

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.206



研究最前線 …… 2 – 5

頭の融合で“夢の火を”～プラズマの統合数値解析から核融合発電プラズマの予測へ～  
横山 雅之  
低温動作ヒートパイプの開発 三戸 利行・夏目 恒平

特 集 …… 6

Fusion フェスタ in Tokyo 竹入 康彦

会議報告 …… 7 – 8

第24回国際低温工学会議・2012年国際低温材料会議の合同会議 柳 長門  
第19回高温プラズマ計測に関する国際会議 安原 亮  
第20回プラズマ–壁相互作用国際会議 田中 宏彦

トピックス …… 9 – 10

サイエンス・カフェ「1億度にプラズマを加熱する 一太陽を地上に一」竹入康彦  
第7回自然科学研究機構技術研究会が開催されました  
大型ヘリカル装置プラズマ真空容器内見学会 開催  
第24回国際低温工学会議・2012年国際低温材料会議にて優秀ポスター発表賞を受賞  
ACCESS

2012  
JUN/JUL

## 頭の融合で“夢の火”を ～プラズマの統合数値解析から核融合発電プラズマの予測へ～

横山 雅之

「頭の融合で“夢の火”(核融合)を」。私の恩師である故若谷誠宏先生が1981年の新聞インタビューで挙げられたキーワードです。核融合科学研究所の大型ヘリカル装置(LHD)において、まさに多くの頭脳を結集して、核融合エネルギーの実現に向けた様々な研究が大いなる進展を遂げていることは、これまでの研究最前線などからご存知のことだと思います。

今回の研究最前線では、LHDにおける実験研究とともに進めている理論・シミュレーション研究の中から、核融合発電プラズマの性能予測を目指した統合数値解析の研究についてご紹介いたします。様々な物理過程が複雑に絡み合う高温プラズマの振る舞いを、それぞれの過程に応じたコンピュータプログラムを統合することによって再現して理解を深め、さらに予測できるようにするという構想です。まさに、コンピュータ上で「頭の融合」を行って、今後のLHDプラズマや将来の核融合発電プラズマの性能予測へとつなげていくものです。

非常に大きな構想ですので、こつこつと積み上げているところですが、プラズマの加熱条件に応じた到達温度の予測に関する「頭の融合」ができつつあります。プラズマの加熱方法の一つに、高速の水素中性粒子をプラズマ中に入射する方法があり、LHDにおける主力加熱源となっています。どのくらいのパワーを入射したらプラズマがどのくらいの温度になるのか、正確に予測できたら研究の進展もさらに加速させることができます。しかし、実際には、そう簡単にはいきません。プラズマ粒子同士の衝突や、プラズマの乱流状態によって発生する熱の伝わり、プラズマの状態の変化に伴って生じる閉じ込め磁場構造の変化、それがまた引き起こすプラズマ状態や加熱効率の変化など、枚挙に暇がない

ほどの物理過程が複雑に絡み合って、到達温度は決まっています。ですが「とても複雑です」と言っているだけで手をこまねいでいては予測すらできません。そこで、高温プラズマを記述する理論体系や物理モデル、あるいは、大規模シミュレーションから得られる数値データなどを融合して、少しでも予測を可能にし、さらに予測の精度を上げようと試みています。

図1にその流れ図を示します。四角で囲まれたアルファベット名のものが、コンピュータプログラムの名前です。それぞれ異なる物理過程を計算するものです。プラズマと閉じ込め磁場構造の状態の計算(VMEC, BOOZER)、高速中性粒子入射によるプラズマ加熱分布の計算(FIT3D)、熱の伝わり方を与える計算(プラズマ粒子同士の衝突によるものは数値データベースDGN/LHD、乱流状態が引き起こす分は理論モデル)、プラズマの中心部から周辺部への熱の伝わり方の計算(TR)などに対応しています。これらのコンピュータプログラムは、国内外の研究者によって開発されてプラズマの数値解析に応用されてきています。それぞれの物理過程

