

共同利用ビームライン建設の現状と抱負

既にいろいろなチャンネルを通じて以下のビームライン10本の建設が着手され、平成9年10月の供用開始を目指して担当SG（複数）を中心に具体的建設作業が進められていることは会員各位がご存じのことと思います。「光彩」ではこれまでこれらのBLの内の幾つかについては建設計画の採用が有力と思われるBLとしてその趣意書提案の段階から紹介するよう努めて来ました。前回8号からは具体的建設作業に入ったBLの中から順次現状を紹介すべく生体分析BL（XU4）と結晶構造解析BL（BM1）を取り上げました。今後は毎号1ないし2本のBLを紹介する予定です。念のため、以下にその10本のBLの名称と建設担当予定SG名及びこれまでの計画段階での紹介も含めた各BLの光彩への掲載号をお知らせします。（編集幹事より一言）

参考資料

10本の共同利用ビームラインの名称

	ビームライン名称	参加グループ	掲載号
XU1	生体高分子結晶構造解析	X線構造生物学 生体高分子（結晶） 生体高分子（非結晶）	No. 7
XU2	核共鳴散乱	核共鳴散乱 表面界面構造	No. 7
XU3	高圧構造物性	極限構造物性 XAFS	No. 9
XU4	生体分析	磁気散乱・吸収 医学利用、分析	
XW1	高エネルギー非弾性散乱	コンプトン散乱	
SU1	軟X線固体分光	固体電子物性	
SU2	軟X線光化学	軟X線光化学 原子分子 軟X線CVD	No.10 (予定)
BM1	結晶構造解析	構造相転移、粉末回折 化学反応、散漫散乱	No. 8
BM2	高温構造物性	高圧地球科学、高温 トポグラフ タンパク質結晶学	
BM3	XAFS	広エネルギー領域XAFS	

前号でXU1のビームラインの参加グループで「X線構造生物学」のSG名が掲載されていませんでしたのでお詫びし、訂正いたします。

◇XU3 「高圧構造物性」ビームライン

極限構造物性SG お茶の水女子大学

浜谷 望

ビームライン相乗り計画を「降って湧いたような・・・」と光彩に書かせていただいたのは去年の6月だった。その後、共同チーム側担当の鈴谷賢太郎氏を巻き込んで、ビームラインのデザイン、ハッチのデザイン、予算額の折衝(?)、実験装置の仕様書提出。事態は目まぐるしく動き、現在は業者が決まるあたりだろうか。建設メンバー表の提出依頼もあっていよいよ実験装置の建設が始まる、という緊張感が満ちつつある。

さて、このビームラインは大柳宏之氏世話人の意欲的な「XAFS」と超高圧力下回折実験を目指す「極限構造物性」の二つのSGがタンデムモードで使用することになっている。ところが光源・光学系の基本的な共通部分は真空封止アンジュレーターとモノクロメーターのみ。それも前者SGは4-30keVを期待し、後者は20-60keVを望んでいたものである。このあたりの采配は共同チームのみぞ知る、といったところか。ともあれ、5-40keVの高輝度光源を得て、両SGとも建設に向けて走り出している。これまでの作業の過程では大柳氏と私の間に鈴谷氏が入って様々な調整や段取りを行ってくれた。そのせいもあって、私自身に幹事SG世話人としての自覚が希薄なのが後ろめたい。そこで「XAFS」SGについては大柳氏に書いていただいた。

《極限構造物性SG》

さて、現状から。といっても、アンジュレーター光源、ビームライン、光学系、ハッチなどの設計・建設がどこまで進んでいるのか分かっていないので、ハッチ内の実験装置について。二つのSGがそれぞれ独立にハッチを持てることもあって、装置の仕様はSG単独で決めることができた。これはかなりの調整を必要とした他の共同利用ビームラインに比べて、随分恵まれていたように思う。そのデザインには、すでに走り出しているESRFの、仕様が固まったAPSの高圧ビームラインを強く意識せざるをえなかった。とくに、アクティブなインハウススタッフを擁して日々改良を加え続け、目を見張る成果をあげつつあるESRFの現状は、追い付くことさえ難しいのではないかと思わせるものがある。装置もさることながら「人」の重要性を痛感している。

