

レーザー核融合技術振興会

2004.8.5

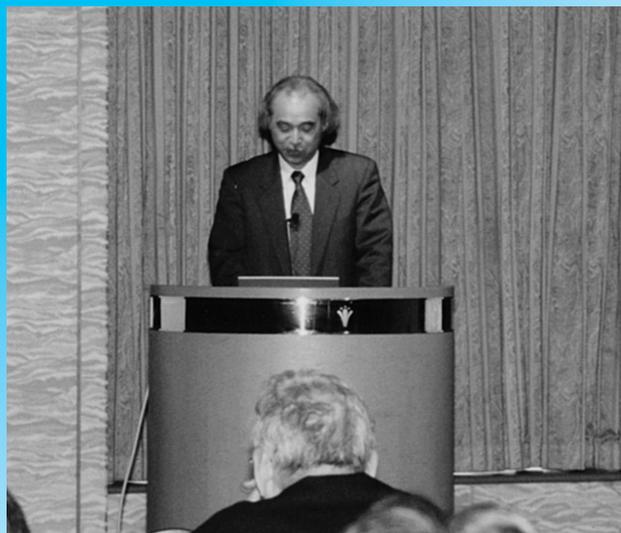
No. 41



2004年3月10日に開催された第12回IFEフォーラム委員会



講師の山田聰氏
(独立行政法人 放射線医学総合研究所 加速器物理工学部長)



講師の松田慎三郎氏
(日本原子力研究所 理事)



第12回 IFEフォーラム委員会報告

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター

西原 功修

KKR HOTEL OSAKA

第12回IFEフォーラム委員会が、平成16年3月10日にKKR HOTEL OSAKAで開催された。委員会に先立ち日本原子力研究所理事、松田慎三郎氏より、「ITER計画の現状」と題して、また、放射線医学総合研究所加速器物理工学部長、山田聰氏より、「炭素ビームによる癌の治療」と題して講演をいただいた。

松田慎三郎氏は、ITER計画について、その経緯から物理的背景、国際協力の進展状況について話され、ITER計画後の発電実証プラントへ向けた工学的開発課題について述べられた。山田聰氏は、1994年6月から実施されている炭素ビームによる癌治療の臨床試験が期待通りの成果を挙げているという趣旨の報告を述べられた。また、現在の炭素ビーム装置が大型で高価であることに触れ、今後2年間で価格、サイズともに3分の1程度に圧縮することを目標にした要素開発について述べられた。

本委員会では、齊藤紀彦座長の開会の挨拶の後、2003年度のレーザー核融合技術振興会活動報告（西原功修副幹事長）、10年の活動のまとめ（西原功修副幹事長）、レーザー核融合エネルギー開発ロードマップWG委員会報告（神前康次幹事）、大阪大学レーザー核融合研究センターの今後の方針について（井澤靖和委員）といった報告があり、大学でのレーザー核融合研究の進め方について活

発な討論がなされた。

三間國興座長代理から、2004年度の活動方針として以下の4点が示され、今後のレーザー核融合研究の進め方について、人的資源の確保、教育といったことが議論された。活動方針については、本委員会での議論を反映しながら、具体的に進めていくということで承認された。

- (1) 高速点火方式レーザー核融合の炉設計委員会を大阪大学エネルギー学研究センターと共催し、炉心、レーザー等多岐にわたる技術開発の目標を明らかにしていく。
- (2) 高繰り返し・高出力レーザー技術の開発を推進するため、産業応用を含めた広い観点から議論し、ブレイクスルー技術の検討、それを解決するためのプロジェクト構想等を検討する。
- (3) レーザー核融合研究を支援するため、国内外の関連会議の開催、また国際研究集会への派遣支援を行う。
- (4) レーザー核融合エネルギー開発研究、および関連レーザー技術に関する情報交換を行い、レーザー核融合技術振興会賛助企業への情報収集の場を提供する。

