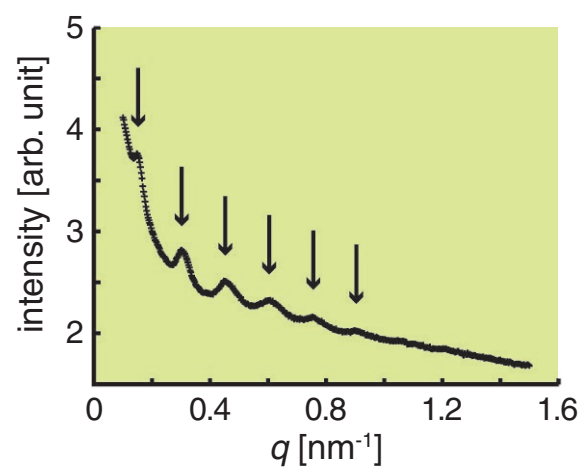
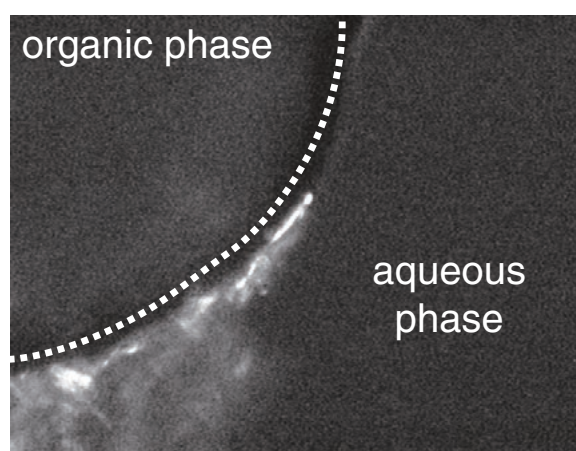


PHOTON FACTORY NEWS

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

Vol.28 No.4
FEB 2011

- 油水／界面活性剤2種混合系における油滴の自発運動
- コンパクトERLにおけるサブピコ秒の軟X線光源



目 次

施設だより	若槻 壮市	1
現 状		
入射器の現状	榎本 收志	3
光源の現状	小林 幸則	4
放射光科学第一・第二研究系の現状	伊藤 健二	7
ERL計画推進室報告	河田 洋	9
課題審査制度とビームタイム配分について	野村 昌治	9
プレスリリース		
ビフィズス菌の効率的な代謝に関わる酵素の構造を解明した		14
異常糖タンパク質を捕まえるレクチンOS-9の立体構造を解明		
-糖鎖を目印とするタンパク質の品質管理の仕組みを解く-		14
微生物でレアアースの回収が可能に		
-バクテリアがレアアースを濃縮する現象を発見-		14
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		15
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		15
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	16
IPリーダーの状況と今後の運用について	岸本 俊二	16
人事異動・新人紹介／予定一覧		17
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所教員公募について（依頼）		18
運転スケジュール		21
最近の研究から		
油水/界面活性剤2種混合系における油滴の自発運動	住野 豊・北畑 裕之・瀬戸 秀紀・吉川 研一	22
Spontaneous Motion of an Oil Droplet in an Oil-Water System with Binary Surfactants		
コンパクトERLにおけるサブピコ秒の軟X線光源	島田 美帆・羽島 良一	27
Soft X-ray with Subpicosecond Pulse Duration at the Compact ERL		
建設・改造ビームラインを使って		
AR-NE7Aにおける単色X線を用いた変形実験	白石 令・大谷 栄治	32
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	34
PF研究会「磁性薄膜・多層膜を究める：キャラクタリゼーションから新材料の創製へ」開催のご案内	雨宮 健太・酒巻真粧子・中尾 裕則	35
「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」開催のご案内	阿部 仁	35
物構研シンポジウム'10「量子ビーム科学の展望」報告	中尾 裕則	36
PF研究会「X線トポグラフィーの現状と展望」開催報告	山口 博隆	37
第一回KEK・北大連携ワークショップを開催		38
ユーザーとスタッフの広場		
受賞記事		
東北大学の 大谷栄治教授が紫綬褒章を受章		39
阿部仁氏、第27回井上研究奨励賞を受賞		39
東京大学の 濡木理氏が第27回井上学術賞を受賞		39
吉田鉄平氏、若林裕助氏が放射光利用成果により第5回日本物理学会若手奨励賞を受賞		39
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		40
福田勝利氏、日本放射光学会奨励賞を受賞		40
日本結晶学会賞とフォトンファクトリー		40
物構研シンポ '10に参加して	川口 大輔	41
「放射光表面科学部会・顕微ナノ材料科学研究会合同シンポジウム」に参加して	高橋 功	42
環太平洋国際化学会議2010に参加して	風間 美里	43
Swiss Light Sourceでの体験-No Rush, Cool, Perfect-	岡本 淳	44
防災・防火訓練について	小山 篤・兵藤 一行	45
PFトピックス一覧（10月～12月）		46
修士論文紹介コーナー		
アイソタクチックポリスチレンのせん断流動に誘起されたシシケバブ構造の前駆体の解明	趙 雲峰	47
PF懇談会だより		
2010年度PF懇談会第2回運営委員会議事メモ		48
2010年度PF懇談会「PFユーザーの集い」議事メモ		49
PF懇談会総会のお知らせ		50
PF懇談会新規入会キャンペーン！特典付き！！		50
掲示板		
放射光共同利用実験審査委員会速報	宇佐美德子・兵藤 一行	50
物構研セミナー		52
第35回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		52
平成23年度前期放射光共同利用実験採択課題一覧		53
平成22年度第2期配分結果一覧		58
編集委員会から		66
巻末情報		67

（表紙説明）（左上）偏光顕微鏡で観察した油水界面での会合体生成の様子。（右上）会合体部分の小角X線散乱により得られたブラッグピークの様子、周期的なラメラ構造を示唆している。（下）水面上の油滴（100 μL ）の運動（2秒ごとのスナップショット）。（最近の研究から「油水/界面活性剤2種混合系における油滴の自発運動」より）

施設だより

放射光科学研究施設長 若槻壮市

第3回物構研シンポ

前号でもお知らせしましたように、昨年12月7、8日にエポカルつくばで第3回物構研シンポジウム「量子ビーム科学の展望」を開催いたしました(詳細は35ページ参照)。今回は電子相関物性、局所構造、超分子構造をテーマに十倉好紀先生(東大・工)、吉信淳先生(東大物性研)ら各分野のリーダーの先生方からサイエンスの展望についてお話しただくとともに、量子ビーム実験施設の将来計画という観点からも数多くの講演がありました。海外からは、ハンブルクから出席された光科学部門ディレクター Edgar Weckert は PETRA-III の開発と運転状況、将来計画について、また、検出器ディビジョン長の Heinz Graafsma からは様々な最先端検出器の開発状況、欧州 XFEL の実験部門リーダー Henry Chapman からはナノ結晶の構造解析についてご講演をいただきました。共振器型の X 線自由電子レーザー、XFEL-O についても APS の Yuri Shvyd'ko 博士からレーザー発振に必要なダイヤモンド結晶で顕著な進展があったという報告がありました。また、播磨理研の Alfred Baron 博士からは非弾性共鳴散乱実験の進展と今後の方向性のお話があり、特にその中で XFEL-O により photon hungry な X 線非弾性散乱実験が進展できるであろうというコメントをいただきました。PF の将来計画を推進する上でも大変有意義なシンポジウムとなりました。

放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム

第24回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムは、2011年1月7日から10日までの4日間にわたり、エポカルつくばにおいて開催されました。今回はつくばでの開催ということもあり、プログラム委員会、実行委員会等で PF のスタッフも数多く加わり準備等を重ねてきました。最終的に、参加者 653 名、懇親会参加者 320 名となり、過去最高の参加者数となりました。加えて、組織委員長をはじめ関係者の努力によりまして、企業展示も 53 社の出展となり、盛大にシンポジウムを執り行うことができました。企画講演は、2 倍以上の倍率の中から、関連テーマに関しては融合・合体も含めてプログラム委員会で検討し結果的には 6 件とし、どれも大変に盛況となりました。特別講演は東京大学藤田誠先生に自己組織化巨大分子の科学について、アリゾナ州立大学 John Spence 先生にフェムト秒 XFEL ビームを使ったナノ結晶構造解析についてご講演いただきました。また、市民公開講座「放射光で迫る物質・生命の謎」では、尾嶋正治会長、浦川順治先生(KEK)、岩澤康裕先生(電気通信大)、西島和三先生(持田製薬・東北大)に放射光加速器とサイエンスについて分かりやすくお話しをいただきました。

国際協力関係

オーストラリアビームライン BL-20B は昨年未で、前回の LIEF (Linkage Infrastructure, Equipment, Facilities) グラントが終了し、今年1月からの新規 LIEF グラントをシドニー大学が中心になり、KEK も参加する形で応募していましたが、12月によろやく採択通知があり、平成24年6月までオーストラリアからのユーザーの出張旅費等がカバーできることになりました。引き続き BL-20B を使って XAFS 関係の実験をしていただけることになりました。

昨年暮れから始まった PLS アップグレードに伴う PLS シャットダウン中の韓国ユーザーの受け入れですが、今回2010年11月締め切りの PAC 課題で前回に引き続き PF 全体の平常時の6分の1に当たる42課題の申請がありました。PAC 分科会では他の申請課題と同様の基準で評価を行いましたが、数が多いことと、やはり、まだ PF の課題申請方式についての理解が行き届いていないせいか、通常に比べてかなり長時間かけての課題評価となりました。PF 全体のビームタイムへの影響も散見されていますが、国際協力の一環としてユーザーの方々のご理解とサポートをいただけますようお願いいたします。また、これに関連して、韓国 MBC テレビ局の取材があり、放射光実験施設、ERL 計画等について、1月の韓国のテレビ番組でインタビュー等が放映されました。

その他、国際協力関係では、インド SAHA 研究所が中心に GeV クラスの第3世代放射光施設をつくる計画の提案検討会(11月11、12日、コルカタ)、JSPS-DST アジア学術セミナー(11月29日～12月1日、コルカタ)、DESY-KEK 連携連絡会議(12月9日、高エネ機構)、タイ放射光への協力(12月17日、高エネ機構)、インドの研究所と KEK の加速器関連科学に関する協力会議(2月3日、デリー)等があり、それぞれ、物構研と PF の執行部が出席し、研究開発面での協力について議論いたしました。

BL-14 超伝導ウイグラー

本号6ページにも記事がありますが、12-1月のシャットダウン後に BL-14 の超伝導ウイグラーの運転を再開しようとしたところヘリウム再液化機に問題があることが分かり、担当者らで考えられる限りの対策を施してきましたが、まことに残念ながら今期のビームタイム中の復帰は不可能という結論に達しました。ビームタイムを予定されておられたユーザーの方々には多大なるご迷惑をおかけしてしまいまことに申し訳ありません。今回キャンセルになりました実験課題につきましては来季以降、特に今年度で終了する予定だった課題は来期5、6月のビームタイムで補償させていただきますので、ご理解のほどよろしく願います。

Biology with FELs ワークショップ

1月18～22日にローレンスパークレー国立研究所で Biology with FEL ワークショップが開催され、自由電子レーザーを利用して行う生物学研究についてインフォーマル

な議論が行われました。日本からは北海道大学の西野吉則先生が光学系の技術開発も含めて回折イメージングについて招待講演をされ、その先端性が高く評価されていました。

今回のワークショップの一大テーマでもある、ナノ結晶構造解析について聞いたのは昨年8月のアメリカ結晶学会でしたが、実際に分子置換法でフォトシステムIという光合成膜タンパク質複合体の構造が低分解能ながら解けたという成果は放射光構造生物学者にとってショッキングな出来事でした(2月2日号 Nature 論文)。今後計画されているFELからの高繰り返しコヒーレントX線を使うと一日8000個のタンパク質結晶構造を決定できるという試算も披露され、パネルディスカッションではアメリカの製薬企業3社からの研究者がそのような状況が実現した場合の企業側の考え方についても質疑応答がありました。

欧米のFEL施設を使った一連の研究の特徴として第一に60~70人の大編成の国際的チームで行っている点が挙げられます。ナノ結晶構造解析では、上記、Chapman(独)、Spence(米)だけでなく、マックスプランク研究所から2チーム、ハイデルベルク医学研究所長のIlme Schlichtingが実験チャンバーを、ミュンヘン研究所のLothar Strüder博士らのチームが検出器を担当しています。タンパク質結晶はアリゾナ州立大学のチーム、また構造解析については、アリゾナのチームに加えてバークレーの構造生物グループも参加しています。

FELの生物学研究利用でさらに注目されるのは、数学者グループが参加してタンパク質結晶構造解析、イメージング解析には全く使われていなかった多様体理論を解析手法として取り入れる検討が大変な勢いで進めていることが挙げられます。これは一枚一枚はS/Nの極めて低い、しかも、時間シーケンスが順不同な回折像から、順序が連なった実空間の動画へと再構成するもので、多少のノイズを含めたシミュレーションでは見事にバレリーナ(1人と2人の場合の二通り)の踊りが再現できることを示しています。下記のURLで大部分の発表のPDFファイルを見ることができます(<https://sites.google.com/a/lbl.gov/biology-with-fels/home>)。

ERL計画と2月28日機構シンポジウム

ERL計画の進捗状況については、PFニュースだけでなく、様々な場で情報発信させていただいていますが、KEKB高度化プロジェクトの開始に伴い2008年3月に策定したKEK全体のKEKロードマップ改訂作業を前倒して平成23年度末を目途に作業を開始することになりました。ついては、改訂の趣旨と作業過程の基本的な考え方について説明する機構シンポジウムを2月28日に開催することとなりました。タイミングとしては、今年夏くらいまでに各コミュニティでそれぞれの将来計画についての議論をまとめ秋から年末にかけて機構全体のロードマップ改訂案としての整合性を持たせる議論を行い、年度末までに、KEK現執行部としての改訂案としてまとめるという考えです。

おりしも1月31日に学術会議シンポジウム「学術の大

型施設計画・大規模研究計画(マスタープラン)に関する物理系シンポジウム」が開催され、放射光科学の将来計画については放射光学会が中心となってまとめた提案を家塚弘東大物性研所長が説明されました。この提案は、昨年、学術会議に提案し、文部科学省科学技術・学術審議会の作業部会で評価を受けた放射光計画について、放射光学会特別委員会でのサイエンスの議論と中・小型放射光施設の将来計画についての言及を加えたものです。本特別委員会ではその後も議論を重ね、3月5日東京大学で放射光学会合同特別委員会が開催され、サイエンスと施設の将来像について公開の委員会が開催される予定です。

一方、KEK内では、これまで進めてきたERL計画をさらに加速する方向で議論を進めています。新しい動きとして、超伝導キャビティー開発について共通部分のあるリニアコライダー計画との連携を図るべく「LC-ERL共同加速器開発計画の可能性」について作業グループを作り検討を始めました。上記機構シンポジウム、4月27、28日のPF研究会「PFからERLへ~私の実験はどうなる?」でも議論いたしますが、PFユーザーの方々、放射光学会とも議論をさせていただきながら、KEKつくばキャンパスの次期プロジェクトの中でもプライオリティーの最も高い計画として提案できるようにしたいと考えていますので、ご理解とご協力をお願いいたします。

ERL関連XDLワークショップ(コーネル大学)

ERL計画を強力に進めているコーネル大学のCHESSでは2006年に開催したERLワークショップシリーズの第2段を今年の6月に企画しています。Sol Gruner教授によると今回のシリーズではマシンの性能に関する議論よりは、X線回折限界の光を使ったサイエンスについてinteractiveなワークショップとしたいということで、XDL-2011(X-ray Diffraction Limit)ワークショップという名前で6つのワークショップを集中的に行います。SLAC/SSRLとともにPFも協賛となることになりましたので、PFユーザーの方々もぜひ参加をご検討ください(http://erl.chess.cornell.edu/gatherings/2011_Workshops/index.htm)。

第28回PFシンポジウム

第28回PFシンポジウムを3月14、15日につくばエポカルで開催いたします。既にポスター発表締め切りは過ぎましたが、昨年とほぼ同数の303件のポスター発表申込、昨年を上回る360以上の事前参加申し込みがあり、昨年につづいて盛況なシンポジウムとなることを期待しています。PFを使った最先端のサイエンスについての招待講演、将来計画、PFの運営についての議論だけでなく、機構からは高崎史彦研究担当理事にKEKロードマップにおける放射光について講演いただき、その後質疑応答の時間も予定しています。PFユーザーコミュニティの意見交換の場としてますます重要なシンポジウムとしたいと思いますので、当日参加も含めて、なるべく多くの方のご出席をお願いいたします。

110 MW(パルス圧縮器使用)入力で ~55 MV/m に達した(図3)。

新年の抱負

昨年は最先端研究開発戦略的強化費補助金で KEKB の高度化予算が認められ、平成 23 年度政府予算案にも施設整備費補助金(大型特別機械整備費)として B ファクトリー加速器の高度化が入った。本格的な建設プロジェクトの幕が切って落とされた。入射器は PF, PF-AR への入射を併行しての増強であり、既に PF, PF-AR 入射用電子銃をセクター 3 に移設するなど一歩一歩改造を進めているが、心を引き締めて新たな挑戦に臨みたい。皆様のご協力、応援をお願いしたい。

人の動きでは、昨年 12 月、英国 Daresbury 研究所から、Lei Zang さんが博士研究員として KEK 加速器研究施設に赴任し、入射器のメンバーに加わった。運転管理グループに所属して、小川、紙谷、吉田氏らとともに SuperKEKB 入射ビーム開発を行うことになった。

光源の現状

加速器第七研究系主幹 小林幸則

光源リング運転状況

PF リングの秋の運転は、大きな故障もなく大変順調であった。しかしながら、運転停止前日 12 月 21 日に立て続けに 2 回ビームダンプが発生した。12 月 8 日から 12 月 22 日まで約 2 週間の蓄積電流値の様子を図 1 に示す。12 月 21 日の 1 度目のビームダンプは RF ローレベル系のトラブル

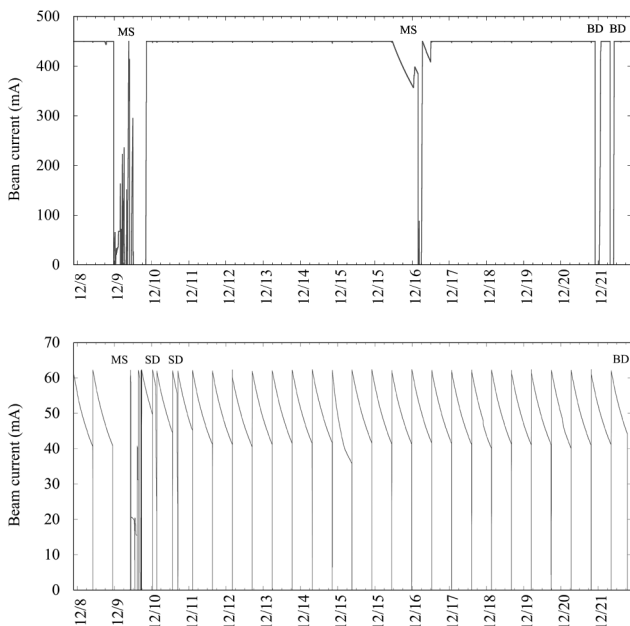


図 1 2010 年 12 月 8 日~12 月 22 日の PF リング(上図)および PF-AR(下図)における蓄積電流値。MS はメンテナンス・マシン調整日, BD はビームダンプ, SD は寿命急落を示す。

ルによるもので、動作不良の機器を予備品と交換し復旧した。これは機器の老朽化によるものであった。2 度目のビームダンプは、入射用キッカー電磁石のタイミング調整における誤操作によるものであった。「入射時のビーム振動がいつもより大きいのでは」とのビームラインからの連絡を受け調査したところ、4 台の内 1 台のキッカー電磁石のタイミングがずれていることに気がつき、調整しようと試みた。ところが誤ってタイミングをさらに大きくずらしてしまい、局所パンプが崩れてビームダンプに至ってしまった。さらに、そのビームダンプが引き金になって、超伝導ウィグラーがクエンチしてしまうということまで起こってしまった。幸い復旧は迅速に行われ 2 時間ほどのロスで済んだが、運転停止直前での連続 2 回のビームダンプでユーザの皆様にはご迷惑をおかけした。

ユーザ運転は通常多バンチモード(450.0±0.1 mA)で行われているが、パルス性を利用するユーザのため単バンチモード(50.0±0.1 mA)での運転も行われてきている。今期は 11 月 12 日 9:00 から 11 月 18 日 9:00 まで実施された。光源側では毎回単バンチ運転開始の前日に多バンチ運転からの切り替え作業として、バンチ純化の調整、および光モニターの調整を行ってユーザ運転に臨んでいる。また終了した日に多バンチ運転への切り替え作業(バンチごとフィードバックの調整など)を行ない、スムーズにユーザ運転へ移行するようにしている。トップアップ運転が行われる以前は、単バンチ運転の影響で多バンチ運転を再開した日はビーム寿命が短く、いつもよりビームロスが大きいという問題があったが、トップアップ運転では多少のビーム寿命の減少は入射頻度がわずかに多くなるという程度で解消され、全く問題ではなくなりました。光源側ではこれまで新しい運転モードとして、単バンチと多バンチを組み合わせたハイブリッドモードの可能性を調べてきている。単バンチ運転時の低い蓄積電流値を解消して、多バンチ運転と同様の実験を可能にするためである。この運転モードの課題は、大電流バンチと低電流の多バンチが同居する運転モードに対して、バンチ毎フィードバックがビーム不安定性を抑制できるかどうか、そしてビーム寿命の異なる多バンチと単バンチをすばやく判断して、ロスの多いバンチを選び出してビームを積み足す高速バンチ選択ができるかであった。もちろん、真空封止型アンジュレータや変換部等における真空悪化や発熱などがあれば対策を講ずる必要もあった。これら光源側の課題は基本的に解決され、今期のマシン調整日に単バンチ 50 mA と多バンチ 300 mA、合計蓄積電流値 350 mA のハイブリッドモードでのテスト運転が行われた。ビームライン側で何か大きな問題がないかどうかを調べるのが目的だったが、テスト運転では特に大きな問題は見つからなかった。よって、ユーザ運転に対する光源およびビームライン側のハイブリッドモードに対する準備は整ったといえる。

立ち上げ以降 PF-AR の運転では、ビームライン側で冷却水の流量計によるトラブルが頻発し、ビームダンプがたびたび起こっていたが、11 月に入ると頻度も少なくなり、

後半は概ね順調な運転が行われていた。しかし、PF-ARにおいても運転停止直前の12月22日早朝6時過ぎにビームダンプが発生した(図1参照)。調査の結果、原因はRFのインターロックボックスに6Vを供給しているNIMビン電源の不調によるものと判明した。これも機器の老朽化によるものである。配線外し、電源交換、配線復旧作業の時間を見積もり、9時の停止までは不可能と判断し、この時点でNIMビン電源交換は諦め運転停止とした。PF-ARも運転停止直前にマシンの故障が起きてしまいユーザの皆様にはご迷惑をおかけしたが、可能な限り定期的なメンテナンスを行っているものの、老朽化している機器の故障に関しては、なかなか避けることの困難な故障であることもご理解いただきたい。

PF リング 16 番直線部バンプシステムの現状

PF リング 16 番直線部には、2 台の APPLE II 型 アンジュレータと 5 台のバンプ電磁石が設置されている。システムの目的は、ロックイン技術を用いて磁気円二色性などの物質の微小な偏光依存特性を検出することである。直列に並べた 2 台のアンジュレータを、それぞれ右回り円偏光と左回り円偏光に設定し、アンジュレータ内のビーム軌道に対して AC 的に高速で変化する局所バンプを作り、光軸を交互にずらすことで、試料には右回り円偏光と左回り円偏光の光が交互に導入される。システム全体の概念図を図 2(a) に示す。軌道スイッチングの設計周波数は 10 Hz、2 台のアンジュレータからの光を分離する為に、光軸を最大で 0.3 mrad ずらす。バンプ電磁石の長さは 15 cm、電源は ±50 V、±100 A であり、必要な蹴り角は最大 2.4 mrad、要求される電流波形は DC オフセットありの正弦波形であり、例えば 2 番目のバンプ電磁石電源は、0 A から約 60 A の間で 10 Hz に変化する正弦電流を出力する。バンプ電磁石に供給する電流波形の DC 成分と AC 成分を図 2(b) に示す。

バンプ電磁石の蹴り角 θ は、DC 成分を K_{DC} 、AC 振幅を K_{AC} 、角振動数 ω を、初期位相を φ_0 とし、さらに AC 振幅の誤差を ΔK 、位相の誤差を $\Delta\varphi$ とすると

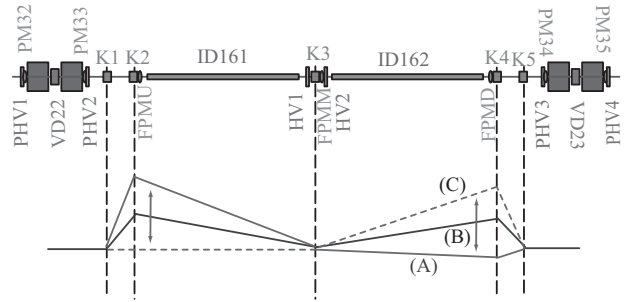
$$\theta = K_{DC} + (K_{AC} + \Delta K) \sin(\omega t + \varphi_0 + \Delta\varphi)$$

と書ける。展開して誤差の 1 次まで取ることにすると、

$$\Delta\theta_{AC} = \Delta K \sin(\omega t + \varphi_0) + K_{AC} \Delta\varphi \cos(\omega t + \varphi_0)$$

となる。振幅の誤差はバンプと同位相のビーム振動を引き起こし、位相の誤差はバンプと 90° ずれた位相のビーム振動を引き起こすことが分かる。この 2 成分はそれぞれ分離して補正する必要があるため、ビーム振動を測定する際には位相情報が必須となる。ちなみに、履歴の効果を実近似すると、残留磁場による振動原点の移動とみなせ、位相の誤差と同等である。また、磁場の飽和が顕著な領域では、磁場に電流の高次成分が現れるが、正弦関数の 2 乗は展開す

(a) Configuration of the system



(b) Current waveform for the bump

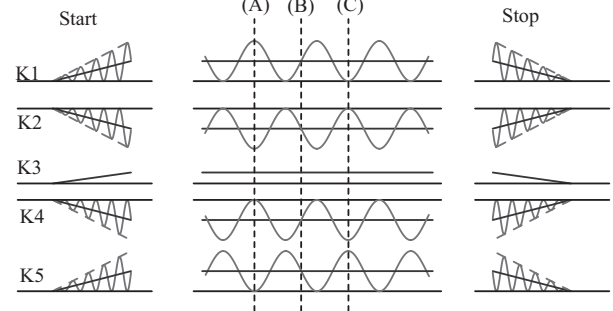


図 2 (a) 電磁石配置とバンプ軌道の概要を示す。K1 ~ K5 がバンプ電磁石、FPM はバンプ高さ及び光軸調整用の速い BPM、PM は遅い BPM、VD は遅い垂直ステアリング電磁石、HV1 ~ 2 は光軸調整用のステアリング電磁石、PHV は速いフィードフォワード補正用のステアリング電磁石である。(b) に各電磁石の電流波形を示す。あえて分かりやすくする為、光軸が若干ずれている状態を書いてある。バンプとしては、電流の DC 成分で、ID161 と ID162 の両方の内部に規定の半分の高さのバンプが作られ、それに AC 成分が加わることで、ID161 内と ID162 内に交互にバンプが立つ。(A) のタイミングでは ID161 内の軌道でバンプの高さ最大、(B) は DC 成分のみ、(C) では ID162 内でバンプ最大となる。光軸調整は DC 的な軌道補正で行うことができる。

れば高次周波数成分である為、高次周波数のビーム振動が観測される。今回使用する範囲の最大磁場およそ 0.13T では、飽和の影響はほとんど無いはずである。

PF リングの通常の BPM では、ビーム位置の測定はおよそ 1 秒周期で平均化されており、10 Hz の振動は観測することはできない。また、サンプリング間隔は約 12 ms であり、ビームが周期的な速い振動を行っている場合、エイリアシングで軌道の揺れが観測され、必ずしも振動中心としての平均軌道にならない。従って、現状では 10 Hz のスイッチングを行っている間、軌道は DC 成分、AC 成分とも専用の速い BPM を用いて測定する必要がある。速い BPM は現在、バンプ内側に 3 台、バンプ外側に 4 台の 7 台が常設されており、遅い BPM と独立に常時観測が可能である。その他、リング地下のスイッチを切り替え、ケーブルを手で順次繋ぎ替えることでさらに 16 カ所での測定が可能である。

実験ビームラインに対する光軸調整は、軌道スイッチングの有無に関わらず、挿入光源両脇の速い BPM を使いながら、DC 的なバンプで行う。スイッチングをしていない場合、2 台のアンジュレータの光軸のずれを、ビームライ

ンで $1 \mu\text{rad}$ 以内に調整することが可能であった。スイッチングありの場合、 50 Hz のノイズやビーム不安定性の影響で若干精度が悪くなるが、数 μrad の精度で光軸（バンブ高さゼロのタイミングの軌道）を一致させることができた。

ユーザ実験中にスイッチングを実施するにあたり、リング全体のビーム振動をビームサイズの約 $1/10$ 以下（水平方向約 $30 \mu\text{m}$ 、垂直方向 $3 \mu\text{m}$ ）に抑えることが目標となる。その為には、バンブ外側の速い BPM で振動を測定し、それを位相で分解、振幅誤差と位相誤差を求めて補正すればよい。ただし、直線部両端のバンブ電磁石はコア端間の距離で 35 cm しか離れていない為、使用する BPM の数が少ない場合、両者の誤差は分解できない。速い BPM をバンブ外側で 4 台しか用いない場合、計算による繰り返し補正よりも、手動による微調整の方が効果的な場合もあった。精密調整はまだまだこれからであるが、現時点で測定されているリング全周でのビーム振動の様子を図 3 に示す。

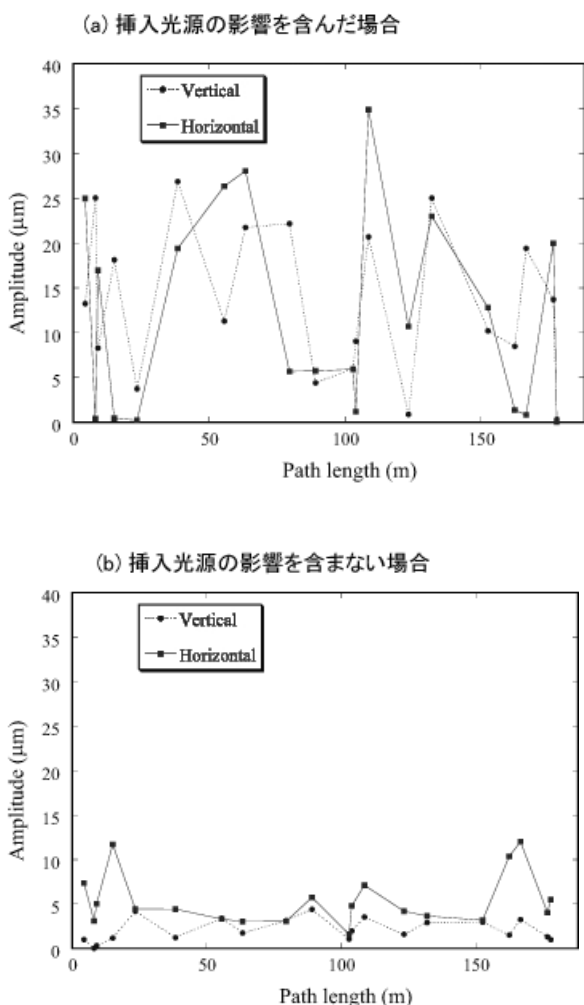


図 3 (a) は挿入光源のギャップを閉じた状態で調整途中の場合、(b) はギャップを開き、ある程度精密に補正を重ねた場合である。(a) の場合の大きなビーム振動の原因は、水平方向については補正がまだ途中であること、垂直方向は挿入光源の歪 4 極磁場の影響で、バンブが垂直方向に回ることである。水平方向については精密に補正を行えば十分に振動が抑えられると思われる一方、垂直方向は追加の補正電磁石系を使う必要がある。

現在、挿入光源のパラメータの変化によるバンブの漏れの変化及び水平垂直結合の変化に対応する為、バンブ電磁石の調整を行うだけでなく、水平垂直両方向に対して AC 的な速いフィードフォワード補正を行うことを考えており、そのための制御系を構築中である。また、バンブ外側で速い BPM による測定を簡単に行えるようにする為、ケーブルの差し替えを手動で行う代わりに、自動で速くできるようになるスイッチ系を設計、部品を手配中である。今後のスタディにおいては、スタディ時間中のスイッチング実験、バンブ電磁石誤差の精密調整と共に、フィードフォワード系のテストを行い、ビーム振動が十分に小さくなった段階で、他のビームラインでの影響調査を行う予定である。

超伝導ウィグラーのトラブルについて

PF リングの超伝導ウィグラーは、年末年始の休止期間中に一旦消磁をして液体ヘリウム補給を控え、年明け後に補給再開して 2011 年 1 月 24 日のリング立上げに合わせて再励磁をする予定でした。しかし年明け後に液体ヘリウム補給を再開したところ、予測を上回る温度上昇のため液体ヘリウムを従来以上に投入しても液がたまらず励磁に至らなかったことから、今期は超伝導ウィグラー無しでのユーザ運転開始となりました。2 月 11 日再開を目標に、液体ヘリウム貯槽内が液体窒素温度まで昇温するのを待って、液体窒素予冷からやり直すという手順を踏み、液体ヘリウム投入までこぎつけました。そして、ヘリウムの液面がある程度たまってきたところで、ヘリウム再液化機を起動しました。作業は順調に進んできたかと思われましたが、ここで再液化機のヘッドの温度が順調に下がらずに停止するというトラブルが発生しました。症状が 2001 年に起こったトラブルと類似していることから、現時点では再液化機のジュールトムソン (JT) 弁のつまりによる動作不良と判断しています。このつまりを解消するには、超伝導ウィグラーを常温に戻し、JT 弁をフラッシングする作業が必要のため、少なくとも 1 ヶ月以上の時間がかかります。その結果 3 月 11 日まで予定されている今期の運転では BL-14 を閉鎖せざるを得なくなりました。ユーザの皆様には大変なご迷惑をおかけしますが、5 月の来期立上げに向けて最善を尽くして対処いたしますので、ご理解のほどよろしくお願いいたします。

人の動き

加速器第 7 研究系の梅森健成さんと宮内洋司さんが、12 月 16 日付けで研究機関講師に昇任しました。梅森さんには、引き続き光源第二グループに所属していただき、高周波加速システムに関する研究・開発を、特に次世代放射光源 ERL のための超伝導空洞の開発を行っていただく予定です。宮内さんには、光源第五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、ビームラインフロントエンドに関する研究・開発、さらに安全系の業務を担当していただく予定です。

放射光科学第一・第二研究系の現状

放射光科学第一研究系主幹 伊藤健二

運転・共同利用実験

2010年のPFリングおよびPF-ARの運転は、12月22日(水)午前9時に無事終了しました。2011年の運転は、PFリングについては1月27日(木)午前9時、PF-ARについては1月31日(月)午前9時からユーザービームタイム(BT)が開始されました。二つのリングとも、第28回PFシンポジウム(3月14日,15日)直前の3月11日(金)午前9時まで運転されます。短いビームタイムですので、需要の高い挿入光源BLでは、BT配分率が50%を下回る状況も出てきています。

BL-14に硬X線を供給している超伝導ウィグラーについては、「光源の現状」にもありますように、冷凍機のトラブルにより今期のPFリング運転期間(1月27日から3月11日)において運転を行うことができなくなりました。関係のユーザーの皆さんにご迷惑をおかけして大変申し訳ありません。皆様のご理解をお願いします。5月以降の運転に万全を期すとともに、この3月で終了する当該実験課題については2011年度9月まで延長させていただきます。

2011年度の機構内予算配分が決定していませんので、年間の運転スケジュール全体をお示しすることはできませんが、春季については本号17ページのスケジュールで運転が行われます。BLによって事情は若干異なりますが、大学関係のユーザーからは、年度初めの多忙期にあたるため比較的敬遠されている4月の運転をやめ、ゴールデンウィーク明けから7月7日まで連続して運転するスケジュールにしました。ゴールデンウィークを挟むと立ち上げは2度必要ですが、連休明けからの運転開始により一度の立ち上げで済ませることができ効率的です。ユーザーの皆さんからは7月運転の希望が多いのですが、今回はほぼ1週間が7月にかかります。7月に猛暑が来ないことを祈りたいと思います。PFリングではすべてのBTを通常のマルチバンチ(MB)で運転します。前季に引き続き、今季も運転期間は2ヶ月足らずで、BT配分の競争率が激化することが予想されます。これまで、PFリングでは春季、秋季、冬季のBTにそれぞれ1週間、年間3週間のシングルバンチ(SB)モード運転が行われてきています。これはPFリングのユーザー用BTのおよそ10%になります。予算状況の悪化、SuperKEKB建設開始によりユーザー用BTの確保が難しい状況では、SBモード運転の継続について今後検討していく必要があります。PFリングでは、半周のバンチを空にして、そのうちの一つのバンチに50mAの電子を蓄積するハイブリッドモードを積極的に取り入れていくことが考えられます。MBとSBのユーザーが共存できるハイブリッドモードは、多くのユーザーにメリットをもたらす運転モードであると考えています。今後、光チョッパー利用を含めてハイブリッドモードについてさらにマシンスタディーを積み重ね、2011年度秋季のユーザー用BT

