

前号（第43巻4号、2026年2月）の「物構研つくばキャンパスだより」にて雨宮副所長から報告がありました、量子ビームの融合による新施設について、その後の進捗をご報告いたします。新施設として検討を行っている「量子マルチビーム共創拠点（MB-LINQ）」については、文部科学省「ロードマップ2026」への申請準備を進めてまいりましたが、フォトンファクトリー計画推進委員会や研究推進会議などKEK内での検討に加え、KEK内外の関係者との協議を経て、多くの方々のご協力とご支援のもと計画をまとめ、申請に至りました。特に、多くの関連学会・団体からは貴重なコメントや多くのサポートレターをいただき、この場を借りて心より感謝申し上げます。本計画は、VUV小型高輝度放射光源、高強度陽電子源、高次高調波レーザー（将来的には超伝導LINACによる連続波（CW）自由電子レーザーの整備も検討）を単一建屋内に統合するものです。これにより世界初の「量子マルチビーム同時利用」を実現し、最先端の量子ビームを有機的に活用することで、物質・生命の多様な機能の根源となる極限的な量子現象の解明を目指します。本計画は、物質・生命の複雑かつ動的な「ありのまま」の状態を計測するため、従来の「順次利用」から「同時利用」への転換を先導し、計測手法や研究分野の融合による新領域の開拓を推進するものです（物構研では、統合型量子ビーム科学として日本学術会議の「未来の学術振興構想」に提案）。本計画の申請機関は、NINS分子科学研究所（中核機関）、KEK物質構造科学研究所、広島大学放射光科学研究所、東京大学物性研究所が中心となり、さらにKEKの加速器研究施設、共通基盤研究施設、WPI量子場計測システム国際拠点が加速器や検出器等のインフラ技術面を支える構成となっています。中心となる体制は、日本放射光学会から提案され、日本学術会議「マスタープラン2020」で採択された「放射光学術基盤ネットワーク」を礎としています。大学共同利用機関と共同利用・共同研究拠点の連携による学術放射光施設・関連組織の共同提案は、既存の枠組みを超えた画期的な試みです。この横断的な協力体制により、多様な量子ビームの利用や技術開発を加速させ、予算やマンパワーの制約を打破できると考えています。なお、VUV小型高輝度放射光源が中心となるため、NINS分子研を中核機関として申請いたしました。KEK物構研が強力にタッグを組み、各研究機関と一体となって計画を推進してまいります。このような協力体制が実現した背景には、これまでのネットワークを通じた継続的な連携と、強固な信頼関係があります。特に、2025年にPFリングに完成した開発研究多機能ビームラインBL-11において、設計から建設作業に至るまで若手研究者を中心に現場で汗を流した経験が、大きな糧となっていると感じています。

さて、これまでもお伝えしてきましたが、新施設と現施設は量子マルチビーム研究における両輪であり、新施設の

計画を実現させるためにも現施設での成果が極めて重要です。前号の「放射光実験施設の現状」で報告した通り、BL-11は2025年度第2期運転の後半から共同利用を開始しました。当初はPF-S課題1件とRD課題2件でしたが、現在は新たに2件のRD課題が採択され、2ビーム同時利用実験への挑戦が始まっています。ビームラインおよび初期的な実験結果については現在論文にまとめて投稿中であり、今後、2ビーム同時利用実験がさらに活発化していくことを期待しています。

続いて、「AI for Science」の取り組みについて紹介します。現在、世界的にAIを科学研究に活用する流れが急速に加速しており、日本でも国を挙げて体制強化が進められています。量子ビーム科学においても、大規模データやAIを活用した研究手法の重要性は高まる一方です。PFでは、すでに一部のビームラインで測定の自動化やデータの集積化を開始していますが、今後はこの取り組みをさらに強化します。データ集積基盤を整備するとともに、AIを本格的に導入することで、データ駆動型・自律型研究を可能にする集積研究システム基盤の構築を進めたいと考えています。産出される膨大な高品質データをAIが学習することで、実験条件の最適化や提案、さらには自律的研究サイクルが実現できます。加えて、大学共同利用機関ならではの研究の多様性を活かし、マルチモーダルサイエンスの展開、および測定手法や分野の融合を促進します。特に、今後量子マルチビーム同時利用研究を展開する上で、質や種類の異なるマルチモーダルデータの集約と、その統合的な処理方法の開発は必要不可欠です。将来的には異なる実験施設間での横断的なデータ活用も大きな課題となるでしょう。今後、一部のビームラインでは仕様の変更や改修を行う可能性があります。これらについてもユーザーの皆さまと相談しながら進めてまいりたいと考えております。

最後に、SPring-8の停止期間中の対応について報告します。すでにご存じの方も多いかと思いますが、2027年度後半から1年半の間、SPring-8は「SPring-8-II」へのアップグレード改造のため運転を停止します。この期間中の放射光利用については、日本全体で支援する方針となっており、PFでも最大限協力する予定です。現在、代替利用が可能なビームラインの選定や、必要な整備、運用方法について具体的な検討を進めています。この期間、ユーザーの皆さまには程度の差こそあれ何らかの影響が及ぶかと存じますが、日本の放射光科学全体の発展のための措置として、ご理解とご協力をどうぞよろしくお願い申し上げます。

以上のように様々な取り組みを進めております。今後も皆さまと共にアイデアを出し合い、計画をアップデートしながら、放射光科学、そして統合型量子ビーム科学の未来を切り拓いていきたいと考えております。引き続き、どうぞよろしくお願いいたします。