

核融合研究は新しい時代へ

[司会] 本島 修 総合研究大学院大学核融合科学専攻長／自然科学研究機構核融合科学研究所長

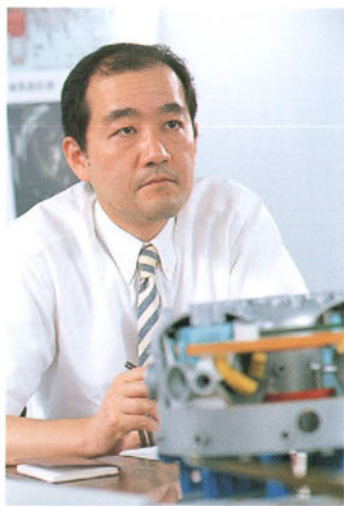
[出席者] 笹尾真実子 東北大学教授

吉田善章 東京大学教授

湯川哲之 総合研究大学院大学教授葉山高等研究センター

科学としての核融合

本島 最初に申し上げたいのは、核融合やプラズマの研究は科学そのものだという点です。プラズマは宇宙を構成する物質の99%を占め、自然界を支配する原理と深く関わっています。また、太陽は50億年以上、水素の核融合反応によって熱と光を安定に出し続けてきましたが、それを地上で実現しようという試みですから、1500万℃という太陽中心部の高温高压状態の科学とも関係します。具体的



吉田 善章(よしだ・ぜんしょう)
プラズマの多様な構造を、まず宇宙や天体などの自然現象から学び、その面白い性質を先端的核融合(たとえばD-³He核融合を可能にする超高ベータプラズマ閉じ込め)や反物質閉じ込めなどの先端科学に応用したいと考えています。非線形現象、集団現象に関する数理から実験まで、総合的に研究を進める必要を強く感じています。

には、プラズマの平衡と安定性に関わる電磁流体力学や多体系の物理など多岐にわたる研究が進められており、非線形現象、複雑系などの新しい領域が開かれていく余地のきわめて大きい分野でもあります。

もう一つ忘れてならないのは、私たちの研究分野がエネルギー問題という国の安全に深く関わっている研究テーマだということです。それだけ研究者に課せられている責任は大きいと思います。

吉田 私は工学部で核融合の勉強を始めました。4半世紀以上も前のことですが、核融合研究はとても輝いて見えたことを覚えています。卒論から研究室に入って大学院へと進んでいく中で、プラズマの難しさと奥の深さが次第にわかっていきました。小さなトカマク実験装置が研究室にあって、それで実験をしたのが始まりです。驚いたのは、放電が1000分の数秒しか続かないことです。バンと音がして終わり。これでいったいどうなるのか、愕然とした記憶があります。温度はただか数百電子ボルトの手作りの装置でした。部品のネジが外れると締め直すのに1時間もかかるという毎日でしたが、それは楽しかった。核融合という「目的」が輝いているからです。

一方、研究を進めていく中で、プラズマの複雑さや多様性、それを解き明かす実験や理論の方法に強い関心が生まれました。スポーツ選手はメダルという栄光に憧れるのと同時に、技の奥義を窮める

ことに目覚めていきますが、研究者にもこのような二つの動機が共存していると思います。テーマの輝きと技の深さです。私は、プラズマ物理こそ非線形現象の最もダイナミックで美しい面を解き明かしていく学問だと思っています。

プラズマは「物質の第4状態」と呼ばれます。量子効果で自由度が縮減している第1状態の固体でさえ、電子の振る舞いによって極めて多様な物性を示すわけですから、ましてや第4状態のプラズマがいかに多様で複雑か、想像できようと言うものです。

やや象徴的に言いますと、プラズマ物理の面白さは「方程式が分かっても解けない」ところにあります。「解けない」という意味は、解がないということではなく、解の性質が複雑だということです。多様な解がある中で、どういう場合にどのような解(プラズマの運動)が現れてくるのかが分かりにくいのです。ですから、核融合研究ではどうやればプラズマを上手く制御できるかが、難しい問題になるのです。

本島 その「複雑さ」が測れるタイプの複雑さなのか、測れないタイプの複雑さかによって、全然違いますね。測れないとお手上げになってしまう。核融合のシミュレーションでは、マイクロからマクロまで、スケールが1兆倍も違います。これをどう理解していくか。とてもまともには計算できませんから、「階層モデル」といって、いくつかの階層を作り、その