実施を目指して準備を進めているところです。SB使われるユーザーの皆様へは今季SBモード運転がなくなることをご迷惑をおかけします。が、今後のハイブリッドモードの導入で放射光パルス特性を活かした研究を行っていただく機会を増やす方向で検討させていただきますので、ご理解いただくようお願いいたします。

ユーザーの方へリングの運転状況をリアルタイムでお届けする「運転情報配信システム」を2011年5月から運用開始する予定で準備が進んでいます。Webベースですので、どこからでも情報を得ていただくことができます。提供URLについては、別途お知らせします。また、同じ情報が実験ホール内のモニターで確認できるようになる予定です。

ビームラインの改編・統廃合計画

PFリングでは2005年に行われた直線部増強を最大限に活用するためにビームライン整備が引き続き行われています。このようなBLの再編・統廃合はPFリングに限ったことではなくPF-ARについても進められています。PFリングにおける2005年4月の実験ステーションの数は60でしたが、2011年1月現在では、46まで減少しています。中長直線部のBL-13およびBL-16は、2005年にはHXとVSXのハイブリッド・ビームラインとなっていましたが、現在ではVSX専用ビームラインとして整備されています。BL-1, 3, 15, 17にはSGUが設置できる短直線部です。2005年春時点では、BL-17に最初のSGUビームラインが建設中でしたが、現在、BL-17に加えてBL-1とBL-3がSGUビームラインとして整備されています。PF-ARの2005年4月の時点で、当時建設中のNW10とNW14を除いて全実験ステーション数は8でした。現在では、挿入光源を光源とする実験ステーションが5、偏向電磁石を光源とする実験ステーションが3で、挿入光源BLにアクセントを置き、高エネルギーX線実験および時分割実験が推進されています。

BL-16Aは高速可変偏光スイッチング測定が行える軟X線分光BLで、PFが強力に推進しているユニークなBLの一つです。2010年夏のシャットダウン中に、念願であった2台目のアンジュレータが設置され、10月以降、左右円偏光の高速スイッチングによる極微小なMCD信号の検出を実現し、これを利用実験に提供するための調整が行われています。技術的には難しい問題が多いのですが、スタディーを重ねるごとに性能は着実に向上しており、0.1%以下の極微小なMCD信号の取り出しが間もなく可能となります。また、BL-16AはAPPLE-II型のアンジュレータを採用しているため、水平・垂直直線偏光の高速スイッチングも可能になります。これを波長分散型XAFSと組み合わせることによって、表面における化学反応中の化学種と配向の変化のリアルタイム追跡を可能にすべく、2011年からスタディーを開始します。詳しい状況については、3/14, 15のPFシンポジウムで報告させていただきます。

上述のように、BL-1, 3, 17には、すでにSGUを光源

とするHX用BLが整備され、利用研究が行われています。唯一残されたBL-15については、2009年春に建設提案を受け付け、ヒアリングを実施し、施設内部だけでなく関係ユーザーグループの方々にも加わっていただいて検討を重ねてきました。現在のところ、SGUの高輝度ビームを活かし、X線小角散乱法によるブロックポリマーやナノコンポジット材料の薄膜不均一性測定、生体膜の構造変化測定、ナノドット材料の表面界面構造の研究、マイクロXAFSによるナノ材料開発、触媒材料の機能解明の研究、そのほか低エネルギーX線を用いたコヒーレントイメージングによる電子デバイス・生体試料の観察、などを展開する方向で検討を進めています。検討状況や今後の計画については、3/14、15のPFシンポジウムでご紹介する予定です。一方、現在のBL-15ではA、B1、B2およびCの4実験ステーションを使った利用実験が行われています。これらの移転先についても同時に検討を行っており、中でも、BL-15Aについては同じような光学系を組むことが可能なBL-6Aへの移転を小角散乱ユーザーグループと共に煮詰めており、既にハッチ及びデッキの建設が開始されています。

BL-12Aは、主として軟X線領域における光学素子評価に関する実験が行われてきましたが、BL-11Dが光学素子評価素子専用BLとして整備されましたので、2010年12月を以って閉鎖しました。

PFの安全について

昨年の12月のことですが、実験装置を冷却するために、実験ステーションに持ち込んだHeデュワーからHeを取り出す作業で大学院生が低温やけどを負う事故が起きました。Heデュワーの二つの内圧上昇防止用バルブがいずれも閉となっており、内圧が上昇していることに気がつかずHe取り出し口のゲージポートを緩めたところ、噴出したHe蒸気が同大学院生の手を曝露しました。この大学院生は、このような作業の経験が浅く、片手にHe汲み出し治具を握っていたこと、また予測していなかったHe蒸気の噴出でパニックに陥りおよそ10秒間冷たいHe蒸気を浴びることになり、病院へ治療を受けるほどの低温やけどを負いました。この事故では、いくつかの問題があります。HeデュワーはPF実験ホールの液体窒素くみ出し室に用意されており、実験者が必要に応じて実験ステーションに持ち込みます。このケースでは実験ステーションに持ち込まれたまま、内圧上昇防止用バルブが閉のまま数時間放置されていました。通常は、このバルブを開としてHe回収ダクトに接続しておくのが正しい処置ですが、それがなされていませんでした。当該実験グループのメンバーは3人が作業していたのですが、その間のコミュニケーションが取れていなかった、つまりバルブが閉になっていることが共通認識になっていませんでした。おそらくHe取り出し作業をする大学院生がこのような作業に不慣れであったと想像できますが、最大のミスは、このバルブの状態をチェックしなかったことです。また、片手で取り出し口のゲージポートを緩めようとしたこと、さらに片手にHe汲み出し

治具を持っていたため、両手が塞がれており適切な対応ができなかったことも問題でした。さらに付け加えるならば、寒剤用手袋を着用していれば今回のケースでも凍傷には至らなかったのではないのでしょうか。

前々回、電気安全についてお願いをしました。残念ながら、漏電件数の顕著な減少は見られず今後とも電気安全についてはユーザーの皆さんのご協力をお願いするところです。PFで起きている電気に関するトラブルは、作業者の知識不足に起因する 경우가ほとんどです。今回の低温やけどもその例外ではありません。安全に関する教育は、どうしても最後に回され往々にして不十分な状態で、PFでの実験に臨まれることが多いのではないのでしょうか。実験責任者の方はもとより、現場で指導的な立場にある方には、経験の浅い共同研究者への安全教育をぜひ徹底していただくよう強くお願いします。

研究上の安全確保に関することではありませんが、KEK内では警備の強化が進められています。KEKでは最近売り払い対象とした廃材の盗難が頻発しており、研究室、実験施設の管理徹底を図っています。とくにキャンパスへの車両の出入りは警備強化が進められています。すでにお気づきのように、出構ゲートは常時カードによる開閉操作が徹底されており、夕方のラッシュ時にはご迷惑をおかけすることになりますが、どうぞご理解とご協力をお願いします。

人の動き

PFでは、小角散乱のBLサイエンティストを長年にわたり求め続けてきましたが、その願いが叶い2011年4月1日から清水伸隆さんに特別准教授として着任していただけることになりました。清水さんはPFの小角散乱BLの一つであるBL-10Cを用いて光受容タンパク質に関する研究を行い、博士論文をまとめられました。その後、SPring-8では主として微小結晶構造解析を目指しBL41XUの高度化を行ってこられました。これまで小角BLのユーザー支援は直接的にはユーザーグループの方々をお願いしてきました。今後は清水さんを中心に小角BLの整備を行っていただくと同時に、新しい小角用BLの建設に関する検討を進めていただけるものと期待しています。

波長・角度同時分散型時分割X線反射率計の開発を進めている松下正ダイヤモンドフェロー（元物構研副所長）の研究計画が先端計測分析技術・機器開発「要素プログラム」に採用されました。このプロジェクト経費を用いて、Wolfgang Voegeliさんに4月1日から特任助教としてPFに来ていただくことになりました。Voegeliさんは、現在東京大学物性研究所の特任研究員（3月末まで）として表面X線回折法を用いてSi結晶表面上の金一次元鎖状構造およびその金属・絶縁体相転移について研究をされていますが、今後は松下さんと協力してX線反射率計の開発研究を加速していただけると思われます。

PF関連で、3件の人事公募が行われています。電子物性グループの教授（物構研10-9）、構造物性グループの教

授（物構研 10-10）、生命科学グループの准教授（物構研 10-11）で、いずれも締め切りは3月18日です。詳しいことは、18～20ページをご覧ください。

大学連携

KEKは大学共同利用機関で、大学の研究者との連携は非常に重要です。PFでも数々の大学との連携事業を進めてきています。具体的には、協定書に基づく共同研究の推進、実験装置およびBLの建設などが挙げられます。北海道大学では、PF懇談会長でもある触媒センターの朝倉清高教授を中心に連携事業が進められており、2011年4月からはPF内に北大分室を設置することになっています。具体的には、旧放射光施設長室（PF研究棟206号室）を改装して大学連携室として整備し、一つのコーナーに北大の教員の方が常駐されることになっています。また、同室は、ユーザーの方々から登録していただいた学位論文をまとめて皆さんに閲覧していただけるように資料室として整備することも進められています。

PF シンポジウム

PF ニュースの本号でも紹介されているとおり、3月14日（月）と15日（火）の2日間にわたり、エポカルつくばで第28回PFシンポジウムが開催されます。プログラムも<http://pfwww.kek.jp/pf-sympo/28/index.html>に掲載されています。PFの運営、将来計画など多くの問題について、ユーザーの皆さんからご意見を伺える貴重なシンポジウムですので、多くの皆さんにお出でいただくようお願いいたします。また、PF懇談会のあり方についても、懇談会長を初めとして幹事の皆さんと検討を進められているとのことです。第28回PFシンポジウムが実り多いものになることを期待しています。

KEK サマーチャレンジ

昨年8月末に物構研としては初めてKEKサマーチャレンジに参画しました。物質・生命コースへは30人、素粒子・宇宙コースへは60人の学生（主として大学3年生）が参加されました。大学の先生方、大学院生などのご協力をいただき、大きな収穫を得たことは、PFニュースで報告させていただいているところです。このような事業は継続が重要ですので、2011年度も8月19日（金）から27日（土）の9日間に広げて上述の2つのコースを持つKEKサマーチャレンジ2011を開催する準備を進めています。KEKのスタッフだけでは到底できる行事ではありませんので、2011年度も皆さんのご協力、ご支援をお願いしたいと思います。

ERL 計画推進室報告

ERL 計画推進室長 河田 洋

2011 年のはじめに

2011年の新年を迎えて、ERLプロジェクトの第一歩となるコンパクトERLの建設がいよいよ最も重要な年となることを実感しています。後で述べますが、ERLの加速器技術の開発は、KEKの加速器研究施設を中心にして、国内外の研究機関との協力のもとに確実に切り拓いてきています。そのような中、今年のもっとも重要なことは、ユーザーの皆様に「ERLをぜひPFの後継機として実現してほしい！」というさらに強いメッセージを出していただくこと、またそのような環境作りを行うことが推進室の重要な役割と理解しています。さも無ければ、どんなに加速器の方々がERLの困難な加速器技術を切り拓いても、PFの後継機としての先端放射光源であるERLの実現は困難となるでしょう。今後、研究会等の企画を整えていきますのでどうぞ活発な参加をお願いする次第です。

情報発信関係の推移

冒頭に述べましたように、ユーザーの皆様にERL計画の内容を先ず理解いただくことが重要と考えて昨年から以下のような情報発信を進めてきています。

11月6日に大阪大学で開催された「真空・表面科学合同講演会」にて「次世代放射光源・ERLの概要とその光源特性」と言うタイトルで座長の大門先生のご配慮で招待講演を行う機会をいただきました。ERLおよび共振器型XFELの放射光の性質とその利用および技術開発に関して講演させて頂きました。

12月7-8日に行われた物構研シンポジウムでは、国際シンポジウムとして、DESYからEdgar Weckert氏、Heinz Graafsma氏、Henry Chapman氏、APSからYuri Shvyd'ko氏（図1）、SPring-8からAlfred Baron氏が招待講演を行い



図1
講演中の Yuri Shvyd'ko 氏 (APS)



図2
講演中の G. Lawrence Carr 氏 (BNL)

ました (<http://imss-sympo.kek.jp/2010/index.html>)。ERL 計画の状況説明を私が講演し、cERL から 5 GeV クラス ERL と XFEL-O の将来ビジョンを説明しました。APS の Yuri Shvyd'ko 氏からは、XFEL-O の核心部であるダイヤモンド結晶を用いた X 線共振器のフィージビリティに関してその性能評価と戦略の講演を頂き、SPring-8 の Alfred Baron 氏からは現在 SPring-8 で展開している X 線非弾性散乱の将来展開において、ERL 計画の XFEL-O に強い期待を含めた講演を頂きました。一方、DESY の Edgar Weckert 氏からは、DESY で進めている PETRAIII のプロジェクト、FLASH、ユーロ XFEL の現状と将来展望、Heinz Graafsma 氏からは次世代 X 線検出器の開発状況、Henry Chapman 氏からは最新の LCLS の XFEL によるコヒーレント X 線を用いた微小結晶構造解析のホットデータの紹介が行われました。このシンポジウムでユーザーの方々に SASE-XFEL と ERL、XFEL-O の違いとそれぞれの利用研究における役割の違いが明確になってきていると理解しています。

1 月 7-10 日には、日本放射光学会年会・合同シンポジウムにおいて、「ERL プロジェクトの現状とその利用への期待」と題する企画講演を行いました。この企画講演のプログラムは以下の通りで、私から全体計画概要の現状説明をした後に、主に近未来的に cERL をベースにして展開可能となるコヒーレント THz 光源利用を BNL の G. Lawrence Carr 博士に、レーザー逆コンプトン散乱 X・ γ 線源利用研究を KEK の兵藤講師、JAEA の羽島グループリーダーにご講演頂きました。

日本放射光学会年会・合同シンポジウムでの「ERL プロジェクトの現状とその利用への期待」企画講演

- 1) cERL/5 GeV-ERL/XFEL-O 計画の概要と開発の現状 (KEK・ERL 計画推進室/河田 洋)
- 2) Intense Coherent THz Pulses from the NSLS Source Development Laboratory Photo-injected Linac and Applications in Ultra-fast Material Dynamics (BNL / G. Lawrence Carr)
- 3) レーザー逆コンプトン微小 X 線光源による X 線イメージングの応用研究 (KEK・物構研/兵藤一行)
- 4) レーザー逆コンプトン γ 線の現状と cERL での展開 (JAEA・ガンマ線核種分析研究グループ/羽島良一)
- 5) 総合討論

さらに、BNL の G. Lawrence Carr 博士には、1 月 11 日に KEK の 4 号館セミナーホールで、コヒーレント THz 光の利用研究に関する展望を、「Characteristics of Coherent THz Pulses Produced as Transition Radiation from the NSLS SDL Photo-injected Linac」のタイトルでじっくりと講演頂きました (図 2)。ハーフサイクルのテラヘルツの強電界場中の種々の物質応答をポンププローブ実験で解明しようとするもので、コンパクト ERL での研究対象として興味深いものでした。詳細は以下のサイトを参照頂ければ幸いです。 (http://www.kek.jp/imss/contents/imss_seminar/index.html)。



図 3 中国科学院高能物理研究所 (IHEP) からの研究者と。

html)。

また、PF 懇談会のユーザーグループによる PF 研究会でも、7 月の XAFS、構造生物をはじめとして、1 月には X 線トポグラフィ、3 月には磁性薄膜・多層膜といった研究会で ERL 計画の内容を紹介させていただいています。3 月の PF シンポジウムでも、将来計画のセッションで現状と展望を紹介いたしますのでぜひご参加ください。そして、前号から案内しておりました「PF から ERL へ ～私の実験はどうなる?」「From PF to ERL What is our next step?」の PF 研究会を PF 懇談会会長の朝倉清高・北大教授の呼びかけの下、4 月 27 - 28 日に KEK の小林ホールで行う予定です。多くのユーザーの方々の参加と意見交換を元に ERL 建設へと結びついていくことを期待しています。詳細は近日中にホームページで紹介いたしますのでご参加ください。

また、利用研究だけではなく、高輝度電子銃という加速器技術に根ざしたミニワークショップが 1 月 18 日に開催されています (<http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/IHEP/index.html>) (図 3)。中国科学院高能物理研究所 (IHEP) で予定されている ERL の入射部開発の一環として、先ずその根幹部である高輝度電子銃の製作を進めたいという状況の下、IHEP の加速器研究者が、1 月 17 日～24 日の期間、KEK で開発している高輝度電子銃視察のため来所されましたが、その機会に上記のミニワークショップを開催した次第です。

ERL プロジェクトの推進に向けて

ERL プロジェクトの推進には、コンパクト ERL の建設が加速器技術を構築する上で非常に重要です。また一方で、その技術を利用した利用研究の推進も、加速器建設を推進する上で非常に重要です。その観点から、以前からコンパクト ERL 利用研究として、高強度のコヒーレントテラヘルツ光の利用、およびレーザー逆コンプトン散乱 X 線、 γ 線の利用という看板を掲げてきています。そして、その γ 線利用に関して、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）」が提案されています。これは、KEKで建設を進めている次世代放射光源開発研究の加速器（コンパクトERL）を利用して、核不拡散のセキュリティー装置開発も進めようというものです。昨年末に、その関係者である羽島良一グループリーダーに、この実証試験に向けての特別枠の予算化が進む旨の内示がありました。このことはERLにおける電子ビームの高輝度性に期待されていることが認められたことを示しており、その実現に向けて大いに弾みの付くこととなりました。

また、ご存知のようにKEKでは次期計画としてSuperKEKBの建設が開始され、にわかにSuperKEKB以降の大型計画（建設）の概念設計（ロードマップ）の議論の必要性が高まっています。ERLに関しては、「少なくともコンパクトERLに関して2012年度末には運転を開始する。」というロードマップは具体化しているものの、2012年度以降の計画に関してはこれから構築していく必要があります。そのような中で、次期の大型計画としてKEKのERL推進室とLC推進室との間で、「LCとERLで開発を進めている超伝導技術を融合させて、一つの先端放射光加速器の建設に融合できるか？」と言うことに関して、技術的なタスクフォースが立ち上がりました。12月24日の第1回のキックオフミーティングで技術的開発課題の整理が行われ、バンチ構造、RF源、超伝導空洞、冷凍設備という基幹設備において、「ERLのCW運転とLCのパルス運転が両立できるか否か」の検討が開始されています。そして、そのようなERL計画の推進の方向性や、またコンパクトERLの建設状況と展望に関して、第3回のERL計画推進委員会を2月23日午前中にKEKで開催し、加速器や利用研究の専門家、そして機構の責任者の皆様からご助言を頂く予定です。

コンパクトERLの建設・開発状況

図4に今年度はじめに行った評価専門委員会で提案したタイムスケジュールを示します。幸いにして、評価専門委員会で評価頂き、KEKの内部処置で5億円の年度当初配

Construction Plan of the Compact ERL

Fiscal Year	2007	2008	2009	2010	2011	2012	
Building/Infrastructure		Radiation shielding etc.		Building & Infrastructure			cERL Operation
Gun & Drive laser (including low-energy BT)					Beam test (AR south)	Beam test (East Counter Hall)	
Superconducting Cavities				Injector cavities	Installation/horizontal test		
				Main-linac cavities	Installation/horizontal test		
RF Sources				High-level RF			
				Low-level RF			
Liquid-He Refrigerator							
Recirculation loop (Magnets & Vacuum)	Lattice design	Magnets/PSs					
		Vacuum etc.					
Beam instrumentation /Control							

図4 cERLの建設スケジュール



図5 旧ビームラインの上流部に敷かれていた、放射化した鉄板およびモルタルの除去作業の様子。

分を頂いた結果、多少の遅れはありますが、ほぼこの計画に沿った形で建設、開発が進んでいます。ERLの心臓部である超伝導空洞は、入射部空洞、主加速空洞の両者ともに三菱重工で高圧ガスの対策を施し（届出を含めて）、製造が進められており、2011年度末から2012年度頭にかけてKEKに搬入される予定です。また前号でお知らせしましたように、来年度は、その加速器本体を収納する放射線シールドの建設が最も重要な東カウンターホールでの建設となります。現在、その詳細設計が進められており、遅延無く2011年度当初に業者に発注できるように準備が進められています。その建設を進める上で、東カウンターホールでの昨年度残された撤去・および新たに発生した改修作業の中の、

- 1) 旧ビームラインの上流部に敷かれていた、放射化した鉄板およびモルタルの除去作業
- 2) 旧ビームライン直下のピット内に残された放射化物の回収と処分
- 3) 東カウンターホール改修工事の際に塗り残された床部分の塗装作業

が、順次進められ、今年度末（3月末）には全て終了する予定です。図5は上記の1)の鉄板の除去作業のときの写真で、放射化物粉体の拡散を防ぐために、4m四方の防塵ハットを用いて、順次、鉄板およびモルタルの除去作業が安全に進められました。

超伝導空洞と並んで重要な開発要素である高輝度電子銃の開発およびその開発拠点を、関係者（宮島司助教、本田洋介助教、山本将博助教、内山隆司技師、松葉俊哉特別共同利用研究員）の努力によって、PF-AR南実験室に構築してきていますが、昨年10月に、いよいよ電子ビーム評価ビームラインの設置が終了し、200kV・DC電子銃に接続して、その評価ビームラインの立ち上げを開始しました。電子銃から発生した電子ビームの軌跡追跡のためのスクリーン、ビームハンドリングのためのソレノイド、スリット、そしてバンチ長測定のための偏向空洞を配置していますが、それらが問題なく動作することを確認し、いよいよ電子銃から発生した電子ビームのエミッタンス等の情報を測定・評価することができるようになりました（図6）。

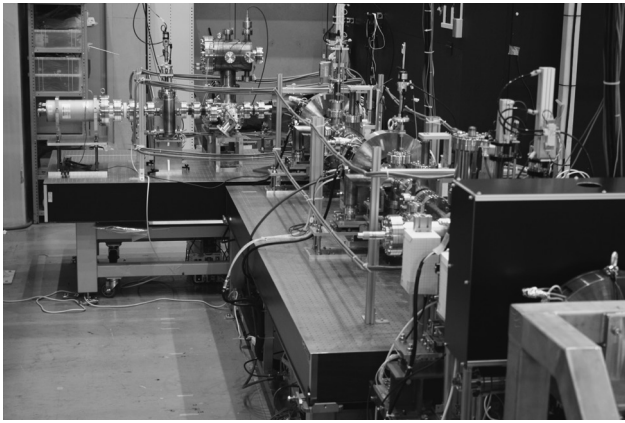


図6 PF-AR 南棟で立ち上げられた電子銃の電子ビーム評価ビームライン

そこで、高輝度電子銃でもう一つ重要な開発項目であるフォトカソード材料の評価試験をこのラインを用いて開始しています。

ERL 放射光源の入射器に要求されるビーム性能は、(1: 大電流モード) ビーム強度 77 pC/bunch, 規格化エミッタンス 1 mm-mrad, あるいは、(2: 低エミッタンスモード) ビーム強度 7.7 pC/bunch, 規格化エミッタンス 0.1 mm-mrad, です。大電流モードでは、強い空間電荷効果のなかでエミッタンスの悪化をどこまで抑えてビームを輸送することができるかが鍵となります。逆に低エミッタンスモードでは、バンチ電荷を抑えて、カソード性能で済む初期エミッタンスのビームを用います。この要求仕様は、フォトカソードとして bulk-GaAs 結晶を 530 nm 帯のレーザーで励起することで、ある程度満足できる範囲であると考えられていますが、高ビーム強度かつ低エミッタンスの電子源への要求は益々広がってくるのは必至です。そのような将来の高性能化を見越して、bulk-GaAs では達成し得ないビーム性能を実現できる新型のカソードの開発を進める必要があります。

名古屋大学の竹田美和教授をはじめとする名古屋大学の研究グループでは、結晶成長装置を用いて、バンド構造を自在に設計したカソードを製作する技術を用いて、従来、偏極電子源用の半導体カソードを開発してきました。この実績を ERL 用のフォトカソード開発に応用し、より低エミッタンスを実現するフォトカソード開発を加速器科学総合支援事業の支援のもとに共同開発として開始しています。低エミッタンス化には、カソードのバンドギャップに近い光子エネルギーで光励起するのが有効で、800 nm 帯のレーザーが必要となります。ただし、この組み合わせでは時間応答が悪く、レーザーのパルス長に対して長いテイルを持ったビームになってしまうことも分かっており、カソードの活性層の厚みを制御することで、応答性とエミッタンスを両立したものを開発するというのが開発の方針です。いよいよ 2010 年 12 月に、名古屋大学で作成した最初の新型のカソードが運び込まれ、その評価試験を開始しました。まだ、準備実験の領域ではありますが、励起レーザーの波長の違いによるエミッタンスの変化、パルスレーザ

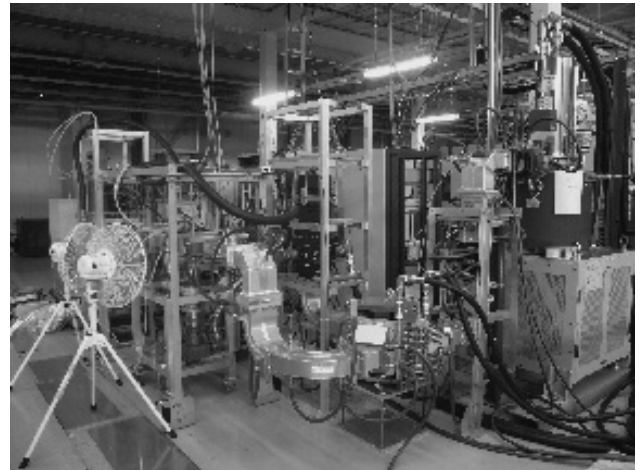


図7 300 kW クライストロンと入力カプラーテストスタンド



図8 RF 源の配置 (左に 300 kW クライストロンと中央に 30 kW IOT)。2 階部のプレハブ内では low level RF の準備を進めている。

ーで励起した場合のビームの時間構造等のデータが系統的に得ることができてきています。この結果を踏まえてカソードの構造とビームの特性の関係のモデル化を行い、カソード開発を系統的に進めていく予定です。

一方、東カウンターホールにおける RF 源の整備は加速器研究施設第 5 系の福田茂樹教授の研究グループの下で着実に行われています。昨年度末に PF 電源棟における 300 kW クライストロンによる入力カプラー試験を終了後、システムを分解し東カウンターホールへの移動を 5 月後半から開始し、7 月にはほぼ終了しました。300 kW 大電力クライストロン系は冷却系や電力供給系統の準備が昨年度末より行われて来ましたが、その電源が東カウンターホールに 7 月に納入され、RF 出力試験が行われました。ダミー負荷の下で、当面 cERL で予定されていた運転要求を十分に満足する 270 kW までの出力性能を確認しました。この 300 kW のクライストロンが立ち上がったことを受け、前段加速超伝導空洞を開発している加古准教授グループによる入力カプラー試験が再度実施されました。この入力カプラー試験 (図 7) も、当面の cERL で予定している運転要求を十分に満足するものであり、その結果を元に前段加

速空洞の製作が進められています。一方、主加速空洞用の RF 源である 30 kW・IOT も、原子力機構から譲渡された電源を用いて出力試験を行い、これも 11 月に RF 出力 27 kW まで達し、無事に立ち上げが順調に進んでいます (図 8)。現在、この IOT の RF 源を用いて、主加速部空洞の入力カプラー試験が進められ、1 月末に良い結果が得られています。

以上のように、コンパクト ERL の建設・開発は加速器研究者の皆さんの努力によって一步一步ではありますが、2012 年度末のコンパクト ERL 運転開始に向けて着実に進められてきています。

課題審査制度とビームタイム配分について

PF-PAC 委員長 野村昌治

課題審査制度とビームタイム配分状況

既にご承知のことと思いますが、PF の実験課題の主たる部分は G 型で、採択された課題は最長 2 年間有効となっています。有効期間を半年程度の 1 期とし、利用可能な時間分のみ課題採択をする施設と比較して、この方式では一定以上の評点を得た課題については、中期的な見通しの上で計画的に研究を進められ、研究の進捗状況に応じて計画を修正できるというメリットがあります。一方で、課題の採択が必ずしもビームタイムの配分を保証するものでないという側面も有しています。

このような長い課題有効期間は APS, ALS, NSLS, SSRL といった米国の施設にも多いようです。このような施設では、課題の採択率は比較的高く、一方でビームタイム配分率が抑えられています。例えば ALS の場合、運転期毎に変わりますが、平均ビームタイム配分率が 38.5% で、混雑しているビームラインでは 16% と記されています (<http://www-als.lbl.gov/index.php/user-information/user-guide/354-proposal-study-panel-scores.html>)。ちなみに米国では 1 点が高評価で、数字が増すに従い、評価が下がります。

PF で 2010 年度に採択された課題の約 50% が 3.2 点以上となっています。より詳しい分布は http://pfwww.kek.jp/users_info/pac_application/ から辿って、ご覧ください。希望日程の制約等が厳しくない限り、多くのビームラインでは、平均より高い評点の課題には必要とされるビームタイムがほぼ配分されていると思われます。一方、今年 1～3 月は運転時間が短いこともあり、全体平均のビームタイム配分率は 73% となっています。特にアンジュレーターを光源とする軟 X 線のビームライン (BL-2, 13, 16, 28) や構造物性関係のビームライン (BL-3A, 4C) では、ビームタイムの配分率が 60% を切り、平均より有意に高い評点の課題 (BL-16 では 4.0 点) でないとビームタイムを配分出来ない状況が生じています。予算の削減を食い止め、増額へ持っていくためにも、インパクトのある研究成果を創出し、効果的に広報することにご協力をお願いします。

既にお知らせしていますが、意に反して低い評点を受けた課題や、研究の進捗により一層高い評価を得られると期待される課題については再申請が可能です [1]。

ビームタイム配分指針

PF では以下の基本方針の下、ビームライン担当者がビームタイム配分の原案を作成し、グループミーティング、ビームタイム配分委員会で承認しています。

- 1) 各ビームラインの特徴を生かし、最高・最大の研究成果を創出すると期待される配分を行う。
- 2) 基本は PAC の評点を尊重する。
- 3) PAC の評点に基づかない方が、1 の目的を実現出来ると判断する場合は、その理由をビームタイム配分委員会資料に記す。
- 4) 他機関との協定等に基づき、配慮を行う必要がある場合も過度な調整は行わない。最大 0.3 点以内の調整可。

論文登録

ユーザーの皆様のご理解を頂き、2010 年には 800 報の論文が PF 出版データベースに登録されました。論文を登録すべきか迷った時は出版データベースのサイトに用意してある“Publication Database Q&A”を参照してください。

PF を使って基礎的な研究開発をした後、他施設を利用して最終データを得た場合、PF を使った意義を多くの方に理解していただくためにも、謝辞等で明記いただくようお願いいたします。このように PF の名が明記された論文は出版データベースに登録してください。

お手数でも、各論文と課題番号の対応付けをお願いします。実験責任者ごとの課題リストを近日中に web に掲載する予定であります。

[1] Photon Factory News, 28 (2), 14 (2010).