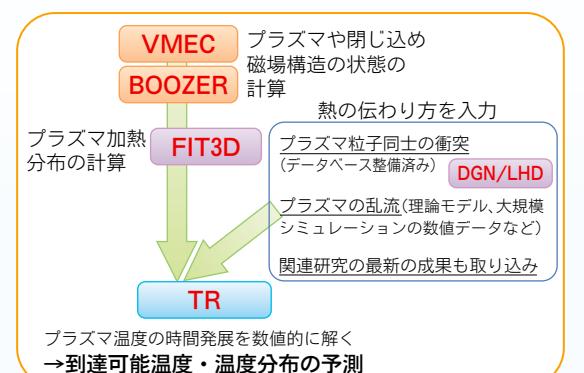


図1 コンピュータプログラム(四角で囲まれたアルファベット名のもの)の統合パッケージの概念図

を専門に研究する研究者が必要な計算を行うことが多かったのですが、「頭の融合」によって全体を統合して計算できるようにしたのが、図1のパッケージです。それぞれのプログラムは、それぞれの研究者の使い勝手がよいように改良されたり、また、異なったコンピュータ環境で使われたりしてきています。また、何より、それぞれの物理過程を理解した上で統合を行わないと、物理的に正しい計算を行うことができません。ですから、一言で「統合する」と言っても、それぞれの計算から必要な情報を取り出して別のプログラムの必要な場所に正確に受け渡す、それも、その都度人手を必要としたり、専門の人に計算を依頼するようでは統合数値解析の加速につながらない、ということで、計算の中身である物理過程の相互理解とともに、実験データを取り込んだり計算データを扱ったりする技術も必要となります。核融合科学研究所の研究者や国内外の共同研究者が持つ幅広い専門性と高度なスキルでこの統合作業を進めることができます。

ただし、残念ながら、図1は完成版ではありません。今は、上から下への一方の計算になっていますが、プラズマ加熱によってプラズマ状態の変化が起こると、閉じ込め磁場構造も変化しますので、その状況に応じたプラズマや閉じ込め磁場構造の状態を再計算する必要があります。それによって加熱分布も変わります。それぞれの物理過程の特徴的な時間スケールを考慮しながら、状況に応じて、同じコンピュータプログラムを何回も動かす必要があるのです。基本的な統合を進めながら、常に、このような「融合の高度化」も行っています。

図2に、結果の一例として、この統合パッケージによって計算された到達温度予測(実線)と、その計算で仮定した加熱条件やプラズマ密度で行ったLHD実験(検証実験)で観測されたイオン・電子温度分布(データ点)を示します。赤色の電子温度の方は、プラズマの中心部から周辺部まで、予測と実験結果がほぼ一致していて、計算に与えた熱の伝わり方がほぼ妥当であると言えます。しかし、青色のイオン温度の方は、中心部で実験結果の方が高く、周辺部では逆に予測の

方が高い、という状況になっています。イオンの熱の伝わり方として入力した情報が、現実のものとは異なっていて再考が必要であることを示しています。このように、LHDプラズマ実験データを活用しながら、計算に入力する「熱の伝わり方」を工夫することで、LHDプラズマにおける熱の伝わり方を精度よく把握することができます。そのような理解を深めることで、未到達の温度領域への予測精度を向上させていきます。

今回は、プラズマの温度を解析対象として、コンピュータ上で「頭の融合」を行っている研究についてご紹介しました。「頭の融合」の高度化や、LHDにおける検証実験を積み重ねて予測の精度を上げることで、核融合エネルギー実現を見込むために不可欠なプラズマ温度1億度のLHDにおける早期実現や、将来の核融合発電プラズマの性能予測を効率的に進める牽引役になることを目指しています。読者の皆さんの中からも、この構想を支えてくださる方が現れていただけると、さらに研究を加速できます。コンピュータプログラムを作成したり、それらをつなげて計算したりすることに興味がおりの方、その力を、“夢の火”核融合を、夢でなく現実のものにするために活かしてみませんか。

(核融合理論シミュレーション研究系 准教授)

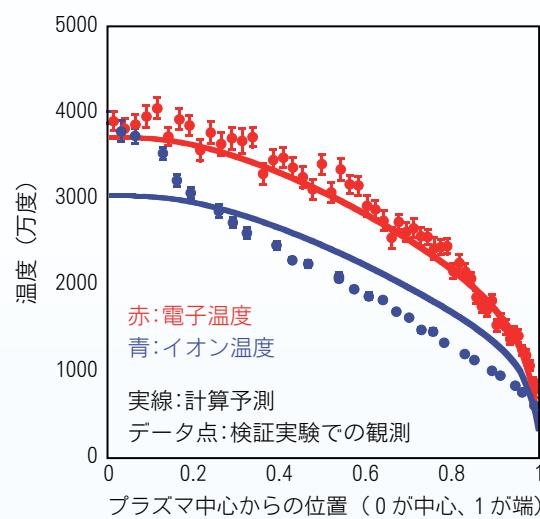
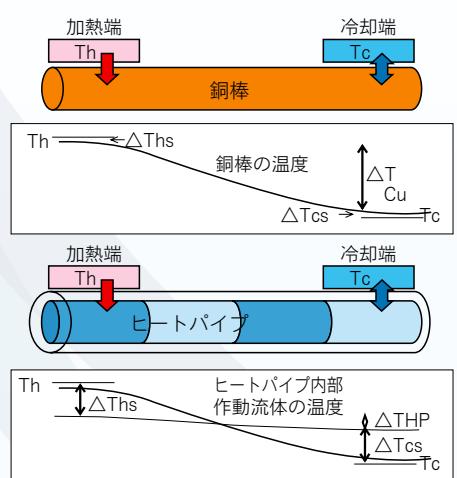


