

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.196



11月 6 日にオープンキャンパス(一般公開)を開催しました(P 2 – 3 特集記事)

2010
OCT/NOV

特集 …… 2 – 3

オープンキャンパス

「発見、体験、プラズマエネルギー～海水からエネルギーを～」 相良 明男

研究最前線 …… 4 – 5

中性原子の流れをレーザーで測る 荒巻 光利

特集 …… 6 – 9

土岐市プラズマ研究委員会の活動 土岐市プラズマ研究委員会

会議報告 …… 10 – 11

第5回定常プラズマ計測に関する日韓セミナー 井口 春和

第7回原子分子データとその応用に関する国際会議 村上 泉

第26回核融合工学に関するシンポジウム 李 艷 芬

第23回国際原子力機関核融合エネルギー会議 植原 悟

トピックス …… 12

日米協力30周年と日米協力調整委員会報告 須藤 滋

総研大アジア冬の学校開催案内

平成22年度防災訓練を実施

プラズマ生成回数が10万回に到達

COP10「生物多様性交流フェア」に出演



2010年度核融合科学研究所 オープンキャンパス(一般公開) 発見、体験、プラズマエネルギー



～海水からエネルギーを～



核融合科学研究所のオープンキャンパス(一般公開)を11月6日(土)に開催し、近郊や他県からおよそ2,700名の方にご来場いただきました。今年のオープンキャンパスは「発見、体験、プラズマエネルギー～海水からエネルギーを～」をテーマに掲げ、大型ヘリカル装置の見学ツアーや核融合エネルギーに関する公開講座を催すとともに、各種展示物の説明や体験型の科学実験や科学工作などの約50のイベントを企画しました。

当日は、雲ひとつない秋晴れに恵まれて、研究所の入り口に育てたコスモス畑も満開の状態で、参加者の方々をお迎えしました。イベントを催したバーチャル館やプラズマ館は終日行列ができる賑わいでした。来場者の方々には、バーチャル館の人気企画の"バーチャルリアリティーLHD～3D映像の中に入ろう"や"バーチャル陶芸"などを楽しんでいただき、また、記念に撮影したシールをおみやげを持って帰っていただきました。プラズマ館では、"プラズマボール"などで、プラズマについて学んでいただきました。



プラズマ館の隣のキッズエネルギーコーナーでも、研究所の職員手作りのセグウェイや様々なロボットが子ども達に大人気でした。

LHD館では、世界最大のヘリカル型プラズマ閉じ込め装置やその関連装置を間近に見られる見学ツアーを実施しました。"核融合炉シミュレーター"では、核融合プラントの運転シミュレーションを体験していただきました。毎年、好評をいただいておりますセラミック折り紙やロボット工作では、参加の抽選が3倍近い倍率になりました。今年のロボット工作は、浮いて移動するホバーロボット作りでした。未来マテリアル工房では、未来の金属のバナジウム合金や、磁石の展示を見学していただきました。また、核融合の燃料として重要なリチウムが海水から得られることも紹介しました。超伝導館では、たくさんの子ども達が、"磁気浮上列車(リニアモーターカー)"を、なぜ浮かぶのか不思議そうに見つめていました。

エネルギーについての公開講座は、昨年に引き続き今年も大好評でした。小学生向けには、「みんなの元気で電気をつくろう」をテーマに、実際に電気を起こすプロセスを体験していただきました。一般の方向けには「星と海からのエネルギー」と題して、核融合エネルギー実現に必要な大事な3つのポイント「磁力線」、「自己燃焼」、「ブランケット」について、講演を行いました。満員御礼で、講演後の質疑応答でも、

参加者の方からたくさんの質問や励ましをいただきました。また、研究所の教育連携企画の"高校生科学研究室"では、岐阜県や愛知県を中心に7校による口頭発表と展示発表が行われ、た

くさんの人に発表を聞いていただきました。

所内の7箇所に設置されたクイズラリーでは、668名の子ども達が一生懸命に問題に挑戦して、プラズマ博士認定証を授与されました。予め準備した以上のプラズマ博士が誕生したため、一部の方には後日発送することとなりました。

テニスコートでは、現役プロテニスプレーヤーの有本尚紀選手をコーチに迎えて、テニス教室が行われました。今年で9回目となるNIFS杯少年サッカー交流大会は、16チームが参加して行われ、一宮市の一宮FCが優勝、多治見市の多治見FCエスフェルソが準優勝の栄冠を勝ち取りました。

防災体験コーナー～非常食体験では、普段食べる機会の少ない非常食の試食や展示物を通して、防災意識の向上を図りました。ドーム前の芝生の広場では、青空の下、研究所のマスコットキャラクターの"プラズマくん"が、多治見市マスコットキャラクターの"うながっぱ"と下石陶磁器工業協同組合の"とっくりとっくん"と一緒に登場して、子供達に大人気でした。また、たくさんの子ども達が、ヘリウム風船で遊びました。"ペットボトルロケット"も、青空めがけて元気に飛んでいました。

