

# 1940年代～1950年代における英国の原子力開発と 日本への原子炉輸出

奥 和 義

はじめに

1. 英国における原子力開発の歴史
2. 原子力をめぐる英米関係・国際環境  
むすびにかえて—日本への原子炉輸出

はじめに<sup>1)</sup>

1953年12月8日、アイゼンハワー大統領は国連総会で、核開発競争で先行するソ連を牽制するために、有名な「平和のための原子力」(Atoms for Peace) 演説を行った。それまで、原子力は核兵器の開発、さらには安全保障の問題と深く関わっていたが、この演説以降、原子力の平和利用、原子力発電所への利用が進むことになる。

日本で最初の原子炉は、アメリカではなく英国から輸入された。英国からの輸入はその1台だけであった。これは非常に不思議なことである。なぜ、日本は最初の原子炉だけを英国から輸入し、その後、アメリカから輸入したのか。本稿では、この問題を、英国の原子力開発の歴史、英米を中心とした国際関係、日本側の事情（日本の原子力開発政策と日本の国内政治）の

---

1) 本稿は、JSPS科研費15K03573, JSPS科研費18K01737 による助成を受けた研究の成果の一部を含んでいる。また本稿の元になったのは、EAEH2021 (Human and Nature in East Asia -Exploring New Directions in Environmental History: The Sixth Biennial Conference of East Asian Environmental History, September 7-10, 2021, Kyoto University, Japan (online) における報告（英語）である。報告テーマは、The United Kingdom's Reactor Export Policy and Its Exports to Japanであり、A comparative History of Atomic Energy: UK, Japan, and West Germany, 1950-1970 の1つとして報告したものを全面的に加筆・修正して本稿が作成された。学会では、広島大学平和センター・大学院人間社会科学研究科准教授 友次晋介先生より貴重なコメントをいただいた。同時に、国際資源問題研究会のメンバー中屋宏隆、小堀聡、河崎信樹、菅原歩、黒田友哉の各先生より、研究会においていろいろな示唆と意見をいただいている。ここに記して感謝申し上げる次第である。もちろん残存する誤りなどは、すべて筆者の責任である。なお国際資源問題研究会の紹介と概要については、下記のURLをご覧いただければ幸いである。<https://researchmap.jp/koborisatoru/%E5%9B%BD%E9%9A%9B%E8%B3%87%E6%BA%90%E5%95%8F%E9%A1%8C%E7%A0%94%E7%A9%B6%E4%BC%9A>

観点から考察する。本稿ではとくに前者の2つに力点をおく。

以下では、まず、英国の原子力開発の歴史を振り返ることから始めている。英国の原子力開発の政策とその歴史を知らなければ、そもそも英国から日本に原子炉を輸出できるようになった理由が明らかにならない。この点については、1950年代までという限られた時期であるが、ガウイング (M.Gowing) の計3冊の書籍 (Gowing, M., [1964]と、Gowing, M. (assisted with L., Arnold), [1974] 2vols) および、Arnold, L. [2007]などが明らかにしている。<sup>2)</sup>

次に、安全保障や軍事問題における英国とアメリカの国際関係について考察している。両国は、核開発と原子力発電開発について協調関係と緊張関係を交互に繰り返した。大西洋をはさんだ英国とアメリカの国際関係は、長期的にながめれば、宗主国と植民地との関係から始まり、独立戦争、そしてさまざまな問題について緊張と協調を繰り返してきた。これは国際関係論の古典的テーマとして研究の蓄積も厚い。本稿が対象とする第二次世界大戦中～1950年代において、国際関係論、安全保障論の分野の研究として著名なものは、Baylis, J., [1995], ジョン・ベイリス (佐藤行雄・重家俊範・宮川真喜雄訳), [1988] (原著は、Baylis, J., [1984]), Gowing, M. (assisted with L., Arnold), [1974], Pierre, Andrew J., [1972], などがある。また日本でも、近年、小川健一 [2017] が包括的かつ詳細な分析をおこなっている。

最後に、日本への原子炉輸出をめぐる日英米関係について少し言及する。第二次世界大戦後から1950年代の日米関係については、正力松太郎を軸にした、有馬哲夫による一連の研究、有馬哲夫 [2008], 同 [2011], 同 [2012] が有名である。また、奥田兼造 [2007] [2015a] [2015b] も、正力松太郎の側近であった柴田秀利の文書と英米の公文書館の一次史料を使用した詳細な分析も存在している。<sup>3)</sup>

また日本への原子炉輸出を論じる際には、商品・サービスの輸出、国際収支という視点にも注意を払っておく必要があることも指摘しておきたい。第二次世界大戦前後の英国の主要輸出品は、綿製品と石炭であった。そのうち、綿製品については、輸出の全体に占める割合が戦前は15%以上あったが戦後は数%にとどまっていたからである。<sup>4)</sup> 英国が原子炉を輸出できれば、

---

2) 英国の原子力政策を手短かにまとめたものとして、『英国の原子力産業の動向 (英国原子力産業協会 (NIA) による日本原子力産業協会および日本電機工業会に対する報告書 (仮訳))』2013年があり、そして、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構HPにあるATOMICAに収録されている英国原子力発電開発の歴史も参考になる。

3) これら以外に、正力松太郎の第2次世界大戦後の政治的経済的活動について、ノンフィクションの傑作、佐野真一 [1994] がある。同書については、松岡正剛が、「松岡正剛の千夜千冊」において、詳細で適確な内容の紹介を行っている。有馬哲夫の一連の書物では、正力松太郎が原子炉輸入において重要な役割を演じたことが説明されている。正力が重要な役割を演じたことは間違いのないけれども、彼の存在によってのみ原子炉の輸入がなされたことが説明されるわけではないので、他の要素を綿密に検討する必要がある。奥田兼造の分析は英国側の一次史料と柴田秀利文書を使用した興味深いものである。本稿では、それらの業績をふまえて、英米日の国際関係をとくに意識している。

4) B.R.ミッチェル編 (犬井正監訳・中村壽男訳) [1995] 453, 481, 485ページより算出。

そのメンテナンスも英国企業が受注できるから、それは英国にとって大きな収入をもたらすことが期待できる。原子炉輸出による長期的な経済的利益確保の可能性である。この点は、2011年3月の東日本大震災による福島原発の重大事故まで、日本の原子力産業でも模索されていた戦略である。この点を指摘した研究はあまり見あたらない。

## 1. 英国における原子力開発の歴史（第二次世界大戦から1950年代にかけて）

### ・先行研究・調査など

英国の原子力政策史については、ガウイング（M.Gowing）の計3冊の書籍（Gowing, M., [1964]と、Gowing, M. (assisted with L., Arnold), [1974] 2vols）が英国政府および英国原子力公社（The Atomic Energy Authority）に関する公式の歴史として知られている。しかし、これら著作の対象時期は1939年から1952年に限られている。その後の1952年から1958年を対象とする原子力公社の公式な記録書も企画されていたが、実現はしていない。それに代わるものとして、Arnold, L. [2007]がある。日本において、この書物の詳細な紹介・評価は、菅原歩[2020]によってなされている<sup>5)</sup>。

また奥田謙造 [2015b] が、第二次世界大戦後の英国の原子力研究に大きな足跡を残した2人の研究者（コッククロフトとヒントン）に関する資料（ケンブリッジ大学チャーチルカレッジチャーチル図書館所蔵）を調査して、彼らの研究活動を通じて英国の原子力開発の歴史を説明している。

