



本会記事

■第33回プラズマ・核融合学会年会報告

第33回年会在2016年11月29日～12月2日の日程で、東北大学青葉山キャンパス・工学部中央棟エリアにて開催されました。仙台での開催は1999(平成11)年以来で17年ぶりの開催となりました。

青葉山キャンパスは昨年地下鉄東西線が開通し、仙台駅から約10分程度でキャンパスに直結するようになりアクセスが大変良くなりました。すべての会場は工学部中央棟周辺に位置し、会場は地下鉄の出口から徒歩5分強で到着することができます。口頭発表やインフォーマルミーティング用に工学部中央棟2F大講義室と大会議室、また総合研究棟1Fの講義室2室を用意し、総合受付、会議室等は青葉記念会館内のスペースを用意しました。またポスター会場および講演会場、懇親会場として、震災復興の際にカタル政府から支援を受け整備されたカタルサイエンスホールを活用しました。中央棟には生協食堂(あおば食堂)があり昼食や休憩場所として利用できるなどコンパクトな空間で年会を開催することができました。開催にあたっては東北大学大学院工学研究科に共催いただき、現地実行委員会は、東北大学工学研究科教員を中心に組織されました。

期間中の参加者は、600名(正会員301名、学生会員239名、会員外10名、学生非会員15名、シニア会員13名、招待者14名、展示企業の方で懇親会のみ参加者8名)でした。講演件数は、一般講演439件(口頭発表96件、ポスター343件(ポストデットライン講演10件を含む))、シンポジウム7件、招待講演15件、特別講演2件でした。さらに、インフォーマルミーティング6件が行われました。最新の核融合関連研究や宇宙プラズマを含む基礎プラズマ研究、さらに広範な分野に展開されつつあるプラズマ関連応用研究など多方面に渡った研究成果が議論され活発な情報交換が行われました。若手学会発表賞には187件のエントリーがあり、104名の審査員による厳正な審査により、8名の受賞者が選出されました。

現地企画特別講演として、三陸鉄道(株)事業本部マネージャーの成ヶ澤 亨氏による「三陸鉄道のホスピタリティ 震災からの復活とこれから」と、大学共同利用機

関法人自然科学研究機構長の小森彰夫氏による「自然科学研究機構と異分野融合共同研究」と題した2つの講演を行いました。成ヶ澤氏の講演では赤字路線からの復活、震災による壊滅的な被災からの復興をどう成し遂げていったのか、様々なアイデアと支援の輪を結びつけ、愛される地方鉄道として成長し続ける戦略などについて多くの資料写真も含め講演いただきました。小森氏の講演では自然科学研究機構がめざすビジョンや異分野を融合した共同研究への期待について現状と展望を含めた講演をいただき、2件とも会場に集ったたくさんの方々へ多くのメッセージを含む内容でした。

懇親会は、特別講演終了後すぐに、隣接したカタルサイエンスホールで行われました。直前まで行われたポスター会場が懇親会場へと様変わりし、若手、学生の参加も含め約190名という多くの参加者がありました。仙台名物の牛たん焼きコーナーや銘酒ブースも設け、会の途中では東北大学応援団からのエールを受けながら、和やかな雰囲気のもと、歓談が行われました。会期中には、23社から企業展示の協力を受け、ポスターボードを取り囲むように企業展示ブースを設け、また、コーヒーなどのドリンクサービスを実施し、多くの参加者が展示企業との情報交換を行っていました。熱気に溢れたポスター発表から逃れ、休憩がてらドリンクコーナーや展示ブースを覗く様子も見られました。

来年度は応用物理学会プラズマエレクトロニクス分科会が幹事学会となり、プラズマ・核融合学会、日本物理



学会領域2, 日本学術振興会プラズマ材料科学第153委員会, ほかプラズマ関係学会の連携のもと, 第3回プラズマコンファレンスが2017年11月21日ー11月24日の日程で姫路商工会議所を会場として開催予定です. 毎回1000名を超える大きな大会となったプラズマコンファレンスに多くの皆様が参加されることを期待します.

本年会の開催にあたっては, 多くの皆様からご支援とご協力をいただきました. 小森彰夫会長や上田良夫プログラム委員長をはじめ, 学会理事会や事務局の皆様には, 魅力ある年会プログラム編成と円滑な大会運営に大変ご

尽力いただきましたこと, 心より感謝申し上げます.

