

イギリスの初期原子力政策、1940-1958年 —Lorna Arnold, *Windscale 1957*, Third Edition (Palgrave Macmillan, 2007) に寄せて—

菅 原 歩

はじめに

本書評は、Lorna Arnold, *Windscale 1957: Anatomy of a Nuclear Accident*, Third Edition (Palgrave Macmillan, 2007) の内容紹介及びその意義と論点の提示からなる。以下、Arnold, *Windscale 1957* については、「本書」と表記し、引用等については、カッコ内にページ数のみで示す。本書評の目的は、イギリスのウラン調達政策史の背景をなす、イギリスの原子力政策史の全体像を示す手がかりを、既存研究から得ることである¹⁾。

イギリスの原子力政策史の全体像については、ガウイング (M. Gowing) による、イギリス政府およびイギリス原子力公社 (the Atomic Energy Authority) に関する公式の歴史がある²⁾。しかし、ガウイングのこの3冊の著作は、対象となる期間が、1939年から1952年に限定されている。1952年はイギリスの最初の原爆実験の年である。しかし、1952年以後の1950年代のイギリス原子力政策の展開でも、大きな出来事が相次いだ。原子力公社の設立 (1954年)、民生用原子力発電計画 (1955年)、世界初の商用原子力発電の開始 (1956年)、ウィンズケール事故 (1957年)、イギリスの最初の水爆実験 (1957年)、英米首脳による共同目標宣言 (1957年)、英米の相互防衛協定 (1958年)、などである³⁾。もちろん、これらの動きの背景には、アメリカとソビエト連邦の間での、冷戦と、

水爆開発を含む核開発競争があった。

このように、1950年代半ば以降においても、イギリスの原子力政策史は非常に重要で、興味深いテーマであるので、ガウイングの著作に比する歴史研究が待たれていた。実際に、ガウイングの3冊の著作に続く、1952年から1958年を対象とする、原子力公社の公式の歴史が企画されていたとのことである（pp.ix-x, Brian Cathcart, Forward to the Third Edition (2).）。しかし、諸般の事情から、上記の企画は実現されなかった（p.x）。本書評で取り上げる、Lorna Arnold, *Windscale 1957*は、上記の企画に代わると見なされる、アーノルドによる1950年代のイギリスの原子力政策史に関する3冊の著作のうちの1冊である（p.x.）⁴⁾。カスカート（B. Cathcart）による本書「第3版へのまえがき（2）」によると、アーノルドは、1958年にイギリス原子力公社の秘書として採用され、9年後に同社の歴史家となった。アーノルドの公社の歴史家としての仕事のひとつは、上記のガウイングの著書執筆の助手であった。このような経歴から、イギリスの原子力政策史に関するアーノルドの3冊の著作は、ガウイングの3冊の著作が対象とした時期（1939-1952年）に続く時期（1952-1958年）を研究するに際して、最初に取り上げるべき基本的な先行研究といえる。本書評では、イギリスのウラン利用の背景を研究するという評者の問題関心によって、軍事用・民生用の両者を視野に入れた *Windscale 1957*を取り上げる。

I 内容の紹介

まず、本書の目次を示す。なお、これは、2007年の第3版に基づいている⁵⁾。

イントロダクション

第1章 イギリスの原子爆弾

第2章 ウィンズケールの起源

第3章 「ハリケーン」の後

- 第4章 9回目の焼きなまし
- 第5章 ダメージの評価とコントロール
- 第6章 ペニー調査と最初の白書
- 第7章 さらに3つの白書
- 第8章 諸原因：不可避だった事故
- 第9章 評価と再評価
- 第10章 あとがき

