

第11章 グローバル・ヒバクシヤの歴史

ロバート・ジェイコブズ

1 グローバル・ヒバクシヤとは

広島と長崎は一九四五年に核兵器による直接攻撃を受けた。人々は原爆による爆風、途方もない高温の熱線、放射線に苦しみ、亡くなった。^①広島も長崎もほぼ八〇年を経た現在でもなお、多くの点でこの核攻撃からの回復途上にある。その後、人間を直接攻撃するために核兵器が再び使用されたことはない。しかし一九四五年以降、核兵器国（NWS）^②「訳注」：NWS（Nuclear Weapon State = 核兵器国）とは、核兵器不拡散条約で核兵器の保有を認められた米ロ英仏中の五カ国を指す」は二〇〇〇発を超える核兵器を爆発させてきた。人

間を直接攻撃するためには使用されていないが、核兵器、中でも熱核兵器（水素爆弾）の爆発の影響は計り知れないほど甚大で、多くの人が核実験による被害を受けている。それに加えて、さらに何百万人もの人々が核兵器や原子炉の事故により、また核物質の生産、特に核兵器製造および原子力発電のための核燃料の生産により被曝した。世界各地に存在するこれらの何百万人もの被曝者が「グローバル・ヒバクシャ」である。⁽³⁾

グローバル・ヒバクシャを理解するためには、人々がどのように放射線に被曝するのかを理解することが重要である。⁽⁴⁾ここ広島で、そして長崎で、人々が受けた放射線による被害は二通りあった。まずは、核兵器が投下された時、爆心地から放射された激しいエネルギー波による被曝である。これらのエネルギー波には爆風と熱線に加え、γ線と中性子線が含まれていた。爆風や熱線のエネルギーと同様、核兵器の爆発で放射線がとてつもない勢いで放出された結果、近くにいた人たちは甚大な被害を受けた。これらの放射線は爆心地から約三、四キロメートルまでの範囲に害をもたらし、さらに遠くへと拡がるにつれてエネルギーは弱くなっていった。その地域内にいたすべての人の全身に放射線が浸透して細胞や器官を損傷していった。この放射線の持続時間は一分未満で、巨大なX線装置のスイッチがオンになった後、すぐオフになるようなものである。オフになった時には、放射

線はもう存在しない。この放射線の外部被曝による損傷で、多くの人々が即死し、さらに多くの人が数日後、数週間後、あるいは数カ月後に亡くなった。そしてその後の何十年もの間に、さらに多くの人が病気になるようになった。原爆傷害調査委員会（ABCC）とその後継研究機関である放射線影響研究所（RERF）は今日まで、これらの放射線被曝による健康被害を追跡し続けている。

人々はまた、黒い雨によっても被曝した。核兵器が爆発すると、核分裂生成物と呼ばれる多くの放射性微粒子を放出する。原爆のキノコ雲は、こうした放射性微粒子に加え、分裂しなかったウラン²³⁵またはプルトニウムで満ちていた（広島型原爆にはウラン²³⁵が使用され、長崎型原爆にはプルトニウムが使用された⁵）。それに加えて、微粒子は爆発によりイオン化されて放射性物質となった。これらすべての微粒子は、爆発後に生じた火球が冷却されるにつれて、キノコ雲へと引き寄せられていった。キノコ雲のてっぺんが盛り上がりつつあるのは、すべてこの放射性微粒子のためである。原爆が投下された後、キノコ雲が漂い、それにつれて放射性微粒子がキノコ雲から落下し、地上へと漂いながら落ちていった。これが放射性「降下物」である。広島では漂流する雲から雨がこれらの放射性微粒子を取り込んだが、街を燃やす炎から大量の煤も放出されていたため、雨は黒くなった。この黒い雨には大量

の放射性微粒子が含まれていた。様々な微粒子は異なる化学的性質を持ち、数時間または数日しか放射性が持続しない微粒子もあれば、何百年、何千年もの間、放射性が持続する微粒子もある。プルトニウムの危険性は一〇〇万年以上継続し、ウラン235の危険性は何十億年もの間、継続する。これらの放射性微粒子は基本的に、体内に入ると危険である。主に呼吸や飲食、あるいは皮膚の切り傷を通して私たちの体内に入ってくる。体内に入った場合、排出されることもあるが、食べ物に含まれる化学物質と同じように体内に留まることもある。人間の身体は体内に入ってきた微粒子を、その化学的性質に応じて様々な目的に利用する。例えば、核爆発で生成されるストロンチウム90はカルシウムに似ているため、体内に入ると多くの場合、カルシウムと同様に骨や歯に蓄積される。個々の微粒子は高レベルのエネルギーを放出しないが、体内に蓄積されると、これらの微粒子のエネルギーは一日二四時間、周辺の細胞に影響を与える。何年もこうした影響が続くと傷害や疾患の原因となる。そして半減期の長い放射性微粒子の場合、この危険性は何世代にもわたって継続する。

