



## 本会記事

### ■会議報告

#### プラズマ・核融合学会 若手フォーラム

渡辺隆行 (九州大学)

プラズマ・核融合学会では、「プラズマ若手夏の学校」を57回開催してきた。このプラズマ若手夏の学校を通じて、プラズマ・核融合を学ぶ全国の学部学生、大学院生間の活発な交流が行われ、この分野の活性化に貢献してきた。さらに多彩な人材も輩出することもできた。学部学生、大学院生を中心とした将来のプラズマ・核融合研究を担う若手人材の育成は、この分野の発展の観点から重要である。プラズマ・核融合学会が4つの領域(プラズマ基礎、プラズマ応用、核融合プラズマ、核融合炉工学)の分野をベースに行っているが、これらの分野を横断した若手研究者の交流は研究活動の活性化のためには不可欠である。

若手研究者の強化と人材の連続性はどの学問分野においても重要課題の一つである。プラズマ若手夏の学校がこの課題に対して果たしてきた意味は大きい。しかし、若手を取り巻く環境も大きく変わっていることから、プラズマ若手夏の学校をリニューアルし、学部学生、大学院生間の人材交流にもっと焦点を当てた「プラズマ・核融合学会 若手フォーラム」を2019年度から開催することとなった。

若手フォーラムは、全国の大学の大学院生有志で構成された実行委員会で企画が立案されることが特徴である。全国の大学院生が自主的に若手フォーラム実行委員会を組織し、学部学生、大学院生の人材交流を活性化することを目的とした若手フォーラムを自発的に企画している。分野を横断した活発な交流が若手フォーラムにおいて行われているが、これは若手研究ネットワークを構築するというプラズマ夏の学校の理念を引き継いでいる。

2019年の若手フォーラムは、プラズマ・核融合学会年会と密に連携するために年会前日に名古屋にて開催した。これまでのプラズマ若手夏の学校とは異なった形式として、学生の視点からのプログラムを若手フォーラムとして企画・立案するとともに、広報活動を含め、それを成功裏に実施することができた。若手フォーラムを自発的に企画して開催したことは、今後のプラズマ・核融合学会の活性化に大きく貢献し、今後も若手研究者の人的交流を進めて、プラズマ・核融合分野の活性化に貢献することが期待される。よって「第1回若手フォーラム実行委員会活動に対する卓越した貢献」として2020年度プラズマ・核融合学会貢献賞を、2019年度若手フォーラム実行委員である太田雅人(阪大)、小島信一郎(九大)、ジャンソウォン(筑波大)、田村晃汰(名大)、松永信之介(総研大)、皆川裕貴(日大)、夏目祥揮(名大)が受賞した。

2020年度のプラズマ・核融合学会年会は愛媛大学にて開催する予定だったので、2019年度と同様に若手フォーラムは松山近傍で年会の前日の開催を予定していた。し

かし、年会がオンライン開催になったことから開催方針を変更することが必要となり、実行委員によるZoomでの会議を多数開催して、若手フォーラムの開催の意義と方針を議論した。

実行委員からは、特に学生間のネットワークを大切にしたいとの意見が多かった。また、学生が一箇所に集まる形式ではなく、オンラインでの開催を検討することとなった。オンライン開催ならば、年会前日の開催にこだわる必要はないことから、定期的な勉強会としてのオンラインで若手フォーラムを開催するとした。

そこで2020年度は「プラズマZoomセミナー」として、前半は30-40分の講義や演習を行い、後半はZoomのブレイクアウトセッションを活用して、講師を囲んでの質疑応答のためのルーム、若手の会員の交流を目的としたルームなどを開設することとした。このプログラムでは、研究や分野に関する悩み・疑問を集め、解決のための議論を行う。これは若手フォーラムが学部学生や大学院生間の人材交流を目的としているからである。

このような議論をもとに、2020年度は以下に示す10回のプラズマZoomセミナーを開催した。

第1回 2020年9月28日(月) 稲垣滋氏(九大)「プラズマの時系列データ解析」参加者55名(正会員15名、学生40名)

計測実データ/模擬データをPythonやMatlabを用いて実際に解析し、結果を考察する演習を行った。

第2回 2020年10月19日(月) 比村治彦氏(京都工繊大)「様々な電磁流体プラズマモデル」参加者25名(正会員10名、学生15名)

核融合エネルギー開発とともに体系化が始められたプラズマ物理学は、プラズマの巨視的取り扱いを1流体MHDとモデル化することから始まった。ところが、このモデルの導出には「大胆な」近似がいくつかなされているために、その近似を取り除いた巨視的モデルが提案されている。セミナーでは、これらの経緯と巨視的モデルについて解説した。

第3回 2020年11月16日(月) 田中宏彦氏(名大)「静電プローブ計測の基礎と応用」参加者63名(正会員11名、学生52名)

静電プローブの基礎理論から、計測データの解析、収集系を含むハードウェアに関する留意点、また統計的手法と組み合わせることによって高時間分解能でパラメータを評価する発展的な計測手法について紹介した。Matlabのプログラムとサンプルデータを公開して講義後に各自解析を試することができるようにした。

第4回 2020年12月7日(月) 金子俊郎氏(東北大)「気液界面プラズマが拓く未来技術—生命科学への展開—」参加者36名(正会員16名、学生20名)

