

# さらなる研究の発展を目指して 一年頭のごあいさつ

核融合科学研究所長 竹入 康彦

新年、明けましておめでとうございます。皆様にとって、平成30年、2018年が実り多き輝かしい年となりますよう祈念いたします。研究所では、核融合発電の早期実現を目指した学術研究をさらに発展させ、多くの成果を世界に向けて発信させていけるよう、職員一同、全力で取り組んでいきたいと思っておりますので、今年1年、どうぞよろしくお願い申し上げます。

昨年3月に大型ヘリカル装置（LHD）において、研究所にとって第2の創生と位置づけている重水素実験を開始することができました。これも、共同研究者をはじめとする多くの関係者の方々の、特に、地元の土岐市、多治見市、瑞浪市の皆様の重水素実験に対するご理解とご支援によるものと、あらためて感謝申し上げます。これまでプラズマ生成に使用してきた通常の水素ガスに代わって、水素の同位体である重水素ガスを用いてプラズマを生成すると、プラズマ性能が向上することが、日本も含めた世界の大型のトカマク型装置で観測されています。この重水素実験を大型のヘリカル型装置では初めてとなるLHDで実施することにより、プラズマ性能の格段の向上が期待されます。その1年目の結果として、既にご報告のとおり、これまでの水素実験での最高イオン温度9,400万度に対して、重水素実験により1億2,000万度のイオン温度を達成することができました。トカマク型は高性能なプラズマを生成できるものの、定常運転に課題があります。そのトカマク型に比べて、格段に定常運転性能に優れているヘリカル型のLHDで、重要な核融合条件の1つである1億2,000万度のイオン温度を達成したことは、トカマク型に対して、将来の核融合炉としての優位性を示す非常に大きな成果と言えます。

一方、LHDと同規模のヘリカル型装置である

ドイツのヴェンデルシュタイン7-X（W7-X）は2015年に実験を開始しましたが、順調に期待されたプラズマ性能を示しており、LHDの重水素実験とともに、その研究成果は世界的に大きな注目を集めています。こうした日欧のヘリカル型装置による研究の進展は、これまでトカマク型を中心に進められてきた世界の核融合研究の潮流を変えようとしています。

研究所では、昨年7月に、中国の西南交通大学と学術交流協定を締結し、中国初のヘリカル型装置となる準軸対称ステラレータCFQSを、核融合研とのジョイント・プロジェクトとして建設することになりました。現在、核融合研が準軸対称ステラレータ装置として最適化設計を行ったCHS-qaをベースにして、日中合同でCFQSの設計を進めています。2020年の実験開始を目標に、製作方法も含めて精力的に検討を行っています。これを契機に中国では今、ヘリカル型の研究が注目を集めており、いくつかの大学でヘリカル研究が相次いでスタートするなど、先陣争いの様相を呈してきました。研究所が牽引して東アジアに新たなヘリカル研究の拠点を形成して、LHDと相補的に研究を進めることは、将来のヘリカル型定常核融合炉の実現へ向けて国際的な主導権を確立することにつながります。そうした観点からも、このジョイント・プロジェクトを推進していきたいと考えています。

現在、国際協力によりフランスで建設中の国際熱核融合実験炉（ITER）は、2025年のファースト・プラズマ、2035年の核融合燃焼実験開始に向けて計画が進んでいますが、ITER参加各極では、ITERの次のステップである核融合発電を行う原型炉に関する検討も行われています。国内では、文部科学省に設置された核融合科学技術委員会の下で、総合的に開発工程をまとめた原型炉開発ロードマップ

ブを策定しようとしています。その中で、原型炉建設への移行判断は、ITERによる核融合燃焼実験の開始以降の2030年代後半になることが示されていますが、それに向けて、関連する技術課題の解決が求められています。研究所では、共同研究によりヘリカル型定常核融合炉に向けた工学研究を推進していますが、こうした原型炉に向けた技術課題に対して、先進的・学術的な取り組みを行っています。それをベースに研究所と大学による工学研究に関する共同研究をネットワーク化して大学の研究力を強化し、工学研究基盤を構築して、核融合工学の体系化を進めていきたいと考えています。また、こうした工学研究に関する大学との共同研究ネットワークの構築により、20～30年後の原型炉建設、さらにはその先の商用炉の建設を担う人材の育成を目指していく所存です。

現在、大学や研究機関、あるいは分野の枠を超えた連携などによる異分野融合、新分野創成が叫ばれています。研究所でも、プラズマを医療や農業などに応用するプラズマ生物学への取り組みを始めたところですが、プラズマ研究からの物理学的なアプローチと生物学的なアプローチにより、プラズマ生物学を学術として発展させることを目指したいと考えています。こうした分野間連携などにより、プラズマ研究をベースとした新しい分野の創成を目指した取り組みを進めることは、長期にわたる人材育成・人材供給の観点からも重要です。今後もプラズマ核融合研究の基盤を厚くし、分野のすそ野を拡大したいと考えています。

二酸化炭素増大による地球温暖化が少しずつ、しかし確実に進行しています。再生可能エネルギーの普及が進んでいますが、それに必要なベースとなる基盤エネルギー源は、化石燃料に頼っているのが現状です。こうした中、二酸化炭素を排出せず、燃料資源が無尽蔵の核融合エネルギーは、是非とも実現しなければなりません。時間がかかっているのは事実ですが、実現へ向けて着実に研究・開発が進展しています。本年も引き続き、研究所の全ての職員、学生が核融合エネルギーの実現へ向けて、一丸となって取り組む所存です。

さて、平成10年3月31日にLHDのファースト・プラズマを点火して、今年で20周年となります。また、平成元年に研究所が創設されて今年の5月29日で29周年となります。研究所が創設されて以来、土岐市をはじめとする地域のご支援を受けながら、研究活動を進めさせていただいています。市民説明会をはじめとして、地域への出前授業、理科工作教室、研究所見学などの様々な広報活動等を通じて、多くの市民の皆さまと交流させていただいています。改めてお礼申し上げます。こうした地域との信頼関係をさらに高めることが、重水素実験をはじめとする研究所の研究活動の発展につながると考えています。

昨年3月に重水素実験を開始し、イオン温度1億2,000万度を達成するなど、期待以上の成果を1年目に挙げることができました。本格的な重水素実験となる今年は、さらに研究成果を積み上げて、ヘリカル型定常核融合炉の実現に向けて、研究を大幅に前進させたいと思います。そのためにも、安全管理、危機管理のより一層の徹底を図り、重水素実験をはじめとする研究所の活動を安全に実施して、多くの研究成果が挙げられるよう、研究所員一同、今年1年頑張る所存です。本年も引き続き、ご支援、ご指導のほど、よろしくお願い申し上げます。

