

研究会等の報告／予定

第 23 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 足立伸一 (KEK・PF)

第 23 回 PF シンポジウムを 3 月 23 日(木), 24 日(金)に開催致します。年度末でご多忙の方も多いかと思いますが、是非積極的にご参加下さい。

今回のシンポジウムでは、現在進行中の直線部増強後の整備計画と、より長期的な視野に立った ERL 将来光源計画に関する特別セッションを設けました。また PF シンポジウムに先立って 3 月 13-15 日に行われる PF 外部評価の結果についてもシンポジウムでご報告いたします。どのセッションも皆様の今後の研究の発展と直結する話題となりますので、情報交換や議論の場として、ぜひご参加下さい。

主催：高エネルギー加速器研究機構・
物質構造科学研究所・放射光科学研究施設、
PF 懇談会

会期：2006 年 3 月 23 日(木)～24 日(金)

場所：高エネルギー加速器研究機構
国際交流センター交流ラウンジ 1・2

プログラム：

3 月 23 日(木)

08:30 受付開始

09:00-10:45 施設報告 座長：足立伸一
 所長挨拶 小間所長 (5分)
 副所長報告 松下副所長 (15分)
 放射光科学第一、二系報告 野村主幹 (25分)
 放射光源研究系報告 春日主幹 (10分)
 構造生物センター報告 加藤龍一 (10分)
 BL-17A 五十嵐教之 (10分)
 BL-28A 小野寛太 (10分)
 NW14A 足立伸一 (10分)
 NW10A 野村昌治 (10分)

10:45-11:00 休憩

11:00-12:00 招待講演
 河野正規 (東大)：
 「放射光が拓く新しい化学—超分子化学とその場観察の融合」
 木村正雄 (新日鐵)：
 「さびを高機能化して鋼を守る—腐食での固液界面反応の制御—」

12:00-13:00 昼食

13:00-16:15 直線部増強報告と今後の方針について

13:00-14:30 光源系 座長：春日主幹
 はじめに 春日主幹 (5分)
 直線部増強作業報告 本田 融 (25分)

挿入光源 (PF) 山本 樹 (15分)
 挿入光源 (PF-AR) 土屋公央 (15分)
 Top-up 計画 三橋利行 (20分)
 議論 (10分)

14:30-14:45 休憩

14:45-16:15 利用系 座長：河田主幹
 ビームライン整備計画 野村昌治 (20分)
 BL-3 岩住俊明・澤 博 (20分)
 BL-16 伊藤健二・小出常晴 (20分)
 議論 (30分)

16:15-16:30 休憩

16:30-17:30 招待講演
 藤森 淳 (東大)：
 「強相関遷移酸化物の角度分解光電子分光」
 安藤正海 (PF)：
 「屈折原理にもとづく放射光 X 線画像開発と臨床・病理学診断応用への試み」

17:30- ポスターセッション

S 課題研究発表, U 課題研究発表, ユーザーグループ研究発表, 光源・将来計画, 新ビームライン報告, その他

19:00- 懇親会「くらんべりい」

3 月 24 日(金)

09:00-10:00 PF の外部評価結果について

10:00-10:30 PF 懇談会総会

10:30-10:45 休憩

10:45-11:40 PF の運営について(座長：雨宮 PF 懇談会会長)

11:40-12:45 昼食

12:45-13:45 招待講演

白川昌宏 (京大)：
 「SUMO (Small Ubiquitin-like Modifier) 化によるたんぱく質機能制御の構造的基盤」
 恩田 健 (ERATO)：
 「干渉 2 光子相関法を用いた固体表面の sub-10 フェムト秒ダイナミクス」

13:45-14:00 休憩

14:00-16:00 ERL 将来光源計画 座長：野村主幹
 科学技術学術審議会次世代放射光源計画評価作業部会の評価取りまとめについて

太田俊明 (東大) (10分)

放射光学会先端的リング型光源計画特別委員会について
 雨宮慶幸 (東大) (10分)

PF 次期光源検討委員会報告 (30分)

総論 松下副所長

光源 WG 報告 春日主幹

利用 WG 報告 河田主幹

原子力機構 ERL 計画 (仮題)

羽島良一 (原子力機構) (20分)

今後の推進体制について 河田主幹 (20分)

総合討論 (30分)

16:00- 閉会

参加申し込み方法：

PF シンポジウムホームページ (<http://pfwww.kek.jp/pf-sympo/23/>) の参加申込フォームにてお申し込み下さい。宿泊及び旅費希望の方もこちらのフォームで受け付けますので、お早めをお願い致します。

