

## ■会議報告

# 上海放射光施設のビームライン設計に関するワークショップ

張 小威 (高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所)

後藤俊治 (高輝度光科学研究センター)

上海放射光施設のビームライン設計に関するワークショップが8月24日～26日に SPring-8 において開催された。

今年の1月に上海放射光施設建設のゴーサインが出され、この建設協力の一環として、日本放射光学会と建設母体となる上海応用物理研究所が共催となってこのワークショップが企画された。ワークショップに至る経緯は一部松下会長により本誌の会告 (Vol. 17, No. 3, p171) にも紹介されているが、今年3月佐賀でおこなわれたアジアフォーラムの会場において松下会長と上海応用物理研究所所長の徐洪傑氏の会談に始まった。5月10日～12日には、松下会長と本報告者二人(張, 後藤)の三名で上海を訪問し、8月末ころ日本におけるワークショップ実施の再度の確認とおおまかな内容の打ち合わせをおこなった。その後、日本では PF と SPring-8 から数名ずつ実行委員が選ばれ、PF と SPring-8 の間で4回のTV会議による打ち合わせ、上海側との電子メールのやりとりなどを経てプログラムが確定し、ワークショップが実現した。

ワークショップへの参加者は50名ほどで、日本側の出席者は SPring-8 20名、ニュースバル3名、KEK-PF 13名などである。一方、上海側の参加者は12人であるが、この他オーストラリア放射光から3人、インドから1人の参加があり、上海～日本間だけでなくアジア・オセアニア地域への思わぬ展開を見せた。会場はあえて50名程度が定員の講堂を選び、講演者と聴衆が間近で議論できるようにしたが、目論見どおり活発な議論がおこなわれた。

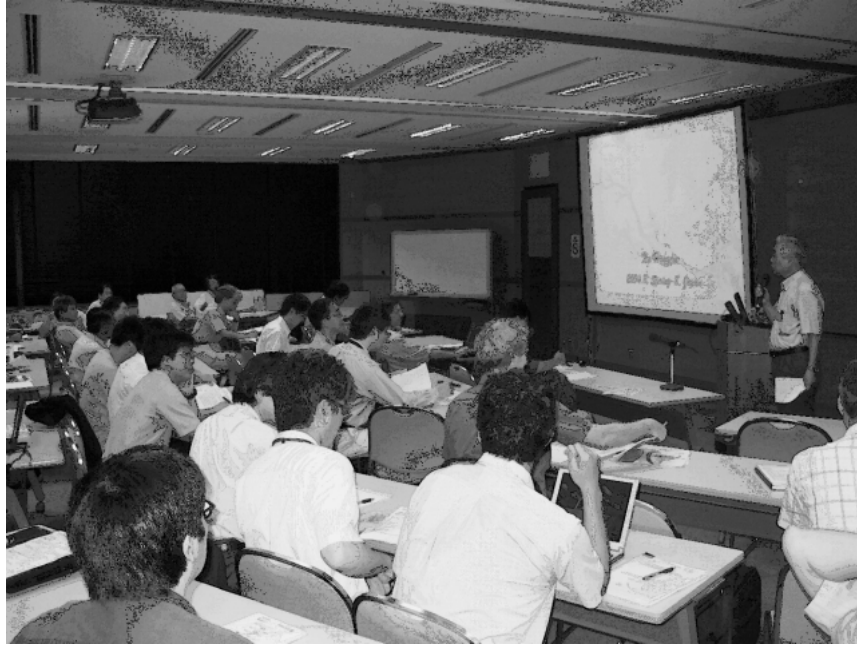
ワークショップ初日(8月24日)、松下会長の開会のあいさつに続いて、上海応用物理研究所所長の徐洪傑氏により上海放射光施設の概要が紹介された。上海光源の建設場所は浦東(プートン)国際空港のある張江ハイテク開発区にあり、空港から車で約30分程度の距離のところと予定されている。建設期間は52ヶ月で、今年の12月に起工式をおこなう予定である。建設費用は12億人民元(約14円/元)で、上海市政府、中国科学院、および中央政府が1/3ずつ負担することになっている。蓄積リングのパラメータは電子ビームエネルギー3.5 GeV、蓄積電流300 mA、エミッタンス3 nm•radで、分類上新第三世代の放射光源に属する。徐氏に続いてオーストラリア放射光顧問の J. Boldeman 氏がオーストラリアの放射光施設について、施工現場の写真を見せながら紹介した。オーストラリアンシンクロトロンは電子ビームエネルギー3 GeV、蓄積電流200 mA、エミッタンス7 nm•rad となっている。設備などは

