

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—

Transition in the UK's Nuclear Energy Policy and its Background Factors

— from Retreat to Revival —

キーワード：原子力政策、気候変動、エネルギー安全保障

稲村 智 昌

英国は、国産技術による原子力開発に成功し、世界に先駆けて民生用発電に展開した。しかし、1990年代の電力自由化の進展に伴い、投資リスクの高い新設計画がなくなるとともに経済性の劣る既存炉の閉鎖が続くといった退潮傾向が続いた。一方で、2000年代中盤以降は、原子力発電の位置づけに関する各種の政策文書が示され、具体的な政策の導入が進むことで、新規原子力発電所の着工に至るなど、再興の動きも見られる。本稿では、原子力発電開発初期から現在に至る英国の原子力政策の変遷について概観した上で、その背景要因を検討する。

- | | |
|--|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. はじめに 2. 英国の原子力政策の変遷 <ol style="list-style-type: none"> 2.1. 勃興期（1950年代～1960年代半ば） 2.2. 移行期（1960年代半ば～1980年代） 2.3. 退潮期（1990年代～2000年代半ば） 2.4. 再興助走期（2000年代半ば～2010年） | <ol style="list-style-type: none"> 2.5. 再興期（2011年～） 3. 英国の原子力政策変遷の背景要因 <ol style="list-style-type: none"> 3.1. なぜ退潮したのか？ 3.2. なぜ再興に向けて動き始めたのか？ 3.3. なぜ再興が実現しつつあるのか？ 4. おわりに |
|--|--|

1. はじめに

温暖化防止の取組の必要性・重要性に対する認識が国際的に高まってきており、日本を含め、21世紀半ばまでにカーボンニュートラルの達成を目指すことを表明する国が増えてきている。カーボンニュートラルを達成するためには、発電時に大量のCO₂を排出する化石燃料（特に石炭）を用いた火力発電の利用量を削減していくことが必要になるが、削減した不足分をどのように補っていくかが鍵となる。不足分を補う電源として、太陽光発電や風力発電等の再生可能エネルギーへの期待が高まっており、日本でも再生可能エネルギーの主力電源化が目標として掲げられている。しかし、再生可能エネルギーを主力電源として、安価に安定したエネルギー

供給を実現するためには、発電時のCO₂排出量が少ない他の電源も適切に活用した効率的な移行を図ることが必要であり、そうでなければ、社会全体に与える費用負担は莫大なものになりかねない。

発電時のCO₂排出量削減を効率的に実現する一つの方策として、原子力発電の活用があらためて注目されている。原子力発電の活用の方針性としては、大きく分けて、①長期間運転（Long Term Operation：LTO）¹を実施することによって既設の原子力発電所による発電電力量を今後も維持すること、②原子力発電所の新設によって、これまで閉鎖された/今後閉鎖される予定の原子力発電所の減少分以上の発電電力量を積み増していくこと、の2つが考えられる。しかし、先進国における新規原子力発電

¹ OECD/NEA (2019) に基づき、LTO を「ライセンス期間、当初のプラント設計、関連標準又は国家規則によって定義

された一定期間を超えた運転」と定義する。

所の建設（計画を含む）は、必ずしも順調に進んでいるとは言えない状況にある。

英国は、国産技術による原子力開発に成功し、民生用発電に展開したが、1990年代以降の電力自由化の進展に伴って、原子力政策はしばらく停滞した。しかし、2000年代中盤より、徐々にその再興に向けた動きが見られる。

英国の原子力政策に着目した先行研究には、桑原（2003）、村上（2006）、村上ら（2009）、石井（2013）、下郡（2015）、下郡（2018）、竹内（2019）、服部（2020）等があるが、2020年以降に公表された最新の政策文書を含め、直近の動向までも踏まえた検討をしている論考は見当たらない。本稿の目的は、2020年以降に公表された政策文書も含めた近年の動向も踏まえつつ、開発初期からの英国の原子力政策の変遷を概観することによって、その背景要因を明らかにすることである。

2章では、原子力発電開発初期からの英国の原子力政策の変遷について概観する。3章では、一時期には退潮傾向にあった原子力政策が再興しつつある状況の変化の背景要因について、「なぜ退潮したのか?」、「なぜ再興に向けて動き始めたのか?」、「なぜ再興が実現しつつあるのか?」の3つに分類して述べる。4章では、本稿のまとめを述べる。

2. 英国の原子力政策の変遷

英国のこれまでの原子力政策は、勃興期、移行期、退潮期、再興助走期、再興期の5つに概ね分類・整理できる。以下では、それぞれの時期における英国の原子力政策の概要について述べる。

2.1. 勃興期（1950年代～1960年代半ば）

英国の原子力発電の歴史は、1953年8月の

Calder Hall 1号機から4号機の着工より始まる。これは、1953年12月の米国アイゼンハワー大統領による「Atoms for peace」演説よりも先んじた動きであり、英国が核兵器を生産するために開発した国産技術を民生用発電に転用したものである。

Calder Hall 1号機は、ガス冷却炉（Gas Cooled Reactor : GCR）であり、黒鉛を減速材として、炭酸ガスを冷却材として用いる炉型である。初期のGCRは、マグネシウム合金の一種であるMagnoxを使用していることから、Magnox炉とも呼ばれる。天然ウランを燃料として用いることができる点が特徴であり、日本で一般的に用いられている軽水炉とは異なり、ウラン濃縮関連施設を必要としない。

Calder Hall 1号機は1956年10月に営業運転を開始した。その後も英国におけるMagnox炉の着工は継続され、1960年代半ばまでに20基以上のMagnox炉が稼働する状況となった。

1950年代から1960年代の英国は、国内需要を賄うのに十分な石炭資源を有していたが、その一部を輸出に回し、不足分を原子力発電で補完することを意図していた。

2.2. 移行期（1960年代半ば～1980年代）

Magnox炉は、ウラン濃縮過程を必要としないという利点がある一方で、原子炉や熱交換器などが大きな割には出力が小さい²ことから、経済性が劣るといった難点があった。