今年のオープンキャンパスは、大人の方から子どもさんまで多くの方に、核融合エネルギーの実現へ向けた道のりを共有できたらと願い、

様々な催しを用意しました。また、"ザリガメワールド"による"星と海からのエネルギー"として、土岐川に生息する生物の紹介とザリガニ釣りの企画を地元・土岐川観察館の方にも提供していただきました。オープンキャンパスにご参加、ご来場いただきましたたくさんの方々に深くお礼申し上げます。

(核融合工学研究総主幹・教授、
2010年度核融合科学研究所オープンキャンパス実行委員長
相良 明男)



中性原子の流れをレーザーで測る

荒巻光利

実験室や自然界のプラズマを観測し、その振舞いを理解することは、プラズマ物理の主要な目的の一つとして長年に渡って研究されてきました。プラズマは電荷を帯びた粒子の集合であり、その集団としての運動は電磁的な相互作用が支配すると考えられてきました。ところが、最近になって荷電粒子と中性原子の相互作用がプラズマの構造形成に重要な役割を担うような現象が見つかり、プラズマ中の中性原子の運動が注目されて来ています。私たちは、プラズマと中性原子の相互作用によるプラズマの構造形成を明らかにするため、プラズマ中に存在する中性原子の流れを精密に測定する方法を開発しています。

中性粒子の速度を測るにはドップラーシフトを利用します。ドップラーシフトとは、光や音などの波の発生源が動いていると、観測者は波源と異なる振動数を経験する現象のことです。普段の生活でも、救急車が通り過ぎるときに、サイレンの音の高さ(周波数)が変化するのを感じたことがあると思います。例えば、救急車が時速60キロメートルで走っているとすると、振動数800ヘルツのサイレン音は、近づいてきているときには約840ヘルツ、遠ざかっているときには約760ヘルツに聞こえます。救急車のサイレン音の場合、通過する前後で周波数が±5%も変化するため、人間の耳でもその変化を感じることができます。逆に、サイレン音の周波数変化を測定すれば、救急車の速度を計算することができます。私たちの研究でも、これと同じ原理を用いてプラズマ中の中性原子の流れを測定しています。

中性原子の測定には、レーザー誘起蛍光(LIF)

法と呼ばれる方法を用います。LIF法とは、レーザーを中性原子に照射することでエネルギーの高い状態(励起状態)へと遷移させ、その後、エネルギーの低い状態に戻る際に原子が発する光を観測することで、原子の情報を得る測定方法です。原子はその構造によって決まる特定の周波数の光を吸収して励起されますが、原子が運動している場合にはドッpler効果により励起周波数が変化します。ちょうど、サイレン音の変化から救急車の速度が分かるように、LIFスペクトルのドップラーシフトから、原子の流速が得られます。

ところが、レーザーでドップラーシフトを測る場合、シフト量の大きさが問題となります。原子の流れによるLIFスペクトルのドップラーシフトは数十メガヘルツ(メガは100万)程度で、光の周波数に対して100万分の1程度と非常に小さなものです。この変化を先ほどの救急車の例に当てはめると、時速2センチメートルで走る救急車のサイレンの音の変化を測定するのと同程度となります。ちなみに、カタツムリでも時速数メートルで移動することができますから、測定しようとしているドップラーシフトがいかに微少なものであるかお分かりいただけだと思います。

このような微少なドップラーシフトを検出するため、励起レーザーを高精度に周波数較正するシステムを組み込んだ、高感度なLIF測定系を開発しました。図1は、この測定系を用いて中性原子の流れ計測を行う際に観測する3種類のスペクトルを示しています。飽和吸収スペクトルとファブリ-ペロー干渉計の干渉縞は、励起レーザーの周波数較正に用いられます。飽和吸収スペクトルの中心付近に見える3つの鋭いピーク

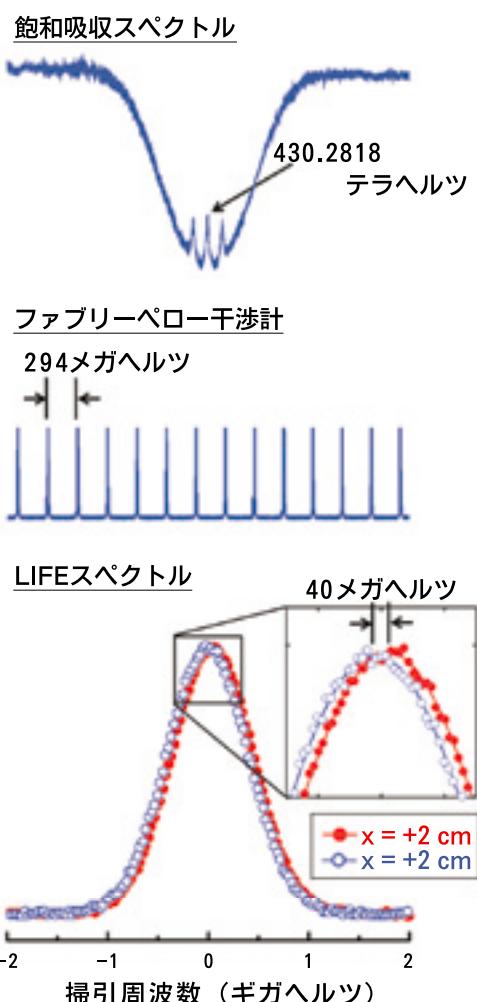


図1 中性原子のドップラースペクトルの精密測定(ギガは10億)

