



本会記事

■第25回プラズマ・核融合学会年会報告

第25回年会在2008年12月2日～12月5日、宇都宮市中心部に位置する栃木県総合文化センターにおいて開催された。会場は、JR宇都宮駅からバスで10分程度の場所に位置する。世界遺産の日光へも車で40分程度の場所である。

今年は、平成20（2008）年度に核融合懇談会発足50周年（初代会長：湯川秀樹先生）、プラズマ・核融合学会発足25周年を迎える。この記念すべき年に年会を宇都宮で開催いただけたことを大変光栄なことで感謝申し上げている。

学会では、日本の核融合研究の歴史をまとめ、現状と将来展望の議論を喚起し、次世代を担う学会員の今後の活躍と学会の発展に資するために、記念特集号「我が国における核融合の歴史と将来展望」を発刊した。これと呼応して年会においても核融合50周年記念パネル展示と記念シンポジウムが行われた。

今回の学会参加者は、一般会員308名、学生会員187名、シニア会員10名、非会員15名、外国人招待等13名と、全体で533名を数えた。加えて22人の宇都宮大学・大学院の学生のボランティア・アルバイト、事務補佐も加わった。

会場は、4会場からなり、収容人数400名程度のA会場を主会場とした。A会場、B会場（定員150名）、C会場（定員70名）をパレルセッションとした。ポスターセッションはD会場でギャラリーを利用した。保育ルーム、参加者控室を用意した。インターネット（セキュリティ設定なし）は、参加者控室と受付・A会場ホール周辺とで利用できるようにした。

講演とその数は以下のとおりであった。50周年記念シンポジウム、特別講演1件、オーバービュー講演1件、レビュー講演2件、国際招待講演4件、企画講演3件、国内招待講演18件、学会賞受賞講演3件（論文賞1件、学術奨励賞2件）、一般講演378件（口頭発表45件、ポスター発表333件（ポストデッドライン講演4件を含む）、シンポジウム4件、さらに学会関連報告会、インフォーマルミーティング4件が行われた。懇親会は会場隣接のレストランで行われ、94名の参加者を得た。

50周年シンポジウムでは松田慎三郎会長から「50周年を迎えて」と題して、学会の歩みと核融合研究の今までをまとめてお話いただいた。続いて50周年記念講演として、石田寛人先生（金沢学院大学学長）より「科学技術政策の行く手」について熱の入ったお話をうかがった。森茂先生（環境科学技術研究所顧問）からは「核融合研究始め」について興味深いお話をいただいた。両講演から、核融合研究におけるキーポイントとなる各時期におけるDecision Makingなどの様子を拝聴でき大変有益であった。同時に、今後の核融合研究への激励をいただいたと感じた。

ITERという大きな流れは変わりなく、オーバービュー講演、招待講演、国際招待講演などの各会場で活発な議論が行われた。初日の学会関連報告会では、日本のプラズマ・核融合のアクティビティをサポートするさまざまな活動の報告がなされた。プラズマ若手夏の学校についての若々しく頼もしい鎌滝晋礼氏（九大）の報告、伊藤早苗先生の日本学術会議の活動の報告など、刺激的な話が聞けた。プラズマ基礎と応用の分野でも、高エネルギー密度状

態の研究、バイオサイエンスへの応用、環境と核融合の関係など重要な進展が見られた。慣性核融合の分野でも重要な進展がみられた。MJレーザーであるNIFとLMJの建設が進み、NIFでは本格的な実験が始まろうとしている。これを受けて、高繰り返しレーザーの設計などの発表も見られた。

来年の第26回年会は2009年12月1日～4日に、京都工芸繊維大学が現地実行委員会を担当し、開催される予定である。さらに活気ある学会が益々発展・繁栄・展開していくことを期待している。

また今回の年会では、プログラム委員会が中心となり、年会をより良くするためのアンケートも実施された。アンケート結果は後日まとめられる。プレポスター発表に関する必要性の議論もあるが、今回のプレポスター会場での発表には緊張感が見られた。また、会期中の日によっては、会場により参加者の人数に偏りがある時間帯もあった。今後の年会プログラムのデザインに工夫可能な余地がもう少し必要であろう。今後の年会がますます充実することを期待している。

今回の年会が無事実施できたのも、学会員の皆様方の御力とご協力、学会理事会、プログラム委員会、学会事務局の皆様方の御協力と御支援、御教示のおかげである。また湯上登教授、矢嶋徹准教授、東口武史助教、飯田事務員を中心として現地実行委員会の皆様には、的確に準備を進めていただき年会開催を順調に進めていただいた。さまざまな種類の準備と会場の進行を的確に進めてくれた22名の宇都宮大学・大学院の学生の皆様のご協力に、心から感謝申し上げます。ここに御礼を申し上げます。最後に、懇親会費用にと、カンパを石田寛人先生よりいただいたことをご報告申し上げます。石田先生に感謝申し上げます。

