

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.200



2011
JUN/JUL

研究最前線 …… 2 - 5

高性能定常プラズマ生成へ向けたICRF加熱アンテナの研究 笠原 寛史
ペレット入射による燃料補給シミュレーション 石崎 龍一

特 集 …… 6 - 7

NIFS図書室 太田 雅子

会 議 報 告 …… 8 - 9

第1回アジア太平洋トランスポートワーキンググループ会合 居田 克巳
第38回プラズマ物理に関する欧州物理学会 西浦 正樹

トピックス …… 10

プラズマ真空容器内見学会 開催

高性能定常プラズマ生成へ向けた ICRF加熱アンテナの研究

笠原 寛史

核融合科学研究所で研究しているヘリカル方式によるプラズマ閉じ込めでは、高温プラズマの生成、維持、停止の制御性が非常に高いことが実証されています。研究所の大型ヘリカル装置(LHD)において高温プラズマの生成・維持の実現に欠くことのできない加熱手法の一つとして、高周波を用いる方法があります。特にFMラジオの周波数帯の高周波を用いたイオンサイクロトロン周波数帯(ICRF)加熱、携帯電話の50倍弱の周波数帯を利用した電子サイクロトロン周波数帯(ECRF)加熱の研究を集中的に行っています。これらのICRFとECRFの電磁波を用いたプラズマの長時間維持実験では、約1時間にわたり安定したプラズマ維持に成功していますが、時間経過とともに不純物混入がもとで生じる放射損失によってプラズマが冷却されてしまうことがあります。これまでの実験で用いたポロイダルICRF加熱アンテナ(図1)では効率の良いICRF加熱を実証することに成功しましたが、この加熱手法の確立には加熱効率のさらなる向上と同時に不純物混入などの問題を解決していくことが必要です。

磁場に沿った波数(単位長さ当りの波の数)が

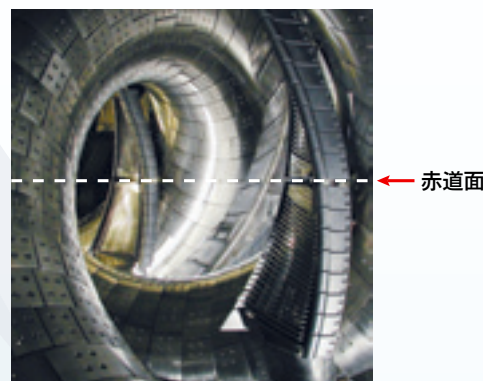


図1 赤道面に対し上下1対からなるループタイプのICRF加熱アンテナ(ポロイダルICRF加熱アンテナ)。プラズマの断面形状は楕円であり、紙面垂直方向がトロイダル方向になっています。ヘリカルプラズマはこの楕円がトロイダル方向に5回転しながらトーラスを1周しています。

大きい電磁波はプラズマ周辺部では存在できず、カットオフ密度と呼ばれる密度より高い領域にしかこの電磁波は存在・伝搬できません。この大きい波数を持つ電磁波を励起することで、よりプラズマ中心部での加熱を期待でき、そのため高い加熱効率が期待できます。そこでトロイダル方向に2本のアンテナを設置する波数制御型ICRF加熱アンテナ(図2)の開発及びこのアンテナを用いたプラズマ加熱の研究を開始しました。このアンテナはアンテナ形状が握手した手のひらを開いた形状をしており、a hand shake form type antenna からHAS(ハス)アンテナと名付けました(鍵となる波数(はすう)ももじてあります)。

