



本会記事

■第29回プラズマ・核融合学会年会報告

第29回年会在2012年11月27日～11月30日、福岡県春日市のクローバープラザにおいて開催された。会場はJR春日駅に隣接した大きな建物であり、博多駅から10分程度とアクセスもよかった。本施設は利用料金も比較的安いので、多くの学会・講演会などに活用されているようである。期間中の参加者は607名（正会員310名、学生会員250名、会員外16名、学生非会員15名、シニア会員8名、招待者8名）であった。口頭発表に3会場を用意し、3つのセッションが平行に実施できるようにした。参加者へのサービスとして、休憩・インターネット室を設けた。今回の講演数は496件：特別講演1件、基調講演1件、国内招待講演21件、学会賞受賞講演3件、一般講演460件（口頭発表97件、ポスター発表363件（ポストデッドライン講演3件を含む））であった。さらに、シンポジウム6件、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。また学会連携を進める意図で、応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会との合同企画シンポジウムを実施し、活発な意見交換がなされていた。特別講演は、近隣の高校生と教師が参加できるように公開とした。大変わかりやすい講演内容であり、高校生からも質問がなされた。

ご存じのように本学会は、核融合学にとどまらず、関連する技術開発、さらにはプラズマ応用等についての優れた情報交換の場となるよう努力しています。今回、より良い産学連携の道を探ることを目的として、ポスター会場に併設して展示会を初めて開催した。ポスター会場に併設したこともあり、かなりの人が展示業者との情報交換を行っていた。ポスター講演が行われていない時間帯には、展示会にも人が少なく、適度に人が集まる工夫が必要だと考えられる。次回以降も、適切な規模で継続開催することができ



写真1. 特別講演 大屋裕二氏(九州大学)「風力発電と風レンズ」

ればよいと思う。

懇親会は、博多百年歳で開催された。百年以上にわたり博多っ子に愛されてきた博多唯一の作り酒屋である、博多の街の昔の大切な景観を受け継いでいることから博多百年歳は国の有形文化財に指定されている。貸し切りバス4台での移動であったが、比較的スムーズに移動ができた。酒蔵で日本酒等を飲み放題219名もの参加者を得ることができた。多くの若手や学生にも参加いただけ交流を深めることができた。

来年度の第30回年会は、東京工業大学が現地実行委員会を担当することとなっている。東京工業大学の岡山キャンパスに多くの参加者が集まることを期待する。最後に、今回の年会を成功裡に実施できたのも、学会理事会、プログラム委員会、さらには学会事務局の皆様のご支援・ご協力と、九州・山口・沖縄支部関係者、現地実行委員の方々の献身的なご努力・ご尽力の賜物であり、関係者各位に心から御礼申し上げます。

(第29回年会現地実行委員会委員長 白谷正治)

●シンポジウムI. プラズマ-壁境界領域制御による核融合炉コア性能改善の可能性

一般に、磁気閉じ込め装置に於いて避けられないプラズマ-壁相互作用は、壁の損耗とプラズマ汚染という厄介な問題を引き起こすが、逆に、プラズマ-壁境界領域の熱・粒子輸送を制御することで、閉じ込め性能の改善が可能であることを示唆するデータも散見される。

プラズマ-壁境界制御の閉じ込め改善効果を初めて系統的に実証したのは、1986年のTFTRスーパーショット実験である。これは、プラズマ対向壁を予めヘリウムプラズマでコンデショニングしておき閉じ込め実験中の壁リサイクリングを低減することで飛躍的にコアプラズマ性能が向上したものである。ところが、この物理機構が未だに解明されていない。そのため設計が進行中の定常運転原型炉に壁リサイクリング制御が有効であるか否か予想することができない。一方、慣性閉じ込め装置では、ターゲットチェンバー内壁がペレット爆縮の際に発生する短パルス超高強度X線と高エネルギーの未燃焼DT粒子・He灰粒子・ペレット成分原子等に照射される。その際のエネルギー流束は、 10^{8-9} W/cm²に達し、壁表面がアブレーション（表面原子がプラズマ状態で放出される現象）を起こす。その結果、放出された壁材料粒子が、チェンバーの中心付近で会合・衝突し、クラスターやエアロゾルが大量に生成する。これらの粒子によって引き続き爆縮レーザーが散乱される恐れがあり、特に、高繰返し炉で発電性能に影響を与える重大な問題となる。