（第25回年会 現地実行委員会委員長 川田重夫）

◆特別講演

宇都宮大学農学部生物生産科学科の杉田照栄教授（医学博士、農学博士）に「黒の羽装に覆われたカラスの生物学－分子から行動まで－」と題して、一般公開の講演として、ご講演いただいた。杉田教授は、動物の脳と視覚や行動などの研究をされている。多数の学術論文や著書を執筆され、ご研究から派生したカラスの研究ではTVにも多数回出演され、カラス研究の第一人者として良く知られている。本年会でもプラズマのバイオ分野への応用のシンポジウムが開催されるなど、バイオ応用の観点からも大変興味深い講演であった。A会場に110名の聴衆を集めて講演は行われた。カラスの脳の解剖結果や神経細胞からのカラスの学習能力の研究、カラスの視覚細胞の研究から得られた紫外線を見る能力とその成果から得られたカラスの被害を防ぐゴミ袋の開発、カラスの体の構造色などの紹介が行われた。カラス被害を撃退するゴミ袋では紫外線をみえなくする工夫がなされ、劇的にカラスの被害を防ぐ効果が得られている。カラスの体の濡れ羽色はミクロンオーダーの構造色からくる。この構造により光をよく吸収しカラスを黒く見せている。プラズマの分野でも、特にフェムト秒レーザーの効率的な吸収によるイオンやX線の生成効率の向上のために、ミクロンオーダーの構造を持たせたターゲットを用いることが提案されて

いる。思いもかけないところで共通点がある。講演後に「おもしろかった」との感想を多くの参加者からいただいた。

座長：川田重夫（宇都宮大）

■企画講演「ITERの設計評価に関する報告」

本講演では、ITER 科学技術諮問委員会（STAC）の委員である伊藤公孝氏（核融合研）から STAC における設計評価の状況が、また核融合エネルギーフォーラム ITER/BA 技術推進委員会 ITER 設計評価検討 WG の座長である堀池寛氏（阪大）から ITER 設計についての国内評価について報告があった。STAC では、2007 年夏から ITER の設計評価を精力的に進めており、ELM 制御用の真空容器内コイル、ダイバータ材料、超伝導コイル試験などの13項目が重点課題として取り上げられ議論されている。今後はコストやスケジュールとの関連も含め議論される予定であるとの報告があった。一方、我が国の意見の集約を図るべく、核融合エネルギーフォーラムの ITER/BA 技術推進委員会の下に ITER 設計評価検討 WG が設置され、精力的に活動を行っている。核融合エネルギーフォーラムのクラスター活動や核融合ネットワーク、さらには原子力産業協会と連携を図りながら幅広く意見を集め、国内設計評価としてまとめているとの報告があった。

次の企画講演「サテライトトカマク計画（JT-60SA）の現状と展望」では、本計画のプロジェクトリーダーである石田真一氏（原子力機構）より、JT-60SA 設計の現状が報告された。今後の核融合開発における本プロジェクトの位置づけ、日欧での統合プロジェクトチームの編成、などの紹介があった。またトロイダル磁場コイルの見直しなどをはじめとして、JT-60SA の詳細仕様が統合設計報告書としてまとめられた。なお当初のスケジュールより1年遅れの2016年3月に初期プラズマの点火が予定されているとの報告があった。

座長：小川雄一（東大）

◆国際招待講演

国際招待講演では、最近の核融合研究の幅広い分野をカバーする4件の発表があった。第1の講演では、Rutherford Appleton Laboratory（英国）の David Neely 博士が、「HiPER: The path to laser fusion and related plasma science in Europe」の題目で、レーザー慣性核融合研究の最近の動向を、英国の活動を中心に紹介した。第2の講演は、比較的最近放電実験が始まった韓国の超伝導トカマク KSTAR の概要に関するもので、National Fusion Research Institute（韓国）の Kwon Myeun 博士による「Overview of KSTAR Commissioning and First-Plasma Experiment」であった。第3の講演では、Princeton Plasma Physics Laboratory（米国）の Michael C. Zarnstorff 博士が、「Stellarators and Fusion Energy Science in the US」の題目で stellarator 研究の重要性を強調した。米国の進めていた National Compact Stellarator Experiment（NCSX）の建設が本年（2008年）5月に中止になったばかりだという背景もあり、米国の今後の核融合研究の流れを示唆する内容であった。最後の講演では、Physical-Mechanical Institute of National Academy of Sciences of Ukraine（ウクライナ）の Valentyn Tsisar 博士が、原子炉材料の腐食性に関して、「Liquid metal corrosion in fission and fusion systems」の題目で講演を行った。

