

## 研究会等の報告／予定

### 第25回PFシンポジウムのお知らせ

PFシンポジウム実行委員長 東 善郎 (KEK・PF)

第25回PFシンポジウムは2008年3月18日(火)～19日(水)の2日間に国際交流センター内交流ラウンジで開催されることが決まりました。年度末の開催となりますが、PFのより良いあり方を議論していただくために、多くの方にシンポジウムに参加していただきたいと考えています。是非皆様の予定表に加えてくださるようお願いいたします。すでに実行委員会内で企画や招待講演に関する議論を始めておりますので、ご意見やご要望のある方は下記の実行委員まで至急ご連絡ください。なお最新情報は下記ホームページに掲載いたしますのでご参照下さい。

**開催時期:** 2008年3月18日(火)～19日(水)

**開催場所:** 高エネルギー加速器研究機構 (KEK)  
国際交流センター 交流ラウンジ1, 2

**PFシンポジウムHP:** <http://pfwww.kek.jp/pf-sympo/>

#### 第25回PFシンポジウム実行委員 (五十音順・敬称略):

安達弘通 (PF), ◎東 善郎 (PF), 井田 隆 (名工大), 宇佐美徳子 (PF), 川崎政人 (PF), ○組頭広志 (東大), 小出常晴 (PF), 杉山 弘 (PF), 土屋公央 (PF), 手塚泰久 (弘前大), 沼子千弥 (徳島大)  
(◎委員長, ○副委員長)

#### PFシンポジウムに関するご意見ご要望の連絡先:

東 善郎 (yoshiro.azuma@kek.jp)

### PF研究会「X線位相利用計測の将来展望」のお知らせ

東京大学大学院新領域創成科学研究科 百生 敦  
放射光科学第二研究系 平野馨一

標記の研究会を下記のとおり開催いたしますので、ご案内申し上げます。

**開催日:** 平成20年1月17日(木), 18日(金)

**場所:** 高エネルギー加速器研究機構,  
4号館セミナーホール

**趣旨:** X線の位相利用, あるいは, コヒーレンス利用は, 放射光源の発展に伴って, さらなる広がり期待される主要な研究対象であり, 様々な分野でのサイエンス・テクノロジーへの寄与は計り知れません。PF懇談会の位

相計測グループが中心となり, 平成14年秋および平成17年春にはこの分野に焦点を絞った研究会を開催し, それまでには無かった角度からの有意義な議論を行いました (KEK-Proceedings 2002-22, 2005-6)。その後も多くの成果が報告され, 次世代光源計画の動きも相俟って, 研究の裾野は今後も確実に広がってゆくものと期待されます。同時に当該分野の計測技術を活用した応用研究も実施される段階に入っています。本研究会では, 最新の情報交換と, 将来に向けた活発な議論の場を提供します。

連絡先: 百生 敦 (東大, 新領域)

E-mail: momose@exp.t.u-tokyo.ac.jp

平野馨一 (物構研)

E-mail: keiichi.hirano@kek.jp

その他: 参加方法やプログラムなどの詳細は逐次下記ホームページに掲載いたします。

<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/phase3.html>

### PF研究会「マイクロビーム細胞照射装置を用いた放射線に対する細胞応答に関するワークショップ」の報告

放射光科学第一研究系 小林克己

宇佐美徳子

前田宗利

2007年8月27～28日の2日間にわたり, 標記の研究会が高エネルギー加速器研究機構4号館2階輪講室において開催されました。本研究会は, 2004年12月に開催された「マイクロビーム細胞照射装置を用いた低線量放射線影響に関するワークショップ」に引き続き, マイクロビームの放射線生物への応用に関する第3回目の研究会であり, PFにて稼働中の放射光X線マイクロビーム細胞照射装置を利用した研究成果をはじめとする多くの発表・議論が行われました。

最近の研究から, 放射線に暴露された細胞のみならず, その周辺に存在する放射線に暴露されていない細胞 (バイスタンダー細胞) にも放射線の影響が現れることがわかりました (バイスタンダー効果)。このような現象のメカニズムを解明するためには, 個別に認識された単独細胞についての放射線応答の研究が必要不可欠です。マイクロビーム照射装置を用いることで照射された単独細胞内での応答と周辺の非照射細胞の応答を個別に追跡することが可能となります。現在国内では, PFの放射光X線マイクロビーム細胞照射装置以外に, 日本原子力研究開発機構・高崎量子応用研究所と放射線医学総合研究所の粒子線マイクロビーム照射装置, 電力中央研究所, 大阪大学, および長崎大学のX線マイクロビーム照射装置が稼働中, あるいは間もなく稼働する見込みです。このほかにも, 若狭湾エネルギー研究センターや, 京都大学などでも装置が開発されつつ



