

であり、いくつかの例を挙げて説明された。今後は、マシントイムの集中化がactivityを上げるためには必要ではないかと強調されていたように思う。

今回のPFシンポジウムでは、MRの放射光転用の可能性がほぼ無くなったという外部userとPF staffを含めた放射光研究者にとって必ずしもいい話ばかりではなかったが、それでもトリスタン物理実験が終了か、あるいはそれ近くで、かつB-Factoryの建設が開始される前のわずか数カ月を利用したMRの放射光利用計画が発表された。なんと貧欲でしたたかなんだらう。ここに真の研究者のあるべき姿を見たような気がする。私自身の反省を促されたセッションであった。

最後に感想を一つ。先に示したように黙っていてもポスター発表件数が180件も集まった。これは放射光学会年会在が毎回(!?)投稿をお願いしていることを考えると嘘みたいな有り難い話である。現在、年会とPFシンポジウムを合同にしては、という案が出ているようである。確かに、参加する者にとって2回が1回になる便利さは歓迎されることではあるが、今健全なPFシンポジウムのよさが

失われることを心配する。むしろこの際、年会的あり方を考えてみては如何だろうか？

実行委員長という大役を満身に果たせたとは思っていない。しかし、それでも多くの方々の参加をいただいて無事終わることが出来たのは、本シンポジウム実行委員、PFスタッフ、各セッションの世話人、アルバイト、そして参加者各位の御協力のおかげである。心よりお礼を申し上げ、また次回PFシンポジウムがより充実したものになるように祈っている。

最後に、今回のPFシンポジウムを支えてくれた実行委員の方々を紹介しておく。

| | | |
|-------|-------|----------------|
| 実行委員長 | | 水木純一郎 (NEC基礎研) |
| 実行委員 | 庶務 | 柳下 明 (PF) |
| | 庶務 | 籠島 靖 (PF) |
| | プログラム | 塩谷巨弘 (東京水産大) |
| | 会計 | 田中雅彦 (PF) |
| | 会計 | 難波秀利 |
| | | (東大スペクトルセンタ) |

◁海外情報▷

ESRF・SRS 実験記

東京大学物性研究所・日本学術振興会特別研究員 藤久 裕司

SPring-8の建設が急がれる中、フランスのESRFは第3世代大型リングのトップに立ち、すでに1994年秋の共同利用を目前にしている。イギリスのDaresbury研究所(以下DL)に滞在中の著者は、高圧物性を専門にしていることが幸いして、1993年5月のテスト実験に参加することができた。ESRFを見学された読者は多いが、6GeVリ

ングのUndulator光を体験した方はまだいないと思われるので、実験後の感想を報告する。実験内容の詳細についてはESRF newsletter No.18のDaniel Hüsermann氏の記事を読んでいただきたい。並びにDLの2.0GeV放射光施設SRSについても同様に紹介する。

まず1993年5月におけるESRFの使用可能ポー

トは、ID6 Undulator, ID11 Wigglerの2本であった。他の数本のラインも建設が進んでいた。リングの運転は、最高電流値108mA時においても極めて安定に行なわれていた。Grenobleの激しい雷雨の日以外は実験中にビームダンプすることはなかった。テスト実験の内容は、高圧粉末X線回折であるのだが、これには試料サイズ、ビームサイズともに数十ミクロン単位であることが要求されるので、高フラックスよりむしろ高輝度であることが重要であり、ビームのテストにも実験する側にも理想的といえる。ID11ではUniversité P. et M. Curieグループによるエネルギー分散型高圧粉末回折実験、ID6ではThe University of Edinburghグループによる角度分散型同実験がそれぞれ行なわれ、著者は後者に加わった。

ID6のハッチ内光学テーブルにビーム上流からSi111シングルモノクロメータ(集光なし)、スリット、ダイヤモンドアンビル型高圧セル、イメージプレート(IP)、モジュール検出器を組み上げた。IPは英国のMolecular Dynamics社製で、富士フイルムのようなやわらかいベースでなく、厚さ4mmのアルミ板に直接発光体が塗られたものである。モジュール検出器とはESRFのDetectorグループが開発した、それぞれ数種類の蛍光スクリーン、CCDカメラ、これらを結合するレンズを使用目的に応じ、組み合わせることでできる2次元リアルタイム検出器である。実験では、この検出器のテストとともに、IPと切り替えて効率良い測定を行うことも試みられた。

モノクロメータの冷却はごく普通の水冷で、これだけで事足りるのであろうかと思ったが、上流スリットでビームサイズを 1mm^2 に切り出すことで対応できた。モノクロメータ周辺はもともとハウジングされてなく、Siの表面丸出し状態であったので、手製の鉛シールドとビームパイプを取り付ける作業が毎日繰り返された。全5日間のうち、始めの4日間は次々とシールド強化され、最終日にはかなり満足できるバックグラウン

ドレベルに達した。試料に入射したビームサイズは $50 \times 50 \mu\text{m}^2$ 角であり、このぐらいになると市販の回折強度チェック用の標準試料ですら、試料の回転なしではデバイセラーリングはスポッテーターに見える。ESRFではビームの角度発散がより小さいためなおさらであった。高圧セルの $\pm 2^\circ$ 回転により、リングはよりスムーズに改善されたものの、まだ十分とはいえない。回転角を大きくとれるように高圧セルのデザインを改良することが必要になるであろう。

