

大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
核融合科学研究所

NIFS NEWS

No.197



2010/2011
DEC/JAN

2-3

「新年のご挨拶」 核融合科学研究所長 小森 彰夫

研究最前線 4-7

「間接冷却型アルミニウム合金被覆超伝導導体の開発」 田村 仁

「協同トムソン散乱計測～核融合プラズマ中の高速イオン追跡」 西浦 正樹

特 集 8-9

「第20回国際土岐コンファレンス」 堀内 利得

会 議 報 告 10-11

「第9回トリチウム科学技術国際会議」 宇田 達彦

「第19回核融合エネルギー技術会議」 田中 照也

「第52回アメリカ物理学会プラズマ物理分科会」 伊藤 淳

トピックス 12

「新年賀詞交歓会を行いました」

「平成22年度プラズマ・核融合学会賞を受賞」

「第26回核融合技術に関するシンポジウム最優秀ポスター賞を受賞」



新年のご挨拶

核融合科学研究所長
小 森 彰 夫

皆様、あけましておめでとうございます。
本年もどうぞよろしくお願い申し上げます。

昨年は、核融合科学研究所の大型ヘリカル装置に係わる大型プロジェクト計画と政策コンテストに対してパブリックコメントが実施されました。皆様には、多数、ご意見等をご提出いただいたものと思い、深く感謝申し上げます。

核融合研では、日本中の方に核融合発電の必要性和研究の現状を知っていただくため、昨年7月、「核融合はここまで来た！ヘリカルが切り拓く未来のエネルギー」と題して、講演、工作教室、展示などからなるFusionフェスタ in Tokyoを日本科学未来館で開催し、1000人を超える方々にご来場いただきました。また、大学共同利用機関協議会では、一般市民の方を対象に秋葉原でシンポジウムを11月に開催し、約570名の方にご参加いただいて、大学共同利用機関へのご理解を深めていただきました。今後も、このような催しを継続して行っていきたいと考えています。

核融合研は、昨年の4月に研究部を、8月には管理部を改組し、大学共同利用機関として共同研究者の皆様と研究活動を機動的にさらに発展させていく体制を整えることができました。これまでの研究組織は、二つの研究部と三つの

センターに分かれており、専門的な研究を推進するのには適した研究体制であったかも知れませんが、今後必要となる、個々の成果を互いに協力して体系化する研究には必ずしも適していませんでした。このため、研究組織を七つの研究系と六ヶ所研究センターからなるヘリカル研究部に統合し、LHD実験、数値炉に向けた研究、工学研究及び連携研究は、各系から研究者が参加することにより推進するプロジェクトとしました。これにより、研究系を横系に例えるとプロジェクトが縦系となって、体系化研究がしっかり行える研究体制が構築されたといえます。また、この研究体制は、新規のプロジェクトを立ち上げることが容易で、機動的に研究を発展させて行くことができます。

研究組織の改組により、共同研究の受け入れ態勢は変わりますが、共同研究の内容や仕組みは影響を受けません。核融合研では、共同研究を促進するための創意工夫を常に行っています。今回も、この共同研究の受け入れ態勢の変更を絶好の機会と捉え、来年度から一般共同研究で次のような幾つかの新しい試みを実施することにしました。まず、平成16年度に開始した「相互交流型共同研究」を廃止し、研究会を除くすべての共同研究を双方向で行えるようにします。

従来の共同研究は、核融合研と大学等との一対一の関係を基本としているため、研究者の移動は大学等と核融合研の間に限られていました。しかし、来年度からは、核融合研と複数の大学等が連携して初めて実施できる「ネットワーク型共同研究」を新たに開始し、この共同研究の遂行のため、大学等間の研究者の移動も可能にしました。共同研究の代表者は、これまで国内機関の所属者に限定していましたが、計算機の利用を除き、外国在住の研究者にも認めることとしました。ただし、研究費は日本国内でのみ使用し、旅費も国内のみに限らせていただきます。さらに、移動と貸し出しが可能な実験機器を核融合研が整備・管理し、これを使って各大学で共同研究を遂行する制度を新たに設けました。来年度から、これらの試みを実施しますが、評価・見直しを常に行い、共同研究の促進に大きく貢献できる仕組み・制度に育てて行きたいと思えます。

核融合研は、研究活動だけでなく、オープンキャンパス(一般公開)や、昨年、名古屋市で開催されたCOP10などでの広報活動をはじめ、科学工作教室などによる子供たちの理科離れを防ぐ活動への協力、また、スーパー・サイエンス・ハイ

スクール(SSH)事業への協力活動などを積極的に行っています。管理部では、これらの活動だけでなく、共同研究者や外国人研究者への支援事業についても各担当で的確な対応を行っていますが、これらの業務を従来よりもさらに連携が取れるようにするために担当業務の見直しを行いました。総務や財務などの仕事も業務の見直しを行い、より良い管理体制の構築を目指して昨年8月に管理部を改組しました。今後は、この新たな体制を活かして、改組後の研究活動や上述のような活動をさらに円滑に推進していく所存です。共同研究者の皆様がこの改組で気付けられることは、ユーザズオフィスをビジターセンターと一般的な分りやすい名称に改め、図書館棟の玄関正面に移したことだと思います。核融合研では、今後も、共同研究者の皆様により利用しやすい、より分りやすい研究支援体制の構築を目指して行きたいと考えています。

