

PHOTON FACTORY NEWS

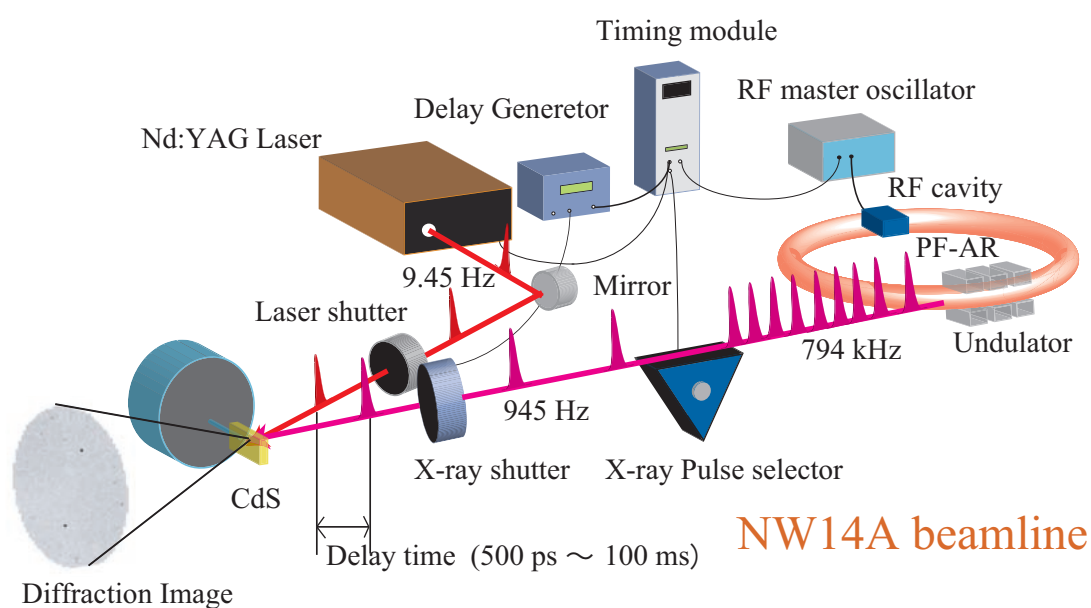
<http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>

Vol.26 No.3
NOV 2008

- CO吸着によって生じるFe/Cu(001)薄膜の新たな磁気状態
- ナノ秒時間分解シングルショットラウエ回折によるレーザー誘起衝撃圧縮過程の研究



復活！ 建設・改造ビームラインを使って



Before laser irradiation



Before laser irradiation

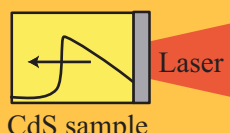


Under shock compression



Delay time at 10 ns

Shock wave propagation



After laser irradiation



After laser irradiation



目 次

施設だより	若槻 壮市	1
現 状		
入射器の現状	榎本 収志	2
PF光源研究系の現状	春日 俊夫	3
2008年夏の光源リング改造作業	本田 融	3
放射光科学第一・第二研究系の現状	野村 昌治	4
ERL計画推進室報告	河田 洋	7
BL-8Bにおける共同利用実験開始のお知らせ	中尾 朗子	8
インド科学技術省による専用ビームライン設置	野村 昌治	9
●プレスリリース● 「メラニン色素」の輸送に必須のタンパク質複合体を構造決定 － 肌の美白維持や白髪抑制などの薬剤開発に期待 －		9
お知らせ		
平成21年度前期フォトン・ファクトリー研究会の募集	若槻 壮市	10
共同利用関連のお知らせ	小林 克己	10
循環水の利用について		11
人事異動・新人紹介／予定一覧		11
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所教員公募について（依頼）		12
運転スケジュール		15
最近の研究から		
CO吸着によって生じるFe/Cu(001)薄膜の新たな磁気状態	阿部 仁, 雨宮 健太, 太田 俊明	16
CO Adsorption Induced Anomalous Magnetic Phases in Fe/Cu(001) Films		
ナノ秒時間分解シングルショットラウエ回折によるレーザー誘起衝撃圧縮過程の研究		
一柳 光平, 佐藤 篤志, 野澤 俊介, 富田 文菜, 中村 一隆, 足立 伸一, 腰原 伸也		20
Laser-induced Shock Compression Process Probed by Single-shot Time-resolved Laue Diffraction		
建設・改造ビームラインを使って		
NW10Aを利用した金属ナノ粒子のXAFS測定	原田 雅史	24
研究会等の報告／予定		
物構研シンポジウム'08「放射光・中性子・ミュオンを用いた構造物性科学の最前線」報告	村上 洋一	28
先端研究施設共用イノベーション創出事業（産業戦略利用）講習会 「放射光を用いた結晶評価の新展開～X線トポグラフィーによる半導体評価を中心として～」開催のお知らせ		
平野 馨一, 吉村 順一, 阿刀田伸史, 野村 昌治		30
PF研究会「高分解能角度分解光電子分光研究と将来展望」開催のお知らせ	小野 寛太	30
PF研究会「第4回粉末回折法討論会」 粉末法の新しい技術と応用」開催のお知らせ	井田 隆, 中尾 朗子	31
PF研究会「電気化学への放射光利用X線技術の応用」の報告	近藤 敏啓, 若林 裕助	32
PF研究会「ナノ構造解析・センシングにおける小角散乱の利用高度化の将来展望」の報告	平井 光博	33
PF研究会「磁気イメージングの新展開」報告	大嶋 則和	34
「第11回XAFS討論会」報告	宇留賀朋哉	36
ユーザーとスタッフの広場		
◆スタッフ受賞記事 原田健太郎さんが第4回日本加速器学会奨励賞受賞		37
IUCr2008 参加報告	平木 雅彦	37
XAFS Tutorialsに参加して	丹羽 尉博	39
SRMS-6に参加して	岡島 敏浩	40
P F トピックス一覧（7月～9月）		43
放置傘の活用について		43
PF懇談会だより		
PF懇談会への加入のお誘いと「PF懇談会だより」の有効な活用に向けて		43
平成20年度「放射光利用研究基礎講習会」の報告	兵藤 一行	44
Web 版会員名簿公開のお知らせ	千田 俊哉	45
PF懇談会入会のご案内		45
掲示板		
放射光セミナー		45
第23回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		45
第24回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		46
施設留保ビームタイム採択課題一覧（2008年度前期）		46
内部スタッフ・大学院生優先ビームタイム採択課題一覧（2008年度前期）		46
平成20年度第一期配分結果一覧		47
編集委員会から		52
巻末情報		53

（表紙説明） NW14A ビームラインのサブナノ秒時間分解ラウエ回折装置図と、Nd:YAG レーザーの 860mJ 照射前、遅延時間 10 ns、レーザー照射後における CdS 単結晶のラウエ回折像とサンプル写真。（最近の研究から「ナノ秒時間分解シングルショットラウエ回折によるレーザー誘起衝撃圧縮過程の研究」より）

施設だより

放射光科学研究施設長 若槻壮市

小林誠先生ノーベル賞受賞

既に広く知られていますように小林誠先生が益川先生、南部先生と一緒に今年のノーベル物理学賞を受賞されました。高エネ機構としては長年待ちに待った受賞で職員一同心よりお喜び申し上げます。今年6月の学振ワシントンセンターでの日米シンポジウムで一緒にさせていただきましたが、気軽に声をかけていただいたことを昨日のように思い出し、感動を覚えます。また、ノーベル化学賞は下村脩先生が受賞され、こちらのほうはGFPという構造生物学、分子細胞生物学で日常的に使っているタンパク質の発見が受賞理由ということで二重に喜んでおります。来年8月2日～8日につくばエポカルで、高校生、大学生を対象にしたノーベル賞学者によるアジアサイエンスキャンプを開催しますが、是非とも今回受賞された先生方にもつくばにお越しいただきご教授いただきたいと思います。

物構研シンポジウムと構造物性研究センター

構造物性研究センターの設立に先立ち10月16、17日につくばエポカルで開催された物構研シンポジウムは、物構研だけでなくPFにとっても歴史的なイベントとなりました。国外からの3人の招待講演者を含めて140人以上の参加があり、一日半という短時間に世界をリードしている演者の方々のお話を集中的にお聞きできたのは非常に貴重な体験でした。ディスカッションリーダー、総括の先生方からは各セッションのまとめだけでなく、ご自身の研究成果を交えながら構造物性研究センターのサイエンスの進め方についてさまざまな観点からアドバイスをいただきました。詳しくは本号28ページの村上先生による報告とホームページをご覧ください。構造物性研究センターのPF内での核となるグループは構造物性グループですが、そのほかのグループからも研究面でセンターに参加することになっています。人事面では、2009年2月から中尾裕則氏が東北大学から構造物性グループの准教授（構造物性研究センター兼任）として着任されるのに加え、ポスドクやその他のポストについても鋭意人材確保を進めていきます。センターの体制づくり、テーマ設定・選択、関連大学、研究機関との連携などについて、新たに設ける構造物性研究センター諮問委員会と12月16日、17日のPF-ISACでさらにご議論いただきたいと思います。

PFを使っただけの研究情報発信

PFでは昨年度のグループ化で共同利用・広報グループを設け、広報活動の強化に務めて参りました。その後、物構研として今年6月に山中敦子さんが広報コーディネーターとして着任され、物構研全体の広報に取り組んでいただいています。先日の物構研シンポジウムでも広報全般を受

け持っていただきました。

PFを使って得られた成果についても、今まで以上にタイムリーに、わかりやすく、インパクトのある形でPF、物構研、KEKからの情報発信を行っていきたいと思います。たとえば構造生物学の分野では、ここ数ヶ月間に脱ユビキチン化酵素とユビキチン2分子の複合体、SecYE複合体、メチル化DNAの認識機構などNature誌に多くの成果が発表されています。これらについては論文受理とほぼ同時期にご連絡を頂いたので並行して準備をすすめることで論文公開とほぼ同時にKEKニュースやPFウェブページでご紹介させていただきました。今後も、PFデータベースへの迅速な登録をお願いするとともに、社会的に注目されるような成果またはインパクトの高い雑誌に論文発表が決まった場合、KEK、物構研、PFのホームページでなるべく論文と同時発表ができるようにKEK広報室、物構研広報担当、PF共同利用・広報グループで準備をさせていただきますので、論文が受理された段階でビームライン担当、広報担当もしくはPF執行部にご連絡いただけますようお願いいたします。

ERL 利用研究と APS との共同研究

本号7ページにもありますよう9月16日に第一回 ERL 推進委員会が開催されました。そこでの重要な提案として早急に利用研究についての検討を盛り上げていくべきであるという提案があり、それを受けて、第一回 ERL プレーンストーミングを11月5日に行いました。北大の朝倉先生にはPF懇談会を代表してご参加いただき、利用研究展開へのユーザーの方々の参加を促していただく役割を担っていただいております。一方、コンパクト ERL の建設については、今年度補正予算により東カウンスールホール整備と冷凍設備等の設置を進めることになりました。また、PF-ISAC のメンバーでもある APS マシン部門の Efim Gluskin によると APS では ERL の R&D のためポスドクを募集しており、採用された方を KEK に派遣しトレーニングを兼ねて共同研究へ参加してもらうことを検討しているとのこと。

教育用ビームラインと教育ビームタイム

本年3月のPFシンポでもお伝えしていますが、PFビームラインの新設統廃合計画の一部として、協力ビームラインの仕組みをわかりやすい形で整理するとともに、新たに教育用ビームラインと教育ビームタイムという制度の導入を検討しています。共同利用・広報グループが中心になって全体の制度設計を検討しています。現在までのところ提案のあった東京工業大学および弘前大学と電子物性関係ビームライン、実験装置の教育用の運用、その他のビームラインを利用した教育用ビームタイムについて並行して協議を進めています。そこでの議論も踏まえながら、来年4月の新制度発足を目指して準備を進めています。特にPF懇談会では10月29日の幹事会でご議論いただき、11月25日の運営委員およびUG代表者合同会議でも引き続きご検討いただきます。

現 状

入射器の現状

電子・陽電子入射器
加速器第三研究系主幹 榎本収志

概況

7－9月の日程は以下の通りであった。

- (6月30日 KEKB 運転停止)
- 7月 1日 PF, PF-AR 運転停止
- 7月 3日 入射器運転停止
- 9月 8日 入射器立ち上げ
- 9月29日 PF 入射開始
- 10月14日 PF-AR 入射開始
- (10月16日 KEKB 入射開始)

入射器の夏期保守は7月3日－9月7日で、マイクロ波源の定期保守、電子・陽電子源の交換などを行なった。例年、入射器の秋の立ち上げは入射運転開始3週間前に始め、高周波源の調整、加速管のエージング、ビーム調整の順に実施する。昨年に続き、入射器立ち上げが一般公開(8月31日)の後になり、今年度も入射器トンネルの公開を行った。現在、大きなトラブルなく順調に入射を続けている。

夏期保守

RF 源関係では、電源の定期清掃・点検、RF 窓交換(3か所)、低電力 RF 系の整備等のほか、RF 窓代替装置として試用するための導波管バルブ(ベンチテスト済み)を設置した(図1左)。電子・陽電子源関係では、電子銃電源の保守、陰極の交換、陽電子標的の交換などを行った(図1中)。また、電子・陽電子ビームのパルス毎の切り替え(パルスモード)運転のため、標的前後のビーム輸送系の改善作業、パルスステアリング電磁石用セ

ラミック真空ダクトの設置などを行った(図1右)。制御・モニター関係では、通常の保守点検作業のほか、パルスモード運転のための高速トリガー系(Event System)の試験およびソフトウェア開発を続けている。また、加速電流監視システムの追加などを行った。運転管理関係では安全系の整備等を行った。その他、低速陽電子実験用テストリニアックはモニターの強化などを行った。

秋の入射器立ち上げ

9月16日まで、加速管のRF エージング、RF 源の調整などを行い、ビーム調整を開始した。9月23日までは、イベントシステムのチェック、短時間保守などを行い、9月24日、AR-BTを除く5か所、Jarc, e+Target, PF-BT, KEKB-BT 入口、入射器ビーム分析 BT について、電荷制限システムの試験(電流モニターの検査、インターロック動作試験)を行った。9月25日から、ビームスタディを行った。PF 2.5 GeV ビームと KEKB 8 GeV ビームの輸送試験では、ターゲットバイパス孔拡大(3→5 mm)後のビーム調整、ビームロス改善の確認など、電子ビーム同時入射オプティクスを確立した。続いて、KEKB 電子ビームと陽電子ビームの同時入射オプティクスのスタディを行った。十分な時間が取れなかったが、補助用のパルスステアリング磁石などを用いれば、ビームロスなく輸送できる見通しが得られた。低速陽電子実験用テストリニアックの立ち上げは10月3日実施した。コリメータ、電流モニターの設置工事を行ったため、RF エージング、ビーム調整を行いつつ、真空度の回復を待っている。

その他の活動

Xバンドテストベンチ Nextef では、既存加速管(KX03)を用いて高電界試験を進め、入力電力約70 MWにより加速電界約72 MV/mを達成した。現在、CERN 設計の高電界加速管(T18_VG2.4_DISK No.2)を設置し試験を始めた。同型加速管 No.1 は SLAC で既に試験中で、最大電界110 MV/mまで上がった後、運転を続けながら、breakdown rate を取得している。いずれの加速管も部品の工作は KEK、組立(ろうづけ等)は SLAC が担当している。今後、No.3, No.4 の合計4本を同様の分担で製造し、KEK で試験する予定。

東大宇宙線研究所に対する支援として実施している、宇宙線望遠鏡校正用 TA リニアックは、微小電流(パルス幅1 μ s, ピーク電流0.16 mA)での調整を続けている。11月末ごろまで運転し、米国への輸送準備に入る。

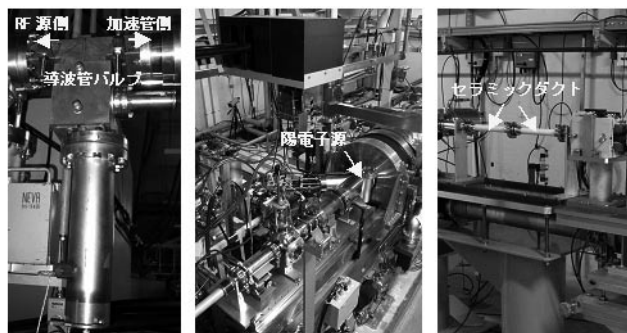


図1 (左) 5-7ユニットに設置された導波管バルブ。入射器では初めての採用。(中) 交換した陽電子標的と陽電子収束用パルスコイル(シールド設置前)。(右) 今後設置予定のパルスステアリング電磁石用セラミック真空ダクト(2, 3, 4セクターエンド)。

PF 光源研究系の現状

放射光源研究系主幹 春日俊夫

9月1日付けで、青戸智浩さんが放射光源研究系の助教として着任されました。挿入光源グループのメンバーとして活躍していただきます。

放射光源研究系助教の原田健太郎さんが第4回日本加速器学会奨励賞を受賞されました（別項参照）。

PF

今年度前期の運転は7月1日朝に終了し、夏季の運転休止に入った。夏の作業後9月29日に運転を再開している。夏の作業の詳細については別項を参照のこと。

高周波加速系の老朽化対策を引き続き行っている。夏季の運転停止中に、4台の高周波加速装置のうち、A2と称する系統の高電圧電源を更新した。後期は更新した系を含め4系統全てを用いて運転を開始している。光源の安定な運用を図るためにも、高周波加速系の信頼性向上のための更新事業を継続する必要がある。

PF-AR

PF-ARの運転も7月1日朝に終了し、夏季の運転休止に入った。約3ヶ月半の休止後、10月14日に運転を再開した。運転休止中の主な作業はスパッタイオンポンプ(SIP)16台の増強と、NE5A用のクロッチアブソーバーの交換であった。予算の関係でAR高度化完了時に30台しか設置されていなかったSIPは3年にわたる増強で約90台まで増強された。この増強により、ビーム寿命急落現象の関連が疑われている偏向電磁石内の分布イオンポンプ(DIP)を停止した状態でも真空路内の圧力を良好に保つことが可能となっている。

PF-ARで常に問題となっている寿命急落現象を解明するための実験装置の改良を行った。この現象の解明が一段と進むことが期待される。

2008年夏の光源リング改造成業

放射光源研究系 本田 融

2008年の夏季停止期間中、PFリングでの大きな改造成業はクライストロン用高圧電源の更新、BL8基幹チャンネル改造の二つであった。その他にU#16のアライメント修正、EMPW#28の制御系更新、リング電磁石の測量、真空作業としては放射光アブソーバー更新やBTライン上流部への可動スリット設置などが行われた。また計算科学センターのシステムへ統合されるPF大型計算機システムが2008年8月を持って運転を終了した。これに伴いPF側に残される光源加速器運転用のサーバー計算機の更新が行われた。

PFリングには4台の高周波加速空洞があり、A1、A2、B1、B2と呼ぶ4台のクライストロンからパワーを供給している。クライストロン用的高圧電源は光源棟に隣接する電源棟に設置されているが、これら4台の高圧電源はいずれも1980年代に整備されたものであった。RFグループでは現在この高圧電源の更新計画を進めている。2008年夏にはA2ステーションの高圧電源を更新し、一昨年に更新したA1ステーションとあわせて2台の更新が完了した。また次期更新を目指してもう一台の高圧電源の製造に2008年度予算で着手している。A2ステーションは前期までクローバ回路に不具合を生じていたが、今回の電源更新でこの問題も同時に解決し、秋以降はRF4台運転が安定して維持されると思われる。また6月の瞬時停電でダウンし運転休止に陥ったB2ステーションのクライストロンは点検整備の結果異常なく復帰している。

BL-1からBL-8へのビームライン移設に対応してBL-8基幹チャンネルの改造が行われた。大バルブ(LV)の二分化や分岐マスクの更新を行い、2008年度のBL-8Bおよび2009年度のBL-8Aの建設に対応する改造が完了した。

2008年春に設置した可変偏光アンジュレータU#16については、運転開始直前に高さ方向のアライメント誤差が判明したため、光軸確認の際に電子軌道に垂直バンプを導入して2008年春の運転を行ってきた。この夏、再測量とアライメントを行い高さの修正を完了し、垂直バンプ軌道を解消して秋の運転が開始されている。

2006年と2007年に真空リークが相次いだ放射光アブソーバー問題に対処するため、リークを生じたものと同型のアブソーバーを全数交換あるいは使用停止にする作業を進めてきた。ビームダクト自体の再製作や直上流にアブソーバーを追加するなど、この夏までに予定していた40本近くのアブソーバーへの対策を全て完了した。2008年夏は入射用キッカー電磁石のセラミックダクトや、バンチ毎フィードバック用ストリップライン電極のアブソーバー等を改造するリング真空作業を行った。

PF-ARにおいては、NE棟ビームライン整備に対応したクロッチアブソーバーの交換、スパッタイオンポンプ(SIP)の16台増強などのリング真空作業が行われた。リング電磁石の測量も例年通り行った。

SIP増強については、2006年から3年度にわたって合計60台の追加を行い、2001年の高度化改造時に準備された排気ポートのすべてにSIPを配置し終わった。改造直後に約30台ほどであったSIPの数は約90台と3倍増となった。PF-ARは単バンチ運転であるが、高エネルギーでかつエミッタンスが大きいので蓄積ビーム寿命はなお残留気体による散乱に主として制限されている。SIPはチタンゲッターポンプでは排気できない不活性ガスにも排気速度を有し、圧力、残留ガスの質ともに改善することによって、ビーム寿命の延長に寄与している。

放射光科学第一・第二研究系の現状

放射光科学第一研究系主幹 野村昌治

運転・共同利用実験

夏の停止期間中に行ったビームライン建設・改造については後に記しますが、新ビームラインの安全検査等を終え、PFは9月29日より運転を、10月7日には光軸確認を行い、共同利用実験を再開しました。今年度は電気代の制約等から、KEKBの運転再開が10月16日になっていることを活かして10月7日から13日の間のシングルバンチはtop-up入射で蓄積電流値を51 mAに保つ運転を行ないました。以前はこの運転モードではBL-3, 17のアンジュレーターのギャップを開いた状態で運転していましたが、所要の対応をしてこれらのビームラインでも通常通り利用可能とし、2009年秋からはKEKB運転中でもPFでtop-up運転を行うことを目指して、準備作業を進めています。10月21日から行っているMBSを開けた状態での入射も、これに向けた準備作業の一つです。

PF-ARは10月14日から運転を、20日に光軸確認を行い、実験を再開しました。両リングとも12月25日まで連続運転の予定です。

電気料金の中の燃料費調整額の高騰のため非常に厳しい状況にあります。KEKBの運転時間は大幅削減を余儀なくされていますが、昨年度のPF懇談会からの要望を機構長が重く受け止め、PFは例年並みの運転時間を確保する努力を継続中です。燃料費調整額の推移を見ながら1月以降の最終的なスケジュールを決めることとなります。

ビームラインの建設等

PFは真空紫外から硬X線まで幅広いエネルギー域のニーズに応える施設であり、6.5 GeVのPF-ARに設置した挿入光源と主に2.5 GeVの短直線部に設置した挿入光源を核にX線域を、PFの中長直線部に設置したアンジュレータを核に軟X線域の研究の高度化を図っています。今年はPFではBL-1, 8, 13, 14, 16が、PF-ARではNE地区全体が改造の対象となり、改造工事やその準備作業が進められています。

新しいアンジュレーターを設置したBL-16では、前号の記事[1]に記されたように調整作業が進み、問題点の洗い出しやそれらの対策が着々と進められています。現状では円偏光モード(280-1000 eV程度)での共同利用実験が可能となり、公開されています。

PFリング直線部増強改造によって生み出された短直線部BL-1に真空封止型短周期アンジュレーターを光源とする構造生物研究用ビームラインを建設するための準備が進められています。これはターゲットタンパク研究プログラムで、PF, SPring-8に各1本ビームラインを建設する中の「軽原子の異常分散を利用する構造決定に最適化した低エネルギー高輝度マイクロビームビームライン」です[2]。このビームラインを建設するためには既設のBL-1A, 1B

を移設することが必要であり、夏の停止とともにBL-1Bの撤去が行われました。夏の停止期間中にBL-1Bから8Bへの移設が行われ、安全検査等も既に終え、ビームラインの調整作業が進められています。回折計の調整等を行い、12月には利用実験が開始される予定です。2009年1月からはBL-1Aから8Aへの移設作業が行われ、4月から立ち上げ、調整作業が予定されています。BL-1Cについては2009年3月に閉鎖し、夏にはターゲットタンパクプロジェクトに基づく新しいビームライン建設が予定されています。

軟X線を用いて有機機能性薄膜等を研究するBL-13の建設に向けた作業が進んでいます。現BL-13Aで行われている高温高压下のX線回折実験は来春には改装となるNE1へ移転します。BL-13Bで行われていたXAFSについては基本的には既設のXAFSステーション群で受け入れる計画ですが、スケジュール等は調整中です。

BL-14Cを縦型ウィグラーの偏光特性を生かした位相コントラストイメージング研究に専用化することについても2009年夏を目指して準備作業が進められています。現在BL-14C2で大型プレスMAX-IIIを用いて行われている研究は後述するNE7へ移転します。

PF-ARの北東(NE)棟では、これまでも記しましたように、春の停止期からNE3, NE5A, Bの撤去作業、新NE1, NE3の建設やエレベータ設置工事が進められました[3]。まず、NE3ではアステラス製薬の出資による構造生物学研究用ビームラインが建設されました[4]。最近の写真を書します(写真1)。秋の運転再開とともにビームラインの立ち上げ・調整作業が進められ、2009年4月より利用実験が開始される予定です。

NE1でも新たに、高温高压下でのX線回折および同条件下での核共鳴実験を行うビームラインを建設しています[5]。BL-13Aで行われている高温高压下でのX線回折実験は、より高強度のビーム、作業性の良い実験ステーションを目指しNE1に移転します。

NE5A, BL-14C2のアクティビティの移転先については、素核研の理解を得、内部標的ビームラインIT-4を撤去し、

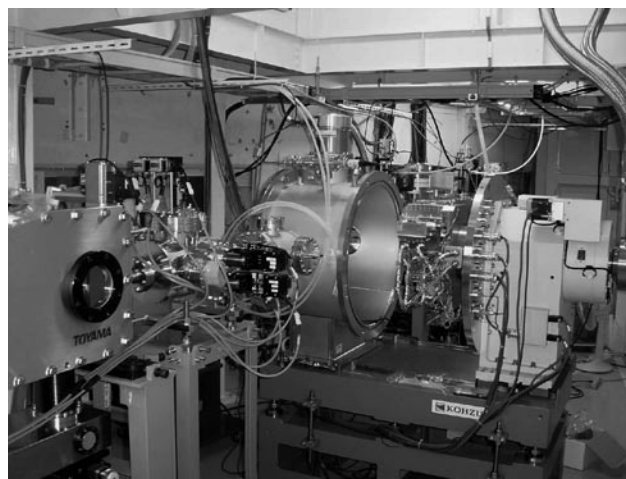


写真1 NE3のビームラインハッチ内の状況。

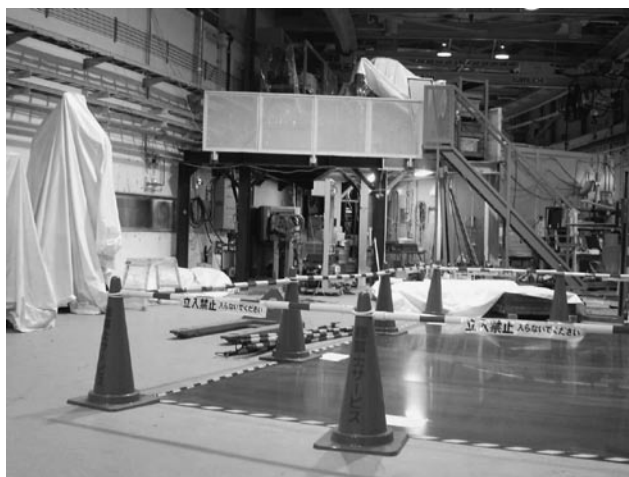


写真2 NE7建設へ向けて、ほぼ撤去されたIT-4。手前の柵内はプレス設置のために床を掘り下げたところ。

跡地にビームラインNE7を建設することとなりました。既に旧IT-4ラインはほぼ撤去され、高圧実験装置設置のために、床面の掘り下げ作業も行いました（写真2）。

報文登録のおねがい

PFでは毎年、400件程度の課題が採択され、600報前後の報文が登録されています。ビームラインによっては既に用途が変更されたものもありますが、ビームライン毎の登録報文数の表を次頁に添付します。この表を見て、1) 報文数が年間10報に届かないビームラインがある、2) ESRF、APS等と比べて報文数が少ない、3) 2006年以降の登録報文数が減少してきていることが読み取れます。1) に関して、報文数はビームライン再編成の重要な資料の一つとなります。2) に関して ESRF、APSの報文数が多い理由は研究する必要がありますが、2001～2005年のPFの報文数を見ると600報前後と諸外国の放射光施設に匹敵する成果を上げていることが分かります。3) については本当に減少しているのであれば、深刻な問題ですが、これまでの経験では登録の遅れが原因と推測されます（2005年出版の登録報文数645の内、2006年2月13日までに登録されたのは65%で、2007年10月中旬でも89%であった）。アクティビティがコンスタントで、報文が年間平均的に出版され、出版後登録までに1ヶ月を有すると仮定すると、9月末時点では年間登録数の約67%が登録される計算になります。これに対して10月10日の調査で、ESRFは47%、APSは57%、ALSは53%であるのに対してPFは37%と明らかに登録の遅れが目立ちます。このため、報文数の年次変化をグラフにするとアクティビティが低下してきているという誤解を与え、低い評価をされかねません。これは放射光コミュニティにとって決して好ましいことではありません。

表には記していませんが、PFユーザーの内約1500名が大学院生であるのに対し、年間に登録される学位論文数は100報程度にとどまっています。報文・学位論文はPFを用いて高いレベルの研究がなされ、大学共同利用研究所が

大学（院）教育に寄与し、研究成果が社会に還元されていることを示す重要な指標の一つですので、忘れずに登録して下さい。各位の出版された論文がPF出版データベース、学位論文データベースに登録されているかご確認ください。未登録のものについては早急に登録をおねがいします。両データベースともPFのホームページ（<http://pfwww.kek.jp/indexj.html>）からアクセス出来ます。報文の登録という簡単なことでも、放射光コミュニティのプレゼンス向上に貢献していることを心に留めて下さい。

人の動き

物構研08-2として公募していた構造物性グループの准教授には東北大学大学院理学研究科の中尾裕則助教が選任されました。御存知の方も多いと思いますが、中尾氏は1999年から2002年の間PFで、以降は東北大学に所属して共鳴X線散乱を主なプローブとした構造物性研究を展開されています。着任後は構造物性研究を展開するとともに関係する共同利用の推進に当たり中核的な役割を果たしていただきます。

物構研08-3として公募していた物質化学グループの助教として仁谷浩明氏が選任されました。仁谷氏は大阪大学大学院工学研究科で二元系ナノ粒子、燃料電池電解質、触媒等の研究に従事された後、産業技術総合研究所の特別研究員としてリチウムイオン電池の劣化機構の解明等をXAFS法を中心に研究されてこられました。着任後は稲田准教授とともにXAFSを中心とする研究展開、共同利用推進をして頂きます。

大学同様毎年1%の人件費削減を課されていますが、PFを一層活性化すべく人事公募手続きを進めています。本号がお手元に届く頃には締切間際になっていますが、既にPF懇談会会員の方にはメールでお知らせしているように、次期光源利用グループでX線光学系の開発を行う准教授1名、生命科学グループで構造生物関係の助教1名、その他5分野の博士研究員を公募しています。これらの公募要領は本誌にも掲載されていますが、PFを使って研究される皆様にとっても重要な人事ですので、我と思わん方々の応募をお待ちしております。

- [1] 雨宮健太, Photon Factory News, 26 (2) 8 (2008).
- [2] 松垣直宏, Photon Factory News, 26 (1) 12 (2008).
- [3] 岸本, 亀卦川, 山田, 兵藤, Photon Factory News, 26 (1) 12 (2008), 岸本, 亀卦川, 山田, 兵藤, 同 26 (2) 8 (2008).
- [4] 山田悠介, Photon Factory News, 25 (3) 11 (2007).
- [5] 亀卦川卓美, Photon Factory News, 25 (4) 7 (2008).

PF ステーション別報文登録数 (2008/10/10現在)

BL		V/X	光源	出版年別報文数											報文数		年平均
				2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	00-07	00-07			
1 A	crystal structure anal.	X	B	2	0	2	2	4	7	8	11	1	36	4.5			
1 B	powder diffraction	X	B	13	5	11	17	11	6	15	16	3	94	11.8			
1 C	VUVSX photoelectron spectroscopy	GIM	B	18	11	13	8	17	8	7	10	5	92	11.5			
2 A	SX spectroscopy	SX	U	1	1	0	3	2	2	0	1	0	10	1.3			
2 C	SX spectroscopy	GIM	U	10	7	16	10	20	25	17	19	3	124	15.5			
3 A	diffraction & scattering <<moved to 6C in 2006>> → materials structure science	X	B	21	21	18	16	12	12	19	6	6	125	15.6			
3 B	VUVSX spectroscopy	GIM	B	9	3	5	8	10	2	6	4	1	47	5.9			
3 C	X-ray optics development, magnetic Bragg scatt.	X	B	0	3	5	2	4	1	0	2	1	17	2.1			
4 A	trace element analysis, microprobe	X	B	14	17	16	18	11	10	12	6	6	104	13.0			
4 B	microcrystal, powder diffraction	X	B	5	16	3	6	6	9	9	11	8	65	8.1			
4 C	diffraction and scattering	X	B	13	7	19	15	10	9	11	18	6	102	12.8			
5 A	macromolecular crystallography	X	MPW	-	-	-	-	13	31	37	51	21	132	33.0			
6 A	macromolecular crystallography	X	B	38	46	46	40	70	48	46	43	13	377	47.1			
6 B	macromolecular crystallography <<closed in 2006>>	X	B	18	11	16	8	17	3	0	1	0	74	9.3			
6 C	macromolecular crystallography <<closed in 2006>> → diffraction & scattering	X	B	3	1	0	2	3	1	0	14	9	24	3.0			
7 A	SX XAFS, XMCD, XPS(RCS)	GIM	B	2	13	9	14	11	16	9	4	7	78	9.8			
7 B	XPS, ARPES (RCS)	NIM	B	3	3	1	1	1	3	0	0	0	12	1.5			
7 C	XAFS, scattering	X	B	43	44	32	34	28	51	31	40	9	303	37.9			
8 A	SX spectroscopy	GIM	B	0	0	0	3	1	3	1	2	2	10	1.3			
8 B	XAFS	X	B	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	0.3			
8 C	tomography, microscopy	X	B	2	0	2	3	0	2	0	0	0	9	1.1			
9 A	XAFS	X	B	10	26	28	37	18	44	31	31	14	225	28.1			
9 C	SAXS, diffraction, DXAFS	X	B	4	7	7	10	17	14	16	23	7	98	12.3			
10 A	Diffraction and scattering	X	B	10	7	10	1	6	4	4	5	1	47	5.9			
10 B	XAFS <<closed in 2005>>	X	B	47	55	50	51	29	53	24	25	4	334	41.8			
10 C	SAXS	X	B	19	25	33	25	19	24	14	27	8	186	23.3			
11 A	SX spectroscopy	GIM	B	10	8	11	13	11	15	12	7	4	87	10.9			
11 B	SEXAFS, SX spectroscopy	SX	B	7	5	3	12	10	6	5	10	0	58	7.3			
11 C	VUV spectroscopy	NIM	B	6	6	5	3	3	4	2	3	1	32	4.0			
11 D	XPS	GIM	B	1	0	5	2	5	7	3	3	0	26	3.3			
12 A	Characterization of VUVSX optical elements, SX spectroscopy	GIM	B	3	4	8	1	5	4	4	1	0	30	3.8			
12 B	VUV high-resolution spectroscopy <<closed in 2005>>	NIM	B	5	2	3	3	1	2	1	0	0	17	2.1			
12 C	XAFS	X	B	22	31	22	32	29	50	38	41	13	265	33.1			
13 A	High temp DAC	X	MPW	4	4	8	7	17	15	12	7	1	74	9.3			
13 B	XAFS, diffraction	X	MPW	13	8	10	10	7	6	8	7	2	69	8.6			
13 C	XPS, SX XAFS	GIM	U	4	7	4	5	6	10	4	3	1	43	5.4			
14 A	Crystal structure anal.	X	VW	16	18	8	8	14	7	8	9	0	88	11.0			
14 B	High precision optics	X	VW	10	8	12	11	12	21	13	5	0	92	11.5			
14 C	Medical, high pressure MAX-III	X	VW	10	13	26	7	18	8	10	11	5	103	12.9			
15 A	SAXS	X	B	19	23	21	32	34	20	18	25	10	192	24.0			
15 B	Topography, magnetic scat., surface diff.	X	B	9	8	7	8	6	6	6	4	0	54	6.8			
15 C	High resolution diffraction	X	B	13	18	8	12	15	9	12	5	1	92	11.5			
16 A	Versatile <<closed in 2006>>	X	MPW	4	6	14	10	10	10	5	11	2	70	8.8			
16 B	SX spectroscopy	GIM	U	8	6	8	12	7	5	7	5	0	58	7.3			
17 A	XAFS (Fujitsu)<<closed in 2005>>→ Macromolecular crystallography	X	SGU	2	3	1	1	1	0	0	10	8	18	2.3			
18 A	ARPES (ISSP)	GIM	B	5	6	11	9	4	9	3	6	4	53	6.6			
18 B	Macromolecular crystallography <<closed in 2005>> →versatile X-ray	X	B	29	32	55	51	45	30	19	8	1	269	33.6			
18 C	DAC	X	B	10	20	13	12	15	7	9	7	2	93	11.6			
19 A	Spin-resolved PES (ISSP)	GIM	U	1	5	6	1	3	2	3	1	1	22	2.8			
19 B	Spin-resolved PES, SX emission (ISSP)	GIM	U	7	11	12	15	13	13	9	9	6	89	11.1			
20 A	VUV spectroscopy	NIM	B	1	2	5	6	3	4	6	3	1	30	3.8			
20 B	Versatile (Australia)	X	B	0	28	16	33	43	40	38	2	1	200	25.0			
27 A	Radiation biology, XPS	SX	B	10	8	7	5	7	6	9	8	7	60	7.5			
27 B	Radiation biol., XAFS, diffraction, scattering	X	B	7	6	8	5	11	16	7	3	4	63	7.9			
28 A	VUVSX spectroscopy with Circularly polarized SR<<closed in 2003>> → high resolution ARPES	GIM	EU	5	3	7	2	1	3	2	7	7	30	3.8			
28 B	XMCD <<closed in 2003>>	X	EMPW	5	5	5	4	2	3	1	2	0	27	3.4			
NE1 A	Compton scat., Angiography	X	EMPW	4	6	2	0	6	4	3	2	1	27	3.4			
NE1 B	VUVSX spectroscopy with Circularly polarized SR	GIM	EU	3	3	4	1	1	5	6	3	1	26	3.3			
NE3 A	Nuclear resonant scat.	X	XU	3	0	0	8	1	4	2	2	1	20	2.5			
NE5 A	Medial applications	X	B	5	7	6	1	2	8	5	6	1	40	5.0			
NE5 C	High pressure (MAX80)	X	B	2	6	14	7	5	7	3	5	1	49	6.1			
NW2 A	Time-resolved experiments	X	U	-	-	-	-	8	3	8	11	4	30	7.5			
NW10 A	High energy XAFS	X	B	-	-	-	-	-	-	4	11	13	15	7.5			
NW12 A	Macromolecular crystallography	X	U	-	-	-	1	48	45	56	51	20	201	40.2			
NW14 A	Time-resolved experiments	X	U	-	-	-	-	-	1	1	1	0	3	1.0			
Photon Factory total				501	590	552	593	639	645	534	512	195	4566	570.8			
cf.	SPring-8 total			183	370	372	436	566	605	541	526	175	利用者情報				
cf.	ESRF total			1030	1338	1346	1547	1706	1749	1831	1944	860					
cf.	APS total			511	676	712	866	1076	1192	1163	1228	663					
cf.	ALS total			352	399	385	454	560	595	636	643	335					
cf.	SSRL total						391	382	369	302	366	295					
cf.	NLSL total				808	708	662	679	722	786	894		Act. Rep.				
cf.	SRS			370	474	458	528	546	594	520	437	198					
cf.	Elettra total			174	191	215	238	238	242	262	253	116					