このほかに、用語説明と、アペンディックスがIからXIまであり、第2版へのイントロダクションがある。

イントロダクションでは、本書の目的は、（1）1957年のウィンズケール事故を、戦後初期と冷戦初期の歴史的文脈の中に置くこと、（2）事故に関する出来事と、その帰結・影響を記述すること、（3）1990年の立場から、この事故を評価すること、という3点であることが示される。本書の研究方法は、原子力公社と政府の各機関が残した文書史料を使用するという、歴史研究の正統的方法であることも示されている。本書では、それに加えて、数多くの当事者とのインタビューの結果が使用されている。インタビューの対象は、原子力公社のトップ・マネジメントの人々から、現場のマネージャーの人々まで幅広い（p.xxii）。本文中にたびたび登場するキー・パーソンたちが数多く含まれている。この点でも、公社の公式史家というアーノルドの立場が良く生かされている。

第1章では、1939年から1946年までのイギリスの原子力政策の発展史が示される。イギリスが、原子力研究の発展に直接寄与した始まりは、1940年にバーミンガム大学で、2人の亡命科学者オットー・フリッシュとルドルフ・パイエルスが、「スーパー爆弾の作成について」という覚書を作成し、イギリス政府がこの覚書を受け、原子爆弾を研究する MAUD というコードネームの委員会を設立した時である。さらに同年、キャベンディッシュ研究所でプルトニウムの存在と、その爆弾への利用が予想された。1941年に MAUD 委員会は、報告書

を作成した。その報告書は、ウラン爆弾あるいはプルトニウム爆弾の実現可能性、ウラン235の分離方法、原子炉内でのプルトニウムの製造方法と費用、天然ウラン・重水または黒鉛減速の原子力発電、などについて議論していた。

このMAUD報告書は、1941年にアメリカにも送られた。当初、アメリカはイギリスに共同研究を提案したが、イギリスは、先を行っているという過剰な自信によって、それを拒絶したとされる。しかし、1942年の半ばになると立場が逆転し、今度はイギリスがパートナーシップを切望したが、アメリカは関心がなく、情報交換さえ終了した。

しかしその後、チャーチル英首相とローズベルト米大統領の間での、ケベック協定（1943年）とハイドパーク協定（1944年）によって英米の原子力協力体制が構築された。ところが、この協力体制は、1945年4月のローズベルトの死により失われた。そして、1946年8月にアメリカでマクマホン法が成立し、機密指定の原子力エネルギー情報を、イギリスを含む外国に与えることが禁止された。これで、「イギリスが望んでいた英米協力は消えていった。」(p.5)。

英米協力体制が消えた下での、イギリスの原子力政策の目的は、アメリカとの協力体制を復活させることと、独自の原子力計画を実現することであった。この2つの目的は、相互に矛盾はせず、戦後のイギリス歴代政府は、労働党・保守党を問わず、後者によって自国の交渉力を増して、前者を実現する、という方針を堅持続けた。

上記の目標設定の下、アトリー政権は、1945年から1946年にかけて、供給省の中に、原子力に関する研究部門、エンジニアリング部門、兵器部門を設置した。この3部門が、後に原子力公社の中核的組織となる。本書で焦点が当てられるのは、エンジニアリング部門である。エンジニアリング部門の長は、イギリスの大手化学企業ICIのエンジニア出身のクリストファー・ヒントんであった。1946年2月に、ヒントンがエンジニアリング部門の中核となるスタッフ5名を集めた時、そのうちの3名もICIの出身者であった。