のうち中心のピークの位置は、磁場の影響を受けずに430.2818テラヘルツ(テラは1兆)の位置に現れることが分かっているので、レーザー周波数の絶対値の基準となります。一方、励起レーザーのファブリ-ペロー干渉計出力は294メガヘルツごとに干渉ピークを示すので(実測)、周波数を掃引した時の"ものさし"として使うことができます。これら二つのスペクトルを組み合わせることで、励起レーザーの掃引周波数を絶対値較正します。図1には、プラズマの中心からそれぞれ±2センチメートルの位置で観測したLIFスペクトルを示しています。ちょっと見ると、二つのスペクトルは完全に一致しているように見えますが、ピーク付近を拡大すること

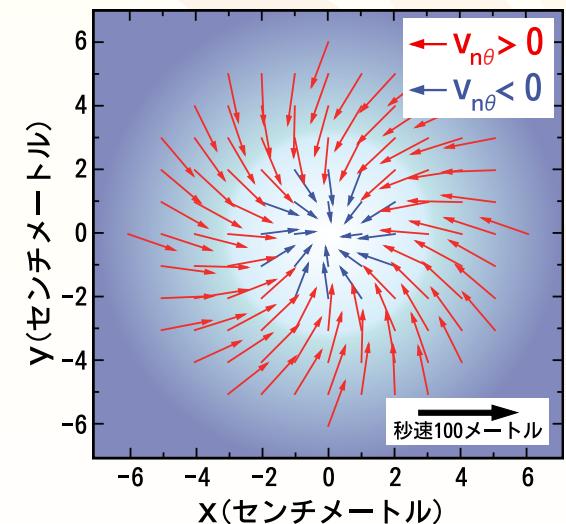


図2 プラズマ中の中性原子の流れ
(直線型実験装置HYPER-Iで生成されたプラズマを観測)

で約40メガヘルツのずれがあるのが確認できます。このドップラーシフトから、±2センチメートルの観測地点では中性原子が中心に向かって秒速15メートルで流入していることが分かりました。

図2は、中性原子の流れ分布を、プラズマの画像に重ね合わせたものです。図中の矢印は、測定された中性原子の流れを示しており、赤矢印は反時計回りに回転する流れ、青矢印は時計回りに回転する流れを示しています。中性原子が周方向の流れ成分をもつのは、イオンと中性原子の荷電交換衝突によってイオンから回転方向の運動量をもらっているからです。観測された中性原子の回転方向は、イオンの回転方向と一致しており、プラズマ中心部で反転しています。このことは、中性原子とイオンが密接に相互作用していることを示しています。

(名古屋大学工学研究科 助教)

この研究は核融合科学研究所 吉村信次助教、九州大学 田中雅慶教授との共同研究として、HYPER-I装置で行われたもので(LHD計画共同研究NIFS06KOAP016)、平成21年度プラズマ・核融合学会の第14回技術進歩賞を受賞しました。

土岐市プラズマ研究委員会の活動 ～東濃地区の環境放射線を見つめて～

1.はじめに

加藤 紀久朗 澤田 修一

土岐市プラズマ研究委員会は、大型ヘリカル装置LHDが立地する土岐市周辺の環境放射線の地域的分布・時間的な変動の特質を明らかにするために、広域的/継続的な観測を目指しているものです。組織としては、地元の小中高の教職員で組織された土岐市プラズマ研究委員会と、核融合科学研究所(NIFS)との共同研究として1991年度より継続して実施しており、核融合科学研究所と地元との共同研究というところに大きな意義と特色をもつものです。本記事では、研究委員会設立の経緯、現在の活動状況、東濃地区的環境放射線測定、教育実践活動について報告します。

(加藤 紀久朗:土岐市立土岐津小学校校長 前委員長)
(澤田 修一:土岐市立肥田小学校校長 委員長)

2. 土岐地区の環境放射線測定共同研究事始め 大林 治夫

核融合科学研究所の前身である旧名古屋大学プラズマ研究所が、核融合を目指す新しい研究サイトを土岐地区に想定したのは1970年代末期のことでした。用地だけでなく周辺地域を含む広い範囲について、立地条件の調査が実施されました。中でもこの地域の環境放射線・放射能の動態を継続的に把握することは、研究活動がもたらす影響を知る土台として、特に重視された課題の一つです。

一方、この移転計画が契機となり、土岐市周辺の小・中・高校の理科の先生を中心とした「土岐市プラズマ研究委員会」が、土岐市教育委員会を世話役として1979年度に発足しました。これは環境放射線・放射能を自らの手で測定してその理解を深め、それを教育の面にも役立てようというものです。プラズマ研究所は、この活動に全面的に協力し、1980年度からは研究所の正規の共同研究「土岐地区の環境放射能の測定」として共同で推進しました。