さらに、英国原子力産業協会による『英国の原子力産業の動向』<sup>6)</sup>の中で、手短かであるが、英国における原子力開発の背景、エネルギー・原子力政策の歩みなどが示されている。また英国の原子力政策や原子力公社の変遷などは、国立研究開発法人日本原子力研究開発機構（JAEA）が運営・管理している『原子力百科事典ATOMICA』によっても概略が示されており、稲村智昌 [2022]によっても、英国の原子力政策の変遷が背景とともに分析されている。

ここでは、これらの書物、論文、資料に依拠して、第二次世界大戦後から1950年代の英国の原子力開発の歴史を振り返っておこう。

---

5) 菅原歩 [2020], 1 ページ。

6) 『英国の原子力産業の動向（英国原子力産業協会（NIA）による日本原子力産業協会および日本電機工業会に対する報告書（仮訳））』一般社団法人日本原子力産業協会, 2013年3月。ただし、[http://www.jaif.or.jp/ja/news/2013/no3\\_report-final\\_j.pdf](http://www.jaif.or.jp/ja/news/2013/no3_report-final_j.pdf)。これは、英国原子力産業協会（NIA）が、1995年にサイズウェルB発電所が完成して以降原子力発電所を新設しないという決定がなされることになった状況、そしてそのことが英国の原子力産業に与えた影響を調査・分析し、日本原子力産業協会および日本電機工業会のために作成した報告書である。

・英国で原子力開発とそれを担った主要人物

英国の原子力計画は、核兵器の計画によって始まり発展したもっとも早い計画の1つであった。核兵器の計画それ自体は、冷戦体制、英国とアメリカの協調関係と緊張関係の揺れに大きな影響を受けたが、それについては次節で述べる。

第2次世界大戦が終結し、1945年の10月に労働党のアトリー政権に代わっても保守党時代の原子力開発政策は基本的に引き継がれ、原子力エネルギーに関するあらゆる使用法を調査研究する機関を設置することになった。そのために、ジョン・ダグラス・コッククロフト (Sir John Douglas Cockcroft) がカナダから全体の統括者として呼び戻され、彼は、1946年1月1日に設立されたハーウェル原子力研究所の責任者となった。この研究所は供給省の所管であり<sup>7)</sup> その後の英国の原子力研究の基礎となる。供給省の中には、原子力に関する研究部門、エンジニアリング部門、兵器部門が設置されたが、その研究部門にあたるのがハーウェル研究所である。そしてこの3部門が後に原子力公社 (UKAEA: United Kingdom Atomic Energy Authority) の中核組織になる。<sup>8)</sup>

コッククロフトは1897年生まれの子イギリスの物理学者で、1932年に陽子と原子核を衝突させることで初めて核反応を実現させた。アーネスト・ラザフォード (1908年にノーベル化学賞を受賞) は、天然放射性物質から出る $\alpha$ 線を用いて核分裂反応を研究し、窒素原子核に当てることで窒素原子核が破壊されることを発見していたが、ジョン・コッククロフトとアーネスト・ウォルトンは、高電圧とそれに耐えるイオン加速管を開発し、加速した陽子を当てることでリチウムの原子核を分裂させ、2つの $\alpha$ 粒子を生成することに成功したのである。加速器に使われているコッククロフト・ウォルトン回路は、高電圧の直流を発生させる手段として、物理実験以外にも多くの応用を生んだことで有名である。1951年、ウォルトンとの共同研究「人工的に加速された原子核粒子による核変換に関する先駆的研究」でノーベル物理学賞を受賞した。

彼は、1954年から1959年まで英国原子力庁の科学研究委員を務め、戦後間もない時期の英国の原子力研究を支えた。また、1959年にチャーチル・カレッジ (ケンブリッジ大学) の学長に就任し、1961年からはオーストラリア国立大学の学長も務めている。

ノーベル受賞時には、英国バークシャー州ハーウェルにある原子力研究所に所属していたが、もともと彼は綿花産業で活躍する英国人の家庭に生まれ、第一次世界大戦後、マンチェスター大学のマイルス・ウォーカー教授の下で電気工学を学び、1920年から1922年までメトロポリタン・ビッカース電気会社に大学実習生として受け入れてもらっていた。ウォーカー教授の勧めで、彼は数学の学位を取るためにケンブリッジに行くことを決め、メトロポリタン・ビッカース

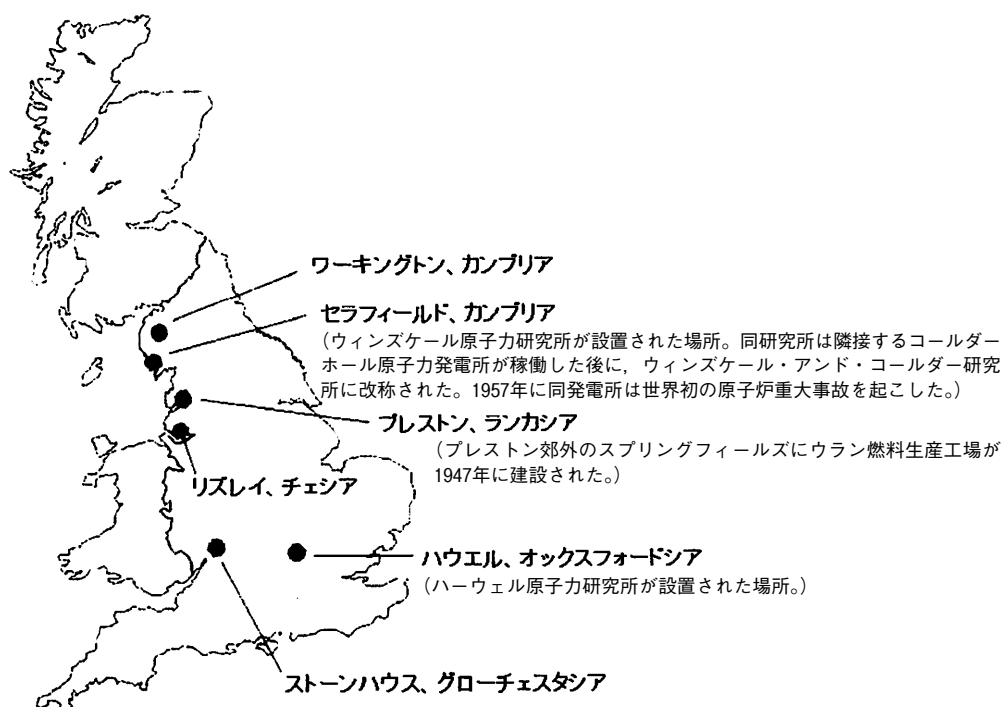
7) 供給省の英語表記は、Ministry of Supply。軍需省とも訳されるが、第二次世界大戦中の英国軍への設備の供給を行っていた。1939年に設置され、戦後、英国政府は、経済的な理由から人員削減を行っていき、最終的に1959年に廃止され国防省へ吸収された。Hornby, W., [1958]による。

8) Gowing, M. (assisted with L. Arnold), [1974], Vol.2, pp.204-205.

ス社から奨学金を補うための資金援助を得ている。1924年にケンブリッジに来て、同地のキャベンディッシュ研究所に勤務し、第二次世界大戦中はレーダーの開発に従事していた。<sup>9)</sup>

1946年11月、英国で原子力法が制定され、供給省の下に製造・エンジニアリング部ができ、クリストファー・ヒントン（Christopher Hinton）が技術責任者になる。彼は英国の大手化学企業であるICIのエンジニア出身であり、部門の設立から、ウィンズケールの原子炉建設、同原子炉からプルトニウム供給による1952年の原爆実験まで深く関わっていた。つまり、ヒントンがウラン工場、原子炉、化学工場などに関する全体のプランを作成した。<sup>10)</sup>

図表1 国立原子力研究所（NNL）の6研究サイト



〔原資料〕 National Nuclear Laboratory UK.