黒い雨に曝され、その後、疾病を発症した人々を、科学者や裁判所が「ヒバクシャ」と認識するまでには長い年月がかかった。一方、原爆による放射線の外部被曝者を把握する

ことは容易である。爆心地周辺の三、四キロメートルの範囲内にいた人たちすべてである。しかし、風下の地域において、これらの放射性微粒子が堆積した後には、その微粒子を体内に摂取した人と摂取しない人を判別することは非常に難しい。この困難さゆえに、黒い雨に曝された人たちを原爆投下による被爆者として認定することもまた、難しかった。

第二次世界大戦終了後、多くの人は、次の「世界大戦」が起きると核兵器が使われる、と怖れた。広島や長崎の人たちが受けたような直接の核攻撃を多くの人が受けるかもしれないという怖れがあった。ところが、二〇〇〇回を超える核実験によって、原爆の黒い雨と同じような放射性降下物により、何百万もの人々が被曝している。冷戦期には、核爆発よりも放射性降下物による被曝の方が「標準」になった。黒い雨に曝された人たちに起きたことを認識するのに長い年月を要したのと同じように、グローバル・ヒバクシャが受けた被害も否定され、その苦しみも同じように顧みられていない。

2 核実験

米国は日本に核攻撃を行なってから一年も経たないうちに核兵器の実験を開始した。^⑥一九四六年の六月と七月には国連からの信託統治領として米国が保有していたマーシャル諸

島で二つの核実験を行なった。米国は計り知れないほど大きな降下物の雲を伴う水爆の開發をはじめ、一〇年以上にわたってマーシャル諸島で核実験を続けた。旧ソビエト連邦が一九四九年に核兵器を開発すると、米国は国内のネバダ州にも核実験場を開設した。ネバダ核実験場では九〇〇回を超える核実験が行なわれ、地球上で最も多くの核爆発が行なわれた場所となった。ネバダ核実験場は現在もなお、現役の軍用地であり、この実験場で米国は劣化ウラン兵器を開発し、一九九〇年代以降、戦争で使用してきた。劣化ウラン兵器は核兵器と同様、使用後は生態系に放射性核種が残留する。これら二カ所の核実験場は、大量の放射性降下物をまき散らして人々を被曝させた。ネバダ州での大気圏内核実験により、大量の放射性降下物を含む雲が米国本土を横切り、今日なお、風下数千キロメートルにわたって放射線が検出されている。最近ようやく米国は、汚染がひどかった時期にネバダ核実験場から一〇〇〇キロメートル以内に住んでいた人たちに、少額の補償金の支払いを開始した。しかし、健康に危険をもたらし続ける残留放射線が存在する地域では、その後も多くの人々が生まれ、住んでいるのである。

マーシャル諸島は、特に一九五〇年代中頃に実施された水爆実験により、膨大な放射性降下物の雲を経験した。最初の実用水爆実験である一九五四年三月一日のブラボー実験で

は、数百キロメートル離れた環礁に住む数百の人々が被曝し、全員が健康への影響を受けた。汚染された環礁は、高いレベルの放射線が現在も残り、いまだに広い範囲が居住不能となっている。さらにこの水爆実験によって、第五福竜丸が放射性降下物を浴び、乗組員全員が病気になり、六カ月後に乗組員の久保山愛吉が亡くなった。現在、マーシャル諸島共和国では核実験で亡くなった人たちの苦しみや、この惨事から生き残った人たちの苦難を忘れないために、ブラボー実験が行なわれた日は国民の休日となっている。

旧ソ連は米国から四年遅れて核兵器を開発した。ソ連はカザフ・ソビエト社会主義共和国に最初の核実験場を建設した。その実験場でソ連は核分裂兵器だけでなく核融合兵器である水素爆弾も開発した。核実験場として知られているポリゴンから五〇キロメートルの範囲内に多くの村があり、放射性降下物はこの核実験場の風下に住む一〇〇万人を超える人たちに影響を与えたと推定される。ソ連はウラル山脈近くで行なった核実験の際、汚染された訓練用地に五万人を超える部隊を参加させたほか、数多くの場所で核実験を行なった。一九五〇年代後期には北極海のノバヤ・ゼムリヤ島に核実験場を建設し、一九六一年に史上最大の核爆発実験を行なった。この時の水爆ツァーリ・ボンバの威力は、米国最大の核実験であるブラボー実験の三倍を超えていた。

次に核実験を行なった国は英国である。⁽⁸⁾ 英国は一九五二年にオーストラリア（豪州）で核実験を行なった。豪州内に三カ所の実験場を設けたほか、今日では「汚い爆弾」と呼ばれる爆弾の実験も複数回行なった。これらの実験の大半は、南豪州内陸部の先住民のコミュニティがある伝統ある地で行なわれた。しかし、豪州政府は降下物の雲があまりに広大であることを理由として、英国がオーストラリアで水爆実験を行なうことを拒絶した。その後、英国は太平洋に位置する国家キリバスのクリスマス島に別の核実験場を建設した。一九五七年と一九五八年に英国はクリスマス島で多くの水爆実験を行ない、その合計は四五回に達した。

