

研究会等の報告／予定

PF 研究会

「放射光を用いた構造物性研究の 現状と展開」開催のご案内

放射光科学第二研究系 澤 博

日時：平成 17 年 9 月 8 日（木）、9 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
提案者：村上洋一（東北大）、有馬孝尚（東北大）、澤博（KEK 物構研）
趣旨：構造物性の観点から最近の強相関電子系、分子性物質、ナノマテリアルなどの物質群に関する放射光を用いた研究成果についての現状と、これらの分野の今後の発展についての議論を目的として研究会を開催する。

プログラム：

9 月 8 日（木）13:00～17:15
 12:30～ 受付開始
 13:00～13:10 はじめに、趣旨説明 澤 博（物構研）
 13:10～13:30 挨拶 茅 幸二（理研所長）
 13:30～14:00 村田靖次郎（京都大学 化学研究所）
 「分子手術法による水素分子内包フラーレンの有機合成」
 14:00～14:15 佐賀山 基（KEK 物構研）
 「MgB₂ 型超伝導体 CaAlSi の超周期構造と超伝導の相関」
 ～休憩～
 14:30～15:00 東 正樹（京大化研）
 「高圧合成法を用いた機能性酸化物開発への応用－磁性強誘電体を中心に－」
 15:00～15:15 中尾 裕則（東北大）
 「共鳴 X 線散乱による電荷秩序状態の研究」
 15:15～15:45 石井 賢司（原研放射光）
 「共鳴非弾性 X 線散乱による銅酸化物高温超伝導体の電子励起」
 ～休憩～
 16:00～16:15 大隅 寛幸（SPring-8 JASRI）
 「非共鳴 X 線磁気回折実験の現状と将来」
 16:15～17:15 十倉 好紀（東大院工, CERC）
 特別講演「構造物性からみた交差相関物性学」
 18:00～懇親会

9 月 9 日（金）9:00～
 9:00～9:15 堀内佐智雄（産総研 CERC）
 「 π 電子系分子化合物を用いた強誘電体材料の開発と相制御」
 9:15～9:45 熊井 玲児（産総研 CERC）
 「有機 π 電子系単結晶の低温、低温・高圧構造解析」
 9:45～10:00 木村 宏之（東北大多元研）

「放射光を用いた銅酸化物高温超伝導体の電荷ストライプ秩序に関する研究」
 10:00～10:30 守友 浩（筑波大院数物科学）
 「光励起下での精密構造解析とその展開」
 ～休憩～
 10:45～11:00 植田 浩明（東大物性研）
 「バナジウム酸化物およびクロム酸化物の相転移と構造変化」
 11:00～11:15 松村 武（東北大院理）
 「希土類化合物における電気四重極子の秩序とフラストレーションの観測」
 11:15～11:45 広井 善二（東大物性研）
 「 β パイロクロア酸化物の構造と物性」
 ～昼食～
 13:00～13:30 下村 晋（慶應大理工）
 「コヒーレント X 線による光子相関分光実験」
 13:30～13:45 稲見 俊哉（原研放射光）
 「パルス磁場を用いた強磁場下放射光実験」
 13:45～14:15 腰原 伸也（東工大）
 「動的構造解析がもたらす新しい物質科学の展開」
 14:15～14:30 平野 馨一・岩住 俊明（KEK 物構研）
 「新ビームライン mini Pole Undulator BL-3 の概要」
 14:30～14:45 澤 博（KEK 物構研）
 「構造物性グループの今後の展開について」
 14:45～15:00 終わりに 有馬 孝尚（東北大）

参加申し込み方法等最新情報の詳細はホームページ
<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/bussei05.html> をご参照下さい。

Theories and Simulation Methods for Soft X-Ray Solid State Spectroscopy (The 5th NAREGI International Nano-Science Symposium) 開催のお知らせ

放射光科学第一研究系 那須奎一郎

会 合 名：Theories and Simulation Methods for Soft X-Ray Solid State Spectroscopy (The 5th NAREGI International Nano-Science Symposium)

主 催：NAREGI Nano-Science Project

日 時：2005 年 11 月 7 日（月）～9 日（水）

開催場所：つくば国際会議場 "EPOCHAL TSUKUBA"
 (〒 305-0032 茨城県つくば市竹園 2-20-3
 電話 :029-861-0001)