階層の間を首尾一貫した形をつないでいく必要が出てくる。理論の方からこうしたかたちの複雑性を整理して再構築していくという方法が試みられています。

笹尾 私は元々は原子核物理学出身で、大学時代からの10年間で、原子核物理の魅力がしっかりと体に染みついています。粒子の集団運動は美しく、たとえば原子核の表面にいろいろなモードのさざ波が立つ。

私が核融合に転身した動機の一つは、これがエネルギー問題に関して究極の解決になりそうだということです。アルファ粒子を含むプラズマを燃え続けさせること、そこをやりたいのでこの分野に飛び込みました。自分で真空容器を設計し、独学でイオン源を作ったり、それを測ったりしました。そうすると、「プラズマってこうなんだ」と分かる。ここでも集団的な電子とイオンの組み合わせで不思議な振る舞いが現れる。磁力線に絡まっているプラズマ粒子と電磁場との相互作用が見える。プラズマの魅力にすっかり取り憑かれてしまいました。

私のようなプラズマ計測分野でも、最前線に立つと全てが挑戦です。挑戦すると必ず新しい発見があって、喜びがある。核融合というのはすごく難しい分野だけれど、新たな道を切り拓こうとすると、実に魅力に満ち溢れた分野であることを実感します。

本島 相手が多様で難しいことがいろいろあるわけですが、それに挑戦していくと、一つずつ物が見えてくるということですね。

笹尾 固体物理学から原子核物理学までいろいろな手法を駆使しないと道は開けてこないの、総合科学的な意味もあり、魅力的な学問分野です。

エンジニアリングと科学

本島 核融合科学は、プラズマ物理学というサイエンスと実験装置を造るというエンジニアリングがいわば車の両輪で、研究を推進していく大きな要素です。サイエンスとテクノロジーの統合を高度に進めるのがこの分野の鍵と言ってもよ

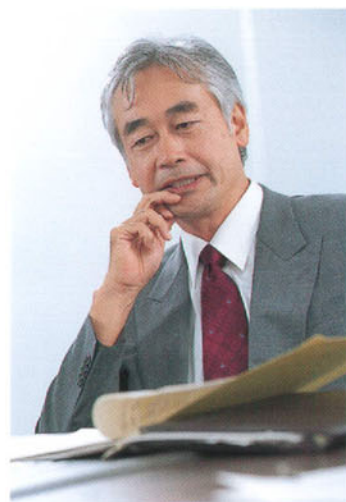
い。それぞれの専門家が必要となり、全体を見渡す必要もあるわけです。湯川先生はどうお考えですか。

湯川 専門外の人間として少し冷静な見方をさせていただきます。地球上に太陽を実現しようという考え方に異論はありません。ただ気になるのは、そうしたサイエンスのテーマが一方であるのに、エネルギー問題という社会的・経済的な要請に応えることを優先させすぎて、安易な選択肢を採っていませんか？ 社会に貢献できると簡単に発言するのではなく、究極の高い理想を持って科学研究を推進していただきたいと思います。

本島 私がこの分野に入ったとき、まだ100万℃のプラズマも実現していませんでした。その100万℃を作ったのが、LHDの2世代前のヘリオトロンD装置です。その時点で誰かが「核融合がすぐできる」と言ったとしたら、その人は科学者ではありませんね。そうではなく「こういうふうには研究していけば核融合の可能性が開ける」と指摘することが科学者の姿勢で、その違いは非常に大きい。そうした物の考え方、発信の仕方は、常に研究者に問われるところではないでしょうか。

私は京都大学理学部物理学教室でプラズマ中の波の伝播の研究をしていました。いまのLHDは直径11m以上、重量1500トンもある大きな装置ですが、当時のヘリオトロンD装置は2mそこそこ。それでも100万℃を出したという噂が工学部の電気教室の学生仲間から伝わってきたのです。私はたまたま見に行き、結局、その装置の研究で博士号を取ることになりました。その10年後には次のヘリオトロンE装置で原理実証実験に成功して1000万℃クラスのプラズマ温度を実現し、それが発展して世界最大のLHDを作れることになり、核融合の条件である1億℃を出すに至るんです。日本の核融合の研究は、このように一歩一歩目標を達成しながら進んできたのです。

