

# 研究会の報告／予定

## 第19回 PF シンポジウム報告

PF シンポジウム実行委員長 小林克己(KEK-PF)

2002年3月19、20日に第19回PFシンポジウムがKEK3号館セミナーホールおよび会議室で開催されました。今回のシンポジウムのプログラムの編成に当たっては、次のような点を考慮しました。

- 1) PFシンポジウムまでには報告書が出る予定であった放射光施設評価(いわゆる外部評価)の公表、およびそれに対する対応の報告・議論。
- 2) 直線部増強計画の進展状況の報告とそれに伴って予測されるビームラインの再構築とそのスケジュール案に関する議論。
- 3) PFの将来像を議論するのに必要となる、PFを取り巻く環境に関する理解をユーザーと共有すること。その要因としては、ハドロン計画の進展に伴ってつくばのキャンパスが電子加速器中心にシフトすること、2004年には機構全体が独立行政法人化することが挙げられます。また、極紫外・軟X線高輝度光源計画が実現した場合にはPFでのビームライン整備・研究計画に少なからぬ影響を与えるので、重要な問題と思われる。

これらに関するユーザーとの議論がPFシンポジウムで深められるように、1月初めに開かれた放射光学会年会・合同シンポジウムの期間中に開かれたPF懇談会の拡大運営委員会では最新の情報をユーザーの皆さんにお知らせ出来るように懇談会に依頼しました。またそれを受けて懇談会では、ユーザーへのアンケートを実施することになり、その結果がPFシンポジウムで報告されることになりました。

初日(19日)の午前中は施設報告が行われました。新設ビームライン等の例年の報告に加えてPFで充実されている構造生物学研究グループの現況について報告されました。また、高度化されたARリングの立ち上げ状況、北実験ホールにつくられた新しいビームラインおよび新しく建設された北西実験棟についても報告されました。

午後の外部評価のセッションでは評価委員会幹事の東大、太田教授によって、外部評価の報告が行われました。予定では3月上旬に最終報告がまとめ



松下副所長による施設報告



尾嶋氏(東大)による招待講演

られることになっていましたが、取りまとめ作業が遅れたためにPFシンポジウムの時点では中間報告ということになりました。その中で今後のPFが目指すべき方向として指摘されたポイントをいくつか以下に紹介します。

- a) 放射光を用いた物質科学・生命科学分野における新しい研究分野の開拓。
- b) 特化したビームラインの建設と周辺設備の整備。
- c) 「機器センター」的利用を可能とする汎用ビームラインの建設。
- d) 産学協同利用センターによる産業利用の促進。
- e) ホームページ等による広報活動の強化。
- f) 十分なビームタイムと滞在日数によるゆとりある測定環境。

これに対して松下施設長から全般的な対応について述べられた後、参加者からも活発な質問・意見が出されました。正式な最終報告が待たれます。

ブレイクの後、招待講演第一部として4名の方による講演が行われました。その内3名は、S型課題



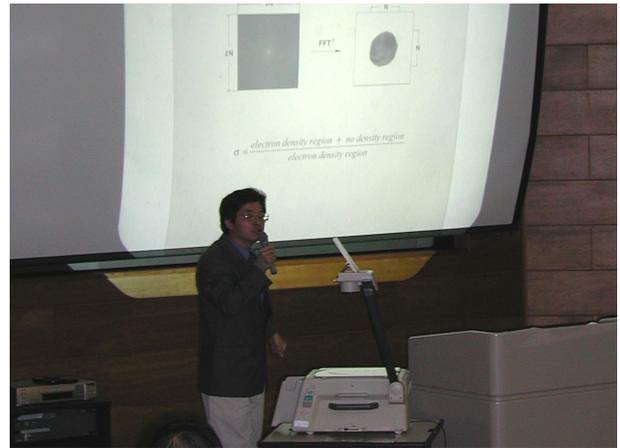
参加者で賑わうポスターセッション会場

の責任者をお願いしました。それに続いてポスターセッションが開かれ、S型課題11件、U型課題5件、光源系からの報告(将来計画を含む)6件、新ビームライン3件の計25件のポスターが発表されました。

第二日目の午前中は将来計画についてのセッションが開かれました。前半はすでに一部が進行しているPFリング直線部増強計画について最新の進行状況が報告されました。予算の目処がいつたという条件付きではありますが、計画の最終段階では2004年の3月から10月にかけて長期運転停止が必要であるとの報告がありました。ビームラインの再構築については、現時点で空いているビームラインが無いので、有効に使われていない、あるいは性能の低いステーションの閉鎖から始まる「玉突き」再構築プランの例が示されました。これに関連して、PF懇談会からのアンケートの中間まとめおよび原子分子ユーザーグループからの要望が紹介されました。