ICRFアンテナは楕円が回転して出来ているヘリカルプラズマの形状に合わせる必要があり、設計及び製作の両面で非常に難易度の高いものであります。まず、設計段階においてアンテナの電磁波放射、電磁波の損失、プラズマの粒子軌道との干渉などの評価が重要となります。近年の3次元CAD/CAM(computer aided design / computer aided manufacturing)および電磁場解析シミュレーションにより、実機による試行錯誤を事前に解消し、精度の高いアンテナの設計・製作を行うことが可能となってきました。これらのシミュレーションとポロイダルアンテナによる定常プラズマ維持実験の経験を元に、HASアンテナを設計しました。HASアンテナ設計で鍵となったのは理想的な電磁波励起のための電流導体設置位置とプラズマ曲面に合わせた電流導体の3次元形状の最適化です。また、アンテナプロテクターの冷却能力の強化には冷却水の流量を増加させ除熱量を増加させるだけでなく、プロテクター材料として熱伝導率が非常に高い炭素材を採用することで、定常実験において問題となっていたプロテクター部の温度上昇の軽減を図っています。さらに、高周波シース効果と呼ばれる、アンテナ

周辺部で局所的に加速された粒子が集団運動して生じる電場効果を低減することも設計に盛り込みました。この電場は主プラズマとはほとんど関係しない周辺部に存在する粒子を加速します。高いエネルギーを持ったこの粒子が真空容器壁の一部に局所的に衝突することによって生じる熱負荷により、壁からの不純物の放出を生み出します。トカマクのICRF加熱実験ではこの不純物混入が無視できず、アンテナ間に流す電流の向きを逆向きにして電磁波を励起することで、高周波シース効果が低減出来たという結果が報告されています。LHDでも、入射エネルギーが30万キロジュールを超える定常放電実験においては局所的な発光とともに不純物が混入することがしば



図2 トロイダル方向に2本1対からなるHASアンテナ。各々のアンテナは上下ポートから高周波電力を供給しており、プラズマの径方向に動かすことができます。アンテナとプラズマの近接する場所ではカーボンプロテクターと呼ばれる炭素製の保護板(アンテナを四方から囲っている板)が取り付けられており、アンテナをプラズマから保護しています。

しば観測されています。この対策として、HASアンテナではできるかぎり高周波シース効果を低減することを設計に盛り込みました。製作精度を高めるためにも出来るだけ簡単な構造にし、理想的なアンテナの構造を電磁場解析により研究し、図2のアンテナ形状にしました。

図3はプラズマを模擬する媒質(プラズマの電子密度~1立方センチメートル当り1兆個の電子密度相当)を用いて計算したアンテナ周辺部で励起された電磁波の状況です。アンテナ前面では逆相励起、同相励起により励起された磁場分布が変化し、逆相励起では分布構造が細かく(波長が短い~大波数)、同相励起では分布構造が大きい(波長が長い~小波数)励起磁場が生成され、励起される電磁波の波数が制御可能であることが分かります。本アンテナを用いた加熱実験はLHDの昨年度の第14サイクルプラズマ実験から開始しました。予想通りに、大波数の波を励起する条件では入射パワーの80%以上がプラズマに吸収され、より高い密度までプラズマを維持しやすい傾向を得ています。今後の実験では励起波数の違いによる詳細な加熱分布および加熱効率の違いを調べることで、核融合プラズマに必要な電磁波の励起条件を探求し、高いイオン温度の達成および高温・高密度のプラズマを長時間にわたって維持することを目指していきます。

(プラズマ加熱物理研究系 助教)

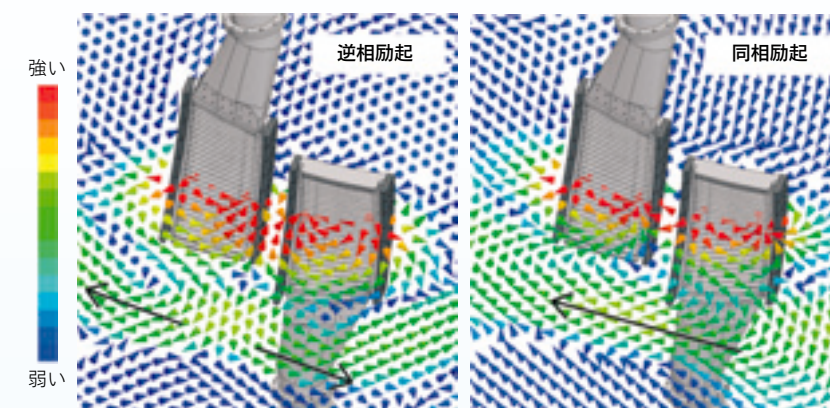


図3 3次元HASアンテナモデルおよび電磁場解析結果。LHD真空容器壁およびプラズマをもとにアンテナ周辺部の高周波磁場分布(矢印および三角錐は磁場方向、色は磁場の強さを表しています)を計算しました。電流導体の位相を逆相(大波数励起)、同相(小波数励起)にすることでアンテナ前面での励起される電磁波の分布が変わり、プラズマ中に誘起される電磁波の波数が変化していることを示しています。

