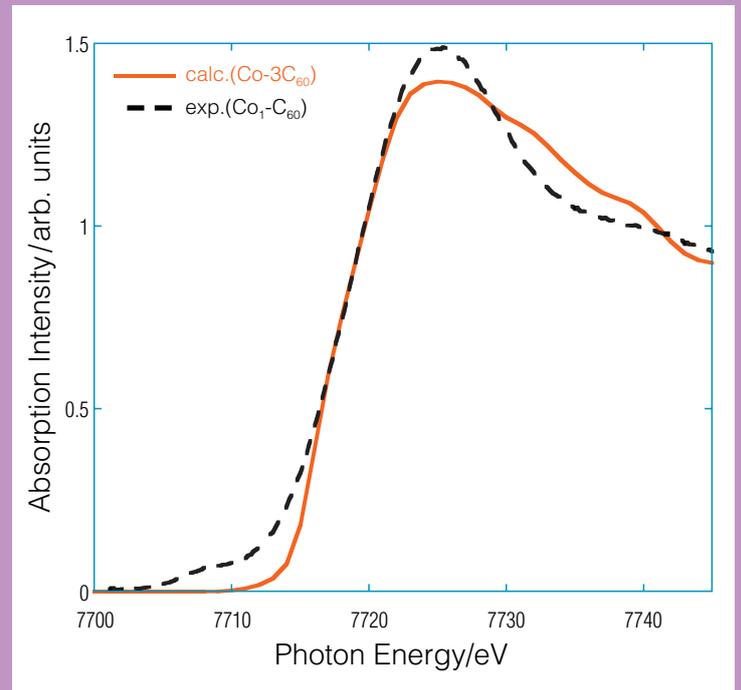
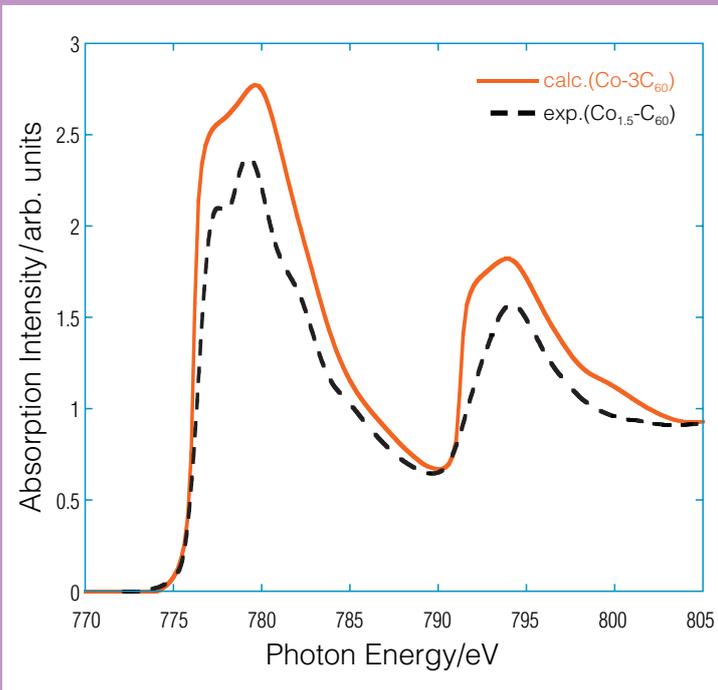
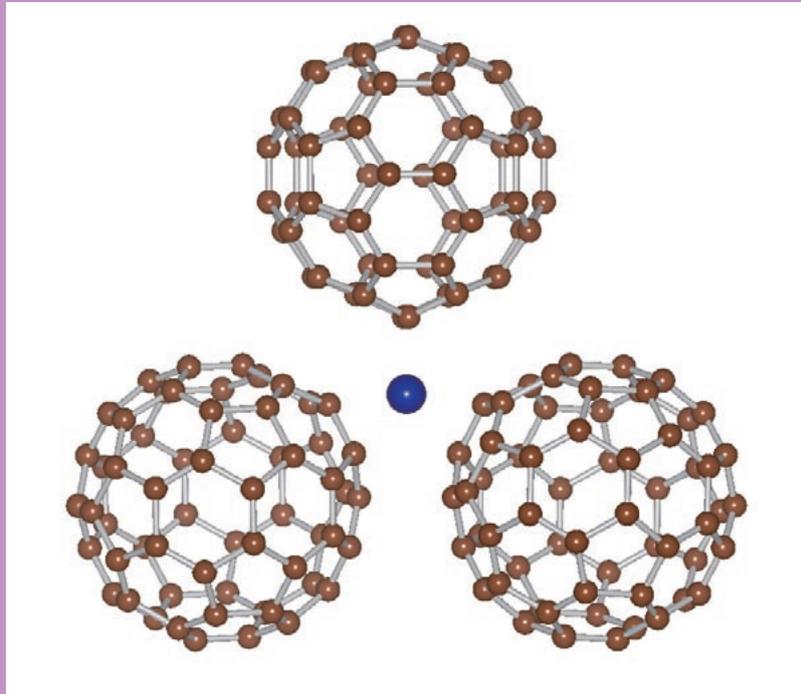


■ 多重散乱理論による Co-C_{60} 薄膜のXAS解析

■ 2011年3月11日 震災



施設だより	若槻 壮市	1
現 状		
入射器の現状	榎本 收志	4
光源の現状	小林 幸則	5
放射光科学第一、第二研究系の現状	野村 昌治	6
ERL計画推進室報告	河田 洋	7
放射光科学研究施設国際諮問委員会 物質化学分科会報告		10
放射光科学研究施設国際諮問委員会 構造物性分科会報告		12
2011年3月11日 震災		
東日本大震災による被災状況と復興について		14
地震、その時あなたはどこに？		16
最近の研究から		
多重散乱理論によるCo-C ₆₀ 薄膜のXAS解析		
北條 育子・松本 吉弘・丸山 喬・永松 伸一・圓谷 志郎・境 誠司・小西 健久・藤川 高志		20
Multiple Scattering Approach to XAS for Co-C ₆₀ Films		
プレスリリース		
長年の謎コバルト酸化物の「中間スピン状態」の存在を解明 -新しい物性研究の道を拓く-		26
京都産業大学、九州大学、京都大学、大阪大学の研究グループが細胞内の不良タンパク質を排除する		
酵素の構造と分子機構を解明		26
強誘電体ニオブ酸銀の結晶構造を解明 -有害な鉛を使わない電子材料の開発を促進-		27
世界初、ポジトロニウム負イオンの光脱離に成功		
物質の表面分析や基礎研究のための新しい技術エネルギー可変ポジトロニウムビームの生成が可能に-		27
KEKコミュニケーションプラザ再開と新展示のお知らせ		27
お知らせ		
平成23年度後期フォトン・ファクトリー研究会の募集	若槻 壮市	28
Photon Factory Activity Report 2010 ユーザーレポート執筆のお願い	岸本 俊二	28
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大学院説明会及び学生募集のお知らせ		29
人事異動・新人紹介		30
予定一覧		31
研究会等の報告／予定		
第28回PFシンポジウム開催のお知らせ	兵藤 一行	32
ERLシンポジウム2011 -持続可能な社会を実現する放射光- 開催のお知らせ	足立 伸一	32
KEKサマーチャレンジの開催について	伊藤 健二	33
物構研シンポジウム'11開催のお知らせ	下村 理	34
「International Workshop on Improving Data Quality and Quantity for XAFS Experiments (Q2XAFS 2011): XAFS分光の高度化と標準化に関する国際会議」日程変更のお知らせ	阿部 仁	34
PF研究会「磁性薄膜・多層膜を究める：キャラクターゼーションから新奇材料の創製へ」		
中断および今後について	雨宮 健太・酒巻真粧子・中尾 裕則	35
CMRC研究会：『研究プロジェクト「強相関電子系における軌道混成秩序とその外場応答」の現状と今後の展開』の報告	中尾 裕則	35
PF研究会「ERLサイエンスワークショップⅡ」開催報告	河田 洋	36
PFトピックス一覧（1月～3月）		37
ユーザーとスタッフの広場		
放射光科学研究施設長若槻壮市教授らが文部科学大臣表彰科学技術賞、若手科学者賞を受賞しました。		38
修士論文紹介コーナー		
Mo(100)面上におけるTiO超薄膜の作成	長谷川 智	39
Growth of ultra-thin Titanium Oxide Films on Mo(100)		
PF懇談会だより		
PFユーザーの皆様	朝倉 清高	40
PF懇談会総会とユーザーグループミーティングお知らせ		40
掲示板		
物構研セミナー		41
第36回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		41
内部スタッフ・大学院生優先ビームタイム採択課題一覧（2010年度前期・後期）		42
施設留保ビームタイム採択課題一覧（2010年度前期・後期）		43
平成23年度 客員研究員一覧		44
放射光共同利用実験審査委員会委員名簿		45
放射光共同利用実験審査委員会委員名簿（分科会別）		45
平成22年度第3期配分結果一覧		46
編集委員会だより		50
巻末情報		51

(表紙説明) (上) 低濃度 Co-C₆₀ 化合物に対する理論計算に用いた Co-3C₆₀ 構造モデル。(右下) Co L_{2,3}-edge XANES の実験スペクトルと理論スペクトル。(左下) Co K-edge XANES の実験スペクトルと理論スペクトル。Co-3C₆₀ 構造モデルがどちらの実験結果もよく再現していることが分かる。(最近の研究から「多重散乱による Co-C₆₀ 薄膜の XAS 解析」より)

東日本大震災復興

この度の3月11日の東日本大震災に際しましては多くの方々がお亡くなりになり、また避難を余儀なくされておられる方も依然として多いと存じます。心からのお悔やみ、お見舞いを申し上げます。一方で、PFにも国内外の数多くの研究者の方々からお見舞いと励ましのメッセージをいただき、深く感謝いたします。復興に向けて作業を進めておりますPFスタッフにとって、大変な励みとなっております。地震の発生した3月11日午後は、ちょうどその日の朝、2010年度最後のビームタイムを終えたところで、PF 2.5 GeV、PF-ARとも電子ビーム、X線が出ていない状況でお陰様で負傷者はありませんでした。しかしながら、加速器、リング、ビームラインで相当の被害があり、4月～7月のユーザー運転を中止いたしました。厳しい電力制限のため復興に時間がかかってはおりますが、5月16日よりPFリングへの入射、蓄積の試験を開始しました。翌日17日朝200 mA、同日夜には450 mAの蓄積試験が出来ましたが、リングの半周が大气に晒されたこともあり、まだ寿命は短い状態です。今後加速器関係機器の調整を行った上で、23日よりビームラインへ光を導いての試験を開始しました。順調に進めば6月には各ビームラインで測定テストを始められる予定です。電力事情が許す限り7月7日まで試験運転を続け、線形加速器、リング、ビームライン、実験装置のすべてに亘って点検・整備を行い秋からのユーザー運転に備えたいと考えています。PFスタッフだけでは人数にも限りがありますので、各ビームラインの測定テストに際しコミュニティの皆様のご協力をビームライン担当者よりお願いすることになりますが、その節は宜しくお願い致します。

これに先立ち3月28日に文部科学省で量子ビーム施設の連携・協力に関する連絡会議があり、PFやJ-PARCだけでなくRIBF(RIビームファクトリー)の状況も報告され、全国の量子ビーム施設で今回の大震災被災施設の復興に向けた協力体制について議論されました。その中で特に佐賀県立九州シンクロトロン光研究センターの上坪宏道先生から、まず立ち上げる必要があるのは加速器であるから、フォトンファクトリー加速器復旧のための協力体制を検討するべく全国の加速器専門家に働きかけていただき、4月5日に協力支援体制検討会議を開催致しました。フォトンファクトリーの視察後の議論で、被災状況としてはある程度限定的で加速器スタッフメンバーが中心になって復旧作業ができるものと判断されるが、今後の復旧作業の進捗状況によって必要に応じて国内他施設の加速器専門家が迅速に協力できるようにする、また、計測器などで必要なものの貸与も行う、という結論をいただきました。

また、翌4月6日は、尾嶋正治放射光学会長がPF復旧に関する要望書を、朝倉清高PF懇談会会長がPF懇談会の

要望書とともにPF懇談会会員からごく短時間で集められた500人以上の署名をもって鈴木厚人機構長に会われ、コミュニティからの強い要望を伝えられました。また、4月19日には、同じく尾嶋会長、朝倉会長が文部科学省を訪問され、倉持隆雄復興局長、藤吉尚之量子放射線研究推進室長に文部科学大臣宛ての要望書を提出され、PF復興の緊急性を訴えていただきました。さらに、4月27日には44万会員からなる34学会の会長声明から大震災復興に関する声明文が出されましたが、その中でフォトンファクトリーについても具体的に言及されています。

復旧作業中のユーザー支援

SPring-8では震災被災量子ビーム施設支援として優先枠を設けていただき、5月～7月にかけて共用、理研ビームラインについて1ビームラインあたり250時間、また、年度後半でさらに250時間という長期のビームタイムをご用意いただき大変感謝しております。これに向けてPF実験課題責任者の方々に要望をお聞きしましたところ、113件の応募あり、最終的に104件の実験課題を採択していただき5月10日から実験が行われています。PFとしてはこのビームタイムは大学共同利用の一環として位置づけ、PFユーザーのSPring-8での実験にPFスタッフがサポートすることを基本とします。ただし、ビームラインごとに、どのようなサポートが必要かをあらかじめSPring-8の担当者としてPFスタッフが協議し実際のサポートの仕方を決めることにしています。また、震災被災量子ビーム施設支援ビームタイムの間SPring-8の中央棟にPF分室を設けていただき、PFユーザーやスタッフがオフィスとしても使用させていただいております。このようにSPring-8から多大なるサポートをいただくことで大学共同利用機関としてのユーザー支援をある程度継続することができることになりました。また、SPring-8の専用ビームラインからも多大なるご支援をいただき、JAEA 3課題、蛋白研9課題、NIMS 1課題の実験を行わせていただくことになりました。国内の他の施設からも多くのご支援をいただき、SAGA-LS 10課題、HiSOR 3課題、UVSOR 3課題、立命館放射光センター1課題、NewSUBARU 1課題を実施させていただくことになっています。

大震災直後は高エネ機構のメールサーバーが復帰しなかったため、海外との連絡が十分に取れませんでした。サーバーが復帰しメールが読めるようになると国外の他の放射光施設、大学関係者から安否を気遣うメールが非常に多く届いておりました。一通一通返信を書き始めたところそれではとても追いつかないことがわかり、タンパク質関係のブルティンボードCCP4BBに簡単な報告を書きましたところ、そのコピーがSSRLのHerman Winick教授らによって放射光関係者にも転送され、世界中の放射光施

設から即刻ビームタイム支援の申し出をいただきました。CCP4BBにまず掲載されたこともあり最初はタンパク質結晶構造解析関係の施設からのメールが多くあり、中には1, 2週間後には実験をしてもらえるようにビームタイムを用意していただいた施設(APSの複数のCATビームライン, オーストラリア放射光, カナダ放射光, SSRL)や, 英国ダイヤモンド放射光では春のビームタイム終了後リング運転を延長することも検討できると言っていたところもありました。また, HKL2000というデータ解析ソフトウェアのWladek Minor教授からはPFユーザーが海外の放射光施設で実験する場合, HKL2000使用ライセンスを自動的に発行する, また, むこう2年間PFでのライセンスを半額にするというオファーもいただきました。その後すこし時間をおいて, 諸外国の施設長, ディレクターの方々からもビームタイム支援のオファーが数多く届くようになりました。そこで, PAC課題責任者の方々にご希望調査をさせていただき, 相手方との相談後, 以下のように20件ほどの実験が海外施設で行われることになっています。

上海 SSRF	4	台湾 NSRRC	4
欧州 ESRF 1-2 (調整中)		米国 APS	1
米国 SSRL	4	米国 ALS	4
スウェーデン MAX	1	豪州 AS	1

このように国内外の多くの放射光施設からPF復興中のユーザー実験につきまして多大なるご支援をいただき, 遅ればせながらこの場を借りて御礼申し上げます。

震災による関連行事の延期

大震災によりいろいろな行事にも影響が出ました。震災後高エネ機構, つくば国際会議場の状況を考慮し, 3月14, 15日PFシンポジウム, 4月12, 13日Q2XAFS国際ワークショップ, 4月15, 16日PF-SACをキャンセルせざるを得ませんでした。PFシンポジウムは7月12, 13日, PF-SACは10月, Q2XAFSは12月8, 9日小林ホールで物構研シンポジウムの翌日からサテライトワークショップとして開催すべく準備を進めています。

PFシンポジウムは7月11日のERLシンポジウム(後述)に続けて12, 13日につくば国際会議場で行います(詳細は28ページ参照)。大震災復興についての議論の時間を設けるため, 例年に比べると圧縮されたプログラムになっており, 3月の時にお願しました7件の招待講演の内, 今回は2件のみお願いしました。13日にはPF懇談会の全員入会制度, 既存施設の最大限の利用形態, 将来計画早期実現に向けてのPF懇談会の役割等に関する議論や, セッションERL計画「PFからERLへ-私の実験はどうなる?」(仮題)を行いますので, 多数のユーザーの方々の活発な議論をお願いします。

12月に延期したQ2XAFSワークショップは国際結晶学会の放射光コミッションとXAFSコミッション, IXAS(国際X線吸収分光学会), 日本XAFS研究会と協議しながら

数年前から準備しているもので, 低分子結晶構造やタンパク質結晶構造データベースのように国際的に実験手法, データ解析法, 構造評価法が確立している分野の経験も参考にしながらX線吸収分光の実験法とデータ解析, データベースの標準化を議論します。結果はJournal of Synchrotron Radiation誌の特集号として掲載する予定です。

APSワークショップ:長波長SADとダイヤモンド

5月4日にシカゴのAPSでジョージア大学のB.C. Wang教授の主催によるExtended Wavelength X-ray Protein Crystallographyワークショップがあり, 参加してきました。Wang教授は長波長SAD法という低エネルギーX線を用いた構造解析法の開発で著名な研究者で新たにAPSでNational Resource for Extended Wavelength X-ray Protein Crystallographyというビームラインを提案しており, 今回のワークショップでは世界各国から長波長X線位相決定法を開発している研究者が集まり最新の研究成果と将来展望について議論しました。ESRF(ID29), ダイヤモンド(I23), BESSY(B114.2)と並んで, フォトンファクトリーでターゲットタンパク研究プログラム解析C課題で開発したBL-1Aについて発表しました。Chinese Academy of Science(北京)のJames Liu教授がPFのBL-1AとBL-17Aを使って初めて構造決定が可能となったタンパク質の構造解析例を発表されました。Liu教授からは, 今回のタンパク質構造解析が初めて成功した理由はPFビームの安定さと長波長利用にあると明言されていました。また, 短期招聘研究員として3月にPFに滞在しBL-1Aで実験を行った経験をベルリンBESSYのManfred Weiss博士が紹介され, 参加者からBL-1Aの有効性がよく理解できたと評価していただきました。翌5月5日には, Wang教授のビームライン提案の諮問委員会があり, 技術的な検討課題, アメリカ全土の構造生物学者のための施設としてどのように制度設計をしたらよいかについて議論しました。

また, 同じAPSで5月5, 6日にダイヤモンドワークショップ(Workshop on Diamonds for Modern Light Sources)があり, 光学素子, X線窓, 検出器など多岐にわたるダイヤモンド応用について議論されました。PFからは杉山弘氏が参加しました。KEKで進めているERL計画には共振器型X線自由電子レーザー(XFEL-O)がありますが, このXFEL-Oのレーザー発振をさせるのには完璧なダイヤモンドが必要となるため, PFの先端技術・基盤整備・安全グループでもEDPの藤森博士とダイヤモンド結晶の研究を進めています。

国際構造ゲノミクス会議

その翌週5月10~14日にはカナダ・トロントで国際構造ゲノミクス会議が開催されターゲットタンパク研究プログラム解析C課題「高難度タンパク質の構造解析を可能にする放射光X線ビームライン開発」について発表しました。参加者の大震災後のPFの復興についての関心が非常に高く, 発表の最初の数分間はLINACのQマグネットの

動画も含めて被災状況、復興作業進捗について紹介しました。会議は5日間でしたが、初日にハンズオンワークショップもあり、欧米、アジア、オセアニアから構造生物学研究者が最新の成果を持ち寄り議論しました。わが国では2007年から基本的生命、医学・薬学、食品・環境にターゲットを絞ったターゲットタンパク研究プログラムが進められていますが、アメリカでは昨年7月からNIH-NIGMSによるPSI-Biology計画が始まり、4つの大きなセンターのそれぞれに数か所のバイオロジーチームが参加してターゲットを絞った構造プロテオミクスプロジェクトを推進しています。ヨーロッパでは、放射光X線結晶構造解析、X線小角散乱に加えて、電顕、NMR、光学顕微鏡などを組み合わせて階層的な構造機能解析を行うというIntegrative biologyに重点が置かれつつあります。これは、本会議でも紹介した濡木理教授（東京大学）、岩田想教授（京都大学、Imperial College, Diamond）、高木淳一教授（大阪大学）らと検討しているタンパク研究プラットフォーム「原子座標ダイナミクス」の中でも提唱している相関構造解析法と非常によく似た考え方で、フランス、イタリアの研究者から非常に強い興味をもたれ発表資料を請求されました。また、ポスター賞の審査員をいたしました。135件のポスターを5人で手分けして審査し、3件にポスター賞を授与しました。そのうちの一件はPurdue大学のDaisuke Kihara博士が受賞されました。今回比較的目標だったのは、アメリカやドイツでポスドク、もしくは独立のポジションを持っている日本人の若手研究者が顕著な活躍をしている点でした。次回2013年の国際構造ゲノミクス会議は構造生物学研究センターが中心になりつくばで開催することが決まりました。2013年はX線研究100周年としてユネスコにも国際結晶年として申請していますが、国際構造ゲノミクス会議もその一環として放射光X線構造解析を前面に出した会議にしたいと考えています。

ERL 戦略

フォトンファクトリーは来年運転を開始して30年を迎えます。幾度もの高度化を経て現在でも3400人以上の研究者に使っていただいておりますが、国際的な競争力を保つためにも将来計画の早期実現が極めて重要と考えます。高エネ機構ではかねてよりエネルギー回収型線形加速器（Energy Recovery Linac, ERL）という次世代の放射光の開発を進め、実証機としてコンパクトERLをERL開発棟（旧称東カウンターホール）で開発しています。震災後の厳しい経済状況の中、既存施設の実験装置を最大限に再利用し、世界最高性能の次世代放射光を建設したいと考えております。エネルギーを3 GeV クラスにし、ビームラインはPF、PF-ARから選んで移設するものと競争的資金による新設を組み合わせることで、コストを300億円レベルに抑えたいと考えます。これに向け5月9日ERL責任者打ち合わせでこの路線で建設費の検討を始めることにしました。加速エネルギーを3 GeV クラスにすることでエミッタンスは10 pmrad から15 pmrad になり、10 keV のX線で回折限

界からはすこしだけ大きくなってしまいますが、そうすることで、コストを格段に下げられるだけでなく、軟X線の超高輝度光源としての性格も強く打ち出せることとなります。逆に3 GeVにすることで非常に高いエネルギーの硬X線は出しにくくなる面もありますがERLは高次高調波の輝度が落ちにくいということが理論計算からわかっており、高次光の利用により30～40 keV までは確実に超高輝度X線を利用できるようにいたします。

また、共振器型のXFEL-Oは第2期計画とし、3 GeV から3.5 GeV への高エネルギー化と、主加速部でエネルギー回収ではなく、再度加速を行うことで7 GeV の高輝度電子ビームを先ず達成します。その加速器から発生するアンジュレーターX線をダイヤモンド光学系に導くことで電子ビームとX線を共振させ、XFEL-Oを実現する計画です。

このような考え方により、ERL計画の早期実現を目指しますが、そこで決定的に重要なのは「なぜERLでなくてはならないか」という明確なサイエンスケースを鮮明にすることです。「究極の放射光（ultimate storage rings）」という概念がありますが、ERLはこの究極の放射光を超える光源です。エミッタンスという点ではどちらもほぼ回折限界を達成するとされていますが、X線ビームの時間構造としては、放射光ではバンチスライシングを用いた特殊な場合をのぞいて数十ピコ秒が限界であるのに対して、ERLでは10ピコ秒から100フェムト秒までの光をすべてのビームラインで供給することができます。したがって、ERLサイエンスケースを確立する上で、超低エミッタンス、超高輝度という特性はもちろんのこと、繰り返し実験を前提にした10ピコ秒から100フェムト秒の超高時間分解能実験を必要とする研究をその中心に据えることが重要と考えます。

そのような観点から、今後のERLサイエンスケースでは、人工光合成、触媒、強相関電子系（高温超伝導など）の分野を集中的に進め、エネルギー問題の解決、持続可能な社会を実現するための研究を支援する光科学研究施設を目指します。当計画を広く研究者コミュニティ、一般の方々にも知っていただくため今後も公開シンポジウムを何度か開催していきたいと考えております。まずは7月11日午後につくば国際会議場で開催するべく準備をしています（プログラム等は本号28ページを参照）。

また、前号でも紹介しましたが6月にはコーネル大学CHESS放射光施設でXDL11（X線回折限界）というERLのサイエンスケースを議論する6つのワークショップが開催されます。これにはDESY、SSRLとともにフォトンファクトリーも共催団体として参加しています。日本からは西野吉則先生（北海道大学）、篠原佑也先生（東京大学）、足立伸一氏（PF）が招待講演を行います。関心のある方はURL（http://erl.chess.cornell.edu/gatherings/2011_Workshops/index.htm）をご覧ください。

入射器の現状

電子・陽電子入射器 加速器第五研究系主幹 榎本收志

概況

2011年1～3月の運転は以下の通りであった。

- 1月13日 入射器運転開始
- 1月24日 PFへ入射開始
- 1月27日 PF-ARへ入射開始
- 3月11日 PF, PF-AR, 入射器運転停止

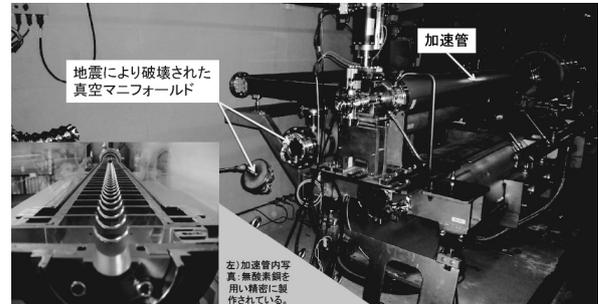
新年度は連休明けからPF, PF-ARへの入射を開始し7月7日まで運転を続ける予定であったが、3月11日発生した東日本大震災により、4月15日現在入射器は運転停止中であり、早期に運転を復旧すべく作業中である。

3月11日午後2時46分

当日の午前9時で平成22(2010)年度の入射器運転を終了し、4月11日まで1か月の保守期間に入った。私は午前からずっと入射器トンネルで始まった入射器ビームラインの測量に立ち会っていた。地震が発生したのは、午後3時から3号館で予定されていた打ち合わせに向うため、トンネルから放射線ゲートに上がったところだった。これまで全く経験したことのない激しい揺れと騒音が長くつづいた。最初の揺れが治まると、入射器棟で仕事をしていた職員、三菱電機サービスや低速陽電子グループの方たちが玄関前に出てきた。最初は直観的に「遂に関東大震災が来た」のかと勘違いした。

非常電源によりPHSが生きていたため3号館7階の居室にいた入射器職員とも連絡を取り合うことができた。そして、指定避難場所の低温真空棟前で皆と合流した。訓練通りやったが、いつも使用する「のぼり」は持って出られなかった。グループ毎に点呼を行い本部に報告した。幸いけが人はいなかった。しかし、7階の居室にいた研究支援員の岡さんは倒れてきた本棚により机の下に閉じ込められた。自力では脱出できず、PHSで助けを呼んで駆けつけた職員たちにより救出されたとのことである。ニュージーランド地震で倒壊したビルが思い浮かび、「もう駄目かもしれない」と思いながらエレベーターの前に避難した職員もいたらしい。「生きた心地がしなかった。」という声を沢山聞いた。後で自分の居室を見たが、本棚が倒れ扉のガラスが粉々に飛び散っていた。どの部屋も同じような有様だった。

職員が解散した4時過ぎ入射器棟に入った。ギャラリーでは分電盤のブレーカをすべて落とした。つぎに管理区域が解放状態になっていないか点検しつつ、被災状況の見回りを行った。ギャラリーの被害はそれほど大きくはなさそうだったが、トンネルは悲惨なものだった。トンネルの建物の継ぎ目から泥や水が吹き出し、まわりの床が水浸しになった。リニアック本体では、あちこちで真空マニフォー



真空破壊により殆どの加速管が大気曝露された。

ルドやBPMのベローズが引き千切れたり変形していた。陽電子発生装置下流の加速ユニットでは、架台が大きく変形しており、Qマグネット1台が床に落ちていた。

入射器の被害と復旧作業

インフラも含めた被害の大きさや電力事情により調査も十分進んでいないが、これまでに判明している被害状況は次の通りである。真空マニフォルドやビーム位置モニター(BPM)などの多くの真空ベローズが破壊され、停電で降圧した圧縮空気により真空ゲートバルブが開き、入射器は、ほぼ600m全域にわたって大気曝露されていた。トンネル内の空調が停止し、約240本使用している無酸素銅でできた加速管が湿度の高い空気に曝された。加速管、高周波パルス増幅器(SLED)、高周波電力分配器などの大物の機器も、3～5セクターだけで、それぞれ、2台、1台、2台真空リークが発見された。ギャラリーでは副制御室でラックが転倒し、イベントトリガーシステム1台が故障したほか、真空リークとヒータ断線でクライストロン2台が故障、6台のクライストロンアセンブリーで油漏れが見つかった。

復旧作業については、加速管内面が腐食する恐れが出たため、ただちに入射器全体を粗排気して乾燥窒素に置換することにした。1週間後の18日に作業を開始し、19～21日の3連休も返上し、他系の応援も得て頑張ったが、600m全域の窒素置換には28日まで要した。運転の復旧については、SuperKEKB建設に入ったセクターA～2については後回しにし、A～2の健全なコンポーネントを用いて、PFおよびPF-AR入射に必要なセクター3～5だけを優先的に復旧させることにした。窒素置換中に分かった粗いリークのほかに、Heを用いた精密なリーク試験によりスローなリークも発見され、余震による新たなリーク発生もあり苦戦しているが、何とか5月連休前にこの部分の真空を立ち上げ、加速管への大電力高周波投入試験を開始したいと考えている。

新年度

震災復旧の最中、入射器に新人を迎えることができた。特別助教の夏井拓也氏はマイクロ波グループに属する。博士研究員の周翔宇氏は運転管理グループに属し RF 電子銃

のレーザの研究開発を行う。同じく博士研究員の宮原房史氏は制御グループに属し、RF 電子銃を用いた入射部のシミュレーションやビーム制御の研究を行う。

光源の現状

加速器第七研究系主幹 小林幸則

光源リングの運転状況

PF リングにおける超伝導ウィグラーのトラブルについては前号で報告したが、結果的に再液化機のジュールトムソン (JT) 弁のつまりによる不調のため、電磁石を液体ヘリウム温度に冷却することが困難となり、超伝導ウィグラービームライン (BL-14) は閉鎖となった。この JT 弁のつまりの対策は、春の停止期間中に行う予定であったが、大震災のため作業を延期した。2月の運転は、PF リング、PF-AR ともに順調であった (図1)。2月16日に同時にビームダンプが発生しているが、これは ATF 地区での火災に伴って生じたビームダンプである。

東日本大震災被害状況

運転は3月11日の午前9:00まで行われ、停止期間に入った。地震は3月11日午後2:46に発生した。リングおよび基幹チャンネルは午前中の内にゲートバルブを締め、電磁石電源および高周波加速用高圧電源は OFF して長期停止モードに入っていた。リングトンネルおよび地下機械室にもほとんど人がいなかったため、怪我人が一人もでなか

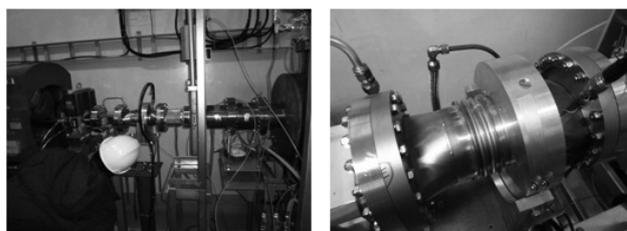


図2 左：PF リング北 RF 下流側の破損箇所と右：破損したベローズ管 (拡大)

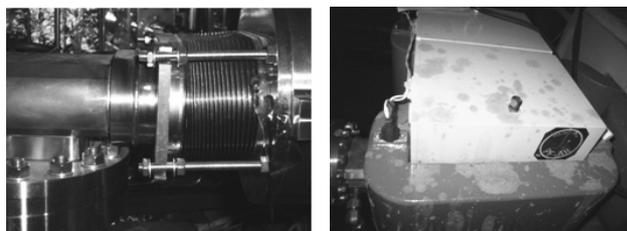


図3 PF-AR の歪んだベローズおよび湧き水をかぶった電磁石

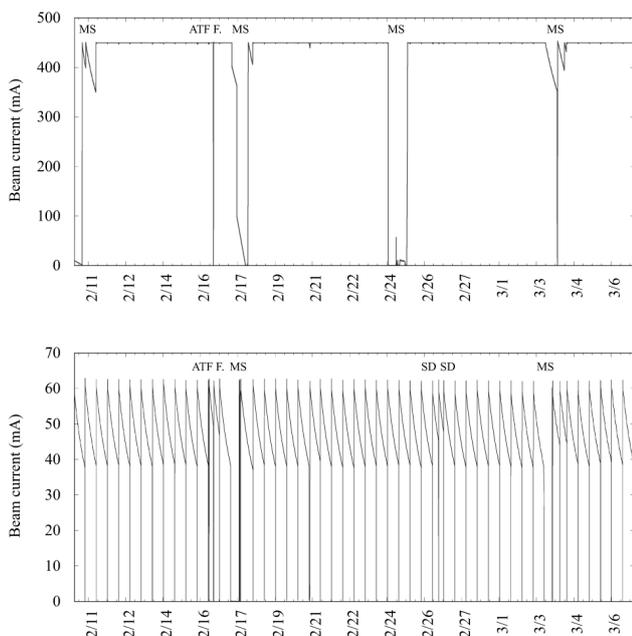


図1 2011年2月10日~3月7日のPFリング(上図)およびPF-AR(下図)における蓄積電流値。MSはメンテナンス・マシン調整日、SDは寿命急落、ATF F.はATFで発生した火災時のビームダンプを示す。

ったことは幸いであった。

震災後の3月17日に照明を点灯して、目視による被害状況の調査を行った。光源棟、電源棟、入射路などを見て回ったところ、固定していなかった制御ラック等が転倒、移動等があったものの、電磁石および電磁石電源等の落下、転倒は見られなかった。しかし、PF リングにおいては壁電流モニターのベローズ管の破損 (図2)、PF-AR においては、リングトンネルの建物のつなぎ目がずれたことに伴い、ベローズがゆがんでいる箇所が目視で確認できた。PF-AR の電磁石が一部湧き水が吹き出して汚れがあるのも見られたが、冷却水管が破裂したような箇所は無かった (図3)。