図2 統合パッケージによって計算された到達温度予測(実線)と、その計算で仮定した加熱条件やプラズマ密度で行った検証実験で観測された温度分布(データ点)との比較

## 低温動作ヒートパイプの開発

三 戸 利 行・夏 目 恒 平

経済的な核融合炉の実現には、高温度のプラズマを安定に閉じ込める高性能かつ高効率な超伝導マグネットの開発研究が必要不可欠とされています。1911年に水銀の超伝導現象が発見されてから既に100年を経過し、医療用のMRI装置やリニアモーターカー等、超伝導機器は実用化の段階に入っています。更に1986年には、それまでの金属系の低温超伝導体に加え、陶磁器に似たセラミックス系の高温超伝導体が発見され、液体窒素温度(-196°C)でも使用が可能なテープ形状の線材が開発されるなど、幅広い分野への応用を目指した精力的な研究が世界各国で進められています<sup>1)</sup>。核融合炉用の超伝導マグネットに高温超伝導体を用いることができれば、低温超伝導体を用いた場合に比べて、より高い安定性と経済性が期待できます。しかし、技術的に熟成されつつある低温超伝導に比べ、高温超伝導の応用には開発すべき様々な技術課題が残されています。その一つが高温超伝導マグネットに適した冷却方式の開発です。高温超伝導マグネットは低温超伝導マグネットに比べて運転する温度が高いことから、冷却し易い印象を受けます。しかしながら、実際には高温超伝導マグネットの方が、マグネットの巻線内部で発生した熱を外部に取り出すことが難しく、局所的な温度上昇による熱歪みの発生や、それによる超伝導特性の劣化や機械的な損傷が起きる可能性が高いことが明らかになっています。このことは、運転温度の上昇



に伴ってマグネット構成材料の熱拡散率<sup>2)</sup>が低下してしまうことが原因と考えられています。

核融合炉に必要な大型の高温超伝導マグネットを実現するためには、マグネットの巻線内部で発生した熱をいかに効率よく短時間で外部へ取り出せるかが重要となります。一般に熱を伝える能力が高い(熱伝導率が大きい)と考えられる金属板等を巻線内に挟み込む方法では、熱拡散率を同時に大きくすることができますが、一定時間内に外部に取り出せる熱量には限界があります。そこで、高熱伝導率と高熱拡散率を同時に達成できる熱輸送素子としてヒートパイプ<sup>3)</sup>に着目し、ヒートパイプをマグネット巻線内部に組み込んだ新しい冷却構造の開発研究に取り組んでいます。

金属等の固体による伝導冷却とヒートパイプによる冷却の相違を図1に示します。どちらも加熱端での入熱を冷却端で取り去る場合の冷却の様子を示しています。銅棒などの金属による熱伝導では、加熱端から低温端までの距離に比例して銅棒の長手方向に温度差が生じます。また、熱は加熱端から冷却端へと固体内を順番に伝わって行くため、加熱端から冷却端に熱が伝わるには時間がかかります。一方ヒートパイプ冷却では、作動流体が加熱端から冷却端に瞬時に移動し、加熱端で液体から気体へ、冷却端では気体から液体へ相変化することで熱が輸送されるため、短時間に多くの熱を運べると共に、ヒートパイプ内部ではその距離に依存せず温度差がほとんどつきません。このことからヒートパイプを用いることにより、温度差や時間遅れがなく、熱を輸送することが可能になります。ヒートパイプには作動流体の移送方法によって、重力を利用したサーモサイフォンや、毛細管現象を利用したウィッグ方式等がありますが、ここでは、超伝導マグネットへの組込みに適した薄いシート