座長：浜口智志プログラム委員長（阪大）

◆学会関連報告会

今年会では6件の報告がなされた。まず、本学会の平成20年度の活動概要について中村常務理事より報告があった。2008年が核融合50周年記念、プラズマ・核融合学会25周年記念であることから、これまでの学会活動について統計データを含めながら報告された。学会の会員数は1998年をピークに減少する傾向にある。これは正会員の入会者の減少と退会者の増加によるものである。年会の講演数と参加者については、現在も増加傾向は保持されているが、これは口頭発表を減らし、ポスター発表主体に切り替えてきたことと、最近材料関係の分野の発表が増加していることによるものであると推定される。1997年に学会会合を年会だけにしてから10年が経過したので、年会のプログラム構成など年会全体のあり方について検討することになった。他学会との連携についても、核融合エネルギー連合講演会、プラズマ科学シンポジウムを発展させた新たな連携の仕組みを検討中である。公開講演会については、高校生シンポジウムという新たな取り組みも6日目になるので、プラズマおよび核融合研究の啓発活動も含めて改善することを検討している。

今年度の夏の学校の校長である九大の鎌滝晋礼氏より、第47回プラズマ若手夏の学校の企画、実施状況および成果について報告がなされた。今回は ITER International Summer School と合同で開催され、国際化の観点で大きな刺激を得ることができ、夏の学校の新たな方向性を見出すのに十分な成果が得られた。来年度は筑波大学が担当して8月に開催する予定である。

日本学術会議の状況については伊藤早苗氏より、学術会議活動の動向について報告があった。30の分野別委員会の中で関連する物理学委員会と総合工学委員会について説明がなされた。物理学委員会では、物性物理・一般物理学分科会を立ち上げ中であり、学術研究の質と量の向上をめざして活動を開始している。総合工学委員会では、3つのエネルギーに関連する課題の分科会があり、継続審議されていることが報告された。また、今後、学内外の学協会同士の連携が重要であることが強調された。

核融合研究作業部会等の活動については文部科学省開発局研究開発戦略官の千原由幸氏より、これまで議論してきた「我が国における核融合研究の推進方策について」と「核融合研究推進に必要な人材育成・確保について」の二つの問題についての議論の内容について説明があった。今後は、核融合エネルギー開発の長期的ビジョンの提示、原型炉基礎技術の継承体制、大学等の ITER/BA への参加しやすい環境作りに取り組みたいとの報告があった。

核融合科学研究所の状況については副所長の須藤滋氏より報告があり、研究所の中期計画の最終年度が2009年であること、共同研究が強固なものとなりつつあることなどが説明された。特に、2009年3月までにスパコンが更新され、ニューメリカル・テストリアクター計画等の推進が加速されることが予想される。最後に、キップ・エネルギー科学館の開館についての紹介があった。

日本原子力開発研究機構の現状については核融合研究開発部門長の常松俊秀氏より報告があり、JT-60 のシャットダウン、ITER/BA 計画の現状について説明がなされた。ITER 関連技術開発では、PF インサートコイルの性能評価試験やダイバータ評価試験体の製作と高熱負荷試験の進展について報告があった。また、ITER および六ヶ所サイトの整備が順調に進んでいることが報告された。

座長：中村幸男（核融合研）

◆シンポジウム

I. 地球環境問題と核融合の役割

地球環境問題はいまや世界的に喫緊の問題として、エネルギーと経済に関わる最大のファクタのひとつとなっている。これに対し核融合は、残念ながら社会から寄与を期待されているとはいえない。本会会員は核融合を、将来のエネルギー源のつもりで研究開発に携わっているはずであるし、社会にも核融合に期待する声は依然としてある。しかし、地球温暖化問題や石油依存からの脱却が明確に今世紀前半をターゲットとして語られる社会において、今世紀後半を目指す核融合の開発意義が危機的状況にあることは自明であり、学会員全員、特にこれから核融合研究に半生を投じるはずの若手にとっては死活問題のほうである。このシンポジウムは、本会会員からの「核融合は本当に地球温暖化問題に役立つのか？」という問題提起を契機に、今現在および未来において核融合研究開発を行う意義を問うために企画された。

まず、村上正一氏（原子力機構）により、「21世紀原子力ビジョン—低炭素社会への提言」が報告された。広範かつ大規模に原子力を導入することで低炭素社会が実現できる明快な技術的シナリオであり、核融合が有意な貢献を示すこと、初めて高速炉とともに分析されたことは特筆に値する。しかし氏が社会の反響を分析したように、世界レベルで原子力／核融合が選ばれるエネルギーシナリオは明らかではない。