復旧計画案

PF リングと PF-AR は、それぞれ5月中旬および6月上旬の運転再開を目標にして、現在復旧作業を行っている。4月20日現在、電力制限の中、真空度の確認、リーク箇所の調査、低電力での電源調査、クライストロンの真空立ち上げなどをこれまで行ってきた。図4に、震災後に測定されたPFリング一周の真空度を示す。北RF下流から南RF上流までリング西側半周が大気圧になっていることが分かったが、残り半周は真空に維持されていた。圧搾空気



図4 震災後に測定されたPFリング一周の真空度

を供給し、ゲートバルブを制御したのち、リーク箇所の調査を行った。大きなリークは破損した壁電流モニターのパローズ1カ所で、その他超伝導ウィグラーダクトの下流部にスローリークが1カ所見つけた。現在、壁電流モニター箇所はダミー管と交換し、スローリークはバックシールで止めている。

PF-ARは幸いにも大きな破損は無かったようで、リング全周が真空に維持されていた。

4月5日に、日本の放射光源加速器の関係者が集まり、被害状況の視察、および復旧への支援に関する打ち合わせを行った。まだ、電力や冷却水などの復旧の見通しが立た

ない事情により、被害状況は目視による調査の段階であったため、KEKから支援の具体案を提示はできなかったが、これを機会に相互の協力関係を構築することや、復旧・復興に関する情報を共有することで、今後に起こるであろう地震への対策ができるようにしようということになった。

人の動き

加速器第7研究系の坂中章悟さんが、4月1日付けで教授に昇任されました。坂中さんには、光源第2グループのグループリーダーを継続していただくとともに、高周波加速システムに関する研究・開発および次世代放射光源ERLの全体設計を行っていただく予定です。それから、東京大学物性研究所の中村典雄さんが、4月1日付けで加速器第7研究系の教授に着任されました。中村さんには、光源第1グループに所属して頂き、軌道安定化に関する研究・開発を行っていただくとともに、次世代放射光源ERLのビームダイナミクス研究において中心的な役割を担っていただけることを期待しています。

加速器第7研究系に所属していました佐藤康太郎さんと朴哲彦さんが、3月31日付けで退職しました。佐藤さんは、シニアフェローとして加速器第4研究系(KEKB)に異動され、主にSuperKEKBの衝突点付近の開発・研究を行うことになりました。しかし、しばらくの間はコンパクトERLの電子銃開発の方も兼務していただけるようお願いしています。朴さんは、シニアフェローとして引き続き加速器第7系第4グループに所属して頂き、加速器制御関連の開発・研究を行っていただく予定です。

放射光科学第一、第二研究系の現状

放射光科学第二研究系主幹 野村昌治

運転・共同利用実験

前号に記されているように、BL-14の光源である超伝導ウィグラーの冷凍機のトラブルのために、BL-14を利用する1~3月期の共同利用を断念しました。次の課題申請の時期が5月であり、課題審査を行うと秋まで実験を出来なくなるため、該当した課題の有効期間を9月まで延長することとしました。2月16日にはATF(Accelerator Test Facility)で電源から火災が発生しました。キャンパス内で火災が発生した時は全ての加速器の運転を停止することとなっているため、PF、PF-ARのビームをダンプしました。これ以外ではPF、PF-ARとも前号の報告以降ほぼ順調に運転を続け、3月11日朝に運転を停止しました。

11日からはPF研究会「磁性薄膜・多層膜を究める：キャラクター化から新奇材料の創製へ」が開催されていましたが、その最中に東日本大震災が発生し、中止となりました。3月14、15日に予定していたPFシンポジウムも中止としましたが、ユーザーの方々と議論すべきことも沢山ありますので、7月12、13日にエポカルつくばで

開催します。今後の運転計画等を含めてご報告、議論する予定ですので、多くの方のご参加をお願いします。被災および復旧状況に関しては別稿に記しますが、早期の運転再開を目指して努力をしています。また、既にweb等で案内しましたように、今回の震災に関してSPRING-8はじめ国内外の多くの放射光施設よりビームタイム提供のお話を頂きました。

本年9月に終了となる課題については震災のため、実効的に実験を出来る期間が短くなりますが、5月に申請の機会があり、採択されると途切れることなく実験を出来ますので、予定通り終了することと致しました。BL-14の超伝導ウィグラーのトラブルのために期間を延長した課題に関しても同様に扱います。一方、10月から有効となる課題の申請は予定通り、5月6日締切で進めています。

相互理解を深め、今後のビーム性能の向上を進めることを目的に2月23日に放射光科学と加速器第七系で放射光合同打合せを開催しました。2.5 GeVリング関係ではBL-16での高速偏光切替スタディの状況、BL-6Aの整備、

BL-14の超伝導ウィグラーの状況、ハイブリッドモードのスタディ状況の議論を行いました。前号にも記されていますが、ハイブリッドモードは低蓄積電流だが放射光の時間構造を必要とするシングルバンチ運転とDC的だが大電流を必要とするマルチバンチモードの運転を両立する解としてスタディが進められています。この場では7月までの運転期間中に、少しまとまった時間ビームラインでも光の状況を評価できる時間を確保しようという事になりました。また、孤立パルスの前後の時間間隔をどれくらい必要とするか、残りの部分にどれだけ電流を蓄積できるかが今後の議論によりスタディが行われます。PF-AR関係ではビーム不安定の原因と考えられる六極電磁石電源の状況報告がなされました。昨秋NW2Aで挿入光源のギャップを狭めた時にビームダンプが発生しましたが、これは軌道がずれていたためと判明し、対策が打たれたことが報告されました。

ビームラインの建設等

震災のため、暫くの間はビームラインの建設作業も中断していましたが、BL-6A実験ハッチの建設作業が再開されています。前号にも記されていますが、これはBL-15Aを移設し、SGUを光源とするビームラインとしてBL-15を整備するためのワンステップです。

人の動き

この春にも多くの職員の異動がありました。まず、電子物性グループ、構造物性研究センターの久保田正人氏が日本原子力研究機構へ移られました。久保田さんは小野さんと共にBL-28を担当するとともに、構造物性研究センターで強相関電子系グループに属し、マンガ人工格子における電荷・スピン秩序の研究を行ってきました。特に、共鳴軟X線散乱装置の開発など新しい分野の開拓に積極的に取り組み、質の高い研究成果を生み出してきました。今後、J-PARCにおいては、パルス中性子を利用して薄膜や人工格子の磁性研究を大きく推進されることを期待しています。

構造物性グループからは中尾朗子氏、池内和彦氏が(財)総合科学研究機構(CROSS)へ移られ、J-PARCの場で中性子共同利用実験を支えられることとなりました。中尾さんは、BL-8A、8Bを担当し、数多くのユーザー実験を支援してきました。最近ではS2課題「分子性結晶における構

造物性研究」を立ち上げ、新しく分子性結晶コミュニティを作り上げました。また、BL-4B1, 4B2, 10Aの担当者としても共同利用実験に大きく貢献されました。中性子と放射光の相補的利用を行い物質構造の精密構造解析を目指すという夢を持ち、CROSSではパルス中性子を利用した構造解析を行うビームラインを建設・運営される予定です。池内さんはバナジウム酸化物や鉄系超伝導体を研究対象として圧力下での構造相転移の研究を行ってきました。共鳴X線散乱などの放射光利用だけでなくオフラインのX線源を駆使して研究を推進されました。今後はCROSSにおいてパルス中性子を用いた非弾性散乱実験を行うビームラインを担当される予定です。

一方で、前号にも紹介された様に清水伸隆氏が特別准教授としてJASRIより着任されました。清水さんは生命科学グループを主、先端技術・基盤整備・安全グループを副として、X線小角散乱の共同利用推進、小角散乱実験もターゲットになっている新BL-15建設の推進に当たって頂きます。

Wolfgang Michael Voegeli氏が特任助教として着任されました。Voegeli氏は東京大学物性研究所で表面X線回折法を用いた研究をされてきましたが、着任後は松下正氏と共にX線反射率曲線の時分割測定法の開発に従事されます。博士研究員として須田山貴亮さんが着任されました。須田山さんは光電子分光などの実験手法を駆使して強相関電子系物質の電子構造の研究を行ってきました。PFでは構造物性研究センターにも属し、VUV・軟X線だけでなく、X線を使った実験を計画しています。齊藤裕樹さんが技師に昇格されました。安全の要であるインターロックを中心に、従来に増して技術面からの支援、技術開発を進めていただきます。

4月25日の物構研運営会議で、物構研10-9(教授)に組頭広志氏(東京大工)、10-10(教授)に熊井玲児氏(産総研)、10-11(准教授)に川崎政人氏(物構研)が選任されました。

人事公募は出来るだけPFニュースに掲載するように心がけていますが、日程的に掲載できない場合もあります。人事公募情報は機構のホームページ等に掲載されます。PFのbeamline scientistとして誰が居るかは当該研究分野の将来を左右しますので、多くの優秀な方の応募をお願いします。

ERL 計画推進室報告

ERL 計画推進室長 河田 洋

はじめに、先の東日本大震災で被災されました方々にお見舞い申し上げます。

ERL 計画に関しましては、ERL 開発棟(旧東カウンターホール)でcERLの建設を進めておりますが、幸いにして人的被害も無く、また物損の観点からも大きな被害が無

かったことは不幸中の幸いです。いくつかの被害として、その地震(余震も含めて)の衝撃により、ERL 開発棟の照明が13個落下し、「もしも下に人がいたなら、どのようなことが起こったか!」と思います(図1)。この照明は現在、施設部のほうで点検、修理がほどかされてきていま

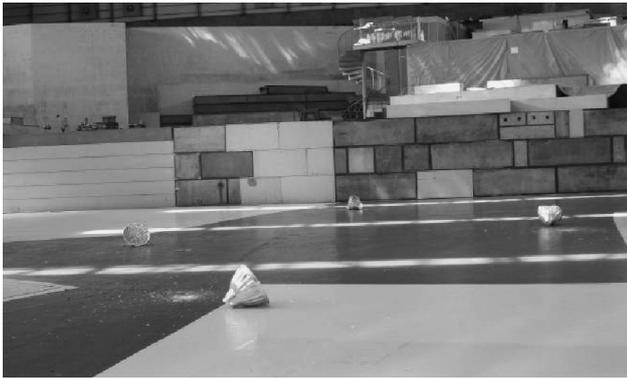


図1 地震の衝撃で落下した ERL 開発棟の照明



図2 ERL 計画推進委員会の様子

す。また、他の被災は冷却水のポンプがしばらく不良となりましたが、組み付けの調整により既に復帰しています。冷却水を必要とする RF 源を利用したテスト運転は今年度の夏以降を予定しておりましたので、決定的な遅延の原因とはならないと理解しています。むしろ、請負業者の工場が被災した結果、いくつかの製作部品の納入は数ヶ月単位で遅れる状況となっておりますが、現在、予定通り 2012 年度末の cERL 運転開始を目指して、関係者一同進めています。

ERL プロジェクトの推進に向けて

上記の震災はありましたが、一方で ERL プロジェクトの推進に向けて、ダイナミックに動いてきています。先ず、2月23日に ERL 計画推進委員会を以下のアジェンダのように、ERL プロジェクトの国内外の位置付けとその期待をはじめに確認した後に、この一年の進捗状況の報告と、今後の進め方に関する（特に現在検討を進めている LC と ERL の協力関係の構築）議論の場を持ちました。

ERL 計画推進委員会のアジェンダ (2月23日開催)

4号館1階セミナーホール 9:00 - 12:00

1. はじめに (ERL 推進委員会に望むもの):
鈴木機構長 (15分)
2. ERL 計画の位置付け: 河田 洋 (20分)
3. ERL 利用研究検討: 足立伸一 (20分)
4. ERL 計画の現状と今後の予定:
cERL の建設状況: 坂中章悟 (15分)
入射部開発: 宮島 司 (15分)
超伝導空洞: 古屋貴章 (20分)
施設, 安全: 芳賀開一 (15分)
5. 「レーザーコンプトン散乱 γ 線源利用核共鳴蛍光非破壊測定実証試験」:
羽島良一 (15分)
6. LC との合同加速器建設の可能性:
ERL と LC の合同加速器の可能性:
河田 洋 (10分)
合同加速器検討タスクフォースの状況:
山口誠哉 (15分)
総合討論: 全員 (20分)

はじめに、鈴木機構長から「cERL に関しては完成を目指す」と言う力強いメッセージを頂きました。一方、議論の場では、最終目標である「5 GeV クラス ERL の位置付け」および「利用研究検討」に関しては、まだまだ磨きが必要だと言う貴重なコメントを頂いております。「cERL 建設に関する加速器技術の開発研究および建設」、そして JAEA から提案されている「レーザーコンプトン散乱 γ 線源利用核共鳴蛍光非破壊測定実証試験」等の現在計画に関しては、順調に推進していることが理解され、最後の「LC との合同加速器建設の可能性」に関しては、CW とパルス運転の両立に関して、また、LC のテスラ like 空洞の導入による CW 運転における大電流化に関する活発なコメントがあり (図2)、今後も引き続き検討をして行くことに関して、理解が得られました。詳細は <http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/suishin/index.html> に発表資料が公開されているのでご興味のある方はご覧ください。

また、2月28日の機構シンポジウムが開催されました。これは次の KEK のロードマップ (2014 年以降) を今年度議論を開始するに当たり、機構に求められている次期プロジェクトを公開して議論する場の第1段階のものです。いくつかのプロジェクト提案がありましたが、もちろん「ERL 計画の展望」と言う題目で提案を述べ、機構内およびコミュニティの方々への理解を求めています。詳細は下の URL にそれぞれの資料が掲載してありますのでご覧ください (<http://www.kek.jp/intra-j/suishinkaigi/2011/index.html>)。

震災前に企画しておりました「PF から ERL へ ~私の実験はどうなる?」の PF 研究会は、震災のため、「PF の復興の目処がたったところでこのテーマの研究会を行う」こととし、「ERL サイエンスワークショップ II」と言う趣旨で、KEK の小林ホールで ERL でのサイエンスケースをさらに磨きにかかる作業の場として4月27日、28日に行いました。プログラムや詳細は p.36 の報告記事をご覧ください。

一方、10月16日から21日に渡り、KEK と JAEA の共同主催で ERL2011 の国際ワークショップを KEK で開催されます。このワークショップは The 50th ICFA Advanced Beam Dynamics Workshop on Energy Recovery Linacs で、2年ごとに開催されている ERL に特化した加速器技術を中心

にしたものです。しかし、加速器技術だけではなく、利用研究の特別講演も予定しています。詳細は下の URL を参照いただければと思います。このように、これから ERL のサイエンスの研究会、シンポジウムを続けて参りますので、ぜひユーザーの皆さんの参加をお願いする次第です。

ERL2011 のホームページ

<http://erl2011.kek.jp/>

cERL の建設・開発状況

cERL の建設、運転は 3 GeV クラスの ERL を建設するに当たって、非常に重要な技術開発の場であることは変わっていませんが、その利用の立場から日本原子力研究開発機構から特別枠に「レーザー逆コンプトン散乱 γ 線源利用核共鳴蛍光非破壊測定実証試験（H23 年度～H25 年度）」が内示段階であることを前号で報告しました。この大震災の後、無事に内示どおり、予算化されたことが関係者から連絡がありました。この予算の一部は、関係する加速器要素に当てがわれ、cERL の建設に大いに弾みがつくものです。

また、各論の要素技術の開発もいよいよ cERL に導入する時期が近づき、急ピッチで進められています。この号では、ERL の心臓部である電子ビームの加速とエネルギー回収をつかさどる主加速部超伝導空洞開発と、高輝度電子銃のフォトカソード励起用ドライブレーザーの開発の近況を報告します。

主加速部超伝導空洞開発は古屋加速器第 3 系教授を中心に、KEK から梅森第 7 系助教、阪井第 7 系助教、JAEA から沢村研究副主幹、ISSP から中村准教授、篠江技師の協力体制の下で進めています。その超伝導空洞およびその入力カプラーに関して、ほぼ所定の性能を達成することに成功しました。ERL 主加速部の 9 セル 2 号機空洞の加速勾配性能を測る第 2 回縦測定（12 月上旬）及び 3 回目縦測定（1 月中旬）を行いました。図 3 に縦測定の結果を示します。2 K 冷却直後は、28 MV/m 近くの加速勾配を達成しましたが、バーストの後、Q 値の劣化と共に加速勾配 22 MV/m まで制限されました。その後、プロセスを行い最終的に 24 MV/m まで到達しましたが、図のように全加速勾配において、このプロセスの過程で Q 値の劣化が見られました。この原因としては、プロセスの際に空洞内面を汚した、クエンチの際に磁場をトラップしたなどが考えられます。この Q 値劣化は ERL においては直接冷凍機負荷となり、問題となることが予想されます。この原因究明を行うため、3 回目測定は表面処理をあえて行わず、空洞は室温までの昇温のみを行い、Q 値の回復が見られるか確認を行いました。その結果、3 回目縦測定の結果で 16~17 MV/m の加速勾配までは Q 値の回復が 2 回目の initial 程度まで回復することがわかり、ERL の通常運転時の加速勾配である 15 MV/m までの Q 値の劣化は室温に戻すこと回復することが分かり、実機への導入に目処が立ってきています。また、20 MV/m 以上の加速勾配での Q 値の劣化に関しては、今後も引き続きその原因を調べていく予定です。今年度は

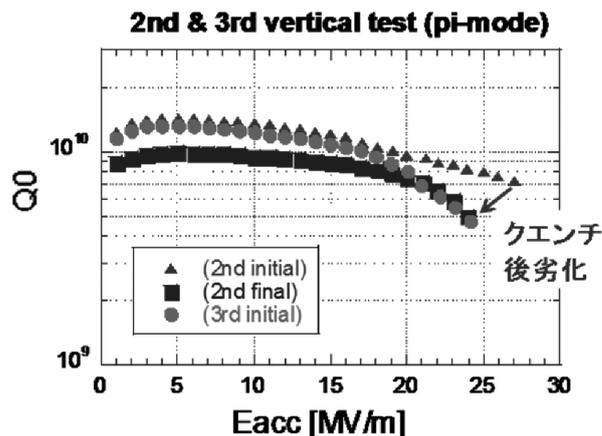


図 3 2 号機縦測定結果（2 回目 & 3 回目）

cERL で運転するモジュール用空洞の縦測定を行う予定ですが、この「昇温による Q 値の回復が期待できる」という結果は重要です

続いて、主空洞入力カプラーの進展状況を報告します。主空洞の入力カプラーの仕様は 1.3 GHz で最大 20 kW の定在波運転で、超伝導空洞への粉塵混入による空洞劣化を防ぐべく、セラミック窓を 2 枚、設けた形となっています。特に空洞に近い 1 枚は Cold 窓と呼び、2 K に冷却している超伝導空洞への入熱を防ぐべく、液体窒素温度（80 K）で冷却する構造となっています。東カウンターホールのクリーンルーム内にてカプラー 1 号機を組み（図 4 左）、図 4 右のように断熱槽で Cold 窓を覆い、窒素タンクに汲んだ液体窒素で Cold 窓を 80 K に冷やし、モジュール組み込みに近い条件下にて、1 月からカプラー 1 号機のパワーテストを行いました。その結果、20 kW の定在波で十分に使用条件を満足し、最大 25 kW の定在波までカプラーにパワー投入ができることが確認され、ERL 主加速器のカプラーとしては RF 及び熱設計として問題ないことが確認された。尚、この入力カプラーの試作の成功に関しては、この 4 月から KEK の加速器第 7 系教授に着任された中村典雄教授の東京大学物性研時代における数年にわたる加速器支援事業の成果です。

一方、高輝度電子銃のフォトカソード励起用ドライブレーザーの開発は、加速器第 7 系の本田洋介助教によって進められています。cERL では、1.3 GHz、平均電流 10 mA を

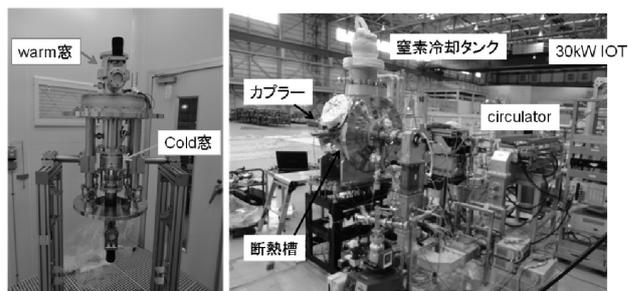


図 4 ERL 開発棟で進められた入力カプラー試験。
左：カプラー 1 号機組み立て写真。
右：カプラーテストスタンドの様子。

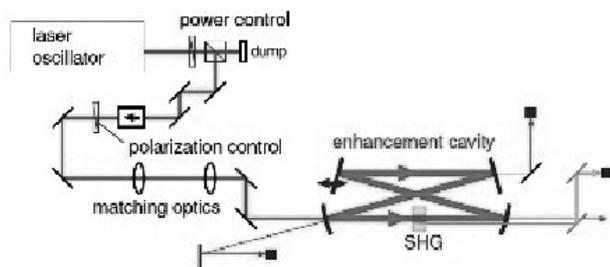


図5 共振器型による基本波の強度増強のスキーム

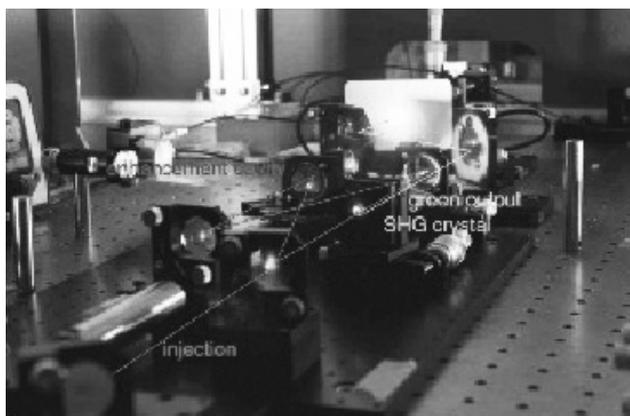


図6 共振器システムのテスト機

最初の目標として設定し、開発を進めています。この平均電量を実現するためには、フォトカソードの量子効率を数%と見積もると、そのフォトカソード励起用レーザーとして、波長530 nm帯で数Wの励起レーザーパワーが必要となります。基本波はYbファイバーレーザーをベースにした1 μm帯のレーザーを入力光として、非線形結晶で高調波変換することで、530 nm帯のレーザー光を生成しますが、非線形効果を利用するため、入力光として高いピーク強度が必要になります。現時点では、10 Wの入力光を達成していますが、このときの高調波強度は300 mW程度となります。

目標のパワーを実現するには、

(1) 30 W以上まで入力光をファイバーアンプで増強する。

(2) 入力光を共振器によって強度増強を図る。

の2つの手法が考えられ、並行して開発を行っています。特に(2)の手法(図5, 6)は、KEKがレーザー逆コンプトン散乱光源開発の一環で培って来た技術であり、若干システムは複雑になりますが、効率が良く、熱負荷による問題を避けられる可能性を持っています。すでに簡単な試験を始め、高調波の発生効率を確認しています。

放射光科学研究施設国際諮問委員会 物質化学分科会報告

2011年2月21日, 22日の2日にかけて上記分科会が開催されました。分科会委員のリストとプログラム, 分科会報告(案)を抜粋して紹介します。正式な報告は今後開催予定のSACにて承認され公開される予定です。

Members

Prof. Yasuhiro Iwasawa (Chair/ University of Electro-Communications)

Prof. Koen Janssens (University of Antwerp)

Dr. Matthew Newville (University of Chicago)

Dr. Sakura Pascarelli (European Synchrotron Radiation Facility)

Prof. Mark C. Ridgway (Australian National University)

Prof. Yoshikazu Takeda (Nagoya University)*

*absent from Subcommittee on February 21-22, 2011

Agenda

Feb. 21 (Mon), 2011

09:00-09:05 Welcome (O. Shimomura)

09:05-09:40 Photon Factory and Charge to the subcommittee (S. Wakatsuki)

09:40-10:40 XAFS I Overview (M. Nomura)

10:40-10:55 Coffee break

10:55-12:00 XAFS II

a. BL-12C & NW10A (H. Nitani)

b. BL-9A & NW2A (H. Abe)

c. BL-7C & BL-9C (M. Nomura)

Discussion

12:00-13:00 Lunch

13:00-13:25 XRF/microbeam (A. Iida)

13:25-14:35 Science highlights I

3 dimensional structure analysis on the metal clusters on oxides. - the investigation on the metal-support interaction for the control of the structure of surface species (Prof. K. Asakura, Hokkaido University)

Application of SR-XRF to Environmental, Forensic and Archaeological Sciences.

(Prof. I. Nakai, Tokyo University of Science)

14:35-14:50 Coffee break

14:50-16:05 Site visit and discussion individually with PF staff

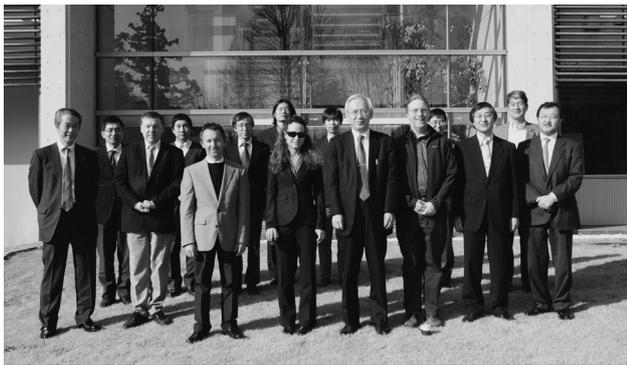
16:05-16:20 Coffee break

16:20-17:30 Science highlights II

Molecular Environmental Geochemistry: linking microscopic and macroscopic phenomena by X-ray absorption spectroscopy

(Prof. Y. Takahashi, Hiroshima University)

Magnetic and film structures of CO, NO adsorbed Fe/Cu(001) thin films observed by depth-resolved XMCD and EXAFS (Prof. H. Abe, KEK)



物質化学分科会委員と PF スタッフ

17:30-18:00 Discussion <Closed Session>

19:00- Dinner

Feb. 22 (Tue), 2011

09:00-10:00 Discussion <Closed Session>

10:00-11:30 Time for writing a preliminary report
<Closed Session>

11:30-12:00 Summary presentation

Summary

(以下は抄訳ですので、詳細は今後公開される正式な報告書を参照して下さい。)

1. 物質化学グループのスコープ・戦略は国内的、国際的に見て適切か？

第3世代光源は輝度の点で有利であるが、PFは試料雰囲気や時分割実験など、とりわけバルク XAFS において、競争力がある。

XAFS では約 200 件の課題が実行され年間約 120 報の論文が発表されている。時分割 XAFS (QXAFS や DXAFS) を用いた触媒研究が著しい進展を見せ、また物質科学や環境科学研究が発展している。PF と国内諸施設における XAFS は良いバランスを保っており、今後もこの関係は維持されるべきものである。多くの新しい XAFS 装置技術が PF から育っている。新 BL-15A の μ -XAFS は科学の様々な分野で価値があり、特に *in-situ* 分析との組み合わせが重要な開発要素となる。

μ -XRF は光源のエミッタンスを考慮すると、スタッフ、ユーザーの努力により、適切な分解能で様々な分野に応用されている。

2. ビームライン開発、共同利用

A) BL 装置技術のスコープと戦略は十分か？

XAFS は PF に 4 ステーション、PF-AR にアンジュレータを含んだ 2 ステーションを運営している。in-house 開発はとりわけ高く評価できる。より効率的な検出器の開発は世界の SR 施設の重要な問題であり、KEK 内外の研究者との協力関係を推進することを勧める。off-line または on-line の分析装置をユーザーコミュニティと協力して導入す

ることが望ましい。

B) 人員の問題

人員不足は深刻な問題である。各 BL につき平均 2 名のスタッフが望ましいが、それでも国際標準 (ビームラインあたり 3 人から 4 人) と比べればかなり低い水準である。人員を増強することにより、PF はユーザー支援や教育、新しい分野の開拓などへの貢献を続けることができ、また in-house の先端的な研究開発を進展させることにより海外施設との競争力を保つことができる。更に既存施設や将来光源のための後継者育成も必須である。

NW2A は特色ある施設であり、時分割 XAFS 利用研究は推進されるべきである。PF 内外のグループと協力することにより、安定した運用を提供できるようになるであろう。

C) アカデミック利用と産業利用のバランスは適切か？

産業利用はビームタイムの 20% までとされているが、XAFS に関連しては共同利用研究に大きな影響を与えずにこれを 25 ~ 30% 程度まで増加させることができそうである。産業利用を増加することにより人員問題を少し軽減できるかもしれない。

D) 海外ユーザーへの開放

PAL への協力をはじめ海外ユーザーに開放されている。

E) SPring-8 との協力関係と相補性

PF-AR では Single bunch 実験を進め、バルク XAFS に十分なビームタイムを提供している点で PF は SPring-8 と相補的であるといえる。スタッフ不足の問題が改善されれば、内外の施設との協力関係も増すであろう。

3. ユーザーからの研究成果の評価

優れた研究成果がでており、特に他の第二世代光源と比較して優れている。触媒 XAFS の研究は素晴らしい成果である。スタッフの問題が改善されれば、特定研究分野 (触媒、環境科学) に絞りこんだ研究が一層促進されるだろう。

4. XAFS 資金の将来見通しについて

産業利用関連施設使用料が XAFS 予算の 60% ~ 95% を占めている。更に外部資金を集め、有期スタッフの増強を図ることによりパーマネントスタッフ増強への支援を探ることができる。また外部資金獲得は、資金獲得者やその施設の地位を向上させる点でも重要である。

5. 将来展望について

A) 新 BL-15A について

新 BL-15A は PF の可能性を広げ、 μ -XRF と μ -XANES, μ -XRD を複合した優れた研究の機会を与えるものである。この BL は μ -SAXS の可能性も持っている。これらの技術は、ユーザーに提供する前に、十分開発の時間を取るべきである。新しい BL には専任の新たなスタッフを配置すべきである。

B) BL-12C の改造について

BL-12C ではハッチの拡張、conical ミラーの設置が予定

されている。このことは偏向電磁石光源のより良い利用につながり、ビームライン性能を向上させるであろう。高計数率の新検出器も導入すべきである。ユーザーとの強い連携のもと、試料環境のレベルアップもはかる必要がある。

C) BL-9C の XAFS 専用化

新 BL-15A の稼働に合わせて BL-9C を XAFS 専用化することを、BL-9C の運営の簡略化の観点から支持する。

D) BL-7C の閉鎖

同様に新 BL-15A が稼働した場合、BL-7C の現状と人員問題を考慮し、BL-7C の閉鎖は妥当であるとする。ただし RXES 実験の場がなくなることについては科学戦略の観点から SAC で慎重に評価を行う必要がある。

E) 将来光源

KEK で検討されている KEKB へのアンジュレータビームラインの導入と ERL は、低エミッタンスマシーンを目的としたもので、日本におけるすべてのフォトンサイエンスにとって非常に重要である。これはマイクロおよびナノ分析の分野の進展に寄与するであろう。これらの新施設が標準的なバルク XAFS による化学分析評価に特段適しているかどうかは明確でないが、研究にとっては重要な要求である。

放射光科学研究施設国際諮問委員会 構造物性分科会報告

2011年3月1日、2日の2日にわたって上記分科会が開催されました。分科会委員のリストとプログラム、分科会報告(案)の日本語要約を抜粋して紹介します。正式な報告は今後開催予定の SAC にて承認され公開される予定です。

Members

Junichiro Mizuki – Chair/ Japan Atomic Energy Agency

Masaki Takata – RIKEN SPring-8 Center

Katsuya Shimizu – Osaka University

Robert Feidenhansl – University of Copenhagen

Yanbin Wang – University Chicago

John Hill – Brookhaven National Laboratory*

* absent from Subcommittee on March 1-2, 2011

Agenda

Tuesday, March 1, 2011

- 09:00-09:05 Welcome (O. Shimomura)
- 09:05-09:30 Charge to the subcommittee (S. Wakatsuki)
- 09:30-09:40 PF beamline refurbishment program (K. Ito)
- 09:40-10:20 Introduction to Condensed Matter Group
(Y. Murakami)
- 10:20-10:35 Coffee break
- 10:35-12:05 Condensed matter beamlines & Instruments
10:35-11:00 BL-3A, 4C (Y. Yamasaki)



構造物性分科会委員と PF スタッフ

- 11:00-11:25 B-8A, 8B (A. Nakao)
 - 11:25-11:50 BL-18C, NE-1, NE-5, NE-7 (T. Kikegawa)
 - 11:50-12:05 Resonant Soft X-ray Scattering/MCD
(J. Okamoto)
 - 12:05-13:20 Lunch
 - 13:20-14:20 In-house Condensed Matter Research
Hironori Nakao (IMSS, KEK)
Reiji Kumai (AIST & KEK)
 - 14:20-15:50 Site visit (PF & PF-AR) and discussion with
PF staff
 - 15:50-16:10 Coffee break
 - 16:10-17:40 Science Highlights
Hajime Sagayama (Tohoku University)
Tadashi Kondo (Osaka University)
Takeshi Matsumura (Hiroshima University)
 - 17:40-18:10 Discussion
- Wednesday, March 2, 2011
- 09:00-10:00 Discussion
 - 10:00-11:30 Time for writing a preliminary report
 - 11:30-12:00 Summary presentation

Summary

構造物性グループは、強相関電子系分野と極限環境下物質系分野において、質量ともに十分な成果を挙げており、国際的にみても強い競争力を持っている。この競争力を維持していくためには、良い光源と先端的な実験装置が必要となる。そのため本委員会は、KEK 執行部に対してコンパクト ERL 計画や 3-5 GeV クラス ERL 計画をしっかりと進めていくように働きかけていきたい。新光源ができるまでの間は、フォトンファクトリーの安定した運転と 2 次元検出器などの装置開発に力を注ぐことを勧めたい。

1. 構造物性グループのスコープと戦略について

強相関電子系分野と極限環境下物質系分野への選択と集中は、現状では成功している。強相関電子系に関する研究は、高いレベルに達しており、特に共鳴軟 X 線散乱に関する研究戦略はとても良い。また、NE-1A での高圧下メスバウワー測定は大変興味深い。

2. ビームライン・実験装置・スタッフについて

実験装置開発は良く行われている。KEKの検出器グループと協力して、2次元検出器やデータ処理に力を注ぐことを強く勧める。本グループのスタッフ数不足は深刻であり、ユーザー支援への障害となることが懸念される。スタッフ数の増加がどうしても望めないならば、ビームラインの整理や強力なユーザーグループとの連携が必要となるだろう。

3. ユーザーからの研究成果について

構造物性ユーザーからの研究は、インパクトの強いものが数多くある。申請課題数などから見ても、ほとんどのビームラインにおいて活発に研究活動が行われている。

4. 外部資金、産業利用について

構造物性の運営資金の中で競争的外部資金の占める割合は大きい。これらの外部資金は3年後に終了するので、今後の安定的な運営を確保するためには、大学の研究者と協力して、大きな外部資金を探すことが必要であろう。また、スタッフは外部資金獲得に向けて、より積極的な研究提案を行うことを勧める。

構造物性グループは基礎科学を集中しているので、産業利用を積極的に進める必要はない。そのマンパワーはアカデミックユーザーのサポートに向けられるべきである。

5. 他機関との研究協力について

東京大学・筑波大学・NIMS・AISTとの間で、多くの共同研究が行われている。理論家との協力は重要である。

6. 将来の展望について

構造物性グループの関与するいくつかのビームラインの統廃合を推奨する。ユーザーとの議論を開始してはどうか。BL-3A, 4Cでは良い成果が多く出ている。一方、BL-8A, 8Bも良い成果は生み出しているが、BL-8AはBL-8Bに比べ申請課題数・発表論文数ともに少ないので、新しいユーザーを開拓が必要である。AR-NE1Aにおいては、メスバウワー・EXAFS・回折法を組み合わせた高圧実験の推進を強く勧める。