第2章では、1946年1月のエンジニアリング部門の設立から、ウィンズケー

ルの原子炉建設、同原子炉による1952年のイギリス原爆実験のためのプルトニウム供給までの過程が述べられている。原子炉建設の初めの難題は、建設地の選定であった。建設地の問題では、原子力サイトの安全基準と、原子炉の設計が密接に結び付いていた。イギリスがモデルにしたアメリカのプルトニウム生産炉は、アメリカの安全基準の下に立地され、設計は、黒鉛減速・水冷却・天然ウラン原料であった。しかし、イギリスの地理的条件では、人口密集地からの距離の確保と、冷却材としての水の確保を両立させることは極めて困難であった。さらに、安全基準に沿った遠隔地の場合、建設期間が多大になることも、原子爆弾開発を急ぐイギリスにとっては大きな制約であった。この立地問題は、冷却材を水から空気に変えることで解決された。水冷から空冷への変更は1947年4月に決定され、その後、イングランド北西カンバーランド州沿岸部のセラフィールドの元王立兵器工場跡地が建設地に選定された。セラフィールドの地名は、その土地の景観に基づいてウィンズケールと改名された。スプリングフィールドのウラン精製工場サイトとの混同をさけることが目的だったとされる。原子炉は2基が建設された。当初は、3基建設予定であったが、ウラン不足を理由としたアメリカの介入によって2基となった。原子炉建設は、1947年9月に始まり、ウィンズケールの第1原子炉は1950年10月に、第2原子炉は1951年4月に臨界に達した。建設が急であったため、建設現場は設計図を待ち、設計エンジニアたちは、研究所からのデータを待つという状況であった。原子炉の建設は、さまざまな技術的な困難も伴っていた。それらは、黒鉛の安全性確保、ウラン燃料の燃料カートリッジの安全性確保、また、黒鉛・燃料カートリッジの安全確保のための検査機器の用意などから生じ、たびたび設計変更や多大な変更作業が行われた。

第3章は、1952年10月の原爆実験の後から、1957年10月のウィンズケール事故の直前までの、イギリス原子力政策の展開と、その下での原子力公社と、ウィンズケール原子炉の状況が説明されている。第1節では、原子力公社の設立が論じられている。原子力公社の設立は、戦時中にチャーチル首相の科学顧問

だったチャーウェル卿が積極的に推進した。チャーウェルは、1949年のソビエト連邦の原爆実験成功の知らせを受け、イギリスがソ連に遅れを取っている理由を供給省の組織に帰した。チャーウェルは、原子力開発の組織から公務員組織の制約をなくすことを強く望んだ。しかし、チャーチル首相は、「ハリケーン」原爆実験が終わるまでは原子力開発組織を維持することを望んだ。その結果、1954年6月に原子力公社が誕生した。この組織再編は、原子力開発に柔軟性とスピードを持たせることが目的であった。しかし、実際には、特に給与体系を公務員に準じるものとしたので、人事採用で問題を残すこととなった。

第2節では、原子爆弾用のプルトニウムの需要が、イギリスでさらに大きくなったことが述べられている。1952年10月の原爆実験の後も、イギリスでプルトニウムを生産できたのは、依然としてウィンズケールの第1・第2原子炉の2基のみであった。他方で、それまでに生産されたプルトニウムのほとんどすべては、「ハリケーン」原爆実験で使用されてしまった。しかし、プルトニウムの必要性は、さらなる実験と原子爆弾の実装化のために高まる一方であった。そのため、供給省の原子力開発2部門（研究部門・エンジニアリング部門）は、1953年にPIPPAというコードネームのプルトニウム生産と発電の2目的の原子炉を設計し、同年8月からウィンズケールに近いコールドーホールで2基のPIPPA型原子炉の建設が始まった。PIPPAは、黒鉛減速・加圧二酸化炭素ガス冷却・天然ウラン原料の原子炉で、後にコールドーホール型、あるいはマグノックス型と呼ばれる原子炉であった。1955年6月には、プルトニウム需要のさらなる高まりを受けて、コールドーホールに2基、新しい立地先のチャペルクロスで4基、合計6基のPIPPA型原子炉の建設が決定された。

第3節では、民生用の原子力発電計画が詳述されている。ここで、イギリスが原子力を、軍事だけではなく、民生用の発電でも他国に先駆けて大規模に利用しようとしたことの理由が説明されている。1940年代後半から、イギリスは当時依然として主要なエネルギー源であった石炭について、供給不足の危機にあった。他方で、イギリスは石炭産出国であったので、石炭が増産された際に