最後になりますが、皆様のご多幸をお祈りするとともに、核融合科学研究所への益々のご指導とご鞭撻をお願い申し上げます。新年のご挨拶とさせていただきます。



間接冷却型アルミニウム合金被覆超伝導導体の開発

田 村 仁

超伝導コイルの冷却方法にはいろいろな方法があります。大型ヘリカル装置LHDのヘリカルコイルは図1(a)のようにコイルの中に隙間を作って冷媒となる液体ヘリウムを貯めて冷やしています。このようにコイルが直接冷媒に漬かっている方式を浸漬冷却^{しんしき}冷却といいます。また、ポロイダルコイルは図1(b)のように超伝導素線をステンレス製の管に通し、管の中に高い圧力で液体ヘリウムに近い温度のガスを流すことによって冷やしています。強制的なガスの流れで冷やすのでこれを強制冷却

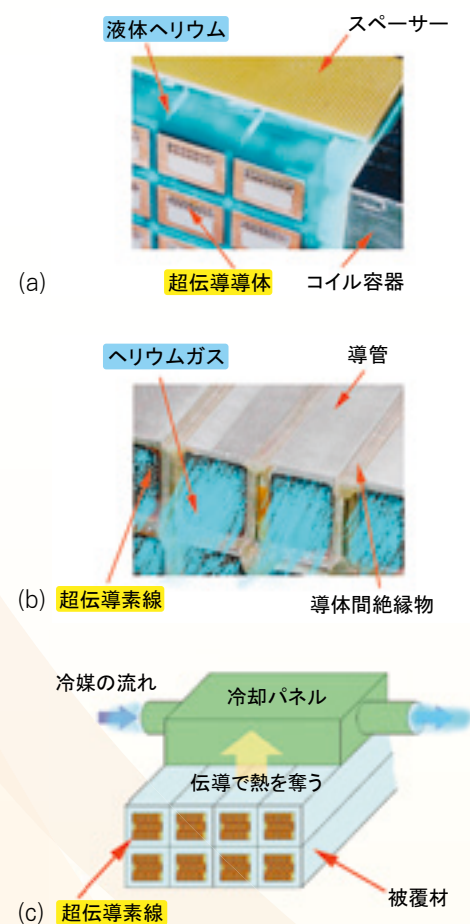


図1 超伝導コイルのいろいろな冷却方法：(a)浸漬冷却方式、(b)強制冷却方式、(c)間接冷却方式

方式といいます。それぞれの方式には特徴があり、超伝導コイルを使う条件によって方式を決めます。このうち強制冷却方式は、機械的に壊れにくく（強度が高い）、高い電圧にも耐えられることから、多くの核融合実験装置の超伝導コイルに採用されています。ただ、コイルがさらに大型化してくると冷却ガスの圧力を高い状態に維持することが難しくなるという問題があります。これは冷媒と超伝導線の通り道が共通なのが原因です。では、図1(c)のようにこれらを別々にしたらどうでしょう。この方式は、超伝導導体が直接冷媒に接触していないので間接冷却方式と呼ばれます。間接冷却では、熱を伝えやすい材料を選択することが重要となります。核融合炉用超伝導コイルへの適用を考えると、コイル内部には強大な電磁力が作用するため、高い強度も求められます。これらを満たす材料としてアルミニウム合金があります。アルミニウム合金はステンレスに比べて40倍熱を伝えやすく、かつ強度も高い、間接冷却に望ましい材料と考えられます。このアルミニウム合金と強磁場中で大電流を流すことのできるニオブスズ（正確にはニオブ3スズ、化学式では Nb_3Sn と書く金属間化合物）という超伝導線を組み合わせた超伝導導体の開発を行っています。

ニオブスズ超伝導線は原料となるニオブとスズを合わせ、最終的に熱処理をすることによって作られます。この超伝導線を用いた超伝導コイルは、熱処理前にコイル形状に巻いて、その後コイル全体を炉に入れて完成させる方法がよく用いられます。しかし、この方法はアルミニウム合金を使用した導体には適用できません。ニオブスズの熱処理温度が 650°C から 750°C なのに対して、アルミニウム合金が溶け始める温度は 650°C 以下です。つまりアルミニウム合金でできた入れ物にニオブと