<http://www.nnl.co.uk/about-us/725/locations.html>

〔出所〕 [https://atomica.jaea.go.jp/data/fig/fig\\_pict\\_13-01-03-06-05.html](https://atomica.jaea.go.jp/data/fig/fig_pict_13-01-03-06-05.html)

2022年8月15日閲覧。

〔注〕 (1) ( ) は筆者が追加。

(2) 地名の日本語表記は、〔出所〕で訳されたママにしている。

9) Hartcup, Guy and Allibone, T. E., [1984], p.5, Chap.2-8, Gowing, M. (assisted with L., Arnold), [1974], Vol.2, pp.4-35 および、ノーベル賞のHPによる。

[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/1951/cockcroft-bio.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1951/cockcroft-bio.html),

<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1951/summary/>

<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1951/cockcroft/facts/> いずれも最終閲覧日2022年7月24日。

10) Gowing, M. (assisted with L., Arnold), [1974], Vol.2, pp.4-35, Arnold, L. [2007], Chap.2.

1947年にウラン燃料生産工場がプレストン郊外のスプリングフィールドズに建設され、その後、ウィンズケールに原子炉2基、使用済みウラン燃料からプルトニウムを生産する化学工場が建設された。<sup>11)</sup>

ヒントンは、黒鉛減速「空冷式」原子炉の開発を進めた。この原子炉は天然ウランを使用する。黒鉛減速「水冷式」は、濃縮ウランを使用し高い中性子吸収能力があり、爆発した時に危険な物質が周囲に飛び散る可能性があった。天然ウランを使う黒鉛減速「空冷式」は、この危険を伴わずに、プルトニウム生産と発電という2つの目的を同時に達成することができると考えられた。しかし、熱回収技術も含め、技術は未熟なままであり、関連するプロジェクトは結局すべて頓挫してしまった。その後、ヒントンは炭酸ガス冷却式の熱中性子炉の開発に成功し、1953年4月に発電目的を加えたコールダーホール型原子炉の建設に着手することになる。これは、1956年10月17日に実用化され、世界で初めて商業用原子炉として稼動したのである。<sup>12)</sup>

第二次世界大戦後における英国において原子力開発をになった主要人物は、上記の2名、コッククロフト、ヒントンに加えて、ペニー (William Penny) の3名である。ペニーはもともと数学者であったが技術者として雇用され、給料は他の2人より少し安かった。彼ら3人には、後にサー (Sir) の称号が与えられている。コッククロフトは原子力開発の全般を担い、ヒントンはプルトニウム、ペニーはアメリカと協力しながら核兵器開発を担っていた。<sup>13)</sup> 1954年7月英国原子力公社が設立された時、3人は公社の取締役会のメンバーとなり、既存の組織の長を兼ねていた。<sup>14)</sup>

#### ・原子爆弾の製作と原子力発電

供給省のもとで進められた原子力開発計画は、1947年に英国初で欧州初の研究炉がオックスフォードシャー州ハーウェルに設置され、同年9月に英国北西部にあるカンブリアにある、旧兵器製造施設のあったウィンズケールで原子炉の開発を開始した。これは巨大で放射能という危険性のある物質を取り扱う施設を人里離れたところで建設するためには、人口密集地の多い英国で新規に作ることが至難の業であるから、旧施設を再利用せざるを得なかったことによる。

ウィンズケールに建設された2基の原子炉は、英国の原子爆弾で使用する兵器用プルトニウムの生産に使用されることになった。後になってこれが発電にも応用できることが判明し、1956年ウィンズケールに近いコールダーホールで最初の原子炉が軍事用と発電用を兼ねて運転を開始した。ここでは黒鉛炉が選択される。<sup>15)</sup> 黒鉛炉は、兵器用のプルトニウム生産に適し、

11) これら工場の設立の詳細については、Gowing, M. (assisted with L. Arnold), [1974], Vol.2, のchap.21およびchap.22を、ヒントンの生涯については、Gowing, M., [1990]を参照。

12) 奥田謙造 [2015b], 35～36ページ。原資料は、チャーチル史料館のヒントン文書である。

13) Arnold, L. [2007], pp.5-7. Gowing, M. (assisted with L. Arnold), [1974], Vol.2, pp.4-35.

14) Arnold, L. [2007], p.20, および「UKAEA50年史のHP」による、同HPのURLは引用参考文献一覧に示している。

15) 原子炉の種類は、小型の実験炉、やや大型の原型炉、量産される発電する実用炉の3種類に分けられる。また物理的な特徴を基準にすると、核分裂に使用する核燃料 (天然ウラン、濃縮ウラン、プルトニウム、トリウムなど)、生じた熱エネルギーを原子炉の外に伝導する冷却材 (軽水、重水・炭酸ガス、液体ナトリウムなど)。

電力も供給でき、有力な輸出商品になると期待されたからでもある。<sup>16)</sup>

さて、発電炉ではアメリカ、英国、ソ連が世界で先行し、アメリカが1951年12月に実験炉からの送電に成功する。しかし、アメリカは、原子力発電と他の発電との価格競争、ソ連との水爆開発競争、民間企業の慎重姿勢（採算の目処が立たない）などから、ソ連、英国に実用化で遅れることになる。ソ連は1954年6月にオブニンスクに小規模な黒鉛炉を建設し、世界で初めて商業的な原子力発電を開始した。<sup>17)</sup> この時点で、英国はソ連に次ぐ有力な商業発電技術を手に入れたと言える。

原子物理学者の目からすると、中性子の扱いに優れている重水炉は理想的なコンセプトであり、「アメリカのスイミングプール型原子炉」は、物理学者の視点からすると劣ったものに見えていた。しかし、ミュンヘン研究所のために英国産のより完璧な原子炉を注文する計画が浮上したとき、原子力大臣シュトラウスはミュンヘンの連中に対して発注しないように、次のように緊急に警告した。「自分はそのために自由になる予算を用意できない」。<sup>18)</sup> すなわち、英国の技術の高さは研究者には認められていたが、政治的な関係性において、ヨーロッパにおける導入については困難さを示していた。

英国では1956年にコールドーホールで最初の原子炉が運転を開始した後、コールドーホールとスコットランドのチャペルクロスで7基の小型原型炉が建設された。これらはすべてマグノックス炉（図表2を参照）であり、天然ウランを使用し、黒鉛減速材を用いて、二酸化炭素（炭酸ガス）で冷却していた。燃料として天然ウランを使用したのは、英国がエネルギー供給において国際的に独立性を保つためであり（濃縮ウランをアメリカが独占していた）、プレストン郊外のスプリングフィールドで燃料を製造していたことも一因である。<sup>19)</sup>

---

ウムなど）、核分裂により高速で放出される中性子を減速させ原子核に吸収されて核分裂を起こしやすくする減速材（黒鉛や重水）によって、分類することができる。武田悠 [2018]、25～26ページ。