内 容：固体における光電子分光, 内殻 X 線吸収, X 線ラマン分光, ルミネッセンス, 非線形 X 線過程などの軟 X 線固体分光に関する最先端の理論的研究の成果について議論する。

対象とする研究：

- 1) 固体における軟X線励起と緩和の量子統計ダイナミクス
- 2) 固体中の電子-フォノン相互作用及び電子間相互作用のスペクトルへの影響
- 3) 固体の電子構造及び格子構造についての数値計算法
- 4) ナノサイズ多体系についてのシミュレーション理論

定員：50名程度

参加費：0円

各種申込締切日：発表希望の方は9月末までにご連絡下さい。

連絡先：〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1

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

固体物理学理論 西岡 圭太

電話：029-864-5698 Fax：029-864-3202

e-mail：knisi@post.kek.jp

URL：http://pfwww.kek.jp/naregi/

その他：軟X線固体分光の理論に関連する内容であれば実験的研究の発表も可。

PF 研究会**「X線位相利用計測における最近の展開II」の報告**

東京大学大学院新領域創成科学研究科 百生 敦
物質構造科学研究所 平野馨一

本研究会は、平成17年5月12日(木)、13日(金)の二日間にわたり、KEK 4号館セミナーホールにて行われました。講演者23名を含め、60名の方々の参加を賜り、活発な議論が交わされました。

「位相計測」を切り口とした研究会は、遡ること2年半前に、「X線位相計測における最近の展開」(KEK Proceedings 2002-22)を、PF懇談会の位相コントラストユーザーグループ(現在：位相計測グループ)を中心に行っており、今回は下記のプログラムにより、その2回目に対応するものとして開催したものです。

【5月12日(木)】

- 09:00 開会の挨拶
- 09:10 「SPring-8 Compact SASE Source (SCSS)」
石川哲也(理研・播磨研)
- 09:40 「X線回折顕微鏡における逐次的像再生」
西野吉則(理研・播磨研)
- 10:05 「回折顕微鏡の電子密度回復に照射波分布が与える影響」
香村芳樹(理研・播磨研)
- 10:30 「単分子構造解析における生体分子表面の水分子の影響」
山田悠介(KEK・PF)
- 10:45 休憩

- 11:00 「高分解能フーリエX線分光における位相問題」
玉作賢治(理研・播磨研)
- 11:25 「XFELと強度干渉法」
矢橋牧名(JASRI)
- 11:50 「完全結晶を利用したX線コヒーレンスの解析と加工」
山崎裕史(JASRI)
- 12:15 昼食
- 13:35 「X線スペックルの利用」
並河一道(東京学芸大学)
- 14:05 「ミラー型干渉計を用いた軟X線干渉計測」
芳賀恒之(NTTマイクロシステムインテグレーション研究所)
- 14:35 「軟X線干渉法によるEUVL投影光学系の波面収差計測」
新部正人(兵庫県立大学)
- 15:05 休憩
- 15:20 「卓上型放射光装置“みらくる”の放射光特性とイメージング利用」
山田廣成(立命館大学)
- 15:50 「位相コントラスト技術の乳房撮影への応用」
本田凡(コニカミノルタエムジー(株)開発センター)
- 16:15 「タルボ干渉計によるX線位相イメージング」
百生 敦(東京大学)
- 16:40 休憩
- 16:55 「屈折プリズムを用いたX線二光束干渉計の開発」
竹内晃久(JASRI)
- 17:20 「プリズムとゾーンプレートを用いた結像ホログラフィー」
鈴木芳生(JASRI)
- 18:00 懇親会 国際交流センター 交流ラウンジ2