7. 一般的なコメント

X線と中性子の相補利用についてはよく行われている。一方、PFの中での電子物性グループと構造物性グループとのより有機的な協力を勧めたい。

東日本大震災による被災状況と復興について

放射光科学第二研究系 野村昌治

2011年3月11日14:46に発生した東日本大震災によるつくば市の震度は6弱であり、高エネルギー加速器研究機構も多大な被害を受けました。

被災当日の状況

震災発生後直ちに機構の対策本部が組織され、ユーザー、職員等の避難、安否確認が行われました。当日朝に共同利用実験を終了していたこともあり、人的な被害は皆無でした。また、化学火災、有害ガス漏れ等も発生しませんでした。震災により機構内は停電となりましたが、自家発電稼働後は実験ホール内の照明が確保され、内線電話や機構内PHSを使った連絡も行えました。余震が多少落ち着いた段階で、ホール内の確認や復電に備えた電源遮断作業を行いました。本部からの指示により、帰宅できるユーザー、職員は帰宅しましたが、つくばセンター付近で帰宅難民となった方もいらしたようです。機構では帰宅困難者に宿舎を利用して頂くとともに、売店の協力を得て、水や食料を共同利用宿舎、外国人宿舎に滞在されている方に提供しました。

インフラ系の被災と復旧状況

震災により、東京電力の送電系統や機構の受電設備の碍子や変圧器の破損等が発生し、受電出来ない状態となりましたが、関係各位の努力により、13日には受電を開始しました。この受電により、井戸水をトイレ用洗浄水として利用出来る様になりました。機構内の変電所、送電系等の検査を行いながら、18日にはPF、PF-ARの変電所へ、23日には4号館、24日にはPF研究棟、28日には機構内全域への通電が再開されました。復電による事故を防ぐため、安全を確認しながら、各部屋、ビームラインへの復電を行いました。電力事情を考慮して、機構では「暖冷房使用禁止、照明最小限」の節電が行われています。

上水道は22日に、ガスは25日に復旧しました。加速器運転に必要な冷却水や圧搾空気系統でも、タンクや揚水系が被災し、入射器、PF、PF-ARの順で、漏れを確認しながら、復旧作業が進められています。4月18日にはPF光源棟への通水が行われ、今後冷却水系の運転が再開される予定です。

ネットワーク関係も震災により使えなくなりましたが、14日には機構のweb、15日には電子メール、PFのwebの運用を再開し、情報をお伝えすることが出来るようになりました。

入射器

入射器は震災により大きな被害を受けました。入射器の架台は主に柔構造で作られ、これまでの地震に耐えてきましたが、今回の地震には耐えきれず、第2セクター部の剛構造部と柔構造部の間に置かれていたtriplet Q磁石が落下しました(写真1)。架台の変形により、加速管の位置が変わり、地上の電源から地下の加速管にRFを供給する導波管が建屋の貫通穴に当たり、変形している所もありました。また、真空ベローズが完全に壊れているところが何か所もあり、停電のために長期に亘り加速管が大気に晒されました。クライストロンの

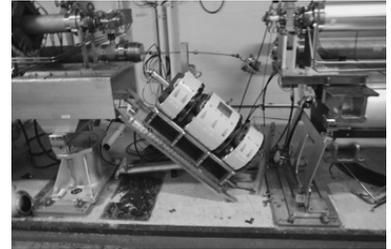


写真1 入射器棟第二セクターで転落したQマグネット

の損傷のほか制御用ラックの転倒等も観測されました。低速陽電子施設も含め入射器棟の地下では建屋の接続部等から泥を含んだ大量の地下水が放出しています。幸いPF、PF-ARの入射に使用する第3セクター以降の被害は入射器の受けた被害の中では比較的軽い方で、PF、PF-ARの運転再開に全力を尽くして頂きました。

PF 2.5 GeV リング

北RFセクション下流の壁電流モニター(WCM)セラミックダクトのベローズが破断し、長期に停電となったこともあり、リングの西側半周が大気になりました。入射路では建屋継ぎ目で、1cm程度の段差が生じました。光源棟地下や2階のコントロール室では制御ラックや工具箱の転倒が多数見られました。また、検査を進める中で、多数の制御機器の損傷が見つかり、修理、交換が行われました。その後、点検作業を進める中で、BL-14のウィグラーの下流に接続する配管から真空リークが見つかり、応急処置がとられ、真空を保っています。また、RF用高圧電源の碍子の破損が見つかり、修理が行われました。

PF 実験ホール関係

建屋関係では、至る所で、天井の化粧板の損傷が見られます。研究棟2階の玄関ホールも天井の飾りが損傷を受け、余震により落下する可能性もあるため、立ち入り制限しています。

リングから実験ホールへ放射光を導く貫通管の周りは鉛ブロックを使って放射線シールドを行っていますが、鉛ブロックのずれ等がいくつかのビームラインで見られ、修復されました。BL-6Cの実験架台上に置いてあった回折計が台の下まで落下し(写真2)、BL-18Bや20Bでは回折

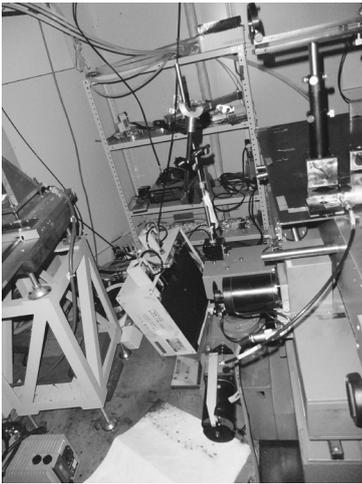


写真2 実験架台から転落した回折計



写真3 位置調整用レールから脱線した回折計

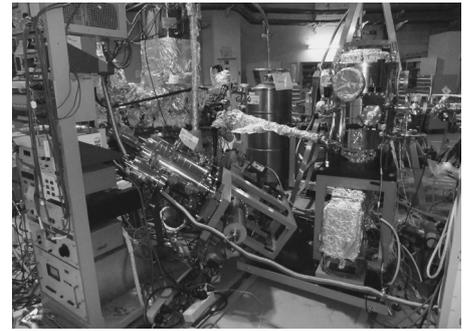


写真4 転倒した真空槽

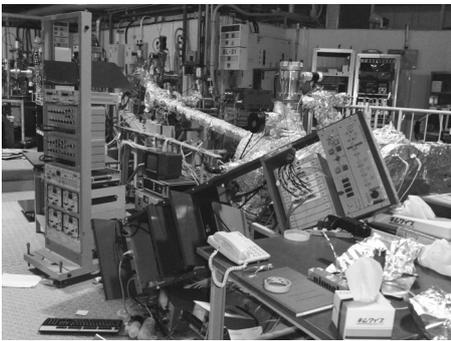


写真5 転倒したインターロック用ラック

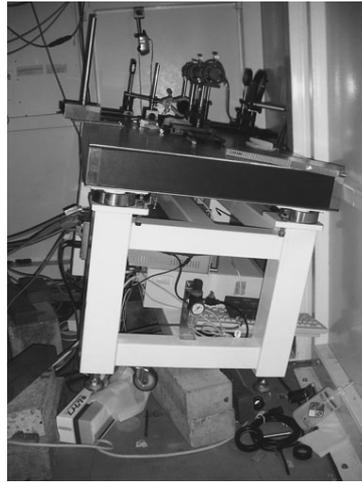


写真6 コンクリートブロックの上から転落した定盤



写真7 引き出しが飛び出し、転倒したツールボックス

計が位置調整用レールから脱線しました(写真3)。BL-16等では真空槽が転倒し(写真4)、インターロックをはじめいくつかの制御ラックが転倒、移動しました(写真5)。高さ調整のためにコンクリートや鉛ブロックの上に載せた機器の転落も目立ちました(写真6)。また施錠していなかった重量ツールボックスの引き出しが飛び出し、多数転倒していました(写真7)。これら重量物が多数転倒しながら、負傷者が出なかったことは幸運としか言いようがありません。またポンベの転倒も多数見られましたが、バルブの破損等がなかったことは、これも幸運としか言いようがありません。

このほか、真空槽、制御装置や液体ヘリウムデュワー、超電導磁石の転倒、小型の実験装置の転落等がありました。また、多数のPC、ディスプレイ、マニピュレーターや計測器等小型の機器が机上や棚から転落していました。幸いにも、転倒した機器も起こすと、かなりの確率で稼働しました。実験ホールでは200台くらいのターボ分子ポンプが使われていると思いますが、このうち十数台のポンプが正常に稼働しませんでした。また、分光器の回折格子切り替え機構のはずれ、何台かの真空計、PCの被害が目立ちます。分光器や精密機器の健全性や震災による機器の寿命短縮等についてはより慎重な評価が必要で、現段階で被害の程度を完全には議論できません。調査の進展と共に結晶化ロボ

ット等の被害も判明してきています。また、停電のために駄目になった生物試料や試薬の被害も目立ちます。

PF-AR 6.5 GeV リング

建屋関係では北西棟天井の損傷と北棟前の地面の陥没が見られました。

PF-AR リングの真空は保たれていましたが、建屋の継ぎ目で段差が生じ、真空ベローズに負荷が掛かっていました。また、リングと実験ホールの中の間のシールド用鉛ブロック、コンクリートブロックにずれが生じました(写真8)。PF-ARの加速器では給電にケーブルではなくブスバーを使用しており、発熱を抑えるために冷却水を流していますが、水漏れの形跡が観測されました。通水後に確認したところ、幸いにも水

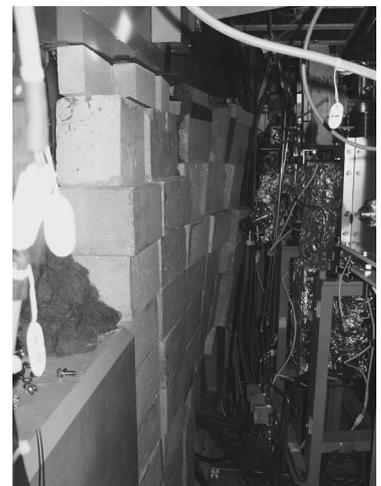


写真8 崩れたPF-ARのシールド壁

漏れは観測されませんでした。

実験ホール関係ではPF同様に施錠していなかったツールボックスの転倒、真空ポンプ関係の損傷や転倒・転落したPC、ディスプレイ等の被害が目立ちます。

近況と今後の見通し

給電の再開と共に、限られた電力の中で被災状況の確認、復旧作業が機構全域において急ピッチで進められました。共同利用を現に実施している放射光を早急に立ち上げることを機構が重視し、KEKB等からの応援も含め、入射器の復旧が急がれました。入射器ではすぐには使用しない上流部の機器をPFへの入射に必要な下流部に流用し、5月の連休を通して、シフトを組んでRFのエイジングを進め、5月10日に試験運転を開始し、5月16日よりPFリングへの入射、リングの試験運転を行います。ビームライン関係でも、予備品やすぐには使用しない実験装置から機器を流用し、連休を通してベーキングを行ってビームラインの復旧に努め、5月11日にはインターロック総合動作試験を行いました。順調に進めば23日からビームラインの試験を開始することを目指しています。上記の様に、使える機器をかき集めて、出来る範囲で試運転を行おうという状態であることをご理解ください。

PF-ARについても、冷却水等のインフラの復旧、シールド壁の復旧、リングの測量、加速器機器、ビームラインの健全性の確認や不良品の修理が行われており、PFの約二週間後から試運転を開始する予定です。

震災前に予定した夏の停止期間の前に、最低限テスト運転を終え、秋からは共同利用実験を再開したいと努力しています。

ユーザーの皆さんへのお願い

PF懇談会を始め、多くの方からお見舞いのメール、復旧協力のご提案を頂きました。幸いにも当初心配したよりは被害の程度も軽いうので、予想より早く試験的な運転再開を期待出来る状態になってきました。ご承知の様に、福島原発や太平洋岸の火力発電所の被災により東京電力の給電能力が限られています。機構としても空調の使用禁止、照明の抑制等の節電に努めていますが、PF、PF-ARを運転するためには大きな電力が必要となります。PFでなされた研究成果が時を経て、社会に重要な意味を持ってきていることを示すことは今後ますます重要になります。PFではweb等で研究の紹介を行っていますので、これはという研究成果が出た時や、過去の基礎研究が現在のこの商品に反映している等をご存じの方は教えてください。放射光利用研究の重要性をアピールし、社会的な支持を増すために活用させていただきます。

反省点

今回の震災は未曾有のものと言われますが、つくば地区における実験装置の被害は基本的に忠実に発生しているとも言えます。また、負傷者が出なかったことは幸運としか言

いようのない面もあります。もし、震災が実験期間中の夜中だったら、可燃性や有毒性の試薬、ガスを使用している時だったら、冷却水配管が破断していたらと想像すると背筋が寒くなります。薬品トレーの使用や薬品棚での転落防止柵は化学火災の防止に役立っていますし、ボンベを二カ所でしっかり固定することも転倒防止には有効でした。これらはこれまで日本で経験した宮城沖地震、阪神大震災等の経験を生かした例ですが、一方でこれらの経験を十分に生かしていない所もあり、被害が出ているところもあります。今後、他の場所でも同様の震災に見舞われないとも限りませんので、反省点を簡単にまとめますと、

1. 上下段を固定していない戸棚が転落した。
2. ロックを掛けていなかった旧式の重量ツールボックスでは引き出しが飛び出し、バランスを崩して転倒した。
3. 床や壁に固定されていない戸棚、ラック、実験装置が移動、転倒した。
4. 高さ調整のためにコンクリートや鉛のブロック上に置いた実験装置が転落、転倒した。
5. 転落防止柵のない戸棚や戸棚の上から物品が転落した。
6. 一本ずつ二カ所で固定されていないボンベの何本かが転倒した。

今回は人的被害は皆無でしたが、重量物の転倒、移動は人を圧迫する危険性がありますし、転倒したボンベが有毒ガスで、バルブが破損すると大惨事につながりかねません。今回の教訓を他山の石として生かされることを願います。PFとしても一層の防災策を行いますので、アドバイス等頂ければ幸いです（最終稿：5月13日）。

地震、その時あなたはどこに？

PFニュースでは今回のことを教訓として残すことを目的に、その時実験ホールや教室、会議室などがどのような状況だったのか、その時PFにいたユーザーの皆様やスタッフに様子を聞いてみました。

●まずは当日運転当番だった寺地雄一さん、PF-ARで作業中だった出村一貴さんに、当時の様子を詳しくお聞きしてみました。

株式会社日本アクシス 寺地 雄一さんのお話し

3月11日14:46地震発生時、私はPF光源棟1F中央入口にある当番室にいました。監視員さんといいましたが揺れが大きくなってきたので、すぐにボンベ庫前から外へ出ました。このときはまだ停電はしていませんでした。PFへのアナウンスをする余地はなく各所自主的に避難するので手一杯でした。さらに揺れが大きくなり地面が波打つように揺れている感じがありました。両側の建物から物が降っ

てこないか不安でした。私はその日、当番 PHS の担当でしたので PF、PF-AR、低速陽電子 BL の状況を即時確認し各所に報告、怪我人等の応急処置などをする事になっていました。そのうちに停電のアナウンスが PHS に流れました。当番として状況把握の為、揺れが治まった後、中央入口より PF ホールに入りました。明りは非常灯のみで歩くのに注意が必要でした。PF ホールに入った時点で岸本氏と三菱・渡辺氏と私のみでしたので岸本氏と私は BL-1 方向を、渡辺氏は BL-20 方向の状況と怪我人の有無を確認しました。「誰かいますか？」と声をかけてまわりました。暗いところは必要に応じてペンライトを使用して確認しました。埃が舞ったのか、ホール内は曇って見えました。ターボ分子ポンプの急停止の音が各 BL よりしました。床には落ちた備品などが散乱、ガスボンベの転倒、装置・PC などでもずれていました。通路も備品等が散乱し、通常の様には歩けません。ホール内には装置の状態を確認している人が数名いましたが、余震があり危険なので避難するように指示しました。10 分程度で確認終了し PF は怪我人無しでした。岸本氏に PF-AR へ行くことを告げ私のみで車で向かいました。

先に PF-AR 北西棟に入りましたが、ここにも装置を確認している人が 2 名いましたので避難を指示しました。PF と同じく明りは非常灯のみで備品などが散乱、棚等も動いていました。兵藤氏と合流し、北東棟と北棟の状況の報告を受けました。幸い怪我人はおりませんでした。北棟入口前で止水弁の陥没 1 m 程が確認されました。即インフォメーションセンターに PF と PF-AR の状況を PHS にて報告しました。

その後、低速陽電子 BL の状況を確認しました。こちらはすでに避難された後で、薄暗い中で余震もあり普段と様子が違いました。こちらも備品などが散乱、装置・棚等も動いていました。地下の BL 付近の湧き水は普段以上に湧きだしていました。入射器棟の運転員に確認したところ、避難完了しているとの事でインフォメーションセンターに PHS にて報告しました。

PF、PF-AR、低速陽電子 BL の見回りを終えた後に、PF 駐車場の避難場所に合流し、伊藤主幹、野村主幹、北島氏、小山氏に確認してきた状況を報告しました。避難はほぼ完了し、避難人員の確認をしていました。目検討で 100 名くらいいました。その後、15:15 大きな余震がありました。駐車場の車がかなり揺れました。物が降ってきたりもないので安全は確保されていました。何度かの余震の中、復電後の電気火災等防止のため、各 BL 等の配電盤ブレーカー OFF 作業を行いました。その後、解散となりました。当番 PHS には電話が殺到するかと思いましたがほとんどなく過度の混乱もありませんでした。皆様方が地震の中でも冷静な判断で避難等された事について、日ごろの防災訓練などの成果が出ていたと思えました。各所、怪我人がおられなかったのが良かったと思います。

構造生物学研究センター 出村 一貴さんのお話し

地震が起こった時は、AR-NW 棟の地下実験 Hall の NW12A の下流実験 Hutch と System Rack の間の人一人が通れる場所で作業していた。

小さな揺れの後、すぐに大きな振動が来て、停電が起こり、Hall 内照明、通電されていた各 Beamline の装置が落ちて、周りから地震以外の喧騒がなくなった。すぐに大きな振動が来たため Hutch の壁を背に System Rack に潰されそうになりながらも、振動が治まるまで Rack に潰されない様に支えていた。その間、Hall 上を眺めていて、全体が大きくゆがむのを視覚的にはっきりと認識できた。

地上階へ出る扉の Card Reader は動作していたので、ID card を通して扉を開け、階段で上に移動し、避難した。大きな振動が止まった時にすぐに地上へと出たが、外ではどこかの業者が大型 crane 作業をしており、最初、地震は私自身の勘違いだと思ってしまった。その後、周囲を確認した時に野澤さんに会い、本当に地震があったことを知り、緊急避難場所へと一緒に移動した。移動中、北棟入り口に小さな陥没ができていて、覗いてみたら大人の腕の長さほどの深さまで、排水点検口が落ちていた。

AR 北東棟の緊急避難場所で待機する。しばらく地震は治まることがなかった。避難場所にいると余震の度に目の前の先端加速器試験棟が揺れ、外壁の一部に亀裂が走っていた。

1 時間くらいして、治まったかなと思い、PF の避難所に移動すると、そちらも解散を始めていた。他の所員と居室へ戻り、館内放送で帰宅指示が出され、みな帰宅の準備を始めた。

PF から KEK の守衛所前まで車の列が続き、すぐには動きそうもなかった。居室に戻ると、一部の職員が PF ホールの一時確認を停電の中、行っていたのでそれを手伝う。同部署：構造生物学研究センターの五十嵐さん、平木さんと共に私たちが管理する Beamline の主電源などを落として回る（復電した時に装置が勝手に立ち上がらないようにするため）。

午後 7 時ごろに帰宅開始、西大通を車で走る際、国土地理院の前まで真っ暗な状態が続き、信号は動作していなかった。車の流れも信号付近で無秩序で交通事故が起きないか心配しながら自宅へと向かった。

国土地理院を境に車の流れも変わり、無事に帰宅。家に入ると何事もなかったように飼い猫が夕食を出せと鳴きながら寄ってきた・・・。

大きな地震がたびたびあったのにもかかわらず、危険と感じていないように見える人々が多かった。

●地震発生当日の朝から PF 研究会「磁性薄膜・多層膜を究める：キャラクターゼーションから新奇材料の創製へ」が開催されており、会場的小林ホールでは朝から講演が行われていました。その参加者の皆様にはアンケート形式で伺ってみました。

質問

- Q1 地震発生時はどこにいて何をしていたか。
- Q2 地震発生時の周りの様子。
- Q3 どのような避難行動をとったか。
- Q4 地震発生後から家にたどり着くまで。

宮永 崇史さん（弘前大学理工学部）

- Q1 小林ホールで講演を聴いていた。
- Q2 長い間、会場全体が揺れ続けた。
- Q3 まず、照明機器などが落下しない安全な場所に移動し、傾合いをみて外に避難した。その後は、KEKの避難場所に移動した。
- Q4 2泊KEKのドミトリーに滞在した（つくばエクスプレスが不通だったことと、続いて行われる予定だった、PFシンポジウムに関する情報を待つため）。その後、東京で1泊し、航空機の予約が取れたので4日後に自宅（弘前）に戻った。

坂本 一之さん（千葉大学大学院融合科学研究科）

- Q1（研究会をちょっとさぼって）預けていた蒸着源を受け取るためにBL-18A近くにいました。
- Q2 最初は立ちくらみがして揺れているのかと勘違いしたのですが、横にいた人が地震と言ったのでまわりをみると工具箱などが揺れていました。
- Q3 18Aからメインの出入り口まで走って行き、外に出て物性研プレハブ近くにいました。その後研究本館まで戻り、余震が落ち着いたところで建物内の持ち物を回収しました。
- Q4 自家用車でKEK-PFまで行ってましたので、自家用車で帰宅しました。途中つくばセンターまでは研究会に参加していた他の大学などの方を乗せ、その後は千葉大学の学生二人を乗せて千葉まで帰りました。停電によりストップした信号機、大渋滞などがありましたが、その日のうちに帰宅できました。

高梨 弘毅さん（東北大学大学院金属材料研究所）

- Q1 PF研究会に参加し、小林ホールにいた。ちょうど私が講演者に質問しているときに、地震が発生した。
- Q2 初めはたいした地震ではないとたかをくくっていたが、次第に揺れが大きくなり、ほとんどの参加者がホールの外に待避した。私と講演者、オーガナイザを含めた5～6名は、ホールの中に残っていた。
- Q3 揺れが大きくなったので、椅子に付属している小机の下に身を隠した。揺れが収まってから、直ちにホールの外に待避した。その後、KEKの職員の指示に従い、指定の避難場所に行った。
- Q4 しばらくKEKの避難場所にいたが、KEKから解散命令が出た後、直ちに仙台に戻ることを考えた。電車はすべて止まり、レンタカーも使えなかったが、たまたま仙台から自家用車で来ていた東北大学の学生がいたので、彼の車で仙台に戻ることにした。ホテルをキャンセルし、預けて

いた荷物を引き取り、車のガソリンを満タンにして、夕方つくばを出た。高速道は通行止めだろうと判断し、国道4号線を北上することにした。途中どこかのレストランで夕食を取れるのではないかと期待していたが、その後それは実に甘い見通しであることがわかった。停電が広範囲に及び、レストランなどはどこもやっていなかった。かろうじて開いているコンビニでお菓子を買って、空腹を紛らわした。携帯はほとんど通じなかったが、たまたま通じたときに、東北大学の同僚たちと話ができて、大学の状況は多少わかった。携帯のメールで家族の無事も確認できた。また、カーラジオから、地震の規模がかなり大きく、津波の被害も出ていることがわかってきた。日が沈めば、停電のために、道は真っ暗だった。信号も付いていないところが多く、警察官が立って交通整理しているところもあったが、運転には注意が必要だった。国道4号線をまっすぐそのまま行ければ良かったのだが、途中陥没や土砂崩れのために通行止めになっている箇所があり、迂回せざるを得なかった。結果的に仙台に着いたのは翌日の朝であり、つくばを出発してから約15時間が経っていた。

中山 文嗣さん（慶應義塾大学）

- Q1 地震発生時はPF研究会で小林ホールにおりマイク係をしていました。
- Q2 雨宮先生の講演中でした。恐らく高梨先生の質問中で、座長は阿部さんだったと思います。雨宮先生は最初は地震に動じずに質問への回答を続けていました。しかし揺れが大きくなり、天井にぶら下がっている電球が音を立てるほどだったので、避難する人たちがばらばらと増えてきました。僕はマイク係りだったのですが、高梨先生のそばを離れ、念のためドアのそばでドアを開けて雨宮先生の話聞いていました。
- Q3 皆でホールから走って外へ出ました。少し落ち着いたら避難場所に移動しましたが、研究会に参加していた先生方は皆、PC等の貴重品をホール内に置いたまま小林ホールから離れるのが嫌なようでした。僕もホールに財布や携帯電話もPCも置いてきてしまってかなり不安で、余震の合間にそと集合場所を抜け出しホールに私物を取りに行きました。ホール内は真っ暗でしたが自分以外にも何人かが荷物を取りに入っているのがわかりました。危険であり良くないと思ったのですが、余震によるリスク・その確率と貴重品の大切さを考えると取りに行かざるを得ませんでした。
- Q4 TXは動いているという噂があったため、とりあえず研究会に来ていた先生の車に乗ってつくば駅まで送っていただきました。駅に着くとTXは動いてなく、復旧の目処がたたないと言われたので、一緒にいた阿部さんと相談しとりあえず一駅ずつでもいいから阿部さんの住む守谷まで近づこうということで、バス→徒歩→タクシーを利用して、守谷にたどり着き、その日は阿部さんの家に泊めて頂き、次の日に埼玉の北朝霞駅に帰るために、武蔵野線の駅まで車で送って頂いて帰ることができました。

地震の次の日の朝、研究室の指導教授から連絡があり PF の実験ホール内の真空チェンバーを窒素パージに行きました。ホール内は真っ暗でガイガーの音?と非常灯以外は電気の気配が無く実験器具やラックが倒れていたり、思っていたよりも怖い光景でした。帰りに東大通りのCOCOSに行きましたが、僕達が入って食事しているとまだお昼過ぎなのに外に本日営業終了の張り紙をしていました。

●また、丁度地震当日の3月11日の朝9時で共同利用実験は終了していましたが、地震発生時も数名の方が実験ホール内で作業や片づけ等をしていました。その方達にもアンケートで伺いました。

河合 宣彦さん(京都大学大学院理学研究科化学専攻)

Q1 地震発生時、BL-19Aにおいてスピン分解光電子分光の測定を行っていました。放射光の利用は当日の9時まででしたが、僕たちはHe Iを光源に使用していたため放射光の利用が終了した後も実験を継続していました。

Q2 数日前にあった地震と同じようにすぐに収まるだろうと思っていましたが、収まるどころか揺れは大きくなる一方でした。ホール全体が揺れ、あちこちで物が倒れる音が響き渡っていました。地震が発生した時には机の下に避難しろと言われてはいますが、実際にあのような大きな揺れに遭うとその場から動くことができず、頭上に落ちてきそうな物がないことを確認して目の前にあるコントローラーが倒れないように抑えることくらいしかできませんでした。

Q3 ようやく揺れが収まり、施設のスタッフの方の指示に従って建物の外へと避難しましたが、ホール内は物が散乱し、さっきまで揺れていたことが嘘であるかのように静まり返っていました。建物の外に避難した後も余震が続き、その揺れによって気分が悪くなりました。

Q4 予定していた作業を打ち切り帰ることになりましたが、高速道路が通行止めになっていた影響で主要な道路はどこも渋滞しており全く進むことができませんでした。それでも、2日掛かりでなんとか帰ることができました。貴重な体験と言えるのかわかりませんが、このような体験はこれが最後であってほしいです。

中島 伸夫さん(広島大学大学院理学研究科)

Q1 実験終了後の片付けを終え、BL-2Cのビームライン分光器前の机で椅子に座って、自分のノートパソコンでメール仕事をしていました。

Q2 周辺にひと気はなく、天井側のラックに吊るしたモニターが落下したり(ACケーブルが命綱となって破壊は免れた)、各ビームラインおよび外周通路周辺部に置かれた工具棚の類が引き出しが開いてバランスを崩して倒れる様子をただ見ているだけしかできなかった。

Q3 PCなどの貴重品を肩掛け鞆に収納して、巡回してきたPFスタッフや業務委託サービスの方の誘導で、BL-2C

後方の出入り口から指定避難場所(駐車場)まで、外を歩いて避難した。この時点では、コンテナハウスの皆さんも一緒になり、20名位で移動した。

Q4 最終便で帰宅する予定でいたが、交通がストップしたため、実家(千葉)に一時退避した。ただ、引率してきた学生2名が先に東京駅周辺にいたため、その安否確認に5~6時間程度かかる。また、つくば周辺もブロック塀の崩壊や交通信号の停電などのマヒがあり、19時過ぎまで所内に滞在した。通常1.5時間程度で移動できるどころ、6時間以上かかって到着。日付が変わること、学生が何とか東海道新幹線に乗ったことが分かる。翌日、再びPFに戻り、実験装置などの必要物品を取り出す。交通機関の混乱が治まってきた翌々日(日曜日)に広島まで帰った。

常丸 靖史さん(東京大学 物性研究所軌道放射物性研究施設 つくば分室)

Q1 研究室のあるプレハブで3月下旬に開催される物理学会に向けての発表練習をしていました。

Q2 地震が発生してからしばらくはまだ揺れは小さかったので座って揺れが収まるのを待っていました。しかし、次第に揺れが大きくなり始めたので本棚、TVなどが倒れないように支えました。

Q3 さらに揺れが大きくなったので身の危険を感じ外の広い所へ出ました。

Q4 PFの避難場所で安否確認をした後、解散になりいつも通り自転車で帰りました。地震の影響から停電が起り全ての信号が消えて交通はマヒしていました。

アンケートにお答えいただいたユーザーの皆様、スタッフの皆さま、ご協力ありがとうございました。

多重散乱理論による Co-C₆₀ 薄膜の XAS 解析

北條育子¹, 松本吉弘², 丸山 喬¹, 永松伸一³, 圓谷志郎², 境 誠司², 小西健久¹, 藤川高志¹

¹千葉大学大学院融合科学研究科, ²日本原子力研究開発機構, ³電気通信大学燃料電池イノベーション研究センター

Multiple Scattering Approach to XAS for Co-C₆₀ Films

Ikuko HOJO¹, Yoshihiro MATSUMOTO², Takashi MARUYAMA¹, Shin-ichi NAGAMATSU³,
Shiro ENTANI², Seiji SAKAI², Takehisa KONISHI¹, Takashi FUJIKAWA¹

¹Graduate School of Advanced Integration Science, Chiba University

²Advanced Science Research Center, Japan Atomic Energy Agency

³Innovation Research Center for Fuel Cells, The University of Electro-Communications

1. はじめに

近年、電子の持つ電荷のみならず、スピンの向きを制御して輸送・識別することで革新的な電子デバイスの開発を目指す「スピントロニクス」という分野が大変注目されている。スピントロニクス研究は主に無機系材料を中心に行われてきたが、今世紀に入り、有機分子が長い時間・距離に渡ってスピン状態を保持できうること、さらに分子性電子状態を利用したスピン輸送制御などの可能性から、有機分子によるスピントロニクス、「分子スピントロニクス」への関心が高まっている。磁気抵抗効果を示す有機分子-遷移金属系に関しては幾つかの報告がされているが [1-3], 特に Co-C₆₀ 薄膜は境らによって低温で最大 90% に達する巨大トンネル磁気抵抗 (TMR) 効果を示すことが明らかになっている [4]。

Co-C₆₀ 薄膜は、C₆₀ 分子と Co を超高真空下で基板上に共蒸着させて作成された。Co-C₆₀ 薄膜は、Co の含有量 x (Co_x-C₆₀) が $x \leq 5$ の場合は Co-C₆₀ 化合物が生成し、 $x > 5$ では Co-C₆₀ 化合物中の Co 濃度が飽和に達することで、Fig. 1 に示すような Co-C₆₀ 化合物中に Co ナノ粒子が析出した状態、いわゆるグラニューラ構造をとることが分かっている [5]。また陽電子消滅分光から、Co-C₆₀ 化合物の構造は x の増加と共に Co 原子が C₆₀ 分子間を架橋していき、三次元的に成長していくと考えられている [6]。

Co-C₆₀ 薄膜では、Co-C₆₀ 化合物層で隔てられた Co ナ

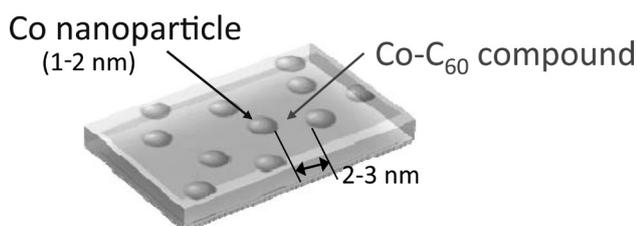


Figure 1

The schematic illustration of Co-C₆₀ thin films. Co nanoparticles are dispersed in Co-C₆₀ compound matrix (granular structure) [5].

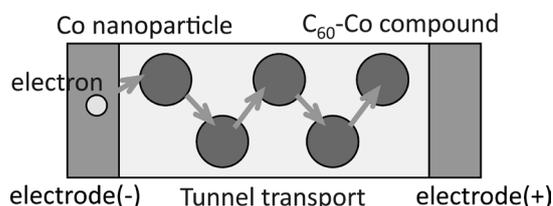


Figure 2 Schematics of TMR effect in Co-C₆₀ granular films.

