

**科学研究費助成事業 研究成果報告書**

平成 28 年 6 月 17 日現在

機関番号：12608

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2012～2015

課題番号：24501242

研究課題名(和文) ビキニ被災情報の国際的伝達と各国の原子力開発への影響

研究課題名(英文) The international communication of the Bikini disaster and its impact on atomic energy policy of relevant countries

研究代表者

山崎 正勝 (Yamazaki, Masakatsu)

東京工業大学・社会理工学研究科・名誉教授

研究者番号：20106959

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,800,000円

研究成果の概要(和文)：1954年3月の米国のビキニ水爆実験によって、第五福竜丸の乗組員が放射線被害を被った。その実態は、自らも調査に関わった当時大阪市立医科大学助教授だった西脇安によって各国に伝えられた。本研究では、遺族から提供された資料などの分析で、次のことが明らかにされた。(1)1954年の西脇の欧州訪問は、大阪の原水爆禁止運動が財政的に支えたこと。(2)訪欧中のジョセフ・ロートブラットとの出会いが、1955年の「ラッセル・アインシュタイン宣言」の重要なきっかけを与えたこと。(3)1957年のソ連及び東欧訪問でその影響が広がったこと。(4)1959年の訪米によってライナス・ポーリングの反核運動を支えたこと。

研究成果の概要(英文)：The US thermonuclear test at Bikini Atoll in March 1954 made the crew of Japanese fishing vessel \_Daigo Fukuryu Maru\_ suffer from serious radiation injury. Yashushi Nishiwaki, then the associate professor at Osaka City Medical College, informed the world of the Japanese scientists' research results on its radiological disaster. Using documents donated by Nishiwaki's family, this study shows that (1) the anti-nuclear bomb activities in the Osaka area financially supported his 1954 travel to European countries, (2) his encounter with Joseph Rotblat was one of key factors for the \_Russell-Einstein Manifesto\_ in 1955, (3) through his travel to the Soviet Union and the Eastern European countries in 1957, the disaster became known in those countries, and (4) during his visit in the US, he supported Linus Pauling's anti-nuclear activity.

研究分野：科学史

キーワード：ビキニ 水爆実験 日本 ヨーロッパ 米国 西脇安 ラッセル・アインシュタイン宣言 放射能

## 1. 研究開始当初の背景

広島・長崎への原子爆弾投下とともに 2011 年 3 月の東日本大震災に伴って発生した東京電力福島第一原子力発電所の事故は、深刻な放射能被害を日本から世界に発信するものとなった。1954 年 3 月のビキニ環礁における米国の水爆の実験もまた、第五福竜丸の 23 名の乗組員の被災を通じて、核兵器の脅威と深刻な放射能被害を国内外に知らせることになった。本研究は、ビキニ被災の実情をいち早くヨーロッパに伝えた西脇安(1917 年 2 月～2011 年 3 月；元国際原子力機関保健・安全・廃棄物処理副部長、元東京工業大学名誉教授[Professor Emeritus]、元ウィーン大学名誉教授[Honorable Professor])の活動、特に 1954 年の訪欧に注目し、その西欧諸国などに与えた影響を検討するものである。

第五福竜丸に降った「死の灰」の中に天然には存在しないウラン 237 が含まれていたことが、木村健二郎などによって確認された。ウラン 237 は天然ウランの大部分を占めるウラン 238 に高速中性子が当たることで生成される。「死の灰」にウラン 237 が含まれていた事実は、ビキニの爆弾が、放出放射性物質を増強した「汚い爆弾」の一種である、「3 F 爆弾」(核分裂爆弾で核融合反応を点火し、核融合反応で出てくる高速中性子で爆弾を覆ったウラン 238 の核分裂反応を引き起こす爆弾)であることを示唆した。

従来、ビキニ爆弾が 3 F 爆弾であったことは、日本の科学者が最初に示したような語り口が見られたが、そのことを最初に突き止めたのは、ポーランド出身のイギリスの科学者のジョセフ・ロートブラット(1908 年 11 月～2005 年 8 月；1995 年ノーベル平和賞受賞)であったことが、小沼通二氏によって明らかにされた(小沼通二「水爆構造の秘密解明」『パリティ』Vol. 17, No. 02 (2002) 32-33.)。マンハッタン計画を途中で離脱したことで知られるロートブラットは、当時、セント・