ト形状に加工でき、設置方向の依存性もない自励振動式のヒートパイプを採用することにしました。自励振動式ヒートパイプ(以後は英語の頭文字をとってOHP(Oscillating Heat Pipe)と略します)は、加熱端と冷却端の温度差によってヒートパイプ内に自発的に発生する自励振動を利用して気液混合の作動流体を移動する形式のヒートパイプです。図2に流路を折り返した構造のOHPの動作原理を示します。

室温で動作するOHPは市販されていますが、超伝導マグネットが運転される低温で動作するOHPは未開発のため、その開発研究から開始しました。低温と室温では作動流体の密度などの物性値が大きく異なるため、独自の工夫を施すことにより、OHPの低温域での動作を世界で初めて系統的に実証することに成功しました。図3にステンレスのパイプを繰り返し折り返した構造の低温動作OHPの実例を示します。作動流体に水素、ネオン、窒素を用いた場合の動作温度範囲はそれぞれ-256から-243°C、-246から-234°C、-206から-182°Cと幅広いこと、および、実効的な熱伝導率が低温での純金属の値を凌駕する非常に高い値であることを明らかにしました。

実際の超伝導マグネットの巻線中に組み込むためには、薄い板状のOHPが必要となります。例として円形の高温超伝導ソレノイドコイルの巻線内にOHPを組込んだ構成例を図4に示します。超伝導マグネットへの組込みに対応するため、パイプの折り返し構造から金属板にヒートパイプの溝を加工した板状のOHPへの展開を図りました。その製作例を図5に示します。図5のOHPは自励振動によるヒートパイプ熱輸送特性の動作確認のため、透明なパネルで覆われてあり、作動流体としてエタノールを用い、室温での動作試験を行った様子を示しています。流路内に気体部と液体部が交互に現れる縞模様の状態となり、

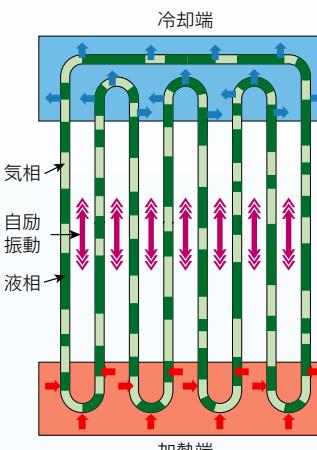


図2 OHPの動作原理

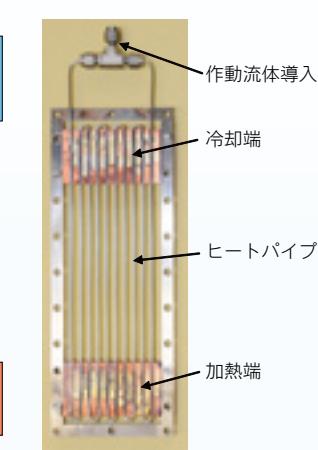


図3 パイプ折り返し構造の低温動作OHP

更に加熱部と冷却部の温度差によって自励振動が発生して加熱部から冷却部へ作業流体が移動すると共に熱が輸送される様子が観測されました。

([http://www.nifs.ac.jp/NIFS-NEWS/pdf/206\\_move.html](http://www.nifs.ac.jp/NIFS-NEWS/pdf/206_move.html))

高温超伝導マグネットの冷却構造を最適化できる低温動作のOHPの開発に成功したことは、高温超伝導の核融合装置への適用に道を開く重要な研究成果と言えます。今後は、OHPを組み込んだ高温超伝導モデルマグネットによる実証へ向けた研究への展開を計画しています。

(連携研究統括主幹/装置工学・応用物理研究系 教授)  
(装置工学・応用物理研究系 COE研究員)

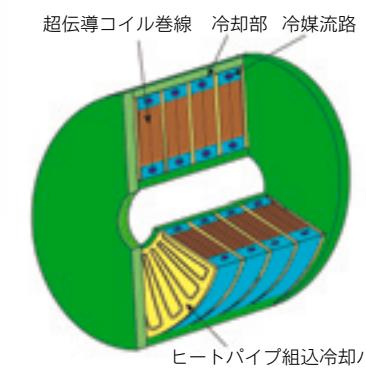


図4 OHP組込み高温超伝導ソレノイドマグネットの構成例



図5 シート状OHPの室温動作実験

以下のURLよりシート状OHPの室温動作実験の動画をご覧いただけます。  
[http://www.nifs.ac.jp/NIFS-NEWS/pdf/206\\_move.html](http://www.nifs.ac.jp/NIFS-NEWS/pdf/206_move.html)

