

参議院常任委員会調査室・特別調査室

論題	フュージョンエネルギーをめぐる主な動向
著者 / 所属	山下 慶洋 / 第三特別調査室
雑誌名 / ISSN	立法と調査 / 0915-1338
編集・発行	参議院事務局企画調整室
通号	479 号
刊行日	2025-10-28
頁	96-109
URL	https://www.sangiin.go.jp/japanese/annai/chousa/ripou_chousa/backnumber/20251028.html

※ 本文中の意見にわたる部分は、執筆者個人の見解です。

※ 本稿を転載する場合には、事前に参議院事務局企画調整室までご連絡ください（TEL 03-3581-3111（内線 75020）／ 03-5521-7686（直通））。

フュージョンエネルギーをめぐる主な動向

山下 慶洋

(第三特別調査室)

1. はじめに
2. フュージョンエネルギーとは
3. 政府等の主な施策
4. 諸外国等の主な動向や我が国の国際協力
5. 国会における最近の主な議論
6. おわりに

1. はじめに¹

世界人口の増加や中国、インド等新興国の経済成長に伴い、今後もエネルギー消費量²の増加が見込まれ、それに対応したエネルギーの安定供給が求められるが、地球温暖化防止のため、温室効果ガス³の排出を抑える必要もある。一方で、我が国のエネルギーを取り巻く情勢を見ると、2022年2月からのロシアによるウクライナ侵略や、2023年からのイスラエル・パレスチナ情勢の悪化、イスラエル・イラン間の軍事的緊張等をめぐる中東情勢の緊迫化などから、我が国の原油等の調達に不確実性が増すなど、経済安全保障上の取組を進める必要性が高まっている。また、我が国は2050年カーボンニュートラル⁴目標を掲げて

¹ 本稿では、2025年10月8日時点の情報を基にしている（URLの最終アクセスの日付はいずれも同日。また、肩書はいずれも当時のもの。）。

² 石油換算で、1965年の37億トンから年平均2.4%増加し、2023年には148億トンとなっている（資源エネルギー庁「エネルギー動向（2025年6月版）」）。

³ 地球の大気中に存在し、太陽からの熱を閉じ込めて地表を温める働きを持つガスのことで、二酸化炭素（CO₂）、メタン（CH₄）、一酸化二窒素（N₂O）、フロン類等がある。

⁴ 二酸化炭素などの温室効果ガスの排出量と吸収量を均衡させ、排出量を実質ゼロにすることを意味する。

いるが⁵、諸外国ではカーボンニュートラルに向けた野心的な目標⁶を維持しつつ、エネルギーの安定供給や脱炭素化に向けたエネルギー構造転換を経済成長につなげるための産業政策の強化がなされている。

我が国では、生成A I の普及に伴うデータセンターの利用拡大や半導体工場の新增設などのD X⁷に加え、ハイブリッド車や電気自動車などの電動車⁸や、産業のエネルギー源を脱炭素化することなどのG X⁹に伴い、電力需要が増加することが見込まれている。我が国のエネルギー自給率は15.3%¹⁰（2023年度）とG 7 諸国の中で一番低い水準にある中、今後、電力需要の増加に見合うだけの脱炭素電源を確保できないことにより国内産業への投資が行われず、我が国の経済成長の機会が失われるような事態は避けなければならない。こうした課題の解決策の一つとして、フュージョンエネルギー（核融合¹¹エネルギー）への期待が高まっている。

本稿では、次世代のエネルギーの一つに挙げられるフュージョンエネルギーに関し、政府等の施策や、諸外国等の動向等について概観するとともに、国会における最近の主な議論を紹介する。

2. フュージョンエネルギーとは

物質をつくる最も小さい粒子である原子は原子核と電子に分解できるが、そのうちの原子核は陽子と中性子からなっている。質量の小さな原子核同士が融合して、別の少し大きな原子核となる核融合反応が起こると（図表1）、その反応前後で陽子、中性子同士の結合エネルギーが変化することにより、質量がわずかに失われるとともに膨大なエネルギーが発生する。このエネルギーがフュージョンエネルギーである。これは、太陽が発するエネルギーと同じ原理であるため、「地上の太陽」とも呼ばれる。

⁵ 菅内閣総理大臣所信表明演説（衆議院本会議及び参議院本会議、2020. 10. 26）で「我が国は、2050 年までに、温室効果ガスの排出を全体としてゼロにする、すなわち 2050 年カーボンニュートラル、脱炭素社会の実現を目指す」ことを宣言した。また、2021 年 4 月、菅内閣総理大臣は、地球温暖化対策推進本部及びアメリカ主催の気候サミットにおいて、「2050 年目標と整合的で、野心的な目標として、2030 年度に、温室効果ガスを 2013 年度から 46%削減することを目指す。さらに、50%の高みに向けて、挑戦を続けていく」ことを表明した。

⁶ 我が国を含む 120 以上の国・地域が 2050 年までのカーボンニュートラル実現を目標としている。

⁷ デジタルトランスフォーメーションの略。デジタル技術を用いて社会やビジネスモデルを変革することであり、半導体はその実現を支える基盤技術となる。

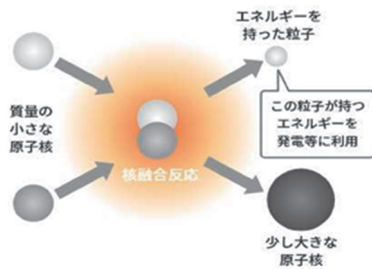
⁸ エンジンのみではなく、電化することによりCO₂の排出低減を実現する主な自動車。現在の市販車は、主にハイブリッド車（HEV）、プラグインハイブリッド車（PHEV）、電気自動車（BEV）、燃料電池車（FCEV）の4つ。