スズを入れてから熱処理のために温度を上げると、入れ物となっている材料が溶けだしてしまうことになります。これを防ぐには、ニオブスズを先に熱処理してから収めればよいわけですが、間接冷却型の導体とするには蓋をしてお互いが接触した状態で完全に接合しなければなりません。ここに通常の溶接手法を用いると、材料が溶ける温度まで熱を加えるため、中に入っているニオブスズの超伝導性能に影響を与えてしまいます。そこで目をつけたのがFSW（摩擦攪拌接合^{かくはん}：英語でFriction Stir Welding）による接合方法です。図2はFSWによる接合イメージを示しており、摩擦によって温度が上がり、柔らかくなった部分の材料をかき混ぜる（攪拌する）ことでくっつけるという新しい接合方法です。この方法はおよそ20年前に英国で発明され、現在航空機や船舶の部品を作るのに用いられており、接合部分の温度があまり高くないことが特徴です。開発はこのFSWが超伝導導体に適用できるのかを確認めることから始まり、試行錯誤を経て、アルミニウム合金にニオブスズ超伝導線を何本か撚り合わせたラザフォードケーブルという状態にして納め、FSWでしっかり蓋ができることが確かめられました。超伝導導体としての性能を確認めるために、図3のような形状の超伝導導体を試作し、製作方法の最適化、電流分布の均一化、導体強度を高めるための改良を進めました。図4は設計通りの通電ができるかを実験で確かめた結果で、外部の磁場の強さに対して超伝導状態で流すことができた電流の大きさ（臨界電流）を示しています。実験結果を示すオレンジ色の丸印が、ほぼこの線に近いところにあり、製作過程で超伝導性能を損なうことなく作ることができたことを示しています。これまでは長さ1メートル程の短い導体試作で性能を高めることに重点をおいてきましたが、この導体を超伝導コイルにするために必要な長尺化と間接冷却による最適な冷却方法の研究を今後進めていきます。

（核融合システム研究系 准教授）

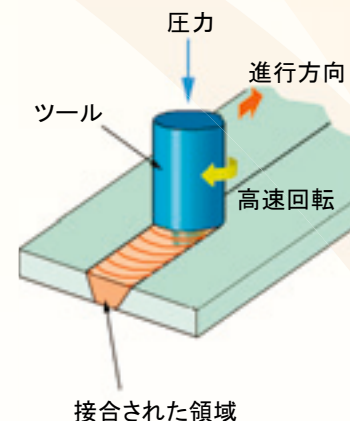


図2 FSWによる接合のイメージです。2枚の板を突き合わせて、先端にドリルのようなものが付いた専用のツールを押しつけて回転させながら移動させます。ツールが当てられている部分は温度が上がり柔らかくなった状態でかき混ぜられ、しっかりと接合されます。

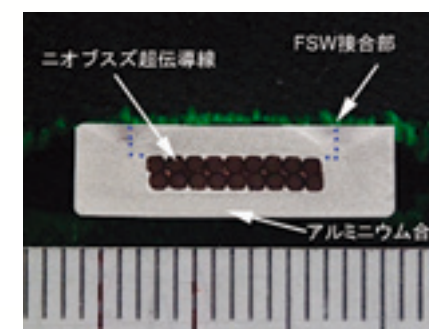


図3 超伝導性能を詳しく調べるために試作した導体です。外形は幅17ミリ×高さ5ミリです。ニオブスズ超伝導線を18本束ねた撚り線ケーブルに時効硬化と呼ばれる処理をすることで硬さや強度を高めたアルミニウム合金が被覆されています。

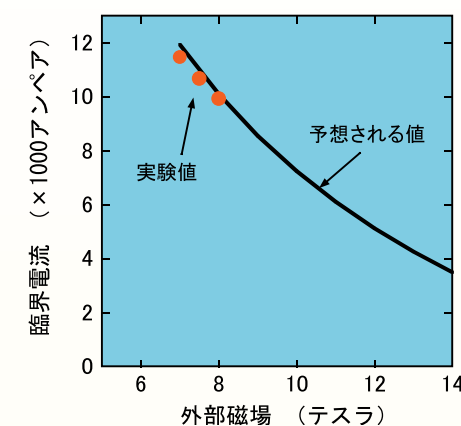


図4 超伝導導体に流すことのできた電流値を表すグラフです。外部の磁場の大きさによって流せる最大値が変化します。12テスラの外部磁場環境では4700アンペアを流すことができると予想されます。

協同トムソン散乱計測 ～核融合プラズマ中の高速イオン追跡

西 浦 正 樹

プラズマ中に存在する高エネルギー荷電粒子の振る舞いを理解することは、安定性の高いプラズマを維持するためにもとても重要です。そこで、それら高エネルギー荷電粒子の速度分布を局所計測する手法として、ここでは電磁波の「散乱」を利用する「協同トムソン散乱計測」に関する研究を紹介します。

「散乱」という言葉から最初に連想することは、身近なところでは光が微粒子や宝石に当たってキラキラしているようなものを想像するのではないのでしょうか。これらも散乱現象です。夕焼けの赤く染まった空や晴天の青空なども光の散乱現象です。対象物の大きさや散乱波の波長などにより呼び名が変化します。「散乱」に関する研究は、古くはレイリー散乱、ミー散乱、ラザフォード散乱、コンプトン散乱、ラマン散乱等、発見した人物に由来するものが多数挙げられます。核融合プラズマ中の電子温度はトムソン散乱により計測されています。これは、入射したレーザー光がプラズマ中の電子により散乱される現象を利用します。入射

