

# 研究会等の報告／予定

## 第 27 回 PF シンポジウム開催のお知らせ

PF シンポジウム実行委員長 五十嵐教之 (KEK・PF)

3月9日(火)～10日(水)に開催されます第27回PFシンポジウムのプログラムが決まりましたのでお知らせ致します。今回はリボゾームの結晶構造解析の成果で2009年度ノーベル化学賞を受賞されたイスラエル Weizuman 研究所の Ada Yonath 教授, 放射光科学の権威である Herman Winick 氏 (SLAC) の特別講演も予定されておりますので, 皆様奮ってのご参加を宜しくお願い致します。上記の期間は PF, PF-AR のユーザー運転を停止することになっておりますので, ご理解の程お願い申し上げます。前日の3月8日(月)には, 半数近くのユーザーグループがミーティングを予定しています。

主催: 放射光科学研究施設, PF 懇談会

会期: 2010年3月9日(火)～10日(水)

場所: つくば国際会議場 (エポカルつくば)

茨城県つくば市竹園 2-20-3

参加申し込み方法:

ホームページ (<http://pfwww.kek.jp/pf-sympo/27/>) より参加申込フォームにてお申し込み下さい。

参加費: 500円 (PF 懇談会会員の方は無料です。)

懇親会: 3月9日(火) 19:00～21:00

つくば国際会議場 (エポカルつくば) 大会議室

会費: 4000円 (一般), 2000円 (学生)

プログラム:

【3月9日(火) (1日目)】

08:30- 受付開始 (中ホール 200 前)

09:00-10:30 施設報告 [座長: 五十嵐教之]

09:00-09:05 所長挨拶 (下村 理)

09:05-09:45 施設長報告 (若槻壮市)

09:45-09:55 共同利用の研究成果把握と審査への反映について (野村昌治)

09:55-10:05 質疑・討論

10:05-10:15 構造生物学研究センター報告 (加藤龍一)

10:15-10:25 構造物性研究センター報告 (村上洋一)

10:25-10:30 質疑・討論

10:30-10:45 休憩

10:45-11:50 PF/PF-AR 光源・加速器の開発状況と今後の整備計画 [座長: 小林幸則]

10:45-10:55 ISAC 光源分科会報告 (小林幸則)

10:55-11:10 PF と PF-AR のオペレーション (帯名 崇)

11:10-11:25 挿入光源 (土屋公央)

11:25-11:40 PF-AR におけるビーム寿命急落現象 (谷本育律)

11:40-11:50 質疑・討論

11:50-13:00 昼食

13:00-13:10 文部科学省量子放射線研究推進室長挨拶

13:10-13:40 高エネルギー加速器研究機構長を迎えて

13:40-14:00 特別講演

「題未定」

(Herman Winick 氏・SLAC)

14:00-15:00 特別講演

「題未定」

(Ada Yonath 氏・イスラエル Weizuman 研究所)

15:00-15:20 休憩

15:20-16:50 PF 将来光源の検討状況 (ERL, KEK-X)

[座長: 坂中章悟]

15:20-15:35 KEK フォトンサイエンス将来計画概要と ERL 計画の進捗状況 (河田 洋)

15:35-15:50 ERL 用超伝導空洞開発 (梅森健成)

15:50-16:05 ERL 用電子銃 (山本将博)

16:05-16:20 KEK-X 計画 (足立伸一)

16:20-16:35 KEK-X 計画光源側検討状況 (原田健太郎)

16:35-16:50 質疑・討論

16:50-17:50 ポスターセッション 1 (多目的ホール)

17:50-18:50 ポスターセッション 2 (多目的ホール)

19:00-21:00 懇親会

【3月10日(水) (2日目)】

09:00-10:00 招待講演

09:00-09:30 「黄砂の長距離輸送に伴う元素の化学変化と環境影響」高橋嘉夫 (広島大院理)

[座長: 仁谷浩明]

09:30-10:00 「環動高分子材料の構造・物性研究とその実用化」伊藤耕三 (東大院新領域創成科)