参加費： 500 円 (PF 懇談会会員の方は無料です。)

懇親会： KEK 内レストラン「くらんべりい」

実行委員 (敬称略)：

◎足立伸一 (PF), 梅森健成 (PF), 亀卦川卓美 (PF), 久保田正人 (PF), 河内宜之 (東工大), ○佐藤 衛 (横浜市大), 阪東恭子 (産総研), 平野馨一 (PF), 間瀬一彦 (PF), 村上洋一 (東北大), 山田悠介 (PF)
(◎委員長, ○副委員長)

問い合わせ先：

足立伸一
(高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所)
〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
TEL: 029-879-6022 FAX: 029-864-3202
E-mail: shinichi.adachi@kek.jp

「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 2006」のご案内

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催されており, 今回の企画は 6 回目にあたります。第 2 日目は国際セッションになっており, 全講演・討論が英語で行われます。関心をお持ちの皆様は, ぜひご参加ください。

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 2006

日時: 2006 年 7 月 3 日 (月) ~ 4 日 (火)

場所: マルコー・イン新横浜

<http://www.darwin.ne.jp/hotel/yokohama/>

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

(PF 懇談会 X 線反射率ユーザーグループの主要メンバーを母体とし, より広範囲の活動をめざし, (社) 応用物理学会の新領域グループとして 2005 年 11 月に設立されました)

ホームページ: <http://www.nims.go.jp/xray/ref/>

連絡先: 物質・材料研究機構 材料研究所

高輝度光解析グループ 桜井健次

TEL 029-859-2821 FAX 029-859-2801

e-mail sakurai@yuhgiri.nims.go.jp

PF 研究会「X 線非弾性散乱を用いた物性研究 III」開催報告

高輝度光科学研究センター 櫻井 吉晴
物質構造科学研究所 岩住 俊明

PF 研究会「X 線非弾性散乱を用いた物性研究 III」は 2006 年 1 月 17 日, 18 日の 2 日間, 高エネルギー加速器研究機構, 国際交流センター, 交流ラウンジ 1 で開催された。本研究会シリーズは, 第 1 回 (PF, 2002 年), 第 2 回 (SPring-8, 2003 年) に引き続き, 今回が第 3 回であり, ホップ, ステップ, ジャンプで, 2007 年に西日本地区で開催される第 6 回非弾性 X 線散乱国際会議 (IXS2007) に着地することを目的のひとつとして開催された。

「X 線非弾性散乱」は, 散乱過程におけるエネルギー移動の大きさによって, 高分解能 X 線非弾性散乱, 核共鳴非弾性散乱, 共鳴 X 線発光 (共鳴非弾性 X 線散乱), コンプトン散乱に分けられる。前 2 つが格子振動, 次が電子状態, 最後に電子運動量密度を観測する実験手法である。

プログラムを見て分かるように, 共鳴 X 線発光 (共鳴非弾性 X 線散乱) の講演が群を抜いて多く, 物性研究に向けて, 最も急速に発展している手法の一つである。多くの場合, 実験データの解釈には理論計算が必要であり, 実験家と理論家の間には綿密な協力関係がある。また, 理論家の間には健全な論争があり, この分野の活性化に一役買っている。共鳴 X 線発光では, 遷移金属酸化物, ボロンドープ・ダイヤモンド, 液体・溶液に関する実験報告があり, 理論からは酸化物を中心とした講演があった。新展開として, 林ら (東北大) による共鳴非弾性 X 線散乱を利用した XAFS 分光の報告があり, 今後, 物理・化学への応用面で発展するものと期待される。現在, SPring-8 には, 共鳴非弾性 X 線散乱装置の常設ビームラインとして, BL11XU (JAEA), BL12XU (台湾 NSRRC) があるが, それぞれ高エネルギー分解能化と低温・高圧下実験への対応で特色を出していくという印象を受けた。ラマン散乱まで含めると, 最後のセッション「X 線非弾性散乱の応用と可能性」は共鳴 X 線発光関連の研究であった。特に, 野澤 (ERATO-JST) らが発見した SrTiO₃ の Ti K-edge 吸収スペクトルのプリエッジにおける紫外線誘起効果は, 紫外線と X 線の侵入深さを考慮すると, 表面近傍で起きたかなり大きな効果であることが推測され, 新しい物理現象として興味深い。また, 極限環境下実験による鉱物学 (福井, 岡山大), 地球科学 (八木, 東大) への応用, X 線レーザーを用いた 2 ホール分光 (並河, 東学大) の発表があった。

