International Vacuum Congress (IVC-20) の会議報告 真空科学技術 (VST)/ Pohang Accelerator Laboratory 見学

山 本 将 博*¹

Report on the 20th International Vacuum Congress (IVC-20): Vacuum Science and Technology (VST)/Pohang Accelerator Laboratory Tour

Masahiro YAMAMOTO*¹

*¹High Energy Accelerator Research Organization (KEK), 1-1 Oho, Tsukuba-shi, Ibaraki 305-0801, Japan

(Received November 25, 2016, Accepted November 28, 2016)

第20回国際真空会議 (the 20th International Vacuum Congress: IVC-20) は、韓国プサンの国際コンベンションセンター (BEXCO, 図1) にて2016年8月21日～26日に開催され、会議の参加者はおよそ1600人、1300件以上の研究発表が行われた。

日本では台風9号が関東を直撃し、22日の東京発着便はほとんどが遅延か欠航となり、日本からの参加者の中にはその影響を受けて大変な思いをされた話を耳にした。

会期中の月、火、水、金の午前中には Plenary session が催され、1991年にノーベル生理学・医学賞を受賞された Erwin Neher 氏をはじめとする各分野で著名な先生方の講演を聞くことができた。どの講演も盛りだくさんで素人の私には理解が及ばない部分もあったが、イオンチャンネルの研究からバイオセンサーへの応用、マイクロチップとIoT技術で皮膚に貼ったパッチからの薬の投与、自動車の自動運転等で欠かせない膨大な情報を処理するための半導体技術の進展、スピントロニクス応用・実用化によって半導体で消費される電力が劇的に減り省エネ化されるなど、近い将来に私達の生活がこれらの技術によって大きく変わっていくことが感じられるとても興味を湧く内容であった。

Plenary session の後に16部屋に分かれて各部会のセッションが行われ、私は Vacuum Science and Technology (VST) のセッションを聞きつつ、興味がある他のセッションも聞くために広い BEXCO 会場の中を行き来した。VST に限っても話題は多岐にわたり、例えばレーザーで真空中にトラップさせた分子を利用する新たな真空計測、加速器の中で発生し問題となる2次電子を抑えるためのコーティング、ITERなどの核融合炉やイオン源などの巨大システムの排気装置に関する発表などがあり、真空技術の開発と発展が、他の多くの技術を支え、さらに発展させるために今でも不可欠であることを感じ取ることができた。

企業展示およびポスター発表は BEXCO の中に数カ所ある大部屋のイベント用会場の一会場で行われた (図2)。ポスター発表の時間は火、水、木の夕方に割当てられ、会場ではチケット制でドリンクと軽食が振舞われた。軽食を楽しみ

図1 IVC-20会場となった BEXCO 入口風景。

図2 ポスター会場風景。

つつポスターで議論できるスタイルは話し手と聞き手の垣根を低くし悪くないと感じた。私は超高真空中の DC 放電と電子刺激脱離の関係についてポスター発表を行った。

この他、IVC-20では浦項にある PAL (Pohang Accelerator Laboratory) の XFEL (X-ray Free Electron Laser) 施設の見学のイベントがあった。8月23日の午後に参加者60名程が2台のバスでプサンから PAL まで片道およそ2時間かけての移動であったが、この XFEL 施設は今年の4月14日より調整運転が開始され、6月29日に波長0.5 nmの発振が公式に確認されたばかりの状況であり、個人的にはこの機会にどうしても参加しておきたいイベントの一つであった。

見学時は運転が中断されており、加速器室内の上流部の常伝導高周波電子銃から S-band 加速管の約700 m にわたる線形加速器部を経ておよそ250 m 長のアンジュレーターホー

*¹ 高エネルギー加速器研究機構 (〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1)

図3 PAL-XFEL 施設。左は線形加速部，右は加速部からアンジュレーター区間へ向かうエリア。

ル，その後ろに実験ホールまでの全長約 1 km の施設を一通り巡ることができた（図3）。

加速器をつなぐ真空ダクトやバンチ圧縮部には低アウトガス性および放射化を抑えられるためアルミニウム製のダクトが多用されていた。一方フランジや一部のベローズにはステンレス鋼が採用されており，アルミとステンレスの接合の多

くは摩擦圧接が採用されていた。アンジュレーターと呼ばれる電子ビームを蛇行させて X 線を放出させる磁石列の部分では，真空ダクトの外側にある磁石列をビームにできる限り近づけられるようにアルミニウム製のビームダクトの上下の面は 0.5 mm 程度の厚さで，およそ 5 m の長さで厚さの誤差が数 10 μm 程度と非常に精度良く機械加工がなされていた。また内部も良くコントロールされた研磨によって表面粗さが 10 nm 以下の鏡面状態で，アンジュレーターの台数分のダクトが無事製作され，製造技術の高さの一面を窺い知ることができた。

私にとって IVC への参加は今回が初めてであり，世界の真空および表面科学に関する最先端の研究について知る良い機会となった。ただ，発表申込みの受入れやプログラムの公開に遅れがあり，航空券やホテルの予約，参加費の事前支払いの点で参加者の一人として少し不安を感じることも度々発生した。次回 3 年後の IVC-21 はスウェーデンで開催される。そしてその次の 6 年後は日本で開催されることが決まった。