[座長: 篠原佑也 (東大)]

10:00-10:20 休憩

10:20-12:00 PF/PF-AR ビームライン・測定装置の開発状況 [座長: 野村昌治]

10:20-10:40 全体報告 (伊藤健二)

10:40-10:55 新BL-13A性能評価・今後の展開 (間瀬一彦)

10:55-11:10 ターゲットタンパク研究用ビームライン BL-1A (松垣直宏)

11:10-11:20 高圧実験用ビームラインの再編 PF-AR NE1A, NE7A (亀卦川卓美)

11:20-11:30 イメージング実験用ビームラインの再編 PF-AR NE7A, PF BL-14C (兵藤一行)

11:30-11:40 ビームライン制御の標準化計画 (小菅 隆)

11:40-11:50 蛋白質結晶構造解析ビームラインにおける自動測定 (山田悠介)

11:50-12:00 質疑・討論

12:00-13:10 昼食

13:10-14:40 招待講演

13:10-13:40 「新規抗インフルエンザウイルス薬の開発基盤となる RNA ポリメラーゼの構造解析」

朴 三用(横浜市大生命ナノシステム科学)  
[座長: 栗栖源嗣 (阪大)]

13:40-14:10 「軟X線 dispersive-NEXAFS 法で観る表面  
化学反応」 近藤 寛 (慶應大理工)  
[座長: 雨宮健太]

14:10-14:40 「高分解能スピン分解光電子分光で探る, 表  
面スピン電子状態」  
奥田太一 (広島大放射光センター)  
[座長: 小野寛太]

14:40-15:00 休憩

15:00-15:30 PF 懇談会総会

15:30-17:00 PF の運営についての意見交換

[座長: 三木邦夫・PF 懇談会会長・京大]

17:00 閉会

**第 27 回 PF シンポジウムに関するご意見ご要望の連絡先:**  
pf-sympo@pfqst.kek.jp

**第 27 回 PF シンポジウム実行委員 (50 音順・敬省略):**  
雨宮健太 (PF), ◎五十嵐教之 (PF), 奥田太一 (広島大放射光), 熊井玲児 (産総研), ○栗栖源嗣 (阪大), 篠原佑也 (東大), 仁谷浩明 (PF), 野澤俊介 (PF), 兵藤一行 (PF), 宮内洋司 (PF) (◎委員長, ○副委員長)

## 物構研シンポジウム '09 「放射光・中性子・ミュオンを用いた表面・ 界面科学の最前線」報告

物構研・構造物性研究センター 村上洋一

去る平成 21 年 11 月 17, 18 日に, つくば国際会議場で物構研シンポジウム '09 が開催されました。物構研では, 研究所の進む方向について多くの方々とサイエンスの議論を行うために, 年一回のペースでシンポジウムを開催しています。今年度は, 「放射光・中性子・ミュオンを用いた表面・界面科学」にテーマを絞り, 集中的な討論を行うことにしました。参加者は 137 名にも達し, 2 日間にわたって非常に活発な議論が行われました。その様子を簡単に報告させていただきます。

シンポジウムのはじめには下村物構研所長からご挨拶を頂いた後, サイエンスセッションに入りました。表面・界面科学は, 基礎科学として重要なだけでなく, 産業応用研究としても注目されています。初めのセッションは, その応用研究へ目を向けたものです。「スピントロニクス材料-次世代デバイス開発を目指して-」と題して, セッションリーダーの雨宮健太さん(物構研)の全体説明の後, 4 人の先生がたにご講演頂きました。藤森淳さん(東大)からは, 半導体スピントロニクスの中心的舞台であるワイドギャップ半導体へのドーピングに関して, XMCD による磁性・電子状態の解明についてお話頂きました。湯浅新