2008/10/10

ビームラインの用途変更がなされたことを意味する。
閉鎖したことを意味する。

ERL 計画推進室報告

ERL 計画推進室長 河田 洋

ERL の要素開発に関する予算的な観点から、この数ヶ月は重要な時期であったと言えます。一つは日本科学技術振興機構（JST）から公募が出された「光・量子科学研究拠点形成に向けた基盤技術開発（量子ビーム基盤技術開発プログラム）」の「次世代ビーム技術開発課題」で、浦川順治氏（KEK、加速器）が責任者の「超伝導加速による次世代小型高輝度光子ビーム源の開発」というプロジェクトが認められたことです。必ずしも ERL を前面に出した課題名ではありませんが、このプロジェクトの開発要素の中には、CW（Continuous Wave の略で加速器技術においてパルス技術と対を成し、ERL のような 1.3 GHz すべてのパンチに電荷を導入する状態を示す）の大電流における技術開発が含まれています。この結果、CW の超伝導空洞技術開発、大電流・高輝度 DC 電子銃開発といった ERL の要素技術開発において、予算的な一つの裏付けが確立し、今まで検討してきた加速器要素を実際に試作する段階に一步進めることが可能となりました。また、このプロジェクトの中に含まれている電子銃の開発において、日本原子力研究開発機構（JAEA）と広島大学とに明確な形で参画していただくこととなりました。このような形で協力関係をより強固にすることが出来たことも重要な進展と言えるでしょう。もう一つは、今年度の補正予算により、コンパクト ERL の建設場所である東カウターホールの整備および諸々のインフラストラクチャーの設備費が認められたことです。この補正予算により、平成 21 年度末には東カウターホールの整備は終了し、コンパクト ERL の加速器要素を平成 22 年度には予定通り並べることが出来る環境が整うことになる予定です。

一方、9 月 16 日に第一回 ERL 推進委員会が行われました。ERL 推進委員会は機構長の諮問委員会の位置付けのもと、ERL を用いた放射光源計画に関する重要事項を審議する任務を持っています。今回は今までの活動状況の報告が主に行われましたが、29 名の委員の参加のもと、ERL における技術開発、そのサイエンスの検討方針に関して貴重なアドバイスを頂きました。今後半年に一度の頻度で、かつオープンミーティングの形態で推進委員会を開催することとなり、次回の検討委員会は 4 月ごろを予定しています。

前の PF ニュースに今年の高エネルギー加速器セミナー：OHO '08 は「ビームエネルギー回収型高輝度放射光源」をテーマに行なわれることを紹介しました。9 月 2 日から 5 日に亘って開かれたセミナーには 88 名の若き加速器科学者が参加し、ERL の放射光利用研究から、高周波デバイス、加速器の概略、ビーム力学、CSR(Coherent Synchrotron Radiation) の影響、高輝度・大電流電子銃、超伝導空洞、モニター、ヘリウム冷凍システム、ERL ドライブ FEL に関する講義が行われました。そのテキストは

本文が 400 ページを超えるもので、ERL 加速器技術を紐解くには重要な参考文献です。またレクチャーノートも以下のホームページに掲載されていますので興味のある方は参照してください（<http://accwww2.kek.jp/oho/>）。

今回は高輝度・大電流電子銃の開発に関して、最近の開発状況を報告します。高輝度・大電流電子銃は ERL の実現において最も重要な要素技術と言って過言ではありません。その実現に向けての処方箋はまとまっているものの、まだ世界的にも規格化エミッタンスが 0.1 mm-mrad でその電流値が 100 mA の電子銃はありません。電子ビームのエミッタンスが電子の空間電荷効果によって劣化しない間に高いエネルギーまで加速するために、500 keV 以上の加速エネルギーを持った DC フォトカソード電子銃が必要です。そのためにはフォトカソードに負の高電圧を印加できるセラミック管が必須です。電子銃の技術開発を先行しているコーネル大学では、開発しているセラミック管が高電圧（最大～420 kV 程度）で、カソードからの放電によりセラミック管に物理的な破損が発生し、それによる真空リークが解決できない問題のため、高電圧の印加がまだ達成されていないのが現状です。この問題に関し

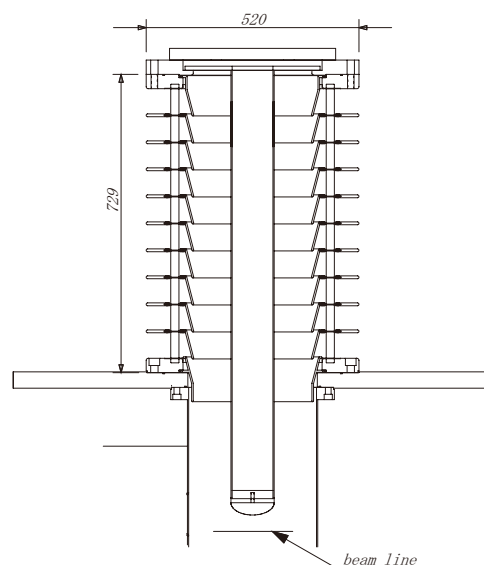


図1 ガードリングを備えた多段のセラミック管の概念設計図（上）と過去に JAEA で試作された同等品（下）。京セラ株式会社提供。

て、先の予算のところで述べましたように、JAEA、広島大学、KEK、そしてDCフォトカソード電子銃の開発に多くの経験を持つ名古屋大学の研究グループの協力のもと検討を進めてきました。その結果、多段のセラミック管の内部をカソードからの電子が直接たたかないようにガードリングを備えることで、この放電の問題を解決できるシミュレーション結果を得て、この方式でセラミック管を試作することを進めています（図1参照）。この情報は、コーネル大学に電子銃の技術開発協力のため9月に渡りした本田氏（KEK）、武藤氏（KEK）によって早速伝えられました。それと同時に、10月上旬に米国Jefferson研究所で開催された「Workshop on Sources of Polarized Electrons and High Brightness Electron Beams」で、電子銃の全体設計の責任者であるJAEAの西森氏と名古屋大学の山本氏が「Development of an electron gun for an ERL based light source in Japan」を発表し、高い注目を集めています。開発している試作セラミック管の耐圧テストは来年度に行うこととなりますが、この方式で放電の問題を解決することが出来れば、電子銃開発において世界的にも大きな貢献をすることとなるでしょう。

ERLはコーネル大学だけではなく、米国の第3世代放射光光源であるAPSでもその将来計画として一つの選択肢として掲げられています。9月26日に、私を始めとして、春日氏（KEK）、坂中氏（KEK）、古屋氏（KEK）がAPSに出向き、お互いに現状のERLに関する、検討・開発状況を報告する会合を持ち、ERL開発に関する今後の研究協力に関する打ち合わせを行いました（図2参照）。図3



図2
KEK/PF-APS Collaboration Meeting の Facility tour の様子。



KEK/PF - APS Collaboration Meeting

(Sep. 26, R.5000, Bldg.401)

- Welcome - M.Gibson, E.Gluskin
- Outline of the ERL project at KEK - H.Kawata
- Concepts and Beam Dynamics for an ERL Upgrade at the APS - M.Borland
- Status of R&D efforts toward the ERL-based synchrotron light source - S. Sakanaka
- An X-Ray FEL Oscillator with a Recirculating Linac - K.-J.Kim
- High Brightness Source R&D: Photocathode Emission Physics and Injector Optimization Modeling - K.Harkay
- Present status of the development on super-conducting cavities - T. Furuya
- Summary of SRF R&D Initiatives at the APS - A.Nassiri
- Round table discussion
- Facilities tours

図3 "KEK/PF - APS Collaboration Meeting" のアジェンダ

はその時のアジェンダです。その結果、超伝導空洞の開発、コンパクトERLのコミッショニングとその運転、5-7 GeVのERLの設計研究、共振器型XFELの開発研究等に協力を構築することが提案され、まずは包括的なMoUの締結を進めることが議論されています。

BL-8B における 共同利用実験開始のお知らせ

放射光第二研究系 中尾朗子

BL-8Bでは、2008年度第1期にBL-1Bを閉鎖した後、ビームラインのコンポーネント・回折計をBL-8Bへ移設し、2008年度第2期10月より光導入および立ち上げをしておりましたが、11月中旬より共同利用実験が可能になりました。

2008年度第2期ビームタイムの希望調査のときには、12月2日（火）を共同利用開始日とし、既にビームタイム配分を行っておりますが、11月10日（火）以降で既にPAC課題をお持ちで利用を希望される方は、下記担当者まで至急ご連絡を下さい。

なお、当初の実験開始日としておりました12月2日までの期間は、ビームライン及び回折計の調整・デバッグ期間を兼ねておりますので、全てのビームタイムを共同利用実験に使用することは出来ないことをご承知下さい。

詳細につきましては、担当者（放射光科学第二研究系 中尾朗子（akiko.nakao@kek.jp）までお問い合わせ下さい。

インド科学技術省による専用ビームライン設置

放射光科学第一研究系 野村昌治

高エネルギー加速器研究機構（KEK）とインド政府科学技術省科学技術局（DST）は二国間における研究者や関係者の協力を一層強いものとするために 10 月 22 日科学的、技術的協力に関する覚書（MoU）を締結しました。この覚書の中には DST が PF 内に、インド研究者用のビームラインを設置することが含まれています。

このビームラインは、PF リングの偏向電磁石を光源とする 2007 年度末で施設利用の協定が終了した BL-18B を利用します。KEK は BL-18B を DST に貸与し、DST は実験に用いる X 線回折計や二次元検出器等を設置して、ナノ物質の構造解析、液界面や薄膜等の構造解析等の研究を展開します。実験装置稼働後は、最大で 50% までのビームタイムが共同利用実験のために提供されます。従来 PF では共同利用に供されていなかった固体や液体表面 / 界面からの反射率測定や散漫散乱実験、超高真空環境下で調製した薄膜やナノ構造のその場評価といった研究手法も含まれており、新規ユーザーの放射光利用が期待できます。

この計画は 2007 年 3 月に日本学術振興会によって開催された日印科学評議会場で提案があり、KEK・DST 間で協議を行い、2007 年 7 月には両者の間でビームライン設置に向けた確認書を取り交わしました。この確認書は 2007 年 8 月の安倍元首相訪印時の共同声明においても、両首脳により歓迎の意向が表明されました。その後も技術的検討等を継続し、この度 Manmohan Singh インド首相来日中の研究協力覚書の締結に至りました。

今後、回折計等の調整作業を行い、2009 年 4 月よりインド側スタッフが PF に常駐してビームラインの調整を行い、回折計納入後、その調整作業、予備実験を行う計画となっています。

なお、PF にはこのインドによるビームラインの他にもオーストラリアによるビームラインも 1992 年から稼働しており、放射光利用研究の国際的な発展に貢献しています。



MoU を手交する H.K. Singh 駐日インド大使（右）と下村機構研所長。

●●●●● プレスリリース ●●●●●

「メラニン色素」の輸送に必須の タンパク質複合体を構造決定 ー肌の美白維持や白髪抑制などの 薬剤開発に期待ー

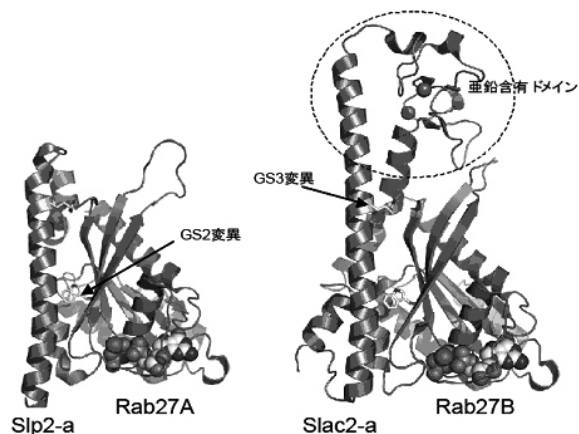
2008 年 10 月 8 日

理化学研究所
高エネルギー加速器研究機構
東京大学大学院理学系研究科
東北大学
群馬大学

独立行政法人理化学研究所（野依良治理事長）と高エネルギー加速器研究機構（鈴木厚人機構長：KEK）は、肌や髪を黒くするメラニン色素の輸送に必須のタンパク質「Rab27」の 2 つの複合体の構造を世界で初めて解明しました。これは、理研生命分子システム基盤研究領域の横山茂之領域長（東京大学大学院理学系研究科生物化学専攻教授兼務）、システム研究チームの白水美香子上級研究員、新野睦子上級研究員らと国立大学法人東北大学（井上明久総長）生命科学研究科の福田光則教授の研究グループ、KEK 物質構造科学研究所構造生物学研究センターの若槻壮市教授（センター長）、マンチェスター大学のレオナルド・シャバス研究員（元総合研究大学院大学高エネルギー加速器科学研究科物質構造科学専攻）らと、国立大学法人群馬大学（鈴木守学長）生体調節研究所の泉哲郎教授の研究グループによる共同研究の成果です。

（続きは「KEK プレスリリース」<http://www.kek.jp/ja/news/press/2008/Rab27.html> をご覧下さい。）

本研究成果は、文部科学省で推進した「タンパク 3000 プロジェクト」の一環として行ったもので、米国の科学雑誌『Structure』に掲載されるに先立ち、オンライン版（10 月 7 日付け：日本時間 10 月 8 日）に掲載されました。



メラニン色素輸送タンパク質 (Rab27) とエフェクタータンパク質の複合体の結晶構造。



平成 21 年度前期 フォトン・ファクトリー研究会の募集

放射光科学研究施設長 若槻壮市

物質構造科学研究所放射光科学研究施設（フォトン・ファクトリー）では放射光科学の研究推進のため、研究会の提案を全国の研究者から公募しています。この研究会は放射光科学及びその関連分野の研究の中から、重要な特定のテーマについて 1～2 日間、高エネルギー加速器研究機構のキャンパスで集中的に討議するものです。年間 6 件程度の研究会の開催を予定しております。

つきましては研究会を下記のとおり募集致しますのでご応募下さいますようお願いいたします。

尚、今回より応募方法が変更になりました。応募資料は電子ファイル（ワード、テキスト又は PDF 等）をメールに添付してお送り下さい。

記

1. 開催期間 平成 21 年 4 月～平成 21 年 9 月
2. 応募締切日 平成 20 年 12 月 19 日（金）
〔年 2 回（前期と後期）募集しています〕
3. 応募書類記載事項（A4 判、様式任意。）
 - (1) 研究会題名（英訳を添える）
 - (2) 提案内容（400 字程度の説明）
 - (3) 提案代表者氏名、所属及び職名（所内、所外を問わない）
 - (4) 世話人氏名（所内の者に限る）
 - (5) 開催を希望する時期
 - (6) 参加予定者数及び参加が予定されている主な研究者の氏名、所属及び職名
4. 応募書類送付先（データをメールに添付して送付）
放射光科学研究施設 主幹秘書室 森 史子
Email: pf-sec@pfqst.kek.jp
TEL: 029-864-5196

なお、旅費、宿泊費、日当については実施前に詳細な打ち合わせのうえ、支給が可能な範囲で準備します（1 件当り上限 50 万円程度）。

また、研究会の報告書を KEK Proceedings として出版していただきます。

共同利用関連のお知らせ

実験企画調整担当 小林 克己

1. 共同利用実験課題申請の手続きが web 化されました。平成 21 年度前期の課題申請（11 月 7 日に締め切られました）から運用を開始しています。今後はすべて Web での申請になります (<https://pmsweb.kek.jp/k-pas>)。

2. 今年の 4 月からレストランが営業終了してご迷惑をおかけしていましたが、10 月 14 日から食堂およびレストランの委託業者がかわり、営業時間も以下の通りとなりましたのでご利用ください。

レストラン

営業日：平日のみ

営業時間：昼食 11:30 ～ 13:30

夕食 17:30 ～ 19:00

食堂

営業日：平日・土曜日

営業時間：朝食 8:00 ～ 9:30

昼食 11:30 ～ 13:30

また、日曜日に食事が出来ないという声に答え、これまで平日のみの営業だった売店が日曜・祝日の昼間（10:30 ～ 14:00）も営業することになりましたので、ご利用ください（土曜日は休業です）。

3. 筑波山行き高速バスの廃止に伴い、夜の来所が不便であるという声に答え、試行的に以下の通り連絡バスを運行することになりました。利用者が多い場合は 1 月以降の運行も検討しますが、少ない場合は中止になる可能性があります。

運行期間：10 月 6 日（月）～ 12 月 22 日（月）

土日祝日を除く

運行時間：つくばセンター 21 時 10 分発

KEK 守衛所前 21 時 30 分着

（9 番バス乗場、途中停車なし、一日一本のみ）

乗車資格：PF ユーザーを主としますが、KEK ユーザーであれば乗車可能です。

東海との連絡バスを折り返し運転により使用するため、東海～つくば間の交通事情によっては運行時間に多少の遅れが生じる可能性があります。

4. 昨年度から共同利用関係の手続きは共同利用者支援システムを用いて Web 上で各自のポータルサイトを開いて行われています。共同利用者自身が手続きを行うのが原則ですが、秘書などが手続きを代行する場合があります。このような時に続けて何人かの手続きを行う場合には、入力を完了した人のポータルサイトを必ず閉じて、次の人のポータルサイトをあらたに開けてから手続き・入力をしてください。

循環水の利用について

放射光科学研究施設の実験ホールなどには、ビームラインコンポーネントや実験装置を冷却することを目的に循環水が供給されています。ユーザーが持ち込んだ実験装置にその循環水を流すことができますが、その場合には以下の点にご注意下さい。

事故防止のためご協力宜しくお願い致します。

・循環水には高い圧力がかかっています。

PF 実験ホール	行き	0.43 MPa	戻り	0.17 MPa
PF-AR 実験ホール	行き	0.80 MPa	戻り	0.26 MPa
研究棟 1 階 (X線準備室, 真空蒸着室など)	行き	0.36 MPa	戻り	0.06 MPa
PF 実験準備棟	行き	0.68 MPa	戻り	0.24 MPa

上記の値はだいたいの目安です (1 MPa $\approx$ 10 kgf/cm²=10 気圧)。上記の圧力に耐える物を使用して下さい。継ぎ手はずれたり、ホースが破裂した場合には実験装置に水がかかり破損するだけでなく、漏電事故になることがあります。

す。また復旧のため、運転を停止せざるを得なくなる場合もあります。

・供給されている循環水は純水です。

循環水を汚さない部品を使用して下さい。なお、純度は保証していませんので、純水を必要とする実験には適していません。また、循環水をくみ出さないで下さい。

以下の点を遵守して下さい。

圧力に耐える部品を使用すること

耐圧 1 MPa 以上の部品を使用すること。

鉄、真鍮などは使用禁止

ステンレス、銅、樹脂系の配管を使用して下さい。装置内の配管に真鍮などが使用されていないかも確認して下さい。

運転当番のチェックを受けること

配管終了後、つなぎ込む前に運転当番 (PHS4209) までご連絡下さい。配管などを確認させていただきます。

人事異動・新人紹介

- | | | |
|---------|-------------|-----------|
| 1. 着任日 | 2. 現在の所属・職種 | 3. 前所属・職種 |
| 4. 専門分野 | 5. 着任に当てる抱負 | 6. モットー |
| 7. 趣味 | | |

予 定 一 覧

2008 年

11 月 27 日	先端研究施設共用イノベーション創出事業 (産業戦略利用) 講習会「放射光を用いた結晶評価の新展開 ～X線トポグラフィーによる半導体評価を中心とし～」
12 月 17 日～18 日	PF 研究会「高分解能角度分解光電子分光研究と将来展望」
12 月 19 日	平成 21 年度前期フォトン・ファクトリー研究会公募締切
12 月 25 日	PF, PF-AR 平成 20 年度第二期ユーザー運転終了
12 月 25 日～26 日	PF 研究会「第 4 回粉末回折法討論会：粉末法の新しい技術と応用」

2009 年

1 月 9 日～12 日	第 22 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (東京大学本郷キャンパス)
3 月 24 日～25 日	第 26 回 PF シンポジウム

* 最新情報は <http://pfwww.kek.jp/spice/getscht.txt> でご覧下さい。

平成20年10月29日

関係機関の長 殿
関係各位大学共同利用機関法人
高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所長
下村理（公印省略）大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所教員公募について（依頼）

本機構では、下記のとおり教員を公募いたしますので、貴関係各位に御周知いただき、適任者の推薦または応募をお願いいたします。

記

公募番号 物構研08-4

1 公募人員

准教授 1名（任期なし）

本機構の教員の職名は、教授、准教授、講師、研究機関講師及び助教であるが、機構の性格から、大学における講座制とは異なる運営が行われる。また、本機構の教員の定年は63歳である。

2 研究（職務）内容

放射光科学研究施設では次期光源の特性を生かした研究を実現するための放射光利用技術開発・研究を推進する次期光源利用研究グループが組織されている。本公募ではこのグループに所属し、先端的X線光学技術開発、X線イメージング研究、そして次期光源に向けたそれらの開発研究を中核となって推進する人材を求める。さらに、本公募で採用された准教授は、関連するビームライン・実験装置の改善、保守および共同利用研究を推進する。

3 公募締切

平成20年12月12日（金）

4 着任時期

採用決定後できるだけ早い時期

5 選考方法

原則として面接とする。ただし第一段階の審査として書類選考を行うことがある。

※ 面接日：平成21年1月29日（木）

6 提出書類

- (1) 履歴書 ——— 通常の履歴事項の後に、①応募する公募番号（2件以上応募の場合はその順位）及び、②可能な着任時期を明記すること。また、電子メールアドレスがある場合は明記すること。
- (2) 研究歴および本公募に関連する業務歴
- (3) 発表論文リスト ——— 和文と英文は別葉とすること。
- (4) 着任後の抱負（公募内容全般に対するものであること）
- (5) 論文別刷 ——— 主要なもの5編以内
- (6) その他参考資料（外部資金獲得状況、国際会議招待講演、受賞歴等）
- (7) 本人に関する推薦書または参考意見書（宛名は物質構造科学研究所長下村理とすること）

上記の書類は、履歴書用紙を除き、すべてA4判横書きとし、それぞれ別葉として、各葉に氏名を記入すること。また、2件以上応募の場合は、提出書類を別々に用意すること。なお、審査前に辞退があった場合以外の提出書類の返送は致しません。

7 書類送付

送付先 〒305-0801

茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部人事労務課任用係

封筒の表に「教員公募関係」「公募番号」を朱書きし、郵送の場合は書留とすること。

8 問い合わせ先

(1) 研究内容等について

教授 河田 洋（放射光科学第二研究系） TEL 029-864-5634（ダイヤルイン）

(2) 提出書類について

総務部人事労務課任用係 TEL 029-864-5118（ダイヤルイン）

平成20年10月29日

関係機関の長
関係各位 殿大学共同利用機関法人
高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所長
下村 理 (公印省略)大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所教員公募について (依頼)

本機構では、下記のとおり教員を公募いたしますので、貴関係各位に御周知いただき、適任者の推薦または応募をお願いいたします。

記

公募番号 物構研08-5

1. 公募人員

助教 1名 (任期なし)

本機構の教員の職名は、教授、准教授、講師、研究機関講師及び助教であるが、機構の性格から、大学における講座制とは異なる運営が行われる。また、本機構の教員の定年は63歳である。

2. 研究 (職務) 内容

放射光科学研究施設では PF、PF-AR に先端的な共同利用研究のための構造生物学ビームライン・実験装置を整備し、放射光を用いたタンパク質の構造機能研究を行っている。本公募ではビームライン・実験装置の高度化・技術開発・共同利用支援を行うとともに、これらの施設を用いてタンパク質のX線結晶構造解析を行う意欲のある若手研究者を求めている。採用された者は、生命科学グループに所属し、構造生物学研究センターの一員として活動を行う。

3. 応募資格

着任時点で博士の学位を有する者

4. 公募締切

平成20年12月12日 (金)

5. 着任時期

採用決定後できるだけ早い時期

6. 選考方法

原則として面接とする。ただし、第一段階の審査として書類選考を行うことがある。

※ 面接日：平成21年1月6日 (火)

7. 提出書類

- (1) 履歴書 ----- 通常の履歴事項の後に、①応募する公募番号 (2件以上応募の場合はその順位) 及び、②可能な着任時期を明記すること。また、電子メールアドレスがある場合は明記すること。
- (2) 研究歴および本公募に関連する業務歴
- (3) 発表論文リスト ----- 和文と英文は別葉とすること。
- (4) 着任後の抱負 ----- 公募内容全般に対するものであること。
- (5) 論文別刷 ----- 主要なもの5編以内
- (6) その他参考資料 (外部資金獲得状況、国際会議招待講演、受賞歴等)
- (7) 本人に関する推薦書または参考意見書 (宛名は物質構造科学研究所長下村理とすること)

上記の書類は、履歴書用紙を除き、すべてA4判横書きとし、それぞれ別葉として各葉に氏名を記入すること。また、2件以上応募の場合は、提出書類を別々に用意すること。なお、審査前に辞退のあった場合以外の提出書類の返送は致しません。

8. 書類送付

送付先 〒305-0801

茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部人事労務課任用係

封筒の表に「教員公募関係」「公募番号」を朱書きし、郵送の場合は書留とすること。

9. 問い合わせ先

(1) 研究内容等について

研究主幹 若槻 壮市 (放射光科学第二研究系) TEL 029-864-5631 (ダイヤル)

(2) 提出書類について

総務部人事労務課任用係

TEL 029-864-5118 (ダイヤル)

平成20年10月 7日

関係機関の長 殿
関係各位大学共同利用機関法人
高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所長
下 村 理 (公印省略)大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所教員公募について (依頼)

本機構では、下記のとおり特定有期雇用教員として、博士研究員を公募いたしますので、貴関係各位に御周知いただき、適任者の推薦または応募をお願いいたします。

記

公募番号 物構研08-6

- 1 公募人員
博士研究員 (常勤) 若干名 (任期 1年更新、最長3年まで)
- 2 研究 (職務) 内容
放射光科学研究施設において、下記の研究課題について内部スタッフと協力して推進する、意欲のある研究者を若干名募集する。
 - 1) 有機薄膜・生体分子研究用高輝度真空紫外・軟X線分光ビームライン・実験装置の建設とこれらを用いた研究
 - 2) PF-ARのシングルバンチ特性を活かした時分割X線回折、吸収分光法を用いた物質研究
 - 3) 硬・軟X線散乱、中性子散乱、ミュオンスピン回転等の複数の研究手法を用いた強相関電子系における電荷・スピン・軌道秩序状態の観測およびその外場による制御に関する研究
 - 4) 細胞内輸送と糖鎖修飾に関わる構造生物学的研究ならびに関連するビームライン利用研究法に関する研究
 - 5) シリコン・アバランシェフォトダイオード・アレIX線検出器および高速パルス信号処理系の開発研究
- 3 応募資格
応募時点で博士の学位を有し、学位取得後10年以内の者または着任までに学位取得が確実な者
- 4 公募締切
平成20年11月 28日 (金)
- 5 着任時期
平成21年 4月 1日
- 6 給与
基準年俸額 3,960,000円 (事業年度途中で採用された場合は、採用時期に見合った額) および、通勤手当
- 7 選考方法
原則として面接選考とする。ただし、第一段階の審査として書類選考を行うことがある。
※ 面接日 : 平成20年12月19日 (金)
- 8 提出書類
 - (1) 履 歴 書 ----- 通常の履歴事項の後に、①応募する公募番号 (2件以上応募の場合はその順位)
②希望研究内容 (複数ある場合は希望順位を明確に記すこと) および③着任可能な時期、メールアドレスを明記すること。
 - (2) 研 究 歴 (受賞歴等あれば付けること)
 - (3) 発表論文リスト ----- 和文と英文は別葉とすること。
 - (4) 着 任 後 の 抱 負
 - (5) 論 文 別 刷 ----- 主要なもの3編以内
 - (6) 本人に関する推薦書または参考意見書

上記の書類は、履歴書用紙を除き、すべてA4判横書きとし、それぞれ別葉として各葉に氏名を記入すること。なお、2件以上応募の場合は、提出書類を別々に用意すること。審査前に辞退のあった場合以外の提出書類の返送は致しません。
- 9 書類送付
送付先 〒305-0801
茨城県つくば市大徳1-1
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
総務部人事労務課任用係
封筒の表に「教員公募関係」「公募番号」を朱書きし、郵送の場合は書留とすること。
- 10 問い合わせ先
 - (1) 研究内容等について
研究主幹 野村 昌治 (放射光科学第一研究系) TEL 029-864-5633 (ダイヤルイン)
研究主幹 若槻 壮市 (放射光科学第二研究系) TEL 029-864-5631 (ダイヤルイン)
 - (2) 提出書類について
総務部人事労務課任用係 TEL 029-864-5118 (ダイヤルイン)

運転スケジュール(Dec./2008～Mar./2009)

E : ユーザー実験
M : マシNSTディ
MA : メンテナンス

B : ボーナスタイム
T : 立ち上げ
SB : シングルバンチ

12月	PF	PF-AR	1月	PF	PF-AR	2月	PF	PF-AR	3月	PF	PF-AR
1(月)	MA/M	E	1(木)			1(日)	SB	E	1(日)	E	E
2(火)	B	B	2(金)			2(月)	MA/M	E	2(月)	MA/M	E
3(水)			3(土)			3(火)	B	B	3(火)	B	B
4(木)			4(日)			4(水)			4(水)		
5(金)	E	E	5(月)			5(木)			5(木)		
6(土)			6(火)			6(金)	E	E	6(金)	E	E
7(日)			7(水)			7(土)			7(土)		
8(月)	M	MA/M	8(木)			8(日)			8(日)		
9(火)	B	B	9(金)	STOP	STOP	9(月)	M	MA/M	9(月)	M	MA/M
10(水)			10(土)			10(火)	B	B	10(火)	B	B
11(木)			11(日)			11(水)			11(水)		
12(金)	E	E	12(月)			12(木)			12(木)		
13(土)			13(火)			13(金)	E	E	13(金)	E	E
14(日)			14(水)	T/M		14(土)			14(土)		
15(月)	M		15(木)		T/M	15(日)			15(日)		
16(火)	B (3GeV)	B	16(金)			16(月)	M		16(月)	M	
17(水)			17(土)			17(火)	B	B	17(火)	B	B
18(木)			18(日)	E	E	18(水)			18(水)		
19(金)			19(月)			19(木)			19(木)		
20(土)	E	E	20(火)	B	B	20(金)	E	E	20(金)	E	E
21(日)	(3GeV)		21(水)			21(土)			21(土)		
22(月)			22(木)			22(日)			22(日)		
23(火)			23(金)	E	E	23(月)	M	M	23(月)	M	
24(水)			24(土)			24(火)	B	B	24(火)	B (3GeV)	
25(木)			25(日)			25(水)			25(水)		
26(金)			26(月)	M	M	26(木)	E	E	26(木)	E (3GeV)	STOP
27(土)			27(火)			27(金)			27(金)		
28(日)	STOP	STOP	28(水)			28(土)			28(土)		
29(月)			29(木)	SB	E				29(日)		
30(火)			30(金)						30(月)	STOP	
31(水)			31(土)						31(火)		

3月23日以降のスケジュールは変更される可能性がありますのでWeb等で最新情報をご確認下さい。

スケジュールは変更されることがありますので、最新情報はPFホームページ(<http://pfwww.kek.jp/indexj.html>)の「PFの運転状況／長期スケジュール」(<http://pfwww.kek.jp/unten/titlej.html>)をご覧ください。

最近の研究から

CO 吸着によって生じる Fe/Cu(001) 薄膜の新たな磁気状態

阿部 仁¹, 雨宮健太², 太田俊明³

¹ 慶應義塾大学理工学部化学科, ² 物質構造科学研究所, ³ 立命館大学

CO adsorption induced anomalous magnetic phases in Fe/Cu(001) films

Hitoshi ABE¹, Kenta AMEMIYA², and Toshiaki OHTA³

¹ Keio University, Yokohama, Kanagawa 223-8522, Japan

² Institute of Materials Structure Science, Tsukuba, Ibaraki 305-0801, Japan

³ Ritsumeikan University, Kusatsu, Shiga 525-8577, Japan

1. はじめに

物質の表面や界面では、バルクとは異なる物性が発現することが知られている。磁性分野でも、薄膜やその表面の磁性の特殊性から、様々な研究が行われている。

磁性薄膜に特徴的な現象として、面直磁気異方性、スピン再配列転移などが挙げられる。現象としては広く知られているものの、その詳細についてはよくわかっていないことが多い。なぜ、どのように、面直磁化が実現するのか、スピン再配列転移が起こるのか、個々の系を詳細に検討し、知見を積み重ねる必要がある。

我々はこれまで、例えば Fe/Ni/Cu(001) のスピン再配列転移を観測し、実験的に得られた磁気異方性エネルギーを使ってその機構を解明してきた [1]。また、Fe/Co/Pd(111) ではスピン再配列転移と Fe 表面層の大きな面直磁気異方性を見出している [2]。

磁性薄膜の研究には放射光を利用した X 線磁気円二色性 (X-ray magnetic circular dichroism, XMCD) の実験が有効である。磁気円二色性とは、磁性体の左右円偏光に対する何らかの応答が異なる現象のこと [3] である。特に、X 線吸収を利用した MCD を XMCD と呼ぶことが多い。X 線吸収分光の一手法である XMCD は、左円偏光で測定し

た X 線吸収スペクトル (x-ray absorption spectrum, XAS) と右円偏光で測定した吸収スペクトルの差、として得られる。例として Fig. 1 に Cu(001) 基板上に成長させた Fe 3 原子層 (monolayer, ML) の直入射の XAS, XMCD スペクトルを示す。ここに示したように、試料の磁化もしくは円偏光の方向を反転させることによって、低エネルギー側 (707 eV 付近) の L_3 端のピークがつぶれ、高エネルギー側 (720 eV 付近) の L_2 端のピークが伸びた点線のスペクトル (ここでは便宜上「+」の吸収スペクトルと呼ぶ) と、逆に L_3 のピークが伸び、 L_2 のピークがつぶれた破線のスペクトル (「-」の吸収スペクトル) が得られる。これらの差が実線で示した XMCD スペクトルである。XMCD には、磁化方向がわかることに加えて、元素選択性があること、スピン磁気モーメント、軌道磁気モーメントの分離定量ができることなどの特色がある。

このような XMCD は、磁性薄膜の研究に広く用いられているが、その磁性をより詳細に理解するためには、薄膜全体を「1 枚」と捉えるのではなく、例えば、表面層、内部層、基板との界面層、のように層ごとに分解して情報を引き出すことが重要である。そこで我々は深さ分解 XMCD 法を開発し [4,5]、磁性薄膜研究に応用してきた。Fig. 2 に模式図を示す。この手法では、MCP を用いた Auger 電子収量法で測定を行う際、電子を出射角ごとにわけて取り込む。電子の脱出深度の角度依存性から、試料表面からある程度

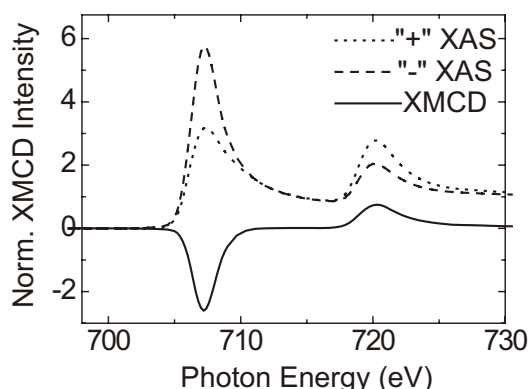


Figure 1 XAS and XMCD spectra of Fe(3 ML)/Cu(001). The dotted and dashed line spectra represent plus and minus XAS, respectively. The difference of these two is the solid line spectrum, which is the XMCD spectrum.