フランスは一九六〇年にアルジェリアで核実験を開始した。⁽⁹⁾ 長い間、アルジェリアはフランスの植民地であったが、これらの核実験が行なわれていたのはアルジェリア独立戦争の最中であった。フランスはこの独立戦争で苦戦し、アルジェリアでは核実験ができなくなる可能性があると考えて、アルジェリアで核実験を実施しながら、別の植民地であるフランス領ポリネシアにもう一つの核実験場を建設していた。ポリネシアの核実験場でフランスは自国の水素爆弾すべてを含め、ほぼ二〇〇回の核実験を行なった。

大気圏内で核実験を行ない、その結果、風下へと降下物をもたらした最後の国は中国で

ある。⁽¹⁰⁾ 中国は新疆自治区のロプノール核実験場で自国の核兵器すべての実験を行なった。核分裂型（原爆）と核融合型（水爆）の実験を計四五回行なったのである。

核実験場の場所を選定するにあたって、核の植民地主義が不可欠な役割を果たしたことは明白である。核兵器国である英国とフランスの二カ国は自国の領土内では一度も核実験を行なっていない。両国とも、自国の植民地内や植民地から独立後の土地でのみ核実験を行なった。米国は国内でも「信託統治領」でも核実験を行なったが、水爆によって発生する巨大な降下物の雲の被害を米国内の人々が受けないように、水爆実験はすべて米国大陸部の外で行なった。国内に実験場を設ける時でも、必ず民族的、あるいは宗教的マイノリティ（少数派）、すなわち先住民やヒスパニック系、そしてモルモン教のコミュニティ近くが選ばれ、多数派の人々の集まる場所は避けられた。旧ソ連における主要な核実験場は、民族的にも宗教的にも多数派のロシア人の居住地とは異なる、カザフスタンに設けられた。中国ではすべての核実験は、ウイグル人の伝統的な土地で行なわれた。彼らは民族的・宗教的マイノリティとして、今なお酷い抑圧を受けている。

このように「選ばれて」被曝した人たちは、政治的に無力なために選ばれたのである。軍事上や安全保障上の要請に基づいて核実験場を選定したのではなく、核実験を行なう国

の側に政治的な影響が及ばないことが何よりも重要だったのである。これが「核の植民地主義」であり、資源搾取のための植民地主義ではなく、「空の場所」「誰もいない場所」を搾取の対象とする植民地主義である。しかしこれらの「空」の場所で、実際には何百万もの人々が五核兵器国（P5）の核実験による放射性降下物で被曝し、さらに何百万もの人々が、汚染された土地に今も住み続けているのである。

3 核の製造

核兵器の製造も原子力発電も極めて技術集約的な過程である。これらの各段階は「核燃料サイクル」と総称される。この過程では節目ごとに、結果として作業者および生産場所の近隣住民が汚染されてきた。さらに、これらの各段階では低レベル、中レベル、高レベルの放射性廃棄物が発生する。そのため、各段階で現場だけでなく、放射性廃棄物を管理する過程にいる人々にも危険をもたらすことになる。

すべての核技術はウラン鉱石の採掘から始まる。ウラン鉱石の採掘は他の鉱石の採掘と同様、世界の様々な場所にある岩石に含まれる天然鉱石を掘り出す作業であり、地下採掘と露天掘りの両方で採掘するという点も似ている。最初のウラン鉱石は他の鉱石の採掘現

場で副産物として採取された。それまでは多くの鉱山は銀を採掘する鉱山であったが、かつて希少鉱石であると考えられていたウランが、今では豊富な量が広く分布しているとわかり掘削されている。

核燃料サイクルにおいて最初に放射線に被曝するのはウラン鉱山の労働者である。多くの労働者がウラン鉱山の閉鎖された狭い空間でウランの微粒子を吸い込み、そのために長きにわたり、重度の肺がんに苦しんできた。ウラン鉱山の労働者はまた、ウランのちりを衣服や靴に付着させて家庭に持ち帰り、その結果、労働者の住居やウラン鉱山近くに住む人々から高レベルのウランの放射性核種が確認された。採掘の過程でウランに汚染された多くの廃棄物が生まれ、これらの廃棄物は鉱山のそばに置き去りにされる。これは「テーリング（鉱滓）」と呼ばれ、山積みで放置されたり、大きな池に投棄されたりしている。ウラン鉱山が閉鎖した時、鉱山会社が山積みの、あるいは池に投棄したテーリングを浄化したことは一度もない。米国史上、最大の放射線事故はチャーチ・ロック社の起こした惨事で、一九七九年にニューメキシコ州でダムが決壊し、ウランのテーリングを投棄した池から近くの河川に大量の放射性廃棄物が流出した¹²⁾。