ペレット入射による燃料補給シミュレーション

石崎 龍一

核融合を持続するためには燃料となる水素を供給しなければなりません。固体水素を用いたペレット入射法はその一つで、これはマイナス263度という極低温で固化させた水素の氷の粒(ペレット)を毎秒1kmもの高速で、磁場で閉じ込められたプラズマに入射する方法です。ペレットは電気的に中性であるため磁場の影響を受けませんが、溶発して低温高密度のプラズマ(プラズモイド)になると磁場の影響を受けて運動します。磁場閉じ込め装置の一つ、トカマクでは、図1のようなドーナツ形状のプラズマ中で、プラズモイドがA面からB面の方向に運動することが明らかになりました。そこで、その運動特性を活かした燃料補給を行うために、A面側からペレットを入射しています。一方、核融合科学研究所の大型ヘリカル装置(LHD)では、磁場構造の違いによりプラズモイドは複雑な挙動を示します。もし、ペレット入射位置の最適化によりプラズモイドの運動特性を活かした燃料補給ができれば、プラズマ中心の密度を更に上昇させ、核融合実現に一步近づけることができます。そこで、LHDにおけるプラズモイドの挙動を調べるために電磁流体シミュレーションを行っています。本稿ではLHDの二つのケースについて、トカマクの場合と比較しながら紹介します。

図2(a)は初期のプラズモイドがLHDプラズマのB面側に位置している場合(LHD①)で、(b)は

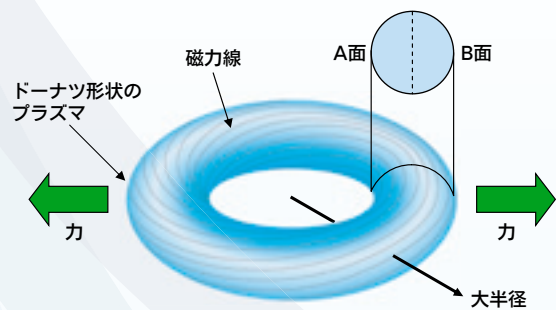


図1 ドーナツ形状の磁場閉じ込めプラズマ。内面、外面をそれぞれA面、B面と定義し、中心からの距離を大半径と定義します。矢印はプラズマに動くタイヤチューブ力を示します。

時間発展した後の状態を示しています。プラズモイドは溶発により磁力線方向に伸びていくと同時に磁場を横切って外向き(右方向)に移動(ドリフト)しています。一方で、図2(c)はプラズモイドがLHDプラズマのA面側に位置している場合(LHD②)で、時間発展したあとの(d)ではほとんどドリフトしていないように見えますが、実際は磁場を横切る方向(左右方向)に行ったり来たりしています。つまり、LHDにおけるプラズモイドの運動は、その位置により異なります。ちなみにトカマクにおいてはプラズモイドの運動は常に外向き、つまり図2(b)のように右方向であり、プラズモイドの初期位置にはよきません。これはトカマクとLHDでプラズモイドの運動の大きく異なる点です。では、なぜこのような違いが生じるのでしょうか。

プラズモイドをドリフトさせる力には主に2種類あります。第1の力はタイヤチューブ力です。図1に示すようなドーナツ形状の磁場に閉じ込められたプラズマにおいては、A面とB面はそれぞれ内圧による力を受けます。しかしB面の方がA

