

「2017年度量子ビームサイエンスフェスタ、第9回 MLF シンポジウム、第35回 PF シンポジウム」開催報告

PF シンポジウム実行委員会委員長
平野馨一（KEK 物構研）

MLF シンポジウム実行委員会委員長
佐野亜沙美（原子力機構 J-PARC センター）

「2017年度量子ビームサイエンスフェスタ、第9回 MLF シンポジウム、第35回 PF シンポジウム」は、KEK 物質構造科学研究所（物構研）、J-PARC センター、総合科学研究機構（CROSS）、PF-UA、J-PARC MLF 利用者懇談会が主催となり、茨城県、つくば市、東海村の後援と21の学術団体の協賛のもと、3月2日（金）から4日（日）に水戸市の茨城県立県民文化センターにて開催されました。一昨年度より名称を「量子ビームサイエンスフェスタ」と変更した本会は、放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子など多様な量子ビーム利用の推進とサイエンスの発展を目指し、量子ビーム施設スタッフと利用ユーザーが一堂に会し、異なるプローブの専門家が垣根を越えて交流できる出会いの場として開かれました。今回は初の水戸開催で、しかも年度末の多忙な時期だったにもかかわらず、ほぼ例年なみの524名の方に参加頂き、それぞれの量子ビームの特長を生かしたサイエンスや、異なる量子ビームの相補利用や複合解析により創出される新たなサイエンスの展開など熱い議論が行われました。

初日には、第9回 MLF シンポジウムおよび J-PARC MLF 見学会が行われました。MLF シンポジウムでは齋藤直人 J-PARC センター長による開会挨拶に続いて、施設からの報告、MLF における新規技術・解析手法開発に関する講演、CROSS・MLF サイエンスグループからの報告がありました。またデンマーク工科大学の S. Schmidt 氏による特別講演では、中性子と放射光を用いた 3D イメージン



図1 MLF 見学会の様子



図2 基調講演を行う高尾正敏氏（元大阪大学／パナソニック）（左）と有馬孝尚氏（東京大学／理化学研究所）

グ手法の開発について紹介がなされました。初の試みとなった MLF 見学会には、主に放射光を利用している研究者など30名の参加者があり、iBIX, SPICA, POLANO およびミュオンの D-Line のビームラインについて、装置担当者からの説明を受けました。なお当日は借楽園の梅も一気に開花が進む陽気となりましたが、架線トラブルにより常磐線が停止し、集合場所である東海駅への電車到着が遅れるというトラブルが発生しました。スケジュールの変更を余儀なくされたものの、最終的には予定通りビームラインを見学していただくことができました。

二日目の量子ビームサイエンスフェスタは、金谷利治 MLF ディビジョン長による開会挨拶から始まりました。基調講演では、元大阪大学／パナソニックの高尾正敏氏と東京大学／理化学研究所の有馬孝尚教授がそれぞれ「スモールをメディアムへ束ねる場・大型研究施設」、「物質科学者として量子ビームに何を期待しているか」と題して講演を行いました。高尾氏からは、材料開発における安全性・信頼性の確立に「学」の場としての大型施設が果たす役割について、光ディスクに使用されている相変化メモリの開発経験を交えての講演をいただきました。また有馬教授からは、近年注目されているマテリアルズ・インフォマティクスにおいては、より小さなものを高い選択性で検出する観測の高度化が求められていること、そのためには量子ビームの線源とセンサーの両方の進歩が必要であり、異なる量子ビームに携わる研究者が一堂に会する今回のようなフェスタを良い機会として活用すべきとお話がありました。続く来賓挨拶では、文部科学省の轟渉 素粒子・原子核研究推進室長からご挨拶を賜り、続いて三浦幸俊 日本原子力研究開発機構理事と山内正則 KEK 機構長からご挨拶がありました。その後、恒例の参加者全員での記念撮影が行われました。

午後にはポスターセッションとパラレルセッションが行われました。2日間にわたったポスターセッションではさまざまな分野から300件を超える発表があり、会場のあちこちで熱い議論が交わされました。学生によるポスター発表については PF-UA 及び J-PARC MLF 利用者懇談会による審査が行われ、奨励賞として優秀な発表が6件選出され



