

オルセーにて思ったこと

高エネルギー物理学研究所 伊藤 健二

Kenji ITO

Photon Factory, National Laboratory
for High Energy Physics

1988年10, 11月とパリ郊外のオルセーにあるLURE(放射光利用研究所)に滞在する機会を得ました。PFのシャットダウンを口実にSUPER-ACOでの実験を企てたのですが、結論を先に言えば割り当てられた3週間のマシンタイムで光が出たのが僅か数時間ということで、この企みは見事失敗に終わりました。私事で恐縮ですが、オルセーはポストドックの1979年9月からの2年半を過ごした思い出深い場所です。帰国後高エネルギー物理学研究所の放射光実験施設の建設に参加させて戴き、その後1986年12月から5カ月間再び訪れる機会を得てACOで実験を行うことができました。それはちょうどACOからSUPER-ACOへの過渡期で、滞在中SUPER-ACOの初めての入射と蓄積のお祝いのパーティーもありました。今回の目的はACOでは行えなかった実験を遂行することでした。実験と言うのは、水素分子の解離的光イオン化により生じるプロトンの運動エネルギー分布を測定することでした。残念ながらPFには20-40 eVで大強度光($\sim 10^{12}$ Photons/sec·A)が得られる実験ステーションはありません。このエネルギー領域での水素分子の光吸収断面積は通常の一原子分子に比べはるかに小さく、更にプロトン生成の断面積はその数パーセントということでこの実験では強い光が必要でした。

1986年の滞在中では、PFの柳下さんに教えて戴いた位置感応型検出器付静電型エネルギー分析器で測定を行いある程度の結果を得ることができました。しかし、使用したTGM(トロイダル・グレーティング分光器)が横分散であった為偏光度が低く、生成プロトンの角度分布を測定することまではできませんでした。今回、その分光器が縦分散に変更されSUPER-ACOへの移設も終了したということで、期待を持ってオルセーへ出かけたのでした。

SUPER-ACOは1987年3月17日に初めて陽電子蓄積に成功し、それから既に1年半経て居りある程度は利用できると思ったのが間違いだったようです。いつもは、共同利用者の方々の立場にたったことのない私としては、光を待つ身の辛さを久しぶりに感じると共に、当然のように放射光を供給しているPFの有難さをしみじみと感じた次第でした。

SUPER-ACOの仕様及び性能については、例えばSRI-88などで発表されていますのでここでは簡単に述べてみます。主なパラメータとしては、運転エネルギー 800 MeV, λ_c 18.6 Å, 挿入光源設置用直線部(2-3m)6カ所, リング周長 72m, RF周波数 100 MHz等が挙げられます。通常、陽電子 80mA程度が入射され、寿命数時間といっ

た所で、2×2もしくは24バンチモードで運転されていたようです。何分にも私の滞在中まともに稼働せず間話の話を参考に書いている為若干の誤りがあるかも知れません。SUPER-ACOには私の滞在時陽電子が蓄積されれば光を供給できるブランチが5本ありました。偏向電磁石に3台のTGM, 1台の二結晶分光器, そしてアンデューレーター・ラインに10mのTGMが設置されていました。これらの他に、直入射分光器2台, TGM1台, 二結晶分光器1台, 可視紫外域の白色ポート1本が建設或は調整中でした。白色ポートは生物グループの時間分解発光測定の為です。そのほかのビームラインは、原子分子、物性、表面の研究を狙いとして設置されているようです。もちろん他のラインの建設も予定されているようですが、特に挿入光源用のラインに力を入れていることに関しては洋の東西を問わないようです。

少し話題を変えて運転スケジュール、施設の運用等について書いてみたいと思います。年間スケジュールについては、未だ実績が無いため推定になりますが、約30週間でしょう。1週間の内で稼働するのは月曜日から金曜日で、月曜日はマシンスタディー、火曜日から金曜日が利用実験となっています。通常、朝9時から夜12時まで稼働するという事です。毎週月曜日2時から運転打ち合せが開かれその週の予定が決定されます。自由電子レーザーのグループは、毎週木曜日夜8時からそしてそのほかに毎月1日リングを占有し実験を行うことになっているそうです。そんな訳で、年間のユーザー実験のマシンタイムは1,800時間位と思われれます。

さて、共同利用申請の審査委員会は年1回、ACO及びSUPER-ACOに関する課題の採択率は90%以上ですが、実質的には、実験ステーションの担当者がマシンタイムの配分権を持っているようです。このあたりは、PFとよく似通っていると思われました。PFと異なっているのは、研究者はあくまで研究者であるということです。サポ

