



巻頭言

核融合エネルギーの実現に向けて —国際核融合エネルギー研究センター事業の役割—

Aiming at the Realization of the Nuclear Fusion Energy — Role of International Fusion Energy Research Center Project —

日本原子力研究開発機構 核融合研究開発部門

幅広いアプローチ活動 国際核融合エネルギー研究センター事業長 荒木 政 則

私達人類が地球環境と共存することによって初めて成り立っているということは、普遍的な事実であります。ところが、今、その環境が急激に変化してきています。すなわち、地球温暖化の問題が懸念されはじめてから、十数年の歳月しか経っていないにも拘らず、北極および南極では氷河が解け始め、赤道直下のモルディブ諸島をはじめとする島々が水没に瀕しているなど危機的現実が着実に、しかも地球規模で進行しつつあります。このことは、大気中の二酸化炭素濃度が年々確実に増加している事実と深く関わっているようです。また、衛星から見た夜の地球は先進国の都市部を中心に、くっきりと国土の形が識別できるほど明るく輝き、現在のエネルギー消費分布がそのまま反映しているかの如くです。今後も、発展途上国をはじめとするエネルギー需要の加速度的増大が確実に予想されます。その場合、エネルギー資源に乏しい我が国などは現状のエネルギー資源調達のやり方ではまかないきれない懸念が強く持たれ、地球環境と調和する将来の基幹エネルギー源をどのように確保していくかは喫緊かつ重要な課題となっています。

このような環境のもと、太陽からの安定した核融合エネルギーを享受している人類がそれを地上に実現しようとする核融合エネルギーは、将来の基幹エネルギー源のオプションとして開発が進められていることはご存じのとおりです。とりわけ核融合実験炉「ITER」計画は、1985年の「レーガン・ゴルバチョフ会談」を源流として世界的規模で核融合研究者・技術者が結集し、その後20年を超える歳月をかけて設計研究開発活動が結実して建設段階へと、ゆっくりと、しかし着実に進められてきました。この中で、40代後半以降の多くの研究者・技術者は、その研究開発活動の大半を何らかのかたちでITERの実現に向けた関与・貢献を行って来ております。私も概念設計の当初より工学研究開発(R&D)の一員として関与・貢献し、その後ITERのコンパクト化検討および工学設計を実施してきました。今振り返りますと、ITER設計、特に工学設計活動の間、原研(現 日本原子力研究開発機構)や大学の研究者・技術者に加えて多くの日本企業から「物」を製作した経験を有する研究者・設計者・技術者が参画され、「企業人」として建設の実現性を見極めつつ先進性のある実験炉設計が進められたことが現在のITER計画を支えているのではないかと、との実感を抱いております。ITERの建設は、今後10年かけて完成する予定ですが、現時点はやっと本格的活動の入口に立ったところであり、これからが私達関係者すべての真価の発揮しどころです。

さて、このような状況下で、ITER計画と並行して日本において、日欧政府間協定に基づく共同事業である幅広いアプローチ活動(以下、BA活動)を昨年6月より正式に開始しております。この活動は、ITER建設期と合致する期間、同計画を支援するとともに、核融合エネルギーの早期の実現に向けた研究開発プロジェクトであり、3つのプロジェクト、すなわち国際核融合材料照射施設のための工学実証および工学設計活動(IFMIF-EVEDA)、サテライト・トカマク計画事業(JT-60SA)および国際核融合エネルギー研究センター事業(IFERC事業)より構成されています。IFMIF-EVEDA事業とIFERC事業は青森県六ヶ所村を、またサテライト・トカマク計画事業は茨城県那珂市を主な実施拠点としてそれぞれ活動を展開しています。

このうち、IFERC事業は、まさにITER計画への貢献および将来の発電実証のための



原型炉の早期実現を促進することを目的として、具体的には原型炉設計研究開発調整センターを軸としつつ、ITER遠隔実験センター活動を通してグローバルな実験体系を整備するとともに、核融合計算シミュレーションセンターが運用するスーパーコンピュータシステムを駆使して実験解析や理論解析を推進するもので、核融合原型炉に必要な研究開発の中心的拠点としての役割を果たすことを目指したプロジェクトといえます。

原型炉設計研究開発調整センターでは、原型炉の概念設計研究をワークショップや設計・技術会合を通して日欧で実施し、核融合原型炉の共通概念を評価して、共同設計活動を進めつつ合理的な概念設計の確立を目指しています。さらに、原型炉の実現に向けて必要な物理的・工学的R&D課題を抽出し、原型炉の概念に依存しない共通な課題について予備的な工学R&Dを実施して、概念検討に反映する必要があります。このため、設計検討の進捗に応じて、新たな物理および工学R&Dの実施が必要となることも想定した検討体制を整えていきたいと考えています。

また、ITER遠隔実験センターはITERと高速ネットワークで結び、日本においてITERの運転条件の設定、データ収集、解析等が行えるようにする施設ですが、ITERの遠隔実験を行う前に、BA活動の1つであるJT-60SAを用いた遠隔実験を実証できるよう整備していく必要があります。本センターではITERサイトである南仏との時差を利

用して効率的にITERで実験を行うことが可能となり、より多くの若手研究者の参加を、スーパーコンピュータの利用と相まって促進することを考えています。その核融合計算シミュレーションセンターでは、核融合計算に適したスーパーコンピュータシステムを構築して、燃焼プラズマの挙動解析や材料の照射効果等の計算・解析等を行い、成果をITERの運転シナリオの最適化や原型炉の設計等に反映させることを目的としつつ、計算シミュレーションによる新たな知見の創出ができるような環境整備を進める予定です。

これらの多岐に及ぶセンター事業の具体的な実施にあたっては、大部分が物納貢献(In-Kind Contribution)であるため日欧実施機関と密に協力しつつ、大学等の基礎研究機関と海外核融合研究機関、およびITER機構や原子力機構の実験拠点と連携・交流を図りつつ、進める必要があります。

以上のように、IFERC事業では日欧協力の枠組みの中でITER計画はもとより核融合エネルギーの実現を究極の目標として、青森県六ヶ所のに多くの核融合研究者・設計者・技術者に参加していただき、一步一步その階段を上る喜びを分かち合おうではありませんか。この喜びが、核融合コミュニティーのみならず、人類の喜びに繋がることを確信して。