確かに昔は夢だったかもしれませんが、その夢を実現すべく、サイエンスとしての実績を積み重ねてきたわけですから、



本島 修(もとじま・おさむ)

大学に入って間もないころ、社会に役立つことと学業が両立できたらとても充実した人生になるのではという思いから、核融合という研究分野に飛び込むことになりました。当時は、核融合研究の“煉獄”の時代と言われるほど困難な時代だったのですが、今振り返ると、若かったからこそ将来への計算などなしに決断したのだと思います。これは、この分野の多くの研究者に共通することであり、その思いが核融合研究のフロンティアを強く支え続けてきたと言えます。これまでいくつかのプロジェクトを担当してきましたが、今後は核融合エネルギー開発研究の発展のため、その基礎となる幅広い研究分野を学問として完成させること、それを可能とする人材を育てることに賭けたいと考えています。

一歩一歩。「作ってみなければわからない」という虚心坦懐な表現が許されるのも科学のおおらかな一面ですが、核融合の研究分野では、私の知る限りこのようなことは一度だって無かったと思います。そもそも大きな予算を使った研究は、そんなやり方で社会から認めてもらえるはずありません。

湯川 そうした歴史に立っていれば、核融合はいちおう実証段階に達したので、いまの学生に要求されるのは、工学的あるいは技術的な興味を持って入ってくる人ということになりますか。

本島 そうではありません。本当に来てほしい学生は、「まだやり残していることがたくさんありそうだ。自分にも出番があるかもしれない」と思ってくれる学生です。

湯川 核融合研究の場合、どの程度、先の見通しがわかっているのでしょうか。

吉田 「見通し」というのは多義的なこ



笹尾真実子(ささお・まみこ)
核融合反応生成粒子を測定して炉心プラズマを診断しようと志して20年。満足できる研究はまだできない。最近、「エネルギーと地球環境」と題する基礎ゼミを開講し、学部1年と地球の未来を考えています。環境適合性を重要課題の一つとして真剣に考える若い人たちが増えているのを感じます。彼らとともに、グローバルな視点で議論していきたい。その中で科学的なものの考え方を理解してもらえよう、努めています。

とばです。とくに科学者にとって見通しとは何かということは単純な問いではありません。大学での基礎研究という観点から言うと、まだまだ本質的に難しい問題がたくさん残っていて、自然科学の立場からチャレンジを続けています。革命的なアイデアも残されている可能性があります。これは「期待」という意味での見通しです。

私の研究室では、宇宙にある自然のプラズマを解析しつつ、もしかすると未来の核融合に使えるかもしれない未知の性質や構造を丹念に探しています。こうした研究に取り組みながら育った人たちが、たとえば核融合科学研究所でLHDのアイデアを発展させる、そして、ひいては世界の研究の現場で活躍する若手になると思います。

もう一方で、ITERなどの巨大な実験装置を一步一步作り上げていく必要もあります。プラズマは強い非線形性をもつので、パラメータ(たとえば温度)が変わると、根本的に違うことが起きるかもしれないし、新たな発見があるかもしれま

せん。だから、段階を追って大きな実験装置を作って研究を進めていかなければならない。理論も、常に実験によって検証し、また新たな現象から方向付けを得る必要があります。実験装置が核融合にどのくらい近づいているかも、きちんと説明できなければいけません。

核融合研究は、最終的にはエネルギー開発という人類の福祉に直結する研究ですから、エンジニアリングとしての明確な目的意識を持っています。しかし、まだ技術者だけで話がすむような単純な研究ではありません。たとえば飛行機やロケットを作るとき、もはや「物理屋」は要らないと思いますが、核融合装置を作るためには、科学者が中心になって研究しなくては前には進めない。「科学者が研究するエンジニアリング」という言い方ができると思います。

笹尾 その点では、新型加速器の開発に似ています。加速器も物理屋さんが推進力になっていますね。

理論的予測と実験的検証

湯川 ただ核融合は非線形だから、何が出てくるかわからない。

笹尾 そう単純ではありません。私たちもかなりの理論予想に裏付けられた議論を進めています。LHDもそうなのですが、これからはプラズマの持続時間を長くする方向に研究が向かいます。