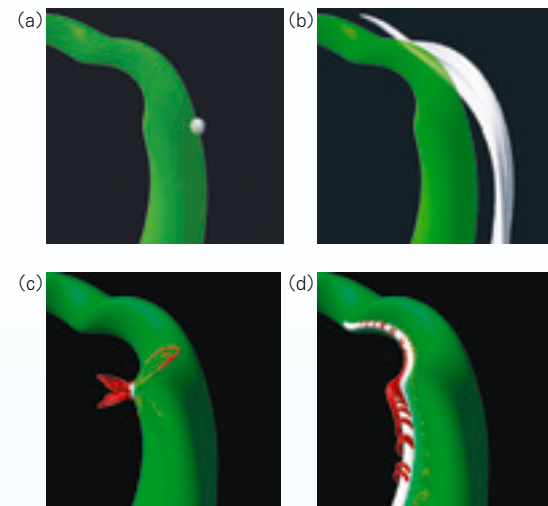


図2 プラズモイドがLHDプラズマの(a)(b)B面側に位置している場合(LHD①)、および(c)(d)A面側に位置している場合(LHD②)のシミュレーション結果。(a)(c)は初期状態、(b)(d)は時間発展した後の状態を示し、白はプラズモイド、緑はLHDの磁気面を表します。(c)(d)の赤は磁場揺動の磁力線を示します。

面より面積が大きいため、B面に働く力の方が優位となり、結果としてプラズマは外向き(矢印の方向)に力を受けます。これがタイヤチューブ力です。ゴム製のタイヤが内圧により外向きに膨張することに似ていることから、このように呼ばれます。プラズモイドはドーナツ形状の磁力線に沿って溶発するのでタイヤチューブ力により外向きに力を受けます。

一方で、第2の力はダイポール磁場による力です。プラズモイドは反磁性の性質を持つため、プラズモイド中心部において磁場強度は弱くなり、その反面、周辺部の磁場強度は強くなります。従って、プラズモイドによる磁場の変動分(磁場揺動)は図3(a)に示すダイポール磁場になります。また、図のように磁力線 B_0 が湾曲していると、プラズモイドを挟んで右の場合(青)は左の場合(赤)よりも強くなり、プラズモイドは左方向に力を受けて運動を始めます。一方で、紙面に垂直方向の縦磁場がその運動を妨げ、バネのような役割をするため、プラズモイドは左右に振動します。図2において(c)まずダイポール磁場(赤)が発生し、(d)磁力線に沿ってプラズモイドが溶発していくにつれ縦磁場が加わる様子が分かります。

次にこのような2種類の力のうち、どちらが支配的になるかを説明します。磁場閉じ込めプラズマにおける磁力線は図1に示すようにドーナツ形状の表面を、らせんのように巻き付いています。磁場強度はA面では強く、B面では弱くなるため、磁力線に沿って磁場の強弱が繰り返されます。