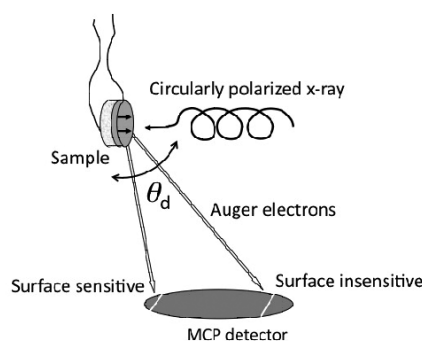


Figure 2 The schematic layout for the depth-resolved XMCD measurements.

角度を持って出射する電子は、比較的薄膜の深くから出てきた電子を多く含む。一方、試料表面の平行方向スレスレに出射する電子は表面近傍から出てきた電子が主体となっている。このため、スレスレ出射の電子を取り込んで得られたスペクトルは非常に表面敏感なもの、ある程度角度を持って出てきた電子によるスペクトルはそれほど表面敏感ではないもの、になる。物理的常識を考慮しながら適切なモデルをたてることで、非破壊に深さ方向の情報を引き出すことができる。

本稿では、典型的な磁性薄膜である Cu(001) 基板上の Fe 薄膜への CO 吸着の効果について述べる。Fe 薄膜は Cu(001) 基板上にエピタキシャル成長し、fcc 構造、あるいは tetragonal に歪んだという意味で fct 構造、を示す。その磁性は、4 ML 以下では一様な面直磁化を示し、領域 I と呼ばれる。5–11 ML 程度の領域 II では表面 2 ML のみが強磁性相互作用を示し、3 ML 目以下では反強磁性あるいはスピン密度波と呼ばれる状態になっている [6]。12 ML 以上では Fe 本来の bcc 構造へと転移し、面内磁化となる。一方、磁性薄膜の磁気異方性は、原子や分子の吸着によって大きな影響を受けることが知られている。例えば、CO/Co/Pd(111) 系では CO 吸着により、面内磁化から面直磁化へとスピン再配列転移を起こすことが報告されている [7]。この結果から、CO が面直磁化を安定化するとされている。ところが、このような分子吸着の実験はあまり系統的に行われておらず、吸着の効果は完全には理解されていない。そこで今回、典型的な磁性薄膜である Fe/Cu(001) に CO 分子を吸着させる実験を行い、新たな磁気状態を見出した [8]。Fe 2 ML では、CO 吸着前後共に面直磁化を示し特に変化は見られなかったが、Fe 3, 4 ML では、CO 吸着によって面内磁化へ転移した。CO/Fe(4 ML)/Cu(001) に対して、深さ分解 XMCD 法を用いて詳しく調べると、表面 2 ML では磁化が消失し、Cu 基板との界面側 2 ML のみ磁化が残っていることがわかった。

2. 実験

XMCD 実験は、KEK-PF の軟 X 線ビームラインである BL-11A, 及び東大 RCS 所属 BL-7A にて行った。1.5 kV の Ar イオンスパッタ、900 K のアニールを繰り返して Cu(001) 単結晶基板の清浄表面を得た。この Cu(001) 上に、RHEED 観察を行いながら膜厚を制御して Fe を蒸着し、試料とした。CO 分子は、バリアブルリークバルブからの曝露によって Fe 薄膜上に飽和吸着させた。CO 吸着前後で XMCD 測定を行い、比較した。試料はコイルにパルス電流を流し、磁化させるのに十分な 700 gauss で磁化した。Fe *L* 端 X 線吸収スペクトルは部分電子収量法により測定した。XMCD スペクトルは、薄膜の磁化を反転させ、反転前後の吸収スペクトルの差として得た。円偏光度はおよそ 80% であった。直入射 (normal incidence, NI) 及び斜入射 (grazing incidence, GI) のスペクトルから磁化方向を決定した。ここで GI は基板法線方向から 60° (基板表面から 30°) である。深さ分解 XMCD 法 [4,5] は、イメージング型マイ

クロチャンネルプレート (MCP) 検出器を用い、そこに入る電子の出射角の違いから検出深度を制御して行った。

3. 結果, 考察

Fig. 3(a, b) に Fe 2 ML の, Fig. 3(c, d) に Fe 4 ML の CO 吸着前後の Fe *L* 端 XMCD スペクトルを示す。CO 吸着前は、Fe 2 ML, 4 ML とほぼ同じ XMCD スペクトルであった。NI の XMCD スペクトル強度が GI のおよそ 2 倍である。XMCD が磁化の X 線入射方向への正射影 (コサイン成分) を見ていることを考えると、これらの試料は面直磁化であることがわかる。面直磁化の際の NI の XMCD 強度を $\cos 0^\circ = 1$ とすると、GI では $\cos 60^\circ = 1/2$ となるからである。

これらのスペクトルから Sum rules [9,10] に従ってスピン磁気モーメント (m_s) を求めると 2 ML では $2.3 \mu_B$, 4 ML では $2.5 \mu_B$ であった。また、3 ML でも $2.4 \mu_B$ であった。このように領域 I の清浄 Fe 薄膜は、およそ $2.4 \mu_B$ の m_s を持ち、面直磁化であった。これは文献 [6] と一致する。

次に、CO 分子が吸着した CO/Fe(2 ML)/Cu(001) 及び CO/Fe(4 ML)/Cu(001) について述べる。Fig. 3(c) に示した CO/Fe(2 ML)/Cu(001) の XMCD スペクトルは Fig. 3(b) の CO 吸着前の Fe(2 ML)/Cu(001) とほぼ同じである。すなわち、NI の XMCD 強度が GI の 2 倍であり、面直磁化であることがわかる。また、XMCD 強度そのものも変化はなく、実際に m_s を求めると $2.3 \mu_B$ と得られた。つまり、Fe(2 ML)/Cu(001) は CO 吸着の影響を特に受けないと言える。

ところが、Fe(4 ML)/Cu(001) への CO 吸着では様子が全く異なる。Fig. 3(d) に示したように、NI 測定では XMCD 強度がゼロであった。一方、GI 測定では XMCD が観測された。NI で XMCD が見られないことは、薄膜の磁化が法線方向にはゼロであることを意味している。つまり、この CO/Fe(4 ML)/Cu(001) は面内磁化である。従って、

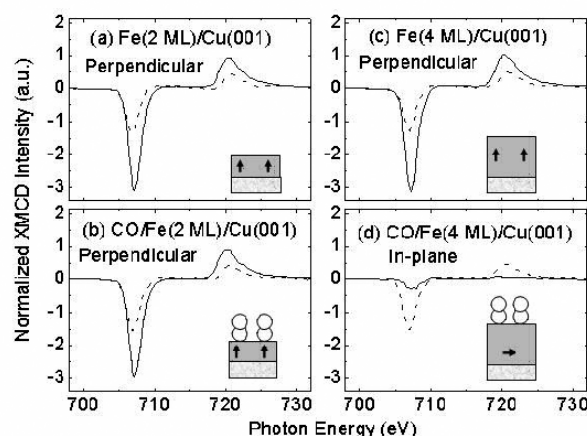


Figure 3 The XMCD spectra of Fe(2 ML)/Cu(001) before (a) and after (b) CO adsorption. Solid lines represent spectra measured in NI geometry, dashed lines in GI geometry. These XMCD spectra show perpendicular magnetization. The XMCD spectra of Fe(4 ML)/Cu(001) before (c) and after (d) CO adsorption. The XMCD spectra of (c) show perpendicular magnetization, while those of (d) show in-plane magnetization.

Fe(4 ML)/Cu(001) は CO 吸着によって面直磁化から面内磁化へとスピン再配列転移を起こしたことがわかる。

また、この CO 吸着後の面内磁化の GI の XMCD 強度は、CO 吸着前の面直磁化の NI のそれと比べると半分程度になっていることがわかる。実際、CO 吸着後の GI の XMCD スペクトルから m_s を求めると、 $1.1 \mu_B$ であり、CO 吸着前の $2.4 \mu_B$ と比べて半減していた。また、CO/Fe(3 ML)/Cu(001) も面内磁化へと転移し、 m_s は $1.5 \mu_B$ であった。なお、GI の m_s を求める際には、磁化方向と光の進行方向とのなす角が 30° であることを考慮した補正を行った。

ここで、CO/Fe(3 ML)/Cu(001) の $1.5 \mu_B$ という値は元の $2.4 \mu_B$ のおよそ $2/3$ であり、CO/Fe(4 ML)/Cu(001) の $1.1 \mu_B$ という値は、元の値の約半分である。これはどういう状況なのであろうか。 $1.5 \mu_B$ や $1.1 \mu_B$ などの中途半端なスピン磁気モーメントが一様に並んでいる状況は想像し難い。Fe 3 ML であれば、3 ML のうちのどこかの 1 ML 分が磁化を消失し、残り 2 ML 分が磁化を保持しており、見かけ上 $2/3$ の値が観測されたと考えられる。Fe 4 ML の場合も同様に、4 ML のうちの 2 ML 分が磁化を消失し、残り 2 ML 分が磁化を保持し、見かけ上半分の値を示していると考えられる。では、磁化を消失したのはどの部分であらうか。例えば 4 ML で考えれば、上側（表面側）2 ML に磁化が残り、下側（Cu(001) 基板側）2 ML の磁化が消失した状態、逆に上側 2 ML の磁化が消失し、下側 2 ML の磁化が残った状態、などが考えられる。Fig. 4 に下側に磁化が残ったと考えた場合の模式図を示した。このような状態になっていれば、通常の XMCD は薄膜全体のほぼ平均値を測定していることになるので、見かけ上、磁化が元の値の $2/3$ や $1/2$ に減少したように観測されることがわかる。

さて、もし本当にこのようになっていけば、深さ方向に感度を持つ手法で測定した場合、明確な検出深度依存性が表れるはずである。そこで、CO/Fe(4 ML)/Cu(001) の Fe の m_s について、深さ分解 XMCD 測定を行った。検出深度ごとに得られたスペクトルをそれぞれ解析し、 m_s を得た。得られた m_s の検出深度依存性を Fig. 5(a) に示す。検出深度が小さいということは、すなわち表面敏感であることに

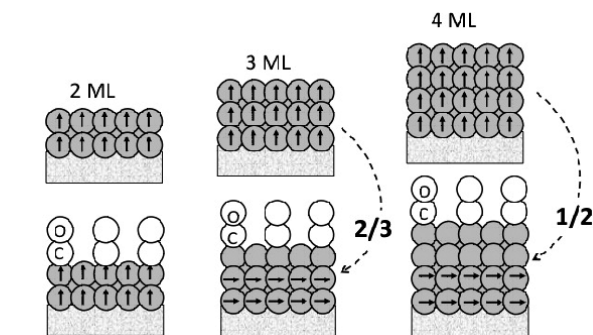


Figure 4 The schematic models of CO adsorbed Fe films. Solid arrows represent spin magnetic moment, or magnetization.

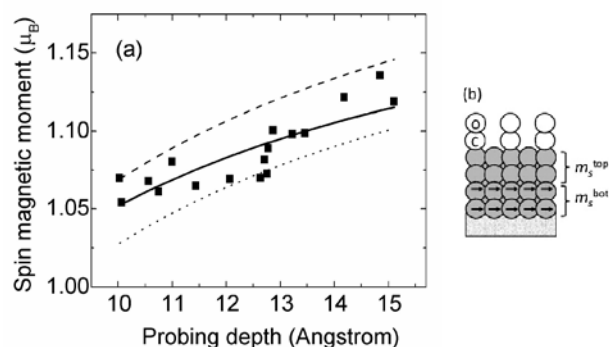


Figure 5 (a) The probing depth dependence of the effective spin magnetic moments, obtained by using the depth-resolved XMCD technique. The solid line represents the fitting result of $m_s^{\text{top}} = 0.17 \mu_B$, $m_s^{\text{bot}} = 2.31 \mu_B$. The dashed and dotted lines are the simulations, which details are written in text. (b) The related model to this plot.

で観測されるスピン磁気モーメント $m_s(x)$ が小さくなっていることがわかる。すなわち、表面の方で m_s が小さくなっている、あるいは消失していると推定される。

もう少し定量的に考察するために、4 ML の Fe を上側 2 ML と下側 2 ML の 2 つに分けたモデルを考える。上側、下側それぞれのスピン磁気モーメント m_s を m_s^{top} , m_s^{bot} とすると、検出深度 x で観測されるスピン磁気モーメント $m_s(x)$ は、 a を面間距離、 n を層の番号として次式で表される。

$$m_s(x) = \frac{m_s^{\text{top}} \cdot \sum_{j=1}^2 \exp\left(-\frac{(j-1) \cdot a}{x}\right) + m_s^{\text{bot}} \cdot \sum_{j=3}^4 \exp\left(-\frac{(j-1) \cdot a}{x}\right)}{\sum_{j=1}^4 \exp\left(-\frac{(j-1) \cdot a}{x}\right)}$$

Fig. 5(a) に、上側 2 ML の磁化が消失しているとし、下側 2 ML のスピンの値を変えた 2 つのシミュレーション結果を示す。破線が $m_s^{\text{top}} = 0 \mu_B$, $m_s^{\text{bot}} = 2.6 \mu_B$ 、点線が $m_s^{\text{top}} = 0 \mu_B$, $m_s^{\text{bot}} = 2.5 \mu_B$ のシミュレーション結果である。実験結果のプロットはこれら 2 つのシミュレーションの線の間に収まっており、上側 2 ML の磁化が消失したというモデルがよく成り立っている。実際、上の式を Fig. 5(a) のプロットにフィットすると、 $m_s^{\text{top}} = 0.17 \mu_B$, $m_s^{\text{bot}} = 2.31 \mu_B$ と求められた。すなわち、CO/Fe(4 ML)/Cu(001) は表面側 2 ML の磁化が消失し、下側 2 ML に $m_s^{\text{bot}} = 2.31 \mu_B$ の磁化が局在していると考えられる。この模式図を Fig. 5(b) に示す。深さ分解 XMCD 法を利用することによって、Fig. 4 に示したような状態になっていることが確かめられた。

では、Fig. 4 に示した状態になる要因をどう考えれば良いのだろうか。一見して、Cu(001) 基板界面側 2 ML は、いずれの膜厚においても、磁化方向の違いはあるが、磁化が生き残っている。また、Fe 3 ML では CO の吸着した表面 1 ML 分の、Fe 4 ML では CO の吸着した表面 2 ML 分の磁化がそれぞれ消失している。これらのことから、現象論的には、Cu(001) 基板は常に隣接する 2 ML 分の磁化を保持し、吸着 CO は最大で表面 2 ML 分の磁化を消失させ

る, と言える。

次の疑問は, CO/Fe(4 ML)/Cu(001) で表面側 2 ML 分の磁化が消失したのはなぜか, である。まず, 電子構造の変化が原因として思い浮かぶ。吸着 CO と Fe の間で電子のやりとりや軌道の混成が起こり, その結果磁化が消された, という話である。しかし, この説は今回の場合適当ではない。電子のやりとりや軌道の混成が原因であれば, Fe 2 ML でも 3 ML でも 4 ML でも, その最表面層は同じ振る舞いをすると考えるべきであるが, そうなっていない。ここで電子構造の変化に起因する磁化消失という考え方は否定されてしまう。次に考えるのは, 結晶構造の変化である。CO が吸着することで, 表面の Fe 原子が動き表面再構成を起こすことは想像に難くない。単純に言うと Cu(001) 基板に従ったエピタキシャル成長の効果と吸着 CO の効果との綱引き, と言える。

結論から言うと, Cu(001) 基板の効果の方が強力である。いずれの膜厚においても Cu(001) に従ったエピタキシャル成長の構造が Cu(001) 基板界面から 2 ML 目まではしっかりと保持され, CO 吸着に際しても崩れず, 結果として磁化も生き残る。ところが Cu(001) 基板界面から 3 ML より遠い層, すなわち 3 ML 薄膜の最表面 1 ML や 4 ML 薄膜の表面 2 ML 分は, 吸着 CO によって構造変化を誘起され, その結果, 磁化が消失する。このように考えると実験結果と辻褃が合う。

このような構造変化に起因する磁化の消失という考えはまだ仮説の域を出ないが, この仮説を支持するデータが XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy) や EXAFS (Extended X-ray Absorption Fine Structure), XPD (X-ray Photoelectron Diffraction) の実験から得られているところである。

4. まとめ

Fe(2-4 ML)/Cu(001) 薄膜への CO 吸着の効果を深さ分解 XMCD 法を用いて調べた。Fe 2 ML では, CO 吸着前後共に面直磁化を示し特に変化は見られなかった。ところが, Fe 3 ML および 4 ML では, CO 吸着によって面内磁化へ転移した。また, 見かけ上磁化がそれぞれ, 元の値の 2/3, 1/2 へと大きく減少した。CO/Fe(4 ML)/Cu(001) について深さ分解 XMCD 法を用いて詳しく調べると, 表面 2 ML では磁化が消失し, Cu 基板との界面側 2 ML のみ磁化が残っていることがわかった。同様に CO/Fe(3 ML)/Cu(001) でも表面 1 ML で磁化が消失し, 基板側 2 ML の磁化が残っていると考えられる。表面側での磁化消失は吸着 CO による表面再構成が, 基板側での磁化保持は Cu(001) 基板による薄膜結晶構造の保持が, それぞれ対応していると考えられる。これら構造については今後明らかにしていく予定である。

引用文献

- [1] H. Abe *et al.*, J. Magn. Magn. Mater. **302**, 86 (2006).
- [2] H. Abe *et al.*, Phys. Rev. B **78**, 014424 (2008).
- [3] 太田俊明 編著, 『X線吸収分光法—XAFS とその応用

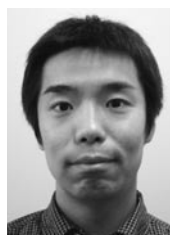
—』, アイピーシー (2002).

- [4] K. Amemiya *et al.*, J. Phys. Condens. Matt. **15**, S561 (2003).
- [5] K. Amemiya *et al.*, Appl. Phys. Lett. **84**, 936 (2004).
- [6] W.L. O'Brien *et al.*, Phys. Rev. B **54**, 9297 (1996).
- [7] D. Matsumura *et al.*, Phys. Rev. B **66**, 024402 (2002).
- [8] H. Abe *et al.*, Phys. Rev. B **77**, 054409 (2008).
- [9] B. T. Thole *et al.*, Phys. Rev. Lett. **68**, 1943 (1992).
- [10] P. Carra *et al.*, Phys. Rev. Lett. **70**, 694 (1993).

(原稿受付日: 2008 年 9 月 16 日)

著者紹介

阿部 仁 Hitoshi ABE



慶應義塾大学理工学部 助教
〒223-8522 神奈川県横浜市港北区
日吉 3-14-1
TEL: 045-566-1592
FAX: 045-566-1697
e-mail: hitoshi@chem.keio.ac.jp

略歴: 2008 年東京大学大学院理学系研究科博士課程修了。2008 年慶應義塾大学理工学部化学学科助教。博士 (理学)。

最近の研究: 薄膜, 表面磁性。表面化学。

趣味: 運動, 音楽, 読書 (PF News)。

雨宮健太 Kenta AMEMIYA



物質構造科学研究所 准教授
〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
TEL: 0298-64-5656
FAX: 0298-64-2801
e-mail: kenta.amemiya@kek.jp

略歴: 1999 年東京大学大学院理学系研究科助手。2006 年物質構造科学研究所助教授 (2007 年より准教授)。博士 (理学)。

最近の研究: 軟 X 線光学系の開発, 深さ分解 XAFS 法の開発と磁性薄膜への応用。

趣味: アウトレットモールめぐり。

太田俊明 Toshiaki OHTA



立命館大学 教授
〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1
TEL: 077-561-2771
FAX: 077-561-8577
e-mail: ohta@fc.ritsumei.ac.jp

略歴: 1971 年東京大学理学系大学院修了。1979 年高エネルギー物理学研究所助教授。1986 年広島大学理学部教授。1992 年東京大学大学院理学系研究科教授。2006 年立命館大学教授・SR センター長。現在に至る。理学博士。

最近の研究: 軟 X 線分光, 赤外分光。

趣味: 古寺巡礼。

ナノ秒時間分解シングルショットラウエ回折によるレーザー誘起衝撃圧縮過程の研究

一柳光平¹, 佐藤篤志^{1,2}, 野澤俊介¹, 富田文菜^{1,2}, 中村一隆³, 足立伸一^{1,4}, 腰原伸也^{1,5}

¹ERATO-JST, ²東工大理工, ³東工大応セラ研, ⁴KEK 物構研, ⁵東工大フロンティア

Laser-induced shock compression process probed by single-shot time-resolved Laue diffraction

Kouhei ICHIYANAGI¹, Tokushi SATO^{1,2}, Shunsuke NOZAWA¹, Ayana TOMITA^{1,2}, Kazutaka G. NAKAMURA³, Shin-ichi ADACHI^{1,4}, Shin-ya KOSHIHARA^{1,5}

¹ERATO, Japan Science and Technology Agency,

²Department of Materials Science, Tokyo Institute of Technology,

³Materials and Science Laboratory, Tokyo Institute of Technology,

⁴Institute of Materials Structure Science, High Energy Accelerator Research Organization,

⁵Frontier Research Center, Tokyo Institute of Technology

1. はじめに

極限環境下の原子、分子の格子変形を理解し制御することは、隕石の衝突や高圧物性のような地球科学の分野だけでなく、日常生活を守るための建物の材料設計などにおいても重要である。これまでに、各種半導体や鉄、銅などを試料として、レーザー誘起X線を用いたレーザー衝撃圧縮による半導体の格子応答、鉄の圧力誘起相転移現象の時間分解X線回折測定 [1-5]、もしくは、放射光X線の準単色光パルスを用いた半導体表面における弾性波伝播過程の時間分解X線回折測定などが行われてきた [6-10]。しかしながら、弾塑性転移や構造相転移を含む衝撃圧縮過程は複雑であり、その全貌の解明のためには一次元の歪み伝播過程だけでなく、3次元の格子変形全体を時間分解観測する必要がある。また、より高圧での衝撃圧縮のような不可逆現象を単発で測定するためには、1パルス当りのフォトン数の高いX線パルス光源が不可欠であることは言うまでもない。これまでに、ESRF, APS や SPring-8 などの放射光施設において、可逆的な光誘起化学反応、光誘起相転移、レーザー照射によるパルスエコーの伝播過程などが幅広く研究されているが [9-10]、我々は不可逆なレーザー衝撃誘起相転移近傍の現象を原子レベルで調べるために、PF-AR の大強度シングルバンチモードの特性を生かしたシングルショットの時間分解ラウエ回折測定法を開発した。

本稿では、ナノ秒時間分解ラウエ回折測定法と、時間分解ラウエ回折測定によって得られた CdS 単結晶のレーザー衝撃圧縮過程を紹介する。

2. 実験

NW14A は、ERATO 腰原非平衡ダイナミクスプロジェクトにより PF-AR の大強度シングルバンチを生かしたサブナノ秒時間分解X線測定の専用ビームラインとして建設された [11]。ポンプ光源である Nd:YAG レーザー (Continuum 社, Powerlite8000) の繰り返し周波数、波長、パルス幅、レーザーパワーは、それぞれ 10 Hz, 1064 nm, 10 ns, 860 mJ である。プローブ光源である X 線は、周期長 20 mm のアンジュレータ U20 から得られる 1 次光 (ピークエネルギー 16 keV, エネルギーバンド幅 15%) の白

色 X 線パルスを二次元集光して用いている。X 線パルスの 1 パルスあたりのフォトン数は約 10^9 個である。シングルショットのナノ秒時間分解ラウエ回折装置は、PF-AR の RF 加速周波数 (508.58 MHz) を基準信号とし、その分周信号を外部トリガーとして X 線パルスと Nd:YAG レーザーを同期させている (Fig. 1)。PF-AR の周回周波数で出射する 794 kHz の X 線パルス列を、高速回転チョッパー (X 線パルスセクター) により 1/840 分周し 945 Hz の X 線パルス列にする。レーザーのトリガー信号は RF 基準信号を分周した 945 Hz をさらに 100 分周 (9.45 Hz) した電気信号を外部トリガーとして Nd:YAG レーザーを同期させる。X 線とレーザーの遅延時間はデジタル遅延制御器 (Stanford Research System 社, DG535) により制御した。約 1 ミリ秒の開閉時間を持つ X 線シャッターで 945 Hz の X 線パルスから 1 パルスのみを取り出し、これに同期して、約 50 ミリ秒の開閉時間を持つレーザーシャッターで 9.25 Hz のレーザーパルスから 1 パルスを取り出すことによりシングルショットのナノ秒時間分解ラウエ回折の測定システムを構築した。

CdS 単結晶はこれまでの衝撃実験によって a 軸圧縮により 2.92 GPa で、c 軸圧縮により 3.25 GPa でウルツ鉱型から岩塩型構造に相転移することが報告されている [12-16]。また Gupta らは、衝撃銃を用いた時間分解分光測定と理論計算によって、数ナノ秒の寿命の中間相の存在を示唆して

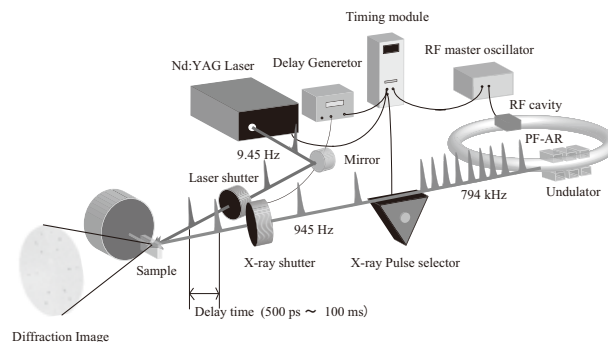


Figure 1
Schematic view of time-resolved Laue diffraction system at NW14A beamline.

いる。CdS 単結晶は c 軸圧縮した場合にウルツ鉱型構造からの六方晶系の (0001) 面の六角形の原子配列が二次元的に 4 原子配列に並び変わるマルテンサイト構造相転移し、その原子位置の再配列の過程で短寿命の中間相が存在すると示唆されている [13]。我々は、CdS の衝撃圧縮に伴う格子変形と構造相転移の過程を、シングルショットのナノ秒時間分解ラウエ回折測定により直接観測することを試みた。

数万気圧の衝撃波が固体中を伝播すると、衝撃圧縮された部分は衝撃波進展に伴うせん断破壊や衝撃波の反射によって、その結晶性は最終的に完全に破壊される (Fig. 2(a))。このため衝撃圧縮過程の測定時間は圧縮状態が慣性によって保たれたナノ秒オーダーのごく短い時間に観測しなければならない。測定試料は $\phi 50.4 \text{ mm} \times 50 \text{ }\mu\text{m}$ の CdS(001) ウエハーからカットした $5 \text{ mm} \times 2 \text{ mm} \times 50 \text{ }\mu\text{m}$ の小片試料を多数製作し、レーザー照射面に Al アブレタを $500 \text{ }\text{\AA}$ 蒸着させ、両面にフィルムを接着した (Fig. 2(b))。X 線は CdS 単結晶の c 軸と平行になるように入射し、レーザーは X 線に対して約 15° の角度で入射した [17]。Al 層のアブレタは CdS 表面でレーザー照射によりアブレートし、そのレーザーアブレーションによる膨張により CdS 表面から衝撃波が発生する。レーザーと X 線の集光径はそれぞれ $250 \text{ }\mu\text{m}^2$, $400 \text{ }\mu\text{m}\phi$ でそれぞれサンプル表面に集光照射した。400 mJ のレーザーを集光照射したとき、照射後結

晶性は完全に破壊され、照射中心部はレーザー誘起衝撃波によりすべて吹き飛ばすことを確認した。したがって、シングルショットのラウエ回折測定ごとにサンプルを交換し、遅延時間ごとに取得したラウエ回折像を時系列に並べて衝撃波伝播に伴う格子変形の解析を行った。

3. 結果

860 mJ のレーザーパルスを試料表面に集光照射したときの CdS 単結晶の時間分解ラウエ回折像を Fig. 3 に示す。CdS 単結晶のウルツ鉱型構造に帰属される 6 回対称の回折点が明瞭に観測される。レーザー照射後、0 ns から 12 ns にかけてすべての回折点が高角シフトを示し、その後回折点は 22 ns では原点方向にブロードニングしながら戻る。6 回対称を示す最も強度の高いピークは、それぞれ (2 0 1), (-2 0 1), (-2 2 1), (2 -2 1), (0 2 1), と (0 -2 1) である。反射強度を 2 θ プロットすると、(2 0 1) と (3 0 2) の両方で衝撃波伝播に伴うピークシフトが見られた (Fig. 4(a))。6-9 ns の間に (3 0 2) に 3 つのピークが観測された。これはこれまで報告されている定常状態の初期相、中間相と、衝撃圧縮された初期相と考えられる。約 15 ns でほぼサンプル全体が衝撃圧縮され、照射裏面に衝撃波が到達したことを示す。さらに裏面で衝撃波が反射し、圧力解放波が裏面から照射面に向かって進展する様子が観測された。これらのピークの高角側へのシフトは CdS 結晶のレーザー照射面から c 軸方向にレーザー誘起衝撃波が伝播したことを示す。また 15 ns 以降にピークが原点方向へシフトしているのは、衝撃波がサンプル裏面で反射し、照射表面に戻る過程に対応する。この衝撃圧縮過程がもし等方的な圧縮であれば、格子定数に比は一定に保たれるため、ラウエ回折点の位置は移動しないはずである。しかしながら実際には、ラウエ回折のブラッグ点の高角側への移動が観測されたことから、この衝撃圧縮は c 軸方向に弾性的な一軸圧縮であることが明らかになった。また各回折点のシフトはブラッ

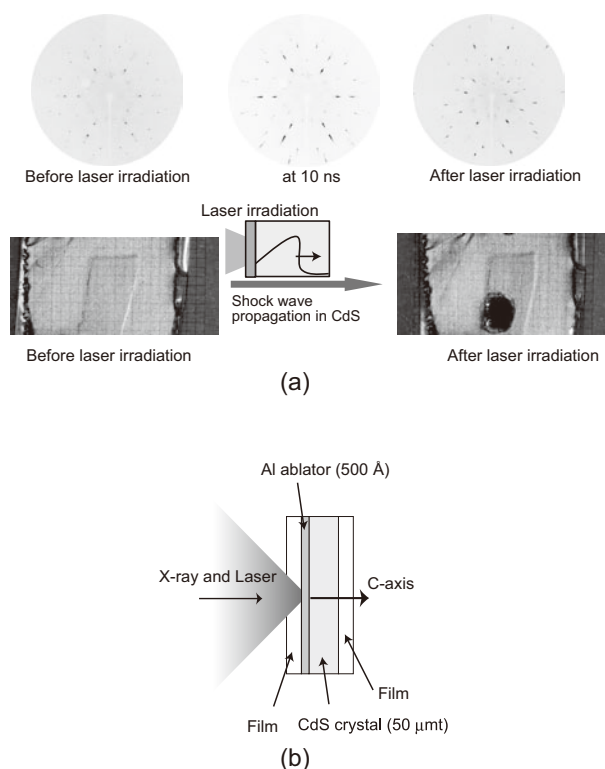


Figure 2

(a) The Laue images are before laser irradiation, under shock loading at 400 mJ irradiation, and after laser irradiation, which corresponding to the pictures of sample from the view of rare surface. (b) Schematic diagram of the sample. Thicknesses of CdS, the Al ablator and the film are 50 μm , 500 $\text{\AA}$, and 25 μm , respectively. c-axis is parallel to the direction of shock loading.

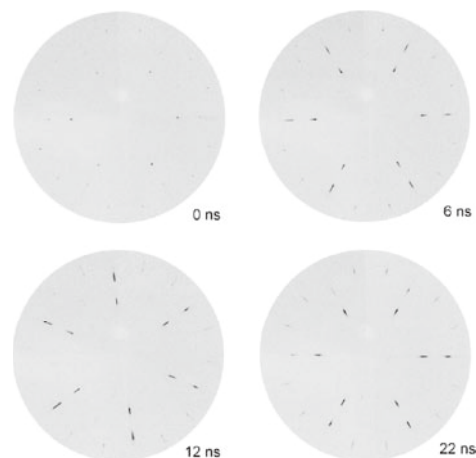


Figure 3

The Laue patterns of the CdS single crystal are obtained by time-resolved Laue diffraction measurement. The data at each delay times are taken as snapshot; the delay times are 0, 6, 12, and 22 ns. All peaks shift to the higher angle side and move back to their original position depending on the process of shock wave loading.

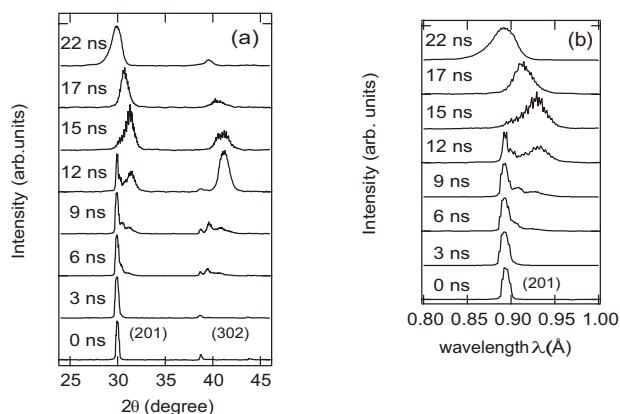


Figure 4

(a) (201) and (302) peaks on the sixfolding axis are plotted from time-resolved Laue diffraction images of CdS single crystal. Laser intensity was 860 mJ. The laser-induced shock wave propagates through the sample. (b) The shift of the wavelength range for (201) of Bragg condition under shock-wave loading is plotted as a function of the delay time.

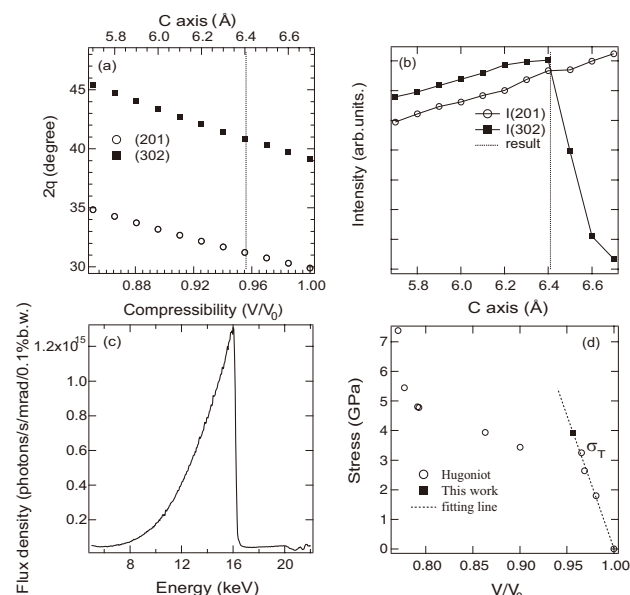


Figure 5

(a) Uniaxial compression dependence of the peak shift. The uniaxial compression dependence of the open circle, the square, shows the (201) and (302) peak shifts, respectively. (b) Calculation of the intensity change with decreasing length of the c-axis. The plotted intensity changes of (201) and (302) are shown by an open circle, a square, respectively. The open circle shows the most intense peak on the sixfolding axis at ambient pressure. (c) White x-ray spectrum from the undulator. (d) Stress-relative volume plane of the CdS single crystal. δ_T is the phase transition point, $\sigma_T = 3.25$ GPa. The filled circle is the Hugoniot data of CdS crystal (Ref. 13 and 15). The filled square is the result of laser-induced shock compression. The dotted line is a smooth fit in the elastic region.

グ条件を満たすX線の波長変化に対応させると Fig. 4(b) のようになる。このとき衝撃波速度はピーク位置の時間変化から 4.5 ± 0.5 km/s と見積もられ、これまで測定されている相転移点付近の縦波音速と良く一致する [15]。

アンジュレータ光源 U20 の 1 次光スペクトル (Fig. 5(c)) を用いて c 軸長の変化に対する (201) と (302) のピークシフトを計算すると Fig. 5(a) のようになる。CdS 結晶

が c 軸方向に一軸圧縮されることにより c/a の格子定数比が変化し、回折点のピークが高角側へシフトする。15 ns での (201) のピークは 2θ 方向に最大 31.24° まで移動しており、このシフト量から c 軸方向に 4.4% 圧縮されたことが分かった。特に観測された回折点 (302) のピーク強度は、15 ns でピーク強度が急峻に増加する。(201) と (302) のピーク強度変化をアンジュレータ U20 の 1 次光スペクトルを用いたブラッグの回折条件を c 軸圧縮に対するピーク強度変化として Fig. 5(b) に示す。各回折点は一軸圧縮されたとき、ピーク強度はX線パルスのスペクトルに依存して強度が変化する。一軸圧縮におけるブラッグの回折条件の変化により、c 軸で約 4% 以上圧縮された場合 (302) 点は急峻にピーク強度が変化することを示している。これにより CdS 単結晶は約 6 ns の間 4.4% の衝撃圧縮を受けたと結論した。

今回観測された一軸圧縮による体積変化を音速測定によって報告されている CdS 単結晶の衝撃圧縮の圧力-比体積の相図 (Hugoniot 曲線) 上にプロットすると、本実験による観測点は、CdS 単結晶のウルツ鉱型構造から岩塩型構造への相転移点 (3.25 GPa) を越えており、弾性域から外挿すると圧力値は 3.92 GPa と見積もられる。Gupta らの衝撃圧縮された CdS 結晶の時間分解分光測定の結果から約 6 GPa まで弾性応答をし、また約 4 GPa で 10 ns 以上の相転移時間が必要であると報告している [12]。以上の結果から、本実験では、相転移圧を越えているにもかかわらず衝撃圧力保持時間が 10 ns 以下であるために、初期相である CdS 単結晶のウルツ鉱型構造を保っている過渡状態が観測されたと結論した。

4. まとめ

今回我々は、シングルショットのナノ秒時間分解ラウエ回折測定システムを構築し、レーザー誘起衝撃波伝播中の CdS 単結晶の格子変形の観測に成功した。Nd:YAG レーザーの集光照射により発生した衝撃波によって CdS 単結晶が c 軸方向に一軸圧縮され、衝撃波伝播中における各回折点のシフトが c/a の格子定数比に対応することを明らかにした。また相転移点以上の圧力条件下で、CdS 単結晶の初期相 (ウルツ鉱型構造) が過渡的に生成している状態を観測することに成功した。以上の結果は、我々が開発した時間分解シングルショットラウエ回折測定法が、ナノ秒の時間分解能で結晶格子全体の变形を観測し、さらに衝撃波誘起によるナノ秒オーダーで起こるマルテンサイト相転移などの構造変化の観測を可能にする極めてユニークかつ有効な手法であることを示している。今後我々はこの時間分解ビームライン NW14A をさらに高度化して、衝撃超高压のような極限環境下における原子、分子ダイナミクスを明らかにしてゆきたいと考えている。

6. 謝辞

阪大レーザー研の弘中陽一郎氏には実験にアドバイスを頂きました。心より感謝致します。

引用文献

- [1] D. H. Kalantar *et al.*, Phys. Rev. Lett. **95**, 075502 (2005).
- [2] D. H. Kalantar *et al.*, Phys. Plasmas **10**, 1569 (2003).
- [3] Y. Hironaka *et al.*, Appl. Phys. Lett. **77**, 1967 (2002).
- [4] H. Kishimura *et al.*, J. Chem. Phys. **117**, 10239 (2002).
- [5] A. Loveridge-Smith *et al.*, Phys. Rev. Lett. **86**, 2349 (2001).
- [6] S. H. Lee *et al.*, Phys. Rev. Lett. **95**, 26104 (2005).
- [7] M. F. DeCamp *et al.*, J. Synchrotron. Rad. **12**, 177 (2005).
- [8] Y. M. Sheu *et al.*, Phys. Rev. B. **78**, 045317 (2008).
- [9] H. Ihee *et al.*, Science **309**, 1223 (2005).
- [10] Y. Hayashi *et al.*, Phys. Rev. Lett. **96**, 115505 (2006).
- [11] S. Nozawa *et al.*, J. Synchrotron Rad. **14**, 313 (2007).
- [12] S. M. Sharma and Y. M. Gupta, Phys. Rev. B **58**, 5964 (1998).
- [13] M. D. Kundson *et al.*, Phys. Rev. B **59**, 11704 (1999).
- [14] M. D. Kundson and Y. M. Gupta, J. Appl. Phys. **91**, 9561 (2002).
- [15] Z. P. Tang and Y. M. Gupta, J. Appl. Phys. **81**, 7203 (1997).
- [16] Z. P. Tang and Y. M. Gupta, J. Appl. Phys. **64**, 1827 (1988).
- [17] K. Ichiyana *et al.*, Appl. Phys. Lett. **91**, 231918 (2007).