⁹ グリーントランスフォーメーションの略。温室効果ガスの排出削減と経済成長の両立に向けた社会変革の取組を指す。

¹⁰ 資源エネルギー庁「エネルギー白書 2025」（2025 年 6 月）27 頁。なお、同白書の I E A「World Energy Balance 2024」から引用した 2022 年データによれば、他の G 7 のエネルギー自給率は、アメリカ 106.7%、イギリス 67.5%、フランス 49.3%、ドイツ 35.3%、イタリア 22.4%、カナダ 188.6%である。

¹¹ 本稿では、「フュージョン」と「核融合」の用語を両方とも同義の意味で使っている。なお、フュージョンエネルギーは、核融合発電として取り上げられることが多いが、航空機の小型動力源や船舶の海洋推進器、住宅のオフグリッド（自家発電設備）、ロボット、自動車燃料としての水素製造・合成燃料製造、ロケットの宇宙推進器などへの多面的な活用が見込まれている。

図表1 核融合反応

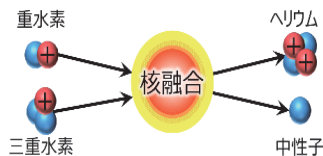


(出所) 文部科学省ウェブサイト「核融合エネルギーの実現に向けて」〈https://www.mext.go.jp/a_menu/shinkou/fusion/〉

なお、フュージョン（Fusion、核融合）に対してフィッション（Fission、核分裂）は、重い原子核が分裂し、より軽い原子核に分かれる反応を指している。原子力発電は、ウランなどの原子核に中性子を当てて核分裂を起こし、その際に放出されるエネルギーを利用している。

核融合の原理としては、水素の軽い原子核同士が結合し、ヘリウムなどのより重い原子核に変わる際に莫大なエネルギーが放出される（図表2）。この核融合反応を利用した発電では、例えば、水素の同位体¹²である重水素と三重水素（トリチウム）が燃料¹³となる。

図表2 核融合の原理



(出所) 内閣府イノベーション政策強化推進のための有識者会議「核融合戦略」【参考資料】「フュージョンエネルギーの実現に向けた安全確保の基本的な考え方について」（2025. 3. 25）

このフュージョンエネルギーの主な特徴として、①発電の過程において二酸化炭素を発生させない、②燃料は海水中に豊富に存在し、ほぼ無尽蔵に生成可能な上に、少量の燃料から膨大なエネルギーを発生させることが可能である¹⁴、③燃料の供給や電源を停止することにより核融合反応が停止する、④発生する放射性廃棄物は低レベルのみ、といったことが挙げられる¹⁵。しかし、こうした一方で、①未完成の技術であり研究開発中である、②低レベル放射性廃棄物の大量排出が懸念される¹⁶、③核融合炉は巨大な施設であるため、その経済性が問われる¹⁷、などの課題も指摘されている¹⁸。

¹² 原子核中の陽子の数は同じであるが、中性子の数が異なる原子のこと。

¹³ 重水素と三重水素が最も核融合反応を起こしやすいとされているが、放射性物質である三重水素の扱いが問題であるため、非放射性である核融合として、①重水素同士、②重水素とヘリウム3（ヘリウムの同位体）、③水素とホウ素なども構想されている。

¹⁴ 燃料となる重水素、三重水素のうち、重水素は自然界の海水に豊富に含まれているが、三重水素はごくわずかにしか存在しない。しかし、三重水素は、核融合炉内で中性子とリチウムを反応させて自己生産できる。つまり、重水素と三重水素の核融合反応によりエネルギーを生産すると同時に三重水素を生産することになるため、燃料の実質的な資源量はリチウムにより決まる。そのリチウム自体は、海水中に低濃度で豊富に存在している。なお、燃料1グラムから石油8トン分のエネルギーが作り出せるとされる。

¹⁵ これら主な特徴の②～④が原子力発電との違いでもある。

¹⁶ 例えば、中性子を受け止める核融合炉内の内壁（ブランケット）など低放射化材料の開発が進められている。

¹⁷ 将来的には、モジュール化（核融合炉を構成する部品を規格化し、工場で製造したものを建設現場で組み立てる方式）による建設費の削減が重要となる。

¹⁸ 山崎耕造『よくわかる最新核融合の基本と仕組み』（秀和システム、2023年）40～41頁

3. 政府等の主な施策

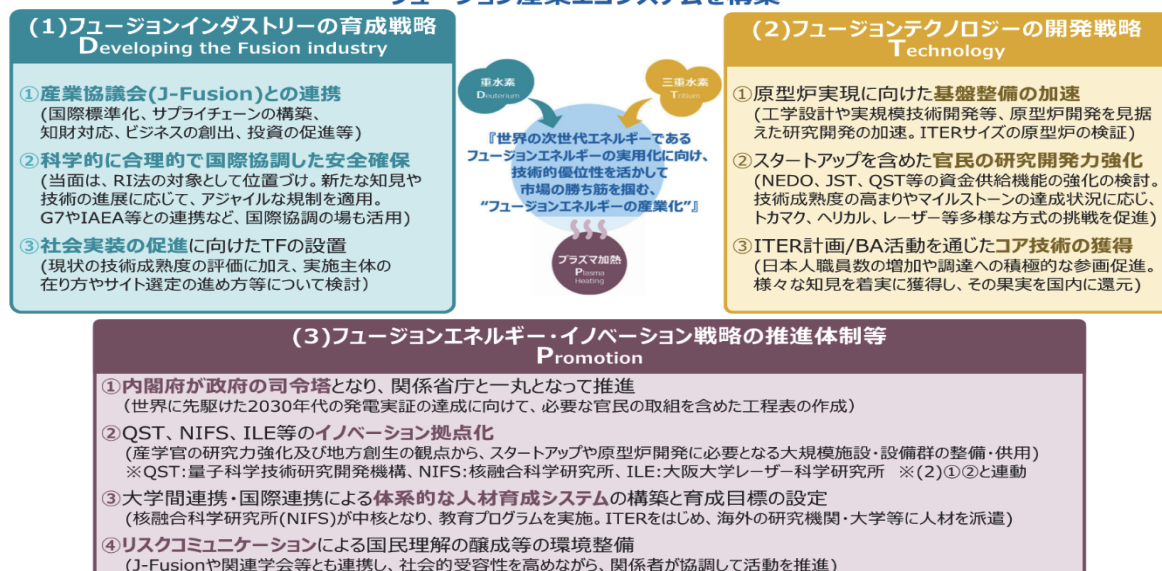
(1)「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」等