図3 パラレルセッションでの様子

ました。パラレルセッションは、(A1) 産業利用・材料科学, (B1・B2) 強相関, (C1) 機能性物質の探索と物質科学, (A2) 自動化の後ろ側, (C2) 量子ビームを支える先端計測技術, また CMRC セッションとして物構研主催による (D1) 2017 ハイライト～各プロジェクトから, (D2) 中性子・ミュオンで調べる摩擦と潤滑の8つの分野で実施されました。サイエンスフェスタでは、さまざまな量子ビームの相補利用や複合解析による新しい研究展開の創出を推進するため、パラレルセッションの構成も概ねサイエンスの分野をベースにテーマ分けされています。それぞれのセッションでさまざまなプローブを用いた研究発表が行われ、それぞれの量子ビームの利用研究者がプローブ間の垣根を越えて議論する場となりました。

二日目のセッション終了後には、懇親会が開かれました。物構研の瀬戸秀紀 副所長の開会挨拶により始まり、文部科学省・量子研究推進室の西山崇志 室長よりご挨拶を、また山田修 東海村村長より乾杯のご挨拶を頂きました。懇親会中には学生奨励賞の授賞式が行われ、その中で平井光博 PF-UA 会長と久保謙哉 MLF 利用者懇談会会長からお言葉を頂きました。昨年度に引き続き、審査委員の方々のご尽力により、ポスター発表中に迅速に受賞者を決定し、受賞者全員に授賞式に参加して頂くことが出来ました。審査委員をお引き頂いた方々に感謝いたします。また、昨年に加えて受賞者のポスターを懇親会場に掲示しましたが、発表とはまた違った雰囲気でのざっくばらんな議論が盛り上がって良かったのではないかと思います。



図4 記念写真



図5 PF シンポでの小杉信博次期物構研所長(左)と平井光博 PF-UA 会長(当時)



図6 PF シンポの会場の様子

三日目の3月4日には、ポスターセッション・パートIIの後、PF シンポジウムと MLF 将来計画検討会が平行で開催されました。PF シンポジウムでは、平井光博 PF-UA 会長が、来年度から物構研執行部と PF-UA 執行部がそれぞれ新しく発足するが、今後も連携をとりながら進んでいきたいと開会のあいさつをしました。続いて、小杉信博 物構研次期所長が、物構研の20年の歴史と将来像について、施設の維持管理だけでなく研究開発や新たな研究者コミュニティを育成していくことの重要性を述べました。午後は PF-UA 総会の後、光源・ビームライン・将来計画 R&D 報告がなされ、最後に村上洋一 PF 施設長から閉会の挨拶がありました。

量子ビームサイエンスフェスタは、物構研サイエンスフェスタから数えて6回目となります。今回は初の水戸開催だったことから思わぬトラブルの発生等が危惧されましたが、大きな問題もなく無事終えることができて胸をなでおろしました。来年度のフェスタは2019年3月11日(月)～13日(水)頃につくば国際会議場で開催予定です。今後の量子ビーム科学研究の発展のために本フェスタが益々大きな役割を果たせるよう、PF スタッフ一同、MLF のスタッフと共にこれからも頑張っていきますので、今後ともよろしくお願いいたします。

最後になりましたが、事前準備から当日まで長期にわたり積極的に活動頂きました実行委員の方々、当日一生懸命働いて下さったアルバイトの皆様、そして、いつもながら事務手続きと当日の運営を円滑に進めて頂き、本フェスタを献身的に支えて下さいました事務局の皆様に深く御礼申し上げます。