座長からの上記趣旨説明に続いて、初めに磁気閉じ込め装置に於ける対向壁と周辺プラズマ相互作用に関連する実

験結果、次に慣性炉エアロゾル生成に関しては、実験室系装置から得られたエアロゾル生成実験結果が紹介された。先ず、TFTRの壁リサイクリング制御法を受け継いで高性能閉じ込め実験を続けるNSTXの最近データと発電炉へのリチウムダイバータ応用の可能性が小野雅之氏（プリンストンプラズマ研）によって議論された。次に、岡子秀樹氏（九大応力研）から球状トカマクQUESTに於ける定常放電と粒子制御に関しての実験データが紹介された。共鳴摂動磁場による大型ヘリカル装置LHDの周辺密度制御によるコア閉じ込め改善効果に関する最近のデータが森崎友宏氏（核融合研）によって発表・議論された。続いて、直線装置GAMMA-10を環状装置のダイバータ模擬に用いるアイデアとそれに基づく最近の実験データと将来計画が中嶋洋輔氏（筑波大）から発表された。最後に、田中和夫氏（阪大）からレーザービームを用いた実験室系装置に於けるエアロゾル生成データと将来計画についての議論があった。総合討論では、磁場・慣性閉じ込め核融合炉開発向けの共通課題としてプラズマ-壁相互作用の研究を更に進展させ、数年後、再び同テーマでのシンポジウムを開催、進捗状況を議論することが提案された。

（座長：核融合研 廣岡慶彦）

●シンポジウムⅡ. 核融合炉の保守・リサイクル・バックエンド対策に関する検討

核融合実証炉以降を想定した核融合炉の保守、リサイクル、廃炉技術を議論し、今後どのような議論が必要であるかも含め、これからの核融合施設、装置の設計に役立てる情報をまとめることが本シンポジウムの一つの大きな目的である。ブランケットやダイバータは重量構造物であり、また厳しく放射化される。これらの炉内機器を如何に短時間で交換し、取り出した機器の分解、回収、再利用をどのように進めるか、建物構造も含めて総合的な検討を行う必要がある。本シンポジウムでは、座長の西村による趣旨説明の後、飛田健次氏（原子力機構）による「核融合炉の保守・リサイクル・バックエンド研究動向」、宇藤裕康氏（原子力機構）による「核融合炉の保守の全体概要」、福元謙一氏（福井大）による「核融合炉、ホットセルでの遠隔保守技術」、柳原 敏氏（福井大）による「ホットセル内での保守に関連する課題」、林 巧氏（原子力機構）による「保守および廃棄物保管時のトリチウム処理の課題」の発表があり、その後、松田慎三郎氏（東工大）の進行による討論を行った。

主要な論点は以下のとおりである。

1. どのようにして短時間でブランケットやダイバータを取り替えるか。セクターごと取り替える方法が一つの検討に値する考え方である。
2. Hot Cellで崩壊熱の冷却を待たなければならない。そのために冷却水が必要であり、空調、トリチウム管理、温度管理などが必要である。
3. 分解、解体、分別、トリチウム除去。セクターを解体し、Reuse, Recycle, Wasteに分別する。ReuseはLiやBeなどで10年程度の冷却期間が必要である。Recy-

cleは構造材用全般で50年程度の冷却が必要である。Wasteは残留放射能レベルで区別し、埋地処分する。これらの基本的な考え方は廃炉処理においても適応されると考えられる。

4. 複数のダイバータセット、ブランケットセットが必要である。核融合発電に使用したダイバータやブランケットは数十年単位で冷却される。一つのセットが取り出された後、次の新しいダイバータセットやブランケットセットを設置する。連続して核融合炉を運転し続けるためには、いくつかのセクターセットが必要である。ではいくつ必要か。これにはまだまだ議論が必要である。これは核融合炉の寿命の議論にも関連する。

分解、解体、分別、トリチウム除去以外に核発熱の冷却期間が必要であることが強く認識され、Hot Cellの面積はどんどん拡大することが強く認識された。会場からは、原子炉での経験の応用、Hot Cellのより具体的なイメージ、核融合が本当に実現できるのか、といった議論があった。具体的な保守、点検、リサイクルの議論はこれまでほとんどなされていないため、今しばらくは議論が発散する方向に進み、さらに議論を続けると収束する方向が見えてくるようになるのではないかとと思われる。このような、具体的なイメージを持った設計活動が重要であることが強く認識された。（座長 核融合研(現 ITER 国際機構) 西村 新)

●シンポジウムⅢ. IFERC-CSC を利用した核融合シミュレーション研究の進展

IFERC-CSC HELIOS コンピュータは2012(平成24)年4月より一般運用を開始し、11月14日で第1サイクルが終了し、現在、第2サイクルが開始している。約6ヶ月という短期間ながらシステムもかなり安定稼働するようになりHELIOSを用いたシミュレーション結果が出始めている。この機会にIFERC-CSCの存在意義や将来の核融合シミュレーション研究の方向性に関して議論することを目的としてこのシンポジウムを企画した。登壇者にはそれぞれの研究分野においてHELIOSコンピュータを用いて初めて可能となる核融合シミュレーション研究を展望してもらい、BA期間におけるシミュレーション研究計画に関して講演をお願いした。