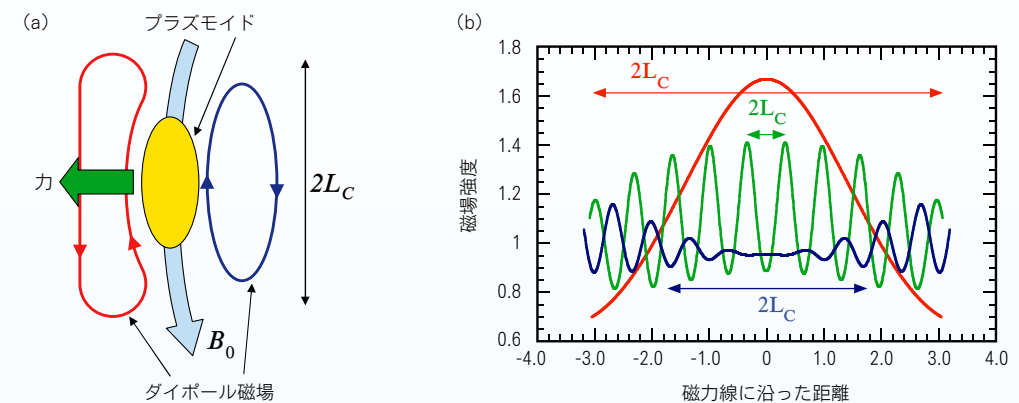


図3 (a)磁場 B_0 が湾曲している場合、プラズモイド周辺に形成されるダイポール磁場。 L_c は結合長を示します。(b)トカマク(赤)、LHD①(青)、およびLHD②(緑)における、プラズモイド初期位置を通る磁力線に沿った磁場強度の変化。横軸はドーナツ形状の一周分を示しており、プラズモイドは0.0に位置しています。トカマクとLHDの比較のため、横軸と縦軸はそれぞれA面とB面の間の大半径と磁場強度で規格化してあります。

トカマクではドーナツ形状を一周する間に、磁力線はB面→A面→B面の順番で一周するので、磁場強度は図3(b)の赤線のようにほぼ一周変化します。LHDの場合は、更にヘリカルコイルによる約10周期の強度変化が加わります(LHD①:青、LHD②:緑)。ここで特に注目すべきは、磁場強度の山と谷の間の磁力線の長さです。これを結合長 L_c といいます。トカマクに比べてLHD②の L_c は非常に短くなっています。第2の力を評価したところ、この L_c に反比例することが分かりました。従って、 L_c の長いトカマクでは相対的に第1の力が支配的になり、プラズモイドは常に外向きにドリフトします。一方で L_c の短いLHD②では第2の力が支配的になり、プラズモイドは振動します。LHD①の場合は、図3(b)の青線で示すようにプラズモイド近傍の磁場強度の変化が小さいため、実質的には L_c が長くなります。従ってトカマク同様、第1の力が支配的になり、プラズモイドは外向きにドリフトします。

以上、LHDにおけるプラズモイドの挙動について解説しました。これまではプラズモイドの初期位置を与えていましたが、今後は、LHDプラズマに向かって一定速度で入射したペレットから生じるプラズモイドのシミュレーションを行い、入射場所や入射速度に対する依存性を調べる予定です。これにより、更に効率的な燃料補給の方法が明らかになると考えています。

(核融合理論シミュレーション研究系 助教)

NIFS図書室

核融合科学研究所(NIFS)は大学共同利用機関法人であり、所員にも共同研究者にも同じサービスを行うことをモットーに図書室を運営しております。また、地域の方や一般の多くの方々にもご利用いただけるよう、Webページを公開し、図書室を開放しております。

所蔵している資料は、核融合・プラズマやその周辺分野の図書を中心に図書と製本雑誌を合わせて約6万3千冊あり、すべて開架式ですのでいつでも手にとって閲覧できますし、最近は電子ジャーナルや電子ブックなども購入しており、こちらは所内ならばどこからでもインターネットを通じて利用できるようになりました。

図書室で購入する雑誌や図書の選定、規則等の見直し、その他図書室全般については、各研究系から選出された委員で構成される図書・出版委員会が審議しています。この委員会は、図書室の運営のほか、学術機関リポジトリ(NIFSニュース198号参照)の運用やNIFSレポート(研究所において行われた研究成果や共同研究成果の報告書)の出版にも関わっています。なお、図書室の日常業務は、私たち研究支援課大学院連携係が担当しています(写真1)。

図書室は、正門の正面にある地上3階地下1階建ての図書館棟の中にあります。この建物は研究所の中心で、所内の研究者だけでなく所外



写真1: NIFS図書室スタッフ。
左から太田雅子、押谷隆則課長、山口美鈴、山口陽子。

太田 雅子

からお越しいただいた方にも便利な場所にあります。図書室の入口は図書館棟3階にあります。開館時間は平日9時~17時で、それ以外の時間帯でも、研究所が発行するカードキーがあれば入室できます。資料の閲覧は自由ですが、貸出には事前の登録が必要ですので、カードキーを受け取ったら、図書室にお越しください。また、カードキーがあれば共同研究者の方へも貸出いたしております。