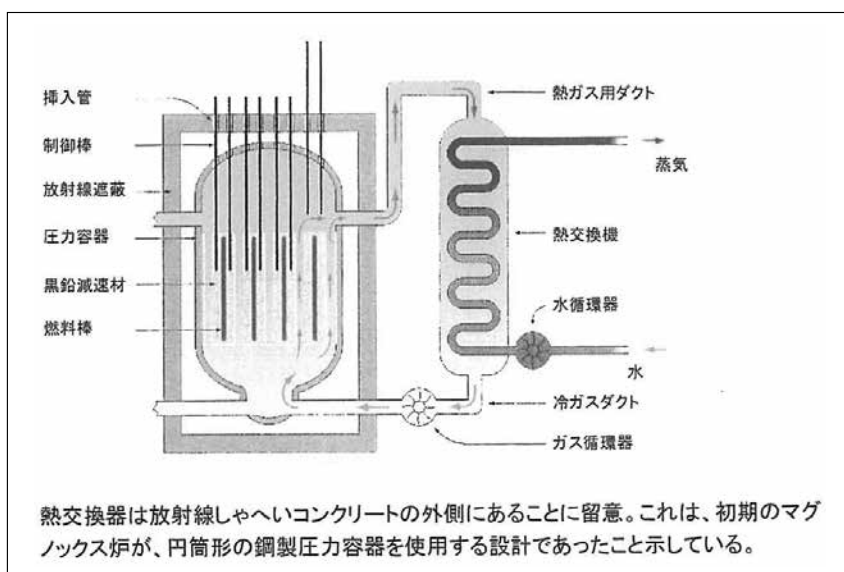
16) 英国原子力産業協会（一般社団法人日本原子力産業協会訳）[2013]、6ページ、および武田悠 [2018]、27ページ。

17) 武田悠 [2018]、27ページ。

18) ヨアヒム・ラートカウ、ロータル・ハーン著（山縣光晶・長谷川純・小澤彩羽訳）[2015]、36～37ページ。

19) 英国原子力産業協会（一般社団法人日本原子力産業協会訳）[2013]、6ページ。マグノックス炉は、核燃料の被覆材にマグノックス（magnox）を用いたガス冷却炉をいう。イギリスで開発された改良コールドーホール炉に対してもっぱら使われている呼名である。日本原子力発電の東海炉1号炉もマグノックス炉である。マグノックスはマグネシウム合金系の一種で、マグネシウムにアルミニウム、ベリリウム等がごく少量混じっている。酸化しないマグネシウムという英名からとった名である。この原子炉は燃料に天然ウランを、減速材と反射材に黒鉛を、原子炉冷却材に炭酸ガスを用いている。国立研究開発法人日本原子力研究開発機構JAEA内にある「原子力百科事典ATOMICA」より。またマグノックス炉の軍事的役割は原子爆弾用プルトニウムの生産であったが、この役割はウィンズケールにある他の施設に移管され、原子炉は以降、発電専用として利用された。

図表2 マグノックス炉概略図



（出所）英国原子力産業協会（一般社団法人日本原子力産業協会訳）[2013]，18ページ。

英国における原子力政策は、軍事用民生用どちらの場合も、英国の国産技術への期待があり、それは政府内で一般的であった。つまり、次節でふれるように、英米関係はつねに協調関係にあるわけでないから、将来技術が利用できなくなる危険性を政府が意識せざるをえず、実際に、1946年のマクマホン法が成立した後は、その思考はさらに強くなった。

原子力開発のもう一つの背景は、第二次世界大戦以降の数十年間における英国のエネルギー政策をめぐる環境である。経済復興にあつては、低価格エネルギーの十二分な供給が不可避であると考えられていたが、1940年代～1950年代かけてエネルギーを石炭供給に依存していた英国は、大きな危機感を持っていた。

## 2. 核兵器開発における英米関係・国際環境

ここで時間軸を第二次世界大戦前に戻して、原子力研究の始まりである核兵器開発について振り返っておこう。それによって、安全保障をめぐる米英関係の緊張関係と協調関係の両面があったことを知ることができる。

1940年4月、核分裂の際に放出されるエネルギーを利用した「スーパー爆弾」の開発を検証するため、著名な科学者によるモード委員会が設立された。1941年7月、この委員会は10kgのウラン235から原子爆弾を製造することができ、ナチスドイツとの戦争に決定的な影響を及ぼすことができると結論づけた。この報告を受けたチャーチル首相は、原子爆弾の開発・製造



を優先させた。この報告書は、マンハッタン計画を承認したルーズベルト大統領と一緒に働くアメリカの科学者にも伝えられた。<sup>20)</sup>

1941年10月、ルーズベルト大統領はチャーチル首相に原爆の共同開発を提案した。しかし、チャーチルは二国間の協力が必要であるが、研究はイギリスが独自に行うべきと考えて丁重に断った。英国は自国で核兵器を開発することに政治的軍事的利益があると考え、共同開発によるコスト削減効果より大きいと判断したのである。この時点では、英国の方がアメリカより技術開発において進んでいたが、1942年半ばになると、アメリカはイギリスとの共同研究が魅力のないレベルにまで達していた。<sup>21)</sup>

英国はナチス・ドイツとの戦争が激化する中で、独力で核開発することは資金的にも人材的にも困難になっていた。チャーチル首相は、ルーズベルト大統領に核関連の情報交換と核兵器の共同開発を提案した。粘り強いチャーチル首相の交渉と提案で、1943年8月、英国政府が国内の核開発政策を米国のマンハッタン計画に統合する「ケベック協定」<sup>22)</sup>が結ばれ、英国から50人の科学者と技術者が米国に渡った。チャーチルは、この戦時中の関係を終戦後も継続する必要性を感じており、1944年9月のハイドパーク会談で、ルーズベルト大統領に、両国は軍事および商業目的のために核協力を継続すべきだと説得することを試み、成功した。<sup>23)</sup>

第二次世界大戦が終わった1945年7月に首相になったクレメント・リチャード・アトリー（労働党）は、ケベック協定とハイドパーク協定によって、戦後の英米間の核協力が継続されると考えていた。しかし、アメリカでは、核兵器製造のノウハウはアメリカ政府が独占すべきだという考えが支配的であった。1946年8月、アメリカ上院は民主党のブライアン・マクマホン議員提出の法案を可決した（マクマホン法の成立：マクマホン法は、民生用・軍事用を問わず原子力に関する情報の国外提供を禁止した法律である）。1947年1月1日に、アメリカ、イギリス、カナダの協力によるマンハッタン計画はアメリカ原子力委員会に引き継がれて終了し、マクマホン法が施行されることになった。アメリカが戦時中の約束を一方的に破るという苦い経験があるからこそ、英国の政治家や軍部の指導者は、核抑止力の独立性を求めたのである。英国では核開発はすべて政府が行っていたが、1947年1月にアトリー首相は密かに原子爆弾の製造を

---

20) 小川健一 [2017], 17～18ページ, ジョン・ベイリス (佐藤行雄・重家俊範・宮川眞喜雄訳), [1988] 36～37ページ, Pierre, Andrew J., [1972], pp.15-24.

21) 小川健一 [2017], 18ページ, ジョン・ベイリス (佐藤行雄・重家俊範・宮川眞喜雄訳), [1988] 37～38ページ, Pierre, Andrew J., [1972], pp.26-31.