まず、IFERC-CSCの資源配分を審査する常設委員会(Standing Committee)の副議長である福山淳氏(京大)が上記に述べたシンポジウムの趣旨説明を行った後、日本側実施機関担当者である石井康友氏(原子力機構)がIFERC-CSCの枠組みやこれまでの導入経緯、運用スケジュール等に関して報告を行った。あわせて、第1サイクルにおける日欧の資源配分率、採択プロジェクト、HELIOSの稼働率等の報告があった。次にIFERC事業長である中島徳嘉氏(核融合研)が、HELIOSコンピュータ導入時、2012(平成24)年1月～3月の試験運用期間中にライトハウスプロジェクトとして行われた大規模シミュレーションプロジェクトの結果を報告し、その結果をもとにBA期間中にHELIOSコンピュータを用いてどのようなシミュレーション

研究が展開可能かその展望を述べた。

その後、コアプラズマ、核融合材料、デモ炉設計の各分野の代表者が第1サイクルの結果等をもとにシミュレーション研究の事例紹介を行った。藤堂泰氏（核融合研）は核燃焼プラズマで自己点火の妨げになる可能性のある高エネルギー粒子駆動 MHD 不安定性の非線形シミュレーション研究に関してライトハウスプロジェクトおよび第1サイクルで得られた結果を基に講演し、将来計画について説明した。渡辺淑之氏（原子力機構）は、照射による材料の振る舞い（材料照射効果）を機構論的に解明するための方法論を紹介すると共に、材料照射効果モデリング研究の進捗状況について報告した。さらに、現行モデルの高度化に必要な情報（原子レベルでの照射欠陥挙動）の取得に向けた HELIOS コンピュータの利用をはじめ、今後の研究計画の概要を報告した。星野一生氏（原子力機構）は原型炉設計シミュレーション研究の現状と将来計画に関して講演した。最後に総合討論を行い、各分野の研究代表者に今後の大規模シミュレーション研究の展望や核融合研究に対する夢を語ってもらった。IFERC-CSC HELIOS コンピュータの現状や一部ではあるが最先端の核融合シミュレーション研究の現状を学会員に紹介することができ、有意義なシンポジウムであったといえる。

（世話人：原子力機構 矢木雅敏）

●シンポジウムⅣ. 原型炉に向けた炉工学研究の進展と大学における工学基盤

本シンポジウムはBA活動のIFERC事業の一環であるトカマク型原型炉設計・工学 R&D およびヘリカル炉をめざした NIFS 工学研究プロジェクトの進展を報告するとともに、BA 後の六ヶ所施設の展開や NIFS・大学の炉工学施設整備も視野に入れ、原型炉に向けた炉工学研究の今後の進め方と役割分担について広く議論を行うことを目的として開催された。

冒頭趣旨説明のあと、相良明男氏（核融合研）より NIFS 工学研究プロジェクトの紹介があり、ヘリカル炉概念設計活動と、そのための工学基盤の構築をめざした R&D が大学との共同研究と連携しながら展開されていることが説明された。一般共同研究に関する松田慎三郎氏（東工大）の質問に対して、一昨年からプロジェクト区分に組み替えている旨の回答があった。岡野邦彦氏（電中研）からは BA におけるトカマク型原型炉設計活動の概要が紹介され、現在 Phase-2 として原型炉の共通概念構築をめざした日欧の共同作業が展開され、システムコードのベンチマークや、

R&D 課題の洗い出し等の進展が報告された。山西敏彦氏（原子力機構）からは BA における原型炉 R&D として、日欧双方が重要かつ不可欠と考える 5 項目について原子力機構に加え多くの大学等が参加する共同研究の形で進展していること、また六ヶ所サイトで本格的なホット試験の遂行準備が完了したことが報告された。西谷健夫氏（原子力機構）からは BA 後の原型炉開発に向けた活動展開のひとつとして、IFMIF/EVEDA 原型加速器とリチウムターゲットを組み合わせて中性子源として利用する案が提示さ

