

## ■会議報告

### SRI2015会議報告 (生物系関連)

長谷川和也 (公益財団法人高輝度光科学研究センター)

International Conference on Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI) は、放射光に関連する装置や測定方法の開発及びそれらを利用したサイエンスについての国際学会である。その12回目の会議 (SRI2015) が2015年7月6日-10日に米国ニューヨーク市で開催された。会場はタイムズスクエアのすぐ近くにある Marriott Marquis Times Square である。すぐ近くにはミュージカル劇場がいくつもあり、観劇の好きな人にとってはたまらない場所ではなかったのではなかろうか。

学会は、初日の NSLS II 見学ツアーとその後4日間にわたる講演会の構成であった。講演会は、朝の基調講演・全体講演に始まり、その後、午前と午後それぞれ4ないしは3つの口頭発表セッションが並行に開かれた。この中で、生物系の講演は基調講演が1件 (構造生物)、全体講演が1件 (イメージング)、口頭発表セッションが3つ (構造生物が2つ、バイオメディカルが1つ) あった。本稿では構造生物分野を中心に報告させていただく。

DESY の H. Chapman は、「Serial Crystallography at Free-Electron Laser and Synchrotron Light Sources」というタイトルで基調講演を行った。シリアル法のメリットとして、(1)微小結晶からのデータ測定 (2)照射損傷の回避 (3)室温での測定 (4)時分割構造解析など10項目をあげ、その中で微小結晶のデータ測定を中心に発表した。SNの向上が重要であることを強調し、液流の直径を4 $\mu\text{m}$ までしぼることのできる Aerosol jet を用いることでバックグラウンド散乱が低減し、従来の liquid jet を用いた時よりも分解能が向上することを示した。また、PETRA III を用いたシリアル法による微小結晶のデータ測定についても紹介した。

シリアル法については、口頭発表セッションも設けられ (セッションタイトル Serial Micro-Crystallography)、計6件の講演があった。いずれも、放射光のタンパク質結晶解析 (MX) ビームラインを用いた測定に関する発表である。

最初に、ESRF の C. Riekkel が、シリアルデータ測定の現状について解説した。シリアル法を、(1)基板上に分散させた微小結晶を X 線で走査して測定する方法、(2)インジェクタで噴出した結晶懸濁液に X 線を照射する方法、(3)基板上に位置決めして配置した結晶に X 線を照射する方法の3種類に分類し、それぞれについてどのような測定が試みられているかについて説明した。

NSLSII の M. Fuchs は、NSLS II で建設が進んでいる2本の MX ビームライン FMX, AMX の現状について報告した。FMX では、従来のデータ測定方法とシリアル法の両方を行えるようにするため、2つのゴニオメータを準備しているということである。また、光電子の散逸による照射損傷低減効果をねらい、最高30 keV の X 線を用いた微小結晶データ測定を目指すということであった。

PETRA III の A. Meents は、2種類のシリアル法について報告した。1つは肉薄キャピラリーに結晶懸濁液を流しながら室温で X 線を照射する方法である。もう1つはシリコン基板にグリッド状に空けた穴に結晶をトラップし、極低温気流下で X 線を照射する方法である。後者の方法を発展させ、ピンクビームを用いて測定を行う計画があるということである。

SPring-8 の長谷川は、BL41XU の高度化について報告した。新しい集光光学系の導入で、MX ビームラインとして世界トップレベルのビーム強度を持つようになったということである。また、高度化後に使えるようになった微小ビームを用いて、シリアル法によるデータ測定により異常分散法によるタンパク質の構造決定に成功したことも報告した。

Diamond Light Source の R. Owen は ID24 の高度化について報告した。新しいミラーを導入することで最小2 $\times$ 4 $\mu\text{m}$ ビームの利用が可能になったということである。シリアル法については、テーパーを持つ微小穴を多数あけたシリコン基盤に結晶をトラップすることで、90%以上のヒットレートで測定ができるようになったことを報告した。