研究会での様子

あります。本研究会は、これらの各研究施設においてマイクロビームを用いた放射線の生物影響研究を行う研究者がそれぞれのデータを持ち寄り、研究に関する討論を行うと共に、マイクロビーム実験に共通するノウハウ等の情報交換を行う目的で企画されました。研究会には、上記各研究機関以外からも多くの参加者があり、活発な討論が展開されました。

1日目の第1,2部「利用可能装置の現状1,2」では、国内のマイクロビーム施設の現状について、各施設の代表者に講演いただきました。小林泰彦氏（原子力機構）からは、「TIARA 集束マイクロビームの現状」について、今関等氏と小西輝明氏（放医研）からは「放医研 SPICE の現状」について、中村正信氏（和歌山医大）からは「京都大学のマイクロビーム装置」について、安田啓介氏（若狭湾エネルギーセンター）からは「若狭湾エネルギーセンターのマイクロビームライン」について、小林（KEK-PF）より「PFの装置の現状および改良計画」について、山内基弘氏と鈴木啓司氏（長崎大学）からは「長崎大学の装置の現状」について、富田雅典氏（電中研）からは「電中研のマイクロビーム照射装置」について、竹中久貴氏（NTT-AT）からは「X線マイクロビーム利用装置とX線素子」について、口丸高弘氏（大阪大学）からは「卓上型X線マイクロビーム照射装置を用いた神経細胞照射実験」について、それぞれ講演いただきました。現在稼働中の装置の改良点や、開発中の装置の現状、稼働へ向けた作業についての詳細など、日本のマイクロビームを用いた生物研究のポテンシャルの高さを感じさせる内容でした。第3部の「研究計画」では、岩井良夫氏（理研）から、細胞内へ挿入可能なキャピラリーを用いた新しい照射手法を中心に、「先細型蓋付きガラスキャピラリーを用いた細胞内微小領域へのエネルギー付与」について、月本光俊氏よりPFのX線マイクロビームを用いた実験計画として、「放射線誘発性細胞間情報伝達における活性酸素種およびヌクレオチドの関与」についてそれぞれお話しいただきました。また、渡辺正巳氏（京大原子炉）からは、「非標的影響が放射線発がんの主起源」と題したご講演を頂き、照射によって生ずる長寿命の有機

ラジカルの影響について紹介していただきました。その後の懇親会では、参加者間の意見交換が盛んに行われ、たいへんに盛況でした。

2日目は、マイクロビームを利用した実験の成果と今後の展望についての議論が行われました。第4部の「照射効果」では、まず、宇佐美（KEK-PF）が「マイクロビーム照射された細胞核内のDNA修復関連タンパク質の可視化」について講演し、田口光正氏（原子力機構）から「シングルイオン細胞照射効果の化学的アプローチ」について、山内氏と鈴木氏から「マイクロビーム局所細胞照射による放射線生物影響の解析」について、古澤佳也氏（放医研）から「Spring-8でのスリットビーム照射実験」についてご講演いただきました。引き続き、第5部の「バイスタンダー効果」では、前田（KEK-PF）が「サイズの異なるマイクロビーム照射によるバイスタンダー死の誘発」について報告した後、鈴木雅雄氏（放医研）より、「マイクロビーム照射によるヒト正常細胞の生物効果のバイスタンダー効果に対するX線と炭素イオンの違い」について、松本英樹氏（福井大学）より「バイスタンダー効果と放射線適応応答におけるNOラジカルの役割」について、菓子野元郎氏（京大原子炉）より「バイスタンダー効果におけるDNA二重鎖切断修復機構の関与」について、伊藤敦氏（東海大学）より「ギャップジャンクション経由のバイスタンダー効果におけるバイスタンダー因子の移動時間の推定」について、お話しいただきました。それぞれの成果に関する活発な論議が行われ、バイスタンダー効果研究におけるマイクロビームの有用性が際立つセッションとなりました。また、プログラムでは予定されておりませんでした。富田氏から、PFのマイクロビームを用いた研究の成果についてご紹介いただきました。第6部の「今後の展望」では、横田雄一郎氏（原子力機構）より「高等植物における放射線影響研究と今後の展望」について、谷田貝文夫氏（理研）より「自然突然変異誘発がバイスタンダー効果で抑制される可能性」についてお話しいただきました。また、日本放射線影響学会会長の西武雄氏（奈良医大）からは、マイクロビームを用いた生物研究への期待もあrawな「DNA損傷とその修復 - その舞台を照らすマイクロビーム」と題したご講演を頂きました。更に、丹羽大貫氏（放医研）からも、マイクロビームの重要性と将来の展望についてお話を頂きました。第7部「海外情報および来年の国際ワークショップへ向けて」では、舟山知夫（原子力機構）より「コロンビア大、GSIのマイクロビームの現状」について、国内外のマイクロビーム装置の現状と合わせてご講演いただきました。最後に、来年度、日本で開催されるマイクロビームを用いた生物研究の国際ワークショップに向けて、ホストとなる放医研の今関氏より準備状況等についてご報告いただきました。