【5月13日(金)】

- 09:00 「拡大視野硬X線位相差顕微鏡による生体試料観察」
青木貞雄(筑波大学)
- 09:30 「硬X線顕微干渉計による高空間分解能位相計測」
小山貴久(兵庫県立大学)
- 09:55 「ゾーンプレートを用いたX線干渉顕微鏡の開発」
渡辺紀生(筑波大学)
- 10:20 休憩
- 10:35 「X線集光ビームを利用した位相計測～トモグラフィへの拡張～」
高野秀和(兵庫県立大学)
- 11:00 「定量化に向けた蛍光X線ホログラフィーの最近の進展」
林 好一(東北大学金属材料研究所)
- 11:25 昼食
- 12:45 「マイクロ位相CTによる生体組織及びポリマーブレンドの観察」
百生 敦(東京大学)
- 13:10 「位相X線イメージングを用いた生体試料観察」
武田 徹(筑波大学)
- 13:35 「X線屈折コントラスト法の金属学への応用」
水野 薫(島根大学)
- 14:00 「臨床応用のためのX線暗視野法の開発」
杉山 弘(KEK・PF)

コヒーレントX線の発生、制御、利用は、X線科学の発展において重要項目のひとつであることは異論のないこと



研究会の様子

だと思えます。当該分野の最近の傾向としては、①回折顕微鏡法の活性化、②XFELの実現見通し、③位相（屈折）コントラストの応用の進展、などが挙げられ、本研究会においても、国内におけるこれらの動向を担う多くの研究者に講演をお願いし、大変有意義な議論が展開されました。今後、この分野はますます重要性を増すと考えられ、本研究会がそれを後押しすることになれば幸いです。

さて、研究会1日目は、国内のXFEL計画に関して石川氏より講演があり、いよいよということで、期待を膨らませた方々も多かったのではないかと思います。最先端X線コヒーレント光学を展開する上での一拠点になることは間違いなく、今後の進展が楽しみです。XFELの応用研究のひとつとして、以前よりX線回折顕微鏡法が提案されています。これは、非周期物体からの散乱X線の複素振幅計測に基づくイメージング法ですが、究極的には分子分解能の可能性が謳われています。本研究会では、この手法に関して3件（西野氏、香村氏、山田氏）の講演があり、精密な議論および研究が進んできていることが窺えました。

それに続いて、X線フーリエ分光に関する講演が玉作氏よりありました。X線干渉の分光技術への利用は重要な方向性の一つであり、今後の展開が期待されます。氏の発表は硬X線領域のものでしたが、軟X線領域のフーリエ分光も今後実現すべき領域であろうと考えられます。矢橋氏によるX線強度干渉も数年前に良質なデータが取得できるようになっており、XFELの評価技術としても期待されています。また、結晶光学素子によるコヒーレンス伝播について、山崎氏がまとめた理論を構築し、それに関する講演も行われました。X線の干渉性が高くなると、スペックルが観察されるようになります。それを利用しようという分野も着実な進歩をみせており、軟X線領域の研究に関して、並河氏による講演がありました。軟X線領域といえば、波長が硬X線より長いゆえに、干渉実験が多く行われているように思えるかもしれませんが、実際のところはそれほど多くはありません。今回は、芳賀氏と新部氏に、この分野の研究成果を紹介いただきました。

X線の位相利用は、放射光施設内だけのアクティビティではない状況になってきております。1日目午後のセッシ

ョンにおいて、山田氏、本田氏、および百生が話題を提供いたしました。

山田氏は、いわゆる「卓上型放射光装置“みらくる”」を開発しており、そのイメージング利用が期待されています。技術的な内容についてはいつも議論が尽きないところがありますが、うまく利用すれば高いポテンシャルを発揮するものと期待されます。

コニカミノルタエムジー(株)の本田氏は、X線の位相を利用した撮像技術を、初めて製品化したことで注目を集めております。氏は、X線の屈折効果をうまく乳癌診断装置に取り入れることに成功しました。シンクロトロン放射光は知らなくても、「X線位相コントラスト」は聞いたことがあるという人が増えています。

本田氏の講演は、放射光で培われる位相イメージング技術を、放射光施設外へ解き放つことができる技術にステップアップすることが応用上重要であると考えさせます。百生は、X線タルボ干渉計による微分干渉イメージングを提案しており、この技術が小型X線源との組み合わせが可能であるということで、現在進めているプロジェクト研究の内容をこのセッションで紹介しました。