FIHFP国際ワークショップ開催

大阪大学レーザーエネルギー学研究センター
田中 和夫

大型連休を迎える直前の4月25日から5日間に渡り、京都東急ホテルにて「高密度エネルギー科学と高速点火に関する国際ワークショップ」(Fast Ignition and High Field Physics (FIHFP))を開催した。前回の米国ドルフィンビーチの開催に続き、第7回目、日本で初めての開催となる。近年進展著しい超高強度レーザーを用いた高エネルギー密度科学と高速点火の研究分野に関する国際ワークショップとあり、国外からは米国、英国、中国、フランス、ドイツ、オーストラリア、イスラエル、セルビアから計42名、また国内からは連休前にもかかわらず59名、合計101名の参加者があり、活発な議論が行われた。

具体的な内容としては、高エネルギー密度科学の集大成であるレーザー核融合の新概念「高速点火」手法の研究に関するものを主体とし、超高強度レーザーによる高エネルギー密度科学分野の超高強度レーザーによる粒子(ポジトロン、電子、イオン、中性子、アルファ粒子)生成、X線やガンマ線発生、超高強度レーザーにより拓く新しい核科学医療応用、レーザーによるコンパクト電子加速器など様々な応用分野を網羅している。

午前と夕刻のオールセッションに加え、午後は2日間のポスターセッションを行った。オールセッションは、朝一番のプレナリーとオーバービュートークに続き、一般講演とした。各セッションとも非常に活発な議論が展開されたが、ポスターが午後2時から5時までの3時間の長丁場であるにもかかわらず、会場は常に熱気を帯びていたのが印象的であった。

オリジナリティーにあふれた発表も多く見受けられ、例えば英国ラザフォード研のポスターでは、レーザー加速実験では通常白色の分布を示す高速電子スペクトルに、モノスペクトル成分が出ることを示された。この結果は今後のレーザー加速研究に大きな影響を与えるものと考えられる。また阪大レーザー研村上助教授から高速点火に対する新提案がなされ注目を集めていた。さらに3日目の児玉助教授によるオーバービュートークにおいて、コーンワイヤターゲットを用いた高速電子の指向性制御の実験結果が示され、大きな印象を与えた。

また最終日の一般講演ではフランスCEA、阪大レーザー研、米国ロチェスター、及びローレンスリバモア研からそれぞれの研究所における高速点火用大型ペタワットレーザー装置の開発状況が示され注目を集めた。フロントエンドは高出力のOPCPA、パルス圧縮器は組み合わせ回折格子を使用、レーザーベイとパルス圧縮器に大きな場所を準備し、建設が進みつつある様子はある程度共通しており、高速点火実験へ向けた苛烈な競争を印象付けられた。

今回はフランスのパリで開催が予定されている。



日米 協働ワークショップ報告

大阪大学レーザーエネルギー学研究中心
三間 國興

「高密度エネルギー科学と高速点火に関する国際ワークショップ（京都）」での討論に引き続き、大阪大学に場所を移し、「超高強度電磁場とプラズマとの相互作用の理論・シミュレーション研究（Theory and simulation Research on Ultra-intense EM field Interaction with Plasmas）」に関する日米協働ワークショップが2004年4月29日、30日の日程で開催された。

参加者は、米国からY. Sentoku (Univ. Nevada, Reno)、S. Wilks (LLNL)、R. Town (LLNL)、H. Ruhl (Univ. Nevada, Reno)、C. Ren (UCLA)の5名、日本からは、三間國興（大阪大学）、石黒静児（核融合研）、坂上仁志（兵庫県立大学）、田口俊弘（摂南大学）、長友英夫（大阪大学）、城崎知至（大阪大学）、砂原淳（大阪大学）、西村博明（大阪大学）、児玉了祐（大阪大学）、根本孝七（電中研）の10名とその他にM. Skoric (Serbia Montenegro)、T. Esirkepov (JAERI)、X. Wang（電中研）、Z. M. Sheng (IOP, Beijing)の4名が加わり、合計19名で活発な討論を行った。