図 集合写真

治さん(産総研)からは, すでにハードディスクの磁気ヘッドとして応用されている多層構造薄膜の中の, エピタキシャル MgO 結晶のトンネル障壁などについてお話頂き, 放射光を利用した深さ分解 XMCD や XAS 測定の重要性についてご指摘頂きました。下村浩一郎さん(物構研)は, ミュオニウムを利用した半導体中の水素の状態を調べた研究や, 最近のレーザー照射  $\mu$ SR について興味深い実験をご紹介頂きました。黒田真司さん(筑波大)からは, 注目を集めている強磁性半導体における, 強磁性メカニズムについての議論を頂きました。このセッションは, 物構研のプロジェクト「量子ビーム基盤技術プログラム-軟X線の高速偏光制御による機能性材料の探求と創製-」の成果報告会も兼ねていました。

最近の薄膜や人工格子作成技術の飛躍的な進歩により, 高品質な試料の作成が可能となり, 2 次元的世界でのみ起こる興味深い現象を観測できるようになりました。次のセッションは, その典型的な例として「強相関薄膜-機能と構造-」と題して, 遷移金属酸化物の薄膜や人工格子の研究が議論されました。セッションリーダーの中尾裕則さん(物構研)によって, この分野のスコープが紹介された後, 試料作り・測定・理論についてそれぞれの専門家による講演が続きました。まず澤彰仁さん(産総研)は, 薄膜・人工格子結晶の質の向上による劇的な物性変化を紹介され, 試料づくりの現場において放射光X線による結晶評価が必要であることを強調されました。組頭広志さん(東大)からは, レーザー MBE を用いたその場観測光電子分光法についてご紹介いただき, バンド絶縁体界面での金属状態について, 精密な実験結果をもとに議論が行われました。引き続き, 岡本淳さん(物構研)からは, 回折手法とスペクトロスコピー手法の合わせ技である, 共鳴軟X線散乱について説明を頂き, その手法を用いた遷移金属酸化物の電荷不均化やそのドメイン構造について, 最近の実験結果を示して頂きました。このセッションの最後には, 理論的な立場から石原純夫さん(東北大)に, 人工超格子の本当の特徴は何かということについて, バンド絶縁体からのずれやドーピング効果以外のもの等々について本質的な

議論をして頂きました。

2日目には、「高圧物性と地球惑星科学」と題して、セッションリーダーの近藤忠さん（阪大理）は、構造研究からダイナミクス・電子状態研究へ発展していく高圧科学の1つの方向性を示されました。その後、高圧力を利用したユニークな4つの講演が続きました。まず、鍵裕之さん（東大）からは、強誘電水を例に、圧力に対する水素結合の変化についての研究を紹介して頂き、中性子回折実験への期待が述べられました。竹村謙一さん（物材機構）からは、静水圧性の重要性について、これまでのご自身の研究から実例を引きながらの楽しいお話を頂きました。特にZnにおける幻の転移のお話は印象深く、良い教訓を与えて頂きました。久保友明さん（九大）からは、地球・惑星のダイナミクスに関して、隕石中の結晶化カインेटイクスの研究など、宇宙規模での興味深いお話を頂きました。鈴木昭夫さん（東北大）からは、高圧力下でのX線イメージング法による密度測定の研究と共に、地震波伝搬に関連して、鉱物の配向性を調べる変形実験や粘性測定などについて、地球科学の話題を伺いました。このセッションは表面・界面科学とは直接的な関連はありませんでしたが、多くの方が興味を持たれ、各講演の後、議論が活発に行われました。

昼食を挟んで、今回初の企画であるポスターセッションが持たれました。ポスター数は69もあり、昼食を取りながらのサイエンスの議論も概ね好評でした。ただし、時間が限られていたことで、十分に議論が尽くせなかったポスターもあり、今後はそのあたりの工夫が必要であるとのご指摘も頂きました。その後、最後のセッションでは、「ソフトな界面の構造と物性－物質と生命をつなぐもの－」と題して、ソフトマターにおける表面・界面が議論されました。まず、セッションリーダーの瀬戸秀紀さん（物構研）は、ソフトマター（特に生物物質）の階層構造を示され、界面の重要性とこの分野の面白さを述べられました。高原淳さん（九大）は、ソフトインターフェースの構造と物性の例をいくつか示され、表面分子鎖の凝集構造と撥水機能や、ポリマーブラシの構造と膨潤特性など、構造と機能の密接な関係を強調されました。今井正幸さん（お茶大）に