ノ粒子間を電子がトンネル伝導することで電流が流れる (Fig. 2)。磁場を加えて Co ナノ粒子の磁化方向を揃えた場合、トンネル伝導が起こり易くなるため薄膜の電気抵抗は小さくなる。一方、磁化方向が揃っていない場合、トンネル伝導の確率が低くなるため薄膜の電気抵抗は大きくなる。このように Co ナノ粒子の磁化方向に依存して電気抵抗が変化することで TMR 効果が生じる。グラニューラ薄膜の TMR 効果の大きさ (磁気抵抗率, MR) は, Julliere や Inoue らの理論モデルから $MR = m^2 P^2 / (1 + m^2 P^2)$, $m = M / M_{\text{sat}}$ の式で表わされる [7-8]。 m は飽和磁化 (M_{tot}) に対して系の磁化 (M) がどの程度の割合で揃っているかの度合い、 P は伝導電子のスピン偏極率を示す。Co-C₆₀ 薄膜で観測された MR の値は、Co ナノ粒子のスピン偏極率 ($P = \sim 40\%$) から予想される値 ($MR = \sim 14\%$) よりも著しく大きく、特異なスピン輸送現象が生じていることが推察された。松本らは x の異なる Co_x-C₆₀ 薄膜に対して X 線吸収分光 (XAS) 測定を行い、電子・スピン状態に関して解析を行った [9]。Co $L_{2,3}$ -edge X 線磁気円二色性 (XMCD) の解析から、Co-C₆₀ 化合物由来のシグナルが Co bulk のものとはピーク形状やエネルギー位置が明らかに異なっており、Co-C₆₀ 化合物に局在する Co 3d スピンの存在を示した。さらに同局在スピンの働きによって、薄膜中を流れる電子のスピン偏極率が增大することが巨大 TMR 効果の原因であると示唆している。

以上を踏まえると、Co-C₆₀ 薄膜の巨大 TMR 効果のメカニズムを理解するためには、特に Co-C₆₀ 化合物に関する

幾何構造・磁気構造の情報が不可欠であり、その手法として X 線吸収端構造 (XANES) や XMCD が有効であると考えられる。本研究では、Co $K/L_{2,3}$ -edge XANES および Co $L_{2,3}$ -edge XMCD の理論計算による解析から Co-C₆₀ 化合物の構造に関して議論を行う。

2. 実験

XAS 測定は KEK-PF の BL-7A, 及び, UVSOR-II の BL-4B にて日本原子力機構の境らによって行われた。Co $L_{2,3}$ -edge の XANES 測定では全電子収量法, Co K -edge の XANES 測定では蛍光法がそれぞれ用いられている。Co $L_{2,3}$ -edge XMCD 測定は, 温度 6 K, 外部磁場 0~50 kOe の条件下で行われた。試料には Co 含有量が $x=1\sim 15$ の範囲の Co_x-C₆₀ 薄膜を使用している。以下, Co-C₆₀ 化合物についての理論解析を議論する上で, Co_{1.5}-C₆₀ ($L_{2,3}$ -edge) および Co₁-C₆₀ (K -edge) の試料を低 Co 濃度 Co-C₆₀ 化合物, Co_{4.3}-C₆₀ ($L_{2,3}$ -edge) および Co₄-C₆₀ (K -edge) の試料を高 Co 濃度 Co-C₆₀ 化合物として扱っていく。

3. 理論

解析は藤川らによる相対論的多重散乱理論 [10] を用いて行った。多重散乱理論では吸収原子の電子状態に依存するほかに, 周囲の原子による散乱効果を考慮することでモデルの幾何構造についても議論することが出来る。そのため, 特定原子周囲の局所構造の推定やサイトが特定出来る部位をもつ分子の構造の決定などに適した手法である。X 線吸収強度は完全相対論的な Dirac Green 関数 G_D の非相対論 Green 関数による展開を用いて次式で与えられる。

$$I_{m_p}(\omega) = -2\text{Im}\langle c | \Delta_{m_p}^* G_D \Delta_{m_p} | c \rangle = T_{11}(\omega) + T_{12}(\omega) + T_{21}(\omega) + U_{11}(\omega) + \dots$$

ここでコア関数 $|c\rangle$ は始状態の内殻軌道を表し, 大きい成分 $|\varphi_c\rangle$ と小さい成分 $|\chi_c\rangle$ から構成される 4 元スピノールである。 $|\chi_c\rangle$ は $|\varphi_c\rangle / c$ のオーダーである。また Δ_{m_p} は電子光子相互作用演算子であり, $m_p (= \pm)$ は X 線の左右円偏光を表す。 T_{11} は $|\varphi_c\rangle$ から成り, 相対論補正演算子 $Q = \frac{\sigma \cdot p}{2c}$ を含まないため, $L_{2,3}$ -edge XMCD では T_{11} が主要な項であり, 光電子に対する相対論効果は無視できる。すると XMCD 強度は次式で表わされる。

$$\Delta T_{11} = -2\text{Im}\left[\langle \varphi_c | \Delta_{+g}^* \Delta_{+g} | \varphi_c \rangle - \langle \varphi_c | \Delta_{-g}^* \Delta_{-g} | \varphi_c \rangle\right]$$

ここで g は一電子 Green 関数を表す。

以上の理論を用いて各 XAS 計算を行った。本研究では, XANES は左右円偏光の各強度の平均の値を採用した。またポテンシャル計算時に必要な電子状態は, XAFS 理論計算ソフト FEFF8[11] による計算結果の値を参考にした。

4. 結果, 考察

4-1. 低 Co 濃度 Co-C₆₀ 化合物

Co-C₆₀ 化合物の構造に関しては幾つかの報告がされている。Avramov らは Gaussian 03[12] を用いた密度汎関数計

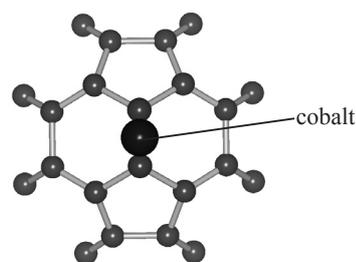


Figure 3
Preferable coordination of Co atom in Co-C₆₀ compounds.

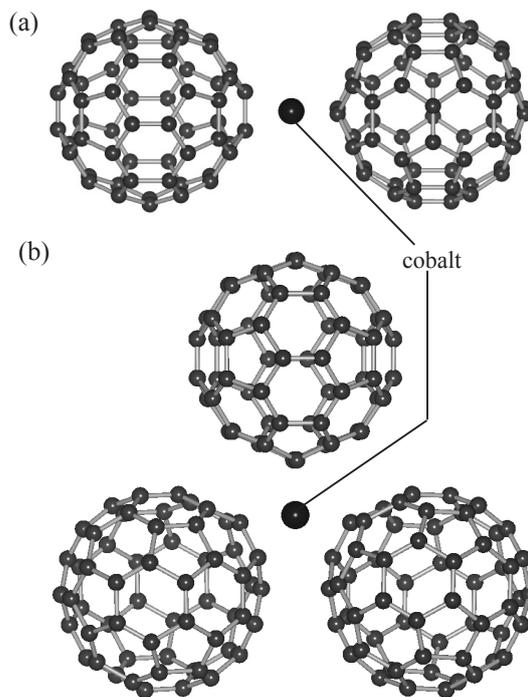


Figure 4
Structural models of Co-C₆₀ compounds. (a) Co-2C₆₀ model, (b) Co-3C₆₀ model.

算によって, 考えうる Co-C₆₀ 化合物のモデルのエネルギー計算を行っている [13]。その結果, Co の結合位置が C₆₀ の六員環 - 六員環の結合上にある構造が安定であることが示唆されている (Fig. 3)。この結果は Javan らの第一原理計算の結果とも一致している [14]。

以上を踏まえた Co-C₆₀ 化合物として考えられるモデル (Co-2C₆₀ モデルおよび Co-3C₆₀ モデル) を Fig. 4 に示す。これら 2 つのモデルのうち, どちらがより適した構造であるかを理論解析と XANES スペクトル解析を比較することで検討した。

Fig. 5 に 2 つのモデルに対する Co $L_{2,3}$ -edge XANES の計算結果と実験結果 (Co_{1.5}-C₆₀) を示す。いずれのモデルとも計算スペクトル (実線) が実験 (破線) の形状をよく再現しているが, 特に $L_{2,3}$ -edge のメインピークに注目すると, Co-3C₆₀ モデルが Co-2C₆₀ モデルに比べてメインピークの強度比がよく一致していることが分かる。同様に Co K -edge XANES の計算結果と実験結果 (Co₁-C₆₀) を Fig. 6 に示す。実験結果との比較から, 明らかに Co-3C₆₀ モデ

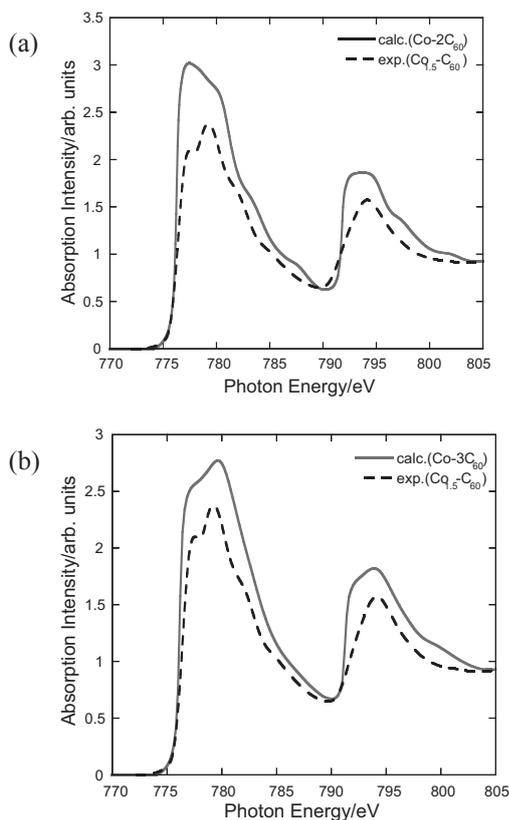


Figure 5
 Calculated and experimental Co $L_{2,3}$ -edge XANES spectra. Broken line : experimental spectra of $\text{Co}_{1.5}\text{-C}_{60}$. Solid line : calculated spectra for (a) Co-2C_{60} model and (b) Co-3C_{60} model.

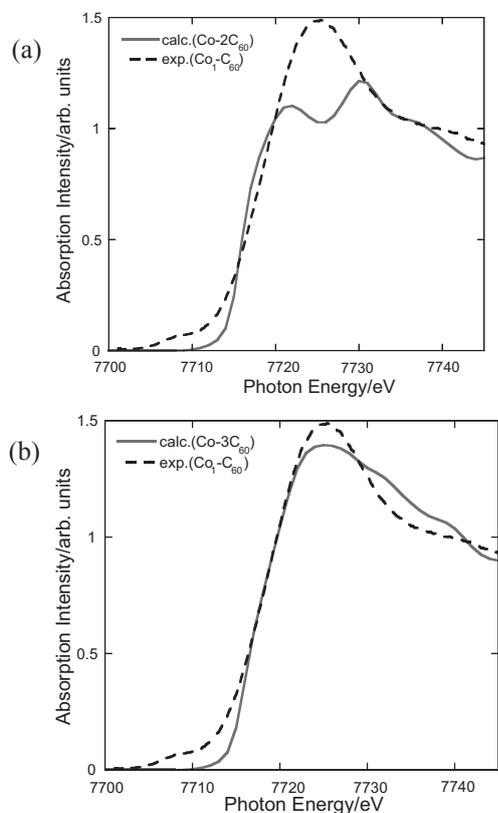


Figure 6
 Calculated and experimental Co K -edge XANES spectra. Broken line : experimental spectra of $\text{Co}_1\text{-C}_{60}$. Solid line : calculated spectra for (a) Co-2C_{60} model and (b) Co-3C_{60} model.

Table 1 The magnetic moment of each calculated model.

原子	磁気モーメント (μ_B)			
Co	1.42 (Gaussian 03)	1.2	0.9	0.5
最近接 C	-0.07			
その他の C	0.00			

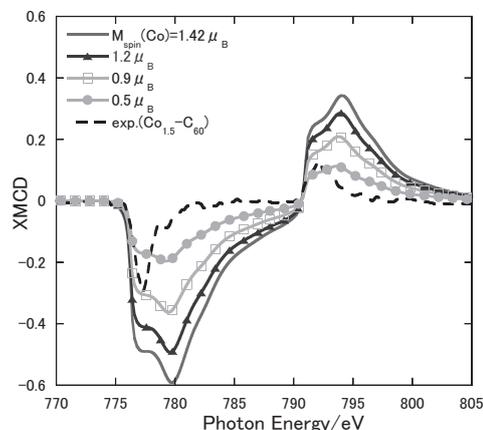


Figure 7
 Calculated and experimental Co $L_{2,3}$ -edge XMCD spectra. Broken line : experimental spectra of $\text{Co}_{1.5}\text{-C}_{60}$. Solid line : calculated spectra for Co-3C_{60} model.

ルの方が Co-2C_{60} モデルよりもスペクトル形状をよく再現していることが見て取れる。以上の結果から判断すると、 Co-C_{60} 化合物の構造については Co-3C_{60} モデルが有力であると考えられる。

次に、得られた Co-3C_{60} モデルの構造を用いてスピン状態に関する議論を行う。Gaussian 03 (B3LYP/6-31G) を用いた分子軌道計算では、スピン多重度が 4 (高スピン) よりも 2 (低スピン) の方が 1.69 eV 程安定であった。そこで Co-3C_{60} モデルの Co 周囲の原子を抜き出した $\text{Co-3(C}_2\text{H}_4)$ モデルを用いて検討を行った。その結果、低スピンの場合 majority spin の占有軌道は Co 3d 軌道と C-C 結合の π 軌道 (占有軌道) から構成されているのに対して、minority spin の占有軌道は C-C 側が π 軌道のほかに π^* 軌道 (非占有軌道) も混ざっていることが分かった。つまり minority spin の Co 3d- $\text{C}_{60}\pi^*$ 混成を通して Co から C への電荷移動が起こり、この場合 C が Co に対して反平行の磁気モーメントを持つことが分かった。

次に Co $L_{2,3}$ -edge XMCD を用いて Co の磁気モーメントの大きさを見積もった。Gaussian 03 の計算結果を参考にして、Table 1 のように Co の磁気モーメントの値を変えてそれぞれ計算を行った。Fig. 7 の結果から計算スペクトルと実験の比較すると、Co の磁気モーメントが 0.5-0.9 μ_B であるときに XMCD 強度が一致することが分かる。これにより Co の磁気モーメントの値は 0.5-0.9 μ_B 程度であると見積もることが出来る。松本らは sum rule [15-16] からスピン磁気モーメントの磁場依存性を測定し、Brillouin 関数を用いて飽和スピン磁気モーメントの値を 0.5 μ_B と見積もっており、今回の計算結果とよく一致している。ここで、

XMCD の計算スペクトルが XANES の計算スペクトルよりも一致が悪い理由として、軌道磁気モーメントを考慮していないこと、交換ポテンシャルや E_0 のスピン依存性の計算精度が挙げられる。XMCD のより正確な計算スペクトルを得るには、計算方法に関してさらなる議論が必要である。

4-2. 高 Co 濃度 Co-C₆₀ 化合物

Co 含有量が増えていったときの構造の変化について議論を行う。Nakajima らは質量分析法・化学プローブ法を用いて Fig. 8 のような Co 濃度に依存して変化する Co-C₆₀ 化合物の構造を提唱している [17]。そこで Fig. 8(d) の 4Co-4C₆₀ モデルを用いて解析を行った。ここで Co 3d 軌道と C₆₀ 分子の π 軌道が混成するため、C₆₀ 分子の向きを含めた配置を考える必要がある。Co-C₆₀ K-edge EXAFS か

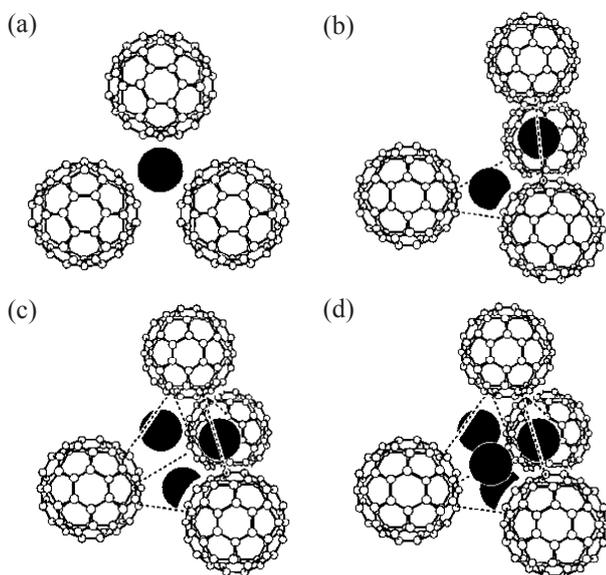


Figure 8
The structures of Co-C₆₀ compounds proposed by Nakajima *et al.* [17]. (a) Co-3C₆₀ model, (b) 2Co-4C₆₀ model, (c) 3Co-4C₆₀ model, (d) 4Co-4C₆₀ model.

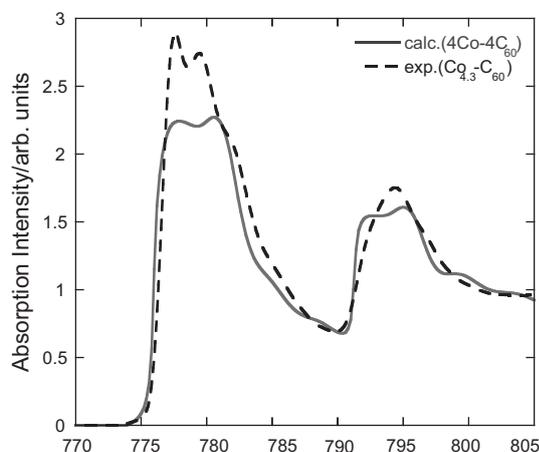


Figure 9
Co $L_{2,3}$ -edge XANES spectra of Co_{4.3}-C₆₀. Solid line : experiment. Broken line : calculation for 4Co-4C₆₀ model.

ら見積もられた Co- 最近接 C 間距離は 2.01 Å であり [6], Co → C への電荷移動が確認出来ること [9] から, Co-C 結合はある程度強いと推察される。よって, 4Co-4C₆₀ モデルの各 Co 周囲の構造は低 Co 濃度のときの Co-3C₆₀ モデルと同様であるとしてモデルを作成した。つまり, 全ての Co は Fig. 3 に示した C₆₀ の六員環 - 六員環の結合上に位置する構造になっている。

Fig. 9 に 4Co-4C₆₀ モデルの Co $L_{2,3}$ -edge XANES の計算結果と Co_{4.3}-C₆₀ の実験結果の比較を示す。実験と比較して、概ねスペクトル形状は再現できているものの、低 Co 濃度の場合ほど $L_{2,3}$ -edge のメインピークの一致は良くない。また、 $L_{2,3}$ -edge の計算結果も実験と異なりメインピークが分裂した形になった。同様に Fig. 10 に 4Co-4C₆₀ モデルによる Co K-edge XANES の計算結果と Co₄-C₆₀ の実験結果の比較を示す。K-edge では形状やピーク位置が実測と非常によく一致したスペクトルを得ることが出来た。

ここで Co $L_{2,3}$ -edge XANES の結果に関する検討を行う。境は x の異なる Co _{x} -C₆₀ 薄膜について電気伝導度の温度依存性の測定を行った [5]。その結果は、Co-C 結合の形成によって次第に C₆₀ 分子の回転が抑制されるという過程を示している。また、ラマン分光の測定から C₆₀ 分子だけのスペクトルに比べて、Co-C₆₀ 化合物のスペクトルでは赤外活性モードに起因するピークが出現することやピークの縮重の解除が見られることから C₆₀ 分子の対称性の低下が確認されている [5]。松本らによる Co-C₆₀ C K-edge XANES 解析からは Co 濃度に依存してピークのシフトやブロード化が見られることから、Co-C 結合の形成によって C₆₀ 分子の形状が歪んでいると考えられている [9]。以上の結果より、Co-C₆₀ 化合物の構造の歪みを考慮しなかったため、

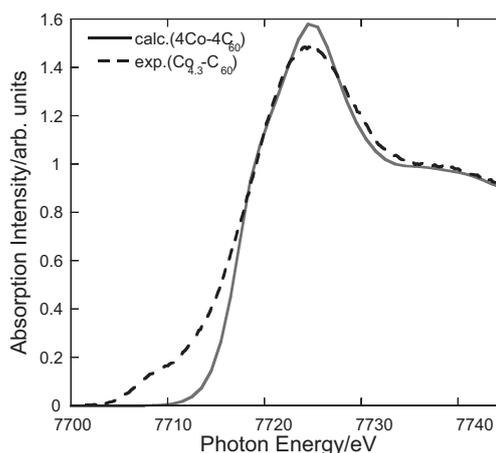


Figure 10
Co K-edge XANES spectra of Co₄-C₆₀. Solid line : experiment. Broken line : calculation for 4Co-4C₆₀ model.

Table 2 Scattering atoms taken into account in the Co K-edge EXAFS fitting.

	Co-C1	Co-C2	Co-C3
Co からの結合距離 (Å)	2.00	2.91	3.02
配位数	6	6	6

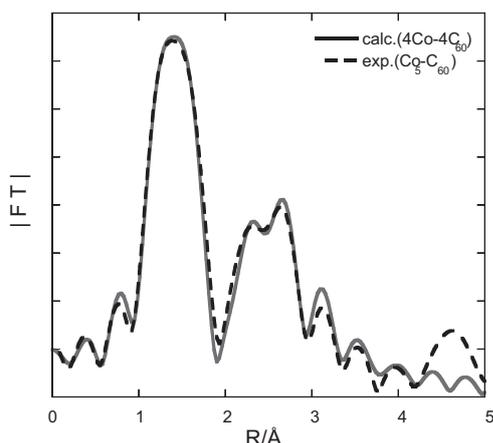


Figure 11 Fourier-transformed $\text{Co}_5\text{-C}_{60}$ Co K-edge EXAFS spectrum and calculated one for $4\text{Co-}4\text{C}_{60}$ model.

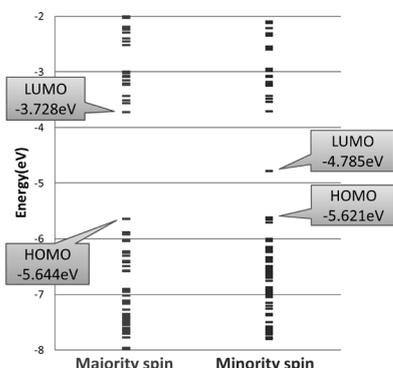


Figure 12 Molecular orbital energies of $4\text{Co-}4\text{C}_{60}$ model.

Co $L_{2,3}$ -edge XANES のスペクトルは、対称性の高い $4\text{Co-}4\text{C}_{60}$ モデルでは一致しなかったのではないかと考える。

さらなる検討のために $4\text{Co-}4\text{C}_{60}$ モデルを用いて $\text{Co}_5\text{-C}_{60}$ Co K-edge EXAFS の解析を行った。解析の結果、Table 2 に示す Co 周囲の C 原子 (C1, C2, C3) からの散乱を考慮した場合に実測に近い Fitting 結果を得た (Fig. 11)。このとき吸収原子以外の Co による散乱は考慮していない。つまり、 $\text{Co}_5\text{-C}_{60}$ の系では構造の乱れによって周囲の Co 由来のピーク成分が埋もれてしまっていると考えられる。

このように Co K-edge XANES 解析のほかに EXAFS 解析からも $4\text{Co-}4\text{C}_{60}$ モデルを用いて実測との良い一致が見られたことから Co 周囲の局所的な構造は $4\text{Co-}4\text{C}_{60}$ モデルと同様であると考えられる。

最後に $4\text{Co-}4\text{C}_{60}$ モデルに関して Gaussian 03 (B3LYP/6-31G) を用いた解析結果を示す。スピン多重度を変化させて分子軌道計算を行った結果、スピン多重度が 5 のとき ($M_{\text{spin}}(\text{Co-C}_{60})=4 \mu_B$) に最も安定であった。Co- 3C_{60} モデルではスピン多重度が 2 ($M_{\text{spin}}(\text{Co-C}_{60})=1 \mu_B$) のときに安定であったことを考慮すると、これは Co- C_{60} 化合物中の各 Co のスピン方向が揃っているモデルとなる。このときの分子軌道エネルギーを Fig. 12 に示す。各スピンの HOMO と LUMO に注目すると Majority spin に比べて Minority spin の方がエネルギー差が小さいことが分かる。このこと

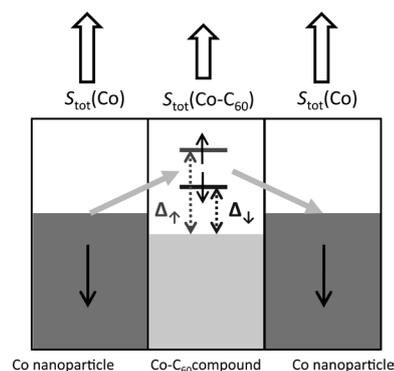


Figure 13 Schematic picture of TMR in Co-C_{60} granular films.

から考えられる Co-C_{60} 薄膜の巨大 TMR 効果の構造を Fig. 13 に示す。Co ナノ粒子には Co bulk の Minority band を示す。Co ナノ粒子の Majority band は埋まっているため、主に Minority band で電子が流れる。Co- C_{60} 化合物の磁化の向きが Co ナノ粒子の磁化の向きと揃っていないときは、トンネル障壁の大きさは Δ^\uparrow となってどこかで障壁が大きいところを通らないといけなため、トンネル電子が流れにくくなる。一方、Co- C_{60} 化合物の磁化の向きが Co ナノ粒子の磁化の向きと揃っているときは、トンネル障壁の大きさは Δ^\downarrow となって Δ^\uparrow と比較して小さくなり、そのため多くのトンネル伝導が生じることが出来る。ここで Julliere や Inoue らによるグラニューラ薄膜の TMR に関する理論モデルを考える。上記で述べたように、このモデルから見積もった Co-C_{60} 薄膜の磁気抵抗率の値は実験値と一致しなかった。今回得られた結果と対応させて考えると、不一致の原因は透過率 $|T|^2$ に含まれるトンネル障壁の高さ V のスピン依存性を考慮しなかったためではないかと考えられる。そして、このことが Co-C_{60} 薄膜の巨大 TMR 効果に関与している可能性が挙げられる。今後は Co-C_{60} 化合物の Minority spin に見られるバンドギャップ中のエネルギー準位の起源について考察していくと共に、構造の歪みを考慮した検討を行っていく必要がある。

5. まとめ

本研究では Co-C_{60} 化合物の構造・磁気構造に関して理論的解析を行った。

まず、 Co-C_{60} 化合物の構造として考えられていた 2 つのモデル ($\text{Co-}2\text{C}_{60}$ および $\text{Co-}3\text{C}_{60}$) に対して Co K / $L_{2,3}$ -edge XANES の計算結果から $\text{Co-}3\text{C}_{60}$ モデルが有力であることが分かった。

次に Co-C_{60} 化合物のスピン状態に関して議論を行った。分子軌道計算の結果、低スピンがより安定であり、 C_{60} の C 原子にスピン偏極が生じて、C の磁気モーメントは Co に対して反平行であることが分かった。また Co $L_{2,3}$ -edge XMCD から、Co の磁気モーメントは $0.5\text{-}0.9 \mu_B$ 程度と見積もることが出来た。

最後に Co 濃度が変化したときの Co-C_{60} 化合物の構造について議論を行った。その結果、Co 濃度に依存した Co-

C₆₀化合物の構造の変化を次のように考察した。Co濃度が変化していったときにCoの位置は、低濃度の場合は3つのC₆₀に囲まれたCo-3C₆₀の位置(C₆₀分子から成る四面体の面の中心)に存在している。四面体の面の中心位置に結合したCoはC₆₀と結合を形成し、Coが増えていくにつれてC₆₀分子の自由な回転を抑制する。さらにCoの量が増えると構造に乱れが生じてCo-C₆₀化合物の構造はある程度構造のばらけた対称性の低い状態となる。

Co-C₆₀化合物中のCo濃度が高い場合に妥当と考えられる4Co-4C₆₀の構造から分子軌道計算を行った。その結果、巨大TMR効果に関与すると考えられる、Minority spinに見られるバンドギャップ中のエネルギー準位の存在を示した。

(原稿受付日：2011年3月30日)

引用文献

- [1] K. Tsukagoshi, B. W. Alphenaar, and H. Ago, *Nature* **401**, 572 (1999).
- [2] S. Tanabe, S. Miwa, M. Mizuguchi, T. Shinjo, Y. Suzuki, and M. Shiraiishi, *Appl. Phys. Lett.* **91**, 063123 (2007).
- [3] N. Tombros, C. Jozsa, M. Popinciuc, H. T. Jonkman, and B. J. van Wees, *Nature* **448**, 571 (2007).
- [4] S. Sakai, I. Sugai, S. Mitani, K. Takahashi, Y. Matsumoto, H. Naramoto, P. V. Avramov, S. Okayasu, and Y. Maeda, *Appl. Phys. Lett.* **91**, 242104 (2007).
- [5] S. Sakai, H. Naramoto, P. V. Avramov, T. Yaita, V. Lavrentiev, K. Narumi, Y. Baba, and Y. Maeda, *Thin Solid Films* **515**, 7758 (2007).
- [6] S. Sakai, H. Naramoto, V. Lavrentiev, K. Narumi, M. Maekawa, A. Kawasuso, T. Yaita, and Y. Baba, *Material. Transactions.* **46**, 765 (2005).
- [7] M. Julliere, *Phys. Lett. A* **54**, 225 (1975).
- [8] J. Inoue, and S. Maekawa, *Phys. Rev. B* **53**, R11927 (1996).
- [9] Y. Matsumoto, S. Sakai, Y. Takagi, T. Nakagawa, T. Yokoyama, T. Shimada, S. Mitani, H. Naramoto, and Y. Maeda, *Chem. Phys. Lett.* **470**, 244 (2009).
- [10] T. Fujikawa, and S. Nagamatsu, *J. Elect. Spect.* **129**, 55 (2003).
- [11] A. L. Ankudinov, B. Ravel, J. J. Rehr, and S. D. Conradson, *Phys. Rev. B* **58**, 7565 (1998).
- [12] Gaussian03, Revision C.02, M. J. Frisch *et al.*, Gaussian Inc. Wallingford CT, 2004.
- [13] P. Avramov, H. Naramoto, A. Sakai, K. Narumi, V. Lavrentiev, and Y. Maeda, *J. Phys. Chem.* **111**, 2299 (2007).
- [14] M. B. Javan, N. Tajabor, M. Behdani, and M. R. Rokn-Adabi, *Physica B* **405**, 4937 (2010).
- [15] B. T. Thole, P. Carra, F. Sette, and G. van der Laan, *Phys. Rev. Lett.* **68**, 1943 (1992).
- [16] P. Carra, B. T. Thole, M. Altarelli, and X. Wang, *Phys. Rev. Lett.* **70**, 694 (1993).
- [17] A. Nakajima, and K. Kaya, *J. Phys. Chem. A* **104**, 176 (2000).

著者紹介

北條育子 Ikuko HOJO

千葉大学大学院融合科学研究科 修士2年

〒263-8522 千葉県千葉市稲毛区弥生町1-33

TEL: 043-290-3699

FAX: 043-290-3699

e-mail: hojo@graduate.chiba-u.jp

略歴：2011年3月千葉大学大学院融合科学研究科修士課程修了。

最近の研究：相対論的多重散乱理論を用いたCo-C₆₀薄膜の構造解析。

趣味：散歩。

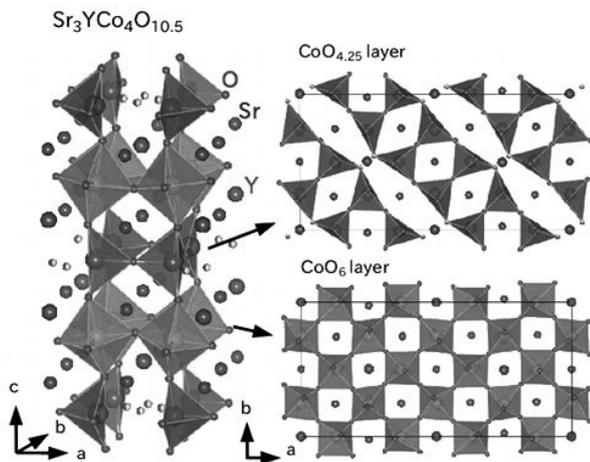
**長年の謎コバルト酸化物の
「中間スピン状態」の存在を解明
- 新しい物性研究の道を拓く -**

2011年2月10日
高エネルギー加速器研究機構

高エネルギー加速器研究機構（KEK，鈴木厚人機構長）物質構造科学研究所の中尾裕則准教授らは、放射光を用いた共鳴X線散乱法により、コバルト酸化物（ $\text{Sr}_3\text{YCo}_4\text{O}_{10.5}$ ）が強磁性を発現させる仕組みとして予測されていた「中間スピン状態」の存在と、同状態の出現により初めて出現する軌道秩序状態の実験的な証拠を世界で初めて発見しました。

この発見により、高温超伝導体を含む様々な磁性などの物性発現に「中間スピン状態」を加えた物性研究の新たな発展が期待されます。

（続きは KEK プレスリリース http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/JPSJ_IntermediateSpin.html をご覧下さい。）



$\text{Sr}_3\text{YCo}_4\text{O}_{10.5}$ の3次元結晶構造（左）と各層の結晶構造（右）酸素の欠損している層（右上）と欠損していない層（右下）ができ、これらが層構造を成しています。

**京都産業大学，九州大学，京都大学，
大阪大学の研究グループが
細胞内の不良品タンパク質を排除する
酵素の構造と分子機構を解明**

2011年2月21日
京都産業大学

京都産業大学，九州大学，京都大学，大阪大学の研究グループ（代表：京都産業大学総合生命科学部 永田 和宏 教授・九州大学高等研究院（生体防御医学研究所） 稲葉謙次 特別准教授）は、ほ乳類細胞の小胞体中で誤って生じたタンパク質ジスルフィド結合を切断し、不良品タンパク質の分解除去を促進する酵素 ERdj5 の高分解能結晶構造解析と分子機構の解明に成功しました。高等生物細胞の小胞体タンパク質の分解に関わる因子の全長構造を決定したのは、今回が世界で初めての例になります。

これにより、我々ほ乳類の細胞におけるタンパク質品質管理の仕組みの一端が解明されました。アルツハイマー病，パーキンソン病などの神経変性疾患は細胞内で蓄積した不良品タンパク質が一因となって発症すると考えられており、本研究成果によりこれら疾病の分子レベルでの成因解明が期待されます。

本研究成果は、2011年2月18日（米国東部時間）に米国の科学雑誌 Molecular Cell (Cell Press 発刊) のオンライン版に掲載されています。

小胞体は全タンパク質の約30%を占める分泌タンパク質が合成される細胞内区画です。タンパク質ジスルフィド結合の形成は、主としてこの区画内で起こることが知られています。研究グループは一昨年、誤ったジスルフィド結合を還元することにより小胞体中のミスフォールドタンパク質の分解を促進する酵素 ERdj5 を発見し、報告しました (Ushioda et al., Science 321, 569-572, 2008)。今回の研究では、ERdj5 の高分解能構造について、X線結晶構造解析という手法を用いて解析することに成功しました。X線回折のデータ収集は、大型放射光施設 SPring-8 のビームライン BL44XU と高エネルギー加速器研究機構のビームライン BL-5A を用いて行いました。

（詳細は京都産業大学のホームページ http://www.kyoto-su.ac.jp/department/nls/news/20110219_news.html をご覧下さい。）

強誘電体ニオブ酸銀の結晶構造を解明 -有害な鉛を使わない電子材料の開発を促進-

2011年3月8日
東京工業大学
東北大学多元物質科学研究所長
静岡大学
高エネルギー加速器研究機構

東京工業大学総合理工学研究科の八島正知准教授らは有害な鉛を含まない電子材料や光触媒として注目されている強誘電体ニオブ酸銀(AgNbO_3)の結晶構造を世界で初めて解明することに成功した。ニオブ酸銀は有害な鉛を含まない強誘電体であり、優れた圧電性を示す。しかし、1958年の発見以来、正確な結晶構造は分かっておらず、なぜ強誘電性や圧電性を示すのか理解できていなかった。

今回、八島准教授は同大学応用セラミックス研究所の伊藤満教授、東北大学多元物質科学研究所の津田健治准教授、静岡大学若手グローバル研究リーダー育成拠点の符徳勝特任准教授らとの共同研究により、電子回折実験、収束電子回折実験、東京大学物性研究所共同利用による東北大学金属材料研究所の中性子回折装置を用いた中性子回折実験、高エネルギー加速器研究機構放射光科学研究施設に設置された多連装粉末回折計を利用した放射光 X 線回折実験、第一原理計算を駆使して、ニオブ酸銀の正確な結晶構造を世界で初めて解明、強誘電性と圧電性が生じるメカニズムを突き止めた。これによって原子スケールでの材料デザインが可能になり、ニオブ酸銀系で、鉛を含む材料をしのぐ性能の圧電素子を作るための電子材料や、光触媒の開発を促進すると期待される。

