

イン, W: ウィグラービームライン, U: アンジュレータビームライン)

- ① XAFS (X線吸収分光), HX, B
- ② X線回折, HX, B
- ③ 微小結晶構造解析 (生物, タンパク質構造解析), HX, W
- ④ マイクロフォーカスビームライン, HX, B
- ⑤ 医療診断, HX, W
- ⑥ 顕微分析, ホログラフィー, SX, U
- ⑦ LIGA プロセス, SX, B

最終的には50本のビームライン建設を目指している。建設予定地は人口1500万人の世界最大の都市、上海の中心部から10 km 東にある浦東 (Pudong) 地区のハイテクゾーンである。この浦東地区というのは、世界の貿易・経済・金融センターを目指して1990年代から開発が始まったエリアで、現在では有名なテレビ塔や巨大ビルが林立している。ちょうど東京の臨海副都心のようなところである。この放射光施設の建設場所も、これまた極めて便利なロケーションと言える。現在は、中国科学院上海原子核研究所 (Shanghai Institute of Nuclear Research) 内に建設チームがある。計画初期は140人のチームであったが、第一期の R & D が終了したため、100人に減ったとのことである。建設費は第一期プロジェクトの7本のビームラインを含め約12億人民元 (日本円で約160億円) というまさに巨大な国家的プロジェクトである。しかしながら、中国政府の財政事情も厳しらしく、建設のゴーサインはまだ出ていない。建設予定地は現在さら地になっているとのことである。ただし計画では北京の中央政府からだけでなく

上海市からも建設予算が出ることになっているので (上海市の財政事情は比較的良いらしい) 2年後には建設が始まるであろうとのことであった。2004年の完成を目指しているそうだが、若干遅れることが予想される。

4) 雑感など

以上、中国の放射光施設の現状について報告した。全体を通して日中の用語の不統一と中国の漢字の簡略化には少々苦労した。しかし考えてみると、ひらがなやカタカナがないだけに、中国の方がわかりやすい標記をしている例が多い。高エネルギーを“高能”(低エネルギーは“低能”?!), リソグラフィーを“光刻”などというのはわかりやすいし、synchrotron radiationのことを“同步輻射”というのは直接的でうまい訳の気がする。既に普及してしまった言葉について今さら日中で用語の統一をするのは不可能だろうが、今後、新しい漢字の科学用語を作る場合、韓国、台湾も加えて、偉い先生方の委員会のようなもので事前に統一することはできないかと思う。また、中国の人名や知名については、本報告ではできるだけ中国読みのローマ字か英語名を併記したが、一般にはまだまだ普及していないようである (日本人の名前も、中国風に読まれることが多い)。できるだけ双方が相手の国の発音をすることが今後の協力・親善の第一歩であろう。

最後に招待していただいた中国科学院新疆物理研究所 (Xinjiang Institute of Physics) の濤 (Tao Jin) 教授、中国科学院金属研究所部長・王福会 (Fuhui Wang) 教授はじめ、案内していただいた多くの方々に感謝します。

〈海外情報〉

SOLEIL 計画

副島浩一 (新潟大学理学部*)

私は2000年9月から一年間、パリの南、Orsay市にあるパリ第11大学の原子イオン分光研究所 (LSAI) で研究する機会を得ました。原子の光二重電離過程の研究で世界をリードしてきたLSAI所長のA. Huetz博士と共にSuper-ACOで光二重電離過程の実験的研究をおこなうのが目的でした。その時おこなった研究についてはまた別の機会にお話したいと思います。今回はそれとはまったく関係のないフランスのSOLEIL計画に関する報告です。

SOLEIL計画があぶないという話は、私がフランス行きを画策していた頃にLUREのLablanquie博士やHuetz

博士などから聞いていました。その後フランスで研究ができることに決まり、浮れた私の頭からはすっかりSOLEILの文字は消えていました。ところが、渡仏後初めて参加したイベントがSOLEIL復活パーティだったのです。しかも、祝賀パーティで出されたシャンパンの味を今でも覚えているほどそのパーティは私にとって印象深いものでした。おいしい料理と、次から次へと出てくるよく冷えたシャンパン、喜び騒いでいる研究者達に囲まれ、時差げけも影響したのでしょうか、私の頭はいつしか高励起状態に遷移し“この感動を日本につたえるのは私の使命

* 新潟大学理学部 〒950-2181 新潟市五十嵐二の町8050
TEL: 025-262-6147 FAX: 025-263-3961 E-mail: soejima@sc.niigata-u.ac.jp