高分解能 X 線非弾性散乱は格子振動を測定対象とし, 数 meV の分解能を実現している。国内の実験装置は 1 箇所に限られているため, SPring-8 の BL35XU からのみの報告であった。研究対象として, 液体セレンの動的構造, スクッテルタイトの格子振動と熱電特性, 高温超伝導体, ボロンドープ・ダイヤモンド, BaVS₃ の CDW 転移近傍におけるコーン異常に関する発表があった。また, A. Baron



活発に意見が飛び交う質疑応答での一コマ

(JASRI) から, SPring-8 の 30 m 長直線部ビームラインに新しい meV 分解能の非弾性 X 散乱ビームライン建設の発案がなされた。

核共鳴非弾性散乱は, 1994 年に KEK, PF-AR で世界で初めて放射光を用いた核共鳴現象が観測されて以来, 急速な発展を遂げてきている。瀬戸 (京大) により, 非弾性散乱と超微細相互作用の両方を含めた核共鳴散乱法の現状と平成 17 年度後半にスタートした CREST プロジェクト概要に関する報告があった。核共鳴非弾性散乱から, 物性研究の報告は CuFeS_2 の高圧下実験ひとつであったが, CREST のプロジェクトの一部として, 同手法の物性研究を加速するために SPring-8 の BL09XU に, 低温・高温, 高圧, 高磁場の実験環境を整備する旨の話があり, 今後の利用拡大が期待される。

非弾性 X 線散乱では老舗的存在であるコンプトン散乱を利用し, 物性を議論するうえで重要な電子軌道状態とフェルミ面形状の研究が行われている。本研究会では, 層状 Mn 酸化物の電子軌道状態, 垂直磁化膜の磁気特性と電子軌道状態, 水素吸蔵合金のフェルミ面研究とナノ・カーボンの水素吸蔵と電子状態への応用の可能性が報告された。また, SPring-8, BL08W の高度化として, 高分解能および磁気コンプトン散乱測定の高効率化と 175 keV X 線のマイクロビーム化に向けた Ni 屈折レンズ開発の現状の話があった。

プログラムを以下に記す。

1月17日(火)

開会の挨拶(河田)

<共鳴 X 線発光 1>

林 久史(東北大)「高感度・高分解能「共鳴 X 線非弾性散乱」測定による, 新しい「X 線吸収」分光」

小谷章雄 (SPring-8/PF)

「 La_2CuO_4 の Cu K_{α} 共鳴 X 線発光の実験と理論」

石井啓文 (SPring-8 台湾)

「遷移金属酸化物の共鳴非弾性 X 線散乱」

五十嵐潤一 (茨城大)