フュージョンエネルギーについては、次世代のクリーンエネルギーとして、世界各国が大規模な投資を実施し、特にアメリカやイギリス、ドイツにおいてフュージョンエネルギーの産業化を目標とする国家戦略を策定し、国策として自国への技術、人材の囲い込みを強めている。

こうした中、政府においては、フュージョンエネルギーをエネルギー・環境問題の解決策や新たな産業として捉え、構築されつつある世界のサプライチェーン競争に我が国も機会を逸せずに参加していくとしている。このため政府は、フュージョンエネルギーの実現に向けた具体的な道筋をつけるとともに、我が国の民間企業の更なる参画の促進、産学官の連携推進、民間投資の呼び水となる具体的なアクションを盛り込むとして、統合イノベーション戦略推進会議の下に、イノベーション政策強化推進のための有識者会議「核融合戦略」（以下「核融合戦略有識者会議」という。）を設置して検討を行い、2023年4月に「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」（統合イノベーション戦略推進会議決定）を策定した。また、フュージョンエネルギーの実現は、産業振興を通じた産業競争力の強化及びエネルギーを含む我が国の自律性の確保を通じた経済安全保障の強化に資することから、戦略、法制度、予算、人材面での強化が必要であるとして、世界に先駆けた2030年代の発電実証を目指すとともに、フュージョン産業エコシステム¹⁹の構築に向け、2025年6月に同戦略を改定した（図表3）。

図表3 改定「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」（概要）

ITER計画/BA活動の知見や新興技術を最大限活用し、世界に先駆けた2030年代の発電実証を目指し、**バックキャストによるロードマップを今後策定するとともに、QST等のイノベーション拠点化を推進し、フュージョン産業エコシステムを構築**



（出所）統合イノベーション戦略推進会議「【概要】フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」（2025.6.4改定）

¹⁹ 企業、大学、研究機関、政府機関などが連携して、新たなサプライチェーンを構築し、ビジネスを創出する取組。

同戦略では、フュージョンエネルギーの早期実現と産業化を目指し、「安全確保の基本的な考え方」の策定（後述（４）参照）、スタートアップを含めた官民の研究開発力の強化、Q S T（国立研究開発法人量子科学技術研究開発機構）等における実証試験施設群の整備等の取組を加速するとしている。

また、フュージョンエネルギーの社会実装に向け、実施主体の在り方やサイト選定の進め方、安全確保に向けた取組、技術開発から事業化に至るまでのビジネスモデル、将来のフュージョン装置のコストやファイナンス、円滑な技術移転を進めるための方策等を検討する必要があるとしている。このため、内閣府にタスクフォースを設置し、関係省庁の協力を得つつ、社会実装を目指すに当たって考慮すべき課題を検討し、産業の予見性を高める観点から、諸外国や異なる技術分野の状況も参考に2025年度中の取りまとめを目指すとしている（後述（５）参照）。

さらに、産学官連携で取り組む推進体制を構築するため、①内閣府が政府の司令塔となり、関係省庁と一丸となって推進すること、②原型炉²⁰開発に向けてQ S Tを中心に、アカデミアや民間企業を結集して技術開発を実施する体制、民間企業を育成する体制を構築すること、③Q S T等のイノベーション拠点化を推進すること、④フュージョンエネルギーに携わる人材を戦略的に育成するため、大学間連携・国際連携による体系的な人材育成システムを構築すること、⑤国民の理解を深めるアウトリーチ活動を実施することを取り上げている。特に①に関しては、同戦略を推進する際、国としてのコミットメントを明確にする観点から、世界に先駆けた2030年代の発電実証の達成に向けて、必要な官民の取組を含めた工程表を作成するとともに、変化する市場や研究の進展等に対応するため、E B P M²¹も活用しながら本戦略の定期的な改定を行うとしている。

こうした同戦略以外でも、「第7次エネルギー基本計画」（2025年2月18日閣議決定）において、次世代革新炉²²の一つとして、フュージョンエネルギーを取り上げ、その研究開発等を進めるとともに、サプライチェーン・人材の維持・強化に取り組むとしている。「統合イノベーション戦略2025」（同年6月6日閣議決定）や、「経済財政運営と改革の基本方針2025」（骨太の方針2025）、「新しい資本主義のグランドデザイン及び実行計画2025年改訂版」（いずれも同年6月13日閣議決定）においては、先端科学技術の戦略的な推進として、重要分野の一つにフュージョンエネルギーを位置付け、研究開発の推進や次世代革新炉の開発・設置、早期実現に向けた取組などについて、それぞれ言及がなされている。

（２）フュージョンエネルギー関係予算の概要

フュージョンエネルギー関係として、文部科学省では、令和7年度予算で約207億円、令和6年度補正予算で約94億円がそれぞれ措置された。その内訳は、I T E R（国際熱核融