1989年、プラズマ研究所は他の2研究機関と

ともに改組統合され、新しく大学共同利用機関「核融合科学研究所」が生まれました。このため共同研究は一時中断しましたが、1991年度から「土岐地区の環境放射線測定」として正式に再開され、「地域と研究所の共同研究」という特色ある形で、現在まで続いている。とくに長年にわたり継続して行なってきた土岐地区放射線強度の定点測定は、地球環境科学の面からも貴重なデータベースの構築といえましょう。

1980年以来30年にわたる共同研究の歩みは、プラズマ研究所時代6冊、核融合科学研究所時代13冊の報告書に記録されています。

(核融合科学研究所 名誉教授)

3. 現在の活動状況

朝倉 大和 石垣 正明 加藤 一哉

本研究会設立時から継続実施している東濃地区的環境放射線測定を主体に、最近では、エネルギーや環境に関連した勉強会として、NIFS職員や外部講師による講演、研究委員相互による輪講、教育現場における実践活動の紹介等を行っています(図1)。

環境放射線には、①大地に微量ながら含まれている自然の放射性物質(ウラン、トリウム、カリウム)からのガンマ線、②地上に降り注ぐ宇宙線(ミュー粒子やガンマ線や中性子線など)、③空気中に含まれる放射性物質(ラドンなど)からのアルファ線があります。このような環境放射



図1 研究委員会の様子

線の内の①、②である空間線量測定を目的としてTLD(熱蛍光線量計, Thermo-Luminescent Dosimeter)を選定し、土岐市内及び多治見市内の18ヶ所の測定点で自然環境の線量を継続的に計測しています。3ヶ月毎(6、9、12、3月)に開催される委員会にてTLDを回収し、測定結果を基に地域による放射線強度の違いや季節変動の要因、測定精度などについて分析、議論しています。

近年は、TLD読み取り装置の経年劣化に対応して、TLDに代わる直読式のEPD(電子式積算線量計, Electronic Personal Dosimeter)への早期切り替えを進めており、土岐市の予算措置により2009年度から18ヶ所全ての測定点で電子線量計の測定データの収集が可能となりました。TLDと電子線量計の互換性の確証も進み、2010年度中にも全面切り替えが実現する見通しです。TLDとEPDの詳細は、次の節でご説明します。

(朝倉 大和:NIFS 装置工学・応用物理研究系 教授
石垣 正明:土岐市教育委員会 前教育次長
加藤 一哉:土岐市教育委員会 前課長補佐)

4. 活動報告/研究紹介

4.1. 東濃地区のTLDによる環境放射線計測 田中 将裕

東濃地区における環境放射線量レベルとその変動を把握するため、委員会設立当初に積算線量計の設置が検討されました。積算線量計として、小型で軽量、電源不要、取り扱いが容易、長期安定性、高耐久性、広い測定範囲といった特徴を有するTLDが選定されました。TLDには白い粉末状の物質が封入されており、それが放射線をうけるとエネルギーの一部を蓄えた状態で保持されます。その後、熱を加えることで蓄えられたエネルギーが光となって放出される現象(熱蛍光現象)を利用した線量計です。その発光量から照射された放射線量を知ることができます。TLD素子と素子読み取り装置の概観を図2に示します。素子読み取り装置内にTLD素子を入れ、熱を加えて放射線量を読み取ります。装置で線量の読み取りを終えた素子は、初期状態に戻るので繰り返し使用できます。この素子を図3に示す東濃地区の18ヶ所に設置し、積算線量を測定しています。素子の設置と回収は、研究员と各委員が協力して行い、3ヶ月毎に開催される研究委員会で線量測定作業と前回の測定結果が報告されます。図4に2000年から2010年までの測定結果を示します。測定では3ヶ月間の積算線量が得られますか、グラフには1年あたりの

線量として"ミリシーベルト/年"で示しています。シーベルトは放射線量の単位です。東濃地区で測定された環境放射線量は、測定場所によって異なりますが、大きな変動はなく安定しています。なお、自然環境中の放射線量は空気中ラドンからの寄与を除くと世界平均で約1.2ミリシーベルト/年、日本の平均は約1.1ミリシーベルト/年です。TLD読み取り装置は購入から30年近くが経過し、補修部品が入手困難になっているため、今後は次に紹介します電子線量計へと置き換えるように準備を進めています。



図2 TLD素子と読み取り装置、EPDの概観



図3 環境放射線測定箇所

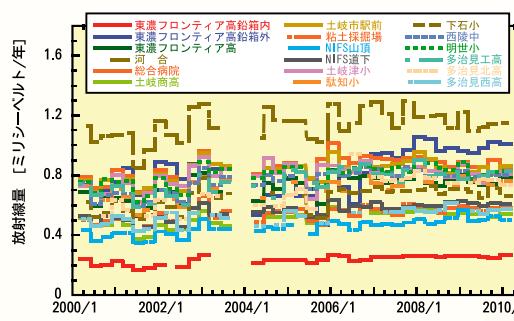


図4 環境放射線測定結果

最後に、環境放射線計測活動にご協力をいたしております恵那高等学校 佐々木俊哉教諭、多治見工業高等学校 田口稔教諭、多治見西高等学校 加納淳二教諭、東濃フロンティア高等学校 西川稔教諭、土岐商業高等学校 高木雅信教諭、肥田中学校 河地貴司教諭、下石小学校 安藤新平教諭、水野秀信教諭、武並小学校 丸山晴男教諭、明智小学校 渡邊勝士教頭、また長年にわたる測定活動にご協力いただきました各委員の方々に心より感謝いたします。