湯川 閉じ込め時間を長くするために、今までの実験と数値シミュレーションに基づいて何らかの状態が予想でき、だからこの温度になったらこういう新しい相が現われそうなので、その温度まで実験で上げてみよう、というレベルまで積み上がっているわけですか。

笹尾 そうです。ITERではプラズマが燃えると自己加熱に入る。これは全くの未知の世界です。そして自己加熱になるとポジティブ・フィードバック(正帰還)の領域ができて、その領域と、その外側にある領域との間に障壁がある。だから、両者の整合性がとれた状態にどうもっていか。ここに非線形の問題が絡んできます。どういう手法でそれを理解してい

くかが重要になります。

吉田 私は、核融合研究は「非線形」ということのために、研究者仲間からいろいろな誤解を受けているのではないかと、という懸念を持っています。もしも「プラズマは魑魅魍魎な物質で、ほとんど分かっていないから、腕力だけ頼りにして、ひたすら装置を大きくしている」と思われているとしたら、非常に残念です。

たとえばトカマクやヘリカル装置を設計するとき、プラズマの安定性は、非常に高い確実性で予測できるようになっています。ところが、学者のコミュニティの中には、非線形性が重要だということのをいたずらに強調して、安定性の線形解析などつまらない研究だと言う人がいる。しかし、これは学問の深さを知らない素人発言です。プラズマの安定性解析は、私の知るかぎり、線形理論の最も高いレベルで数学的にも未解決のところをやっているのです。それが、実際に装置の設計にも大切な貢献をしているわけですから、このような研究に私たちはもっと誇りをもたなくてはなりません。

実際に装置を作る時の「閉じ込めスケールリング」も、膨大な実験データを用いた回帰分析がなされていて、極めて精度の高いものになっています。プラズマ物理が核融合に対して持っている予測性は、十分高いレベルにあります。このことは間違いなく言えます。同時に、未知の性質も残っていて、そこから革命的な改善があるかもしれない。ドイツの装置で発見されたHモード*は、新たな非線形性の発見が革命を起こした例です。

本島 データの話が出てきたように、測定や計測は非常に重要です。Hモードを発見したワグナー氏も専門は計測で、誰も予想しなかった現象を発見し、歴史に名を残しました。

笹尾 加速器でも、エネルギーを上げるだけではなく、計測の精度を上げたよい検出システムを作ることが新発見につながりました。核融合の研究も、よいプラズマ装置とよい計測システムを作ること、新しい物理が見えてくるのです。加速器と少し違うところは、対象が3次元

構造を持って広がっていることです。トモグラフィ的な3次元の測定、3次元の解析が必要だと思います。

吉田 プラズマのトモグラフィについては、「逆問題」を研究している数学者たちも強い関心を持っています。

湯川 科学としての幅を広げるためには、核融合の中にもう少し原子核物理の研究者が入っていくとおもしろいかもしれませんね。測定器で今までに見えないような核反応状態を見るようなことを、もっとやるべきかもしれません。