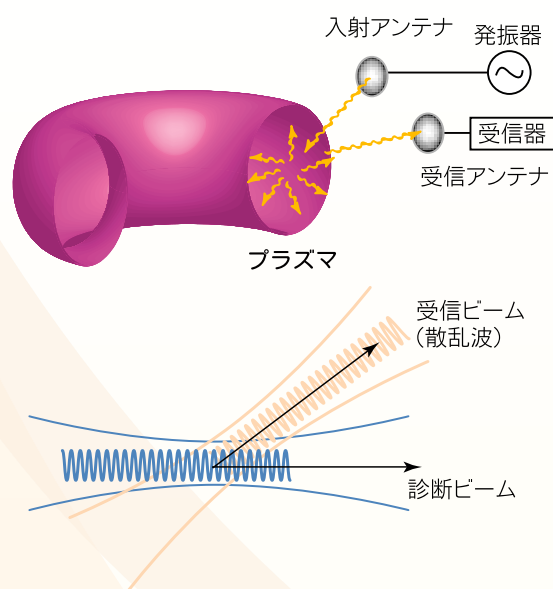


図1 協同トムソン散乱計測の概略。診断ビームと受信ビームが交差する散乱体積からの散乱波を準光学アンテナ(ミラー)により受信します。

したレーザー光の散乱波は電子の熱運動による波長シフト(ドップラー広がり)を受けることになります。温度はこの熱運動の激しさを示す物理量なので、その波長の広がりから電子温度を見積もることができます。また、診断用レーザーの波長と受信角度を適切に選択することで、イオンの動きに追従している電子(イオンと集団運動している電子)からの散乱波が支配的になる密度・温度領域が存在するようになります。電子よりむしろイオンの動きを強く反映している場合に「協同トムソン散乱」計測と呼ばれ、イオンの速度分布関数を計測することが可能となります。電子からの散乱波がイオンの動きを反映していないと通常のトムソン散乱計測となります。図1に協同トムソン散乱計測の概略図を示します。計測システムの主要な構成として、入射波を発生させる発振器、散乱波を計測する受信器が必要となります。

1970年代に協同トムソン散乱理論が発展してきましたが、散乱波は非常に微弱であるため、困難な計測であると考えられてきました。近年、大電力ミリ波領域(周波数77GHz^{注1}だと波長4mm)の電子加熱用ミリ波源が利用できるようになり、この協同トムソン散乱計測の実現可能性が高くなりました。大型ヘリカル装置(LHD)においては、ここ数年、電子加熱用77GHzミリ波源を用いた協



図2 プラズマ側から見たLHD真空容器内の協同トムソン散乱計測に用いる入射・受信ミラー。

同トムソン散乱計測の可能性について検討し、散乱波受信システムの開発を進めてきました。現在、海外でも核融合プラズマを対象にした協同トムソン散乱計測は、デンマークとイタリアのグループによって開発が進められており、それぞれトカマク型核融合プラズマ装置ASDEX UpgradeとFTUにおいて採用されています。また、国際熱核融合実験炉(ITER)においても設計検討がなされています。

LHDにおける協同トムソン散乱計測は診断ビームに周波数77GHz、出力約1メガワット(電子レンジの周波数の30倍、出力1000台分)の発振器(ジャイロトロン)を利用します。診断ビームは図2の入射ミラーを用いてプラズマ中の計測点を狙います。診断ビーム内の電子により散乱された電磁波は受信ミラー、導波管を介し受信器まで伝送されます。診断ビームが散乱ではなく、真空容器などで反射をして受信器に迷い込んでくる成分をノッチフィルター(77GHzのみを遮断させるフィルター)で除去し、77GHzを中心周波数として ± 3 GHzの周波数スペクトルに分解します。図3に示したように、実際には77GHz前後のミリ波を直接周波数分解するのは困難ですので、 ± 3 GHzの低周波数帯の信号に変換しています。この変換された信号を約100MHz幅^{注2}の32チャンネルのバンドパスフィルター群で各周波数に振り分け、散乱スペクトルを取得します。

上に述べた入射・受信システムを用いて、LHDプラズマから協同トムソン散乱信号の時間変化を取得することに成功しました。図4は、50ミリ秒(50ミリ秒ON、50ミリ秒OFF)間隔で間欠的に高速イオンを発生させた際の協同トムソン散乱スペクトルの時間応答を示しています。高速イオンは中性粒子ビーム入射加熱(図中NB#3, NB#4)を利用して発生させています。周波数 ± 0.3 GHz以上の領域(青色)において信号強度の増加と減少が繰り返し見られます。散乱信号の時間応答からこの周