後半は将来の光源に関するセッションが開かれました。現在の最新の放射光光源、新しいStorage ring型光源、より先端的な光源としてのSASEおよびERLについての報告が行われました。多くのユーザーによる共同利用と先端的な光の利用をどのようにして両立させるかという点が重要であると感じられました。

午後はPF懇談会の総会に続いて、招待講演第二部が開かれました。講演者は、放射光研究施設の構造生物グループのリーダーである若槻氏と、StanfordのDr. Miaoの二人で、若槻氏はPFの構造生物グループで研究が進んでいる輸送たんぱく質の構造と機能について、Dr. Miaoは単分子(またはI分子)からのコヒーレントX線回折パターンから



Miao氏(SLAC, Stanford大)による招待講演



雨宮慶幸 PF懇談会会長による「PFの運営について」のセッション

散乱分子の立体構造を計算する方法について、講演を行いました。

最後はPF懇談会の雨宮会長の司会による「PFの運営について」のセッションが開かれました。ここでは木村所長から物質構造科学研究所の将来にかかわる要因、独立行政法人化、ハドロン計画後のつくばキャンパスでの物質構造科学研究所像、についての現状での分析が紹介されました。ユーザーの方にとってはあまり聞く機会の無い話であったと思います。また、松下施設長から、極紫外・軟X線高輝度光源計画が実現したときにはPFでのVUV・SX分野の研究のアクティビティはどうあるべきかという問題提起がありました。これらの問題はスタッフのみならずユーザーにとっても非常に重要な問題で、ユーザーとスタッフが同じ情報を基に一緒に議論できる機会を持つことが出来て、たいへん有意義であったと思います。惜しむらくは議論の時間が

充分とは言えなかった点ですが、平成 14 年度には将来計画に関する PF 研究会が開かれる予定ですので、議論はその研究会で継続していくものと期待しています。

今年の参加者は昨年よりも多い 131 名でした。PF シンポの前日(18日)に PF20 周年記念行事が行われたことが参加者のふえた理由の一つかもしれませんが、前回の PF シンポ実行委員会からの申し送りに応えることが出来たと考えています。

各セッションの詳しい内容については同封した「第 19 回 PF シンポジウム報告」をご覧ください。

最後になりましたが、シンポジウム開催に当たって協力して下さった外山さんをはじめ放射光施設秘書の皆さま、三菱電機サービス、学生アルバイトの皆さまに感謝いたします。

第 19 回 PF シンポジウム実行委員会:加藤龍一(PF) 北島義典(PF) 小林克己(PF) 芳賀開一(PF) 馬場祐治(原研) 藤岡 洋(東大) 松垣直宏(PF) 百生 敦(東大)(委員長、副委員長)

## PF研究会

### 「マイクロビーム細胞照射装置の開発に関するワークショップ」の報告

物質科学第二研究系 宇佐美德子

2002年3月7、8日の2日間にわたって、標記の研究会がKEK 4号館2階会議室で開催されました。

放射線の生物影響研究に関して重要なテーマのひとつに、低線量(率)放射線の生物効果-放射線リスク-があり、このテーマは社会的にも重要な問題として認識されています。ところが、細胞集団に低線量放射線を照射すると、低線量になればなるほど放射線量の細胞毎のばらつきが大きくなり、極端な場合には細胞集団のごく一部の細胞のみに放射線のトラックが通過し、大部分の細胞には全く照射されていないという状況になります。このような状況下では細胞を集団として解析する従来の方法では不十分で、個々の細胞(さらに核、あるいは細胞質といった細胞内構造)を認識し、決められた量の放射線を照射し、生物効果の発現を検出する新しい方法論が必要になります。このような研究はマイクロビーム細胞照射装置によって初めて可能になる

ものです。これまでに海外で建設された粒子マイクロビーム照射装置を用いた研究からは、バイスタンダー効果(照射された細胞の近傍にいて、照射されていない細胞にみられる効果)の存在が報告されています。この現象は低線量放射線の生物効果のメカニズム解明にとって非常に重要な鍵となるもので、国内でも放医研、原研高崎などで、粒子マイクロビーム照射装置の建設が急ピッチで進められています。