(NIFS 装置工学・応用物理研究系 助教)

4.2.電子式積算線量計EPDによる環境放射線計測の検討 山西 弘城

これまで前節のTLDを用いて環境放射線量測定を実施していました。しかし、TLD読み取り装置が更新できない状況にあるため、安価な測定システムであるEPDの適用検討を進めています。EPDは放射線量を測定し記録する装置で、携帯電話程度の大きさです(図2参照)。放射線検出器にシリコン半導体を使用し、電池により3～4ヶ月間の連続測定が可能なので、TLDの代替として利用できます。

TLDからEPDへ切り替える前に、これらの測定機器を同時に適用して値を比較し、今までの測定値との連続性の確保を目指しました。そこで、TLDとEPDの比較測定を2004年6月に開始しました。比較測定によって、安定した測定データを得られることと、値がTLDで得たものとは異なることが確認されました。図5に比較測定

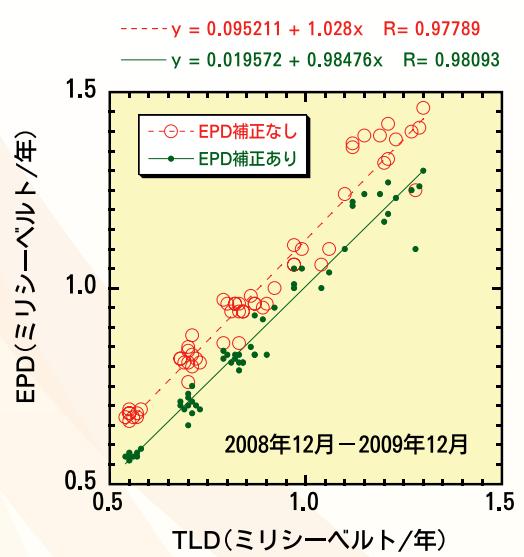


図5 TLDとEPDの比較測定結果

結果を示します。横軸にTLDで得られた放射線量、縦軸にEPDで得られた放射線量を示します。回帰直線の切片は0.095で、傾きは1.028です。すなわち、EPDで得た線量をTLDで得たものと比較するには補正が必要であることを示しています。この感度差は、測定方式の違いと各EPDの個性によるものと考えられます。TLDもEPDも測定しているのは、大地からのガンマ線による線量と宇宙線による線量です。これら2つの成分に対する各EPDの感度を明らかにして補正を加えた結果を図中の黒丸と実線の回帰式で示します。以上のように、補正を加えることで、EPDのデータを、今までのTLDのデータと比較することができ、測定の連続性を確保することができました。

(NIFS 装置工学・応用物理研究系 准教授)

4.3.自然エネルギーの利用／実践教育への取り組み 丸山 晴男

土岐市プラズマ研究委員会に参加し、エネルギーと環境について学ぶ中で、個人研究に取り組みたいと思うようになりました。そこで、自

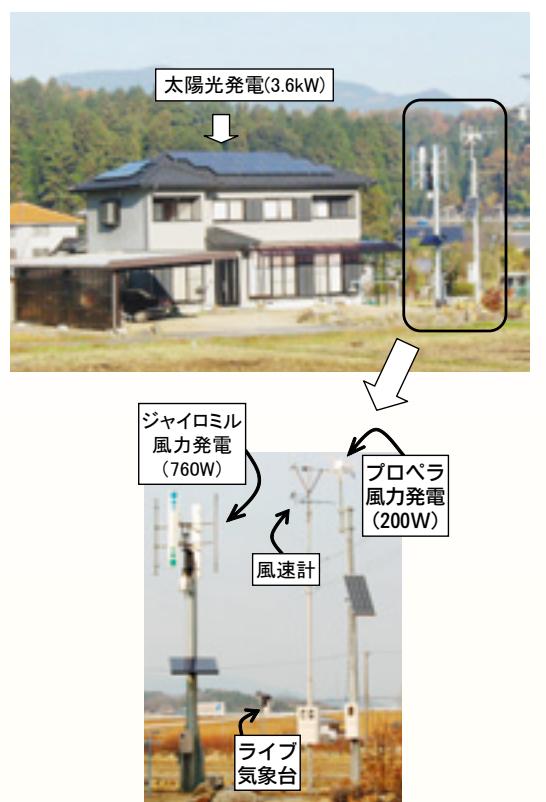


図6 恵那エネルギー環境研究所(上)と発電/観測機器(下)



図7 リアルタイム気象観測
(恵那エネルギー環境研究所、<http://ena-eco.jp/>)