この成果は材料化学の専門誌「Chemistry of Materials」の速報「Communications」に受理され、近くオンライン版で公開される。

(続きは KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/AgNbO3.html> をご覧ください。)

世界初、ポジトロニウム負イオンの光脱離に成功 - 物質の表面分析や基礎研究のための新しい技術エネルギー可変ポジトロニウムビームの生成が可能に -

2011年4月7日
東京理科大学 科学技術交流センター
高エネルギー加速器研究機構

東京理科大学大学院 理学研究科物理学専攻 長嶋 泰之教授が代表を務める、東京理科大学、高エネルギー加速器研究機構、宮崎大学、東京大学の研究グループは、陽電子1個と電子2個が束縛し合っているポジトロニウム負イ

オンにレーザーを照射し、電子と陽電子が束縛しあったままの状態であるポジトロニウムと電子1個に分離することに、世界で初めて成功しました。この手法を利用すれば、任意のエネルギーをもつエネルギー可変ポジトロニウムビームを超高真空中で生成することが可能になります。ポジトロニウムビームを使えば、電荷が無い特徴を生かして絶縁体表面の分析やポジトロニウム自身の性質の解明への道が拓けます。

(続きは、KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/Positronium.html> をご覧ください。)

KEK コミュニケーションプラザ再開と 新展示のお知らせ

2011年4月22日
高エネルギー加速器研究機構

高エネルギー加速器研究機構(略称:KEK、機構長:鈴木厚人)は、平成23年3月11日に発生した東北太平洋沖地震の影響により休館していた常設展示ホール「KEK コミュニケーションプラザ」を5月1日(日)より再開いたします。

また、今年度からの新たな展示物として制作を進めていた「加速器がとらえた生命のしくみ」、「電子ビームを曲げてみよう」の2点が完成し、同日より展示を開始致します。

KEKでは世界をリードする加速器研究の拠点として、加速器技術の原理やサイエンスを体験しながら学ぶ場としてKEK コミュニケーションプラザを開設しています。今後も展示の充実を図りながら子どもたちの科学や研究への夢を育てていきたいと考えています。

(続きは、KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/communicationplaza3.html> をご覧ください。)



新展示の「加速器がとらえた生命のしくみ - アダ・ヨナット博士とリボソーム研究 -」

平成 23 年度後期 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。

記

1. 開催期間 平成 23 年 10 月～平成 24 年 3 月
2. 応募締切日 平成 23 年 6 月 17 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@pfiqst.kek.jp
TEL: 029-864-5196

なお、旅費、宿泊費等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 件当たり上限 50 万円程度）。開催日程については、採択後に PAC 委員長と相談して下さい。

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。

Photon Factory Activity Report 2010 ユーザーレポート執筆のお願い

PFACR2010 編集委員長 岸本俊二（KEK・PF）

物質構造科学研究所放射光科学研究施設（Photon Factory）では、施設の活動報告集として毎年 Photon Factory Activity Report（PFACR）を発行しております。PFACR は、放射光科学研究施設の概要、年間の運転状況、新設ビームラインの紹介、光源加速器の R&D で得られた成果などについての報告書であるとともに、PF でユーザーの皆様が当該年度に実施された実験課題で得られた新しい結果の報告の場であり、広く国内外に配布して PF の活動を伝えて参りました。2010 年度（2010 年 4 月～2011 年 3 月）の成果をまとめる PFACR2010 は本年秋の発行を予定して編集作業を開始致しました。つきましては、皆様は過去 1 年程度の間 PF で実施された研究をユーザーレポートとして収集したいと考えておりますので、皆様の研究成果をレポートとして是非お送り下さるようお願い申し上げます。皆様の寄稿が PF の研究活動を計る重要な物差しであり、また PF を支援して頂き、ひいては皆様の研究環境の改良にも繋がるものと考えております。

2010 年度に PF で実験を行った全てのユーザーの方にレポートを寄稿して頂くのが基本ですが、データ解析あるいは解釈の問題がありますので、必ずしも 2010 年度に限定せず、それ以前の実験結果の報告でも結構です。

PFACR は、Part-A の Highlights and Experimental Facilities と Part-B のユーザーの皆様からの研究報告（ユーザーレポート）に分かれており、PFACR2001 から Part-B は CD-ROM のみでの出版となっております。PFACR2002～2009 は PF の Web ページ、<http://pfwww.kek.jp/pfacr/index.html> でご覧頂けます。

ユーザーレポートの原稿や電子ファイルの準備・投稿要領は下記ホームページに掲載しておりますので、ご覧下さい。

PFACR2010 ホームページ：

<http://pfwww.kek.jp/acr2010/editj.html>

原稿締め切り：6 月 24 日（金）

多くのユーザーの皆様からのレポートをお待ちしております。

また、Part-A には出版物と学位論文のリストを付けています。これは PF で行われた研究を基に執筆された論文リストであると共に、PF の活動のバロメータでもあります。未登録の出版物は、http://pfwww.kek.jp/users_info/users_guide/pubdb.html から、学位論文は http://pfwww.kek.jp/users_info/users_guide/thesispubl.html から登録して下さい。以前に出版されたものでも結構ですので、是非お願い致します。

尚 PFACR2010 についてのお問い合わせは、PF 秘書室（TEL:029-864-5196, E-mail:pf-sec@pfiqst.kek.jp）までお願い致します。

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 大学院説明会及び学生募集のお知らせ

総合研究大学院大学（総研大）は、「大学共同利用機関」の高度な研究環境を活用した大学院大学です。学部を持たない大学院だけの大学で、独創的・国際的な学術研究の推進や先導的学問分野の開拓に対応する研究者の養成を目的としています。

物質構造科学専攻は高エネルギー加速器科学研究科に属し、基盤共同利用研究機関としては、高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所が対応しています。博士5年教育（5年一貫制）と博士後期3年教育コースを準備しています。物質構造科学専攻では、物質構造科学研究所において、世界最先端のビームの発生と加工に関する技術開発研究や新しい利用研究手法の開発、先端的利用研究を行っている研究者の指導の下に、その将来を担い、かつその発展に貢献する有為の人材の養成を目的としています。新しいことにチャレンジし、世界に飛び出していく意欲のある方の参加を期待しています。

専攻長 下村 理

物質構造科学専攻のHP：

<http://pfwww.kek.jp/sokendai/index.html>

高エネルギー加速器科学研究科のHP：

<http://soken.kek.jp/sokendai>

大学院説明会およびオープンハウス開催のお知らせ

下記の通り高エネルギー加速器科学研究科大学院説明会およびオープンハウスを開催いたします。総研大物構専攻博士5年教育コース、博士後期3年教育コースに興味をお持ちの方は是非ご参加ください。詳細については研究科HPにて紹介しています。<http://soken.kek.jp/sokendai/admission/setsumeikai>

第1回大学院説明会

日時：6月11日（土）13:00～17:00

場所：天神イムズ（福岡市天神） セミナールームA

<http://www.ims.co.jp/information/conference.php>

専攻紹介（物質構造科学専攻、加速器科学専攻、素粒子原子核専攻）、個別説明・懇談

第2回大学院説明会

日時：6月18日（土）13:00～17:00

場所：梅田スカイビル会議室（大阪市北区）

22階会議室F

<http://www.skybldg.co.jp/convention/s-room.html>

専攻紹介（物質構造科学専攻、加速器科学専攻、素粒子原子核専攻）、個別説明・懇談

第3回大学院説明会

日時：6月25日（土）13:00～17:00

場所：秋葉原コンベンションホール（千代田区外神田）

カンファレンスフロア5B

<http://www.akibahall.jp/data/outline.html>

専攻紹介（物質構造科学専攻、加速器科学専攻、素粒子原子核専攻）、個別説明・懇談

※いずれも申し込み等は不要です。当日直接会場までお越しください。

オープンハウス

日時：7月7日（木）10:00～18:00

場所：高エネルギー加速器研究機構（つくば市）

研究本館 小林記念ホール

<http://www.kek.jp/ja/index.htm>

講演・研究室訪問などのオープンハウスの内容については、研究科HPに掲載されます。

総研大物質構造科学専攻学生募集

平成23年10月入学生及び平成24年4月入学生募集概要

1. 募集人数

入学課程	募集人数	
	2011（平成23）年度10月入学	2012（平成24）年度4月入学
5年一貫制博士課程	若干名	3名
博士後期課程	若干名	若干名

2. 願書受付期間

5年一貫制博士課程・博士後期課程（第1回）

2011（平成23）年7月22日（金）から7月28日（木）

博士後期課程（第2回）

2012（平成24）年1月4日（水）から1月10日（火）

3. 試験日程

第1回：2011（平成23）年8月30日（火）

（筆記試験、5年一貫制のみ）。

8月31日（水）（面接）。

第2回：2012（平成24）年1月31日（火）

（博士後期課程のみ。面接）

4. 選抜の方法

5年一貫制博士課程：書類選考と学力検査（筆記、面接）及び健康診断により行う。

博士後期課程：書類選考と学力試験（面接）及び健康診断により行う。

5. 募集要項請求先

以下のいずれかにご請求下さい。

（今年度要項については、出来次第送付します。）

* 〒240-0193 神奈川県三浦郡葉山町（湘南国際村）

総合研究大学院大学 学務課学生厚生係

TEL 046-858-1525 又は 1526

kousei(at)ml.soken.ac.jp

* 〒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

研究協力課大学院教育係

TEL 029-864-5128

kyodo2(at)mail.kek.jp

人事異動・新人紹介

	発令年月日	氏名	現職	旧職
(昇任)	H23. 4. 1	坂中 章悟	加速器研究機構第七研究系 教授	加速器研究機構第七研究系 准教授
	H23. 3. 1	齊藤 裕樹	物構研 放射光科学第一研究系 技師	物構研 放射光科学第一研究系 准技師
	H23. 4. 1	丹羽 尉博	物構研 放射光科学第二研究系 准技師	物構研 放射光科学第二研究系 技術員
	H23. 5. 1	川崎 政人	物構研 放射光科学第一研究系 准教授	物構研 放射光科学第一研究系 助教
(退職)	H23. 3. 31	中尾 朗子	総合科学研究機構	物構研 放射光科学第二研究系 助教
	H23. 3. 31	池内 和彦	総合科学研究機構	物構研 放射光科学第二研究系 博士研究員
	H23. 3. 31	久保田正人	日本原子力研究開発機構	物構研 放射光科学第一研究系 准教授
(採用)				

予 定 一 覧

2011 年

6 月 11 日	総合研究大学院大学 高エネルギー加速器科学研究科大学院説明会 (福岡・博多)
6 月 17 日	平成 23 年度後期フォトン・ファクトリー研究会公募締切
6 月 18 日	総合研究大学院大学 高エネルギー加速器科学研究科大学院説明会 (大阪・梅田)
6 月 25 日	総合研究大学院大学 高エネルギー加速器科学研究科大学院説明会 (東京・秋葉原)
7 月 7 日	総合研究大学院大学 高エネルギー加速器科学研究科大学院オープンハウス (KEK)
7 月 11 日	ERL シンポジウム (エポカルつくば)
7 月 12 日~13 日	第 28 回 PF シンポジウム (エポカルつくば)
8 月 16 日	KEKB & PF-AR 停電
8 月 17 日~18 日	KEK 全所停電
8 月 19 日~27 日	KEK サマーチャレンジ (KEK つくばキャンパス)
8 月 30 日	総合研究大学院大学 高エネルギー加速器科学研究科 平成 23 年度 10 月入学試験 (筆記試験・5 年一貫制のみ)
8 月 31 日	総合研究大学院大学 高エネルギー加速器科学研究科 平成 23 年度 10 月入学試験 (面接)
9 月 4 日	KEK 一般公開
12 月 6 日~7 日	物構研シンポジウム '11 (エポカルつくば)
12 月 8 日~9 日	Improving the data quality and quantity for XAFS experiments (Q2XAFS) (KEK 小林ホール)

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

第 28 回 PF シンポジウム開催のお知らせ

PF シンポジウム実行委員長 兵藤一行 (KEK・PF)

このたびの東日本大震災により、被災された方々に心からお見舞い申し上げます。

PF シンポジウム事務局に対しても、皆様から数々のご支援や励ましのメッセージを戴きましたことを厚くお礼申し上げます。

また、3月のPFシンポジウム開催中止にあたっては、皆様にご心配とご迷惑をおかけしましたことを改めてお詫び申し上げます。

第28回PFシンポジウムは、7月12日(火)～13日(水)につくば国際会議場(エポカルつくば)で開催させていただくことになりました。PFシンポジウムは、PF執行部、PFスタッフ、KEKスタッフとユーザーの皆様との貴重な情報交換、交流の場になってきました。奮ってご参加、ご発表下さいますようお願い申し上げます。放射光関連施設の復旧状況報告、ポスターセッションも予定されています。

また、11日(月)にはERLシンポジウム、13日(水)にはサテライト・ミーティング「PFからERLへ～私の研究はどうなる?～」(仮題)も開催される予定です。

プログラム、参加申し込み方法等の詳細につきましては、この号が発行される頃には、既にPFシンポジウムのホームページ(<http://pfwww.kek.jp/pf-sympo/28/>)に掲載されていると思いますので、どうぞこちらをご覧ください。

会 議 要 項

主催:放射光科学研究施設, PF 懇談会

会期:2010年7月12日(火)～13日(水)

場所:つくば国際会議場(エポカルつくば)
茨城県つくば市竹園2-20-3

参加申し込み方法:

ホームページ(<http://pfwww.kek.jp/pf-sympo/28/>)より参加申込フォームにてお申し込み下さい。

参加費:500円(PF懇談会会員の方は無料です。)

懇親会:ERLシンポジウムとの合同で7月11日(月)夜を予定。

第28回PFシンポジウムに関するご意見ご要望の連絡先:

pf-sympo@pfqst.kek.jp

第28回PFシンポジウム実行委員(50音順・敬省略):

雨宮健太(PF), 今井基晴(物質・材料研究機構), 小澤健一(東京工業大学), 小菅 隆(PF), 土屋公央(加速器第七研究系), 濁川和幸(PF), 仁谷浩明(PF), 野澤俊介(PF), ◎兵藤一行(PF), 平木雅彦(PF), 山崎裕一(PF), ○渡邊信久(名古屋大学)(◎委員長, ○副委員長)

ERL シンポジウム 2011 – 持続可能な社会を実現する放射光 – 開催のお知らせ

ERL シンポジウム 2011 実行委員長 足立伸一

ERL 推進室と物質構造科学研究所の主催で「ERL シンポジウム – 持続可能な社会を実現する放射光 –」を7月11日午後に開催いたします。このシンポジウムは、4月27日、28日に行いましたPF研究会「ERL ワークショップⅡ」に続いて、ERL で展開されるサイエンスケースを議論していただくことにより、放射光科学研究者はもとより、より多くの分野の方々に「何故 ERL か?」ということを理解して頂くために企画しました。特に、昨今のエネルギー問題を始めとする社会的命題である「一持続可能な社会を実現する放射光 –」を副題として、この分野のどのような研究・開発課題が ERL に期待されているかについて、日本を代表する第一線の研究者に皆様に講演いただく予定です。詳細は以下の URL (http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/erl_sympo/index.html) をご参照下さい。

なお、PF シンポジウムはこのシンポジウムに続いて7月12-13日の開催となります。PF シンポジウムと合わせて、積極的な参加をお願いします。

会 議 要 項

日時:2011年7月11日(月)13:00-18:30

場所:つくば国際会議場(エポカルつくば)

講演内容(案):特別講演

未定

基調講演

持続可能な社会を実現するための物質科学の課題(仮題)
十倉好紀(東京大学)

企画講演

ERL 計画の概要と進捗状況(仮題) 河田 洋(KEK)

人工光合成・光エネルギー変換における課題(仮題)

神谷信夫(大阪市立大学)

触媒科学における課題(仮題) 朝倉清高(北海道大学)

超高速光デバイスにおける課題(仮題)

腰原伸也(東京工業大学)

デバイス開発における課題(仮題) 尾嶋正治(東京大学)

KEK サマーチャレンジの開催について

放射光科学第一研究系 伊藤健二

KEK サマーチャレンジは、世界の第一線で活躍する研究者による研究紹介の場において、わが国の将来を担う若者に研究の最先端に触れ、研究の喜びを実感する機会を提供することから、最先端の研究に参加できる可能性を実体験してもらうことを目指しています。特に自分の進む分野を決める直前の大学生を対象とし、2007年にKEKキャンパスで初めて実施されました。第1回から第3回までのKEK サマーチャレンジは、素粒子・原子核分野が中心で行われてきました。昨年度の第4回では、物構研も加わり、素粒子・原子核コースと物質・生命コースの二本立てで行われました。昨年度の物質・生命コースは6日間の日程で、中心となる講義と演習のほかに、見学および多くの交流も含まれていました。参加された多くの学生、講義・演習で学生を指導していただいた先生・大学院生の方々から、物質・生命コースについて賞賛の言葉をいただき、物構研としても、今年度は一段とスケールアップした形でKEK サマーチャレンジの一角を担うことになりました。東日本大震災もあり、実施については危ぶまれていましたが、文部科学省、KEKからの大きなサポートをいただき、8月19日から9日間の日程で開催することになりましたので、意欲のある学生、とくに大学3年生に声をかけていただくようお願いいたします。また、昨年度同様、大学の先生、大学院生の方々にはご協力をお願いいたします。

昨年度の物質・生命コースは短く、特に演習時間を十分に取ることができず、真夜中まで演習を続けるグループが多々見られました。今年度は、素粒子・原子核コースと同じ9日間としており、十分に演習を行っていただくことができると思います。

物質・生命コースと素粒子・原子核コースに参加する学生どうしの交流の場が、限られていました。今年度は、共通講義を多く取る、二つのコースの演習発表会に参加可能なスケジュールとする、などの工夫によりその解消を図っています。

昨年度の一番大きな反省点として挙げられたのは、放射光、中性子、ミュオンの量子ビームを使った演習が行えなかったことです。8月下旬に加速器を運転することは技術的に非常に困難であることは昨年も今年も同じで、今年度も9日間の演習には量子ビームを含むことはできません。しかし、秋に2日程度の量子ビームを使った実習をぜひ実施したいと考えています。放射光加速器が秋に万全の状態になっていることを祈るばかりです。

今年度のKEK サマーチャレンジの詳細は、<http://ksc.kek.jp/>に掲載されています。また、参加学生の募集もすでに始まっており、締め切りは5月31日です。物質科学、生命科学の研究分野に一人でも多くの将来性のある若者を勧誘して、コミュニティの拡大を図るとともに、私たちの研究活動をますます発展させていくために、皆さんのまわりにいらっしゃる学生にぜひKEK サマーチャレンジへの参加を呼びかけていただきたいと思います。

第5回サマーチャレンジプログラム（案）

	8月18日	8月19日(金)	8月20日(土)	8月21日(日)	8月22日(月)	8月23日(火)	8月24日(水)	8月25日(木)	8月26日(金)	8月27日(土)
9:00~10:00		開校の辞 特別講演 共通 (素粒子・原子核)	(講義) 宇宙1 基礎1	(講義) 素粒子1 物質科学2	(講義) 原子核1 生命科学1	東海 J-PARC バーチャルツアー				
10:00~10:15			休憩							
10:15~11:15		休憩	(講義) 宇宙2 基礎2	休憩	休憩		演習	演習	演習	発表会
11:15~11:30		(講義) 共通(物質生命)	休憩	(講義) 素粒子2 物質科学3	(講義) 原子核2 生命科学2					
11:30~12:30		昼食	(講義) 宇宙3 基礎3			つくばツアー講義				
12:30~13:30		(講義) 共通(加速器)	昼食	昼食	昼食	昼食	昼食	昼食	昼食	昼食
		休憩	(講義) 物質科学1 (素核コースは演習)							発表会
13:30~18:00		(講義) 共通(数物)								
		休憩								
		(講義) 共通(放射線)	演習	演習	演習	KEKツアー	演習	演習	発表準備	ポスター セッション
	KEKにて 受付	演習								修了式
18:00~19:00			夕食	夕食	夕食		夕食	夕食	夕食	
		夕食会	演習	キャリア ビルディング	演習	懇親会	演習	演習	発表準備	打上げ (希望者)

物質・生命コース 演習一覧

演習番号	演習タイトル	担当者
1	意外と身近な物質“ソフトマター”のナノ構造観察	山田 悟史 (KEK)
2	超高压力が切り開く極限の世界	中野智史 (物材機構) 亀卦川卓美 (KEK)
3	タンパク質の形を見てみよう	海野昌喜 (茨城大) 禾 晃和 (横浜市立大) 深井 周也 (東大) 長江 雅倫 (阪大) 加藤 龍一, 清水 伸隆, 川崎 政人, 山田 悠介 (KEK)
4	放射光を測る～検出器のしくみとX線検出の実際～	高橋 浩之 (東大) 岸本 俊二 (KEK)
5	質量分析器を組み立ててみよう	河内 宣之, 北島 昌史 (東工大) 足立純一 (KEK)
6	作って調べる光触媒～酸化チタンの表面をのぞいてみよう～	近藤 寛 (慶応大) 雨宮 健太 (KEK)
7	X線イメージングって何だろう？	百生 敦, 辛 埴 (東大) 兵藤 一行, 小野 寛太 (KEK)
8	宇宙線を使ったミュオンスピン回転	小池 洋二 (東北大) 小嶋 健児 (KEK)

物構研シンポジウム '11 開催のお知らせ

物質構造科学研究所 下村 理

物構研は、加速器を用いた量子ビーム（放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子）を、共同利用として多くのユーザーに提供していますが、その研究環境は大きく変わりつつあります。J-PARCの物質・生命科学実験施設では、世界最高強度の中性子・ミュオンを利用出来るようになりました。一方放射光については、軟X線、X線領域での利用を目指したエネルギー回収型リニアック（ERL: Energy Recovery Linac）の実現のための具体的な検討を始めました。今年度の物構研シンポジウムでは、量子ビームを利用した先端的構造物性研究の現状を議論するとともに、将来のERL科学へ繋がる道を探っていきたいと思えます。

PFユーザーの皆様には、是非ご参加いただけますよう、お願い申し上げます。

会議要項

日時: 2011年12月6日(火)、7日(水)
場所: つくば国際会議場 (エポカルつくば)
主催: 高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所
協賛 (予定): 日本物理学会, 日本放射光学会, 日本中性子科学会, 日本中間子科学会, 日本結晶学会, 日本高圧力学会, 日本表面科学会
参加費: 無料
参加申込方法: シンポジウムホームページの参加申込フォームにてお申込下さい。
懇親会: 12月6日(火)の講演終了後に予定しています。
問い合わせ先: 物構研シンポジウム '11 事務局
 (imss-sympo@pfqst.kek.jp)
シンポジウムホームページ: <http://imss-sympo.kek.jp/2011/>
 (ホームページは2011年9月頃開設の予定です。)

「International Workshop on Improving Data Quality and Quantity for XAFS Experiments (Q2XAFS 2011): XAFS 分光の高度化と標準化に関する国際会議」 日程変更のお知らせ

放射光科学第二研究系 阿部 仁

前号のPFニュースでお知らせしましたQ2XAFS 2011は、東日本大震災のため延期となっていました。開催日時が決まりましたので改めてお知らせいたします。新たな開催日は物構研シンポジウムの翌日、2011年12月8日、9日となります。会議の目的等は前号のPFニュースをご参照ください。

会議要項

日時: 2011年12月8日(木)、9日(金)
場所: 高エネルギー加速器研究機構 小林ホール
共催: IUCr XAFS and SR Commissions, IXAS, 日本XAFS研究会, 高エネルギー加速器研究機構
協賛: 井上科学振興財団, つくば市, 国際科学振興財団, フォトンファクトリー
後援: 日本放射光学会, 日本化学会, 日本結晶学会, 日本物理学会, 応用物理学会, 日本表面科学会, 触媒学会
参加費: 一般 20,000円, 学生 10,000円 (9/30まで)
 一般 22,000円, 学生 12,000円 (10/1以降)
 ※参加費には懇親会費, コーヒーブレイク等が含まれています。
参加申し込み方法: ホームページ (<http://pfwww.kek.jp/Q2XAFS2011/>) より登録をお願いします。
 (最終締切 11/30)
問い合わせ先: Q2XAFS2011 事務局 q2xafs@pfqst.kek.jp

PF 研究会「磁性薄膜・多層膜を究める： キャラクターゼーションから新奇材料の 創製へ」中断および今後について

放射光科学第一研究系 雨宮 健太
放射光科学第一研究系 酒巻真粧子
放射光科学第二研究系 中尾 裕則

表題の研究会は、2011年3月11、12日の両日、小林ホールにて開催される予定でした。実際、3月11日は午前中の「磁気異方性の制御」と題したセッションで始まり、昼食、写真撮影をはさんで午後には「スピントロニクスの最前線」として2件の特別講演をいただきました。そして続いているセッション「PFの現在と未来」の1件目、奇しくも提案代表者である雨宮の講演の質疑応答の最中、14時46分に東日本大震災に見舞われました。この地震によって会場も停電になりましたが、自動的に非常灯が点灯し、落下物もありませんでしたので、参加者は全員、安全に屋外に避難することができました。

その後の東日本一帯の混乱は周知の通りですが、非常用電源のおかげでなんとか電気だけはついていた共同利用宿舎に泊まった方、参加者の車に相乗りして10時間以上かけて帰った方、つくばセンターのホテルで足止めされた方、さらには避難所で一夜を過ごした方までいらっしゃったとのこと、自然災害とはいえ申し訳ありませんでした。

結果的に研究会は1/4も終わらないうちに中断されてしまいました。年度末の慌ただしい時期にもかかわらず、海外からの参加者を含めて事前登録をされた方は63名を数え、さらに当日は数時間の間に13名の当日参加がありました。これは磁性薄膜・多層膜への関心の高さを物語っており、研究者の一人として心強い限りです。お忙しい中講演を引き受けて下さった皆様を始め、多くの参加者の熱意に応えるべく、可能であれば今秋にでも再度、研究会を開催したいと考えておりますので、その際には再びご参集のほどをよろしく願います。

最後になりましたが、今回の東日本大震災で被災した皆様に心よりお見舞い申し上げます。なお、研究会の中断によって懇親会も中止になりましたが、すでに会費を支払われていた参加者の皆様から有志を募り、懇親会費の一部を震災の義援金として日本赤十字社に寄付させていただきました。今後の復興に少しでも役立てば幸いです。



震災による中断の約2時間前に撮影した集合写真

CMRC 研究会：『研究プロジェクト 「強相関電子系における軌道混成秩序と その外場応答」の現状と今後の展開」 の報告

構造物性研究センター 中尾裕則

現在、構造物性研究センターでは、強相関電子系の新奇物性発現メカニズムの解明を目指して、局在性と遍歴性の競合した電子状態に注目した研究プロジェクト「強相関電子系における軌道混成秩序とその外場応答」を推し進めている。ここでは、共鳴X線散乱手法による局在性の強い電子と遍歴性の強い電子の軌道混成状態の解明を研究の1つの柱として、PFのS2課題「共鳴軟・硬X線散乱を相補的に用いた構造物性研究」を立てて研究を進めている。研究対象としては、強相関電子系の代表物質である遷移金属酸化物、希土類金属化合物、分子性導体を選択し、それぞれ「局在性の強い遷移金属 d 電子と遍歴性の強い酸素 $2p$ 電子の軌道混成効果」、「局在した f 電子と伝導電子との $p-f$ 混成効果」、「遷移金属を含む分子性導体での分子のもつ遍歴的な π 電子と局在性の強い $3d$ 軌道の軌道混成」に注目して、数多くの共同研究者とともに研究を進めているところである。そこで、プロジェクト内の情報共有を図るために、それぞれの研究の現状を紹介して頂くとともに、今後の研究の方向性を議論する場として、構造物性研究センター研究会『研究プロジェクト「強相関電子系における軌道混成秩序とその外場応答」の現状と今後の展開』を2月14、15日の2日間にわたり開催しました。プログラムの詳細は、構造物性研究センターのHP (<http://cmrc.kek.jp/>) をご覧下さい。

研究会の初日は、中尾（裕）が研究プロジェクトの目的と研究の全体的な流れを話をした後、早速、コバルト・ニッケル系の遷移金属酸化物のセッションから始まった。まず、岡本氏（CMRC）が、PFにおける共鳴軟X線散乱実験の現状と適用例として、 $\text{La}_{2-x}\text{Ca}_x\text{CoO}_4$ 系の研究例を紹介した。続けて、中尾（朗）氏（CMRC）、富安氏（東北大）からもCo系の研究について紹介頂いた。さらに、打田氏（東大）より特異な $\text{Ni}3d$ と $\text{O}2p$ の軌道混成状態のホールドーブ依存性について発表して頂いた。

続いているセッションは、 f 電子系の $p-f$ 混成状態に注目した話として、スクッテルダイトの最近の研究を齊藤氏（東北大）より、長年の謎となっている URu_2Si_2 の隠れた秩序相の話をお塚氏（北大）にして頂いた。また、秋光氏（青山学院大）からも、最近の URu_2Si_2 の研究と期待を話して頂いた。

初日最後のセッションは、マンガン系の遷移金属化合物として、 SrMnO_3 にCeをドーブした系の電荷秩序の話をお酒井氏（理研）にして頂いた。その後、人工超格子の話として、山田氏（産総研）に試料全般の背景を、中尾（裕）（CMRC）に硬X線と中性子散乱を用いた研究、久保田氏（CMRC）に軟X線を用いた研究について話して頂き、共鳴軟X線散乱手法を中心とした研究の問題点と今後につ

いて議論した。

その後、小林ホール前「ホワイエ」にて懇親会を行った。ケータリングで手配していたのだが、レストラン側との連絡不足のため、はし・取り皿がなく最初バタバタしたが、おいしい生ビールを飲み、密に懇親がはかれた。そのまま、「ホワイエ」にプロジェクターを設置して、「今後のKEKの新しい実験装置の展開について、これらで何ができるようになるのか？何をすべきか？」と題して皆で議論した。J-PARCの中性子とミュオンの現状と今後について神山氏 (CMRC) と幸田氏 (CMRC) に、放射光の軟X線散乱について岡本氏、山崎氏 (CMRC) に説明頂いた。いろいろ、脱線しつつも今後の研究の方向性が議論できた。最後には、東北大学の有馬、石原両氏のコメントを頂いたが、外はいつしか雪となっており、ガラス張りの会場は大変寒かった。皆さん、お酒と熱い議論で寒さをしのぎつつ、夜遅くまで議論は続いた。

2日目は前日の雪の影響もあり、プログラムを変更して行った。最初にバナジウム・クロム系の遷移金属化合物の話として、田久保氏 (早大) にV三量体を形成するBaV₁₀O₁₅の話、宮坂氏 (阪大) にRVO₃の軌道・磁気秩序の話をして頂いた。続いて、K₂Cr₈O₁₆の特異な金属絶縁体転移について、実験と理論の立場から磯部氏 (物性研)、太田氏 (千葉大) より話して頂いた。また、(V,W)O₂で発見されたX線誘起相転移について奥山氏 (理研) に話して頂いた。

最後のセッションでは分子性導体系の話として、S K-edgeでの共鳴X線散乱による試みについての現状を小林氏 (CMRC) に話して頂いた。続いて、Se K-edgeでの実験の可能性などについて野上氏 (岡山大) に紹介頂いた。最後に総評として、妹尾氏よりコメントを頂き、今後も頑張ろう！ということで研究会を終えた。本研究プロジェクトの大目標である軌道混成状態の解明に必須の軟X線散乱装置周りの改良、新規の回折計の建設などを行いつつ、研究を進めているところであり、混成状態から見えてくる物性発現機構の解明までは今のところ到達していないが、そこに繋がりそうな研究の方向性が見えてきたと、期待が持てる研究会となったと思う。

PF 研究会 「ERLサイエンスワークショップII」 開催報告

ERL 計画推進室室長 河田 洋

震災前に企画しておりました「PFからERLへ～私の実験はどうなる？」のPF研究会は、震災のため、「PFの復興の目処がたったところでこのテーマの研究会を行う」ことにし、「ERLサイエンスワークショップII」という趣旨で、KEKの小林ホールでERLでのサイエンスケースをさらに磨きにかける作業の場として、連休前の4月27日、28日に行いました。プログラムは、以下の通りです。

4月27日 (水)

- 13:00 所長挨拶 下村 理 (KEK)
はじめに (背景と問題提起)
並河一道 (東京理科大学)
ERL 計画概要 河田 洋 (KEK)
ERL/XFEL-Oの光の性質とサイエンス・ケース
足立伸一 (KEK)

14:40 企画講演 「ERLによる超高速物質ダイナミクス研究の展開」

- 「極超短パルス光で見る、操る、強相関電子系の光誘起相転移」 岩井伸一郎 (東北大学)
「持続可能な社会の実現を目指した太陽光エネルギー利用研究の現状と課題～次世代放射光に期待する役割～」 井上 晴夫 (首都大学東京)
「触媒科学における超高速反応機構の解明」 朝倉清高 (北海道大学)

16:40 (休憩)

17:00 特別講演 「ERLで必要となる要素技術」

- 「ナノ集光技術の展望」 山内和人 (大阪大学)
「X線顕微鏡の展望」 鈴木芳生 (JASRI)

18:00 ERLが切り拓く物質科学の展望 (I)

- 「X線非弾性散乱研究における将来展望－XFELへ期待－」 石井賢司 (JAEA)

4月28日 (木)

9:00 ERLが切り拓く物質科学の展望 (I) (つづき)

- 「非周期的な構造の高空間分解イメージング」 有馬孝尚 (東京大学)
「ナノビームによる極高圧下における惑星科学」 船守展正 (東京大学)
「新光源による高速軟X線分光の研究展開」 松田 巖 (東京大学)
「ERLで展開可能となるX線イメージング」 矢代 航 (東京大学)

11:00 (休憩)

11:20 ERLが切り拓く生命科学の展望

- 「天然変性タンパク質をターゲットとした新しい構造生物学－将来光源を用いた1分子解析を目指して」 佐藤 衛 (横浜市立大学)
「ナノビームを用いた構造生物学の将来像」 若槻壮市 (KEK)

12:20 昼食

13:30 ERLが切り拓く物質科学の展望 (II)

- 「表面・界面化学反応、磁性薄膜研究のERLにおける将来展望」 阿部 仁 (KEK)
「光応答物質における物性変化とその化学」 所 裕子 (東京大学)

14:30 休憩 (30分)

15:00 総合討論

- ディスカッションリーダー：河田 洋 (KEK)
パネラー：岩井伸一郎 (東北大学) 有馬孝尚 (東京大学)，

足立伸一 (KEK), 佐藤 衛 (横浜市立大学),
松田 巖 (東京大学), 所 裕子 (東京大学)

16:00 終了

2日に渡るワークショップでしたが、130名の参加者を頂き(図1)、「ERLによる超高速物質ダイナミクス研究の展開」、「ERLで必要となる要素技術」「ERLが切り拓く物質科学の展望」「ERLが切り拓く生命科学の展望」のセッションで将来展望の球出しとそれに対する質疑が行われました。先ず、ERL推進室から、KEK内部でのLCとの協力のもとで進めようとしていること、スーパーKEKBプロジェクトの建設が終了予定の2015年度には、次期放射光源として建設をスタートし、2020年には利用研究を開始したいこと、またそのためには、光源性能(硬・軟X線回折限界放射光源、短パルス放射光源)を、極力損なうことなく予算をできる限り縮小しうるバージョンとして、3~3.5 GeVクラスのERL計画に変更しつつあること、を私から説明しました(図2)。その上で上記のサイエンスケースに関して話題提供、議論を行い、最後の総合討論では、各分野のパネラーの方々に再度ERLのサイエンスの方向性を提案頂き、「不均一系における高速(100f秒から10p秒)ダイナミクス研究が種々の研究分野:たとえば光合成メカニズム、強相関電子系物質、触媒科学、生命現象に解、etc.,」においてERLがその研究を進める上で重要な研究ツールとなることが確認されました。詳しくは以下のURLをご覧ください(http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/ERL/science_workshop/index.html)。また、「ERLシンポジウム2011ー持続可能な社会を実現する放射光ー」を7