バーソロミュー病院医学カレッジの物理学部の教授で、イギリスの科学者団体、原子科学者協会(Atomic Scientists' Association)の副会長を務めていた。

ロートブラットにビキニ被災の実態を伝えたのは、1954 年当時、大阪市立医科大学(大阪市立大学医学部の前身)の助教授だった西脇安であった。西脇は米国人妻(当時)のジェーンとともに、大阪の原水禁運動の支援を受けて、6 月 20 日からスウェーデンのストックホルムで開かれた世界平和集会にオブザーバーとして参加した(この点は 4. 研究成果の項にあるように訂正された)。その後、西脇夫妻は、ノルウェー、デンマーク、フランスなどを 4 ヶ月にわたって訪問し、イギリスでは議会で報告を行った。

ロートブラットは、7 月まで(この点も、今回の研究で 8 月末に訂正された)に西脇から日本の調査データを入手し、10 月までにビキニの爆弾が 3 F 爆弾であることを突き止め、論文を書き上げた。ビキニ爆弾が放射能強化爆弾であったことは、バートランド・ラッセルを動かし、1955 年の「ラッセル・アインシュタイン宣言」をもたらした(ジョセフ・ロートブラット「バグウォッシュ会議の誕生」『パリティ』Vol. 17, No. 02 (2002)23-33; Susan Landau, “Joseph Rotblat: The Road Less Traveled,” *Bulletin of the Atomic Scientists* (Jan.-Feb. 1996) 46-54; Sandra Ionno Butcher, *The Origins of the Russell-Einstein Manifesto* (Virginia: Cardinal Press, 2005) )。

ロートブラットが西脇に会ったのは、ベルギーで開かれた放射線生物学に関する国際会議の場だったとされる。奥田謙造氏は、2010 年暮れにケンブリッジ大学チャーチルカレッジの文書館にあるロートブラット文書の中に、このとき西脇が手渡したと思われるタイプ打ちのメモを発見した。ところがこのメモの中には、ウラン 237 の記述はない。

その代わりに第五福竜丸に積もった放射性物質の推定量が、数百キュリーと書かれている。ロートブラットの論文は、政治的な配慮から、1955年に原子科学者協会の雑誌に公刊されるが、そこでロートブラットが最も強調しているのは、ビキニの灰に含まれる核分裂性物質の多さで、それらは爆弾容器に使われたウラン238が核融合反応で生じた高速中性子によって核分裂反応を起こした結果だとしている。ウラン237の存在にも触れているが、それは議論の中心ではなかった。ここから、西脇の報告からロートブラットが、ビキニ爆弾が3F爆弾である可能性を理解したのは、ウラン237の存在であるよりは、核分裂生成物の多さだった可能性がある（山崎正勝『日本の核開発：1939年～1955年』績文堂2011年、239-242頁）。

## 2. 研究の目的

上記のように、ビキニ水爆実験によって被曝した第五福竜丸の調査データは、西脇安によって、いち早くヨーロッパに伝えられ、翌年の「ラッセル・アインシュタイン宣言」の成立につながった。この研究の目的は、西脇の没後、ご遺族の西脇栄夫人から寄託された資料（西脇安文書）の分析などを通して、この過程の正確な理解を得ようとするものである。また、その後西脇は1957年には旧ソ連と東欧を訪れ、1959年にはライナス・ポーリングの招きで訪米しており、その活動の内容についての理解も、本研究の目的の一部である。

## 3. 研究の方法

### (1) 大阪の原水禁運動と西脇夫妻の渡欧との関係

西脇の1954年の渡欧には、大阪地域の原水禁運動の支援があったことが知られているが、その経緯を明らかにするために、大阪の関係者などにインタビューを行った。

### (2) 渡欧の詳細の検討

西脇文書には、1954年の西脇夫妻に関する現地の新聞報道の切り抜きや当時撮影されたと思われる写真が多数残されているので、それらの分析を行い、訪問先や日程などを確定していった。同時に、当時、大阪に在住されていたご息の安文氏にインタビューを行い、その後、ご息子などを通じ、米国でご健在のジェーン元夫人にお話を伺った。