は、国際収支上の理由から、それらを輸出増加のために利用したかった。このような、石炭問題、エネルギー問題を背景として、原子力発電への期待が高まった。そこで、1954年にイギリス政府は、原子力発電に関する諮問委員会を設置し、原子力発電の短期・長期の影響の検討を行わせた。諮問委員会は、まず石炭問題は、先の数年でも長期的にも厳しいとし、石炭と補完的な発電方法を得ることが望ましいとした。しかし、諮問委員会は、原子力発電が当初から石炭発電に経済的に勝るとも、エネルギー問題をすぐに解決するとも考えてはいなかった。ただし、諮問委員会は、原子力発電が燃料不足と石炭依存というリスクを減らすので、その点から推進が望ましいとした。また、原子力発電によって、埋蔵石炭が保全されることと、原子炉輸出への期待も示された。本書は、諮問委員会報告書は希望に満ちていたものの、注意深い面もあったが、「政府は、それほど注意深くはなかった」と述べ、「政府が、野心的な民生用原子力発電計画を承認し、それは1955年2月の白書で発表された」としている（p.22）。この原子力発電計画では、1955年から1965年までに、12基の原子炉を建設し、合計1000から2000メガワットの電力を得ることとされた。発電計画の原子炉は、当初はコールダーホール型だが、後にさらに改良された新型炉を使用する予定であった。本書では続けて、「しかし、この時には、マグノックス型原子炉の運転経験さえなかった。」（p.23）と、政府の計画の野心性が強調されている。その後、原子力発電計画は、原子炉の合計出力目標を5000から6000メガワットとさらに大幅に上方修正した。実際の結果としては、この原子力発電計画の目標は、1971年11月に達成されたとされる。ただし、合計出力を純出力にすると3750メガワットであった。それでも、1971年にはイギリスの原子力発電規模は世界最大であった⁶⁾。1955年の原子力発電計画では、原子力発電所の建設と運営は民間の産業として行われるべきともされたが、実際には、民生用原子力発電計画を実施するためには、原子力公社による非常に大きな貢献が必要であった。

第4節は、新型原子炉の設計・建設・運転について説明している。ここではまず、1955年の原子力発電計画の時には、高速増殖炉が原子力発電の完成形と

考えられていたということが示される。当時は、ウランが稀少と考えられていたことが、高速増殖炉への期待の要因のひとつとなっていたことも指摘される。イギリスでは、1954年に小型の高速増殖炉を、ドーンレー（スコットランド北部）に建設することが決定され、1955年に建設が、1959年に運転が開始された。また、コールダーホール型原子炉の改良では、改良ガス冷却・黒鉛減速・濃縮ウラン原料の原子炉（改良ガス冷却炉〔AGR〕と呼ばれる）の開発が、1957年9月に開始され、1958年にウィンズケールでAGRの建設が始まった。AGRは、1962年から稼働し、1963年に送電を開始した。しかし、これらの新型炉の開発もまた、原子力公社と、特にその産業グループの負担を大きく増加させた。

第5節では、新たに原子力公社に加わった重要なプロジェクトとして水爆開発が取り上げられている。1952年10月に、イギリスは原爆実験を達成したが、その直後に、アメリカは水爆製造の基礎となる熱核実験に成功し、1953年8月にはソビエト連邦が熱核実験を成功させる。1954年3月には、アメリカがビキニ環礁での水爆実験を行った。それらを受けて、イギリス政府は、1954年7月に、水爆開発を決定した。この流れは、当時の核兵器開発競争の慌ただしさを示している。イギリスの水爆開発は、民生用原子力発電計画と同じく、1955年に白書で発表された。これにより、原子力公社の兵器グループは、原爆開発と水爆開発を並行して行わなければならなくなった。産業グループにも、水爆のための新たな材料製造の任務が追加された。その中のひとつがトリチウムである。トリチウムの製造にも原子炉が必要であった。産業グループのスタッフたちは、トリチウムの製造方法を一から考えなければならなかったとされている。