書棚は、入口の一番近いところに核融合分野を集中的に配架しています。最近は書籍の内容が多く、分野を包含しているものが増え、関係図書を一か所に集めることが難しくなっておりますが、図書室Webページ(<http://tosho.nifs.ac.jp>)から「NIFS OPAC(所内蔵書検索)」で検索していただければ書棚の場所も表示されます。検索では、書名や著者だけでなく、目次中の単語でも検索可能な「目次情報検索」もあります。

図書や雑誌はすべて開架式ですので、読みたい資料を見つけたら手にとって利用できますし、図書室内では、キャレルデスク(個人用閲覧机)、研究個室、大テーブル等を使って閲覧いただけます(写真2)。電子ジャーナルや電子ブックについても、研究個室、カウンターの端末でご自由に閲覧できます。また、視聴覚個室も備えてあり、DVD等が視聴できます。DVDは専門的内容のものから、アニメ作品までいろいろ揃えてあり



写真2: (左)キャレルデスク(個人用閲覧机)、(右)研究個室。

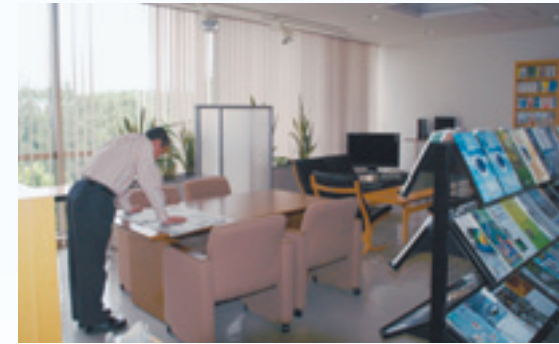


写真3: ブラウジングコーナー

ます。また、気分転換に大型美術本や岩波新書等もあります。

図書室正面の廊下を挟んで北側には、ブラウジングコーナー(写真3)を設けています。このコーナーは、一言でいえば「談笑もできる軽読書コーナー」で、図書室の資料検索もできるパソコン、テレビ、新聞、旅の本や趣味の本を置いてあります。また、寄贈していただいた本も配架しており、それらには貸出制限がなく、どなたでも自由にご利用いただけます。

図書室で書架を探しても、OPACで検索しても欲しい文献が見つからないこともあるかもしれません。もしNIFS図書室に必要な文献が無い場合は、他機関から図書を借りたり、著作権法で許諾された範囲内で文献や論文を複製して送ってもらったりすることができます(所員向け)。所外の共同研究者には、本人から直接依頼を受けてNIFS図書室所蔵の雑誌論文を複製し

て郵送しております。所員と共同研究者の方は、図書室Webページ「各種申込」からこれらのサービスをご利用いただけます。それ以外の方は、普段使われている図書館経由でサービスをご利用いただけます。また、資料・情報を探すのに便利な各種データベースのポータルサイトを図書室Webページの「雑誌論文検索データベース一覧」に掲載しています。

図書室の使い方、資料の探し方、論文を探している、調べたいことがある等どんなことでも気軽にお問い合わせください(tosho@nifs.ac.jp)。私たちは、皆様が上手に図書室を活用して研究等に役立てていただけるようにサポートすることを心掛けております。ご参考までに、NIFS図書室のサービスについて、所属別に利用一覧を作成しました(表1)。

なお、NIFS図書室の電子メールマガジン「さくららん」を毎月1回発行予定で、希望者に配信していますので、ご希望の方は図書室Webページ(所内アクセス限定)からお申込みください。また、所外の方もご希望があれば、お送りいたします。図書室までお申し出ください。

最後に、NIFS図書室をより良いものにしていくために、皆様のご要望等ございましたらお寄せくださるようお願いいたします。

(研究支援課大学院連携係 主任)

利用者別サービス一覧

大分類	サービス内容	所属等	所員	共同研究者等	一般
利用	入室・閲覧		24時間	24時間※	平日の9:00~17:00
	検索		可	可	可
	貸出		可	可	不可
	貸出中の資料を予約する		可	可	不可
	図書室での複製		可	可	モノクロ35円/枚 カラー 60円/枚
	電子ジャーナル利用		所内	図書室	図書室
	電子ブック利用		所内	図書室	図書室
	情報検索(データベース検索)		所内	図書室	図書室
	研究個室・視聴覚個室		可	可	
	申込	他機関への複製依頼		可	不可
NIFS図書室への複製依頼			—	可	普段使われている図書館経由
他機関への貸出依頼			可	不可	不可
NIFS図書室への貸出依頼			—	所属の図書館経由	普段使われている図書館経由
購入希望			可	可	可
	質問・調査依頼		可	可	可