●●●●● プレスリリース ●●●●●

**ビフィズス菌の効率的な代謝に関わる
酵素の構造を解明した**

2010年11月1日

ビフィズス菌は、高効率の特殊な解糖系（糖の代謝経路）を持つことが知られています。ビフィズス菌の特殊な解糖系の鍵となる酵素「ホスホケトラーゼ」の立体構造を解明しました。ホスホケトラーゼが触媒する、チアミンニリン酸（活性型ビタミンB1）を利用した脱水反応や、その結果生じる中間体にリン酸を付加してアセチルリン酸を生成する反応など、そのメカニズムの詳細が明らかになりました。

この研究は、東京大学大学院農学生命科学研究科のグループが、京都大学および石川県立大学と共同で行ったものです。X線回折データ測定には PF および SPring-8 が用いられました。

（東京大学のホームページより要約。詳しくは <http://www.a.u-tokyo.ac.jp/topics/topics101029.html> をご覧ください。）

**異常糖タンパク質を捕まえるレクチン OS-9
の立体構造を解明—糖鎖を目印とするタンパク質の品質管理の仕組みを解く—**

2010年12月23日

体を構成する1つ1つの細胞には小胞体と呼ぶ細胞のタンパク質工場（細胞小器官）が存在し、タンパク質が正しく機能するように監視しています。工場の中では、タンパク質が正しい折り畳み立体構造をつくるようにさまざま反応が繰り返されたり、正しい立体構造を形成することに失敗した異常タンパク質を正常な立体構造に戻したり、分解したりするなどの品質管理システムが働いています。これを「小胞体品質管理機構」と呼びます。

理化学研究所の基幹研究所糖鎖構造生物学研究チームらは、PF-ARのNE3A、SPring-8のBL26B2、台湾放射光施設（NSRRC）のBL13B1を用いて、異常なタンパク質を捕まえるレクチン「OS-9」の立体構造をX線結晶構造解析と核磁気共鳴解析で解明するとともに、糖タンパク質のマンノースが切り取られた異常型の糖鎖を選択的に認識する仕組みを解明しました。

（理化学研究所のホームページより要約。詳しくは <http://www.riken.go.jp/r-world/info/release/press/2010/101223/> をご覧ください。）

**微生物でレアアースの回収が可能に
—バクテリアがレアアースを濃縮する現象を
発見—**

2010年11月17日

国立大学法人 広島大学

大学共同利用機関法人 高エネルギー加速器研究機構

財団法人 高輝度光科学研究センター

全体概要

広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻・高橋嘉夫教授らの研究グループは、ある種の微生物の細胞表面では周囲（微生物が存在しない部分）に比べてレアアースを高濃度に濃縮する現象を見出しました。またレアアースの中でも特に希少価値の高い元素が選択的に濃縮することを発見しました。そして、その濃縮メカニズムを放射光を用いたX線吸収法（EXAFS法）により明らかにしました。

レアアース（希土類元素）は、ハイテク産業には不可欠な金属資源で、その安定供給は日本国内でも大きな問題となっています。レアアースは、「ランタン」から「ルテチウム」までのランタノイド15元素とスカンジウム・イットリウムからなる17元素の総称であり、鉱石からはこれらの元素の混合物として得られます。ハイテク産業で利用する場合は、特定のレアアース元素を分離精製して用いるため、レアアース元素の回収技術と共に、レアアース元素相互の分離技術の確立が極めて重要です。

研究グループは、バクテリア細胞表面にレアアースが高濃度に濃縮することを見出し、X線吸収法で分析することにより、その濃縮がバクテリア細胞壁に含まれるリン酸基との結合によるものであることを解明しました。

レアアースがバクテリア細胞表面で高濃度に濃縮する現象は、レアアース資源の開発、リサイクルにおけるレアアースの回収及び相互分離において、バクテリアを利用した手法が有用であることを示します。

本研究成果は、アメリカ地球化学会の学術雑誌『*Geochimica et Cosmochimica Acta*』誌の平成22年10月号に掲載されました。

■論文タイトル：EXAFS study on the cause of enrichment of heavy REEs on bacterial cell surfaces

日本語訳：EXAFS法を用いたバクテリア細胞表面における重希土類元素の濃集の原因に関する研究

続きは KEK プレスリリースをご覧ください。

（<http://www.kek.jp/ja/news/press/2010/RareEarthElements.html>）

●●●●● プレスリリース ●●●●●

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2011年1月17日
高エネルギー加速器研究機構

独立行政法人宇宙航空研究開発機構（JAXA）のはやぶさ搭載の帰還カプセルにより持ち帰られ、サンプル収納容器から採集された微粒子のサンプルについて、KEK フォトンファクトリーにおきましても、X線回折、および蛍光X線を用いた構造解析を行うことになりましたので、発表いたします。

今後の詳細な解析スケジュールと取材対応につきましては、追ってKEKのwebページおよび報道機関へのご案内にて連絡いたします。

詳しくはJAXAのwebページをご覧ください。

http://www.jaxa.jp/press/2011/01/20110117_hayabusa_j.html

●●●●● 「はやぶさ」特設サイト開設！ ●●●●●

KEKでは「はやぶさ」特設サイトを開設しました。「はやぶさ」微粒子分析の最新情報を掲載していきますので、どうぞご覧下さい。

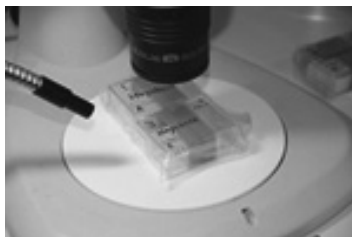
●●●●● HAYABUSA-PF 「はやぶさ」微粒子分析ホームページ ●●●●●

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

●●●●● ★掲載情報の一例★ ●●●●●

2/3（木）朝、KEK フォトンファクトリーでのビームタイムが終了しました。1週間にわたる実験は24時間休むことなく、交代で行われました。実験が実際に行われたのかは、今後このサイトで少しずつお伝えする予定です。この日は、引越しさながらに荷造りをし、一行はPFを後にしました。

中村智樹准教授は「実験は上手くいきました。素晴らしいデータがとれました。」と笑顔で語りました。この分析結果は3/7（月）からアメリカで行われる月惑星科学会議（LPSC2011）で発表される予定です。日本では3/14（月）から行われるPFシンポジウムにて講演予定です。

**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**2011年1月21日
高エネルギー加速器研究機構**概要**

小惑星探査機「はやぶさ」搭載の帰還カプセルにより持ち帰られた微粒子のうち、岩石質と同定された約1,500個のほぼ全てが小惑星イトカワ由来であると示されました。今回PFで分析される微粒子は、それより大きな岩石質粒子であり、今後の分析によりイトカワ由来であるかが明らかにされます。また、これらの微粒子には太陽系起源の謎を解く重要な情報があると研究者たちは期待しています。

電子顕微鏡等によるこれまでの調査で得られた微粒子の情報は表面から数マイクロメートルまでの情報と主成分の構成です。より詳しく知るためには、微粒子全体の元素組成や、その微粒子に含まれる結晶の種類や存在度、さらに結晶構造を調べる必要があります。このような微小試料の元素組成や結晶構造を調べるには放射光という強力なX線が必要不可欠です。

東北大学大学院理学研究科の中村智樹（なかむら・ともき）准教授を代表とする実験グループは微粒子の構成元素、構成鉱物とその結晶構造の情報を得ることを目的として、PFの実験ステーションBL-3Aを用いてX線回折分析および蛍光X線分析を行う予定です。

中村氏は1999年よりPFを利用し、惑星間塵と始原隕石のX線回折実験を行ってきました。2007年にはNASAの探査機「スターダスト」が持ち帰った彗星塵の初期分析および詳細分析としてPFにおいてX線回折分析も行っており、放射光X線の有用性と実験のノウハウを蓄積してきました。これらの経験を踏まえ、今回の分析に至ります。（続きは、KEK プレスリリース <http://www.kek.jp/ja/news/press/2011/HayabusaSample2.html> をご覧下さい。）



BL-3A に設置されたガンドルフィカメラ

写真奥の白い壁の向こうから伸びるビームパイプにより導かれるX線はガンドルフィカメラ（中央、銀色の円筒形の物体）内に照射される。

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

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@pfqst.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。

IP リーダーの状況と今後の運用について

IP リーダー担当 放射光科学系 岸本俊二

PF 実験ホール側室に設置されている IP リーダー（富士フイルム㈱ BAS2000 および BAS2500）の運用の変更が 2011 年 4 月から予定されていますので、使用している方はご一読ください。今後、ホームページ：

http://pfwww.kek.jp/users_info/station_spec/apparatus/ipreader.html に情報を載せるようにします。

*状況

PF 実験ホール側室（IP リーダー室）に設置されている BAS2000 は 2010 年 4 月中旬から立ち上げ時に読み取り系のエラー表示（HV エラー）が出て故障し、交換部品がなく復旧できない状態にあります。

PF-AR の NE 棟の BAS2000 も電源部が夏の停電時に故障。故障して部品取りのために保存してあった BAS2000 の電源部ユニットと交換して復旧。PF IP リーダー室の BAS2500 はとくに問題はない。ただし BAS2500 制御用ワークステーションの保守は 2010 年 2 月で終了。電池が切れると作動しない恐れがある。部品対応期間は 2013 年 3 月まで。

*今後について

1. 2010 年 4 月に故障した BAS2000 は PF-AR の BAS2000 の部品取り用に保存する。
2. PF の IP リーダー室にある BAS2500 の制御用ワークステーションは PC（Windows マシン）に置き換える。それに伴い制御用ソフトウェアと解析ソフトが各々 GE ヘルスケア社のイメージリーダー Ver.1.8, ImageQuant TL に変わる。
ファイル形式は Tiff および gel（GE ヘルスケアの独自フォーマット）。
3. BAS2500 後継機種（GE ヘルスケア社 FLA7000）を PF の IP リーダー室に新たに設置する。制御マシンは PC（Windows）になる。ピクトロ 3000 に出力はできない（ソフトウェア：FLA7000 Control Software, 解析ソフト：ImageQuant TL）。

上の項目 2, 3 について、運用開始は 4 月を予定。2011 年 1-3 月は現状維持。それにむけ運転停止後の 3 月下旬に PF スタッフ、関係者を対象とする説明会を開催予定。

PC 制御の場合は、各々の HD にデータをセーブする。データサーバーとしての“remote”マシンは使わない予定。PF-AR（NE 棟）の BAS2000（ワークステーション制御）は 2012 年 3 月までは(remote 機能含めて)現状維持とする。2012 年 3 月以後はスタンドアロンとなる予定。

人事異動・新人紹介

	発令年月日	氏名	現職	旧職
(昇任)	H22. 12. 1	久保田正人	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
	H22. 12. 16	宮内 洋司	加速器研究施設加速器第七研究系 研究機関講師	加速器研究施設加速器第七研究系 助教
	H22. 12. 16	梅森 健成	加速器研究施設加速器第七研究系 研究機関講師	加速器研究施設加速器第七研究系 助教
(出向)	H23. 2. 1	中尾 朗子	一般財団法人 総合科学研究機構	物構研 放射光科学第一研究系 助教
	H23. 2. 1	池内 和彦	一般財団法人 総合科学研究機構	物構研 放射光科学第一研究系 博士研究員

(採用)

- | |
|--|
| 1. 着任日 2. 現在の所属・職種 3. 前所属・職種
4. 専門分野 5. 着任に当たっての抱負 6. モットー
7. 趣味 |
|--|

予 定 一 覧

2011 年

3月 1日～ 2日	放射光科学研究施設国際諮問委員会 構造物性分科会
3月 11日	PF, PF-AR 平成 22 年度第三期ユーザー運転終了
3月 11日～ 12日	PF 研究会「磁性薄膜・多層膜を究める：キャラクタリゼーションから新奇材料の創製へ」
3月 14日～ 15日	第 28 回 PF シンポジウム (エポカルつくば)
4月 12日～ 13日	Improving the data quality and quantity for XAFS experiments (KEK 小林ホール)
4月 15日～ 16日	第 6 回放射光科学研究施設諮問委員会 (SAC)
4月 27日～ 28日	PF 研究会「PF から ERL へ～私の実験はどうなる？」(KEK 小林ホール)
5月 12日	PF 平成 23 年度第一期ユーザー運転開始
5月 16日	PF-AR 平成 23 年度第一期ユーザー運転開始
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
7月 7日	PF, PF-AR 平成 23 年度第一期ユーザー運転終了

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

平成23年 1月13日

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

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

記

公募番号 物構研10-9

1. 公募職種及び人員

教授 1名 (任期なし)

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

2. 研究 (職務) 内容

物質構造科学研究所では、放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子を利用した物質・生命科学研究を推進している。本候補者は、同上研究所放射光科学研究施設 (PF) の電子物性グループに所属し、主として放射光光電子分光を用いた固体物性研究の推進と、高輝度挿入光源を用いた先端的なビームラインおよび実験手法の開発において中心的役割を担う。また、関連するビームラインおよび実験装置の性能向上および維持管理に努め、大学共同利用研究の支援を行う。

3. 公募締切

平成23年3月18日 (金) 必着

4. 着任時期

決定以降できるだけ早い時期

5. 選考方法

原則として面接とする。(面接予定日:平成23年3月末から4月初旬、決定次第機構 Web サイト掲載します)

6. 提出書類

(1) 履 歴 書----- 通常の履歴事項の後に、応募する公募番号 (2件以上応募の場合はその順位)、電子メールアドレス及び、可能な着任時期を明記すること。

(2) 研 究 歴

(3) 発表論文リスト----- 和文と英文は別葉とし、共著の論文については、共著者名をすべて記入すること。また、提出する論文別刷の番号には○印を付すこと。

(4) 着任後の抱負 (公募内容全般に対するものであること)

(5) 論 文 別 刷 ----- 主要なもの5編以内

(6) その他参考資料 (外部資金獲得状況、国際会議招待講演、受賞歴等)

(7) 本人に関する推薦書または参考意見書 (宛名は物質構造科学研究所長下村理とすること)

上記の書類は、すべてA4判横書きとし、それぞれ別葉として各葉に氏名を記入すること。

また、2件以上応募の場合、内容が同じ場合は、提出書類を一部用意すること。内容が異なる場合は、提出書類を別々に用意すること(推薦書等も同様とする)。なお、公募締切日以前に辞退のあった場合以外の提出書類の返送は致しません。

8. 書類送付

送付先 〒305-0801

茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部人事労務課人事第一係

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

推薦書 (または参考意見書) は電子メールでも受け付けいたします。(jinji1@ml.post.kek.jp)

9. 問い合わせ先

(1) 研究内容等について

放射光科学第一研究系 研究主幹 伊藤 健二 TEL 029-864-5634 (ダイヤル) e-mail kenji.ito@kek.jp

(2) 提出書類について

総務部人事労務課人事第一係 TEL 029-864-5118 (ダイヤル) e-mail jinji1@ml.post.kek.jp

10. その他

本機構は、男女共同参画を推進しており、女性研究者の積極的な応募を歓迎します。

平成23年 1月13日

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

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

記

公募番号 物構研10-10

1. 公募職種及び人員

教授 1名 (任期なし)

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

2. 研究 (職務) 内容

物質構造科学研究所 (物構研) では、放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子を利用した物質・生命科学研究を推進している。本候補者は、同上研究所放射光科学研究施設の構造物性グループに所属し、主に結晶構造解析を用いた物性研究の推進と、該当ビームライン・実験手法の開発において中心的役割を担う。また、関連するビームラインおよび実験装置の性能向上および維持管理に努め、大学共同利用研究の支援を行う。さらに、本候補者は物構研・構造物性研究センターに所属し、物構研で利用できるプローブを相補的に用いた先端的構造物性研究を推進する。

3. 公募締切

平成23年3月18日 (金) 必着

4. 着任時期

決定以降できるだけ早い時期

5. 選考方法

原則として面接とする。(面接予定日:平成23年3月末から4月初旬、決定次第機構 Web サイト掲載します)

6. 提出書類

(1) 履 歴 書——— 通常の履歴事項の後に、応募する公募番号 (2件以上応募の場合はその順位)、電子メールアドレス及び、可能な着任時期を明記すること。

(2) 研 究 歴

(3) 発表論文リスト——— 和文と英文は別葉とし、共著の論文については、共著者名をすべて記入すること。また、提出する論文別刷の番号には○印を付すこと。

(4) 着任後の抱負 (公募内容全般に対するものであること)

(5) 論 文 別 刷 ——— 主要なもの5編以内

(6) その他参考資料 (外部資金獲得状況、国際会議招待講演、受賞歴等)

(7) 本人に関する推薦書または参考意見書 (宛名は物質構造科学研究所長下村理とすること)

上記の書類は、すべてA4半横書きとし、それぞれ別葉として各葉に氏名を記入すること。

また、2件以上応募の場合、内容が同じ場合は、提出書類を一部用意すること。内容が異なる場合は、提出書類を別々に用意すること(推薦書等も同様とする)。なお、公募締切日以前に辞退のあった場合以外の提出書類の返送は致しません。

8. 書類送付

送付先 〒305-0801

茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部人事労務課人事第一係

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

推薦書 (または参考意見書) は電子メールでも受け付けいたします。(jinji1@ml.post.kek.jp)

9. 問い合わせ先

(1) 研究内容等について

放射光第二研究系 教授 村上 洋一 TEL 029-864-5589 (ダイヤル) e-mail youichi.murakami@kek.jp

(2) 提出書類について

総務部人事労務課人事第一係 TEL 029-864-5118 (ダイヤル) e-mail jinji1@ml.post.kek.jp

10. その他

本機構は、男女共同参画を推進しており、女性研究者の積極的な応募を歓迎します。

平成23年 1月13日

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

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

記

公募番号 物構研10-11

1. 公募職種及び人員

准教授 1名(任期なし)

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

2. 研究(職務)内容

物質構造科学研究所(物構研)では、放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子を利用した物質・生命科学研究を推進している。本候補者は、物構研放射光科学研究施設の生命科学グループに所属し、主にタンパク質結晶構造解析を用いた構造生物研究の推進において中核的役割を担うとともに、構造生物学に関連した共同利用実験の支援業務を行う。さらに、本候補者は物構研構造生物学研究センターに所属し、物構研で利用できるプローブを相補的に用いた先端的構造生物研究を推進する。

3. 公募締切

平成23年3月18日(金)必着

4. 着任時期

決定以降できるだけ早い時期

5. 選考方法

原則として面接とする。(面接予定日:平成23年3月末から4月初旬、決定次第機構Webサイトに掲載します)

6. 提出書類

(1) 履 歴 書—— 通常の履歴事項の後に、応募する公募番号(2件以上応募の場合はその順位)、電子メールアドレス及び、可能な着任時期を明記すること。

(2) 研 究 歴

(3) 発表論文リスト—— 和文と英文は別葉とし、共著の論文については、共著者名をすべて記入すること。また、提出する論文別刷の番号には○印を付すこと。

(4) 着任後の抱負(公募内容全般に対するものであること)

(5) 論 文 別 刷 —— 主要なもの5編以内

(6) その他参考資料(外部資金獲得状況、国際会議招待講演、受賞歴等)

(7) 本人に関する推薦書または参考意見書(宛名は物質構造科学研究所長下村理とすること)

上記の書類は、すべてA4判横書きとし、それぞれ別葉として各葉に氏名を記入すること。

また、2件以上応募の場合、内容が同じ場合は、提出書類を一部用意すること。内容が異なる場合は、提出書類を別々に用意すること(推薦書等も同様とする)。なお、公募締切日以前に辞退のあった場合以外の提出書類の返送は致しません。

8. 書類送付

送付先 〒305-0801

茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部人事労務課人事第一係

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

推薦書(または参考意見書)は電子メールでも受け付けいたします。(jinji1@ml.post.kek.jp)

9. 問い合わせ先

(1) 研究内容等について

物質構造科学研究所副所長 若槻 壮市 TEL 029-864-5631(ダイヤル) e-mail soichi.wakatsuki@kek.jp

(2) 提出書類について

総務部人事労務課人事第一係 TEL 029-864-5118(ダイヤル) e-mail jinji1@ml.post.kek.jp

10. その他

本機構は、男女共同参画を推進しており、女性研究者の積極的な応募を歓迎します。

運転スケジュール(April ~ July 2011)

E : ユーザー実験
M : マシスタディ
MA : メンテナンス
B : ボーナスタイム
T : 立ち上げ
SB : シングルパンチ

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

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

最近の研究から

油水 / 界面活性剤 2 種混合系における油滴の自発運動

住野豊¹, 北畑裕之², 瀬戸秀紀³, 吉川研一⁴

¹ 東京大学工学系研究科, ² 千葉大学理学研究科・JST さきがけ,
³ 高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所, ⁴ 京都大学理学研究科

Spontaneous motion of an oil droplet in an oil-water system with binary surfactants

Yutaka SUMINO¹, Hiroyuki KITAHATA², Hideki SETO³, Kenichi YOSHIKAWA⁴

¹ Graduate School of Engineering, The University of Tokyo, ² Graduate School of Science, Chiba University, and PRESTO JST,
³ Institute of Materials Structure Science, KEK, ⁴ Graduate School of Science, Kyoto University

1. はじめに

平衡から遠く離れた状態に系を設定すると, 系に散逸構造と呼ばれる時空間的な秩序構造が自発的に生成することが知られている [1]。近年, この散逸構造の一種として, 物体の自発運動に注目が集まっている [2-4]。自発運動とは, 系に対称性がある状態において, 外力の存在しない状態で物体が対称性を破り運動する現象のことである。このような自発運動系は環境に微小な非対称性を導入すると, 容易に運動を制御できることが知られている [5]。ここで生体の運動様相に目を移すと, 多くが環境として外力が存在しない状態でも運動を示すことが知られている。また, 微小な環境の濃度変化をとらえて, 方向性のある運動を示すことも観察されている [6]。これらのことから, 物理系で見られる自発運動の仕組みと抽象的に類似した機構が, 生体の運動制御機構の一部としてハードウェア的に含まれていると考えられる。

このように自発運動系の研究は生体の模倣系との着眼点で意義深いものであるが, これまで構築された様々な自発運動系 [2-4] は流体運動や表面張力の差を用いて運動を誘起しており, 生体の運動機構とは大きく異なるものとなっている。一例として, アメーバ運動に着目すると [7], アメーバの仮足の進展にはアクトミオシゲルの生成・崩壊が用いられている [8, 9]。このような背景の下, 本研究では弾性体が生成・崩壊することにより運動を誘起する系を物理化学系で作成し, 解析することを目標とした。

系としては, 溶質が移動することで生じる化学ポテンシャル差をエネルギー源として用いることのできる油水 2 相系を用いた。また, 弾性体としては容易に生成・崩壊を示すものとして界面活性剤の会合体を用いた。この時, 会合体の材料を 2 種の界面活性剤とし, それぞれを油相・水相に分けて溶解させることで, 油水界面近傍のみで会合体の生成が進む系を構築した。すると, 会合体が界面近傍で生成するのに伴い, 油水界面が自発的に伸長・後退する不安定性を示すことを発見した。本研究ではこの自発的な界面運動の機構の解析と, 会合体の構造との相関に関して報告する。

2. 実験

実験系はテトラデカンを溶媒とした油相と水相の 2 相からなる。油相には脂肪酸の一種であるパルミチン酸 (PA) を, 水相には陽イオン性の界面活性剤である塩化ステアリンアンモニウム (STAC) を溶解した。

PA 及び STAC は東京化成より, テトラデカンは和光純薬より購入した。水は Millipore Milli-Q system を用いて純度を上げたものを用いた。油相としてテトラデカンに PA を溶解させ濃度 p を $p=10-20$ mM にしたものを用いた。また水相として水に STAC を溶解させ濃度 s を $s=1-50$ mM としたものを用いた。

会合体生成の確認は, 油相を濃度 $p=20$ mM, 0.5 μ L の液滴, 水相を濃度 $s=50$ mM, 3 μ L とし, 水相上に油相を浮かべ, 偏光顕微鏡 (BX60, Olympus, Japan) に 4 倍の対物レンズ (UPLFLN 4X, N.A. 0.13, W.D. 17 mm, Olympus, Japan) を設置したものをを用いて観察を行った。

会合体の構造観察は X 線小角散乱により行った。装置は高エネルギー加速器研究機構 Photon Factory の BL-15A に設置された X 線小角装置を用いた。X 線は Ge (1, 1, 1) により単色化し波長を 0.15 nm とした。サンプルはカプトンフィルムによる窓をもつアクリルセルに, 水相 $s=25$ mM, 700 μ L 上に油相 $p=10$ mM, 350 μ L を設置したものをを用いた。水相上に油相を静置した後, 油水の界面近傍に X 線を照射し観察を行った。

液滴の界面運動を観察する実験においては, 直径 145 mm のシャーレに水相 $s=1$ mM, 100 mL を設置したのち, $p=20$ mM の油相を 100 μ L の油滴とし静置し, シャドウグラフ法を用いてデジタルビデオカメラ (NV-GS 100K-K, Panasonic, Japan) により観察を行った。

液滴の会合体生成に伴う変形運動を観察する実験においては, 800 μ L の水相 $s=20$ mM をアクリル板上に滴下し, 平らな水滴としたのち 200 μ L の油滴 $p=10$ mM を水面に静置し観察を行った。本実験でも前述の実験と同様, シャドウグラフ法を用いてデジタルビデオカメラ (NV-GS 100K-K, Panasonic, Japan) により観察を行い, 結果の解析を ImageJ を用いて行った。

すべての実験は室温 (~ 22 $^{\circ}$ C) で行われた。

3. 結果及び議論

油相・水相はそれぞれ透明な液体であるが、これら2相を接触させると、油水界面において半透明な会合体を生成した。これらを偏光顕微鏡により観察すると、Fig. 1aに示されるように油水界面近傍において複屈折を有する会合体が生成されていることが確認された。これらの会合体の微小構造を小角X線散乱法により観察したところ、等間隔の円環状の散乱パターンを示した。この円環平均 (Fig. 1b) より波数 0.155 nm^{-1} の位置に鋭いブラッグピークが観察された [10]。更にこのブラッグピークは高次反射を有する秩序構造であることが分かった。

これらの結果より、本系においては油水界面近傍において特異的に界面活性剤の会合体が生成することが確認された。また、その生成した会合体が繰り返し周期 40.5 nm のラメラ構造 (Fig. 1c) を有することが分かった。実際、過去の研究においても、油相が存在しない類似の水-界面活性剤混合系において、同様のラメラ構造を有する会合体が報告されている [11, 12]。この会合体のミクロな構造から示唆される点として、会合体の膜間距離が同様のラメラ構造を有する会合体に比べ非常に大きく、多くの水を膜間に含むことが予想される。また、通常このような界面活性剤系のラメラ構造では、 10 nm を超えるような長周期構造を有

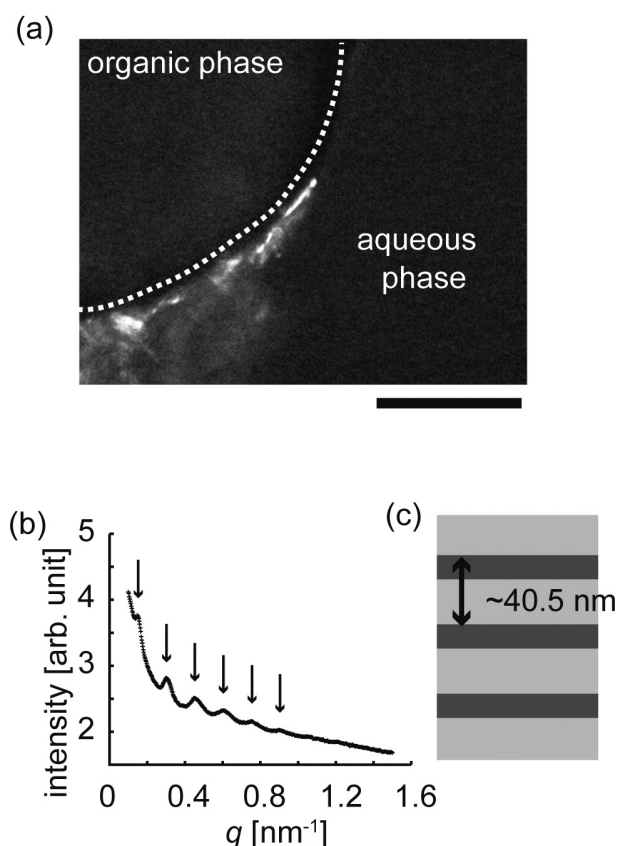


Figure 1

(a) Image of aggregate formation at the oil-water interface obtained using polarized microscope. Scale bar: $200 \mu\text{m}$. (b) Azimuthal plot of SAXS profile. Peaks are indicated by solid arrows. The first peak is seen at 0.155 nm^{-1} . Higher-order peaks up to the sixth order appeared at wave numbers equal to an integral multiple of the first peak position.

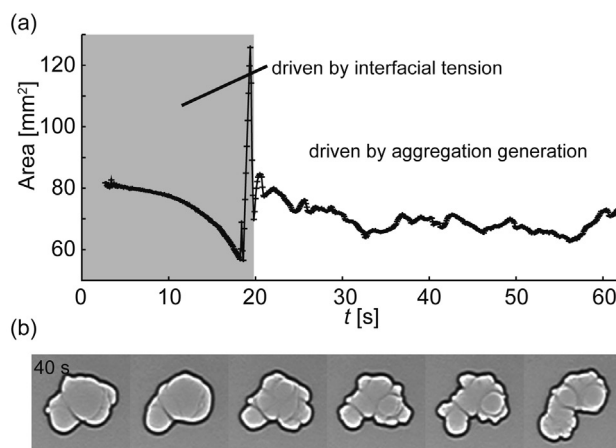


Figure 2

(a) Time change in the apparent area of an oil droplet. Initially, the droplet shrunk and then quickly expanded and shrunk again. This behavior was induced by the change in interfacial tension. Subsequent fluctuation in the apparent area implies continuous, irregular deformation of the oil droplet. The mechanism can be explained by the effect of aggregation formation. (b) Snapshots of the irregular droplet deformation taken every 2 s. The initial image corresponds to 40 s at (a). Scale bar: 10 mm .

する場合、膜面の熱揺らぎにより秩序度の高い構造になりにくく、ブラッグピークの幅が広がることが多い。しかしながら、本サンプルで鋭いブラッグピークが現れ、高次ピークまで観察されることは、何らかの要因により会合体が高度に秩序化されていることを示唆する。このような強い秩序構造の存在から考えると、油水界面近傍で生成する会合体が比較的硬いものであることが予想される。

次に界面近傍においてのこれらの特性をもつ会合体の特異的生成による油水界面への影響を明らかにするため、油相を液滴とし水相表面上に静置することで界面の運動を観察した。典型的な油滴の変形の様子を Fig. 2a に示す。油滴は初め 20 秒程度大きな変形を示さず円形を保つが、見た目の面積が時間とともに徐々に縮小した。続いて、油滴の面積が 1 秒以下の間に拡大-縮小する挙動を示した。このような突然の油滴の変形のうち、油滴の見た目の面積は一定値の周辺に落ち着くが、その値は不規則に 1 時間ほど揺らいだ。この揺らいでいる時期の油滴の変形の様子を Fig. 2b に示す。この時、油滴の縁では円弧上の変形が 10 秒程度をかけて進展し、1 秒程度で後退するという変形 (bleb 形成) を、油滴の縁の至る所で不規則に繰り返した。

油滴の定常的な収縮、またその直後の油滴の急激な拡大-収縮運動は気水界面および油水界面の界面張力の変化に起因しているものと考えられる。実際、これらの運動に伴い油滴周辺に弱い対流が観察されており、系における界面張力の不均一からマランゴニ流が生じているものと考えられる。一方、油滴が bleb 形成を示している段階においては、マランゴニ流が観察されなかった。また、円弧上の変形の進展-後退が非常に遅いこと、および対応する対流が見られないことから、bleb 形成は、界面活性剤存在下で一般的に観察されるマランゴニ流起因の不安定性とは本質的に異

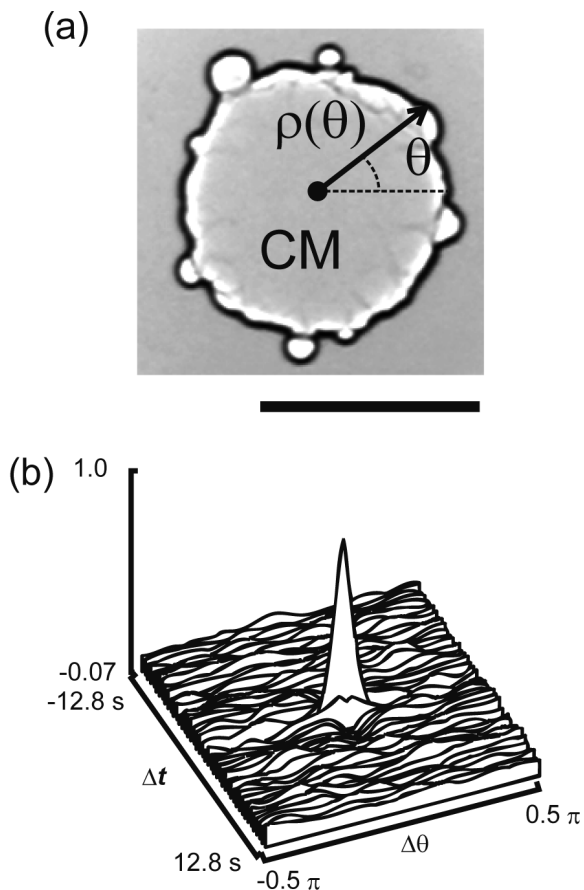


Figure 3
 (a) Polar coordinate for the interfacial position, $\rho(\theta, t)$. CM corresponds to the apparent center of mass of an oil droplet. Scale bar: 10 μm . (b) Spatio-temporal autocorrelation function of $\rho(\theta, t)$. Strong peak exists at $\Delta t = 0$ and $\Delta\theta = 0$. From the point where the correlation becomes 0, the typical peak size was 0.74 s in time, and 0.3 rad in angle.

なる現象であると考えられる。実際、油滴の bleb 形成に伴い油水界面近傍で半透明な会合体が生成していた。これらの点から、油滴の bleb 形成運動は油水界面で特異的に生成する会合体の影響であると考えられる [10]。

これらの油滴の変形の様子を明確にするため、油滴の並進運動を抑える実験を行い変形様相の時空間解析を行った。油滴の界面位置を油滴の重心から極座標として測定し (Fig. 3a), その時間変化から得られる変形速度の時空間の自己相関 (Fig. 3b) を観察した。これより変形は中心部分に強いピークを持ち、特徴的な時間相関 $\Delta t = 0.74$ s と特徴的なサイズ $\Delta\theta = 0.3$ rad を有する他、繰り返り周期を時間方向にも空間方向にも有さないことが分かる [13]。

4. 数理モデル

以上の結果より、油滴の bleb 形成が界面活性剤会合体の界面近傍での生成に起因して生じること、またその変形が特徴的なサイズを有するものの、特徴的な繰り返り周期を有さないことが明らかとなった。ここでは会合体を連続的で水相の透過性を持つ弾性体とし、その生成・崩壊を考慮した単純化したモデル [13, 14] を用いることで、油滴の bleb 形成が会合体生成に起因することを明らかにする、ま

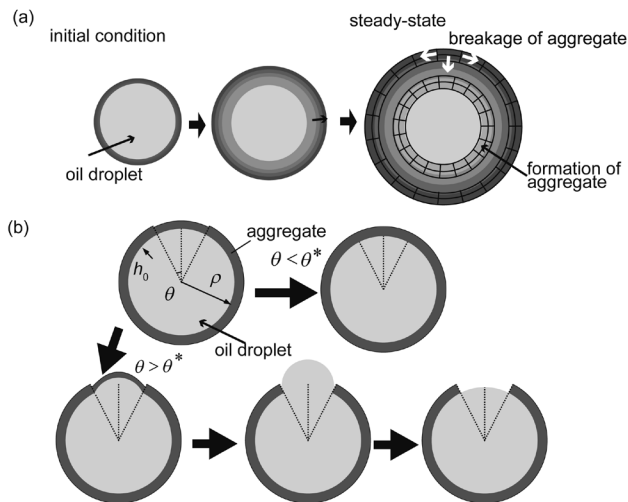


Figure 4
 (a) Schematics for effect of aggregate formation; increase in angular and radial stress. The aggregate with lighter color represents more fresh aggregate. The aggregate is formed only at the proximity of oil droplet surface (left). The aggregate is pushed out by the aggregate newly formed inside of the preexisting one (center). The old aggregate is stretched at the outside as shown by the mesh line, resulting in the breakage of itself. Steady state is realized where aggregation formation is balanced with the breakage at the outer surface. At this condition, the internal pressure of the oil droplet increases. (b) Schematics for the mechanics of droplet deformation.

た同時に特徴的なサイズを予想できることも述べる。

以降、2次元のモデルを考える。この仮定は水面で浮いている油滴の形状が、平らな状態になっていることから正当化される。まず、真円の油滴を考えよう。ここで、界面活性剤会合体の集合体を連続的な弾性体とみなす。更にその弾性体は油滴の表面近傍で定常的に生成し、水相表面で崩壊するとする。このような条件では、弾性体は油滴表面で定常的に生成するため、定常的に内側から外側へと押し出されることになる。この時、内側で生成した時の弾性体は外側では角度方向に引き延ばされ、角度方向に応力を生じることとなる。このため、応力のバランスを考えると弾性体が油滴を半径内側方向に押し込める応力が生じ、油滴は内側に向かって圧力を受ける。また弾性体は外側へ行くにつれ強く引き延ばされるため、一定の応力以上で破壊が生じると考えられる (Fig. 4a)。これらの状況を考慮すると弾性体は一定の厚みで応力による破壊と、内側での生成がバランスすると考えられる。このときの、弾性体の厚み h の定常値 h_0 と会合体生成の結果生じる油滴内部の圧力上昇 ΔP は会合体の生成速度を k とすると以下のように考えられる。

$$h_0 \sim \rho \ln k, \Delta P \sim h_0^2 / \rho^2 \sim (\ln k)^2.$$

さて、この状況である一定の角度 θ において会合体の厚さ h が油滴が真円のときの定常値 h_0 から微小に変化したとする。通常では先ほどの定常値は安定であり、会合体の厚みは元に戻る。しかしながら、ある条件においては会合

体の厚みの減少がその領域での圧力減少を誘起する。結果、圧力減少は変形の成長に結びつき、変形の成長は角度方向の応力の上昇と会合体のさらなる破壊を誘起する。つまり、ある条件下では、弾性体の微小な厚さ揺らぎが、変形の成長と弾性体のさらなる破壊を誘起することとなるのである (Fig. 4 b)。このような微小な変化が成長する条件を線形安定性解析により求めると、界面張力 γ を考慮して以下のような変形のしきい値に当たる θ_0 を導くこととなる。

$$\theta_0 \sim \frac{1}{h_0} \sqrt{\gamma \rho} \sim \frac{1}{\ln k} \sqrt{\frac{\gamma}{\rho}},$$

この条件は、油相・水相の濃度を変化させ、会合体の生成速度を変化させた実験 [14]、および油滴のサイズ [13] を変化させた実験等により例証されている。これらの議論により、油滴において見出された bleb 形成が界面活性剤会合体の生成により誘起されていることが示された。

5. まとめ

本研究では生体模倣の動機から、油水一界面活性剤 2 種混合系からなる実験系を作成した。本系において、2 種の界面活性剤を油相、水相に分離して混合し油水相を接触させることで、油水界面において会合体が特異的に生成することを、偏光顕微鏡観察により確認した。また、X線小角散乱法を用いることで、会合体が水相を多く含むうる長周期のラメラ構造を有し、秩序度の高いナノ構造が形成されていることが示唆された。この系において、マクロな油滴の変形を観察すると、界面張力誘起と思われる油滴全体の変形運動の後、会合体生成が起因と考えられる円弧上の変形の進展—後退運動、bleb 形成、が観察された。また bleb 形成を詳細に観察することで、変形運動に特徴的なサイズが存在することが示された。これらの実験的な結果は、界面活性剤会合体の集合体を弾性体と見なした、単純化されたモデルにより説明されることを示した。

これらの弾性体の生成・崩壊に誘起すると思われる運動は、実際の細胞運動でも類似の運動が観察されており [8]、本研究の結果は、物理化学的に興味深いのみならず、生命科学にも深い示唆を与え得るものと考えられる。

6. ビームラインについて

本研究は、高エネルギー加速器研究機構の Photon Factory, BL-15A を用いることで会合体のミクロな構造を明らかとした。BL-15A を用いた共同利用の機会を利用することが、本研究において大きな助けとなったこととは言うまでもない。要望としては、BL-15A の設備の拡充が挙げられる。実際本実験を行う上でも、ビームのサンプル内での照射位置を見出すだけでも一苦労であった。USB カメラ等を利用して、ビームの照射位置を確認できるのみでも多くの利用者が利益を得られると思われる。共同利用が盛んに行われている BL15A は今後のより一層の拡充と発展が望まれる。

引用文献

- [1] G. Nicolis, I. Prigogine, *Self Organization in Nonequilibrium Systems*; Wiley: NewYork (1977).
- [2] Y. Sumino, N. Magome, T. Hamada, K. Yoshikawa, *Phys. Rev. Lett.* **94**, 068301, (2005).
- [3] J. R. Howse, R. A. L. Jones, A. J. Ryan, T. Gough, V. Reza, R. Golestanian, *Phys. Rev. Lett.* **99**, 048102 (2007).
- [4] S. Nakata, Y. Iguchi, S. Ose, M. Kuboyama, T. Ishii, K. Yoshikawa, *Langmuir* **13**, 4454–4458 (1997).
- [5] Y. Sumino, H. Kitahata, K. Yoshikawa, M. Nagayama, S-i. M. Nomura, N. Magome, Y. Mori, *Phys. Rev. E* **72**, 041603 (2005).
- [6] C. A. Parent, P. N. Devreotes, *Science* **284**, 765 (1999).
- [7] J. Condeelis, *Trends Cell Biol.* **3**, 371 (1993).
- [8] E. Paluch, M. Piel, J. Prost, M. Bornens, and C. Sykes, *Biophys. J.* **89**, 724 (2005).
- [9] L. A. Cameron, M. J. Footer, A. van Oudenaarden, and J. A. Theriot, *Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A.* **96**, 4908, (1999).
- [10] Y. Sumino, H. Kitahata, H. Seto, S. Nakata and K. Yoshikawa, *J. Phys. Chem. B* **113**, 15709–15714 (2009).
- [11] Yamaguchi, M.; Noda, A. *Nihon Kagaku Kaishi*, **1632** (1987).
- [12] Yamagata, Y.; Senna, M. *Langmuir* **15**, 7461 (1999).
- [13] Y. Sumino, H. Kitahata, H. Seto, and K. Yoshikawa, in preparation.
- [14] Y. Sumino, H. Kitahata, H. Seto, and K. Yoshikawa *Phys. Rev. E* **76**, 055202 (2007).