れた。これについて、相良氏から欧州の考え方に関する質問があり、欧州も同様の検討を行っているとの回答があった。また室賀健夫氏（核融合研）から大学等も議論に参加させてほしいとの要望があり、今後様々な意見を取り入れていきたいとの回答があった。飛田健次氏（原子力機構）からは BA 活動として行われている安全性研究の紹介があり、日本が主な実施主体として進められていること、解析結果の設計へのフィードバックや早期からのシビアアクシデント評価に重点が置かれていることが述べられた。引き続き、工学基盤の確立に向けた役割分担に関する提案・コメントとして 5 件の発表があった。竹内孝夫氏（物材機構）からは核融合炉用導体として 100 kA 級の大電流量容量導体が必要であり、その性能試験・電磁力影響評価のための高磁場・大型超伝導試験設備の整備の必要性が述べられた。小西哲之氏（京大、笠田竜太氏が代理発表）からは現時点で想定できるブランケットを目標とした開発戦略が提案され、構造工学的視点を踏まえた設計および、柔軟で機動性の高い基盤研究設備を用いた基礎技術開発の必要性が述べられた。長谷川晃氏（東北大）からは原型炉に向けた材料データベース取得のため、複数試料の年オーダーのクリープ試験等が可能な大量試験器の施設整備が必要であること、またそのような大規模施設の長時間の維持管理において、NIFS や原子力機構などの研究拠点の主導を期待していることが述べられた。坂本瑞樹氏（筑波大）からは原型炉以降の高熱流束に対応するため、熱制御と粒子制御の両立およびプラズマ対向材の表面改質による除熱性能への影響に関する基礎研究の重要性が述べられ、双方向型共同研究を活用した中性子照射材へのプラズマ照射実験に関する議論も紹介された。波多野雄治氏（富山大）からは、トリチウム研究は原型炉実現のために必須のものから原型炉の安心に関わるものまで多岐にわたり、大型施設の整備と双方向型共同研究等を通じたラボスケール実験のサポートを組み合わせて進めていく必要性が述べられた。総合討論では小川雄一氏（東大）から、今後重要となる基礎データの蓄積や規格・基準制定のために必要な規模の設備と継続的な活動を担う主体として、大規模装置の研究開発を進める原子力機構とは独立の機関が望ましく、NIFS に期待しているとのコメントがあった。金子修氏（核融合研）からは、NIFS が原子力機構と研究協力協定を締結しており、相補的な研究を行う体制が整っていることが改めて強調された。また門信一郎氏（東大）から、大変有意義な内容が議論されているので、ぜひ概要を Web で公開してほしいとのコメントもあった。

（核融合研 相良明男、原子力機構 西谷健夫）

●シンポジウムⅤ. 乱流と構造研究の新しい展開

プラズマ乱流はプラズマの閉じ込めに関わるきわめて重要な課題で、磁場閉じ込め核融合分野では半世紀以上に渡り国際的に研究されてきたが、近年の研究で著しい進展がみられている。1970年代にプラズマ乱流の原因としてドリフト波が同定され、21世紀にはドリフト波が創るメソスケール構造として帯状流やストリーマがみつかり、プラズ

マ乱流はドリフト波と帯状流などメソスケール構造から成り立つ系として捉えられるに至っている。また、最近の大型ヘリカル装置でのドリフト波が創る巨視的揺らぎ構造の発見により、このプラズマ乱流の見方はマクロスケールを含む系として拡張されている。本シンポジウムではプラズマ乱流の実験、理論、シミュレーションのそれぞれについての最新のトピックスを紹介し、プラズマ乱流の研究を今後更に発展させるために企画された。

シンポジウム最初は最近発見された巨視的揺らぎ構造に関する講演（稲垣滋氏，九大）で加熱パワーモジュレーション時に見られる輸送の瞬時的変化（閉じ込め時間に比べ圧倒的に短い）が揺らぎの変化によることを実験的に検証したことが紹介された。次の講演（伊藤公孝氏，核融合研）では、加熱パワーの変化が直接プラズマに位相（速度）空間上の影響を与え、特に波長の長い不安定性を変化させることで瞬時的揺らぎと輸送の変化が説明できることが理論的に示唆された。またプラズマの特徴である位相空間乱流という概念が紹介された。3番目の講演（矢木雅敏氏，原子力機構）では、核融合プラズマでは原子レベルの現象から装置サイズにおよぶマルチスケールの現象の解明をめざした統合シミュレーションコードの他に、乱流診断シミュレータが紹介された。乱流シミュレータとはプラズマ乱流を特定の計測器でどのような観測されるかをシミュレーションしその実体を推測し実験を効率的に推進するためのツールである。最後の講演（Prof. H. PARK, POSTECH 韓国）では、電子サイクロトロン輻射イメージングによる三次元計測が紹介され、KSTAR トカマクでのELM時の電子温度観測による時空間（3次元）発展の詳細が示された。イメージング与える力が余すことなく示され、今後の乱流研究にも果たすべき重要な役割が示唆された。