パーティの風景（撮影：LUREのLablanquie氏）中央の白い変な物体は、太陽をかたどったSOLEILのシンボルマーク

だ!!”と心の中で叫んでいました。それなのにあれから一年以上たってしまいました。あの興奮も薄れ、速報性もなくなってしまいましたが、“こんなことがあったのか”という程度に、コーヒーでも飲みながら読んでいただけると幸いです。

SOLEIL計画は10年以上前に発案され検討されてきたフランスのVUV-SX領域の第三世代放射光リング建設計画です。Super-ACOの競争力は、世界各地で第三世代放射光リングが立ち上がっている現在、年毎に低下していています。LUREを中心とする研究者は、ビームラインを再構築し、実験装置や研究対象を工夫することでどうにか競争力の維持をはかってきましたが、それも限界に近づいてきた感があります。実際、私のまわりでもイタリアのELLETTAで実験をおこなっている研究者が結構いましたし、アメリカのALSまで出かけている研究者もいました。ただ、私が所属していたHuetzグループの場合は、LSAIがSuper-ACOに専用のビームラインSU6を持っていましたので、マシンタイム連続3ヶ月！というPFなどでは考えられないタイムスケジュールが可能でした。そのため、暗い分は時間で取り返すことができ、結構いい仕事ことができました。しかし、これは特殊なケースですし、恵まれた条件で実験ができるHuetzグループも施設の老朽化の影響は常に受けていました。その一つが、ライナック起源と思われる大きなノイズです。LUREにはDCIと呼ばれるX線領域の光を供するリングとSuper-ACOの2つがあります。このDCIに入射する際にライナックから発せられたと思われるノイズがSuper-ACOで実験をしている我々を苦しめました。このように次世代の放射光リング建設の機運はすでに十分に熟していたのです。しかし、なにせ巨額な建設資金を必要とするため、SOLEIL計画の実行は政治的に翻弄され、すんなりとは進まなかったようです。詳しい政治的な駆け引きや経緯については知らないのですが、その最大の危機は、1999年の10月に当時の

科学担当大臣がSOLEIL計画の断念と、その代替案としてイギリスのDiamond計画への参加を表明した時であったようです。さらにそこからLURE解体というんでもない話まで出るようになり、この問題は、フランスの研究者のみならず世界各国の研究者に、将来の放射光利用研究に大きく影をおとす深刻な問題として受け止められました。この表明に対する研究者の反応はとても早く、LUREを中心とする研究者は、強く反発し、ただちに抗議行動が開始されました。その一つが、世界中の研究者からSOLEIL計画再開に対する賛同の署名を集める運動です。これをお読みの方の中にもLUREの研究者から署名を頼まれた方が大勢おられると思います。ちなみに、全世界の放射光ユーザーから集められた署名は現在、Super-ACOの入り口に何枚かのA4用紙に印刷され張られています。私が始めてSuper-ACOに入るときにHuetz博士が、“ここに君の名前があるよ”と教えてくれました。もう一つが、これは日本では考えられないことですが、ストライキです。LUREの研究者はCNRSかCEAに所属する国家公務員ですが、フランスでは国家公務員にもストライキ権が与えられているようです。彼らは共同利用施設であるSuper-ACOの運転を放棄して政府に対して抗議をおこなったわけです。フランス人のストライキ好きは有名？ですが、一年という短い滞在期間にもかかわらず何度もストライキを経験しました。そのため“greve”という単語をフランスに行つてすぐに覚えました。ちなみに、昔労働者が職を求めてセーヌ河岸の“place de Greve”にあつまったのが語源であると教えてもらいました。私も理由は異なりますがSuper-ACOのストライキを経験しました。前もって予告はされるのですが、それでもその時に一緒に実験をやっていたイギリス人の研究者は“Daresburyでは考えられない”とかなり怒っていました。このように一部の放射光利用研究者の怒りを買いつつもLUREを中心とするフランスの研究者が一丸となってSOLEILの復活を求めることで、2000年の9月にSOLEIL計画の復活が決定したわけです。結局、科学や研究の重要性をきちんと理解している大臣に交代となったことが復活の直接の理由だったようです。

SOLEILは現在Super-ACOがあるOrsayのそばSaclay地区に建設されることが決定しています。Saclayは原子核実験や原子力関係の研究所が多数ある地域で、CEAの本部もSaclayにあります。この地区はYvette川の浸食を受けていない台地で、まっ平な土地です。Orsayと違い、電車でのアクセスは悪く、RERの駅からバスに乗る必要があります。私が帰国する時には建設予定地の整地が終了していました。現在は建設が始まっており、総工費約3億ユーロ…現在のレートで340億円を費やし、2009年に完成予定です。第一期工事で全ビームライン24本のうちの10本が完成し、2006年から研究に供されます。その後2009年まで順次残りのビームラインの建設が完成し