多くの装置が開発中であった前回と異なり、今回の研究会では完成した装置を利用した研究の成果について多数のご講演がありました。バイスタンダー効果研究におけるマイクロビーム照射装置の有用性は明らかであり、そのメカ

ニズムの解明において必要不可欠なツールであると考えられます。また、新たにマイクロビームを実験系に取り入れることを検討中の方々も参加されており、マイクロビームを用いた放射線生物影響研究の益々の発展を期待させる研究会でした。研究会の終了後、PFの放射光X線マイクロビーム細胞照射装置の見学会が行われ、特に開発中のエネルギー可変の水平マイクロビーム細胞照射装置について参加者から多くのご質問、ご意見をいただきました。

猛暑の中、本研究会にご参加・ご協力いただいた多くの方々へ感謝いたします。尚、本研究会の講演内容につきましては近々 KEK プロシーディングスとして出版される予定です。また、マイクロビームを用いた生物影響研究の情報交換を目的としたマイクロビーム生物研究連絡会では、メーリングリストを用意しています。関心のある方は是非参加していただきたいと思っております（連絡先：原子力機構・高崎，小林泰彦氏，kobayashi.yasuhiko@jaea.go.jp）。

最後になりましたが、研究会の準備や受付をしていただいた放射光科学研究施設の秘書の皆様に感謝します。

## 第 10 回 XAFS 討論会を終えて

北海道大学触媒化学研究センター 朝倉清高

2007年7月25日ー27日 札幌市 JST イノベーションプラザで、日本 XAFS 研究会主催、北海道大学触媒化学研究センター共催、札幌プラザ後援の XAFS 討論会が開催されました。7月の北海道は季節としては最高です。航空料金は高いにもかかわらず、80人の参加者を得ました。札幌は、今年は曇りがちの天気でしたが、その3日間は幸いにも天候に恵まれ、暑いぐらいでした。

今回は第10回という節目であります。XAFS 討論会は1998年に、当時関西 XAFS 研究会・東日本 XAFS 勉強会と二つあった XAFS の会合を一つにして、東京で開催されたのを皮切りに、大阪、名古屋、つくば、広島、千葉、京都、仙台、福岡と各地で開催されてきました。その意味



稲田氏の招待講演の様子



懇親会での学生賞授与式。野村昌治会長より山添誠司君（京都大学）に学生奨励賞が授与されています。

でも今回は10回目を迎え、さらに次の10年を考える時とします。

会は、25日の朝10時から始まりました。

講演としては、北海道大学の魚崎浩平先生の単結晶電極表面でおこる電気化学反応に関して、分光法、顕微法を組み合わせ、原子レベルで解明していく研究例紹介、XAFSのみならず、放射光を用いたX線回折法とSTM、AFM等の探針顕微鏡とを駆使して、電極表面の原子レベル理解とその構造を原子レベルで制御するという話がとても興味深かったです。放射光X線がXAFSや表面回折を通して、燃料電池や電極上の新表面物質創成の現場で活躍している様子がよくわかりました。