²⁰ 新たな形式の動力炉を開発する場合、技術的性能の見通しや大型化への技術的課題の摘出、経済性の目安を得ること等を目的として作られるもの。

²¹ Evidence-based Policy Making（エビデンスに基づく政策立案）

²² フュージョンエネルギーだけでなく、革新軽水炉、小型軽水炉、高速炉、高温ガス炉を含む。

合実験炉)計画²³の推進に約139億円、B A (幅広いアプローチ)活動²⁴の推進に約60億円、原型炉実現に向けた基盤整備に約7億円となっている(図表4)。内閣府では、フュージョンエネルギー・イノベーション戦略の推進として約6百万円にとどまる。

また、令和8年度予算概算要求では、文部科学省²⁵に約309億円が計上され、その内訳は、ITER計画に約219億円、先進的核融合研究開発に約90億円となっている。また、内閣府ではフュージョンエネルギー・イノベーション戦略の推進として約12億円が計上された。

図表4 フュージョンエネルギー関係予算

(出所) 文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会核融合科学技術委員会原型炉開発総合戦略タスクフォース(2025.2.12)配付資料1を一部加工

(3) フュージョンエネルギーの研究開発の方針

フュージョンエネルギーの研究開発については、ITER計画等への参画を通じて科学的・技術的実現性を確認した上で、原型炉への移行を判断するとともに、文部科学省科学

²³ ITER計画は、1985年の米ソ首脳会談(スイス・ジュネーブで開催)でフュージョンエネルギーの国際共同開発に合意して以降、数十年にわたるプロジェクトとなって進められてきている。平和目的のための核融合エネルギーが科学技術的に成立することを実証するために人類初の核融合実験炉を実現しようとする超大型国際プロジェクトである。日本・欧州連合(EU)・アメリカ・ロシア・韓国・中国・インドの7極(33か国)が協力し、世界最大のトカマク型装置(脚注26参照)がフランスのサン・ポール・レ・デュランスに建設されている。なお、「ITER」はラテン語で道を意味し、核融合実用化への道・地球のための国際協力への道という願いが込められている。

²⁴ 幅広いアプローチ(Broader Approach: BA)活動とは、核融合エネルギーの早期実現を目指して、ITER計画の効率的・効果的な研究開発を支援・補完するとともに、将来の核融合原型炉実現のために必要な炉工学研究やプラズマ物理研究などの先進的核融合研究開発を行う活動で、欧州連合(EU)と締結した幅広いアプローチ協定の下、三つの事業を共同で実施している。

²⁵ 文部科学省では本文記載以外に別途計上された経費がある。

技術・学術審議会研究計画・評価分科会核融合科学技術委員会等における議論を踏まえ、原型炉に必要な技術開発の進捗を定期的に確認しつつ、研究開発を推進していくとしている（図表5）。

改定された「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」においても、フュージョンテクノロジーの開発戦略として、ITER計画／BA活動及び関連する国内研究開発を通じてフュージョンエネルギーのコアとなる技術開発の推進に加え、未来の可能性を拓く挑戦的な研究も支援するとしている。特にフュージョンエネルギーの早期実現と産業化を目指し、ITER計画／BA活動等で培った技術や人材を最大限活用し、技術成熟度を高めるべく、スタートアップを含めた官民の研究開発力を強化するとしている。また、世界に先駆けた発電実証を目指し、技術成熟度を客観的・横断的に評価しつつ、原型炉開発と並行し、トカマク型、ヘリカル型、レーザー型²⁶等多様な方式の挑戦を促すとしている。

図表5 フュージョンエネルギー・イノベーション研究開発の全体像



（4）フュージョン装置²⁷の安全規制の検討

「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」を踏まえ、新たな産業育成や原型炉

²⁶ 核融合発電の方式の種類であり、大きくは①磁場閉じ込め方式、②慣性閉じ込め方式に分かれ、①にトカマク型とヘリカル型があり、②にレーザー型がある。

²⁷ 「軽い原子核同士が融合して別の原子核に変わる際に放出されるエネルギー（フュージョンエネルギー）を使用する装置」を指す。なお、我が国で現行のフュージョン装置としては、世界最大のトカマク型超伝導プラズマ実験装置「JT-60SA」（茨城県那珂市、QST）や大型ヘリカル装置（LHD）（岐阜県土岐市、NIFS：大学共同利用機関法人自然科学研究機構核融合科学研究所）、レーザー方式装置（大阪大学レーザー科学研究所）等がある。

開発の促進を念頭に置き、フュージョン装置の安全確保に係る検討²⁸を進めるべく、その前提となる指針について、核融合戦略有識者会議により「フュージョンエネルギーの実現に向けた安全確保の基本的な考え方について」（2025年3月25日）が策定された。そこでは、一般公衆及び従事者の放射線障害の防止や、通常運転時及び事故時における人々と環境への放射線リスクの評価・管理という安全確保原則の下、機敏な規制の検討や具体的なリスクの大きさに応じた規制の適用という科学的・合理的なアプローチのほか、明確な規制・安全確保の体系の早期検討などが示されている。また、今後検討すべき課題として、①法的な枠組み、②安全確保の枠組みを検討する体制、③知見の蓄積、④セキュリティと不拡散が挙げられている。

特に課題①の法的な枠組みに関し、現行の原子炉等による災害を防止するための原子炉等規制法²⁹は、原子力基本法³⁰上の原子炉の運転や核原料物質及び核燃料物質の利用等を規制対象としているため、原子力基本法上の原子炉や核原料物質及び核燃料物質の定義に該当しないフュージョン装置については規制対象外とした。一方、現行のR I 法³¹は、放射性同位元素の使用や放射線発生装置の使用等を規制対象としていることから、燃料に三重水素を使用し放射線の発生が想定されるフュージョン装置については規制対象になり得るとした。こうした現行法を踏まえ、新たなフュージョン装置建設の際、将来的には規制の法体系の在り方も含め検討する必要があるとしつつも、現存のフュージョン装置と同程度のリスクであれば、当面は現行R I 法の対象として、同法に基づく放射線防護の観点から規制を継続することが適当とされた³²。