次に植田和弘教授（京大）により「地球温暖化問題の経済学」と題して、地球環境問題、エネルギーと持続可能性の経済学的な考え方が解説された。地球レベルの気候変動は経済学でも新しい分野であるが、かなり明確な分析が行われていること、核融合がエネルギー供給にも二酸化炭素削減にもその経済的な能力を示しておらず、検討の俎上に登れないことが理解される。

時松宏治氏（エネ総研）は、「経済成長、温暖化対策とエネルギー技術戦略」と題して、エネルギーモデルによる、「持続可能性」をキーワードとして核融合の寄与の可能性の考えを示した。現在の核融合のおかれた位置を分析し、長期にわたる開発では世代間衡平を含めた便益の考えが必要であることを指摘した。

岡野邦彦氏（電中研）は、最近発表された「核融合原型炉実現へのロードマップ」を報告し、2050年の核融合の市場投入が技術的には可能であること、そのためには極めて効率的でタイトな開発計画を着実に実施する必要があること、を示した。

このシンポジウムにおいて、地球環境とエネルギーの問題に核融合が大きな貢献を示しうること、しかしその可能性が2050年をターゲットにほとんどウィンドウが残されていないことが理解された。核融合の実現可能性は社会に十分認知されていないだけでなく、核融合研究者自身が、核融合が地球環境問題に応えるポテンシャルと具体的方策を十分考察し、説明できていない問題も明らかになった。質疑討論において、若手を含む核融合研究者に環境、エネルギー、経済に広い視野で取り組む姿勢が見られたのは成果である。一方、聴講者が多くはなかったこと、その後のセッションにおいて、核融合をエネルギー技術と捉える視点が必ずしも学会全体のものとなっていないこともまた明らかになった。このシンポジウムのような企画は、今後も繰り返し実施される必要があるであろう。

座長：小西哲之（京大）

II. プラズマ応用バイオテクノロジー研究の最前線と今後の展望

プラズマのバイオテクノロジーへの応用は、いわゆる「ポストマイクロエレクトロニクス応用」の一つとして10年程度前から研究が始まっているが、最近、その発展が本格化してきた感がある。実際、すでに米国では、プラズマ・核融合学会ならぬ「プラズマ・医療学会」や「プラズマ・製薬学会」のような名称を有する国際会議が組織され始めていると聞く。本シンポジウムでは、プラズマのバイオテクノロジーへの応用を積極的に推進しておられる我が国の主要な研究者をお招きし、最新の研究成果を伺って今後の展望を考える機会とした。

まず、浜口智志氏（阪大）から、プラズマのバイオテクノロジーへの応用では、従来のプラズマ材料プロセスと比較してソフトな材料を対象とすることになるが、従来の研究で蓄積された知見が応用可能なプラズマにとって魅力ある応用対象であるとのイントロダクトリトークがあった。次に、平田孝道氏（武蔵工大）から、プラズマ処理により材料表面の生体適合性を向上し、生体埋め込み型センサーとして応用する研究を行っているとの報告があった。平田氏は、プラズマにより表面処理したセンサーをラットの脳に埋め込む実験を進めておられ、その手術をご自身で執刀されているとのことである。平田氏の転身ぶりには同じ電気系出身者として頭の下がる思いであった。

プラズマによる滅菌・殺菌は、最近研究が盛んなプラズマのバイオテクノロジー応用である。今回は、伊藤昌文氏（和歌山大）から柑橘ミドリカビの殺菌に関する研究を紹介いただき、永津雅章氏（静岡大）から手術用医療器具の滅菌に関する研究を紹介いただいた。いずれの講演においても、滅菌・殺菌に対するプラズマの威力がまざまざと示された。お二人の研究はともに医療・農業分野における実用化を強く意識した研究であり、研究成果の社会への還元が期待される。

次に、森 隆治氏（鳥根大医）から、生体内の癒着を防止する大気圧プラズマ治療に関する講演があった。森氏は、アドテックプラズマテクノロジーが開発した大気圧プラズマ源を実際の臨床医療に適用する研究を進めておられる。当学会のような理工学系の学会で実際に臨床に携わられている医学部の先生の講演を伺えることは極めて貴重な機会であった。医療装置の開発における日本とドイツの違いについても話され、きわめて興味深かった。

最後に、勝木 淳氏（熊本大）により、電場を用いた細胞内部の操作に関する講演があった。プラズマは、通常、処理対象の表面に対してのみ効果を及ぼすが、勝木氏の取り組みは、電場を用いて細胞の内部を操作しようとする野心的なものであった。