2日目には、物質構造研究所の稲田康宏先生に、時間分解XAFSの現状とその応用についての講演をいただきました。その中で、動的变化を速度論、構造論的におさえることの重要性と反応中間体をいかにして捉えるかというお話が印象的でした。また、2結晶分光器を用いた新しい分散型XAFSや放射光1パルスによる時分割XAFSなどにも触れられました。10年前は、国内で時分割測定、特にDXAFS、QXAFSを行えるところはなかったことを考えると隔世の感です。この10年間の装置開発とともに、ガスを利用した化学反応を安全に行える設備の導入が大きいです。PFとSPring-8の努力のおかげであります。これと共にXAFSコミュニティが10年前に要望し、協力したことによって達成できたものと思います。

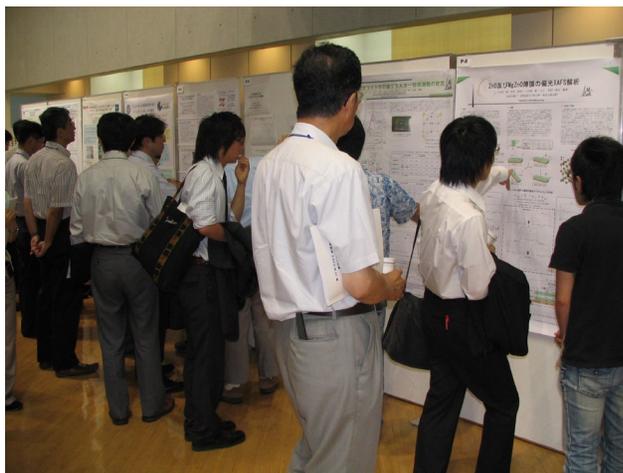
2日目の午後には、企業におけるXAFS利用、放射光利用の現場の立場から、ソニーの宮嶋孝夫先生に青色レーザーの開発とXAFS、マイクロXRDの話をしていただきました。SPring-8の産業利用ビームラインで、企業研究者がどのようにして放射光を用いて、難問を解決しているのかわかりやすく解説していただきました。企業の放射光利用も10年前からのXAFSコミュニティが問題として取り上げた懸案であったと思います。こちらについては、専用ビームラインを立ち上げるなどSPring-8のご努力が大きかったと思います。

触媒解析において、XAFS は欠かすことのできない手法になっています。北海道大学は、日本における触媒科学の基礎を作った堀内寿朗先生が創立した触媒化学研究センターがあり、そういった意味で、北海道大学触媒化学研究センターに、今回の共催になっていただきました。その関連か、触媒関連の発表が多かったように思います。特に燃料電池やファインケミカルの合成触媒の解析、脱硫・脱硝などの新しい環境触媒の解析、光触媒など興味深い話題が多かったです。先にも述べたように、時分割をこれに組み合わせ、in-situ 測定がふつうに行われているのを見るとこの10年の進展に目を見張りました。

今年は、京都大学大学院工学研究科山添誠司君 (2M25) に学生奨励賞が授与されました。山添君は、“W  $L_{1,3}$ ,  $L_{2,3}$ -edge XANES 解析による担持タングステン種の構造解明”という題目で、W の  $L_{1,3}$  の XANES が対称性や配位数により、系統的に変化することを世界で初めて見出し、その関係から従来の EXAFS で決定が難しかった W 触媒周辺の局所構造を簡便に決定できる画期的な手法を提案しました。これが高く評価されました。若い研究者が次々と育っていくことには大きな期待がもてます。

1日目の晩には SPring-8, PF の2施設共同で、ユーザーグループと施設との evening session が催されました。ここでは、施設報告、ユーザーグループ報告がなされ、いかに XAFS コミュニティーそして放射光コミュニティが生き残るかということが真剣に議論されました。放射光の社会貢献を進め、社会に認知されることが、今後の発展に重要であるという一致した認識ができたと思います。さらに、広島大学の圓山先生は、大学の使命として、XAFS コミュニティーや放射光コミュニティで活躍していく若くて有能な人材を育て、世の中に供給することという教育の重要性も強調されました。1時間半という短い時間でしたが、有意義なひとときを過ごせました。

最初にも述べましたが、今回第10回です。XAFS のこの10年の進歩は著しいものがあります。次の10年はどうなっているでしょう。おそらく FEL や ERL といった放射光の次のステップアップがあり、XAFS もより短い時間で、