※カードキー携帯者

表1: 図書室の利用者別サービス一覧

第1回アジア太平洋トランスポート ワーキンググループ会合

居田克巳

2011年6月14日から17日まで、核融合科学研究所において、第1回アジア太平洋トランスポートワーキンググループ(Asia-Pacific Transport Working Group: APTWG)会合が開催されました。この会合は1988-89年にアメリカで始まったトランスポートタスクフォース(TTF)会議、さらに1994年からヨーロッパで始まったトランスポートワーキンググループ(TWG)会合のアジア版として、第1回を日本の核融合科学研究所で開催する運びとなったものです。2010年10月に韓国で開催されたIAEA核融合エネルギー会議中に日本、韓国、中国の研究者が集まって当会合について議論を行い、1)運動量輸送、2)非局所輸送、3)周辺乱流とL/H遷移、4)輸送の3次元効果、の4つのワーキンググループについて会合を開くことが決まりました。各ワーキンググループから選ばれたリーダー8人、小森彰夫所長を含む諮問委員5人、プログラム委員5人にアドバイザー2人を加えて20人からなる国際プログラム委員会(委員長:居田克巳)を構成しました。アジア太平洋の参加者を中心とした会合でしたが、ヨーロッパやアメリカからの参加者もあり、総勢78名(日本48名、韓国14名、中国10名、ドイツ3名、アメリカ1名、台湾1名、タイ1名)となりました。金子修副所長の挨拶で会合は始まりました。

本会合は2つのプレナリーセッション、4つのワーキンググループセッション、2つのポスター



本研究所の発表を聞き入る参加者

セッション、サマリーセッションから構成され、プレナリーセッションでは、1)なぜプラズマは外部トルクがなくても回転するのか? 2)なぜ輸送は局所の物理量で決定できないのか?という疑問を投げかける形でテーマが設定されました。最初のプレナリーセッションでは核融合科学研究所の永岡賢一助教が「LHDにおける垂直粘性と内部トルク」という題目で発表を行い、本研究所の大型ヘリカル装置(LHD)での最近の研究成果を報告しました。ワーキンググループは先に述べたように4つに分かれています。物理過程としては「乱流」を通じてお互い関連しています。ここでは山田弘司総主幹が「輸送の3次元効果」のオーバービュー講演を、伊藤公孝教授が「運動量輸送」のオーバービュー講演を行いました。また東井和夫教授が「周辺乱流とL/H遷移」でLHDにおける周辺部輸送障壁に関する発表を、田村直樹助教と筆者が、「非局所輸送」でLHDにおける非局所輸送現象から求めた輸送ポテンシャルと、JT-60Uにおける内部輸送障壁(ITB)の曲率遷移現象とITB前面の移動について発表を行いました。また最後のサマリーセッションで、筆者が「輸送の3次元効果」のサマリーを行いました。このように、オーバービュー講演やサマリー講演を本研究所の所員が行ったということは、本研究所の実験成果に加えて研究者も国際的に高い評価を得ていることを示しているといえます。

記念すべき第1回は日本で開催されましたが、第2回は中国の成都で、2012年5-6月頃に開催される予定です。その翌年は韓国で開催され日本に再び戻ってくるのは2014年となります。

東日本大震災で開催が懸念されましたが、皆様の力添えて無事に開催することができました。参加者及びご協力いただいた関係者の方々に感謝いたします。

(高温プラズマ物理研究系 教授)

