

■会議報告

第30回 Symposium on Fusion Technology (SOFT 2018)

京都大学 小西哲之

2年ごとに欧州で開催されるSOFTが、今年はいタリア、シチリア東海岸のGiardini Naxosにおいて2018年9月16日-21日に開催された。長靴のつま先でちょうど蹴飛ばされているあたりで、G7サミットが開催されたタオルミナにほど近い観光地である。紀元前8世紀!のギリシャ人が最初に入植した遺跡、中世の街並み、ビーチリゾートやシーフードなどの魅力にあふれ、アクセスの少々困難なものともせず、主催者側速報で1023名が事前登録参加した(当日参加数はまだわからない)、今やおそらく世界最大の核融合工学の国際会議であろう。

多少変則的ではあるが、開会式のみが別会場で、日曜日の夕方から、タオルミナを象徴するギリシャ劇場で行われた。サミットもこのギリシャ劇場でのコンサートで開会している。主催者や地元首長のあいさつ、技術賞授賞式に続いて、ビゴITER機構長のプレナリ講演があり、1900年設立という地元マンドリン楽団のコンサートで終わるといふ、南イタリアの日差しの暑いころから暮れなずむまで、充実したプログラムが組まれた(写真1)。ビゴ機構長の報告はITERの建設と各極でのコンポーネント製作の目覚ましい進捗を示し、今や新たなスケジュールのもとでの着実なファーストプラズマへの見通しが示された。悠久の時を感じさせるギリシャ劇場で夕空をバックにした講演は演出効果も素晴らしく、欧州が核融合開発を歴史的視点でとらえていることを感じさせる。後続したコンサートは、民謡からマスカーニ、モリコーネまでイタリアンで構成され、プロアマ取り交ぜた高レベルの演奏が雰囲気音響効果とともに楽しめた(この楽団はNHKでも紹介されている[1])。

学会講演は招待18件、オーラル63件、ポスター860件である。内容はどうせまもなくウェブ公開されるし、とても全容は網羅できないので、いくつか筆者の独断で重要と思われる全体の流れを分析して述べることにしたい。

まず、学会全体が明らかにDEMO炉をめざしたイノベーション志向である。ビゴ機構長も日曜のみの参加であり、もはや研究の段階でないということか、ITER機構(IO)の建設への注力を示しているのか、そもそもITER関連発表はIO、F4E(Fusion for Energy)ともかなり少ない。唯一最大の例外はパドヴァのNB試験装置SPIDER、ここには我が国の寄与も大きい「ITERの初のプラズマ(ビゴ機構長)」であり、欧州の実技術重視の姿勢が見て取れる。さらに欧州はHORIZON2020の後続フレームワークプログラムHORIZON EUROPE計画の中にDEMO炉に向けたR&Dを組み込んでおり、Eurofusionの統括する計画の他に各国独自の計画もあって、総額1兆円を超えと言われるR&Dが今後技術開発に投じられる。炉工学研究開発の中心はブランケット、ダイバータであるが、それ以外にも加熱、遠隔操作、材料、安全性など工学の多くの分野にわたり、斬新な発想が報告されている。JT-60SAの鎌田氏(QST)の招待講演はわかりやすく熱意に溢れ、高評価であった。それとともに多くの60SA関連発表が欧州からなされ、よく言えば正しく日欧装置であり欧州の期待と評価が高いが、対応する日本からの参加は残念なことに少ない。中国はCFETRと関連発表の扱いが手厚い。ここにも欧州の原型炉志向は読み取れる。中性子源関連の報告も多い。

オーラル発表は約6%と厳選されており、欧州研究機関の発表は多いのに外国人はすごく少なく、欧州流のawei扱いがよく知られている。しかし、幅広いアプローチ(BA: Broader Approach)協力で我が国は少しホーム扱いを受けていて、二極間協力の重要性を示している。



写真1 タオルミナのギリシャ劇場で日曜夕刻に行われたSOFT30の開会式と音楽会。遺跡と眺望の効果が圧巻。

それ以外は、例えば我が国からは星野氏 (QST) の Li 濃縮、後藤氏 (NIFS) の液体ダイバータ、筆者のトリチウムなし起動である。ここにもイノベーション志向が読みとれ、突飛な (?) 発想が歓迎されていると思われる。もうひとつ、オーラル発表で特筆すべきは、座長のほぼ半分が女性だったことであろう。