ポスターセッションの様子

より小さく、より詳細にという次のステップアップがあるでしょう。この10年を見ていて、個人の活躍は確かに大きな進歩につながっています。一方で、コミュニティーに支持されることで、その進歩は加速度的に進展しているように思います。こうしたことから、XAFS 研究会や XAFS 討論会はますます重要性を増していく物と思います。

最後に今回の開催に当たり、以下の実行委員のメンバーにお世話になりました。

会場の整備、学会の諸々の準備をしていただいた宇尾基弘先生 (北海道大学大学院歯学研究科)、会場でのマイク、PC のお世話をしていただいた神谷裕一先生 (北海道大学地球環境科学研究所)、懇親会の世話をいただいた原賢二先生 (北海道大学理学研究院)、留学の間際に忙しい中手伝ってくれた高草木達先生 (北海道大学理学研究院)、そして触媒化学研究センターにあって、一緒にやってくれた田旺帝准教授 (副委員長、北海道大学触媒化学研究センター)、細かい雑用をお願いした鈴木秀士助教 (北海道大学触媒化学研究センター)、受付だけでなく、事務的なこと一切をお願いした秘書の中川賀土美さんにはこの場を借りて感謝いたします。

今回は SPring-8 の宇留賀朋也先生のお世話で、2008年8月にイーグレ姫路でやることになっています。また、多くの方とお会いして、XAFS や放射光の将来を語り明かすことを楽しみにしております。

## 「埋もれた界面のX線・中性子解析に関するワークショップ2007」報告

物質・材料研究機構 桜井健次

2001年12月以来、X線・中性子反射率法に関連する研究会がほぼ毎年開かれています。本年は7月22日～24日の3日間、仙台市にて、64名の方のご参加を得て開催されました。例年行われているX線・中性子反射率法の解析技術と応用に関連する研究討論に加え、本年は、開催地東北大学より高梨弘毅先生、川崎雅司先生、柳原美広先生をお招きし、最先端のスピントロニクスと界面制御に関わる示唆に富んだご講演を頂きました。また、菊田惺志先生、原田仁平先生、水木純一郎先生よりワークショップの進め方等も含め、この分野での研究の進め方についての講評を賜りました。この場を借りて、お世話になったすべての皆様に深く感謝いたします。なお、英文のプロシーディングスが Journal of Physics: Conference Series の Vol.83 として既に発行されております。インターネット上 (<http://www.iop.org/EJ/journal/conf>) にて無料で閲覧できるほか、全論文をまとめた印刷物として、また CD としても配布を行います。必要な方はご遠慮なくご連絡ください (e-mail: sakurai@yuhgiri.nims.go.jp または sakurai@pas.tsukuba.ac.jp, 電話 029-859-2821)。

名称：埋もれた界面のX線・中性子解析に関するワークショップ 2007

日時：2007年7月22日（日）～24日（火）

場所：東北大学金属材料研究所 2号館講堂

（〒980-8577 宮城県仙台市青葉区片平 2-1-1）

主催：（社）応用物理学会 埋もれた界面のX線・中性子解析グループ、東北大学金属材料研究所

協賛：（社）日本化学会、（社）日本分析化学会、（社）電気学会、（社）日本鉄鋼協会、日本XAFS研究会、日本分光学会、日本放射光学会、日本中性子科学会、（社）日本材料学会

プログラム：

2007年7月22日（日）

15:00～17:30 反射率法のモデルフリー解析に関する討論

1. 「はじめに」 桜井健次（物材機構）
2. 「特殊条件下におけるX線定在波法による位相問題の解決法」 林 好一（東北大）
3. 「2波長差分反射率法による積層構造解析法の検討」 上田和浩（日立）
4. 「フーリエ変換法およびウェーブレット変換法について」 桜井健次（物材機構）
5. 「両親媒性ブロック共重合体が形成する単分子膜の反射率測定による構造解析」 吉田博久（首都大）
6. 「反射率測定における位相問題」 武田全康（原子力機構）
7. 討論のサマリ