本シンポジウムでは、比較的多くの聴講者が得られ、質疑討論も活発に行われた。司会の不手際で全体討論の時間を十分取ることができなくなったが、当学会の会員諸氏にプラズマの新しい応用分野を紹介できたものと考えられる。

座長：佐々木浩一（名大）

III. 核融合炉におけるトリチウムの計量管理

本シンポジウムでは、核融合炉におけるトリチウムシステム研究開発の現状と課題をトリチウムの計量管理という観点から整理し直し、将来の核融合炉実現に向けての研究戦略について議論することを目的とした。

まず、「核融合炉におけるトリチウムの計量管理の問題点（田辺

哲朗, 九大)」では、核融合炉におけるトリチウムの計量管理の重要性を指摘するとともに、特に炉内でのトリチウムの蓄積が重要であることが強調された。「炉内トリチウム蓄積量制御に関する研究開発の現状と課題(上田良夫, 阪大)」では、ITERでの炉内トリチウムの評価方法の現状と問題点、および今後の課題として材料混合の影響が重要であることが強調された。「ブランケットシステムにおけるトリチウム処理技術の現状と課題(深田 智, 九大)」では、固体増殖、および液体増殖ブランケット中でのトリチウム挙動の研究が簡潔にまとめられた。特に広範囲の濃度域での研究の重要性が指摘された。「排気ガス(プラズマ排気)処理システムにおけるトリチウム処理技術の現状と課題(林 巧, 原子力機構)」では、核融合炉でのトリチウム取り扱い施設全体の構成と、トリチウムの計測・計量管理手法、特に計量精度について詳しい説明がされた。「核融合炉におけるトリチウム経済(西川正史, 九大)」では、核融合炉システムにおけるトリチウムバランスについての解析結果が示され、トリチウムの自己増殖サイクル確立するためにも、計量管理が重要であることが述べられた。さらに、総合討論では、炉内トリチウム挙動研究のためのプラズマ材料相互作用シミュレーションの研究や、トリチウムの透過・漏洩制御のためのトリチウムの化学形の把握・制御の必要性が指摘された。総括として、トリチウム計量管理技術確立のためには、まずITERにおいてパッチ運転の経験を積むとともに、ITERでは実現できない大量トリチウムの循環処理技術の経験や計量差の取り扱い方法の確立を、DEMO炉に向けてどのように達成していくかが鍵となる。

座長：上田良夫(阪大)

IV. JT-60実験完遂後の国内トカマク研究の新展開

JT-60は本年8月をもって24年間の実験を完了した。国内トカマク研究の中核装置としての役割を果たしてきたJT-60の実験完遂後、如何にして国内トカマク研究を進展させITERやJT-60SA、原型炉に向けた国内研究基盤を確固たるものにするかは、全日本として戦略的に取り組むべき課題である。本シンポジウムでは、JT-60の実験完遂後の国内トカマク研究をどのように進展させていくかを議論した。年会の最終セッションであったにもかかわらず、53名の参加者があり、活発な議論が行われた。

1. 趣旨説明：鎌田 裕(原子力機構)：上述。
2. JT-60における24年間の研究成果と残された課題：

二宮博正(原子力機構)：

共同研究者を始め、JT-60に協力していただいた方々等に感謝が述べられた。24年間、JT-60の改造や機器の開発等を進め、現象の発見や理解の進展により、プラズマ性能を向上するとともにITERや原型炉に向けた研究で成果を挙げることができた。今後に残された課題は、1)自由境界理想MHD限界を超える高ベータプラズマの長時間維持、2)高密度領域までの運転領域拡大と電子加熱主体で低中心粒子供給の燃焼プラズマにおける放電シナリオ確立、3)これらを統合した高総合性能プラズマの長時間維持である。その解決に関して、JT-60のデータ解析、LHDやQUESTでの実験、モデリング等の進展が重要な役割を担う。

3. 国内重点化装置としてのJT-60成果と今後の展開：

小出芳彦(原子力機構)

JT-60による研究開発等の討議と共同研究の課題の選定は炉心プラズマ共同企画委員会において一体的に行い、また、JT-60の研

究テーマ体制は全ての研究領域を大学等の研究者との共同運営で進めている。共同研究の課題数、研究協力者数は、平成20年度はそれぞれ26件、149名に上っている。JT-60全体の論文件数に占める共同研究論文件数は、20~30%を維持している。平成21年度以降は、JT-60のデータ解析にJT-60SAを見据えた共同研究を加え、「国内重点化装置共同研究」として従来同様公募型で実施する。