1954年の渡欧の際に、西脇夫妻が東ベルリンを訪れたという親族の伝聞があったので、それを裏付ける資料の調査を、ドイツ在住の海外共同研究者の永瀬ライマー桂子氏に依頼して行った。

### (3) ロートブラットとの出会いの場面の確定

上記のメモ以外の、二人の出会いを裏付ける資料の調査を行った。

### (4) ロートブラットに与えたウラン237の存在の意義

ロートブラットの1955年の論文を詳細に検討し、その意義を検討した。

### (5) 旧ソ連及び米国訪問について

1957年の旧ソ連及び東欧諸国訪問に関する資料の調査を行った。1959年の訪米についても、関係資料の調査とともに、親族へのインタビューを行った。

### (6) その他

西脇は、核兵器に対して、その廃絶を強く求めたが、他方で原子力の平和利用については、大きな期待を抱き、その実現に積極的に関わったことが知られているので、西脇におけるこの両者の理解についても検討を行った。

## 4. 研究成果

### (1) 大阪の原水禁運動と西脇夫妻の渡欧との関係

関係者のインタビュー及び当時の各種記録から、戦後、大阪には特に広島からの被爆者の流入があり、占領終了直後から、それらの被爆者に対する生活、医療支援活動が始まっていたことが判明した。この経過の中で、

西脇夫妻の渡欧計画が生み出されたことが理解できた。西脇安の母の西脇りかは、キリスト教徒の立場からいち早く原爆乙女の医療支援などを開始し、大阪大学医学部や大阪市立大学病院の医師らとともに、大阪地域の被爆者救援活動を担っていた。こうしたことが大阪での原水禁運動の中心母体になった水爆対策大阪地方連絡会（水対連）の早期発足につながった。この活動の一環として、西脇夫妻をヨーロッパに送り、ビキニ事件の実相を広く伝える構想が生まれ、2百万円募金計画を立てられた。西脇りかは、大阪地域のキリスト教団体に呼びかけて多くの寄付を集め、西脇の学生だった吉田正和医師はインタビューで、森下仁丹の森下泰などから相当額の寄付金を得たと語った。

## (2) 渡欧の詳細

出発日は、ノルウェーの新聞記事から1954年7月17日と判断された。その後の日程は、21日にロンドン到着後、当地のキリスト教平和集会に参加、ハーヴェルの原子力研究所で英国原子力公社のコッククロフト委員長に面会し、一旦パリに出かけた後、ノルウェー、フィンランド、スウェーデンに出かけ、再びロンドンに戻った。その後、ベルギー、オランダ、ドイツと回り、ロンドンに帰って、BBCラジオ番組「国内外」(At Home and Abroad)に出演(この時の西脇の英文原稿は、BBC文書館に所蔵されていた)。その直後に労働党のウィルソンに招かれて英国議会の会場で講演を行っている。ロンドンから、ウィーン経由で11月12日に帰国した。

夫妻の東ベルリン訪問については、ウィーン大学のジルケ・フェングラー氏から、ベルリンの旧東ドイツ公文書館に西側から入った人物の名簿があると教えられ、永瀬ライマ-桂子氏とともに、調査していただいたが、文書館からは最終的に西脇に関する記録がなかったとの返事があり、訪問の詳細を確定できなかった。

(3) ロートブラットとの出会いの場面の確定  
通説ではロートブラットが西脇に会ったのは、1954年7月であったとされている。これはロートブラット自身の証言によるもので、パグウォッシュ会議事務局長のサンドラ・ブッチャー氏(1.の参考文献を参照)によるインタビュー記録や、大英博物館の音声記録にも残されている。

ロートブラットが西脇に最初に会ったのは、ベルギーのリエージュで開催された放射線生物学の国際会議の席上であったので、これについて調べた結果、アカデミック・プレスから会議の会議録が出版されているのを知った。それによるとリエージュでの会議期間は、8月29日から9月1日までであったことが判明した。アンドリュー・ブラウン氏は2012年に刊行されたロートブラットの伝記(Andrew Brown, *Keeper of the Nuclear Conscience/ The Life and Work of Joseph Rotblat* (Oxford University Press, 2012))のなかで、7月にリエージュで出会った二人は、それぞれに会議で発表をしていると書いているが、会議録によると、実際には二人は講演を行わない一般の参加者だった。リエージュの国際会議の開催時期については、その後、ブッチャー、ブラウン両氏にも伝え、是正を求めた。

