



重水素プラズマ研究がスタート！ 新たな段階に挑む核融合研の主任者



この人：自然科学研究機構核融合科学研究所

ヘリカル研究部 装置工学・応用物理研究系 佐瀬 卓也 氏

インタビュアー：放射線安全取扱部会広報専門委員会

廣田昌大（信州大学）

岐阜県の南東部に位置し、美濃焼が有名な陶磁器生産日本一のまち、土岐市にある核融合科学研究所。今回は、この研究所で2012年から放射線取扱主任者をされています放射線安全工学部門 准教授の佐瀬 卓也先生にお話を伺いました。

廣田：核融合科学研究所についてご紹介します。

佐瀬：将来の核融合発電を実現するには、高温、高密度のプラズマを長時間維持することによって達成が可能であるとされています。核融合科学研究所（写真1）では我が国で構想・開発されたヘリカル方式による核融合の研究を行う機関として、名古屋大学プラズマ研究所を中心に、京都大学ヘリオトロン核融合研究センター及び広島大学核融合理論研究センターの一部を統合する形で平成元年に設立されました。当時、研究所は名古屋大学東山キャンパスの一角にありましたが、大型ヘリカル装置（LHD）（写真2）が完成するのを機に、平成9年、現在の岐阜県土岐市に移転しました。大学共同利用機関として、国内外の200を超える大学・研究機関との研究協力の下、化石燃料による発電方式に代わる半永久的なベース電源の確立を目標とした次世代エネルギーを実現すべく、核融合プラズマに関する基礎研究に取り組んでいます。また、当研究所は教育機関としての一面も有しており、国立大学法人総合研究大学院大学への参画や他大学との連携を通じて、年間約50名の大学院生の研究指導にも取り組んでいます。

これまで研究所では、ヘリカル装置におけるより高いイオン温度・電子温度の達成に向けて、水素ガスを用いた軽水素プラズマ研究が行われてきましたが、2017年度より重水素ガスを用いた重水素プラ



写真1 核融合科学研究所

ズマ研究がスタートし、研究所としても、放射線施設としても、新たな段階に進展しました。

廣田：核融合研究所における研究体制や研究内容について教えてください。

佐瀬：核融合研究所において研究に取り組む組織として、専門分野別に7つの研究系と1つのセンターからなるヘリカル研究部があります。各研究系では、主に次のような研究に取り組んでいます。高密度プラズマ物理研究系では、高密度のプラズマを閉じ込める磁場配位等、核融合反応を起こすために必要な高密度プラズマの生成・保持、性能向上を目指した研究を、高温プラズマ物理研究系では、プラズマの温度や密度の高精度測定、測定データの解析を通して環状磁場に閉じ込められたプラズマに関する物理現象の解明を、プラズマ加熱物理研究系では、高周波や粒子ビームを用いたプラズマの生成、加熱、電流駆動、閉じ込め改善、計測等の研究に取り組んでいます。また、私が所属する装置工学・応用物理研究系では、超伝導システムの高性能化や信頼性向上、マイクロ波や超伝導の応用、及び微量放射線計測や



写真2 大型ヘリカル装置 (LHD)

水素同位体の分離・回収をはじめとする放射線安全に関する研究に取り組んでいます。更に、核融合システム研究系では、核融合発電炉に適した材料やそれらの適切な配置をはじめとした核融合発電炉の設計に関する研究を、核融合理論シミュレーション研究系では、磁場に閉じ込められたプラズマについて総合的理解を深めることを目的とした理論シミュレーション研究を、そして基礎物理シミュレーション研究系では、核融合プラズマの総合的理解と全体系のシミュレーションの実現に向けて、開放非平衡系物理に関するシミュレーションやシミュレーション手法、スーパーコンピュータ利用技術に関する研究にそれぞれ取り組んでいます。

廣田：核融合研究所における放射線管理業務について教えてください。

佐瀬：重水素実験が開始されたことによってLHDは放射線発生装置（プラズマ発生装置）に規定されるようになり、これに伴いLHD本体室及び本体室地下が非密封の管理区域となりました。LHDを含めた3台の放射線発生装置及び管理区域の維持管理と、研究や保守作業等で管理区域内作業を行うユーザーの支援・管理が主な業務です。これらを円滑に行うために重水素実験後に選任放射線取扱主任者を2名から4名に増員（それぞれ教育・統括、申請・検査、加速器管理、X線管理を主に担当）しました。また現場作業に精通した教職員を放射線管理室員として兼任していただくことで、現場レベルで最適な運用・管理が為されるよう工夫しています。放射線に関するその他の私の業務としては、放射線管理や

放射線防護に関心又は不安のある見学者や質問者に対して案内や説明を行うこと、スーパーサイエンスハイスクールの一環として研究所を訪問する高校生に対して環境放射線測定の実習を実施すること等も行っております。

廣田：核融合研究所において放射線管理に携わる中、苦労したことを教えてください。

佐瀬：重水素実験に伴って、これまで発生の無かった中性子、トリチウム、放射化物への対応が必要となりました。研究所の放射線業務従事者の大半はこれらの使用経験が無かったため、すべてのユーザーに対して汚染検査を中心とした実習形式の講習会を実施しました。守るべき要点を忙しいユーザーに対して如何に効率的に印象深く伝えるか、に苦心しました。しかしながらこの任務は私が核融合研に着任して最初の大仕事であったため、ユーザーの皆さんとコミュニケーションを図る絶好の機会と捉え、大変ながらも楽しく遂行することができました。

廣田：佐瀬先生が主任者に着任されてから、放射線管理業務に関して工夫されたこと、改められたことがありましたら教えてください。

佐瀬：核融合研における業務従事者数は344名（所内164名、所外180名：2017年度現在）と、大学共同利用施設としては中規模レベルですが、その他の管理区域立入として一時立入作業者及び見学者がそれぞれ年間1,000名程度の件数があります。これらの方々に実施する立入前教育を和文・英文のチェックシートを用いて所内立会者（業務従事者）が責任を持って実施する方法に規格化し、一時立入に関する手続き及び管理を効率的に行えるよう整備しました。また新規業務従事者に対する教育訓練は、前任者の河野孝央先生（現（株）日本遮蔽技研）からの「コミュニケーションを大切に」、私の師である名古屋大学名誉教授 西澤邦秀先生からの「放射線管理は人間関係の構築から」を金言とし、従来からの方法を踏襲して可能な限り双方向のコミュニケーションが取れる規模（最大で15名程度、受講希望によっては日程応相談で1名から実施）での実施を心掛けています。年間の講義実施回数は増加し

ますが、万一何か事象があった際にユーザーさんが躊躇なく「取りあえずサゼさんに連絡しとくか」と皆さんが思える関係を継続して作れるよう、今後も努力して参りたいと思います。

廣田：最後に、佐瀬先生は、今後、どのようなことに取り組んで行きたいと考えられていますでしょうか？

佐瀬：重水素実験は9年間実施される予定ですが、今後も共同利用者の増加が見込まれます。教育訓練

に対する法令改正対応と相まって、所外利用者に対する事前教育手段の構築等を全国の共同利用施設の管理者とも協働して行って参りたいと思います。またアウトリーチ活動として、こども達に科学や放射線を楽しく分かりやすく伝えるツールや道具等を創作していきたいと思います。

廣田：ありがとうございました。