Magnox炉の経済性向上を目指して開発されたのが、改良型ガス冷却炉（Advanced Gas-cooled Reactor : AGR）である。AGRの原型炉であるWinscale（1958年11月着工、1963年営業運転開始）による経験を踏まえ、1960年代半ばから1980年にかけてAGRの着工が継続された。最初の実用AGRとして1976年6月に営業運転を開始したHinkley Point B1号機を含め、2021年12月

² 日本で唯一のMagnox炉である東海発電所（電気出力16.6万kW）のウェブサイトにも、営業運転停止理由の一つとして記載されている

（<http://www.japc.co.jp/tokai/haishi/tokai.html> 最終閲覧日2021年12月16日）。

現在の英国で稼働している原子力発電所の多くはAGRである。

AGRは、Magnox炉よりも発電熱効率が改善され、経済性は向上したものの、燃料として低濃縮ウランを用いることから、ウラン濃縮過程を必要としないというMagnox炉の特徴は失われることとなった。また、AGRは、Magnox炉と比較すれば大出力化は達成された一方で、1基当たりの最大出力は、電気出力70kW未満であった。加えて、複数の産業コンソーシアムを競合させた結果、設計・建設の標準化が限られることとなり、コストの高騰を招くこととなった（NIA, 2013）。

2.3. 退潮期（1990年代～2000年代半ば）

1960年から、英国は、北海において石油・ガスの開発を開始した。開発は成功し、1980年代には、英国のエネルギー自給率は100%に至り、石油輸出国となった。

1979年に誕生した保守党政権は、第2次世界大戦後に進められた種々の産業の国有化に起因する「英国病」と呼ばれる経済の停滞状態からの脱却を図るべく、石油、通信、ガス、航空、鉄鋼、造船、自動車など国有企業の民営化を進めた。1990年以降、電力部門の民営化が始まったが、経済性が劣り、長期間にわたる廃止措置³の費用確保に難点を抱える旧式のMagnox炉は、全て国営のMagnox Electricが管理すること（民営化の対象外）となった（村上ら, 2009）。AGRについては、国営のNuclear ElectricとScottish Nuclearに移管された。

1990年の電力自由化開始後、強制プール制度の下で、非化石燃料購入義務制度による引取と、化石燃料課徴金制度による補助によって原子力発電の収益性は一定程度改善された。その結果、1996年には、AGRが国営2社からBritish

Energyに移管された上で民営化されたが、他の電源と比較して十分な競争力を持っているとは言えない状況にあった。British Energyは、1996年の設立直後に、経営上の観点から、Sizewell B発電所（1987年着工、1995年営業運転開始）に次ぐ全ての軽水炉建設計画を撤回した（村上ら, 2009）。

2001年3月から導入された新電力取引制度（New Electricity Trading Arrangements : NETA）の下で、確実に資本回収が見込める長期契約から、市場取引への依存度が高まったことから、原子力発電の収益の見通しは不確実になった（下郡, 2014）。原子力発電は、電力需要に柔軟に対応して発電するのには不向きであることから、NETAの下で、電力市場価格が高い時期にタイミング良く供給することが困難であった。したがって、原子力発電事業者であるBritish Energyは、柔軟性の高い発電が可能なガス・コンバインド・サイクル発電との競争において、構造的に不利な立場に置かれていた（桑原, 2003）。

加えて、英国核燃料公社（British Nuclear Fuels Limited : BNFL）と契約している使用済燃料の再処理費用が高いことや、原子力発電所は発電時に二酸化炭素を排出しないにもかかわらず2001年に導入された気候変動税が課されたこと（イーストコット, 2002）等も要因となって、2002年には、British Energyは財政難に陥った。2004年には、British Energyに政府資金を投入することが欧州委員会で認められ、同社は事実上、再国有化された⁴。

効率的なガス・コンバインド・サイクル発電の貢献度が高まったことと、北海ガスの供給が可能になったこともあって、競争環境下において、原子力発電の経済性が優位であるとは言えなかった。当時は、CO₂の排出目標を達成するためには、原子力は必要ないと考えられていた

³ Magnox 炉は、一般的な軽水炉と比較して、廃止措置が長期間にわたることとなっている（恒久停止後、約 85 年間の安全貯蔵後に解体される計画になっていたが、各サイトの実情に合わせた安全貯蔵期間を設定できるような戦略

の見直しが行われている。）。

⁴ 国家統計局（Office for National Statistics）は、2004年9月24日に、British Energyを「public non-financial corporation」に分類した。

(Greenhalgh et al., 2009)。

1990年から2000年代半ばまでは、電力自由化が進展したことにより、投資リスクが高いと見なされた原子力発電所の新設計画がなくなるとともに、経済性に劣るMagnox炉の閉鎖が続いた時期である。

2.4. 再興助走期（2000年代半ば～2010年）

2005年に、ブレア首相（当時）は、「(今後行う英国のエネルギー政策のレビューには) 新世代の原子力発電所の開発を促進するかかどうかという問題が特に含まれるだろう」と述べた (Greenhalgh et al., 2009)。これ以降、原子力発電に対する英国政府の姿勢は、従来の「退潮」から「再興」へと変化してきた。以下では、この期間に発表されたエネルギー政策に関する各種の政策文書の中で、原子力発電がどのように位置づけられていたかを整理する。

2.4.1. 各政策文書の位置づけとポイント

(1) エネルギーレビュー（2006年）

「The Energy Challenge - Energy Review Report」⁵（以下、2006年エネルギーレビュー）は、長期的なエネルギー政策の目標達成に向けた進捗状況の見直しのために、2006年7月に公表された。

2006年エネルギーレビューでは、原子力は、「CO₂の排出削減において重要な役割を果たす」のみならず、「エネルギー供給の多様性を高めることに貢献する」とされている。エネルギー政策における原子力の価値をあらためて政府が認める姿勢を明確にしたものと言える。

(2) エネルギー白書（2007年）

「Meeting the Energy Challenge - A White Paper on Energy」⁶（以下、2007年エネルギー白書）は、気候変動への対応の必要性の認識の高まりや、化石燃料価格の上昇等の情勢の変化を受けて、