申込数 900 を超えるポスターの処理は正直無理であり、すばらしい発表も多いが興味あるものすべてを見切ることには到底できなかった。ここで注目すべきことは欧州発表者の若さとダイバーシティである。核融合開発は欧州では着実に若い人の魅力的な研究テーマとなっており、それも (窓口は一部先進国だが) 欧州全域の研究機関・大学の学生やポスドク、若手研究者であり、出身国は中近東インド中国のみならず、主に旧大陸が多岐にわたる。ここでは次代を担う若手は、着実に核融合に関連した先進技術研究により養成されている。

研究内容の多くはもちろん炉工学であるが、機械、材料、放射線、原子力工学の分野が強く、組織で言えば今回ホームの ENEA と KIT の二強と言えるが、この傾向は従来あまり変わらない。現地実行委員会を務めた ENEA フラスカティは現在運転される唯一の DT 中性子源 FNG を擁し、ハードや放射線を使う報告も多い。加えて安全性、社会経済性という、いうまでもなく核融合の実用化に重要でありながら他の学会では発表の少ない分野の研究が厚いこともこの SOFT の特徴であり、新旧の同分野研究者と顔を合わせる貴重な場となっている。

もうひとつ、特筆しなければならないのは企業の参加である。数え方が少し難しいが、31 のブース、64 の企業展示、4 スポンサー、40 の BtoB 会合、さらに 90 人を集めた Industrial Day Event などなど、とにかく盛況である。学術が主体と思われがちな学会であるが、実はこの企業参加の度合いはその分野の盛衰を示すもので、軽視してはならない。こうした企業参加は、ブースを通じて、核融合に関連した (時には「関係あるの?」というのもあるが) ハイテク展示を並べ、研究者はそこにヒントを見つけたり商談をしたり、学生は就職先を見たりするし、スナックやドリンク (酒あり) がふるまわれ、潤いを与えることもあり、学会運営上の重要な部分 (資金) ともなる。欧州では、ITER 建設に流れた資金は、着実に核融合関連分野の産業と若手人材の流れを巻き起こしているのだ。対する我が国はその半分弱、少なくとも欧州

に次ぐ規模の核融合資金の流れはあるはずなのに、この差はどういうことなのだろうか? 米国でさえ、核融合関連技術には企業も人もそれなりに集まってきていて、学会の企業展示や人的交流はもっと活発なのである。核融合参加企業が我が国ではかなり苦しい努力をしていることは拝察しているが、動いている資金の大きさを考えれば、企業側、そして学会側にもう一段の努力をお願いしたいところである。さもなければこの核融合関連産業と人材の彼我の差は 10 年、20 年のうちにはますます広がり、取り返しのつかないものになる恐れがあるであろう。研究の質だけが学問分野を支えているわけではない。

参加人数はまだ確定していない (ここらが「らしい」ところ) ながら、同伴者や産業界を含めると総参加数数千数百名規模、常に魅力的な開催地で開催されるこの SOFT は圧倒的な地位を今後も保持し続けるであろう。参加者内訳は、地元イタリア 300、ドイツ 190 に次いで、何と今回日本は約 80 (ホントにそんなにいた?) で 3 位であり、これは最近ずっと中国・韓国の後塵を拝してきた我が国として特筆すべき事態だが、いいところには目ざとく来るんですね。これは決して悪いことではなく、むしろ我が国も大陸のこちら側で応分の役割はあるはずだと思う。そうして魅力的な開催地が研究者を遠くからも集め、コミュニティの活力を維持拡大するイベントとなるのが学会の一つの重要な役割ではないか? 水曜の午後を休んで 3000 m 級活火山ツアーを組んだり、そのエトナ山麓のガーデンレストランでパンケットを行ったり、イベント企画もロジスティックスも大変なことをやっているが、それを見事に実践し、その求心力を維持してきたのが 1960 年の第 1 回以来 2 年間隔を崩さずこの 30 回を迎えた SOFT である (IAEA-FEC の 27 回より多く、古い)。次回 2020 年 9 月はこれまで核融合ではほとんど聞いたことのないクロアチア (我が国からの初代 IODG が大使を務めた) の風光明媚なドブコクニク (またいい所で...)。今度は何人が日本から参加するだろうか?

[1] <http://www6.nhk.or.jp/sekaimachi/archives/arukikata.html?fid=180220>

(原稿受付日: 2018 年 10 月 18 日)