

退職にあたって

宇田 達彦



平成6年10月に核融合科学研究所に着任してから、この度、定年を迎えました。着任当初は名古屋大学の東山キャンパスでして、高校生の頃その近所に住んでいたのが懐かしい思いもありました。翌年の1月17日の早朝、あの阪神淡路大震災の長い揺れで目を覚ました。その時の印象が深い訳は、当日、大阪方面へ実験のため出かけることもあったからです。そして16年後、東日本大震災に見舞われ、これに輪をかけるように起きた原子力発電所の事故災害には沈鬱な気持ちにならざるを得ません。人間の力ではいかんともしい自然災害にいかに対応していくか、特に巨大科学システムと安全について大きく問い直す契機になったと思います。対応が簡単ではないことは勿論ですが、ことの重要度に応じた想定が必要だと感じます。

話を遡りますと、私は大学院に進んでから放射線に興味を抱き、大学の原子炉実験所で放射線防護や管理について学びました。この分野は放射線測定、生物・環境影響などの境界領域と言えますが、全体を深く理解するのも難しくなります。そこでは自前で製作した装置を用いて、放射線線量計の特性を調べる実験をやったことなど思い出します。

就職してからは企業で原子力に関わる研究開発に従事しました。当初は企業も研究用の原子炉を持っていましたが、やがてそうした時代は薄れていきました。その後、日本原子力研究所などでトリチウム計測や国際熱核融合実験炉に関わる安全性の検討に参加し、核融合との関わりが深まってきました。核融合科学研究所に着任してからは、安全管理センターの業務に関わる中、排出気体処理用の触媒や吸湿材の開発、環境放射線の測定、施設電磁環境の測定などに携わってきました。ここでこれまで大きく変わったことは、全国の大学などの研究者との交流の機会が格段に広がったことでした。共同研究世話人を通して、放射線安全、

環境や生物影響を含むトリチウム理工学、炉システム安全、電磁環境分野などの研究者との出会いがあり、貴重な経験となりました。もう一つ忘れてならないことに、地元の教育者との交流があります。特に夏の野外測定が印象に残っています。共同研究のうち放射線安全については放射線施設を有する大学などの研究者を交えた研究会などの活動を通して学ばせていただきました。電磁環境については当初このようなことに関わると予想しなかったのですが、共同研究者の強い支援を得て今日まで続けることができました。大型ヘリカル装置で代表される磁場閉じ込め実験施設では、その名の通り強い磁場発生装置を使い、またプラズマ加熱のため高周波発生装置などの電力機器を使います。電磁界は身の回りにいくらかあるものですが、施設の特異性を鑑みそうした電磁環境について研究会を立ち上げるから世話人という誘いが着任早々ありました。始めてみると、この分野の研究が時宜を得ていたせいか、調査委託を受けるなどしたため、国内を代表する工学や医学生物関係の専門家を招いた研究会の開催もいたしました。また、測定器を揃えるための経費が特に認められ、実際に施設環境の測定を行うことにしました。この過程で単発的かつ変動する環境を通常のモニターで測定するのは難しいことが分かり、連続的に測定できるシステムを技術部の協力も得て作ることができました。安全という観点からは、対象とするものの環境レベルと変動状況を把握し、何も起こらなくてもデータの積み重ねで些細な変化が見えてくる場合もあり、継続性が大切だと思います。

これまで多くの方々との出会いがあり、多大のご支援を賜るとともにいろいろ経験させていただきました。ここに感謝の意を込めて結びとします。

(装置工学・応用物理研究系 教授)

これまでを振り返って

熊澤 隆平



昭和50年に名古屋大学プラズマ研究所に奉職し、研究生活がスタートしました。当時の所長高山一男先生が強力に推進していた「高周波プラズマ動的制御封じ込め計画」に参画しました。就任当日、その計画のリーダーの佐藤照幸先生に付き添われて高山所長に挨拶に行き、大いに激励されたことを今でも鮮明に記憶しています。その開放端閉じ込め装置において、高周波閉じ込め及びイオンサイクロトロン加熱の研究を行いました。当時はこれと同じく副計画であるバンピートラス、それと主計画であるトカマク実験の大きな3本柱で研究が遂行されていました。フライホイール電源を共有していたので実験は4週間毎(トカマク実験は隔週)でした。土曜日も実験が出来た事や実験研究者が少なかったこともあり、数多くのプラズマ実験が出来ました。今日LHD装置では、多くの研究者が実験に携わっておりかつ実験日の制約があるのですが、振り返って見ると存分に実験が出来たかなという思いです。「高周波プラズマ動的制御封じ込め計画」が終了した後、長期海外派遣でカダラッシュ研究所(フランス)のTore Supraの実験に参加しました。プラズマ熱負荷除去のために水冷却チャンネルが真空内に多数設置しており、プラズマ電流崩壊の度に接合部が破壊して水漏れが発生し、実験が度々中断しました。プラズマ定常維持の困難さを実感しました。滞在中に高周波加熱源の調整、アンテナ構造の知識がそれからの研究に大いに参考になりました。帰国後にコンパクトヘリカルシステムで速波イオンサイクロトロン波加熱実験を行い、短時間ですがプラズマを単独生成維持することに成功し、次期大型ヘリカル装置(LHD)でのプラズマ生成維持への大きな自信となりました。余談ですが、核融合科学研究所の土岐市への移転が決まった直後に、名古屋大学と現在の土岐サイトの丁度中間(春日井市高蔵寺)に移住しました。そこから庄内川に沿う通勤路では、四季折々の景色(桜、つ

つじ、新緑の木々、紅葉そして稀に雪景色)を堪能しました。

核融合科学研究所では、LHDにおけるイオンサイクロトロン波加熱による定常プラズマ維持の準備研究としてハードウェアの開発に従事し、高周波加熱源の大電力・定常の出力を達成しました。この知見はITERに代表される核融合炉の加熱源として十分資するもので、近年ITERからより高い周波数領域での大電力試験を依頼されました。また定常イオンサイクロトロン加熱時には反射電力が増大することを想定し、実時間で負帰還制御可能な液体スタブチューナーを開発しました。この液体スタブチューナーは後述する長時間プラズマ維持実験において、多大な役割を果たしました。さらにアンテナ及び電力伝送システムの長時間・大電圧総合試験を実施し、LHDでの定常大電力加熱プラズマ維持への最終試験が終了しました。LHDにおけるイオンサイクロトロン加熱実験ではその最適条件を決定し、定常プラズマ運転を実施し、プラズマ維持時間54分、加熱入力エネルギー1.6GJの世界最高値を達成しました。この時、ダイバータ熱負荷を分散させるために磁気軸を掃引する方法を採用しました。加熱電力に比例して電子密度は増加し、核融合三重積も増大します。今後は大電力(3MW程度)での高性能プラズマの定常維持を目指して更なる研究の進展を期待します。

名古屋大学エネルギー理工学専攻に長く在籍し、学生さんと楽しく研究出来たこと、他分野の研究を垣間見た事等とても素晴らしい経験でした。

最後に名大プラズマ研究所と核融合科学研究所で、長きに亘って大過なく勤めることが出来ました。先輩、研究所所員それからお世話になった多くの方々へ感謝し、深く御礼申し上げます。今後も核融合科学研究所、核融合研究の発展と皆様のご活躍を祈念いたします。

(プラズマ加熱物理研究系 教授)