(原稿受付日：2011年1月24日)

著者紹介

住野 豊 Yutaka SUMINO



東京大学大学院工学系研究科
 学術振興会特別研究員 (PD)
 〒 113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1
 TEL: 03-5841-1166
 FAX: 03-5841-1166
 e-mail: sumino@rheo.t.u-tokyo.ac.jp
 略歴：2009年京都大学理学研究科博士課程終了、2010年学術振興会特別

研究員 (PD)。理学博士。

最近の研究：平衡から離れた条件下におけるソフトマター系に見られるパターン形成現象一般。

北畑裕之 Hiroyuki KITAHATA



千葉大学理学研究科 講師
 〒 263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33
 TEL: 043-290-3723
 FAX: 043-290-3723
 e-mail: kitahata@physics.s.chiba-u.ac.jp
 略歴：2004年京都大学理学研究科博士中途退学、2004年京都大学理学研

究科助手，2006年京都大学理学研究科博士取得，2007年京都大学理学研究科助教，2008年千葉大学理学研究科講師。理学博士。

最近の研究：非平衡系における自発的秩序形成。おもに非線形振動現象やパターン形成，自発運動など。

瀬戸秀紀 Hideki SETO



物質構造科学研究所
中性子科学研究系教授
〒319-1106 那珂郡東海村白方 203-1
TEL: 029-284-4897
FAX: 029-284-4039

e-mail: hideki.seto @ kek.jp

略歴：1989年大阪大学基礎工学研究科博士課程修了，1989年広島大学総

合科学部助手，2002年京都大学大学院理学研究科助教授，2008年KEK物質構造科学研究所教授，工学博士。

最近の研究：液体やリン脂質膜の秩序形成におけるイオンの効果。

趣味：ランニング（目標はサブ4@フルマラソン）、サッカー（主にサンフレッチェのサポート），写真（最近中判フィルムカメラを手に入れた）

吉川研一 Yoshikawa KENICHI



京都大学理学研究科 教授

〒606-8502

京都市左京区北白川追分町

TEL: 075-753-3779

FAX: 075-753-3812

e-mail: yoshikaw@scphys.kyoto-u.ac.jp

略歴：1976年京都大学工学研究科博士課程修了，1976年徳島大教養部講

師その後助教授，1988年名古屋大学教養部助教授その後教授，1991年名古屋大学大学院人間情報学研究科教授，1998年京都大学大学院理学研究科教授。

最近の研究：実験・理論両面からの非平衡開放系の研究，生命物理学。

コンパクト ERL におけるサブピコ秒の軟 X 線光源

島田美帆¹, 羽島良一²¹ 高エネルギー加速器研究機構加速器研究施設, ² 日本原子力研究開発機構

Soft X-ray with subpicosecond pulse duration at the Compact ERL

Miho SHIMADA¹, Ryoichi HAJIMA²¹ Accelerator Laboratory, High Energy Accelerator Research Organization (KEK), ² Japan Atomic Energy Agency

1. はじめに

PF-AR では、数 100 ピコ秒の時間スケールで、レーザーと X 線によるポンプ・プローブ実験による時間分解測定が数多く行われている。この時間スケールがサブピコ秒まで短くなると、高速現象の科学の解明や、高分解能のトモグラフィにも応用できるなど、様々な分野で多くの可能性が開くと期待されている。レーザーの分野では、チャープパルス増幅 (Chirped pulse amplifier, CPA) によって超短パルス化が進み、フェムト秒レーザーが日常的な実験ツールとして普及し、さらにアト秒オーダーのパルスまでが実現されるようになった。一方で、蓄積リングの X 線の短パルス化は困難とされている。これは、短バッチの電子が協働的に放射するコヒーレント放射光 (Coherent synchrotron radiation, CSR) が電子バッチに当たってエネルギー分布を変調し、リングで周回を重ねる毎に不安定になるためである [1]。PF では電子バッチの長さはおおよそ 30 ps である。BESSY, SPEAR3 や New SUBARU では、蓄積リングで短バッチを実現しようと、低 α オプティクスと呼ばれる、短バッチのための特殊な運転が行われている。しかし、CSR の影響は大きく、サブピコ秒のバッチ長を安定に周回させるには、現状ではバッチ当たりの電流を $1 \mu\text{A}$ 以下に抑える必要がある [2,3]。

そこで、バッチ長の長い電子とフェムト秒レーザーを組み合わせて極短 X 線パルスを生成する試みがある。ひとつはフェムト秒パルスレーザーによる逆コンプトン散乱 (inverse Compton scattering, ICS) である。正面衝突の場合には、X 線のパルス長は電子バッチの長さで決まるが、横から照射するとレーザーのパルス長と集光サイズで X 線のパルス長が決まるため、サブピコ秒の X 線パルスが可能になる [4]。また、小さい角度で照射する案もあり、計算上ではあるが数 10 fs の X 線パルスが生成できる [5]。もうひとつは、レーザーバッチスライスという手法である。アンジュレータを通る電子バッチに対して、この電子と共鳴条件を満たす波長のレーザーを重畳するように当てると、電子とレーザーはエネルギーの受け渡しを行い、電子のエネルギー広がりが増大する。その後、偏向電磁石や別のアンジュレータを通過すると、エネルギー変調のあった電子のみがスライスされて、レーザーパルスと同程度のパルス長の X 線を放射する [6]。

X 線自由電子レーザー (X-ray free electron laser, XFEL) やエネルギー回収型線形加速器 (Energy recovery linac, ERL)

など、線形加速器がベースとなる加速器では、常に新しい電子バッチを供給するために CSR の影響が積み重ならず、大きな電流 (正確にはバッチ当たりの電荷量) で短バッチが可能となる。KEK の将来計画の 5-GeV ERL では、 1 mA (1 MHz , 1 nC) でバッチ長 100 fs 以下を目指している。

現在、5-GeV ERL のテスト機であるコンパクト ERL (cERL) が東カウンターホールに建設中である。2 ループ型を採用しており、エネルギーは 35 MeV から 245 MeV をカバーする。この cERL は近い将来に、フェムト秒レーザーによる逆コンプトン散乱やテラヘルツ領域 (波長が mm からサブ mm) の CSR を光源として利用する予定である。ICS ではレーザーは波長が近赤外領域 (800 nm) のチタン・サファイアレーザー (Ti:Sa) を使用する予定であり、 14 keV 以上の硬 X 線が期待される。本稿では、この Ti:Sa レーザーの代わりに CSR を用いた逆コンプトン散乱を提案し、サブピコ秒の軟 X 線の生成について考察した。

2. レーザー逆コンプトン散乱

レーザー逆コンプトン散乱とは、相対論的な運動をするエネルギーの高い電子に衝突した光が、より短い波長の光となって散乱されることを指す。散乱された光のエネルギー E_s は次のようになる。

$$E_s \sim 4\gamma^2 E_i \text{ (正面衝突)}, \quad E_s \sim 2\gamma^2 E_i \text{ (側面衝突)} \quad (1)$$

ここで、 E_i および γ はそれぞれ入射光のエネルギーおよび電子のローレンツファクター (電子のエネルギーに比例する) である。散乱された光のエネルギー E_s は衝突角度に依存し、例えば、Ti:Sa レーザー (1.55 eV) と 60 MeV の電子では、正面衝突で 85 keV 、垂直方向からの側面衝突では 42 keV の光子が得られる。これらの硬 X 線は微小な衝突点を光源とするため、位相コントラストイメージングに適しており、高精細 X 線位相医学イメージングなどの研究に用いられる。Fig. 1 に示すように、正面衝突の X 線パルスはバッチ長によって決まるが、側面衝突ではレーザーのパルス長と集光サイズに依存する。したがって、サブピコ秒のパルス長が期待されるため、超高速光誘起相転移現象などの研究にも応用される予定である。 245 MeV のエネルギーの高い電子では、 1 MeV 以上の γ 線が期待され、放射性核種の共鳴蛍光非破壊分析などの利用が提案されている [7]。レーザー逆コンプトン散乱で発生する X

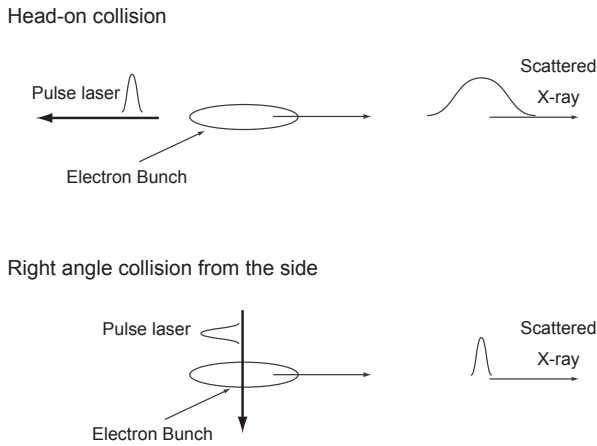


Figure 1
Schematic figures of laser inverse Compton scattering by a head-on collision and collision from the right angle from the side.

線やγ線の繰り返しは電子ビームとレーザーの繰り返しで決まる。超高速現象を対称とした時間分解型の実験では、1~10 kHzの繰り返しを持つレーザーを用いて発生させたX線を希望するケースが多い。イメージングのような時間積分型の実験では、モードロックレーザー（数10から数100 MHz）で発生したレーザーパルスを超キャビティに蓄積して電子と衝突させる方法も導入する予定である。この手法はすでにKEKのATFで確立されており、1000倍の光蓄積を確認している[8]。本手法を用いると、cERLでは最大 10^{13} phs./sの光子数が予想され、高精彩X線位相医学イメージングの臨床応用などにも期待できる。

3. コヒーレント・シンクロトロン放射光 (CSR)

バンチ長に比べて十分波長の長い放射光は位相がそろっているため、コヒーレントな放射光 (CSR) になる。Fig. 2 に模式図を示す。CSR を含んだ放射光の強度 P はフォームファクターと呼ばれるパラメータ F を用いて、波長 λ の関数で示される [9]。

$$P(\lambda) = [N + N(N - 1)F(\lambda)]p(\lambda) \tag{2}$$

ここで、 N はバンチ当たりの電子数、 p は1つの電子の放射光の強度である。 $F(\lambda)$ は電子の進行方向の密度分布のフーリエ変換の2乗に比例し、バンチ長が波長に比べて十分小さいときは1に近づく。このときのCSRの強度は通

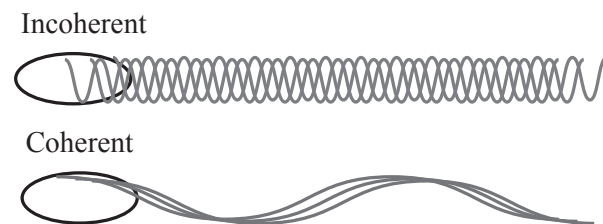


Figure 2
Schematics figure of incoherent and coherent synchrotron radiation from an electron bunch.

常のインコヒーレントな放射光に対して N 倍となる。一般的なバンチ当たりの電子数は $10^9 \sim 10^{10}$ であることから、強い光源となることがわかる。Rms サイズが σ_z のバンチ長に対して、波長が $\lambda = 2\pi\sigma_z$ 以上の放射光は $F > 1/e$ であり、コヒーレントな成分が支配的となる。

CSR は 1980 年代に東北大学核理研の線形加速器で初めて観測に成功した [10]。蓄積リングではバンチ長が長く、CSR の周波数は真空チャンバーによる遮断周波数 (Cutoff frequency) よりも低かったため、長い間 CSR が議論されることがなかった。しかし、蓄積リングにおいても、前節で述べた低 α 運転による短バンチ運転や、バンチスライス、不安定性によるバンチのマイクロな構造から CSR が観測されるようになった [11-13]。この CSR の周波数はテラヘルツ領域にあたり、0.1 THz から 30 THz までの強い光源が存在しない周波数領域 (テラヘルツギャップ) の新しい光源として開発が進められている [14]。cERL で目指しているバンチ長 100 fs では、波長 $\lambda = 2\pi\sigma_z$ はおよそ $190 \mu\text{m}$ であり、1.7 THz 以下の周波数の強い CSR が得られると期待されている。

4. CSR wake とバンチ圧縮

電子バンチは CSR を放射するときに、自らのエネルギーを失いエネルギー分布が変形する。これを CSR wake による電子のエネルギー変調と呼ぶ。臨界波長より十分長い波長の放射光は、偏向電磁石などで曲げられた時に広い角度で放射するため、Fig. 3 に図示するように、バンチ後方の電子による電磁場は曲線を描くバンチ前方に追いついて相互作用する [15]。この相互作用によって縦方向のエネルギー分布が変形することが、エミッタンスの増加など、電子バンチの質の劣化を引き起こす。Gaussian 分布の電子バンチでは、単位長さ当たりの CSR によるエネルギーロス P_{CSR} および変調 rms のエネルギー広がり ΔE_{CSR} は、次の様な式で表すことが出来る。

$$P_{CSR} = -1.8 \frac{N^2 r_e m c^2}{\rho^{2/3} \sigma_z^{4/3}}, \quad \Delta E_{CSR} = 0.22 \frac{N r_e m c^2}{\rho^{2/3} \sigma_z^{4/3}} \tag{3}$$

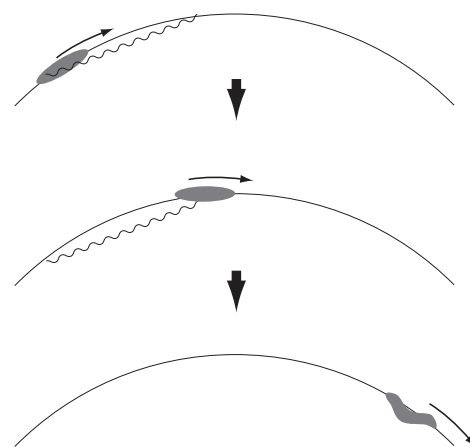


Figure 3
Schematic figure of the influence of CSR wake on an electron bunch.

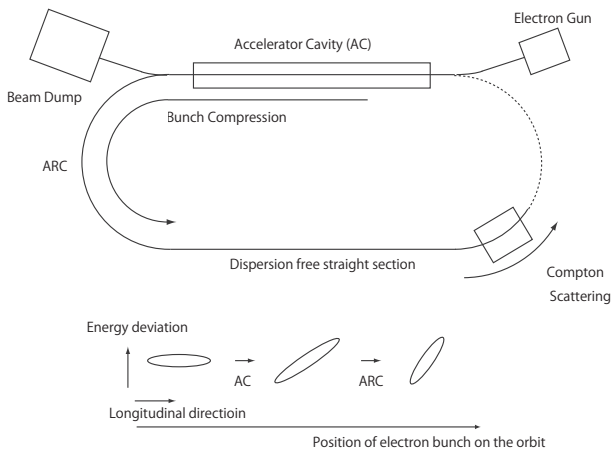


Figure 4 Layout of the compact ERL and bunch compression system.

ここで、 p 、 mc^2 および r_c は偏向電磁石の曲率半径、電子の静止エネルギーおよび電子の古典半径である。エネルギーロス P_{CSR} は式 (2) で Gaussian バunchを想定した場合とほぼ同じ式であり、同様に N^2 に比例する。電子バunchの質の劣化に関する式はエネルギー広がり ΔE_{CSR} であり、バunch長 σ_z が短いほど、または電子数 N が多いほど大きいことがわかる。また、電子バunchのエネルギーに依存しないため、低いエネルギーの電子ほどその影響が大きい⁹⁾。エミッタンスの増加はビームサイズが大きくなる原因となり、特に、エネルギー回収後のビームサイズに深刻な影響を与える。また、バunch長が伸びてしまい、CSR が弱くなってしまいう原因にもなる。従って、短バunch運転にはバunch当たりの電荷量やバunch長に制限がかかってしまい、電子のエネルギーが高いほど有利であることがわかる。また、CSR の影響は電子の飛行距離に依存するため、短バunchが必要となる直前まで長いバunch長で輸送する方が好ましい。

そのため、cERL では数 10 MeV 以上に加速した電子 (バunch長数 ps) を周回部で 100 fs まで短くする方法を採用した。このバunch圧縮の模式図を Fig. 4 に示す。加速高周波の Off-crest で加速して、バunchの先頭でエネルギーを高く、後方で低くなるようにエネルギー勾配を与える。周回部ではエネルギーの高い電子は外側を通過して遅れ、エネルギーの低い電子は進むため、バunch長が短くなる。100 fs 近くのバunch長になるのは周回部最後の偏向電磁石のみであるので、CSR wake の影響を低く抑えることができる。過去のトラッキングの結果によると、バunch長が 100 fs まで圧縮できる電荷量は、電子のエネルギーが 65 MeV の場合ではおよそ 0.1 nC、165 MeV の場合は 0.4 nC となった。実測例では、米国の Jefferson lab において、160 MeV・0.27 nC の電子バunchで 150 fs のバunch長を達成している [16]。

⁹⁾ ただし、電子のエネルギーが十分大きく、臨界波長が CSR の波長より短い場合である。

5. 短パルスの軟X線の生成

我々は、レーザーの代わりに CSR を用いた逆コンプトン散乱 (CSR-ICS) について提案した [17]。この方法では、CSR をミラーなどの光学系で集め、後続の電子バunchに当ててX線を生成する。そのため、少なくとも2つのバunchがあまり時間間隔を空けずに入射する必要がある。電子自身が光を出すため、レーザーなどの外部装置が必要なく、同期が容易である。この CSR-ICS はすでに、テラヘルツ光をリアルタイムでスペクトル計測するための方法として提案されており [18]、コヒーレント遷移放射の逆コンプトン散乱による可視光が観測されている [19]。

CSR-ICS がレーザーの ICS と一番の大きく異なる点は波長である。レーザーの側面衝突でサブピコ秒の短パルスX線を生成するために、波長 800 nm の Ti:Sa パルスレーザーを用いる。cERL では 35 MeV~245 MeV のエネルギー範囲で運転を予定しているため、15 keV 以上の硬X線が生成される。一方で、バunch長 100 fs の CSR は波長が 190 μm と長いので、0.4 keV~4 keV の軟X線をカバーする。

同じ 1 keV の X 線を発生するケースで比較すると、CSR-ICS の場合は 100 MeV の電子が必要になるのに対し、6~10 MeV の電子加速器で十分なレーザーの方式は加速器の小型化が可能という大きなメリットがある。しかし、エネルギーが低い電子の場合、先に述べた CSR wake の影響で、大きな電荷量でバunch長を短くすることが困難であるため、側面衝突では一部の電子しか衝突することができない。CSR-ICS の場合は、CSR の波長が長く、集光サイズを電子ビームほど小さくすることが出来ないというデメリットがあるものの、電子のエネルギーが高いため、比較的大きな電荷量でバunch圧縮が可能である。バunch長をサブピコ秒まで短くすることができれば、正面衝突で短パルスX線が得られるので、すべての電子が衝突に寄与する。これらの特徴を踏まえて、短パルスと高いフラックスの両立および高い輝度を目指す。

CSR-ICS の光学系は2つのケースについて検討した。ひとつは Fig. 5 に図示したマジックミラーを用いる方法である。マジックミラーとは、偏向電磁石の軌道に沿って放射する CSR を一点に集光するように設計されたミラーであり [20]、UVSOR-II にインストールされているものは水平方向に 215 mrad の大きな取り込み角度をもつ [21]。今回は、遮断周波数を無視してすべての周波数を反射するものと仮定し、集光点のサイズは電子と同じであると仮定した。

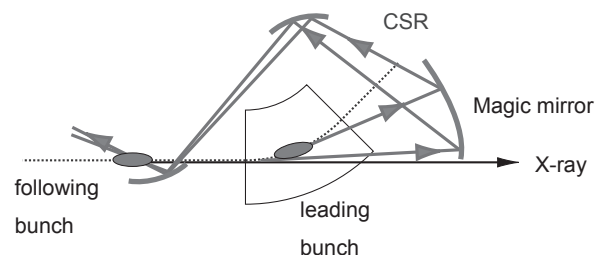


Figure 5 Magic mirror scheme of the CSR inverse Compton scattering.

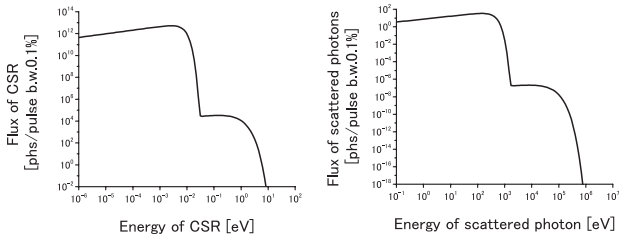


Figure 6 Spectra of synchrotron radiation and on-axis scattered photon due to CSR inverse Compton scattering. The electron charge, energy and bunch length are 77 pC, 60 MeV and 100 fs.

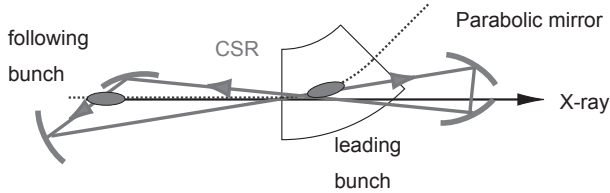


Figure 7 Optical cavity scheme of the CSR inverse Compton scattering.

電子の水平方向のサイズは、取り込み角度を 300 mrad としたときの飛行する間の平均サイズが最小となるように設定し、曲率半径 1m の偏向電磁石で 100 μm とした。バンチ形状が Gaussian 分布と仮定したときの放射光および ICS で散乱された光のスペクトルを Fig. 6 に示す。波長 $\lambda > 2\pi\sigma_z$ の放射光はほとんど CSR であるため電子の数の N 倍も大きくなり、波長 $\lambda = 2\pi\sigma_z/4\gamma^2$ 以下の白色光の光が得られる。Fig. 6 のケースではパルス当たりの散乱光子数はおよそ 2×10^5 phs./pulse、繰り返し 1.3 GHz で 2×10^{14} phs./s である。ここで、 $\lambda = 2\pi\sigma_z/4\gamma^2$ はおよそ 0.4 keV に相当する。

もうひとつの光学系は Optical cavity に蓄積する方法であり、模式図を Fig. 7 に示す。すでに述べたように、レーザーの ICS ではすでに実績があるが、CSR-ICS とはいくつか異なる点がある。ひとつは光源の場所である。レーザー ICS では発光点（光源）がキャビティの外にあるため、透過率の低い多層膜ミラーを通してレーザーパルスを蓄積する必要がある。一方で、CSR-ICS の場合は Fig.7 に示すように、発光点がキャビティの中にあるため、直接蓄積することができる。もう一つは、コヒーレンス性である。レーザー ICS の場合は、光共振器の縦モードに入射レーザーを一致させればコヒーレント（光の位相を合せて）にパルスが蓄積されるが、CSR-ICS の場合は、電子バンチに

CSR の波長以上のジッターがあることが想定されるため、インコヒーレントに蓄積される。最後の点は、ミラーの枚数である。レーザーの場合は衝突点のみに集光点を合わせればよいから、必要なミラーの枚数は 2 枚だが、CSR-ICS では CSR を取り込む箇所でもモードマッチングのための最適化を行い、衝突点で適切に集光するため、最小のミラーの枚数は 4 枚になる。反射率が 99.97% 程度のミラーを使用する場合 [22]、どちらのケースもおおよそ 1000 倍の蓄積が見込まれる。

Table 1 に Optical cavity のケースで予測される X 線の光子数を載せる。帯域は 10% と仮定し、Optical cavity のモードマッチングに合せたため、取り込み角度がマジックミラーのときに比べて 1/3 以下となった。電子のエネルギー、バンチ長や電荷量は CSR wake の影響を考慮した上で決定した。60 MeV から 200 MeV の範囲では、0.04 keV から 4 keV の軟 X 線をカバーすることがわかる。どのケースもパルス当たりの光子数は 10^{4-5} phs./pulse、時間当たりでは 10^{13-14} phs./s となった。

6. まとめ

レーザーの代わりに CSR を使った逆コンプトン散乱について提案した。強い CSR を得るには波長より十分小さいバンチ長が必要である。そのような短バンチを得るために周回部を使ったバンチ圧縮について紹介し、短バンチで問題となる CSR wake について説明した。CSR wake の影響を考慮に入れて、電子のエネルギー、電荷量やバンチ長を設定し、2つの光学系の CSR-ICS で得られる軟 X 線について計算した。マジックミラーを使ったケースでは散乱された光は軟 X 線より長い波長をカバーする白色光となり、Optical cavity のケースでは帯域 10% の軟 X 線が得られる。どちらの光学系もパルスあたり、 10^{4-5} phs./pulse、単位時間あたり 10^{13-14} phs./s が期待できることが分かった。

引用文献

[1] G. Stupakov and S. Heifets, Phys. Rev. ST AB **5**, 054402 (2002).
 [2] J. Feikes, K. Holldack, P. Kuske and G. Wustefeld, Proceedings of EPAC04, pp.1954-6 (2004).
 [3] X. Huang, J. Safranek, J. Corbett, Y. Nosochkov, J. Sebek and A. Terebilo, Proceedings of PAC07, pp.1308-10 (2007).
 [4] K. -J. Kim, S. Chattopadhyay and C. V. Shank, Nucl.

Table 1 Photon number of soft X-ray expected by CSR inverse Compton scattering at the Compact ERL. Bandwidth is considered to be 10 %.

Electron energy [MeV]	Electron charge [nC]	X-ray pulse duration [ps]	X-ray energy [keV]	N_x [phs./pulse]	N_x [phs./s]
60	0.077	0.1	0.4	1×10^4	2×10^{13}
60	0.5	1	0.04	4×10^4	0.7×10^{13}
200	0.2	0.1	4	2×10^5	1×10^{14}
200	1	1	0.4	3×10^5	3×10^{13}

- Instrum. Meth. A **341**, 351 (1994).
- [5] Y. Li, Z. Huang, M. D. Borland and S. Milton, Phys. Rev. ST AB **5**, 044701 (2002).
- [6] R. W. Schoenlein, S. Chattopadhyay, H. H. W. Chong, T. E. Glover, P. A. Heimann, C. V. Shank, A. A. Zholents and M. S. Zolotarev, Science **287**, 2237 (2000).
- [7] R. Hajima, T. Hayakawa, N. Kikuzawa and E. Minehara, J. Nucl. Sci. Tech. **45**, 441 (2008).
- [8] K. Sakaue, M. Washio, S. Araki, M. Fukuda, Y. Higashi, Y. Honda, M. Takano, T. Taniguchi, J. Urakawa, N. Sasao and H. Sakai, *Proceedings of EPAC06*, pp.3155-7 (2006).
- [9] J. S. Nodvick and D. Saxon, Phys. Rev. **96**, 180 (1954).
- [10] T. Nakazato, M. Oyamada, N. Niimura, S. Urasawa, O. Konno, A. Kagaya, R. Kato, T. Kamiyama and Y. Torizuka, Phys. Rev. Lett. **63**, 1245 (1989).
- [11] G. L. Carr, S. L. Kramer, J. B. Murphy, R. P. S. M. Lobo and D. B. Tanner, Nucl. Instrum. Meth. A **463**, 387 (2001).
- [12] M. Abo-Bakr, J. Feikes, K. Holldack, G. Wustefeld and H. -W. Hubers, Phys. Rev. Lett., **88**, 254801 (2002).
- [13] K. Holldack, S. Khan, R. Mizner and T. Quast, Phys. Rev. Lett. **96**, 054801 (2006).
- [14] M. Tonouchi, Nat. Photonics. **1**, 97 (2007).
- [15] Y. S. Derbenev, J. Rossbach, E. L. Saldin and V. D. Shiltsev, TESLA-FEL report 95-05 (1995).
- [16] L. Merminga, Proceedings of ERL07 (2007), unpublished.
- [17] M. Shimada and R. Hajima, Phys. Rev. ST AB **13**, 100701 (2010).
- [18] N. Sei, R. Kuroda and H. Ogawa, Appl. Phys. Exp. **1**, 087003 (2008).
- [19] N. Sei and T. Takahashi, Appl. Phys. Exp. **3**, 052401 (2010).
- [20] R. Lopez-Delgado and H. Szwarc, Opt. Commun. **19**, 286 (1976).
- [21] S. Kimura, E. Nakamura, T. Nishi, Y. Sakurai, K. Hayashi, J. Yamazaki and M. Katoh, Infrared Phys. Tech. **49**, 147 (2006).
- [22] M. Tecimer, K. Holldack and L. R. Elias, Phys. Rev. ST AB **13**, 030703 (2010).

(原稿受付日：2011年1月24日)

著者紹介

島田美帆 Miho SHIMADA



高エネルギー加速器研究機構
 加速器研究施設 助教
 〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
 TEL: 029-864-5611
 FAX: 029-864-2801
 e-mail: miho.shimada@kek.jp

略歴：2001年筑波大学工学研究科博士課程終了，2001年東京都精神医学総合研究所・非常勤研究員，2004年高エネルギー加速器研究機構・非常勤講師，2006年自然科学研究機構分子科学研究所・非常勤研究員，2008年高エネルギー加速器宇研究機構・博士研究員を経て現職。博士(工学)。

最近の研究：エネルギー回収型線形加速器のラティス・オプティクス設計，光源開発。

趣味：音楽鑑賞。

羽島良一 Ryoichi Hajima



日本原子力研究開発機構 主任研究員・グループリーダー
 〒 319-1195 茨城県那珂郡東海村白方白根 2-4
 TEL: 029-282-6701
 FAX: 029-282-6057

e-mail: hajima.ryoichi@jaea.go.jp

略歴：1989年東京大学工学系研究科修士課程修了，1989年から東京大学助手，講師，助教授を経て，1999年より現職。博士(工学)。

最近の研究：エネルギー回収型リニアックに基づく次世代X線／ガンマ線光源の開発。

趣味：読書。音楽鑑賞。

建設・改造ビームラインを使って

AR-NE7A における単色 X 線を用いた変形実験

白石 令, 大谷栄治

東北大学理学研究科地学専攻

1. はじめに

地震や火山、造山運動といった地表での活動的な現象が見られるのは、地球内部でマントル対流が起きているからである。また、全マントル規模での物質の循環や化学進化の鍵を握るのもマントル対流である。このマントル対流をミクロな視点から見ると、構成する岩石・鉱物の塑性流動で説明される。従って、地表から深部にわたるまでの様々な地学現象を解明するためには、構成鉱物のレオロジー特性（塑性流動特性）を調べる必要がある。

レオロジー特性は、試料にかかる応力とひずみ速度の関係を求めることによって理解される。応力とひずみ速度の測定に加えて、地球内部を再現するために高い圧力と高い温度を発生させる必要がある。2 GPa を越える高圧力条件における応力とひずみ速度の測定には、現在のところ、放射光を用いるのが最も有力とされている [1,2]。応力は、結晶の格子面間が弾性変形していると仮定し、格子面間のひずみ（格子ひずみ）を二次元 X 線回折パターンより求め、格子ひずみと弾性定数より導出する。ひずみ速度は、サンプルの長さ変化を X 線透過像より測定する。これら応力とひずみ速度の測定には十分に強い単色 X 線が必要で、新設 AR-NE7A ビームラインはそれを可能としている。

ここでは、AR-NE7A における単色 X 線を用いた応力とひずみの測定方法について説明するとともに、新しく導入した変形試験装置を用いた鉱物の変形実験の一例を紹介したい。

2. ビームラインの移設

単色光を用いた変形実験は、14C2 ビームラインにて予備的な実験が行われてきた。既設の高圧発生装置 MAX-III に、東北大、大谷栄治教授が導入した DIA 型の変形実験用ガイドブロックを組み込むことによって実験を行っている。2009 年 7 月より超高圧ビームラインが BL-14C2 から AR-NE7A へ移設し、現在は AR-NE7A で実験を行っている。移設に伴い、改善された点は、単色光の強度が増した点、ハッチのスペースが広くなり変形実験とその他の実験の切り替え作業がスムーズに行えるようになったことの二点である。

これまで BL-14C2 で使用していたモノクロメーター、Si(220) が、移設に伴い変更され (AR-NE7A では、Si(111))、光の強度が大幅に増した。Fig. 1 に、両ビームラインで取得した標準試料 CeO_2 の一次元 X 線回折パターンを示す。この強度増加によって、X 線回折線の取得時間がそれまでの 20 分から 3 分へ短縮することができた。変形実験にお

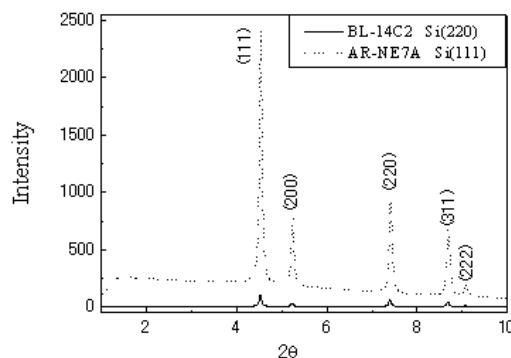


Figure 1 X-ray diffraction patterns for CeO_2 obtained at BL-14C2 (bold line) and AR-NE7A (dotted line). Intensity corresponds to one minute exposure.

いて、応力測定は可能な限り連続的に行うのが好ましく、この時間短縮によって、より質の高いデータが得られるようになった。理想的には、断続的に応力測定を行うことが望ましく、さらに時間短縮を狙うためには、測定システムの変更など、例えば二次元 X 線回折線の取得方法をこれまでのイメージングプレートを用いる方法から CCD を用いる方法への移行などが必要と考えられる。

AR-NE7A では、DIA 型変形試験装置、パリ・エジンバラプレス、さらにパーマキュービックプレスなど、様々なモジュールのプレスをそれぞれのユーザーが持ち込み、実験が行われている。これらのプレスを、よりスムーズに交換できるよう、交換用テーブルが設置された。これにより、ユーザー交代時に行う準備・調整作業行程の大幅な時間短縮がはかれるようになった。

3. 応力とひずみ量の測定

エネルギー 50 keV の単色 X 線を試料に照射し、その透過像と回折線を取得する。試料の変形量であるひずみ量は、試料の X 線透過像を YAG 結晶と CCD カメラを用いて撮影することによって得られる。撮影した X 線透過像より変形中の試料の長さを観測し、ひずみ速度を求める。応力測定は、イメージングプレートを用いて取得した X 線回折パターンのピークのシフト量、つまりデバイ環のひずみ量より計算される。透過像と回折パターンを取得するための露光時間は、それぞれ 10~30 秒、3~5 分で行っており、透過像と回折パターンを交互に取得し時分割データを得ている。

得られた二次元 X 線回折パターンを azimuth 角 (ϕ) 10 度ごとに分割し一次元の回折パターンを得て、d 値を導出したのち、下記 (1) 式より指数 (hkl) ごとの格子ひずみ

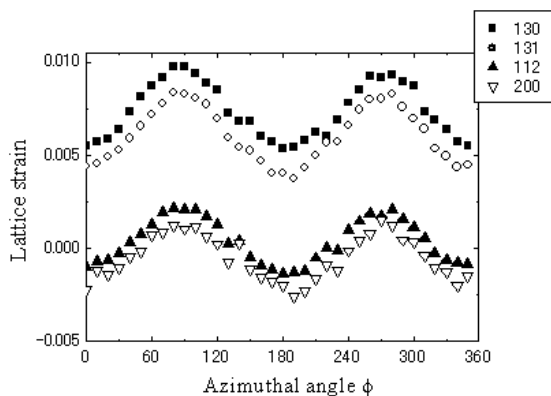


Figure 2 An example of the azimuthal dependence of lattice strain in deformed fayalite (130), (131), (112), and (200) reflections.

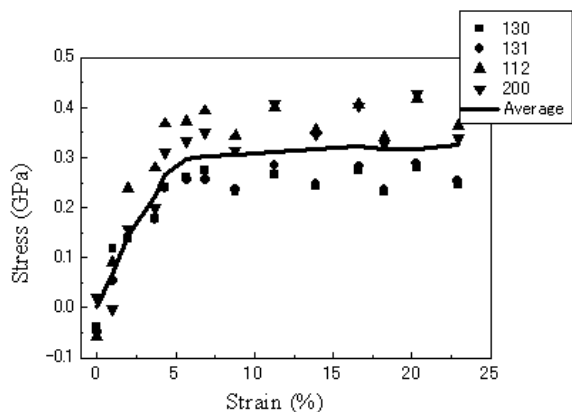


Figure 3 Representative stress-strain curves of the deformed fayalite at a confining pressure of 3.3 GPa at 1073K.