22) もともと英米の協力関係を築くことになったケベック協定 (1943年8月19日) は、難産であった。アメリカは原子爆弾を世界で最初に開発したという栄誉を獲得するために野心的であった。英国が戦後の産業・商業のあらゆる利益配分をアメリカ側に委ねることに合意したのでようやく決着したのである。Pierre, Andrew J., [1972], pp.44-47, リチャード・ローズ (神沼二真・渋谷泰一訳) [1993] 下, 177ページ, および, パートランド・ゴールドシュミット (一本松幹雄訳) [1984], 32～35ページ, による。

23) 小川健一 [2017], 18～19ページ, ジョン・ベイリス (佐藤行雄・重家俊範・宮川眞喜雄訳) [1988] 38～41ページ, Pierre, Andrew J., [1972], pp.44-47.

決定した。<sup>24)</sup>

このことが、第1節でふれたように、英国が第二次世界大戦後に独自に原子爆弾の製造と原子力発電技術の開発を追求することへの動因になった。そして、後述するように、日本が最初の原子炉を英国から輸入することを可能にした理由の1つにもなったのである。

1951年10月の総選挙の結果、政権は労働党から保守党に変わり、首相に復帰したチャーチルは、前アトリー政権が進めた独自の核兵器開発路線を当然受け継ぐことになった。1952年8月、ウィンズケールに建設されていた使用済みウラン燃料からプルトニウムを生産する化学工場からプルトニウムが兵器部門に運ばれ、1952年10月に原爆実験に成功したイギリスは、世界の核保有国競争で第3位となった。このことは、アメリカとの核協力（科学技術情報の交換、攻撃目標・攻撃方法の相談など）を得るのに有効であった。<sup>25)</sup>

1953年8月、ソ連で水爆実験が成功した。この実験の成功は、アメリカの危機感を高め、アイゼンハワー大統領の国連での「平和のための原子力」演説（1953年12月8日）、1954年8月のマクマホン法改正につながる。この演説の本質は、核燃料の貯蔵と監視を国際的な枠組みで行い、必要に応じて各国に分配するというものだった。この構想は、若干の修正を加えながら、国際原子力機関（IAEA）として実現した。1954年、国連でIAEA憲章案の議論が始まり、1956年のIAEA憲章採択会議でIAEA憲章案が採択された。そして、IAEAが発足した。<sup>26)</sup>

また、ほぼ同時期の1957年3月、ヨーロッパではローマ条約によって欧州経済共同体（EEC：European Economic Community）とともに欧州原子力共同体（EURATOM：European Atomic Energy Community）が発足する。「新しい産業革命」と考えられた原子力エネルギーを平和的にヨーロッパで利用するために、ドイツ、フランス、イタリアおよびベネルクス3カ国（計6カ国）が、ウランなど特定の燃料の管理と供給を行う超国家機関を設立した。基本的な発想は、そもそも1950年代にエネルギー需要に対する危機感があり、欧州石炭鉄鋼共同体の設立に続くものであった。アメリカは、フランスの核兵器開発の構想がユーラトムによって終止符が打たれることを期待して、積極的に欧州原子力共同体の設立を支援した。フランスもまた交渉の過程で、自国の軍事利用を制限しない利点を獲得できる見込みがたったので合意した。<sup>27)</sup>

英国のチャーチル首相は、アメリカとの核協力関係の再構築に精力的に取り組み、1953年12月、イギリスの海外領土バミューダでアイゼンハワー大統領と会談し、英米間の核協力を推進

24) Gowing, M. (assisted with L. Arnold), [1974], Vol.1 中の chap.4 External Policy: Hopes and Dupes, マーガレット・ガウイング（柴田治呂・柴田百合子訳）[1993], 111～131ページ, 212～218ページ。パートランド・ゴールドシュミット（一本松幹雄訳）[1984], 64ページ, 小川健一 [2017], 19ページ。

25) Arnold, L. [2007], p.18, 小川健一 [2017], 19～21ページ。

26) パートランド・ゴールドシュミット（一本松幹雄訳）[1984], 77～80ページ。

27) 黒田友哉 [2018], 第3章, および, パートランド・ゴールドシュミット（一本松幹雄訳）[1984], 80～82ページ。

することに合意した。マクマホン改正には、冷戦体制に対峙せざるをえないアメリカに、チャーチルが上手く対応したと考えられる。<sup>28)</sup>

1956年のスエズ危機で、英米の関係は一時的に悪化した。しかし、スエズ危機後に首相に就任したハロルド・マクミランは、この危機の教訓から、英国が国際政治に影響力を持つためにはアメリカとの協力が不可欠であることを再認識した。また、英国が大国としての地位を守るためには、核抑止力を追求する必要があることも知っていた。逆に、アイゼンハワー大統領は、ソ連との対立が激化する中で、イギリスとの関係を強化することが特に重要だとも考えていた。<sup>29)</sup>

このように英米同盟は、ジョン・ベイリスが指摘したように「特別な関係」であった。二国間関係は、摩擦と協力、攻撃と妥協、不信と信頼の複雑な関係であることが特徴である。<sup>30)</sup>

### むすびにかえて—日本への原子炉輸出

アイゼンハワー大統領の「平和のための原子力」演説の衝撃は大きく、日本の政界のみならず産業界も新しい時代へ乗り遅れるなという気にさせられた。演説の3ヵ月後、自由党、改進黨、自由党の共同提案による原子力予算（中曽根康弘を中心とする議員の提案）が、1954年の追加予算として衆議院で可決される。

1954年3月1日、西太平洋のビキニ環礁で行われたアメリカの水爆実験により、日本のマグロ延縄漁船「第五福竜丸」が被ばくする事件が発生した。この事件で、日本のアメリカに対する印象はさらに悪くなった。これに対し、アメリカは正力松太郎を通じて、日本でのイメージアップ作戦を実施した。結局、この作戦は成功し、原子力発電が原爆という大量殺人兵器を生み出すというイメージは小さくなっていった。むしろ、原子力は新しい「科学の力」の象徴とされるようになった。

もちろん、アメリカは日本の再軍備に反対であり、そのための核技術供与も躊躇していた。原子力とアメリカとの関係を利用し、政治の最高位である総理大臣のポストをめぐる正力松太郎の行動は、1950年代の日本の原子力政策に決定的な影響を及ぼした。<sup>31)</sup>

また、英国政府は1954年2月、石炭不足に対応するため、1955年から1965年までの間に3億

---

28) Pierre, Andrew J., [1972], pp.137-139. 小川健一 [2017], 21ページ。またアメリカは、海軍の要請で艦船用の原子炉開発が進んでおり、加圧水型炉（軽水利用）を搭載した世界初の原子力潜水艦ノーチラスが1954年9月に就役した。この技術をベースにして、1958年に英米間で締結された協力協定にもとづいて、英国でも原子力潜水艦ドレッドノートが1960年に進水した。英国原子力産業協会（一般社団法人日本原子力産業協会訳）[2013], 6ページ。

29) 小川健一 [2017], 21～22ページ。

30) ジョン・ベイリス（佐藤行雄・重家俊範・宮川真喜雄訳）, [1988], 1ページ。

31) 有馬哲夫, [2008], および, 有馬哲夫, [2011]。

ポンド(約3024億円: 当時は1ポンド=1008円)をかけて12基の原子力発電所を建設する「原子力発電計画」を発表した。原子力発電によって数百トンのウランで200万キロワットの電力を生み出し500万トンの石炭を節約するというものである。<sup>32)</sup> 英国は原爆開発と並行して発電への応用を進めており、兵器用のプルトニウム生産に適した黒鉛炉を発電にも利用し、この原子炉が有力な輸出商品になることを期待していた。実際に、1956年イギリスのコールダーホールで軍事用プルトニウム生産を主目的、副次的に発電ができる黒鉛炉の運転を開始した。<sup>33)</sup>