ウランは数種類の同位元素で構成されているが、核分裂を起こすことが可能なのはウラ

ン²³⁵だけである。ウラン²³⁵は天然ウランに1%未満しか含まれていないため、天然ウランは多くの段階を経て精製し、最終的に核分裂を可能にする十分なウラン²³⁵を含む物質、すなわち濃縮ウランにする必要がある。このウラン濃縮の段階では、天然ウランの大半を構成する重いウラン²³⁸からウラン²³⁵を分離するため、遠心分離機を使用したり、天然ウランをガスに変換させたりするなど、様々な処理が行なわれる。分離されたウラン²³⁵は核兵器に直接使用されるのに対し、ウラン²³⁸は原子炉に動力を供給する燃料棒に使用される。¹³

マンハッタン計画によって開発された原子炉は、核兵器用のプルトニウムを製造するために設計され、最初に稼働した。¹⁴ その製造はワシントン州のハンフォードで行なわれた。米国はハンフォードに続き、サウスカロライナ州のサバンナ川でもプルトニウム生産炉を稼働し、七万発を超える核兵器製造が可能な量のプルトニウムを生産した。¹⁵ プルトニウムは核燃料棒を「燃焼」させて製造する。ウラン²³⁸の一部をプルトニウムに変換し、その後、燃料棒を硫酸で溶解して、プルトニウムを化学的に他の物質から分離させる。この過程で残った廃棄物は、化学的に有毒で放射性レベルも高い。この廃棄物は地下に埋設された大型タンク内に貯蔵される。ハンフォードで発生したこうした廃棄物の大半は、いまだに大型タンク内に入ったままである。原子炉における最初の大規模な事故の一つは、旧ソ連の

マヤーク核施設のまさにこうした廃棄物貯蔵タンクで爆発が起きた時に発生した⁽¹⁶⁾。マヤーク核施設は、旧ソ連の核兵器用プルトニウム⁽¹⁷⁾の製造工場であった。一九五七年九月二九日、これらのタンクの一つで起きた爆発によって、廃棄物が舞い上がり、五万平方キロメートルを超える範囲に放射性物質が拡散した。この範囲には二五万人を超える人たちが住んでいた。この地域では六〇年以上が経過した現在でも、非常に高いレベルの放射性微粒子が残留している。この事故は旧ソ連軍の原子炉複合施設内で発生したため、地元住民や国際社会に対し、この事故や健康上の危険に関する情報は一切、提供されなかった。

二番目の原子炉事故は、マヤークの事故から一日後の一九五七年一〇月一〇日に発生した。英国カンブリア州のウインズケール原子力施設で、プルトニウム生産用の原子炉の一つから火災が発生したのである。ウインズケール原子炉の火災は三日間続き、火災の煙によって放射性物質が風で運ばれ、大気中に拡散した。事故当時、英国政府は火災発生を認識したが、危険性はなく、原子炉施設からの放射線の漏出はない、と公言した。その後、事故当時の天候と降雨のパターンを考慮に入れた分析により、放射性物質の拡散の推定値は修正され、英国、アイルランド、そして欧州北部のかなりの地域に放射性降下物が拡散したことが判明した。二〇〇七年の調査の試算によると、ウインズケールの火災による放

放射性微粒子の拡散が原因で、近隣の風下地域だけで約二四〇人のがん患者が発生し、このうち最大で二〇〇人が死亡したという。¹⁸⁾

4 原子力事故

マンハッタン計画以降、核燃料の生産と核兵器に関連する事故が発生してきた。しかし、最悪の事故は原子力発電所における事故、特に核燃料の溶融に伴う事故であった。原子力発電所の稼働が始まって以降、一〇年ごとに燃料溶融事故が発生してきたが、最大の原子力発電所事故は、チェルノブイリと福島における事例である。

一九八六年に設計上の欠陥と人的過誤が重なった結果、現在のウクライナとベラルーシの国境に位置する旧ソ連のチェルノブイリ原子力発電所の四号機で爆発が起きた。¹⁹⁾ この爆発により原子炉の炉心内の核燃料の多くが大気中へと舞い上がり、近くの土地に降り注ぎ、煙霧によって風下へと飛散した。残った核燃料は完全に溶融して、原子炉容器の下の基部へと流れ込んだ。炉心の火災は二週間以上続き、放射性核種を放出し続け、欧州の広大な土地を帯状に汚染した。ソ連当局はチェルノブイリ原子力発電所から三キロ離れた位置にあるプリピャチの街から住民を避難させるのに二日間を要した。プリピャチはチェルノブ

イリ原子力発電所で働いていた大半の人が暮らしていた街である。この事故についてのニュースは発表されず、ソ連当局以外の人たちが事故を知ったのは、事故から一週間後、スウェーデンの原子炉の放射線モニターが放射性微粒子を検知した時であった。ソ連当局は降下物の雲が欧州の上を漂っていた時もその雲をモニタリングしていた。キエフ近くで炉心火災が続いていたのに、ソ連当局は約十日後に予定されていたメーデーのパレードを中止にしなかった。しかもソ連当局は降下物の雲に人工降雨のための種をまき、大量の降下物をベラルーシに降らして、ロシア・ソビエト連邦社会主義共和国内のモスクワやその他の大都市に放射性降下物が到達しないようにしたのである。