（５）フュージョンエネルギーの社会実装に向けた検討

2025年5月30日の核融合戦略有識者会議では、「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」の改定を踏まえ、同有識者会議の下に、フュージョンエネルギーの社会実装を目指すに当たって考慮すべき課題について検討するため、産業界や核融合の専門家に加え、基礎研究の社会実装・事業化に知見を有する有識者で構成される「フュージョンエネルギーの社会実装に向けた基本的な考え方検討タスクフォース」（以下「社会実装タスクフォース」という。）の開催が決定された。

社会実装タスクフォースでの主な検討事項としては、総論として、①実施主体の在り方、②サイト選定の進め方、③社会実装に繋がる発電実証の定義、④安全確保に向けた取組、産業関係として、①技術開発から事業化に至るまでのビジネスモデル、②原型炉やパイロットプラントをはじめとする将来のフュージョン装置のコストやファイナンス、技術関係では、①現状の技術成熟度の評価、②円滑な技術移転を進めるための方策が、それぞれ示さ

²⁸ 原子力規制委員会も核融合発電の安全確保のための新ルールを検討するとしている（『日本経済新聞』（2025. 8. 15））。

²⁹ 「核原料物質、核燃料物質及び原子炉の規制に関する法律」（昭和32年法律第166号）

³⁰ 「原子力基本法」（昭和30年法律第186号）

³¹ 「放射性同位元素等の規制に関する法律」（昭和32年法律第167号）

³² 核融合戦略有識者会議では、新たなフュージョン装置建設の際、装置の形式や技術の多様性を考慮し、個々のフュージョン装置の想定リスクが一律ではないことに留意した適用を検討する必要があるとしている。

れた。これら検討事項については、適宜、核融合戦略有識者会議に報告しつつ、2025年度中の取りまとめを目指すこととされた。

同年9月5日には第1回社会実装タスクフォースが開催され、その際、城内内閣府特命担当大臣からは、社会実装に際しての課題や論点の洗い出しに加え、「発電実証」の定義を明確化することが述べられた。

（6）主な政党の動き

自由民主党の科学技術・イノベーション戦略調査会フュージョンエネルギーPTにおいて、2024年5月及び2025年5月にそれぞれ提言を取りまとめている³³。特に2025年の提言では、政府の「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」の改定に際し、国家的見地から、技術開発や産業化に向けた取組を更に具体化し、加速させることにより、フュージョン産業エコシステムを逸早く構築させることが不可欠として、①世界に先駆けた2030年代の発電実証の実現、②多様な炉型の研究開発、③政府の推進体制の強化の3つの柱を挙げ、特に③に関してフュージョンエネルギー基本法制定の必要性にも言及している。また、公明党³⁴や立憲民主党³⁵、国民民主党³⁶、日本維新の会³⁷、参政党³⁸、チームみらい³⁹の各党の政策でも、核融合若しくはフュージョンエネルギーに関する言及がある。

4. 諸外国等の主な動向や我が国の国際協力

（1）諸外国

アメリカでは、2024年に初めて国家戦略を策定し、また、スタートアップ企業⁴⁰による商

³³ 提言は自由民主党ウェブサイトを参照<https://storage2.jimin.jp/pdf/news/policy/210611_4.pdf>。

³⁴ 2025 政策集に「AI、量子技術、先端半導体、次世代情報通信基盤、バイオ、再生医療、マテリアル、フュージョンエネルギー、宇宙、海洋など我が国の勝ち筋となる各戦略分野への研究開発投資や人材育成の支援を進めるとともに、事業環境の整備などの取組みについて、官民挙げて社会実装を進めます。」「フュージョンエネルギーの早期実現に向け、新たな国家戦略に基づき、実施主体の在り方やサイト選定の進め方など、社会実装を促進する取組の在り方について検討を進めるとともに、他国に劣らない資金供給量を確保し、工学設計等の原型炉開発と並行し、トカマク型、ヘリカル型、レーザー型等多様な方式の挑戦を促します。」とある。

³⁵ 政策集 2025 に「次世代のエネルギーとして注目される核融合技術については、主要国の連携の下で進むITER計画への参画等を通して、その安全性、科学的・技術的実現性について検証します。」とある。

³⁶ 政策 2025（政策各論インデックス）に「データセンターや半導体工場の新規建設による電力需要の大幅増加も見据え、将来にわたる電力の安定供給を実現する必要があることから、次世代軽水炉や小型モジュール炉（SMR）、高速炉、高温ガス炉、核融合炉、浮体式原子力発電等次世代革新炉の開発・建設（リブレース・新增設を含む）の推進、使用済燃料の処理・処分に関する革新的技術の研究開発、新たな発電・送電・蓄電技術や核融合技術の研究開発等をファイナンス面での支援も含めて進めていきます。」とある。

³⁷ 維新八策 2025（個別政策集）に「再生可能エネルギーの導入拡大や送電網整備、洋上風力や地熱発電の推進、核融合発電を含む次世代原子力発電、そして規制改革と投資促進を通じて、GX（グリーントランスフォーメーション）を強力に推進します。」とある。

³⁸ 政策 2025 に「次世代原子力・核融合・新たな火力・水力・バイオマス・水素・地熱など、民間投資だけでは賄えない分野には特に積極的に国として投資し、日本発の新技術を育成し実用化することで、エネルギー自給率の向上とエネルギー価格の低減および、世界での新たな分野での主導権確立を推進する。」「次世代型小型原発や核融合など新たな原子力活用技術の研究開発を推進。」とある。