「遷移金属化合物における共鳴非弾性散乱の理論」

手塚泰久 (弘前大)「Ti 酸化物の X 線発光」

中村仁・山田修義 (電通大)「軟 X 線発光・吸収分光による, 超伝導ボロンドープダイヤモンドの電子構造の研究」

徳島 高 (理研)「液体, 溶液試料のための軟 X 線分光装置の開発と現状」

<コンプトン散乱>

小泉昭久 (兵庫県立大)「磁気コンプトンプロファイルの二次元再構成で観た層状 Mn 酸化物の電子・軌道状態」

桜井 浩 (群馬大)「垂直磁化膜の磁気コンプトンプロファイルの異方性」

水崎壯一郎 (青山学院大)「コンプトン散乱による水素吸蔵物質の研究」

伊藤真義 (JASRI)「高エネルギー X 線非弾性散乱 BL の高度化」

櫻井吉晴 (JASRI)「IXS2007 開催に向けての現状報告およびお願い」

1月18日

<高分解能 X 線非弾性散乱>

A. Baron (JASRI) "Electron Phonon Coupling in High- T_c Superconductors : The Phonon Viewpoint"

乾 雅祝 (広島大)「非弾性 X 線散乱実験による液体セレンの動的構造」

筒井智嗣 (JASRI)「充填スクッテルダイト化合物の X 線非弾性散乱」

M. Hoesch (原子力機構) "Phonon softening in Boron-doped diamond from semiconductor to superconducting metal"

田中良和 (理研)「高分解能 X 線非弾性散乱による BaVS_3 のフォノン分散」

<核共鳴非弾性散乱>

瀬戸 誠 (京都大)「放射光核共鳴非弾性散乱の現状と展開」

小林寿夫 (兵庫県立大院, CREST)「 CuFeS_2 の高圧力下核共鳴非弾性散乱」

<共鳴 X 線発光 2>

今田 真 (大阪大)「辺共有型と角共有型の一次元系銅酸化物の Cu-1s RIXS」

石井賢司 (原研)「共鳴非弾性 X 線散乱による銅酸化物高温超伝導体の電荷励起」

岡田耕三 (岡山大)「1 次元強相関係の共鳴非弾性 X 線散乱の理論」

< X 線非弾性散乱の応用・可能性>

福井宏之 (岡山大)「高圧鉱物科学における非共鳴 X 線非弾性散乱の応用: 水の局所構造変化」

八木健彦 (東京大)「鉄のスピン状態と高圧地球科学」

並河一道 (学芸大)「X 線レーザーを用いた強相関電子系の 2 ホール分光」

野澤俊介 (ERATO-JST)「X 線吸収及び共鳴 X 線非弾性散乱を用いた量子常誘電体 SrTiO_3 の光誘起効果の研究」

第1回放射光表面科学部会シンポジウム 「放射光表面科学の最前線」報告

東京大学大学院工学系研究科
尾嶋正治（放射光表面科学部会長）
奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科
大門 寛（放射光表面科学副部会長）

放射光は表面敏感な実験のできる波長が選べることや超高真空が表面の実験に適していることなどから従来盛んに表面研究に用いられてきた。近年は可変偏光アンジュレータや高分解能分光器などの放射光技術の発展に伴って、多くの新しい表面界面研究分野が生まれている。多くの研究分野で、この多様化、高度化している放射光表面科学の必要性が認識されつつある状況に鑑みて、平成17年度から日本表面科学会の4番目の部会として「放射光表面科学部会」を立ち上げた。現在100名以上のメンバーが部会に参加しており、先日の表面科学会講演大会@大宮ソニックシティでは11月18日の午前中に5件の招待講演による「部会セッション」を開催し、好評を博した。今回はさらに多くの方にこの分野の重要性を認識してもらい、最先端の情報共有によってこの分野を益々発展させるべく、下記シンポジウムを開催した。

1. 主催：日本表面科学会放射光表面科学部会
共催：日本放射光学会，Super SOR 利用者懇談会
2. 日時：平成17年11月29, 30日（火，水）
3. 場所：東大理学部化学教室 5F 講堂
4. プログラム