何百万という人々がチェルノブイリ事故によって放出された放射線に被曝した。五〇万を超える人々が事故後の数年間、プリピャチで「リクビダートル（後始末をする人）」として、原子炉火災の消火から、原子炉複合体および人がいない街の浄化まで、様々な労働に従事した。放射性降下物は欧州各地を汚染し、大量の汚染物質がスカンジナビア半島、スラブ諸国、そしてドイツ、フランス、イタリアに降下した。特にウクライナとベラルーシには非常に大量の降下物が降り注いだ。広大な地域が立入禁止区域となり、現在も住む人はいない。数百という村から人がいなくなり、何十万もの人たちが避難した。ウクライナとベ

ラルーシの病院には、拡散した放射線による病気に対処するための特別棟が設置された。三〇年以上が経過した現在でも、ジャム、キノコ、イノシシ肉などの放射能で汚染された食品が欧州の市場に出回り続けている。

疫学的な結果だけでなく、スカンジナビア半島では被害が社会や家族に受け継がれているのも確認することができる。放射性降下物はノルウェー、スウェーデン、フィンランドのサーミ人の伝統ある土地にも大量に降り注いだ。サーミ文化はトナカイの群れを中心として築かれているが、トナカイの主な食べ物、地衣類（コケ）で、地衣類は放射性物質の生物蓄積体であるため、トナカイは放射能でかなり汚染されており、現在も放射性レベルは高いままである。このことはサーミ人コミュニティの住民の健康に被害を与えただけでなく、コミュニティの文化的慣習の一部を変え始めた⁽²⁰⁾。また、一〇〇〇年もの間続いてきた持続可能な経済、食物、社会のシステムにも問題を生んでしまった。

二〇一一年に発生した地震と津波により、日本北部にある福島第一原子力発電所の原子炉三基が完全にメルトダウンした。この原発の所内電源は完全に喪失し、原子炉の燃料と使用済み核燃料の両方の冷却系統が機能を喪失した。これらの燃料は冷却されることなく高温になり続けた結果、溶融した。古い核燃料を冷却していた使用済み燃料プールで火災

が発生し、原子炉容器内の高温の燃料が溶融して漏出し、原子炉の下の基部へと流れ込んだ。溶融した燃料は水素ガスを放出し、その水素ガスが原子炉建屋内に充満した結果、地震から数日以内に四回の爆発が起きた。大量の放射性煙霧が原子炉建屋から立ちあがり、風下へと漂い流れ、膨大な量の放射性核種が風下の街や稲田、森林、山々に降り積もった。⁽²¹⁾

この事故から三日目と四日目に完全なメルトダウンが起きたことが明白であったにもかかわらず、日本政府は発電所における燃料溶融の発生を否定した。日本政府は三カ月経つてようやく、当初から知っていた事実を国民に対して認め、何十万もの人が発電所周辺からようやく避難し、「仮設」住宅に入居した。その後の二年間にわたり、降下物の雲からの汚染の状況がより明確になると、発電所からさらに離れた地域の人々も避難した。

原子力発電所事故が発生した地域で、大量の放射性核種が拡散した場合、特に問題となるのはヨウ素¹³¹とセシウム¹³⁷である。ヨウ素¹³¹は半減期が比較的短い粒子で、危険性が持続する期間はわずか三カ月未満であるが、乳製品を消費することで人体に素早く入り込む。ヨウ素¹³¹粒子が野原に堆積し、それを牛が摂取し、牛乳から作られた乳製品を人間が消費する。現地の牛乳がすぐに市場へと流通することで、危険性が持続する三カ月以内にヨウ素¹³¹粒子を人間が体内に摂取してしまう。人体は甲状腺でヨウ素を使用するため、人がヨ

ウ素131粒子を摂取した場合、頻繁に甲状腺に取り込まれ、甲状腺近くの細胞を損傷する。これは子どもにとつて、すべての放射線被曝と同様、特に危険である。子どもの身体の成長は速いため、放射線による傷害は発育に影響を与えるだけでなく、細胞や器官を損傷することになる。原発事故が起きると、甲状腺がんが放射性降下物による内部被曝の最初の症状として特に子どもに現れることが多い。チェルノブイリ近隣でも福島でもそうであった。