プラズマ乱流研究の研究はこれまで計測器の発展とともに進展してきた。マイクロ波散乱によるドリフト波の同定、重イオンビームプローブによる帯状流、ECEの径方向分布計測による巨視的揺動の発見などによって、現在のプラズマ乱流は相互作用するミクロ、メソ、マクロの揺らぎから成り立つ系とする描像に至っている。この描像に基づいてプラズマ乱流の理解をさらに進めるためには、従来の局所的な観測しているだけでは困難である。今後の発展にはプラズマ全域およびすべてのスケールに渡る観測が不可欠であり、さらに実験・シミュレーション・理論が一体となった有機的研究の推進が必要である。

（九大応力研伊藤極限プラズマ研究連携センター 藤澤彰英）

●シンポジウムⅥ. 液相プラズマ界面の科学

近年、気液界面プラズマ（気相液相界面に発生するプラズマ）の多様な生成法が提案され、材料分野、環境分野、バイオ・医療分野での応用研究が急速に広がっている。いずれの応用においても、プラズマと液相の物理・化学的な相互作用が重要であるが、それらの科学的理解は未だ十分ではない。本シンポジウムは多様な気液界面プラズマとその応用を統一的に扱い、液相プラズマ界面の科学に対する理解を深めるとともに、現状での課題を明確化することで今

後の発展をめざすことを目的として企画された。なお、本シンポジウムは、プラズマ・核融合学会と応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会による合同企画・提案であり、両学会の会員が共通テーマで議論することで交流や連携を促すとともに、シナジー効果による学術の発展・新展開を期待したものである。冒頭での趣旨説明の後、6件の講演、総合討論により構成された。

最初に、金子俊郎氏（東北大）から「プラズマ気液界面における物理・化学現象と新規ナノバイオ物質創製」と題する講演が行われた。塩化金酸が溶解したイオン液体を利用した気液界面プラズマによる金ナノ粒子生成において、イオン衝突によるイオン液体の解離に伴うラジカル生成の重要性が示された。また、気液界面プラズマを利用したナノバイオ物質創製の構想が興味を引いた。安藤晃氏（東北大）からは「気液混相プラズマとその応用」と題する講演が行われた。水中気泡内放電に関し、気泡を構成するガス種によって気泡形状や放電の様子、液中のオゾンや過酸化水素の濃度がどのように異なるかが示され、さらに、このプラズマを適用した液中有機物（インディゴカルミン溶液）の分解や殺菌の特性の詳細が示された。安岡康一氏（東工大）からは「水中および気液混相場でのプラズマ生成と応用」と題してPFOA/PFOS分解について講演が行われた。PFOA/PFOSはOHラジカルでも分解できない水溶性難分解物質であるが、気液界面プラズマによる分解はきわめて効率的であり、その原因として、気液界面に集積したPFOA/PFOSに対してプラズマからの電子が作用することが示された。佐々木浩一氏（北大）からは「液相レーザーアブレーション誘起キャビテーションバブルのダイナミクスとナノ粒子生成における役割」と題する講演が行われ、液相レーザーアブレーションにおけるキャビテーションバブルの形成・膨張・収縮・崩壊のダイナミクス、および、キャビテーションバブルがナノ粒子形成の反応場であることが示された。寺嶋和夫氏（東大）からは「超臨界流体プラズマの基礎と応用－自然界が創る気液ナノ混相場でのプラズマ－」と題する講演が行われた。この中では超臨界プラズマの特徴についても示されたが、Townsendの火花条件式を拡張することで統一的に気中、液中、超臨界中での絶縁破壊とプラズマ生成を議論できるとの提案が印象的であった。秋山秀典氏（熊大）からは「パルスパワー生成高密度媒体中プラズマの物理」と題し、パルスパワー技術を用いた液中ストリーマ放電に関する最新の実験データに関する報告が行われた。パルス周波数でバブル生成やそのダイナミクスが異なることなどが示され、佐々木浩一氏講演のキャビテーションバブルとの関連についても議論が行われた。最後に、野崎智洋氏（東工大）の進行によって総合討論が行われた。この中で、プラズマと液相の境界と境界近傍領域での物理・化学現象、および、プラズマ中に比べて遅れている界面や液中での計測の重要性などが指摘された。個々の講演時間は十分ではなく、講演者の方々には苦勞をおかけしたが、エッセンスが凝縮された有意義なシンポジウムであった。（首都大 朽久保文嘉）

●インフォーマルミーティングⅠ レーザーエネルギー科学の進展

大阪大学レーザーエネルギー学研究センターは、平成18年度より、全国共同利用施設となり、平成22年度には「レーザーエネルギー学先端研究拠点」として、共同利用・共同研究拠点に認定されました。今後、新領域の研究者を含む、より多くの学会員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、インフォーマルミーティングが企画されています。