$\epsilon_i(hkl)$ を求める [3]。変形したファイヤライトの格子ひずみの一例を Fig. 2 に示す。試料は一軸方向に圧縮変形されており、azimuth 角が 90 度、270 度が圧縮軸方向に相当する。格子ひずみは、圧縮軸方向に最大値をとっているのが確認できる。

$$\epsilon(\phi, hkl) = \epsilon_p - \epsilon_i(hkl)(1-3\sin^2\phi) \quad (1)$$

格子間には応力によって弾性変形しているものとみなし、既知の弾性定数 [4] と求めた格子ひずみにより応力が導出される。そのようにして求めた応力と試料のひずみの関係を示す、応力ひずみ曲線の代表例を Fig. 3 に示す。ひずみ量が 5~10% 程度で応力が一定となり、定常状態で試料が変形している。また、使用する指数により示す応力が 0.2~3 GPa 程度異なるため、ここでは、これらの平均値をサンプルにかかる応力と解釈している。AR-NE7A での現状では、応力とひずみの時分割データを取得するにあたっての個々のデータ間隔は、時間にして 10 分前後、ひずみ量にすると数%程度である。変形中の応力状態は、試料の温度に敏感で、また相転移や粒成長が起こると応力は急激に変化すると考えられる。そのような変化を見逃さず、実験データを正しく解釈するためには、データの取得間隔をさらに狭くすることが必要である。

4. ファヤライトの変形実験

マントルを構成する主要な鉱物オリビンの鉄端成分であるファヤライトを出発物質として変形実験を行った。圧力の測定は Au の状態方程式 [5] を使い、W3%Re-W25%Re 熱電対で温度を測定した。実験条件は、圧力が 2~4 GPa、温度が 500~800°C である。試料の変形は、変形装置の上下ピストンを一定速度で進ませ、一軸圧縮することで行われた。ひずみ速度に換算すると、 10^{-6} ~ 10^{-4} s^{-1} 程度であり、この種の変形実験では一般的なものである。このようにして多数回行われた変形実験より、ファヤライトの流動則を実験的に求めることに成功した。応力指数の値や組織観察などから、この条件においてファヤライトは、拡散クリープで変形した可能性が高いことがわかった。また、鉄成分を多く含むファヤライトは、Mg 成分に富むマントルに実存するオリビンよりも非常に柔らかい性質をもつことが明らかになった [6]。

5. おわりに

日本における放射光を用いた超高压下での変形実験は、AR-NE7A ビームラインにて、始まったばかりである。特に、測定システムなどで、まだ改善すべき点は多く残っているが、変形装置そのもののポテンシャルは高く、今後、多くの有意義な変形実験が行われていくと確信している。改善すべき点としては、前述のとおり、X線回折パターンの取得時間、取得間隔を短縮し、応力データを可能な限り連続的に取得できるようにすることがあげられる。また、現状で、AR-NE7A での変形実験の最高発生圧力は、7 GPa で、地球内部の深さに換算して考えると、約 200 km 弱で上部マントルと呼ばれる層に対応する。そこで、下部マントルや核といった、さらに深部の情報を得るためには、試料部周りの材質やサイズに関して、さらなる工夫が必要になる。7 GPa の圧力を発生するために必要な荷重は 100 ton あまりで、プレスの最大荷重は 700 ton であるので、今後、さらに大きな容積、高い圧力の発生が可能と期待される。

最後に、実験を行うにあたり多大なるサポートをくださった、物構研の亀卦川卓美博士、東北大学の鈴木昭夫博士、小池佑太氏、九州大学の久保友明博士、土井菜保子氏、岡山大学の下宿彰博士に、心から感謝申し上げます。

引用文献

[1] J.H. Chen, D. Weidner, and M. Vaughan, *Phys. Earth Planet. Inter.* **143**, 347 (2004).
 [2] T. Uchida, Y.B. Wang, M.L. Rivers, and S.R. Sutton, *Earth Planet. Sci. Lett.* **226**, 117 (2004).
 [3] A.K. Singh, *J. Appl. Phys.* **73**, 4278 (1993).
 [4] E.K. Graham, J.A. Schwab, S.M. Sopkin, and H. Takei, *Phys. Chem. Mineral.* **16**, 186 (1988).
 [5] O.L. Anderson, D.G. Isaak, and S. Yamamoto, *J. Appl. Phys.* **65**, 1534 (1989).
 [6] R. Shiraishi, E. Ohtani, T. Kubo, N. Doi, A. Suzuki, A. Shimojuku, T. Kato and T. Kikegawa, in preparation.

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

PF シンポジウム実行委員長 兵藤一行 (KEK・PF)

前号でもお知らせしましたとおり、第28回 PF シンポジウムは、2011年3月14日(月)～15日(火)に開催されます。第26回、第27回と同様、つくば国際会議場(エポカルつくば)での開催となりますので、皆様奮ってのご参加を宜しくお願い致します。

また、前日の3月13日(日)夕方には、ユーザーグループミーティングの開催ができるように会場を用意させていただきます。PF シンポジウムへの参加申し込み方法、プログラム等は PF ホームページに掲載していますので参照下さい。

PF シンポジウムに関してのお問い合わせは pf-sympo@pfqst.kek.jp まで御連絡下さいますようお願い申し上げます。

主催:放射光科学研究施設, PF 懇談会

会期:2011年3月14日(月)～15日(火)

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:3月14日(月) 19:15～21:00

つくば国際会議場(エポカルつくば) 大会議室

会費:4000円(一般), 2000円(学生)

プログラム:

[3月14日(月)(1日目)]

08:15- 受付開始(中ホール 200前)

09:00-10:25 施設報告 [座長:兵藤一行]

09:00-09:05 所長挨拶(下村 理)

09:05-09:45 施設長報告(若槻壮市)

09:45-09:55 質疑・討論

09:55-10:05 構造生物学研究センター報告(加藤龍一)

10:05-10:15 構造物性研究センター報告(村上洋一)

10:15-10:25 質疑・討論

10:25-10:40 休憩

10:40-11:40 PF/PF-AR 光源・加速器の開発状況と今後の整備計画 [座長:小林幸則]

10:40-11:00 PF リングと PF-AR のオペレーションの現状(高井良太)

11:00-11:15 挿入光源の開発状況(青戸智浩)

11:15-11:30 高速スイッチング可変偏光アンジュレータ用軌道パンプの進捗状況(原田健太郎)

11:30-11:40 質疑・討論

11:40-12:50 昼食

12:50-13:00 文部科学省来賓挨拶

13:00-13:30 高エネルギー加速器研究機構 高崎理事を迎えて
(KEK ロードマップについて)

13:30-15:00 招待講演

13:30-14:00 国際協力 [座長:若槻壮市]

14:00-14:30 「小惑星探査機はやぶさが回収した試料の初期分析の成果」中村智樹(東北大学)
[座長:山崎裕一]

14:30-15:00 「核酸およびレドックス調節パスウェイを標的とした抗寄生虫薬の開発」北 潔(東京大学)
[座長:平木雅彦]

15:00-15:15 休憩

15:15-17:05 PF 将来光源の検討状況 [座長:坂中章悟]

15:15-15:25 この一年の進捗(河田 洋)

15:25-15:45 ERL/XFEL-O で展開するサイエンス(足立伸一)

15:45-16:05 高輝度電子銃関係の進捗状況(励起レーザー, 評価ライン, レーザーキャビティを含む)(本田洋介)

16:05-16:25 超伝導空洞開発の進捗状況(渡邊 謙)

16:25-16:45 cERL のラティスおよび CSR による逆コンプトン軟 X 線源(島田美帆)

16:45-16:55 cERL の利用ビームラインの概要(野澤俊介)

16:55-17:05 質疑・討論

17:10-18:10 ポスターセッション1(多目的ホール)

18:10-19:10 ポスターセッション2(多目的ホール)

19:15-21:00 懇親会

[3月15日(火)(2日目)]

09:00-10:30 招待講演

09:00-09:30 「混合原子価ポリオキソメタレート」の構造化学
尾関智二(東京工業大学)

[座長:仁谷浩明]

09:30-10:00 「炭化水素超伝導体の構造・物性」
久保園芳博(岡山大学)

[座長:小澤健一(東京工業大学)]

10:00-10:30 「ヘリウム中における SiO₂ ガラスの圧縮挙動」
船守展正(東京大学)

[座長:今井基晴(物材機構)]

10:30-10:50 休憩

10:50-12:10 PF/PF-AR ビームライン・測定装置の開発状況
[座長:野村昌治]

10:50-11:20 BL 再編・統廃合の進捗状況(伊藤健二)

11:20-11:40 高速可変偏光スイッチング軟 X 線分光ビームライン BL-16A の現状(雨宮健太)

11:40-12:00 新 BL-15A 建設計画と小角散乱ビームラインの整備(五十嵐教之)

12:00-12:10 質疑・討論

- 12:10-13:20 昼食
 13:20-14:20 招待講演
 13:20-13:50 「神経軸索の伸長を制御するセマフォリンシグナル伝達機構の構造的基盤」
 禾 晃和 (大阪大学蛋白研究所)
 [座長: 渡邊信久 (名古屋大学)]
 13:50-14:20 「PF-BL13A における吸着有機分子の研究: 高分解能 XPS と XAS を用いて」
 吉信 淳 (東京大学物性研究所)
 [座長: 雨宮健太]
 14:20-14:40 休憩
 14:40-15:40 PF 懇談会総会 (PF シンポジウム奨励賞表彰式)
 [座長: PF 懇談会会長 朝倉清高 (北海道大学)]
 15:40-17:10 PF の運営についての意見交換
 [座長: PF 懇談会会長 朝倉清高]
 17:10 閉会

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)

PF 研究会「磁性薄膜・多層膜を究める: キャラクターリゼーションから新奇材料の創製へ」開催のご案内

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

磁性薄膜・多層膜は、垂直磁気異方性や巨大磁気抵抗効果など、バルク磁性体にはない特長を示すことから、いわゆるスピントロニクス材料としてはもちろん、基礎科学としての観点からも盛んに研究されています。例えば強磁性体/絶縁体/強磁性体からなるトンネル磁気抵抗素子は、磁気記録媒体の読み取りヘッドとしてその高密度化に大きく寄与するとともに、不揮発性磁気メモリとしても実用化段階にあります。また、わずかな外場で多様な物性を示す強相関電子系物質や、半導体であるがゆえにデバイスとの相性の良い希薄磁性半導体にも注目が集まっています。一方、単純な金属を積層しただけの薄膜でさえも、異種金属間の界面における構造や磁気状態はほとんど明らかにならなならず、垂直磁気異方性の起源についても未解明の

部分が多く残されています。

本研究会は、表面感受性や元素選択性などから、磁性薄膜の研究に適している軟 X 線 XMCD をはじめ、放射光はもちろん中性子などの多様なプローブを用いた薄膜・多層膜研究をご紹介いただくとともに、材料開発の立場からのご講演をいただき、最新の手法を用いたキャラクターリゼーションの結果を新奇材料の創製へとつなげていく道筋を模索することを目的としています。

日時: 2011 年 3 月 11 日 (金) ~ 12 日 (土)

会場: 高エネルギー加速器研究機構 (KEK)

研究本館小林ホール

参加費: 無料 (ただし懇親会は有料)

申込方法: 研究会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: 3 月 11 日 (金) を予定。詳細は決まり次第ホームページに記載します。

問合せ先: kenta.amemiya@kek.jp (KEK-PF 雨宮健太)

研究会ホームページ: <http://pfwww.kek.jp/pf-sec/PF-kenkyukai/materials/index.html>

特別講演: 高梨弘毅 (東北大学金属材料研究所), 小野輝男 (京都大学化学研究所), 齊藤英治 (東北大学金属材料研究所), 柿崎明人 (東京大学物性研究所), 藤森 淳 (東京大学大学院理学系研究科), 中尾裕則 (物質構造科学研究所)

「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」開催のご案内

放射光科学第二研究系 阿部 仁

X 線吸収微細構造 (X-ray Absorption Fine Structure: XAFS) 法は、材料、バイオ、環境など様々な分野での応用が進んでおり、あらゆる分野での分析に対応するために多様な測定・解析手法が発展してきました。一方で、XAFS の測定・解析手法については、世界共通の“スタンダード”の確立・浸透に至っていないのが現状です。そのため、放射光施設が違えば測定のセットアップも異なり、データフォーマットも統一されていませんでした。このことは、複数の放射光施設で測定したデータの比較をする際の障害となっていますし、これから XAFS を始めようという研究者に混乱を与えてしまうという問題も引き起こしています。本ワークショップでは、XAFS の測定手法や解析手法の標準化を目指し、それぞれの分野での第一人者を世界中から招待して、最先端の XAFS に関する研究報告とともに今後の XAFS 実験・解析法の正しい発展について議論を行います。この結果については勧告案としてまとめて公表する予定です。すでに Web では招待講演者のリストも掲載されていますが、

これだけのメンバーが一つのセッションに会するというのは、かなり貴重な機会です。是非多くの皆様にご参加いただけますようお願い申し上げます。また、本ワークショップでは若手研究者の研究発表の場としてポスターセッションも設けています。ポスターアワード及び旅費のサポートも準備しておりますので若い方も多く参加されることを期待しております。その他詳細に関しては Web (<http://pfwww.kek.jp/Q2XAFS2011/>) に掲載しております。

会議要項

- 日時：**2011年4月12日(火)、13日(水)
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 (2/28 まで), 一般 22,000 円, 学生 12,000 円 (3/1 以降)
 ※参加費には懇親会費, お弁当が含まれています。
参加申し込み方法：Web より登録をお願いします。
 (最終締切 4/5)
問い合わせ先：Q2XAFS2011 事務局 q2xafs@pfqst.kek.jp

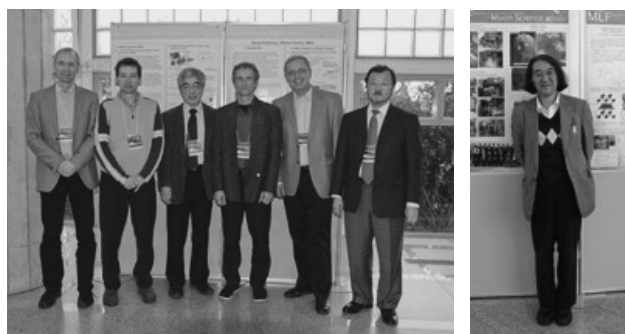
物構研シンポジウム '10 「量子ビーム科学の展望」報告

物構研・構造物性研究センター 中尾裕則

2010年12月7,8日につくば国際会議場にて3回目の「物構研シンポジウム」を開催いたしました。今回のテーマは「量子ビーム科学の展望」とし、今後の物構研の進んで行



集合写真



海外からの招待講演者と。

(左) 左から Prof. Edgar Weckert (DESY), Prof. Henry Chapman (DESY), 下村理所長 (物構研), Prof. Heintz Graafsma (DESY), Prof. Yuri Shvyd'ko (APS), 若槻壮市教授 (物構研)
 (右) 植村泰朋教授 (コロンビア大)

くべき方向性を議論する場として、国際会議として開催しました。お陰様で、国内外から 188 名の史上最多の参加者となり、多に物構研の今後について議論できたと思えます。参加した皆様、また開催にあたり御世話になった方々、ありがとうございました。

シンポジウムは、初日に「Prospects of Quantum Beam Facilities」と題しまして、物構研の4つのプローブである、放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子を利用した研究の現状と今後について、物構研の河田・瀬戸・三宅・兵頭各氏による発表をして頂きました。その後、放射光の将来計画の ERL を見据え、海外より講演者を呼びまして、「Prospects of Photon Science at DESY」Edgar Weckert (DESY), 「Hard X-ray FEL Oscillators – R&D Progress」Yuri Shvyd'ko (APS), 「Detector Developments at DESY for frontier Photon Science」Heinz Graafsma (DESY) の講演を頂き、海外放射光施設の状況を説明頂きました。是非、興味のある方は、<http://imss-sympo.kek.jp/2010/> に概要が掲載されておりますのでご覧になって頂ければ、幸いです。

また、最後に今年度発足した物構研の計測システム開発室の紹介と最近の状況を物構研の岸本氏に発表して頂きました。その後、ポスターセッションを多目的ホールで行いました。当日発表されたいという申し入れまでであり、発表件数は、94 件にも達しました。セッションの時間が 1 時間 10 分しかなく、全ての発表を回りきるには時間が短かったですが、各所で議論が盛り上がっていました。続けて、懇親会を同じ場所にて行いました。こちら、予想以上の参加人数となりました。

2 日目は、電子相関物性・局所構造物性・超分子構造物性に関する研究の将来展望ということで、それぞれ第一線で活躍されている先生方に発表頂きました。

最初の電子相関物性のセッションでは、理研の Alfred Baron 氏に「Opportunities for High Resolution Hard X-Ray Inelastic Scattering at New Sources」、東大の佐藤氏に「Observing spin fluctuations by neutrons; recent development of neutron inelastic spectroscopy」、コロンビア大の植村氏に「Spatially Homogeneous Ferromagnetism of (Ga,Mn)As Detected by Muon Spin Relaxation」、東大の森氏に「Responses

by External Stimuli and their Structures for Charge-ordered Molecular Crystals」,最後に,東大の十倉氏に「Topological spin textures and topological Hall effects」とそれぞれ題しまして講演頂きました。

昼食後は,局所構造物性のセッションを行いまして,東工大の菅野氏に「Interfacial studies in lithium battery reaction」,KEKの中尾に「Electronic and magnetic structure in artificial superlattice」,東大の吉信氏に「Organic molecules on surfaces: from static towards dynamic pictures」,東大の福谷氏に「Spin conversion and catalytic reaction of hydrogen at surfaces」と題しまして講演頂きました。

最後の超分子構造物性セッションでは, DESY の Henry Chapman 氏に「Femtosecond Coherent X-Ray Nanocrystallography at LCLS」,東大の篠原氏に「Dynamics of Nanocomposite revealed by X-ray Photon Correlation Spectroscopy」,JAEAの遠藤氏に「Structure and Dynamics of Supramolecules Investigated by Contrast Variation Neutron Scattering」,九州大の田中氏に「Study on Structure and Dynamics of Polymers at Various Interfaces by Neutrons」と題しまして講演頂きました。それぞれ,最先端の研究結果を紹介頂くと共に,今後の研究展開などについても紹介頂き,実り多いシンポジウムとなりました。

PF 研究会「X線トポグラフィーの現状と展望」開催報告

産業技術総合研究所 山口博隆

2011年1月11日,12日の両日,表記研究会が開かれました。X線トポグラフィーはX線回折イメージングで結晶欠陥を顕微観察する手法ですが,動力的回折効果など回折強度コントラストに関わる物質中のX線の散乱現象も議論の対象に含まれます。Photon Factoryでは,BL-15B,15Cを活動拠点としており,昨年度,X線トポグラフィーユーザーグループ(UG)が設立されました。今回は,UGの初めての研究会ですので,特別なテーマ設定はせず,また,講演者もPFユーザーに限らず,広い意味でこの分野に関連した研究発表を公募する形式をとりました。以下,レビュー講演と招待講演を中心に研究会の概要を紹介します。プログラムや講演要旨などの詳細は,ウェブサイト[1]を参照してください。

X線トポグラフィーに関するレビュー講演を2件企画しました。川戸氏(SAGA-LS)には,企業での研究開発と放射光利用についてのレビューをしていただきました。X線トポグラフィーは電子材料の開発や高性能化のための結晶評価手法として大きな役割を果たしてきました。具体的な経験例に基づいて,とくに産業利用について産業界研究者および放射光施設に対しての提言と要望が示されました。鈴木氏(九州工大)には,回折トポグラフィーより広い意味での散乱トポグラフィーを分子系や歪み格子系

に適用した例や高木方程式を用いたコンピュータシミュレーションまで含めた,シンクロトロン光を用いたトポグラフィーとイメージングについて解説していただきました。

招待講演のひとつは,香村氏(理研)による「シリコンひずみ結晶によるX線の巨大横すべり現象」です。これはひずんだ結晶のブラッグ条件近傍で,ベリ一位相に関連した効果のために光路がずれるという理論的な予言を実験的に証明したもので,新しい切り口でのX線光学として興味深いものです。これにつづいて,ひずんだ結晶での蜃気楼回折について,深町氏(埼玉工大)のグループによる精力的な研究が報告されました。もうひとつの招待講演は「TEMによる転位の三次元分布観察」と題して波多氏(九州大)にお願いしました。電子回折像はX線トポグラフィーと類似の評価手法であるため,測定技術や解析手法は非常に参考になります。三次元化による転位解析はこの研究会でもひとつの大きな話題となり,セクショントポグラフを重ね合わせて三次元化するというX線ならではの手法による研究が3件紹介されました。

初日の夕刻には懇親会が「月の華」において開かれました。X線トポグラフィーの関係者がゆっくりと歓談する機会は,最近はあまりなかったこともあり,非常に楽しいひとときでした。

2日目の午前には,河田氏に ERL 計画について説明していただきました。UGからの質問にも答えていただき,これまでより理解が深まったと思います。それにつづいて,本UGに関係した実験ステーションの現状と将来計画について,BL-15B,15Cの各ビームライン担当の杉山,平野両氏とPFユーザーとの意見交換を行いました。とくに,現在のBL15B/CでのX線トポグラフィーの活動は近い将来,他ビームラインへの移設される予定になっているので,その時期や移設後の実験環境の変化は,ユーザーにとっての不安材料でした。基本的に,現在の実験は引き継ぐことができそうなことがわかったことで,ある程度不安がぬぐわれたようです。それでも一部には不満の声もあり



研究会の風景



懇親会の風景



ワークショップにて挨拶をする下村理物構研所長

ましたが、野村、伊藤両主幹からは、叱咤激励とアドバイスをいただきました。今後の展開について、UGで検討していきたいと考えています。

これまで、X線トポグラフィーの欠陥評価対象はシリコン結晶の良質化とともにより微小な欠陥や歪みへと移っていき、放射光はそれらの検出の高感度化を後押ししてきました。一方最近ではSiC、ダイヤモンド、GaNなどワイドギャップ半導体をはじめとした新物質が次世代の素子材料としての研究対象になってきましたので、X線トポグラフィーは結晶評価の有力な道具として今後も使われていくと思われます。しかし、ERLなど、より高性能なビームを使ってどんなサイエンスが展開できるかについては、今回の研究会ではまだ見えていないのが実情です。今後、定期的に研究会を開催しながら、研究者の交流と将来像についての検討をしていきたいと考えています。

本研究会を開催するにあたって、PF秘書室の森さんをはじめ、ご協力いただいた方々、研究会で議論していただいた参加者のみなさまに感謝いたします。

[1] <http://pfwww.kek.jp/pf-sec/PF-kenkyukai/Xsentopo/index.html>

第一回 KEK・北大連携ワークショップを開催

第1回高エネルギー加速器研究機構—北海道大学連携ワークショップ「触媒における欠陥の役割と量子ビームによる欠陥直接観測の可能性」が12月14日、北海道大学北キャンパス創成科学研究棟で、約60名の参加のもと開催されました。これは、2010年7月1日に締結された連携協力協定に基づき実施されたものです。

開会に当たり、岡田尚武北海道大学副学長より、連携は専門の異なる研究者が交流し、アイデアを出し合うことで新しいサイエンスを生み出す良い機会として推進したい旨のご挨拶がありました。引き続き福岡淳北海道大学触

媒化学研究センター長より多数の参加を得たことに対する謝辞と連携による成果の期待が述べられ、下村理 KEK 物質構造科学研究所所長より鈴木章名誉教授のノーベル化学賞受賞に対するお祝いと加速器を活用した研究成果創成に関して述べられました。

朝倉清高教授により、触媒研究での課題等が簡潔に説明され、それぞれの持つバックグラウンドが異なるので分からないことを当たり前として根気よく議論して、ブレインストーミングを進めたいというワークショップ開催の趣旨が述べられました。研究紹介では、まず触媒研究者の立場から、触媒化学研究センターの上田渉教授より「複合酸化触媒の格子欠陥と酸化触媒能」について、続いて大谷文章教授より「光触媒と欠陥」について研究内容の紹介と課題が、物構研の職員にも分かり易く説明されました。続いて、物構研における加速器からの量子ビームを用いた研究について、下村浩一郎准教授より「ミュオン研究の最近の動向」、続いて兵頭俊夫教授より「陽電子を用いた材料表面の研究」について紹介がありました。

講演の後のフリーディスカッションでは、基礎的な理解を深めるとともに、どれくらいの量のどのような試料を調製すれば良いか、ミュオンを用いた試験測定を行ってみよう、ということまで話が進み、量子ビームを用いた新たな触媒研究の核が生まれてきました。

北海道大学との連携では、2011年度から北海道大学の職員がKEKに常駐し、研究を開始する計画も進められています(2010年12月22日KEKトピックス掲載記事より)。

ユーザーとスタッフの広場

◆ 受賞記事

東北大学の大谷栄治教授が紫綬褒章を受章

既に各種マスコミを通じてご存じの方が多いと思いますが、昨年11月3日に秋の褒章受章者が発表され、PFに馴染みの深い東北大学大学院理学研究科の大谷栄治教授が紫綬褒章を受章されました。紫綬褒章は、学術・芸術・技術開発などの功労者に授与されますが、教授は文科省の21世紀COE及びグローバルCOEプログラムを東北大学を拠点として推進するなど、地球科学の分野における多大な業績が認められたものです。

大谷教授はこれまで本機構のPhoton FactoryやSpring-8において放射光を用いた地球内部物質に関する研究や高圧発生技術の開発に取り組んでこられました。特にPhoton Factoryに於いては90年代に焼結ダイヤモンドを加圧装置に組み込むことで、それまで不可能だった超高压力の発生に成功し、高温高压下での地球内部物質研究の発展に寄与しました。また、最近では新しい高圧実験システムを導入し、放射光を用いた地球内部物質の相転移境界の精密決定や相転移カイネティクスの研究を通じて地球内部構造や地震発生メカニズムの解明にも大きな成果を挙げています。今後も放射光を通して我が国の地球科学の発展に尽くして頂けるものと思います。

阿部仁氏、第27回井上研究奨励賞を受賞

2010年12月16日

12月14日、財団法人・井上科学振興財団より井上研究奨励賞が発表され、KEK物質構造科学研究所の阿部仁（あべ・ひとし）准教授が受賞しました。

井上研究奨励賞は理学・医学・薬学・工学・農学等の分野で優れた博士論文を提出した若手研究者に対し贈られるものです。

受賞対象となった研究題目は「深さ分解XMCDによる磁性薄膜の磁気異方性の研究」です。阿部さんは東京大学大学院理学系研究科在学中からKEK放射光科学研究施設のBL-7AおよびBL-11Aを利用し、磁性薄膜の磁気情報に関する研究を続けてきました。磁性薄膜は、巨大磁気抵抗効果（GMR）という特性を利用して大容量ハードディスクの読み取りヘッドなどに応用されている磁気記録素子の材料です。

磁気異方性は、磁性体がどの方向に磁化されやすいかという性質で、磁気記録素子に高密度に記録を行なう際には重要な要素です。磁性薄膜では、膜厚や表面の分子吸着な

どによって磁気異方性が大きく変わることが知られていますが、その起源については詳しく分かっていませんでした。阿部さんは、深さ方向の情報を知ることのできる深さ分解XMCD（X線磁気円二色性）法を用いて、ナノスケールの厚みの磁性薄膜において、磁気異方性が大きく変わるしくみを解明しました。この研究成果は、より高密度で安定した磁気記録素子を開発するための貴重な情報となります。

贈呈式は2011年2月に行われる予定です。

東京大学の濡木理氏が 第27回井上學術賞を受賞

2010年12月16日

12月14日、財団法人・井上科学振興財団より井上學術賞が発表され、KEKフォトンファクトリーのユーザーである東京大学大学院理学系研究科の濡木理（ぬれき・おさむ）教授が受賞しました。

井上學術賞は自然科学の基礎的研究で特に顕著な業績を挙げた50歳未満の研究者に対し贈られるものです。

受賞対象となった研究題目は「遺伝暗号翻訳とタンパク質合成のメカニズムの解明」です。遺伝暗号の翻訳は、遺伝情報をタンパク質に翻訳する普遍的な生命現象です。この過程では、タンパク質の部品である20種類のアミノ酸と遺伝情報を正しく組み合わせるアミノアシルtRNA合成酵素が重要な役割を果たしています。濡木さんは20種類あるアミノアシルtRNA合成酵素の半数の10種類について、KEKフォトンファクトリーやSpring-8を用いた放射光X線構造解析により、基質との複合体の構造を解明し、遺伝暗号の翻訳のしくみを明らかにしました。また、DNAから転写されてきた前駆体tRNAが化学修飾を受けて「成熟化」する過程や、遺伝暗号が進化的に拡張されてきた過程などを、構造から明らかにしています。

さらに遺伝暗号の翻訳機構を発展させ、翻訳後のタンパク質の細胞外への輸送に関わる膜タンパク質の構造生物学的研究にも大きな成果をあげています。

贈呈式は2011年2月に行われます。

吉田鉄平氏、若林裕助氏が 放射光利用成果により 第5回日本物理学会若手奨励賞を受賞

2010年12月28日

大阪大学基礎工学研究科の若林裕助（わかばやし・ゆうすけ）氏、東京大学大学院理学系研究科物理学専攻の吉田鉄平（よしだ・てっぺい）氏が日本物理学会若手奨励賞を受賞されました。

本賞は社団法人日本物理学会によって、将来の物理学を

担う優秀な若手研究者の研究を奨励し、学会を活性化するために設けられました。

受賞対象となった研究題目はそれぞれ以下の通りです。

若林裕助氏

「Sub-Å resolution electron density analysis of the surface of the organic rubrene crystals」 Phys. Rev. Lett. **104**, 066103 (2010).」

(有機結晶ルブレン表面のサブオングストローム分解能電子密度解析)

「Synchrotron X-ray scattering on One-Dimensional Charge-Ordered MMX-Chain Complexes, J. Am. Chem. Soc., **128**, 6676 (2006).」

(一次元電荷秩序した MMX 鎖錯体の放射光 X 線散乱)

吉田鉄平氏

「Metallic Behavior of Lightly Doped $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ with a Fermi Surface Forming an Arc, Phys. Rev. Lett. **91**, 027001 (2003).」

「Systematic doping evolution of the underlying Fermi surface in $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, Phys. Rev. B **74**, 224510 (2006).」

「Universal versus Material-Dependent Two-Gap Behaviors of the High-Tc Cuprate Superconductors: Angle-Resolved Photoemission Study of $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$, Phys. Rev. Lett. **037004** (2009).」

(高温超伝導体における 2 成分ギャップの普遍的振舞いと物質依存した振舞いの対比: 角度分解光電子分光による $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$ の研究)

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

2011 年 1 月 5 日

12 月 15 日から 20 日まで環太平洋国際化学会議 2010 がハワイにて開催され、KEK のグループと共同研究を行った千葉大学大学院生の風間美里 (かざま・みさと) さんが学生賞を受賞されました。日本・アメリカ・カナダ・ニュージーランド・韓国・中国などから 44 学会が参加するこの国際会議では 2070 件のポスター発表の中から特に優秀な 43 件を選出し、学生ポスター賞が決定されました。

受賞対象となったポスタータイトルは「Application of photoelectron diffraction theory to ultrafast molecular dynamics (光電子回折理論の超高速分子ダイナミクスへの適用)」で KEK 物質構造科学研究所の柳下明 (やぎした・あきら) 教授らとの共同研究によるもので、単分子反応に伴う分子構造変化の実時間観測を可能にする超高速光電子回折法の開発研究を行いました。本研究は、風間さんの理論計算による水分子および二酸化窒素分子からの内殻光電子放出の角度分布と、柳下教授らの KEK フォトンファクトリーの BL-2C を使った実験データとを比較検証しながら進められました。発表された開発研究は、現在、理研播磨研究所で建設が進められている X 線自由電子レーザー (XFEL) を

用いた、紫外線ポンプ・XFEL プロブ法の基礎となるものです。

水分子は紫外線によって姿形を目まぐるしく変化させます。超高速光電子回折法では紫外線レーザーの照射後に XFEL を照射し、内殻光電子放出角度分布の時間変化を捉えることによって水分子の構造変化を追跡することができます。この手法は大気化学や生命科学の分野への応用も期待でき、XFEL を使用したサイエンスに新たな可能性をもたらすことが評価されました。

福田勝利氏, 日本放射光学会奨励賞を受賞

2011 年 1 月 24 日

1 月 8 日、つくば国際会議場にて開催された第 24 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムにて福田勝利助教 (信州大学繊維学部ナノテク高機能ファイバードノベーション連携センター) が日本放射光学会奨励賞を受賞しました。この賞は、日本放射光学会員である 35 歳未満の若手研究者を対象に、放射光科学に関する優れた研究成果に対して授与されるものです。

受賞対象となった研究は「全反射を利用する放射光 X 線分析によるナノシートの新しい構造解析法の開発と応用」です。ナノシートは厚さがナノメートルオーダーの非常に薄い平面状の物質で、ナノ物質に特異的な性質を示すため、さまざまな機能性材料への応用が期待されています。材料開発には、その機能を左右する面内周期構造や構成元素の化学状態などの構造情報が非常に重要ですが、分子レベルの厚みしかないナノシートは、従来の解析法でその構造を決めるのは困難でした。福田氏は、全反射・蛍光偏光 XAFS 法と in-plane 回折法という、放射光の特徴を利用した手法を組み合わせて、ナノシートの新しい構造解析法を開発しました。そして、さまざまな無機ナノシートを合成し、それらの構造を解析することに成功しています。

福田氏の開発した表面回折計はフォトンファクトリーの BL-6C に設置されています。この実験ステーションは、共同利用ユーザーグループのひとつである物質物理グループが協力して運営しており、福田氏は運営メンバーの一人でもあります。

日本結晶学会賞とフォトンファクトリー

2010 年 12 月 3 日から 5 日まで開催された平成 22 年度日本結晶学会年会にて、日本結晶学会賞の授賞式が行なわれました。受賞者の業績の中には、フォトンファクトリーの放射光を用いて得られた成果が多数含まれています。ここでは、受賞者の方とその業績についてご紹介します。

放射光で見えてきた複雑なイオン分子「ポリ酸」

東京工業大学大学院理工学研究科の尾関智二（おぜき・ともじ）准教授は、「環状混合原子価ポリ酸の生成機構および高次構造形成に関する結晶学的研究」という業績で日本結晶学会学術賞を受賞しました。学術賞は、結晶学に関する独創的な研究を成し遂げた50歳未満の研究者に授与される賞です。「ポリ酸」とは、酸素を含んだ酸であるオキソ酸がたくさん集まってできた陰イオンで、数個から数10個のモリブデンやタングステンなどの遷移金属と数10個から数百個の酸素原子からなる大きな化合物を作ります。酸化数の異なる複数の金属を含む複雑な化合物である一方、水や有機溶媒に溶けるといふイオンとしての性質も持ち、触媒や磁性材料、医薬品などの実用的な面からも非常に注目されています。

尾関准教授は、これまでに70種類以上のポリ酸の構造を観測してきましたが、特に、KEK フォトンファクトリーのPF-AR NW2Aでは、CCDを検出器とする回折計を立ち上げて、5価と6価のモリブデンを138個から152個も含む巨大な環状構造のポリ酸の構造解析を成功させました。このような複雑な分子は微小な結晶しか作ることができないので、輝度の高い放射光でなくては構造解析ができませんでした。尾関准教授は、溶液中のpH変化にともなう、ポリ酸の一連の分子構造変化を連続的に捉えることに成功し、ポリ酸がどのようにして複雑で巨大な構造を形成するかを解明したのです。

また、2011年3月につくばで行なわれるPFシンポジウムにて、複雑なポリ酸の構造と化学に関する研究成果について招待講演としてお話をくださる予定です。

生命を支える生体超分子複合体

タンパク質結晶構造解析の分野では、ベテランと若手という、対照的な2人の研究者に西川賞・進歩賞が贈られました。西川賞は長年に亘って結晶学に対する貢献が特に優れた研究者に、進歩賞は結晶学に関して優秀な研究を発表した35歳未満の研究者にそれぞれ授与される賞です。

西川賞は、月原富武（つきはら・とみたけ）大阪大学名誉教授・兵庫県立大学特任教授の「生体超分子の構造と機能の解明」という業績に対して授与されました。月原名誉教授は、生体超分子複合体、つまりタンパク質が複雑に組み合わさった分子機械の構造解析を通して、結晶構造解析の限界を打ち破り、日本のタンパク質結晶学を世界のトップレベルへと引き上げた功績が高く評価されました。また、その研究成果は生命科学に大きな影響を与え、これまで生命科学者に馴染みのなかったX線結晶構造解析を生命科学分野に広げました。その一例が、生命のエネルギー獲得の鍵であるチトクロム酸化酵素の構造解析です。これは、高等生物由来の膜タンパク質として世界初の原子レベルの構造解析であり、この酵素がチトクロムcから受け取った電子で酸素を還元しプロトンを輸送するしくみを、その構造から解明しました。