注1)従来の金属系の低温超伝導体では液体ヘリウム温度(-269°C)での使用が必要だったため、液体窒素温度(-196°C)など、それに比べて高い温度でも超伝導状態になる材料を高温超伝導体と呼んでいます。

注2)熱拡散率(熱伝導率を比熱と密度で割った値)は、熱伝導率が一定の温度勾配での熱エネルギーが伝わる量を示すのに対し、その温度勾配になるまでの速さを示します。

注3)ヒートパイプは、パイプ内に封入した作動流体の気体と液体との相変化を利用して熱輸送素子で、小さな温度差で多量の熱を輸送することができます。

## Fusion フェスタ in Tokyo

竹 入 康 彦

ゴールデンウィーク中の5月3日に、日本科学未来館(東京都江東区青海)において「Fusion フェスタ in Tokyo 2012 – 核融合！未来を創るエネルギー」を開催しました。核融合科学研究所では、毎年秋にオープンキャンパスを開催して、一般の方に研究所の施設を公開していますが、より広く国民に向けて、核融合科学研究所および大きく進展している核融合研究について知っていただくために、平成22年度より本イベントを東京で開催しています。3回目となる今回は、あいにく雨の中での開催となりましたが、親子連れを中心に、約1,700名の参加をいただきました。

本イベントは講演会と科学教室・展示から構成されています。講演会では、小森彰夫所長より核融合の原理や燃料の普遍性、核融合研究の進展と今後の見通しについての講演があり、午後からは、アニメ機動戦士ガンダムなどで著名な富野由悠季監督から核融合に対する期待を込めた御講演をいただきました。両講演ともに核融合科学研究所からの実況ライブ中継を交え、東京の会場と会話をしながら、研究所内のレポーターが大型ヘリカル装置(LHD)の真空容器の中や制御室から装置の説明などを行いました。会場の方々にはLHDの迫力や核融合科学研究所の様子を臨場感高く実感していただけたと思います。その後私から、「ちょっと難しい!? 核融合のお話」と題して、核融合や将

来の発電の仕組みについて説明しました。いずれの講演でも多くの質問が会場より寄せられ、参加者の方々の核融合研究への関心と期待の大きさがうかがわれました。最後に、土屋隼人助教による小学生を対象としたエネルギー教室が開催され、様々な発電方法を体験してもらいました。

科学教室・展示では、核融合に関連深い技術を利用した巨大プラズマボール、超伝導磁気浮上列車、真空実験、分光、放射線測定などの実演を行いました。線に沿って走るロボット工作とセラミック折り紙体験の科学工作教室は毎回満席となり、親子連れに大変好評でした。また、核融合プラズマの研究に関連したコンピュータシミュレーション技法を用いたプラズマの3次元映像も、多くの方に体験していただきました。核融合の説明やLHDの最近の研究成果などのパネルにも多くの方が関心を示されるなど、科学に親しみながら核融合について理解を深めていただけたのではないかと思います。

核融合研究の重要性と科学の楽しさを国民に広く知っていただくため、今後も東京でのイベントを開催していきます。次回は、平成25年の5月頃の開催を予定しています。

( プラズマ加熱物理研究系 教授  
Fusion フェスタ in Tokyo 実行委員長 )



富野由悠季監督の講演会では、およそ250名の入場者がありました。



おもしろ科学教室の磁気浮上列車は一番人気でした。

## 第24回国際低温工学会議 2012年国際低温材料会議の合同会議

柳 長 門

2012年5月15日から18日の日程で福岡国際会議場において、第24回国際低温工学会議(ICEC24)および2012年国際低温材料会議(ICMC2012)が開催されました。本会議は2008年からICECとICMCの共催となり、2年に1回ヨーロッパとアジアにおいて開催されているものです。今回は通常5月に開催されている国内の低温工学・超電導学会とも共催となり、日本、中国、韓国、インド、フランス、ドイツなどから約600名の参加者が集まりました。