セシウム137は約三〇〇年間、危険性が持続する。セシウム137は特に生態系に堆積すると土壌から水へ、植物へ、そして動物へと容易に移動する。ひとたび一定量のセシウム137が生態系内に堆積すると汚染が持続することになる。このことはセシウム137の危険性が持続する三〇〇年間に、多くの長期的な問題をもたらす。野火が発生した場合、セシウム137の粒子が放出されてエアロゾル化され、再び風下に飛散することになる。校庭や稲田、家屋などの場所を「除染」しても、その後の雨や風が近くの森林や土壌からセシウム137粒子を除染した場所へと運び、再び汚染する。セシウム137の半減期が長いということは、セシウム137が多くの個体を突き抜け、長く残存するということなのである。

5 核廃棄物

福島町の町々が除染されたという場合、それは単に汚染された物が別の場所に移されただけである。福島のとろくに置かれた黒いプラスチックの袋に入っている汚染土壌は、その袋に詰めた時と同じレベルの放射線で汚染されたままだ。黒い袋が積み重ねられたすべての場所が現在、放射性廃棄物の保管場所である。これまで問題が起きたことがない原発が閉鎖され、運転が停止される時、それは、すべてが核廃棄物と化した建屋と設備の解体という長い過程の始まりを意味する。核廃棄物はあらゆる核技術による生産と使用の段階ごとに発生する。低レベル、中レベル、高レベルに分類される核廃棄物を入れるべき封じ込め容器の性質と核廃棄物を封じ込めるべき期間の長さは、廃棄物の分類レベルと性質に応じて異なる。最も注意を要するのは、高レベルの核廃棄物である。²²⁾

高レベルの核廃棄物の大部分は使用済み核燃料棒で、兵器用または原発用のプルトニウムを生産する原子炉の運転によって発生する。²³⁾ 使用済み核燃料棒は非常に高温であり、かつ大量の有毒な化学物質と放射性微粒子の両方を含んでいる。それらは大量のウランとプルトニウムを含み、何十万年、あるいは何百万年もの間、極めて危険であり続ける。これ

らは何千年の間、水や生き物に触れないように十分に封じ込めておかなければならない。現在、世界にはほぼ三〇万トンもの使用済み核燃料が存在しており、しかも毎年、さらに何千トンも増え続けている。これらの使用済み核燃料棒の一部は、一九四五年に長崎に投下された原爆のプルトニウムを生産した原子炉から発生したものである。

使用済み核燃料を封じ込める方法についての国際社会の一致した見解は、地層処分場（DGR）として知られる広大な地下貯蔵場を建設することである。その方法は、地下五〇〇メートルの深さに封じ込める構造物を建設し、キャニスターと呼ばれる銅製の容器に使用済み核燃料を入れ、湿ると膨張するベントナイト粘土を貯蔵施設に充てんすることである。現在までのところ、DGRに使用済み核燃料棒が入れたことはない。²⁴ 建設が完了した封じ込め施設があるのはフィンランドとスウェーデンだけであり、今後一〇年から二〇年のうちに使用済み核燃料を貯蔵施設に移し始めると予想されている。フィンランドのオンカロ貯蔵施設は、同国の小規模の原子力複合体の四基の原子炉から出る使用済み燃料を保管する予定だが、過去二〇年以上にわたり、欧州最大の地層処分施設の建設地の一つである。地球上の何百基もの原子炉や、核兵器国のプルトニウム生産で生じる使用済み核燃料のために、こうした核廃棄物処分場を建設することは、大量の温室効果ガス排出につなが

る世界規模の膨大な建設作業を意味する。

さらに我々は一〇万年以上にわたってこの使用済み核燃料をうまく封じ込める施設を建設することを想定しているが、この封じ込め期間は、アフリカで誕生した人類の起源である人間は別として、近代の人間が地球上で生きてきた期間より長い。人類が農業を始めてまだ一万年しか経っていないし、電気を使い始めて三〇〇年足らずである。研究室の実験で封じ込めがいかに成功しようとも、高温で有毒な放射性燃料棒を何万年も封じ込めるキャニスターを、我々が設計して建造できると信じるに足る、確実な保証はない。人類が建設したもので五〇〇〇年の期間すら存続したものは一つもない。一〇万年の間、無傷で貫通性がなく変化しない地下構造物を建設できると信じることはただの願望でしかない。我々はこれまでに製造された中で最も有毒な物質を、膨大な量、製造しており、それらの有毒物質は我々の子孫が住む世界の一部となる。それが子孫に害を与えないことを希望するが、それが叶うかどうかは分からない。「グローバル・ヒバクシャ」には、将来、何も知らされずに我々が残した核廃棄物を共有せねばならない、何世代にもわたる人類や他の生物が含まれることになるかもしれない。