³⁹ 政策マニフェスト（テーマ別解説版エネルギー編）において、「核融合技術の研究開発投資を強化」とある。

⁴⁰ 図表6に挙げた「CFS(Commonwealth Fusion Systems)社」に対し、三井物産と三菱商事が主導する日本の企業連合も出資した（総額8億6,300万ドル、約1,268億円、『読売新聞』（2025.8.28）、『電気新聞』（2025.9.1））。

業発電所の建設などの動きがある。イギリスでは、2021年に策定した国家戦略を2023年に更新し、ドイツも、2024年に国家戦略を策定した。中国においては、核融合の試験施設、実験炉の建設を開始するなどの動きが見られる（図表6）。

図表6 諸外国の主な動向

国名	国家戦略	進捗状況
アメリカ	・「フュージョンエネルギー戦略2024」を発表。	・2024年6月、2022年に発表したビジョン“Bold Decadal Vision for Commercial Fusion Energy”の2周年記念イベントをホワイトハウスで開催。 ・2024年12月、スタートアップのCFS(Commonwealth Fusion Systems)社が、フュージョンエネルギー商業発電所をバージニア州のリッチモンド近郊に建設すると発表。 ・100以上の候補地の中から、2年以上かけて選定。バージニア州とも積極的に連携。Dominion Energy社が、土地や技術的な知見を提供。2030年代初頭に、安定したフュージョンエネルギーにより、400メガワットを州の電力網に供給することを目指す。
イギリス	・2023年10月、2021年に策定した戦略を更新“Towards Fusion energy 2023”。	・2040年までに、原型炉に相当するSTEPを建設するため、実施主体 UKIFS を設立。 ・2025年1月、政府は、フュージョンエネルギーの開発の加速と、経済成長を始動するため、4億1,000万ポンドの投資を発表。施設整備や人材育成等を通じて、急速な発展を支援。 ・2025年6月、政府はフュージョンエネルギーへの25億ポンドの投資を発表。 ・原型炉STEPの2040年までの建設に向け、業者の選定プロセスが進展。ノッティンガムシャー州の石炭発電所のあった土地に建設予定。新たな雇用を生み出し、工業地帯を再活性化し、技術の進展に応じて、数千の雇用を生み出すと強調。
ドイツ	・2024年3月、国家戦略“Fusion 2040 – Research on the way to a fusion power plant”を策定。	・2023年9月、連邦教育研究大臣が新たな研究支援プログラムを開始すると発表。
中国		・核融合の要素技術を獲得するための大規模試験施設群「CRAFT」を2019年に建設開始。 ・ITERに先立ってDT運転を行うトカマク型核融合実験炉「BEST」を2023年に建設開始。 ・2025年1月、安徽省合肥市にある中国科学院プラズマ物理研究所(ASIPP)のトカマク型超電導プラズマ実験装置「EAST」が、1,066秒のプラズマ維持に成功。2023年に記録した403秒を超え、1,000秒間のプラズマ維持に成功したことは、フュージョンエネルギーによる発電に向けた大きな進展。ITERをはじめとした、世界で建設中の実験炉に対して、価値ある参照情報を提供することが期待。

（出所）文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会核融合科学技術委員会（2025. 9. 12）配付資料4より作成

（2）ITER計画

我が国を含めた世界7極の国際約束⁴¹に基づき、実験炉の建設・運転を通じてフュージョンエネルギーの科学的・技術的実現可能性を実証するITER計画が進められている。建設地のフランスでは、ITERの建設作業が本格化しており、2024年7月には主要機器で技術的に最も困難な超伝導トロイダル磁場コイルの全機納入⁴²など、各極及びITER機構において機器の製造や組立・据付などが進展しており、2034年の本格運転開始が目指されている⁴³。技術目標としては、①核融合燃焼の実証、②炉工学技術の実証、③エネルギーの取り出し試験が挙げられている。また、我が国と欧州との国際約束⁴⁴に基づき、ITER計画を補完・支援するとともに、ITER計画の次の段階として発電実証を行う原型炉に必要な技術基盤を確立するために、先進的研究開発であるBA活動が推進されている。

⁴¹ 「イーター事業の共同による実施のためのイーター国際核融合エネルギー機構の設立に関する協定」（2006年11月署名、2007年10月発効）

⁴² 図表4を参照。

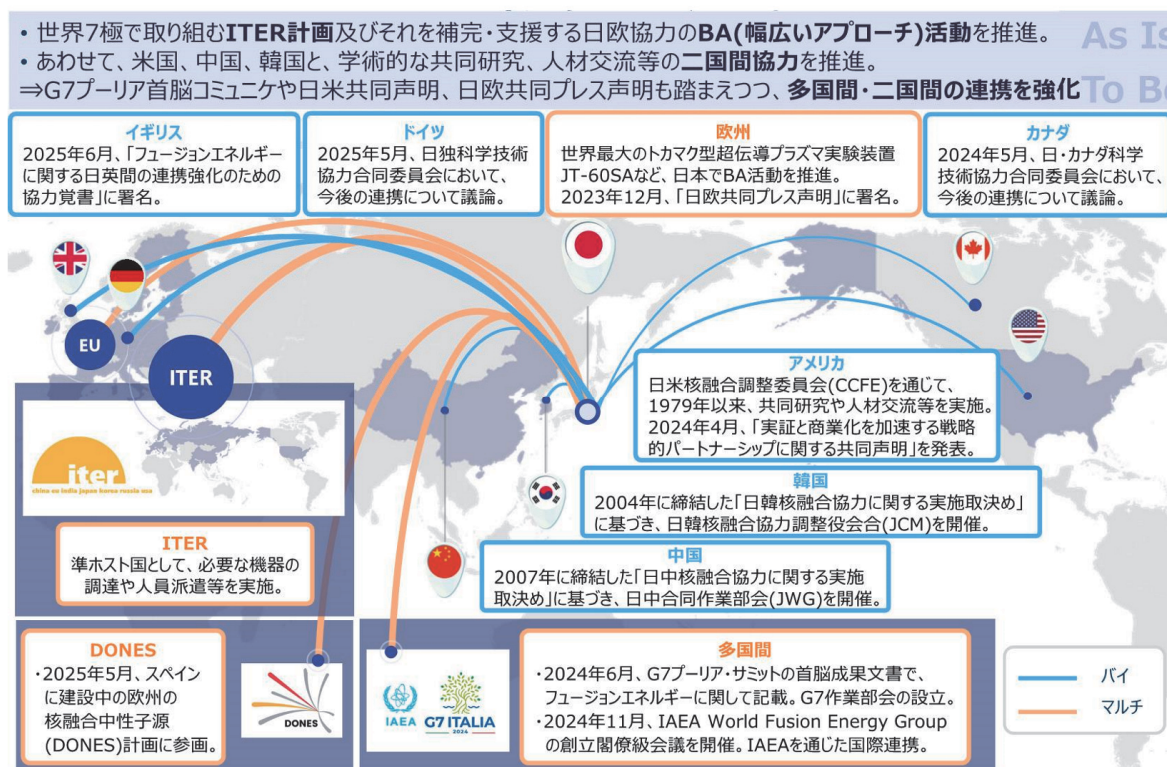
⁴³ 『日本経済新聞』（2024. 11. 23）、『日本経済新聞』（2024. 11. 28）等