然エネルギー発電と気象観測施設「恵那エネルギー環境研究所」を自宅に設立し、科学研究費補助金の助成を受け、研究することにしました。図6に研究所と発電装置を示します。自然エネルギーとして太陽光発電、プロペラ型風力発電、ジャイロミル型風力発電を設置し、ライブカメラ付気象観測装置とともに発電状況の自動計測と表示システム等を構築しています。ここで得られた発電量と気象観測の相関データは、本委員会で報告し、有益な助言を頂いています。この研究成果は教育実践、各環境保全活動、Web(図7)や学術論文として広く発信しています。

現在、環境カウンセラー、岐阜県地球温暖化防止活動推進員として、地球温暖化防止や省エネルギーの推進・啓発活動を行っています。このような実践活動を通して様々なことがわかつてきました。例えば、資源や食糧の少ない日本では、世界に通用する環境にやさしい独自の社会づくりが必要であること。そのためには、新しいエネルギー利用体系や循環型システムを構築して真の環境保全活動を推進し、人々のライフスタイルを変革させること、などです。

この活動を推進するにあたり、核融合科学研究所から発信されるエネルギーと環境問題に関する情報、本研究委員会での議論が大変有益です。長年にわたり研究委員として参加させていただき深く感謝しております。

(恵那市立武並小学校 教諭)

4.4.土岐市プラズマ研究委員会活動に参加して 渡邊 勝士

この研究委員会に初めて参加したのは、かれこれ20年ほど前になります。私の住まいは、核

融合科学研究所から直線で1kmあまりの距離にあり、まだ計画段階のころからこの研究所はかなり身近な存在でした。ただし、名称に「核」とつく施設への地元住民の不安も大きく影響してはいましたが。そのため、この会の活動のひとつである環境放射線の継続的な測定は、非常に興味のもてるテーマであったわけです。

毎回の会合で、研究所の先生方から放射線や核融合、また広くエネルギーについて様々なお話を聞かせていただいたり、テキストの輪読で解説していただいたりしています。初心者の私にもわかるような丁寧なご説明のおかげで、放射線を「正しく怖がる」ことができるようになってきました気がします。なにより、研究所の方々が深刻ぶらず、研究を、知ることを面白がっておられるように感じられ、教職にある者として、学ぶことがたくさんあります。夏の研修旅行も、一般には入ることもできないような施設を訪問でき、知見を広げ刺激を与えてくれます。

エネルギー資源の乏しい日本にとって、新たなエネルギー源の開発は国の安全保障という面からも非常に重要であると思います。学校現場で、この研究委員会で得たものを少しでも役立て、次代を担う子どもたちに正しい理解と科学的な判断力、知的好奇心を培うとともに、豊かな自然と希望のもてる未来を引き継いでいきたいと思っています。

(恵那市立明智小学校 教頭)

5. 終わりに

西村 清彦

土岐市プラズマ研究委員会は、土岐市および近隣の小・中・高等学校の理科の先生が中心となって組織され、30年にわたって地域の環境放射線測定、研修会、勉強会などの活動を続けてきました。この活動は、核融合科学研究所と地元との間で科学的な面からの接点を持つことにより、研究所と地域社会の相互理解を深めるという役目を果たしてきたと思います。核融合科学研究所の研究者にとって、熱心な委員の先生方と交流することは核融合に対する理解を深めていたく上で重要でありますし、こういった交流が地元の学校教育の幅を広げることの一助となれば幸いです。今後も、こういった活動を継続的かつ発展的なものにしていくように努めたいと思います。

最後に、委員会活動にご協力頂いた関係の方に深くお礼申し上げますとともに、今後もより一層のご支援をお願いいたします。

(NIFS 装置工学・応用物理研究系 教授)

第5回定常プラズマ計測に関する日韓セミナー

井 口 春 和

第5回定常プラズマ計測に関する日韓セミナーが、2010年8月26日～29日にかけて九州大学筑紫キャンパス、および大分県九重町の山中にある「九州地区国立大学九重共同研修センター」の施設を利用して開かれました。将来の定常核融合炉を指向した超伝導磁場閉じ込めの研究において、近年アジア地域の進展にはめざましいものがあります。本セミナーは、核融合プラズマ計測における若手人材養成と国際交流の推進を意図し、2000年以来、日韓交互に定期的に開かれています。第一線の研究者による集中講義と大学院生および若手研究者によるポスター発表で



構成されています。

今回の参加者は合計55名で、日本から講師8名(うち核融合研5名)、若手研究発表者17名(うち大学院生およびポスドク12名)を含む33名、韓国から講師4名、若手研究発表者13名(うち大学院生12名)を含む19名と、第三国からは講師2名を含む3名の参加がありました。

研修センターは山中にあり、和室相部屋という宿泊形態のもとで、講師と受講者が寝食を共にする合宿形式で行われました。講義では、パワーポイントファイルをまとめた400ページを超えるテキストが配布されました。ここには講義中には消化しきれない詳細な解説も記述されており、折に触れて参考できる貴重な参考書としても使えます。セミナー終了時間後も学生および講師を含めた交流会が開かれ、特に大学院生や若手研究者の日韓交流の視点からたいへん有意義なセミナーとなりました。

なお、日本からの参加者派遣は、核融合科学研究所の日韓協力事業(本セミナーの実施責任者:間瀬淳九州大学特任教授)による支援で行われました。次回は、2012年に漢陽大学がホストとなり、韓国ソウルで開催の予定です。