また1954年7月に原子力公社が設立され、原子力に関するすべての権限と責任が供給省から原子力公社に移り、原子力開発のための新しい制度と組織が整えられていた。最初の原子力公社は、エドウィン・ブローデンが議長に、第1節で言及したコッククロフト、ヒントン、ペニーがそれぞれ研究部門長、産業部門長、兵器部門長に任命された。<sup>34)</sup>

1955年2月、重光葵外務大臣の指示により、日本から原子力の平和利用を目的とした原子力調査団が英国を訪問し、日本でもエネルギー資源の不足への憂慮から、原子力開発のために多目的原子炉(天然ウラン重水減速型の動力試験とプルトニウム生産が行える原子炉)の建設目標がかかげられた。同年5月、読売グループ(正力松太郎、柴田秀利など)が、アメリカから原子力平和使節団を招き、原子力の普及に努めている。この頃、英国は日本の動向に強い関心を示し、英国大使館を通じて情報収集を始めている。<sup>35)</sup>

日本側でも1956年に原子力委員会が活動を開始し始めた頃から、海外諸国の実用規模の動力炉を輸入しようという動きが活発になってきた。1956年1月には、正力原子力委員会委員長が「5年以内に実用的原子力発電所を建設したい」という言明を行って論議をまきおこした。<sup>36)</sup>

『原子力白書(昭和31年版)』の「第2章 原子炉の設置、§2 動力用原子炉の調査」ではさらに以下のようなことが記述されている。

1956年5月に英国原子力公社のヒントンが来日し、原子力発電についてみずからの豊富な体験を語り、日本の原子力開発に関して助言を行ったが、とくに英国の原子力発電所の発電コストが経済ベースにあうことを明言して各界の関心をあつめた。これが発端となり、その調査に訪英原子力調査団が派遣されることになった。調査団は1956年10月29日～11月16日の約1ヵ月間、英国において原子力発電所とその輸入問題について調査をし、一部の団員は米国およびカナダも調査の上帰国した。この調査報告が1957年1月に提出され、地震対策、安全性の問題、原子炉の寿命、および発電所の負荷調整等については、今後十分検討する必要があるけれども、

32) 奥田謙造, [2015b], 36ページ。ただし、ポンドと円の換算は筆者の計算による。

33) 武田悠 [2018], 27ページ。

34) UKAEA50年史のHP, UKAEA設立を報じるBBCニュースのHPより。

35) 奥田謙造 [2015b], 37ページ。

36) 原子力委員会 [1957], 第2章 原子炉の設置, §2 動力用原子炉の調査, ただし, <http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/hakusho/wp1956/sb20202.htm>

英国製原子炉の実用性は明確であり、火力発電所にくらべて発電コストは若干高いが、将来の火力発電用燃料費が上昇する傾向を考えれば、すでに経済ベースに合う点にきたと考えられる。そして日本の原子力利用が立遅れていることやエネルギー事情から考えると、早期に先進国の原子力発電設備を輸入することが望ましく、技術的・経済的問題がある程度分かっている英国製を輸入した方がよいと結論づける。

その結論部分では、輸入に際して国内において地震対策等の問題点を検討し、再度調査団を派遣して細部の検討を行い、さらに日英間に原子力協定を締結し、原子力発電所建設の事業主体と輸入すべき発電炉の規模、基数も決定しておく必要があるとした。規模としては1基当り10～15万kWがよいと付け加えている。

日本は英国製原子炉を輸入することに向けて大きく舵を切ったが、日本の調査チームが英国を再訪問した際、日本の地震問題が大きくクローズアップされることになった。この問題は、黒鉛ブロックの構造をハニカム構造<sup>37)</sup>に変更することで解決した。しかし、地震の問題だけでなく、工事が始まってから、炉心部の黒鉛材料の変更（英国製からフランス製へ）、原子炉圧力容器材料の変更（英国製から日本製へ）という変更がされ、工事期間の延長と建設費の増大がもたらされた。最終的な工事費は、設置許可申請書提出時の340億円から、486億円になった。さらに、試運転中のトラブル、イギリス製鋼材の酸化問題（日本ではイギリスより湿気はるかに高い）など、多くの困難を生じ、商用炉としては、コールダーホール改良型炉は1基のみの導入になり<sup>38)</sup>、原子炉輸出は必ずしも英国側が期待するような利益を上げることができなかった。

英国側の当初の思惑と異なり、自然条件の差異を無視したこと、それに対応するための技術的困難さを事前に十分準備していなかったこと、高度な技術を体得した技術者や熟練労働者が日英ともに不足しがちであったことにより、追加コストが日英ともに著しく増加した。さらに、英国のみならず（英国では1960年代に北海油田が開発される）、「石炭から石油へ」の国際エネルギー情勢の変化、そしてアメリカの民間企業による軽水炉開発なども相まって、英国における原子炉輸出産業化は当初の期待通りには進まなかった（一次資料を使用した分析・叙述は別稿で行う）。

---

37) ハニカム構造とは英語で「Honeycomb：ハチの巣」という意味で、正六角形または正六角柱を隙間なく並べた構造のことである。一方向から力（衝撃）を受けた場合の「力の分散」という観点で考えると、衝撃を五方向に分散できそれぞれの面が受ける力が小さくなる六角形が最も衝撃吸収性に優れているとされている。

38) 吉岡斉 [2011], 110ページ、有馬哲夫 [2012], 123～125ページ。

## 1940年代～1950年代の原子力関係略年表 (日本と世界)

- 1939年  
8月 原子爆弾の開発を促すルーズベルト大統領宛の手紙にアインシュタインが署名。  
9月 ドイツ軍がポーランド侵攻, 第二次世界大戦勃発。
- 1941年  
10月 アメリカで原子爆弾開発が決定。
- 1942年  
8月 アメリカで原爆開発プロジェクト「マンハッタン計画」開始。
- 1943年  
8月 アメリカと英国でケベック協定を締結し, 原子爆弾を共同開発。
- 1945年  
7月 アメリカが原爆実験に成功。  
8月 広島に原爆投下 (濃縮ウラン)。長崎に原爆投下 (プルトニウム)。日本, 無条件降伏。
- 1946年  
1月 国連原子力委員会発足。  
4月 英国のオックスフォードシャー州ハーウェルで原子力研究炉の建設開始。  
6月 アメリカ, ビキニ環礁で公開原爆実験 (大戦後最初の実験)。  
8月 アメリカで原子力法 (マクマホン法) が成立し, 原子力委員会 (AEC) が設立 (原子力開発の文民統制の確立, 戦時中の対外協力に終止符, 原子力の世界的独占をねらう)。  
11月 イギリスで原子力法の制定。
- 1947年  
8月 英国の第1号研究用原子炉GLEEP (天然ウラン黒鉛減速型研究炉) 初臨界。  
9月 英国のウィンズケールでプルトニウム生産炉と再処理工場の建設が開始。
- 1948年  
7月 英国の第2号研究用原子炉BEPO (天然ウラン黒鉛減速型研究炉) 初臨界。  
12月 フランス, 第1号研究用原子炉, 初臨界。
- 1949年  
1月 ソ連と東欧5カ国が経済相互援助会議 (COMECON) を設立。  
4月 アメリカとカナダ, 欧州10カ国が北大西洋条約に調印, 8月にNATOが発足。  
8月 ソ連が原爆実験に成功 (9月原爆保有を発表)。
- 1950年  
1月 アメリカ大統領トルーマンが原子力委員会にあらゆる核爆弾の製造続行を指示。  
6月 朝鮮戦争 (1950年6月25日～1953年7月27日)  
7月 英国ウィンズケールにあるプルトニウム生産炉 (天然ウラン黒鉛減速空冷型) 2基の運転が開始。
- 1951年  
1月 フランスとスウェーデンが, 重水炉とウランの冶金技術に関して原子力協定を締結。  
12月 アメリカにおいて最初の原子力発電がEBR-1で行われる。
- 1952年  
2月 チャーチル英国首相, 原爆保有を公表する。10月に実験に成功する。  
8月 ソ連が固体リチウムを使用した水爆実験に成功。  
11月 アメリカがエニウェトク環礁で液体の水素と重水素を使用した水爆実験に成功。
- 1953年  
4月 英国で, 軍用プルトニウム生産に発電目的を加えた原子炉をコールダーホールで建設を開始 (1956年に完成)。  
11月 英国, 天然ウラン炉および増殖炉の2つの方式を推進する計画を発表  
12月 アメリカ大統領アイゼンハワーがニューヨーク国連総会で「平和のための原子力」 (Atoms for Peace) 演説。
- 1954年  
3月 日本のマクロ延縄漁船第五福竜丸が被ばく。  
自由党, 改進黨, 日本自由党など3党が, 衆議院予算委員会に「原子力予算」 (原子炉築造費を含む修正予算案) を提出 (4月に成立)。  
5月 ソ連のオブニンスク炉 (黒鉛炉) が臨界を達成。6月より世界最初の原子力発電所として運転開始。  
7月 英国原子力公社の設立。  
8月 アメリカが原子力発電計画を発表。  
12月 初の海外原子力視察団が欧米に出発。
- 1955年  
2月 原子力の平和利用のために, 原子力調査団が英国を訪問。