第6節は、原子力公社の人員不足の問題に焦点を当てている。「科学者とエンジニアは、全国的に深刻なまでに不足していた。公社の給与体系は、公務員のそれに、ほぼ完全に結び付けられていた。公社は、産業企業のように経営されることはなかった。採用の困難は、特に産業グループ（旧エンジニアリング部門）において厳しかった。良いエンジニアは、科学者よりさらに少なかった。さらに、いくつかのサイトが遠隔地にあったことが、採用を一層困難にした。」

(p.26)。人員不足の問題は、まずそもそも必要とされていた人員数に、実際の人員数が追いついていなかったことと、その不足している人員に対して、すべきプロジェクトは次々に増加していったことであった。また、原子力公社の人事採用は、民間企業と競合していた。そのため、特に産業グループでは、科学者や専門職の採用数は、離職数にも追いつかなかった。

第7節では、まず、「ハリケーン」原爆実験の後にウィンズケール原子炉が生産を求められた材料を示している。生産で最優先だったのは、軍事計画に必要なプルトニウムであった。また、初期の原子爆弾の起爆剤となるポロニウム201の需要もあった。さらに、水爆開発がはじまると、前述のトリチウムの生産も求められるようになった。上記のような直接の爆弾の材料以外の生産にも需要があった。コバルトや炭素14といった放射性同位体が、原子力公社の研究グループや放射線化学センターのために生産された。この放射線化学センターは、医療用や産業用に、これらの放射性同位体を外販していた。さらに、ウィンズケールの原子炉は、放射線照射が黒鉛に与える影響を研究するための黒鉛サンプルの製造にも使用された。その他にも、放射線照射の影響に対する実験の要請があった。「1953年の半ばまでは、すべての注文に応えることに困難はなかった。しかし、注文が増加するにつれて、この状況は、急速に変化した。…ウィンズケールのスタッフたちは、原子炉の設計条件に従って、どのように最善の運転を行うか、ではなく、原子炉への注文に応じるために、どこまで運転を変えることができるか、について考えなければならなかった。」(p.31)。全体として、1951年から1957年までのウィンズケールの2基の原子炉の生産記録は、通常の産業の工場と比べても良好だったとされる。この期間の2基の原子炉の稼働時間の損失は、定期的運転停止時間や定期メンテナンスの時間も含めて、8%と見積もられた。

しかし、他方で、1957年10月の事故の前にもウィンズケールの原子炉は問題を起こしていた。7節（1）のウィグナー・エネルギー問題とは、原子炉内で使用される黒鉛で生じる問題である。原子炉内で使用される黒鉛には、放出さ

れない熱エネルギーが蓄積される。その蓄積された熱エネルギーにより、原子炉内の黒鉛が自生的に温度を上昇させていく現象があった。1952年5月と9月に、そのような現象が実際に生じた。これらの温度上昇は、送風機の使用によって停止させることができた。この温度上昇の原因は、当初は分からなかったが、その後の調査と、アメリカからの情報によって、黒鉛に蓄積されたウィグナー・エネルギーの自生的放出が原因であったと分かった。このウィグナー・エネルギーの自生的放出を引き起こさないために取られた方法が、「焼きなまし（anneal）」であった。このウィグナー・エネルギーに対する焼きなましは、原子炉の温度を意図的に上昇させる作業によって行われる。原子炉の温度を上げることで、黒鉛に蓄積されていた熱エネルギーも放出させてしまうことが目的である。ウィンズケール原子炉での焼きなましは、1953年1月に初めて行われ、成功した。その後、1953年8月から1957年7月まで、ウィンズケールでは、第1原子炉で8回、第2原子炉で7回の焼きなましが行われた。しかし、焼きなましは、ルーティーン作業とは言えず、1回ごとに違った特徴があった。また、黒鉛に蓄積された熱エネルギーの放出は、焼きなましの回を追うごとに困難になっていったといわれる。そして、1957年10月に、第1原子炉で行われた焼きなましで、事故をもたらすことになる。問題のひとつは、原子炉内での黒鉛の振る舞いが、理論的にも実験的にも十分には解明されていないことであった。そして、黒鉛の振る舞いの研究・実験は、原子力公社の組織の人々の多忙と、実験に使用できるウィンズケール原子炉の多忙により、進んでいなかった。