ロートブラットは、メモを受け取ると、より詳しい報告を、彼が副会長を務める原子科学者協会の雑誌に書くよう西脇に求めた。その結果、西脇の論文、“Bikini Ash”が11月に*Atomic Scientists Journal*に掲載された。

(4) ロートブラットに与えたウラン237の存在の意義

1955年のロートブラットの論文(Joseph Rotblat, “The Hydrogen-Uranium Bomb,” *Atomic Scientists Journal*, vol. 4 (1955): 224–228; *Bulletin of the Atomic Scientists*, vol. 6, no. 5 (1955): 171–172, 177.)で最初に論じられるのは、上記のようにビキニ爆弾か

らの放射能の量で、ロートブラットは、通常の核分裂爆弾（原爆）の約40倍の放射能が放出されたと見積もった。このような大量の放射性物質の放出は、起爆に用いられた原爆の依るとは考えられない。ロートブラットは、水爆を覆ったウラン238の容器が水爆からの中性子で核分裂を起こした結果だと判断し、「いわゆる水爆は、現実には核分裂・核融合・核分裂爆弾だった」と結論付けている。この議論の中にはウラン237は登場していない。ウラン237の存在は、この結論を裏付ける形で言及されているだけである。

論文は、米国の原子力委員会がビキニ原爆の報告書を1955年2月に公表した後のもののため、放射性降下物の量については、その報告書のデータが使われているが、ロートブラットに手渡された西脇のメモと同様のことが書かれた前年の11月の西脇の論文からも、同じ結論が得られると、脚注に記載している。

以上のことから、ロートブラットが西脇から与えられたデータで、より重要だったのは、ウラン237であるよりは、放射能の多さだったと結論された。

#### (5) 旧ソ連及び米国訪問について

当時の新聞報道及び外務省の外交資料から、西脇の訪ソ、東欧諸国の訪問を後付け、西脇の大気中実験の自粛を求める西脇のフルチショフ宛書簡の送付にもかかわらず、それが1954年の訪欧と異なり、日本政府の対ソ政策の一部としても展開されていたことが判明した。

ポーリングの活動支援については、帰国直後に西脇が語った記録から、4ヶ月の滞在期間で40回以上の講演を行ったことが明らかにできた。

#### (6) 西脇における核兵器と原子力の平和利用

核兵器を西脇は1957年の段階で、湯川秀樹の1975年の有名な発言よりも早く「絶対悪」と見なししていたが、原子力の平和利用については、原子炉などからの放射線（能）の

危険性を認めながらも、大きな期待を持ち、彼が「相対的定量論」と呼んだコスト・ベネフィット論に基づく考えを展開した。それは1959年の東海原子炉に関する原子力委員会の公聴会時の発言にも表れていた。その後、1960年代初めの米海軍原子力潜水艦の日本寄港時には、湯川などの反対発言とは対照的に、寄港を肯定するような発言を行ったが、その背後に、原子力潜水船舶の商業利用に対する西脇の期待感があったことが資料的に明らかにされた。

#### (7) 「核時代を生きた科学者 西脇安」展示会の開催

2013年5月に西脇資料の寄贈を東京工業大学博物館が受け入れることが決まった。これを受けて2014年10月10日～31日に同博物館で同博物館・原子炉工学研究所・社会理工学研究科共催で特別企画展示「核時代を生きた科学者 西脇安」が開催され、約670名の来訪者があった。

その後、同展の巡回展が、2015年5月に大阪市立大学、9月に立命館大学国際平和ミュージアムで行われた。

#### 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計6件)

中尾麻伊香、栗原岳史、山崎正勝「核時代を生きた科学者 西脇安：ビキニ事件と原子力」(2015年5月30日大阪市立大学で行われた日本科学史学会年会シンポジウム「『ラッセル・アインシュタイン宣言』60年：ビキニ事件と冷戦期科学者」の記録の一部)『科学史研究』第 期、第55巻、第277号(2016): 88-89.