- 5月 アメリカのジェネラル・ダイナミックス社の会長兼社長ホプキンスが原子力平和利用使節団として、読売新聞社の招待で訪日し、原子力平和利用大講演会を開催（日比谷公会堂）。英国の原子力公社産業部長クリストファー・ヒントン卿が来日（5月16日～5月30日）
- 6月 日米原子力協定が仮調印（12月発効）。
- 8月 第1回原子水爆禁止世界大会開催。ジュネーブで第1回原子力平和利用国際会議の開催。
- 11月 アメリカの科学者ローレンスらが訪日し、原子力平和利用博覧会が東京・日比谷公園で開幕。日米原子力協定調印（研究協定）。12月発効。  
（財）原子力研究所設立（1956年6月に特殊法人に改組）。
- 12月 原子力三法（原子力基本法、原子力委員会設置法、原子力局設置に関する法律）が公布。
- 1956年
- 1月 原子力委員会が発足し、正力松太郎が委員長に就任。
- 5月 科学技術庁が発足、初代長官に正力松太郎。
- 6月 日本原子力研究所が特殊法人として発足
- 8月 原子燃料公社発足。
- 9月 初の原子力長期計画決定。
- 10月 国際原子力機関（IAEA）憲章草案採択。  
原子力委員会委員の石川一郎を団長とする「第1次原子力訪英調査団」（コールドーホール原発の視察）が英国に派遣される。  
英国で、軍事用プルトニウムと発電の二重目的炉として、コールドーホール1号炉（黒鉛炉）の運転開始。
- 1957年
- 1月 原子力委員会委員の石川一郎を団長とする「第1次原子力訪英調査団」が報告書を提出。コールドーホール型原子炉の日本への導入は可能。
- 3月 欧州原子力共同体（ユーラトム）設立。
- 7月 国際原子力機関（IAEA）発足
- 8月 茨城県東海村の研究用1号原子炉（JRR-1）で初臨界。
- 10月 英国のウィンズケール第1号プルトニウム生産炉で火災。燃料溶融事故が発生。
- 12月 アメリカの加圧型軽水炉が臨界を達成。  
アメリカ初の商業用原子炉として運転開始。
- 1958年
- 1月 原電は耐震構造関係者を含む第2次調査団を英国に派遣。
- 2月 欧州原子力機関（ENEA）が欧州経済協力機構（OECE）に設置。
- 6月 日米、日英の両動力協定が調印（前者の協定により研究、動力試験炉用に濃縮ウランの供与が約束され、後者の協定によりコールドーホール改良型原子炉導入の前提条件が満たされた）。
- 11月 通産省がコールドーホール型原子炉審査委員会を設置。
- 1959年
- 12月 日本初の商業用原子炉、東海原発に設置許可。原電東海1号（コールドーホール改良型）設置許可。
- 1960年
- 2月 フランスが初の実験に成功。
- 8月 原子力研究所とアメリカGE社が動力試験炉の購入計画に調印（建設地は原研東海研究所内）。英国で1960年頃から海底油田の開発が始まる。1960年代終わりから1970年代にかけて、北海油田開発が本格化する。
- 1963年
- 10月 JPDR（日本原子力研究所が運転した日本初の発電用原子炉）が日本初の原子力発電に成功。
- 1964年
- 10月 中国が初の実験に成功。
- 1965年
- 5月 原電第1号原発（東海1号、コールドーホール改良型原発）が初臨界。
- 1967年
- 7月 原電第1号原発（東海1号、コールドーホール改良型原発）が営業運転開始。  
動力炉・核燃料開発事業団法が公布。施行され、原子燃料公社を改組して動力炉核燃料開発事業団（動燃）が設立される。
- （出所）山崎正勝[2011]、中日新聞社会部編[2013]、原子力技術史研究会編[2015]、武田悠[2018]、および、各種資料より筆者作成。