(高密度プラズマ物理研究系 准教授)

第7回原子分子データとその応用に関する国際会議

村 上 泉

第7回原子分子データとその応用に関する国際会議(ICAMDATA)が2010年9月21日～24日、リトアニアのヴィリニュスで開催されました。この会議は、原子分子データをキーワードに、原子分子物理学研究者、原子分子データを利用している核融合プラズマなどの応用分野の研究者の交流、原子分子データベースを作成・提供しているデータセンターの研究活動報告や情報交換など、交流を図るために国際会議として2年ごとに開催されています。

今回の会議参加者は世界各国から82名で、核融合科学研究所からは2名参加しました。招待講演としてレビュー講演が5件、プログレスレポートが20件あり、ポスター発表は68件でした。原子分子物理に関する研究発表が多く、原子分子データベース、核融合プラズマ、レーザー生成プラズマ、天体プラズマ、光源などデータを応用した研究などが発表されました。発表は産業応用分野が少なかったようです。

会議冒頭の基調講演では、ローレンスリバモア国立研究所(米国)のR.W. Lee博士が高強度短パルスレーザーを用いたX線源開発について発表されました。

プログレスレポートと題して、筆者が「日本におけるデータベースと関連する活動」として核融合科学研究所における原子分子データベース活動と原子データを応用了したプラズマ分光計測解析などについて発表し、鈴木千尋助教が「大型ヘリカル装置での高Z元素からの極端紫外スペクトルの計測」を発表しました。次回は2012年にアメリカ国立標準技術研究所(NIST)主催(ガイザーズバーグ、米国)で開催される予定です。

(核融合システム研究系 准教授)



会場のリトアニア科学アカデミーでの会議全体写真

第26回核融合工学に関するシンポジウム

李 艷 芬
リ ャン フェン
ヤン フェン

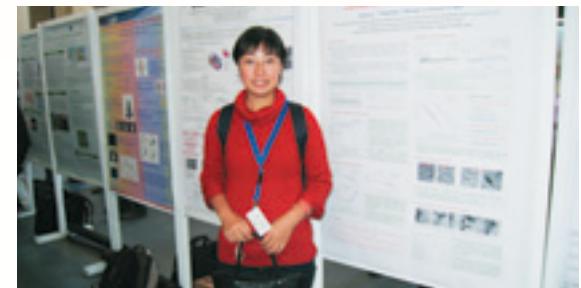
2010年の9月27日から10月1日までポルトガルのポルトにて、第26回核融合工学に関するシンポジウム(26th SOFT)が開催されました。このシンポジウムは、核融合炉設計や建設、核融合関連の実験装置の運転、デモ炉へ向けた技術開発や基礎研究などに関する情報交換を行う事を目的としています。シンポジウムでは、およそ50件の招待講演と700件のポスター発表があり、その中で核融合関連の実験装置やプラズマ加熱技術や測定技術、プラズマ対向材料、超伝導マグネット、燃料増殖ブランケット、燃料サイクル、核融合炉の経済性などが発表されました。ITERの建設が開始され、核融合研究は大きな前進を見せています。

核融合科学研究所からは、ブランケットや超伝導マグネット関連を中心に10名の研究者が参加しました。著者は、「9 Cr-ODS鋼と低放射化フェライト鋼の高温機械強度」というタイトルで、ポスター発表を行いました。ODS鋼(酸化物分散強化型フェライト鋼)は、

ブランケットの高温化に対して、重要な構造材料の候補です。このODS鋼のクリープ強度のデータとともに、クリープ時の材料内微細組織変化がクリープ機構に与える影響を検討した結果について発表しました。

次回のシンポジウム(27th SOFT)は、2年後の2012年にベルギーにて開催される予定です。

(核融合システム研究系 COE研究員)



【日本語訳】核融合システム研究系 助教 近藤正聰

第23回国際原子力機関核融合エネルギー会議

榎 原 悟
エイ 原 悟

2010年10月11日から16日までの6日間、韓国の大田(テジョン)において第23回国際原子力機関核融合エネルギー会議(IAEA Fusion Energy Conference)が開催されました。本会議は2年に一度開催される核融合分野で最も大きな会議です。参加人数は約1,500名と前回を大幅に上回る数の研究者が韓国に集結し、研究成果について活発な議論がなされました。核融合科学研究所からは大型ヘリカル装置(LHD)の最新の実験結果や理論シミュレーション、国内外の共同研究の成果等について60件の発表がありました。LHD実験からは、山田弘司研究組幹のオーバービュー講演をはじめ、高密度プラズマの安定保持、高いプラズマ閉じ込め性能を持つ放電における不純物、熱輸送等の最新の結果について報告があり、多数の質問が出て大きな関心が寄せられていました。

2018年の実験開始を目指すITERについて、より具体的な運転、制御手法に関する論文が数多く発表されました。ITERではプラズマ周辺部の圧力差に起因する不安定性が高温の粒子を外部に吐き出し、材料損傷をもたらすことから、その制御手法の確立が大きな課題となっており、数多くの研究報告がありました。