(原稿受付日: 2008 年 10 月 1 日)

著者紹介

一柳 光平 (Kouhei ICHIYANAGI)



科学技術振興機構・ERATO 腰原非平衡
ダイナミクスプロジェクト博士研究員
〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
高エネ機構内 腰原プロジェクト事務所
TEL:029-879-6185 FAX:029-879-6187
e-mail:ichiyana@post.kek.jp

佐藤 篤志 (Tokushi SATO)



東京工業大学理工学研究科
物質科学専攻 博士後期課程
科学技術振興機構・ERATO 腰原非平衡
ダイナミクスプロジェクト
非常勤技術員
〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
高エネ機構内 腰原プロジェクト事務所

TEL:029-879-6185 FAX:029-879-6187

e-mail:sato.t.ah@m.titech.ac.jp

野澤 俊介 (Shunsuke NOZAWA)



科学技術振興機構・ERATO 腰原非平衡
ダイナミクスプロジェクト
博士研究員
〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
高エネ機構内 腰原プロジェクト事務所
TEL:029-879-6185 FAX:029-879-6187
e-mail:noz@post.kek.jp

富田 文菜 (Ayana TOMITA)



東京工業大学理工学研究科
物質科学専攻 博士後期課程
科学技術振興機構・ERATO 腰原非平衡
ダイナミクスプロジェクト
非常勤技術員
〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
高エネ機構内 腰原プロジェクト事務所

TEL:029-879-6185 FAX:029-879-6187

e-mail: atomita@chem.titech.ac.jp

中村 一隆 (Kazutaka G. NAKAMURA)



東京工業大学応用セラミックス研究所
准教授
〒226-8503 神奈川県横浜市緑区
長津田町 4259
TEL:045-924-5397 FAX:045-024-5339
e-mail: nakamura.k.ai@m.titech.ac.jp

足立 伸一 (Shin-ichi ADACHI)



高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所 准教授
科学技術振興機構・ERATO 腰原非平衡
ダイナミクスプロジェクト
分子動画グループリーダー
〒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

腰原 伸也 (Shin-ya KOSHIHARA)



東京工業大学フロンティア
研究センター 教授
科学技術振興機構・ERATO 腰原非平衡
ダイナミクスプロジェクト
プロジェクトリーダー
〒152-8551 東京都目黒区大岡山 2-12-1
TEL:03-5734-2449 FAX:03-5734-2440

e-mail: skoshi@cms.titech.ac.jp

建設・改造ビームラインを使って

NW10A を利用した金属ナノ粒子の XAFS 測定

奈良女子大学生生活環境学部 原田雅史



1. はじめに

X線吸収原子近傍の局所構造や原子価状態を直接決定することができる XAFS 法は、その元素選択性と試料状態任意性などのユニークな特徴によって広範な化学分野で利用されている。PF の野村先生、北海道大学の朝倉先生をはじめ PF-XAFS ユーザーグループの皆様のご尽力により、1982 年以来使われていた XAFS 実験専用ビームライン BL-10B が 25 年近くの役目を終え、2006 年 3 月に PF-AR に 8 ~ 42 keV 域の XAFS 実験ビームライン NW10A として立ち上がった [1-3]。立ち上がり以降も順調に整備が進出し、数多くの研究成果が報告されている。Quick モードへの対応も通常モードでの利用研究と並行して行われ、また現在では 19 素子 SSD を使用して蛍光 XAFS 測定ができるようになっている。NW10A ビームラインの最新の性能や整備状況は、Web 上などに公開されている [1,4]。これらを利用し、*in-situ* 触媒反応の追跡などをはじめとする触媒化学、材料化学、環境科学、生物科学など幅広い研究分野で活発な研究が行われている。

従来の XAFS 実験では 1 つのスペクトルを得るのに 10 数分を必要とするため主に静的な状態解析に用いられてきたが、時分割測定が可能な検出系を組み込むことによって、時間の関数として金属原子近傍の状態変化を追跡することが可能となった。時間分解 XAFS から得られる動的な局所構造と原子価状態の情報は、その反応機構を解明する上で極めて重要な知見となる。特に、目的金属以外の元素が大量に存在する不均一系においては、元素選択性と試料状態任意性を持つ XAFS 法の特徴が最大限に発揮される。

時間分解 XAFS スペクトルを測定する方法には観測する時間スケールや光学系の種類によって様々な方法がある。比較的容易に秒オーダーの時間分解測定が可能な高速掃引 XAFS 法 (Quick XAFS, QXAFS) は、通常のステップスキャンの光学系で、モノクロメータを連続回転させている間測定を繰り返して行うという手法である。通常の光学系が用いられることから、従来の XAFS と共存可能で、透過法以外の蛍光法、電子収量法も可能である。一方、ミリ秒オーダーの時間分解測定が可能な分散型 XAFS 法 (Dispersive XAFS, DXAFS) はポリクロメータと位置敏感検出器を組み合わせ、XAFS 全領域を同時に測定する方法である。しかし、試料の厚みムラの影響を受けやすく、サンプル調製に細心の注意が必要なことや測定モードが透過法に限られてしまうなどの弱点がある。観測時間スケールの違いはあるが、どちらの測定法も吸収原子近傍の局所構造と原子価状態を直接決定でき、反応のメカニズムの解

明に結びつく。時間分解 XAFS に関する解説は他に譲ることとして [5,6]、ここでは、硬 X 線領域測定用に建設された NW10A で、これまで我々が行ってきた金属ナノコロイド粒子の XAFS 測定の取り組みの一部を紹介したい。

2. 高温高压反応で合成した金属ナノ粒子の XAFS 構造解析

金属ナノ粒子は自動車排ガス浄化用の触媒、燃料電池用の高機能触媒、磁性材料などへの応用が期待されている。金属ナノ粒子の保護安定化剤として高分子や界面活性剤分子を利用し、溶液中で金属塩をアルコール還元法や紫外線で還元すると、粒子径が 3~4 nm 程度の高分子保護金属ナノ粒子が得られる [7]。金属ナノ粒子の合成には水素化ホウ素ナトリウム、ポリオールなどの還元剤を用いる場合も多く、粒径の制御と言う意味では保護安定化剤を選択するといった点での工夫しかできなかった。そのうえ大量の溶媒を使用し、生成効率の向上が望まれていた。

一方、臨界温度以上の状態で気相から液相領域まで連続的に密度を変化させることができる超臨界流体は、流体の温度や圧力を変化させることにより、反応速度、溶解度を大きく変化させることが可能である。この性質を利用した晶析の場としての超臨界水あるいは超臨界二酸化炭素を用いた研究は、新規機能性材料の合成方法として近年盛んに研究が進められている。そこで我々は、金属ナノ粒子を合成する手法として、超臨界水よりは温和な条件の亜臨界あるいは超臨界アルコール (またその水との混合溶媒) 中で、金属イオンの還元反応により金属ナノ粒子を合成する手法を試みた。例えば、ポリビニルピロリドン (PVP) を保護剤として用い、金属材料 (塩化ルテニウム、塩化白金酸) の水/エタノール (1/1) 混合溶液を高温高压の反応セルに送液ポンプで流し込む方法 (これを「流通法」と呼ぶ) で瞬時に合成した。

Ex-situ XAFS 法や TEM 観察などから、流通法で得られた金属ナノ粒子 (あるいは二元金属ナノ粒子) の構造を決定し、常圧下 100°C で合成したナノ粒子との詳細な比較を行った [8]。これから示すデータは NW10A で測定して得られたものであるが、従来の BL-10B に比べると X 線強度が高く、良好な S/N のスペクトルを得るのに必要な測定時間が短縮された。適切な温度 (200-300°C)、圧力 (30MPa)、反応時間によって合成された金属ナノ粒子は、粒径が 2 ~ 3 nm 程度で非常に単分散な粒径分布を持つことが分かった。Pt/Ru=1/1 のモル比で仕込んだ出発原料から得られた Pt/Ru 二元金属ナノ粒子の Pt-L_{III} 吸収端と Ru-K 吸収端の EXAFS を測定したところ、Fig. 1 に示す

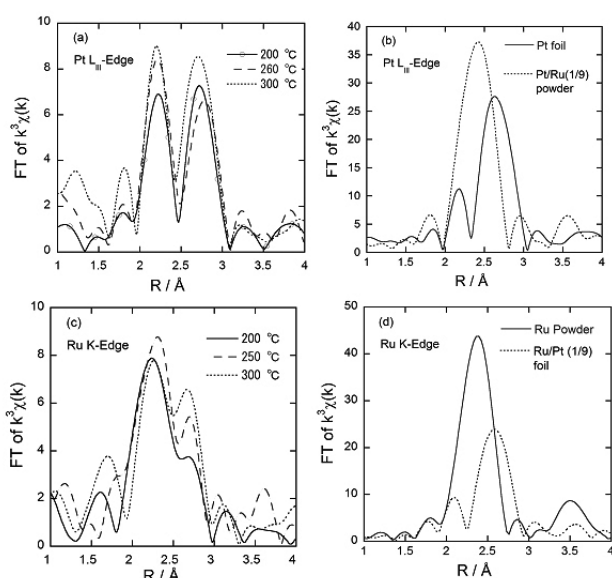


Figure 1

(a) Temperature-dependence of Fourier transforms of EXAFS oscillation of Pt-L_{III} edge for the colloidal dispersions of Pt/Ru(1/1) bimetallic nanoparticles produced by the reduction of the mixture solutions of Pt(IV) and Ru(III) salts with PVP at 30 MPa, and (b) Fourier transforms of EXAFS oscillation of Pt-L_{III} edge for the Pt foil and Pt/Ru(1/9) alloyed powder. (c) Temperature-dependence of Fourier transforms of EXAFS oscillation of Ru-K edge for the colloidal dispersions of Pt/Ru(1/1) bimetallic nanoparticles produced by the reduction of the mixture solutions of Pt(IV) and Ru(III) salts with PVP at 30 MPa, and (d) Fourier transforms of EXAFS oscillation of Ru-K edge for the Ru powder and Ru/Pt(1/9) alloyed foil.

フーリエ変換スペクトルが得られた。Pt-L_{III}吸収端のFTスペクトルでは、Pt単独のナノ粒子においてPt-Pt結合に由来する1本のピークが2~3Åに見られるのに対して、Pt/Ru=1/1の二元金属ナノ粒子ではピークが2本に分裂し、Pt-Pt結合以外にPt-Ru結合の存在を示唆する結果となった。Ru-K吸収端のFTスペクトルにおいても同様にピークの分裂が観察されることから、Ru-Ru結合とRu-Pt結合の形成が支持された。さらに、保護剤としてポリビニルピリジン (P2VP) を用い、アセチルアセトナート塩 (Pd(acac)₂ と Pt(acac)₂) のトルエン/1-プロパノール (1/1) 混合溶液から、温度 (200-350°C)、圧力 (25 MPa) の条件下、流通法で金属ナノ粒子を合成することにも成功した [9]。

3. 金属ナノ粒子の生成反応機構解明のための時間分解XAFS法の適用

高温高圧条件下、流通法で合成した金属ナノ粒子（特に合金ナノ粒子）の *ex-situ* XAFS 測定から得られた静的な局所構造に関する情報は、種々の金属ナノ粒子系の原子価状態 (d 軌道性など) や金属原子近傍の局所構造、特に二元金属系の局所構造の推定に有用であることは言うまでもない。しかしながら、溶液内での化学反応により金属イオンから金属ナノ粒子を合成する場合は、イオンの還元、核生成、成長、凝集の4つの過程を制御することが重要である。この4つの過程からなるナノ粒子の生成メカニズムを解明するためには、高強度の放射光を利用した *in-situ* 測定、時間分解測定、空間分解測定が必要不可欠である。特に、

金属イオンの還元過程や核成長過程に関しては、短い時間スケールで還元と核形成が同時に進行するので動的XAFS解析が極めて有利で、ナノ粒子の成長や凝集過程ではより長い時間スケールで進行するより大きな二次粒子や三次粒子の成長・凝集過程を含んでいるので動的SAXS解析などが有利と考えられる。このことから、昇温過程での金属イオンの還元・核形成・一次粒子形成プロセスについて *in-situ* QXAFS 測定を行い、金属ナノ粒子形成のメカニズム、特に合金ナノ粒子の場合は粒子内部の金属原子の配置 (コア・シェル構造、ランダム構造など) についての検討を始めた。

我々は、この実験と並行して、PF-ARのNW2Aビームラインを利用し *in-situ* DXAFS 測定を行い、紫外線照射による金属イオンの還元・核形成・一次粒子形成プロセスの時間追跡にも着手した。ここでは誌面の都合で詳細は記述できないが、金属イオンの還元はミリ秒オーダーの時間スケールで、核形成ならびに一次粒子の形成は秒オーダーの時間スケールではないかと考えている。また、DXAFS測定では異なるエネルギーのX線は異なるサンプル位置を透過するため、不均一試料の場合は試料の濃度・厚さムラが問題になるといわれている。金属ナノ粒子分散液はまさにこの典型例であり、良好なスペクトルを得るためにビームを極力絞る作業などがあり、DXAFSのセットアップには相当の労力を要した。

さて、*in-situ* QXAFS 測定に話題をもどそう。繰り返しになるが、昇温過程での時間変化に伴う局所構造や電子状態の変化を *in situ* で追跡し、速度論的な解析から詳細な反応メカニズム (例えば、どのような経路でコア・シェル構造を有する微粒子ができ、ランダム構造を有する微粒子がどの温度以上の条件下で形成されるか) を解明されると期待できる。そこで、100°Cから300°Cまで昇温させたときの所定温度での各イオンの還元速度の比較やナノ粒子形成の様子について時間追跡を行った。具体的には、200°C、25 MPaのトルエン/1-プロパノール (1/1) 混合溶液中で、流通法でPd(acac)₂を熱分解してPdナノ粒子を形成させる実験であった。以前のBL-10Bと比べると、NW10Aではハッチの面積も格段に広く、配管の導入口も広くなり配管に要する時間がかかなり節約できるようになった。EXAFS測定用の制御システムもMS-DOSからWindowsに変更され、データ処理に要する時間も大幅に短縮され使い勝手がとても向上した。

次に、実際に *in-situ* QXAFS 測定から得られたPd-K吸収端のXANESスペクトルをFig. 2に示そう。多結晶ダイヤモンド窓の吸収の影響を上手く差し引くことができないため、EXAFS振動を解析できなかったが、XANES領域の振動変化は追跡できていた。まず最初に気がつくのは、吸収端のジャンプ量が時間経過につれて増加していることである。特に、450秒後と600秒後の間での変化が顕著である。これは反応セル内に出発原料であるPd(acac)₂が注入され始め、Pd量が増加しているからである。一方、スペクトル振動の時間変化を見ると、時間経過に伴って0価の

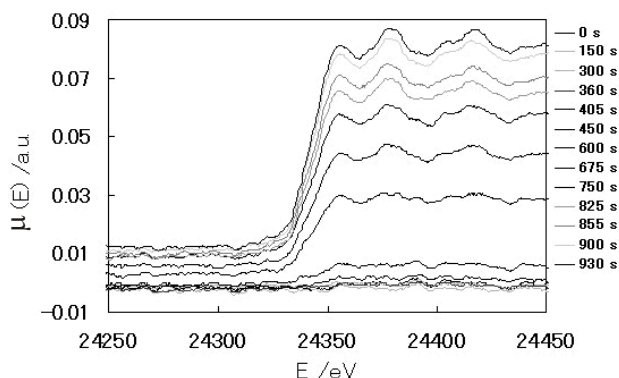


Figure 2

X-ray absorbance $\mu(E)$ at the Pd-K edge for the Pd colloidal particles ($[Pd^{2+}] = 10 \text{ mM}$) prepared in a 1:1 mixture of toluene and 1-propanol at 25 MPa and 473 K. The spectra are obtained from in-situ XAFS measurements by using a high-pressure cell (made of SUS316) with two CVD diamond windows (5.0 mm in diameter, 1.2 mm in thickness, DIAFILMOP provided by Elementsix).

Pd メタルのスペクトルの形に変化していることが明白である。セルの容積と流速から見積もられる反応セル内での滞留時間は約1分であることから、反応温度 200°C では1分以内にナノ粒子の形成がほぼ終了したことを示唆している。原料が反応セルに常に入ってくるフローの状態にある場合、時間情報はセル内の位置情報に置き換えられる。もし、マイクロリアクターなどの微小空間を用いてナノ粒子の成長過程の局所構造を「その場」観測して反応の時間軸をリアクター内の位置情報に置き換えられたなら、核形成から粒子成長までの局所構造変化を調べることが可能となる。

反応系における時間分解測定は固定した空間（反応セル内）のその場測定がほとんどであるが、測定系の時間分解能や統計的な誤差により反応条件のパラメータが制限されることが多い。今後、マイクロビームを利用して、マイクロリアクター内で起こる反応を時間追跡できるようになれば、反応のパラメータ設定の制限が緩和され、より時間分解能の高い実験が可能になる。マイクロ空間を利用するという意味では、ゼオライト細孔内での Pd の動的構造観察 [10] や Ag 微粒子の動的構造観察 [11] から得られる特異的な効果の発現が、マイクロリアクター内の限定された空間でも現われるのではと予感される。マイクロリアクターと反応媒体が提供する反応場（例えば超臨界流体）などの組み合わせによる「協奏的反応場」での化学反応は興味深い研究対象になると思われる。

4. 超臨界二酸化炭素溶媒中で合成した金属コロイド粒子の蛍光 XAFS 測定

また、最近 NW10A では 19 素子 SSD を利用できるようになり、これを用いて高エネルギー領域（Ce の K 吸収端まで）の蛍光 XAFS 測定ができるようになったことが、BL-10B から大きく進歩した点である。次に、19 素子 SSD を用いてこれまで我々が行ってきた Ag-K 吸収端の蛍光 XAFS 測定について紹介したい。

超臨界二酸化炭素 (sc-CO₂)/ 水 / 界面活性剤から構成さ

れるエマルション中の水滴内部を金属イオンの還元反応場とした金属ナノ粒子の形成の試みが国内外で精力的に行われている。この手法では、主として水と二酸化炭素が溶媒となることから大量の有機溶媒を使用しない点、エマルション内部の一方のドメインを金属イオンの還元反応場として用いることで微粒子のサイズの制御をしている点で注目されている。我々も、sc-CO₂/ 水 / スルホコはく酸ジ-2-エチルヘキシルナトリウムの3成分が形成するエマルション内部を反応場とした銀ナノ粒子の形成を試み、in-situ EXAFS 測定と in-situ SAXS 測定を併用して銀ナノ粒子形成のメカニズムおよび銀ナノ粒子形成時のエマルションの構造変化について検討した [12]。研究の開始当初は、ダイヤモンド窓を有する SUS 製の高压セルを用いて、高压条件下で in-situ EXAFS を透過法で測定していた。単結晶のダイヤモンド窓を用いると、強い回折光によって EXAFS 振動スペクトルの質が良好ではなかった。そこで多結晶ダイヤモンドに窓材を変えたところ、強い回折光の混入をほぼ除去することができるようになった。それでも、目的とする Ag-K 吸収端のエネルギー領域では、微妙なダイヤモンド窓からの回折光の影響や還元反応中に生じる窓の汚れからの影響を完全に取り払うことはできなかった。一例として、エマルション中でヒドラジンを用いて銀イオンを還元して合成された銀ナノ粒子の in-situ EXAFS 測定から得られた振動スペクトルを Fig. 3 に示す。従来の BL-10B では光子束が不足して in situ 測定から得られる EXAFS スペクトルは解析できるものではなかった。NW10A で測定できるようになってからは、in situ 測定のスペクトルは解析に供するところまで精度が改善されたと思う。

この研究の更なる展開として、昨年度から sc-CO₂/ 水 / 界面活性剤混合系から sc-CO₂/ イオン液体 / 界面活性剤混合系へと研究対象を移行した。というのも、イオン液体中でも界面活性剤分子はミセルやエマルションを形成できることが予想され、またイオン液体に二酸化炭素を溶解させることでイオン液体の粘度を大きく下げ、流動性を上げる

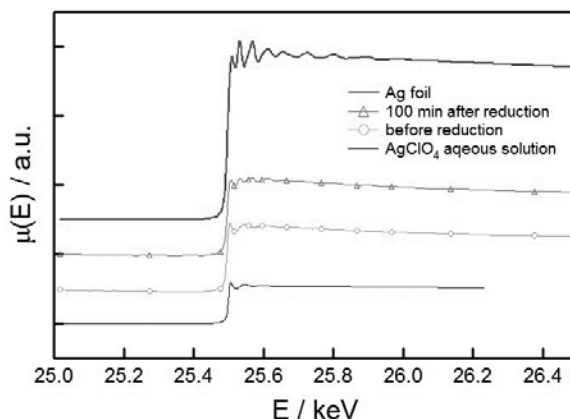


Figure 3

X-ray absorbance $\mu(E)$ at the Ag-K edge for the concentrated Ag colloidal solutions ($[Ag^+] = 134 \text{ mM}$) prepared by the reduction with hydrazine in the presence of AOT in water-in-scCO₂ microemulsions. The spectra of reference compounds of Ag foil and AgClO₄ aqueous solution are also demonstrated.

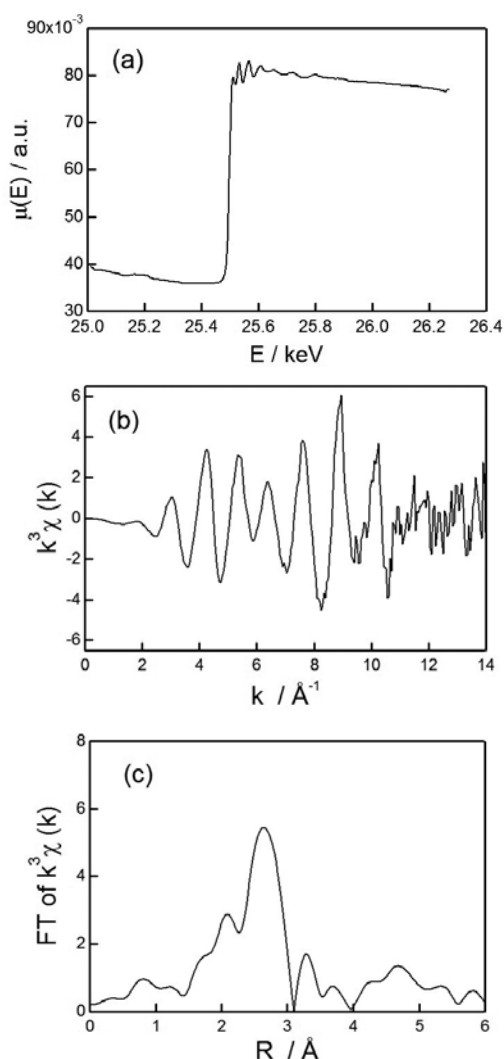


Figure 4
(a) X-ray absorbance $\mu(E)$ at the Ag-K edge, (b) $k^3\chi(k)$ vs. k , and (c) Fourier transform of $k^3\chi(k)$ function for the Ag colloidal particles prepared by the photoreduction in the presence of Tween 20 in water-in-oils microemulsions. Metal concentration $[\text{Ag}^+]$ in the system is 4.4 mM. The photoreduction is carried out during 5 h.

ことが可能で、エマルション内部のミクロ環境を制御できると考えたからである。こういった反応場で粒子サイズが制御された銀、パラジウム、白金ナノ粒子の合成を行い、*in-situ* EXAFS 測定から個々の粒子サイズを評価し、粒子形成のメカニズム解明に向けて実験を始めたところである。いつもなら透過法の測定にまず取り掛かるのだが、NW10A に備え付けられている 19 素子 SSD を使用できるチャンスにめぐりあえた。PF の稲田先生にご協力いただき、19 素子 SSD を使用して sc-CO_2 /イオン液体/界面活性剤混合系中に分散した銀ナノ粒子の *in-situ* 蛍光 EXAFS 測定を行った [13]。その結果、Fig. 4 に示すように、良好な蛍光スペクトルを測定することができた。

5. おわりに

以上、NW10A の 8~42 keV 域の XAFS 実験ビームラインで、高速測定の Quick XAFS 及び 19 素子 SSD を用いてこれまで我々が行ってきた金属ナノ粒子の研究を例とし

て、これまで BL-10B では測定できなかったことを紹介してきた。*in situ* 測定のために必要なセルや配管類を用意し、高温高圧実験に必要な装置をビームラインに持ち込んで実験することで、従来の static な測定では見えなかったイオンや原子の動きを伴う金属ナノ粒子の形成過程を追跡できるようになった。金属ナノ粒子の分散液に限らず、QuickXAFS をはじめとする時間分解測定を利用して、担持金属および酸化物触媒において担体との相互作用により活性種が形成される過程や、触媒反応条件下での触媒の表面構造が変化する様子を明確に実時間観察することが可能となってきた。*In-situ* XAFS, 時間分解 XAFS, 表面敏感 XAFS, マイクロビーム XAFS などの手法を用いて触媒や金属材料表面の電子状態や局所構造の解析、およびその結果をフィードバックすることによる新しい機能性材料のデザインを目指した研究はこれからの材料化学の進展にとっては欠くことのできないものであろう。今後さらに NW10A の性能を生かした有意義な研究を実施し、NW10A の発展、PF 全体の発展に微力ではあるが寄与したいと思っている。

本稿の執筆にあたっては、貴重なコメントをいただいた PF の稲田康宏先生に、この場を借りて感謝したい。

参考文献

- [1] http://pfwww.kek.jp/nomura/pfxafs/news/NW10/NW10_const.html
- [2] 朝倉清高, KEK Proc. 2000-8 (2000).
- [3] 朝倉清高, 松原英一郎, 野村昌治, KEK Proc. 2004-16 (2005).
- [4] M. Nomura, Y. Koike, M. Sato, A. Koyama, Y. Inada, K. Asakura, AIP Conf. Proc. **882**, 896 (2007).
野村昌治, Photon Factory News, 24(1) 16 (2006).
- [5] 稲田康宏, X線分析の進歩, **34**, 53(2003).
- [6] 阪東恭子, 表面科学, **23**, 215 (2002).
- [7] 例えば, B. Corain, G. Schmid, N. Toshima, Eds. *Metal Nanoclusters in Catalysis and Material Sciences: The Issue of Size Control*; Elsevier: Amsterdam, 2008.
- [8] M. Ueji, M. Harada, and Y. Kimura, J. Colloid Interface Sci. **322**, 358 (2008).
- [9] M. Harada, M. Ueji, and Y. Kimura, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, **315**, 304 (2008).
- [10] K. Okumura, K. Kato, T. Sanada, M. Niwa, J. Phys. Chem. C, **111**, 14426 (2007).
- [11] K. Shimizu, K. Sugino, K. Kato, S. Yokota, K. Okumura, A. Satsuma, J. Phys. Chem. C, **111**, 1683 (2007).
- [12] M. Harada, K. Kuramitsu, Y. Kimura, and K. Saijo, Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, **327**, 21 (2008).
- [13] 原田雅史, 高橋沙希, 木村佳文, 西条賢次, 第 61 回コロイドおよび界面化学討論会, 1B16, 九州大学六本松キャンパス, 福岡市, 2008 年 9 月 7 日~9 日.

研究会等の報告／予定

物構研シンポジウム '08 「放射光・中性子・ミュオンを用いた 構造物性科学の最前線」報告

東北大学大学院理学研究科 村上洋一

平成 20 年 10 月 16, 17 日の 2 日間にわたって、つくば国際会議場で物構研シンポジウム '08 が開催されました。今回のシンポジウムでは、放射光・中性子・ミュオンという 3 つのプロブを用いた最先端の構造物性研究がテーマとなりました。物構研では平成 21 年 4 月より構造物性研究センター（Condensed Matter Research Center: CMRC）が新たに発足する予定になっており、本シンポジウムでは今後 CMRC で展開していくに相応しい研究分野を中心に講演が行われました。参加者は海外からの 3 名の招待講演者を含め 141 名にも達し、シンポジウムでは非常に活発な議論が行われました。ここでは本シンポジウム実行委員会委員の 1 人として、その様子を簡単に報告させていただきます。

シンポジウムは 10 月 16 日午後 1 時より開始されました。まず下村物構研所長が、開会の挨拶と共に本シンポジウム開催の目的を述べられました。次に鈴木高エネ機構長よりご挨拶いただきました。機構長は、コミュニティー内での十分な議論と、コミュニティー外に向かっての適切な発信の重要性を強調されました。その後、文部科学省の倉持大臣官房審議官（研究振興局担当）よりお言葉を頂きました。文科省としての J-PARC の位置づけや量子ビームプラットフォームの整備などについて詳しいご説明を頂いた



開会の挨拶をする下村所長（上）と、挨拶の中でコミュニティー内での十分な議論と、コミュニティー外に向かっての適切な発信の重要性を強調する鈴木機構長（右）。



構造物性研究センターの構想について発表する筆者（右）と会場の様子（下）。



後、KEK そして物構研の今後の発展に関する期待を述べて頂きました。

シンポジウムの始めのセッションでは、各講演に先立ち物構研の最近の発展について報告がなされました。まず、若槻放射光科学研究施設長より PF および PF-AR の現状と将来計画について述べられた後、J-PARC の現状について中性子は池田副所長より、ミュオンは西山主幹より報告がなされました。5 月 30 日の中性子ビーム発生に続き、9 月 26 日にはミュオンビームを取り出すことに成功し、いよいよ本格的利用研究がスタートするとのことでした。河田 ERL 計画推進室長からは ERL（Energy Recovery Linac）の進展状況について報告があり、技術的な問題点のかなりの部分は、解決されつつあるという印象を持ちました。次に、新設予定の構造物性研究センター構想について村上（センター長予定）より報告が行われました。CMRC 内での研究グループとそこで行われる予定の研究内容や、国内外の研究機関との連携の考え方が示されました。日本の物質科学における CMRC の役割などについて議論が行われました。このセッションの最後には、若槻施設長より構造生物学研究センターに関して、様々な成果が挙げられている旨の報告が行われました。

本シンポジウムでは、CMRC で今後展開していくべきサイエンスを集中的に議論することによって、今後の研究指針を模索することを目的としました。そのために 6 つの研究領域を選び、その研究を中心的に推進している所内外の研究者に講演をお願いしました。各セッションではディスカッションリーダー（DL）をその分野を代表する先生にお願いし、セッションでの議論を先導いただくとともに、講演をお聞き頂いた後、CMRC で推進すべき研究についてコメントを頂きました。シンポジウムで講演の行われた順番に各セッションのタイトルと DL・講演者の先生は次のとおりです。

1. 強相関電子系材料の機能と構造

DL：十倉好紀（敬称略）

講演者：有馬孝尚・雨宮健太・中尾裕則・新井正敏

2. ソフトマター系における動的構造物性

DL：金谷利治

講演者：Detlef-M. Smilgies・瀬戸秀紀・松下裕秀

3. 分子系の構造と電子状態

DL：福山秀敏

講演者：加藤礼三・澤博・腰原伸也・高田昌樹

4. フラストレーションによる新奇物性

DL：川村光

講演者：門野良典・野原実・藤田全基・廣井善二

5. 高温超伝導

DL：秋光純

講演者：Steve Lee・山田和芳・藤森淳

6. 凝縮系物質の励起構造と極限環境物質科学

DL：藤井保彦

講演者：John Hill・水木純一郎・伊藤晋一・大谷栄治

各セッションでは現在最もホットな議論が行われている研究対象を取り上げて頂きましたので、議論も大変活発に行われました。全てのセッションにおいてDLはその役割を十分に果たして頂きました。DLが各研究分野において今後重要になるだろうと考えておられる研究に関してもお聞かせ頂きました。本シンポジウムで議論が盛り上がったのは、DLに負うところが多いと思います。さてこれらのセッションで議論された研究内容は一見かけ離れているようにも見えますが、議論を尽くす中で、私はこれらの間に共通して横たわる重要な問題点がぼんやりと浮かび上がってきたように感じました。今後、CMRCでの研究活動を通じ、それを明確な形で提示することが必要であると感じています。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お伝えすることができませんが、各講演の要旨及びスライド（DLのスライドを含む）は下記のホームページに掲載されていますので、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/2008/program2008.html>



初日（10月16日）に撮影された集合写真。



懇親会での様子。あちこちで歓談する姿が見られた。

各セッションともに質疑応答の時間が大幅に超過し、休み時間がとても短くなってしまいました。議論が活発に行われたことは大変良かったのですが、実行委員としてはプログラムにもう少し余裕を持たすべきであったと、反省致しました。

16日の19時半ごろから、場所を移動してホテルグランド東雲で懇親会が行われました。文科省より林量子放射線研究推進室長よりご挨拶頂いた後、坂田誠先生に乾杯の音頭を取っていただきました。和やかな懇親会の中、個人的には多くの先生からCMRC発足に関する激励のお言葉を頂き、大変有り難く拝聴すると共に、決意を新たに致しました。懇親会は一本締めで終わりましたが、ここから新たに始まるものがあると感じました。

シンポジウムの最後には、まとめとして遠藤康夫先生、壽松宏仁先生、西田信彦先生から、大所高所よりご意見を伺うことができました。Cutting Edge Researchの推進やユーザーとの連携をどのように行っていくべきか、多くの貴重なヒントを得ることができました。さらには日本の物質科学の枠組みを見直すようなご提案もあり、KEK物構研の進むべき方向について示唆いただきました。物構研シンポジウムとしては今回が第1回目でしたが、今後は継続的に開催される予定です。今後、大学や他の研究機関との連携を進める中で、これらの重要なご提案を検討していきたいと思っています。

最後になりましたが、大変お忙しい中、本シンポジウムにご参加頂きました方々に厚く御礼を申し上げます。また、短期間の間に様々な準備をして頂きましたシンポジウム実行委員会の方々に感謝致します。特に、秘書業務を担当して頂きました桜井麻紀子さん・高橋良美さん、広報を担当して頂きました山中敦子さん、会場で機器などの技術的サポートを頂きました小菅隆・濁川和幸技師に深く感謝致します。

先端研究施設共用イノベーション創出事業 (産業戦略利用) 講習会 「放射光を用いた結晶評価の新展開 ～X線トポグラフィーによる半導体評価 を中心として～」開催のお知らせ

放射光科学第二研究系 平野 馨一
先端研究施設共用イノベーション創出事業 吉村 順一
先端研究施設共用イノベーション創出事業 阿刀田伸史
放射光科学第一研究系 野村 昌治

放射光は各種結晶材料の内部構造や表面・界面構造を評価する上で大変有効なプローブです。近年、放射光を用いた回折イメージング分野（トポグラフィー等）の研究は、次世代半導体やパワーデバイス材料などの研究の進展により、新たな高まりを見せています。この放射光利用の結晶材料・デバイス評価と産業応用の最新の状況を、当該分野の第一線で活躍している講師の方々にご紹介いただき、また、今後の展望について語っていただきます。

講習会として、すでにこの分野の研究を経験されている人はもちろん、これから新たに放射光を利用しようと考えている人にも有益なガイダンスとなるよう、プログラムを用意しました。また、講義の後には、放射光利用実験の実際について見学(場合によっては実習も)していただく予定です。

日時：2008年11月27日(木)：9:30～17:00

会場：高エネルギー加速器研究機構 4号館 2階輪講室 1
(茨城県つくば市大穂 1-1)

参加費：無料

プログラム：

- 09:30 受付開始
- 10:00-10:05 挨拶(KEK-PF・野村昌治)
- 10:05-10:30 「先端研究施設共用イノベーション創出事業の説明」
(KEK-PF・阿刀田伸史)
- 10:30-11:00 「Photon Factory 及び BL-15C の紹介」
(KEK-PF・平野馨一)
- 11:00-11:45 「X線トポグラフィーの基礎」
(KEK-PF・吉村順一)
- 11:45-13:00 昼休み
- 13:00-13:45 「半導体表面界面のひずみと応力」
(名大院工・秋本晃一)
- 13:45-14:30 「パワーデバイス材料研究におけるX線トポグラフの利用」
(産総研エレクトロニクス・山口博隆)
- 14:30-14:40 休憩
- 14:40-15:25 「半導体薄膜からのX線回折とトポグラフィー」(阪大院工・志村考功)
- 15:25-15:45 「九州シンクロトロン光研究センターにおけるX線トポグラフィの現状」
(九州シンクロトロン光研究セ・隅谷和嗣)