4. JT-60U データ解析による粒子輸送研究の今後の展開：

田中謙治(核融合研)

トカマクとヘリカルの輸送を比較することにより幅広い視点からトロイダルプラズマの輸送を理解することができる。JT-60UとLHDの密度分布を比較した結果、異常輸送の寄与が大きくなると密度分布はpeakingする傾向があることがわかった。JT-60Uのデータは核融合コミュニティにとって貴重な財産である。財産を有効活用するために実験終了後もより活発な解析が強く望まれる。JT-60SAではJT-60Uの経験を生かして共同研究者フレンドリーな装置にしてほしい。

5. JT-60データを用いたシミュレーション研究の今後の展開：

福山淳(京大)

燃焼プラズマの統合シミュレーションに向けて、物理モデルの妥当性検証の必要性が強く認識されている。これまでJT-60での実験データを用いた妥当性検証は幅広く行われてきた。蓄積されたJT-60での実験データを有効に利用するために、シミュレーションとの比較が容易な実験データへの変換、実験研究者にとっても利用が容易なシミュレーションコードの整備が必要である。蓄積されたJT-60実験データとの比較により、統合シミュレーションコードの信頼性を一層向上させることで、ITERおよびJT-60SAに大きく貢献することが期待される。

6. JT-60プラズマ対向材を用いた材料研究の今後の展開：

上田良夫(阪大)

JT-60U タイル分析実験では、トリチウム蓄積過程、壁材料のプラズマ中の輸送の解明が進み、大型閉じ込め装置における貴重なデータベースを提供することができた。さらに、タングステンとの再堆積が局所的であること等、大型トカマクで初めての研究成果を挙げた。今後、JT-60U装置のタイル分析を続けることで、炭素の再堆積と水素同位体吸蔵、タングステンの適応性評価、フェライト鋼タイルのプラズマ照射影響を進めることが重要である。

7. 海外装置を用いた共同研究の立ち上げ：鎌田 裕(原子力機構)

JT-60SAの実験開始まで約7年に亘り、国内に「大型トカマク・NB加熱トカマク」が存在しない状況が続く。この間、わが国の実験研究をどのように展開するかは、JT-60SAおよびITERにおいて、如何にわが国およびその研究者(特に若手)が国際的リーダーシップを発揮・維持できるかを左右する重要な課題であり、海外の装置との共同研究はその重要な要素である。そこでは、1)国際装置間比較実験、2)国際データベースの構築と解析活動、3)計測装置や機器の貸与等を含めた協力、4)超伝導トカマクでの制御等の研究を、主体的・主導的に研究することが肝要であり、そのためには国内の共同研究に基づく「チーム」として参加することが有効である。

以上を中心に活発な議論が行われた。多くの参加者から、今後、JT-60SAに関する議論や共同研究を、一層広く国内コミュニティに拡大していく努力が重要であるとの意見が述べられた。

座長：鎌田 裕(原子力機構)

◆インフォーマルミーティング

I. 大学等からの ITPA 活動への貢献について

核融合エネルギーフォーラムの物理クラスターでは、国際トカマク物理活動 (ITPA) を積極的に推進するために活動を続けてきたが、ITER 建設が開始され、ITPA 活動が ITER 機構との強固な連携の下に推進されることが決まった現在でも、なお日本においてはこの活動に対する予算的な措置がなく、ボランティア活動のみである。これまで全日本的取り組みと ITPA 活動のための国内的な予算的措置を訴えてきたが、予算的支援を期待するのは難しい状況にある。さらに、JT-60のシャットダウンから JT-60SA の立ち上げまでの大型トカマク実験装置不在の7年間の ITPA 活動をどのように進めるかは深刻な問題である。そこで、これらの状況を踏まえて、今回は「大学等が ITPA 活動にどのように貢献できるか」について、原子力研究開発機構、核融合科学研究所、大学から40名の参加者を得て議論することができた。

