



インフォメーション

■会議報告

International Symposium of Fusion Nuclear Technology (ISFNT-11)

後藤拓也 (核融合科学研究所)

2013年9月16日から9月20日まで、スペイン・バルセロナにおいて標記の第11回核融合技術国際シンポジウム (ISFNT-11) が開催された。本シンポジウムは核融合に関連した工学技術に関する最新の動向、研究・開発成果が議論される場で、今回は発表総数525件 (口頭発表88件、ポスター発表437件) であった。今回は展示ブーススタッフ等を含めた総参加者数 (815名) とその国別の内訳がグラフ形式で紹介されたのみで、参加者数の正確な内訳は不明だが、日本からの参加者は開催国スペインの約150名、Fusion for Energy (F4E) の約120名に次いで3番目に多い約100名であった。また実質的な発表件数としては2割近くが日本からの貢献であったと思われる。

前回 ISFNT-10 に引き続き、ブランケット、第一壁・高熱流束機器、核融合炉材料開発の発表が目立ったが、今回はそれらおよび従来から個別セッションが設けられていた中性子工学、安全性に加え、真空容器、保守管理、燃焼プラズマ制御が独立したトピックとして扱われたのが非常に印象的であった。特に保守管理は口頭セッションが2セッション設けられ、ポスターも3日全日トピックとして取り上げられており、ITER および原型炉を見据えて遠隔保守が重要な研究開発課題として認識されていることが伺えた。トピックはこのほか燃料システム・トリチウム処理、モデリング・実験、慣性核融合、核分裂-核融合ハイブリッドなど多岐にわたった。また会期全体を通じて ITER 参加極の研究機関のみならず各国の企業も参加した展示が行われ、第2日午前には原型炉に向けたロードマップに関するパネル討論、午後には企業向けのワークショップが行われ

るなど、これまでにない新しい試みも見られた。

会議冒頭には ITER 機構長の本島修氏より ITER の現状に関する講演があり、ITER が本格的な建設段階へ移行したこと、またトカマク建屋建設作業の遅れにより全体スケジュールに23ヶ月の遅延が生じているが、遅れを取り戻すため今後の作業の最適化を議論していることが報告された。全体講演および上述のパネル討論では、各極の原型炉に向けた考え方が述べられた (図1)。欧州は唯一明確なロードマップを作成しており、2030年代の原型炉建設という具体的なスケジュールも示された。原型炉として保守的なプラズマ運転シナリオに基づく主半径9m程度のパルストカマクと高性能炉心に基づく主半径8m程度の定常トカマクの2つの具体的なオプションを提示していたが、まずは前者に注力する様子である。日本は堀池寛氏 (阪大) および岡野邦彦氏 (IFERC, 慶大) より核融合研究作業部会や核融合エネルギーフォーラム等の活動状況が報告され、原型炉に向けた研究開発計画設計合同チームにより研究開発計画の具体化が進行中であることや、幅広いアプローチ (BA) 活動の成果を受け原型炉工学研究開発を進めるための核融合フロンティア計画の概要などが紹介された。一方、米国は原型炉に先立ち小型装置 (Fusion Nuclear Science Facility) を用いた材料試験とトリチウム燃料サイクルの確立が必要との立場を改めて主張した。中国は今後の国内の原子力発電所の新增設を見据え、核融合だけでなく核分裂-核融合ハイブリッド炉や加速器駆動未臨界炉の研究も並行して進める構えである。韓国は国内装置の増強および国際協力の両面で原型炉に必要な工学研究開発を進める計画であること、また IFMIF の誘致も念頭に入れているとのことである。ロシアは米国同様材料・機器開発のための核融合中性子源が必要であるとの立場で、出力 MW 級の球状トカマクによる早期の試験開始のアイデアも示された。このような小型炉による中性子源の構築案に対して



図1 パネル討論の様子。



図2 ポスターセッションの様子。

は、ITER の位置付けやその成果の活用をどのように考えているのかという意見も出された。各国とも原型炉は国内プロジェクトとし独自の計画を策定しているが、予算・人員などの面から国際協力によるプロジェクトを自国の計画に有利な形で活用したいとの思惑が見え隠れしている印象で、今後も動向を注視していく必要がある。

この他、一般講演およびポスター講演では ITER のための機器・システム開発の現状に加え、これらの開発で得られた経験を原型炉にどう生かすか、という観点での発表や、先進ダイバータ、クライオポンプを用いない連続排気システム的设计案など原型炉に特化した発表も多く見られた(図2)。特に欧州は3次元CAD設計に基づく原型炉の保守シナリオおよびそれに必要な設備の検討やフィンガータタイプの先進ヘリウム冷却ダイバータの試作および6 MW/m²までの熱負荷試験など、設計、数値解析、実験の全面にわたった組織立った活動を展開しており、2014年初頭の欧州核融合開発協定(EFDA)の新組織(European Fusion Consortium)への移行も含め、今後の動向が注目される。

会議第4日目夕刻に行われた Gala Dinner では、今回の Miya Abdou Award (若手研究者賞)が発表され、星野毅氏(原子力機構)が先進セラミック増殖材およびリチウム分離技術分野に対する顕著な技術的貢献を称えられ受賞した



図3 Miya Abdou Award 授賞式の様子。

(図3)。日本が技術開発において高いレベルと独創性を維持していることの証明と言え、筆者自身も含め今後の原型炉開発を担う世代にとって大きな励みになるとともに、今後のより一層の努力が必要であるとも感じた。

次回 ISFNT-12 は2015年9月14日～18日の日程で韓国・済州島の国際コンベンションセンターにて開催予定である。

(原稿受付：2013年10月4日)