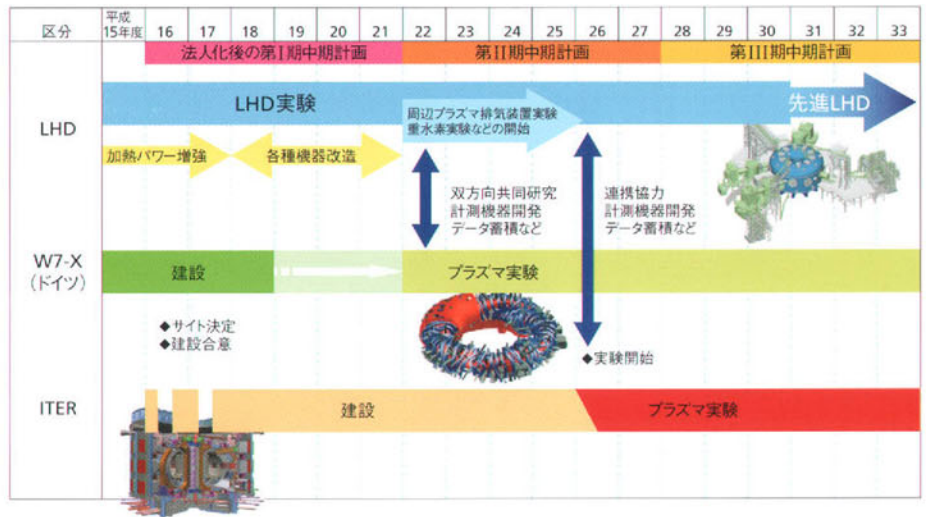
実験炉ITERの実現に向けて

湯川 私がどうしても言っておきたいITERの問題は、日本の科学者全体の中ではたして合意が形成されているかどうかです。他の研究が圧迫されるのではないかと、という危惧を持つ人もいます。限られたパイを取り合うのは科学立国ではないのですが、いかんせん、ITERの出費は巨額です。国民的な理解を得るためにも科学者は最大限の努力をしなければなりません。

笹尾 ご指摘はごもっともです。この点については、核融合の研究者はこれまでのすごい努力を重ねてきました。核融合研究は昔からすべてオープンにして協力してやろうというスタンスでやってきました。ITERはその最もよい例だと思ふのです。多くの国が少しずつお金を出しあって、しかも長い時間をかけて設計を見直してダウンサイジングしてきた。内容を落とさないために、懸命の努力をしてきました。ITERに関してはこれ以上の努力をしてもコストは下がらないし、方向としても間違っていないということは、世界の核融合ソサエティ全体の一一致した意見になっていると思います。

湯川 その意味では、日本に置く必要もないのでは。

笹尾 日本に来ればいだろうと、日本の研究者は皆思っているでしょう。これは私個人の意見ですが、たとえ日本に来なくてもがっかりする必要はない。自分たちのレベルが高ければ、どこにあってもいいのではないかと考えています。



今後のLHD計画と内外情勢
LHDは独自の路線を進展させていくとともに、今後完成が予定されているITERおよび同じヘリカル系大型装置であるW7-X(ドイツ)等と積極的に国際共同研究を行い、核融合研究のグローバルな進展に寄与していく。

本島 ITERというのは巨大なサイエンスマシンです。その結果のもたらす効果には計り知れないものがあります。おそらくノーベル賞級の仕事をする方が複数名出てくるでしょう。加速器もそうだと思いますが、私は、これを日本単独で作るだけの国力はすでに十分に備わっていると思います。実際、自前でやるべきだという議論もあったのです。ともあれ、20年、30年かけた数千億円規模のプロジェクトを国際協力でやることを決めたわけですから、そのメリットを最大化するために日本の科学者は最大限の努力をしなければなりません。

湯川 もちろん、核融合の人たちの考えはわかるのですが、結局は、学術というより生活とか社会に結びついたプロジェクトなのだから、防衛費などと同じように特別の予算枠を設け、学問とは別の土俵でやっていただきたいと思う。ITERが日本に来て問題はないのですが、4000億円か5000億円が文科省の予算として出ていくと、他の分野の1000億円くらいのプランは諦めることになるという危惧を皆が持っています。

本島 お言葉ですが、ITER級のプロジェクトは、日本の国力から言って十分にできることですよ。

湯川 生命系でもすごいプロジェクトが

進んでいますね。加速器より大きなプロジェクトになっている。ともかく、ITERや核融合は大きな社会的責任を負わされつつあって、結果を出さなければならず、そのぶん大変ですね。

笹尾 最後の実証炉までの道のりを示すシナリオは、研究者が苦勞して作り上げてきており、ITERもこの中にしっかりと位置付けられています。ITERという



湯川 哲之(ゆかわ・てつゆき)
現在重点的に行っている研究は、1)量子重力と宇宙の構造、2)化学進化と生命の起原、および3)生命分子カイラリティの量子力学的シナリオの理論的、数値的、および実験的研究です。日本の核融合研究については、核融合発電を人類に歓迎される技術とするため、拙速に陥らず、最良を追求することを期待します。

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、ヨッフェ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。



ない計画はうまくいくはずがない」と言われたこともあります。世界に先駆けるプロジェクトとは、常にそうしたことに打ち勝って結果を出していくものでしょう。

笹尾 海外の研究者と話していて感じるのは、複雑なコイル形状をもつ超伝導装置LHDをスケジュール通りに作ったことで、日本が国際的にきわめて高い評価を獲得したということです。この実績こそ、日本でITERを作っても大丈夫ではないか、日本ならやってくれるだろうと、国際的に信用・期待されている理由の一つだと私は思います。ともあれ、核融合