この会議は冷凍機を中心とした低温工学の諸分野に加え、超伝導工学として材料特性や応用に関する様々な分野を網羅しています。このうち核融合関連では、建設の始まっている国際熱核融合実験炉ITERの大型ヘリウム冷凍機の動作予測に関する計算シミュレーションなどが多数報告されました。また、建設中のドイツのW7-X、インドのSST-1、日本と欧州共同のJT-60SAの現状や冷凍機の試運転状況についても報告がありました。核融合科学研究所(NIFS)からは、三戸利行教授の招待講演により大型ヘリカル装置(LHD)の冷凍システムの高信頼運転が紹介されました。LHDでは14年以上に渡り長期運転を実施し、99%以上の稼働率を達成するとともに今後も信頼性の高い運転を継続するためにハードとソフトの両面からシ

ステムの更新が行われていることが述べられ、高い評価が得られました。また、こうした実績をもとに、NIFSではヘリカル方式の核融合原型炉FFHR-d1のマグネット設計と大型導体開発を推進していることについても複数の報告を行いました。一方、尾花哲浩助教は共同研究で日本原子力研究開発機構と行っているJT-60SAの中心ソレノイドコイル用導体の実験結果に対する計算機シミュレーションを発表し、若手優秀発表賞に選ばれました。

福岡国際会議場は博多駅からの利便性も良く、主催の九州大学の行き届いた配慮と五月晴れのもと、海外からの多くの参加者にも好印象の会議でした。次回会議は、2014年にオランダで開催される予定です。

( 装置工学・応用物理研究系 准教授 )



福岡国際会議場

## 第19回国温プラズマ計測に関する国際会議

安 原 亮

サンフランシスコの南約120km、太平洋岸のモントレー湾に面するモントレーにて、2012年5月6日から10日まで第19回国温プラズマ計測に関する国際会議(HTPD 2012)が開催されました。本会議は2年毎に米国にて開催される、磁場閉じ込め及び慣性閉じ込め核融合プラズマを対象とした計測技術についての専門的な会議で、この種の会議としては世界最大規模の会議です。米国以外からもヨーロッパ、アジアを含む世界各国から参加があり、今回は約300名の参加がありました。プログラムは、核反応生成物・

高速イオン、レーザー、分光、マイクロ波、X線、イメージング、その他7つのセッションに分類され、招待講演30件とポスター発表306件が行われました。それぞれのセッションでは、様々なプラズマを最先端の装置や方法を用いて計測した事例が発表されました。

核融合科学研究所からは6名(日本からは18名)が参加し、研究成果を発表するとともに、海外の研究者と活発な議論を行いました。特に長山好夫教授は、現在大型ヘリカル装置(LHD)で精力的に開発を進めている3次元マイクロ波イメージング反射計の最新

## 会議報告

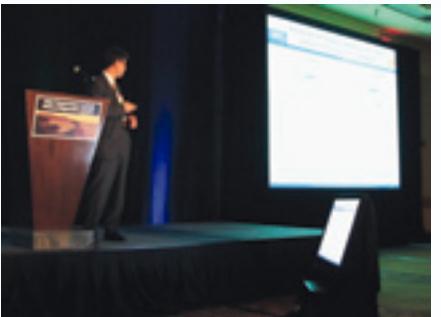
結果について招待講演を行い、大いに注目を集めました。筆者はパルスレーザーを用いたトムソン散乱計測手法について、測定精度を向上させるための新手法を報告しました。これは光学系を工夫することで1台のレーザー装置を用いて複数回の散乱光を発生させる「マルチパス方式」と呼ばれるもので、特に低密度プラズマの電子温度計測に威力を発揮します。会議ではトムソン散乱計測を行っている各国の研究者と議論を行い、理解を深めることができました。

今回の会議は、米国・ジェネラルアトミック社、国立点火施設(NIF)、ローレンスリバモア国立研究所がホストを務めているということもあり、NIFから非常に多くの発表がありました。点火の目標に向けて一丸となって取り組んでいる感があります。ITER(国際熱核融合実験炉)に関しても設置する計測装置の進捗が報告されていて、特に各計測器の細部の検討が進んでいる印象でした。アジアの参加者は非常に

多く、韓国の超伝導トカ马克装置(KSTAR)をはじめ多くの報告がありました。またアジアから米国へ留学している学生が非常に多く、積極的な発表にエネルギーを感じました。

次回はオークリッジ国立研究所がホストとなり、2014年に開催される予定です。

(高温プラズマ物理研究系 助教)