特に、米国マサチューセッツ工科大学(MIT)にあるAlcator C-mod装置では、不安定性が発生することなく閉じ込め性能の良い運転手法を発見したとの報告があり、実験結果について多くの注目を集めています。

次回は2012年10月8日から13日にかけて、米国のサンディエゴで開催される予定です。

(高密度プラズマ物理研究系 准教授)



国際会議場内部の様子

TOPICS トピックス

日米協力30周年と日米協力調整委員会報告

1977年に福田首相とカーター大統領が核融合の研究開発について日米協力を合意し、核融合分野の日米協力を推進するため日米科学技術協力事業(核融合分野)が開始されました。その最上級の委員会として日米協力調整委員会(CCFE)が設置され、1979年8月に開催されて以来、毎年開催されています。今回はIAEA核融合エネルギー会議期間中の10月13日に韓国大田市で開催され、30周年に当たるということで、日米双方が今までの協力活動の意義を確認しました。また、日米での研究動向の紹介とITERやBAなどについて意見交換を行いました。さらに、本年度の活動計画を承認し、30周年を記念して活動報告書を作成することとし、その原案が示され、12月中旬の完成に向けて編集作業を進めることになりました。

本調整委員会の共同議長である三間闇興大阪大学名誉教授と米国エネルギー省(DOE)のEdmund SYNAKOWSKI博士が30年にわたる協力関係の意義と今後の発展を期待する主旨で祝辞を述べました。両議長に加え、文部科学省から片岡洋研究開発戦略官、天笠いづみ研究開発戦略官付係員、松本太郎研究開発戦略官付行政調査員、日本原子力研究開発機構から高津英幸核融合研究開発部門副部門長等3名、核

須藤滋
融合科学研究所から小森彰夫所長等7名、米国からの参加者も併せて計約30名が参加し、なごやかにお祝いしました。

今後40周年、50周年を核融合炉実現の間近で迎えることを期待したいと思います。

(フェロー/日米研究計画委員会委員(幹事))



前列左4人目から右へ、
小森所長、片岡戦略官、SYNAKOWSKI共同議長、三間共同議長

総研大アジア冬の学校開催案内

2011年2月15日(火)から18日(金)までの日程で総合研究大学院大学(総研大)アジア冬の学校を核融合科学研究所(NIFS)にて開催いたします。この総研大冬の学校は、総研大物理科学研究科の5専攻で行っている研究・教育活動を、日本国内を含むアジア諸国の大学生、大学院生および若手研究者の育成に広く供するために、2004年度より毎年開催しています。本年度の研究科共通テーマは「構造形成の科学－光・エネルギー・物質・宇宙－」です。核融合科学専攻では、例年と同様にシミュレーション科学教育講座との共催で、「プラズマ中の構造形成」をサブテーマとして掲げ、プラズマ物理の基礎から核融合を目指したプラズマ実験、核融合プラズマやプラズマの複雑現象のシミュレーションまでの幅広い講義を行います。また、参加者の現在行っているあるいはこれから行いたいと考えている研究内容に関するポスター発表や、参加者と職員の交流の場としての懇親会、大型ヘリカル装置(LHD)の見学会や仮想現実装置(CompeXscope)の実習等の企画も予定しています。

核融合研究・プラズマ研究に関心のある学生・若手研究者の参加をお待ちしております。詳細についてはWEBページをご覧ください。

<http://www-nscr.nifs.ac.jp/aws/index-j.shtml>

COP10「生物多様性交流フェア」に出展

平成22年10月に名古屋で開催されたCOP10(生物多様性条約第10回締結国会議)に併催された「生物多様性交流フェア」に、研究所から「生物多様性をまもるために、これからエネルギー源はどうあるべきでしょうか?」と題してブースを出展しました。展示ブースでは、温室効果ガスを排出しない核融合発電を、太陽光発電などの自然エネルギーと併用して利用する未来社会を提案しました。5日間のブース出展期間中に約300名が訪れ、研究者や大学院生の説明に熱心に聞き入っていました。



平成22年度防災訓練を実施

核融合科学研究所では、平成22年10月5日(火)に土岐南消防署の協力を得て、震度6強の地震を想定した防災訓練を行いました。

土岐市消防本部の高所作業車を使った救助隊による救助演習も行われ、訓練に参加した所員約280名は、緊急時の役割分担や避難経路などを確認しました。

プラズマ生成回数が10万回に到達

2010年11月10日午後3時、大型ヘリカル装置(LHD)のプラズマ生成回数が10万回に到達しました。今年度の実験は10月より開始され、毎週火曜日から金曜日の9時頃から18時45分まで、3分に1回の間隔でプラズマを生成しています。LHDが建設されて最初に実験を行った1998年3月から12年が経過し、今回その生成回数がついに10万回に到達しました。

【所長からの挨拶】

この12年間でLHD実験は大きな成果を上げてまいりました。ここまで実験を進めることができたことは、多くの関係者の方々のおかげです。本当にありがとうございました。この10万回達成をひとつ区切りとして、これからも新しい研究成果を次々と出して行きたいと思います。



プラズマ生成10万回到達の記念写真

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.196 (2010年10, 11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)

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。