



■会議報告

第51回 European Physical Society Conference on Plasma Physics (EPS2025)

本多 充 (京都大学)

第51回プラズマ物理学に関する欧州物理学会(EPS2025)は、2025年7月7日から11日まで、リトアニアの首都ビリニウスにおいて開催されました。51回を数えるEPS会議の中で、リトアニアでの開催は初となります。今回の会議は、ビリニウス市を東西に流れるネリス川を挟んで、旧市街とは逆側の新市街の中心に位置する Radisson Blu Hotel Lietuva を会場としています(図1)。ちなみに、ビリニウスの旧市街はユネスコの世界文化遺産に登録されており、欧州内でも最大規模を誇ります。ビリニウス大聖堂(図2)ほか多数の史跡がある風光明媚な場所であり治安も良好で、街歩きにはうってつけです。EPS会議は、磁場閉じ込め核融合(MCF)、低温・ダストプラズマ(LTDP)、基礎・宇宙・天体プラズマ(BSAP)、ビームプラズマと慣性核融合(BPIF)に至る広い分野のプラズマ物理学関係者が参加する会議となっています。今年の会議では全部で442件の講演があり、内訳はMCFが285件、LTDPが27件、BSAPが51件、BPIFが79件となっているため、半分以上を磁場閉じ込め核融合が占めます。

オープニングセレモニーに引き続き、EPS各賞の受賞者発表と受賞者講演がなされます。Hannes Alfvén賞はレーザーとプラズマの相互作用の実験的研究への優れた継続的な研究を称えフランス・LULIの Michel Koenig 氏に送られましたが、氏の会議への参加が適わず次回のEPS会議で受賞講演をするという異例の展開となりました。Innovation賞はフランス・オルレアン大学の Eric Robert 氏と Sébastien Dozias 氏に送られました。大気圧プラズマジェットに関する先駆的研究とプラズマの医療分野への



図1 ビリニウス新市街。中央やや左側のビルが会場である Radisson Blu Hotel Lietuva。

応用が評価されての受賞となりました。Early Career賞は、革新的な理論モデルと高性能な数値シミュレーションを通じて、極限的な天体物理現象におけるプラズマ物理学の分野で大きな貢献を果たしたということで、フランス・CNRSの Arno Vanthieghem 氏が受賞しました。今回は全ての賞がフランス所属の研究者に送られることとなりました。

今回の会議ではITER機構から目立った講演がなかった一方で、Wendelstein7-X (W7-X) の発表が目立ったように思います。IPP Garchingの Navarro 氏による招待講演ではW7-Xの乱流シミュレーションの進展が報告され、プラズマ平衡コード GVEC とのインターフェースを持った乱流コード GENE-3D を、新古典コード KNOSOS と1次元輸送コード TANGO を組み合わせた計算により、W7-X の定常プラズマ分布が再現されました。QSTK, HSK といったITG最適化された準ヘリカルステラーレータ概念におけるプラズマ予測では、HSXよりも高いイオン温度が達成され、確かに乱流最適化配位である事が確認されました。IPP Greifswaldの Bozhenkov 氏による招待講演ではW7-Xの高性能運転への道筋について調べた近年の実験キャンペーンの詳細が報告されました。通常の放電であればイオン温度は1.6keV程度で頭打ちになる (Ti clamping) なか、密度勾配をつけると Ti clamping が生じずイオン温度が上昇し、乱流シミュレーションによって乱流が低減されていることが確認されました。適切なNBI, ECによる加熱とペレット入射の組み合わせにより密度勾配を維持し続けることができ、長時間にわたり高閉じ込め性能が達成できるとのことです。

負三角角度(NT)トカマクに関する発表も多く見受けられました。UCLAの Schmitz 氏は DIII-D における強負三角角度(-0.35以下)実験の成果を報告しました。強負三角度放電は ELM My H モードにならない一方でセパラトリク



図2 ビリニウス大聖堂と大聖堂広場。

ス近傍においてイオンジャイロ半径の2倍程度の狭い領域での輸送障壁が形成され、その障壁が強い逆向き自発回転で維持されます。 H_{98y2} 因子1以上、規格化ベータ値2.5以上を達成した強負三角度放電は安定してELMフリーであることから原型炉向けの運転手法であるとのことです。EPFLのBalestrieri氏による招待講演では、TCVにおけるNT実験の成果と解析結果が報告されました。安定的にELMフリーかつ低加熱パワーでHモードと同等の性能を持つNTプラズマをGENEによるジャイロ運動論シミュレーションで解析したところ、非円形度が1以上であればあらゆるアスペクト比においてITGが抑制され、同様の正三角度(PT)プラズマの熱流束の半分未満であるとの結果が示されました。TEMに関してはアスペクト比が小さい領域でNTプラズマの熱流束がPTプラズマに対して急増する結果となり、SMARTのようなSTではそのような領域に入りますが、DIII-Dのアスペクト比はそれよりも大きな領域であることから、DIII-DのNTプラズマの閉じ込めが良いことと一致していることが確認されました。

IPP GarchingのKalis氏は招待講演でASDEX Upgradeにおけるtype-I ELMを伴わないHモードとして、enhanced D_α (EDA) Hモードやquasi-continuous exhaust(QCE)領域などを紹介しました。どちらも高非

円形度・高三角度で発現するモードですが、前者はELMフリーでありペデスタル上部の高衝突率が伴う一方で、後者は小さなELM(type-II ELM)を伴いペデスタル上部では低衝突率であるという違いがあります。両方の領域で、quasi-coherent mode(QCM)と呼ばれる特徴的な周辺振動が観測されますが、GENEシミュレーションによって初めてKBMが要因となっていることが強く示唆されました。リスボン大学のGil氏はJETのベリリウム・タンクステン壁において初めて、それなりの閉じ込め性能を持つEDA Hモードが達成されたことを報告しました。ICRH、強いプラズマ成形と十分な燃料供給の組み合わせがEDA Hモードにアクセスするために大事であるとのことでした。

次回の開催地は、ビリニュスと緯度がほとんど同じイギリス・スコットランドの首都エジンバラのエジンバラ国際会議場にて、2026年6月29日から7月3日まで開催されます。バンケット会場はスコットランド国立博物館となることもアナウンスされました。既にウェブサイトも開設されています(www.epsplasma2026.com)。宿泊場所としてエジンバラ大学キャンパス内の宿泊施設を手頃な価格で提供するとのことですし、皆さんも参加を検討してみてはいかがでしょうか。

(原稿受付:2025年7月16日)

★Plasma and Fusion Calendar

プラズマや核融合に関する会議・イベントなどの情報を
学会Webに掲載しています。随時更新していますので、
掲載したい情報をありましたら事務局までご連絡ください。