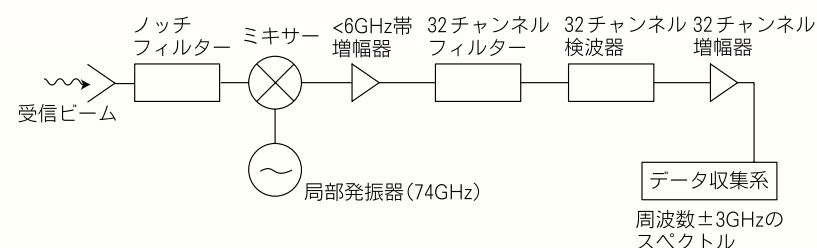


図3 協同トムソン散乱計測に用いる受信回路図。

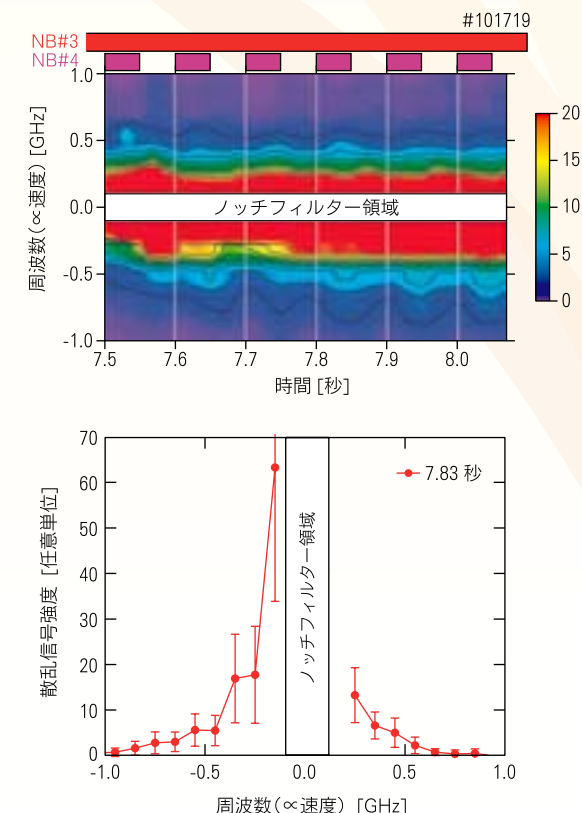


図4 上図はLHDプラズマ中心近傍の協同トムソン散乱計測によって得られた散乱信号の時間変化。青から赤色になるにつれて散乱信号(∝粒子数)が強くなる。下図は時間7.83秒のスペクトル。NB#3とNB#4はそれぞれ約180キロ電子ボルトと40キロ電子ボルトのプラズマ加熱ビームの入射時間を示しています。ビーム入射に伴うスペクトルの広がりが見られ、高速イオン密度が変化していると考えられます。

波数に対応する速度の高速水素イオン密度が増減していると考えられます。入射・受信ミラーの測定位置を変えることで、高速イオンの空間分布計測も可能となります。今後、高速イオンを精度良く定量評価するために、散乱理論と計測結果を比較しつつ、様々な視点から協同トムソン散乱計測の開発を進めていく予定です。

(プラズマ加熱物理研究系 助教)

注1: GHz(ギガヘルツ)は1秒間に10億回の振動を表す単位。
注2: MHz(メガヘルツ)は1秒間に100万回の振動を表す単位。

第20回国際土岐コンファレンス

堀 内 利 得

2010年12月7日から10日まで、土岐市のセラトピア土岐を会場として、第20回国際土岐コンファレンス(ITC20)を開催しました。本会議は、核融合科学研究所主催で土岐市において開催している、プラズマ・核融合研究に関する国際会議で、研究所が創設された1989年からほぼ毎年開催されています。今回は、20回目という大きな節目を迎え、「プラズマ・核融合科学の今後の20年」をテーマとして、これまでのプラズマ・核融合研究の進展に基づいて、今後の20年の展望、方向性を考える会議とすることを目指しました。シミュレーション科学を議論の主眼に据えましたが、プラズマ・核融合研究の裾野の広がりや先端的進展、それらが相乗的にもたらす学問としての体系化についても議論が行われました。

会議には、国内から226名、海外からは、米国11名、韓国11名、中国9名、ウクライナ6名をはじめとした欧米、アジアの計16か国から55名の参加がありました。基調講演、総合講演、招待講演、一般講演によってプログラムを構成しました。口頭発表46件、ポスター発表197件の成果発表及び討論が展開され、成功裡に終えることができました。これも、文部科学省、土岐市を始めとする関係各位のご支援の賜物であり、この場をお借りして、厚くお礼申

し上げます。

会議は、小森彰夫所長による開会の挨拶で幕を開けました。大野信彦土岐市長による歓迎のご挨拶に続き、地元出身の阿知波吉信衆議院議員、古屋圭司衆議院議員(ご代読)、さらに、西山和徳文部科学省核融合科学専門官からご祝辞を賜りました。開会式に引き続き、2件の基調講演が行われました。本島修 ITER機構長から、国際熱核融合実験炉(ITER)の建設現況及び今後の建設進展、研究計画等についてご講演いただきました。小森彰夫所長からは、核融合科学研究所の大型ヘリカル装置(LHD)における最新の研究成果とともに、日本の大学における今後の核融合研究の展望についての講演がなされました。特に、LHD実験で大電力マイクロ波発振管の開発研究で世界最高の出力に成功し、それを用いたプラズマ加熱により電子温度2億3千万度を達成したことが報告され、注目を集めました。

プラズマ・核融合科学の今後の20年を展望したシミュレーションと実験に関する4つの総合講演も行われました。佐藤哲也教授(兵庫県立大学)から、日本におけるシミュレーション科学の歴史と展望、William M. Tang教授(プリンストンプラズマ物理研究所)から、米国で進められている核融合シミュレーションプログラムの紹介とシミュレーション



基調講演を行う小森彰夫所長

科学の新たな挑戦、Stewart C. Prager教授(プリンストンプラズマ物理研究所長)から、磁場閉じ込め核融合プラズマ研究のこれまでの進展と展望、Neville C. Luhmann教授(カリフォルニア大学デーヴィス校)から、マイクロ波イメージング計測の最新の成果、について講演がなされました。他にも、宇宙プラズマ、慣性閉じ込めプラズマ、プラズマ応用、核融合炉工学研究など、多岐にわたる招待講演・研究発表が行われ、研究領域を越えた様々な角度からの活発な議論によって大いに盛り上がりました。

