

## ユーザーとスタッフの広場

### ELETTRA 実験記

NTT 物性科学基礎研 渡辺義夫

1998年3月のELETTRAビームタイム実験を手始めに、かれこれ5年もの間、毎年1回のペースで課題申請（課題申請自体は年2回ある）を行い、多いときで7日間（21シフト）のビームタイムをもらって実験している。98年、99年の実験は、当時BL 6.2 (Gas Phase)の分岐ラインBL6.2LLに設置されていた光電子顕微鏡SPELEEM (Spectroscopic PhotoEmission and Low-Energy Electron Microscope)を使って、化合物半導体基板上に成長したナノ結晶の結合状態と電子状態を調べた。この光電子顕微鏡装置はドイツのClausthal工科大学から3年間の期限付でELETTRAに移設して使用していたもので、当時、その装置の面倒を任されていたHeun博士からの打診もあり、課題申請を行って採択され、実験が実現した次第である。ビームタイム実験に先だって、イタリアまでの搬送に耐え得る、即ち、大気暴露によるサンプル表面の酸化防止のため、キャップ層を事前に検討して、実験的に検証しておく必要があった。そこで、当時PF BL-1Aに設置したNTTの光電子分光で急いで試料作製と検証を行い、何とかビームタイム実験までに間に合わせた。しかし、ELETTRAに行き分かったことだが、満足できるパイロメーターがなく超高真空中の加熱でキャップ層を取るという最初の段階からつまづいてしまった。仕方なく加熱中の真空度の変化とLEEDパターンの観察とで何とか条件を見出し、本実験に入ることができた。この98年と99年の計2回の実験では、Schmidt博士（現在、Bessy IIのSMART計画に従事）がポスドクとして本ビームラインに携わっていたことも幸いして、SPELEEM装置性能として詠っている空間分解能約20nmで内殻準位光電子分光と価電子帯スペクトルの観測に成功した。今振り返ってみると、出会いの大切さを痛感した次第である。と言うのも、Heun博士も元を質せば、当時、尾嶋グループリーダー（現東京大学大学院教授）の下、NTTのポスドクとして私共と一緒にPFで放射光実験に従事していた人物である。

以後、毎年8月末締切の課題申請に応募して、ナノ構造半導体結晶、カーボンナノチューブ、ナノ粒子を試料にして、走査型光電子顕微鏡(ESCA Microscopy)や新ビームラインBL1.2に設置した新型SPELEEM(Nanospectroscopy)を用いてビームタイム実験を行っている。また、これ以降の実験では私を含めた2名がNTTから出張して実験に従事し、24時間体制の2交代制で測定データを取得しており、この5年間でNTTから延べ8名がビームタイム実験に従事したことになる。

他のビームラインに関してはコメントできないが、ELETTRAの光電子顕微鏡に携わる研究スタッフは優秀で、しかもしっかりしたサポート体制ができています。この

体制は、3本の各種光電子顕微鏡を有する複数のビームラインを統括する Kiskinova 博士によって作り上げたものと推察される。我々ユーザーがサンプルを持ち込んで渡せば、光電子顕微鏡のアライメントまでを任せられることができる。また、事前に打ち合わせて材料を郵送しておけば、真空装置内での蒸着も可能である。これらのサポート体制は限られた時間でのビームタイム実験に於いて、非常に有効であり、かつ合理的である。

一方、ELETTRA で実験するようになって日本サイドで問題となる点を1つだけ取り上げたいと思う。現在、ELETTRA のビームタイム実験の出張費用は、外部研究費 (NTT 以外) を利用させてもらっている。ELETTRA への課題申請は8月末締切以外に2月末締切があるが、4月からの会計年度という日本の常識に縛られて2月末では次年度予算執行のゴーサインが出ていないために、どうしても8月末締切の課題申請に成らざるを得ない。しかも、ご存じの通り単年度決算という制約から翌年の3月末日までに執行すること、8月末締切の課題は翌年の1月から開始ということで、必然的に1月～3月という冬期にビームタイム実験を行わざるを得ない。昨年などは2月にビームタイム実験が割り当てられ、ある日、吹雪の中を ELETTRA に一番近い小さなホテルから真っ白になって歩いたところを気の毒に思ったのか見知らぬ人の車に拾われて ELETTRA まで連れて行ってもらった。ELETTRA の所在地は、港をもつトリエステ市内から約10キロ離れた高台で、2キロ先はスロベニア国境という所に位置しており、冬はかなり寒く、トリエステ市内に向かう道路が凍結すると聞いている。ELETTRA にゲストハウスがないのも問題だが、単年度決算というのは国際化が進む現在、これからいろいろな面で問題になると思われる。