⁴⁴ 「核融合エネルギーの研究分野におけるより広範な取組を通じた活動の共同による実施に関する日本国政府と欧州原子力共同体との間の協定」（2007年2月署名、同年6月発効）

(3) 我が国の国際協力

我が国は、ITER計画及び日欧協力のBA活動を推進しつつ、アメリカ、中国、韓国等との学術的な共同研究、人材交流等を推進している。二国間協力では、アメリカや欧州等との研究協力の実施取決め等の下、研究交流の実施、年1回の会議開催など情報共有・意見交換を行っている。2024年4月には、文部科学省がアメリカのエネルギー省と「フュージョンエネルギーの実証と商業化を加速する戦略的パートナーシップに関する共同声明」を発表した。また、多国間協力では、同年6月にイタリア・プーリアで開催のG7首脳の成果文書にフュージョンエネルギーに関する記述⁴⁵が盛り込まれた。この文書に基づき、同年11月にG7作業部会及び世界フュージョン・エネルギー・グループの創立閣僚級会議がイタリア・ローマで開催された。なお、その他の国際戦略については図表7のとおり。

図表7 フュージョンエネルギーにおける国際戦略



(出所) 文部科学省科学技術・学術審議会研究計画・評価分科会核融合科学技術委員会 (2025. 9. 12) 配付資料 4

5. 国会における最近の主な議論

フュージョンエネルギーについては、国会においても様々な議論がなされている。

⁴⁵ G7首脳の成果文書(G7プーリア首脳コミュニケ)において、「フュージョンエネルギーに関するG7作業部会の設立を約束する。フュージョンの規制に対する一貫したアプローチに向けて取り組む。フュージョンエネルギーにおける協力を促進するため、世界フュージョン・エネルギー・グループ ”World Fusion Energy Group” の創立閣僚級会議をローマで主催するという、イタリアとIAEAの意思決定を歓迎する。」とされている。

（１）フュージョンエネルギーの実現に向けた取組

フュージョンエネルギー分野で莫大な投資が求められる中、財政的支援や官民連携などについて問われた。

城内内閣府特命担当大臣からは、2025年6月に改定した「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」に基づき、フュージョンエネルギーの早期実現と産業化に向けた取組を加速することが極めて重要であるとした上で、具体的には社会実装に向けた様々な課題の検討を行う内閣府タスクフォースの設置、世界に先駆けた発電実証の達成に向けた工程表の作成、光学設計や実規模技術開発など原型炉開発を見据えた研究開発の更なる加速、スタートアップを含めた官民の研究開発力強化のほか、ITER機構の日本人職員数の増加や調達への日本企業の参画促進、QSTなどのイノベーション拠点化の推進といった施策を進めることが重要とした。また、これまでのITER計画等を通じて培ってきた技術や人材を最大限活用し、その果実を国内に還元することも重要であり、今後とも、内閣府が司令塔となり、新たな国家戦略に記載された取組に必要な予算を確保し、関係省庁とともに官民連携して取り組む旨答弁があった⁴⁶。

（２）核融合へ投資していくことの適切性

政府が「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」を改定し、2030年代までに実証を目指すことを明記する方向にある一方、気候危機打開には2030年までの温室効果ガス排出削減が重要としているが、核融合の開発目標と気候危機打開の時間軸、あるいは技術面、コスト面から核融合に投資していくことが適切なのかについて、アドバイザー・ボード⁴⁷の参考人に問われた。

鈴木長崎大学客員教授からは、核融合の研究開発はエネルギー政策に乗るものではないが、実証炉の研究開発を評価する仕組みを持たない中で積極的に投資を行うのは危険であり、評価機関をしっかりとつくるべき旨答弁があった。また、大島龍谷大学政策学部教授からは、核融合をエネルギー源として考えるのは問題であり、大風呂敷を広げて夢があるからお金を国が使うのはおかしい旨答弁があった⁴⁸。

（３）海外の資源に依存しない国産エネルギーへの投資、実用化

化石燃料に依存しないという意味で、海外の資源に依存しないでよい、安全性の高い核融合発電への大胆な投資を行うことや、実用化を推進していくことについて問われた。

石破内閣総理大臣からは、核融合は非常に大事と思っており、着実な技術の進展を目の当たりにする中、30年前から政府としても取組を強化しつつ、いかにして他国に依存しないかは、国家の安全保障として極めて重要なことと認識している旨答弁があった⁴⁹。