すべて商業ルートで入手できるが(これはおそらく中国の建設の方法とは対照的であろう)、いかにコストを抑えることができるかに苦心している様子である。また、二次元 X 線検出器など実験ステーション機器のことに強く関心を持ち、加速器およびビームラインの技術的な問題はすでに解決されており、気持ちが早くも運転開始後の実験に向いている一面を覗かせていた。

コーヒープレークを挟んでキーテクノロジーのセッションに移った。まず SPring-8 の石川氏により“SR beamline construction: SPring-8 case”と題して SPring-8 における多くのビームラインの短期間の建設がいかに実施されたかの概要が述べられた。横軸に実効的マンパワー、縦軸に予算の二次元ダイアグラムで SPring-8 の場合と上海施設がおかれているであろう立場を対角線上に対比しながら、ビームラインを建設する上で必要な精神訓話が述べられた。また、建設には各要素技術の専門家の集まりだけではなく、これらすべてを横断的に見通し、つなぎ合わせることでできるプロジェクトマネージャ的な存在が重要であることが付け加えられた。

ひき続いて SPring-8 の北村氏をはじめとする日本側の講演者により、KEK-PF や SPring-8 などにおける放射光ビームラインの建設、挿入光源、基幹チャンネル、光学系、制御・インターロック、遮蔽など日本放射光ビームライン建設・運用の現状について報告がなされた。加えて上海側からは、基幹チャンネルおよび光位置モニタの二つの講演があった。

その次のセッションは本ワークショップの山場で、二日目の前半まで時間を割いて上海側により第一フェーズで建設する7本のビームラインの設計について発表され、一方日本側によりそれに対応する日本のビームラインについての総括がおこなわれ、そこで展開する研究についても紹介された。7本のビームラインの内訳は、Macromolecular crystallography, High resolution diffraction and scattering, XAFS, Hard x-ray micro-focus, X-ray imaging and medical application, Scanning transmission x-ray microscope, X-ray lithography and nano-fabrication である。このセッションを通じて、上海側が第一フェーズにおいて実行しようとしているサイエンスに対してビームラインの設計が妥当であるかなど、日本側のこれまでの20年以上におよぶ経験と実績にもとづいた議論が展開された。一例では3.5 GeV のリングで数十 keV の X 線を医学利用に使う



ためにマルチポールウィグラーの導入が検討されており、この結果分光結晶上では1.6 kWの極めて大きなパワーを受けることが紹介された。このため液体窒素冷却を検討しているようだが、SPring-8の場合、間接の液体窒素冷却では600 Wまでの実績しかなく、今後慎重な検討が必要であろうということになった。一概に電子ビームエネルギーがSPring-8の半分以下と低いからといって熱負荷問題はそれほど深刻ではないだろうという推測はあたらないことを感じさせられた。また、KEK-PF野村氏により22歳（可動から22年）となってまだまだ現役のXAFSビームラインの紹介があり、参加者一同が感心した一幕もあった。

二日目後半は参加者が、7つのビームラインとキーテクノロジーの8つのサブグループに分かれて、上海放射光施設の各ビームライン建設の具体的な問題について更に討論を積み重ねた。

三日目の午前、各サブグループミーティングから10分

ずつのまとめがおこなわれた。最後に徐洪傑氏により本ワークショップの総括がおこなわれ、上海放射光施設建設のコンピューターデモ映像でしめくくられた。更地の状態からまず基礎ができ、リングトンネルが立ち上がり、蓄積リングの建物が完成、さらに宿舎など周辺の建物ができ上がっていく様子が鳥瞰されるその出来栄に聴衆が感心の余韻を残しつつ、二日半のワークショップを終えた。

上海の人たちはこれまでも数回日本を訪れ、個別には放射光施設建設や利用に関する議論を重ねてきてはいるものの、今回のようにまとまったワークショップを通じて情報交換をおこなえたことは、上海および日本の両者にとって有意義であったといえるだろう。ただし、真の成否については、この10月に予定されている中国政府への要求が認められ、正式に建設がスタートし、また本ワークショップがその一助となっはじめて成功であったと言えるだろう。