第7節（2）破損カートリッジでは、1957年10月の事故以前に、すでに生じていた、燃料カートリッジの破損問題が取り上げられている。燃料カートリッジの破損は、それらの位置が安定していないことから生じていた。1952年には、140本のカートリッジが炉心から外れているのが発見された。また、1955年8月には、13本の燃料カートリッジが、原子炉の底の空気ダクトに落ちてはまり込み、それらが破損したことで放射性物質が放出された。1955年10月と11月にも、第2原子炉で破損したカートリッジ5本が見つかり、それらも放射性物質を原

子炉サイトの外部に放出していた。さらに、1957年1月に、原子炉内の検査機器に詰まっている2本の破損カートリッジが発見された。その破損カートリッジからも、放射性物質が原子炉サイトの外部に放出されていた。1957年7月には、同年1月に発見された破損カートリッジから放出されたとみられるストロンチウム90がミルクに残留していることが分かった。この問題について「(マクミラン：評者) 首相は大きな懸念を持った。彼は、この問題は秘密にされるべきである、と指示を出した。」(p.37)。第7節(3)および第8節は、紙幅の都合により省略する。

第4章は、1957年10月6日の第1原子炉の9回目の焼きなましの準備から、10月10日に原子炉内の火災が発見され、10月11日に放水によってその火災が消し止められるまでの過程が、時系列で描かれている。次いで、原子炉サイトの外部の環境汚染調査から、10月12日のウィンズケール周辺地域でのミルクの出荷停止に至る過程が示されている。ここで興味深いのは、原子炉サイトの外部での被曝を評価するための基準がまだなかったことである。この時、放射線被曝量を評価するための基準は、核攻撃を受けた時を想定した提言を手掛かりとして作成されていた。

第5章は、外部の環境汚染調査の詳細、ウィンズケール事故の公的調査委員会の設置に至る過程、事故の原子力開発計画への直接的影響、を説明している。ここで興味深いのは、政府が、原子力事故の調査のための公的委員会を設置するための根拠法がなかったことである。最後の、事故の原子力開発への直接的影響では、民生用の放射性同位体の供給の不足が深刻であった。また、水爆開発用のトリチウムの不足も深刻とされた。事故により第1原子炉が停止しただけではなく、第2原子炉も運転を停止したからである。しかし、軍事用のプルトニウムについては、停止した原子炉からの回収分と、コールダーホールで新たに稼働していた原子炉による生産によって、不足は生じないとされた。

第6章は、ウィンズケール事故の公的調査としてのペニー調査委員会の活動と、その報告書の内容、また、調査活動の結果に対する政府の対応、が示され

ている。調査委員会の報告書が示した事故の原因は、9回目の焼きなましの際、焼きなましがいったん終了した後で、作業員が原子炉の温度上昇が十分でない
と判断し、再び焼きなましを開始したのであるが、この再度の焼きなましは燃料の温度と黒鉛の温度を過度に上昇させ、一方では燃料カートリッジを破損させ、さらなる温度上昇を招き、それが次に黒鉛の発火をもたらし、というものであった。この事故原因をめぐる論争の紹介が、この後の本書の大きなテーマのひとつとなっている。本章で興味深いのは、マクミラン首相が、このペニー調査委員会の報告書を公表しないという決定を下したところである。マクミランは、次のように考えていた。「ペニー報告は、文脈を外れて引用される危険がある。そして、敵対的な批判者たちによって、他の観点から誤って使用されるかもしれない。特に、ペニー報告は、アメリカにおけるマクマホン法の修正案への反対者たちに武器を提供することになるかもしれない。マクマホン法修正案は、原子力エネルギーの軍事利用において、望まれていた英米協力を可能にするものであった。」(p.84)。報告書は、1957年11月に要約版のみが白書として公表された。