進歩賞を受賞した京都大学原子炉実験所の沼本修孝（ぬ

もと・のぶたか）特定助教は、「巨大ヘモグロビン」「V型ATPase」という2つの超分子複合体の構造解析に成功し、その働くしくみに迫っています。V型ATPaseは、真核細胞の膜に存在するモータータンパク質で、ATPのエネルギーを利用してプロトンを輸送する働きを持つタンパク質です。沼本助教は、解明した構造からこれまでに知られていなかった新しいモーターの回転機構を提唱し、生命科学分野に大きなインパクトを与えました。

このような超分子複合体には、構造が分かっていないものがまだまだ多く残されており、PFでのこれからの研究が期待されます。

物構研シンポ'10に参加して

名古屋大学大学院工学研究科 川口大輔

2010年12月7日、8日の2日間にわたり、つくば国際会議場で開催された物構研シンポ'10に参加させていただきました。今年度は、量子ビーム科学の展望という副題がつけられており、まさしく、量子ビーム装置の開発や、それらを使ったサイエンスの展開について話がありました。参加者は国内外から188名におよび、ポスター発表は90件近くと非常に盛況なシンポジウムでした。本稿では、私の専門分野の関係で、高分子材料の構造解析のご講演を中心に、印象に残った発表等についてまとめました。

シンポジウムは、まず、下村先生のお話から始まり、村上先生がシンポジウムの趣旨について説明されました。初日は、量子ビームの将来展望ということで、ERL、中性子、ミュオン、ポジトロンに関する最新のトピックスについて講演がありました。

写真撮影と休憩を挟んで、初日の後半は、DESYのWeckert氏、APSのShvyd'ko氏、DESYのGraafsma氏、KEKの岸本先生らが各国の放射光施設の現状と今後の展望について講演されました。

初日の夕方には、ポスター発表が行われました。装置系の話から、量子ビームを利用した磁性材料、超電導、ソフトマターなど、多岐にわたっていました。ポスター発表件数は90件近くにのぼっていて、とてもすべての発表を聞くことはできませんでした。私の専門分野である高分子科学のポスター発表を中心に聞かせていただきました。J-PARCの利用研究が開始されたこともあり、中性子反射率計を用いた高分子薄膜の構造評価の発表が目立っていました。私自身も、高分子界面の拡散挙動に関する研究結果を発表し、解析方法や実験方法について、有益なコメントをいただきました。

ポスター発表に引き続き、ポスター会場のすぐ横でバンケットが開催されました。懇親会のポスターがすぐ横にあるせいか、はたまた、ポスター発表の時間が短かったせいなのか、ポスター発表の議論の続きを行っている方々もいました。私は、知人らと情報交換ならびに旧交を温めるこ



コーヒーブレイクでの様子

とができ、楽しい時間を過ごしました。

2日目は量子ビームを利用したサイエンスが中心でした。午前中はハードマターを中心に、午後は超分子構造物性の将来展望ということで、バイオ/ソフトマターの研究に関する講演が行われました。

東京大学の篠原先生は、超小角X線散乱とX線光子相関分光法を用いて、シリカ粒子またはカーボンブラックを添加した高分子材料（ポリマーナノコンポジット）の構造とダイナミクスについて講演されました。最近、私もナノ粒子と高分子の複合系の研究を行っているので、参考になる点が多くあり、印象に残る講演でした。日本原子力研究機構の遠藤先生は、ポリエチレングリコールをシクロデキストリンに貫通させたポリロタキサンと呼ばれる超分子ポリマーの構造とダイナミクスを中性子小角散乱と中性子スピンエコー測定により解析した結果を明快に説明されました。コントラストバリエーションという、中性子の特徴をいかに利用した手法を駆使して、シクロデキストリン分子のみ、あるいは、ポリエチレングリコール分子鎖のみの運動を評価された結果には感銘を受けました。最後に、九州大学の田中先生が非溶媒と高分子薄膜の界面構造を中性子反射率測定により詳細に検討した結果を講演されました。これまで実験的に求めることが困難であった、高分子と非溶媒の相互作用を、界面構造から評価されていました。高分子が溶媒に溶けるということ、さらには、貧溶媒・非溶媒という概念について改めて考えさせられる講演内容でした。

ハイレベルな研究成果を目にすることで刺激を受けるとともに、J-PARC や ERL など高性能・高強度の量子ビームを用いた分光器の開発が進む中で、ここでしかできないサイエンスを追及することが重要であると再確認しました。最後に、このような会議に参加する機会を与えていただきまして、関係者の皆様に厚く御礼申し上げます。

「放射光表面科学部会・顕微ナノ材料科学研究会合同シンポジウム」に参加して

上智大学理工学部 高橋 功

2010年12月10日（金）、11日（土）、東京工業大学蔵前会館において、日本表面科学会放射光表面科学部会、SPRING-8 利用者懇談会顕微ナノ材料科学研究会、分子科学研究所分子スケールナノサイエンスセンター主催、第6回放射光表面科学部会・顕微ナノ材料科学研究会合同シンポジウムが行われました。シンクロトロン放射光を利用した情報交換と研究者の交流を目的とし2日間で83名が集まりました。私にとって今回のシンポジウムは、大変有意義なものであり、物質の性質を決定づける重要な技術であることをあらためて実感いたしました。

講演は、4セッション「トポロジカル絶縁体スピン」「表面新機能」「グラフェン」「顕微分光」が行われました。最初のセッションはBiSe・TI-Bi-Se三元物質における磁化、スピン状態、Rashba効果、新奇の量子現象が、超高分解角度・スピン光電子分光装置によって報告されました。続いて行われたセッションでは、Angle-Resolved Photoemission Spectroscopy (ARPES), Polarization Dependent Total Reflection Fluorescence X-ray Absorption Fine Structure (偏光全反射蛍光 XAFS), Ambient Pressure X-ray Photoelectron Spectroscopy; AP-XPS (雰囲気光電子分光法), Near Edge X-ray Absorption Fine Structure (NEXAFS), X-ray Magnetic Circular Dichroism (XMCD) により、表面新機能性物質における吸着物質の原子配列、分散状態、反応性、基板表面依存性、基板相互作用性、垂直磁化異方性の基底状態などが説明されました。高精度触媒・透明電極材料、半導体デバイス開発が着実に進歩していることがうかがえました。

翌日は2010年ノーベル賞対象物質「グラフェン」のセッションで、安藤恒也先生（東工大）による「グラフェンの電子状態と電気伝導：理論的側面から」の基調講演がなされ、Photoemission Electron Microscopy (PEEM), ARPES によるグラフェン構造・電子状態などが盛んに討論されま



講演会



ポスターセッション

した。最後のセッションでは、SPring-8 BL17SU・BL25SUの光電子顕微鏡装置による Magnetoresistive Random Access Memory (MRAM) の磁壁移動プロセス観察、垂直磁化材料 Co/Ni の磁区観察の講演が行われました。さらにナノレベル微小空間分析・評価に向けた Three-dimensional Optical Scanning Electron Microscope (3D nano-ESCA) の開発、Scanning Transmission X-ray Microscopy (STXM) による宇宙物質科学分野での元素組成分析および化学状態の研究が紹介されました。

ポスターセッションの方では、Si系、金属酸化物、有機薄膜など様々な物質の表面構造・電子状態が数多く発表されました。興味を持った発表は、「白金代替正極触媒としてのカーボンアロイ触媒 (CAC)」でした。水素エネルギー社会に向けて白金代替触媒の開発は大変重要と思われる。硬X線光電子分光及び軟X線吸収分光による化学状態分析を元に、酸素還元反応 (ORR) 活性向上を熱心に説明していただきました。また「高輝度真空紫外軟X線ビームライン BL-13A の現状」の軟X線アンジュレータービームラインの原理、最高分解能などの発表は、シンポジウムのちょうど1週間前 BL-13A の測定をさせていただいたばかりの筆者にとって大変重要なものでございました。

日本では真空紫外 (VUV) から軟X線 (SX) にかけてのビームラインが全く不足していることを忘れてはならないと思います。今回のシンポジウムを契機に多くの声が上がります。諸外国並みに VUV/SX の高輝度ビームラインの設備が整うことを切望しております。次回、大阪電通大で開催される予定の報告会も是非参加し、微力ながら少しでも貢献できるよう全力を尽くしたいと思います。

最後にこのような大変貴重な機会を与您していただきました主催者の皆様方々へ心より感謝いたします。

環太平洋国際化学会議 2010 に参加して

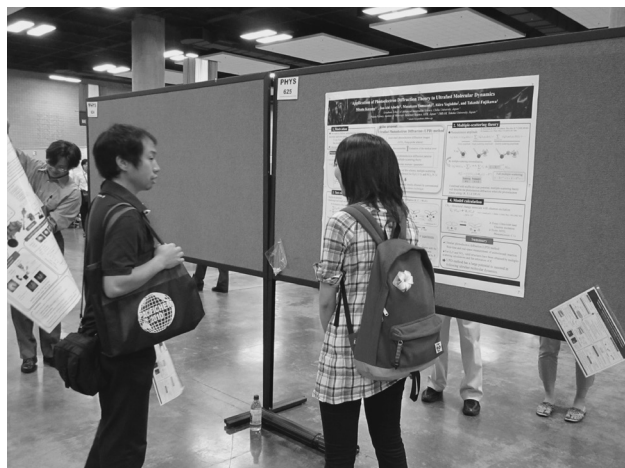
千葉大学大学院融合科学研究科 風間美里

2010年12月15日から20日まで、ハワイ・ホノルルにて The 2010 International Chemical Congress of Pacific Basin Societies (Pacifichem2010) が開催されました。この会議は、有機・無機、物理、生物等の基盤化学、更には技術や環境等も対象にしており、研究手法も様々に異なる人が集まる、非常に巨大な学会です。5年に1度開催され、今回が6度目になるそうです。

私がハワイを訪れるのは今回が初めてでした。ホノルルに降り立つと、空気から何とも表現し難い外国っぽい匂いがしました。まず、学会会場の一つでもあった滞在先の Hilton ホテルに向ったのですが、到着してみるとまさにハワイアンリゾート！広い敷地内にはプールやラグーンがあり、水着姿の宿泊客でいっぱいです。学会のために来たということのをすっかり忘れそうになりました。

学会は到着の翌日に始まりました。私は Physics 分野の講演を聴きたかったのですが、それらは大抵 Sheraton ホテルで行われていたようでした。Sheraton まで散歩がてら歩いて移動する途中、不思議な木が生えているのを見かけました。枝からたくさんの根が生え、それが地面に向かって伸びている木で、幹が非常に太く見えます。とてつもない生命力を感じさせる木でした。日本に帰ってきてから調べたところ、それはバニアン・ツリーというもので、ベンガル菩提樹とも言うそうです。

16日には Hawaii Convention Center にて Student Poster Competition がありました。審査員の先生2人が個々に学生のポスターを訪問して審査する形式で、発表者と審査員以外は会場に入ることを許されないということもあり、会場には緊張感が漂っていました。私は超高速単分子反応の追跡を可能にする手法の開発研究についてポスター発表を行いました。1人の持ち時間が10分と短く、その時間の中で研究内容と成果を分かり易く簡潔に伝え、審査員の質問内容を端的に捉えて即座に答えることが求められました。普段から問題点を意識して研究を行い、自分の中で整





昼食会にて。会議の世話役の先生方、学生賞の受賞者とその指導教官たちの記念撮影の様子。

理しておくこと、そして議論を重ねておくことの重要性を改めて感じました。

17日の午前には私が参加した“Ultrafast Intense Laser Chemistry”を含む24のシンポジウムのポスターセッションがありました。ポスターセッションが何日にも分けて行われるのは私には初めてのことであり、Pacifichemが巨大な学会であるということを実感しました。この日はたくさんの方にポスターを見ていただき、十分に時間をとって議論することができました。私自身は普段、X線光電子分光の理論計算を主として研究を行っています。今回の発表ではX線自由電子レーザーが中心的役割を担うためにこのシンポジウムを選択しましたが、レーザー物理が専門の方々の中で発表を行うのは初めての経験でした。この分野の私の知識はまだまだ薄弱なので緊張しましたが、何とか伝えられたように思います。来てくださった皆さんに熱心に聞いていただき、今後の研究に対して更に意欲が湧きました。特に、強光子場における分子ダイナミクスの研究で有名な山内薫先生に話を聞いていただいたことは感激でした。

19日にはPoster Competition Awardの受賞者とYoung Scholar Awardの受賞者のための昼食会が行われました。同世代の受賞者と交流したり、会議の世話役である大物の先生方のお話を伺ったりして、非常に良い刺激を受けました。

Pacifichemは開催周期の長い学会です。今回、学生としてこの時期に参加できたことは幸運だったと思います。非常に有意義な時間を過ごすことができましたし、今後の研究生活にとっても大切な経験になることと思います。次回は2015年です。ハワイで何度も見かけたバナアン・ツリーのように、たくさんの根を伸ばし、幹を太らせ、一回りも二回りも成長して5年後を迎えられるように、毎日を大切に過ごしたいと思います。

Swiss Light Source での体験 — No Rush, Cool, Perfect —

物構研構造物性研究センター 岡本 淳

昨年の10月中旬に、和達大樹氏(東大工)のチームタイムに参加する形で、スイスのSwiss Light Source (SLS)に1週間滞在する機会がありました。チームタイムとSLSの見学を通して、今後のKEK-PFでの研究・運営において参考となる要素を考えてみましたので、管見ではありますが紹介いたします。

Debye-Scherrer回折法で知られるスイスの物理学者Paul Scherrerの名を冠したスイスの大都市チューリヒの郊外にある研究所PSI=Paul Scherrer Instituteは、KEKと同じく陽子、中性子、ミュオンといった各量子ビームを用いた研究を行っている総合研究所です。直径約130メートルのドーナツ状ドームが特徴のSLSはPSIの一角に存在し、現時点で軟X領域の放射光においては、他の追随を許さない高輝度の光をもっています。その光を利用することで、新たな放射光利用研究である共鳴軟X線弾性・非弾性散乱において、世界でも最高水準の研究を進めています。SLSでは12本のビームラインが稼働しています。2001年の建設当初では4本のビームラインが立ちあがっており、今回私がチームタイムで利用したBL-11 SIMビームラインはその1本です。共鳴軟X線弾性散乱(RSXS)とPEEMの実験ステーションがつかなくなっています。

チームタイムでお世話になったUrs Staub氏のグループは院生、ポスドク各1名の3人という小グループですが、BL-11 SIMビームラインに設置されているRSXS装置を用いた研究とユーザーサポートを行っています。人員の入れ替えを行いつつ、RSXS研究が始まった2000年代前半から最先端の研究を行っています。日本に比べると多いマンパワーとはいえ、アメリカに比べると少ないマンパワーを生かして長期的な研究活動を進めていました。いい意味での離合集散でしょうか、いろいろな専門分野の研究者がわ



図1 SLS内部。中央の筒は内部スタッフ居住棟。手前のコンクリート壁の中にストレージリングがある。

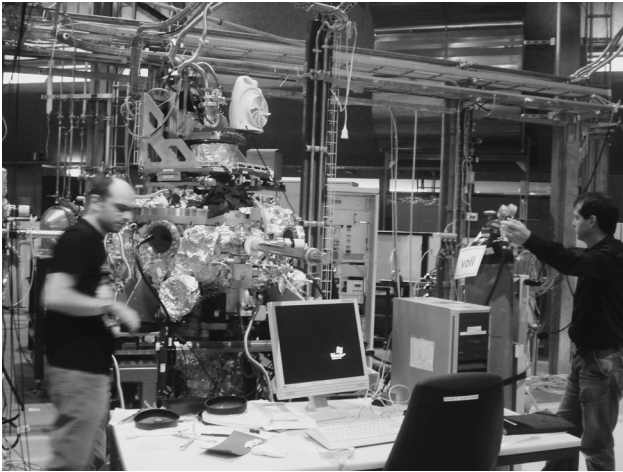


図2 実験準備風景。奥にあるのが共鳴軟X線散乱装置。ポストドクの Valerio Scagnoli 氏 (左) と Urs Staub 氏 (右)。

っと集まって1プロジェクトを作り上げては軌道に乗ると担当者に運営は任せてまた各々の研究に戻る、しかし関心は留めておいて次の新しい研究の芽を育てようとしている流れがうまく回っていました。日本人、特にどちらかという熱しやすく冷めやすい私と比べて、旺盛な向上心を、息を長く続ける方法に長けています。一例としては、従来のRSXSのユーザー対応と研究手法の改修を進めながら、時間分解したRSXSという各々が近年発達しつつある研究分野を組み合わせる新たな研究分野の開発に臨んでいるというところがあります。

また、少ない運営マンパワーを活用し極力ユーザーの負担を減らすように、マクロなどを活用した測定自動化、データの即時解析化が進められていました。Urs氏自身もビームタイム中に放射光関係の研究会の主催を依頼されており、事務手続きと研究活動を並行して行っていました。ポストドクのVarello氏、院生のMarios氏も彼らの研究課題を別のビームラインで持っていました。私と和達氏のサポートを行うべく昼夜二交代制測定と両立させていました。

現状維持だけでなく、新しい研究手法を試みる柔軟性の高さもあります。今回のビームタイムでは新たに電場印加中のRSXS測定を行っていたのですが、測定用システムをビームタイムに間に合うように1日のマシンスタディを生かして急遽構築しただけでなく、今後により洗練されたシステムを構築するためのデータ取りを根気よく行っていました。それに対応するように、周辺機器を必要とする性能を持たせて自前で製作している点でしょうか。PSIには大きなマシン・ショップが存在するのですが、超高真空用のCCDカメラや、モータードライバーとコントローラが一体化した電子回路など、PSI内で製作した機器がRSXS装置でも威力を発揮していました。

マグノンの研究で有名になっているBL-2 ADDRESSに設置されている世界最高性能の共鳴軟X線非弾性測定装置も、特殊な技術を導入して高性能を達成した装置と思っていたのですが、目にしてみますと光学、分光学、回折学に

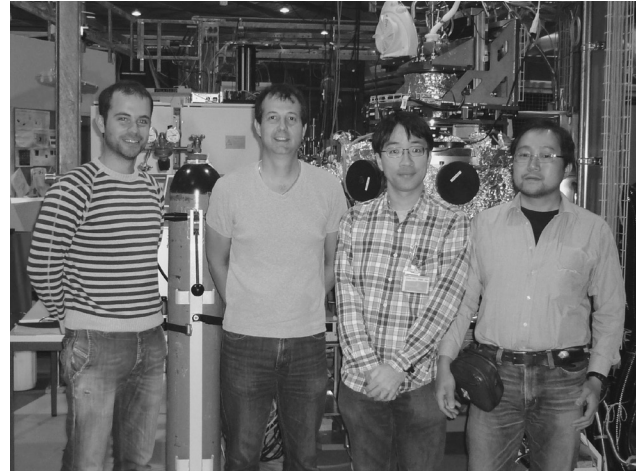


図3 Beamtime後の集合写真。左から院生のMarios Garganourakis氏、Urs Staub氏、和達大樹各氏と筆者。

優れた研究者が集って、ごくごく単純に正攻法で性能と使い易さを追求したらこういう形になったという塩梅でした。現状での運営にも忙しいなりに余裕がありますし、発展の余力を大いに残していると感じました。

短期集中的に膨大なマンパワーや巨額の投資を行って成果を立て続けにあげることで研究スタイルを確立するアメリカ式でなく、比較的少ないマンパワーながらもそれぞれの専門家が興味を同じくして集い、長期的に各々の目標を達成しながら改修を進め将来へつなげることで徐々に研究スタイルを成長させていくという息の長い“欧州式”がうまく回ったケースと感じています。

あえて言いますと、現状の日本は、即日の成果が要求されるアメリカ式と、中長期的な研究方針の成長を必要とする欧州式のハイブリッド的なやり方が必要とされているにも関わらず、双方の長所をうまく吸収できず短所が目立っているように感じます。思うに、2,30年前にはうまくいっていた年功序列式の日本式の粗が目立ち始め、15,6年前にアメリカ式を導入しようとしたのはよいのですがうまく定着せず、却って従来の日本式の長所をも相殺してしまっている気がします。

今後の日本での放射光利用研究の在り方を考える上で、何かヒントが無いかとSLS滞在中はUrs氏らの動向を観察していました。今は、彼らがよく口にするのを耳にした言葉をつないでみたものを私なりの戒めにしています。“No Rush, Cool, Perfect” — 焦らず、冷静に肩の力を抜いて、着実にことを全うすること—が必要だと感じております。

防災・防火訓練について

放射光科学系 防火・防災担当 小山 篤, 兵藤一行

機構では防災・防火訓練を各年度に1回行っていますが、2010年度の訓練を11月26日(金)の午後1時30分より行いました。



防災訓練の様子

今回の防災訓練は緊急地震速報が発令されたことを想定し、ユーザーの方々にも参加していただいていた行いました。機構では、緊急地震速報が発令されると自動的に構内に速報を非常放送する装置を2008年11月に導入しました。訓練では予想される震度が「震度5強」と放送された後、地震予想到達時間10秒前から「10,9,8,・・・3,2,1,0」とカウントダウンする放送が流れました。地震到達までの間に、机の下など安全な場所に避難し、さらに地震がおさまったあとに、職員の誘導によりKEK指定の避難場所へ避難していただき、そこで安否の確認を行いました。PF実験ホールでは避難誘導班員4名で、PF-AR実験ホールでは避難誘導班員2名で、実験ホール内に逃げ遅れている人がいないか捜索を行いました。PF実験ホールではユーザー2名に負傷者役を依頼し、ホール内に倒れていただきましたが（実際にはユーザーの方のアドリブで3名が倒れていました）、避難誘導班員は無事全員を発見し、他の避難誘導班員に応援を求め、担架により負傷者を搬出することができました。約70名のユーザーの方に貴重な実験時間を割いて訓練に参加していただいたことに改めてお礼申し上げます。

訓練終了後にアンケートを行い、47名のユーザーの皆様から有意義なご意見をいただきました。約1/3の方が避難場所を知らなかったと回答されています。避難場所はユーザーの方に毎年見えていただいている安全ビデオでも紹介されていますが、避難場所を知らない人の割合が毎年増加しており、さらに周知徹底することが必要と感じました。この「PFニュース」の裏表紙にも避難場所が書かれた地図がありますのでぜひご覧ください。緊急地震速報が流れた時の対応なども含めて、皆様からのアンケート結果をPF安全ビデオにも反映させる予定です。

防災訓練の後、消防署にも協力していただいていた防火訓練を今年度は素核研が担当で行いました。来年度は防火訓練の担当が物構研となります。そのため、来年度は今年度より大規模な訓練を行うことになるとは思いますが、ご協力を宜しくお願いします。詳細が決まりましたら「PFニュース」などでお知らせ致します。

PF トピックス一覧 (10月～12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。

2010年10月～12月に紹介されたPFトピックス一覧

- 10.05 tRNAにわざと誤ったアミノ酸を付加して修正する巧妙な仕組みを解明
- 10.07 インド科学技術担当大臣がフォトンファクトリーを視察
- 10.07 セマフォリンとその受容体プレキシンの複合体の立体構造を解明～がん、神経難病、自己免疫疾患やアトピーの新しい治療への道～
- 10.15 ERL光源と電子ビームにより高エネルギーの光を発生させる新しい手法を提案 cERL光源を短パルス軟X線光源へ
- 10.19 生殖細胞形成タンパク質 Nanos の立体構造を解明～不妊の原因解明・不妊治療へ～
- 10.28 磁気コンプトン散乱利用研究（プロジェクトは、現在、PFでは終了）の成果に関連した「磁石の中の最小の性質を調べる」が掲載されました。
- 11.01 ビフィズス菌の効率的な代謝に関わる酵素の構造を解明した応を捉える～
- 11.02 クライオ電顕とX線構造解析の組み合わせでアクチンの重合機構を解明
- 11.05 「KEKとタイ放射光研究所（SLRI）の学術研究協力に関する覚書」が更新されました。放射利用研究に関する更なる交流推進が期待されます。
- 11.17 微生物でレアアースの回収が可能にーバクテリアがレアアースを濃縮する現象を発見ー
- 11.22 鉄系高温超伝導体に共通のしくみを明らかに
- 11.25 生物が新しいアミノ酸を獲得する仕組み
- 12.14 物構研シンポジウム'10開催
- 12.14 細胞が動く原動力、アクチン重合のしくみ
- 12.16 日立製作所基礎研究所所長来訪
- 12.16 阿部仁氏、第27回井上研究奨励賞を受賞
- 12.16 東京大学の濡木理氏が第27回井上學術賞を受賞
- 12.21 タイ放射光研究所所長らがフォトン・ファクトリーを視察
- 12.22 第一回KEK-北大連携ワークショップ開催
- 12.24 異常糖タンパク質を捕まえるレクチンOS-9の立体構造を解明ー糖鎖を目印とするタンパク質の品質管理の仕組みを解くー
- 12.28 若林裕助氏、吉田鉄平氏、第5回日本物理学会若手奨励賞を受賞

修士論文紹介コーナー

アイソタクチックポリスチレンのせん断流動に誘起されたシシケバブ構造の前駆体の解明

趙 雲峰

山形大学大学院 理工学研究科

【修士号取得大学】

京都大学大学院

【実験を行ったビームライン】

BL-15A



高分子を流動場において結晶化させると「シシケバブ構造」と呼ばれる高次構造が形成される [1]。これまで、いくつかの高分子において通常の融点以上でいわゆる「シシケバブ構造の前駆体」が観測されている [2]。本研究では、試料としてアイソタクチックポリスチレン (iPS) を用いて、シシケバブ構造の前駆体のせん断条件およびアニール条件依存性に着目して研究を行った。iPS (融点 $T_m = 223^\circ\text{C}$) は、 $M_w = 4.0 \times 10^5$, $M_w / M_n = 2.0$ のものを用いた。温度条件およびせん断条件は Linkam 社製の shear cell (CSS-450) で制御した。小角 X 線散乱 (SAXS) を KEK の PF-15A にて行った。

融点より十分高い温度 ($T_{\text{shear}} = 260^\circ\text{C}$) でせん断流動を印加すると、前駆体が徐々に消えていく様子、すなわち、緩和過程が観察された。さらに高い温度 ($T_{\text{shear}} = 280^\circ\text{C}$) においてせん断流動を印加した場合、 260°C の緩和より速い緩和が見られた。せん断温度が高くなるにしたがい、前駆体の緩和時間が短くなることが示された。また、せん断温度 285°C 以上の場合は前駆体の形成を観察することができなかった。

そこで、この前駆体の内部構造を調べるため、in-situ SAXS 測定を行った。図 1 にせん断流動を印加する前後およびアニール中の顕微鏡像 (上) と二次元 SAXS 像 (下) を示す。顕微鏡では前駆体が観察されたものの、SAXS 像にはせん断流動を印加する前後に変化が見られず、前駆

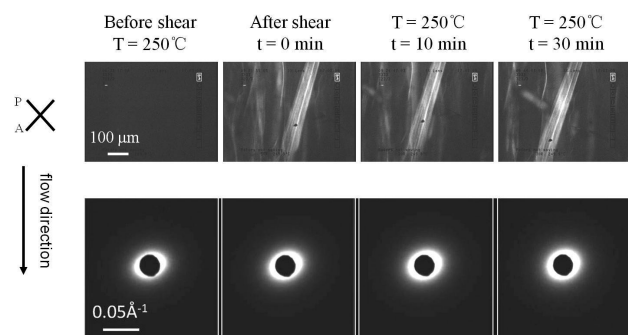


図 1 Time evolution of precursors at a shear temperature of 250°C and an annealing temperature of 250°C .

体が形成しても SAXS パターンに異方性が観測されなかった。これは、前駆体の体積分率が極めて小さいため、SAXS 測定が出来なかったと考えられる。

[1] A. Keller, J. W. H. Kolnaar, *In Processing Polymers*; VCH: New York, 1997; pp 189-268.

[2] L. Balzano et al. *Phys. Rev. Lett.* 2008, 100, 042302-1-042302-4.

学位論文登録のお願い

新たに学位を取得される大学院生の方も多いと思います。研究面だけでなく、大学院教育においても PF が活用され、投下された税金に見合う以上の成果を出していることを社会に示すためにも、以下のサイトから学位論文データベースへの登録をお願いします。

http://pfwww.kek.jp/users_info/users_guide/thesispubl.html

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@pfiqst.kek.jp) までお送り下さい。

PF 懇談会だより

2010 年度 PF 懇談会 第 2 回運営委員会議事メモ

日時：2010 年 11 月 16 (火) 13 時 00 分～15 時 00 分

場所：KEK 4 号館輪講室 1

出席者：船守展正，千田俊哉，雨宮慶幸，百生敦，中山敦子，栗栖源嗣，尾嶋正治，林好一，朝倉清高，渡邊信久，沼子千弥，吉岡聰，腰原伸也，近藤寛，若槻壮市，五十嵐教之，村上洋一，野村昌治，小林幸則，伊藤健二，飯田厚夫，本田融，河田洋，青戸智浩，兵藤一行，中尾裕則，雨宮健太 (27 名) 森史子 (事務局)

1. 報告事項

1. PF 施設報告 (若槻施設長)

戦略会議の位置づけの明確化

PF の戦略 (BL の最適化，新たな利用の開拓，成果の登録，プレス発表，Super KEK-B との関連)

ERL 計画の進捗状況 (cERL の現状，ERL 実機実現へ向けた戦略)

サマーチャレンジの実施

2. 幹事報告

会長より会議の流れの説明の後，協議事項の議題以外について報告。

行事：PF シンポジウム (3/14,15 エポカルつくば)，3/13 に UG ミーティング

広報：会員拡大へ向けて，ポスター更新，講習ビデオでの宣伝

2. 協議事項

1. 新規 UG の提案 (動的構造 UG)：承認

2. 教育用 BT (EBT)，教育用 BL (EBL)

WG の答申の説明 (利用幹事)

すぐに実行可能なものとして，学位取得用課題，マイスター育成プログラムの提案

今後の検討課題としてコミュニティー運営 EBT，大学 (コンソーシアム) 運営 BL の教育利用を提言

(Q) 総研大の役割は？

大学との間での単位の相互互換などのメリットが考えられるが，テクニカルな検討は必要。

(Q) 10% の枠は，BL によって状況が異なるので，数字を出さない方がいいのでは？

通常は PF 全体でならして，という解釈になる。

(C) 学位取得用課題だけで学位をとるのは難しいので，教員の課題も利用する必要があるだろう。

⇒ PF 施設長あての意見書案を総会にかけるとを承認。

3. PF シンポジウムにおける学生賞の新設 (利用幹事)

PF 懇談会に入会している博士課程以下のすべての学生を対象。選考委員による採点で決定。

(Q) どのくらいの人数を想定しているか。

参加者として 30 人程度，そのうちの 1/10 で 3 人程度の受賞を目標としている。

⇒ 承認

4. PF 懇談会の無料化および会則の改定

ISAC の勧告 (無料化することでユーザー全員を会員とし，組織率を 100% にすべき)を受けて幹事会で検討。

(1) 完全に無料化し，全ユーザーを会員にする。具体的な問題点は順次解決していく。

(2) 完全無料化の試行をしてみても，問題点を洗い出す。

(3) 無料会員と有料会員の 2 つを設け，有料会員には特典を与えるようにする。

(4) PF 懇談会の現状を維持する。ただし，PF 懇談会の会則を変更し，PF 懇談会が PF ユーザーの正式な代表であり，意見の集約をすることを会の目的の一つに掲げる。また，PF 懇談会の宣伝活動を強化する。

幹事会としては (4) を提案。

(C) 100% にすることが大事。20% が 30% になって「代表だ」と言ってもあまり力にならない。

(C) 全ユーザーが会員というのは，国際的には標準。外に働きかけるときに力になる。

(C) 会員が増えれば会費は減額できるのでは。

(C) 有料だからといって帰属意識が高まるわけではない。

(C) PF を使うことの権利と義務と考える。ユーザーとしての自覚をもてるしくみが欲しい。

(C) ユーザーの不満が少なく，懇談会の意義が薄れている。

(C) 会則の変更によって若い人が入りにくくならないか。

(C) ユーザー登録の際に入会とし，PF ニュースの配布についても確認するのがよい。

⇒ 基本的に 100% を目指すことが必要という認識。幹事会で再度検討して総会に諮る。

5. ERL 研究会

ERL の汎用性に焦点を絞った研究会「PF から ERL へ～私の実験はどうなる」を提案

UG・MUG 代表に対して，ERL に関する質問内容のアンケートを実施

併せて講演者の推薦を依頼

6. PF ニュースの配布先について

現在は学生会員 (会費無料) にも自動的に配布。卒業しても退会の連絡がない限り送付が続く。

変更を提案 (学生会員には原則配布せず，希望者のみ会費を払うことで受け取ることができる)

卒業時に意志を確認する

⇒ 4 月から実施ということで承認。会費の部分は無料化の結論に合わせて対応。

2010年度PF懇談会 「PFユーザーの集い」議事メモ

日時：2011年1月7(金) 14時00分～15時00分

場所：つくば国際会議場 大会議室 101

1. 会長から

議題についての説明（特に無料化、将来計画など）。

2. PFの現状報告（若槻施設長）

情報発信（エキスポセンター常設展示、最近の受賞、プレスリリース）。

Super KEK-B計画にともなうPF-AR入射路の増強（4 GeV化）。

2011年度予算、運転計画、PAL協力（各期50課題前後の申請あり）。

ERL計画（cERLの現状、XFEL-Oの検討、LCのR&Dとの連携、機構全体のロードマップ）。

サマーチャレンジのお礼と告知。

3. 幹事報告（議題に含まれるもの以外）

広報：会員拡大へ向けて、ポスター更新、講習ビデオでの宣伝を予定。

4. 新規UGの発足

動的構造UG（代表：腰原伸也）が発足。

5. PFシンポジウムの開催および奨励賞の新設

開催の告知。

奨励賞（学生会員対象）の説明。

6. 教育用ビームタイム（EBT）、教育用ビームライン（EBL）

WGの設置と答申の説明。

学位取得用課題（最長3年有効）、マイスター育成プログラムの提案。

コミュニティー運営EBT、大学（コンソーシアム）運営BLの教育利用、総研大との単位互換を検討。

(Q) マイスターは学位のように何か認定してもらえるのか？

→ 称号を授与することを考えている。

(Q) 学生は前向きなのか？

→ 具体的には聞いていないが、現在も特別共同利用研究員としてやっている人はいる。

(C) 学生にとっては金銭的なサポート（謝金）も重要。

(C) 認定の基準について議論が必要。

(Q) 特に混雑しているビームラインでは通常の課題との兼ね合いをどうするのか。

→ 10%程度という上限を設けることを考えている。

→ 学位取得用課題をどのくらいのレベルで採択するのか検討する。

(C) 基金を作るとよい（寄付など）。

(Q) 他の施設を利用して経験を積むという可能性はないか。

→ 個別の交渉が必要だが可能性はある。

7. PF懇談会の無料化に関する意見交換

ISACの勧告（無料化することで全員を会員とし、組織率を100%にすべき）を受けて検討。

組織率をほぼ100%にすることが重要。一方で無料化による意識の低下が問題。

(1) 完全に無料化し、全ユーザーを会員にする。

(2) 完全無料化の試行をしてみて、問題点を洗い出す。

(3) 無料会員と有料会員の2つを設ける。

PF懇談会のメリットが何か、また特に(3)の場合には有料会員のメリットが何か、が重要。

(C) 組織率がほぼ100%になって財政的に余裕ができたなら、それを教育用の基金にしてはどうか。

(C) PFニュースへの投稿、教育用BTへの申請を会員の権利としてはどうか。

(C) メリットという発想ではなく、自動的に全員参加し、予算獲得の面などで施設を支えるのが当然という考えが必要ではないか。

(C) PFニュースを電子化して経費を削減し、会費を無料にしてはどうか。

→ やめようと思えば紙媒体はやめられる。現状では出版費用の一部と執筆者への謝金を懇談会が負担している。

(C) 施設としては次期光源のプライオリティを獲得するためにコミュニティーのサポートが必須。

(C) 組織率100%が大前提ではないか。無料か有料かは二の次。

(C) ユーザーとして意見をまとめていくことが重要。

(C) 早急に使いやすい後継機を作してほしい。

→ PFとしてはKEK内での連携などによって、なるべく前倒しにすることを目指している。

8. 企業研究者・研究機関のPF懇談会への参加

民間企業UGの立ち上げを計画。アンケートを実施した。

9. ERL研究会

ERLの一般ユーザーに焦点を絞った研究会「PFからERLへ～私の実験はどうなる」を提案。5,6月に行いたい。

10. その他

(C) PF-ARの入射路増強に伴うシャットダウンに際しては、説明・資料提供と、ユーザーとの協議を是非お願いしたい。

→ 是非そうしたい。

PF 懇談会総会のお知らせ

PF 懇談会会則第 15 条および細則第 12 条に基づき、PF 懇談会総会を下記の要領で開催いたしますので、会員の皆様のご出席をお願いいたします。

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。

日時：2011 年 3 月 15 日（火）14:40～15:40

（PF シンポジウム 2 日目）

場所：つくば国際会議場（エポカルつくば）中ホール 200

議題：活動報告、会計報告、その他

また、総会後に「PF の運営についての意見交換」を行います。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するための時間を確保する予定です。またユーザー側からの議題提案も募集いたします。ユーザーの皆さんにはぜひセッションに参加して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のお知らせ

