

プロセスは必須だということが私たちの考え方で、これを突破することによって、本当にエネルギー源となる核融合の時代に踏み込むんだという意識は、全員が持っています。それに付随する材料開発などのためにも、実験炉であるITERというプロセスがどうしても必要なのです。

本島 われわれが忘れてはならないのは、最後の決定についてかなりの部分を科学者が責任を負うべきだと言うことです。たとえ政治問題化しているとしても、最後までベストを尽くして決定を引き出す努力を続けたいといけません。つまりこれは、それだけ科学者が重要視されてい

る証でもあります。

将来、核融合エネルギー体系を使うかどうかは、日本の社会が決めることです。しかし、そのためには日本が国として正しい判断をするための科学的でクオリティの高いデータベースと社会に対する説明責任を果たすためのリーズナブルな根拠をきちんと作っておく必要がある。それがまさしく、エネルギー分野に携わっている科学者に課せられた大きな使命であり、期待でもあります。

笹尾 ITERは、最後まで日本が誘致のためにいろいろな努力をした。また、設計や工学的なR&D（開発研究）の中で、日

本が果たした役割は非常に大きい。これだけの国際プロジェクトの中で日本が重要な位置を占め、最後まで責任を持ちたいと言っていることに関して、日本のサイエンティストとして誇りを持ってよいと思います。

本島 今おっしゃった姿勢は、核融合を科学として進めるうえで必ずよい結果をもたらすと信じます。若い人たちに対する重要なメッセージにもなります。われわれがLHDを作ったときも「うまくいくはずがない」という意見は当然ありました。学会のシンポジウムの組上にのせられ、あるパネラーから「こんな前例の

ようこそ核融合研へ

Diana Kalinina (ダイアナ・カリニーナ)
総合研究大学院大学核融合科学専攻2年

未来のエネルギー源に関心をもったのはハイティーンのことです。そのころはプラズマとか核融合について何も知らなかったもので、原子物理の研究を志そうと考えていましたが、チェルノブイリの事故の印象が強く、両親はあまり賛成ではありませんでした。いよいよ自分の進路を決めなければいけなくなった頃、ヨッフエ物理工学研究所の教授からプラズマ物理と核融合の話聞く機会がありました。そのとき核融合こそ未来エネルギーの研究だと思い、この道を選んだのです。その後、私はロシアのサンクト・ペテルブルク大学で修士課程を終え、総研大に留学することにしました。外国の、しかも最先端の大型ヘリカル装置（LHD）のある核融合研で研究活動に携わりながら学ぶということは大きなチャンスでしたし、日本の文化や人を知りたいという思いもありました。

核融合研では高温プラズマ物理研究系の須藤教授率いる研究チームに属しています。メンバーは7人、外国人は私だけです。から英語でのやりとりになりますが、親切に対応していただいています。チームが現在取り組んでいる研究は、LHDでの不純物輸送の計測です。プラズマ中の不純物は、プラズマの性能に悪影響を及ぼすので、その制御は重要な研究課題となっています。これまで、トカマクやヘリカルで数多くの実験が行われてきましたが、LHDのような非軸対称系での不純物輸送を説明する理論はありません。私たちはTESPELと呼ばれる固体ペレットを用いた新しい方式を試みています。その基本は、プ

ラズマ中に入射する不純物イオンの粒子源をトレーサーとして生成することにあり、(a) プラズマ中で局所的に供給できる、(b) プラズマ中のトレーサー供給量が正確に決められる、(c) トレーサーとして物質の種類を比較的容易に選べる、などの利点をもっています。

プラズマの加熱方法には中性粒子ビーム加熱（NBI）や電磁波加熱（ECH及びICH）がありますが、異なる加熱状況下での不純物輸送の実験研究を行うのが私の専門分野です。最近では、 $3 \times 10^{13} \text{cm}^{-3}$ という密度でNBI加熱を行ったLHDプラズマで、鉄などの重い原子の不純物の蓄積が観測されました。プラズマ中心への不純物蓄積を制御するため、TESPEL入射後まもなく1.1MWのECHパルスの供給を試みました。この場合、径方向電場は、プラズマと不純物の閉じ込め特性を理解するうえで欠かせない重要なパラメータとなっており、負電場の方が不純物の実効的閉じ込めが長くなるなど、TESPEL技術がLHDや他の磁気閉じ込め装置での局所輸送を計測する有力なツールとなることが実証されました。

このような結果が出るまでには、困難な作業を長い間強いられることが多く、それが報いられたとき、研究者としての喜びを感じます。現在のプロジェクトでは、今までの研究をさらに発展させて、NBIを用いたTESPELトレーサーの荷電交換再結合による軟X線領域の発光を観測することで、局所不純物輸送を解明することをめざしています。