招待講演を行っている長山好夫教授

## 第20回 plasma-壁相互作用国際会議

田 中 宏 彦

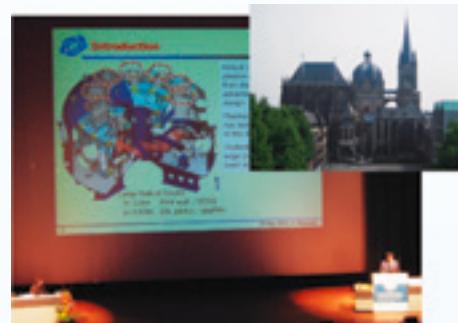
2012年5月21日から25日にかけて、ドイツの古都アーヘンのユーログレス会議場で第20回 plasma-壁相互作用国際会議(略称:PSI-20)が開かれました。アーヘンはオランダ・ベルギー2国の国境と面し、町の中心部に建つ大聖堂はドイツ最初の世界遺産として知られています。

本会議は炉心プラズマを取り囲む周辺プラズマと、そのさらに外側でプラズマを支え維持する壁材料に関する課題を主に取り扱う会議として、約40年間の歴史があります。人類未踏の核燃焼プラズマの生成が期待されるITER(国際熱核融合実験炉)の運転開始を2020年に控え、周辺プラズマと壁の相互作用の物理も特に重要性を増しています。中でも近年イギリスの大型トカ马克装置JETやドイツのASDEX-Uでは、将来の炉を見据えた金属壁での実験が精力的に進められており、多数の報告が行われました。全63件の口頭発表と約300件のポスター発表の中で、核融合科学研究所からは7名が参加し、増崎貴准教授が「大型ヘリカル装置(LHD)閉構造ダイバータによる中性ガス圧縮」「共鳴摂動磁場を用いた放射ダイバータ安定化」「不純物ガスパフによる放射損失増大」の3つのテーマについて招待講演を行いました。私は

LHDの周辺領域で見られる間欠的なプラズマ輸送に関して発表を行い、磁場構造の異なるトカ马克装置で報告されている結果との共通点や相違点を、同分野の研究者に知ってもらうことができました。

2002年に開催されたPSI-15(開催地:岐阜)以降、PSI国際協力チームと地元国チームとの間でサッカーの試合をすることが本会議の伝統となっています。今年はPSI国際協力チームが3対2の接戦でドイツチームを破りました。次のPSI-21は2014年に石川県金沢市の石川県立音楽堂で開催される予定です。そのとき日本チームが勝つことができるかは、今後2年間の練習にかかっています。

(高密度プラズマ物理研究系 助教)



増崎貴准教授による招待講演と、アーヘン大聖堂

## TOPICS トピックス

### サイエンス・カフェ

#### 「1億度にプラズマを加熱する 一太陽を地上に—」

竹 入 康 彦

科学をより身近なものにしようと、市民と研究者がコーヒー片手に、科学について気軽に話し合う場として、サイエンス・カフェが最近各地で開かれています。本研究所も基盤機関となっている総合研究大学院大学では、かながわ国際交流財団と共に定期的にサイエンス・カフェを開催しています。今回、6月23日(土)に神奈川県葉山町の湘南国際村センターで行われたサイエンス・カフェに、標記の題目で講師として参加しましたので、その様子について報告します。

「お茶とお菓子を楽しみながら、リラックスして学ぶ知的カフェ」との呼びかけで参加者の募集が行われ、定員40名のところ当日は50名の方が参加されました。サラリーマン、年配の方、主婦や小学生を連れた母親、学校の先生などの幅広い層の参加者が、目の前まで並べられた円テーブルに自由に座っておられたので、はじめは少し緊張していました。太陽や宇宙のエネルギーの源である核融合を地上で実現するためのプラズマの研究、1億度以上にプラズマを加熱する方法、核融合発電の実現をめざす取り組みなどを、途中お茶とお菓子の休憩をはさみながら2時間近く話をしました。参加者の方が熱心に聞いてくださったので、ついでに熱が入ってしまい、「コーヒー片手の気軽な雰囲気」からは少し離れてしまいましたが、たくさんの質問を

いただき、終了後も6~7名の方に取り囲まれての質問攻めにあいました。

参加者の方の科学やエネルギーに対する関心はとても高く、答えに窮する質問も受けましたが、緊張感のある楽しいひとときを過ごすことができました。皆さんも、こうしたサイエンス・カフェに気軽に参加されることは如何でしょうか。

(  
プラズマ加熱物理研究系 教授  
総合研究大学院大学・物理科学研究科・核融合科学専攻 併任)