図1 集合写真

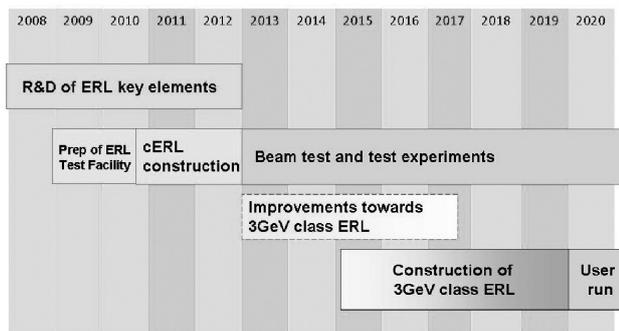


図2 ERLプロジェクトの年次計画。2015年に3 GeVクラスのERLの建設を開始し、2020年には利用開始予定。

月11日にエポカルつくば国際会議場で開催することも、このワークショップで報告いたしました。このシンポジウムは、より内外にERL計画の内容を知っていただくために企画しており、ユーザーの皆様を含めて多くの方々の参加を期待しております。その内容はp○をご覧ください。

PF トピックス一覧 (1月~3月)

KEKでは2002年より「トピックス」、「ハイライト」、「プレスリリース」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が、PFのホームページ(<http://pfwww.kek.jp/indexj.html>)でも、それらの中から、またはPF独自に記事を作成して掲載しています。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。

2011年1月~3月に紹介されたPFトピックス一覧

- 01.05 風間美里さん、環太平洋国際化学会議2010学生ポスター賞を受賞
- 01.13 脳神経ネットワークを作る「信号」と「受容体」
- 01.13 放射光学会 市民公開講座を開催
- 01.17 レーザー光によって100億分の1秒間だけ現れる新しい物質構造をパルスX線で世界で初めて検出ー超高速光機能材料開発への展開に期待ー
- 01.17 KEKフォトンファクトリーにおけるはやぶさサンプルの解析について
- 01.21 KEKフォトンファクトリーにおける「はやぶさ」微粒子の初期分析について
- 01.24 福田勝利氏、日本放射光学会奨励賞を受賞
- 02.01 「はやぶさ」微粒子分析、いよいよ開始!
- 02.10 長年の謎 コバルト酸化物の「中間スピン状態」の存在を解明-新しい物性研究の道を拓く-
- 02.10 日本結晶学会賞とフォトンファクトリー
- 02.16 インド加速器関連研究所-KEK 所長級会合開催
- 02.18 大谷栄治教授(東北大学)紫綬褒章受章記念祝賀会
- 02.21 京都産業大学、九州大学、京都大学、大阪大学の研究グループが細胞内の不良タンパク質を排除する酵素の構造と分子機構を解明
- 02.21 高木義明文部科学大臣がKEKを視察
- 02.23 虫歯の病原因子である酵素グルカンスクラーゼの立体構造を解明
- 02.25 追悼 西川哲治先生
- 03.02 フラスコで簡単に合成できるナノチューブの電子状態を観測
- 03.08 小菅隆技師、KEK技術賞を受賞
- 03.08 強誘電体ニオブ酸銀の結晶構造を解明 -有害な鉛を使わない電子材料の開発を促進-

受賞記事

放射光科学研究施設長若槻壮市教授らが
文部科学大臣表彰科学技術賞、
若手科学者賞を受賞しました。

文部科学省による平成23年度科学技術分野の文部科学大臣表彰が4月11日付けで公表され、放射光科学研究施設長の若槻壮市教授が科学技術賞（研究部門）を受賞しました。また、KEK フォトンファクトリーを利用した研究により、名古屋工業大学大学院工学研究科の柿本健一准教授が科学技術賞（研究部門）を、東京大学放射光連携研究機構の深井周也准教授が若手科学者賞をそれぞれ受賞しました。



若槻壮市教授

この表彰は、科学技術に関する研究開発、理解増進等において顕著な成果を収めた者について、その功績を讃えることにより、科学技術に携わる者の意欲の向上を図り、もって我国の科学技術水準の向上に寄与することを目的として定められています。

若槻教授はこれまで、細胞内の「運び屋」タンパク質GGAなど、およびその複合体の立体構造から、タンパク質小胞輸送の分子メカニズムを明らかにしてきました。人間を含む真核生物の細胞の中では、膜で囲まれた細胞小器官という小さな器官が、生命を維持するための必要な仕事を分業しています。これらの細胞小器官の間では絶えずタンパク質や脂質といった生体物質が移動していますが、それらが正しく運ばれる一連のしくみを解明しました。

もう1つの大きな成果は免疫反応のスイッチを入れるDNA転写因子であるNF- κ Bが関与するシグナル伝達系のしくみを明らかにしたことです。このスイッチを入れるしくみには、細胞内で広く「目印」として使われるポリユビキチンが関わっていますが、これまでに知られていたものとは構造の異なる「直鎖状」ポリユビキチンであることが

構造解析により明らかになり、注目を集めました。NF- κ Bは多くのがん細胞でスイッチオンの状態になり続けていることが知られており、この成果は抗がん剤などの創薬ターゲットとしても期待されています。

また、このような研究を進める上で必要な高性能X線結晶構造解析用ビームラインを併せて開発・建設してきました。これらのビームラインは現在フォトンファクトリーに5本あり、その全てが全国の大学等の研究者による共同利用実験や、企業等の研究者による共同研究に提供されています。これらのビームラインからは日々成果が創出されており、科学技術の振興に大きく寄与したことが評されました。

フォトンファクトリーは共同利用機関として、世界中の研究者に活用されています。柿本准教授は、鉛を使わない圧電セラミックス材料を開発し、その物性評価にはフォトンファクトリーでの粉末X線回折とX線吸収分光が大きな役割を果たしました。また、深井准教授は、細胞内物質輸送に関わるシグナリングや目印の認識・制御メカニズムを、フォトンファクトリーを用いたタンパク質複合体の立体構造から解明したことが高く評価されています。

受賞者と受賞業績

【科学技術賞（研究部門）】

若槻壮市教授（KEK 物質構造科学研究所）

業績名「X線結晶構造解析高度化による蛋白質輸送と翻訳後修飾の研究」

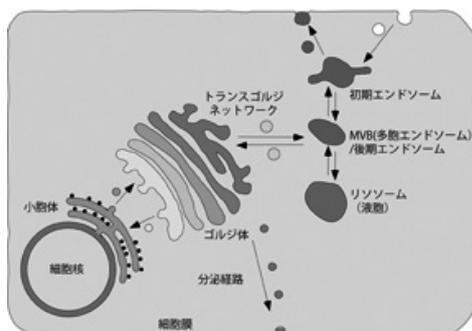
柿本健一准教授（名古屋工業大学）

業績名「ニオブ系無鉛圧電セラミックスの研究」

【若手科学者賞】

深井周也准教授（東京大学）

業績名「X線結晶構造解析による細胞シグナリング複合体の研究」



小胞輸送を制御するタンパク質複合体



タンパク質結晶構造解析用ビームライン

修士論文紹介コーナー

Mo(100) 面上における TiO 超薄膜の作成 Growth of ultra-thin titanium oxide films on Mo(100)

長谷川 智
東北大学大学院理学研究科化学専攻 米田研究室

【修士号取得大学】
立教大学大学院

【実験を行ったビームライン】
BL-3B



チタン亜酸化物 (TiO) は高融点、高硬度でかつ良伝導性を有することが予想される物性的に興味深い物質である。しかし、大気圧下では合成が難しく、分光学的な研究が可能なサイズの単結晶は得られていないため、電子状態を含めた物性の詳細はよく分かっていない。今回、我々は TiO と格子の整合性が良く、かつ TiO の単結晶化に必要な高温処理の可能な Mo(100) を基板として、TiO 薄膜をエピタキシャル的に合成し、角度分解光電子分光 (ARPES) によりその電子状態の解明を目指す研究を行った。

Mo(100) 上に Ti を室温で蒸着させ超薄膜を作成し、その後酸素 12 L と反応させた後、1300°C に加熱することにより、下地 Mo(100) の酸化を抑えて TiO 薄膜を作成した。得られた薄膜は、加熱時間 10 秒において (2×2)、20 秒において (4×1) LEED 像を示した。ARPES 測定に 100 eV の光源を用いることにより、Mo 4d 電子の光イオン化断面積のクーパー極小と光電子の平均自由行程がほぼ極小になる条件があいまって、下地のエミッションの影響がほとんど無い薄膜の電子状態を測定することができた。

スペクトルは、下地 Mo(100) の表面ブリルアンゾーン

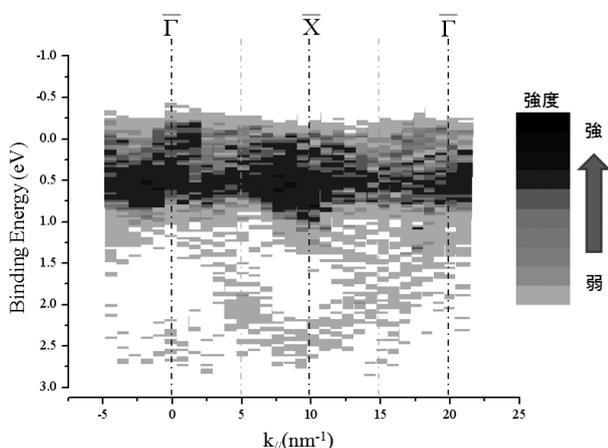


図1 TiO(2×2) Ti 3d バンド構造

における $\bar{\Gamma} \rightarrow \bar{X}$ 方向において検出角を変えて測定された。0 – 2 eV に観測されるバンドは、TiO において存在の予想される部分的に占有された Ti 3d 準位に帰属される。検出角によらず、スペクトルは鋭いフェルミエッジを示し、これは薄膜が金属的電子状態をとることを示している。これらの特徴は、TiO/Ag(100) の ARPES スペクトル [1] と定性的に一致する。図 1 に Ti 3d バンド構造を示す。このバンドマップには、(2×2) および (1×1) 周期で分散する少なくとも 2 つのバンドが存在し、表面上に (2×2) および (1×1) 周期の 2 種類のパッチが存在することが示される。Mo(100) に酸素を吸着後 1300°C で 10 秒加熱しても (2×2) LEED 像が得られるため、(2×2) 酸化物薄膜は (2×2) O/Mo(100) 吸着面上に形成されている可能性がある。

[1] H. Kaneko et al. Surf. Sci. 602 (2008) 2295.

新しく博士課程に進級された学生さんへ PF ニュースであなたの修士論文を紹介しませんか？

PF ニュースでは、新しく博士課程に進級された学生さんの修士論文の研究内容を紹介するコーナーを設けております。PF で頑張って実験されている博士課程の学生さん自身の紹介、また、その研究内容がアピール出来る場ですので、我こそはという博士課程の学生さんは、ぜひ下記のフォーマットに従い、あなたの修士論文の研究を紹介して下さい。また今年、修士課程から博士課程へと進学する学生さんが所属される研究室の指導教員の方は、積極的に学生さんに PF ニュースへの投稿を勧めて頂ければ幸いです。

【投稿資格】PF/PF-AR のビームラインを利用した研究に関する修士論文を執筆し、修士を取得した方。

【投稿フォーマット】

1. 修士論文タイトル
2. 現所属、氏名、顔写真
3. 修士号取得大学
4. 実験を行ったビームライン
5. 論文要旨 (本文 650 文字程度)
6. 図 1 枚

【原稿量】

図とテキストで刷り上り最大 1 ページ (2 カラム)

【提出物・提出方法】

文字データと図表データをメール添付で PF ニュース編集委員会事務局・高橋良美 (pf-news@pfqst.kek.jp) までお送り下さい。

PF ユーザーの皆様

このたびの震災で被害に遭われた方にここからお見舞い申し上げます。

このたびの震災では、ご存じの通り、PF もひどく被害に遭いました。5月～7月のマシンタイムもキャンセルされ、3月14日、15日にPFシンポジウムも開催できずに終わってしまいました。幸いにして、3月11日はビームタイムの最終日であり、すべての実験も終わった後だったこともあり、人的な被害が全くなかったそうです。ただ、復興・復旧には、かなり時間と経費がかかることが予想されます。PF懇談会としましては復興・復旧に対して、全面的な支援をしたく、その旨を、若槻施設長をはじめ多くのPFのスタッフに申し上げました。さらに、PFの復興・復旧に関しては皆様からご声援や要望のための署名をいただきまして、本当にありがとうございました。4月6日の日には尾嶋放射光学会会長とともに鈴木高エネルギー加速器研究機構長と面談し、皆様からいただいたメッセージをお伝えいたしました。機構長もPFの重要性を強く認識しておられて、PFの復興・復旧をかなり高いプライオリティーで行うことをはっきりと述べられておられました。PFのホームページにも機構長のメッセージが記されておりますので、どうぞご覧下さい。懇談会といたしましては、さらに文部科学省にもご支援をお願いして参りました。こうした復興状況、計画につきましては、7月半ばに開催が予定されておりますPFシンポジウムでご報告できるとしており、そのときには多くの方に参加していただき、ご議論いただきたいと思いますと思っております。

未曾有の大災害であります。次世代の若い研究者にPFの財産を残していくためにも、私たちのPFの将来については、ひるまず議論し、計画を着実に進めていかなければなりません。こうした意味でも私たちのPFの将来計画であるERLについての研究会を4月27日、28日に行い、7月にはPFシンポと前後させて、ERLシンポジウムおよび研究会を開催します。

PFやKEKのスタッフの皆さんは、この震災に対して挫けることなく、懸命に復旧、復興に努められています。私たちとしましてもPFのスタッフに負けることなく、着実な教育、研究活動を行い、また必要に応じた支援や負担をすることが必要と思います。どうぞ引き続き皆様のご支援をよろしく願います。

PF 懇談会会長 朝倉清高

PF 懇談会総会と ユーザーグループミーティングお知らせ

震災のために延期されていたPFシンポジウムの開催が決定しましたので、合わせてPF懇談会総会と、ユーザーグループミーティングを開催いたします。また総会後には「PFの運営についての意見交換」を行い、現在のPFを取り巻く諸問題についてユーザーと施設側がざっくばらんに意見交換をするための時間を確保する予定です。

会員、ユーザーの皆さんには是非参加していただきますようお願いいたします。

【総会】

期日：2011年7月12日（火）もしくは13日（水）

（PFシンポジウム会期中。プログラムが決定次第PF懇談会、PFのホームページでお知らせします。）

会場：つくば国際会議場

議題：活動報告、会計報告、その他

※総会の定足数は会員数の1/10と定められています。ご都合がつかず欠席される方は、委任状（形式自由）をPF懇談会事務局（pf-sec@pfqst.kek.jp）までご提出いただきますようお願いいたします。

【ユーザーグループミーティング】

期日：PFシンポジウムの会期中およびその前後

会場：開催グループと会場は、PF懇談会ホームページのユーザーグループミーティング情報に掲載する予定ですのでご確認ください。

（<http://pfwww2.kek.jp/pf-kondankai/kondan/UG/UGjyouhou.html>）

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もPF懇談会へのご入会をお勧めいたします。なお、ユーザーグループは懇談会の下に作られた組織ですので、ユーザーグループへの参加には懇談会への入会が必要です。

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

029-864-5196 pf-sec@pfqst.kek.jp

物構研セミナー

題目： 鏡面X線反射曲線および結晶トランケーション
ロードの時分割測定法の開発

講師： 松下 正 (KEK)

日時： 2011年2月25日(金) 13:30～

題目： 3-GeV 級第三世代放射光施設における挿入光源

講師： 北村英男 (理化学研究所X線自由電子レーザー
計画推進本部)

日時： 2011年3月31日(水) 14:00～

※放射光セミナーは2010年10月18日をもって、物構
研セミナーと統合になりました。今後は全て物構研セ
ミナーとして開催致します。

最新の情報はホームページ

(http://www.kek.jp/imss/contents/imss_seminar/index.html) を
ご覧下さい。

- ② 中性子報告
 - ③ ミュオン報告
 3. 諮問委員会報告
 - ① 放射光科学研究施設諮問委員会構造物性分科会報告
 - ② 放射光科学研究施設諮問委員会物質化学分科会報告
 - ③ ミュオン科学諮問委員会 (MuSAC) 報告
 - ④ NIAC 報告
 4. その他
 - ① 研究員の選考結果について
 - ② 博士研究員の選考結果について
 - ③ 人事異動について
 - ④ 平成22年度放射光共同利用実験課題の審査結果 (U型) について
 - ⑤ 平成23年度前期放射光共同利用実験課題の審査結果 (条件付採択) について (条件解除)
 - ⑥ 平成22年度下期 J-PARC/MLF における大学共同利用中性子実験課題
 - ⑦ 覚書等の締結について (資料配布のみ)
 5. 次期物質構造科学研究所長の選考について
- 【4】研究活動報告 (配布資料のみ)

第36回物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成23年4月25日(月) 13:30～

場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

【1】意見交換

- ① KEK の被害状況と復旧見直しについて

【2】協議

- ① 教員人事 放射光固体物性 教授 1名
- ② 教員人事 放射光構造物性 教授 1名
- ③ 教員人事 放射光構造生物 准教授 1名
- ④ 教員公募 中性子 特任助教 1名
- ⑤ 教員公募 研究機関講師 若干名
- ⑥ 平成23年度上期 J-PARC/MLF における大学共同利用中性子実験課題の審査結果について (一般課題)
- ⑦ 平成23年度上期 J-PARC/MLF における大学共同利用ミュオン実験課題の審査結果について (一般課題)
- ⑧ 放射光共同利用実験審査委員会委員の改選について
- ⑨ 中性子共同利用実験審査委員会委員の改選について
- ⑩ ミュオン共同利用実験審査委員会委員の改選について
- ⑪ 技術副主幹の選考について
- ⑫ 客員研究員の選考について

【3】報告事項

1. 所長報告
2. 施設報告
 - ① 放射光報告

内部スタッフ・大学院生優先ビームタイム採択課題一覧（2010年度前期・後期）

課題番号	申請者	所属	課題名	希望ステーション	実施ビームタイム
2010PF-01	久保田正人	PF	Nd ₂ Fe ₁₄ B 単結晶における Nd サイト 識別磁化反転過程の研究	3A	48 時間
2010PF-02	呉 彦霖	総研大	位相X線イメージングにおけるエネルギー分解能に関する基礎的検討	14C	72 時間
2010PF-03	岡本 淳	PF	共鳴軟X線散乱による Co スピン状態に関連した磁気構造の研究	16A	60 時間
2010PF-04	岡本 淳	PF	深さ分解 XAS を用いた (LaMnO ₃)(SrMnO ₃) 人工格子の深さ分解電子構造解析	7A	60 時間
2010PF-05	八巻 佑樹	特別共同利用 研究員	La _{0.5} Sr _{1.5} MnO ₄ における電荷・軌道秩序に対する Cr 置換・Fe 置換の効果	3A	72 時間
2010PF-06	雨宮 健太	PF	深さ分解 XMCD 用の高速電子検出器の開発	16A	12 時間
2010PF-07	小出 常晴	PF	軟X線共鳴磁気散乱・回折装置の立ち上げと長周期構造磁性体の予備実験	16A	48 時間
2010PF-08	平井 寿子	愛媛大学	改良型低温 DAC を用いたガスハイドレートの低温高圧物性	18C	72 時間
2010PF-09	酒井 正樹	特別共同利用 研究員	シリコン二結晶平行配置型X線光学系を用いた屈折コントラスト画像および吸収画像の比較	14C	実施せず
2010PF-10	酒井 正樹	特別共同利用 研究員	シリコン二結晶平行配置型X線光学系を用いた屈折コントラスト画像および吸収画像の比較	14B	実施せず
2010PF-11	船守 展正	東京大学	超高圧下その場小角X線散乱測定法の開発	18C (UG 運営 ST)	144 時間
2010PF-12	小林 賢介	博士研究員	低温・高圧下における単結晶精密構造解析用圧力セルの開発	8A	48 時間
2010PF-13	中尾 朗子	PF	θ -(DIETS) ₂ [Au(CN) ₄] の構造研究	8A	120 時間
2010PF-14	酒井 正樹	特別共同利用 研究員	屈折型X線イメージング法を用いた金属・無機物材料の内部観察	14C	72 時間
2010PF-15	呉 彦霖	総研大	位相X線イメージングにおけるエネルギー分解能に関する基礎的検討—その2	14C	72 時間
2010PF-16	中尾 裕則	PF	偏光ロックイン検出法による磁気散乱測定を試み	3A	168 時間
2010PF-17	八巻 佑樹	特別共同利用 研究員	La _{0.5} Sr _{1.5} MnO ₄ における電荷・軌道秩序状態に対する Cr 置換・Fe 置換の効果の研究	3A	96 時間
2010PF-18	岡本 淳	PF	SX 領域多層膜偏光子の性能評価	11D	2 日間
2010PF-19	雨宮 健太	PF	深さ分解 XMCD 用の高速電子検出器の開発	16A	24 時間
2010PF-20	山崎 裕一	PF	軟X線小角散乱装置の開発における CCD カメラを用いた予備実験	16A	36 時間
2010PF-21	八巻 佑樹	特別共同利用 研究員	La _{0.5} Sr _{1.5} MnO ₄ における軌道・磁気秩序に対する Ga 置換の効果	16A	72 時間
2010PF-22	岡本 淳	PF	深さ分解 XAS によるバルク電子構造へ表層が及ぼす効果の研究	7A	72 時間
2010PF-24	久保田正人	PF	NdDyFeB 系磁石における希土類元素のサイト・元素選択的磁化反転過程の研究	3A, 4C	120 時間
2010PF-25	呉 彦霖	総研大	位相X線イメージングにおけるエネルギー分解能に関する基礎的検討—その3	14C, NE7A	BL-14 トラブル で実施できず
2010PF-26	砂口 尚輝	学振 PD	ブラックケースアナライザーを用いた蛍光X線 CT 撮像システムに関するテスト実験	NE7A	96 時間
2010PF-27	八巻 佑樹	特別共同利用 研究員	異なる製造法を用いたシリコン結晶のX線光学系光学素子への応用に関する予備実験	14C	BL-14 トラブル で実施できず
2010PF-28	張 小威	PF	X線屈折レンズによるX線ビーム方向修正法の検証	14B, 3C	144 時間
2010PF-29	船守 展正	東京大学	超高圧下その場小角X線散乱測定法の開発 (II)	18C (UG 運営 ST)	72 時間
2010PF-30	小林 賢介	博士研究員	β -(meso-DMBEDT-TTF) ₂ PF ₆ の圧力下超格子散漫散乱観測の試み	8A	72 時間
2010PF-31	八巻 佑樹	特別共同利用 研究員	La _{0.5} Sr _{1.5} MnO ₄ における軌道・磁気秩序に対する Cr 置換・Ga 置換の効果の研究	3A	72 時間
2010PF-32	中尾 裕則	PF	偏光ロックイン検出法による磁気散乱測定を試み 2	3A	144 時間
2010PF-33	山崎 裕一	PF	軟X線小角散乱装置の開発における CCD カメラを用いた予備実験	16A	36 時間
2010PF-34	八巻 佑樹	特別共同利用 研究員	La _{0.5} Sr _{1.5} MnO ₄ における軌道・磁気秩序に対する Cr 置換・Fe 置換の効果の研究	16A	60 時間
2010PF-35	小出 常晴	PF	軟X線共鳴磁気散乱装置立ち上げと長周期構造磁性体への予備実験	16A	72 時間

施設留保ビームタイム採択課題一覧（2010年度前期・後期）

課題番号	申請者	所属	カテゴリー	課題名	希望ステーション	実施ビームタイム
2010R-01	山村 泰久	筑波大学	D	分子性強誘電体トリクロロアセトアミドの構造解析	8B	1日
2010R-02 (2010G123)	原田 誠	東京工業大学	F	ドープ氷中に存在する臭化物イオンの共晶点近傍での局所構造	12C	24時間
2010R-03	植草 秀裕	東京工業大学	F	医薬品原薬エリスロマイシンの粉末X線未知結晶構造解析	4B2	24時間
2010R-04	尾関 智二	東京工業大学	G	放射光を利用した先端的単結晶X線回折法の教育	NW2A	24時間
2010R-05	池田 一貴	KEK-JPARC	D	リチウム超イオン伝導特性を有する錯体系水素化物の構造解析	8B	24時間
2010R-06	小田切 丈	東京工業大学	G	最先端計測創造特別実習第一	20A	6日間
2010R-07	小田切 丈	東京工業大学	G	最先端計測創造特別実習第三	20A	5日間
2010R-08 (2009G513)	中野 博明	兵庫医療大学	A	コラーゲン特異配列を認識・開裂する Pz ペプチダーゼの構造解析	17A	8.5時間
2010R-09 (2009G003)	朴 三用	横浜市立大学	A	インフルエンザ RNA ポリメラーゼ PB1-PB2 構造解析	NW12A	14.5時間
2010R-10 (2008G640)	尾高 雅文	東京農工大学	A	ニトリルヒドラーゼファミリータンパク質反応機構の構造科学的解析	NW12A	13.5時間
2010R-11 (2009G519)	海野 英昭	長崎大学	A	タイプ2IPP イソメラーゼのX線結晶構造解析	5A	8.5時間
2010R-12	岸本 俊二	PF	B	14A 回折計実験におけるビーム強度分布および連続入射の影響評価	14A	72時間
2010R-13 (2008S2-001)	松垣 直宏	PF	E	高難度タンパク質をターゲットとした放射光X線結晶構造解析技術の開発	5A, 17A	48時間
2010R-14	杉山 弘	PF	D	硬X線 XAFS ビームラインでの XAFS 講習	7C	12時間
2010R-15	野村 昌治	PF	D	先端研究施設共用促進事業を核とする XAFS 講習会	12C, NW2A, NW10A	24時間
2010R-16	北島 昌史	東京工業大学	G	最先端計測創造特別実習第二	20A	24時間
2010R-17	兵藤 一行	PF	E	X線医学イメージングに関する検出器評価実験	14C	6日間
2010R-18	中尾 胡子	PF	G	最先端計測創造特別実習第二	4B2	24時間
2010R-19 (2009G186)	藤橋 雅宏	京都大学	A	脂肪酸分解に関わる転写因子の構造解析	5A	14.5時間
2010R-20	野村 昌治 仁谷 浩明	PF	D	X線の散乱および吸収分光の基礎的実習	12C	12時間
2010R-21	亀卦川卓美	PF	D	高温高圧実験における2次元検出器の利用	NE7A	5日間
2010R-22	足立 純一	PF	D	絶縁体基板上に作製された薄膜試料中の微量元素の状態解析	2C	2日間
2010R-23 (2009G194)	大戸 梅治	東京大学	A	LPS 認識蛋白質 TLR4 と MD-2 の結晶構造解析	17A	14時間
2010R-24	飯田 厚夫	PF	B	X線光学系のテスト実験	4A	60時間
2010R-25 (2010G616)	千田 俊哉	産総研	E	ピロリ菌由来 CagA の結晶構造に基づいた胃発癌機構の解明	NE3A	14時間
2010R-26 (2009G502)	佐藤 宗太	東京大学	A	自己集合性有機金属錯体の構造決定	17A	15時間
2010R-27	野村 昌治 仁谷 浩明	PF	D	Pd 錯体の CO ₂ 吸収における時間分解構造変化ダイナミクス研究	NW10A	24時間
2010R-28	小田切 丈	東京工業大学	G	最先端計測創造特別実習第二	20A	24時間
2010R-29	小田切 丈	東京工業大学	G	最先端計測創造特別実習第四	20A	24時間
2010R-30 (2009G129)	松村 浩由	大阪大学	A	AML1-RNA アプタマー複合体のX線構造解析	17A	14時間
2010R-31	土山 明	大阪大学	D	宇宙塵を模擬した非晶質シリケートの微細構造とその結晶化過程の解明	11A, 11B	36時間
2010R-32	岸本 俊二 中村 正吾	PF 横浜国立大学	B	ピンホールコリメーターによる微細X線ビーム生成	14A	BL-14トラブルで実施できず
2010R-33 (2009G129)	松村 浩由	大阪大学	A	AML1-RNA アプタマー複合体のX線構造解析	17A	15時間
2010R-34 (2009G194)	大戸 梅治	東京大学	D	LPS 認識蛋白質 TLR4 と MD-2 の結晶構造解析	5A	14.5時間
2010R-35 (2009G212)	牧尾 尚能	PF	A	オートファージに関わる Rad 関連タンパク質の結晶構造解析	17A	23時間

2010R-36 (2009G592)	千田 俊哉	産総研	A	電子伝達蛋白質間の酸化還元状態依存的親和性調節機構の解析	5A	8.5 時間
2010R-37	近藤 忠	大阪大学	A	X線分光法によるマントル鉱物中の鉄の状態変化に関する研究	3A	24 時間
2010R-38	高橋 敏男	東京大学	A	透過型ポリクロメータの特性評価	4C	48 時間
2010R-39 (2009G633)	緒方 一博	横浜市立大学	A	エンハンセオソームによる転写調節制御の構造学的解析	5A	8.5 時間
2010R-40 (2009G129)	松村 浩由	大阪大学	A	AML1-RNA アプタマー複合体のX線構造解析	17A	33 時間
2010R-41 (2010G585)	近藤 次郎	上智大学	A	リボソーム RNA 分子スイッチの動画X線結晶解析	5A, 17A	8.5 時間
2010R-42 (2009G577)	松浦 能行	名古屋大学	A	細胞骨格関連遺伝子群転写因子 MAL の核移行制御機構の構造基盤	17A	14.5 時間
2010R-43 (2009G502)	佐藤 宗太	東京大学	A	自己集合性有機金属錯体の構造決定	17A	10.5 時間
2010R-44 (2010G717)	Jeong-Sun Kim	Chonnam National Univ.	A	Structural characterization of nucleic acid handler proteins	17A	15 時間
2010R-45	深井 周也	東京大学	E	Sec6 ホモログによるイノシトールリン脂質認識の構造基盤	17A	9 時間
2010R-46	深井 周也	東京大学	E	SHARPIN による Ub 鎖認識の構造基盤	17A	15 時間
2010R-47 (2009G194)	大戸 梅治	東京大学	A	LPS 認識蛋白質 TLR4 と MD-2 の結晶構造解析	1A	14 時間
2010R-48 (2010G713)	Sangho Lee	Sungkyunkwan Univ.	A	Structural basis for a two-component system in a pathogenic bacteria	5A	23 時間
2010R-49 (2010G585)	近藤 次郎	上智大学	A	リボソーム RNA 分子スイッチの動画X線結晶解析	17A	8.5 時間
2010R-50 (2009G180)	栗栖 源嗣	大阪大学	A	プロトクロロフィリド還元酵素の電子伝達複合体構造解析	NW12A	8 時間
2010R-51 (2010G085)	鈴木 守	大阪大学	A	細胞接着・運動制御に関与する Necl の構造解析	1A	15 時間
2010R-52 (2010G606)	保倉 明子	東京電機大学	A	有害元素を蓄積する植物における無毒化機構の解明	12C	12 時間
2010R-53 (2009G212)	牧尾 尚能	PF	A	オートファージに関わる Rad 関連タンパク質の結晶構造解析	NE3A	13.5 時間
2010R-54 (2009G197)	牧尾 尚能	PF	A	ユビキチン結合ジンクフィンガーとユビキチンの複合体の構造解析	1A	23 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。 G. 教育用ビームタイムとしての利用

平成 23 年度 客員研究員一覧

氏 名	所 属 ・ 職 名	名 称
朝倉 清高	北海道大学触媒化学研究センター・教授	客員教授
石原 純夫	東北大学大学院理学研究科・准教授	客員准教授
大熊 春夫	高輝度光科学研究センター・加速器部門長	客員教授
加藤 政博	自然科学研究機構分子科学研究所／極端紫外光研究施設・教授	客員教授
腰原 伸也	東京工業大学大学院理工学研究科・教授	客員教授
近藤 忠	大阪大学大学院理学研究科・教授	客員教授
中川 敦史	大阪大学蛋白質研究所・教授	客員教授
並河 一道	東京理科大学総合研究機構・教授	客員教授
野田 幸男	東北大学多元物質科学研究所・教授	客員教授
羽島 良一	日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門ガンマ線核種分析研究グループ・グループリーダー	客員教授
守友 浩	筑波大学大学院数理物質科学研究科・教授	客員教授

放射光共同利用実験審査委員会委員名簿

	氏名	所属・職名
機 構 外 委 員	朝倉 清高	北海道大学触媒化学研究センター・教授
	雨宮 慶幸	東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授
	有馬 孝尚	大阪府立大学大学院工学研究科・教授
	稲田 康宏	立命館大学生命科学部・教授
	枝元 一之	立教大学理学部・教授
	片山 芳則	日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門・量子ビーム 応用研究部門・量子ビーム物性制御・解析技術研究ユニット長
	木村 真一	自然科学研究機構分子科学研究所・准教授
	栗栖 源嗣	大阪大学蛋白質研究所・教授
	近藤 寛	慶應義塾大学理工学部・教授
	佐々木 聡	東京工業大学応用セラミックス研究所・教授
	佐藤 宇史	東北大学大学院理学研究科・准教授
	佐藤 衛	横浜市立大学大学院生命ナノシステム科学研究科・教授
	千田 俊哉	産業技術総合研究所臨海副都心センターバイオメディシナル 情報研究センター・主任研究員
	高橋 嘉夫	広島大学大学院理学研究科・准教授
	武田 徹	北里大学医療衛生学部・教授
	田中 庸裕	京都大学大学院工学研究科・教授
	野島 修一	東京工業大学大学院理工学研究科・准教授
	野田 幸男	東北大学多元物質科学研究所・教授
	馬場 祐治	日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門・研究主幹
	百生 敦	東京大学大学院新領域創成科学研究科・准教授
山縣ゆり子	熊本大学大学院生命科学研究部・教授	
機 構 内 委 員	* 若槻 壮市	物質構造科学研究所・副所長
	* 伊藤 健二	物質構造科学研究所放射光科学第一研究系・研究主幹
	* 野村 昌治	物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・研究主幹
	* 瀬戸 秀紀	物質構造科学研究所中性子科学研究系・研究主幹
	* 門野 良典	物質構造科学研究所ミュオン科学研究系・研究主幹
	* 小林 幸則	加速器研究施設加速器第七研究系・研究主幹
	榎本 收志	加速器研究施設加速器第五研究系・研究主幹
	飯田 厚夫	物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・教授
	加藤 龍一	物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・准教授
	河田 洋	物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・教授
	小林 克己	共同利用研究推進室・室長・教授
	村上 洋一	物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・教授
柳下 明	物質構造科学研究所放射光科学第一研究系・教授	