国際的及び国内的なエネルギー戦略を示すために、2007年5月に公表された。

2007年エネルギー白書とともに、原子力に関するコンサルテーション文書が公表された。原子力に関するコンサルテーションは、英国における原子力の将来について、及びエネルギー市場において企業が投資する選択肢として原子力を活用すべきかどうかについて、政府の判断材料とするために、2007年5月から10月にかけて実施された。コンサルテーション文書では、原子力に対する政府の考え方や、国民から意見を得るための質問が提示された。2007年エネルギー白書は、上記のコンサルテーションの実施前に公表されたものであることから、原子力については、上記のコンサルテーション文書の要約が示されるにとどまった。

(3) 原子力白書（2008年）

「Meeting the Energy Challenge - A White Paper on Nuclear Power」⁷（以下、2008年原子力白書）は、先述した原子力に関するコンサルテーションにおいて国民から得た意見を踏まえた政府の結論を示すために、2008年1月に公表された。上記のコンサルテーションにおける論点と結論を表1に示す。

2008年原子力白書の主なポイントは、政府が以下に示す考え方を明確に示したことである。

1. エネルギー企業による新規原子力発電所への投資を妨げることは、長期的な気候変動とエネルギー安全保障の目標を達成できないか、達成できるとしても、コストがより高くなりうると考えている。
2. 原子力に関連するいくつかの問題について大きな懸念があることを認識している。一般の人々は、安全性、セキュリティ、放射性廃棄物の管理、核拡散、輸送等に関連するリスクを懸念している。これらは重要

⁵ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/272376/6887.pdf（最終閲覧日：2021年12月16日）

⁶ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/243268/7124.pdf（最

終閲覧日：2021年12月16日）

⁷ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228944/7296.pdf（最終閲覧日：2021年12月16日）

表1 2008年原子力白書策定時のコンサルテーションの論点と結論

| 論点 | 結論 |
|---------------|---|
| 原子力と炭素排出 | <ul style="list-style-type: none"> ライフサイクルを通じて原子力発電所からの CO₂ 排出量が低いと確信している。合理的な仮定の下では、これらの排出量は、風力発電の排出量とほぼ同じであり、化石燃料による発電の排出量よりも大幅に低い。 新規原子力発電所は、気候変動への対応に重要な貢献をすることができる。しかし、このような貢献は、排出量を削減するためのより広範な戦略の一部である必要がある。 |
| 供給安定性への原子力の影響 | <ul style="list-style-type: none"> まだ想定できない将来の開発に対応できる柔軟性を持ちつつ、多様な発電技術を維持することを助ける。 |
| 原子力の経済性 | <ul style="list-style-type: none"> ガス価格と炭素価格の最も可能性の高いシナリオの下で、原子力発電は、CO₂ 排出量の削減と供給の安定性の向上という点で、英国に経済的利益をもたらす。 原子力発電の資金調達特性が十分に魅力的なリターンをもたらすかどうかを判断するのは投資家である。しかし、費用便益分析に基づけば、原子力発電は投資家にとって魅力的な経済的提案である可能性が高い。 |
| 低炭素電源の価値 | <ul style="list-style-type: none"> エネルギー企業に新規原子力発電所への投資の選択肢を与えることで、気候変動への取組とエネルギー安全保障の確保に関連するコストとリスクを軽減できる。 原子力発電は、発電に対する全体的なアプローチの一部である必要がある。再生可能エネルギー、CO₂ 回収・貯蔵、分散型発電を支援するためのさらなる措置も講じる。 |
| 原子力の安全とセキュリティ | <ul style="list-style-type: none"> 新規原子力発電所が安全、セキュリティ、健康、及び核拡散に及ぼすリスクは非常に小さい。 産業界によって、これらのリスクが最小限に抑えられ、うまく管理されることを保証する効果的な規制枠組もある。 |
| 核物質の輸送 | <ul style="list-style-type: none"> 核物質の輸送のリスクは非常に小さく、産業界によって、これらのリスクが最小限に抑えられ、うまく管理されることを保証する効果的な規制枠組がある。 |
| 廃棄物と廃止措置 | <ul style="list-style-type: none"> 新規放射性廃棄物を地層処分施設において処分することは技術的に可能であり、これは実行可能な解決策であり、新規原子力発電所からの廃棄物を管理するための正しいアプローチである。 新規廃棄物とレガシー廃棄物の両方を同じ地層処分施設において処分することが技術的に可能であり、かつ望ましいと考えており、これは「放射性廃棄物の安全管理」(MRWS) プログラムを通じて検討されるべきである。 地層処分施設が利用可能になるまで、廃棄物を安全でセキュアな中間貯蔵施設に貯蔵することが可能であり、またそうすべきである。 |
| 原子力と環境 | <ul style="list-style-type: none"> 廃棄物の問題を除けば、新規原子力発電所の環境影響は、他の形態の発電所の環境影響と大きく異なるものではなく、その影響を評価・緩和するために英国及び欧州で実施されている要件を考慮すると、管理可能である。 |
| 核燃料の供給 | <ul style="list-style-type: none"> 将来の世界的な需要を満たすのに十分な高品位のウラン鉱石が存在するという証拠と、エネルギー企業が英国で新規原子力発電所に投資することを認めることが世界的なウラン需要に与える影響は比較的小さいことに基づき、英国で建設される新規原子力発電所に燃料を供給するために十分な埋蔵量がある。 |
| サプライチェーンと人材育成 | <ul style="list-style-type: none"> 原子力等のエネルギー部門は、技能を有する労働者に関する需要を満たすことや、新規建設を支援する製造サプライチェーンの能力の問題に直面している。 状況は管理可能であり、新規原子力発電所の建設は、他の選択肢に比べて著しく大きな問題ではない。 |
| 使用済燃料の再処理 | <ul style="list-style-type: none"> 産業界からの提案がない場合には、英国において建設される可能性のある新規原子力発電所は、使用済燃料が再処理されないことを前提に進めるべきであり、廃棄物管理の計画と資金調達もこの前提に基づいて進めるべきである。 将来的に再処理の提案があった場合には、その時点での利点を考慮する必要があり、それについて協議することを期待する。 |