今回のミーティングでは、まず、大阪大学レーザーエネルギー学研究センター共同研究専門委員会の岡村委員長より、趣旨説明があり、「大阪大学レーザーエネルギー学研究センターは国際的な共同研究同様、国内の研究者との共同研究を強力に推進すべし」との強いメッセージが語られました。続いて、坂和准教授より、計画課題型共同研究として推進されている「レーザー宇宙・惑星科学」研究の現状を例に、レーザー研の大型レーザー利用研究の実際、複数のグループの実験を上手く組み合わせ、相互の資源（計測器並びに人員）を共用することによって、効率的に実験が行われていることが紹介されました。長友准教授からは、2012年11月5日から8日まで米国ナバ市で開催された「高速点火レーザー核融合統合実験」、および日米 JIFT ワークショップ「高速点火ターゲット設計に関する理論シミュレーション」の日米合同ワークショップについての報告がありました。ロチェスター大学の OMEGA と EP レーザーによる高速点火の基礎実験、および統合実験が行われ、コーン付きターゲットでの爆縮実験では、コーン先端部の破断、変形に関する観測が行われたことが報告されました。また、統合実験では加熱レーザーのコントラストが重要で、プレパルスは 10^{11} W/cm² 以下にすべし等が議論されたことが報告されました。LLNL ではポイントデザイン、UCSD、並びに GA からは高速電子輸送計測を中心に研究が進んでおり、米国以外では、中国で SG-II upgrade によって高速点火の実験が開始されたこと、英国・ラザフォード研究所などの基礎実験の報告されたことなど紹介されました。幹事からは、今後の主力装置になると考えられる LFEX レーザー装置の建設の現状が報告され、来年度後半に4ビームの短パルス化が完成する予定であること、来年度の LFEX 利用実験に関しては公募を行わないことなどが報告されました。最後に拠点の最近の動向として、現在、センター内で検討が進められている次期装置の検討の状況が村上匡且教授より、米国国立点火施設での実験に日本がどう参加するかについて、学術会議総合工学委員会並びに学会で議論いただこうとしていることなどが幹事から紹介されました。

平行して核融合エネルギーフォーラム物理クラスターのインフォーマル会議が開催されていたこともあって、今回、参加者いただけたのは、16名でした。今後、さらに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

だけよう努めていきたいと考えています。

(世話人：中井光男)

●インフォーマルミーティングⅡ 核融合エネルギーフォーラム物理クラスターインフォーマルミーティング「ITPA および物理クラスターの現状と今後の活動について」

核融合エネルギーフォーラムのプラズマ物理クラスターでは、国際トカマク物理活動 (ITPA) を推進するための活動が続けられている。最近、ITER の初期ダイバータターゲット材料を炭素からタングステンに変更したいとの提案が ITER 機構から出され、タングステンダイバータで ITER の運転を開始することの課題やリスクを ITPA 各トピカルグループにおいて評価・検証するよう ITPA 調整委員会から要請があった。そこで、今回のインフォーマルミーティングでは10月に開催された ITPA 会合における議論の報告を聞き、今後の対応を議論することとした。また、ITPA で行われている ITER にむけたモデリングの現状報告を踏まえ、国内モデリング活動の成果をどのように ITPA や ITER に反映していくかを議論することとした。本会合には、原子力機構 (JAEA)、核融合研 (NIFS)、大学から計25名の参加者があった。

世話人による趣旨説明の後、上田良夫氏 (阪大) による「ITER タングステンダイバータについて」の報告がなされた。スクレープオフ層とダイバータ物理トピカルグループではタングステン材料の議論が中心に行われたことが報告され、ITER で想定される熱負荷条件、タングステンの溶融と表面状態 (構造) 変化、He fuzz 形成とアーキング等が紹介された。続いて、周辺ペDESTAL 物理および輸送と閉じ込め物理の合同セッションの結果として、ダイバータ材料が L-H 遷移や閉じ込め・ペDESTAL 性能に与える影響、ELM とタングステン不純物蓄積の関係等が紹介された。意見交換では、ELM を模擬する実験条件、タングステンの表面状態変化と使用限界の判断、タングステンのクラックと除熱性能、窒素不純物と閉じ込め回復のメカニズム等について議論が行われた。また、D/DT フェーズのために、H/He フェーズでのストライク点の位置を限定してはどうかという提案があった。次に、福山淳氏 (京大) から「ITER にむけたモデリング活動の現状」について報告があった。統合運転シナリオトピカルグループでの活動に



ついて、ITERの各運転シナリオにおける全放電シミュレーション、長パルス運転の検討状況、電流立ち上げ・立ち下げ検討等に関するジョイントモデリング活動が進められていることが紹介された。一例として、CDBM輸送モデルを改良してJT-60UのHモード放電が再現できることや長パルス放電モデリングにおけるモデル間の比較結果等が示された。意見交換では、NIFSからのITPAモデリング活動への貢献が期待された。