最後に現地実行委員会の皆様の名前を記し, その献身的な活動に心よりお礼申し上げます. 高橋和貴, 小室淳史, 飯塚 哲 (以上, 電気), 金子俊郎, 加藤俊顕, 高島圭介 (以上, 電子), 橋爪秀利, 伊藤 悟, 遊佐訓孝, 長谷川 晃, 野上修平, 北島純男, 高橋宏幸 (以上, 量子), 加藤雄人 (理)

(第33回年会 現地実行委員会委員長 安藤 晃)



■シンポジウム

S1：日米科学技術協力事業 PHENIX 計画によるタングステンプラズマ対向機器・材料開発の現状と課題 11/29 (火) 10:30-12:30 A会場

日米科学技術協力事業 PHENIX 計画 (2013 ~ 2018 年度) の前半 3 年間の成果が報告されると共に、後半の研究計画および原型炉開発に向けたプラズマ対向機器 (PFC) 研究の進め方についての議論が行われた。PHENIX 計画の目的は、タングステン (W) をプラズマ対向材料とする He 冷却 PFC の核融合炉環境下における健全性 (除熱性能 10 MW/m² を目安) と安全性 (トリチウム滞留・透過評価) の評価と、原型炉実現に向けた開発課題の抽出である。これらの目的を達成するため、オークリッジ国立研究所の研究炉 HFIR において広い温度範囲 (500 ~ 1100°C) で中性子照射を実施し、W 材料の熱機械的特性やトリチウム保持特性を評価すると共に、高温高压 He ループを用いた伝熱実験を実施する。得られたデータをもとに PFC の総括熱流応答解析を行い、PFC 設計条件或使用限界 (構造健全性) を明確にする。シンポジウムの内容は以下の通りである。

1. 趣旨説明
2. PHENIX 計画の概要
3. W プラズマ対向材料 - He 冷却ダイバータ機器の開発
4. 中性子照射技術の開発
5. 中性子照射 W の微細組織と熱機械的特性
6. 中性子照射 W におけるトリチウムリテンションと透過
7. 総合討論

総合討論では、伝熱実験や中性子照射の技術的詳細、および原型炉開発を見据えた照射研究インフラの整備や国際共同研究を通じた人材育成の重要性等が議論された。
(富山大 波多野雄治)

S2：LHD 重水素実験における共同研究の新展開 11/29 (火) 16:45-18:45 A会場

いよいよ開始目前に迫った LHD 重水素実験の意義を広くコミュニティと共有し、共同研究活性化、学術研究の舞台としての最大限の活用をめざすための議論を行う目的で標記のシンポジウムを開催した。

LHD 重水素実験は、磁場閉じ込めプラズマ研究の多様性に広がりをもたらす。プラズマ閉じ込め性能に対する水素同位体効果や、プラズマ・壁相互作用、高エネルギー粒子閉じ込めなど、プラズマ閉じ込めの物理に対する理解を包括的に進めることは、核融合・プラズマコミュニティにとって重要な課題である。下記プログラムに従って、シンポジウムを進めた。

1. 趣旨説明 (核融合研：横山雅之)
2. LHD 重水素実験計画とその推進体制
(核融合研：森崎友宏)
3. プラズマ・壁相互作用に関する研究課題
(名大：大野哲靖)
4. JT-60U の周辺領域における水素・重水素プラズマの比較 (量研機構：仲野友英)
5. 高エネルギー粒子挙動 (京大：村上定義)

6. LHD 重水素実験を舞台とした学術研究
(核融合研：伊藤公孝)

7. 総合討論 (核融合研：長壁正樹)

非常に多くの方々の参加を得て、総合討論においても、重水素プラズマ長時間放電実施への期待、重要研究課題に取り組む「ミッション」色が強くなるとされる重水素実験における共同研究展開に当たっての留意事項、LHD 重水素ワークショップなどの場での情報共有、実験方針策定など、多様な議論が行われた。

なお、議論の概要を、会議報告として別途掲載していますのでご参照ください。
(核融合研 横山雅之)