出典：2008年原子力白書

な問題ではあるものの、政府は管理可能であると考えている。

3. 将来のエネルギーミックスにおいて、新規原子力発電所は他の低炭素電源とともに

役割を果たすべきであり、エネルギー企業に新規原子力発電所への投資の選択肢を認めることは公共の利益であり、その展開を促進するために積極的な措置を政府は

表2 包括的設計評価（GDA）の状況

| 申請者 | 炉型 | モデル | 審査状況 | 適合時期（適合した場合） |
|------------------------|-----|-------------|------|--------------|
| EDF and Areva | PWR | UK EPR | 適合 | 2012年12月 |
| Westinghouse | PWR | AP1000 | 適合 | 2017年3月 |
| 日立GE | BWR | UK ABWR | 適合 | 2017年12月 |
| General Nuclear System | PWR | UK HPR 1000 | 審査中 | — |

出典：英国原子力規制局ウェブサイト

講じるべきである。

(4) 低炭素移行計画（2009年）

「The UK Low Carbon Transition Plan - National Strategy for Climate and Energy」⁸（以下、低炭素移行計画）は、低炭素経済への移行に向けた2020年までの計画を示すために、2009年7月に公表された。

2008年気候変動法（The 2008 Climate Change Act）によって、1990年比で、2020年までに34%、2050年までに少なくとも80%の温室効果ガスを削減する目標（法的拘束力あり）が示された。2008年気候変動法を受けて策定された低炭素移行計画では、安定供給を保ちつつ、発電部門と重工業部門からのCO₂排出量を2020年までに2008年比で22%削減するとともに、電力の約40%を低炭素電源で賄うこととされた。

2.4.2. 原子力発電所の新設を促す支援策

原子力発電所の新設が進まない要因の一つであった規制の非効率性を低減すべく、英国政府は、新たな規制過程を導入した。

(1) 包括的設計評価

包括的設計評価（Generic Design Assessment：GDA）は、特定のサイトに対する新規原子力発電所の建設のための詳細な申請をする前に実施される過程である。その目的は、設計や技術上の潜在的な懸念事項を早期に発見してメーカーにその解決を求めることによって、特定のサイトにおける審査が進んだ段階において、原子炉の設計上の不備等によって審査が停滞す

るリスクを低減することである。GDAは、特定の炉型とモデルについて、基本的には、メーカーの申請に基づいて行われる。

2021年12月現在のGDAの審査状況を表2に示す。AECLのACR-1000と、日立GEのESBWRは、GDAの申請はなされたものの、審査終了の前に撤退している。

(2) 戦略的サイト評価

戦略的サイト評価（Strategic Siting Assessment：SSA）は、2025年末までに新規原子力発電所を導入するために、特定のサイトにおける審査の前に、戦略的に適したサイトをあらかじめ特定し評価するために導入された過程である。2006年エネルギーレビューによれば、英国では、サイト選定過程における住民参加が重視されているが、以前は、審査で議論されるべき計画固有の問題や地域の問題だけではなく、国の戦略や規制の問題等も含めて議論されていたため、非効率な仕組みとなっていた。SSAによって政府の選定基準を満たしたサイトの候補地が示されることから、上記の規制の非効率性は低減されるとともに、原子力発電所の新規建設を計画している事業者は、最初からサイトの候補地を探し出した上で、当該地が政府の基準を満たしていないことが判明して計画が遅延または中止となるリスクを低減することができる。

2011年に公表された原子力発電に関する国家政策声明「National Policy Statement for Nuclear Power Generation」⁹では、以下の8つのサイトが適地候補として挙げられている。

⁸ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/228752/9780108508394.pdf（最終閲覧日：2021年12月16日）

⁹ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/47859/2009-nps-for-nuclear-volume1.pdf（最終閲覧日：2021年12月16日）

- ・ Bradwell
- ・ Hartlepool
- ・ Heysham
- ・ Hinkley Point
- ・ Oldbury
- ・ Sizewell
- ・ Sellafield
- ・ Wylfa

2.4.3. 小括

キャメロン政権(当時)は、2010年6月に、再生可能エネルギーやCO₂回収・貯留(Carbon Capture and Storage: CCS)と並び、原子力が英国の将来に不可欠な技術の一つであると位置づけ、事業者へ新規原子力プロジェクトの推進を促した。ただし、原子力発電プロジェクトも他の大規模プロジェクトと同様の認可手続きを踏むこと、原子力発電の建設への補助金は拠出しないこととされた(石井, 2013)。

2005年から2010年までは、市場原理に委ねるだけでなく、許認可手続きの簡素化等を進めることによって、英国政府が原子力発電の事業環境整備を行った時期である。SSAの結果として適地候補となったサイトに、GDAに適合した炉型とモデルの原子力発電所を建設することによって、建設のリードタイムの短縮が見込まれている。ただし、この時期には、原子力発電所の新規建設を促すような資金面での手当てを講じることに對しては、英国政府は慎重な姿勢であった。

2.5. 再興期(2011年～)

国のエネルギー政策における原子力の位置づけを明確にし、GDAやSSAの導入によって規制の効率化を図ってきた政府は、2013年12月制定のエネルギー法によって、新規の低炭素電源を対象とする差額契約型固定価格買取制度

(Feed-in-tariff Contract for Difference: FIT-CfD)を導入した。FIT-CfDは原子力に特化した制度ではなく、再生可能エネルギーと原子力を対象とするものであった。

FIT-CfDは、低炭素電源が発電した時の卸電力の市場価格と、あらかじめ定められた買取価格(ストライクプライス)の差額を精算することにより、発電による収入が一定となるような制度である¹⁰。長期にわたって収入を安定化させることで、原子力発電への新規投資を促すことができると考えられた(服部, 2020)。2021年12月現在において建設中のHinkley Point Cに対して、2016年9月にFIT-CfDは適用された(ストライクプライス: 92.5 £/MWh)。

加えて、近年では、原子力発電に対するさらなる政策的な支援の意向を示す文書も公表されている。

2.5.1. 各政策文書の位置づけとポイント

(1) 原子力セクターディール(2018年)

英国の原子力部門が他の低炭素技術に劣らないコスト競争力を維持することを保証するために、「Industrial Strategy-Nuclear Sector Deal」¹¹(以下、原子力セクターディール)は、2018年6月に公表された。原子力セクターディールは、政府が策定する産業戦略(Industrial Strategy)において、分野別に、政府と産業界が連携して取り組む内容を取りまとめたもの(Sector Deal)の原子力分野版である。原子力セクターディールの主要なポイントを以下に示す。