PF 見学(トポグラフ像のX線 CCD カメラによる観察のデモンストレーション等)後、解散

ホームページ：参加申し込みや交通の案内などについては下記のホームページをご覧ください。

URL: http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/innov_topo.html

問い合わせ先：PF 秘書室 高橋良美

Email: tyoshimi@post.kek.jp

PF 研究会 「高分解能角度分解光電子分光研究と将来展望」 開催のお知らせ

放射光第一研究系 小野寛太

本研究会では、PF で展開されている角度分解光電子分光(ARPES)を利用したこれまでの研究成果をまとめ、今後の発展の方向性について議論するとともに、国内の主な ARPES 研究者にも ARPES 研究の最前線についての講演を依頼し、国内の施設間での情報交換、国内の ARPES 研究者の相互利用促進の場にするを目的としています。

PF では ARPES 専用実験ステーション BL-28A の共同利用供用から2年が経過し、成果が蓄積されつつあります。一方、偏向電磁石ビームライン BL-1C における ARPES は、薄膜の in situ ARPES など大きな成果を上げながらも、ビームライン再構築により、今後の展開の検討が求められております。このような背景の下、国内の ARPES 研究者が一堂に会し最近のトピックスについて議論するとともに、国内で ARPES 実験が施設間での相互交流をはかり、ARPES 利用研究の将来展望についても議論を行いたいと考えています。ご興味のある方は是非ご参加下さい。

会期：2008年12月17日(水)～12月18日(木)

会場：高エネルギー加速器研究機構
4号館 1階セミナーホール

提案者：藤森 淳(東大理)、高橋 隆(東北大理)、
尾嶋正治(東大工)

世話人：小野寛太(KEK-PF) kanta.ono@kek.jp

申込方法：研究会ホームページ(<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/ARPES.html>)をご参照下さい。

プログラム：

12月17日(水)

12:30- 受付

座長：藤森 淳(東大理)

13:00-13:10 「はじめに」藤森 淳(東大理)

13:10-13:30 「PF BL-28 における角度分解光電子分光」
小野寛太(物構研)

13:30-14:00 「高分解能角度分解光電子分光による
金属元素のフェルミオロジー」
島田賢也(広大放射光)

14:00-14:30 「機能性薄膜の放射光角度分解光電子分光」

横谷尚睦(岡山大)

14:30-14:50 休憩

座長：尾嶋正治(東大工)

- 14:50-15:20 「モット・ハバード系酸化物の角度分解光電子分光」吉田鉄平(東大理)
- 15:20-15:50 「SPring-8 BL17SU における 3 次元軟 X 線角度分解光電子分光」江口律子(理研)
- 15:50-16:20 「In-situ 角度分解光電子分光による $\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{MnO}_3$ 薄膜の電子状態」近松 彰(東大理)
- 16:20-16:40 「Mn 酸化物の光電子スペクトルの温度変化」齋藤智彦(理科大理)
- 16:40-18:10 ポスターセッション
- 18:10-20:00 懇親会(交流ラウンジ 2)

12 月 18 日(木)

座長：高橋 隆(東北大理)

- 09:00-09:30 「重い電子系の共鳴角度分解光電子分光」木村真一(分子研)
- 09:30-10:00 「重い電子系物質の軟 X 線 3 次元角度分解光電子分光」関山 明(阪大基礎工)
- 10:00-10:30 「強相関 f 電子系化合物に対する角度分解光電子分光」藤森伸一(原子力機構)

10:30-10:50 休憩

座長：那須奎一郎(物構研)

- 10:50-11:20 「銅酸化物高温超伝導体の高分解能角度分解光電子分光」中山耕輔(東北大理)
- 11:20-11:50 「HiSOR における高温超伝導物質の低エネルギー励起角度分解光電子分光」井野明洋(広大理)
- 11:50-12:20 「高分解能角度分解光電子分光を用いた Bi2212 における酸素同位体効果の精密検証の現状と将来展望」相浦義弘(産総研)

12:20-13:20 昼食

座長：久保田正人(物構研)

- 13:20-13:50 「真空紫外レーザーを用いた高分解能角度分解光電子分光」石坂香子(東大物性研)
- 13:50-14:10 「鉄ニクタイト超伝導体の高分解能角度分解光電子分光」相馬清吾(東北大理)
- 14:10-14:30 「酸化物表面の古くて新しい諸問題」小澤健一(東工大理)

14:30-14:50 休憩

座長：小野寛太(物構研)

- 14:50-15:20 「高分解能スピン分解型光電子分光による表面 Rashba 効果研究の新展開」松田 巖(東大物性研)
- 15:20-15:50 「重元素吸着半導体表面の Rashba 効果」坂本一之(千葉大融合)
- 15:50-16:10 「グラファイト上のカリウム吸着系の角度分解光電子分光」鎌倉 望(物構研)
- 16:10-16:20 「まとめ」高橋 隆(東北大理)

PF 研究会「第 4 回粉末回折法討論会：粉末法の新しい技術と応用」開催のお知らせ

名古屋工業大学 井田 隆
放射光科学第二研究系 中尾朗子

粉末回折法討論会は、粉末回折法に関する方法論およびその応用に主題を限定する国内で唯一の討論会であり、今回第 4 回目となります。国内の粉末回折方法論研究においては PF の粉末回折ユーザーは主導的な立場にあり、「第 1 回粉末回折法討論会：放射光粉末回折の最前線」(1997 年 12 月)および「第 2 回粉末回折法討論会：近年における方法論の発展」(2001 年 5 月)は PF 研究会として開催され、「第 3 回粉末回折法討論会：粉末法だからできること」(2004 年 12 月)は物構研研究会として開催されました。前回討論会を開催してから 4 年が経過し、この間に開発された新しい手法や応用面での発展を見直すべき時期となっています。本討論会は、粉末回折法に関する基礎および応用研究に関する最新の情報を交換し、材料・物性・構造科学分野における粉末回折法利用のさらなる発展の端緒とすべく企図しています。ご興味のある方は是非ご参加下さい。

提案代表者：井田 隆(名古屋工業大学)

開催日：2008 年 12 月 25 日 - 26 日

場所：KEK 国際交流センター 交流ラウンジ

申込方法：研究会ホームページ(<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/powder4.html>)をご参照下さい。

講演内容：(プログラムはホームページに掲載しています。)

12 月 25 日(木)

- ・「新構造精密化・三次元可視化システム RIETAN-FP・VESTA」泉 富士夫(物材機構), 門馬綱一(東北大)
- ・「 2H , 3R 型 $\text{Na-D}_2\text{O-CoO}_2$ 系超伝導物質の中性子粉末回折パターンのシミュレーション」小野田みつ子, 高田和典, 佐々木高義(物材機構)
- ・「新規ネットワーク錯体材料の開発と粉末 X 線構造解析」河野正規(東大)
- ・「高輝度放射光によるシリカメソ多孔体の構造とガス吸着過程の観測」久保田佳基(大阪府立大)
- ・「粉末法における Charge Flipping 法を用いた構造解析」池田 卓史(産総研)
- ・「静電ポテンシャルイメージングによる分子間相互作用の可視化」加藤健一(理研), 田中宏志(島根大), 高田昌樹(理研)
- ・「SPring-8 15XU の放射光粉末回折実験用大半径 IP カメラの評価」田中雅彦(物材機構)
- ・「題未定」G. Foran (ANBF)
- ・「第 3 世代放射光を用いた粉末構造物性研究(仮)」西堀英治, 青柳忍, 澤博(名大)
- ・「次世代リチウムイオン電池材料の構造と反応機構」山田淳夫(東工大)
- ・「イオン伝導体の拡散経路と触媒の電子密度解析(仮)」

八島正知（東工大）
懇親会（交流ラウンジ）

12月26日（金）

- ・「近年のタンパク質粉末X線解析の発展状況」
三浦圭子（JASRI/SPRing-8）
- ・「粉末X線結晶構造解析で解明する医薬品化合物の物性」
藤井孝太郎，植草秀裕（東工大），井戸田尚子，長谷川玄，
米持悦生・寺田勝英（東邦大）
- ・「原子対相関関数（PDF）を用いた結晶性物質の局所構造解析」
樹神克明（原子力機構），飯久保智（原子力機構，
現東北大 WPI）
- ・「新しい計数型X線時分割画像検出器と粉末法への応用」
谷森 達（京大）
- ・「高強度・高分解能多連結晶アナライザー」
虎谷秀穂（（株）リガク）
- ・「動き出した J-PARC/MLF とパルス中性子粉末回折装置」
神山崇，鳥居周輝，森嶋隆裕，大石亮子（KEK），石垣徹，
星川晃範，米村雅雄，岩瀬謙二，ディア（茨城大），森
一広（京大），鬼柳亮嗣（東北大）
- ・「粉末回折法における粒子統計の評価とその応用」
井田隆，後藤大士，大矢哲久，日比野寿（名工大）

PF 研究会 「電気化学への放射光利用X線技術の応用」 の報告

お茶の水女子大学大学院人間文化創成科学研究科
近藤敏啓
放射光科学第二研究系 若林裕助

2008年8月5～6日の二日間にわたり，高エネルギー加速器研究機構4号館1階セミナーホールにてPF研究会「電気化学への放射光利用X線技術の応用」を開催しました。2007年度に発足したPF懇談会「固液界面」ユーザーグループによる提案での初めてのPF研究会となります。

電気化学反応（固液界面における電子移動反応）は電極／電解質溶液界面で起こるため，電極表面の原子／分子配列や吸着分子／イオンの配列構造に強く依存しています。したがって電気化学反応を厳密に理解し燃料電池やバイオセンサといった現在注目されているナノテクノロジーへと応用・展開していくためには，原子レベルでの高い分解能で界面の構造を，反応が起きている『その場』で知る必要があります。これまで発展してきた超高真空中での技術と異なり，電気化学界面においては溶液層が存在するため，その場構造追跡は困難とされてきました。放射光を利用した表面X線技術は，その困難を克服し界面の詳細な三次元構造を知る数少ない手法です。しかしその利用は限られており，特に国内で本手法を用いて電気化学反応を研究しているグループは少ないのが現状です。そこで，放射光利用X線技術の有用性を広く示し，試料の調製から電気化学セ

ルの工夫，さらにはデータの解析まで，測定／解析条件の詳細な情報を交換し，放射光利用X線技術による電気化学界面のその場構造追跡の発展に寄与する事を目的とし，本研究会を企画しました。

暑さ本番の貴重な夏休みの中，講演者も含めて約25名もの方々に参加いただき，下記のプログラムに沿って非常に活発な討論が行われました。

プログラム

8月5日（火）

- 13:00 開会の挨拶 魚崎浩平（北海道大学）
- 13:05 「電極表面科学 - 固液界面における原子・分子レベルでの反応制御と構造観察」
魚崎浩平（北海道大学）
- 14:00 「これまでの放射光利用X線技術による電気化学界面その場構造追跡」
近藤敏啓（お茶の水女子大学）
- 14:40 「酸化物上の金属ナノ微粒子とガス吸着」
朝倉清高（北海道大学）
（休憩）
- 15:30 「燃料電池触媒の in situ 及び real time XAFS 研究の現状」
岩澤康裕（東京大学）
- 16:20 「分子 - 電極接合形成過程の XAFS による構造解析」
高草木達（北海道大学）
- 17:00 「イオン液体を用いた固液界面の in situ 電子顕微鏡観察」
桑畑 進（大阪大学）
（懇親会，国際交流センター交流ラウンジ）

8月6日（水）

- 09:20 「遷移金属酸化物表面における電子状態の観測」
若林裕助（KEK-PF）
- 10:00 「表面X線散乱による電気化学環境下でのPt高指数面の構造決定」
星 永宏（千葉大学）
- 10:40 「SXSを利用した電極表面構造変化のダイナミクスの追跡」
田村和久（日本原子力研究開発機構）
- 11:20 「SXS法によるAu(111)電極／溶液界面のその場構造追跡」
近藤敏啓（お茶の水女子大学）
- 12:00 閉会の挨拶 近藤敏啓（お茶の水女子大学）



研究会の様子。

まず、北海道大学魚崎浩平教授に「電極表面科学 - 固液界面における原子・分子レベルでの反応制御と構造観察」と題して基調講演をお願いし、放射光利用表面X線技術を含めた電気化学分野における研究を総括していただきました。電気化学分野の真の理解において最も重要な『原子・分子レベルでの反応制御と構造観察』について、ご自身の研究例も含め過去の研究から現在に至るまでを分かり易く説明いただきました。次いで筆者（近藤）が「これまでの放射光利用X線技術による電気化学界面その場構造追跡」と題して、放射光利用X線技術が電気化学分野に適用された創成期（と言っても1990年頃であるが）における研究例を、表面X線散乱（SXS）、X線吸収微細構造（XAFS）、X線定在波（XSW）、反射率測定（XR）などに分けて、いまさらながらですが個々の技術を紹介しました。また、最先端トピックスとして大阪大学の桑畑進教授に、「イオン液体を用いた固液界面のin situ 電子顕微鏡観察」と題してご講演いただきました。これまで高真空下でしか測定できず電気化学系への応用は不可能と考えられていた電子顕微鏡観察を、実はイオン液体という最近話題の溶媒兼電解質を用いる事で可能にしたという内容を、興味深くご説明いただきました。

今回のご講演は測定法によって大きく2つのグループに分け、それぞれの最先端で研究されている先生方にご講演いただきました。

1つ目はXAFSです。まずXAFS研究の第一人者である北海道大学朝倉清高教授に、電気化学分野へのXAFS法の適用を念頭においていただき、「酸化物上の金属ナノ微粒子とガス吸着」というタイトルで種々の酸化物上でのスペクトルの詳細な解析法についてご講演いただきました。次にXAFS法の電気化学への適用を既に活発に行っておられる先生方にご講演いただきました。東京大学岩澤康裕教授には「燃料電池触媒のin situ 及びreal time XAFS研究の現状」と題してご講演をいただき、地球温暖化が進む一方昨今の原油高で化石燃料に代わる新規燃料が求められている現在、最もホットな話題である燃料電池研究へのXAFSの適用について丁寧に説明いただきました。さらに、real time XAFS研究の現状紹介ということで、時間分解XAFSの原理から最新の研究例まで示していただきました。北海道大学高草木達准教授には、「分子 - 電極接合形成過程のXAFSによる構造解析」と題して、分子と金属／半導体電極とを接合したデバイスの作製過程をXAFSによって構造解析するという斬新な研究例をご紹介いただきました。

もう一つの測定法はSXSです。まず筆者（若林）が「遷移金属酸化物表面における電子状態の観測」と題して、SXS法の1つであるCTR散乱を利用して遷移金属酸化物表面の電子状態について詳細に決定した内容を紹介しました。次いで、千葉大学星永宏准教授に「表面X線散乱による電気化学環境下でのPt高指数面の構造決定」と題して、STMでは観察が困難なPt高指数面の構造をSXSによって詳細に決定した内容をご講演いただきました。また、日本原子力研究開発機構の田村和久博士には「SXSを利用し



宿舎での懇親会（二次会）の様子。

た電極表面構造変化のダイナミクスの追跡」と題して、各電極の配置や電解質溶液の形状を工夫したセルによるダイナミクス追跡の結果をご説明いただきました。最後に筆者（近藤）が「SXS法によるAu(111)電極／溶液界面のその場構造追跡」と題して研究結果を紹介しました。

今回の研究会は、日頃放射光利用X線技術をご専門とされている先生方と電気化学を研究されている先生方との融合を意識したため、放射光を利用された事がなく初めてKEKに来られた方もおられました。また、電気化学系を測定された事のない先生方には、電気化学系への適用を意識してのご講演をいただき、今後の「電気化学系への放射光利用表面X線技術の応用」がますます発展していく希望がもてた二日間となりました。

キャンパス内のレストランが閉店していたため、一日目の夕食（懇親会）は外部からの“出前”を取り、交流センター内の交流ラウンジ2で行いました。十分な準備ができなかった点は反省しております。少人数でリラックスした雰囲気の中、日頃お忙しくてなかなかお話できない先生方とフレンドリーにお話しできた事は不幸中の幸いだったと思います。諸般の事情により最も暑い時期での開催にもかかわらず、貴重な時間をさいてご講演／ご出席いただいた方々には、感謝の意にたえません。最後になりますが、お忙しい中準備や受付などを引き受けてくださったPF秘書室の高橋様及びお茶の水女子大学の筆者（近藤）の研究室の学生諸君に、この場を借りて深く感謝致します。

PF 研究会 「ナノ構造解析・センシングにおける 小角散乱の利用高度化の将来展望」の報告

群馬大学大学院工学研究科 平井光博

2008年9月18日（木）KEK 国際交流センター交流ラウンジにて、PF 小角散乱グループと酵素回折計グループの共催で、上記題目の研究会を開催した。

午前中は、高分子・ソフトマター関係の口頭発表6件と招待講演1件を行った。招待講演「高分子研究における放射光X線の役割：中性子、ミュオンとの相補利用を視野

に入れて」では、京大・化研の金谷利治氏から、放射光X線と中性子・ミュオンを相補的に利用した基礎・応用研究への需要が今後ますます増すこと、その中で特に、ナノスケールの材料科学・工学分野におけるPFとJ-PARCとの連携強化が重要であるとの指摘があった。同氏の長年にわたる経験に基づいた講演であり、説得力があった。また、参加頂いた下村所長から挨拶があり、15A, 10C, 9Cの現状と問題点等に関して認識しているとの説明があった。今回、初めての試みとして、立食ビュッフェ形式の昼食会とポスター発表11件（生命科学5件、高分子・ソフトマター4件、固体（金属）2件）を行い、活発な議論が行われた（写真）。引き続き、生命科学、固体薄膜関係の口頭発表7件、招待講演1件「バイオセンシングの現状と展望」を行った。招待講演者の軽部征夫氏（東京工科大学学長、産総研バイオニクス研究センター長）は、バイオエレクトロニクスの主導的な役割を担っている。医療（診断・健康管理を含む）や環境センシングなど多岐にわたる分野で急速に展開しているMEMS（microelectromechanical systems）やNEMS（nanoelectromechanical systems）の日米欧での開発競争の現状、今後の社会的需要（特にバイオテクノロジーとナノ半導体技術を融合させたDNAチップ、プロテインチップなどのバイオチップの市場規模は数十兆円）など、大変分かり易い講演であった。分野や対象物質に捕われがちな研究者にとって、ナノスケール構造評価の必要性、有用性を改めて認識できた。

研究会の最後に、PFの小角・広角X線散乱研究に利用されている15A, 10C, 9Cの現状の報告、問題点、その改善と今後の運営に関して議論を行った。特に15A, 10Cでは老朽化に伴う補修のための協力ビームラインメンバーの負担の増加など、多くの問題点が指摘された。四半世紀にわたる利用にも関わらず、PF小角・広角X線散乱研究のアクティビティや需要が依然として高いこと、今後の利用の促進と展開のためには検出器等の強化を含めた早急な整備が必要であること、例えば、2次元検出器（PILATUS, R-Axis など）を整備するだけでも、第3世代放射光施設と遜色の無い多くの研究が展開可能であることなどの指摘もあった。小角・広角X線散乱は、様々な環境下における多様な材料のナノ構造解析を可能とする手法であるため、



ポスターセッションでの様子。

その需要と汎用性が極めて高い。世界各地の放射光施設を挙げるまでもなく、必要不可欠な装置である。急を要するPFの現状の改善に加え、高輝度化が実現すれば、マイクロビームによる局所構造解析や薄膜・界面の斜入射X線小角散乱の本格的な利用も可能となり、さらに、X線光子相関法による構造ダイナミクスの測定など新たな研究の展開も視野に入ってくるとの期待も大きい。しかし、汎用性故に、施設基幹装置の整備を含めた外部資金の一般ユーザーからの申請には困難が伴うとの今までの経験や意見も述べられた。また、伊藤健二氏から小角散乱のアクティビティの所内担当として五十嵐教之氏が紹介され抱負が語られた。今回新たに加わったPF所内スタッフの協力のもとで、ビームライン整備のための外部資金獲得に今後もグループとして努力するとの共通認識を再確認できた意義は大きい。

1日と言う短期間にもかかわらず予想以上の発表件数があったために、十分な発表と議論の時間を取れなかったのが残念であった。最後に、今回の研究会参加者各位、ならびに企画・運営にあたってご協力頂いた伊藤健二氏、森史子氏、五十嵐教之氏、森丈晴氏をはじめPF関係各位に心から謝意を表したい。

PF 研究会 「磁気イメージングの新展開」報告

NEC デバイスプラットフォーム研究所 大嶋則和

2008年9月29（月）、30日（火）の2日間、高エネルギー加速器研究機構4号館1階セミナーホールにおいて「磁気イメージングの新展開」と題した研究会が開催されました。磁気イメージングは、超高密度磁気記録に代表されるナノスケールの観察から電磁鋼板や磁気探傷といったマクロスケールのものまでの幅広いスケールで、また表面磁性の解明から電子部品の電磁界分布解析など実用製品の検査にいたるまで多様な対象があり、それぞれに有効な手法が研究開発され役立てられています。本研究会は、このような特徴のある「磁気イメージング」について観察手法や対象やサイズを横断的に紹介し、それぞれの技術の現状や将来展望を俯瞰的に議論することで知見を広めることを目的として開かれました。約30名の研究者が集まり、活発な議論がなされました。

研究会のプログラムは以下の通りです。

9月29日（月）

- 13:20 はじめに 小野 寛太（KEK-PF）
- 13:30 磁気力顕微鏡 石尾 俊二（秋田大）
- 14:00 スピン偏極走査型トンネル顕微鏡
山田 豊和（学習院大／Universität Karlsruhe）
- 14:30 近接場磁気光学顕微鏡
石橋 隆幸（長岡技大）

- 15:00 マイクロ磁気シミュレーション
三俣 千春（日立金属）
- 15:30 休憩
- 15:45 磁気探傷 笹田 一郎（九大）
- 16:15 磁気光学イメージング 山崎 二郎（九工大）
- 16:45 PFにおける磁性研究 雨宮 健太（KEK）
- 17:15 中性子を用いた磁性材料研究と J-PARC の現状
奥 隆之（J-PARC センター）

18:00-20:00 懇親会

9月30日（火）

- 10:00 光電子顕微鏡 木下 豊彦（JASRI）
- 10:30 走査型X線顕微鏡 鈴木 基寛（JASRI）
- 11:00 電磁界イメージング 増田 則夫（NEC）
- 11:30 光電子顕微鏡によるスピントロニクスデバイスの観察 大嶋 則和（NEC）
- 12:00 軟X線顕微鏡・ホログラフィ 小野 寛太（KEK）

講演の概要は以下の通りです。

本研究会は、観察手法や対象で講演内容を分類し、まず走査型プローブを用いた微小磁性体や表面磁性の観察、次いで実用材料やデバイス観察のためのマクロスコピックなイメージング、最後にX線を用いた磁区観察の新たな展開の大きく3つのテーマで構成されています。走査型プローブ顕微鏡は高分解能観察に優れており、ミクロな磁性を明らかにする有効な手法です。まず石尾氏（秋田大）から高分解能磁区観察手法である磁気間力顕微鏡（MFM）について、その原理や特徴、将来の方向性として高感度化、多機能化が重要である点につき講演され、次いで山田氏（学習院大／Universität Karlsruhe）からは、スピン偏極走査型トンネル顕微鏡の測定原理、手法と合わせて最新の表面磁性に関する知見が紹介されました。また、石橋氏（長岡技科大）は、高分解能磁区観察が期待される近接場光を利用した顕微鏡についての装置の紹介や研究の現状と装置や観察の難しさ、将来の可能性について報告し、三俣氏（日立金属）は、観察された磁区を解析する手法として有効なマイクロマグネティクスシミュレーションについて、その基礎と磁区構造への適用について解説されました。

マクロスコピックなイメージングは、非破壊検査に代表



研究会の様子。



懇親会の様子。

される欠陥解析等実用的な側面を強く持っており、こうした面で利用されている技術を中心に報告がなされました。笹田氏（九大）からは渦電流検出を用いて、表面には見えない電磁界の不均一をとらえることにより隠れた磁気情報を引き出す磁気探傷の手法とその観察例が詳細な事例を持って報告され、山崎氏（九工大）は磁気カー効果顕微鏡が偏光顕微鏡の改造で高分解能化可能なことを示し、短波長光源を用いて最高分解能 150 nm の磁区像を得られることが磁石材料などを例として紹介されました。増田氏（NEC）からは、半導体デバイスのノイズ解析や故障対策のための電磁界検出の必要性および測定手法について紹介があり、実際の結果として LSI 動作時のノイズのイメージングによる解析と、ノイズの低減例が示されました。

X線を用いたイメージングは、KEK、SPring-8 といった放射光施設の充実とともに発展し、基礎研究から応用開発に至るまで利用が進んでいます。木下氏（SPring-8）は軟X線を用いたX線磁気円二色性を用いた光電子顕微鏡（XMCD-PEEM）について、放射光が持つ特徴、元素選択、高輝度、パルス光を生かした観察例として磁石材料の磁区組織、微小磁性体の時間分解測定等の適用などの研究状況を報告されました。また、XMCD-PEEM をデバイス開発に利用した例として、大嶋（NEC）は、サブミクロン磁性パターン中に形成した磁壁の移動を利用したメモリの動作検証、特性向上への適用について報告しました。鈴木氏（SPring-8）は、硬X線を用いた走査X線顕微鏡に関して述べ、イメージングに加えて微小領域における元素選択的な磁化測定が可能であることを磁気記録におけるパターンドメディアを例にとって示し、小野氏（KEK）は、レンズを用いない微細磁気状態の観察手法としてホログラフィを用いた軟X線回折顕微鏡に関して結像の原理と解析手法、高分解能観察の可能性について最新のデータをまじえて紹介されました。また、雨宮氏（KEK）からPFの新設ビームライン BL-16 のX線を用いた磁性研究について、奥氏（J-PARC 研究センター）から、中性子を用いたイメージングや磁性研究に関する紹介と J-PARC 利用による研究の展望が話されました。

いずれの講演も異なるバックグラウンドを持つ研究者たちが理解できるように測定原理から観察例までわかりや

すく丁寧に報告されました。その結果、議論も活発となり、ふだん接する機会を持ちにくい異分野のイメージング研究者の交流に有意義でありました。交流ラウンジで開催された懇親会には約 20 名の出席があり、気楽な雰囲気の中で楽しい議論がかわされました。

「第 11 回 XAFS 討論会」報告

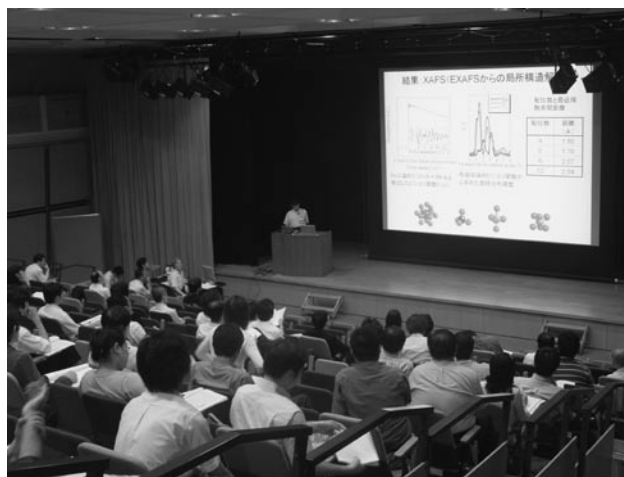
(財) 高輝度光科学研究センター 宇留賀朋哉

8 月 6 日～8 日の 3 日間、第 11 回 XAFS 討論会が、兵庫県姫路市のイーグレ姫路にて、主催：日本 XAFS 研究会、共催：姫路市、(財) 高輝度光科学研究センターにより開催されました。今回の討論会には、141 名が参加し、招待講演：3 件、一般講演：43 件、ポスター講演：23 件の研究発表が行われ、最新の研究成果についての討論が活発に行われました。初日には、各放射光研究施設の XAFS ビームラインの現状と将来計画についての報告と、ユーザーミーティングも併せて行われ、施設側と利用者の意見交換が行われました。猛暑の中、参加頂きました方々にお礼を申し上げます。

今回の討論会は、特に産業界から数多くの参加を頂き、XAFS への関心が一層高まっていることが感じられました。各放射光施設では、年々 XAFS の産業利用の件数が増えています。特に、XAFS の産業利用専用ビームラインである SPring-8 BL14B2 では昨年より測定代行サービスが開始され、利用形態に関しても大きな変革期を迎えつつあると思われます。

招待講演としては、放射光を用いた分光研究の分野で、近年優れた成果を挙げておられる 3 名の先生方にご講演頂きました。村松康司先生（兵庫県立大院工）には、「軟 X 線吸収分光法による工業炭素材料の分析評価とその重要性」と題して、軟 X 線を用いた XAFS 測定による軽元素からなる工業材料に対する研究成果を講演して頂きました。炭素は種々の結合状態を形成するため、燃料電池電極など多くの炭素材料の開発が行われており、炭素の結合状態を XAFS で明らかにすることにより、材料の性能向上に活用されていることを説明頂きました。近年、SAGA-LS やニュースバルなど軟 X 線領域を得意とする放射光施設で XAFS を目的とするビームラインが建設されており、この分野の利用研究が今後発展していくことが期待されます。

初井宇記先生（理研 XFEL 推進本部）には、「透過型軟 X 線発光分光器による元素ペアに固有な特性 X 線の発見と X 線自由電子レーザーの可能性」と題して講演頂きました。新たに開発した高次光の迷光を低減する分光器を用いて、C と Si のペアに特有な特性 X 線を発見され、このような特性 X 線が化合物の識別に利用できる可能性を示されました。また、現在所属されている理研での XFEL の現状と、検出器開発について最新の話題を提供して頂きました。主体となる 2 次元検出器に要求される仕様とそこで得られる



会場の様子。

大量データの高速処理が必要となることを説明して頂きました。これまでにない研究施設の建設に対して、非常に限られた人数で多岐に渡る開発要素に取り組んでおられる状況が分かりました。今後、分光研究が XFEL にどのように関与していくのか参加者の方々に考えて頂く契機となれどと期待致します。

唯美津木先生（東大院理）には、「In-situ 時間分解 XAFS による触媒活性構造の動的解析 —触媒自身の構造速度論を基にした触媒設計へ—」と題して、これまでにない高い性能をもつ触媒の開発と、その高性能の発現が原子レベルの構造・化学状態とどのように結びついているのかについて講演頂きました。触媒反応における活性種の寿命が短く存在比率が少ない場合、dynamics を測定することにより初めて活性種のみを観察できること、更にこれが触媒設計できわめて重要であることを説明されました。

今回の学生奨励賞は、「Au/Co/Au 磁性薄膜の Co L-edge EXAFS 構造解析」のタイトルで発表された酒巻真粧子さん（千葉大院融合科学）に授与されました。酒巻さんは、Co L 端での in-situ XMCD による磁気的キャラクタリゼーションと同時に測定した EXAFS スペクトルに対して詳細な解析を行い、磁気異方性と局所構造との関係を明らかにした点が高く評価されました。

2 日目に行われたポスターセッションも盛況で、ポスター会場が狭く感じられる程の熱気でした。ただ、スケジュールが緊密になったため、セッションに割く時間が短くなってしまったことを反省しております。

同じく 2 日目に行われた総会では、次期会長として、朝倉清高先生（北大触媒化学研究セ）が選出されました。今回の第 12 回 XAFS 討論会は、弘前大学にて、宮永崇史先生を実行委員長として開催されることが決定されました。多くの方々に参加して頂けることを期待致しております。最後に、今回の討論会開催にあたっては、実行委員、プログラム委員、事務局の皆様にも多くのご助力を頂きました。また、姫路市には多大なご支援を頂きました。この場をお借りして感謝致します。

ユーザーとスタッフの広場

◆スタッフ受賞記事

原田健太郎さんが第4回日本加速器学会 奨励賞受賞

放射光源研究系の原田健太郎助教が「パルス四極電磁石を用いた新しい入射システムの研究」の業績で第4回日本加速器学会奨励賞を受賞しました。以下に受賞の対象となった研究の内容を説明します。

従来、電子蓄積リングへの入射は数台のキッカー電磁石により蓄積ビームの軌道を入射点近くに寄せることによって行われます。この入射のための軌道は、入射点近傍のみに瘤状に作られます（バンプ軌道）。最近多くの放射光施設で採用されているトップアップ運転時には、このバンプ軌道が所定の場所以外に漏れ出していないことが重要です。すなわち、入射時に放射光ユーザーから見て発光点が揺れないことが肝要です。原田さんはこの入射法とは全く異なる方法を開発しました。四極電磁石の磁場分布は中心軸上では磁場がゼロで、磁場の鉛直方向成分は水平方向の座標に比例します。蓄積ビームがこのような四極電磁石の中心を通る場合、（磁場がないので）軌道は影響を受けません。中心からずれた位置に入射を行えば、そこには磁場があるためビームを中心軌道方向に導くことができます。入射時に四極電磁石の励磁（パルス励磁）を行えば、蓄積ビームの軌道上に影響を与えずに入射を行うことができます。これはまさにトップアップにうってつけの入射法です。

原田さんはこの新入射法を実現するために、PF-ARで実証試験を行いました。PF-ARのパラメータでのビーム光学計算を行い、パルス四極電磁石の設置場所を決めるとともに必要とする磁石性能を評価しました。さらに必要とするパルス四極電磁石およびその電源を製作・試験を行いました。これらをPF-ARに組み込み世界で初のパルス四極電磁石によるビーム入射を成功させました。この研究は、さらに高次のパルス電磁石（現時点では六極電磁石）による入射法の研究に受け継がれています（前号「PF光源研究系の現状」及びPFニュース Vol.26 No.1「最近の研究から」掲載の「パルス4極電磁石による入射システム」参照）。

（放射光源研究系主幹 春日俊夫）



IUCr2008 参加報告

放射光科学第二研究系 平木雅彦

2008年8月23から31日までの9日間、国際結晶学連合第21回大会（IUCr2008: XXI Congress and General Assembly of the International Union of Crystallography）が大阪で開催されました。8月下旬の大阪での開催ということで残暑が厳しいだろうと予想していたのですが、大会期間中は平均気温24～27℃とそれほど暑くなく、逆に異常気象が心配になる毎日でした（そのころKEKでは構内の道路の一部が冠水するほどの大雨で大変だったようです）。参加人数は世界66の国と地域から2,617名で、当然ながら日本からの参加が多勢を占めました（約1/3）。会場は大阪の中心を流れる堂島川と土佐堀川に挟まれた中之島にある大阪府立国際会議場・グランキューブ大阪で、ポスターおよび企業展示が3階、メインホールが5階、会議室が10階と12階に分かれており、プログラムブックを片手に会場内を飛び回る参加者の姿が印象的でした。会場の目の前では、京阪電車中之島線（地下鉄）の工事が行われていました。元々の予定では大会の前に完成しているはずだったそうですが、会場隣のリーガロイヤルホテルから梅田と淀屋橋まで無料のシャトルバスが出ていたので、交通の便は良かったと思います。もっとも京阪電車の行き先は世界文化遺産の古都京都なので、もし開通していたら会場に居る人は減っていたかもしれません。

今回のIUCrは60周年に当たるため、開会に先立ちThe 60th Anniversary Ceremonyが催され、大橋会長（当時）より歴代の会長の方々に記念品が贈られました（写真1）。引き続き、Local Organizing Committeeの月原委員長の開会の挨拶でIUCr2008は幕を開け、大橋会長（当時）、土居日本学術会議副会長、福田内閣総理大臣（当時、代読）からの挨拶と祝辞をいただいた後、橋下大阪府知事による祝辞と大阪府の歴史的建造物、自然、お祭などの紹介がありました。リーガロイヤルホテルで開催されたReception Partyは、開始5分で最初の料理がなくなるほどの大盛況でした。



写真1 60周年記念式典で記念品を贈呈する大橋会長（当時）。

大会2日目からは、午前と午後それぞれ2時間半の Microsymposia が前回同様7部屋並行して開催され、昼食時にはポスター発表と企業展示会があり、朝8時半と夕方の Plenary Lectures, Keynote Lectures に加えて、淡路人形浄瑠璃、大会参加者によるミュージックセッション、折り紙講習会などのイベントも開催され、文字通り朝から晩まで盛りだくさんの内容でした。さらにその後大阪の繁華街に繰り出し、深夜（早朝？）まで参加者同士友好を深めた方々も多かったのではないのでしょうか。

IUCr はご存知の通り結晶学に関する国際会議ですが、結晶学といっても無機・地球科学・材料工学・生体高分子等々、対象となる研究は多岐に渡ります。筆者は蛋白質の構造解析の自動化に携わっているので、基本的には蛋白質構造解析関係のセッションに参加しましたが、元々ロボット工学が専門の筆者にとって蛋白質そのものの話はかなり敷居が高く、そういう場合は早々に退散し、ポスターセッションの下見と企業展示に参加していました。

今回の大会では、特に微小結晶からでも回折データの収集を可能にするビームラインの紹介とデータ収集戦略についての講演が、ESRF 利用研究部門長の Sine Larsen 氏（今年8月から3年間の IUCr 会長に就任した）の Keynote Lecture および Protein "microcrystallography": Methods and results for tiny crystals at 3rd generation sources のセッションで行われました。また、Recent progress in synchrotron data collection のセッションでは、SLS で開発された検出器 PILATUS、微小結晶のハンドリングを行うレーザーピンセット、LBNL で開発中の微小結晶を飛ばしてデータ収集を行うシステムなどについての講演がありました。SSRL の生体高分子ビームラインでは、全体の75%ものユーザーが放射光施設に来ることなく米国内外からリモート実験を行っているとのこと。員等旅費が年々厳しくなる今日この頃、我が PF でもリモート実験ができる日が一日でも早く来るよう準備を進めています。ただ一方で、放射光施設にいる人間はもっと忙しくなるのではという不安もあります。