最初に、原子力機構の鎌田 裕氏から ITPA 活動の現状について報告があり、ITPA トピカルグループの改編と議長等の新たな選出が実施されたこと、日本の各トピカルグループ委員も若手を中心に強化され、物理クラスター活動の更なる活性化を推進しようとしていること等が説明された。次に、1) 大学等における研究と ITPA 活動との関連性、2) 大学等の ITPA 活動への貢献方法、3) 大学等における ITER 時代のための人材育成の進め方などの観点から日本の各トピカルグループ委員の大学等の先生方 (笹尾真実子、大野哲靖、中嶋洋輔、坂本瑞樹、長崎百伸、増崎 貴、田中謙治、山崎耕造、上田良夫、中村祐司: 敬称略) に意見を述べていただいた。キーポイントをまとめると、やはり ITER 関連物理あるいは技術開発には、予算措置が必要であり、少なくとも ITPA 会合等への参加旅費は不可欠である。また、ITER 計画を推進する側 (原子力機構) と参画する側 (大学等) との間には参加意識における大きなギャップが存在する。大学等は本分である教育と基盤研究の中で ITER への貢献の意識を高める必要があり、原子力機構は大学等の立場を理解した上で、ITER 参画への仕組みと環境作りをしていかなければならない。このギャップを埋めるためにはコミュニケーションの場を多く設け、ITER での実験も見据えながら、それぞれの研究課題の分担を議論していく必要がある。具体的には、核融合エネルギーフォーラムの物理サブクラスター会合や核融合研の共同研究会などを活用して情報交換と研究課題の分担等について議論する。また、この議論の中では、これまでにない日本独自の研究課題が生まれることが望ましい。予算的な手当も含めて考えると、ITER 関連物理や技術開発を国内外の共同研究を有効に活用し推進することは、国内外の最新情報の収集や人的資源の共用にも繋がるものであり非常に重要である。活用できる既存のシステムとしては、国内共同研究を初めとして、大型トカマク協定、テキサトル協定、日米協力、日中協力、日韓協力なども十分に活用できると考えられる。これらをアレンジする場を核融合エネルギーフォーラムか核融合研に設けることも必要ではないか。若手育成という観点では、大学等から大学院生を含めた若手に勉強会をかねて国内会合への参加を促し、個別の研究課題が見出せば共同研究へと進展いくように指導していくことも重要である。特に、ITER や DEMO での研究課題を若手自らが構築できる環境を作ることが必要であろう。

世話人：中村幸男 (核融合研)

II. 長時間維持球状トカマク研究計画"QUEST"

九大応力研高温プラズマ力学研究センターの新計画「長時間維持球状トカマク研究計画"QUEST"」に関するインフォーマルミーティング (IM) が、12月4日(木)17時50分～19時40分を実施された。参加者は40名を超え、当初割り当てられた会場 (A 会場) が IM としては大きすぎて議論がやりにくいのではとの懸念があったが、QUEST 装置が完成し実験がスタートしたこともあり、フロアからの活発な質疑があって大変盛り上がるミーティングとなった。

まず、世話人の佐藤 (九大) より本 IM 開催の趣旨と標記計画に関する経緯の概略、装置の現況、また、4～6月に行われた双方向型共同研究の外部評価の結果概略 (九大関係)、特に学外に開かれた運営を進めるための共同研究推進組織についての九大の高い評価などが紹介された。さらに、次年度に関係する事項として、九大高温センターの客員、双方向型予算の九大分についての今後の新活用方法の提案などが行われた。

続いて、高瀬氏 (東大) より、「QUEST 計画と今後の進め方」と題して、全日本 ST 計画との関連を含めて報告がなされた。次に、花田氏 (九大) から、「QUEST 実験の現状」に関して、装置の完成、First Plasma 点火、9月から開始された実験結果などの概要が報告された。さらに、「今後の共同研究について」と題して、米国からの CHI 実験の提案や、御手洗氏 (東海大・熊本) による「キャンセルコイル実験の状況」についての報告があった。

引き続きフロアを含めた総合的な議論が進められたが、新装置が完成しよいよ QUEST 実験が開始されたことにより、今後への期待と共同研究参加に向けての熱意が感じられ、終了時間を大幅にオーバーする大変盛り上がったミーティングとなった。

世話人：佐藤浩之助 (九大)

III. 核融合若手会員によるインフォーマルミーティング

本ミーティングは、核融合若手メーリングリスト (<http://fusion-wakate.iae.kyoto-u.ac.jp/>参照) が企画立案の母体となっており、今回の会合が第6回となる。日本の核融合研究が50周年を迎えた今、核融合発電の実証に向けたロードマップについて若手の立場から認識を深めることに重点を置く会合とした。参加者は幅広い専門分野から大学院生を含めて約30名であり、終了予定時刻を過ぎても活発に意見交換が行われた。

最初にいくつかの閉じ込め方式による発電実証、原型炉開発の計画と課題について、谷川博康氏 (原子力機構)、後藤拓也氏 (核融合研)、藤岡慎介氏 (阪大) から話題提供があった。トカマク型では、炉工学とプラズマ制御工学の積み上げに関して他方式を先導しているが、それゆえに ITER 計画とは別次元の原型炉開発に固有の課題も明確にされてきている。ヘリカル型について最大の課題は、大型装置の数が少なく、また閉じ込め磁場の形状が装置ごとに異なるため、原型炉設計における外挿性の確保が困難なことである。慣性核融合における点火実証実験は早期に実現される予定で、また各コンポーネント (炉心プラズマ・レーザー・燃料供給・炉チャンバー) について独立した開発が可能である。慣性核融合の炉工学に関して、ITER/IFMIF などの成果を取り込むことも可能であるが、固有の課題への対応も必要である。