我々の時代には、水爆実験により放射性降下物が高層大気圏や対流圏、成層圏に飛散し

た。飛散した空間で、放射性微粒子は何年もの間、地球を周回した後、ゆっくりと地表に落ちてきた。その結果、放射性降下物の大半が地球全体に拡散した。現在、世界の核実験による降下物は、地球上のあらゆる場所で検出することができる。⁽²⁵⁾二〇一一年に長崎のグランド・ゼロ（爆心地）から三キロメートル離れた場所の土壌を調べたところ、世界の核実験による放射性核種の方が、一九四五年の原爆投下によるものより多く見つかった。⁽²⁶⁾放射性降下物はエベレスト山から南極、マリアナ海溝に至る、あらゆる場所で検出されている。核実験場や原子力事故の発生場所の周辺では、事故直後に低層大気圏内から降ったため、放射性降下物は高レベルであったが、高層大気圏に入った放射性降下物は生態系全体に拡散した。一九五三年という早い時期に米政府が実施した、世界各地の二万人の被験者の骨と歯に関する秘密調査で、核実験による放射性核種の摂取が世界中で進んでいることが判明した。⁽²⁷⁾

6 結論

一九四五年に広島と長崎で何十万もの人々が、原爆によって外部被曝し、多くの人が爆発で飛び散った放射性微粒子により内部被曝を経験した。さらに何千もの人が、黒い雨に

含まれていた、あるいは長崎では爆心地の風下に降下した放射性微粒子により、内部被曝を経験した⁽²⁸⁾。それから何十年にもわたり、さらに何百万もの人々が放射性降下物に曝され、放射性核種を摂取し、病気になるたり早逝したりした。さらに多くの人が放射性降下物で汚染された故郷の土地から強制退去させられ、あるいは家族を養う食べ物を得るため、汚染された土地や海に依存しなければならなかった。

これら放射性微粒子は半減期が長いという性質があるため、体内に摂取した放射性核種が人間やすべての生き物にもたらす危険性は将来にわたって何世代も持続する。さらに、我々の時代の核廃棄物が残存することで、計り知れない数の人たちが、想像を超える長期間にわたって放射線被曝の危険に曝される。それでもなお、我々は毎年、多くの核廃棄物を生み出し、核兵器国は皆、核戦争の脅威を拡大させ、核兵器の生産を何十年も継続させる近代化計画に従事している。これらすべてが悲劇であり、我々は今なお悲劇の道を歩み続けている。核兵器禁止条約の批准は我々が方向転換するのに役立つかもしれないが、すべての核兵器国がこの条約を批准していないため、我々は核兵器国に条約を遵守させる戦略を練る必要がある⁽²⁹⁾。だが、条約を遵守したとしても核廃棄物は既に存在しているのである。広島と長崎におけるヒバクシャ世代が亡くなるにつれて、ヒバクシャがどのようなこと

に耐え、何が起きたのかという記憶を継承する方法を、我々全員が懸命に模索している。こうした記憶を新しい世代に伝えていく方法は数多くある。広島と長崎、そしてグローバル・ヒバクシャのコミュニティの絆を強化することは、この記憶の輪を広げ、グローバルなものにすることに役立つ。世界中の人々が、放射線被曝によって受ける被害や、放射能汚染と共に生きる危険性について証言することができるとは、そのことは、広島と長崎の被害を普遍的に理解する必要性を減ずるものではない。むしろ、核技術による何百万もの人たちの被害を理解の対象に加えることになり、さらに我々が核物質の生産を継続することで必然的に排出される核廃棄物により、これから確実に被害を受けるさらに多くの人々を理解の対象に含めることになる。

多くのグローバル・ヒバクシャが放射線の被害に曝されている。半減期が長い多くの放射性核種は、核兵器の生産と実験ならびに原子力事故の負の遺産が引き起こす危険性と傷害を、遠い将来にまで及ぼすものである。グローバル・ヒバクシャには、核実験場や原子力事故現場から遠く離れた場所でこれから生まれるであろう、何世代もの人々も含まれる。彼らは、核技術の軽率な使用によって地球上を飛散する放射性物質に遭遇し、内部被曝するかもしれないのである。

※本稿は英語原稿を翻訳したものである。

註

- (1) Masao Tomonaga, “The Atomic Bombings of Hiroshima and Nagasaki: A Summary of the Human Consequences, 1945–2018 and Lessons for *Homo sapiens* to End the Nuclear Weapon Age,” *Journal for Peace and Nuclear Disarmament* 2: 2 (2019): 491–517.
- (2) Daryl Kimball, ed., *The Nuclear Testing Tally: 1945–2017* (July 2020): <https://www.armscontrol.org/factsheets/nucleartesttally> (last visited, 25 February 2022).
- (3) 本稿で論じた問題点の詳細については Robert A. Jacobs, *Nuclear Bodies: The Global Hibakusha* (New Haven: Yale University Press, 2022) を参照。
- (4) United Nations Scientific Committee on the Effects of Atomic Radiation, *Sources, Effects and Risks of Ionizing Radiation* (New York: The United Nations, 2018).
- (5) Ritsu Sakata, et al, “Long-Term Effects of the Rain Exposure Shortly after the Atomic Bombings in Hiroshima and Nagasaki,” *Radiation Research* 182 (2014): 599–606.
- (6) 米国の核実験については “U.S. Nuclear Testing from Project Trinity to the Plowshare Program,” in, Abby A. Johnson, et al, *For the Record: A History of the Nuclear Test Personnel Review Program, 1978–1986* (Washington DC: Defense Nuclear Agency,

1986).