は、脂質膜上でのナノドメインのダイナミクス研究をご紹介頂き、この分野では、拡散・相分離などを物理学的基盤に基づき「きっちりやる」ことが重要であることを教えて頂きました。田中求さん（ハイデルベルグ大）には、細胞間の相互作用に基づく「ぬれ」の問題や、バイオポリマーの物理的役割など、新しい学問分野となりつつある研究を紹介して頂きました。また、X線・中性子・シミュレーションを合わせて利用することの重要性をご指摘頂きました。最後に小林俊秀さん（理研）には、生体膜の構造とダイナミクスの研究に基づき、膜の物性を制御して行うとご研究を紹介して頂きました。日頃、硬い物質系の研究をしている私には、このセッションのご講演はどれも新鮮で、興味深く聞かせて頂きました。

2日間という短い間でしたが、本シンポジウムでは、放射光・中性子・ミュオンをプローブとした表面・界面科学の先端的研究について多くの議論を行うことができました。ここでは紙面の制限により、各セッションでの内容を具体的にはお伝えすることができませんでしたが、各講演の要旨及びスライドは下記のホームページに掲載されています。ご興味のある方はダウンロードして頂ければ、概要を見ることができます。

<http://imss-sympo.kek.jp/2009/program2009.html>

最後になりましたが、ご講演頂きました先生がた、また本シンポジウムにご参加いただきました皆様に厚く御礼を申し上げます。

## 「XFEL-Oに関するセミナー」報告

ERL 計画推進室長 河田 洋

ERLは高輝度電子銃と超伝導空洞をベースにした加速器であり、それらによって超高輝度、高繰り返し電子ビームにより、第3世代放射光源性能を大幅に超える光源を実現するものです。一方、その超高輝度、高繰り返し電子ビームを用いることによって、SASE-FELを遥かに超える共振器型XFEL (XFEL-O)の可能性がANLのKwang-Je Kim博士らによって2008年に提案されました(K.-J. Kim, Y. Shvyd'ko, S. Reiche, PRL 100, 244802 (2008).)。これを受けてERLプロジェクトにおいてもXFEL-Oを重要なターゲットと位置付けて検討を開始しています。特に前回のISACで「共振器型XFEL (XFEL-O)は5 GeV ERLにおいて重要な更なる可能性を与える。推進室は5 GeV ERLとXFEL-Oとの組み合わせに関して技術的な検討を行い、その結果を2月に予定しているISACの加速器分科会で報告せよ。」と言う指摘を受けていること、また7月に行ったERLサイエンスワークショップでも、「XFEL-OはERLのオプションと言う位置付けではなく、ターゲットにすべし」と言うことを受けております。

その検討の手始めとしてXFEL-Oの提案者であるKwang-Je Kim博士を先ずお招きし、XFEL-Oの原理と性

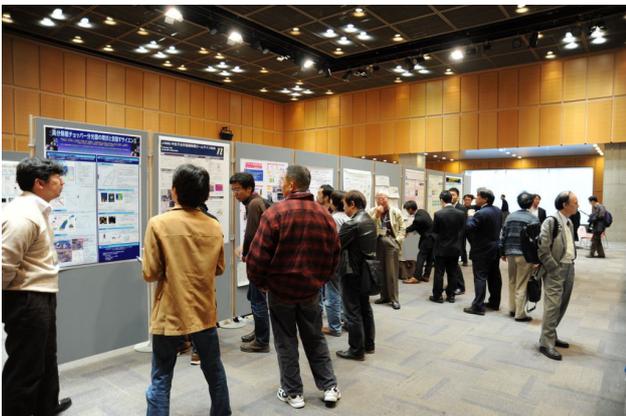


図 ポスターセッションの様子



図 セミナーの講演者、Dr. Kwang-Je Kim (左)、Dr. Nobuyuki Nishimori (右上)、Dr. Jun-ichiro Mizuki (右下)。

