffering made real: American science and the survivors at Hiroshima*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lindee, M.S. (2016). Survivors and scientists: Hiroshima, Fukushima, and the Radiation Effects Research Foundation, 1975-2014. *Social Studies of Science*, 46 (2), 184-209.
- Loh, S.-L. (2012). Beyond peace: Pluralizing Japan's nuclear history. *Asia-Pacific Journal*, 10 (11), 1-15.
- Miyokawa, K. 御代川貴久夫 (2006). 占領期における「原子力平和利用」をめぐる言説. In: Yamamoto, T. 山本武利 (ed) 占領期文化を開く：雑誌の諸相. 早稲田大学出版部. pp. 163-186.
- Morris-Suzuki, T. (1994). *The technological transformation of Japan: From the seventeenth to the twenty-first century*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nagasawa, K. 長澤克治 (2015). 小児科医ドクター・ストウ伝——日系二世・原水爆・がん治療. 平凡社.
- Nakagawa, T. 中川利國 (2016). 占領期における広島原爆傷害調査研究所の整備と広島の復興について——米国側資料によるABCCと広島市の交渉過程を中心に. 広島市公文書館紀要 29, 15-44.
<http://www.city.hiroshima.lg.jp/www/contents/1467091524958/simple/ABCC.pdf>
(last accessed November 2019).
- Nakagawa, Y. 中川保雄 (1986). 広島・長崎の原爆放射線影響研究——急性死・急性障害

- の過小評価. 科学史研究 25, 20-33.
- Nakagawa, Y. 中川保雄 (1987a). 放射線による晩発的影響の過小評価 1. 科学史研究 26, 129-139.
- Nakagawa, Y. 中川保雄 (1987b). 放射線による晩発的影響の過小評価 2. 科学史研究 26, 207-213.
- Nakagawa, Y. 中川保雄 (2011). 放射線被曝の歴史——アメリカ原爆開発から福島原発事故まで (増補). 明石書店.
- Nakaidzumi, M. 中泉正徳 (1956). 放射性同位元素とその応用. 広島医学 9 (11-12), 1-7.
- Nakajima, M. 中島道夫 (1959). 放射性鉄Fe59によるバンチ症候群の鉄代謝にかんする知見補遺. 日本内科学会雑誌 48 (1), 65-73.
- Nakao, K. 中尾喜久, Maekawa, T. 前川正, Hattori, M. 服部理男, Wada, T. 和田武久, Nara, S. 奈良純夫, Kamiyama, T. 神山照秋, Tashiro, N. 田代矩彦 (1961). 腫瘍性疾患の造血能に関する研究 第3報. 日本血液学会雑誌 24 (2-3), 320-321.
- Nakao, K., Nagai, T. (1958). Studies on hemoglobin metabolism in erythrocytes using radioactive iron. *Acta Haematologica Japonica*, 21 (2 Suppl), 362-370. [英文]
- Nakao, K. 中尾喜久, Nagai, T. 永井輝夫, Miwa, S. 三輪史郎, Kinugasa, K. 衣笠恵士, Kitamura, T. 北村正, Hattori, M. 服部理男, Yoshiba, A. 吉場朗, Takaku, F. 高久史磨 (1957). 鉄と血液疾患. 臨床病理 5 (3), 203-211.
- Nakayama, S. (2001). Destruction of cyclotrons. In: Nakayama, S., Goto, K., Yoshioka, H. (eds) *A social history of science and technology in contemporary Japan, volume I: The Occupation period 1945-1952*. Melbourne: Trans Pacific Press, pp. 108-118.
- National Academy of Sciences. (1956). The biological effects of atomic radiation: A report to the public.
<https://babel.hathitrust.org/cgi/pt?id=mdp.39015049805065;view=1up;seq=3> (last accessed November 2019).
- Onaga, L. (2018). Measuring the particular: The meanings of low-dose radiation experiments in post-1954 Japan. *Positions*, 26, 265-304.
- Santesmases, M.J. (2006). Peace propaganda and biomedical experimentation: Influential uses of radioisotopes in endocrinology and molecular genetics in Spain (1947-1971). *Journal of the History of Biology*, 39, 765-794.
- Sasamoto, Y. 笹本征男 (1995). 米軍占領下の原爆調査——原爆加害国になった日本. 新幹社.
- Sasamoto, Y. (2001). Investigations of the effects of the atomic bomb. In: Nakayama, S., Goto, K., Yoshioka, H. (eds) *A social history of science and technology in contemporary Japan, volume I: The Occupation period 1945-1952*. Melbourne: Trans

Pacific Press, pp. 73-107.