18:00～20:00 懇親会

20:00～21:30 科研費会合

2007年7月23日（月）

09:00～09:40 「半導体量子ドット成長の実空間・逆格子空間解析」 高橋正光（原子力機構）

09:40～10:20 「微小角入射X線回折を使った表面多結晶層の深さ方向構造解析」 藤居義和（神戸大）

10:20～10:40 休憩

10:40～11:00 「多波回折現象を利用したSiO<sub>2</sub>/Si界面下のひずみの測定—深さ方向分布の酸化プロセス依存性」 矢代 航（東大）

11:00～11:20 「シリコン熱酸化のX線全反射によるその場観察」 尾身博雄（NTT）

11:20～11:40 「X線・中性子相補利用による、磁気多層膜

の磁気構造解析」 武田全康（原子力機構）

11:40～12:00 「表面X線回折法によるInP(001)(2×4)構造の研究」 秋本晃一（名大）

12:00～13:30 昼食休憩

13:30～13:40 科研費特定領域研究「埋もれた界面」の提案について 桜井健次（物材機構）

13:40～14:10 「埋もれた界面の制御について」 竹田美和（名大）

14:10～14:40 「埋もれた界面の機能について」 平井光博（群馬大）

14:40～15:10 「埋もれた界面の反応について」 桜井健次（物材機構）

15:10～15:30 休憩

15:30～15:50 「定在波を用いた内殻吸収MCDによる磁性多層膜界面の研究」 柳原美広（東北大）

15:50～16:30 「規則合金系積層構造におけるスピントロニクス機能と界面の役割」 高梨弘毅（東北大）

16:30～17:10 「光で見る強相関酸化物の埋め込まれた界面磁性」 川崎雅司（東北大）

17:10～17:30 休憩

17:40～19:30 懇親会

19:30～22:30 イブニングセッション

1. 「埋もれた界面の化学反応を利用した電子デバイスへのX線反射率測定の応用」 石井真史（物材機構）
2. 「平行な白色高エネルギーX線を用いたμ- & quick- 反射率実験」 水沢まり（物材機構）
3. 「GISAXSを用いた表面ナノ粒子の形状およびサイズ分布評価」 伊藤義泰（リガク）
4. 「ラフトモデル膜の水の透過のX線・中性子散乱法による研究」 小内輝明（群馬大）
5. 「両親媒性ブロック共重合体多層膜の反射率測定による解析」 山田 武（首都大）
6. 「コヒーレントX線回折顕微鏡法による金属材料のナノ組織解析」 高橋幸生（阪大）
7. 「液液界面における全反射XAFS法の開発」 谷田 肇（JASRI）
8. 「Pt/AlN多層薄膜の熱処理時の界面安定性と集合組織の発達」 春本高志（東工大）
9. 「X線回折による有機分子薄膜P3HT:PCBMの構造評価」 久保田正人（KEK）
10. 「X線反射率の高速測定法の開発—彎曲結晶ポリクロメーターを用いた新しい方法—」 松下 正（KEK）
11. 「脂質膜界面の構造・相互作用に対する重水効果」 高橋 浩（群馬大）

22:30～ 講評コメント 水木純一郎（原子力機構）

2007年7月24日（火）

09:00～09:40 「貧溶媒と接した高分子の膨潤状態」 田中敬二（九大）

09:40～10:00 「タンパク質の気水界面吸着過程のその場



写真1 講演に対して白熱した討論が行われた。



写真2 懇親会

- XR 観察」矢野陽子（立命館）
- 10:00 ～ 10:20 「斜入射X線回折法による有機色素単分子膜の構造解析」加藤徳剛（明治大）
- 10:20 ～ 10:40 休憩
- 10:40 ～ 11:00 「GIXD による有機半導体薄膜の成長初期過程の観察」吉本則之（岩手大）
- 11:00 ～ 11:20 「気/水界面でのラフト脂質単分子膜における分子配列の評価」飯村兼一（宇都宮大）
- 11:20 ～ 11:40 「反射率法による複合高分子薄膜の界面構造観察」鳥飼直也（KEK）
- 11:40 ～ 12:00 「白色X線を用いたX線反射率及び導波路現象の観測」林 好一（東北大）
- 12:00 ～ 13:30 昼食休憩
- 13:30 ～ 14:10 「塑性加工湾曲半導体結晶によるX線光学素子の可能性」奥田浩司（京大）
- 14:10 ～ 14:30 「X線 CTR 散乱法で解析する InP/GaInAs 界面形成過程」田淵雅夫（名大）
- 14:30 ～ 14:50 「High-k 材料の界面ナノ構造の精密解析」藤本俊幸（産総研）
- 14:50 ～ 15:10 「X線超小角散乱による表面ナノ加工構造の評価」表 和彦（リガク）
- 15:10 ～ 15:30 「FeCo/Pd 超格子膜のX線共鳴磁気反射率について」淡路直樹（富士通）
- 15:30 ～ 15:50 「X線マイクロビームを用いた反射率及び反射小角散乱測定に関する検討」高田一広（キヤノン）
- 15:50 ～ 16:10 講評 菊田惺志（東大名誉教授）、原田仁平（名大名誉教授）
- 16:10 ～ 閉会