12月8日夕刻には、市民学術講演会を開催しました。市民の皆様は科学の面白さを感じていただくために、国際土岐コンファレンス開催に合わせて実施しているものです。今回は、新聞等でも大きな話題となっている「はやぶさ」について、國中 均宇宙航空研究開発機構教授をお招きして、「はやぶさ 小惑星探査機の深宇宙オデッセイ」と題したご講演をいただきました。当日は、約460名という大変多くの皆さまにお越しいただきました。はやぶさのエンジントラブル、その克服、豪州におけるカプセル回収現場でのエピソードなど、はやぶさ計画の陣頭指揮をとられた先生ならではのお話を



市民学術講演会風景(12月8日)

伺うことができました。木星の重力を利用したさらに深宇宙への航行実験計画についてもお話がありました。アンケートからも、多くの皆さまに楽しんでいただけたことが手に取るようにわかりました。また、日本の科学技術を誇りに思う、さらに応援したいなどの声も寄せられました。

本会議は、土岐市より多大なご協力とご支援をいただいています。今回も、会議初日の夕刻に、土岐市長主催の外国人招待レセプションが行われました。お皿の絵付けやろくろ体験等が行われ、絵付けしたお皿は焼成の後、おみやげとしてお持ち帰りいただきました。琴の演奏も行われました。参加者の飛び入りで、時節柄、ジングルベルの演奏が行われる等、会場が一体となった楽しいひと時となりました。これらを通じて、海外からの参加者に地元土岐市、ひいては日本の産業、文化に触れていただくよい機会となりました。

また、12月9日の夕刻には、参加研究者間の交流を深めるために、バンケット(交流会)を催しました。土岐市の土岐津炎(ほむろ)太鼓の皆様に演奏をしていただきました。太鼓体験も行われ、国内外問わず多くの参加者が太鼓を打ち鳴らすなど、地元の皆さまとの交流も深めることができました。

最後になりましたが、本会議の成功に多大なご貢献をいただきました、国際プログラム委員長の岸本泰明 教授(京都大学)のご尽力に厚くお礼申し上げます。なお、本会議での発表論文は、査読を経た後、プラズマ・核融合学会のPlasma and Fusion Research (PFR)誌の特別号として、出版される予定です。

(数値実験プロジェクト研究総主幹 教授)
ITC20 現地実行委員長



土岐津炎太鼓さんのハッピーを着て、太鼓体験を行う海外からの参加者(バンケットにて)



会議参加者集合写真(開会式直後に撮影)

第9回トリチウム科学技術国際会議

宇田 達彦

水素同位体としてのトリチウムをテーマとした第9回トリチウム科学技術国際会議(TRITIUM2010)が2010年10月25日から29日の会議日程で、奈良県新公会堂を会場として開催されました。この国際会議は核融合科学研究所が主催し、プラズマ・核融合学会や日本原子力研究開発機構などが共催しました。この国際会議は米国原子力学会の分科会から発展し、第1回が1980年に米国オハイオ州デイトンで開かれました。その後ほぼ3年毎に、北米、欧州、日本で開催され、日本では2001年につくば市で開催されてから2回目となります。この会議では、原子力、核融合のみならず各種のアイソトープ利用に係るトリチウム全般の科学技術研究や、水素、重水素を用いてトリチウムの挙動をシミュレーションした研究成果の報告が発表されました。トリチウムは水素や重水素の仲間ですが、弱い放射線(ベータ線)を発生するというトリチウム固有の特性があるため、主に化学や生物研究分野でトレーサー物質や標識化合物として研究に使われてきました。将来のエネルギー源として期待される核融合炉では重水素とともに燃料として使われます。核融合の基礎研究は核融合科学研究所の大型ヘリカル装置(LHD)などによる研究で成果を上げてきましたが、これとは別に実際にトリチウムを燃料として燃やす国際熱核融合実験炉(ITER)の建設がフランスで進められています。将来の核融合の研究開発を進める上で、トリチウムの基礎的な特性の一層の理解ならびにこれを扱う工学技術の確立が大切です。このような点からも、会議開催意義は高いと思われます。

会議には、海外15カ国から146名、国内から125名、総計271名が参加し、件数は、基調講演5件、招待講演18件、口頭発表28件、ポスターによる発表191件でした。このうち、核融合科学研究所からは、口頭発表が1件、ポスター発表が11件あり、水素を用いたトリチウムの挙動をシミュレーションした研究や他大学で行ったトリチウムの共同研究の成果が報告されました。

初日の開会式では、Scott R. Willms 国際運営委員長、小森彰夫 国際組織運営委員長などの他、来賓としてお招きした文部科学省 森山善範 大臣官房審議官からご挨拶を頂きました。その後、本会議に移り、ITER機構 Manfred Glugla氏がフランスのカダ