能そして今後の開発要素に関してセミナーを開催したいと思っておりましたところ、快くその要望をお引き受けくださいました。また同時に、velocity bunching という方式によって XFEL-O の運転の可能性に関するシミュレーション解析の結果を日本原子力研究開発機構の西森信行博士、そして XFEL-O の実現によって飛躍的な更なる発展が期待される X 線非弾性散乱の第一人者の日本原子力研究開発機構・量子ビーム研究開発部門・副部門長でおられる水木純一郎博士にも足を運んでいただき、XFEL-O が実現したときの夢を語っていただく機会を、昨年末の 12 月 21 日午後「XFEL-O に関するセミナー」として 4 号館セミナーホールで開催いたしました。プログラムは以下の通りです。

- 13:30-13:35 Welcome & Opening address  
O. Shimomura (IMSS)
- 13:35-14:35 「An X-ray Free Electron Laser Oscillator:  
Promises and Challenges」  
Dr. Kwang-Je Kim (ANL)
- 14:35-15:05 「A simulation of XFEL-O operating in a  
scheme of velocity bunching」  
Dr. Nobuyuki Nishimori (JAEA)
- 15:20-16:20 「The idea how to measure dynamical charge  
susceptibility combined with X-ray and  
Neutron inelastic scattering」  
Dr. Jun-ichiro Mizuki (JAEA)

下村所長によるオープニングから始まり、写真のようにそれぞれの貴重な講演を頂きました。講演は半日のセミナーにもかかわらず会場がいっぱいになるほど多くの方々に参加して頂き、その新しい光源の可能性への期待を膨らませました。御三方の発表ファイルは ERL のホームページに掲載しておりますのでご興味のある方はそちらを参照してください。(http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/topics/XFELseminar.html)

## 先端研究施設共用促進事業（産業戦略利用）講習会 「XAFS 講習会（入門実習編）」の報告

先端研究施設共用促進事業 新田 清文  
先端研究施設共用促進事業 西野 潤一  
先端研究施設共用促進事業 阿刀田伸史  
放射光科学第二研究系 仁谷 浩明  
放射光科学第二研究系 野村 昌治

2009 年 10 月 22,23 日に材料研究の有力な手段となっている X 線吸収微細構造 (XAFS: X-ray Absorption Fine Structure) 法の利用を考えておられる産業界の方々を主な対象として、講習会(入門実習編)が PF において開催されました。PF では現在、文部科学省の補助事業「先端研究施設共用促進事業」の一環として「フォトンファクトリーの産業利用」事業を進めており、PF の持つ放射光による材料評価、解析技術をエネルギー、環境、情報通信、創薬等の産業における企業の研究開発に活用していただくことを目指しています。本講習会はこの目的の達成のために放射光の魅力や威力を企業関係者に知って頂く必要から、講義による理論と実験の基礎に加え、測定実習による実践的な知識の習得に重点を置いて行われました。実際に自分で手を動かして測定の流れを身につけてもらうという意図から参加人数に制限をもうけさせていただきましたが、その分参加者とスタッフの距離が近く、密度の濃い講習会になったのではないかと思います。

講習会は PF の阿刀田からの本事業に関する説明の後、弘前大学の宮永崇史教授による「XAFS の基礎理論」と題した講演を行って頂きました(写真参照)。X 線と物質の相互作用に始まり、これまで手掛けてこられた応用例まで、XAFS 初心者にも分かりやすくまた興味深い講演であったと感じられました。続いて PF の仁谷より「XAFS 実験の基礎」と題して XAFS 測定の際に注意しなければならないことや、実際に PF のビームラインを使用して XAFS 測定をする際の操作の流れについて講義があり、その後ビームライン見学などを行って初日の講習は終了しました。