第38回プラズマ物理に関する欧州物理学会

西浦正樹

2011年6月27日から7月1日の5日間にかけてフランスのストラスブールにおいて第38回プラズマ物理に関する欧州物理学会(European Physical Society, 38th Conference on Plasma Physics)が開催されました。本会議は、核融合分野(磁場閉じ込め核融合、粒子ビーム・レーザープラズマ相互作用と慣性核融合、ダストと低温プラズマ)と宇宙プラズマ分野におけるプラズマ物理を研究対象とした学会です。今回は開催国であるフランスを中心に、ドイツ、アメリカ、ロシア、日本など各国から総勢714名、そのうち核融合科学研究所からは10名の参加がありました。

会議初日はHannes Alfvén賞の受賞記念講演がありました。Alfvén博士はプラズマ中の波動伝搬の基礎を構築した物理学者で1970年にノーベル物理学賞を受賞しています。その名誉ある賞を今回は長谷川晃 大阪大学名誉教授、三間園興 大阪大学名誉教授、Patrick H. Diamond 韓国国立核融合研究所教授・カリフォルニア大サンディエゴ校教授の3氏が授与されました。最近、精力的に研究されているゾナル流(例えば木星の縞模様)の形成メカニズムを説明するための理論モデル(長谷川-三間モデル)の提唱とそれのプラズマ閉じ込めへの影響の研究に対する功績によるものです。2日目はイノベーション賞の受賞記念講演がありました。今回はロシア科学アカデミー応用物理研究所 Alexander Litvak博士、日本原子力研究開発機構 坂本慶司博士、ドイツカールスルーエ工科大学 Manfred Thumm博士が高性能ジャイロトロン開発の功績で受賞されました。近年開発されたメガワット級ジャイロトロンは、プラズマ加熱装置として核融合実験装置の定常化・高性能化に欠くことができないものとなっています。

筆者は、大型ヘリカル装置におけるジャイロトロンにより発生した大強度電磁波を用いた協

同トムソン散乱計測の結果について口頭発表を行いました。具体的には、イオンの速度分布及びプラズマ中の高速イオンにより駆動されたサブギガヘルツ帯の波動の観測例について報告しました。その他には各国のトカマク装置(JET, ASDEX-U, TORE SUPRA, DIII-Dなど)や、国際熱核融合実験炉ITERに関連したプラズマ対向壁やダイバータ板の粒子蓄積と除去に関する研究、2次元電子サイクロトロン放射計測による高速イオン駆動不安定性の調査、プラズマ乱流輸送に関する実験的研究などの講演が印象に残りました。それらは核融合炉の実現と密接に関わってくるため非常に重要とされており、今後も活発な研究とその進展が予想されます。

次回は2012年7月2日から6日にかけてスウェーデンのストックホルムにおいて開催される予定です。

(プラズマ加熱物理研究系 助教)



長谷川晃 大阪大学名誉教授による Hannes Alfvén賞の受賞記念講演

「プラズマ真空容器内見学会 開催」

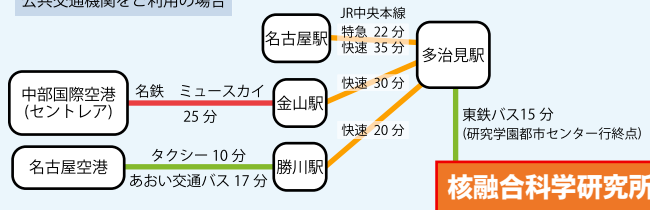
6月3日(金)にプラズマ真空容器内見学会を開催しました。昨年11月に実施した核融合科学研究所のオープンキャンパスで、大型ヘリカル装置(LHD)のプラズマ真空容器内見学者の募集を行い、抽選により当選した5組の方を招待して開催しました。衣服に着いたホコリを持ち込まないようにクリーンルームウェアに着替えた見学者は真空容器内にて記念撮影を行いました。内部の不思議な異空間に、参加者は時間が経つのも忘れて見学されていました。



アクセス ACCESS



公共交通機関をご利用の場合



高速道路をご利用の場合

- ・中央自動車道 多治見または土岐 IC から 20分
- ・東海環状自動車道 土岐南多治見 IC から 5分



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.200 (2011年6, 7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。