以上の蛋白質構造解析の個々の作業、例えば結晶化・ビームラインでの測定などの自動化、新しい結晶化方法・測定方法の開発についての発表は、前回2005年フィレンツェ（イタリア）で開催された第20回 IUCr でも多かったように思いますが、今回は新たに Decision making のセッションが2つ加わり、Decision making and algorithms for automation of data acquisition のセッションでは測定データの統計学的評価と Radiation damage の評価によるデータ測定戦略について、Decision making and algorithms for automation in macro-molecular structure solution のセッションでは、測定データから立体構造に至る種々のプロセスの間にソフトウェアによる意思決定を導入するデータ解析戦略についての講演とソフトウェアの紹介がありました。

ポスターセッションは、全体を3つに分け、それぞれ2日ずつ掲示するというスタイルで行われました。時間は昼食を合わせて2時間以上ありましたが、空き時間を利用してポスターの下見を行い、ポスターセッションの時間に質

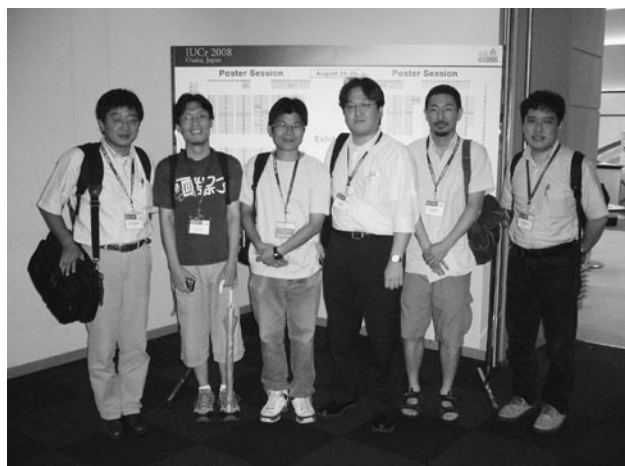


写真2 蛋白質構造解析ビームライン関係の方々と（左から山本雅貴氏（SPRING-8）、趙俊雄氏・黄玉山氏（台湾放射光）、筆者、富崎孝司氏（SLS）、熊坂崇氏（JASRI））。

問しようとチェックを入れていたにもかかわらず、結局発表者に会えず詳細を聞くことができないポスターがいくつもあり大変残念でした。みなさん（筆者も含めて）、ポスター発表の時はちゃんとポスターの前に立ちましょう。

また学会には、講演を聴くだけではなく、普段メール等でしか連絡が取れない研究者と実際に会って話ができるという楽しみがあります。今回も SPRING-8 構造生物学ビームラインの方々と夜のディスカッションでも交流を深め、3月の台湾放射光での実験で大変お世話になった NSRRC（国家同步輻射研究中心）の黄玉山、趙俊雄両氏、SLS の富崎孝司氏とは試料自動交換ロボットについての議論で盛り上がりました（写真2）。

翌日が KEK の一般公開だったこともあり、新幹線が大雨で止まらないうちにと Closing Ceremony の前に会場を後にしましたが、次回第22回大会は2011年にスペインの首都マドリッドで、第23回大会は2014年にカナダのモントリオールでの開催が決定したそうです。また最終日には、姫路城・そうめんの里・SPRING-8 のツアーがあり、子供の頃からそうめんといえば揖保乃糸だった筆者としてはぜひ参加したかったのですが、残念ながら参加することはできませんでした。

ところで、自動化の研究ではロボットなど動きが伴うため、ポスター発表のときは大抵ノート PC を使って動画を見てもらえるようにしていたのですが、いつかポスターに液晶モニタを組み込んで発表しようと密かに企んでいました。しかし、今回のポスターセッションでは四角い穴を開け液晶モニタを仕込んだポスターが出現し、先を越されてしまいました。技術開発の波はプレゼンテーションにも押し寄せてきています。国際会議に出るたびに、他の放射光研究施設の進展ぶりに驚かされ、とりわけ今回の大会では蛋白質構造解析に関わる装置やビームラインの発表が多かったせいか、ショックを受けると同時に研究開発のモチベーションをかきたてられました。これが一過性のものにならないよう、また思いついたらすぐに行動に移さなければしないと痛感させられた大会でした。

最後に、このようなすばらしい大会を主催していただいた International Program Committee, IUCr Executive Committee, Local Organizing Committee の方々に感謝の意を表し、筆を置きたいと思います。

XAFS Tutorials に参加して

放射光科学第一研究系 研究員 丹羽 尉博

2008 年 8 月 23-31 日に大阪で行われた IUCr2008 に先立ち、そのサテライトミーティングとして「XAFS Tutorials for Crystallographers and Beginners」が 2008 年 8 月 20-23 日に高エネルギー加速器研究機構国際交流センター・交流ラウンジで開催されました。このチュートリアルは主に結晶学を専門とする XAFS ビギナーを対象に XAFS の理論、実験方法、解析手法を講義し、XAFS の測定法から解析テクニックまでをひとつお習得することを目的としたもので、私も 3 日間に渡って参加させて頂きました。その時の印象をいくつか記したいと思います。

プログラム

8 月 20 日 (水)

16:00 Reception & Registration

8 月 21 日 (木)

- 09:00 「Introduction to XAFS」
A. Molenbroek (Haldor Topsøe, Denmark)
- 09:50 「EXAFS Data Analysis」
A. Michalowicz (University Paris 12, France)
- 11:00 「Brief introduction to XAFS analysis」
K. Asakura (Hokkaido University, Japan)
- 12:30 Practice of Program (RIGAKU REX)
- 15:20 「XAFS Experiments」
M. Nomura (KEK-PF, Japan)
- 16:10 Tour to Photon Factory and PF-AR
- 18:30 Banquet

8 月 22 日 (金)

- 09:00 「XAFS Theory」
T. Fujikawa (Chiba University, Japan)
- 10:00 「XAFS Analysis using FEFF and IFEFFIT」
M. Newville (The University of Chicago, USA)
- 11:00 Practice of FEFF
- 14:00 「Bio XAS with Crystallography」
R. W. Strange (University of Liverpool, UK)
- 14:50 「X-ray Absorption Fine Structure in Material Physics」
F. Boscherini (University of Bologna, Italy)
- 16:00 「Note on Time-Resolved Diffraction : Direct observation of sub-nanosecond structural changes induced by optical recording using time-resolved x-ray



写真 1 講義をする Dr. Matthew Newville。

absorption spectroscopy」

P. Fons (AIST, Japan)

16:50 Question time

19:00 Night meeting

最初に感じたのは講師陣の豪華さでした。XAFS の理論計算プログラム FEFF の開発者の一人でもある Dr. Matthew Newville や IUCr XAFS commission の Chair である Dr. Alfons Molenbroek をはじめとした XAFS 分野における国内外の著名な先生方が講師を務められていたのは大きな驚きでした。そのため(?) 初日の夕方に行われた reception ではまだまばらだった参加者も、2 日目から始まった講義では国内外の大学や企業から多くの学生、若手研究者が集まり、会場はほぼ満席で大変盛況でした。参加者には最初の講義が始まる前に Question sheet というものが配られ、そこに質問事項と回答を希望する講師名を記入し受け付けに提出すると、最終日すべての講義が終了した後に設けられた Question time で、提出された質問に指名された講師が回答をしてくれるというものです。もし講義で質問し損ねたとしても、Question sheet を提出すれば後からその質問に答えてもらえるすばらしいシステムだと思います。そして 2 日目から 3 日目の午前中にかけて各講師から XAFS の基礎、データ解析の方法、解析プログラム、実験手法などに関する講義が行われました。XAFS 測定は一見容易に見えても実は質の良い正しいスペクトルを得るにはいくつかの注意を払わなければならない、その後のデータ解析においても任意性を含みやすいといった性質から、XAFS ビギナーにとって(しばしばある程度経験を積んだ人にとっても)正しいスペクトルが得られ、正しい解析が行われたかどうかの判断はとても難しいものです。いずれの先生の講義でもそのような観点が踏まえられており、どうしたら質の良いスペクトルを得ることができるのか、解析では抽出したデータの信憑性をどう判断したらよいのか、などといった非常に具体的で実践的な内容を中心としたものでした。また 2 日目、3 日目の両日に朝倉清高先生(北大)による解析実習の時間が設けられており、参加者一人ひとりに解析ツール一式がインストールされた PC が準備され、実際にデータの解析を行いました。2 日目に行われ

た実習では、市販の XAFS 解析プログラムを用いて生データからの EXAFS 振動の抽出～カーブフィッティングによって各パラメーターを決定するまでの一連の EXAFS 解析を、3 日目には XAFS の理論計算プログラムである FEFF の使用方法および FEFF から得られたパラメーターを用いたカーブフィッティングをいずれも朝倉先生のデモンストレーションに合わせて行いました。実習には何種類ものデータが用意され、それぞれに解析のエッセンスが盛り込まれており大変内容の濃い実習であったと思います。なかには普段とは異なる解析ツールの使用方法に戸惑ったり、なかなか思うように解析が進まない方もいらっしゃいましたが、そんなときには会場に控えていた PF のスタッフが丁寧に対応し実習をサポートしていました（この時は筆者も微力ながらサポートに回らせて頂きました）。ほんの数分前、数時間前に行われた講義の内容を踏まえて、すぐにそれを実習として実践できるというプログラム構成であったため、参加者の習熟度はかなり高かったのではないかと想像します。一日中座って延々と講義を聴いているだけ（しかも英語で！）の講習会では途中で集中力も途切れ、睡魔に襲われてしまうこともありますが、今回のように実習時間を設けて自分の手を動かして講義の内容をおさらいできるという構成は非常に有効であると感じました。そして驚いたのは実習、講義が終了した後も多くの参加者がそのまま席に残り、解析実習の続きを始めたことでした。特に学生さんや若い研究者の方々はこの機会に日頃の疑問点をすべて解決するぞ、と言わんばかりの熱意で朝倉先生を捕まえ質問し、先生も彼らの質問に対しホワイトボードを使って長時間丁寧に回答をされていたように思いました。3 日目の午後からは Bio XAFS, Time resolved XAFS といった XAFS の応用研究に関する講義があり、全ての講義が終了した後に Question time が設けられました。ここでも多くの質問が読み上げられ、指名された講師の先生方が実に丁寧に回答をされていました。

2 日目の夜には懇親会が行われました。PF 秘書室の皆様が準備して下さった料理はどれも美味しく、大変ボリュームのあるもので、海外の先生方にも大変評判でした。3 日目の夜にも軽くお酒を飲みながらざっくばらんに議論を



写真 2 講義終了後も居残って解析を続ける参加者。

するための Night meeting があり、大変和やかな雰囲気のもとに時間が過ぎていきました。

一般的にこのような講習会などでは（プログラムやスケジュールの都合上やむを得ないことですが）どうしても一方的な講義や実習になりがちで、参加者が質問する時間を十分に確保できないことがあると思います。しかしながら今回の XAFS Tutorials では講義を行うだけでなく、実習、懇親会、Question time, Night meeting などさまざまな形を通して参加者と講師陣とが直接対話し質問する多くの機会を与えているという点に非常に大きな意義があると感じました。特に Question time と Night meeting は講師陣に対する参加者のエネルギー障壁を下げるとてもすばらしい企画であったと思います。今後多くの分野でこのような参加者（特に若手）にフレンドリーな企画が催されることを期待します。

SRMS-6 に参加して

九州シンクロトロン光研究センター 岡島敏浩

2008 年 7 月 20 日から 23 日にかけて、ブラジル・カンピナスで開催された第 6 回「材料科学における放射光」国際会議（The 6th International Conference on Synchrotron Radiation on Materials Science: SRMS-6）に参加する機会を持つことができましたので、参加した学会の雰囲気や学会中に見学で訪問したブラジルの放射光施設について紹介させていただきます。

ご存知の通りブラジルは丁度、日本の裏側、南米大陸の東に位置し、国土は日本の 23 倍もの大きさです。日本との時差は 12 時間（サマータイムでは 11 時間）で、日本への電話はアメリカやヨーロッパのようにいちいち時差を考える必要がなく、さらに、電話口の話し声は時間差なく国内で話をしているようでした。日本からブラジルに行くには当然飛行機を利用することになりますが、直行便は無く、アメリカもしくはヨーロッパの国を経由して、サンパウロ郊外のサンパウロ空港からブラジル国内に入ることになります。最短でもトランジットの時間を含め、丸一日かかります。筆者は、別の用務もあったため、イギリスでの用務ののちスイス経由でブラジルに向かいました。ヨーロッパへ観光に来たブラジルのツアー客の帰国の集団と同じ飛行機になったため、飛行機の中は満席でした。たまたま隣に座った日系二世のブラジルの人と話をしながら、今回の出張中 2 回目の 10 時間を越えるフライトに耐えました。今年は、日本からブラジルへの移民が始まって 100 周年にあたり、記念日となる 6 月 18 日には皇太子殿下のブラジル訪問がありました。日本国内でもその様子は放映されました。そのほかにも、年間を通じて多くの記念イベントが行われています。現在、ブラジル国内の日系人は 150 万人に及びます。

一晩のフライトの後に現地時間朝 6 時前に無事ブラジル

国内に入国することができました。入国にはビザが必要で事前に日本国内で取得しておく必要があります。入国後、現地通貨の「リアル」に日本円から換金しましたが、日本円から直接リアルに交換することはできず、日本円→米ドル（またはユーロ）→リアルと変換されるようで、結局1リアル95円程度で換算されました。クレジットカードで支払をした請求が帰国後に届きましたが、この時の換算レートは約69円であったことを考えると窓口での換算レートは非常に効率の悪いものでありました。換金はできるだけ必要最小限にして、ほとんどの店でクレジットカードが利用できるの、できるだけカードを利用したほうが良いようです。ただし、JCBはほとんどのところで使えませんでした。

SRMS-6はカンピナスの中で最も伝統的な地区にあるBI Eventosのビジネス研究所コンベンションセンターにおいて開催されました。カンピナスは、サンパウロの北西約90 kmに位置し、筆者は学会に同行した他のメンバーとともに、学会から紹介された市内のホテルに車で向かいました。通常は、サンパウロ空港とカンピナスの間には約1時間半で結ぶ定期バスが運行され、バスセンターからタクシーを利用することになります。空港を出たとたん、言葉も看板も全てポルトガル語に変わるので、移動は大変苦労することになるでしょう。

SRMS-6のセッションは、3日間の会期の間に全体セッションと平行セッションを組み合わせて構成され、40件の招待講演の他、31件の一般のオーラル発表、94件のポスター発表と、合計165件の発表が行われました。また、2日目の午後はカンピナス郊外の放射光施設に移動し、施設見学と3つのセッションが行われ、その日の夕方に施設屋外のサッカー場脇の広場でバンケットが開催されました。

初日はまず、現地組織委員長 Prof. Paniago (LNLS, Brazil) により SRMS-6 の開催が宣言され、引き続き国際組織委員長である Prof. Greaves (Aberystwyth Univ., U.K.) の司会により1日目の Plenary Sessions が行われました。このセッションでは、M. Cotte (C2RME/ ESRF, France) により『Applications of synchrotron-based micro-imaging techniques for the analysis of Cultural Heritage materials』, K. Namikawa (Tokyo Gakuai Univ., Japan) により『Snap Shot Observation of Polarization Clusters in BaTiO₃ by means of X-ray Laser Speckle』, T. H. Metzger (ESRF, France) により『X-Ray Microdiffraction Study of Individual Semiconductor Nanostructures』, そして E. Granado (UNICAMP, Brazil) により『Depth-dependent spin structure of GdIn₃ close to the Neel temperature: an x-ray magnetic diffraction study』の4件の発表が行われました。M. Cotte による発表では、ESRF の ID21 ビームラインを用い、マイクロX回折法、マイクロ蛍光X線分析法ならびにマイクロFTIR を利用し、van Gogh の絵画、バーミヤン仏像絵画ならびに紅色顔料の黒化現象の解明などの研究成果が示されました。K. Namikawa による発表では、スペックルの一般的な特徴や強誘電体 BaTiO₃ の

ドメイン構造によるスペックル像や、常誘電体 BaTiO₃ における偏極クラスターによるスペックル像およびスペックル強度の時間相関に関する研究についての報告がありました。T. H. Metzger による発表では、走査X線散乱マイクロスコプ (SXDM) の原理についての説明に続き、0次元系の例として Si(001) 面上の SiGe ピラミッド単体、1次元系の例として rolled-up 半導体ナノチューブが示されるなど、いくつかの解析例が示されました。E. Granado の発表では、X線磁気散乱の結果から、GdIn₃ 表面付近のネール温度はバルク状態より 0.7 K 高くなっていることを示すなど、固体表面の磁性がバルク状態の磁性と異なった興味ある特性を有することについての発表が行われました。午後からは、2つの平行セッションが行われ、それぞれ、Biomaterials / Engineering Materials / Films と、Glasses and Liquids / High Pressure / Instrumentation のセッションで発表と活発な議論が行われました。これらの平行セッションの終了後に、ポスターセッションが開かれました。

会議2日目の午前中は、全体セッションと1つの平行セッションが行われました。全体セッションでは、K. Ishii (JAEA, Japan) により『Charge excitations in high-Tc superconducting copper oxides studied by resonant inelastic x-ray scattering』, A. Scholl (ALS, USA) により『Imaging the Domain Structure of Magnetic and Multiferroic Materials Using X-PEEM』, そして G. J. Soler-Illia により (CNEA, Argentina) による『Mesoporous Thin Films: use of in-situ and ex-situ synchrotron techniques for materials characterization』の3件の発表が行われました。K. Ishii の発表では、Spring-8 の BL11XU にある共鳴非弾性X線散乱装置を用いて、常温における Mott 絶縁体である Nd₂CuO₄ や YBa₂Cu₃O₆ の非弾性散乱スペクトルおよびホール又は電子をドーピングした試料での非弾性散乱スペクトルがハバードモデルに基づいた理論計算と良く合致するとの報告が行われました。A. Scholl の発表では、X線光電子顕微鏡 (X-PEEM) の最近の進歩と、これを強誘電体 PZT やマルチフェロイック BFO に適用し、磁気構造を解析した事例についての報告がありました。G. J. Soler-Illia の発表では、アルゼンチンの国立原子力研究所ナノ材料グループがメソポーラスな材料評価に2次元X線小角散乱、反射率、XANES 等を用いた結果についての報告がありました。引き続き行われた平行セッションでは、Nanomaterials / Magnetic Materials / Surfaces and Interfaces についての発表が行われました。

午後からは、カンピナス郊外の放射光施設 (LNLS, ポルトガル語では Laboratório Nacional de Luz Sincrotron と表現するため、この頭文字をとって LNLS となっているそうです。英語では、Brazilian Synchrotron Light Laboratory です) に移動し、施設見学と1つの平行セッションが行われました。移動は学会が用意したバスで30分ほどの時間がかかりました。隣に座ったアルゼンチンの研究者は大変陽気な若者で、合気道を愛する親日派でした。移動中、師と仰ぐ先生の模範演技のビデオを PC で見せてくれたり、最近結婚した韓国系アルゼンチン国籍の美人の奥さんの写真

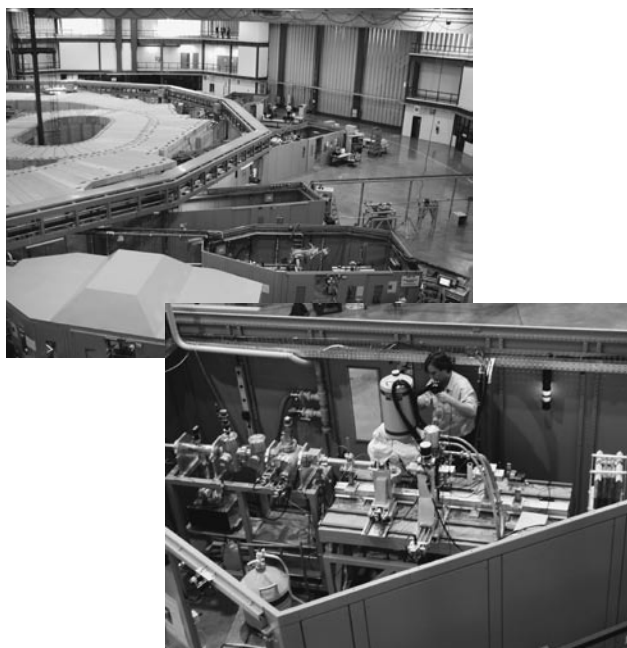


図1 LNSLの実験ホールの様子(上)と天井のない実験ハッチの中で実験準備をしているところ(下)。実験ホールの写真には、蓄積リングとブースターリング遮へいの屋根が見えている。

を見せてくれたりするなど、移動中飽きることはありませんでした。ちなみに、まだ日本や韓国には来たことはないそうです。訪問した放射光施設は、蓄積リングの電子エネルギー：1.37 GeV、蓄積電流：250 mA、周長：約 93 m と、筆者が所属する放射光施設（SAGA-LS）とほぼ同規模であり、大変親しみを感じました。LNSL は、1987 年に計画がスタートし、10 年後の 1997 年の 7 月から利用がスタートしています。建設当時、南半球に於いて初めての放射光施設で、南米を中心に 14 カ国が建設に協力したそうです（現在ではオーストラリアにも放射光施設が出来ています）。LNSL は、ブラジル最大の科学技術投資というだけあって、実験装置の完成度や研究のレベルは極めて高いと、感じました。現在、加速器診断用の 2 本のビームラインを含め、17 本のビームラインが稼動しています。短冊状の蓄積リング室の屋根や、天井の無い実験ハッチなど、日本とは違った発想で建設された施設に新鮮味を感じました。見学は何班かに分かれて行ったのですが、見学中個別の質問に答えていただいたり、場合によっては、見学コースを外れての見学や説明にも対応していただいたりしました。施設見学終了後には、施設内の 3 箇所の会場に別れ、Glasses and Liquids / Instrumentation / Nanomaterials のパラレルセッションが行われました。セッション終了後に、サンバやボサノバのバンドミュージックが盛り上がる中、バーベキューやカクテルを楽しみながらバンケットが行われました。バンケットの前には学会参加者のブラジル対世界チームのサッカーイベントが行われました。バンケットもブラジルらしく、挨拶もなく勝手に始まり、テーブルに並べられたバーベキューや野菜果物に勝手に並ぶというおおらかなものでした。日中は汗ばむほどの暑さですが、さすがに現地は冬

であり（カンピナスはほぼ南回帰線上に位置しています）、日が落ちたあとの屋外でのバンケットは寒く、残念ながらビールなどのアルコールはあまり進みませんでした。

3 日目の午前中は、1 つのパラレルセッション（Instrumentation / surface and interfaces / magnetic materials）と全体セッションが行われました。全体セッションでは C. Norris (Diamond Light Source, UK) により『Material Science at the Diamond Light Source』, D. Shapiro (LBNL / ALS, USA) により『Biological imaging by soft x-ray diffraction microscopy』, そして I. Robinson (UCL, UK) により『X-ray Coherence as an Imaging Tool』の 3 件の発表が行われました。C. Norris の発表では、ダイヤモンド・ライト・ソースの現状と今後についての概要紹介があり、2007 年 1 月に当初の 7 本のビームラインが完成し、I18 ではマイクロ集光スペクトロスコーピーによる地質分析、I16 では材料や磁性研究他、材料科学の分野で利用されています。また、既に、次期計画の建設が始まり、2011 年までに X 線イメージングを含め 15 本の BL が増設される予定ですが、既に高解像度粉末回折が I11 で行われ、自動サンプル交換によるハイスループット化も行われていることなどの報告がありました。D. Shapiro の発表では、高品質の X 線レンズを使用せず、生体システムのイメージングが可能になったことと、それを実施している ALS, BL9.0.1 での技術内容についての報告が行われました。学会最後の講演となった I. Robinson の発表では、ナノサイズの構造分析に強力な手法となり、材料科学の新しい分野を開拓しているコヒーレント X 線回折に関する報告が行われました。

以上で、SRMS-6 とブラジルの放射光施設（LNSL）の様子についての紹介を終らせていただきます。今回は、めったに訪れることのない地球の裏側で開かれた会議への参加や放射光施設への訪問を通して、国内や欧米の放射光施設ではできない貴重な経験をすることができました。次回会議（SRMS-7）は、イギリスに建設されたダイヤモンドライトソースがホストとなって、オックスフォードの由緒ある古い大学で行われることに決まっています。



図2
2 日目夕方に開かれたバンケットの様子。

アルゼンチンのユニフォームを来た参加者が数人いた。



PF トピックス一覧 (7月～9月)

2002 年より KEK ではホームページで「News@KEK」と題して最新の研究成果やプレスリリースなどを紹介しています (KEK のトップページ <http://www.kek.jp/ja/index.html> に掲載。毎週木曜日に更新)。それを受けて、PF のホームページでも News@KEK で取り上げられたものはもとより、PF の施設を利用して書かれた論文の紹介や受賞記事等を掲載しており、一部は既に PF ニュースでも取り上げられています。各トピックスの詳細は「これまでのトピックス」(<http://pfwww.kek.jp/topics/index.html>) をご覧ください。

2008 年 7 月～9 月に紹介された PF トピックス一覧

- 2008.07.28 インフルエンザウイルスの RNA ポリメラーゼの構造を解明 ～ BL-5A を用いた研究成果～
- 2008.08.05 文部科学省「量子ビーム基盤技術開発プログラム」採択プロジェクト「軟 X 線の高速偏光制御による機能性材料の探求と創成」を BL-16A で開始
- 2008.08.06 内殻空孔をもつ原子の観測に成功 – " シュレーディンガーの猫状態 " の生成とその観測 –
- 2008.08.21 絶縁体の界面に現れる金属 ～ 次世代素子の有力候補 ～
- 2008.08.28 内殻空孔をもつ原子を観測
～ 重ね合わせの状態の解明に向けて ～
- 2008.09.02 Lys63 結合型ポリユビキチン鎖の選択的切断メカニズムを解明
～ PF-AR NW12A で構造解析に成功～
- 2008.09.04 細胞分化を決定するゲノム DNA のメチル化を認識する機構を解明
～ BL-5A を用いた研究成果～
- 2008.09.09 放射光源研究系の原田健太郎助教が第 4 回日本加速学会奨励賞を受賞しました。
- 2008.09.18 目印タンパク質を見分ける
～ 脱ユビキチン酵素とポリユビキチン ～

放置傘の活用について

PF 懇談会での提案を受け、来年 1 月から PF 研究棟入口で急な降雨、降雪等用に**共用傘の貸し出しを始める予定です**。放置傘を活用したいと思いますので、PF 研究棟入口の傘立てに傘を置いたままにしている方は、**年末までにお引き取りをお願いします**。

来年 1 月の貸し出し開始後は、傘立ての区画を分けて運用したいと思います。傘の管理のために人手を割けませんので、良い状態で元にお返し下さるよう御協力をお願いします。

なお、共同利用宿舎にも置き傘がありますので、急に必要な時はご利用下さい。この場合も、元に戻していただくようお願いします。

PF 懇談会だより

PF 懇談会への加入のお誘いと 「PF 懇談会だより」の有効な活用に向けて

PF 懇談会幹事会

PF ユーザーの皆様、

あなたは、PF 懇談会に加入されていますか？

PF の共同利用者数はほぼ 3000 名強ですが、そのうち PF 懇談会にご加入していただいているのは現在 600 名程度です。おそらく、「PF 懇談会って何？」という PF ユーザーの方も数多くいらっしゃるのではないのでしょうか。PF 懇談会は PF の発展、会員相互の交流、利用の円滑化を図るためのボトムアップ的な利用者団体です。PF 懇談会の趣旨の詳細は後の「PF 懇談会入会のご案内」をお読みいただくとして、PF 懇談会幹事会では、PF 懇談会をよりアクティブなものとし、なるべく多くのユーザーの方々に PF 懇談会にご加入いただくべく、以下のような方針案のもといくつかの具体的なアクションを始めようとしています。

【方針案】

- ユーザーグループ (UG) 等を通じて、ユーザーにとってよりよい実験環境を実現する。
- PF 懇談会会員に、様々な有益な情報交換の場を提供する。
- PF 懇談会会員になると、PF で実験する上で享受できる様々なメリットを提案する。

この中でも重要な課題のひとつは、PF ニュースの中の「PF 懇談会だより」の有効な活用に向けた取り組みです。これまで、「PF 懇談会だより」は、PF 懇談会関係の議事録や行事の報告など PF 懇談会幹事会側からの一方通行的な情報が多かったと思います。しかし、PF 懇談会はあくまでユーザーと UG が主体ですから、この「PF 懇談会だより」をユーザーのための有益な情報交換の場として利用するための具体的な検討を始めました。たとえば、それぞれの UG 代表者の方に、UG 周辺で起こっているできごと (UG に関連したサイエンスや BL 装置に関する要望など、なんでも結構です) を持ち回りでご紹介いただくようなコラムコーナー、次期光源 ERL に向けた取り組みをユーザーにわかりやすく紹介するコーナー、4 コマ漫画コーナーなどのアイデアが挙がっています。

まずは、できるところから「PF 懇談会だより」を、ユーザーと PF 施設をつなぐ場として、有効に活用してゆきたいと考えています。ご意見、コメントなどあれば、PF 懇談会事務局 (pf-sec@pfqst.kek.jp) まで是非お寄せ下さい。

平成20年度 「放射光利用研究基礎講習会」 の報告

PF 懇談会行事幹事 兵藤一行 (KEK・PF)

標記 PF 懇談会主催講習会を9月11日(木)～12日(金)の2日間にわたり、高エネルギー加速器研究機構4号館1階セミナーホールにて開催しました。

本講習会は、広く一般に新しく放射光利用研究を始めようとしておられる方を主な対象者として、放射光の基礎技術と放射光関連分野のサイエンスについて、それぞれの分野の専門の方々に学部4年生から修士課程1年生程度の講義内容でわかりやすく解説していただくことを主旨として開催されました。講習会の内容を表す講習会サブタイトルとして、「放射光利用について知りたい！夢の光って何だろう？」を新たに用いました。

本講習会は日本放射光学会、SPRING-8 利用者懇談会、SPRING-8 利用推進協議会、高輝度光源利用者懇談会、立命館大学 SR センター、九州シンクロtron光研究センター、日本表面科学会、広島大学放射光科学研究センター、日本磁気学会、日本分析化学会、日本結晶学会、日本分子生物学会、応用物理学会に協賛していただきました。

参加費は PF 懇談会会員および高エネルギー加速器研究機構メンバーは無料、協賛団体会員：2000 円（テキスト代を含む。学生は 1000 円）、非会員：4000 円（テキスト代を含む。学生は 1000 円）とさせていただきます、合計で 34 名の方が受講されました。

講習会プログラムは以下のとおりです。

9月11日(木)

12:30 受付開始

I. 放射光施設

13:10 「PF 懇談会会長挨拶」 三木邦夫 (京都大)

13:15 「放射光施設の紹介」 足立伸一 (物構研)

13:30 「放射光源とは何か1」 原田健太郎 (物構研)

II. 放射光が拓く物質・生命のサイエンス

14:30 「物性を支配する電子」 足立伸一 (物構研)

15:30 「生命の仕組みを知る」 加藤龍一 (物構研)

16:30 「化学反応を観る」 稲田康宏 (物構研)

17:20 1日目終了

18:30 参加者と講師・PF スタッフとの懇親会

9月12日(金)

III. 放射光の基礎技術と応用研究

09:00 「X線ビームラインの基礎とイメージング研究」
平野馨一 (物構研)

10:00 「真空紫外・軟X線ビームラインの基礎と分光研究」 小野寛太 (物構研)

11:00 「放射光源とは何か2」 山本 樹 (物構研)

11:50 2日目終了

13:30 昼食後 PF 見学会 (希望者のみ)



講師と受講生の集合写真

今年度のプログラムは、講習会内容を変更した昨年度に準拠した形で作成しました。ただ、各研究分野で重要な基礎となる放射光源に関する講義時間を少し増やしました。昨年度同様、講師の方々とは前もって講義内容に関する打ち合わせを行い、講義内容の重複や不足部分の相互確認、多分野の受講者に対する講義内容の工夫などについて意見交換を行いました。講師の方々には、大変短い講義時間内の有意義な講義について様々な工夫をしていただきました。そのひとつとして、それぞれの講義内容のキーワードを強調して講義していただくとともに受講者の利便のため参考書も提示していただきました。各講義内容のキーワードは受講者の方々には事前に電子メールでお知らせし、講義内容のより深い理解のためにできる範囲で事前に調べていただくことをお願いしました。また、講師の方々には電子ファイルで講義内容をご提出いただき印刷・製本して受講者に当日配布することは昨年同様に行いました。受講者の方々には、今後も長く利用していただける資料になったことと思います。

受講者の講習会に関するアンケートでは、放射光利用研究の広い分野に関して知ることができたこと、ビームラインだけでなく加速器の見学ができたことは大変良かったというご意見が多く寄せられています。ただ、各講義時間が大変短いことは事実であり、より有意義な講習会にしておくために、講義分野、講義内容、時間配分などについての検討は今後の課題であると考えています。さらに、PF 懇談会としての講習会全体のあり方については、今後も引き続き PF 懇談会として検討を行っていく必要があると考えています。

最後になりましたが、お忙しい中、大変熱心な講義をしていただいた講師の方々、ビームラインおよび加速器の見学案内をしていただいた方々、準備、受付を担当していただいた PF 懇談会事務局の森史子さん、庶務幹事 足立伸一氏、ビデオレターをご用意いただいた三木邦夫会長、ご協力いただいた多くの皆様にご協力いただき厚く御礼申し上げます。

Web 版会員名簿公開のお知らせ

PF 懇談会広報幹事 千田俊哉

PF ニュース先月号でお願いしました名簿登録についてはアンケートにご協力いただきありがとうございました。9 月末で変更を締め切り、編集作業を進めていましたがこの 10 月によりやく公開の運びとなりました。

3 月の PF 懇談会総会でご承認いただきました通り、今回は e-mail と郵送で会員の皆様に掲載の是非を伺い、期日までに回答戴けなかった方についてはメールアドレスと電話番号以外は掲載するという方針で編集致しました。

ログインする場合には ID とパスワードが必要です。皆様には郵送で個人 ID と個人パスワードお送りしております。お手元に手紙が届いてない場合は事務局にご連絡下さい。また郵便は親展扱いとしてありますので宛先に該当者が居ない手紙にお気づきの時はお手数でも事務局宛にご返送下さい。PF 懇談会のホームページから一度サイトにアクセスして掲載内容をご確認戴きますようお願い致します。

参考：PF 懇談会会則

細則第 2 条 事務局は会員名簿を整備し、定期的にその更新を行う。個人情報の取り扱いに関しては、KEK の個人情報取り扱い規程に準拠して行う。

「PF 懇談会主催 PF ユーザーの集い」 開催のご案内

毎年放射光学会年会・合同シンポで行われています「PF 懇談会拡大運営委員会」は「PF 懇談会主催 PF ユーザーの集い」という名称に変更し、**来年 1 月 9 日（金）午前 11 時より東京大学山上会館にて開催することとなりました。**広く PF のユーザーの方々にお集まりいただき、ビームライン新設・統廃合、教育用ビームライン・ビームタイム、将来光源計画等についてもご議論いただきたいと思います。どうぞこの機会に積極的にご参加いただき、皆様の忌憚りの無いご意見をお聞かせ下さい。予定している議題を PF 懇談会ホームページに掲載いたします。

PF 懇談会入会のご案内

PF (Photon Factory) 懇談会は放射光を利用する研究活動を効果的に推進するため、PF の発展、会員相互の交流、利用の円滑化を図る利用者団体です。PF での皆様の研究活動を実り多いものにするためにぜひ PF 懇談会にご入会下さい。PF 懇談会には分野や測定手法ごとにユーザーグループが設置されていますので、詳しくは PF 懇談会ホームページをご覧ください。

<http://pfwww2.kek.jp/pf-kondankai/index.html>
〈お問い合わせ〉PF 懇談会事務局 森 史子

Email: pf-sec@pfqst.kek.jp



放射光セミナー

題目： Macromolecular Crystallography at Diamond Light Source
講師： Dr. Armin Wagner (Beamline Scientist I24, Microfocus Macromolecular Crystallography, Diamond Light Source)
日時： 2008 年 9 月 3 日（水）14:00 ～

題目： 上皮膜イオン輸送における SLC26 陰イオン交換輸送体の役割
講師： 洪 繁氏（名古屋大学大学院 消化器内科）
日時： 2008 年 9 月 4 日（木）14:00 ～

題目： 重元素分析の魅力ー物質史の解明と環境科学への応用
講師： 中井 泉氏（東京理科大学理学部応用化学科）
日時： 2008 年 9 月 9 日（火）17:00 ～

題目： ガングリオシド GM3 の生物学的意義の解明を目指して
講師： 井ノ口仁一氏、上村聡志氏（東北薬科大学薬学研究科生化学）
日時： 2008 年 9 月 10 日（水）14:00 ～

最新の情報はホームページ

(<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/>) をご覧下さい。

第 23 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成 20 年 9 月 16 日（火） 13:30 ～

場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室
議 事

【1】協議

1. 教員人事 放射光科学第二研究系 准教授 1 名（物 08-2）
2. 次期所長候補者について
3. 客員研究員の選考について
4. 特定有期雇用職員の就業に関する規程等の一部改正について

【2】所長・施設長等報告

1. 所長等報告
 - ① 人事異動
 - ② 研究員の選考結果について
 - ③ 博士研究員の選考結果について
 - ④ その他
 - ・ インド政府科学技術局との科学的・技術的協力に関する覚書
 - ・ 量子ビーム基板技術開発プログラム
 - ・ 物構研シンポジウム '08
 - ・ 共用促進法
 - ⑤ 平成 21 年度概算要求について
2. 共同利用実験課題審査結果報告
 - ① 放射光共同利用実験課題審査結果について
 - ② 中性子共同利用実験課題審査結果について
 - ③ ミュオン共同利用実験課題審査結果について

3. 施設報告

- ① 放射光報告
- ② 中性子報告
- ③ ミュオン報告
- ④ ERL 報告

【3】研究活動報告（資料配付のみ）

第 24 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成 20 年 10 月 14 日（火） 13:30 ～

場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室
議 事

【1】協議

- 1. 次期所長候補者の選考について
- 2. 教員人事 放射光科学第一研究系 助教 1 名
(物 08-3)
- 3. 教員人事 大強度陽子加速器計画推進部 教授 1 名
(大強度 08-1)