図 講義の様子

講習会二日目は参加者を3つのグループに分けて、BL-7C, BL-9A, BL-12Cの3つのビームラインを使用しての測定実習を行いました。午前中はビームラインの調整法や金属箔の透過法による測定を行い、午後にはより高度な蛍光 XAFS 測定と参加者持ち込みの試料の測定を行いました。試料の調製に対する参加者とのやりとりに苦慮した持ち込み試料ではありましたが、参加者から「測定のイメージができた」、「もう一度測定してみたいと感じた」などのお声を頂き、苦勞が報われた思いがありました。初心者には中々敷居が高い XAFS という手法ですが、このような講習会を重ねることで門戸を広げることができれば・・・と思っております。

尚、講義の内容については「フォトンファクトリーの産業利用のホームページ (<http://pfwww.kek.jp/innovationPF/index.html>) からご覧頂けます。

## 「放射光産業利用セミナー～SPring-8/ Photon Factory コラボレーション～」 の報告

放射光科学第二研究系 阿刀田伸史

2009年10月30日(金)、標記セミナーが開催されました。これは、文科省の補助事業「先端研究施設共用促進事業」の一環として実施している「フォトンファクトリーの産業利用」事業の実行グループが、高輝度光科学研究センター(JASRI/SPring-8)と共同で企画・実行したものです。SPring-8は、将来的に複数の放射光施設が連携してユーザーのニーズに応える産業利用ネットワークへと発展させることを視野に入れて、これまで名古屋大学小型シンクロトロン光研究センターや九州シンクロトロン光研究センターとの連携を図ってきました。今回我々はこの趣旨に賛同するとともに、知名度が必ずしも充分高いとは云えない「PFの産業利用」事業のPRも兼ねて積極的に参画することにしました。

30日午前中はPFの施設見学会を行いました。事前の参加申込は30名の定員をかなりオーバーする盛況で、結局当日の参加者は送迎バスの定員いっぱいの35名となりました。3組に分かれてPF実験ホールに入域し、XAFS、イメージング、およびタンパク質構造解析の実験ステーションを見学していただきました。午後に講演会が予定されていたことや実験ホール滞在時間の制限等のためスケジュールがタイトで慌ただしかったこと、「イントロダクトリーな説明がほしかった」との指摘があったこと等、今後に向けた反省点でした。

午後の講演会(つくば国際会議場中会議室201)には87名の参加者がありました。山川JASRI常務理事の開会挨拶の後、PFおよびSPring-8の施設紹介、PFおよびSPring-8の産業利用研究の結果紹介各4件および3件が講演されました。プログラムは以下のURLをご参照くださ

い。

[http://support.spring8.or.jp/event/pf\\_091030.html](http://support.spring8.or.jp/event/pf_091030.html)

また、講演資料は下記のURLからご覧いただけます。

[http://support.spring8.or.jp/Doc\\_speaking/Mt\\_091030.html](http://support.spring8.or.jp/Doc_speaking/Mt_091030.html)

各施設紹介の講演では、光源や測定技術等のハード面、および利用環境や利用制度等のソフト面に関する各々の特徴をまとめた比較表を用いて説明が行われました。放射光を利用しようとしているユーザーにとっては、ニーズに的確に応えてくれる施設を選択する上で有用な情報ではないかと思われます。また、講演で紹介された産業利用の分野は、自動車排ガス浄化触媒、衛生陶器、タンパク質、う蝕防止ガム等、多岐にわたっており、放射光技術が広範な産業技術分野に普及していることが窺われました。

講演会は下村所長の挨拶をもって閉会し、引き続き技術交流会に移りました。技術交流会にはセミナー参加者の半数以上が出席し、大野JASRI研究統括、若槻PF施設長の挨拶の後、熱心な意見交換と交流が続けられました。

以上、全体を通じ、SPring-8とPFが提供する最先端技術、その利用環境、具体的な産業利用における有用性等について理解を深めていただくことができたのではないかと思います。また、放射光の産業利用におけるSPring-8とPFの連携を一層強める契機とすることができました。

最後に、見学会でご案内・ご説明くださった方々、講演会・交流会でご挨拶・ご講演くださった方々、セミナー全体の準備・実行にご尽力くださった方々、皆様に深く感謝いたします。