ていく予定のようです。SOLEILの規模と性能ですが、これはSOLEILのホームページ“<http://www.soleil.u-psud.fr>”に詳しく書いてありますのでここでは簡単にまとめるだけにしておきます。もちろん現時点での計画案です、今後変更がある可能性もあります。SOLEILは周長が354 mの蓄積リングの内側に100 MeVのライナックとそれに続くブースターを備えています。稼動中のELLETRAやSLSよりもひと回り大きい、VUV-SX領域の放射光源リングとしては今のところ最大の規模となります。光源リングは電子エネルギー2.5 GeV (2.75 GeVまで可能)の低エミッタンスリングで、3 nradのエミッタンスと 10^{20} 程度の輝度(もちろんアンジュレータービームラインで)を目指して設計されています。利用可能な光のエネルギー範囲は数 eV~30 keVと広く、X線利用研究のかなりの波長範囲もカバーしています。そのため、SOLEILでは、可視光からX線領域の放射光を利用した広範な分野の基礎・応用研究が可能になり、また、すでに稼動しているX線領域の第3世代放射光リングESRFとの連携もうまくとっていけると考えられます。挿入光源は14本が設置可能で、そのうち第一期工事で6本の新しい挿入光源が建設される予定です。また、現在Super-ACOで使用されているビームラインのうち最近再構築された不等刻線間隔平面回折格子分光器を備えたアンジュレータービームラインSU8やドラゴン型分光器のSB7、可偏光ビームラインSU5など5本のビームラインがSOLEILに移され使用される予定です。Super-ACOには採光用の窓がたくさんあり、そのおかげでとても明るい雰囲気になっています(研究者がみな明るいという理由の方が強いと思われませんが)。SOLEILの完成予想図を見るとやはり窓があります。きっと、あの明るい雰囲気も継承されるでしょう。私が帰国するまでに決まっていたことはここまでで、SOLEILをどのように運営していくかその体制はまだ決定していませんでした。当然LUREの研究者は、LUREが核になって運営を進めていくことを希望していたわけですが、私がいた時点では彼らの思い通りにはなりそうにあ

りませんでした。Huetz博士から聞いたかぎりでは、Spring-8に似た組織形態になりそうです。私が何度か経験したSuper-ACOのストライキはこの運営体制に反対するためだったようです。

肝心のSOLEIL復活パーティの日の様子を書くのを忘れていました。その日は、快晴でとても気持ちのいい天気でした。9月にしては暑い日で半袖でもすごせる陽気でした。出勤する時や昼食を食べに行く時に、やけにお互いVサインを出しあっている人がいるなァー、なんで? と思っていたんですが、どうやら新聞などで発表内容をすでに知った研究者達であったようです。午前中にこれまでの経緯とその日に政府から発表された内容に関する説明会が開かれ、午後にLUREの駐車場に作られた特設会場でパーティが行われました。シャンパンの飲みすぎで早々に酔ってしまい、シャンパンの味以外はほとんど覚えていないのですが、自分たちの力でSOLEIL計画の復活を勝ち取ったという自信に満ち溢れた晴れ晴れとした顔の研究者が手を取り合って喜んでいるのが印象的でした。このパーティにはテレビ局の取材も来ていて、帰宅後に見たニュースに、イオンの光電離研究の大家であるWuilleumierがインタビューに答えているところが映っていました。これが何回もニュースで、しかも違うチャンネルで流れていたもので、その関心の高さにちょっとビックリしました。私がフランスで出会った研究者や技術者は、何事もあきらめずに明るく積極的に働いている人ばかりでした。彼らのエネルギーギッシュな姿を見ていると、一度中止に追いやられたSOLEIL計画の復活もそんなに難しくなかったのではないかと感じてしまいます。あまり深刻に物事を考えず、常に楽天的で楽しんで仕事をしている彼らを見るとフランスの放射光利用研究にまったく閉塞感を感じません。早くSOLEILで彼らとまた一緒に仕事をしたいものです。

最後に、なかなか原稿を書き上げない私を気長に待って下さった編集委員の皆様と事務局の須藤さんにお詫びと感謝の気持ちを記して拙文を終わりにしたいと思います。