- (7) 旧ソ連の核実験ごころいせ Stephen J. Blank, ed, *Russian Nuclear Weapons: Past, Present, and Future* (Carlisle, PA: U.S. Army War College, 2011) や参照。
- (8) 英国の核実験ごころいせ Roger Cross, *Fallout: Hedley Marston and the Atomic Bomb Tests in Australia* (Kent Town: Wakefield Press, 2001); Lorna Arnold, *Britain and the H-Bomb* (New York: Palgrave, 2001) や参照。
- (9) フランスの核実験ごころいせ Jean-Marie Collin and Patrice Bouveret, *Radioactivity Under the Sand: The Waste from French Nuclear Tests in Algeria* (2020): <https://www.boell.de/sites/default/files/2020-07/Collin-Bouveret-2020-Radioactivity-Under-The-Sand.pdf> (last visited, 25 February 2022); Bengt Danielsson, “Poisoned Pacific: The Legacy of French Nuclear Testing,” *Bulletin of the Atomic Scientists* 46: 2 (1990): 22-31 や参照。
- (10) John Wilson Lewis and Xue Litai, *China Builds the Bomb* (Stanford: Stanford University Press, 1988).
- (11) Michael A. Amundson, *Yellowcake Towns: Uranium Mining Communities in the American West* (Boulder: University Press of Colorado, 2002).
- (12) Linda M. Richards, “On Poisoned Ground,” *Distillations* (Science History Institute,

- 2013): <https://www.sciencehistory.org/distillations/on-poisoned-ground> (last visited, 25 February 2022).
- (13) Amy F. Wolf and James D. Werner, “The U.S. Nuclear Weapons Complex: Overview of Department of Energy Sites,” *Congressional Research Service* (Washington DC: CRS, 2021).
- (14) Robert Jacobs, “Born Violent: The Birth of Nuclear Power,” *Asian Journal of Peace-building* 7: 1 (July 2019): 9–29.
- (15) USDOE, *Plutonium: The First 50 Years* (Washington DC: Department of Energy, 1996).
- (16) Per Högseilius, “The Decay of Communism: Managing Spent Nuclear Fuel in the Soviet Union, 1937–1991,” *Risks, Hazards, & Crisis in Public Policy* 1: 4 (2010): 83–109.
- (17) Lorna Arnold, *Windscale 1957: Anatomy of a Nuclear Accident* (London: Macmillan, 1992).
- (18) J. A. Garland and R. Wakeford, “Atmospheric Emissions from the Windscale Accident of October 1957,” *Atmospheric Environment* 41 (2007): 3904–3920.
- (19) Kate Brown, *Manual for Survival: A Chernobyl Guide to the Future* (London: Allen Lane, 2019).

- (20) Sharon Stephens, "Physical and Cultural Reproduction in a Post-Chernobyl Norwegian Sami Community," in, Faye D. Ginsburg and Rayna Rapp, eds., *Conceiving the New World Order: The Global Politics of Reproduction* (Berkeley: University of California Press, 1995): 272, 278.
- (21) Maja Holmer Nadesan, *Fukushima and the Privatization of Risk* (London: Palgrave MacMillan, 2013).
- (22) Claire Corkhill and Neil Hyatt, *Nuclear Waste Management* (Bristol: IOP Publishing, 2018).
- (23) National Research Council, *End Points for Spent Nuclear Fuel and High-Level Radioactive Waste in Russia and the United States* (Washington DC: National Academies Press, 2003).
- (24) SKB, "Spent Nuclear Fuel for Disposal in the KBS-3 Repository," *Technical Report 10-13* (Stockholm: Svensk Kärnbränslehantering AB, 2010).
- (25) Remus Pravaie, "Nuclear Weapons Tests and Environmental Consequences: A Global Perspective," *Ambio* 43 (2014): 729-744.
- (26) Yasuyuki Taira, et al, "Current Concentration of Artificial Radionuclides and Estimated Radiation Doses from ¹³⁷Cs around the Chernobyl Nuclear Power Plant, the Semipala-

- tinsk Nuclear Testing Site, and in Nagasaki,” *Journal of Radiation Research* 52 (2011): 88-95.
- (27) *Project Sunshine: Worldwide Effects of Atomic Weapons* (Santa Monica: RAND, 1953).
- (28) Shunzo Okajima, “Exposure of Nishiyama Residents in Nagasaki to Radioactive Fallout Investigation of Behavior Immediately after the A-bomb,” in, *US-Japan Joint Reassessment of Atomic Bomb Radiation Dosimetry in Hiroshima and Nagasaki: Final Report* Vol. 2 (Hiroshima: RERF, 1986): 340-341.
- (29) Office for Disarmament Affairs, *Treaty on the Prohibition of Nuclear Weapons* (New York: United Nations, 2021).