- 4. 教員公募（案）放射光 准教授 1 名
(人事委員会委員選出)
- 5. 教員公募（案）放射光 助教 1 名
(人事委員会委員選出)
- 6. 教員公募（案）博士研究員（放射光） 若干名
(人事委員会委員選出)
- 7. その他

【2】所長・施設長等報告

- 1. 所長等報告
 - ① 人事異動
 - ② 物構研シンポジウム '08
- 2. 施設報告
 - ① 放射光報告
 - ② 中性子報告
 - ③ ミュオン報告
 - ④ ERL 報告

【3】研究活動報告（資料配付のみ）

施設留保ビームタイム採択課題一覧（2008 年度前期）

課題番号	申請者	所属	カテゴリー	課 題 名	ステーション	希望ビームタイム
2008R-01	五十嵐教之	PF	D	台湾放射光施設とのビームライン利用技術交流	NW12A, 17A	1.5 日
2008R-02 (2008G075)	玉田 太郎	JAEA	A	X線と中性子を相補的に用いた蛋白質水和水自動同定法の開発	6A	12 時間
2008R-03	北島 義典	PF	D	Soft X-ray measurements on bioactive glasses	11B	24 時間
2008R-04	奥部 真樹	東工大	D	地球惑星物質中の微量元素の局所構造解析	11B	24 時間
2008R-05	稲田 康宏	PF	D	$\text{Pd}_x\text{Cd}_y\text{S}_z$ ナノ粒子に関する XAFS 解析	NW10A	12 時間
2008R-06 (2008G089)	Cheng-Cheng Lee	Academia Sinica TAIWAN	A	Structural basis of drug resistance and virulence factors of the etiological microorganisms <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Staphylococcus epidermidis</i>	NW12A	24 時間

【施設留保ビームタイム申請カテゴリー】

- A. 故障等に対するビームタイムの補填。やり残した実験の補充。 B. ビームライン・実験装置の性能向上を速やかにする。
 C. U 型課題の受付をし、重要な研究の計画から成果公表までの時間を短縮する。 D. 新規ユーザー開拓への活用（実習、試行実験等）。
 E. 受身の共同利用から能動的な共同利用へ。 F. 施設としての柔軟性の確保。

内部スタッフ・大学院生優先ビームタイム採択課題一覧（2008 年度前期）

課題番号	申請者	所属	課 題 名	希望ステーション	希望ビームタイム
2008PF-01	加藤 龍一	PF	タンパク質結晶回折実験の実習	5A, 6A, 17A, NW12A	1.5 日間
2008PF-02	田崎 遼子	共同研究員	電場下での $\text{Ba}_{1-x}\text{Ca}_x\text{TiO}_3$ の構造変化を調べる	1A	2 日間
2008PF-03	久保田正人	PF	VUV ～軟 X 線を用いた遷移金属酸化物の電子・構造物性の研究	28B	4 日間
2008PF-04	内田 佳伯	PF	シャックハルトマン法を用いたミラー評価	2A	1 日間
2008PF-05	隅井 良平	博士研究員	$\text{Li}_x\text{Ni}_{2-x}\text{O}_2$ の電子構造とメタンの選択的反応制御	7B	12 日間
2008PF-06	神山 崇	中性子	Room temperature structure studies of multiferroic BiFeO_3 in search for a possible spin-lattice coupling	1B	1 日間

平成 20 年度第一期配分結果一覧

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	4/14	4/15	4/16	4/17	4/18	4/19	4/20
	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
1A							
1B							
1C							
2A							
2C							
3A							
3B							
3C							
4A							
4B1							
4B2							
4C							
5A							
6A							
6C							
7A							
7B							
7C							
9A							
9C							
10A							
10C							
11A							
11B							
11C							
11D							
12A							
12C							
13A							
13B1							
13C							
14A							
14B							
14C1							
14C2							
15A							
15B1							
15B2							
15C							
16A							
17A							
18A							
18B							
18C							
19A							
19B							
20A							
20B							
27A							
27B							
28A							
28B							
	T/M	T/M	T/M	E	E	E	E
NE1A1							
NE1B							
NE3A							
NE5A							
NE5C							
NW2A				調整		07G568 野村 昌治	
NW10A				調整	08G159 宮永 崇史	08G200 久保田 由	
NW12A				調整	08G223 廣川 俊晴	08G232 足	08G234 岸
NW14A				調整			
SPF	06S1-001 藤浪 真紀						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	4/21	4/22	4/23	4/24	4/25	4/26	4/27
	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
1A							
1B							
1C							
2A							
2C							
3A							
3B							
3C							
4A							
4B1							
4B2							
4C							
5A							
6A							
6C							
7A							
7B							
7C							
9A							
9C							
10A							
10C							
11A							
11B							
11C							
11D							
12A							
12C							
13A							
13B1							
13C							
14A							
14B							
14C1							
14C2							
15A							
15B1							
15B2							
15C							
16A							
17A							
18A							
18B							
18C							
19A							
19B							
20A							
20B							
27A							
27B							
28A							
28B							
	E	B	E	E	E	E	E
NE1A1							
NE1B							
NE3A							
NE5A							
NE5C							
NW2A	07G568 野村	07G102 岩澤 康裕				07G087 桜井 健次	
NW10A	07H005 辻 淳一	07G561 山田 博俊	07G626 池本 弘之		08G018 白井 雄之	08G154 増 奥津方	
NW12A	08G023 廣川 俊晴	第一 日本たば	07G689 竹本 (雄)	アス	三菱化学	中外	08G392 周
NW14A	04S1-001 藤原 伸也						
SPF	06S1-001 藤浪 真紀						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	5/12	5/13	5/14	5/15	5/16	5/17	5/18
	T/M	T/M	T/M	T/M	光輪・B	E	E
1A					08PF-02 田崎 遼子	06S2-005 熊	
1B					06G258 真庭 豊		
1C					08G014 枝元 一之		
2A							
2C					07G040 細川 伸也	07G635 尾崎 俊	
3A					06G277 村上 洋一		
3B							
3C					06G265 渡辺 紀生		
4A					07G592 高西 陽一		
4B1					07G593 大隅 一政		
4B2							
4C					08G124 魚崎 浩平		
5A					調整		07G530 西
6A					調整	07G685 大友 征平	07G010 藤塚 隆史
6C					07G020 奥部 真樹		
7A					06G235 小出 常晴	08G121 朝倉	
7B							
7C					調整	07G095 朝倉 清高	08G200 久保田 岳
9A					07G594 朝倉 清高		
9C					調整	07G036 宮永 崇史	
10A					07G062 佐々木 聡		
10C					調整	08G116 片岡 幹雄	08G071 竹下 宏樹
11A					08G093 北島 義典		
11B					06G323 遠藤 理		
11C							
11D							
12A					07G646 羽多野 忠		
12C					調整	07G638 中井 良	08G167 奥 康雄
13A					06G270 近藤 忠		
13B1					07G071 ZHANG Changjin		
13C							
14A					調整		
14B					調整	06G266 Xaowei Zhang	
14C1							
14C2					07S2-002 大谷 栄治		
15A					調整	07G647 伊藤 耕三	07G565 木村 康之
15B1					07G150 橋 勝		
15B2							
15C					07G521 平野 馨一		
16A							
17A					調整	07G634 清	07G1 08G176 深
18A					08G100 Ke He		
18B					富士通研究所（共同）		
18C					07G103 船守 展正		
19A							
19B					08G057 松田 巖		
20A							
20B					AB-42 CHANTLER Christopher		
27A					06G310 馬場 祐治		
27B					06G325 矢板 毅	08G020 横 誠司	
28A					調整		06S2-001 藤
28B					調整		
NE1A1	E	B	E	E	E	E	E
NE1B							
NE3A							
NE5A							
NE5C							
NW2A	調整	豊田中央研究所（共同）			07G568 野村 昌治		
NW10A	調整	07G151 佐々木 岳	07G662 原 孝佳	08G193 原部 義之	07G684 奥田 泰男	07G096 朝倉 清高	
NW12A	調整	07G074 熊	日本	万有	08G1 08G149 三	アス	08G2 08S2-001
NW14A	04S1-001 藤原 伸也				07G1 07G210 田	08G1 07G534 中	
SPF							

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	5/19	5/20	5/21	5/22	5/23	5/24	5/25
	E	B	E	E	E	E	E
1A	06S2-005 熊井 玲児						
1B	調整			08PF-06 神山 崇	08P001 竹谷 純一		
1C	08G014 枝元 一之						
2A							
2C	07G671 田口 幸広	07G586 金井 要				07G589 千成 恭久	
3A	06G277 村上	08G099 若林 裕助			05S2-003 有馬 孝尚		
3B							
3C	06G265 渡辺 紀生				06G266 Xaowei Zhang		
4A		06G345 飯田 厚夫			08G072 高西 陽一		
4B1	07G593 大隅 一政						
4B2							
4C	08G124 魚崎	07G582 中尾 裕則					
5A	07G2 07G617 野	07G1 07G611 保	08G2 08G139 永	三菱化学（施設）	08S2 07G689 竹本（理）	07G654 大	07G016 木下 智富
6A	08G141 野口 修治	08G085 佐々木 香	07G022 津本 浩平	07G626 Jianping	08G063 Sun-Shin	調整	
6C	07G020 奥部 真樹			08G048 佐々木 聡			
7A	08G121 朝倉 大輔	08G040 金井 要					
7B					08G194 小西 健久		
7C	07G687 一園 伸之	07G651 吉岡 聡		08G038 瀬上 隆智			
9A	07G594 朝倉 清高				07G558 田淵 雅夫		
9C	07G036 宮永 崇史	08G330 江崎 崇典	08P006 錦織 紳一		07G577 原田 雅史		
10A	07G062 佐々木 聡						
10C	08G066 塩見 友雄	06G342 香永 祥一	08G031 野島 修一	07G548 久保山 敏	07G546 櫻井 伸一	06G333 室中 雅彦	06G334 室中 雅彦
11A	08G093 北島	08G156 下山 巖					
11B	06G322 遠藤 理						
11C							
11D							
12A	07G646 羽多野 忠						
12C	07007 成行 あかサ	三菱化学STRC（	東レリサーチセン	08G195 柴田 肇		07G069 高田 昌博	
13A							
13B1							
13C	調整		07G660 松林 信行				
14A	07G159 田中 清明						
14B	06G266 Xaowei Zhang			07G116 松畑 洋文			
14C1				07G219 安藤 正海			
14C2	07S2-002 大谷 栄治	06G276 八木 健彦					
15A	06G306 雨宮 康幸	08G135 川崎 康平	07G566 加藤 直	07G547 今井 正幸	07G002 土橋 敏明	08G148 武野 宏之	06G297 松原 泰
15B1	07G150 橋 勝						
15B2					08G083 VOGELI Wolfgang		
15C	08G022 松下 正				08G055 根岸 利一郎		
16A							
17A	日本	協和発酵（	調整	08G051 井	中外	07G640 島	07G119 三木 利夫
18A	08G100 Ke He			08G101 八田 振一郎			
18B	富士通研究所（共同）						
18C	06G275 中野 智志			07G692 川崎 晋司	07G104 武田 圭生		
19A							
19B	08G057 松田	07G026 樋口 透					
20A							
20B	AB-42 CHANTLER Christopher				AB-35 WELLS Martin	AB-43 James HES	
27A	06G358 中平 敦	J F E（共同）		08G312 永野 正光	07G058 岩瀬 彰宏		
27B	07G522 大貫 敏彦	08G096 富田 雅典		07G493 平佐美 徳	07G702 吉澤 徳也	08G117 前澤 博	
28A	06S2-001 藤森 淳						
28B							
NE1A1	M	B	E	E	E	E	E
NE1B							
NE3A							
NE5A							
NE5C							
NW2A		071004 木村 正雄			07G568 野村 昌治		
NW10A	07007 成行 あかサ	07G577 原田 雅史			08G203 隅井 良平		
NW12A	調整	08G127 岳	調整	アス	調整	08G1 07G195 山	07G5 07G607 竹
NW14A	04S1-001 藤原 伸也					07G525 Jianping	
SPF	07G140 栗原 俊一						

	Mon 5/26	Tue 5/27	Wed 5/28	Thu 5/29	Fri 5/30	Sat 5/31	6/1
	M	B	E	E	E	E	E
1A		06S2-005 熊井 玲児					
1B		08P001 竹巻 隆一	08G021 山本 昭二		07G509 美藤 正樹	08G268 真藤 豊	
1C		08G014 枝元 一之					
2A							
2C		06G234 中島 伸夫			07G065 佐藤 仁		
3A		05S2-003 有馬 孝尚	07G604 中村 智樹				
3B							
3C		06G266 Xaowei Zhang	06G278 藤本 弘之				
4A		07G609 雨宮 慶幸			08G091 木村 康之		
4B1		07G593 大隅 一政					
4B2					07G093 井田 隆		
4C		07G582 中尾 裕剛	08G181 村上 洋一				
5A		07U007 Feng SHA	07G51 08G005 SU	調整	08S2 調整	08G029 國中 信雄	08G035 Wenrui C
6A		08G075 玉田 文雄	08G036 Dongcal	08G196 齋藤 隆夫	08G035 Wenrui C	08G128 伏見 達夫	07G642 丸橋 俊介
6C		08G048 佐々木 剛	08G263 八島 正樹	06G264 八島 正樹	08G119 石橋 広記		
7A		08G171 雨宮 健太			08G364 佐倉 直樹	07G621 宮永 崇史	
7B		08G194 小西 健久					
7C		07G102 最野 康裕	08G188 岩澤 康裕		07G200 内本 喜晴		
9A		富士フイルム (共同)	佐友化学 (施設)	08I001 渡川 謙正	07G217 藤田 晃司		
9C		新日本製鐵 (共同)		08G179 一歩 優子	06G321 沼子 千弥		
10A		06G281 中本 有紀					
10C		08G403 夢山 正樹	08G305 野原 宗	07G129 藤澤 康	07G570 橋子 昇二	07G665 齋藤 智樹	07G046 黒口 宣明
11A		08G010 藤森 淳					
11B				ソニー (施設)	08G178 米永 一郎		
11C							
11D							
12A		06G240 北本 俊二					
12C		08G067 若川 史夫	三井化学分析 (共同)	07G211 Shiqiang WEI			
13A		08G012 永井 隆哉					
13B1		07G071 ZHANG Changji					
13C			06S2-002 間瀬 一彦				
14A		08G197 田中 清明					
14B		07G116 松畑 洋文	調整				
14C1		07G089 百生 敦					
14C2							
15A		07G090 竹下 愛樹	08G201 上野 隆	08G202 上野 隆	08G050 丸屋 智樹	07G656 高橋 隆	08G079 小嶋 竜子
15B1							
15B2		08G083 VOEGELI Wolfgang					
15C		06G274 深町 共榮			08G286 松崎 昇	産総研 (施設)	
16A							
17A		08G005 SU	調整	07G133 調整	調整	調整	08G036 Dongcal
17A		08G005 SU	調整	07G133 調整	調整	調整	08G036 Dongcal
18A		08G157 坂本 一之					
18B		富士通研究所 (共同)					
18C		06G249 鍵裕之	07G042 渡達 剛	07G103 船守 展正			
19A		調整					
19B							
20A							
20B		ABPP-08 Andrei NIKULIN			AB-53 Ian GENTLE		
27A		07G693 宇佐美 徳子	08G096 富田 雅典	06G414 小林 克己			
27B		08P004 小島 隆二	08G412 小林 克己	07G702 斎藤 隆也	06G413 小林 克己		
28A		06S2-001 藤森 淳					
28B							
NE1A1	B	B	E	E	E	E	E
NE1B							
NE3A							
NE5A							
NE5C							
NW2A		07G073 松田 康弘			08G188 岩澤 康裕		
NW10A		08G203 隅井 良平	08G067 若川 史夫	07G170 Barry NOLLER			
NW12A		日本 08G142 丸	08G023 渡川 智樹	アス 調整	08S2-001 調整	08G0 07G561 調整	
NW14A		04S1-001 藤原 伸也					
SPF		08G153 Allen MILLS					

	Mon 6/2	Tue 6/3	Wed 6/4	Thu 6/5	Fri 6/6	Sat 6/7	6/8
	M	B	E	E	E	E	E
1A		06S2-004 澤 博					
1B		08G268 真藤 豊	06G268 西川 浩之			08G268 真藤 豊	
1C		06G353 遠田 義晴					
2A							
2C		07G056 山崎 優一			07G550 柳下 明		
3A		07G604 中村 智樹	07G582 中尾 裕剛				
3B			07U006 宮原 恒あき				
3C		08G278 藤本 弘之	06G279 早稲田 篤				
4A		08G201 上野 隆	06G303 上野 聡	キャノン (共同)			
4B1							
4B2		08G080 八島 正知					
4C		08G181 村上 洋一		06G280 香野 淳			
5A		調整	07G585 丸	調整	07G51 08G392 馬	06G388 Zih RAO	
6A		調整	07G669 藤本 隆	07G535 伊藤 暢弘	08G089 Andrew H.-J. WA	08G017 志村 考功	
6C		07G514 八方 直久		07G573 細川 伸也			
7A		調整	08G155 隅井 良平				
7B							
7C		07G697 内本 喜晴		07G696 雨澤 浩史	07G145	07G635	
9A		調整	08G070 08G024 神谷 裕一	08G039 宇尾 基弘	07G511 山下 正人	07G081 中井 生央	
9C		07G656 高橋 浩	07G666 金子 文雄	08G027 山本 勝宏			
10A		06G281 中本 有紀		08G077 平井 寿子			
10C		08G397 和泉 義徳	07G003 和泉 義徳	07G545 和泉 義徳	07G513 松嶋 龍男	06G410 平井 光博	08G095 平井 光博
11A		調整	08G121 朝倉 大輔	07G200 内本 喜晴			
11B				08G195 柴田 肇			
11C							
11D							
12A							
12C		調整	07B005 辻 淳一	08I002 柏木 勇作	07G081 中井 生央	07B007 成行 あか子	
13A		06G275 中野 智志					
13B1		07G131 大柳 宏之					
13C			07G044 前田 康二				
14A		07G027 石澤 伸夫					
14B		調整		06G244 秋本 晃一			
14C1							
14C2		07S2-002 大谷 栄治					
15A		07G047 関 隆広	06G398 桑島 邦博	08G396 渡田 直	07G538 池口 雅道		
15B1		07G574 阿部 浩二					
15B2							
15C		07G150 橋 勝		08G017 志村 考功			
16A							
17A		08G1 07G033 馬	日本 07G540 馬	06G388 Zih RAO	07G51 07G088 中	08G089 Andrew H	
18A		07G648 成田 尚司					
18B		富士通研究所 (共同)					
18C		調整	08G049 平井 寿子		06G275 中野 智志		
19A							
19B		調整	07G671 田口 幸広				
20A							
20B		ABPP-09 It-Meng (Jim) L	ABPP-07 Marjorie VALIX				
27A		07G107 本田 充紀		08G020 境 誠司	06G346 山本 博之		
27B		調整	07G522 大貫 敏彦		07G559 佐々木 博	08G088 藤藤 幹一	
28A			08G182 高橋 隆				
28B							
NE1A1	MA/M	B	E	E	E	E	E
NE1B							
NE3A							
NE5A							
NE5C							
NW2A		08G188 岩澤 康裕	07G568 野村 昌治				
NW10A		08G207 MARSHALL Aaron		08G024 神谷 裕一	07G094 原田 雅史		
NW12A		調整	08G374 馬	07G03 07G004 馬	アス 調整	08G0 08G086 馬	08G0 07G153 馬
NW14A		04S1-001 藤原 伸也					
SPF		調整					

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	6/9	6/10	6/11	6/12	6/13	6/14	6/15
	MA/M	B	E	E	E	E	E
1A		06S2-004 澤 博	06G248 川本 正				
1B		06G258 真庭 豊	07G673 加藤 昌子				
1C		06G353 遠田 義晴					
2A				08PF-04 内田 佳祐			
2C		07G550 柳下 明			07G622 松本 祐司	07G698	
3A		07G582 中尾 裕則	07G606 白澤 徹郎				
3B		08G107 小田切 丈					
3C		07G644 伊藤 正久					
4A		06G395 林 晋彦	07002 清水 肇	06G307 林 謙一郎	06G330 江崎 実美	07G081 熊本 和明	
4B1							
4B2		07G165 山田 淳夫	08G084 八島 正知				
4C		08G006 秋本 晃一				08G017 志村 寿功	
5A		07G1 08G115 白	08G144 山形 敬史	調整	調整	07G004 Sewon S	08G1 07G174 野
6A			07G004 Sewon S	07G183 野中 孝昌	07G080 片柳 克夫	06G247 田淵 雅夫	
6C		07G082 秋田 貢一					
7A		08G074 遠藤 理			06G364 佐古 恵理香		
7B		08PF-05 隅井 良平					
7C		06G343 中川 敬三	07G196 原田 誠			08P099 岡田 哲男	
9A		調整	07G683 新日本製鐵 (共同)	07003 坂本 浩幸	07G669 高橋 嘉夫		
9C		08G202 上野 聡	08G135 川崎 康平	07G615 櫻井 伸一	07G546 櫻井 伸一		
10A		08G077 平井 寿子					
10C		06G284 窪田 健二	06G299 矢島 博文	07G173 藤岡 剛	07G009 清水 肇	07G059 津本 浩平	07G674 飯田 清一
11A		07G194 田中 功	07G696 南澤 浩史	08G195 柴田 肇	ソニー (施設)		
11B		08G189 Chunying CHEN	08R-04 奥部 真樹	06G409 伊藤 敦			
11C							
11D		07G023 櫻井 岳暁					
12A							
12C		08G123 寺村 謙太	08G019 08P008	07G079 魚崎 浩平			
13A		08G183 長谷川 正	08G042 八木 健彦				
13B1		07G131 大柳 宏之		07G156 大柳 宏之			
13C							
14A		07G113 岸本 俊二					
14B		08G081 島雄 大介					
14C1		日立製作所 (共同)		08G114 武田 徹			
14C2							
15A		07G595 毛塚 一	07G596 小島 正樹	06G406 木原 明	06G407 07G645	08G106 奥田 浩司	08G185
15B1							
15B2		08G152 高橋 敏男					
15C		08G017 志村 寿功	07G043 松下 正				
16A							
17A		07G148 伊 工一	07G637 緒 07P1	07G004 S	08S2-001 月原 正	07G2 07G158 潤	07G9 07G527 潤
18A		08G133 Rainer Friedlein					
18B		富士通研究所 (共同)					
18C		07G121 関根 ちひろ		07G103 船守 展正			
19A		08G175 柿崎 明人					
19B							
20A		06G233 北島 昌史					
20B		AB-45 Mark RIDGWAY		AB-47 Leandro ARAUJO	AB-38 JOHANNES		
27A		07G629 馬場 祐治			07G072 松井 利之		
27B		07G614 上原 章寛	06G316 MATSUU	08G065 Catherine	08G094 鈴木 伸一		
28A			06G221 石井 廣義				
28B		08PF-03 久保田 正人					
	B	B	E	E	E	E	E
NE1A1							
NE1B							
NE3A							
NE5A							
NE5C							
NW2A		07G568 野村 昌治		08G052 河野 正規			
NW10A		07G094 原田	07G587 中井 生夫	08P009 06G343	07G638 中井 泉	08G076	06G326 工藤 昭彦
NW12A		08G089 Andrew K	06G3 06G380 野	06G3 08G176 潤	アス 調整	08S2-001 月原 正	07G9 07G025 田
NW14A		04S1-001 藤原 伸也					
SPF		06S1-001 藤浪 真紀					

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	6/16	6/17	6/18	6/19	6/20	6/21	6/22
	M	B	E	E	E	E	E
1A		06S2-005 熊井 玲児					
1B		07G673 加藤 昌子	08G087 赤阪 健				
1C		06G220 加藤 博雄					
2A							
2C		07G598 07G597 藤田 博	05S2-002 尾崎 正治				
3A		05S2-003 有馬 孝尚					
3B		08G107 小田切 丈					
3C		08G190 伊藤 正久					
4A		07G672 鍵 裕之	06G357 三河内 岳	06G348 高橋 嘉夫	07G087 熊本 和明		
4B1							
4B2		07G583 柿本 健一			07G093 井田 隆		
4C		08G017 志村 寿功		07G582 中尾 裕則			
5A		07U007 Feng SHU	08G1 08G026 潤	調整	07G689 竹本 (曜)	08G1 07G153 潤	
6A		07G587 藤本 達	08G033 木原 真也	08G169 伊藤 健樹		07G531 藤山 真	08G002 木下 晋樹
6C		07G097 佐々木 敏彦					
7A		06G354 近藤 寛		08G057 松田 巖			
7B		08G155 隅井 良平					
7C		06G239 岩住 俊明					
9A		06G361 石地 耕太郎			07G089 宮岡 昌樹	07G683 松尾 基之	
9C		調整	08G129 朝倉 清高			07G112 藤井 雄也	
10A		07G584 柿本 健一					
10C		07G506 吉田 博久	08G191 宮岡 昌	07G053 東 一広	06G298 飯田 隆	07G600 宮崎 英夫	
11A		08G172 南宮 健太					
11B		ソニー (施設)	07G069 高岡 昌輝	08R-03 北島 昌史			
11C							
11D		07G023 櫻井 岳暁					
12A							
12C		07G670 高橋 嘉夫	08G129 鍵 裕之	07G069 高岡 昌輝			
13A		07G623 小野 重樹					
13B1		07G156 大					
13C			07G157 Thi Thi LAY	06S2-002 間瀬 一彦	07G157 Thi Thi L		
14A		08G105 岸本 俊二		08G104 岸本 俊二			
14B		06G393 三好 敏喜					
14C1							
14C2		07S2-002 大谷 栄治	06G250 久保 友明				
15A		08G186	07G100 竹中 幹人	07G508 飯田 雄次	07G555 嵐山 博幸	08G187 藤島 真也	07G524 高野 敬雄
15B1		07G123 吉崎 泉					
15B2							
15C		06G243 秋本 晃一		07006 米山 明男			
16A							
17A		07G1	08G051 緒	06G3 07G125 潤	08G1 06G392 潤	08G015 角田 大	07G9 07G084 夢
18A		08G133 Rainer Friedlein					
18B		富士通研究所 (共同)					
18C		08G049 平井 寿子	07G664 中山 敦子				
19A							
19B		調整	08G113 平井 正明				
20A		06G233 北島 昌史					
20B		AB-50 Peter LAY		AB-48 Jade AITKEN			
27A		06G325 矢板 毅	06G310 馬場 祐治	06G309 大澤 崇人			
27B		06G411 長沼 毅		08P004 小島 健二	08G096 富田 雅典		
28A		06S2-001 藤森 淳					
28B						07G655 森本 清樹	
	M	B	E	E	E	E	E
NE1A1							
NE1B							
NE3A							
NE5A							
NE5C							
NW2A		08G052 河野 正規	07G639 藤岡 智之	08G170 藤本 健	07G639 藤岡 智之	08G052 河野	
NW10A		08R-03 新日本製鐵	三井化学分析 (株)	07001 山崎 信	08G165 嵐山 博幸	08G044 福井 賢一	
NW12A		日本	07G171 藤本 達	07G650 潤	調整	アステラス	07G165 藤本 達
NW14A		04S1-001 藤原 伸也					
SPF		06S1-001 藤浪 真紀					

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27	6/28	6/29
	M	B	E	E	E	E	E
1A		06S2-005 熊井 玲児					
1B		08G126 狩野 旬		06G289 榎方 啓典	06G258 真庭 豊		
1C		06G220 加藤 博雄					
2A							
2C		05S2-002 尾嶋 正治					
3A		05S2-003 有馬 孝尚					
3B		08G107 小田切 丈					
3C	08G190 伊藤 正久	06G287 林 好一					
4A		08G189 Chunying CHEN	06G408 千川 純一	07G638 中井 泉			
4B1							
4B2		08G126 狩野 旬	07G699 植草 秀裕	07G579 橋本 拓也			
4C		07G694 久保田 正人	06G277 村上 洋一				
5A	07G1	08G085 信	07G2	07G013 稲	エー	08S2	08S2-001
6A	07G193 平本 智康	06G247 田淵 雅夫	08G056 千田 俊雄	07G563 宮根 壮市	07G654 大木 出	07G603 米田 一成	
6C		07G652 佐々木 高義		新日本製鐵 (共同)			
7A		08G057 松田 巖	08G192 近藤 寛				
7B		08PF-05 隅井 良平					
7C		07G667 鈴木 秀士					
9A		富士フイルム (共同)	東レリサーチセン	08G019 江村 修一			
9C		06G311 原田 雅史	08G064 大久保 貴広	07G678 高堂 圭一			
10A		07G020 奥部 真樹					
10C	07G142 河村 幸伸	07G546 櫻井 修一	08G031 野島 修一	07G627 戸木田 雅	07G129	07G579	調整
11A		07G678 大久保 雅隆					
11B		ソニー (施設)					
11C							
11D		08G016 小澤 健一					
12A		ニコン (共同)					
12C		三菱化学STRC (	07005 辻 洋一	08G061 田淵 雅夫			
13A		06G270 近藤 忠					
13B1		07G156 大柳 宏之	07G071 ZHANG G				
13C				06S2-002 間瀬 一彦	07G157 Thi Thi L		
14A		応用光研 (共同)		08G109 高橋 浩之			
14B		07G521 平野 馨一		06G288 水野 薫			
14C1							
14C2		07G631 船守 展正					
15A	06G301 船澤 亜沙	07G520 森田 剛	07G038 智成	06G342 清水 村一	06G317 山本 隆弘	07G615 櫻井 修一	
15B1							
15B2		08G059 秋本 晃一					
15C		08G120 竹谷 敏	07G666 梅澤 仁	06G286 松原 洋文	産総研 (施設)		
16A		調整					
17A	07G034 高	中外	日本たばこ	07G9	07G006 V	08S2	08S2-001
18A		07G049 大野 真也					
18B		富士通研究所 (共同)					
18C		08G049 平井 寿子					
19A							
19B		07G599 湯上 浩雄					
20A		06G233 北島 昌史					
20B	ABPP-10 Graham	AB-36 Richard COLLINS	AB-52 Brendan KENNEDY				
27A	06G414 小林 克己	08G086 富田 雅典	電力中央研究所	07G693 宇佐美 徳子			
27B	J F E (共同)	08G110 中田 正典	07G058 岩瀬 彰宏				
28A							
28B		07G655 永谷 清信	08G142 酒井 康弘				
	B	B	E	E	E	E	E
NE1A1							
NE1B							
NE3A							
NE5A							
NE5C							
NW2A	08G052 河野 正規		07G087 桜井 健次				
NW10A	07G369	06G336 朝倉 清高	06G252 春山 修身	06G285 杉山 和正			
NW12A	07G	08G023 栗川 俊彦	06G374 成	アス	万有製薬	08S2-001 月原 寛	07G3
NW14A		04S1-001 藤原 伸也					
SPF		06S1-001 藤浪 真紀					

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	6/30	7/1	7/2	7/3	7/4	7/5	
	MA/M	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	
1A							
1B							
1C							
2A							
2C							
3A							
3B							
3C							
4A							
4B1							
4B2							
4C							
5A							
6A							
6C							
7A							
7B							
7C							
9A							
9C							
10A							
10C							
11A							
11B							
11C							
11D							
12A							
12C							
13A							
13B1							
13C							
14A							
14B							
14C1							
14C2							
15A							
15B1							
15B2							
15C							
16A							
17A							
18A							
18B							
18C							
19A							
19B							
20A							
20B							
27A							
27B							
28A							
28B							
	M	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	
NE1A1							
NE1B							
NE3A							
NE5A							
NE5C							
NW2A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF	06S1-001 藤浪 真紀						

編集委員会から

PF ニュース送付希望の方へ

PF ニュースでは送付申し込み登録制度を導入しております。送付をご希望の方はお手数ですが、PF ニュースホームページ (<http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>) の登録フォームよりお申し込み下さい。登録の有効期限は毎年年度末(3月末)までとさせていただきますので、次年度も送付を希望される方は改めて登録が必要です。送付先に変更がなければ、お名前と登録番号の入力だけで更新できます。また、更新フォームには簡単なアンケートがありますのでご協力をお願い致します。

今まで自動的に送付されていた過去の課題責任者並びに課題参加者、現在有効課題に参加している方は登録が必要ですが、下記の方々のご登録いただかなくても自動的に送付されます。

1) PF 懇談会会員

会員期間中は PF ニュースを送付します。年度末の更新手続きは必要ありません。

2) 共同利用実験課題責任者

課題の有効期間中は PF ニュースを送付します。複数の課題をお持ちの場合、送付期間は自動的に最新課題の有効期間まで更新されます(送付は1冊です)。有効課題の期間が切れますと PF ニュース送付登録は消去されます。送付の継続を希望される方は登録フォームにてご登録下さい。

3) 図書館や図書室等

これまで通り寄贈いたします。

4) 物構研運営会議委員、放射光共同利用実験課題審査委員

委員任期中は PF ニュースを送付致します。

5) 加速器奨励会役員・評議員・賛助会員

これまで通り加速器奨励会事務局より送付致します。

6) PF にメールボックスをお持ちの方

これまで通りメールボックスに配布致します。

また、PF ニュースでは皆様からの投稿をお待ちしております。詳細は事務局または PF ニュース HP をご覧下さい。

【最近の研究から】

PF で行われた実験、研究の成果をお寄せ下さい。

【建設・改造ビームラインを使って】

特にビームラインの改良点、他のビームラインとの比較、要望等を是非お聞かせ下さい。

【ユーザーとスタッフの広場】

PF での実験の成果等が認められ受賞された方、海外放射光施設に滞在、訪問された方、国際会議等に参加された方、どうぞご投稿下さい。また PF に対するご意見等がありましたら是非ご投書下さい。

【PF 懇談会だより】

ユーザーグループのミーティング、活動・運営報告等がありましたらお寄せ下さい。

宛 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内
PF ニュース編集委員会事務局
TEL: 029-864-5196 FAX: 029-864-2801
E-mail: pf-news@pfqst.kek.jp
URL: <http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>

編集後記

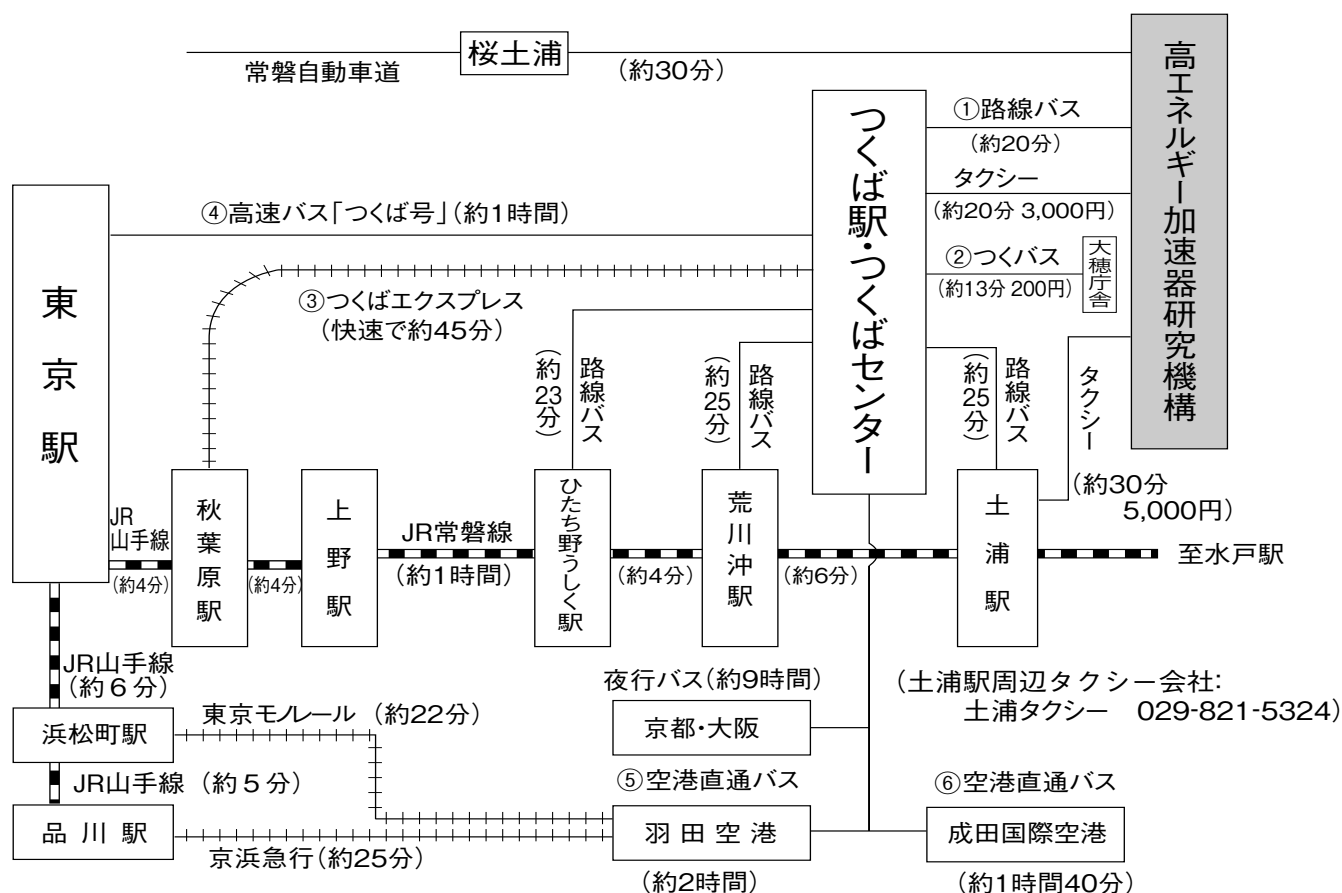
放射光利用者というある程度限られたコミュニティの中で原稿依頼をしているので、他の放射光関連の学会誌などと重複することがあります。著者は原稿の内容と著者の PF ニュースの位置づけからどちらに提出するかを決めるのだと予想します。私は PF ニュースの意義は、それぞれのビームラインの特徴をいかしてこそ初めて可能になった測定や解析結果を報告して、その利用を促進することにあると考えます。放射光のような巨大実験施設を利用する場合には、同一内容の研究においてもどの部分を強調して報告をするかで書き方が変わってくると思われ、その観点から多くの記事が PF ニュースに集まることを期待します。(M.F.)