第7章は、ウィンズケール事故の公式の外部調査委員会であるフレック委員会の調査報告の説明である。フレック委員会が設置されたのは、ペニー委員会が原子力公社の関係者のみで構成されているという批判が相次いだためであった。フレック委員会は、原子力公社の組織、健康・安全問題、事故の技術的評価、の3つの報告書を提出し、1957年12月にそれぞれが白書として公表された。この章で興味深いのは、原子力公社およびその産業グループの人的規模が具体的に示されていることである。1957年には、産業グループの総人員は約1万5000人であり、そのうち科学的または専門的な職種のものは約1200人であった。同年の公社全体の総人員は約2万7000人であった。1954年から1957年の間で、ウィンズケール、コールダーホール、チャペルクロスの各原子炉サイトでは、定員数に対し9.5%の不足があった。

第8章は、ペニー調査委員会による事故原因の説明に批判的な、その後の研

究の進展を示している。その中心は、1958年1月に原子力公社に提出された産業グループの研究者J. ヒルによる研究である。もうひとつは、フレック委員会のカートリッジに関する作業部会の報告書であった。ヒルの研究も、作業部会の研究も、ペニー調査委員会の示した、ウラン燃料のカートリッジが最初に破損したという考えを取らず、トリチウム生産のためのAM（リチウム・マグネシウム）カートリッジの破損が事故の主要の要因ではないかと考えた。本章で興味深いのは、原子炉内の検査機器の数が不十分だったため、1957年10月の第1原子炉の焼きなましの際に、作業員たちは検査機器からのデータによって、原子炉の温度が低下していると判断したことが詳細に説明されている点である。検査機器は、温度が上昇している部分には設置されていなかった。

第9章は、ウィンズケール事故の健康被害に対する、事故直後から1980年代に至る研究の進展を説明している。本章では、1950年代までは、個々人の許容可能な放射線被曝量という閾値理論と呼ばれる考え方が主流であったが、1960年代以降は閾値理論が批判され、人々の集団による小規模な被曝の中で何名に健康被害がでるかという集団的被曝と被曝の線型的影響という考え方にとって代わられた点が、中心になっている。また、被曝の健康被害の経路としても、本人の直接の被曝の影響だけではなく、両親の被曝が子供に影響を与える可能性も検討されるようになった。これらの新たな研究によって、それ以前は見過ごされてきた、ウィンズケール事故の健康被害の影響が詳細に明らかにされてきた。ただし、本章では、それらのより新しい研究でも、ウィンズケール事故の放射線放出の被害が、他の放射線の源泉や自然的要因による健康被害よりも統計的に有意に異なるほど大きいとは言えないという結論が出されていると述べられている。

第10章は、本書全体のまとめである。著者は、ウィンズケール事故の評価として、その後の原子炉の設計の安全性の向上に貢献したこと、人々の放射線による健康被害を調査し安全基準を設置する全国的な制度が整備されるきっかけになったことなどに肯定的に評価を与えている。本章の最後では、ウィンズケ

ール事故までのイギリスの原子力開発の発展史が、「英雄的努力の時代」「リスクテイキングの時代」そして「幻想の時代」としてまとめられている。

II 本書の意義

本書の意義はさまざまな観点から示すことができると考えられるが、評者の問題関心からすると、1957年までのイギリスの原子力政策の展開が、コンパクトながら包括的に提示されている点が第一に挙げられる。本書のフレームワークでは、ウインズケール事故に至る過程は、次のように提示される。まず政治的に核兵器保有国化というイギリスの選択がなされ、その下で新技術の手さぐり的な模索による研究者、エンジニア、現場作業員たちの悪戦苦闘が生じ、そしてさらに、彼らへの要求が、核開発競争と民生用原子力発電計画という2つの巨大プロジェクトによって、急激かつ大規模に拡大していった。そしてその結果として事故が生じた。

このフレームワークに基づいて、私たちは、本書から新技術の発展過程や利用過程における現実について考え直すことができる。また、本書末尾の「幻想の時代」というまとめからは、新技術の形成には、意図的か無意識かを問わず、あるいはそれらが混然とした、何らかの「幻想」が伴われるということも、原子力技術を超えて、より一般的に考えるきっかけを得ることができる。