2017年度量子ビームサイエンスフェスタに参加して

総合研究大学院大学高エネルギー科学研究科
降旗大岳

2017年度は水戸で3月2日（金）から3日間開催された。3日共に天気が良く、偕楽園の梅祭りが会場近くで開催されており、日中の暖かさから春の訪れを感じる中でのサイエンスフェスタとなった。初日に MLF シンポジウム・PF-UA ユーザーグループミーティング、2日目に量子ビームサイエンスフェスタ、3日目に PF シンポジウム・MLF 将来計画検討会が実施された。普段顔を合わせる方々や、久しぶりの方々も含め、多くの方が集まったのではないかと感じられた。筆者は全日程に参加し、ポスターセッションでは発表も行った。

今回は水戸で初めての開催となり、東京からは電車で水戸駅まで、つくばからは車やバス・電車で来られた方が多かった。水戸駅からは南側に出て、川沿いを千波湖方向へ歩いていくと、15分程度で県民文化センターの正面へ向かう斜面が見えてくる。県民文化センターから千波湖の対岸側には偕楽園が見え、お昼頃になると多くの方々が湖の周りを歩いている姿が見られた。

会場は本館、分館で、本館は中庭を三方から囲う構造をしており、正面の中庭への階段を上がって、右手側には大ホールが、左手側には集会室、一般展示室、小ホールがある。大ホールは1700人の収容規模があり、講演の音声はホール前の受付エリアにも流れていた。初日の MLF のシンポジウムではミュオン・中性子を利用した新規の解析法などが講演され、最終日は中間子科学として世界の情勢も含めて、今後の将来計画が検討され、放射光を使う筆者が普段接することがない内容を聞くことが出来た。

PF シンポジウムは最終日の午前に行われた。昨年、新たに約180mの地下トンネルを作って、電子陽電子入射器(LINAC)からPF-ARリングに6.5 GeVの電子ビームを入射可能になり、加速の手間が短縮された。PFリングは利用開始から35年が経過するものの、PF-ARなどを含めると約50本のビームラインで3,000名を超えるユーザーが利用している。しかしながら、経費や電気単価の値上がりで加速器運転時間が減少しており、自動測定によるビームタイムの効率的利用、産業利用促進などを取り入れることでユーザー実験時間を確保することが報告された。また、PF・PF-ARの後継機となる次世代高輝度光源リングに向けた、現状の研究開発として、光学系設計、振動・熱負荷対策、ビーム制御、真空技術などの検討状況が紹介された。

ポスターセッションでは、ミュオンによる二酸化炭素、水、硫化水素の2電子励起状態や生成断面積の比較、中性子・X線を用いた遷移金属酸化物の磁性や電子構造の研究、XAFSによる触媒や相転移制御の評価、小角散乱による高分子のダイナミクスの観察、検出器や光学機器の開発など、PFとMLFに関わる全分野から興味深い発表を聞くことが



図1 ポスターセッションの様子

できた。2日目のポスターセッションでは学生対象のポスター賞の審査があり、筆者も参加した。筆者の発表では、短い時間に様々な角度から貴重な意見を頂いた時間となった。ポスター賞は2日目の懇親会に発表があり、受賞者は数時間後には発表され、多くの関係者を前に表彰された。このような評価の機会、筆者を含む学生にとって成長の機会にもなるので、今後も是非続けて頂きたいと感じている。

サイエンスフェスタを通して、異なる光源、試料であったとしても、各分野の研究は総じて物質のミクロな構造や振る舞いを評価しているように感じた。光子、陽電子、中性子、ミュオンのそれぞれの相互作用から、多岐に渡る内容が展開されていることは非常に興味深いことである。筆者は現在タンパク質の結晶構造解析に取り組んでいるが、他分野のユーザーの方と、結晶作製法、解析法の原理など議論になることもある。散乱理論の応用においても、単結晶や粉末での回折パターンの違いによる解析法の違いや、入射X線に励起された試料の励起電子と他の原子との干渉による振動構造の解析など、同じ光源に対して試料に適したアプローチをとっている。ビームと試料の衝突現象を辿ることで見えてくるミクロの世界は、実感をしにくい現象の集合であるが、そのミクロの世界がマクロの現象の理解に繋がった瞬間の喜びを改めて感じる事ができた。最後に、執筆の機会を頂いた編集委員の方々に感謝申し上げます。