ELETTRA に関しての一般的な知識はホームページを読めば、一目瞭然なので敢えて言う必要はないと思う。これまで何回か実験をさせてもらって振り返ってみると、ヨーロッパの通貨 euro が物語る通り、「ヨーロッパは一体」という印象を強くもったことである。ELETTRA はイタリアにありながら、イタリア人の常勤研究者がさほど多くないのに驚いたということで、主に欧州だが、いろいろな国籍の研究者が常勤として働いていたことである。日本からは藤井さんが元気に働いていた。今年は、はじめて10月にビームタイム実験が行えることで楽しみにしており、イタリア人の大声での議論 (彼らは決して大声だとは思っていない) を目の当たりにするのも、また楽しみの一つである。今年3月にビームタイム実験で行った際には、同じ敷地内への国立研究所 TASC (Advanced Technologies, Surfaces and Catalysis) の移転も既に終了していて、そのクリーンルームも使わせてもらった。建設中の研究棟もまだあり、今後益々 ELETTRA の研究が基礎科学分野・産業分野の進展に貢献していくものと思われる。

翻って日本の状況を見ると、ELETTRA や ALS に匹敵する第三世代 VUV-SX 高輝度放射光施設の建設は未だゴーサインが出されていない状況である。やはり、ここはユ

ーザーも声を大にして早期実現に向けてバックアップしていくことが必要であると痛感している。

## 防災訓練：「ユーザー参加型」で実施

安全担当主幹 小林正典 (KEK・PF)

当研究機構では、全国共同利用施設としての安全には常々注意を払い安全確保に努力してきています。機構の安全委員会では安全確保についての検討を深め、機構の安全規則などの見直しを行ってきました。ユーザー各人に安全に対する意識をより一層高く持ってもらうことが重要と考え、ユーザー参加の形で今年度も避難訓練を行うことになりました。

新しい避難訓練は、(1) 大規模災害発生時に、放射光実験中のユーザーが非常口を利用して安全に退避することができるか、(2) 避難の確認を如何にしてスムーズに行うか、(3) 行方不明者の搜索をどのようにするか、に重点をおきました。

10月10日(木)13時30分からの避難訓練では、大規模地震発生でビームダンプが起こったと想定し、電子加速器の運転は止めずにチャンネルクローズとしました。また、実験ホール天井の照明も落として薄暗くなった中で非常灯を頼りに非常口から避難する訓練としました。避難場所ではユーザー一人一人の安全確認を行いました。訓練は約20分で終了となり、チャンネルパーミットが行われた実験ホールでユーザー利用実験が再開されました。

実験責任者に求められることは、(1) 自分の実験班員全員の安全を確認し、(2) そのことを施設側の安全担当者に報告することです。実験者に求められることは、(1) お互いに安全確保しながら実験ホールから所定の避難場所に避難し、(2) 実験責任者に安全を報告することです。ユーザー各位、特に実験責任者の方々のご理解とご協力により無事避難訓練を行うことが出来ました。ご協力に感謝いたします。

より一層の訓練効果を上げるため今年のアンケートを参考にしながら、毎年ほぼ同じ形式で大規模災害に対する安全避難訓練を実行する事を考えています。今後ともよろしく願いいたします。

## 防災訓練の報告

防火・防災担当 小山 篤 (KEK・PF)

上記の小林主幹からの報告にもありますように、高エネ研では大規模地震により建物が崩壊するおそれが生じたことを想定した避難訓練が10月10日に行われました。放射光研究施設でも実験中のユーザーの方を非常口などから避難場所 (PFはPF駐車場脇広場、PF-ARはAR東側広場) に避難誘導し、安否の確認をする訓練を行いました。実験中のユーザーの方に避難をお願いしての訓練はこれで3回

目となります。また、今回の訓練では職員により組織されている自衛消防隊も機能しやすい形に再編し、消火班は地震による出火を想定し屋外消火栓から放水を行う、安全防護班は高圧ガス施設、非密封 RI 施設などに異常がないことを確認するなどの訓練も同時に行いました。今回の訓練では 58 名のユーザーの方に避難場所に避難していただくことが出来ました。訓練後、ユーザーの方からアンケートを提出していただきました。1 回目の訓練 (2000 年 2 月) でも同様のアンケートを行いました。比較すると、

近くの避難場所を知っていましたか？

知っていた 52% → 81%

職員の避難誘導は適切に行われていたと思いますか？

適切 59% → 83%

避難場所での安否の確認は適切に行われていましたか？

適切 78% → 100%

という数字にも見られるように毎年訓練を行っていることにより職員・ユーザーとも災害時の避難に慣れてきたことが伺えます。反面、放送が余りよく聞こえなかったなど更に改善していかなければならないことも明らかになりました。また、アンケートには実際の大地震時にはラックが倒れたり中 2 階から物が落ちてくるのではないかと御指摘もありました。今後はこれらのことにも対処していかなければならないと考えています。今回は貴重な実験時間を割いて訓練に参加していただきありがとうございました。