### 第7回自然科学研究機構技術研究会が開催されました

平成24年5月23日から24日にかけて、第7回自然科学研究機構技術研究会が開催されました。自然科学研究機構は5つの研究機関(国立天文台、核融合科学研究所、基礎生物学研究所、生理学研究所、分子科学研究所)から構成されており、各機関の名称どおりに研究分野は多岐に渡っています。この研究会は、機構内の技術系職員が、多様な科学技術の交流と連携を通じ、技術系職員のネットワークを構築することを目的としています。今回は分子科学研究所の主催により岡崎コンファレンスセンターにて開催され、約100名の技

術系職員が参加しました。

開会式に続いて、分子科学研究所の秋山修志教授による特別講演、その後二日間にわたって研究機関毎の技術セッションが行われました。技術セッションでは、それぞれ1時間半の持ち時間で、座長役として代表者1名が自身の研究機関の概要を説明し、続いて4~5名の職員が各自の業務内容について発表しました。発表後には活発な議論と意見交換が行われ、普段の業務とは違った分野への興味と理解を深めることができました。核融合科学研究所からは、代表者として計測技術課の河本俊和課長代理が研究所について紹介した後、技術部の各課から1名ずつ計5名が発表しました。発表タイトルと発表者は次のとおりです。「X線発生防止リミターの開発と運用」(装置技術課:長原一樹)、「LHDヘリカルコイル用クエンチ検出器の紹介」(制御技術課:野口博基)、「P-NBIデータ計測システムの開発」(加熱技術課:佐藤守)、「FPGAマイコンボードの計測制御回路への応用」(製作技術課:伊藤康彦)、「核融合科学研究所における技術部職員の海外派遣」(計測技術課:駒田誠司)。

また、24日午後には分子科学研究所の施設見学も実施され、計算能力の大幅な向上と省エネ対策の行われたスーパーコンピュータ、最新鋭の液化装置が設置されたヘリウム液化室、新たな実験を行うため改修中の極端紫外光施設(UVSOR)を、それぞれ間近で見学することができました。



核融合科学研究所を紹介する河本俊和課長代理

## 大型ヘリカル装置 プラズマ真空容器内見学会 開催

6月26日(火)にプラズマ真空容器内見学会を行いました。昨年10月に開催された「核融合科学研究所オープンキャンパス」と今年5月に開催された「Fusion フェスタ in Tokyo」で、大型ヘリカル装置(LHD)のプラズマ真空容器内見学者の募集があり、抽選により当選された4組の方を招待して行いました。普段は入ることができない真空容器内部を見学した参加者からは、「日本の科学技術の力を大いに感じました。」「真空容器の中は幾何学的で有機的で不思議な感覚でした。」「実験が始まるとプラズマが通るところに入れてとても感動した。」「装置の複雑さに圧倒されました。素材や加工の美しさも素晴らしいかったです。」という感想をいただきました。

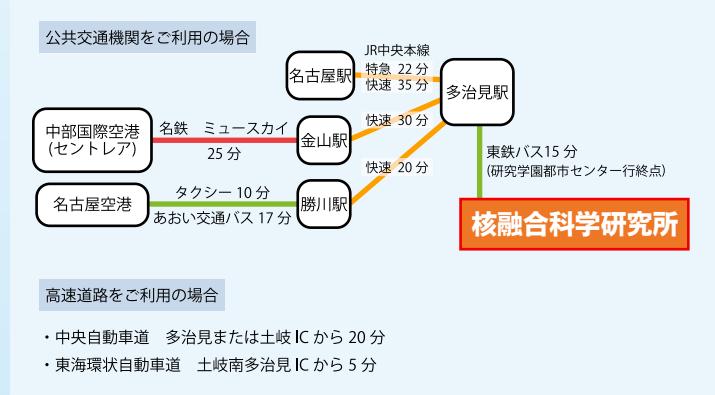


真空容器内部を探検する参加者

## 第24回国際低温工学会議・2012年国際低温材料会議にて 優秀ポスター発表賞を受賞

装置工学・応用物理研究系の尾花哲浩助教が、5月に福岡で共同開催された第24回国際低温工学会議・2012年国際低温材料会議(ICEC24-ICMC2012)において、優秀ポスター発表賞(OUTSTANDING POSTER PRESENTATION AWARD)を受賞しました。受賞した研究発表題目は、「Numerical analysis of the DC performance of JT-60SA CS conductor sample」です。今回の受賞は、JT-60SA計画で使用される中心ソレノイドコイル用超伝導導体の数値解析に関する発表が評価されたものです。

## ACCESS アクセス



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.206** (2012年6, 7月号)



《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。

〒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。