研究をこれから大きく進めるのは、人材に尽きると思います。

吉田 ほんの少しの間も見過ぎないで、それをこじ開けてやっていると、新しいものが出てきます。核融合は、じっくりと腰を据えて研究すべきテーマですから、若い人は高度な技に凝って深い研究をしたらい。核融合研究はある意味で巨大化していますが、決して個人的な研究者のアイデアが矮小化しているわけではありません。豊かな発想が重要な貢献をすると思います。

本島 原油価格の高騰をあげるまでもなく、エネルギーはわが国の生命線であり、

バブル崩壊後の後遺症と言ってもいいモラトリアムのなつまり近視眼的な議論は、私たちの社会を窮地に追い込みかねません。その意味でも、今日ご出席の科学者の皆さんから研究への強い意欲と真摯に取り組んでおられる姿を伺えたことは、未来を担う人たちに核融合研究の面白さと重要性をお伝えするよい機会になりました。この研究は、国民の皆さんにも必ずご理解をいただけると確信しています。お忙しい中、本日はありがとうございました。

*Hモード：加熱がある臨界値を越えた時に輸送機構に相転移が生じ、高い閉じ込め性能を示す。

核融合研の大学院教育

須藤 滋

総合研究大学院大学教授核融合科学専攻／自然科学研究機構核融合科学研究所副所長



——核融合研では、大学院教育にどう取り組んでいるのですか？

須藤 核融合研は大学共同利用機関であり、原子力研究所（原研）のような事業形態をとるプロジェクト研究の組織とは異なります。大学と連携して次世代の研究者を育てる大学院教育は重要な使命の一つです。したがって、総研大の物理科学研究科の中で核融合科学専攻を受け持っているわけです。

総研大以外にも、特別共同利用研究員制度を通して他大学の大学院生を長期に滞在させ、教育しています。また、名古屋大学との間では、工学部エネルギー理工学専攻、および理学部素粒子宇宙物理学専攻における協力講座を設けており、多くの大学院生が常駐しています。

——どのくらいの数の学生が学んでいるのですか？

須藤 総研大は今のところ博士課程の大学院生のみ受け入れていて、1学年の定員は6名です。応募者の数やレベルによって年ごとの増減があり、定員の倍の1学年12名ということもあります。ロシア、中国など外国からの入学者も多く、10月期の入学も受け入れています。

国内の学生では、国公立から私立大学まで幅広く応募者があります。核融合科学は総合科学なので、応募してくる学生の修士課程時代の研究テーマもさまざまです。

——大学院生がLHDのような大きなプロジェクトの実験に直接関わることができるのですか？

須藤 LHDのような大きなプロジェクト研究では、個々の研究

テーマについてもチームを組んで取り組みますから、大学院生もそのチームのメンバーとして多く参加しています。世界最先端の研究設備を使って大学院教育が行われることが、このような大学共同利用機関における教育の特色です。一方、若い人の斬新なアイデアは研究者にとってもよい刺激になります。大学院教育は研究そのものを活性化するという観点でも重要な位置づけにあります。

——どのような学生が期待されているのでしょうか？

須藤 もちろん、これからの核融合研究を担ってほしいという意欲のある学生の入学を期待しています。しかし、それだけではありません。かつての大学院教育は大学の研究者を育てることだけに集中していました。今は違います。現代社会を支える科学技術の分野の研究に携わる科学者・技術者は何十万人といえます。したがって、大学院をめざす学生の考え方も広いスペクトルをもっていますし、卒業後に進む方向もさまざまです。われわれが期待するのは、必ずしも核融合分野の研究者をめざす学生だけでなく、どんな目標であれ、研究という仕事に魅力を感じ、意欲をもって取り組む姿勢のある学生です。

総研大の大学院教育はまだまだ知られていないようなので、今年から夏休みに学部学生および修士課程の院生向けに1週間の体験入学制度をスタートさせ、17名の参加を得て盛況でした。秋には一般公開もありますし、見学は随時受け付けています。是非一度のぞいてみてほしいと思いますね。