- ・ 2030年までに、新規建設プロジェクトのコストを30%削減する。
- ・ 2030年までに、現在の見積もりと比較して、廃止措置費用を20%削減する。
- ・ 2030年までに、原子力産業に従事する女性の比率を40%にする。
- ・ 2030年までに、国内外で最大20億ポンドの

¹⁰ FIT-CfDについては、下郡(2018)などの先行研究において詳述されている。

¹¹ <https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/>

system/uploads/attachment_data/file/720405/Final_Version_BEIS_Nuclear_SD.PDF (最終閲覧日:2021年12月16日)

契約を獲得する。

原子力セクターディールでは、新規原子力発電所の建設を促進するために、政府は規制資産ベース（Regulated Asset Base：RAB）モデル¹²を含めた様々な資金調達方法を検討することを約束し、産業界は上述のように、新規建設プロジェクトのコストを30%削減することを目標とすることを約束した。

(2) 10ポイント計画（2020年）

気候変動対策を推進するための新たな政策として、「Ten Point Plan for a Green Industrial Revolution」¹³（以下、10ポイント計画）は、2020年11月に公表された。10ポイント計画に示されている内容の中で、原子力に関連する主要なポイントを以下に示す。

- ・ 電力システムは、熱や輸送などの分野で低炭素電力の需要が高まるにつれて成長し、2050年までに規模が2倍になる可能性がある。原子力発電は、低炭素電力の信頼できる供給源となる。
- ・ 原子力産業は、現在、英国で約6万人を雇用している。大規模な発電所であれ、小型モジュール炉（Small Modular Reactor：SMR）や先進モジュール炉（Advanced Modular Reactor：AMR）などの次世代技術であれ、新規原子力は、低炭素電力を生み出すと同時に、国内に雇用と成長をもたらす。
- ・ SMRに最大2億1,500万ポンドを投資する。
- ・ AMRの研究開発プログラムにも最大1億7,000万ポンドを投資する。目標は、遅くとも2030年代初頭までに、この技術の可能性を証明するための実証機を建設し、英国を国際的な競争相手に対する最先端の国にすることである。
- ・ これらの技術を市場に投入するために、規制枠組の開発や英国のサプライチェーン

の支援に4,000万ポンドを追加投資する。

10ポイント計画では、原子力を成長産業とするために、従来型の炉型・モデルの新規建設を促すだけでなく、SMRやAMRの開発にも注力する意向が示されている。

(3) エネルギー白書（2020年）

10ポイント計画に基づいて策定された「The Energy White Paper – Powering our Net Zero Future」¹⁴（以下、2020年エネルギー白書）は、2020年12月に公表された。2020年エネルギー白書に示されている内容の中で、原子力に関連する主要なポイントを以下に示す。

- ・ 2019年の発電による温室効果ガス排出量は、石炭からガスや再生可能エネルギーへの転換、および原子力の継続的な貢献により、2018年比で13%減、1990年比では72%減となった。2017年4月、産業革命以来、英国は初めて石炭を使わない日を経験した。2020年4月から6月まで、石炭を使わない期間は合計で67日となった。
- ・ 今後30年間のエネルギーシステムの脱炭素化とは、化石燃料を再生可能エネルギー、原子力、水素などのクリーンエネルギー技術に可能な限り置き換えることを意味する。
- ・ 先進的な原子力やクリーンな水素などの未来の技術を開発するためのエネルギーイノベーションプログラムに10億ポンドを投資する。
- ・ 低コストでネットゼロの安定したシステムは、主に風力と太陽光で構成されることになりそうである。しかし、システムの信頼性を確保するためには、風が吹いていないときや太陽が輝いていないときに、電力を供給したり、需要を削減したりする技術（原子力、CO₂を回収・貯留するガス、バ

¹² RABモデルの詳細については、服部（2022）に詳述されている。

¹³ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/936567/10_POINT_PLAN_BOOKLET.pdf（最終閲覧日：2021年12月16日）

¹⁴ https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/945899/201216_BEIS_EWP_Command_Paper_Accessible.pdf（最終閲覧日：2021年12月16日）

バッテリーによる柔軟性、デマンドサイドレスポンス等)によって、間欠的な自然エネルギーを補完する必要がある。

- ・ 原子力発電は、信頼できるクリーンな電力の重要な供給源であり続け、現在、電力需要の約16%を供給している。
- ・ 2020年代半ばに稼働予定の Hinkley Point C は、現在の電力需要の約7%を供給する予定で、これは約600万世帯分の電力に相当する。しかし、既存の原子力発電所は今後10年間でほぼ廃止されるため、さらに先を目指すことを提案する。
- ・ 大規模な原子力発電所の建設は、ピーク時には約1万人の雇用を支えることができる。原子力産業がコストを削減し、納期と予算を守ることができることを証明すれば、後に続くプロジェクトにも門戸を開き続けるだろう。2018年に公表した原子力セクターディールで原子力産業が自身で設定した、2030年までに原子力の新規建設プロジェクトのコストを30%削減するという目標を実現することを期待している。

2020年エネルギー白書では、現在の電力供給

に占める原子力発電の役割を再認識した上で、近い将来に既存の原子力発電所の多くが恒久停止されることから、新規建設に向けた政府の前向きな姿勢が明確にされている。

2.5.2. 小括

2013年以降、新規原子力発電所の建設が進むように、FIT-CfD等の投資促進を目的とした施策が導入され、2018年12月に Hinkley Point C が着工した。2021年12月現在の英国内の運転・建設中の原子力発電所を表3に示す。加えて、2020年エネルギー白書のような近年公表された政策文書では SMR や AMR への投資も進める意図が明確になっており、英国内の原子力関連産業の国際競争力強化が図られている。