## ワークショップに参加して

東北大金属材料研究所 林 好一

物材機構の桜井氏を中心とした「X線・中性子線反射率コミュニティ」における活動は、今年で7年目になる。このような長い期間、学術会議の開催や出版物作成などの活動を欠かさず行っており、極めて高いアクティビティを維持していると考えられる。私自身が本格的に参加させて戴いたのは2年程前からだが、このような熱心な活動を目の当

たりにし、是非とも、自身の勤務する東北大学金属材料研究所でワークショップを開催できたらという思いがあった。

ご存知の人も多いかと思うが金属材料研究所は、PF などと同じく全国共同利用研究所の一つである。もちろん課題の選定などはあるが、材料研究に関するような金属材料研究所の目的にかなったワークショップ等の開催に関しては、発表者に旅費や滞在費が支給される制度がある。興味のある方は金属材料研究所共同利用のホームページ (<http://www.imr.tohoku.ac.jp/jpn/collabo/index.html>) を参照されたい。今回、桜井氏を代表としたワークショップの申請は、その企画内容や過去の活動などが高く評価され、無事採択に至った。しかしながら、私としては仙台という地方で開催するために、企画段階ではワークショップに何名参加してもらえるのか不安があった。だが、実際、蓋を開けてみれば60名を越す参加者があり、プロシーディングスも豪華なものとなった。関係者の一人として、この上ない喜びを感じている。参加者の人数が多かったこともあるが、金属材料研究所の講堂は、発表者や聴講者の熱気に包まれていた。その、熱気に誘われたのか、所内のスタッフや学生の飛び込みの参加者もあった。一方で、7月後半の暑い時期ではあったが比較的、仙台は冷涼な気候のために、関東や関西から来られた方には、若干、涼しく快適に過ごしてもらえたのではないと思う。ワークショップの熱を仙台という涼やかな環境で冷まし、新しい議論に臨むという、プラスの相乗作用があったのではと（勝手に）感じている。

講演の内容としては、X線・中性子線の反射率、表面散乱の話題を中心に行われ、講演後の質問の時間帯においては、本コミュニティの特徴とするアクティブな討論が行われた。このために、予定の時間をどんどん超過してしまうこともしばしばであった。興味深い発表も多かったのだが、筆者は会場外での実務を行っている時間も長かったために、ここでは個々の発表内容には触れないこととする。一方、これまでに行われてきた会議と比べての本ワークショップの特徴として、菊田先生、原田先生、水木先生などの高名な先生方を迎えて、その先生方の前で発表を行うことができたことであろう。このため、全体をとおして緊張感のあるピリッとした雰囲気が漂っていた。また、時には、それらの先生方から貴重な意見を戴くこともできた。もう一つの特徴として、仙台開催の利を生かして、東北大学から柳原先生（多元研）、高梨先生（金研）、川崎先生（金研）の招待講演があったことである。柳原先生は、放射光とも関連の深い研究をなさっておられるが、高梨先生や川崎先生は、それぞれ磁性薄膜や酸化物薄膜といった材料開発を主体とする研究者であり、実際の講演も、そのような立場に立った内容であったと思う。両先生には材料を作る立場から界面の重要性を説いてもらい、私のように手法開発を研究目的とする研究者にとっては、何に主眼を置くべきか、考えさせられる点も多かった。

最後に、ワークショップの2日目に行われた懇親会のことにも触れることとする。金属材料研究所の中嶋所長には、冒頭の挨拶と乾杯の音頭をとっていただいた。本

来、中嶋所長はSiをベースとした太陽電池開発などを研究テーマとしてきたが、近年、SiやGeウエハーを塑性変形させる技術を開発し、X線光学素子としての応用展開も大いに期待している。このようなこともあり、冒頭の挨拶ではかなり丁寧に我々のコミュニティに対する抱負を述べてくださった。今回、私は現地委員として準備を行ってきたが、このような経験は初めてのことであり非常に良い経験となった。今後も、この会が発展していくことを望むとともに、私自身も大いに協力していきたいと考えている。