Toshihiro Higuchi and Masakatsu Yamazaki, "Introduction to Special Issue 'Nuclear Peril in International Contexts': Transnational Origins of the Russell-Einstein Manifesto and the Radiological Dimensions of the Nuclear

Arms Race,” *Historia Scientiarum*, Vol. 25, no. 1 (2015): 1-7.

Maika Nakao, Takeshi Kurihara, and Masakatsu Yamazaki, “Yasushi Nishiwaki, Radiation Biophysics, and Peril and Hope in the Nuclear Age,” *Historia Scientiarum*, 査読あり, Vol. 25, no. 1 (2015): 8-34.

中尾麻伊香、山崎正勝、樋口俊広、栗原岳史、広瀬茂久「核兵器廃絶運動の端緒を作った科学者 西脇安」『アイソトープ・ニュース』No. 733 (1915): 23-25.

山崎正勝、中尾麻伊香、永瀬ライマー桂子「西脇安文書とその整理状況」『科学史研究』第 期、第 53 巻、第 272 号 (2015): 145-147.

〔学会発表〕(計 6 件)

中尾麻伊香、栗原岳史、山崎正勝「核時代を生きた科学者 西脇安: ビキニ事件と原子力」日本科学史学会年会 2015 年 5 月 30 日、大阪市立大学(大阪府、大阪市)。

山崎正勝「西脇安による欧州各国へのビキニ被害調査報告(その三)」日本科学史学会年会 2014 年 5 月 25 日、酪農学園大学(北海道、江別市)。

Masakatsu Yamazaki, “Reporting to Europe the suffering from radiation exposure caused by the Bikini-bomb: From Yasushi Nishiwaki to the Russell Einstein Manifesto,” 24th International Congress of History of Science, Technology, and Medicine, July 23, 2013, Manchester (United Kingdom)

山崎正勝「西脇安による欧州各国へのビキニ被害調査報告(その二)」日本科学史学会年会 2013 年 5 月 25 日、日本大学商学部(東京都、世田谷区)。

山崎正勝「西脇安によるビキニ放射線被害の欧州への伝達: 1954 年」日本物理学会総会 2013 年 3 月 27 日、広島大学(広島県、東広島市)。

山崎正勝「西脇安による欧州各国へのビキニ被害調査報告」日本科学史学会年会 2012 年 5 月 27 日、三重大学(三重県、津市)。

〔図書〕

編集執筆: 中尾麻伊香・山崎正勝・樋口俊広・栗原岳史、編集協力: 小沼通二・鶴田隆雄・興 孝直・鬼沢武久・丸浜江里子、制作・デザイン: 尾野田純衣・佐々木裕子・益津玲子・遠藤康一・阿児雄之、発行: 東京工業大学博物館『核時代を生きた科学者 西脇安』2014、14(上記展示会の冊子。英語版も作成されている。下記ホームページ参照。)

〔その他〕

報道関連情報(計 4 件)  
「西脇安の生涯と信念」『東京新聞』2014 年 10 月 23 日。

ホームページ  
(東京工業大学西脇展)  
[http://www.cent.titech.ac.jp/SpecialExhibitions\\_event/exhibits\\_specially/pastexhibition/OldSpecialExhibitions.html](http://www.cent.titech.ac.jp/SpecialExhibitions_event/exhibits_specially/pastexhibition/OldSpecialExhibitions.html)  
(大阪市立大学西脇展)  
<https://www.osaka-cu.ac.jp/ja/event/2015/ondirh>  
(立命館大学国際平和ミュージアム西脇展)  
[http://www.ritsumei.ac.jp/mng/er/wp-museum/event/mini/2015/150624/mini\\_95th.html](http://www.ritsumei.ac.jp/mng/er/wp-museum/event/mini/2015/150624/mini_95th.html)

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者  
山崎 正勝 (Yamazaki, Masakatsu)  
東京工業大学・社会理工学研究科・名誉教授  
研究者番号: 20106959

(2) 研究分担者  
栗原 岳史 (Kurihara, Takeshi)  
東京工業大学・社会理工学研究科・東工大特別研究生  
研究者番号: 50622544

(3) 研究協力者  
中尾 麻伊香 (Nakao, Maika)  
立命館大学・衣笠総合研究機構・専門研究員  
研究者番号: 10749724