ラッシュに建設中のITERにおける燃料循環系ならびに閉じ込め回収系に関する現状につき基調講演を行いました。続いてITERに関するトリチウム閉じ込め安全系の設計目標や考え方、回収除去方式などの検討状況が報告されました。以降、分野毎の講演に移り、慣性核融合、生物環境影響、材料挙動、計測、同位体分離などの広範囲に亘る研究成果が報告されました。例えば、環境関係では大気、水や植物などのトリチウム分析や環境影響評価について、生物関係では低線量放射線影響について報告されました。材料関係ではプラズマ対向材へのトリチウムの堆積評価、透過率や透過防止について、計測関係では分光計量法、同位体分離や濃縮研究などが報告されました。これら会議で発表された内容は米国原子力学会のFusion Science and Technology誌に掲載される予定です。

会場になった奈良県新公会堂では、檜造りの能楽舞台上に登壇して講演し、講演者には一段と印象深かったようでした。また、奈良は平城遷都1300年祭の最中にあり、会議の間に世界遺産である法隆寺見学、雅楽の演奏や舞を鑑賞するなどのイベントが組まれ、海外からの参加者は日本の文化歴史に深く触れる機会になりました。最終日の閉会式では、今回の会議が2013年にフランスのニースで開催されることが紹介され、盛況の内に閉幕となりました。

最後に、この会議の開催にあたり日本学術振興会の国際集会助成のほか多くの関係団体から協力を得て成功裏に終えることができたことに深く感謝いたします。

(装置工学・応用物理研究系 教授)



能楽舞台での発表の様子

第19回核融合エネルギー技術会議

田中 照也

2010年11月8日から11月11日まで、米国・ラスベガスにおいて、第19回核融合エネルギー技術会議(TOFE-19)が開催されました。本会議は2年毎に米国で催され、核融合エネルギー技術に関する最新の動向、研究・開発成果が議論されます。全発表件数は約250件で、本研究所からは7名(うち総研大学院生1名)が出席し、日本の開発戦略、日米協力研究、超伝導コイル、材料開発、材料・レーザー相互作用等に関する研究成果を発表しました。私は、核融合ブランケット材料である金属リチウムおよびバナジウム合金中の中性子の挙動について、シミュレーション計算と実験での測定を比較した結果(日本原子力研究開発機構との共同研究)について口頭発表を行いました。

会議では、フランスで建設されている国際熱核融合実験炉(ITER)に関して、本研究所前所長、本島修先生がITER機構長に就任され、新体制で2019年11月の実験開始を目指していること等が紹介されました。製作が始まっている超伝導コイルの紹介では日本や韓国の企業名が出てくるようになりました。米国の磁場閉じ込め核融合研究に関しては、ITER

計画と並行して、材料試験データ取得や定常プラズマ燃焼にかかわる物理検証を行うためのトカマク型実験炉施設FNSF(Fusion Nuclear Science Facility)の構想について多くの発表がありました。また、施設が完成して点火実験準備中のレーザー核融合実験施設NIF(National Ignition Facility)について、2030年代での商用炉実現への道筋も含めて一連の発表がありました。産業界に参入するために、発電コストが最も重要という米国の一貫した姿勢が示されました。

(核融合システム研究系 准教授)



会議場内の様子

第52回アメリカ物理学会プラズマ物理分科会

伊藤 淳

2010年11月8日から12日の間、米国イリノイ州シカゴのハイアットリージェンシーホテルにおいて、第52回アメリカ物理学会プラズマ物理分科会が開催されました。核融合科学研究所からは7名が参加しました。核融合プラズマ、宇宙・天体プラズマ、プラズマ基礎などプラズマ物理に関する幅広い分野の発表がありました。初日の基調講演では、出席者全員に3Dメガネが配布され、カリフォルニア大学ロサンゼルス校のW.Gekelman教授が宇宙・実験室プラズマにおけるアルヴェン波の観測およびシミュレーション結果を、3D画像で示しながら解説しました。プラズマ物理の分野で顕著な業績を挙げた研究者に贈られるマクスウェル賞を、今年はメリーランド大学のJ.Drake教授が受賞され、受賞理由となったプラズマにおける磁気リコネクションに関する理論シミュレーション研究のこれまでの成果が受賞記念講演で解説されました。招待講演では、核融合科学研究所の渡邊清政教授が大型ヘリカル装置(LHD)の高ベータプラズマにおける圧力駆動型不安定性に関する実験研究の成果を発表しました。私は流れをもつプラズマの定常状態を表わす二流

体効果・有限ラーマー半径効果・有限の熱流束を伴う非等方圧力などの複雑な効果を含んだ新たな平衡方程式の導出と、それに対する理論・数値解析の結果をポスター発表しました。この平衡モデルは核融合プラズマに対するものですが、天体の周りのプラズマと磁場の平衡状態への応用を期待するコメントもいただきました。

今回は2011年11月14日から18日まで、ユタ州ソルトレイクシティで開催される予定です。

(基礎物理シミュレーション研究系 助教)



ポスターセッションの様子

TOPICS トピックス

新年賀詞交歓会を行いました

平成23年1月4日に管理棟4階第1会議室にて、新年賀詞交歓会を行いました。小森彰夫所長から所員へ年頭の挨拶があった後、平成22年中の学会賞等受賞者の紹介がありました。



