

新緑の眩しい季節になりました。PFの再誕生から5年目となりましたが、その大半の期間において甚大な影響をもたらしたCOVID-19も終息に向かい、いよいよPFの本来の活動が可能になるものと期待しています。

5年前の『施設だより』(2019年5月号)でも述べていますが、PFの施設運営においては「連携」が大切です。2023年度第1期の運転については、光熱費の抑制のため、関係各所と連携して、例年と比べて2週間ほど前倒しとなるスケジュールを組みました。ゴールデンウィーク前からの運転となったことで、スタッフはもちろん、利用者や委託業務従事者の皆さんへの影響も大きかったかと思えます。この場を借りて、関係する全ての皆さんの協力に感謝を申し上げます。

日本学会会議が募集した「学術の中長期研究戦略」には、KEK-PIP2022を踏まえ、マルチビームをキーワードとして含む量子ビーム科学のビジョンと新放射光源施設を中心とした施設計画がKEK機構長から提案されました。機構長から新放射光源施設が提案されたことは大きな意味を持ちますが、実現のためには、文科省の「学術大型計画の基本構想ロードマップ」に掲載されることが重要です。その選考ですが、学会会議が採択したプロジェクトを対象に募集が行われてきた従来の方式ではなく、学会会議による採択を前提としない新規の方式に変更されるとのことです。詳細については不明ですが(注:原稿執筆後、文科省のWebに募集開始の案内が掲載されました)、国内の他の放射光施設の整備計画やKEKの他の分野の大型計画との調整も必要ですので、早期に好機が訪れた場合にも逃さないように準備を進める考えです。

具体的には、新放射光源施設の有力な候補であるハイブリッドリングを構成する超伝導ライナックと蓄積リングのうち、開発要素が少なく単独での運用が可能な蓄積リング部を先行して整備するための検討を開始しました。昨年度、UVSOR、HiSOR、PF-UAと連携して開催したPF研究会「開発研究多機能ビームラインの建設と利用」では、高性能な蓄積リングで展開される2ビーム利用サイエンスの提案が多数ありました。また、PFおよびPF-ARの2リングを並行して運用することは、予算、機材、人員などのリソースを分散させることになり、非効率な状態でもあります。このような背景からも、蓄積リング部の先行整備は合理的であると考えています。

フォトンファクトリー計画推進委員会(2023年1月30日)およびKEK国際諮問委員会(2023年2月22日)では、ハイブリッドリングの蓄積リング部について、Energy Switchable Storage Ringを提案しました。国際的にも国内的にも、小型、中型、大型の施設が分担して、10 eV~100 keVを中心とした放射光利用が推進されています。国内に、蓄積電子エネルギー(以下、電子エネルギー)が

0.5 GeV~1.5 GeVの複数施設、3.0 GeVのNanoTerasu、8.0 GeVのSPring-8があることも考慮して、2.5 GeVと5.0 GeVの切り替え(運転時間2.5 GeV:5.0 GeV=3:1)、周長750mを蓄積リング部の仕様策定に向けた検討の出発点として設定しました。この出発点は、高い基本性能、高い自由度・拡張性、広い分野・手法への対応、現実的な建設と運転のコストなどの観点から、以下の近似的な関係に基づいて設定されています。

- 放射光エネルギーは、電子エネルギーの2乗に比例する。
- 放射光輝度は、電子エネルギーの4乗に反比例し、周長の6乗に比例する。
- ビームライン数は、周長に比例する。
- 建設費は、周長に比例する。電力消費は、周長を固定するならば、電子エネルギーの2乗に比例する。周長を電子エネルギーに応じて伸長することで、比例するぐらいまで抑制できる。

この提案では、施設としての放射光のエネルギー範囲が広がるだけでなく、単一のビームラインでもエネルギー範囲を広げることが可能です。現在、将来計画の一環として建設を進めている開発研究多機能ビームラインでは、エネルギーは未定ですが、軟X線と硬X線の2ビーム利用が可能になります。また、先行して建設を進めている広波長域軟X線ビームラインでは、50 eV~5 keVの利用が可能になります。これらのビームラインは偏向電磁石を光源としていますが、Energy Switchable Storage Ringのビームラインでは、2台のアンジュレーターを光源として、例えば、12.5 eV~50 keV(12.5 eV~12.5 keV@2.5 GeV, 50 eV~50 keV@5.0 GeV)の高輝度放射光の利用が可能になります。

新放射光源施設については、KEKロードマップ2021において、PFの稼働から50年となる2030年代前半までに建設するとしています。放射光科学の黎明期に建設されたPFが50年であるならば、放射光科学が飛躍的な発展を遂げた後に建設される新放射光源施設は100年(あるいはそれ以上)を目指すべきではないでしょうか。そのためには、多様な学術研究の展開に必要な先端性を保ち続けられるよう、将来の拡張を見据えた計画でなければなりません。したがって、放射線遮蔽も含めた建物が極めて重要になります。現在、放射線科学センターや施設部施設企画課とも連携して検討を進めています。

最後に、加速器第六研究系の研究主幹の交代について報告したいと思います。小林幸則前主幹が定年により退任し、帯名崇新主幹が着任しました。小林さんとは、実験施設長と研究主幹として、緊密に連携しながら同じ目的に向かって施設運営を行ってきました。Energy Switchable Storage Ringも、小林さんとの議論から着想して、共同で提案したものです。引き続き、小林さんから助言をもらいながら、帯名さんと緊密に連携して施設運営にあたります。