PFの放射線生物グループでは、通常的环境下は粒子線よりもガンマ線などの光子放射線(それによる二次電子)にさらされる機会の方が多いということに着目し、世界初である放射光X線マイクロビームによる細胞照射装置の開発に着手しています。この研究会は、この装置の開発にとって重要となる細胞認識、自動位置決め、照射量計測・制御などのシステムについて、粒子マイクロビーム照射装置の開発グループや利用研究者を交えた討論によってより完成度の高い照射装置を開発することを目指して企画されました。また、完成後に実施する具体的な研究テーマから要請される装置の仕様も装置開発にとって重要であることから、多くのポテンシャルユーザーにも参加を呼びかけ、研究の展望について議論する時間を多く設けました。その結果、60名という、予想をはるかに上回る大勢の参加があり、会は大盛況となりました。

1日目は、主として現在稼働中、あるいは建設・計画中のマイクロビーム照射装置についての講演を中心としたプログラムが組まれました。最初に放射線影響学会会長の丹羽太貫氏(京大)によるマイクロビームを用いた研究の展望についてお話をいただいた後、小林克己氏(PF) 林徹氏(林創研)によりPFでの放射光マイクロビーム装置の開発状況と計画について、小林泰彦氏(原研高崎)により原研の粒子マイクロビーム装置について、山口寛氏(放医研) 佐藤幸夫氏(放医研)により放医研の粒子マイクロビーム装置SPICEに関する現状と計画について、それぞれお話をいただきました。海外での先駆的なマイクロビーム装置を有する2つの研究所、米国のコロンビア大学と英国のグレイ研究所での装置のレビューを松本健一氏(東邦大)に、また、これらの研究所に留学経験のある鈴木雅雄氏(放医研)および宇佐美(PF)によりそれぞれの装置と実験についての話題提供がありました。また、安田仲宏氏(放医研)には、マイクロビーム装置に不可欠な顕微鏡による細胞認識に関する新しい技

術とその応用の可能性について、内海博司氏（京大原子炉）には、低線量放射線影響研究におけるマイクロビーム装置の重要性について、重要な提案をいただきました。この他にも何人かの方にお話をいただく予定でしたが、それぞれの講演に関して活発な討論が続き、予定の時間を大幅にオーバーしたため、この時点で懇親会の迎いのバスが到着してしまいました。そのため、やむなく残りのプログラムは2日目にまわすこととなりました。

2日目は、前日の午後に組まれていたプログラムの一部として、山口寛氏（放医研）による、粒子線とフォトンの照射によりプロードビームを用いて得られてきた生物応答から示唆されるメカニズム、および今後それを検証していくための提案をしていただきました。古沢佳也氏（放医研）には、放医研で試作された細胞照射ステージについて、また中村正信氏（京大理）には、京都大学で計画されているマイクロビーム装置についてのお話をさせていただきました。

その後、当初の2日目のプログラムとして、最初に前澤博氏（徳島大医）にこれまでのマイクロビーム研究のレビューを、続いてすでに生物実験の始まっている原研高崎での実験の状況について小林泰彦氏（原研高崎）にお話をいただきました。松本英樹氏（福井医大）にはバイスタンダー効果研究の現状について、檜枝光太郎氏・竹安明浩氏（立教大）には粒子線トラックを可視化する試みについて講演をいただきました。

最後に米井脩治氏（京大理）、稲波修氏（北大獣医）、高倉かほる氏（ICU）、伊藤敦氏（東海大工）、石井敬一郎氏（電中研）に、マイクロビーム装置によって可能になるサイエンスについて話題を提供していただきました。最後に総合討論の時間を用意しておりましたが、予定の時間を大幅に超えていたことと、各講演中にかなり突っ込んだ議論がなされていたため、ここで会をお開きとし、その後は、希望者の方にPFの見学をしていただきました。

今回の参加者の顔ぶれや講演や議論の内容から、今まで放射光を使用した経験のない研究者の多くの方が放射光マイクロビームに期待されていることが実感されました。マイクロビームによる研究は、単に集光系や細胞検出系などの装置技術の開発だけでなく、生物試料、生体応答検出系などの高度な生物系の技術も必須であり、広い分野の専門家の連係が今後も必要となってくると考えられます。また、実験のデザインや結果の解析には、個々の放射線ト

ラック、個々の細胞・生体分子の変化を追うといった、これまでのプロードビームを用いた研究とは異なった新しい方法論を取ることとなり、今後も検討や議論を重ねて行く必要があるでしょう。

最後になりましたが、本研究会に参加していただいた多くの方々に感謝いたします。本研究会の講演は近々KEKプロシーディングスとして出版される予定ですので、ご希望の方は、世話人の小林克己（KEK-PF）までお問い合わせ下さい。