任期：平成 23 年 4 月 1 日～平成 25 年 3 月 31 日 * 役職指定

放射光共同利用実験審査委員会委員名簿（分科会別）

1. 電子物性	2. 構造物性	3. 化学・材料	4. 生命科学 I	5. 生命科学 II	
枝元 一之	有馬 孝尚	朝倉 清高	栗栖 源嗣	雨宮 慶幸	若槻 壮市
木村 真一	片山 芳則	稲田 康宏	佐藤 衛	武田 徹	伊藤 健二
近藤 寛	佐々木 聡	高橋 嘉夫	千田 俊哉	野島 修一	野村 昌治
佐藤 宇史	野田 幸男	田中 庸裕	山縣ゆり子	百生 敦	門野 良典
柳下 明	河田 洋	馬場 祐治	加藤 龍一	瀬戸 秀紀	小林 幸則
	村上 洋一	飯田 厚夫		小林 克己	榎本 收志

平成 22 年度第 3 期配分結果一覧

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	1/24	1/25	1/26	1/27	1/28	1/29	1/30
1A	T/M	T/M	T/M	E	E	E	E
2A/2C				調整		調整	
3A				08S2-003 尾崎 正治			
3B				10R-37 近藤 卓	09G534 中村 智樹		
3C				09G573 坂間 弘			
4A				10G147 伊藤 正久			
4B1/4B2				09G638 籠 裕之	10G643 野口 真明	09G209 岡本 和明	
4C				09G131 井田 隆	09G203 尾関 智二		
5A				09S2-008 中尾 裕則			
6C				調整	第一 動物園 (調)	09G 09G133 特	09G 09G198 特
7A				09G104 佐々木 聡			
7C				日立製作所 (共同)	10G120 岡林 潤	09G5	
8A				調整	10G504 松原 弘樹		
8B				09S2-003 奥井 玲児			
8C				08S2-004 若林 裕助	10G667 真庭 豊		
9A				調整	09G587 山元 公寿	09G153 津野 史	
9C				調整	独立化学 (調)	新日本製鐵 (共同)	
10A				09G104 佐々木 聡			
10C				10G014 野島 修	10P007 藤田 謙	09G649 戸本 田 豊	09G047 津木
11A				10G159 北島 健典		10B01 小林 隆樹	
11B				09S2-008 中尾 裕則			
11D				10G522 江島 文雄			
12C				調整	09G153 津野 史	10G592 朝倉 清高	
13A				調整	10G151	調整	10G151
15A				調整	10G528	10G540 橋本 幸也	10G134 武野 史之
15B1/15B2				09G612 白澤 徹郎			
15C				10G538 秋本 晃一			
16A				10S2-001 雨宮 健太	調整	10S2-001 雨宮 健太	日立製作
17A				調整	10G662 特	10G 09G607 特	10G728 Hyo-Yeo
18A				10G095 RAN Fanyong			
18B							
18C				10G609 籠 裕之		09G170 船守 風正	
19A/19B				10G536 奥田 太一			
20A				10G084 小田切 丈			
20B						P3412 Siegbert SCHMID	
27A				09G037 松井 利之	10G635 馬場 祐治		
27B				10G040 前田 泰利	10G602 津野 史	10G680 小林 真也	
28A/28B				調整	10G655 齋藤 智彦		
NE1A	Stop	Stop	Stop	T/M	T/M	T/M	T/M
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
NW2A							
SPF				10G652 深谷 有喜			

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	1/31	2/1	2/2	2/3	2/4	2/5	2/6
1A	E	B	E	M	SB	SB	SB
2A/2C	調整						
3A	08S2-003 尾崎 正治				08S2-003 尾崎 正治		
3B	09G534 中村 智樹				10PF-32 中尾 裕則		
3C	09G573 坂間 弘				10G550 小澤 健一		
4A	10G147 伊藤 正久				10PF-28 Xaowei Zhang		
4B1/4B2	10G534 三河内 岳						
4C	09G621 柿本 健一						
5A	10G086 山崎 裕一				09S2-008 中尾 裕則	09S2-008 中	
6C	調整	09G 10G133 特	10G 09G198 特	10G 10G521 特			
7A	09G104 佐々木 聡						
7C	09G565 宮崎 09G682 PANDEY Avinas						
8A	10G504 松原 弘樹	10G676 動物園 特	09G184 藤田 康史			10G738 YOON Won-Sub	
8B	10S2-004 中尾 朗子				09S2-008 中尾 裕則		
8C	10G667 真庭 10G701 瀧宮 和男				10G564 齋藤 一弥		
9A	富士フィルム (共同)	三菱化学 (調)				09G595 山口 紀子	
9C	新日本製鐵	10G636 佐藤 和好			10G559 細川 伸也	09G215 Kai	
10A	09G104 佐々木 聡						
10C	09 09G527 藤田 謙	09G016 野口 真	09G556 津野 史		10G031 竹下 史樹	09G622 吉田 博久	
11A	JFEスチール (調)	動物園 (調)	富士フィルム (調)			09G222 岡崎	
11B	09S2-008 中尾 裕則				09S2-008 中尾 裕則		
11D	10G522 江島 文雄						
12C	10G021	09G076	東レリサーチ (共同)			09G665 栗栖 牧生	
13A	10G550	10G151	調整	10G151	調整	10G151	
15A	10G528	09G034 竹下 史樹	10G114	10G658	10G589		
15B1/15B2	09G612 白澤 徹郎					09G645 野澤 俊介	
15C	10G538 秋本 晃一	10G026 榎岸 利一郎				10G026 榎岸 利一郎	
16A	日立製作	09G146 近藤 寛	調整	09G146		10G621 伊藤 健二	
17A	09G 09G007 特	中外 JT (共同)	10G 10G029 特				
18A	10G095 RAN Fanyong					10G194 松田 康	
18B							
18C	09G170 船守 風正				10G519 中野 智樹	10G525 中山 敬子	
19A/19B	10G536 奥田 太一				10G510 秋津 貴城		
20A	10G084 小田切 丈				10G084 小田切 丈		
20B							
27A	10G635 馬場 10G537 豊田 星宏						
27B	09G640 鈴木 雅雄	10G680 小林 真也			10G047 岡本 芳尚	10G118 越 新也	
28A/28B	調整	09G666 東 善郎			09G666 東 善郎		
NE1A	E	B	E	E	E	E	E
NE3A	調整	10G141 八木 健彦			10G980 藤山 洋	09G566 竹村 謙一	
NE5C	調整	アステラス (施設)	09G059	調整	調整	調整	調整
NE7A	調整	09G030 岡根 ちひろ				10G061 永沢	
NW10A	調整	JX日鉱日石 (共同)	10G559 藤川 伸也	10G606 齋藤 智子	10G688 中川 貴	09G026 久藤 康博	
NW12A	調整	09G 09G810	調整	09G009	10G543 藤崎 智子	09G 09G524	09G 10G088
NW14A	10G554 Hyotcherl IHEE						
NW2A	調整	09G636 尾関 智二	09G678 中村 健二		09G593 加藤 昌子		
SPF	10G652 深谷 有喜				10S2-003 長嶋 泰之		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	2/7	2/8	2/9	2/10	2/11	2/12	2/13
	SB	B(SB)	SB	M	E	E	E
1A					調整	08S2-001	09G194
2A/2C	08S2-003 尾崎 正治	09G190 内田 佳伯			08S2-003 尾崎 正治		
3A	10PF-32 中尾 裕剛				09S2-003 藤井 玲児		
3B	10G550 小澤 健一				10G550 小澤 健一		
3C	10PF-28 Xaowei Zhang				10U001 早稲田 篤		
4A					10G682 飯田 厚夫	10G154 高西	
4B1/4B2					09G092 山田 淳夫		
4C	09S2-008 中	10R-38 高橋 敏男			10S2-004 中尾 朋子		
5A					調整	10G107	10G719 KANG B
6C					10G524 佐々木 聡		
7A	10S2-001 雨宮 健太				10S2-001 雨宮 健太		
7C	10G738 YO	09G054 曾我 実明			10G171 松嶋 雄太	09G177	
8A	09S2-008 中尾 裕剛				10S2-004 中尾 朋子		
8B	調整				09S2-008 中尾 裕剛		
9A	10G158 渡邊 哲				09G600 田淵 雅夫		
9C	09G215 Kaustubh PRIOLKAR				10G068 穴戸 哲也		
10A					10G524 佐々木 聡		
10C	09G504 藤井 伸一	調整			09G202 平井 光穂	10G506	10G506 横山 美明
11A	09G222 間瀬 一彦				09G222 間瀬 一彦		
11B	09S2-008 中尾 裕剛				10S2-004 中尾 朋子		
11D					ニコソ (共同)		
12C	09G665 栗林	10G022 宇尾 基弘			09G177 Hong HE	09G026 久保田 昌	
13A	09G222 間瀬 一彦				09S2-007 吉信 淳	調整	
15A	09G539 藤井 伸一	10G528 山本 啓実	09G042 高橋 淳		09G514 高橋 淳	10G096 小嶋 啓子	10G541 加藤 隼
15B1/15B2	09G645 野澤 俊介				10G697 手塚 泰久		
15C	10G539 深町 共榮				技術研究組合 (施設)	10G168 梅澤	
16A	10G621 伊藤 健二				10S2-001 雨宮 健太		
17A					調整	09G148	09G114 水下定博
18A	10G194 松田 肇				10G571 Rainer Friedlein		
18B	立上実験				立上実験		
18C	10G519 中野 智志				10G620 高橋 博樹	09G566 川崎 智明	
19A/19B	09G006 平原 徹				09G006 平原 徹		
20A	10G084 小田切 文				10G084 小田切 文		
20B					P3164 Andrei NIKULIN		
27A					10G634 下山 肇		
27B	09G609 大貫 健彦	09G514 松本 隆	10G679 矢野 敏		09G609 大貫 健彦	10G647 岡本 芳博	
28A/28B	09G666 東 善郎				09G192 Rainer Friedlein		
NE1A	09G566 竹村	09G680 北尾 真司					
NE3A	調整	アステラス (施設)	09G675	10G067	09G525 大友 聖	10G106	10G130
NE5C	10G061 永井 隆雄				09G541 渡邊 了		
NE7A	10G197 大谷 栄治	10G182 鈴木 昭夫			100113 藤田 道	09G817 三野 敏彦	
NW10A	10G020 嶋 成寿	東レリサーチ (共同)	10G592 新倉 清高		10G742 CHO Mann-Ho		
NW12A	09G204 藤本 勇	第一 緑の森 (施設)	調整	09G513	調整	09G199	09G503
NW14A	10G554 Hyotcherl IHEE				09G683 富田 文彦	09S2-001 星立 伸	09G510 佐々木 裕次
NW2A	09G593 加	10G039 KAWANO Masaki			10G743 KIM Kimoon		
SPF	10S2-003 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	2/14	2/15	2/16	2/17	2/18	2/19	2/20
	E	B	E	M	E	E	E
1A	09S2	JT (09G003 井)	09G8		09S2		
2A/2C	09G579 藤森 淳				09G560 柳下 明		
3A	10G086 山崎 裕一				09S2-008 中尾 裕剛		
3B	10G550 小澤 健一				10G550 小澤 健一		
3C	10U001 早稲田 篤				10U001 早稲田 篤		
4A	10G154 高西	09G586 高西 陽一			09G586 高西 陽一	10G513 林	
4B1/4B2	09G092 山田 淳夫	10P005 清谷 多美子			10P005 清谷 多美子		
4C	10S2-004 中	08S2-004 若林 裕助			08S2-004 若林 裕助	09S2-008 中	
5A	10G1	10G153	09G9	09G074	09G810	09G1	09G557
6C	10G524 佐々木 聡				10G524 佐々木 聡		
7A	10G664 松本 吉弘	09G010 境 誠司			10G151 近藤 寛		
7C	09G095 CHOWDH	10G643 江村 修一			09G001 藤井 雄之	09G619 奥原 芳樹	
8A	10G564 藤原 一	10S2-004 中尾 朋子			10PF-30 小川 賢介		
8B	09S2-008 中尾 裕剛				10G667 真庭 豊		
9A	09G600 田淵 雅夫				大平洋コンサルテ	10G072 高橋 嘉夫	
9C	10G068 穴戸	10G146 日野 和之	日立製作所 (共同)		10I008 内田 信也	09G596 泉 康雄	
10A	10G524 佐々木 聡				10G015 栗林 貴弘		
10C	10G699 藤原 雄之	10G031 竹下 夏樹	10G907 松原 直		09G651 岡田 隆	09G504 藤井 伸一	09G871 藤子 洋二
11A	10G733 CHO Mann-Ho				09G629 阿部 仁		
11B	10S2-004 中尾 朋子						日立製作所 (施設)
11D	ニコソ (共同)				10I012 荒木 暢		
12C	10003 藤田 博	三井化学 (共同)	三菱化学 (施設)		09G014 魚崎 浩平		
13A	調整				09S2-007 吉信 淳		
15A	10G642 川口 大樹	09G217 真山 博幸	09G602 武村 敏子		09G685 藤田 隆	10G174 藤 智成	10G690 日野 和之
15B1/15B2	10G697 手塚 泰久				10G697 手塚 泰久	10G627 岩佐	
15C	10G168 梅澤	09G057 松畑 洋文			09G057 松畑 洋文		
16A	10G187 藤森 淳	調整	10G187		調整	09S2-008 中尾 裕剛	
17A	09G129 松村 浩尚	09G550 岩	エー	協和興業	09G129 松村 浩尚	10G714 KIM Kyu	10G707 K
18A	10G571 Rainer Friedlein				10G649 深谷 有喜		
18B	立上実験				立上実験		
18C	10G516 山崎 浩				10PF-29 船守 康正		
19A/19B	10G095 RAN Fanyong				10G095 RAN Fanyong		
20A	10G084 小田切 文				10G084 小田切 文		
20B	P3164 Andr				P3404 Peter LAY		
27A	10G635 尾崎 祐治				10G660 園谷 志郎	10G696 藤井 寛大	
27B	10G143 藤本 伸一	09G019 上原 宗寛	09G548 上原 宗寛		10G040 前田 康利		
28A/28B	09G192 Rainer Friedlein				調整	09S2-005 藤森 淳	
NE1A	10G188 岡野 達雄			MA/M	10G178 小林 寿夫		
NE3A	09S2	アステラス (施設)	10G081		第一	09G194	10G616 千原 敏利
NE5C							
NE7A	09G507 小野 重明				10G182 鈴木 昭夫		
NW10A	10G693 藤田 隆	新日本製鐵 (共同)	09G00		10G167 志村 孝子	10G034 杉山 和正	
NW12A	10G1	10G085	三菱	10G124	10G518 Hyun K	10G1	10G663
NW14A	09G510 佐々木 裕次				10G501 守友 浩		
NW2A	10G039 KAWANO Masaki				10G097 大柳 宏之		
SPF	10S2-003 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	2/21	2/22	2/23	2/24	2/25	2/26	2/27
	E	B	E	MA/M	E	E	E
1A		08S2 08S2-001 08S2 19G717 KJ			08S2-001 月原 富武		
2A/2C	09G560 柳下 明				09G560 柳下 明		
3A	09S2-008 中尾 裕則				09S2-008 中尾 裕則		
3B	10G550 小澤 健一				09G023 櫻井 岳暁		
3C	10U001 早稲田 篤				10U001 早稲田 篤		
4A	10G513 林 謙一郎 10G542 伊藤 雄				09G595 山口 聡子 10G114 上野 隆 10G115 上野 隆		
4B1/4B2	10P005 清谷 09G029 三宅 亮				09G029 三宅 亮 10G514 三宅 亮		
4C	09S2-008 中 10G025 若林 祐助				09S2-008 中尾 裕則		
5A	09G 10G597 10G 09G647 工一 10R-40 藤				09G 09G517 09G 10G549 3 10G640 西之島 博		
6C	10G524 佐々木 聡				09G165 秋田 賢一		
7A	10G151 近藤 寛				10G038 大久原 義 10G657 遠藤 理		
7C	10011 高宮 龍夫 09G661 岩本 正和 09G176						
8A	10S2-004 中尾 朋子 10S2-004 中尾 朋子				09S2-003 熊井 玲児		
8B	10G753 LEE Yongjae				10G009 大塩 寛紀 09S2-008 中		
9A	10G072 高橋 10001 小林 龍樹 在友化学 (施設)				09G 10G054 10G006 熊倉 明子 09G585 高橋 達夫		
9C	09G024 藤井 達生 10G636 佐藤 和好				09G 09G504 櫻井 伸一		
10A	10G015 栗林 貴弘				10G015 栗林 貴弘		
10C	10G080 寺尾 隆 10G025 藤岡 隆 09G139 伊藤 浩樹				09G089 池田 隆夫 09G081 清水 賢 10G090 藤井 浩樹		
11A	09G629 阿部 仁				09G686 大久保 雅隆		
11B	10G542 伊藤 敏				10G527 今園 孝志		
11D	09G222 間瀬 一彦				09G674 羽多野 忠		
12C	09G014 島崎 東レリサーチ (施設)				10G123 原田 誠		
13A	09S2-007 吉備 淳				09S2-007 吉備 淳 09S2-007 吉備 淳		
15A	10G010 丸岡 智樹 09G205 杉本 祥伸 09G672 藤岡 博				10G075 丸岡 智樹 10G133 丸岡 智樹 09G581 加藤 直		
15B1/15B2	10G627 岩住 俊明				10G627 岩住 俊明		
15C	10G070 志村 秀功				10G539 藤町 共榮		
16A	09S2-008 中尾 裕則				10PF-33 山崎 裕一 10PF-34 八巻 佑樹		
17A	10G 09G577 09G 10G717 KJ 09G 08S2-001				10G549 Xiaodan 10G 09G535 秀 10G523 Andrew		
18A	10G649 栗谷 有喜				10G110 坂本 一之		
18B					立上 実験		
18C	10G508 平井 寿子				09G063 武田 圭生		
19A/19B	10G095 RAN Fanyong				10G110 坂本 一之		
20A	10G603 北島 昌史				10G603 北島 昌史		
20B	P3406 Peter LAY				P3251 ZHANG Lian		
27A	10G537 豊田 昌宏				JFEスチール (株) 10G658 山本 博之		
27B	09G640 鈴木 雅雄 10G680 小林 克己				09G640 10G680 10G040 前田 泰利		
28A/28B	10G507 高橋 隆				10G507 高橋 隆		
NE1A	E B E E E E E				E E E E E		
NE1A	10G178 小林 寿夫				10G183 近藤 忠		
NE3A	09G アステラス (施設)				09G099 中村 10G088 10G584 藤原 隆 10G576 Zhiyong		
NE5C	09G216 井上 徹						
NE7A	10P009 寛井 隆樹 10G684 松下 昌之助 10PF-26 砂口 尚輝						
NW10A	JX日産石油 (株) 在友化学 (施設) INAX (株)				10G557 吉川 浩史 10G164 佐多 敬子		
NW12A	09G503 09G1 10G082 10G565 09G 10G021 10G 10G037 10G523 10G 09G088						
NW14A	10G501 守友 浩 09G693 佐藤 篤志 09S2-001 尾						
NW2A	10G097 大脚 宏之 09G 日立製作所 (共同)						
SPF	10S2-003 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	2/28	3/1	3/2	3/3	3/4	3/5	3/6
	E	B	E	M	E	E	E
1A	08S 19G071 大 JT G 09G 09G003 博				08S2-001 08S2 08S2-001 月		
2A/2C	09G560 柳下 明				調整		10G535 中島
3A	10PF-31 八巻 佑樹				09S2-008 中尾 裕則		
3B	09G023 櫻井 岳暁				09G023 櫻井 岳暁		
3C	10U001 早稲田 篤 10G674 渡辺 紀生				10G674 渡辺 紀生		
4A	10G540 藤原 佑也 10G087 川崎 豊平				09G140 北原 裕之 キヤノン (共同)		
4B1/4B2	09G072 八島 正知				10G144 八島 正知		
4C	09S2-008 中尾 裕則				10G678 和道 大樹		
5A	09G 09G032 工一 09G130 藤 09G 10G081 藤				09G 09G071 09G 09G074 10G 09G029 藤		
6C	09G165 秋田 賢一				09G546 福田 勝利		
7A	09G102 遠藤 理				09G530 丸山 隆浩 10G036 木口		
7C					調整 10G109 佐々木 忠 10G676 藤岡 博		
8A	09S2-003 熊井 玲児 10G009 大塩 寛紀				09S2-003 熊井 玲児		
8B	09S2-008 中尾 裕則				09S2-008 中尾 裕則 10G511 秋岡		
9A	10004 水谷 伸一 在友化学 (施設) 日本電気 (共同)				09G600 田淵 雅夫		
9C	09G 10G656 上野 聡 09G539 櫻井 伸一				09G539 櫻井 伸一 10G028 山本 勝宏		
10A	10G015 栗林 貴弘				10G015 栗林 貴弘		
10C	10G528 竹下 宏樹 10G049 松嶋 範男				調整 10G556 平井 光樹 09G060 藤岡 博		
11A	09G686 大久保 雅隆				10G686 幸村 孝由		
11B	10G527 今園 孝志 ソニー (施設) 昭和電工				10P001 藤本 祥伸 09G044 高岡 昌輝		
11D	09G674 羽多野 忠				10G522 江島 文雄		
12C	10G606 熊倉 明子 調整				10G035 福田 康宏 10G104 渡川		
13A	09S2-007 吉 09G613 吉備 淳				09S2-007 吉備 淳 10G044 09S2-008 10G044 09S2		
15A	10G087 川崎 豊平 09G818 伊藤 雄三 10G533 清水 祥一				09G103 金子 大樹 10G181 佐藤 正樹 09G182 09G581		
15B1/15B2	10G627 岩住 俊明 09G099 橋本 勝				09G099 橋本 勝		
15C	10G168 梅澤 仁				09G118 宇治原 徹 10G672 水野		
16A	10PF-34 八巻 佑樹 10G678 和道 大樹 09S2-009				10PF-33 09S2-009 10PF-33 09S2-008 中尾 裕則		
17A	10G 09G577 秀 10G 09G074 秀 08S2 09G524 秀				10G 09G021 秀 10G042 Sun-Shu 10G684 藤岡 博		
18A	10G110 坂本 一之				09G559 重田 諭吉		
18B	立上 実験 立上 実験				立上 実験		
18C	09G538 関根 ちひろ				09G035 森 嘉久 10G508 平井		
19A/19B	10G110 坂本 一之				09G195 補崎 明人		
20A	10G603 北島 昌史				10G093 仁田 工業		
20B					P3271 Scott JOHNSTON		
27A	10G653 池浦 広美				10G040 前田 泰利		
27B	10G602 藤岡 博 10G680 小林 克己				JFEスチール (株) 10G196 中田 正樹 09G093 藤岡 博		
28A/28B	10G507 高橋 隆				09S2-005 藤原 淳		
NE1A	E B E E E E E				E E E E E		
NE1A	09G052 道佐 秀				10G183 近藤 忠		
NE3A	09G アステラス製薬 (施設) 10P011				調整 10G018 09G147 George 09G092 平岡 敬		
NE5C	10G668 森 嘉久				10G032 浜谷 望		
NE7A	10PF-26 砂口 尚輝 09G082 松下 正				09G082 松下 正		
NW10A	10G063 福田 康宏				東レリサーチ (施設) 10G638 福井		
NW12A	10G 09G540 富士 第一 10G071 大久原				10G 09G133 10G543 藤岡 博 10G 09G212		
NW14A	09S2-001 尾 09G626 星野 学				09G626 星野 学 09G644 一柳 光平		
NW2A	09G603 福田 康宏				09G603 福田 康宏		
SPF	10S2-003 長嶋 泰之						10G652 栗谷

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	3/7	3/8	3/9	3/10	3/11	3/12	3/13
	E	B	E	E	stop	stop	stop
1A	08S2-001 月 <small>08S3</small>	09G084 藤 <small>09G084 藤</small>	10G038 10G085 藤 <small>09G197 川崎 康人</small>				
2A/2C	10G535 中島 伸夫						
3A	08S2-004 若林 裕助						
3B	09G023 櫻井 岳暁						
3C	10G674 渡辺	10G544 京免 徹					
4A	キヤノン <small>(株)</small>	10G558 桜井 健次	10G583 島藤 寿				
4B1/4B2	09G658 植草 秀裕		10P106 米持 悦生				
4C							
5A	09G129 松村 清博	三工一	三原化博	09G621 Yingfang	10G713 LEE San		
6C	新日本製鐵 (共同)						
7A	10G036 木口 学						
7C	10G127 藤倉 清隆	10G167 志村 玲子	10G034 杉山 和正				
8A	09S2-003 熊 潤登						
8B	10G511 秋澤	09G593 加藤 昌子					
9A	09G600 田邊	新日本製鐵 (共同)		09G648 筒井 一生			
9C	09G042 高橋 浩	09G614 高橋 浩	10G114 上野 聡				
10A							
10C	09G127 岡村 伸博	10G014 藤島 彰一	10G737 ZIN Wang 潤登				
11A	10G686 幸村	09G650 大場 史康	ソニー (施設)				
11B	10G075 奥田 浩司						
11D	10G522 江島 文雄						
12C	10G104 渡川	10G003 藤田 伸	10I004 水谷 浩一				
13A	09S2-007 宮債 淳		潤登	日立製作所 (施設)			
15A	09G620	09G162	09G056 竹中 幹人	09G516 藤原 雅史	10G735 CHANG T		
15B1/15B2	10G605 小泉 晴比古						
15C	10G672 水野 薫						
16A	10PF-35 小出 常晴	10S2-00	10PF-3	10S2-001 兩宮 健太			
17A	10G	09G633 藤	09G	10G126 日	JT	豊明	中井 隆一
18A	09G559 重田 諭吉						
18B	立上実験						
18C	10G508 平井 寿子						
19A/19B	09G195 柿崎 明人						
20A	10G093 仁田 工美						
20B	P3219 HUSSAIN Zohair						
27A	10G681 小林 克己	09G679 宇佐美 徳子					
27B	09G644 後藤 悠希	10G185 Catherine	10G679 矢野 徹	10G047 藤本 秀隆			
28A/28B	09S2-005 藤森 淳						
	E	B	E	E	stop	stop	stop
NE1A	10G623 久保 友明		09G656 大村 彰子				
NE3A	潤登 アステラス (施設)			09G213			
NE5C	10G032 浜谷		10P102 福嶋 寛之				
NE7A	09G082 松下 正						
NW10A	10G638 福井 賢一	09G208 原 賢二					
NW12A	10G013 藤川 暁	09G062 藤本 暁	運命	10G029	09G	09G	09G
NW14A	09G644 一柳 光平						
NW2A	09G078 松田 康弘						
SPF	10G652 深谷 有喜						

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、下記の方々を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。ただし、今年度より学生会員は希望者のみとなります。

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ると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。

投稿のお願い

【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、修士論文等、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。

詳細は事務局またはPF ニュース HP をご覧下さい。

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/>

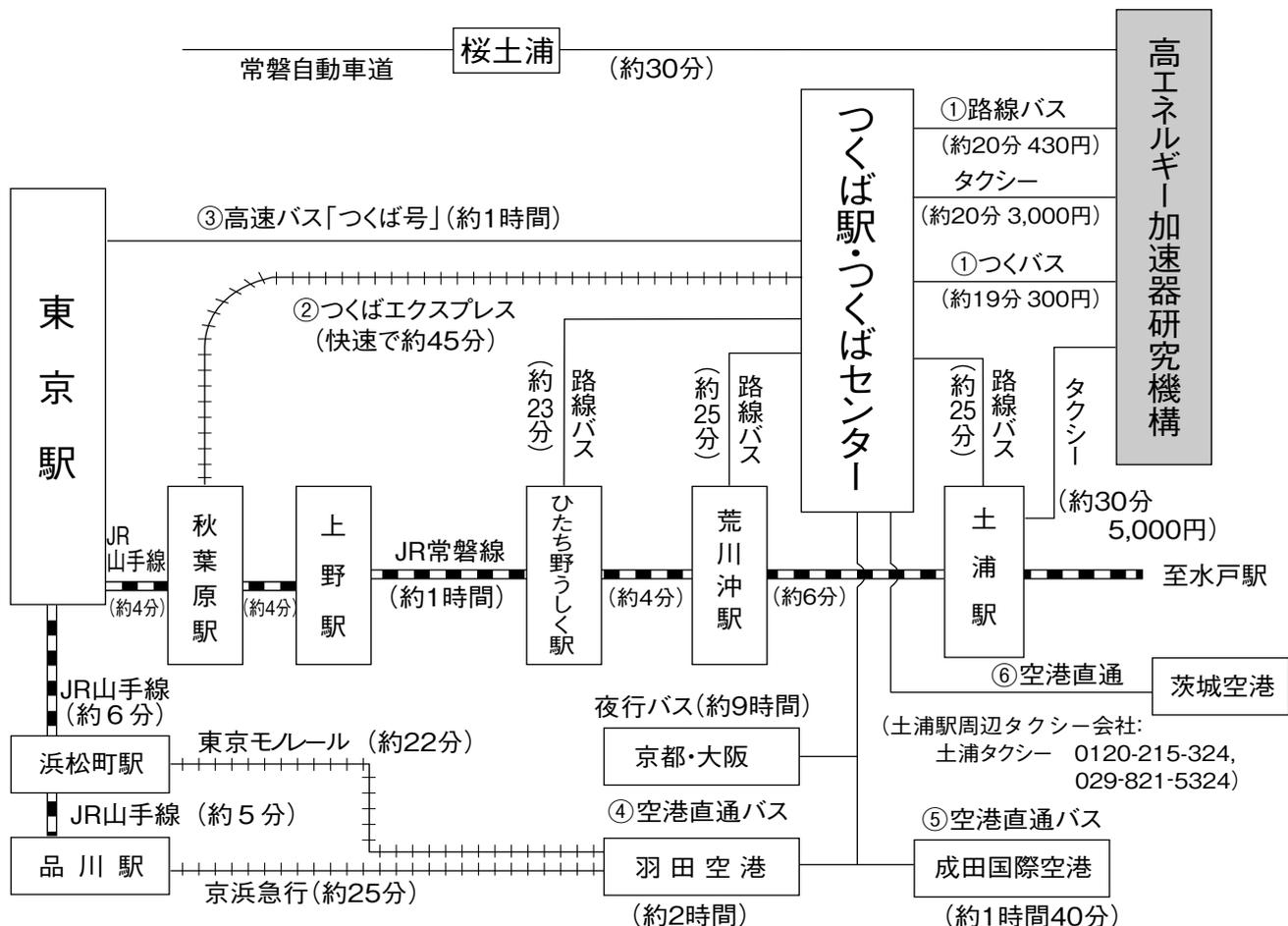
編集後記

東日本大震災の影響は、否応なく、我々の教育・研究生生活にも及んでいます。2011 年度 4 月～7 月の放射光利用実験が中止になりましたが、天災によりこれほど長期にわたって実験が中止になったのは 1982 年に PF が完成して以来はじめてのことだそうです。実験再開に向けた関係者皆様の努力には頭が下がる思いです。一ユーザーとして、PF が一日も早く復旧し、実験が再開できることを願いつつも、被災地の方々が日常生活を取り戻せていない状況で実験をしてよいものかと複雑な気持ちもあります。編集委員として、皆様の華やかな研究成果を掲載させていただき、PF ニュースから元気を発信していければと思います。(D.K.)

