

新 BL-15A の検討状況報告

五十嵐教之
KEK-放射光

2005年の直線部増強により、PFリングに4カ所の単直線部が新たに作り出された。このうちBL-1、3、17は、すでに短周期アンジュレータ (SGU) を光源とするX線BLが整備され、それぞれ利用研究が精力的に展開されている。残っているBL-15については、2009年春にPF執行部で建設提案を受け付け、ヒアリングを実施し、施設内部だけでなく関係ユーザーグループの方々にも加わっていただいて検討を進めてきた。2010年夏には再度の建設提案、その後PF内部のグループリーダー会議での検討を重ね、現在のところ、SGUの高輝度ビームを活かし、高分子フィルムや生体膜などの多様な膜構造の研究や、天然物や工業材料など不均一な分布をもった物質構造の研究を、SAXSやXAFS/XRFなどの手法を主に用いて展開する方向で検討を進めている。

光学系や建設計画などのビームライン検討は、2011年初頭の執行部打ち合わせでの決定を元に、小角散乱、XAFSビームラインをそれぞれ運営している先端基盤安全Gと物質化学Gが中心となって行い、2011年1月から2月にかけて合同打ち合わせを行い、そして3月の震災で3か月ほど中断があって6月から再開し、現在両グループの要求仕様を満足できるようなビームライン案をまとめることができている。最大のポイントとしては、2.1keVから15keVまでの比較的広いエネルギー領域を使用することが必須条件の物質化学Gと、エネルギーは限定されても輝度の高いビームを必要とする小角散乱実験との摺り合わせであったが、最終的に光源としては、周期長16mmで偶数次光も利用することで高輝度性と連続性を確保することとした(図1)。偶数次光の場合にはビームの空間分布に問題があるが、集光光学系を組み合わせることでビームを集めれば、奇数次光と比べてもスペクトロスコピーでは遜色の無い性能となることをレイトレース計算で確認した。もう一つのポイントは空間スペースで、光軸方向に長い実験装置を必要とする小角散乱実験と、上記の集光光学系を配置して、十分な実験スペースが確保できるかが問題であった。当初は、二つのアクティビティが独立に実験装置を設計できるようなブランチ案を検討していたが、図面確認とレイトレース計算を繰り返した結果、図2に示すようなタンデム配置しか取れないことが分かった。この案を元に、現在各光学素子の仕様をまとめるとともに、各グループで実験装置についても詳細検討を開始しており、予算獲得に向け努力が進められている。

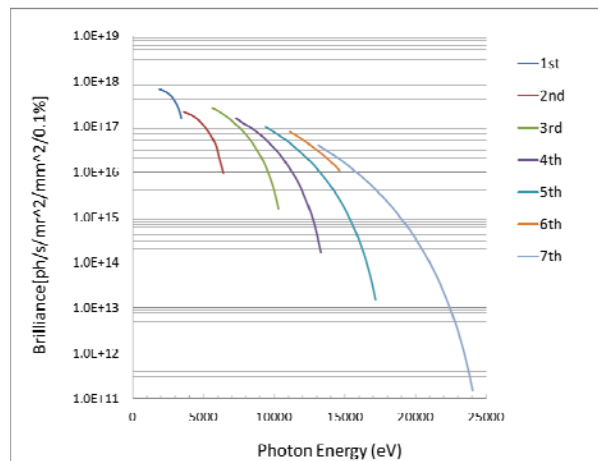


図1. 周期長16mmのスペクトル

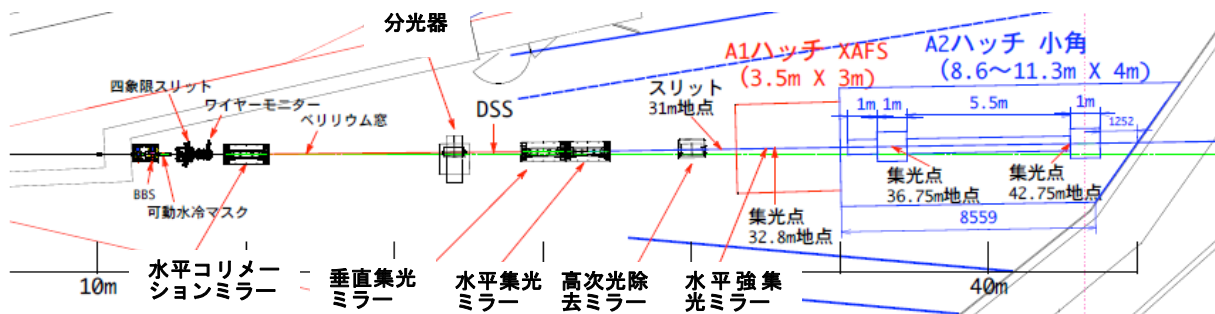


図2. ビームライン配置検討案