3. 英国の原子力政策変遷の背景要因

2章で概観した英国の原子力政策の変遷について、以下では、その背景要因について述べる。

3.1. なぜ退潮したのか？

英国は小選挙区制であり、20世紀になってからは、保守党と労働党の二大政党によって政権

表3 英国内で運転・建設中の原子力発電所（2021年12月現在）

| サイト | 号機 | 炉型 | モデル | 総電気出力 | 営業運転開始時期 |
|-----------------|-----|-----|--------|---------|------------|
| Hartlepool | 1号機 | GCR | AGR | 65.5万kW | 1989年4月 |
| | 2号機 | GCR | AGR | 65.5万kW | 1989年4月 |
| Heysham A | 1号機 | GCR | AGR | 62.5万kW | 1989年4月 |
| | 2号機 | GCR | AGR | 62.5万kW | 1989年4月 |
| Heysham B | 1号機 | GCR | AGR | 68万kW | 1989年4月 |
| | 2号機 | GCR | AGR | 68万kW | 1989年4月 |
| Hinkley Point B | 1号機 | GCR | AGR | 65.5万kW | 1978年10月 |
| | 2号機 | GCR | AGR | 65.5万kW | 1976年9月 |
| Hinkley Point C | 1号機 | PWR | UK EPR | 163万kW | 2020年代半ば予定 |
| | 2号機 | PWR | UK EPR | 163万kW | 2020年代半ば予定 |
| Hunterston B | 1号機 | GCR | AGR | 64.4万kW | 1976年2月 |
| | 2号機 | GCR | AGR | 64.4万kW | 1977年3月 |
| Sizewell B | — | PWR | SNUPPS | 125万kW | 1995年9月 |
| Torness | 1号機 | GCR | AGR | 68.2万kW | 1988年5月 |
| | 2号機 | GCR | AGR | 68.2万kW | 1989年2月 |

出典：世界原子力協会ウェブサイト

交代が繰り返されている。他の少数政党の中には明確に原子力発電に反対の姿勢を示している政党もあるが、2021年12月現在では、保守党・労働党両党ともに、原子力発電を活用していく立場であると見られる。

1979年に保守党政権が誕生した後に進められた民営化・自由化政策は、原子力発電を廃止に追い込むための政策ではなく、「英国病」と呼ばれた長期にわたる経済の停滞からの脱却を目指したものである¹⁵。英国は、豊富な石炭資源を輸出に向けるために、代替となる電源として原子力発電の開発を進めたという事例からもわかるように、元来は、エネルギー安全保障に対する意識が強い国である。しかし、1980年代の北海における石油・ガスの開発の成功により、エネルギー自給率が100%に達することとなり、エネルギー安全保障上の懸念が薄れることとなった。その結果として、電気事業も、他の産業で先んじて進められていた民営化・自由化の例外ではなくなった。非化石燃料購入義務による財務状況の安定化と、AGRの設備利用率の改善によって、他の電気事業と比べると遅れたものの、1996年に原子力発電事業の民営化も実施された（NIA, 2013）。一方で、英国政府は、民営化された以上、投資先の決定は市場に委ねるという政策であったため、相対的に初期投資費用が低い複合ガスタービン発電の導入が急速に進み、原子力発電所の新規建設計画は撤回される結果となった。

1980年代以降、1997年に政権復帰するまで野党の座にいた労働党は、その間に、原子力発電に対して否定的な立場に変わっており、原子力発電の退潮に歯止めをかける役割を担うことはなかった。1997年の政権復帰後も、原子力発電所を即時停止する政策はとらなかったものの、ブレア政権（当時）は、その末期に転換する（2.4で述べた2005年首相コメントや2006年エネルギーレビュー等）まで、「原子力発電所

を新規建設する経済的な理由はないと考えている」（1997年労働党政権公約）等、新規建設に対しては消極的な立場を示していた。

1980年代以降、労働党が原子力発電に否定的な立場に変わった背景としては、同党が労働組合を支持母体とする政党であったことが挙げられる。1982年に、有力な労働組合の一つであった全国鉱山労働者組合の委員長に、民生原子力利用に強く反対するアーサー・スカーギル氏が就任してから、石炭を増産して、石油と原子力による発電に代えるべきという主張がなされるようになり（田中, 2018）、原子力発電に対する否定的な立場は強くなった。

一方で、1997年の労働党政権公約における原子力発電に関連する項目は、先述した新規建設に関連するもののみであり、全公約に占める原子力発電の比重は低かったと見られる。2010年に保守党が政権復帰したときの政権公約には、原子力発電に関連する項目は含まれていなかった。すなわち、原子力発電を推進するか否かは、1980年代以降の英国の政権選択の主要争点ではなかったと言える。

3.2. なぜ再興に向けて動き始めたのか？

英国が原子力発電の利用に向けて積極的な姿勢に転じた要因は、2章で述べた各政策文書においても示されているように、主に以下の2つである。

1つは、北海における石油・ガスの生産量減少により、エネルギー安全保障に対する懸念が高まってきたことである。北海における石油・ガスの生産量は1990年代後半にピークとなり、2005年当時にはピーク時と比較すると約2割減少していた（2021年12月現在の生産量は、ピーク時の半分に満たない）。一時は100%を超えたエネルギー自給率も、2005年当時には90%程度となっており、下落の傾向が続いていた。仮に、国内の石油・ガスの生産量が減少し、エネルギー

¹⁵ 原子力発電の廃止は目的ではなかったものの、電力自由化の背景には、強い力を持った全国鉱山労働者組合

（National Union of Mineworkers）の弱体化を狙う政府の意図があったとの見方もある。

一自給率が下落しても、他国から安定的に供給される見込みがあれば、エネルギー安全保障上の問題は小さいと言える。しかし、石油・ガスの埋蔵量の多くは、中東やロシアのような政情が不安定になるおそれがある国々において確認されている。特に、英国が最も懸念しているのは、世界最大の天然ガス埋蔵量を有するロシアが、国際的なエネルギー供給に大きな影響力を持ち、世界の超大国として復活することであったとされる（Greenhalgh et al., 2009）。したがって、国内で安定的に発電できる原子力発電の価値が相対的に高まったと言える。

もう1つは、世界的な気候変動対策の必要性に対する認識の高まりにより、電源の低炭素化がこれまで以上に求められるようになったことである。英国において原子力発電の民営化・自由化が進められた1990年代は、気候変動への対応に向けた国際的な取組が始まった時期である。初めて法的拘束力を持つ形で温室効果ガスの削減目標を定めた1997年の京都議定書では、EUの15か国¹⁶合計で、2008年から2012年の温室効果ガス排出量を、1990年比で8%削減することとなっていた。しかし、京都議定書採択当時は、EUバブルと呼ばれる域内での融通による削減が認められていたため、英国内において、電源の低炭素化という観点から原子力発電が見直される機運はすぐには生じなかった。

