

## 施設だより

物質構造科学研究所副所長 松下 正

来年の3月から9月のPFリング直線部増強のためのシャットダウンおよび立ち上げ期間中はPFでの放射光利用実験ができませんが、この期間中に米国 Stanford Synchrotron Radiation Laboratory においてPFユーザーを受け入れてもらうことが、2003年4月に結ばれたPFとSSRLの協力協定の中で合意されています。この件については、既に各共同利用実験課題の責任者の方々は、直接電子メールにて連絡いたしました。SSRLでの実験のご希望がありましたらご連絡ください。SSRLでの実験を希望すれば自動的に100%それがかなえられるわけでは必ずしもありませんが、PFでの共同利用実験課題をお持ちの方で実験を行うビームラインの適性、ビームタイムの長さ、実験実施時期などの調整ができれば新たにSSRLの実験課題申請を行うことなくビームタイムの配分を受けることができます。SSRLでは、2003年に約6ヶ月のシャットダウン期間をとり、リングを全面的に作り直して3 GeV、500 mA（当面は100 mA）、エミッタンス18 nm-radと、いわゆる第3世代リング（昨年SSRL名誉教授のWinickさんに会ったときに第3世代リングの定義は何かと聞いてみましたら、昔はエミッタンスがnm-radの単位で一桁のものを言っていたが、最近では挿入光源を主力として位置づけておりかつある程度エミッタンスが小さいものと言うようになっていて、ややあいまいな答えでしたが）として生まれ変わっています。SSRLのこのシャットダウンの時には、今回の場合とは逆にSSRLのユーザーをPFで受け入れました。PFのシャットダウンの場合に、多くのユーザーの方々は国内のSPRING-8、UVSOR、HiSORなどの施設の利用を考えていると思いますが、もうひとつの可能性としてSSRLの利用も検討する価値があると思います。またPFの施設にとっても、ユーザーの方々がこの機会に3 GeVクラスの第3世代リングをもつ施設のビームラインその他の使い勝手、ユーザー支援のあり方などを実際に経験して、PFのビームライン、施設と比較し、その結果をPFにインプットしていただければ、プラスの側面があると思います。

肝心のPFの直線部増強の準備作業ですが、昨年度には更新すべきQ-マグネット46台を製作し、今年度はリング2/3周分の真空ダクトの製作、Q-マグネット電源の製作などが進められています。直線部増強の結果、2.5 GeVリングでは最大13の挿入光源を設置することが可能となります。また、2.5 GeVリングのエミッタンスは28 nm-rad程度までは下げることが可能で、すでにそのようなマシンスタディーも光源系のグループによって行われています。特に、注目すべきは2.5 GeVという中程度のエネルギーでも短周期のアンジュレーターにより高輝度X線の利用を可能

とするビームラインが4本設置できる可能性が開かれることです。最近稼働し始めたあるいは建設中でリング周長がPFリング（周長186.7 m）と同程度のCanadian Light Source（CLS）（周長171 m, 2.9 GeV, 500 mA（目標値、現在は115 mA）,  $\epsilon = 15$  nm-rad, 挿入光源用直線部11）やAustralian Synchrotron（AS）（周長212 m, 3 GeV, 200 mA,  $\epsilon = 15.8$  nm-rad, 挿入光源用直線部11）と比べると、PFリングではエミッタンスが2倍程度である一方、挿入光源用直線部の数はPFの方がわずかに多く、蓄積電流はCLSの目標値と同等、ASの目標値あるいはCLSの現状と比べると2～4倍強となります。さらに、PFでは6.5 GeVリング（PF-AR）にも5本の挿入光源が設置できますので、2.5 GeVリングの13本と合わせて合計18本の挿入光源を設置することができます。PFは来年3月には稼働開始後23年を迎えようとしていますが、上述のような数字を見てお分かりいただけるように、もはや第2世代光源の域を脱し、第3世代と銘打って建設されるCLSやASに比べて十分な競争力を備えることのできる可能性をもっています。もちろん、そのためには複数のミニギャップ短周期アンジュレーターがある状態でのリング運転技術、ミニギャップアンジュレーターを有効に活かすビームライン技術、軟X線領域での円偏光スイッチング技術の開発など、PFでは未経験の技術・経験をもたせる必要があります。これまで2.5 GeV直線部改造については何回か報告してきましたが、ここで繰り返す述べさせていただく理由は、この改造は古くなったリングを単にリフォームするといった性格のみではなく、種々の創意と工夫により23年の歴史を持つ放射光源が、再び世界の第一線級の光源と同等の性能を持つことができるということを強調したいためです。このような位置づけを理解して頂き、ユーザーおよび関係者の皆様のご支援をお願い致します。

リングの改造に伴うビームラインの整備は、既存のビームラインの整理・統合が必要なこと、予算的に十分な手当てが現段階では難しいことなど、課題が多いというのが現状です。幸い、PFの若槻教授を代表者とし科学技術振興機構の先端計測分析技術・機器開発事業の機器開発プログラム（特定領域型）の一つとして採択された「X線HARPを用いた生体超高分子構造機能解析装置」プロジェクトの一環としてBL-17にミニポールアンジュレータービームラインを整備することが、始められようとしています。また、ビームラインの整理・統合により生み出される余剰のビームラインコンポーネントの利用などで、構造物性研究用ミニポールアンジュレータービームラインの整備も検討が始められています。BL-16のX線関係のアクティビティをミニポールアンジュレータービームラインに移すことを前提に、BL-16に円偏光を高速に切り替えられる軟X線アンジュレータービームライン整備の議論も開始いたしました。これらを含めたビームライン計画を現実のものとしてゆくことは、ユーザーの皆様の直接的・間接的な関与・支援なしには実現できません。ユーザーの皆様のご理解とご協力をお願い致します。