目的設定が先にあり、それに伴う必要な作業が急激かつ大規模に増大する下での、安全性の位置づけについても、本書は新たな現実的見方を提示しているように思える。本書に登場する原子力開発関係者たちの中には、ウインズケール事故以前から、原子炉サイトの内外を問わない安全性の確保に重点を置く人々もいた。しかし、目標と短い期限が前提条件とされ、さらに新技術のために技術的な不確実性が非常に高い状況で、安全性の確保の実現が、現場レベルで「手に負えない」状況が生まれる構図が示されていた。このような解釈は、実務的関心ではなく、歴史研究的関心からすると、事故の原因について、単なる「安

全性の軽視」ではない、より複雑な構図の構築の必要性を示しているように思う。

しかしまた、本書からは、事故当時の安全性の考え方が、現在の観点から見るとかなり粗いものであったことも分かる。これも原子力開発に限られた問題ではないように思われる。したがって、本書のフレームワークにより、ウィンズケール事故と、日本の公害問題や、広く工業化に伴って生じる環境汚染問題との比較の可能性も出てくるように思われる。

最後に論点であるが、これは本書に対する疑問というよりは、今後の研究の掘り下げの対象となり得る点というものである。大きな論点としては、上記の意義の部分で示したような、本書のフレームワークの、新技術の確立過程への適用や、公害・環境汚染問題への適用がある。この他の大きい論点としては、やはり、原子力開発の国際比較の必要性が、改めて痛感される点がある。特に、本書では、イギリスの原子力開発のさまざまな制約が示されていたが、これは、原子力開発でより先を行っていたアメリカではどうだったのあろうか。アメリカの経験は、本書の原子力開発の評価を書き換えるのか、あるいは支持するのか。このような国際比較は、ソビエト連邦、フランス、ドイツ、日本などをはじめとする、原子力開発に深くかかわった他の多くの国々にも適用できるものとする。

注

- 1) イギリスのウラン調達政策に関する評者の研究として、菅原歩「イギリスのウラン調達政策とリオティント社：1954年」*TERG Discussion Paper*, No.302, 2013年、がある。
- 2) Margaret Gowing, *Britain and Atomic Energy, 1939-1945*, Macmillan, 1964; Margaret Gowing, *Independence and Deterrence: Britain and Atomic Energy, 1945-1952*, 2 vols., Macmillan, 1974（第1巻については、柴田治呂・柴田百合子訳『独立国家と核抑止力：原子力外交秘話』電力新報社、1993年。）。
- 3) 1954年から1957年の出来事については、本書による。1958年の相互防衛協定については、John Baylis and Kristan Stoddart, *The British Nuclear Experience: The Role of Beliefs, Culture, and Identity*, Oxford University Press, 2015, p.91。

- 4) 3冊の著作を出版年順に示すと、Lorna Arnold, *A Very Special Relationship: British Atomic Weapon Trials in Australia*, HMSO, 1987; Lorna Arnold, *Windscale 1957: Anatomy of a Nuclear Accident*, Macmillan, 1992; Lorna Arnold, *Britain and the H-Bomb*, Palgrave Macmillan, 2001。第1の著作は、その後改訂され、Lorna Arnold and Mark Smith, *Britain, Australia and the Bomb: the Nuclear Tests and Their Aftermath*, Palgrave Macmillan, 2006, として出版されている。第2の著作は、1995年に第2版がMacmillanから、2007年に第3版がPalgrave Macmillanから、それぞれ出版されている。本書評は、そのうちの第3版を取り上げている。
- 5) Windscale の日本語表記であるが、以下では慣例にしたがって、「ウィンズケール」と表記する。
- 6) 秋元健治『核燃料サイクルの闇：イギリス・セラフィールドからの報告』現代書館、2006年、29ページ。

*本研究は、JSPS科研費基盤研究（C）18K01737の助成を受けたものです。