平成22年 学会賞等受賞者

《平成22年 学会賞等の受賞者》（職名は受賞当時のものです）

受賞年月日	受賞者	賞名
H22.3.20	糟谷 直宏 助教	第4回日本物理学会若手奨励賞
H22.3.25	長坂 琢也 准教授	核融合エネルギーフォーラム 吉川允二核融合エネルギー奨励賞
	秋山 毅志 助教	〃
H22.4.13	居田 克巳 教授	文部科学大臣表彰科学技術賞研究部門
H22.6.11	中野 治久 助教	第8回核融合エネルギー連合講演会 若手優秀発表賞
	時谷 政行 助教	〃
H22.10.1	尾花 哲浩 助教	第26回核融合技術に関するシンポジウム 最優秀ポスター賞
H22.11.30	井戸 毅 准教授	(社)プラズマ・核融合学会 第15回技術進歩賞
	清水 昭博 助教	〃
	西浦 正樹 助教	〃
H22.11.30	宇佐見 俊介 助教	(社)プラズマ・核融合学会 第15回学術奨励賞
H22.11.30	岡村 昇一 教授	(社)プラズマ・核融合学会 平成22年度プラズマ・核融合学会賞 貢献賞
	村上 泉 准教授	〃
H22.12.3	秋山 毅志 助教	(社)プラズマ・核融合学会 第1回若手優秀発表賞

平成22年度プラズマ・核融合学会賞を受賞

11月30日から12月3日に北海道大学で開催されたプラズマ・核融合学会第27回年會にて、核融合科学研究所から多数の研究者が表彰されました。

第15回技術進歩賞を「大型ヘリカル装置における重イオンビームプローブの開発」に対して井戸毅准教授、清水昭博助教、西浦正樹助教、西澤章光元助手、濱田泰司名誉教授が受賞しました。核融合プラズマの閉じ込め性能を左右すると考えられている電位分布と、電位の揺らぎを計測するために、世界最高のエネルギーを持つイオンビームを用いた計測器である重イオンビームプローブ装置を開発し、これまで計測することが困難であったプラズマ中心領域の電位分布と、電位の揺らぎの計測に成功した点が評価されました。

第15回学術奨励賞を宇佐見俊介助教が受賞しました。対象となった研究成果は「MHD-PIC連結手法を用いた磁気リコネクションの多階層シミュレーション」です。多階層シミュレーションは時空間スケールの異なる物理過程を統一的に解くための計算手法で、多くの科学分野においてその手法開発が世界的に競われています。受賞理由は、核融合プラズマの崩壊現象などで本質的な役割を果たす磁気リコネクション現象に対して、異なるアルゴリズムのMHDコードと粒子コードを組み合わせ、それらを自己無撞着に連結することで、シミュレーションを可能とする数値手法を考案・開発し、その有用性を示したことによるものです。

また、プラズマ・核融合学会歴代の常務理事を務められた市川芳彦名誉教授、大林治夫名誉教授、川村孝弼名誉教授、大久保邦三名誉教授、上村鉄雄名誉教授、岡村昇一教授に、創設時からの献身的かつ精力的な学会活動に対して貢献賞が贈られました。また、平成21年度文部科学省科学技術週間の一環で活動したプラズママップ制作委員会に、ボランティアで参加し活動に貢献した村上泉准教授も同賞を受賞しました。

秋山毅志助教が「若手優秀発表賞」(未来エネルギー研究協会協賛)を受賞しました。当賞は、プラズマ・核融合分野の発展に貢献する優秀な一般講演論文を発表した若手・学生会員を表彰するもので、第27回年會から授与が開始されました。秋山助教は、機械振動の影響を受けない新型干渉計の開発「変調強度比を用いたディスペーション干渉計の性能評価」についての発表が評価されました。（職名は受賞当時のものです）



左から井戸准教授、秋山助教、宇佐見助教、西浦助教、清水助教、村上准教授

第26回核融合技術に関する シンポジウム最優秀ポスター賞を受賞

装置工学・応用物理研究系の尾花哲浩助教が、平成22年の秋にポルトガルで開催された第26回核融合技術に関するシンポジウム(26th SOFT)において、最優秀ポスター賞(Best Poster Award)を受賞しました。受賞した研究発表題目は、「Study on the dynamic behavior of a current in cable-in-conduit conductors by using self magnetic field measurements」です。今回の受賞は、核融合用超伝導マグネットに使用されるケーブル・イン・コンジット超伝導体の内部における電流の動的な挙動を、視覚的に表現することに成功した研究成果が評価されたものです。



大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

核融合科学研究所 発行

NIFS NEWS No.197 (2010年12, 2011年1月号)

〒509-5292 岐阜県土岐市下石町322-6
TEL: 0572-58-2222 (代表) FAX: 0572-58-2601
URL: <http://www.nifs.ac.jp/>
E-mail: nifs-news@nifs.ac.jp

* 過去のニュースはホームページにてご覧いただけます。

《複写される方へ》

本誌に掲載された著作物を複写したい方は、(社)日本複写権センターと包括複写特許契約を締結されている企業の方でない限り、著作権者から複写権等の行使の委託を受けている次の団体から許諾を受けてください。

一般社団法人学術著作権協会 〒107-0052 東京都港区赤坂9-6-41 乃木坂ビル3F

TEL: 03-3475-5618 FAX: 03-3475-5619 E-mail: info@jaacc.jp 著作権の転載・翻訳のような、複写以外の許諾は、直接本研究所へご連絡ください。