委員長	岡本 薫	(株)三菱化学科学技術研究センター
副委員長	平野 馨一	物質構造科学研究所
委員	稲田 康宏	物質構造科学研究所
	岡島 敏浩	九州シンクロトン光研究センター
	田中 信忠	昭和大学薬学部
	中尾 裕則	東北大学大学院理学研究系
	藤浪 真紀	千葉大学工学部
	松葉 豪	京都大学化学研究所
事務局	高橋 良美	物質構造科学研究所

太田 充恒	産総研地質情報研究部門
久保田正人	物質構造科学研究所
中尾 朗子	物質構造科学研究所
芳賀 開一	物質構造科学研究所
堀場 弘司	東京大学大学院工学系研究科
山田 悠介	物質構造科学研究所

卷末情報

KEK アクセスマップ・バス時刻表



(KEK周辺タクシー会社：大曾根タクシー029-864-0301)

(確認日：2008. 10. 15)

①つくばセンター ↔ KEK

(2008年10月1日改正)

所要時間 約20分 運賃 430円（KEK－土浦駅間の料金は760円） つくばセンター乗り場3番

18 系統：土浦駅東口～つくばセンター～KEK～つくばテクノパーク大穂 C8A 系統：つくばセンター～KEK～つくばテクノパーク大穂

71 系統：つくばセンター～(西大通り)～KEK～下妻駅(筑波大学は経由しません)

系統	土浦駅 東 口	つくば センター	KEK	系統	土浦駅 東 口	つくば センター	KEK
C8	7：50	× 7:22	× 7:37	71		13:55	14:14
C8		× 7:50	× 8:05	71		× 14:30	× 14:49
18		8:07	8:29	C8		× 14:50	× 15:05
71		8:45	9:04	71		○ 14:55	○ 15:14
71		9:00	9:19	C8		16:25	16:40
C8		○ 9:35	○ 9:50	71		16:30	16:49
C8A		× 9:35	× 9:51	C8		× 17:00	× 17:15
71		× 9:55	× 10:14	71		17:30	17:49
C8		× 10:00	× 10:15	C8		17:55	18:10
71		× 10:30	× 10:49	C8		× 18:30	× 18:45
71		10:50	11:09	71		× 19:00	× 19:19
C8		10:55	11:10	71		○ 19:30	○ 19:49
71		12:00	12:19	71		× 19:45	× 20:04
C8	13:20	13:35	C8	× 20:05	× 20:20		
※ PF 連絡バス						× 21:10	× 21:30

(×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

※2008年10月6日～12月22日の平日に限りPFユーザーのための連絡バス（9番乗り場）が試験運行されます。

系統	KEK	つくば センター	土浦駅 東 口	系統	KEK	つくば センター	土浦駅 東 口	
71	× 6:28	× 6:50		71	14:28	14:50		
71	7:33	7:55		71	15:28	15:50		
71	8:28	8:50		C8	× 15:40	× 16:00		
C8	× 8:50	× 9:14		71	16:58	17:20		
C8	○ 9:05	○ 9:25		C8	○ 17:20	○ 17:40		
C8	× 9:25	× 9:49		C8	× 17:20	× 17:45		
71	10:18	10:40		C8	× 17:50	× 18:15		
C8	○ 10:25	○ 10:45		71	× 17:58	× 18:20		
C8	× 10:25	× 10:49		71	○ 18:28	○ 18:50		
C8	× 10:55	× 11:19		18	○ 18:40	○ 19:00		○ 19:22
71	11:28	11:50		C8	× 18:40	× 19:10		
C8	11:50	12:10		71	× 19:18	× 19:40		
71	13:23	13:45	C8	× 19:30	× 19:50			
C8	14:20	14:40	18	× 20:50	× 21:10	× 21:32		

②つくばセンター⇄大穂庁舎 つくバス・北部シャトル

(2008年10月1日改定)

つくば市が運営するコミュニティバス。つくばセンターバス乗り場：1 番 料金：つくばセンター・大穂庁舎間 200 円

つくばセンター	大穂庁舎	つくばセンター	大穂庁舎	大穂庁舎	つくばセンター	大穂庁舎	つくばセンター
6:55	7:08	14:55	15:08	6:30	6:45	14:25	14:40
7:20	7:33	15:25	15:38	7:00	7:15	14:55	15:10
7:50	8:03	15:50	16:03	7:25	7:40	15:25	15:40
8:30	8:43	16:20	16:33	7:55	8:10	15:55	16:10
8:55	9:08	16:50	17:03	8:20	8:35	16:25	16:40
9:20	9:33	17:25	17:38	8:55	9:10	16:50	17:05
9:55	10:08	17:55	18:08	9:30	9:45	17:20	17:35
10:25	10:38	18:25	18:38	9:55	10:10	17:50	18:05
10:55	11:08	19:00	19:13	10:25	10:40	18:30	18:45
11:25	11:38	19:25	19:38	10:55	11:10	18:55	19:10
11:55	12:08	20:00	20:13	11:25	11:40	19:30	19:45
12:25	12:38	20:25	20:38	11:55	12:10	20:00	20:15
12:55	13:08	20:50	21:03	12:25	12:40	20:25	20:40
13:25	13:38	21:20	21:33	12:55	13:10	21:00	21:15
13:55	14:08	21:50	22:03	13:25	13:40	21:25	21:40
14:25	14:38	22:10	22:23	13:55	14:10	21:50	22:05

大穂庁舎の場所は「巻末情報」の「KEK 周辺生活マップ」をご覧ください。

大穂庁舎から KEK 入り口（インフォメーション）まで約 1.8km、徒歩で約 18 分。

③つくばエクスプレス

(2008年10月1日改定)

所要時間 つくば駅－秋葉原駅（快速）約45分〔1,150円〕

普通回数券（11枚綴り）、昼間時回数券（12枚綴り）、土・休日回数券（14枚綴り）あり

詳細はホームページ <http://www.mir.co.jp/> をご参照下さい。

平日・下り					
秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着
*5:30	6:27	○10:00	10:45	○19:30	20:15
*5:45	6:42	10:15	11:07	19:40	20:32
○6:05	6:50	○10:30	11:15	19:50	20:42
6:20	7:13	10:45	11:37	○20:00	20:45
6:43	7:35	(10時～16時まで同じ)		20:12	21:04
○7:00	7:45	○17:00	17:45	20:36	21:28
7:11	8:03	17:17	18:09	20:48	21:40
7:24	8:16	○17:30	18:15	○21:00	21:45
○7:37	8:22	17:40	18:32	21:12	22:04
7:46	8:40	○17:50	18:35	21:36	22:28
○8:02	8:49	18:00	18:52	21:48	22:40
8:08	9:03	○18:10	18:55	○22:00	22:45
○8:24	9:11	18:20	19:12	22:15	23:07
8:33	9:27	○18:30	19:15	22:30	23:23
8:48	9:40	18:40	19:32	22:45	23:37
○9:03	9:48	○18:50	19:35	○23:00	23:45
9:16	10:08	19:00	19:52	23:15	0:08
○9:30	10:15	○19:10	19:55	*23:30	0:27
9:45	10:37	19:20	20:12		

平日・上り							
つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:07	5:59	9:00	9:52	○16:43	17:28	○20:18	21:03
○5:28	6:13	○9:25	10:10	16:52	17:44	20:24	21:17
5:42	6:35	9:32	10:25	○17:09	17:54	○20:42	21:27
6:12	7:05	○9:55	10:40	17:12	18:04	20:49	21:42
6:32	7:26	10:02	10:54	17:22	18:14	○21:08	21:53
6:41	7:34	○10:25	11:10	17:32	18:24	21:16	22:09
○6:56	7:42	10:30	11:23	○17:49	18:34	21:33	22:26
6:57	7:51	○10:55	11:40	17:52	18:44	21:46	22:38
*7:06	8:04	11:02	11:54	18:02	18:54	22:01	22:53
7:12	8:07	○11:25	12:10	○18:19	19:04	22:16	23:08
○7:25	8:12	11:30	12:23	18:22	19:14	22:40	23:33
7:27	8:23	○11:55	12:40	○18:39	19:24	*22:57	23:54
7:42	8:36	12:00	12:53	18:42	19:34	*23:14	0:11
○7:56	8:43	○12:25	13:10	19:02	19:54		
7:57	8:50	12:30	13:23	○19:20	20:05		
8:12	9:05	○12:55	13:40	19:25	20:17		
○8:26	9:11	(12時～15時まで同じ)		19:39	20:31		
8:32	9:25	16:00	16:53	○19:57	20:42		
8:47	9:40	○16:25	17:10	20:01	20:53		

土曜/休日・下り					
秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着
*5:30	6:27	9:45	10:37	19:24	20:16
*5:45	6:42	○10:00	10:45	○19:36	20:21
○6:05	6:50	10:15	11:08	19:48	20:40
6:20	7:13	○10:30	11:15	○20:00	20:45
*6:26	7:24	10:45	11:37	20:12	21:04
6:43	7:35	(10時～16時まで同じ)		20:36	21:28
○7:00	7:45	○17:00	17:45	20:48	21:40
7:12	8:04	17:12	18:04	○21:00	21:45
○7:24	8:09	17:24	18:16	21:12	22:04
7:35	8:27	○17:38	18:23	21:36	22:28
7:48	8:40	17:48	18:40	21:48	22:40
○8:00	8:45	○18:00	18:45	○22:00	22:45
8:20	9:12	18:12	19:04	22:15	23:07
○8:30	9:15	18:24	19:16	22:30	23:23
8:50	9:42	○18:36	19:21	22:45	23:37
○9:00	9:45	18:48	19:40	○23:00	23:45
9:10	10:02	○19:00	19:45	23:15	0:08
○9:30	10:15	19:12	20:04	*23:30	0:27

土曜/休日・上り							
つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:07	5:59	○ 9:54	10:39	17:49	18:42	21:33	22:26
○5:28	6:13	10:01	10:54	18:02	18:54	21:46	22:39
5:42	6:35	○10:25	11:10	○18:20	19:05	22:01	22:53
6:12	7:05	10:32	11:24	18:25	19:17	22:15	23:08
6:33	7:26	○10:55	11:40	18:38	19:31	22:40	23:33
○6:57	7:42	11:02	11:54	○18:57	19:42	*22:57	23:54
7:01	7:53	○11:25	12:10	19:02	19:54	*23:14	0:11
○7:28	8:13	11:30	12:23	19:13	20:05		
7:31	8:23	○11:55	12:40	○19:32	20:17		
7:41	8:34	12:00	12:53	19:37	20:30		
○7:58	8:43	○12:25	13:10	○19:57	20:42		
8:02	8:54	12:30	13:23	20:01	20:54		
○8:28	9:13	○12:55	13:40	○20:18	21:03		
8:32	9:25	(12時～16時まで同じ)		20:25	21:18		
8:47	9:39	17:02	17:55	○20:42	21:27		
○9:10	9:55	○17:20	18:05	20:49	21:42		
9:17	10:10	17:25	18:17	○21:08	21:53		
9:32	10:24	○17:46	18:31	21:16	22:09		

○:快速 無印:区間快速 *:普通

④ 高速バス

高速バス発車時刻表 [つくば号]

(2008年1月16日改正)

運賃 東京駅←→つくばセンター (←→筑波大学) : 1150円 (5枚綴り回数券4800円, 上り専用3枚綴りで1900円)
 ●ミッドナイトつくば号 東京駅→筑波大学: 2000円 (回数券は使用不可)
 所要時間 東京→つくば65分~70分 つくば→上野90分 (平日) つくば→東京110分 (平日)
 つくば→東京80分 (日祝日)

東京駅八重洲南口→つくばセンター行 △筑波大学行				
△ 6:50	△ 10:40	△ 15:00	△ 18:40	△ 21:40
7:20	△ 11:00	△ 15:30	△ 19:00	△ 22:00
7:40	△ 11:40	△ 16:00	△ 19:20	△ 22:20
△ 8:00	△ 12:00	△ 16:30	19:40	△ 22:40
△ 8:20	△ 12:30	△ 17:00	△ 20:00	△ 23:00
△ 8:40	△ 13:00	△ 17:20	△ 20:20	△● 23:50
△ 9:00	△ 13:40	△ 17:40	△ 20:40	△● 24:10
△ 9:40	△ 14:00	△ 18:00	△ 21:00	△● 24:30
△ 10:00	14:30	△ 18:20	△ 21:20	

つくばセンター→東京駅日本橋口行 (▼筑波大学始発 [15分前])				
▼ 5:00	9:20	▼ 13:00	16:40	▼ 19:40
▼ 5:30	9:40	▼ 13:30	▼ 17:00	▼ 20:00
▼ 6:00	▼ 10:00	▼ 14:00	▼ 17:20	▼ 20:20
▼ 6:30	▼ 10:20	▼ 14:30	▼ 17:40	▼ 20:40
▼ 7:00	10:40	▼ 15:00	▼ 18:00	▼ 21:00
▼ 7:30	▼ 11:00	▼ 15:20	▼ 18:20	21:20
▼ 8:00	▼ 11:30	▼ 15:40	▼ 18:40	▼ 21:40
▼ 8:30	▼ 12:00	▼ 16:00	▼ 19:00	▼ 22:00
▼ 9:00	▼ 12:30	▼ 16:20	▼ 19:20	

※平日・土日祝日とも同じ。上りは、平日・土曜のみ都営浅草駅、上野駅経由

※つくば市内のバス停 (上下便とも) 筑波大学, 大学会館, 筑波大学病院, つくばセンター, 竹園二丁目, 千現一丁目, 並木一丁目, 並木二丁目, 並木大橋, 下広岡

※ミッドナイトつくば号の乗車券は乗車日の1カ月1日前から発売。

●発売窓口: 学園サービスセンター (8:30~19:00) 東京営業センター (東京駅乗車場側/6:00~発車まで)
新宿営業センター (新宿駅新南口JRバス新宿営業センター内/6:00~23:00)●電話予約: JRバス関東03-3844-0489 (10:00~18:00) ●ネット予約: 決済 <http://www.kousokubus.net/> (高速バスネット)

⑤⑥ 空港直通バス

羽田空港←→つくばセンター

所要時間: 約2時間 (但し, 渋滞すると3時間以上かかることもあります。) (2004年12月1日改定)

運賃: 1,800円

羽田空港 → つくばセンター		
第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター
8:30	8:35	10:20
9:30	9:35	11:20
10:30	10:35	12:20
11:30	11:35	13:20
12:55	13:00	14:45
14:55	15:00	16:45
15:55	16:00	17:45
16:55	17:00	18:45
17:55	18:00	19:45
19:20	19:25	20:50
20:55	21:00	22:15
21:55	22:00	23:15

つくばセンター → 羽田空港		
つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル
4:40	6:17	6:22
5:30	7:07	7:12
6:40	8:37	8:42
8:00	9:57	10:02
9:30	11:27	11:32
11:00	12:57	13:02
12:30	14:07	14:12
14:00	15:37	15:42
15:00	16:37	16:42
16:00	17:37	17:42
17:15	18:52	18:57
18:15	19:42	19:47

※ 平日日祝日とも上記時刻表

※ 羽田空港乗り場: 1階到着ロビーバス乗り場13番

※ 上下便, つくば市内でのバス停: 竹園二丁目, 千現一丁目, 並木一丁目, 並木二丁目, 並木大橋

※ 問い合わせ: 029-836-1145 (関東鉄道) / 03-3765-0301 (京浜急行)

成田空港←→つくばセンター (土浦駅東口行)

(AIRPORT LINER NATT'S)

2008年11月20日改定

所要時間: 約1時間40分 運賃: 2,540円

乗車券購入方法:

成田空港行: 予約制。1カ月前から予約受付。乗車券は3日前までに購入。KEKの売店でも購入可。

予約センター電話: 029-852-5666 (月~土: 8:30~19:00 日祝日9:00~19:00)

つくばセンター方面土浦駅東口行: 成田空港1F京成カウンターにて当日販売

成田空港 → つくばセンター		
第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター
7:40	7:45	9:20
9:05	9:10	10:45
10:35	10:40	12:15
12:50	12:55	14:30
14:30	14:35	16:10
16:15	16:20	17:55
17:20	17:25	19:00
18:45	18:50	20:25
20:10	20:15	21:50

つくばセンター → 成田空港		
つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル
6:00	7:40	7:45
7:00	8:40	8:45
8:50	10:25	10:30
10:40	12:15	12:20
12:20	13:55	14:00
13:35	15:10	15:15
14:35	16:10	16:15
15:50	17:25	17:30
17:35	19:10	19:15

※ 平日日祝日とも上記時刻表

※ 上下便の全バス停: 土浦駅東口, つくばセンター, ひたち野うしく駅, 牛久, 龍ヶ崎ニュータウン, 新利根, 成田空港

つくば市内宿泊施設

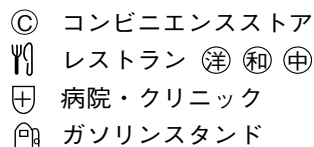
(確認日: 2008. 10. 15) ※料金は全て税込。



- ① アーバンホテル
(http://www.urbanhotel.co.jp/uhotel.html)
TEL (029) 877-0001 6,825円～
- ② にいはり旅館
TEL (029) 864-2225 3,885円～
- ③ トレモントホテル
TEL (029) 851-8711 7,854円～
- ④ 筑波研修センター
TEL (029) 851-5152 3,600円～
- ⑤ オークラフロンティアホテルつくば
(http://www.okura-tsukuba.co.jp/index2.html)
TEL (029) 852-1112 11,088円～
- ⑥ ルートつくば
TEL (029) 860-2111 6,825円～ (朝食付)
- ⑦ オークラフロンティアホテル
つくばエポカル
(http://www.okura-tsukuba.co.jp/index2.html)
TEL (029) 860-7700 11,088円～
- ⑧ ホテルニューたかはし竹園店
TEL (029) 851-2255 5,775円～
- ⑨ ホテルデリーイン
(http://www.yama-nami.co.jp/) インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0003 6,090円
- ⑩ ビジネスホテル山久 5,000円～ (2食付・1室2人)
TEL (029) 852-3939 6,000円～ (2食付・1室1人)

(確認日：2008. 10. 15)

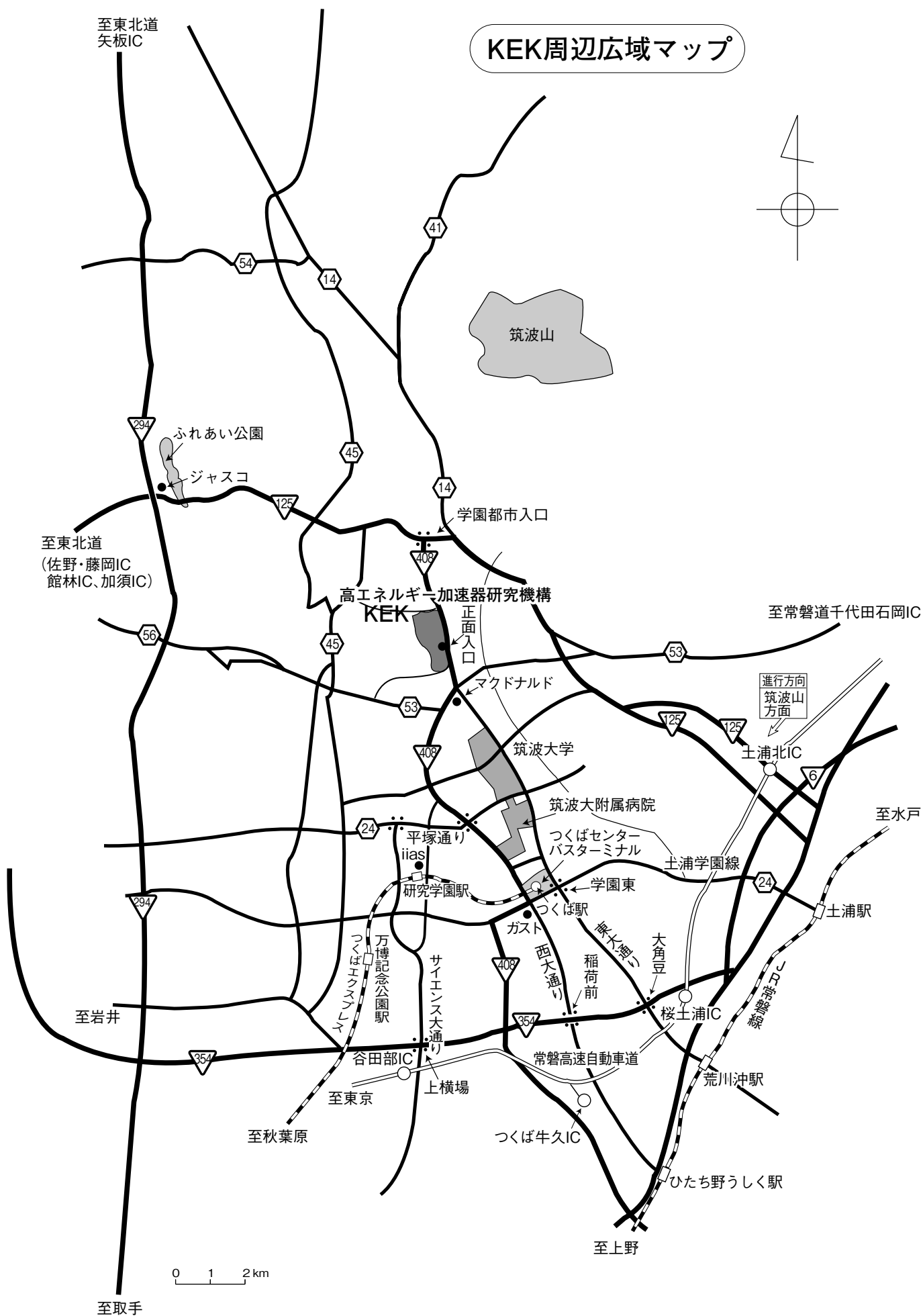
KEK



(時間は営業時間を示していますので
飲食店についてはご注意ください。)

つくば市内のレストランについては、
つくばPiazza (<http://www.tsukuba.com>)
等でご覧いただけます。

KEK周辺広域マップ



KEK内福利厚生施設

ユーザーの方は、これらの施設を原則として、機構の職員と同様に利用することができます。各施設の場所は後出の「高エネルギー加速器研究機構平面図」をご参照下さい。

●図書室（研究本館1階 内線3029）

開室時間：月～金 9:00～17:00

閉室日：土、日、祝、12/28～1/4、蔵書点検日
機構発行のIDカードがあれば開室時間以外でも入館可能。詳しくは下記URLをご覧ください。

(<http://www-lib.kek.jp/riyou/index.html>)

●健康相談室（医務室）（内線 5600）

勤務時間中に発生した傷病に対して、応急処置を行うことができます。健康相談も行っていますので、希望者は事前に申し込んでください。

場 所 先端計測実験棟

開室時間 8:30～17:00（月曜日～金曜日）

●食 堂「カフェテリア」（内線 2986）

営 業 月～土

ただし祝日及び年末年始は休業

朝食 8:00～9:30

昼食 11:30～13:30

●レストラン（内線 2987）

営 業 月～金

ただし祝日及び年末年始は休業

昼食 11:30～13:30

夕食 17:30～19:00

●理容室（内線3638）

理容室の利用は予約制になっています。理容室に予約簿が置いてありますので、利用する時間、氏名、所属及び内線電話番号を記入して申し込んでください。なお、電話による予約も可能です。

場 所 職員会館1階

営 業 月～金 9:00～17:00

土 9:00～14:00

ただし祝日及び年末年始は休業

予約受付 9:00～16:30（土は～13:30まで）

料 金 カット 2,200円

●売 店（内線3907）

日用品、雑貨、弁当、牛乳、パン、菓子類、タバコ、切手等を販売しています。また、クリーニングやDPE、宅配便の取次ぎも行っています。

場 所 職員会館1階

営 業 月～金 9:00～19:00

日・祝日 10:30～14:00

土曜、年末年始は休業

●書 店（内線2988）

書籍・雑誌。

場 所 国際交流センター

営 業 月～金 10:00～17:00

ただし祝日及び年末年始は休業

●自転車貸出方法（受付〔監視員室〕内線3800）

・貸出は実験ホール入口の監視員室で行う。

・貸出は一往復とし、最長でも半日とする。

・使用後は所定の自転車スタンドへ戻し、鍵は監視員室へ速やかに戻す。

（PF-ARでも自転車を10台用意していますので利用したい方はビームライン担当者または運転当番〔PHS 4209〕に連絡して下さい。）

●常陽銀行ATM

取扱時間：9:00～18:00（平日）

9:00～17:00（土）

日・祝日の取扱いはありません。常陽銀行以外の金融機関もカードのみの残高照会、引出しが可能です。

●郵便ポスト（計算機棟正面玄関前）

収集時間：10:30（平日・土曜）、10:00（休日）

●ユーザーズオフィスについては、KEKホームページ「施設案内」(<http://www.kek.jp/intra-j/map/annai/uoffice.html>)をご覧ください。

Tel : 029-879-6135, 6136

Fax : 029-879-6137

Email : users.office@post.kek.jp

ビームライン担当一覧表 (2008. 11. 1)

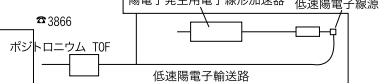
ビームライン ステーション	光源 形態	ステーション/実験装置名 (●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ☆所外, ★協力BL)	BL担当者 担当者	担当者 (所外)
BL-1		B M	小野	
BL-1A	☆●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	中尾	
BL-1C	●	VUV不等間隔平面回折格子分光器	小野	
BL-2		U	北島	
BL-2A	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-2C	●	軟X線不等間隔平面回折格子分光器	足立 (純)	
BL-3		U (A) / B M (B, C)	若林	
BL-3A	●	六軸X線回折計/二軸磁場中X線回折実験ステーション	若林	
BL-3B	●	VUV 24m球面回折格子分光器 (SGM)	柳下	
BL-3C	●	X線光学素子評価/白色磁気回折ステーション	平野	
BL-4		B M	若林	
BL-4A	●	蛍光X線分析/マイクロビーム分析	飯田	
BL-4B1	●	極微小結晶・微小領域回折実験ステーション	中尾	
BL-4B2	●★	多連装粉末X線回折装置	中尾	井田 (名工大)
BL-4C	●	六軸X線回折計用実験ステーション	若林	
BL-5		M P W	山田	
BL-5A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田	
BL-6		B M	五十嵐	
BL-6A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐	
BL-6C	●★	X線回折/散乱実験ステーション	河田	佐々木 (東工大)
BL-7		B M	雨宮 (岩田: 東大)	
BL-7A	☆●	軟X線分光 (XAFS, XPS) ステーション (東大・スペクトル)	雨宮	岩田 (東大)
BL-7B	☆●	角度分解真空紫外光電子分光ステーション (東大・スペクトル)	雨宮	岩田 (東大)
BL-7C	●	XAFS/異常散乱/汎用X線ステーション	杉山	
BL-8	○	B M	中尾	
BL-8B	○	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	中尾	
BL-9		B M	野村	
BL-9A	●	XAFS実験ステーション	稲田	
BL-9C	●	小角散乱/XAFSステーション	野村	
BL-10		B M	中尾	
BL-10A	●	垂直型四軸X線回折装置	中尾	
BL-10C	●★	溶液用小角散乱実験ステーション	森 (丈)	野島 (東工大)
BL-11		B M	北島	
BL-11A	●	軟X線不等間隔回折格子分光器	北島	
BL-11B	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-11C	●	固体用瀬谷波岡分光器 (SSN)	小野	
BL-11D	●	軟X線可変偏角分光器	伊藤	
BL-12		B M	野村	
BL-12A	●	軟X線2m斜入射分光器 (GIM)	柳下	
BL-12C	●	XAFS実験ステーション	野村	
BL-13		M P W / U	間瀬	
BL-13A	●	レーザー加熱超高压実験ステーション	亀卦川	
BL-13B1	●	XAFS測定装置	亀卦川	
BL-13B2	●	白色・単色X線ステーション	亀卦川	
BL-13C	●★	軟X線50m-CGM分光器	間瀬	島田 (産総研)

BL-14		VW	岸本
BL-14A	●	単結晶構造解析・検出器開発ステーション	岸本
BL-14B	●	精密X線回折実験ステーション	平野
BL-14C1	●	白色・単色 X 線ステーション	兵藤
BL-14C2	●	高温・高圧実験ステーション	亀卦川
BL-15		BM	平野
BL-15A	●★	X線小角散乱ステーション	森 (丈) 奥田 (京大)
BL-15B1	●	白色X線トポグラフィおよび汎用X線実験ステーション	杉山
BL-15B2	●	表面界面X線回折実験ステーション	杉山
BL-15C	●	精密 X 線回折ステーション	平野
BL-16		U	雨宮
BL-16A	○	可変偏光軟X線分光ステーション	雨宮
BL-17		U	五十嵐
BL-17A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐
BL-18		BM	柳下 (松田 : 東大物性研 029-864-2489)
BL-18A	☆●	表面・界面光電子分光実験ステーション	柳下 松田 (東大物性研)
BL-18B	○	白色・単色 X 線ステーション	飯田
BL-18C	●	超高压下粉末 X 線回折計	亀卦川
BL-19 (東大・物性研)		U	柳下 (松田 : 東大物性研 029-864-2489)
BL-19A	☆●	スピン偏極光電子分光実験ステーション	柳下 松田 (東大物性研)
BL-19B	☆●	分光実験ステーション	柳下 松田 (東大物性研)
BL-20		BM	伊藤
BL-20A	●	3 m直入射型分光器	伊藤
BL-20B (ASCo.)	☆●	多目的単色・白色X線回折散乱実験ステーション	河田 G. Foran(Australia) 029-864-7959
BL-27		BM	小林 (克)
BL-27A	●	放射性試料用軟 X 線実験ステーション	小林 (克)
BL-27B	●	放射性試料用 X 線実験ステーション	宇佐美
BL-28		HU	小野
BL-28A/B	●	高分解能角度分解光電子分光 可変偏光 VUV・SX 不等間隔平面回折格子分光器	小野
PF-AR			
AR-NE1		EMPW	亀卦川
AR-NE1A	○	レーザー加熱超高压実験ステーション	亀卦川
AR-NE3		U	山田
AR-NE3A	○	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
AR-NE5		BM	亀卦川
AR-NE5C	●★	高温高圧実験ステーション / MAX80	亀卦川 草場 (東北大金研)
AR-NW2		U	稲田
AR-NW2A	●	時分割 XAFS 及び時分割 X 線回折実験ステーション	稲田
AR-NW10		BM	野村
AR-NW10A	●	XAFS 実験ステーション	野村
AR-NW12		U	松垣
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
AR-NW14		U	足立 (伸)
AR-NW14A	○☆	時間分解 X 線回折実験ステーション	足立 (伸)
低速陽電子			栗原
Ps-TOF	●	ポジトロニウム飛行時間測定装置	栗原

放射光科学研究施設平面図

実験準備棟Ⅱ

低速陽電子実験施設



電源棟

宮島	3881
原田	小林(幸)
松葉	3880
島田	5630

実験準備室

実験準備室7 合村	実験準備室5	実験準備室3 ユーザー控室	仮眠室(男子)
☎ 5709	☎ 3874	☎ 3873	☎ 3858
	図面室	実験準備室4	ストックルーム
	☎ 5708	☎ 5650	☎ 3872

0 25M

- IDカードリーダー
- 出入口
- 非常口
- 便所

運転当番PHS 4209
監視員室
内線 3800
外線 029-864-5778
実験ステーション
BL×× ☎ 38××
(例 BL6 ☎ 3806)

※所外から上記番号にアクセスする
場合は 029-864-5200 (代表番号)
にかけ、案内テープの後に4×××,
3×××の番号を押して下さい。

PF-AR平面図

PF-AR共同
研究棟

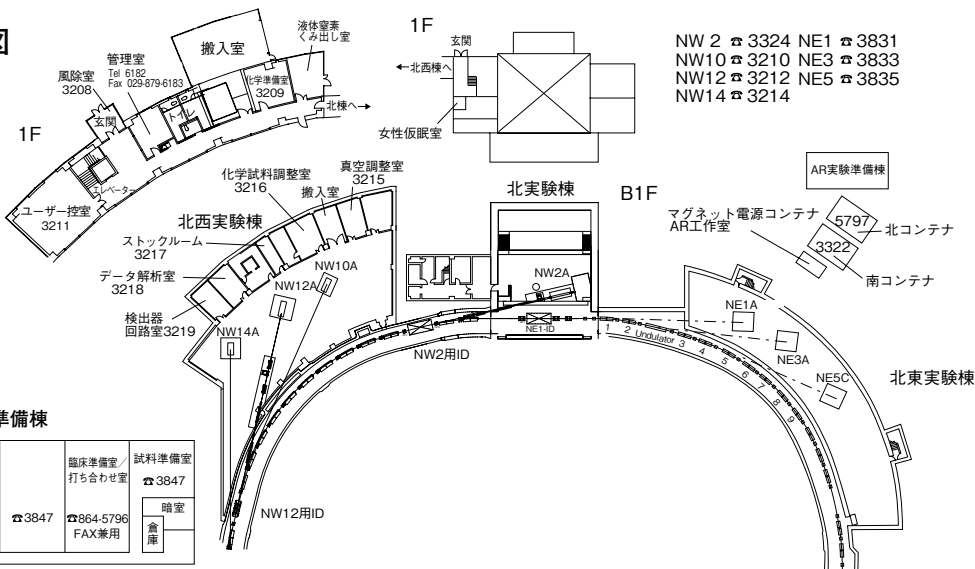
ERATO事務所
大門、植田、野澤
田嶋、佐藤(篤)、
富田、一柳、
市川、北澤
6185、6186
Fax 6187

PF-ARコンテナ

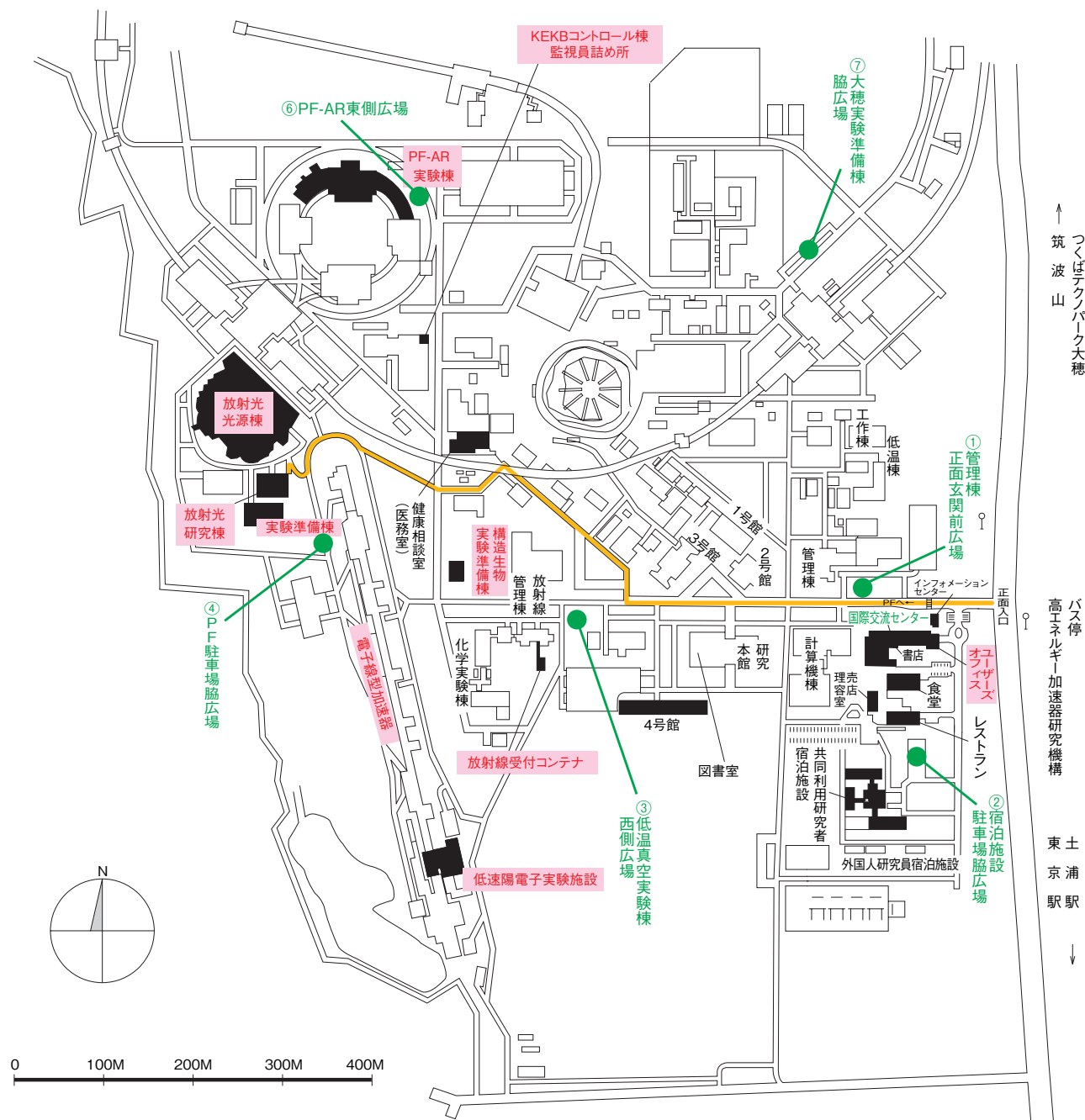
北コンテナ	南コンテナ
男子仮眠室/ 物品倉庫 ☎ 5797	ユーザー控室/ 打ち合わせ室/ 宅急便発着スペース ☎ 3322

PF-AR実験準備棟

真空装置 調整室 ☎ 3846	結晶加工室 ☎ 3846	臨床準備室/ 打ち合わせ室 ☎ 3847	試料準備室 ☎ 3847
	光学素子評価室 ☎ 3846	暗室 ☎ 3847	暗室 ☎ 3847
		暗室 ☎ 3847	暗室 ☎ 3847



(物質構造科学研究所 放射光科学研究施設関係分)



— 歩行者・自転車用ルート

● 緊急時避難場所 Emergency Assembly Area

非常の際は、運転当番 4209 インフォメーションセンター 3399