ひとの手で触ることのできるような非平衡大気圧プラズマを液体と接触させた「気液界面プラズマ」は、プラズマ中およびプラズマを接触させた液体中で生成されるイオン、電子、活性種(ラジカル)を制御することで、

様々な研究分野に応用されている。セミナーでは、この気液界面プラズマの基礎的な生成法や測定法について述べるとともに、医療・バイオ分野、農業・食糧分野での実用的応用について解説した。

第5回 2020年12月21日(月) 寺坂健一郎氏(九大) 「レーザー計測の基礎及びプラズマ中の中性粒子の挙動」参加者47名(正会員19名, 学生28名)

プラズマ科学分野に用いられている代表的なレーザー計測法について紹介し、計測原理や特徴を紹介した。また、プラズマ中のイオンや中性粒子計測に用いられるレーザー誘起蛍光法とレーザー吸収分光法について、実際に得られるデータから温度等を決定する実習を行った。参加者にはプラズマ中の中性粒子LIF計測のサンプルデータ(講義で使用するデータ解析の問題とデータ)を事前配布し、データ解析を行えるようにして中性粒子の物理量を評価できるようにした。

第6回 2021年1月18日(月) 高橋宏幸氏(東北大) 「分光計測の基礎及びプラズマの原子・分子過程」参加者59名(正会員24名, 学生35名)

プラズマから放出される光を波長に分解して強度を調べる手法を分光計測と呼ぶが、衝突・輻射モデルと組み合わせることでプラズマの温度や密度を得ることができる。その代表的な手法が線強度比法と呼ばれる手法である。セミナーでは衝突・輻射モデルの基礎や一般的な分光計測系、そして分光データの解析手法などを、特に線強度比法に着目して紹介した。実際に得られたプラズマの分光計測結果を用いて、プラズマの温度・密度の推定を行った。

第7回 2021年1月25日(月) 高橋和貴氏(東北大) 「プラズマスラスタと宇宙開発」参加者56名(正会員18名, 学生38名)

通常の流体と異なり、プラズマは外部からの電磁場によって加速することが可能であり、この特性を利用した宇宙空間でのエンジン(スラスタ)はその典型的な応用例といえる。はやぶさ2ではイオンエンジンが安定に作動し、推進技術として確立されたと考えられる。一方で、将来的にはさらに大電力のスラスタの開発が求められており、セミナーでは、無電極型の先進プラズマスラスタや実際の推力計測の技法についても解説した。

第8回 2021年2月1日(月) 吉村信次氏(NIFS) 「磁化プラズマにおける突発的現象」参加者49名(正会員22名, 学生27名)

非平衡開放系では、しばしば突発的な現象が観測される。磁気リコネクションによる大規模なエネルギー解放現象である太陽フレアや磁場閉じ込めプラズマにおける周辺局在モード(ELM)による間欠的なエネルギーの吐き出しなど、突発現象はプラズマにおいても重要な研究

テーマとなっている。セミナーでは、核融合研のHYPER-I装置で観測された間欠的高温電子バブルを例として、一見ランダムな突発現象の全体像を捉えるためにはどうしたら良いかを考察した。

第9回 2021年2月15日(月) 平井武志氏(ITER機構) 「ITER Tokamak」参加者53名(正会員25名, 学生28名)

ITERプロジェクトの概要に関して、技術的な視点からITERの仕組み・トカマクの構成の概論と、プロジェクトの経緯、現在そして今後も交えて簡潔に解説した。

第10回 2021年2月22日(月) 浅井朋彦氏(日大) 「海外核融合スタートアップという選択」参加者68名(正会員24名, 学生44名)

ITERやJT-60SAなど大型装置の建設・実験が進んでいるが、国内の大学等における中小規模装置の建設は減り、若手研究者にとっては装置の設計・建設のフェーズでしか得られない貴重な経験の場が縮小しているとの考えがある。一方で、北米を中心に独自の概念で核融合開発を行うスタートアップが数多く設立され、現在、少なくとも数の上では核融合実験装置の大部分は民間企業で建設されており、例えばTAE社では2-3年のサイクルで大型装置の建設、実験が行われている。若手研究者のトレーニングの場や共同研究先として海外のスタートアップを選択するという点について、現地の研究者/起業家を交えてのセミナーを行った。

以上の2020年度に開催したプラズマZoomセミナーのうち、第9回以外は、NIFSネットワーク型共同研究「実験室基礎プラズマネットワークによるプラズマ流れの統合的理解」の活動と共同で開催したものである。

若手フォーラムは2021年度も継続してプラズマZoomセミナーを開催する予定である。実行委員は魅力あるテーマと講師を自主的に推薦し、委員間での議論をZoomとSlackを通して行っている。プラズマZoomセミナーの企画の詳細や参加方法などはLINEアカウント「JSPF若手フォーラム」から配信しているが、ここでも実行委員が自主的に行っている。

実行委員は皆元気がよく、生き生きと若手フォーラムのみならず研究にもものめり込んでいて、かなりの活力を感じている。このような自立的に振る舞う若手研究者が将来のプラズマ・核融合研究を担うのであろうと期待できる。

2020年度の若手フォーラム実行委員の構成は、以下の通りである(五十音順)。太田雅人(阪大)、小島信一郎(九大)、田村晃汰(名大)、夏目祥揮(名大)、松井和希(九大)、松永信之介(総研大)、皆川裕貴(日大)、宗近洸洋(東工大)の8名が当初の委員であり、関太一(日大)が委員として追加された。