- Smocovitis, V.B. (2011). Genetics behind barbed wire: Masuo Kodani, émigré geneticists, and wartime genetics research at Manzanar Relocation Center. *Genetics*, 187, 357-366.
- Tajima, H. 但馬浩, Fukase, M. 深瀬政市, Hoshino, T. 星野孝 (1958). 血液疾患に於けるCr51による赤血球寿命の測定. 日本血液学会雑誌 21 (2 Suppl), 548.
- Takahashi, H. 高橋博子 (2008). 封印されたヒロシマ・ナガサキ—米核実験と民間防衛計画. 凱風社.
- Takahashi, H. (2009). One minute after the detonation of the atomic bomb: The erased effects of residual radiation. *Historia Scientiarum*, 19 (2), 146-159.
- Tanaka, T. 田中利幸, Kuznick, P. ピーター・カズニック (2011). 原発とヒロシマ—「原子力平和利用」の真相. 岩波書店.
- Tsuchiya, Y. 土屋由香 (2011). 広報文化外交としての原子力平和利用キャンペーンと1950年代の日米関係. In: Takeuchi, T. 竹内俊隆 (ed) 日米同盟論—歴史・機能・周辺諸国の視点. ミネルヴァ書房. pp. 180-209.
- UNSCEAR. (1957). The responsibilities of the medical profession in the use of X-rays and other ionizing radiation: Statement by the United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation. *Radiation Research*, 6, 517-519.
- Usuku, S. 宇宿誠五 (1950). 放射性同位元素に就て. 長崎医学会雑誌 25 (1), 1-9.
- Wakisaka, G. 脇坂行一 (1960). 鉄代謝の動的研究. 日本血液学会雑誌 23 (2 Suppl), 400-414.
- Wald, N. (1957). Blood picture of Hiroshima A-bomb survivors. *Acta Haematologica Japonica*, 20 (3 Suppl), 152-159.
- Wald, N. (1958). Leukemia in Hiroshima City atomic bomb survivors. *Science*, 127, 699-700.
- Wald, N., Hoshino, T., Driscoll, D. (1956). 各種貧血に於ける放射性鉄59及クローム51を用いた血球産生及破壊の決定 第二報 血漿及赤血球の計数. 日本血液学会雑誌 19 (3), 297.
- Wald, N., Hoshino, T., Sears, M.E. (1959a [1958]). Therapy of polycythemia vera with Myleran. *ABCC Technical Report 38-59B*,
https://www.rerf.or.jp/library/scidata/tr_all/TR1959-38-B.pdf (last accessed November 2019).
- Wald, N., Truax, W.E., Sears, M.E., Suzuki, G., Yamamoto, T. (1959b [1956]). Hematological findings in Hiroshima and Nagasaki atomic bomb survivors: A 10-year review. *ABCC Technical Report 27-59B*,
https://www.rerf.or.jp/library/scidata/tr_all/TR1959-27-B.pdf (last accessed

November 2019).

- Walker, J.S. (2000). *Permissible dose: A history of radiation protection in the twentieth century*. Berkeley: University of California Press.
- Watanabe, S. 渡辺漸 (1960). 原子放射能基礎医学研究施設設立について. *Proceedings of the Institute for Nuclear Radiation Research* (原子放射能基礎医学研究施設年報) 1, 1-2.
- Yamaba, K. 山羽庚昭, Kariyone, S. 刈米重夫, Wakisaka, G. 脇坂行一 (1961). 放射性鉄を使用する鉄代謝に関する臨床的研究 第2報 鉄吸収試験について. 日本血液学会雑誌 24 (2-3), 386-387. [庚昭の読みはMichiaki、Koshoは通称か]
- Yamamoto, A. 山本昭宏 (2012). 核エネルギー言説の戦後史1945-1960:「被爆の記憶」と「原子力の夢」. 人文書院.
- Yamazaki, M. 山崎正勝 (2009a). 日本における「平和のための原子」政策の展開. 科学史研究 48, 11-21.
- Yamazaki, M. (2009b). Nuclear energy in postwar Japan and anti-nuclear movements in the 1950s. *Historia Scientiarum*, 19 (2), 132-145.
- Yamazaki, M. 山崎正勝 (2011). 日本の核開発: 1939-1955——原爆から原子力へ. 續文堂出版.
- Yamazaki, M. 山崎正勝, Okuda, K. 奥田謙造 (2004). ビキニ事件後の原子炉導入論の台頭. 科学史研究 43, 83-93.
- Yoshimi, S. 吉見俊哉 (2012). もう一つのメディアとしての博覧会——原子力平和利用博の受容. In: Tsuchiya, Y., Yoshimi, S. (eds) 占領する眼・占領する声——CIE/USIS映画とVOAラジオ. 東京大学出版会. pp. 291-315.
- Yoshioka, H. 吉岡斉 (2011). 原子力の社会史——その日本的展開 (新版). 朝日新聞出版.
- Zwigenberg, R. (2012). "'The coming of the second sun': The 1956 Atoms for Peace Exhibit in Hiroshima and Japan's embrace of nuclear power," *The Asia-Pacific Journal* 10 (6). <https://apjff.org/2012/10/6/Ran-Zwigenberg/3685/article.html> (last accessed November 2019).
- Zwigenberg, R. (2014). *Hiroshima: The origins of global memory culture*. Cambridge: Cambridge University Press.