

国際結晶学会サテライトミーティング — 「放射光の結晶学への応用」に出席して

張 小威 (高エネルギー物理学研究所)

国際結晶学会が北京で開かれた直後に表題のサテライトミーティングが開かれた。会議期間は8月31日から9月3日までで、そのプログラムは下記の通りである。

- 1) SR facilities and source
- 2) SR optics and novel technique
- 3) Materials, crystallography, new methods
- 4) High pressure and energy dispersive diffraction
- 5) Thin film, topography, etc.

これらの内容の設定は北京の放射光施設(BSRF)に設置されたステーションの研究分野に関連性があるように見えた。会場はBSRFのある北京高能物理学研究所の中にあり、市の中心である天安門広場の西約十数キロに位置し、地下鉄で行くとわずか20分しかかからない。同施設は北京市民の生活圏内にあって、生活上非常に便利なところであり、美味しいものを安く食べることができる。本会議に比べて人数がかなり少なめだが、それでも出席者は60人以上集まった。都合上筆者の専門に近い方面についてだけ報告する。

光源のセッションでは、まずBSRFの現状が報告された。BSRFは高エネルギーの τ -ファクトリーに寄生しており、放射光の利用は高エネルギー実験の運転の前後各2週間で、年間通して約2カ月程度の利用時間である。その制限のため放射光を用いた最先端の研究こそ期待できないが、放射光を最大限に利用して、activityをあげている印象を受けた。安藤正海氏は日本のトリスタンMRの放射光利用計画とその進行の状況について報告

した。大きいプロジェクトであるため、来年の末に放射光を出し、実験を行なうという同氏の話に出席者は半信半疑の様子だったが、参加者一同は第4世代放射光光源の世界をかいま見ることができたと思う。光学系の発表ではMichael Hart氏が分光器の冷却について氏の数年前のジェット冷却法から最近のダイヤモンド結晶の実験結果まで披露した。それによると寸法は小さいが、ほぼ完全なダイヤモンド結晶を手に入れることができ、アンジュレータのビームラインには使うことができると言う。室温でのダイヤモンドの熱伝導率はシリコンの1桁上であり、シリコンの直接水冷のところではダイヤモンドを用いると間接水冷で済む。私見では、ハードX線アンジュレータのところではプラグ角が小さいためダイヤのサイズが問題になるが、軟X線のところでは回折角が高いため、サイズが小さくても利用可能だろう。ARのX線アンジュレータビームラインに設置した新しい分光器の機構について筆者はポスターを出した。分光器に2枚の分光結晶の平行をモニターするためのレーザー光学系が設置され、コントローラーを介してkeV/minのスキャン速度でも常に2秒以内の結晶平行精度を保つことができる。展示にレーザー光学系をX線管球による分光器の動作と性能検査の結果のほか、分光器の動作のデモビデオも用意しておいた。そのためかなりの関心を集めた様子であった。

PFの坂部知平氏の巨大分子構造解析用の巨大和イゼンベルグカメラの開発に対して国内外の評価が高く、同氏の開発により放射光を利用したタン

パク質の構造解析には四軸回折計が不要だとさえ言われる。その業績のため、会議のプログラムには特別に坂部レクチャーを設けた。講演中スライドに映し出された最新の巨大和イゼンベルグカメラと巨大IP読み取り装置に聴衆は驚いていた。カメラ本体と関連設備の性能向上の弛まない努力は直接に同氏の実験ステーションの activity につながったと感銘した。

放射光資源の有効利用について、ESRFのトロイカ式蛋白構造解析のビームラインの建設は非常に参考になる報告であった。タンパク結晶の構造解析のビームラインの主流は今までは偏向磁石の放射光を集光して利用するものであった。次世代のステーションではもっと高度な実験を行なうために輝度の高いアンジュレータ光源を使うことが望まれる。アンジュレータ放射の特徴から光軸上しか光を利用できなく、そのままでは偏向磁石のように独立に運転できるいくつかのビームラインに分けることができない。一方、構造解析の実験の律速過程は露光時間ではなく、結晶の取り替え、IPの取り替えにあって、実験に使う波長は頻繁に変えない。したがって、従来の建設法では光源が強くなっても実験時間の短縮につながらない。そこで、ESRFではトロイカ方式で一本のアンジュレータビームラインに複数の実験装置を同時に利用できるようにした。薄い（吸収の少ない）分光結晶とつかって、欲しい波長の光を切り出し、次のステーションは上流分光結晶を透過した光を利用し、異なる波長をさらに取り出す。この方式だと光を利用する実験装置の比重が初めてビームラインより大きくなり、放射光の利用効率の向上につながる。このように次世代の光を利用

することにあたり、発想の転換を痛感した。

このサテライトミーティングにタイからは前物理学会長、チュラロンコン大学のサヤカニット教授を中心に8人の視察団が出席されていた。北京、PF、ポーハン、新竹の放射光施設を調査し、どのような放射光施設を建設するか決めるそうである。会議にルーマニアからも放射光施設の建設の希望の話が出ていたが経済事情の悪さを嘆いていた。会議を通じて、オーストラリアや東アジア諸国の放射光科学への情熱といったものを感じた。

筆者がこの文書を書いたとき、すでに2000年のオリンピックの開催地はシドニーに決まったのだが、北京に滞在した間、街中にオリンピックを誘致する宣伝が溢れていた。しかし、タクシーの運転手に聴くと、彼らの意見は必ずしも誘致を歓迎するものでもなかった。ただでさえ渋滞する道に交通制限があると商売があがってしまうという。東京の大渋滞を見れば、今の北京のはほど深刻な問題ではなく、やがて来る北京のモータリゼーションに対しては信号やレーン区分などの整備を進めれば現在の数倍の交通量は処理できるような気がする。市内から空港に向かう途中、高速道路の料金所の出口と空港との間を走ったのが、北京空港と市内を結ぶ高速道路が開通すれば、10分間で空港から北京城の東直門の跡地につくという。空港側の料金所はその造りが非常に立派で、中国の伝統建築風の“牌楼”の形をしている。市民はそれを“国門”または長城の山海関の“天下第一関”を模して“中国第一門”を称している。北京っ子の自慢できる名所がもう一箇所増えそうだ。