【11月29日（火）】

13:00-13:10 開会挨拶 尾嶋正治（放射光表面科学部会長）

高分解能光電子分光1（座長）尾嶋正治

13:10-13:30 吉田鉄平（東大新領域）
「ペロブスカイト型酸化物の角度分解光電子分光」

13:30-13:50 池永英司（理研）
「3次元化学状態解析硬X線光電子分光」

13:50-14:10 佐藤宇史（東北大理）
「超伝導体の高分解能角度分解光電子分光」

高分解能光電子分光2：その場観察（座長）藤森 淳

14:10-14:30 組頭広志（東大工）
「強相関酸化物超構造の in-situ 光電子分光」

14:30-14:50 高桑雄二（東北大多元研）
「金属表面の酸化過程の時間発展」

14:50-15:10 金井 要（名大院理）
「有機／金属界面の解明と制御」

15:10-16:30 ポスターセッション＋コーヒーブレイク
（5F ロビー）

表面 XAFS/XAS（座長）太田俊明

16:30-16:50 水木純一郎（原研）
「自動車触媒の XAFS, DANES」

16:50-17:10 山下良之（東大物性研）
「軟X線吸収発光分光による固体界面価電子状態のサイト選択的観測」

17:10-17:30 近藤 寛（東大院理）
「時間分解表面 XAFS による表面反応の in-situ 解析」

18:00- 懇親会（5F ロビー）

【11月30日（水）】

表面X線回折（座長）水木純一郎

09:00-09:20 秋本晃一（名大工）
「表面X線回折法による半導体表面の構造解析」

09:20-09:40 有賀哲也（京大院理）
「In/Cu(001) 表面相転移の角度分解光電子分光と表面X線回折」

09:40-10:00 加藤徳剛（早稲田大学）
「斜入射X線回折法による水面上のJ会合体の構造解析」

10:00-10:20 下村 勝（静岡大学）
「有機分子／Si表面の光電子回折」

光電子顕微鏡（座長）朝倉清高

10:40-11:00 小野寛太（KEK-PF）
「硬X線光電子顕微鏡による埋もれたナノ構造のイメージング」

11:00-11:20 郭 方准（SPring-8）
「LEEM/PEEMによる表面イメージング」

11:20-11:40 松井文彦（奈良先端大）
「立体原子写真と三次元バンドイメージング」

昼食

表面磁性（座長）小森文夫

13:00-13:20 木村昭夫（広島大放射光）
「磁性薄膜のスピン角度分解磁気二色性光電子分光」

13:20-13:40 雨宮健太（東大院理）
「深さ分解 XMCD 法による表面・界面磁性の観察と三次元磁気解析の可能性」

13:40-14:00 中川剛志（分子研）
「XMCDによる磁気再配列転移と非線形磁化の研究」

14:00-14:20 白木 将（東大新領域）
「Au(111) 微傾斜表面上の遷移金属1次元ナノ構造とその磁性」

14:20-14:30 ポスター賞の表彰，まとめと閉会挨拶
大門 寛（放射光表面科学副部会長）

（シンポジウムの予稿集は下記よりダウンロード可能。
http://yoshinobu.issp.u-tokyo.ac.jp/SR_SR_Symp.html）

今回は若手研究者に発表の機会を与えたため内容的にも大変新鮮で、面白い発表が多く見られた。日本が得意とする高分解能角度分解光電子分光では、強相関物質のフェルミ面、準粒子構造、擬ギャップなどの詳細な基礎物性から、

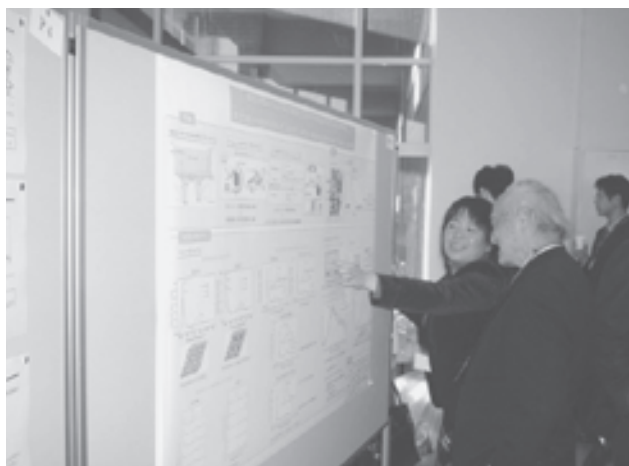


写真1 学生達によるポスターセッション



写真2 ベストポスター賞表彰式

最近開発された硬X線光電子分光による界面状態検出，反応過程のリアルタイム観察，有機金属界面，CDWへの応用などが幅広く議論された。X線の吸収や発光ではXAFSによる触媒，発光による界面の電子状態などの研究が，X線回折では表面超構造や水面上の2次元結晶が，光電子回折では表面吸着分子の研究が紹介された。光電子顕微鏡も良い装置が稼動しだして，SPring-8の可変偏光や硬X線を利用してナノドットや磁区，さらには界面までが見えるようになった。ユニークな2次元偏光光電子分光による立体原子写真と3次元バンドマッピングも多くのデータが短時間で取れるようになって，新しい展開が期待される。表面磁性ではスピン分解光電子分光，XMCDによる表面や3次元的解析までが可能になっている。学生達による15件のポスター発表では，ミリ秒時間分解NEXAFS，光学場についての理論的研究など，新しい実験的，理論的研究が紹介された。このように若い人たちが活発に幅広く活躍してくれていることは大変頼もしい限りである。しかし，外国まで行って実験する必要のあるものがあったり，高性能の光電子顕微鏡もビームラインに固定されていないために性能が十分発揮できないなど，VUV/SX高輝度光源が日本にないための問題も出てきている。また，上記の様々な研究も，高輝度光源があれば，超高エネルギー分解能化，ナノ集光ビームによるナノアナリシス，超短時間分解分光など，更なる飛躍が可能になるため，現在のActivityを維持し，発展させるためにもVUV/SX高輝度光源の早期実現が望まれる。

今回のシンポジウムでは，表面科学会と放射光学会，Super SOR利用者懇談会の会員については参加費無料としたためか，86名という多くの参加者があり，活発な議論が行われた。田丸謙二先生も講演会やポスターセッションで熱心に質問されていた（写真1）のが印象的であった。ベストポスター賞は参加者全員の投票で決定され，荒井礼子氏（千葉大院自然），和達大樹氏（東大院理）が受賞した。2人にはよりっぱな記念楯が贈呈された（写真2）。懇親会（写真3：学生無料）では手作りの特製鍋が作られ，若者達の熱気の中で水餃子600個とキムチラーメンが瞬く間に平ら



写真3 餃子キムチラーメン特製鍋を囲んだ懇親会

げられた。

このように今回は，放射光表面科学の分野で優れた若手研究者が確実に育っていることを実感した楽しいシンポジウムであった。来年度はさらに面白いシンポジウムを企画していきたい。今回のシンポジウムを企画，運営して頂いた関係者の方々，講演者の方々に紙面を借りて厚く御礼申し上げます。