(世話人：原子力機構 井手俊介)

●インフォーマルミーティングⅢ

核融合若手会員によるインフォーマルミーティング「若手研究者・学生のための海外核融合ニュース日本語解説」

標記インフォーマルミーティングを年会3日目の18:50-20:20に開催した。本インフォーマルミーティングは、核融合若手メンバーリストの幹事団が企画・運営し、プラズマ・核融合学会の年会等にて毎年開催されている。今回の会合では、幅広い分野から約30名の若手研究者が参加し、活発な意見交換ができた。冒頭、世話人から、海外の研究機関等による核融合関連記事が日本語で紹介される際、記者の理解不足による誤訳が広まってしまった事例を踏まえ、「海外核融合ニュース日本語解説」を取り上げたことが説明された。

最初のテーマは「外国におけるデモ炉へのストラテジー」であり、染谷洋二氏（原子力機構）から10月に米国で開催された第1回IAEAデモ炉計画ワークショップの内容紹介があった。中国、インド、韓国、欧州、日本のデモ炉へのストラテジーが紹介され、日欧はIFMIFを材料試験装置として用いてデモ炉へ繋げる構想に対し、中国およびインドはデモ炉の前に自国でITER級の炉を作る構想であることが説明された。中でも中国は複数の核融合炉や材料照射施設を建設するという非常にアグレッシブな計画を持っていることに参加者の注目が集まった。また、会場からの質問に対し、米国は小型中性子源の計画はあるもののデモ炉建設計画はないこと、国際協力で建設しているITERと異なり、各国が独自のデモ炉を検討している印象を持ったこと等が説明された。

続いて、有川安信氏（阪大）から、「NIFプロジェクトの現状」について説明いただいた。本年7月に1.8 MJのレーザー出力という目標を達成し、レーザー関連17パラメータとターゲット関連5パラメータの最適化を進めることにより、主燃料の ρR （密度の指標）は目標の85%、ホットスポットの ρR は目標の1/3程度まで達成したことが説明された。また、計算コードとの比較により、観測された中性子のうち10-15%程度がホットスポットで生成されたアルファ粒子による加熱の結果発生したものと評価されており、当初目標の本年9月末までに自己点火という目標は達成できなかったものの、NIFプロジェクトは着実に進展しているとの説明があった。また、会場からの質問に対し、大阪大学とローレンスリバモア研究所間の協定はNIF点火実験プロジェクトに参加するものではないことや、NIFで高速点火実験は実施していないものの数本のレーザーを

高速点火用短パルスレーザーに交換可能であることが説明された。

最後に、核融合若手メンバーリストの幹事団から幹事の交代についてアナウンスがあり、笠田竜太氏（京大）と大山直幸（原子力機構）の2名が退任し、山本聡氏（京大）、近藤正聡氏（東海大）、星野一生氏（原子力機構）の3名が就任することが報告された。核融合若手メンバーリストは、若手研究者間でITERのみならず核融合研究の方向性、在り方に対する議論、意見交換の場とすることを目的として運営しており、核融合研究に携わる若手の皆さんの参加を随時お待ちしております。（申し込み方法につきましては、「核融合若手」でWeb検索、または、<http://fusion-wakate.iae.kyoto-u.ac.jp/>にアクセスください。）

(世話人：原子力機構 大山直幸)

●インフォーマルミーティングⅣ 計算科学研究部会会合

2010(平成22)年6月の当学会理事会にて革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)コンソーシアムに参加するためのユーザコミュニティとして設置が承認され、2012年3月の理事会にて内規が仮承認された計算科学研究部会の予備的会合がインフォーマルミーティングとして開催された。同研究部会はプラズマ・核融合分野の計算科学・シミュレーション研究者のユーザコミュニティとして活動することを予定している。今回の会合は研究部会の発足に向けた動き、法人化されたHPCIコンソーシアムの現状、BA-IFERC-CSC(国際核融合エネルギー研究センター計算機シミュレーションセンター)に設置された高性能計算機の利用、計算科学教育への取り組みに関連する報告と今後の進め方についての議論の場として開催され、約20名が出席した。