⁴⁶ 第217回国会参議院内閣委員会会議録第23号17頁（2025.6.17）

⁴⁷ 有識者による衆議院原子力問題調査特別委員会の助言機関として設置されたもの。

⁴⁸ 第217回国会衆議院原子力問題調査特別委員会会議録第4号（2025.6.3）

⁴⁹ 第216回国会衆議院予算委員会会議録第4号47頁（2024.12.11）

（４）我が国の核融合技術開発と国際的な試験研究の状況

今後、我が国が核融合技術開発に向けてどのように進んでいこうとしているのか、国際的な試験研究の状況、我が国の取組や今後の展望などが問われた。

文部科学省より、近年はカーボンニュートラルに向けた動きの中、政府主導による科学的、技術的進展もあり、諸外国で民間投資が増加、研究開発競争が加速し、アメリカあるいはイギリスでは政府による独自の取組が力強く進められていると認識している。その上で、我が国も2023年4月に国家戦略を初めて策定し、技術開発や産業育成など関係省庁が一丸となって取り組んでおり、文部科学省も、ITER計画等の着実な実施や、これまで培った技術や人材の最大限の活用、国際連携の活用、原型炉に必要な基盤整備の加速などフュージョンエネルギーの早期実現に向けて取り組んでいく旨答弁があった⁵⁰。

（５）核融合と共通性がある分野の技術開発等への支援

核融合と共通性のある分野の技術開発等への支援に対する具体的な想定について問われた。

経済産業省は、例えば、先進的なレーザー技術は、炭素繊維複合材料等加工しにくい材料を高精度、高速で加工する用途として期待されているほか、将来的にはレーザー核融合領域にも応用され得る技術と考えている。また、こうした核融合にも応用され得る将来性のある技術開発に取り組む事業者に対し、既存事業の活用等により研究開発等の支援を行い、その技術の確立や高度化を支えていくことを想定しているとした⁵¹。

（６）アメリカ企業等との連携による実用化の可能性

アメリカのスタートアップ企業の中に、2030年代の終わりから2040年代にかけて出力40万キロワット級の小型炉を年間100基以上建設可能な企業があるとされていることに関し、こうした企業との連携の可能性について問われた。

齋藤経済産業大臣より、2024年4月10日の日米首脳共同声明では、核融合の実証と商業化の加速に向けた日米連携のための戦略的パートナーシップが発表され、大学、国立研究所、民間企業を含む日米協力を進めることになり、経済産業省も早期の社会実装には研究開発の加速が重要と認識し、内閣府や文部科学省とも連携しつつ、核融合と共通性のある分野の技術開発等への支援を検討していく旨答弁があった⁵²。

6. おわりに

2025年6月に改定された「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」は、民間投資を促進するための環境整備や国際連携の強化などが打ち出されており、産学官が一体となって取組を加速していく新しい局面に入ったとも考えられる。また、同戦略では、2030年代の発電実証を目指すことが明記され、前述のように、社会実装タスクフォースにおい

⁵⁰ 第213回国会参議院資源エネルギー・持続可能社会に関する調査会会議録第5号6頁（2024.5.15）

⁵¹ 第213回国会参議院経済産業委員会会議録第8号28頁（2024.5.9）

⁵² 第213回国会参議院経済産業委員会会議録第8号28頁（2024.5.9）

て、必要な官民の取組を含めた工程表が2025年度中に策定される予定であり、注目される。

同戦略の実効性を高めていくためにも、今後、様々な課題を乗り越えていく必要がある。特に巨額の資金が必要と考えられるフュージョン装置の研究開発や建設、運用などについて、その持続可能性をどのように確保していくのか、フュージョンエネルギーの研究成果を社会実装につなげるための規制や制度をどのように迅速に整備していくのかといった点は中心的な課題として挙げられる。また、2025年3月に「フュージョンエネルギーの実現に向けた安全確保の基本的な考え方」が取りまとめられたが、フュージョン装置の立地や建設に当たり、安全性だけでなく、経済波及効果もあわせて示すなど、透明性ある情報公開を進めることにより、国民や地域社会の理解、協力等も得ていく必要がある。さらに、世界ではフュージョン関連技術への民間投資が急増し、アメリカやイギリス等では国家戦略も策定されているが、技術的優位性がある我が国が他国に技術を提供するだけでは国内の産業化が遅れ、市場競争に敗れるリスクも指摘される⁵³。このため、産業競争力の強化に向けて、人材の育成、強化や、サプライチェーン、官民連携の構築、推進が一層求められる。

依然として、技術的な課題を始め、高額な初期投資の確保や産業競争力の強化、地域社会の理解など様々な壁があるものの、国際的な研究の進展や民間企業の参入などにより、実用化に向けた道筋は見えつつある。フュージョンエネルギーがもたらす未来に期待を寄せつつ、今後も引き続き、その動向について注視していきたい。

【参考文献】

山崎耕造『よくわかる最新核融合の基本と仕組み』（秀和システム、2023年）

市村拓斗『再生可能エネルギーの「現実」と「未来」がよくわかる本』（東京書籍、2024年）

斉藤壮司、佐藤雅哉『核エネルギー革命2030 核融合と4種の新型原子炉がひらく脱炭素新ビジネス』（株式会社日経BP、2024年）

岡崎隆司『核融合エネルギーの基礎』（理工図書株式会社、2024年）

核融合エネルギーフォーラム書籍編集委員会江尻晶ほか『世界が驚く技術革命 フュージョンエネルギー』（C&R研究所、2025年）

（やました よしひろ）

⁵³ 改定「フュージョンエネルギー・イノベーション戦略」3頁、自由民主党科学技術・イノベーション戦略調査会フュージョンエネルギーPT「世界の『フュージョン産業エコシステム』の逸早い構築への提言」1頁