S3：液相が関与するプラズマ現象の基礎と応用 12/1 (木) 14:00-16:00 A会場

趣旨説明では、北大の佐々木氏が、従来の気液界面科学と比較してプラズマ化した気体と液体との相互作用にどのような新規性があるのかについて述べた。次に、金沢大学の高橋氏が、放射線化学の研究者の立場から、液相が関与するプラズマ現象と放射線化学との間の類似点および相違点について述べた。自由電子だけで無くエネルギーを持つイオンや中性ラジカルの輸送をともなうプラズマ液体相互作用には放射線化学には無い新規性が期待できるとの意見であった。その後、プラズマ応用分野の 4 名の研究者が、液相におけるプラズマ誘起活性種の検出やプラズマ誘起液相化学の応用についての発表を行った。いずれの研究も、プラズマと固体表面との相互作用の応用としての従来のプラズマプロセッシングとは異なる方法論や視点を提供する興味深い発表であった。最後に、東北大学の金子氏のリードの元で総合討論を行った。プラズマと相互作用することによる特徴的な状態が発現するのは液相の中でも気液界面に近い非常に薄い領域のはずであるから、その領域の計測技術を充実させることが今後の発展の鍵であるとの指摘がフロアからあり、講演者からもこの意見に賛同する発言があった。出席者は多数であり、質疑も活発な盛況なシンポジウムとなった。
(北大 佐々木浩一)

S4：核融合原型炉用超伝導コイル設計 12/2 (金) 8:45-10:45 B会場

NIFS (特別チーム) の西村新氏による趣旨説明の後、QST (特別チーム) の日渡良爾氏から「BA 原型炉設計における超伝導コイル設計概要」について、東北大学の淡路智教授から「Nb₃Sn 線材の展望について」、QST の小泉徳潔氏から「大型超伝導コイルの製作」について、QST の宇藤裕康氏から「特別チーム超伝導コイル WG」について、それぞれ発表があり、その後会場からの質疑応答がなされた。原型炉設計合同特別チームでは、特別チーム発足後から超伝導コイル設計の議論を進めており、まず、BA 原型炉設計活動での超伝導コイル設計成果の見直し作業がなされた。その結果を踏まえて昨年 11 月から超伝導コイル WG が立ち上げられ、現在報告書のとりまとめが進められている。淡路教授は Nb₃Sn 線材の特性向上の歴史やメカニズムを簡潔に紹介され、高温超伝導テープ

線材の開発状況も少し触れられた。小泉氏は、ITER TFコイルの製作精度のデータを示しながら大型コイルの設計、製作の難しさを説明された。会場からは、ITER EDAの活動が十分ではなかったことが、ITER 建設の遅れにつながっているのかどうか、といった議論や、このようなシンポジウムを通じて ITERや原型炉設計の状況紹介がなされることが重要であるといった指摘がなされた。

(核融合研 西村 新)

S5：先進的プラズマスラスタの開発課題と研究展開

12/2 (金) 8:45-10:45 C会場

プラズマ技術を活用した電気推進機開発は、「はやぶさ2」や小型衛星への搭載など宇宙環境下での運用が進むとともに、新しい推進機の開発や将来の大型電気推進機の実現に向けた研究が積極的に進められている。本シンポジウムはこのような研究開発の動向を紹介するとともに将来の先進的プラズマ推進を実現する課題やビジョンを共有することを目的として開催された。

趣旨説明(安藤 晃(東北大))に引きつづき、下記の講演が行われた。「はやぶさ2イオンエンジンの運用状況」細田聡史(JAXA)、「小型衛星用プラズマ推進システムの必要性と課題」小泉宏之(東大)、「PIC法を用いた静磁場印加型マイクロ推進機の数値解析」鷹尾祥典(横浜国大)、「無電極プラズマ推進における電磁加速の数値シミュレーション」大西直文(東北大)、「大電力電磁加速推進機とRFプラズマスラスタ：研究の現状」大塩裕哉(農工大)、「レーザー核融合ロケットの原理実証に向けて」山本直嗣(九州大)。

最初の2件は、現在小惑星に向け運行している「はやぶさ2」の状況と搭載されたイオンエンジンの状況、マイクロサテライト研究が進む中で小型推進システムの必要性や開発状況について、次の2件は推進機のパフォーマンスにむけた数値計算技術の進展に関する報告があり、最後の2件は将来的な大型推進器システム開発に向けた研究紹介が行われた。最後に篠原俊二郎氏(農工大)の司会のもとで総合討論が行われ、プラズマ・核融合技術が電気推進技術の進展に大いに役立つことなど議論された。

(東北大 安藤 晃)

S6：高エネルギー密度プラズマ計測の進展と拡がり

12/2 (金) 11:00-13:00 B会場

本シンポジウムは、学会誌の講座「はじめてみよう！高エネルギー密度プラズマ計測」の出版に引き続き、近年急速に進展がすすんでいる本分野に関して、入門者向けの講座とは違った視点で議論することを目的に企画された。学会誌の講座と同じ項目・順番で、対象とする高エネルギー密度プラズマのパラメータ領域に沿って、それぞれ著者からの話題提供が行われた。講演題目はそれぞれ「パワーレーザーを用いた極限超高压状態の生成と観測」(尾崎典雅氏・阪大)、「パルスパワー計測技術の進展—短波長光源から核融合まで—」堀岡一彦氏・東工大)、「レーザー宇宙物理研究における高エネルギー密度プラズマ計測」(森田太智氏・九大)、「慣性核融合プラズ