仕様書提出後、しばらくしてメーカーからの「意見書」に應對するよう連絡を受けた。少し調べてみると、我々が提出した仕様書は「大型放射光施設X線回折解析機器仕様書」の一部として含まれ、それ全体を一括しての入札であることが分かった。これは期待していた入札方法とかなり違っていたので困惑した。「意見書」に回答後入札公示があって、2月中旬に札入れがあったようだ。

いろいろな制約があって、来年3月に納入される予定の装置はミニマムスペックになりそうである。このハードウェアで他の第三世代リングの高圧実験装置を上回るのは難しい。この第1建設フェイズに引き続く第2、第3フェイズの計画を検討すると同時に、ミニマムでできる、しかしSPring-8でしかできない超高圧科学にターゲットを絞る作業を続けて

いる。

先日、建設グループ結成の依頼が利用者懇談会から来ていた。役割だけが説明されているので、これはボランティア集団に違いない。SGメンバーが放射光科学に高いアクティビティーと強い興味を持っているとはいえ、処遇の仕方も分からないうちからボランティア活動をお願いするのはなかなか難しい。何か手順が違っているような気がする。ともあれ、大学院生も含めて多くの人々から参加してくださるとのご返事を頂いた。後日、迷惑が分からないような手続きを用意する責任を感じている。

《XAFS-SG》

(1) 研究目的

アンジュレーターにより得られる平行性のよいビームを用いた高輝度XAFS測定技術の開発とそれを用いた微視的構造に関する応用研究を行う。高感度検出器を開発し希薄な系における微視機構の時間領域に関する情報を得る。

(2) 研究内容

アンジュレーターの最大の特徴は、平行性のよい高輝度ビームが得られることであるが、バンド巾が狭いためXAFS（特にEXAFS）では、頻繁に1keV程度の領域でエネルギー走査を行い、また吸収端を選ぶ際には、より広いエネルギー範囲で中心エネルギーを変える必要がある。硬X線領域（5-29keV）は基本波長と3次光を使ってカバーする。SPring-8のXU3では標準的なアンジュレーターを使い、それぞれSi(111)、Si(220)を用いて、磁石列のギャップを制御することによってこれは可能である。XU3の基本的な光学系はアンジュレーター用の標準2結晶分光器と可変臨界角平行ミラー（2枚）からなる簡素なものであるが、当面の課題はエネルギー下限と、ギャップと標準分光器制御を同時に行うことの2点である。

(3) 実験装置の概要

効率のよい蛍光検出には現在開発中の超高効率半導体検出器（スーパーディテクタ）が用いられる。実験装置は検出器、計測システム、クライオスタット、制御システムからなり、試料は水平および垂直軸に対して回転できる配置の自由度をもっている。試料面は垂直方向あるいは水平方向でビームに垂直な軸のまわりを精度よく回転できる。このため試料を冷却したまま、偏光依存性を測定することができ、微少角入射の幾何学配置が可能である。スーパーディテクタは5x5mm²の純Ge素子を1枚のウェファー上に集積したモノリシック型半導体アレイ検出器である。この検出器をアンジュレーターと組み合わせることによって微少な領域の感度を飛躍的に増大させることができる。次頁に検出器の配置および計数装置のブロック図を示した。この検出器はプロトタイプを開発中であり、一足早くフォトンファクトリーで性能評価が行われることになっている。

(4) 装置の立上げに関わるワーキンググループ

6人のメンバーで立上げに臨む予定であるが、建設協力を円滑に進めるためには、旅費および宿舎の確保がある。PF立上げ時には宿舎の優先的使用が認められた。それが利用できない場合、近辺のホテル宿泊費の支給があった。各グループの交替制で、常時1～2名が滞在していたと記憶している。旅費も支給された。なお、旅費については（後日振り込みでなく）事前に（少なくとも当日）支給される方がよい。さらに身分の保証（「建設協力者」）など作業時の身分を保証すること、および公開以後の利用における優先権を保証

することが必要であろう。最も重要なことは相手先機関（大学、国立研究所、民間）との協力関係を明確にすることで、そのため（事故時の対処などを含めた）簡略な契約を設けるべきである。