さて、気になるビーム強度は、実験に用いた試料が異なるため粗い見積りになるが、同波長 0.6888\AA と比較してPF・BL-6B(Bending magnet)の400~800倍、DL・SRS9.1(Wiggler)の100~200倍高輝度であったと計算される。すなわち、BL-6Bで半日かけて得られる粉末回折パターンと同質のものが、1,2分で済んでしまうのである。さらに将来は蓄積電流の増加と、Undulatorの最適化により、今より数倍、数十倍の高輝度化が実現されるであろう。夢のような光がすでに実用段階に入ったと言える。

実験データの出るスピードに人間がついてゆくのはもはや限界であろう。IP読み取り装置はID11に設置されているが、1日中10分おきに往復するのは徒歩ではかなりきつい。各ラインに数台の自転車が不可欠である。フロア内を自転車でリングに沿って1周すると約10分かかる。しかし風景はほとんど変わらない。床も壁もコンクリートのままである。リングの $\frac{1}{4}$ はフロア補強工事が完了している。 $\frac{1}{4}$ は 1m^2 ごとに1ヶ所穴をあけ、床下の空洞にコンクリートを流し込む作業が行なわれていた。残り $\frac{1}{2}$ もこの作業待ちであった。大型になるほど実に頭の痛い問題である。

次にSRSについてであるが、これは 2.0GeV のPFより2年程先に完成した第2世代リングで、Bending magnetが7本、WigglerとUndulatorがそれぞれ1本ずつ稼働中であり、現在新しいWigglerの建設が進んでいる。1993年11月にお

いては、最高電流値250mA、電子寿命18h ($I\tau = 4.5\text{h}$) 1日2回入射というのが平均的なリングの状況である。入射はこちらではrefillと呼ばれる。PFのように本当に足すという感じがするが、0mAに一度落とした後、行なわれる。これと、ブースターシンクロトロンによる予備加速が必要なこともあってか、1回の入射に約1時間半かかる。

ポート9.1WigglerにはThe University of Edinburghグループにより立ち上げられた、IPを検出器とする高圧粉末回折装置があり、常々利用させてもらっている。使用波長は0.44~0.69Åの範囲をSi111ダブルモノクロメータ(集光なし)で選ぶ。IPはやはりMolecular Dynamics社製である。このシステムは著者を含む日本の高圧力グループがダイヤモンドアンビル型高圧セルを用い実験のために開発しPFで使用していたものを、Richard Nelmes氏がSRSにも是非と移植したものである。

建てものの内部は極めて複雑な構造になっており、ビームパイプの下をくぐったり、階段でこえたりしながら移動する。また通り抜けできない部分も多い。このような狭い空間を有効利用するために、ハッチの上に回折計コントロール用のコンピュータや作業機が乗っている。リングがPFより小型なので、光源に近いステーションはこのように密集している。

ESRFとSRS共通に気になった事項を挙げてみると、まずはビームシャッターオープンの手順が複雑なことである。ハッチ内で作業が完了した後一度ハッチの外側に出、操作パネルのsearch startボタンを押す。再びハッチ内に1人で入り、中に残っている人がいないかどうかを確認してからsearch pointボタンを押す。このボタンがハッチの一番奥まった場所にある。大きいハッチだと2ヶ所あるそうだ。ESRFでは光学テーブルとダイレクトビームストッパーとして固定された鉛ブロックとの狭いすき間にもぐりこみ、体をくねら

せ、手に50cmの棒を持ち、棒の先でボタンを押した。何しろハッチ内を暗くしておかなければならない時はボタンを探すのがたいへんであった。そして外に出て同じ操作パネルにあるsearch completedボタンを押す。その後約15秒待つとインターロック完了である。次に各ステーションごとに設置されているコントロールルームにつながっている端末と専用のアプリケーションプログラムでシャッターオープンの操作を行い、やっとビームが出射されるのである。日本のユーザーならば、きっとこの手順がわずらわしく感じられるだろう。次の点としてモノクロメータ設置の場所である。ハッチ内に白色光が入り、内部で単色化するのが基本デザインであるようだ。単色光を使用する実験ではモノクロ周囲のシールドに気を配る必要がある。ユーザーにとってこれは余分な仕事になっている。そしてハッチの内部が狭く感じられた。ハッチ自体の大きさは外見からではそうではないのだが、内部にあまりにも多くの物がありすぎるからだと思う。ビーム強度モニター、上流スリット、ビーム位置モニター、シャッター等がハッチ内部に固定されている場合、狭くなるのみでなく精神的にも圧迫感がある。ESRF ID6の例だと、中で人がすれ違えないほど狭かった。つまり後から入った人の順に外に出なければならない。4人入るともう身動きとれない。

SRSを使用したことのある方ならば、ESRFのデザインの多くはSRSのコピーであることに気付くであろう。むしろヨーロッパではこれが当り前のスタイルとして考えられているのかもしれない。リングの性能と建物の大きさは第3世代をひしひしと感じさせるのだが、その他については第2世代のままであることが多く、感動がその分薄れてしまったのが残念である。ユーザーにとっては光源の性能以外の快適さも実験の出来映えにかかわると言っても大げさではあるまい。SPring-8ではこういった細かい点も大事に考慮する施設になることを楽しみにしたい。