X線顕微鏡におけるX線位相の利用は、ますます活性化しており、X線顕微鏡研究のフロンティアにおいては、むしろX線位相は必須であると言ええるのではないかと思います。なお、X線顕微鏡は、いわゆる「水の窓」のエネルギー領域（軟X線）で発展してきた歴史がありますが、X線の位相利用効果が大きく、且つ、大気中で利用できるという特徴から、硬X線領域にその研究の場がシフトしている傾向があります。これは、前回の研究会でも指摘したことですが、本研究会でも、X線顕微鏡分野からの講演6件が1日目から2日目にかけて行われましたが、それらすべてが硬X線領域のものでした。

鈴木氏、竹内氏のX線プリズムを用いた光学系は、新しいアプローチを提案する興味深いものです。フレネルゾーンプレートを使った光学系にも様々な工夫が可能となってきており、青木氏の位相差顕微鏡研究をはじめ、複数のゾーンプレートを用いた干渉顕微鏡が構築されているのは注目に値します（小山氏、渡辺氏）。走査型X線顕微鏡においても、屈折効果によるコントラスト生成が可能ですが、さらにトモグラフィへの展開が高野氏より報告されました。これらに対して、林氏より報告された蛍光X線ホログラフィは少々毛色が違う手法ですが、原子分解能を持つ独自の手法として、発展が続いています。

研究会の最後のセッションでは、位相を利用した放射光イメージングの応用研究を紹介いただきました。まずは、百生から、結晶干渉計を用いたX線位相CTの、生体組織やポリマーブレンドへの応用研究を報告し、武田氏からは、PFで開発されている分離型X線干渉計を用いて、生きた生体のイメージング結果について報告がありました。水野氏からは、屈折コントラスト法の新しい応用として、水素吸蔵合金の観察結果が示されました。最後に、杉山氏より、屈折コントラスト法（暗視野法）による関節診断の研究が

報告されました。応用研究は、本研究会でプログラムできなかったアクティビティも多くあります。今後、さらに裾野が広がってゆくものと期待できるでしょう。

疲れも忘れるほど興味深い講演と討論が続き、有意義な2日間であったと思われまふ。遠方からも多くの方々が参加くださり、主催側として、あらためて感謝申し上げます。本研究会のキーワードは位相利用・コヒーレンス利用ですが、これを軸にした研究会はあまりなく、普通の学会でも聴くことのない研究成果をまとめて概観できるよい機会にできたと思っております。今後もこのような機会を企画できればと考えております。関係諸氏にはご協力のほど、よろしくお願ひ申し上げます。

最後になりますが、サポートや会場の準備などにご協力くださったPF秘書室の皆様、および、東大・百生研究室のスタッフ・学生に、この場を借りて深く感謝申し上げます。

第16回 総研大・KEK 夏期実習の報告

放射光科学第二研究系 足立伸一

今年も6月14日～16日の3日間、総研大・KEK 夏期実習が開催されました。この夏期実習は、主に大学院生及び学部高学年の学生、または民間企業等の若手研究者を対象として、加速器実験の現場に触れ、また素粒子原子核科学、物質構造科学の実験及び加速器科学の実験を自らの手で行うことによって、高エネルギー加速器が拓く新分野を体験し、理解し、楽しんでいただくことを目的としています。特に今年度はPFが直線部増強作業でシャットダウン中だったため、放射光科学研究施設としてはPF-ARを利用した実習と物性理論の実習を行いました。本年度の参加者数は90名で、内訳は学部3年生6名、学部4年生37名、修士1年生34名、修士2年生7名、博士後期1年生0名、博士後期2年生1名、博士後期3年生1名、社会人4名でした。

第1日目に、放射線安全講習会、ガイダンス、KEK・総研大の紹介が行われ、それに引き続いて共通講義が行われました。共通講義は3つの講義から参加者が自由選択する方式になっており、以下の3つの講義が行われました。

- ・講義1「高エネルギー物理学の展望と今後の戦略」
(戸塚機構長)
- ・講義2「最先端物質科学を担う中性子」
(池田中性子施設長)
- ・講義3「大強度加速器のための機器開発の物理」
(山崎 J-PARC 加速器グループ・リーダー)

第2日目にはテーマごとに分かれて実習が行われました。素粒子原子核実習、物質構造科学実習、加速器科学実習のうち、物質構造科学実習のテーマは以下の11コースでした。

- ・物性理論としてのDMRG法プログラムの作成(担当:



記念撮影の様子

岩野)

- ・軟X線円偏光を利用したナノスケール磁性体の内殻磁気円二色性の測定(小出・NE1B)
- ・単色X線を用いた医用画像診断(兵藤・NE5A)
- ・時間分解XAFS(足立・NW2A)
- ・PF-ARでの高圧実験(亀卦川・NE5C)
- ・ μ SR(ミュオンスピン回転)法による物性研究(門野)
- ・中性子反射率測定による複合高分子薄膜の構造解析(鳥飼)
- ・熱中性子を用いた中性子回折実験と磁気構造(横尾)
- ・TOF多結晶回折法による構造解析(神山)
- ・2次元構造規則性を持つメソ多孔体材料の構造解析(大友)
- ・中性子非弾性散乱実験による水素のハーモニックポテンシャルの直接観測(伊藤)

第3日目は、午前中に実習の続きと、テーマによっては報告会などが行われ、午後には全体で4班に分かれてKEK内の各研究施設の見学を行いました。放射光関係では、PF(見学対応:岩住)とPF-AR(見学対応:足立)が見学場所となりました。

最終日に行った参加者のアンケート集計によると、実習については、理解度、進め方について94%の参加者が満足だったと回答しました。共通講義についてはよく理解できた(8%)理解できた(57%)という回答に対して、あまりよく理解できなかった(35%)という回答も目立ちました。講師の方々に、いかにして初心者にも分かりやすい共通講義をしていただくかが今後の課題であると思われまふ。最終日の施設見学については時間が適切(69%)、内容に満足(80%)とのアンケート結果となりました。

今年度は90名もの参加者を迎えることができ、また参加者の方の反応もおおむね好評だったようです。来年度も夏期実習が開催される予定です。本年度の経験に基づいてさらに魅力のある講義、実習を企画いたしますので、ぜひ多くの方の参加を期待しております。また、これをお読みになった大学教員の方々は、ぜひ学生の皆さんに勧めていただければ幸いです。最後に、夏期実習にご協力いただいたPFスタッフの皆さんに感謝致します。

第19回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム開催要項

1. **開催日** 2006年1月7日(土), 8日(日), 9日(月)

2. **場所** 名古屋大学工学部 I B 電子情報館 (愛知県名古屋市千種区不老町)

3. **主催** 日本放射光学会

共催 名古屋大学小型放射光実験施設設置促進委員会, 自然科学研究機構分子科学研究所極端紫外光研究施設, UVSOR利用者懇談会, 高エネルギー加速器研究機構放射光科学研究施設, 高輝度光科学研究センター, 佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター, 産業技術総合研究所光技術研究部門, SuperSOR高輝度光源利用者懇談会, SPring-8利用者懇談会, 東京大学物性研究所軌道放射物性研究施設, 東京理科大学総合研究所赤外自由電子レーザー研究センター, 東北大学特定領域横断研究組織「シンクロトロン放射」, 日本大学電子線利用研究施設, 広島大学放射光科学研究センター, 兵庫県立大学New SUBARU, PF懇談会, 放射線医学総合研究所重粒子医科学センター, 立命館大学SRセンター, 立命館大学放射光生命科学センター

4. **組織委員会** ([]は推薦団体, ○は委員長)

稲田康宏[KEK-PF], 岡島敏浩[SAGA-LS], ○木村真一[学会行事幹事], 小池正記[産総研], 佐藤勇[日大], 佐藤仁[HiSOR], 佐藤衛[PF懇], 曾田一雄[UVSOR懇], 高木宏之[東大物性研], 竹田美和[実行委員長], 田中均[SPring-8], 築山光一[東京理科大], 中川敦史[学会会計幹事], 難波秀利[立命館大SR], 難波孝夫[SPring-8懇], 兵藤一行[放医研], 見附孝一郎[分子研, プログラム委員長], 山根隆[名大], 柳原美廣[東北大], 山田廣成[立命館大生命], 吉信淳[SuperSOR懇], 渡邊健夫[New SUBARU]

5. **プログラム要綱**

- ・ 7日は利用者懇談会と総会を行う予定です。
- ・ 8日、9日は企画講演, 特別講演, オーラルセッション, ポスターセッション, 懇親会, 企業展示, 施設報告, 市民講座等を行う予定です。