1. 成果のうち特筆すべき事項

統合コードに関する日米の取り組みに関する比較検討を行った。米国からは大規模粒子シミュレーションの現状と陰解法による運動論プラズマシミュレーション（LSP）について報告を受けた。大阪大学、核融合科学研究所、九州大学、摂南大学等が協力し

て開発中の統合コード（FI3）とLSPとの詳細が比較された。今後さらに比較検討を進めることが合意された。

また、高エネルギーイオンの発生に関する理論シミュレーションの研究が進められ、高エネルギー密度プラズマ発生の可能性が議論された。

日本の統合コードの開発では、今後米国のLSPコードとの比較検討が重要であることが確認され、それに関連してR. Townの世話で2004年8月ローレンスリバモア研究所主催のワークショップが計画され、大阪大学からも参加し、コードの比較が詳細にわたり進められることになった。一方、イオンビームによる高エネルギー密度プラズマの加熱過程では、イオンビームの収束とエネルギー緩和が今後の検討課題として日米で引き続き検討することになった。

2. 核融合研究の推進に果たした効果

高速点火核融合の加熱の基礎過程として従来は高速電子の寄与を中心に考えてきたが、今回のシミュレーションや実験でイオンによる加熱の可能性が指摘され新しい研究の局面が開かれた。さらに、高速点火を総合的に記述する統合コードに関する関心は日米双方で高く、その具体的手法の開発が研究のトピックスになっている。

JIFT

レーザー核融合技術振興会副幹事長 就任にあたって

大阪大学レーザーエネルギー学研究中心 疇地 宏

文部科学省の科学技術・学術審議会 基本問題特別委員会 核融合WGの答申により、レーザー核融合がトカマク、ヘリカルと並んで我が国の重点化の柱に位置づけられ、IFEフォーラム・レーザー核融合振興会10余年の活動は長年の念願であった新しいプロジェクトに結実することになりました。これも一重に会員企業の皆様のご支援の賜物であると心より感謝致しております。

さらに今後の核融合開発戦略においては、ITERを中核とした開発研究とともに、レーザーとヘリカルを学術研究として策定し、しかるべき時期に開発研究へのステップアップを検討することになりそうです。このためには大阪大学で行われている炉心物理の確立と並行して、核融合炉設計と炉用レーザーの技術開発の目処を立てる必要があります。

したがって、IFEフォーラムが目指す次の10年間の目標は点火・燃焼の実現を目指すFIREX第2期計画を立ち上げることであり、さらにはこれをレーザー核融合実験炉につなげることであります。この目標を実現するためには、ここ数年の活動方針の柱は、レーザー核融合炉設計委員会の運営と大出力レーザー開発委員会(仮)を立ち上げ、新しいプロジェクト実現の条件をつくっていくことだと思います。

炉設計については全国の大学、企業の核融合研究者や炉工学研究者を結集した委員会を立ち上げるこ



とができました。今年度は是非素晴らしい炉設計ができるよう支援して参りたいと思います。大出力レーザーについては産業応用、宇宙応用との共通性を探りながらプロジェクトにつなげていく新しい委員会活動が必要です。本年度はそのための準備活動を行いたいと思います。

西原先生の後を引き継ぎIFEフォーラム活動がなお一層意義のある活発なものとなるよう努力する所存です。関係者の皆様には今後とも引き続き一層のご支援とご協力を賜りますよう、よろしくお願い申し上げます。

副幹事長挨拶

編集後記

レーザー核融合炉設計委員会が立ち上がり、活動を始めました。今後1年間、高速点火方式による炉の概念設計が進められます。魅力的で現実的な炉概念が示されることを期待したいと思います。

会員企業の皆様には日頃よりの支援に感謝いたしますとともに、今後とも宜しく願い申し上げます。

編集委員 中塚正大（大阪大学）、川島崇利（関西電力）
乗松孝好（大阪大学）、近藤公伯（大阪大学）
椿本孝治（大阪大学）

連絡先

(財) レーザー技術総合研究所

〒550-0004 大阪市西区靱本町1-8-4

大阪科学技術センタービル4F

T E L (06) 6443-6311

F A X (06) 6443-6313