委員長	小澤 健一	東京工業大学理工学研究科
副委員長	岩野 薫	物質構造科学研究所
委員	阿部 仁	物質構造科学研究所
	梅森 健成	加速器研究施設
	川口 大輔	名古屋大学工学部
	下村 晋	京都産業大学理学部
	野澤 俊介	物質構造科学研究所
	松垣 直宏	物質構造科学研究所
	山崎 裕一	物質構造科学研究所
事務局	高橋 良美	物質構造科学研究所

宇佐美徳子	物質構造科学研究所
永長 久寛	九州大学大学院総合理工学研究院
近藤 次郎	上智大学理工学部物質生命理工学科
立花 隆行	東京理科大学理学部第二部物理学科
濱松 浩	住友化学株式会社 筑波研究所
光延 聖	静岡県立大学 環境科学研究所

KEK アクセスマップ・バス時刻表



高エネルギー加速器研究機構

(KEK周辺タクシー会社：大曾根タクシー 0120-000-302, 029-864-0301)

(確認日：2011. 4. 25)

①つくばセンター ↔ KEK (2011年4月1日改正)

関東鉄道バス 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5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 C8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)

つくバス 所要時間 約20分 運賃 300円 つくばセンター乗り場3番
HB/HA (北部シャトル)：つくばセンター→KEK→筑波山口 (筑波大学には停まりません)

下り (×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK
HB	6:55	7:14	C8	× 10:00	× 10:15	71	14:00	14:19	HB	17:55	18:14
C8	× 7:22	× 7:37	HB	10:00	10:19	HB	14:25	14:44	HB	18:25	18:44
HB	7:30	7:49	HB	10:25	10:44	C8	× 14:50	× 15:05	C8	× 18:30	× 18:45
C8	× 7:50	× 8:05	71	× 10:30	× 10:49	HB	14:55	15:14	HB	18:55	19:14
HB	7:55	8:14	C8	10:55	11:10	71	15:00	15:19	71	× 19:05	× 19:24
18	○ 8:07	○ 8:25	HB	10:55	11:14	HB	15:25	15:44	HB	19:25	19:44
18	× 8:07	× 8:29	71	11:00	11:19	HB	15:55	16:14	71	○ 19:30	○ 19:49
HB	8:30	8:49	HB	11:25	11:44	C8	16:25	16:40	71	× 19:45	× 20:04
71	8:45	9:04	HB	11:55	12:14	HB	16:25	16:44	HB	19:55	20:14
HB	8:55	9:14	71	12:00	12:19	71	16:35	16:54	C8	× 20:05	× 20:20
71	9:00	9:19	HB	12:25	12:44	HB	16:55	17:14	HB	20:25	20:44
HB	9:20	9:39	HB	12:55	13:14	C8	× 17:00	× 17:15	HB	20:55	21:14
C8	○ 9:35	○ 9:50	C8	13:20	13:35	HB	17:25	17:44	HB	21:25	21:44
C8A	× 9:35	× 9:51	HB	13:25	13:44	71	17:30	17:49	HB	21:55	22:14
71	× 9:55	× 10:14	HB	13:55	14:14	C8	17:55	18:10	HB	22:20	22:39

18系統の土浦駅東口→つくばセンターは17分間です。

上り (×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター
HA	6:20	6:43	71	10:18	10:40	C8	14:20	14:40	71	×17:58	×18:20
71	×6:28	×6:50	C8	○10:25	○10:45	71	14:28	14:50	HA	18:15	18:38
HA	6:50	7:13	C8	×10:25	×10:49	HA	14:45	15:08	71	○18:28	○18:50
HA	7:15	7:38	HA	10:45	11:08	HA	15:15	15:38	HA	18:45	19:08
71	7:33	7:55	C8	×10:55	×11:19	71	15:28	15:50	C8	×18:45	×19:15
HA	7:45	8:08	HA	11:15	11:38	C8	×15:40	×16:00	18	○18:45	○19:05
HA	8:10	8:33	71	11:28	11:50	HA	15:45	16:08	HA	19:15	19:38
71	8:28	8:50	HA	11:45	12:08	HA	16:10	16:33	71	×19:18	×19:40
HA	8:45	9:08	C8	11:50	12:10	HA	16:35	16:58	C8	×19:30	×19:50
C8	×8:50	×9:14	HA	12:15	12:38	71	16:58	17:20	HA	19:45	20:08
C8	○9:05	○9:25	HA	12:45	13:08	HA	17:10	17:33	HA	20:10	20:33
HA	9:20	9:43	HA	13:15	13:38	C8	○17:20	○17:40	HA	20:35	20:58
C8	×9:25	×9:49	71	13:23	13:45	C8	×17:20	×17:45	18	×20:50	×21:10
HA	9:45	10:08	HA	13:45	14:08	HA	17:40	18:03	HA	21:10	21:33
HA	10:15	10:38	HA	14:15	14:38	C8	×17:50	×18:15	HA	21:40	22:03

18系統のつくばセンター→土浦駅東口は22分間です。

②つくばエクスプレス

(2010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。

注) 平日は2011年5月現在, 節電のため下記の時刻表ではなく, 特別ダイヤで運行されています。

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	10:15	11:07	○20:00	20:45
*5:45	6:42	○10:30	11:15	20:10	21:03
○6:05	6:50	10:45	11:37	20:20	21:13
6:20	7:13	(10時~16時まで同じ)		○20:30	21:15
6:30	7:22	○17:00	17:45	20:40	21:33
6:44	7:36	17:17	18:09	20:50	21:43
○7:00	7:45	*17:22	18:24	○21:00	21:45
7:11	8:04	○17:30	18:15	21:12	22:04
7:24	8:18	17:40	18:33	21:23	22:16
○7:37	8:22	17:50	18:43	21:36	22:29
7:46	8:40	○18:00	18:45	21:48	22:40
○8:02	8:49	18:10	19:03	*21:55	22:56
8:08	9:03	18:20	19:13	○22:00	22:45
○8:24	9:11	○18:30	19:15	22:15	23:07
8:34	9:28	18:40	19:33	22:30	23:23
8:47	9:40	18:50	19:43	22:45	23:37
8:57	9:49	○19:00	19:45	*22:51	23:54
○9:09	9:55	19:10	20:03	○23:00	23:45
9:17	10:09	19:20	20:13	23:15	0:08
○9:30	10:15	○19:30	20:15	*23:30	0:27
9:45	10:37	19:40	20:33		
○10:00	10:45	19:50	20:43		

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	9:32	10:25	17:32	18:24	22:14	23:06
○5:28	6:13	○9:55	10:40	○17:48	18:33	*22:27	23:25
5:32	6:24	10:02	10:54	17:51	18:43	22:40	23:33
5:51	6:43	○10:25	11:10	18:02	18:54	22:57	23:49
6:12	7:05	10:30	11:23	○18:19	19:04	*23:14	0:11
6:32	7:26	○10:55	11:40	18:21	19:14		
6:41	7:34	11:02	11:54	18:31	19:24		
○6:56	7:42	○11:25	12:10	○18:49	19:34		
6:57	7:51	11:30	12:23	18:51	19:44		
*7:06	8:04	○11:55	12:40	○19:19	20:04		
7:12	8:07	12:00	12:53	19:21	20:14		
○7:25	8:12	○12:25	13:10	○19:49	20:34		
7:27	8:23	12:30	13:23	19:51	20:44		
7:42	8:37	○12:55	13:40	○20:19	21:04		
○7:56	8:43	(12時~15時まで同じ)		20:24	21:17		
7:57	8:53	16:00	16:53	20:39	21:31		
8:12	9:06	○16:25	17:10	20:51	21:44		
○8:26	9:12	○16:43	17:28	○21:08	21:53		
8:31	9:24	16:51	17:43	21:11	22:03		
8:47	9:40	○17:09	17:54	21:27	22:19		
9:00	9:52	17:12	18:04	21:42	22:34		
○9:25	10:10	17:21	18:13	21:57	22:49		

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	○10:00	10:45	19:48	20:40
*5:45	6:42	10:15	11:08	○20:00	20:45
○6:05	6:50	○10:30	11:15	20:12	21:04
6:18	7:10	10:45	11:37	20:24	21:16
6:31	7:24	(10時~16時まで同じ)		20:36	21:28
6:43	7:35	○17:00	17:45	20:48	21:40
○7:00	7:45	17:12	18:04	○21:00	21:45
7:12	8:04	17:24	18:16	21:12	22:05
○7:24	8:09	17:36	18:28	21:24	22:16
7:35	8:27	17:48	18:40	21:36	22:28
7:48	8:40	○18:00	18:45	21:48	22:40
○8:00	8:45	18:12	19:04	○22:00	22:45
8:20	9:12	18:24	19:16	22:15	23:07
○8:30	9:15	18:36	19:28	22:30	23:23
8:50	9:42	18:48	19:40	22:45	23:37
○9:00	9:45	○19:00	19:45	○23:00	23:45
9:19	10:11	19:12	20:04	23:15	0:08
○9:30	10:15	19:24	20:16	*23:30	0:27
9:45	10:37	19:36	20:28		

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	18:02	18:54	21:57	22:49
○5:28	6:13	10:02	10:54	○18:20	19:05	22:15	23:08
5:32	6:24	○10:25	11:10	18:25	19:17	*22:27	23:25
5:51	6:43	10:30	11:22	18:38	19:31	22:40	23:33
6:13	7:06	○10:55	11:40	18:49	19:42	22:57	23:49
6:33	7:26	11:02	11:54	19:02	19:54	*23:14	0:11
○6:57	7:42	○11:25	12:10	○19:20	20:05		
7:01	7:53	11:30	12:23	19:25	20:17		
○7:28	8:13	○11:55	12:40	19:37	20:30		
7:31	8:23	12:00	12:53	19:49	20:42		
7:41	8:34	○12:25	13:10	20:01	20:54		
○7:58	8:43	12:30	13:23	○20:20	21:05		
8:02	8:54	○12:55	13:40	20:25	21:17		
○8:28	9:13	(12時~16時まで同じ)		20:37	21:30		
8:32	9:25	17:02	17:54	20:51	21:43		
8:47	9:39	○17:20	18:05	○21:08	21:53		
○9:10	9:55	17:25	18:17	21:11	22:03		
9:17	10:10	○17:46	18:31	21:27	22:19		
9:32	10:24	17:49	18:42	21:42	22:34		

○:快速 無印:区間快速 *:普通

③ 高速バス

高速バス発車時刻表 [つくば号]

2011年6月1日改正

運賃 東京駅←つくばセンター(←筑波大学)：1150円(3枚綴り回数券3100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)

○ 6:50U	○ × 9:30U	○ × 14:30U	○ × 18:40U	× 21:30U
× 7:00U	○ × 10:00U	○ × 15:00U	○ × 19:00U	○ 21:40U
○ 7:20	○ × 10:30U	○ × 15:30U	○ 19:20U	○ × 22:00U
× 7:30U	○ × 11:00U	○ × 16:00U	× 19:30U	○ 22:20U
○ 7:40	○ × 11:30U	○ × 16:30U	○ 19:40	× 22:30U
○ × 8:00U	○ × 12:00U	○ × 17:00U	○ × 20:00U	○ 22:40U
○ 8:20U	○ × 12:30U	○ × 17:20U	○ × 20:20U	○ × 23:00U
× 8:30U	○ × 13:00U	○ × 17:40U	○ × 20:40U	○ 23:50U@
○ 8:40U	○ × 13:30U	○ × 18:00U	○ × 21:00U	× 24:00U@
○ × 9:00U	○ × 14:00U	○ × 18:20U	○ 21:20U	○ 24:10U@
			○ × 24:30U@	

○ 5:00U	× 8:40U	○ × 11:30U	○ 16:20U	○ 19:20U
○ × 5:30U	○ × 9:00U	○ × 12:00U	× 16:30U	× 19:30U
○ × 6:00U	○ 9:20	○ × 12:30U	○ 16:40	○ 19:40U
○ × 6:30U	× 9:20U	○ × 13:00U	○ × 17:00U	○ × 20:00U
○ × 7:00U	○ 9:40	○ × 13:30U	○ 17:20U	○ 20:20U
× 7:20U	× 9:40U	○ × 14:00U	× 17:30U	× 20:30U
○ 7:30U	○ × 10:00U	○ × 14:30U	○ 17:40U	○ 20:40U
× 7:40U	○ × 10:20U	○ × 15:00U	○ × 18:00U	○ × 21:00U
○ × 8:00U	○ × 10:40	○ 15:20U	○ 18:20U	○ 21:20
× 8:20U	× 10:40U	× 15:30U	× 18:30U	× 21:30U
○ 8:30U	○ × 11:00U	○ 15:40U	○ 18:40U	○ 21:40U
		○ × 16:00U	○ × 19:00U	○ × 22:00U

※○：平日 ×：土日休 @ミッドナイトつくば号。

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、学生会館、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)

④⑤⑥ 空港直通バス (つくばセンターバス乗り場：8番)

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。) 運賃：1,800円 (2010年10月21日改定)

国際線ターミナル	第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター
8:20	8:30	8:35	10:20
9:20	9:30	9:35	11:20
10:20	10:30	10:35	12:20
11:45	11:55	11:35	13:45
12:45	12:55	12:00	14:45
14:45	14:55	15:00	16:45
15:45	15:55	16:00	17:45
16:45	16:55	17:00	18:45
17:45	17:55	18:00	19:45
19:20	19:30	19:35	21:00
20:45	20:55	21:00	22:15
21:45	21:55	22:00	23:15

つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル	国際線ターミナル
4:40	6:17	6:22	6:29
5:30	7:07	7:12	7:19
6:40	8:37	8:42	8:49
8:00	9:57	10:02	10:09
9:30	11:27	11:32	11:39
11:00	12:57	13:02	13:09
12:30	14:07	14:12	14:19
14:00	15:37	15:42	15:49
15:00	16:37	16:42	16:49
16:00	17:37	17:42	17:49
17:15	18:52	18:57	19:04
18:15	19:42	19:47	19:54

※ 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、国際線ターミナル6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)

所要時間：約1時間40分 運賃：2,540円

(2008年11月20日改定)

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

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	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

茨城空港←つくばセンター

(2011年6月1日改正)

所要時間：約1時間 運賃：1,000円

問い合わせ 029-836-1145(関東鉄道)

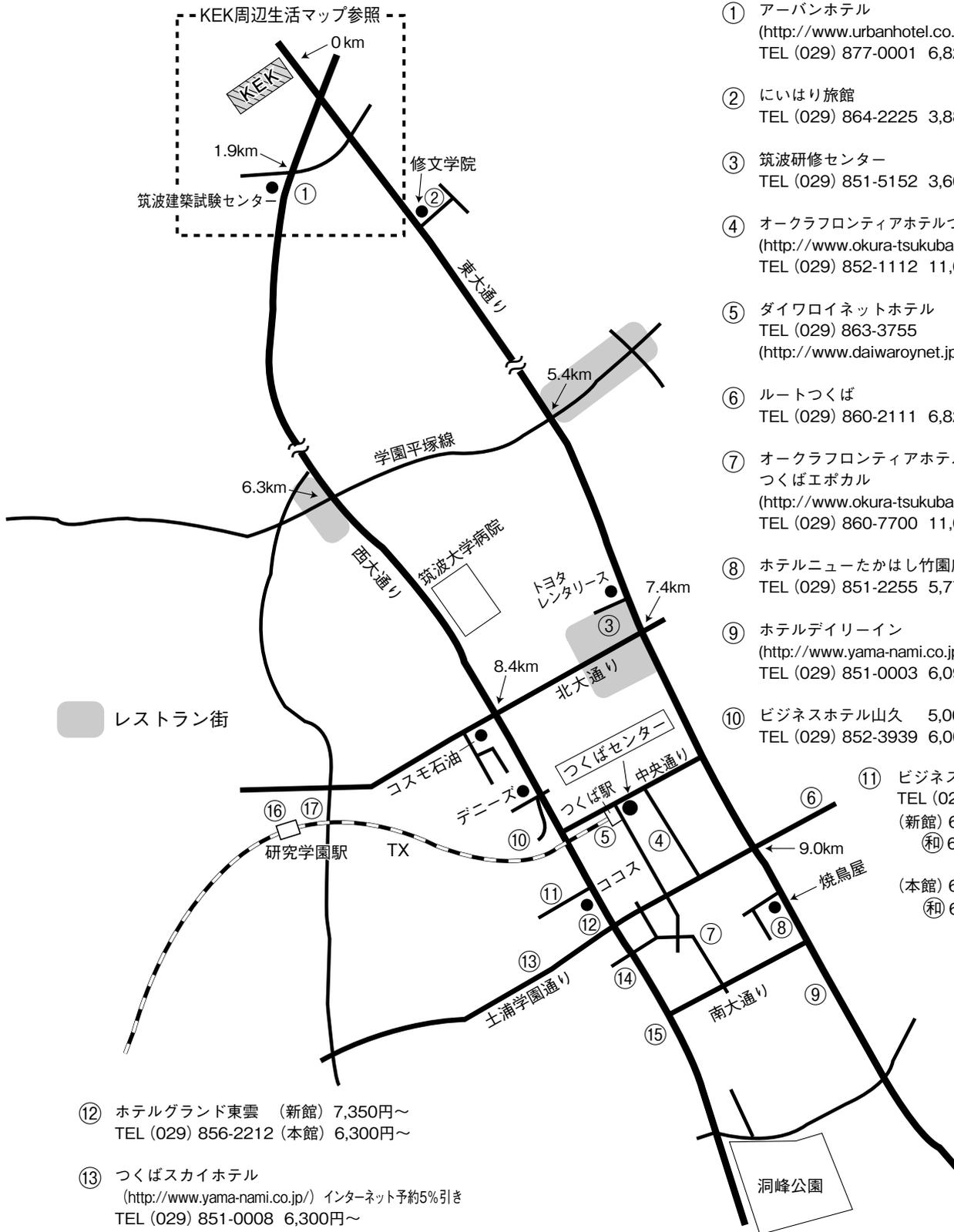
11:05	12:05
14:20	15:20
18:05	19:05

9:10	10:10
12:30	13:30
16:00	17:00

※航空便の運行状況によって、運休/時刻変更の場合があります。

つくば市内宿泊施設

(確認日：2011. 4. 25) ※ 料金は全て税込。

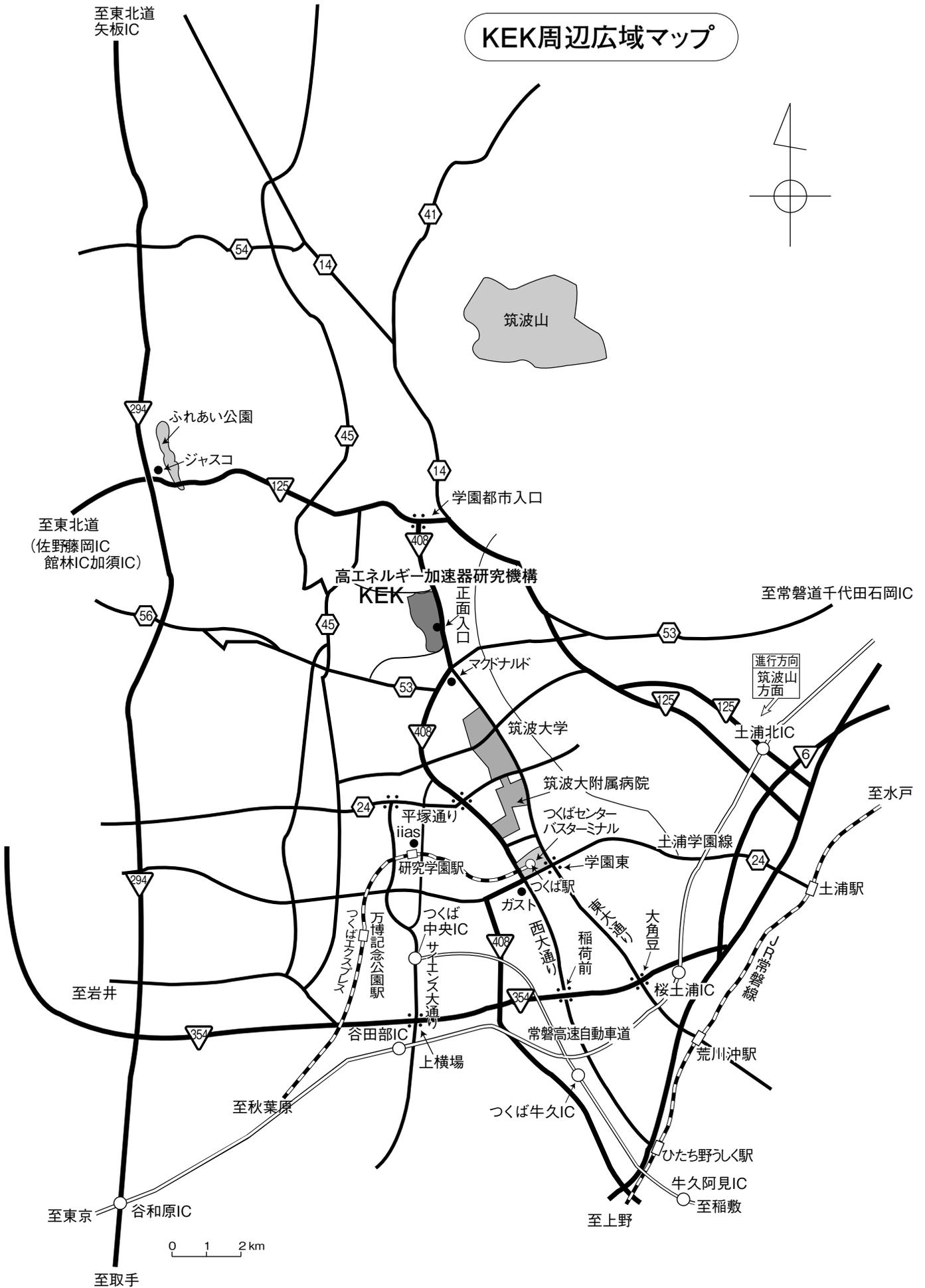


- ① アーバンホテル
(<http://www.urbanhotel.co.jp/uhotel.html>)
TEL (029) 877-0001 6,825円～
- ② にいはり旅館
TEL (029) 864-2225 3,885円～
- ③ 筑波研修センター
TEL (029) 851-5152 3,600円～
- ④ オークラフロンティアホテルつくば
(<http://www.okura-tsukuba.co.jp/index2.html>)
TEL (029) 852-1112 11,088円～
- ⑤ ダイワロイネットホテル
TEL (029) 863-3755
(<http://www.daiwaroynet.jp/tsukuba/>)
- 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 ホテルデイリーイン
(<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)
- ⑪ ビジネスホテル松島
TEL (029) 856-1191
(新館) 6,500円～
和 6,800円 (3人～)
(風呂・2食付)
(本館) 6,000円～
和 6,300円 (3人～) (2食付)

- ⑫ ホテルグランド東雲 (新館) 7,350円～
TEL (029) 856-2212 (本館) 6,300円～
- ⑬ つくばスカイホテル
(<http://www.yama-nami.co.jp/>) インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0008 6,300円～
- ⑭ 学園桜井ホテル
(<http://www.gakuen-hotel.co.jp/>)
TEL (029) 851-3011 6,878円～
- ⑮ ビジネス旅館二の宮
TEL (029) 852-5811 5,000円～
(二人部屋のみ 2食付)

- ⑯ ホテルベストランド
(<http://www.hotel-bestland.co.jp/>)
TEL (029) 863-1515
- ⑰ 東横イン
(<http://www.toyoko-inn.com/hotel/00228/>)
TEL (029) 863-1045

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。

●共同利用宿泊者施設（ドミトリー）

（管理人室 TEL/FAX:029-864-5574 PHS:2929）

シングルバス・トイレ付き 2,000円

シングルバス・トイレなし 1,500円

- ドミトリーは夜の10時から朝の8時まで施錠されます。また、この時間帯は管理人が不在ですので、22時以降にドミトリーに到着される方はインフォメーションセンター（029-864-5572, PHS:3398）でドミトリーの部屋の鍵を受け取って下さい。
- 支払いはユーザーズオフィスにて、現金の他、クレジットカード、デビットカードが利用可能です。また宿泊が週末等になり、ユーザーズオフィスで支払えない場合は銀行振込も可能です。

●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～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

※2011年4月9日より当分の間、朝食及び土曜日の営業を中止しています。

●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 12:00～14:00（ラストオーダー13:40）

●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。

営 業 月～金 9:00～18:00

※当面の間、平日のみの営業となります。

●宅配便情報

① PF に宅配便で荷物を送る場合には、下記宛先情報を宅配便伝票に必ず記載する。

【PF への荷物の宛先】 PF 事務室気付 BL-○○○（ステーション名）+受取者名

【PF-AR への荷物の宛先】 PF 事務室気付 PF-AR 共同研究棟 N○○○（ステーション名）+受取者名
以下の情報を shipping@pfiqst.kek.jp 宛てに送る。

1. 発送者氏名, 2. 所属, 3. KEK 内での連絡先（携帯電話等）, 4. 発送日, 5. 運送業者, 6. PF への到着予定日時, 7. 荷物の個数, 8. ステーション名

② PF-AR 地区宅配便荷物置場の移動について

2010年9月24日より、宅配便荷物置場が従来使用してきたPF-AR南コンテナハウスから、PF-AR共同研究棟（旧ERATO事務所）に移動しました。研究棟入口は、PF研究棟玄関入口と同様に20:00～翌日8:00までの間は自動施錠されますが、ユーザーカードによる解錠は可能です。

●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。）

ユーザーズオフィスでも自転車の貸出を行っています。

●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 (2011. 5. 1)

ビームライン ステーション	形態	光源 ステーション/実験装置名 (●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ◇所外, ☆教育用BL, ★UG運営ST)	BL担当者 担当者	担当者 (所外)
BL-1		U	松垣	
BL-1A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣	
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)	中尾	
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	中尾	
BL-3B	☆●	VUV 24m球面回折格子分光器 (SGM)	柳下	加藤 (弘前大)
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	中尾	
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	山崎	
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	山崎	
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-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 (岡林: 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	岡林 (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-8A	●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	中尾	
BL-8B	●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	山崎	
BL-9		B M	野村	
BL-9A	●	XAFS実験ステーション	阿部	
BL-9C	●	小角散乱/XAFSステーション	野村	
BL-10		B M	五十嵐	
BL-10A	●	垂直型四軸X線回折装置	山崎	
BL-10C	●★	溶液用小角散乱実験ステーション	五十嵐	野島 (東工大)
BL-11		B M	北島	
BL-11A	●	軟X線斜入射回折格子分光器	北島	
BL-11B	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-11D	●	軟X線光学素子評価装置専用ステーション	伊藤	
BL-12		B M	菊地	
BL-12C	●	XAFS実験ステーション	仁谷	
BL-13		U	間瀬	
BL-13A	●	有機薄膜研究用光電子分光ステーション	間瀬	
BL-14		V W	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-14C	●	X線イメージングおよび汎用X線実験ステーション	兵藤	
BL-15		B M	平野	
BL-15A	●★	X線小角散乱ステーション	五十嵐	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	

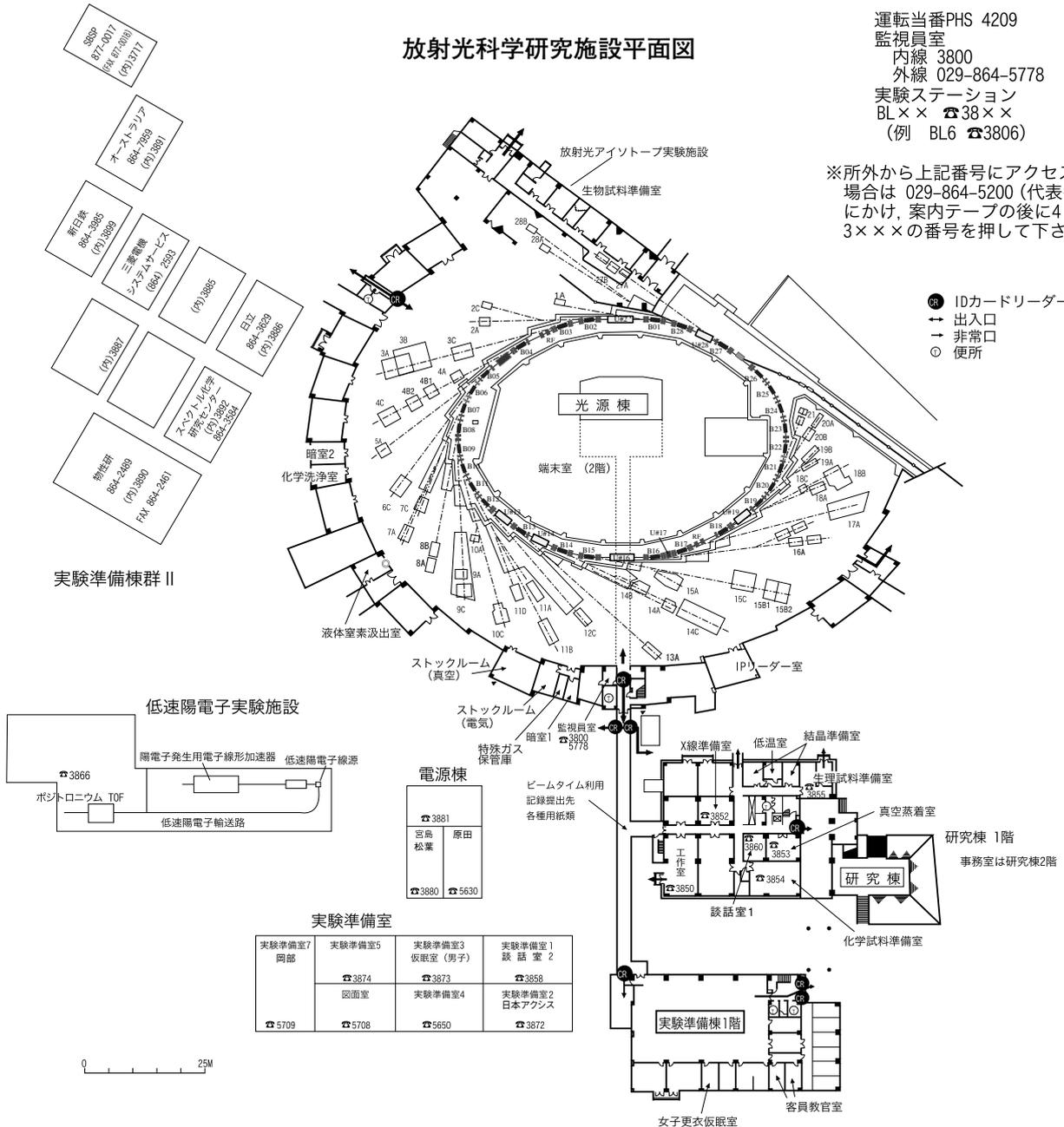
BL-16		U	雨宮
BL-16A	●	可変偏光軟X線分光ステーション	雨宮 F1, F3, Fm (各種軟X線分光) 雨宮 F2 (高磁場下XMCD) 小出
BL-17		U	五十嵐
BL-17A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐
BL-18		B M	柳下 (柿崎 : 東大物性研 029-864-2489)
BL-18A (東大・物性研)	◇●	表面・界面光電子分光実験ステーション	柳下 柿崎 (東大物性研)
BL-18B(インド・DST)	◇○	Multipurpose Monochromatic Hard X-ray Station	五十嵐
BL-18C	●★	超高压下粉末X線回折計	亀卦川 中野 (物材研)
BL-19 (東大・物性研)		U	柳下 (柿崎 : 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 柿崎 (東大物性研)
BL-19B	◇●	分光実験ステーション	柳下 柿崎 (東大物性研)
BL-20		B M	伊藤
BL-20A	☆●	3 m直入射型分光器	伊藤 河内 (東工大)
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 M. Cheah(Australia)029-864-7959
BL-27		B M	宇佐美
BL-27A	●	放射性試料用軟X線実験ステーション	宇佐美
BL-27B	●	放射性試料用X線実験ステーション	宇佐美
BL-28		H U	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		E M P W	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		B M	亀卦川
AR-NE5C	●	高温高压実験ステーション /MAX80	亀卦川
AR-NE7		B M	兵藤
AR-NE7A	●	X線イメージングおよび高温高压実験ステーション	兵藤
AR-NW2		U	阿部
AR-NW2A	●	時分割 XAFS 及び時分割X線回折実験ステーション	阿部
AR-NW10		BM	仁谷
AR-NW10A	●	XAFS 実験ステーション	仁谷
AR-NW12		U	L. Chavas
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	L. Chavas
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			兵頭
SPF-A1	○	ポジトロニウム飛行時間測定装置	兵頭
SPF-A3	●	低速陽電子ビーム汎用ステーション	兵頭
SPF-B1	○	反射高速陽電子回折装置	兵頭

放射光科学研究施設平面図

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)
 についで、案内テープの後に4×××、
 3×××の番号を押して下さい。

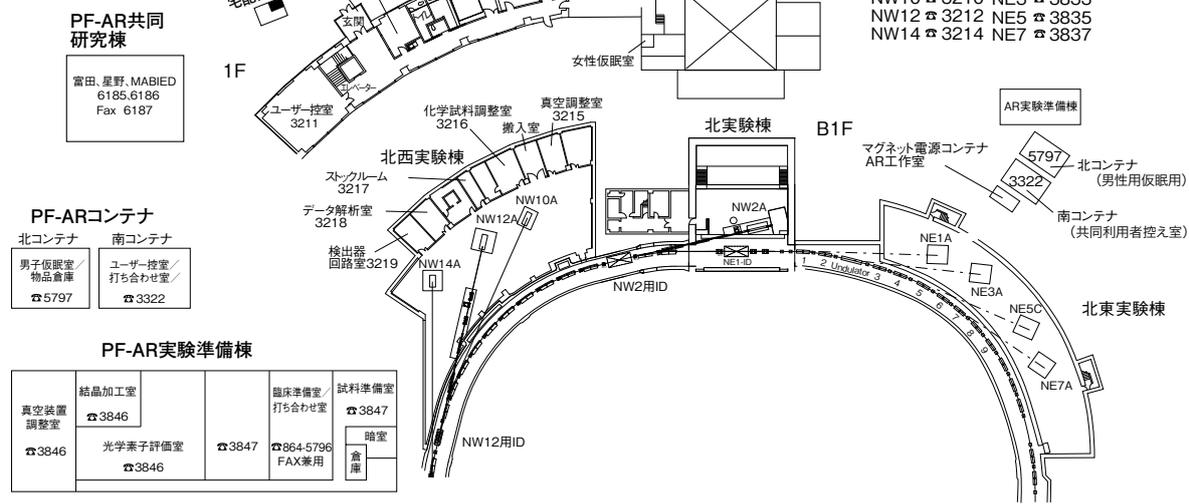
- IDカードリーダー
- ↔ 出入口
- 非常口
- 便所



実験準備室

実験準備室7 同部 ☎ 5709	実験準備室5 ☎ 3874 図面室 ☎ 5708	実験準備室3 仮眠室 (男子) ☎ 3873 実験準備室4 ☎ 5650	実験準備室1 談話室 2 ☎ 3858 実験準備室2 日本アクセス ☎ 3872
------------------------	-----------------------------------	--	---

PF-AR平面図



PF-AR共同研究棟
 富田, 星野, MABIED
 6185, 6186
 Fax 6187

PF-ARコンテナ
 北コンテナ
 男子仮眠室/
 物品倉庫
 ☎ 5797
 南コンテナ
 ユーザー控室/
 打ち合わせ室
 ☎ 3322

PF-AR実験準備棟

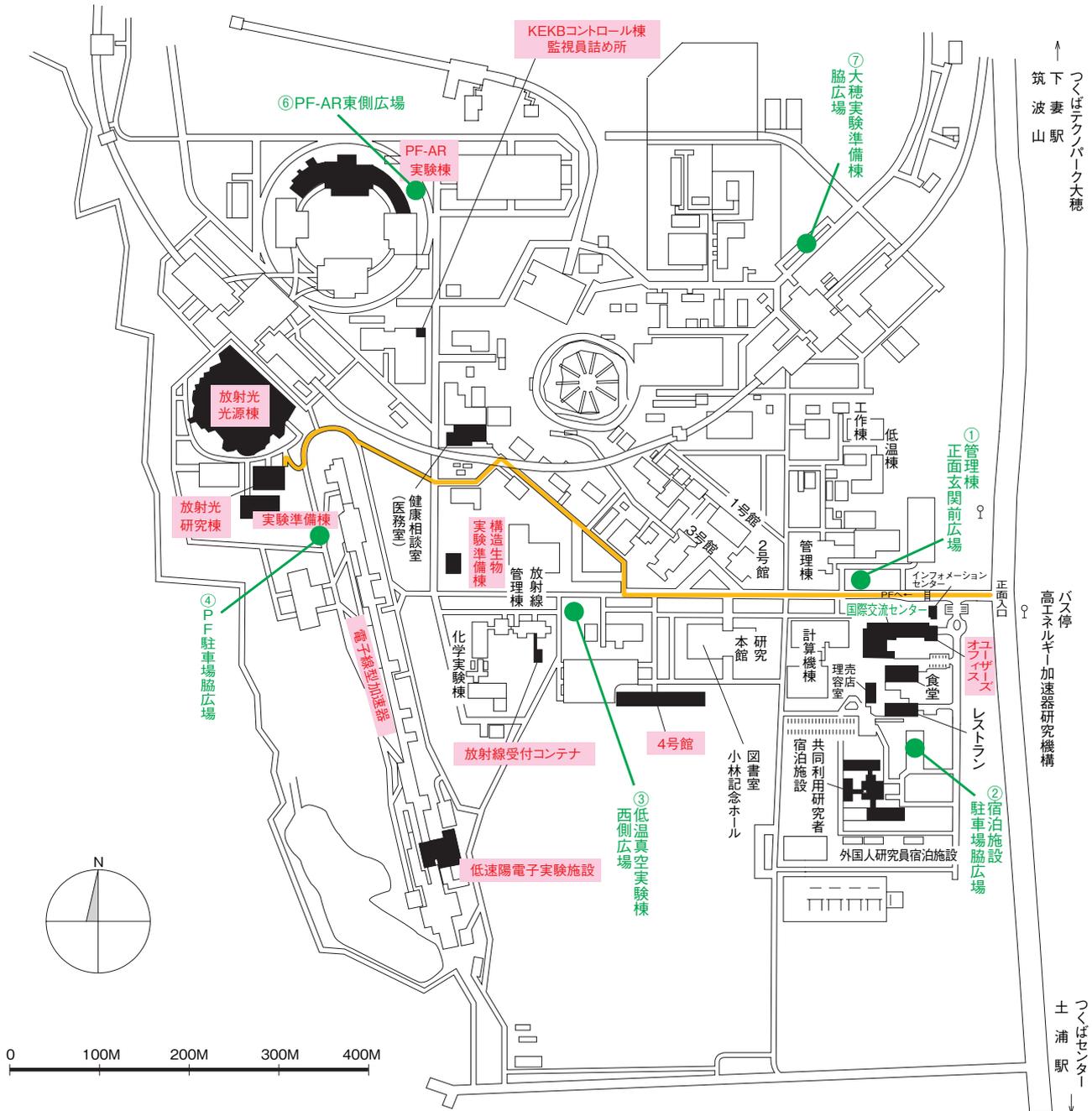
真空装置 調整室 ☎ 3846	結晶加工室 ☎ 3846	臨床準備室/ 打ち合わせ室 ☎ 3847	試料準備室 ☎ 3847 暗室 倉庫
真空蒸着 調整室 ☎ 3846	光学素子評価室 ☎ 3846	☎ 864-5796 FAX兼用	

NW 2 ☎ 3324 NE1 ☎ 3831
 NW10 ☎ 3210 NE3 ☎ 3833
 NW12 ☎ 3212 NE5 ☎ 3835
 NW14 ☎ 3214 NE7 ☎ 3837

AR実験準備棟
 ☎ 5797
 北コンテナ
 (男性用仮眠用)
 ☎ 3322
 南コンテナ
 (共同利用者控入室)

高エネルギー加速器研究機構平面図

(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