## ワークショップに参加して

放射光科学第一研究系 久保田正人

7月22日から24日の3日間にわたり東北大学金属材料研究所において、「埋もれた界面のX線・中性子解析に関するワークショップ2007 ('Buried' Interface Science with X-rays and Neutrons 2007)」が開催されました。埋もれた界面は、通常の顕微鏡的な手法による直接観察が不可能であるため、X線並びに中性子をプローブとした非破壊的な反射率測定法が非常に有力です。

本研究会の初日は、反射率測定データの解析法の現状や位相問題への取り組みなどに関する、発表並びに議論が行われました。現在でも反射率測定手法やデータ解析の改良が行われていることは、本研究活動の役割が非常に大きいものであることを物語っています。2日目の午前には、高橋正光氏（原子力機構）による表面X線回折法を用いた半導体量子ドット成長のリアルタイム観察や尾身博雄氏（NTT）によるX線全反射を用いたシリコン熱酸化のその場観察などの研究紹介が行われ、半導体材料の性能向上のためには、放射光X線反射率測定が非常に有効な実験手法であることがよく分かりました。

続いて、武田全康氏（原子力機構）により、X線・中性子相補利用による磁気多層膜の研究が紹介されました。放射光の偏光依存性や元素選択性を用いることにより、磁気構造解析をより詳細に行うことができるので、X線・中性子の相補的な利用が今後益々、重要になっていくことが示されました。著者は、大学院時代に中性子を、ポスドク時代には、放射光を用いて強相関電子系材料の物性研究を行ってきた、現在は、2つのプローブが利用可能な物質構造科学研究所に所属しています。従いまして、本ワークショップの題目にある2つのプローブ（量子プローブ）を用いた研究畑を渡り歩いてきたこととなります。多くの分野の研究発表を聞くことによって、大学院生時代に当時物性研の藤井保彦教授（現 原子力機構）から、物性研究では量子プローブを相補的に用いた研究が重要であることを聞いていたことを、あらためて思い出しました。本研究会に参加したことで、当時聞いた研究スタイルを実現するためのきっかけを得ることができました。

2日目の午後には柳原美広東北大教授、高梨弘毅東北大

教授、川崎雅司東北大教授による基調講演が行われました。ここでは、川崎教授による「強相関電子系マンガン酸化物超格子薄膜の界面における磁性研究」について、簡単に紹介します。ペロブスカイト型マンガン酸化物 $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ は、磁気転移温度が350 Kで、第一原理計算ではハーフメタルであることが示されていることから、室温で巨大なトンネル磁気抵抗効果を起こす材料として期待され、盛んに研究が行われています。しかし、現在のところ実用化には至っていません。その要因としては、界面での電荷移動、欠陥などが考えられていますが、本講演では、人工的に空間反転性を破った超格子薄膜を設計し、2次高調波を用いて界面における磁性の研究が紹介され、界面の磁性が室温で設計値よりも小さな値になっていることが示されました。現在、界面の物性を捉えるために多くの測定手法が行われていますが、日頃扱っているプローブ以外の講演を聞くことは、測定手法や装置の改良を行ううえで有意義なものでした。

3日目は、田中敬二准教授（九大）による「貧溶媒と接した高分子の膨潤状態」の研究発表があり、複合高分子薄膜やタンパク質の界面などについて議論が行われました。反射率測定が、半導体、磁性材料、有機材料といった多岐にわたる研究分野に対して有用であることを垣間見ました。また、時分割測定やマイクロビームを用いた測定の試みの研究紹介が行われ、これらの手法が活用できる研究環境が整備されることが望まれていることが分かりました。

最後に、本研究会に参加した感想を述べます。研究会では、量子ビームを用いた反射率測定による研究発表や、より有効な活用の仕方について参加者による活発な質問・議論が行われました。研究グループ代表の桜井健次氏（NIMS）が、各研究発表に対してコメントを行っていて、様々な分野やプローブ手法に関する広い視野・知見を持ち合わせていることに大きな印象を受けました。桜井さんの強い指導力・統率力のもと、今後とも、閉じたグループでなく新たな分野の参加者に対しても開かれたグループ活動を行っていくことを期待しています。