京都議定書採択以降、温室効果ガスの排出削減に向けた動きは先進国を中心に加速している。英国でも、排出削減目標は年々高まっており、2019年6月には、温室効果ガスの排出量を2050年までにネットゼロとする政策目標について、法的拘束力を持つ形で定めるように、

2008年気候変動法が改正された。

英国では、「エネルギー安全保障」と「電源の低炭素化」という2つの課題を同時に解決する手段として、再生可能エネルギーの利用拡大を目指すと同時に、原子力発電にも一定の役割を期待する流れになっていたと考えられる。

3.3. なぜ再興が実現しつつあるのか？

英国において、原子力発電の再興が実現しつつある要因は、主に以下の3つである。

1つ目は、2005年以降、GDA等の導入を始めとして、規制過程の簡素化等が進められたことによって、新規原子力発電所の建設に際しての事業者の規制対応に関連する負担が軽減されたことである。GDAで安全基準に適合することが認められた炉型・モデルの原子力発電所を、SSAの結果として適地候補として挙げられている8つのサイトに建設する際には、従来の新規建設と比較すると大幅なリードタイムの短縮が見込まれている。

2つ目は、FIT-CfD等の導入によって、新規原子力発電所の建設に際しての事業者の投資リスクが軽減されたことである。原子力発電所の建設は、発電時にCO₂を排出しない他の電源（再生可能エネルギー等）と比較して初期投資費用が高額であり、投資した費用を高い確率で回収できる見込みがない限り、新規建設に向けて事業者が投資する判断を下すのは容易ではなかった。さらなる新規建設が進むように、英国政府は、投資リスクの軽減に向けた種々の施策¹⁷を検討している。

3つ目は、原子力発電に対する英国の国民の印象がそれほど悪くないことである。英国ビジ

¹⁶ 京都議定書採択時のEU加盟国であるオーストリア、ベルギー、デンマーク、フィンランド、フランス、ドイツ、ギリシャ、アイルランド、イタリア、ルクセンブルク、オランダ、ポルトガル、スペイン、スウェーデン、イギリスの15か国を指す。

¹⁷ 原子力発電所として初めてFIT-CfDの適用を受けたHinkley Point Cは、ストライクプライスの高さが議論を呼んだ。ストライクプライスが上昇する要因として、FIT-CfDの下では、売電収入は安定化する一方で、建設費用の高騰

による利益減少のリスクを投資家が負うことになっているため、高い収益率を要求せざるを得ないことが挙げられる（服部, 2022）。原子力発電の新規建設費用を削減することが求められたことになった結果、2.5.1で述べた原子力セクターディールにおいて、政府はRABモデルを含めた様々な資金調達方法を検討することを約束し、産業界は、新規建設プロジェクトのコストを30%削減することを目標とすることを約束することとなった。

ネス・エネルギー・産業戦略省が公表した2021年3月の調査結果では、原子力発電の利用に賛成する割合は約4割弱（「強く支持する」が12%、「支持する」が27%）であり、反対する割合の約2割弱（「強く反対する」が5%、「反対する」が12%）を上回っている（BEIS, 2021）。英国において、原子力発電の利用に賛成する割合が反対する割合を上回る傾向は、2000年代に入ってからほぼ変わっておらず、2011年の福島第一原子力発電所事故を経ても大きくは変わっていない。この理由としては、「エネルギー安全保障」と「電源の低炭素化」の課題の解決に向けて、国を挙げて動かなければならないという政府の問題意識について、国民との間である程度共有できていたと考えられる¹⁸。英国政府が採用しているコンサルテーションという手法では、ほぼできあがった政策パッケージに対して国民から意見を求めるのではなく、政府としての考え方を明示した上で、それぞれの論点において個別に質問を示し、それらの質問に対して国民から得られた意見に対して回答を作成し、あらためて政府としての結論を示すという過程がとられる。2.4.1で述べたコンサルテーションにおいて、国民に提示された質問文を表4に示す。当然のことながら、コンサルテーションに全ての国民が参加しているわけではない。しかし、英国政府としては、政府が決めた結論に対して国民に受容を迫る手法¹⁹ではなく、コンサルテーションのような、国民の意見も踏まえつつ結論を導き出す手法を採用することによって、政府としての説明責任を果たすことを志向していると考えられる。国民の原子力利用に対する意識に加えて、3.1で述べたように、二大政党の保守党・労働党の両党は、2021年12月現在では原子力発電の利用に反対ではなく、原子力発電の利用を促進することが、政治的な対立軸になっていないのが現状である。すなわち、

¹⁸ 「気候変動への取組に役立つなら」あるいは「エネルギー安全保障に役立つなら」という条件で、「新しい原子力発電所の建設を受け入れたいと思う」という「条件付き支

英国政府が原子力発電の再興に向けて積極的な姿勢を示すことができているのは、そうした姿勢を示すことが政権維持を左右するような政治的ダメージにつながりにくいという見通しがあると考えられる。

4. おわりに

一時期の停滞を抜けて、英国が、原子力発電の利用に向けて積極的な姿勢に再び転じることができたのは、「エネルギー安全保障」と「電源の低炭素化」という多くの国が直面してきた課題の解決に向けて、英国政府が原子力発電という選択肢を初めから排除することなく検討した上で、原子力発電の必要性をあらためて認識し、利用促進に向けた明確な考え方を国民と共有することに努めたからだと言える。エネルギーを巡る事情は国ごとに大きく異なるが、多様な観点から検討した原子力発電の価値について、時間をかけて国民と議論する姿勢は参考にすべきである。