その後の議論では、それぞれの閉じ込め方式に固有の課題を認識するとともに、閉じ込め方式によらない共通の課題も見出され

た。トリチウムを燃料とする限り、核融合炉の成否は増殖ブランケットの成立性に依存していることを、ロードマップを通して強く認識することができた。ポストITER時代を見据えた一層魅力的な核融合炉研究開発を推進するために、プラズマ・材料・炉システム等の研究をバランスよく進めることが必要であるという認識が共有された。

世話人：岡本 敦（東北大）

IV. 全国共同利用装置「激光 XII 号」の活動報告と今後の予定

大阪大学レーザーエネルギー学研究センターの大型レーザー装置（激光 XII 号）は、平成18年度より、全国共同利用装置として全国の共同研究者に供されている。3年度目に入り、受け入れ体制も順調に整備されている。今後、新領域の研究者を含む、より多くの方々に効率よく利用いただくために、装置利用の現状と今後の予定を報告するとともに、利用者の意見を集約し、これを運営に反映させること目的として、標記インフォーマルミーティングが企画された。

まず、疇地氏（副センター長）より、大阪大学レーザーエネルギー学研究センターの全国共同利用施設化に関する経緯が簡単に

報告された。続いて、坂和氏（共同研究係責任者）より、センターの共同研究受け入れ体制、実績等の詳細な説明があり、実際の研究内容例として、兒玉氏（阪大工）を責任者とする凝縮物性研究グループの研究成果が紹介された。また、岡村氏（核融合研）の質問に答え、複数の研究課題をどのように組み合わせ、マシントイムの効率化が図られているかが説明された。

米田（電通大）共同研究専門委員会委員長からは、専門委員会の活動方針、委員会での議論の様子が紹介された。大型のレーザー装置を用いてのみ推進可能な「高エネルギー密度科学」を日本に定着させるために、共同利用体制を整備し、研究者コミュニティの拡大を図る。そのために、どのような体制を取るべきか。センターとして取り組むべき課題が、利用者側の要請とセンターの立場を対峙させながら議論された。

現状では、プラズマ研究者による（激光 XII 号など）大型レーザー装置共同利用は、まだまだ限定された研究領域内だけで、今回、参加者いただけたのも15名であった。今後、多岐にわたる実験成果を学会講演会等に於いて報告し、他分野の研究者の方々にも新しい研究展開の可能性を認知いただけるよう努めなければいけない。

世話人：中井光男（阪大）

◆50周年記念シンポジウム

年会2日目（12月3日）の午後、A会場にて標記シンポジウムが開催された。聴衆は約150名。まず松田会長より、50周年記念事業について説明があり、つづいて、金沢学院大学学長の石田寛人先生から「科学技術政策の行く手」、環境科学技術研究所顧問の森茂先生から「核融合研究事始め」という題目でのご講演をいただいた。また、年会会期中1階ロビーにて、「核融合研究の歴史に関する展示会」として、核融合科学研究所のアーカイブ室にご協力をいただき、記念特集号で作成した「フローチャートにみる核融合の50年」という核融合研究の時系列の系譜をポスターで掲示するとともに、核融合研究に深く関与された先生方の懐かしい写真や主要な核融合実験装置の写真等をポスター等で展示した。このほか、海外在住の大河千弘先生よりメッセージをいただいたのでここに記す。

50 year anniversary of JSPF

T.Ohkawa 12-3-08

Greetings from California.

The research on controlled fusion was started in 1950s. Japan was just coming out of the destruction of WWII and the near starvation. For us young scientists, the fusion research was something very exciting to even think about it.

As you all know, the fusion reactions are the energy source to power the stars including our sun. To bring it down to earth is very exciting and challenging indeed. Of course, there is enormous size difference between the sun and the earth. The generation of power with an infinitesimal size furnace causes many kinds of technical challenges.

We, as young scientists then naively thought that the challenge will be met during our career and surely by the end of the century we will have the fusion power stations operating.

Well, here we are. On one hand we do not have operating fusion power stations. On the other, we have brought down the size of the fusion furnace to the extent we can build one.

To young scientists and technologists, wouldn't bringing star power source down to earth excite you? Now it is your turn. As I reminisce, an old popular song repeats in my brain "Catch a falling star and save it for rainy days.....".

Thank you.