マ計測」(有川安信氏・阪大←白神宏之氏の代理)、「相対論的プラズマを用いた高エネルギー粒子発生と計測」(西内満美子氏・量研機構)であった。詳細はスペースの都合で割愛せざるを得ないが、各々の研究対象でクリティカルとなる新しいサイエンス領域や、それを実験的に得るための様々な最先端のイノベティブな計測手法やそのアウトカムが紹介された。また、最近ではXFELや高繰り返し超短パルスレーザー等の強力なハードウェアを得ることにより、プラズマ科学の枠を超えた新たな可能性が示唆された。総合討論においても、その可能性に関する具体的な応用や展望に関する議論が活発になされた。

(阪大 重森啓介)

S7：広がるプラズマ農業研究

12/2 (金) 11:00-13:00 E会場

高木氏(岩手大)によるシンポジウムの趣旨説明に続いて、プラズマ農業応用の根幹となる基礎を含めた講演を2件、応用研究としてプレハーベスト工程について2件、食料分野を含めたポストハーベスト工程について2件の講演が行われ、その後、総合討論を行った。基礎を含めた講演2件は、勝木氏(熊本大)による「強電界パルスの生体インパクト」、および金子氏(東北大)による「プラズマ病害防除：プラズマ生成活性種の作用」である。生体に印加される電界の周波数によって作用が大きく3つにわけられること、プラズマの活性種やイオンの種類、また状況によって生体に引き起こされる反応が異なることなどが述べられた。プレハーベスト利用では、林氏(九州大)により「プラズマによる植物の成長促進・機能性向上」について、沖野氏(東工大)により「プラズマブリッジによる水耕栽培環境制御」について、ポストハーベスト利用では、高橋氏(岩手大)により「エチレン分解による鮮度保持」について、大嶋氏(群馬大)により「パルス電圧を用いた殺菌・酵素活性制御」について講演がなされた。いずれも企業との連携や、農水会議のプロジェクト、農学者や植物生理分野の研究者と連携して、学理から出口までを含む内容であった。総合討論では、実用化や実りある連携についてなど討議がなされた。最終日にもかかわらず多くの方に出席いただき、質疑も活発な、盛況なシンポジウムとなった。

(岩手大 高木浩一)

■第33回ポストデッドライン講演

以下の講演を採択いたしました。

講演番号：29aP-PD1

吉田雅史（山口大）

セシウムフリー負イオン生成に向けた孔内表面生成法の
ビーム適用可能性について

講演番号：29aP-PD2

三木一弘（QST青森）

電磁ジャイロ運動論モデルによるイオン混合モードの数
値計算

講演番号：29aP-PD3

武田秀太郎（京大）

核融合バイオマス燃料化プラントのライフサイクルアセ
スメントによる環境影響評価

講演番号：30aP-PD1

深井優介（東大）

UTST球状トカマク合体実験における中性粒子ビーム入
射(NBI)追加熱の検証

講演番号：30aP-PD2

高橋 航（東大）

TST-2 オーミックプラズマにおける可視分光器を用いた
イオンフローの測定

講演番号：30aP-PD3

山中晴揮（東大）

磁気リコネクション加熱解明を目指した2次元高精細イ
オンドップラー計測の開発

講演番号：30aP-PD4

山崎 響（東大）

UTSTにおけるロゴスキーコイルを用いた局所電流測定

講演番号：30pP-PD1

太田晃一（筑波大）

GAMMA 10/PDXにおけるマルチパストムソン散乱計測シ
ステムの解析方法

講演番号：30pP-PD2

河森栄一郎（National Cheng Kung Univ.）

大振幅定常非線形波BGKモードの生成、制御及び位相空
間計測法開発

講演番号：01aP-PD1

森 芳隆（光産業大）

超高強度レーザー対向照射におけるホールボーリング機
構と中性子発生

学会賞候補者の募集について

第25回『論文賞』、第22回『技術進歩賞』、第16回『産業技術賞』、第22回『学術奨励賞』、第11回『貢献賞』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/award/youkou.html>）にアップしておりますので、ぜひご覧ください。なお、2017年度『若手学会発表賞』の募集に関するお知らせは、後ほどいたします。

募集期限：2017年5月31日（水） 学会事務局必着