研究部会の設置について福山淳(京大)が経過と今後の予定を報告した。2012年3月の学会理事会において、研究部会運営規則、研究部会連絡委員会規程、計算科学研究部会内規が仮承認された。これは2012年4月のHPCIコンソーシアムの法人化に伴い、ユーザーコミュニティの意思決定の仕組みを説明する資料が必要とされたため、急遽仮承認されたもので、今後理事会において正式に承認される予定である。その後実施される部会員募集、部長・幹事選出の手続きを検討する必要がある。引き続きHPCIコンソーシアムの活動について、堀内利得氏(核融合研)が作成した資料に基づいて石黒静児氏(核融合件)が報告した。2012年4月の一般社団法人HPCIコンソーシアム発足に先立って、2012年3月にプラズマ・核融合コミュニティを代表して核融合科学研究所が正会員(ユーザーコミュニティ代表機関)の申請を行い、承認された。本年6月にHPCI共用計算機資源利用課題の公募が行われ、9月末より採択された課題による計算資源の共用が始まっている。ユーザーコミュニティ代表機関に日本流体力学会が含まれていることや「京」利用枠の配分状況等について議論があった。次にBA-IFERC-CSCについて、高性能計算機(Helios)を用いた大規模ジョブの運用状況と成果を中島徳

嘉氏(核融合研/IFERC)が、課題選定常設委員会の活動について矢木雅敏氏(原子力機構)が、それぞれ報告した。大規模ジョブの性能向上を図るため、大規模ジョブ専用セッションを継続的に実施し、4096台の計算ノードを使用するような大規模ジョブGK5D, MEGA, MIPSの性能が改善されたことが報告された。また、11月15日から始まった国際枠第2サイクルの課題選定について、82件の応募課題から75件が採択され、日欧双方にほぼ等しい計算資源が配分されたことが報告された。そして、計算機の運用状況や計算資源の配分状況について意見交換が行われた。最後に、プラズマ・核融合分野におけるシミュレーション研究のさらなる発展を図るため、研究部会として計算科学教育の充実を目指す活動の議論を行った。まず、磁気核融合分野における計算科学教育について藤堂泰氏(核融合研)が報告した。各大学や大学院において計算科学の講義が行われ、NIFS プラズマシミュレータやIFERC-CSCの利用講習会に加えてNIFSシミュレーション科学教育講座が開催されている。しかしながら、大規模並列計算にはMPI等の並

列処理が必須であるが、敷居が高く、多くの場合独習を迫られている。計算科学教育の推進を図るためには、2001(平成13年)1~4月に学会誌に掲載される講座記事をはじめとして学会誌講座や講習会資料のリストとそれらへのリンクを充実することが効果的との指摘があった。将来的にはコードの具体例を含む教科書や資料の作成が望まれる。続いて、レーザープラズマ分野における計算科学教育について長友英夫氏(阪大)が報告した。年1回シミュレーションコードの共同開発・共用に関する研究会を開催して情報交換の場をもつとともに、教育プログラムを提供している。具体的には、阪大と東北大の関係センターや地球シミュレータと協力して共通テキストを作成し、安全保障規制に触れない範囲でWEB公開を行うとともに、並列計算やMPIプログラミング等を含む講習会を共同で開催している。時間的制約のため、今回は自由討論の時間を十分にとることはできなかったが、今後さらに検討を深めていくことが了解された。

(世話人:京大 福山 淳)

■第29回年会 ポストデッドライン講演

以下の講演をポストデッドライン講演として採択いたしました。

講演番号; 29PD-01

題 目: プラズマ周辺部への電子サイクロトロン波入射によるELM特性の変化

講演者: ○大山直幸, S.W. Yoon, W. Suttrop, E. Wolfrum, 諫山明彦, 浦野 創, 鎌田 裕, the JT-60 Team (原子力機構)

講演番号; 29PD-02

題 目: Ponderomotive mechanism of helicon plasma acceleration in the fields of peripherally localized modes

講演者: ○Konstantin P. SHAMRAI (Institute for Nuclear Research, NAS of Ukraine)
Shunjiro SHINOHARA (Tokyo University of Agriculture and Technology)
Nikita A. BELOSHENKO (Institute for Nuclear Research, NAS of Ukraine)

講演番号; 29PD-03

題 目: GAMMA10における2チャンネル反射計を用いた高周波密度揺動の測定

講演者: ○佐藤達典, 池添竜也, 市村 真, 平田真史, 横山拓郎, 宇賀神ゆめと, 斎藤裕希, 飯村拓真, 安中裕大, 白谷飛鳥, 吉川正志, 小波蔵純子, 嶋 頼子, 今井 剛 (筑波大)

学会賞候補者の募集について

第21回『論文賞』, 第18回『技術進歩賞』, 第12回『産業技術賞』, 第18回『学術奨励賞』, 第7回『貢献賞』, 2013年度『若手学会発表賞』の募集を開始いたします。募集についての詳しい内容は学会Web (<http://www.jspf.or.jp/membership/award/youkou.html/>) にアップしておりますので、ぜひごらんください。

募集期限: 2013年6月3日(月) 学会事務局必着