Swiss Light Source (SLS) の C. Pradervand は、X06SA の高度化について発表した。2段集光光学系を導入し、さらに、仮想光源を光軸に沿って動かすことで2 $\times$ 1 $\mu\text{m}^2$ ~100 $\mu\text{m}^2$ のビームが利用できるようになったということであった。また、2018年からのユーザー利用にむけて、SwissFEL でのシリアル法に向けた準備をしているということである。

以上の通り、セッションタイトルは“Serial…”であったもののビームラインの建設および既設ビームラインの高度化が主たる内容の講演が多かった。しかし、いずれの施設においてもシリアル法を試みており、この方法が SR MX ビームラインにおいて重要な位置づけであることは間違いないであろう。

もう1つの構造生物分野に関するセッションは、

「Automation in Structural Biology」であり、計5件の発表があった。

PETRA III の C. E. Blanchet は BioSAXS ビームラインの自動化について報告した。サンプルチェンジャーを用いた測定の自動化に加えてデータ処理も自動化したことから、測定の数分後には解析結果が提示されるということであった。SAXS の自動化は、測定の効率化ばかりではなく、専門分野以外の研究者が使いやすくなるという点でも極めて重要である。

EMBL の F. Cipriani は、結晶化プレートからタンパク質結晶を拾い上げて液体窒素中で凍結を行う作業の自動化について報告した。これまで自動化が難しかった部分であるが、薄膜上で結晶化する新しい結晶化プレートを開発し、結晶周辺の薄膜をレーザーでくり抜き薄膜ごとロボットで拾い上げて液体窒素中で凍結することで自動化を実現していた。専用のプレートを用いることから汎用性に欠けるものの、MX ビームラインのパイプライン化に必要な技術であり興味深い。

SPring-8 の平田は、マイクロフォーカスビームライン BL32XU における高難度試料の自動測定について講演した。結晶位置の自動検出や測定条件の自動決定などのためにこれまで開発してきたアプリケーションを統合することで、サンプルチェンジャーに試料を装填した後は完全自動測定で回折実験を行えるようになったということである。

Swiss Light Source (SLS) の Olieric は生体分子中に含まれる硫黄などの異常分散を利用して構造決定を行う native SAD 法に関して、構造決定成功に導くための測定方法や、測定条件の決め方について詳しく報告した。その実例として、膜タンパク質結晶や分子量20万以上の超分子複合体など、難易度の高い試料の構造解析例を示した。

また、このセッション最後の講演は、T. Ursby による MAX IV で建設中の MX ビームラインについての報告で

あった。

MX 分野はいち早く自動化が進んできたが、本セッションでは、これまで自動化が難しいと思われていた、試料の取り出しやマイクロビームを用いた測定についても自動化が試みられている様子がかがえた。最後の2講演については“Automation”というくりでの発表に少し違和感を覚えたが、native SAD 法を成功させる測定方法や、sub-nm rad の低エミッタリングにおける MX ビームライン建設の話はいずれも興味深かった。

バイオメディカル分野では、ALBA の E. Pereiro が「Cryo Soft X-ray Tomography for Elucidating Pathogen-Cellular Interactions」というタイトルで全体講演を行い、C 型肝炎ウイルスが感染した細胞を Cryo-SXT 法で観察した結果について発表した。また、「Biomedical Applications」の口頭発表セッションでは6件の講演があった。Australian Synchrotron (AS) の A. Maksimenko は AS のイメージングビームラインの現状について報告した。Saskatchewan 大学の B. Bassey は Canadian Light Source で開発した multiple energy imaging (MEI) 法について報告した。また、SLS の K. Mader は、マウスの脳を  $\mu\text{m}$  の解像度でイメージングするための測定技術・解析技術について報告した。この他に、Case Western Reserve 大学の J. Bohon による、NSLS II で建設中の XFP ビームライン (XFP: X-ray Footprinting for In Vitro and In Vivo Structural Studies of Biological Macromolecules) に関する講演などがあった。

最終日の閉会式では、次回の会議が2018年に台湾の台北市で開催されるとの発表があった。今回は日本からの参加者が米国、ドイツにつづいて3番目であったという。次回はすぐ近くでの開催ということもあり、さらに多くの日本からの参加者が学会を盛り上げるのではないであろうか。