6. **参加費**

	11月30日まで	12月1日以降 (現地での支払いをお願いいたします。)
放射光学会員	3,500円	5,000円
共催団体会員・職員	5,500円	7,000円
非会員	6,500円	8,000円
学生会員	1,500円	3,000円
学生非会員	2,500円	4,000円
懇親会(一般)	5,000円	6,000円
懇親会(学生)	2,000円	3,000円

- ・ 今回から, 参加登録を発表申込の際に一緒に行っていただきます。その際, 参加費および懇親会費の

支払いの手続きも行ってください。支払いは、カード引き落としまたは銀行振込が可能です。手続きの方法は、参加登録が開始された際に放射光学会ホームページ上 (<http://www.jsrr.jp>) でご確認ください。なお、参加をキャンセルされた場合の返金はいたしません。

- ・ 参加登録のみの場合も、同じく学会ホームページから事前に行ってください。
- ・ 参加者には事前に予稿集が送付されます。

7. 発表者資格

日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムの一般講演・ポスターの発表者(登壇者またはポスターの発表の場合は説明者)は、①主催団体の日本放射光学会会員、または、②共催団体の会員か職員に限ります。

- (1) 共催団体の会員または職員で日本放射光学会会員となっていない方は、放射光科学の発展に学会が果たしている役割をご理解いただき、日本放射光学会に入会していただくことを強く希望します。
- (2) 発表申込み時点で上記の資格を有しない方は、発表当日までに資格を取得する必要があります。特に、日本放射光学会への入会申込み手続きを至急行っていただくことを希望します。
- (3) 発表者が日本放射光学会の会員、または共催団体の会員・職員である場合は、共同発表者の中に上記の資格を満たさない方が含まれていても差し支えありません。

8. 発表申込について

- ・ 受付開始:2005年 9月20日(火)
- ・ 申込締切:2005年10月20日(木) 17:00 厳守
申込方法:日本放射光学会ホームページ(<http://www.jsrr.jp>)を通して、予稿集原稿および参加申込とともに発表申込を行ってください。
- ・ ネットワークトラブル回避の為、締切日直前の申込みはなるべく避けて下さい。
- ・ 発表形式:オーラルとポスターがあります。希望される発表形式を選択して下さい。
- ・ 発表番号通知:2004年11月上旬に日本放射光学会ホームページ上で公開いたします。

9. 予稿集原稿について

- ・ PDFファイルで作成の上、発表申込の際に投稿してください。
- ・ 原稿形式 発表1件につき、予稿は1/2ページ(A5/横置き)です。(A5横置きの原稿2件を、A4縦置きページの上下に並べます。)
- ・ カラー印刷は受け付けませんので、ご了承下さい。
- ・ A5(横長)に下記の要領で文字を打ち込み、原稿を作成して下さい。
 - ①用紙の余白／上2.5 cm, 下1.5 cm, 左右2.5 cm
 - ②1行目左端… 実験を行った施設名(8ポイント)
 - ③2行目中央… 表題(10ポイント)
 - ④3行目… 空ける
 - ⑤4行目中央… 著者名・所属(8ポイント)
 - ⑥5行目… 空ける
 - ⑦6行目… 本文(8ポイント)

10. プログラムの掲載

- ・プログラムは、11月上旬に日本放射光学会ホームページ上に掲載いたします。
- ・日本放射光学会誌「放射光」では、事後の第18巻1号(2006年1月末発行予定)に掲載いたします。

11. 企画講演の公募

今回は試行として、会員全体から企画講演を公募します。企画講演の形式や応募先・締切等は以下を参照ください。

- ・時間配分:1つの企画講演を、趣旨説明を含めて全体で90分とする。
- ・企画の提案者は、最初に趣旨説明を行う。
- ・応募先:プログラム委員長(見附孝一郎, mitsuke@ims.ac.jp)宛に電子メールで、①提案理由(200字程度)、②講演者および時間配分を明記し、応募する。
- ・応募締切:10月7日(金)17:00

12. 会場へのアクセス, 交通のご案内

- ・ 会場へのアクセスは図のとおりです。