PF シンポジウムに前後していくつかのユーザーグループミーティングを開催いたします。開催グループと会場は PF 懇談会 HP の UG ミーティング情報に掲載しましたので、ご確認ください (<http://pfwww2.kek.jp/pf-kondankai/kondan/UG/UGjyouhou.html>)。

PF 懇談会新規入会キャンペーン！ 特典付き！！

今、PF 懇談会にご入会いただくと、入会記念に特製カードフォルダーをプレゼント！

ケースはハードビニール製で企業提供のネックストラップ付です。ID カードをケースから取り出すことなくカードリーダーを通すことができる優れもので、きっと PF の実験の際にお役にたちます。

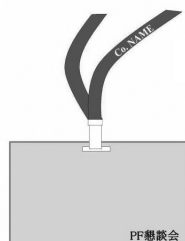
また、新規入会者には特別に入会手続きの書類と共に郵送でお届けします。

尚、現会員で希望される方は事務局までご連絡下さい。

皆様のご加入をお待ちしています。

詳しくは PF 懇談会ホームページ (<http://pfwww2.kek.jp/pf-kondankai/index.html>) をご覧ください。

PF 懇談会提供カードフォルダー



掲示板

放射光共同利用実験審査委員会速報

実験企画調整担当 宇佐美徳子
兵藤 一行

1 月 25 日、26 日に放射光共同利用実験審査委員会が開かれました。審議の概要を報告します。

1. G 型、P 型の審査結果

昨年 11 月 5 日に締め切られた平成 23 年度前期の G 型、P 型の共同利用実験課題公募に申請された課題、G 型 256 件、P 型 7 件が審査され、G 型 227 件、P 型 9 件（G 型で申請されたが P 型で採択された課題 3 件を含む）、計 236 件の課題が採択されました。不採択課題は 27 件ありました。採択とされた課題の中で条件付きとされたものは 18 件でした。採択課題名および申請課題に対する評価の分布は別表を参考にして下さい。今回も Pohang Light Source の Upgrade に伴う停止期間中の韓国ユーザーを受け入れたために申請課題数が増えています（PF ニュース、Vol.27, No.4 における施設長報告参照）。そのために低い評点で採択された課題はビームタイムが配分されずに実質的に店ざらしの状態になることが予想されたので、PAC での議論の結果、採択基準を前回同様 2.8 としました。そのために不採択課題がやや多くなっています。

4 年前から、PF を利用して出版された論文の登録を促進するために、これまでに採択・実施された課題からの報告論文数が少ない課題申請者に対して、調査・問い合わせをして、その結果を課題評価に加味してきましたが、今回からはその調査範囲および評価への反映方法が変わりました（この記事の末尾に新しい基準を再掲してあります）。そのルールによると、この調査に関する問い合わせに何の応答も無い場合には「不採択」となります。この理由によって不採択となった課題が 3 件ありました。返事をいただいた場合でも、下記のルールに従い回答内容を PAC で検討し、減点した結果として採択基準点を下回り、不採択となった課題も 5 件ありました。課題申請される時にこのようなことが起きないように、論文出版時には登録を忘れずに、かつ速やかにお願いします。

今回、条件付き採択課題が 18 件ありました。条件付き課題は申請者からの補足説明に対する PAC 委員長判断により条件が解除されて実施可能となります。この中には試料名、その安全性に関する記述が十分でないために条件付きとなった課題が多数ありました。試料の安全性や安全確保策が分かるように申請書の V の欄に記述してください。条件付きとなった課題の決定通知書には、条件に関する最初の返答（最終返答でなくても良い）に関する期限を明記してあります。それまでに何の応答も無かった場合に

は不採択となりますのでご注意ください。

英文で書かれた申請書に対する評定者のコメントは英文で書いていただくようお願いしていますが、一部和文で記されたものがあります。お手数ですが、コンタクトパーソンの方は英訳の上、実験責任者にご連絡下さい。

論文発表の課題審査への反映の新しい基準

申請課題の採択時から遡って2.5年前から8.5年前に採択された課題が2件以上ある場合について

- 1) 採択課題数の1/3以上の課題について論文が登録されていない実験責任者について、事情を照会する。
- 2) 調査の回答に基づき、問題点の解析を行う。
- 3) 回答がない実験責任者の申請課題は不採択とする。
- 4) 論文登録の少ない実験責任者の申請については、実験責任者からの回答、該当期間の課題に関する論文登録状況、学位論文等の登録状況を考慮して、PAC分科会で評定の減点を提案し、PACで決定する。減点は以下の基準で行う。
 - * 2/3以上の課題について論文登録がない場合は、-1.0を基準とする。
 - * 1/3を越える課題について論文登録がない場合は、-0.5を基準とする。

2. S2 課題の審査結果

S2 課題として2件申請がありましたが、どちらも不採択となりました。

3. PF 研究会

今期は以下の6件の研究会が採択されました。

- 1) PF から ERL へ～私の実験はどうなる？
提案代表者：朝倉清高（北大），平成23年5月
- 2) PFにおけるマイクロビームを利用したXAFS, XRF, SAXS 実験の展望
提案代表者：中井 泉（東理大），田渕雅夫（名大），猪子洋二（阪大），平井光博（群大），平成23年7-9月
- 3) 放射光高圧研究における実験技術の新展開 II - マルチアンビル型高圧装置を中心に -
提案代表者 今井基晴（物材機構），平成23年7-9月
- 4) 軟X線分光・散乱測定を用いた物性研究の現状と展望
提案代表者：溝川貴司（東大），村上洋一（物構研），平成23年5-6月
- 5) エネルギー付与の不均一性に着目した放射線生物影響研究の展望
提案代表者：横谷明德（JAEA）小林克己（KEK），平成23年7-8月
- 6) GISAS 法の展開
提案代表者：奥田浩司（京大工）櫻井伸一（京工織大）小泉 智（JAEA）山崎 大（JAEA），平成23年6-8月

4. その他

以下のような事項がPACで承認されました。

- 1) S1 型課題の性格付けを以下のように変更しました。
(修正前) 有効期間終了後も再度S1 課題として審査を受けることを原則とする。
(修正後) 有効期間終了後はS2 課題を申請するなどし、共同利用を支援すること。
- 2) 課題申請時に、競合相手に申請書を見られると研究上の優位性を失う可能性がある場合に、レフェリーの忌避を申請できるようになりました。特定のレフェリーを忌避する場合は、忌避する理由を明記して、課題申請締切までに、PAC 委員長宛申し出て下さい。その時、PAC 委員長は、理由を判断した上で当該課題のレフェリーを指名します。
- 3) S 型、U 型課題の成果をよりアピールするように以下のような方法で公表、評価を行うこととなりました。

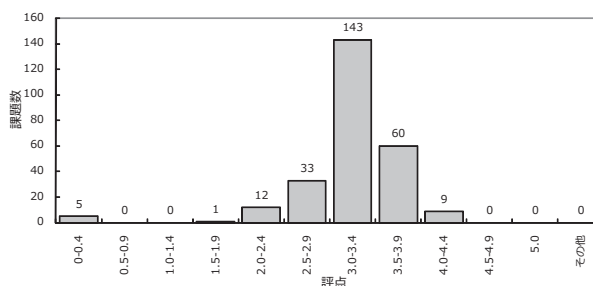
S 型、U 型課題の PF シンポジウムにおける報告、ポスターファイルの提出

- a) PF シンポジウムで報告するポスターには課題名、課題番号、課題有効期間、実験を実施したステーション名および今までに実施したチームタイム、研究目的、研究成果、研究目的の達成度（当初計画と大きな違いがある場合は、その理由も示す）、有効期限が次年度以降に残っている場合は、次年度以降の計画、代表的な発表論文、学会発表、記者発表、関連する受賞等（フルリストは別途提出）を記載する。
- b) ポスターの電子ファイルの提出を求め、縮小プリントをPFで掲示するとともにホームページ等で公開する。但し、公表できない内容がある場合は、その部分を除外したファイルを別途提出可とする。
- c) これらの資料を基に、適宜 web トピックス、PF ニュース記事等で成果を広報する。

S 型課題の年次評価方式

- a) 年度毎に行う評価のレフェリー数を1 課題当たり約3 人とする。
- b) PAC 委員長はレフェリーの評価をとりまとめ、必要があれば調整作業を行う。
- c) PAC にて、評価を確定後、課題責任者、チームライン担当者に評価を伝え、研究の改善に資する。

平成23年度前期PAC 評点分布



物構研セミナー

題目：時間分解 XMCD-PEEM によるサブナノ秒領域での
スピンドイナミクス

講師：福本恵紀（東京工業大学、JST-CREST）

日時：2010 年 11 月 2 日（火）14:00～

題目：Growth and properties of epitaxial Co / fluoride
nanostructures on silicon

講師：Prof. Nikolai Sokolov (Head of research group at Ioffe
Physical-Technical Institute of the Russian Academy of
Sciences)

日時：2010 年 11 月 17 日（水）15:00～

題目：The role of oligomerisation in enzyme function:
Structure and evolution of an essential bacterial enzyme

講師：Dr. Renwick C.J. Dobson (University of Melbourne,
Department of Biochemistry and Molecular Biology)

日時：2010 年 11 月 26 日（金）10:00～

題目：Recent advances in synchrotron techniques, new
opportunities in organometallics, phase systems,
clusters and nanoroughness.

講師：Dr. Christopher Chantler, Associate Professor & Reader,
FAIP (Fellow of the Australian Institute of Physics)

日時：2010 年 12 月 16 日（木）15:00～

題目：Characteristics of Coherent THz Pulses Produced as
Transition Radiation from the NSLS SDL Photo-
injected Linac

講師：G. Lawrence Carr (Photon Sciences Directorate,
Brookhaven National Laboratory, Upton,)

日時：2011 年 1 月 11 日（火）16:00～

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

第 35 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成 23 年 1 月 11 日（火）13:30～

場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

【1】協議①

1. 採用人事

- | | | |
|--------|----------|-----|
| ① 教員人事 | 特任准教授 | 1 名 |
| ② 教員人事 | 中性子 特任助教 | 1 名 |
| ③ 教員人事 | 放射光 特任助教 | 1 名 |

2. 人事公募

- | | | |
|-----------|----------|-----|
| ① 教員公募（案） | 電子物性 教授 | 1 名 |
| ② 教員公募（案） | 構造物性 教授 | 1 名 |
| ③ 教員公募（案） | 構造生物 准教授 | 1 名 |

3. 名誉教授候補者について

【2】意見交換

1. KEK の現状と将来 鈴木厚人

2. 「大型研究計画マスタープラン」について

- | | | |
|--------|------|------------|
| ① 放射光 | 尾嶋正治 | 日本放射光学会会長 |
| ② 中性子 | 山田和芳 | 日本中性子科学会会長 |
| ③ ミュオン | 鳥養映子 | 日本中間子科学会会長 |

【3】協議②

4. 戦略会議と諮問委員会の設置について

5. 放射光, 中性子, ミュオン共同利用実験審査委員会 委員改選について

6. ミュオン共同利用実験審査委員会委員について

7. 平成 23 年度中性子共同利用 S 型実験課題の審査結 果について

8. その他

【4】報告事項

1. 所長報告

2. 施設報告

- | |
|---------------|
| ① ミュオン報告 |
| ② ERL 計画推進室報告 |
| ③ 放射光報告 |

3. その他

- | |
|--|
| ① 物質構造科学研究所における共同利用実験の募集・
選定・実施に関する方針について |
| ② 人事異動について |
| ③ 平成 23 年度政府予算案について 1/6 経営協議会 |
| ④ 覚書等の締結について |

平成23年度前期放射光共同利用実験採択課題一覧

受理番号	課題名	所属	実験責任者	ビームライン
1. 電子物性				
2011G013	コイシデンス分光による半導体清浄表面および分子/半導体表面の局所電子状態、ダイナミクス研究	KEK/PF	間瀬 一彦	11D, 13A
2011G017	Mo(100)上に作成したTi 酸化物薄膜の角度分解光電子分光	立教大学	枝元 一之	13A, 3B
2011G018	金属絶縁体転移を示す新規ナノ構造を利用した相転移機構の研究	佐賀大学	石渡 洋一	2C
2011G024	強誘電性半導体 $Zn_{1-x}Li_xO$ の電子構造の研究	東京理科大学	福永 正則	19B
2011G026	有機半導体/金属接合界面における電気二重層の分光学的研究	筑波大学	櫻井 岳暁	13A, 3B
2011G030	高分解能スピン分解光電子分光法によるトポロジカル絶縁体の表面状態の新奇なスピン構造	東京大学	平原 徹	18A, 19A
2011G038	磁性金属ナノ粒子における磁性のXMCDによる研究	東京工業大学	木口 学	7A
2011G061	複雑な電荷整列・磁気構造を持つ遷移金属酸化物の軟X線光電子分光・軟X線吸収分光	東京大学	和達 大樹	2C
2011G062	硬・軟X線回折で明らかにするMn酸化物薄膜の強磁性絶縁体相の起源	東京大学	和達 大樹	4C, 16A
2011G084	Ni/Cu(001)超薄膜のスピンに依存したバンド構造	東京大学	矢治光一郎	18A, 19A
2011G085	Pb/Ge(111)のスピン偏極したGe由来の表面電子状態の研究	東京大学	矢治光一郎	18A, 19A
2011G086	新鉄系超伝導体 $Ca(Fe_{1-x}Pt_x)_2As_2$ の放射光角度分解光電子分光	岡山大学	横谷 尚睦	28A/B
2011G091	プラズマ関連分子の真空紫外線吸収スペクトルの精密分光	上智大学	星野 正光	20A
2011G099	コイシデンス分光によるSi表面上に作製した高誘電体超薄膜の局所電子状態の研究	愛媛大学	垣内 拓大	11D
2011G113	希土類置換によりキャリアをドーピングした無限層構造鉄酸化物薄膜の電子状態解析	東京大学	近松 彰	2C
2011G126	超伝導グラファイト層間化合物の炭素およびインターカラント元素の電子状態	電気通信大学	中村 仁	19B, 2C
2011G161	高効率な有機薄膜太陽電池の界面設計に向けた有機単結晶上へテロ界面の電子物性評価	千葉大学	中山 泰生	13A
2011G162	キャリア濃度が系統的に制御された超伝導ダイヤモンド膜の軟X線角度分解光電子分光	岡山大学	村岡 祐治	2C
2011G165	スピン・角度分解光電子分光によるCo doped $Fe_3O_4(100)/MgO(100)$ の電子状態	東京大学	柿崎 明人	19A
2011G175	ビーム集光による軟X線PEEM測定の高速度化	日本原研開発機構	平尾 法恵	27A
2011G186	ルチル型遷移金属酸化物の角度分解光電子分光測定	岡山大学	村岡 祐治	28A/B
2011G189	シャックハルトマン法でのミラー表面形状測定による冷却方式検討	KEK/PF	内田 佳伯	2A
2011G215	Synchrotron NEXAFS and XPS studies on the molecular orientation and composition of vertically segregated P3HT/PCBM blend film	POSTECH	Cho Kilwon	7A
2011G218	The investigation of device instability in novel oxide semiconductor thin film transistors by analyzing band edge defects and conduction band states	Dankook University	Park Jin-Seong	7A, 11A
2011G221	Spectroscopic studies of band edge defects and conduction band states in metal-doped TiO_2 and ZnO by XAS	Dankook University	Kwun-Bum Chung	7A, 11A
2011G223	Variation in interface between GST and several substrates with changing phases	Sungkyunkwan Univ	Park Chong-Yun	7A
2011G224	Interfacial band bending in Ti/Al based ohmic contacts to laser-irradiated N-face n-GaN	POSTECH	Lee Jong-Lam	7A
2011G226	The study of n-face n-GaN surface bonding strength using UVO surface treatment	POSTECH	Lee Jong-Lam	7A
2011G228	The study of thermal stable and high reflective Ag/ITO electrode for top emission OLEDs	POSTECH	Lee Jong-Lam	7A
2011G240	XAS and XMCD study of $RNiO_3$	Pohang Accelerator Laboratory KOREA	KIM Jae-Young	16A
2011G254	超微細コンタクト用Niシリサイド形成に向けたSi表面・Ni/Si界面状態の分析	筑波大学	谷本 久典	7A
2011P001	次期X線天文衛星ASTRO-H搭載軟X線望遠鏡用X線反射鏡の反射率測定	名古屋大学	古澤 彰浩	11B
2. 構造物性				
2011G001	チタニア B相のリチウムイオン挿入・脱離過程の構造変化のX線回折その場観察	名古屋工業大学	川崎 晋司	18C
2011G003	ナノシート内のホール構造に由来した機能性の開拓	信州大学	福田 勝利	6C
2011G015	高分解能軌道放射光粉末回折測定における粒子統計評価	名古屋工業大学	井田 隆	4B2
2011G022	異常分散効果を利用したルテニウムと希土類元素を含む欠陥ペロフスカイト型擬三元系複合酸化物の構造研究	名古屋工業大学	石澤 伸夫	14A
2011G060	粉末回折法によるアミノ酸およびオリゴペプチドの環境変化に伴う構造変化の解析	昭和薬科大学	清谷多美子	4B2
2011G062	硬・軟X線回折で明らかにするMn酸化物薄膜の強磁性絶縁体相の起源	東京大学	和達 大樹	4C, 16A
2011G064	塑性変形を受けたFe-Si合金多結晶体の粒内ひずみ分布の測定	日本原研開発機構	菖蒲 敬久	3A
2011G065	高圧下における含水珪酸塩マグマの構造と密度	愛媛大学	山田 明寛	NE5C, NE7A
2011G068	X線反射率曲線の時分割測定法の開発	KEK/PF	松下 正	NE7A

2011G073	タンパク質結晶の転位の動的挙動の観察	横浜市立大学	橋 勝	15B1, 15C
2011G082	魚類由来不凍タンパク質水溶液の高圧相転移	産業技術総合研究所	坂下 真実	18C, NE1A
2011G089	その場表面X線散乱法による固/液界面の超精密静的構造決定と動的構造追跡の挑戦	お茶の水女子大学	近藤 敏啓	4C
2011G094	高温高圧下における新規シリサイドの探索	物質・材料研究機構	今井 基晴	NE5C
2011G095	スクッテルダイト化合物MAS ₃ (M=Co Rh Ir) における圧力誘起自己充填反応	室蘭工業大学	武田 圭生	18C
2011G100	地球深部含水鉱物の高温高圧状態方程式とその反応境界の精密決定	愛媛大学	井上 徹	NE5C
2011G101	X線散乱によるRNiC ₂ における電荷密度波と磁気秩序の関連性	京都産業大学	下村 晋	4C, 8B
2011G106	超小型衛星搭載用X線・ガンマ線検出器の地上キャリブレーション	東京工業大学	谷津 陽一	14A
2011G109	有機芳香族炭化水素超伝導体の結晶構造決定	岡山大学	久保園芳博	8A, 8B
2011G119	ピンホールコロリメータによる微細X線ビーム生成	横浜国立大学	中村 正吾	14A
2011G127	超高压下その場小角X線散乱法によるSiO ₂ ガラスの5配位状態の解明	東京大学	船守 展正	18C
2011G139	秩序型充填スクッテルダイト化合物の高温高圧下における結晶成長	室蘭工業大学	関根ちひろ	NE5C
2011G140	Teナノ結晶の格子定数の温度変化	富山大学	池本 弘之	8B
2011G147	高圧下における二酸化ケイ素への小型分子の溶解とその圧縮挙動および相転移への影響	東京大学	佐藤 友子	18C, NE1A
2011G157	残留応力および回折線プロファイル測定による材料疲労過程の複合評価	東京都市大学	今福 宗行	6C
2011G166	共振器型X線自由電子レーザー (X-FELO) 用CVD単結晶ダイヤモンドのX線トポグラフィ	KEK/PF	杉山 弘	15B1, 15C
2011G185	イオン電子混合伝導体の結晶構造の高温その場観察	東京工業大学	八島 正知	4B2
2011G196	プルシアンブルー類似体電極の放射光粉末X線回折	産業技術総合研究所	朝倉 大輔	4B2, 8B
2011G207*	Nanomaterials for Li-Polymer Rechargeable Battery	POSTECH	Moon Park	8B
2011G208*	Crystal Structures and Thermal Stabilities of Various Alkaline Cation Forms of Synthetic Natrolite	POSTECH	Hong Suk Bong	4B2
2011G210	Ultrahigh density array of epitaxial ferroelectric nanoislands on conducting substrates	POSTECH	Jin Kon Kim	4C
2011G212	In situ X-ray diffraction studies of novel composite cathode materials for Li Rechargeable batteries	Kookmin University	Won-Sub Yoon	8B
2011G213	Synchrotron X-ray diffraction studies on the molecular orientation of poly(3-hexylthiophene) nanorods and nanowires	POSTECH	Cho Kilwon	4C
2011G214*	GI-XRD Studies on microcrystalline structures of the printed organic semiconductors for high-performance organic transistors	POSTECH	Cho Kilwon	4C
2011G229	The analysis of stress effect on strain of nanowires induced by post oxidation	Yonsei University	Mann-Ho Cho	4C, 8A, 8B
2011G244	放射光X線回折法によるEHL条件下トラクション油の構造解析	同志社大学	平山 朋子	18C
2011G245	放射光X線回折法による高圧下リン酸亜鉛系極圧添加剤の構造解析	同志社大学	平山 朋子	NE5C
2011G247	SiC溶液成長過程における欠陥消滅メカニズムの解明	名古屋大学	宇治原 徹	15C
2011P006	Y系超伝導体 (Y 1 2 4 8) 高圧相の結晶構造の研究	新潟大学	中山 敦子	10A
2011P008	遷移金属酸化物系の結晶構造解析	筑波大学	小野田雅重	8B

3. 化学・材料

2011G001	チタニア B相のリチウムイオン挿入・脱離過程の構造変化のX線回折その場観察	名古屋工業大学	川崎 晋司	18C
2011G005	マイクロ波加熱を用いて合成したナノ粒子のXAFS解析	奈良女子大学	原田 雅史	12C, NW10A
2011G007	金属パラジウム系触媒の活性サイトと劣化サイト解明に向けたXAFS解析	徳島大学	杉山 茂	NW10A
2011G014	XAFS法による堆肥と土壌中のリン化学形態の分析	三重大学	橋本 洋平	11B
2011G016	還元状態の水田土壌におけるヒ素溶出抑制資材のヒ素不溶化メカニズムの解明	農業環境技術研究所	山口 紀子	9A, 12C, 4A
2011G033	Zn-Cu-Ga層状複水酸化物を用いたCO ₂ 光燃料機構のXAFS観測	千葉大学	泉 康雄	9C
2011G034	電解質溶液中のトリウム及びウランイオンの局所構造	京都大学	上原 章寛	27B
2011G047	EXAFS Study of Fe based binary superconductors	Goa University	Kaustubh Priolkar	12C
2011G052	Stabilization of cesium(I) using thermal treatment of a highly aluminous zeolite 13X	Pusan National University	Jeong Young Hoon	NW10A
2011G056	Insights into the atomic and electronic structures of metallic glasses probed by XAS	Institute of High Energy Physics	Ziyu Wu	9A, 12C
2011G063	遷移金属酸化物の分解再生成反応の中間生成物に関するXAFSによる研究	東京大学	佐々木 一哉	9A, 11B, NW10A

2011G069	XAFSによる白金系ナノ粒子/炭素複合材料の化学状態評価と生成機構の解明	岡山大学	中西 真	12C, NW10A
2011G072	フッ素系高分子を使った面内異方配向有機薄膜の作製とその特性評価	千葉大学	奥平 幸司	11A, 13A
2011G074	高効率アップコンバージョンを目指した希土類添加ナノ粒子の原子配列構造	筑波大学	櫻井 岳暁	12C
2011G079	シリコン表面上に形成されるオリゴチオフェン超薄膜の結合状態の解析	横浜国立大学	田中 正俊	13A, 27A
2011G083	光選択CO酸化に高活性なCu Pd Fe Ti Ce-ZnO触媒の作用機構のXAFS観測	千葉大学	泉 康雄	9A, NW10A
2011G093	メソ細孔中のシップ・イン・ボトル法により調製した配位子規定サイトにおけるオキシアニオンの吸着構造	横浜国立大学	吉武 英昭	9A, 12C
2011G102	微生物による特異なセレン還元プロセスの解明	東京工科大学	鈴木 義規	12C
2011G103	鉄ロジウム合金のイオン照射による原子配列無秩序化と磁性変態	大阪府立大学	岩瀬 彰宏	27A, 27B
2011G105	偏光スイッチング波長分散XAFSの開発と動的表面過程への応用	慶應義塾大学	近藤 寛	16A
2011G110	ラメラ相中で形成する層状チタン酸化物ナノシートの局所構造解析	徳島大学	中川 敬三	7C
2011G111	放射光XAFS測定による各種アルカリ熔融塩中のウラン錯イオンの局所構造解析	日本原研開発機構	永井 崇之	27B
2011G116	Kramers-Kronigの関係式を用いた反射型DXAFS測定法の開発	KEK/PF	阿部 仁	7C, 9A, 9C, 12C, NW2A
2011G120	都市活動由来の銅、亜鉛及び鉛の影響を受ける閉鎖性水域内底質の化学状態評価	東京大学	小島 啓輔	12C
2011G133	ゼオライト細孔中でのアルカン光部分酸化反応の機構解明に向けた金属イオン周辺の構造と電荷移動状態の観測	京都大学	中井 郁代	7A, 9A
2011G141	ナトリウムイオン二次電池用正極材料 $\text{Na}_x\text{Fe}_y\text{Mn}_{(1-y)}\text{O}_2$ の充放電機構の解明	東京理科大学	駒場 慎一	12C
2011G146	銅イオン担持シリカメゾ多孔体上の触媒活性点の局所構造解析	東京工業大学	岩本 正和	11A, 12C
2011G149	高密度金属錯体単分子層触媒のin situ XAFS構造解析	北海道大学	原 賢二	NW10A
2011G150	超高屈折率を示す希土類ニオブ酸ガラスの局所構造解明	宇宙航空研究開発機構	荒井 康智	7C
2011G151	XAFS法を用いたLIB用大容量正極材料の充放電メカニズムの検討	産業技術総合研究所	小林 弘典	12C
2011G153	マグネシウム系合金水素化物の結晶構造と電子状態II	筑波大学	関場 大一郎	12C
2011G154	マイクロXAFS法とFISH法を組み合わせた新しいバイオミネラリーゼーション観察手法の開発	静岡県立大学	光延 聖	4A
2011G159	植物による根圏土壌への鉛の濃縮とリン酸資材による不溶化の促進	岐阜大学	加藤 雅彦	9A
2011G163	オートサーマル改質Pt触媒のXAFS解析	東京大学	高垣 敦	12C, NW10A
2011G164	ポリオキシメタレート電極のリチウム充放電機構の解明	名古屋工業大学	園山 範之	9A, NW10A
2011G171	AXS-RMC法を用いたZr-Cu-Ag非晶質合金の精密構造解析	東北大学	志村 玲子	7C, NW10A
2011G172	ポリオール法によるPtSnナノ粒子合成過程のXAFS構造解析とメカニズム解明	名古屋大学	鈴木 秀士	9C, NW10A
2011G173	ドロップレットエピタキシー法成長したInGdN中のGdでの局所環境の成長条件並びドットサイズ依存性	大阪大学	江村 修一	9A
2011G174	都市静脈系施設から排出される微粒子中有害金属の化学状態分析	京都大学	高岡 昌輝	9A, 12C, NW10A
2011G176	酸化物表面固定化Mnクラスター選択酸化触媒のXAFS構造解析	自然科学研究機構	邨次 智	12C
2011G177	ニトリルの第一級アミン水素化のための酸化物固定化Ruクラスター触媒のXAFS構造解析	自然科学研究機構	邨次 智	NW10A
2011G178	遷移金属元素添加酸化スズの電子構造	京都大学	大場 史康	11A
2011G182	XAFSによるシングルサイト光触媒薄膜に担持された金属ナノ粒子の局所構造解析	大阪大学	山下 弘巳	7C
2011G183	西アジアの古代ガラス・顔料の発色/消色機構の解明および考古学的特性化	東京理科大学	中井 泉	9A, 12C, NW10A, 4A
2011G184	電気化学条件下におけるPd系電極触媒のその場XAFS評価	物質・材料研究機構	増田 卓也	NW10A
2011G195	透明自立アルミナ薄膜を利用した無機光デバイスのXAFS構造解析	産業技術総合研究所	阪東 恭子	9C
2011G197	エアロゾル中のシュウ酸に占める金属錯体種の割合：地球冷却効果に関連して	広島大学	高橋 嘉夫	9A, 12C, 4A
2011G200	電極上に担持した多核銅錯体における酸素還元機能のXAFSによる解明	産業技術総合研究所	八木 一三	9A
2011G202	Light-induced self-cleaning of (ZnCd)S catalyst transformed from an inorganic-organic complex (ZnCd)S-(piperazine) _{0.5}	POSTECH	Jae Sung Lee	9A, NW10A
2011G203	X-ray absorption studies of the inorganic-inorganic nanohybrid materials for the elucidation of the structure-property correlation	Ewha Womans University	Choy Jin-Ho	9A
2011G204	Impact of aging on the sorption mechanism of nanoparticulate mackinawite (FeS) for arsenic(III): X-ray absorption spectroscopy (XAS) analysis	Pusan National University	Jeong Young Hoon	9A, 12C, NW10A
2011G205	XAFS studies on Nano-sized Ni ₂ P Hydracacking Catalysts	Dankook University	Yong-Kul Lee	9A, 9C, 12C

2011G211	X-ray absorption spectroscopic studies for nanocrystalline transition metal oxides and polymer-hybridized layered metal oxides	KyungPook National Univ. KOREA	Paek Seung-Min	9A, 12C
2011G218	The investigation of device instability in novel oxide semiconductor thin film transistors by analyzing band edge defects and conduction band states	Dankook University	Park Jin-Seong	7A, 11A
2011G246*	ニオブ系無鉛圧電体におけるXAFS分析と局所歪み	名古屋工業大学	柿本 健一	12C
2011G250	X線吸収微細構造を用いた河川堆積物、土壌中での重金属元素の形態分析	産業技術総合研究所	太田 充恒	9A, 12C
2011G251	XAFS法による貧酸素水塊直下の堆積物中元素の動態解析	東京大学	松尾 基之	9A
2011P007	多孔質炭素のX線小角散乱による細孔構造評価	産業技術総合研究所	曾根田 靖	15A
4. 生命科学 I				
2011G002	超好熱菌の色素依存性デヒドロゲナーゼの結晶構造解析	香川大学	櫻庭 春彦	5A
2011G004	温室効果ガス削減に貢献する難分解性食品廃棄物分解酵素の立体構造解析	兵庫医療大学	中野 博明	5A
2011G008	アフリカトリパノソーマの薬剤標的：シアン耐性酸化酵素(TAO)の結晶構造解析	東京大学	志波 智生	1A, 5A, 17A
2011G009	インフルエンザウイルスRNAポリメラーゼPA-PB1の中和抗体による創薬研究	横浜市立大学	朴 三用	1A, 17A, NE3A
2011G010	歯周病菌由来硫化水素産生酵素反応中間体の結晶構造解析	岩手医科大学	毛塚雄一郎	5A, NE3A, NW12A
2011G012*	生分解性プラスチック合成酵素のX線結晶構造解析	北海道大学	田中 良和	5A
2011G019	細胞品質管理に関わる蛋白質ジスルフィド結合形成・開裂因子の構造生物学	九州大学	稲葉 謙次	1A, 5A
2011G020	Asn残基に糖鎖を転移するオリゴ糖転移酵素の比較構造生物学研究	九州大学	神田 大輔	1A, 5A, 17A, NE3A,
2011G023*	L型糖を基質とする代謝酵素の構造解析	東京農業大学	矢嶋 俊介	5A, NE3A, NW12A
2011G025	ADPリボシル化酵素とその基質タンパク質複合体のX線結晶構造解析	京都産業大学	津下 英明	5A, 17A
2011G027	エンドサイトーシス受容体の構造決定によるリガンド認識機構の解明	大阪大学	高木 淳一	17A
2011G028	細胞接着受容体の細胞外ドメインの精密構造解析	大阪大学	高木 淳一	1A, 17A
2011G035*	X-ray structural studies of proteins and protein complexes in the DNA repair system	Institute of Biophysics CHINA	Dongcai Liang	5A, 17A, NW12A
2011G039	Structure insight into Hepatitis B virus surface Antigen	Nankai Univ.	Zihe RAO	17A
2011G040	Structural studies of protein components in the CRISPR-Cas system a putative RNAi-based microbial immune system for virus defense	Seoul National University	Bae Euiyoung	1A, 17A, NE3A
2011G041	Structural biology studies on Bcl-2 family protein interaction network	Korea Research Institute of Bioscience & Biotechnology	Chi Seung-Wook	17A, NW12A
2011G042	Structural study on multi-protein complexes mediating chromosome segregation and partitioning	Korea Advanced Institute of Science and Technology	OH Byung-Ha	1A
2011G043	Structural and functional research of Influenza virus proteins-hemagglutinin and neuraminidase	Institute of Microbiology	George GAO	17A, NE3A
2011G044	Probing the structural basis of cerebral cavernous malformation pathogenesis	Institute of Biophysics CHINA	Da-Cheng WANG	5A, 17A
2011G045*	Structural determination of the Herpesvirus-associated ubiquitin-specific protease (HAUSP) and viral interferon regulatory factor4 (vIRF4) complex	Korea Research Institute of Bioscience and Biotechnology	Kim Myung Hee	5A
2011G046	Structural studies on the functional implication of Type I restriction enzymes	Chonnam National University	Jeong-Sun KIM	17A
2011G048	Structural analysis of Lon protease-like proteins in Meiothermus taiwanensis	Academia Sinica TAIWAN	Chang Chung-I	1A, NE3A
2011G050*	Structural studies of the multi-functional CCR4-NOT complex	Nankai University	Bartlam Mark	17A
2011G059	Structural and function of plant hormone receptors	China Agricultural University CHINA	zhongzhou CHEN	5A, 17A, NE3A,
2011G067	ペプチジルプロリルイソメラーゼの構造生物学的研究	東北大学	日高 将文	5A
2011G071	古細菌の補酵素A合成に必須の新規酵素群の反応機構の解明	京都大学	喜田 昭子	5A, NW12A
2011G075	グリシル-tRNA合成酵素によるtRNAのアンチコドンC34C35C36の相対的配向の選択的認識機構	お茶の水女子大学	今野美智子	5A, NW12A
2011G076	クロスβ骨格を持つ人工蛋白質の構造形成原理	自然科学研究機構	真壁 幸樹	5A, 17A, NE3A,
2011G077	SecトランスロコンマシーナリーのX線結晶構造解析	東京大学	潘木 理	3A, NW12A
2011G078	翻訳開始因子キナーゼHRIのX線結晶構造解析	東北大学	五十嵐城太郎	5A, 17A, NE3A,
2011G080	バイオマス分解に適したβ-グルコシダーゼの結晶構造解析	東京大学	伏信 進矢	1A, 5A, 17A, NE3A,