ーティングスタッフの豊富さ、又分業化等、PFは比べるすべもないでしょう。しかしながら、日本には日本のやり方があって当然で、PF流が悪いという結論に結びつけるのはあまりに早急すぎる気がします。只、PFが放射光利用実験のできる日本初の大がかりな共同研究施設で、スタッフの存在意義を含めて施設の運営方法の改善について議論する余地があることは明かでしょう。

SUPER-ACOの不調を理由にESRFを訪ねてみました。パリから約500km南の人口16万程度のグルノーブルの西北郊外、二つの川が合流する場所にESRFの建設工事は確かに始まっています。とはいっても、リング建設用地確保の為の高速道路移設工事中で、トンネル工事は1989年に始まるとのことでした。現有スタッフ約70名、1993年完成を目標にしているそうですが、特にリングを作る優秀な研究者が不足しているとのことでした。グルノーブルというアルプスの中の小さな都市での建設が、優秀な研究者を十分に集めることのできない原因だそうです。クリーム色のプレハブ2階建て1棟のオフィス、工事現場の数台のブルドーザー、取り除かれたばかりの灌木に降り注ぐ小雨が印象に残りました。

ここ数年間、毎年のように外国へ行く機会に恵まれているのですが、その都度思うのは、今更ながら、日本は極東、則ち欧米から遠いということです。物理的距離、或は情報の面でも遠いのです。特に基礎科学の分野について言えば、各国間での競争はおそらく時代錯誤なのであって、日本が欧米と同じ研究を行う必然性は極めて小さくなってきているでしょう。要はいかにして極東であるというギャップを埋め、どのように私たち独自の研究を進めて行くのかであります。PFの話を持ち出して恐縮ですが、PFで初めて光が出てからすでに7年になろうとしており、その蓄積リングの性能は海外の放射光施設に勝るとも劣らないものがあると思います。果してPFの運転開始以来これこそPFの仕事だと言える研究がどれほどある

でしょうか。リングは一流、しかし研究内容は？流ではさえない話です。PFは創設以来10周年を迎えました。私たちスタッフもさることながらユーザーの方々も、共同利用実験の形態を含めた施設運営の方法を考え直す時期にさしかかっているのではないのでしょうか。

まとまりのない滞在記になってしまいましたが、

このあたりで終わりにしたいと思います。今回の滞在は実験結果ほぼ零でしたが、オルセーの間のおかげで楽しい2カ月を過ごすことができました。PFの皆さんには色々ご迷惑をおかけすることになってしまいました。誌上をお借りしてお詫び致します。

◁ 海外情報 ▷

ヨーロッパの放射光施設とPF

高エネルギー物理学研究所 野村 昌治

Masaharu Nomura

Photon Factory, National Laboratory
for High Energy Physics

1988年3月より12月までPFを離れる機会を与えて戴いたのでフランスのLUREのDCIを用いていくつかの実験をした。また、この間、西ドイツのDESYのHASYLAB(リング名はDORIS)、イギリスのダズベリー研究所のSRS、ヨーロッパ連合のESRFを訪問した。これらの研究所の現状をEXAFSを中心に報告すると共に滞仏中に考えたこと等を思い付くままに書き記してみた。LUREのsuper-ACOについては伊藤さんが別に書かれているので省略した。

1. ハードウェア

これらの施設のハードウェアの諸元を表1に示す。これらのデータの多くはActivity Report等から採った物¹⁻⁵⁾であるがいくつかについては伝聞や二次的な情報によっている。この内DCIについては1986年から採用されているオペレーティング

ポイントでのデータ、SRSについては1986年秋から1987年夏にかけて行われた改造後のHBL(High Brightness Lattice)のデータである。「何故High Brilliance Latticeではないのか」と尋ねたら「多分自信が無かったんだろう」という答えしか返ってこなかった。このHBL化計画は1983年に出来ていたが、ユーザーの実験がある程度まとまる迄は延期されたとの事である⁶⁾。DORISについては放射光専用モードの状況、ESRFについてはRed Book⁵⁾に記述された計画値である。この表を見ても明らかのようにPFは現在あるリング中ではSRSと並んで最高級の性能を有している。特に挿入型デバイスを含めて考えると長い直線部を持たないSRSよりも高性能の施設と言っても言い過ぎでは無いだろう。

LUREはパリの中心から約30km、電車で40分程度の所にあるフランス唯一の稼働している放射光利