## (引用・参考文献一覧)

## ○一次資料 (英国国立公文書館)

EG1/624

AB16/1363

AB16/2034

AB16/2259

FO371/123155

## ○二次資料

- ・ Arnold, L., [2007], *Windscale 1957*, 3rd ed., (1st ed. in 1992) Palgrave Macmillan.
- ・ Baylis, J., [1995], *Ambiguity and Deterrence: British Nuclear Strategy, 1945-1964*, Oxford: Clarendon Press.
- ・ Baylis, J. and K. Stoddart, [2015], *The British Nuclear Experience: The Role of Briefs, Culture and Identity*, Oxford University Press.
- ・ ジョン・ベイリス (佐藤行雄・重家俊範・宮川眞喜雄訳), [1988]『同盟の力学』東洋経済新報社。(原著は, Baylis, J., [1984], *Anglo-American Defence Relations 1939-1984*, Palgrave Macmillan.。)
- ・ Gowing, M., [1964], *Britain and Atomic Energy, 1939-1945*, The Macmillan Press.
- ・ Gowing, M. (assisted with L. Arnold), [1974], *Independence and Deterrence-Britain and Atomic Energy, 1945-1952*, Vol.1: Policy Making & Vol.2: Policy Execution, The Macmillan Press. (第1巻については, マーガレット・ガウイング (柴田治呂・柴田百合子訳) [1993]『独立国家と核抑止力: 原子力外交秘話』電力新報社。)
- ・ Gowing, M., [1990], "Lord Hinton of Bankside, O. M., F. Eng. 12 May 1901-22 June 1983". *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society*. Vol.36: Dec.1990. (ただし, <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rsbm.1990.0031> 2022年10月15日閲覧)
- ・ Hartcup, Guy and Allibone, T.E., [1984], *Cockcroft and the Atom*. Adam Hilger Ltd..
- ・ Hornby, W., [1958], *Factories and Plant: (History of the Second World War: United Kingdom Civil Series)*, London: Her Majesty's Stationery Office and Longmans, Green and Co.
- ・ Pierre, Andrew J., [1972] *Nuclear Politics: The British Experience with an Independent Strategic Force 1939-1970*, London Oxford University Press.
- ・ B.R.ミッチェル編 (犬井正監訳・中村壽男訳) [1995]『イギリス歴史統計』原書房。
- ・ 有馬哲夫 [2008]『原発・正力・CIA—機密文書で読む昭和裏面史—』新潮新書。
- ・ 有馬哲夫 [2011]『日本テレビとCIA—発掘された「正力ファイル」』宝島SUGOI文庫 (『日本テレビとCIA—発掘された「正力ファイル」』新潮社, 2006年を改訂し文庫化したもの)。
- ・ 有馬哲夫 [2012]『原発と原爆—「日・米・英」核武装の暗闘—』文春新書。
- ・ 朝日新聞取材班, [2014]『それでも日本人は原発を選んだ—東海村と原子力ムラの半世紀』朝日新聞出版。
- ・ 中日新聞社会部編, [2013]『日米同盟と原発—隠された核の戦後史』東京新聞。
- ・ 稲村智昌 [2022]「英国の原子力政策の変遷とその背景要因—退潮から再興へ—」『電力経済研究』No.68, 2022年1月。
- ・ 加藤哲郎 [2013]「日本における「原子力の平和利用」の出発—原発導入期における中曽根康弘の政略と役割—」
- ・ 加藤哲郎・井川充雄編, [2013]『原子力と冷戦—日本とアジアの原発導入』花伝社。
- ・ 黒田友哉 [2018]『ヨーロッパ統合と脱植民地化, 冷戦—第四共和制後期フランスを中心に』吉田書店。
- ・ 河崎信樹 [2017]「J. カーター (Jimmy Carter) 政権初期における原子力発電所新設をめぐる諸問題—シーブルック原子力発電所の建設をめぐる—」『政策創造研究』(関西大学) 第11号, 2017年3月。
- ・ 小堀聡 [2010]『日本のエネルギー革命—資源小国の近現代』名古屋大学出版会。
- ・ 小堀聡 [2014]「1950年代日本における国内資源開発主義の奇跡—安藝皎一と大来佐武郎に注目して—」『大阪大学経済学』第64巻第2号, 2014年9月。



- ・中屋宏隆, [2016]「西ドイツの原子力発電の導入とその後の展開～1950-60年代の推移を中心に～」『政策創造研究』（関西大学）第10号, 2016年3月。
- ・中屋宏隆 [2017]「1960年代の西ドイツ経済とエネルギー問題」『政策創造研究』（関西大学）第11号, 2017年3月。
- ・小川健一 [2017]『冷戦変容期イギリスの各政策—大西洋核戦力構想におけるウィルソン政権の相克』吉田書店。
- ・奥田謙造 [2007]「冷戦期のアメリカの対日外交政策と日本への技術導入—読売新聞グループと日本のテレビジョン放送及び原子力導入：1945年～1956年—」（東京工業大学博士論文）。
- ・奥田謙造 [2015a]『戦後アメリカの対日政策と日本の技術再興—日本のテレビジョン放送・原子力導入と柴田秀利—』大学教育出版。（2007年に公表された学位論文, 「冷戦期のアメリカの対日外交政策と日本への技術導入—読売新聞グループと日本のテレビジョン放送及び原子力導入：1945年～1956年—」に加筆したもの。）
- ・奥田謙造 [2015b]「イギリスからのコールダーホール型商用炉導入」原子力技術史研究会編, [2015]『福島事故に至る原子力開発史』中央大学出版部。
- ・相楽希美 [2009]『日本の原子力政策の変遷と国際政策協調に関する歴史的考察：東アジア地域の原子力発電導入へのインプリケーション』（RIETI Policy Discussion Paper Series 09-P-002）独立行政法人経済産業研究所。
- ・佐野真一 [2000]『巨怪伝』文春文庫（1994年に文藝春秋社から発行）。
- ・松岡正剛「松岡正剛の千夜千冊」769夜（佐野真一『巨怪伝』）。<https://1000ya.isis.ne.jp/0769.html>。
- ・菅原歩 [2020]「【書評】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」『政策創造研究』（関西大学）第14号, 2020年3月。
- ・原子力技術史研究会編, [2015]『福島事故に至る原子力開発史』中央大学出版部。
- ・ヨアヒム・ラートカウ, ロータル・ハーン著（山縣光晶・長谷川純・小澤彩羽訳）[2015]『原子力と人間の歴史—ドイツ原子力産業の興亡と自然エネルギー—』築地書館。
- ・武田徹 [2011]『私たちはこうして「原発大国」を選んだ 増補版「核」論』中公新書ラクレ。
- ・武田悠 [2018]『日本の原子力外交—資源小国70年の苦闘—』中公叢書。
- ・常石敬一 [2015]『3.11が破壊したふたつの神話：原子力安全と地震予知 御茶の水書房。
- ・山崎正勝 [2011]『日本の核開発：1939～1955—原爆から原子力へ』績文堂。
- ・吉岡斉 [2011]『新版 原子力の社会史—その日本的展開—』朝日新聞出版。
- ・パートランド・ゴールドシュミット（一本松幹雄訳）, [1984]『回想 アトミック・コンプレックス—核をめぐる国際謀略—』電力新報社。
- ・リチャード・ローズ（神沼二真・渋谷泰一訳）[1993]『原子爆弾の誕生』（上）啓学出版。
- ・原子力委員会 [1957]『原子力白書』（昭和31年版）  
<http://www.aec.go.jp/jicst/NC/about/hakusho/wp1956/index.htm>
- ・英国原子力産業協会（一般社団法人日本原子力産業協会訳）[2013]『英国の原子力産業の動向（英国原子力産業協会（NIA）による日本原子力産業協会および日本電機工業会に対する報告書（仮訳））』一般社団法人日本原子力産業協会, 2013年3月。ただし, [http://www.jaifor.jp/ja/news/2013/no3\\_report-final\\_j.pdf](http://www.jaifor.jp/ja/news/2013/no3_report-final_j.pdf), 2022年7月20日最終閲覧日。
- ・国立研究開発法人日本原子力研究開発機構HP <https://www.jaea.go.jp/>
- ・同HP内, 「原子力百科事典ATOMICA」 <https://atomica.jaea.go.jp/>
- ・ノーベル賞関係のHP  
[http://www.nobelprize.org/nobel\\_prizes/physics/laureates/1951/cockcroft-bio.html](http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/physics/laureates/1951/cockcroft-bio.html),  
<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1951/summary/>  
<https://www.nobelprize.org/prizes/physics/1951/cockcroft/facts/>
- ・UKAEA50年史のHP <http://www.caithness.org/fpb/dounreay/history/>
- ・UKAEA設立を報じるBBCニュースのHP [http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/february/12/newsid\\_2540000/2540781.stm](http://news.bbc.co.uk/onthisday/hi/dates/stories/february/12/newsid_2540000/2540781.stm)

- ・第23回国会 衆議院 科学技術振興対策特別委員会 第2号 昭和30年12月10日  
<https://kokkai.ndl.go.jp/#/detail?minId=102303913X00219551210&current=9>
- ・『第19回国会 参議院厚生・外務・文部・水産連合委員会会議録 第1号』1954年3月30日。社会保障制度に関する調査の件（ビキニ被爆事件に関する件）