持」が、それぞれ 50.6%、53.5%であったとする 2020 年の調査結果もある（桑垣ら, 2021）。

¹⁹ DAD (Decide-Announce-Defend) アプローチと呼ばれる。

表4 2008年原子力白書策定時のコンサルテーション文書で示された質問

| 番号 | 質問文 |
|----|--|
| 1 | 気候変動への取組とエネルギー供給の安定性の確保が、短期的な重要な行動と、現在から2050年にわたる持続的な戦略が必要な、英国にとって重要な課題であるとあなたはどの程度考えていますか。 |
| 2 | 新規原子力発電所のCO ₂ 排出量に関する政府の考え方に賛成ですか、反対ですか。その理由は何ですか。欠けていると考える重要な考慮事項はありますか。あるとすれば、それは何ですか。 |
| 3 | 新規原子力発電所の供給安定性への影響に関する政府の考え方に賛成ですか、反対ですか。その理由は何ですか。欠けていると考える重要な考慮事項はありますか。あるとすれば、それは何ですか。 |
| 4 | 新規原子力発電所の経済性に関する政府の考え方に賛成ですか、反対ですか。その理由は何ですか。欠けていると考える重要な考慮事項はありますか。あるとすれば、それは何ですか。 |
| 5 | 選択肢として原子力発電所を持つことの価値に関する政府の考え方に賛成ですか、反対ですか。その理由は何ですか。欠けていると考える重要な考慮事項はありますか。あるとすれば、それは何ですか。 |
| 6 | 安全、セキュリティ、健康及び核不拡散に関する政府の考え方に賛成ですか、反対ですか。その理由は何ですか。欠けていると考える重要な考慮事項はありますか。あるとすれば、それは何ですか。 |
| 7 | 核物質の輸送に関する政府の考え方に賛成ですか、反対ですか。その理由は何ですか。欠けていると考える重要な考慮事項はありますか。あるとすれば、それは何ですか。 |
| 8 | 廃棄物と廃止措置に関する政府の考え方に賛成ですか、反対ですか。その理由は何ですか。欠けていると考える重要な考慮事項はありますか。あるとすれば、それは何ですか。 |
| 9 | エネルギー企業に対して新規原子力発電所の建設を許可する決定をすることは、既存の廃棄物の管理にどのような影響があるでしょうか。 |
| 10 | 新規原子力発電所の建設を許可する決定に関連する倫理的考慮事項は何だと思えますか。また、これらは気候変動に対処する必要性とどのようにバランスをとるべきでしょうか。 |
| 11 | 環境問題に関する政府の考え方に賛成ですか、反対ですか。その理由は何ですか。欠けていると考える重要な考慮事項はありますか。あるとすれば、それは何ですか。 |
| 12 | 核燃料の供給に関する政府の考え方に賛成ですか、反対ですか。その理由は何ですか。欠けていると考える重要な考慮事項はありますか。あるとすれば、それは何ですか。 |
| 13 | サプライチェーンと人材育成に関する政府の考え方に賛成ですか、反対ですか。その理由は何ですか。欠けていると考える重要な考慮事項はありますか。あるとすれば、それは何ですか。 |
| 14 | 再処理に関する政府の考え方に賛成ですか、反対ですか。その理由は何ですか。欠けていると考える重要な考慮事項はありますか。あるとすれば、それは何ですか。 |
| 15 | エネルギー企業に原子力発電所への投資の選択肢を与えることについて、決定を下す前に考慮すべき問題や情報は他にありますか。それはなぜですか。 |
| 16 | 気候変動への取組とエネルギー供給の安定性の確保の観点から、エネルギー企業に新規原子力発電所への投資の選択肢を与えることは公共の利益になるという考えに賛成ですか、反対ですか。 |
| 17 | エネルギー企業に新規原子力発電所への投資の選択肢を与える前に、他に設けるべき条件があると思えますか（例えば、既存のサイトの周辺での建設を制限したり、既存の容量をほぼ置き換えるための建設を制限したりすること）。 |
| 18 | このような投資に伴う規制や計画上のリスクを軽減するためには、これらの促進措置が適切だと思えますか。また、政府が考慮すべき他の方策はありますか。 |

出典：2008年原子力白書策定時のコンサルテーション文書

【参考文献】

- 石井敬之 (2013)「世界の原子力事情 第2回 英国の現状と新規プロジェクト」日本原子力学会誌 Vol.55 No.12.
- 桑垣玲子・服部徹 (2022)「気候変動対策としての原子力発電に対する「条件付き消極受容」の日英国民意識の分析」電力経済研究 No.68.
- 桑原秀史 (2003)「英国の排出権取引と原子力政策 - 産業組織的観点からの検討-」経済学論究第 56 巻第 4 号.
- ジェームス イーストコット (2002)「ブリティッシュ・エナジーの経営危機とその背景」IEEJ: 2002 年 11 月掲載.
- 下郡けい (2015)「英国電力市場改革と原子力発電」リアルオプションと戦略第 7 巻 1 号.
- 下郡けい (2018)「原子力発電をめぐる英国 FIT-CfD の現状と課題」IEEJ: 2018 年 6 月掲載.
- 竹内純子 (2019)「原子力をめぐる“世界の潮流” — 各国の動向整理と米国・英国の政策」環境管理 2019 年 4 月号.
- 田中文憲 (2018)「サッチャリズムに関する一考察(1)」奈良大学紀要 46 号.
- 服部徹 (2020)「わが国の電力市場の全体像と今後の原子力発電 第3回/最終回 電力市場における原子力発電への支援策」日本原子力学会誌 Vol.62 No.2.
- 服部徹 (2022)「英国における新設原子力発電所の資金調達手法「規制資産ベース (RAB) モデル」の導入をめぐる議論」電力経済研究 No.68.
- 村上朋子 (2006)「イギリスのエネルギー政策に見る原子力発電の展望」IEEJ: 2006 年 9 月掲載.
- 村上朋子・松尾雄司・永富悠 (2009)「欧州諸国のエネルギー政策に見る原子力政策変遷と産業界の動向展望」エネルギー経済 Vol.35 No.4.
- BEIS (2021) “BEIS Public Attitudes Tracker (March 2021, Wave 37, UK)”
- Christine Greenhalgh・Adisa Azapagic (2009) “Review of drivers and barriers for nuclear power in the UK”, Environmental Science & Policy Vol.12.
- Nuclear Industry Association (2013)「英国の原子力産業の動向」
- OECD/NEA (2019) “Legal Frameworks for Long-Term Operation of Nuclear Power Reactors”

稲村 智昌 (いなむら ともあき)

電力中央研究所 社会経済研究所