2011G087*	リコンビナーゼ活性化因子による二重鎖交換反応の構造科学的解明	東京大学	清水 敏之	1A, 5A, 17A, NE3A,
2011G088	X線と中性子を相補的に用いた蛋白質の全原子構造の高分解能・高精度解析	日本原研開発機構	玉田 太郎	1A
2011G090*	<i>P. mexicana</i> WO24の産生する蛋白質分解酵素群の構造解析	岩手医科大学	阪本 泰光	1A, 5A, 17A, NE3A
2011G092	突起膜形成のタンパク質構造基盤	東京大学	伊藤 弓弦	NE3A
2011G096	創薬標的タンパク質Pin1、PKC、VDRの構造学的研究	東京医科歯科大学	伊倉 貞吉	5A, NW12A
2011G097	複合体X線解析によるカルビンサイクル調節システムの解明	大阪大学	松村 浩由	17A
2011G107	高度安定化スキャフォールドの開発に向けたFab変異体の網羅的立体構造解析	九州大学	白石 充典	5A
2011G108	ヘテロシーディング法を用いた1及び少数残基置換によって熱安定化されたタンパク質の構造解析	東京農工大学	黒田 裕	5A, 17A, NW12A
2011G112	泌乳での特異な2層膜形成に関与するタンパク質複合体の構造解析	日本医科大学	草野 輝男	5A, 17A, NE3A,
2011G115	ヒト α 1-酸性糖蛋白質のバリエーション間における薬物結合機構の構造学的解明	熊本大学	中村 照也	5A
2011G117	ヒト胃癌遺伝子産生蛋白質RegIVの結晶構造解析	広島大学	片柳 克夫	1A, 5A, 17A, NE3A,
2011G122	ペルオキシレドキシンの反応機構の解明	日本医科大学	松村 智裕	5A, 17A, NW12A
2011G124	小胞体品質管理機構に関わる糖鎖結合タンパク質の構造生物学研究	理化学研究所	山口 芳樹	1A, 5A, 17A, NE3A,
2011G125	自然免疫に関わる β グルカン結合タンパク質の結晶構造学的研究	理化学研究所	山口 芳樹	5A, 17A, NE3A,
2011G129	放線菌シトクロムP450および電子伝達蛋白質の構造機能解析	産業技術総合研究所	安武 義晃	1A
2011G132	GDI解離因子のX線結晶構造解析	東京大学	深井 周也	17A
2011G134	薬剤耐性を発現させるメタロ型 β ラクタマーゼの基質認識に対する構造的基盤の解明	熊本大学	山口 佳宏	5A
2011G135	リソソーム病原因子タンパク質群の構造解析	徳島大学	真板 宣夫	1A
2011G137	磁気力場を利用した微小重力環境下におけるタンパク質結晶化法の開発	東京大学	田之倉 優	1A, 17A, NE3A
2011G144	トマト由来 β -ガラクトシダーゼの構造と機能の解明	大阪府立大学	多田 俊治	5A
2011G148	自然免疫系病原体センサー蛋白質群の結晶構造解析	東京大学	大戸 梅治	1A, 5A, NE3A, NW12A
2011G155	フラビントタンパク質に関する構造機能研究	大阪市立大学	中西 猛	1A, 5A, 17A, NE3A,
2011G156	モリブデン水酸化酵素の反応中間態の捕捉と反応機構解析	日本医科大学	岡本 研	5A, 17A, NE3A,
2011G158	ゴルジ体に局在するgolginとGTPaseの相互作用	KEK/PF	川崎 政人	1A, 5A, 17A, NE3A,
2011G169*	β ラクタマーゼのX線結晶構造解析	東邦大学	内田 朗	5A
2011G179	ジャスモン酸で誘導されるイネタンパク質の構造機能研究	農業生物資源研究所	藤本 瑞	5A, 17A, NE3A,
2011G180	低エネルギーSAD法のための放射線損傷緩和に関する研究	KEK/PF	山田 悠介	1A, 17A
2011G190	鉄トランスポーター三者複合体の結晶構造解析に基づいた鉄イオン認識および鉄輸送機構の解明	東京大学	田之倉 優	1A, 5A, 17A, NE3A,
2011G193	抗生物質バチライシン合成酵素群の結晶構造解析	学習院大学	津田 岳夫	5A, 17A, NE3A,
2011G194	ヘム生合成経路を制御する酵素のX線構造解析	大阪市立大学	宮原 郁子	5A, NW12A
2011G231	Structural study of N-acylhomoserine lactone synthase in apo form and the complex with an inhibitor	Seoul National Univ. KOREA	RHEE Sangkee	1A, 17A, NE3A
2011G232*	Crystal Structure of AcrA-TolC complex in the bacterial multidrug efflux pump	Pusan National Univ. KOREA	Ha Nam-Chul	5A, 17A
2011G233	Structural Studies on the heterodimeric Rag GTPase regulating mTORC1	Pohang Accelerator Laboratory KOREA	Yeon-Gil KIM	1A, 5A, 17A
2011G234	Structure determination of murine norovirus polymerase influenza hemagglutinin and their complexes	Korea University	Kyung Hyun Kim	17A
2011G235	A structural study of mouse Oxi- α A novel mTOR activating protein protecting dopamine neurons against oxidative	Ewha Womans University	Dong Hae Shin	5A
2011G236	Structural study of the enzymes involved in the fatty acid biosynthesis in <i>Helicobacter pylori</i>	Gyeongsang National University School of medicine	Lee Ho Kon	17A
2011G237*	Structure determination of essential proteins from <i>Mycobacterium tuberculosis</i> for structure-based drug development	Seoul National University	Bong-Jin Lee	NW12A
2011G238*	Elucidating the molecular and structural basis of Wnt signaling regulation at the cell surface	Yeungnam University	Hyun Ho Park	1A, 5A, 17A
2011G239	Structural studies of human RLR (RIG-I like receptor) family proteins to understand the mechanism of foreign RNA recognition in the cell	University of Seoul	Jungwoo Choe	5A, NW12A

2011G243	古細菌のユニークな細胞分裂機構の解明を目指した構造生物学研究	富山大学	帯田 孝之	5A
2011G248	単量体Azami Greenの安定緑色蛍光の構造基盤解明のためのX線結晶構造解析	東京大学	永田 宏次	5A, NW12A
2011G252	ジヒドロウリジン合成酵素とtRNA複合体の結晶構造解析	北海道大学	姚 閔	5A, 17A
2011G253	リボソーム結合性GTPase・リボソームタンパク質PI複合体のX線結晶構造解析	新潟大学	伊東 孝祐	1A
2011P005	ウイルス阻害因子Tm-1の結晶構造解析	農業生物資源研究所	加藤 悦子	5A
5. 生命科学II				
2011G006	キシログルカンゲルにおける分子鎖凝集構造の解析	大阪電気通信大学	湯口 宣明	10C
2011G021	X線溶液散乱による難分解性タンパク質分解機構の解明	兵庫医療大学	中野 博明	10C
2011G029	GISAXS法によりブロック共重合体膜中のシリンドラー構造の膜面垂直配向挙動のその場観察	名古屋工業大学	山本 勝宏	9C, 15A
2011G032	X線拡大・縮小素子のX線吸収・位相イメージングへの応用	KEK/PF	平野 馨一	14B, 15C
2011G037	Talbot干渉計と白色SRによる4D位相CT	東京大学	百生 敦	14C
2011G053	Specific and non-specific oligomerization of proteins in solution studied by SAXS. GroEL and alpha-crystallin	関西医科大学	Timchenko Alexander	15A
2011G054	non-specific associates of glucanotransferase Bgl2p studied by SAXS	関西医科大学	Timchenko Alexander	15A
2011G055	specific and non-specific oligomeric structures of protein YB-1 studied by SAXS	関西医科大学	Timchenko Alexander	15A
2011G058	Sol-gel transition & microstructure of PLA-PEG block copolymer aqueous solutions	Hannam University	Hyun Hoon Song	10C
2011G066	多成分ブロックコポリマーマイクロ相分離構造の3次元構造の解析	京都大学	竹中 幹人	15A
2011G070	ステレオコンプレックス型ポリ乳酸/シリカハイブリッド材料の創製	日本大学	伊掛 浩輝	10C
2011G081	医療利用などでの放射線防護におけるX線の線量評価用検出器の特性評価	KEK	波戸 芳仁	14C
2011G098	食品に関連する超高分子量・糖タンパク質の特性評価	農研機構	渡邊 康	10C
2011G114	ポリ-L-グルタミン酸の局所構造に与える副イオン種の影響	日本大学	清水 繁	10C
2011G118*	タンパク質ナノゲル溶液のX線散乱	群馬大学	榎 靖幸	15A
2011G123	クラウンエーテルをゲストする高分子結晶錯体の形成過程の追跡	大阪大学	金子 文俊	9C, 15A
2011G128	二酸化炭素を特異的に吸蔵したイオン液体の構造研究	千葉大学	西川 恵子	15A
2011G130	アゾベンゼン側鎖型液晶性ブロック共重合体の光異性化と階層構造	長岡技術科学大学	塩見 友雄	15A
2011G131	脂質メソフェーズ法による膜タンパク質の結晶化における脂質メソフェーズ構造解析	理化学研究所	羽藤 正勝	4A
2011G136*	巨大タンパク質複合体形成機構の研究	京都大学	杉山 正明	10C
2011G143	生物に濃集したヨウ素の酸化状態及び局所構造の解析	日本原研開発機構	大貫 敏彦	9A
2011G145*	ロイコジジンの多量体化機構の解明	長崎大学	郷田秀一郎	10C
2011G152	電気泳動ゲルへの二次元XRF/XAFS法の応用と海棲哺乳類の水銀解毒に関わる金属結合タンパク質の同定	愛媛大学	板井 啓明	9A, 12C, 4A
2011G160	ラフトモデル膜リボソームとタンパク質との相互作用に伴う構造転移の解明	群馬大学	平井 光博	10C
2011G168	超臨界流体中におけるブロックコポリマーの圧力誘起秩序—秩序転移	東京大学	横山 英明	15A
2011G188	SH3蛋白質のフォールディング多形	関西医科大学	木原 裕	15A
2011G198	脂質キュービック相内における水溶性タンパク質結晶化メカニズムの研究	広島大学	田中 晋平	15A, 4A
2011G199	酸化コレステロールのリン脂質膜構造への影響とリン脂質膜への最大溶解度の決定	群馬大学	高橋 浩	9C 15A
2011G206	Characterization of proton conducting polymer electrolyte / ionic liquid composite membranes for fuel cell applications	POSTECH	Moon Park	10C
2011G209	Phase Transformation on Binary Mixtures of Block Copolymers via Hydrogen Bonding	POSTECH	Jin Kon Kim	9C, 10C
2011G257	The Phase Behavior of Block Copolymers containing P3HT	POSTECH	Jin Kon Kim	9C, 10C
2011P003	診断領域での単色X線の写真濃度とMTFの関係	帝京大学	木村 千里	14C
2011P004	DSB領域におけるDNAポリメラーゼmu (polμ) によるDNA合成のダイナミクス	東京理科大学	前澤 創	27B
2011P009	Study of the Brazil nut effect with fast x-ray phase-contrast imaging technique	Shanghai Jiao Tong University	yujie wang	4C
2011P010	X-ray imaging of bone regeneration on the surface modified Ti implant	POSTECH	Hahn Sei Kwang	14C

課題名等は申請時のものです。

*印は条件付き採択課題

注) 下記の2課題は課題名が変更され条件付きが解除となりました。

2011G118 「血清アルブミンナノゲル溶液のX線散乱」に変更

2011G136 「20Sプロテアソームと活性化因子 (PA28) による複合体形成機構の研究」に変更

平成 22 年度第 2 期配分結果一覧

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	9/20	9/21	9/22	9/23	9/24	9/25	9/26
1A	Stop	T/M	T/M	T/M	T/M	T/M	T/M
2A/2C							
3A							
3B							
3C							
4A							
4B1/4B2							
4C							
5A							
6C							
7A							
7C							
8A							
8B							
9A							
9C							
10A							
10C							
11A							
11B							
11D							
1B12A							
12C							
13A							
14A							
14B							
14C							
15A							
15B1/15B2							
15C							
16A							
17A							
18A							
18B							
18C							
19A/19B							
20A							
20B							
27A							
27B							
28A/28B							
NE1A	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
NW2A							
SPF							

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	9/27	9/28	9/29	9/30	10/1	10/2	10/3
1A	T/M	T/M	E	E	E	E	E
2A/2C			調整				
3A			09S2-003 尾崎 正	09G579 藤森 淳			08S2-003 尾
3B			10PF-17 八巻 祐樹				09S2-008 中
3C			09G036 枝元 一之				
4A			10U001 早稲田 篤				
4B1/4B2			10G558 櫻井 健次		調整		09G655 高橋
4C			09G131 井田 隆				
5A			調整	第一 (共済)	工一	09G138 藤井 隆尚	09G032 藤
6C						09G	09G064 高
7A						09G546 福田 勝利	
7C			10G151 近藤 寛				
8A			10G627 岩住 俊明				
8B			調整			09S2-003 藤井 玲児	
9A			調整		09S2-008 中尾 裕剛		
9C			調整	INAX (共済)	住友電機(株)		09G112 松尾 隆之
10A			09G042 高橋 浩		09G504 櫻井 伸一		
10C			調整				10G007 後藤 康
11A							
11B			09G629 阿部 仁				
11D							10G075 奥田
1B12A			09G222 間瀬 一彦				
12C			調整		09G687 山元 浩典	10G535 中島 伸夫	10G532 神田
13A			調整			09S2-007 吉備 淳	
14A			調整				
14B			調整				
14C			10G622 水野 薫				
15A			08S2-002 安藤 正海				
15B1/15B2			調整	10G526 藤原 裕也	10G656 上野 聡		10G114 上野 聡
15C							10G531 越田 吉郎
16A			09G057 松畑 洋文				
17A			調整	09G146	調整	09G146 近藤 寛	09S2-008 中尾 裕剛
18A			調整		10G509 藤	09G	09G643 藤
18B							09G
18C			10G095 RAN Fanyong				
19A/19B							
20A			09G035 森 嘉久				
20B			09G195 神崎 明人				
27A			10G093 仁田 工美				
27B							
28A/28B			09G553 馬場 祐治	10G076 有阪 真		調整	
NE1A	Stop	Stop	Stop	T/M	T/M	T/M	T/M
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
NW2A							
SPF			調整				

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	10/4	10/5	10/6	10/7	10/8	10/9	10/10
	E	B	E	M	E	E	E
1A	調整				調整	08S2-001	08S2-001 月
2A/2C	08S2-003 尾崎 正治	09G985 近松 彰			09G085 近松 彰	09G606 鈴木 健司	
3A	09S2-008 中尾 裕則				09S2-008 中尾 裕則	10G051 島崎 浩平	
3B	09G036 枝元 一之				09G036 枝元 一之		
3C	10U001 早稲田 篤				10U001 早稲田 篤		
4A	09G655 高橋 09G638 巖 裕之				10G578 Mei LEI	10G682 飯田	
4B1/4B2	09G131 井田 09G658 植草 秀裕				09G696 PRATAPA Suminar		
4C	調整				調整		
5A	09G 10G027 09G 09G075 09G 09G027 09G 10G107	09G 09G075 09G 09G027 09G 10G107	10G 10G682		08S2 09G075 09G 09G027 09G 10G107		
6C	調整				調整		
7A	10G151 近藤 寛				10G670 小林 正起		
7C	10G627 岩田 10G535 中島 伸夫				10G535 中島 伸夫 10G697 手塚 泰久		
8A	09S2-003 龍井 玲児				09S2-003 龍井 玲児		
8B	09S2-008 中尾 裕則				10G667 真庭 豊		
9A	10I004 水谷 浩一	10G589 小林 昌典			往友化学(施設)	10G643 江村 修一	
9C	10G028 山本 勝宏	10G686 上野 隆			10G057 川端 康平	09G539 櫻井	
10A							
10C	10G684 直嶋	09G504 櫻井 伸一			10G014 野島 修一 09G649 戸木田 雅利		
11A	09G629 阿部 仁				10G624 近藤 寛		
11B	10G075 奥田 浩司						
11D							
1B12A	09G222 間瀬 一彦				09G222 間瀬 一彦		
12C	10G532 神田 10G567 DAIVASIGAMAN				10R-15 野村 昌治 10G677 吉田 真明 10G072 高橋		
13A	調整 09S2-003 調整 09S2-008 調整 09S2-008				09S2-007 吉 信彦 淳		
14A	10R-12 岸本 俊二				09G005 石澤 伸夫		
14B	10G157 鳥雄 大介				10G157 鳥雄 大介		
14C	08S2-002 安藤 正海				09G694 Jong-Ki KIM		
15A	10G589 菅川 康博 09G056 竹中 幹人				09G518 原田 雅史 09G182 山口		
15B1/15B2	09G608 林 好一				09G608 林 好一		
15C	09G057 松尾 09G118 宇治原 徹				10G168 梅澤 仁		
16A	09S2 09G148 09S2-06 09G146 近藤 寛				調整 10PF-20 山崎 裕一 09S2-008 中		
17A	09G129 松村 康博 中村 09G003 村 09G025 大友 俊秀				調整 09G580 09G122 藤之倉 貴 10G 09G148		
18A	10G095 RAN Fanyong				10G095 RAN Fanyong		
18B							
18C	10G546 阿部 洋				10P102 種島 宣之 09G170 船守		
19A/19B	09G195 柿崎 明人				10G045 樋口 透		
20A	10G093 仁田 工美				10G093 仁田 工美		
20B							
27A	調整	10G681 小林 克巳 10G040 前田 康利			10G696 鈴谷 寛太郎 10G635 真城		
27B	10G040 前田 康利	09G013 小島 周二			09G101 長沼 敏		
28A/28B	10G507 高橋 隆				10G507 高橋 隆		
	T/M	B	E	E	E	E	E
NE1A	調整				09G656 大村 彰子		
NE3A	調整	アステラス (施設)		09G154	09G2 10G027	10G518 Hyun K	10G616 平田 敏
NE5C	調整				調整		
NE7A	10G197 大谷 栄治					10G136 西尾	
NW10A	調整	10G149 吉田 寿雄	調整	10R-15 野村 昌治	10G592 鈴木 清高	10G567 DAIV	
NW12A	調整	09G062 清水 周	10G08 10G013 鹿川 健司	09G045 09G3 09G540	09G647 伊藤 成子		
NW14A	09G510 佐々木 裕次				09G645 野澤 俊介		
NW2A					調整	10R-15 野村 昌治	新日鐵(共同)
SPF	調整						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	10/11	10/12	10/13	10/14	10/15	10/16	10/17
	E	B	E	M	E	E	E
1A	08S2-001 月原 富武				調整	08S2-001 月原 富武	
2A/2C	09G199	08S2-003 尾崎 正治				08S2-003 尾崎 正治 09G545 横谷	
3A	09G038 近藤 敏啓					09S2-003 龍井 玲児	
3B	09G036 枝元 一之					10G044 小澤 健一	
3C	10U001 早稲田 篤					10U001 早稲田 篤	
4A	10G682 飯田 厚夫	10G154 高西 陽一				10G154 高西 陽一	
4B1/4B2	09G696 PR	09G072 八島 正知				09G072 八島 正知	
4C	調整				調整		
5A	09G572	調整			09G 09G074 09G 10G698		
6C	09G551 細川 伸也					09G551 細川 伸也	
7A	10PF-22 藤本 洋	10G657 遠藤 理			10G657 遠藤 理	09G102 遠藤 理	
7C	10G697 手塚 泰久					09G629 阿部 仁	
8A	09S2-008 中尾 裕則	10PF-13 中尾 裕子				10PF-13 中尾 裕子	
8B	10G009 大塩 寛紀					09S2-008 中尾 裕則	
9A	09G145 大友 俊秀	10I001 小林 昌典	三菱化学(施設)			09G600 田淵 雅夫	
9C	09G539 櫻井 09G614 高橋 浩				調整	10G173 一野 隆子 19G163 青木 秀典	
10A							
10C	09G571 藤子 昇二	調整	09G060 遠藤 康			10G689 武野 史之 10G099 藤井 康治 10G031 竹村	
11A	10G624 近藤 寛					ソニー G 10001 小林 昌典 10G646 宮本	
11B						10G542 伊藤 敏	
11D							
1B12A	09G222 間瀬 一彦					09G222 間瀬 一彦	
12C	10G072 高橋 東レ(共同)				10I011 海堂 俊夫	10G035 福田 康宏	
13A	09S2-007 吉 信彦 淳	10G586	調整	10G586	調整	10G586 遠田 義晴	
14A	09G005 石澤 伸夫					09G630 野田 幸男	
14B	10G157 鳥雄 大介					09G617 三好 敏彦	
14C	09G694 Jong-Ki KIM	10PF-14 瀬井 正樹			調整	日立製作所 (施設) 09S2-006 武	
15A	09G182 山口 10G006 松葉 豪				09G034 竹下 俊樹 09G217 鹿山 博幸 09G802 武村 裕子		
15B1/15B2	09G612 白澤 徹郎					09G612 白澤 徹郎	
15C	10G168 梅澤 仁 10G538 秋本 晃一					10G538 秋本 晃一	
16A	09S2-008 中尾 裕則					10G651 藤原 真人 09S2-008 中尾 裕則	
17A	10G094 大 09G 09G088 尾 藤和博 JT(共同)				08S2 09G167 09G114 木下 重博		
18A	10G095 RAN Fanyong					10G194 松田 康	
18B							
18C	09G170 船守 展正					10PF-11 船守 展正	
19A/19B	09G195 柿崎 明人					10G116 佐多 敏子	
20A	10G093 仁田 工美					10R-16 北島 昌史 10G603 北島 昌史	
20B	P2920 Peter LAY					P2920 Peter LAY	
27A	10G635 真城 10G653 池浦 広美					10G635 真城 祐治	
27B	10G040 前田 康利	09G013 小島 周二				10G143 鈴木 伸一 09G609 大貫 敏彦	
28A/28B	10G507 高橋 隆	09S2-005 藤島 規				09S2-005 藤島 規	
	E	B	E	M	E	E	E
NE1A	09G656 大村 10G060 永井 隆哉					10G183 近藤 忠	
NE3A	10G085 10G アステラス (施設)				第一 三菱化学 C 09G 10G139 10G 09G589		
NE5C							
NE7A	10G136 西原 達					10G639 久保 友明	
NW10A	10G567 DJ 10G063 福田 康宏					10G063 福田 康宏 10G164 佐多	
NW12A	09G096 10G543 藤島 規	調整	09G155			調整 09G133 竹本 G	
NW14A	09G645 野澤 俊介					09G644 一柳 光平	
NW2A	新日鐵(共同) 09G603 福田 康宏					09G603 福田 康宏	
SPF	調整						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	10/18	10/19	10/20	10/21	10/22	10/23	10/24
	E	B	E	MAM	E	E	E
1A	08S2-001 月原 高武	08S1	08S2-001		調整	08S2-001 月原 高武	
2A/2C	09G545 横谷 尚睦				調整		
3A	09S2-003 熊井 玲児				10G002 秋本 晃一		
3B	10G044 小澤 健一				10G044 小澤 健一		
3C	10U001 早稲田 篤						
4A	09G586 高西 陽一				09G586 高西 陽一	10G114 上野 聡	
4B1/4B2	09G072 八島 剛	09G621 柿本 健一			09G621 柿本 健一	10P005 清谷	
4C	08S2-004 若	10PF-24 久保田 正人			09S2-008 中尾 裕則		
5A	09G 09G061 若	09G139 伊藤 達朗	09G609 重富 貴夫		調整	09G557 若	09G526 田中 晴夫
6C	09G584 八方 直久				09G584 八方 直久		
7A	09G102 遠藤 理		JFE(共同)		09G530 丸山 龍浩	10G624 近藤	
7C	09G629 阿部 仁				09G567 鈴木 秀士		
8A	調整	10PF-12 小林 賢介			09S2-003 熊井 玲児		
8B	09S2-008 中尾 裕則				09S2-008 中尾 裕則	08S2-004 若林 祐助	
9A	09G600 田淵 雅夫				10G128 朝倉 清高		
9C	10G003 藤澤 洋	日本電気(共同)	三井化学(共同)		09G076 堀 美津木	09G626 久保田 正	10G599 小林 誠典
10A					10G049 松嶋 純男	09G202 平井 光博	
10C	10G031 竹村	09G139 伊藤 達朗	09G609 重富 貴夫		10G049 松嶋 純男	09G202 平井 光博	
11A	10G646 宮分	JFE(共同)			09G222 間瀬 一彦		
11B			10P001 橋本 寿平				
11D					10G522 江島 文雄		
1B12A	09G222 間瀬 一彦				09G222 間瀬 一彦		
12C	10G035 福田 新日鐵(共同)				09G014 魚崎 浩平		
13A	調整	10G586	調整	10G586	調整	10G586	調整
14A	09G630 野田 幸男				09G223 田中 清明		
14B	09G617 三好 敏壽						
14C	09S2-006 武田 徹				10R-17 兵藤 一行		
15A	10G181 塩谷 正俊	09G539 熊井 玲一			09G185 金子 文雄	10G029 山本 謙雄	10G533 香川
15B1/15B2	09G612 白澤 徹郎				09G099 橋 勝		
15C	10G538 秋本 晃一	09G598 平野 陽一			09G598 平野 陽一		
16A	09S2-008 中尾 裕則				調整	09S2-008 中尾 裕則	
17A	09G158 中村 隆雄	10G042 Sun-Shi	10G1		調整	10G596 若	10G523 An
18A	10G194 松田 康				10G587 中辻 寛		
18B							
18C	10G041 WU xiang				09G505 川崎 晋司		
19A/19B	10G110 坂本 一之				10G110 坂本 一之		
20A	10G603 北島 昌史				10G603 北島 昌史		
20B	P2788 Carolyn DILLON				P2807 Victor STRELTSOV		
27A	JFE(共同)	10G679 矢板 敏			10G660 園谷 志郎		
27B	09G016 09G548	10G679 矢板 敏			09G014 園谷 志郎	09G536 岩瀬 彰宏	
28A/28B	09S2-005 藤森 洋				09S2-005 藤森 洋		
	E	B	E	E	E	E	E
NE1A	10G183 近藤 忠	09G508 小野 重明			10G041 WU xiang	10G141 八木	
NE3A	10P0 アステラス(施設)		10G521		調整		
NE5C	10P010 堀部 正彦				10G668 森 嘉久		
NE7A	10G639 久保	10G684 松下 昌之助			調整		
NW10A	10G164 佐多 敏子	09G04	10I003 渡辺 伸		10G064 一柳 伸之	09G591 黒田 崇重	
NW12A	10G0 09G113	調整			調整		
NW14A	09G644 一柳 光平		09S2-001 足立 伸一				
NW2A	09G603 福		日立製作所(共同)		調整	10G558 榎井	
SPF	調整				調整		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	10/25	10/26	10/27	10/28	10/29	10/30	10/31
	E	B	E	M	E	E	E
1A	08S2-001 月原 高武	08S2-001 月原 高武			調整	08S2-001 月原 高武	
2A/2C	09G653 手塚 泰久				10G189 曾根 一雄	10G535 中島 伸夫	
3A	10G086 山崎 裕一				10G086 山崎 裕一	09S2-008 中尾 裕則	
3B	10G044 小澤 健一				09G023 榎井 岳暁		
3C					10G147 伊藤 正久		
4A	10G114 上野 聡	10G115 上野 聡			10G115 上野 聡	10G067 川崎 晋司	09G140 北條
4B1/4B2	10P005 清谷 多美子				10P005 清谷 多美子		
4C	09S2-008 中	08S2-004 若林 祐助			08S2-004 若林 祐助	09S2-008 中	
5A	09G 10G139 若	09G186 若	09G 10G124 若		09G139 若	10G062 藤之倉 博	調整
6C	09G584 八方 直久	09G608 林 好一			09G608 林 好一		
7A	10G624 近藤 寛				10G624 近藤 寛	09G111 榎藤 裕弥	
7C	09G567 鈴木 秀士				調整	10G629 井手本 隆	09G685 CHOWDH
8A	09S2-003 熊井 玲児				09S2-003 熊井 玲児		
8B	08S2-004 若	09S2-008 中尾 裕則			09G593 加藤 昌子		
9A	10G128 朝倉 清高				10G601 高草 木達		
9C	10G109 園谷 志郎	10G558 榎井 健次	10G607 中川 貴		10I008 内田 信也	09G661 岩井	
10A					10G608 中塚 晃彦		
10C	10G066 平井 光博	09G081 清水 繁	10G625 藤岡 隆		09G527 福田 秀一郎	09G047 津村	
11A	09G222 間瀬 一彦				10G065 伊藤 敏		
11B					Yニ-		
11D	10G522 江島 文雄						
1B12A	09G222 間瀬 一彦				09G222 間瀬 一彦		
12C	09G014 魚崎 浩平	10G606 保倉 明子			10G068 矢野 智也		
13A	09G613 09S2-00	09G613 09S2-00	09G613 09S2-00		09S2-007 吉信 淳		
14A	09G223 田中 清明				10G199 竹中 康之		
14B	10G538 秋本 晃一				10G538 秋本 晃一		
14C	10R-17 兵藤 一行				10G684 松下 昌之助		
15A	10G533 香川	10G610 丸田 晋策			09G205 杉本 泰伸		
15B1/15B2	09G099 橋 勝				10G150 阿部 浩二		
15C	09G598 平野 陽一				10G672 水野 薫		
16A	10PF-21 八巻 佑樹				調整	09S2-008 中尾 裕則	10G678 和達 大樹
17A	10G 10G069 若	09G2 若	調整	JFE	10G 09G324 若	10G	
18A	10G587 中辻 寛				10G571 Rainer Friedlein		
18B					立上 実映		
18C	10G516 山崎 浩				09G117 平山 朋子		
19A/19B	10G110 坂本 一之				10G613 山口 庸		
20A	10G603 北島 昌史				10G603 北島 昌史		
20B	P2807 Victor STRELTSO					P2932 Phil CASEY	
27A	09G037 松井 利之				電力中央研(共同)	10G681 小林	
27B	09G523 Marian CHOLEWA				09G523 Marian CH	10G040 前田 泰利	
28A/28B	09S2-005 藤森 洋				10G655 齋藤 智彦		
	E	B	E	MAM	E	E	E
NE1A	10G141 八木 健彦				10G560 藤山 洋	09G052 遊佐	
NE3A	エー アステラス(施設)		10G033		調整	09G143 若	09G123 田中 隆
NE5C	10G668 森 嘉久	10G046 辻 和彦			10G046 辻 和彦		
NE7A	調整	09G694 Jong-Ki KIM			10R-21 龜井 川 崇典		
NW10A	10G688 中川 貴	00011 藤原 龍夫			10G693 黒田 崇重		
NW12A	10G0 10G523 Andrew H.	10G0 09G502			調整	09G675 10G0	
NW14A	09S2-001 足	調整	10G553 Hyotcher		10G553 Hyotcher IHEE		
NW2A	10G558 榎井 健次				調整		
SPF	調整				調整		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/1	11/2	11/3	11/4	11/5	11/6	11/7
1A	E	B	E	M	E	E	E
2A/2C	10G535 中島 伸夫				09G605 藤川 伸也	09G611 三村 功次郎	08S2-001
3A	09S2-008 中尾 裕則				10G190 Nikolai SOKOLOV		
3B	09G023 櫻井 岳暁				09G023 櫻井 岳暁		
3C	10G147 伊藤 正久				10G147 伊藤 正久		
4A	09G140 北畑 10G606 保倉 明子				10G542 伊藤 敏	10G526 篠原 佑也	
4B1/4B2			10G814 三宅 亮		10G514 三宅 亮		
4C	09S2-008 中尾 裕則				08S2-004 若林 裕助		
5A	調整				調整	09G529 09G 09S2-001 月原 富武	10G579 Z
6C	09G608 林 好一	調整			調整	10G524 佐々木 聡	
7A	09G220 久保田 正人				10S2-001 雨宮 健太		
7C	10G547 中島 智彦	09G552 10G614			10G149 吉田 寿雄	09G177 10G171 松崎	
8A	調整				09S2-008 中尾 裕則		
8B	10G701 瀧宮 和男				10G145 赤坂 健		
9A	10G601 高塚 木達	調整			10G612 池本 弘之		
9C	09G661 岩本 10G021 唯 美津木				新日鐵(共同)		
10A	10G608 中塚 晃彦				10G692 吉朝 朝		
10C	09G047 津本	調整	09G571 藤子 清二		10G514 藤島 夢	10G007 藤原 健	09G681 吉岡 昌
11A		10G038 大久保 将史			10G569 Valery Pt	10G159 北島 義典	
11B	ソニー (施設)					10G569 Valery PETRYKII	
11D							
1B12A	09G222 間瀬 一彦				09G222 間瀬 一彦		
12C	09G044 高岡 昌典	10G054 所 千晴			09G177 Hong HE	10G592 新倉 清高	
13A	09S2-007 吉備 淳				10G151 近藤 寛		
14A	10G199 竹中 康之				09G055 岸本 俊二		
14B		09G598 平野 馨一			09G598 平野 馨一		
14C	10G684 松下 昌之助				09G083 森 浩一		
15A	10G089 野島 健史	10G134 武野 達之	09G672 藤澤 伸		10G540 篠原 佑也		
15B1/15B2	10G150 阿部 浩二				10G079 高橋 敏男		
15C	10G672 水野 薫				09G118 宇治原 徹	10G026 榎崎	
16A	10G678 和達 大樹	10G187 藤森 淳			調整	10G187 09G677 小出 常晴	
17A	10G 09G535 岸 (中村 三蔵化学)	10G071 大久保 康			調整	09G 10G705 K 08S2-001 月原 富武	
18A	10G571 Rainer Friedlein				10G175 大野 真也		
18B	立上実験				立上実験		
18C	09G117 平山 朋子	09G624 山岡 裕			09G624 山田 裕		
19A/19B	10G045 樋口 澄				09G195 柿崎 明人		
20A	10G603 北島 昌史				10G603 北島 昌史		
20B	P2932 Phil CASEY				P3141 Barry NOLLER		
27A	10G681 小林 09G679 宇佐美 健子				10G040 前田 康利		
27B	09G640 鈴木 雅雄	10G680 小林 克己			10G196 中岡 正典	09G536 岩瀬 彰宏	
28A/28B	09S2-005 藤森 淳				09S2-005 藤森 淳		
NE1A	E	B	E	E	E	E	E
NE1A	09G052 遊佐 斉		10G176 船守 展正				
NE3A	10G0 アステラス (施設)			09G100	08S2 09G610	09G525 大友 俊	09G592 千原 貴
NE5C	10G046 辻 10G032 浜谷 望						
NE7A	10R-21 亀野川 卓美				10G055 武田 徹		
NW10A	09G073 池本 弘之	10G557 吉川 浩史	10G020 唯 美津木		10G675 早川		
NW12A	10G543 藤澤 伸	調整	09G074 09G04		10G013 貴川 健樹	10G001 09G	JTI内 09G580
NW14A	10G553 Hyotcherl IHEE						09G693 佐藤
NW2A	10G097 大柳 宏之						調整
SPF	調整						10G652 深谷

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/8	11/9	11/10	11/11	11/12	11/13	11/14
1A	E	B	E	M	SB	SB	SB
2A/2C	08S2-001 月原 富武						09G179 石渡 洋一
3A	09G190 10G159 北島 義典	09G179 石渡 洋一					09S2-008 中尾 裕則
3B	10G190 Nikolai SOKOLOV						09G023 櫻井 岳暁
3C	09G023 櫻井 岳暁						10G185 MASSA enrico
4A	10G147 伊藤 正久						
4B1/4B2	10G526 篠原 佑也	10G540 篠原 佑也					
4C	09G029 三宅 亮						09G092 山田 淳夫
5A	10G119 佐久間 博						09G697 久保田 正人
5A	10G 09G032 10G0 10G565 G 09G 10G659 勇						
6C	10G524 佐々木 聡						
7A	10S2-001 雨宮 健太						
7C	10G171 松崎	09G048 小野澤 勉	09G109 09G176				調整
8A	09S2-008 中尾 裕則						10R-14
8B	10P004 酒井 正俊						09S2-003 藤井 玲児
9A	10G117 藤村 孝子	太平洋 (共同)					10G667 真庭 豊
9C	10G551 横山 利彦	09G024 藤井 忠志					10G502 守友 浩
10A	10G692 吉朝 朝						09G562 宮永 崇史
10C	10G506 横山 英明	10G528 竹下 宏樹					09G622 吉田 博久
11A	10G159 北島 義典						09G564 宮永 崇史
11B	09G044 高岡 昌典	日立製作所 (施設)					09S2-008 中尾 裕則
11D							09G674 羽多野 忠
1B12A	09G222 間瀬 一彦						
12C	10G123 原田 誠						09G054 曾根 茂樹
13A	10G151 近藤 寛						10G579 Chunying CHEN
14A	09G055 岸本 俊二						09G222 間瀬 一彦
14B	09G598 平野 馨一						10G700 09G222 10G700 09G222 10G700
14C	09G191 渡戸 芳仁						10G179 岸本 俊二
15A	09G516 青島 敏	09G065 岡 隆広					10G157 島雄 大介
15B1/15B2	10G079 高橋 敏男						10G140 岡本 博之
15C	10G026 榎利 一郎						10G626 松葉 豪
16A	09G677 小出 常晴	10S2-001 雨宮 健太	10S2-001 雨宮 健太				09G645 野澤 俊介
17A	09G 09G003 櫻 10G576 Zhiyong	JTI内 09G194 大					10G539 深町 共榮
18A	10G175 大野 真也						10G621 伊藤 健二
18B	立上実験						
18C	10G525 中山 敏子						
19A/19B	09G195 柿崎 明人						10G510 秋津 貴城
20A	10G603 北島 昌史						10G603 北島 昌史
20B	P3141 Barry NOLLER						
27A	10G681 小林 克己	09G679 宇佐美 健子					10G634 下山 康
27B	10G118 植 新為						10G047 岡本 芳浩
28A/28B	09S2-005 藤森 淳	09G666 東 善郎					09G544 後藤 裕明
NE1A	E	B	E	M	E	E	E
NE1A	10G176 船守 展正	10G519 中野 智志			10G619 中野 智志	09G508 小野 直樹	09G656 大村
NE3A	09G0 アステラス (施設)				調整	09G199	10G088
NE5C	09G541 渡邊 了						09G532 zho
NE7A	10G055 武田 徹						09G541 渡邊 了
NW10A	10G675 早 東レ(共同)						09G216 井上
NW12A	10G 09G073 調整	調整	09G133 竹本 博				10G085 武田 徹
NW14A	09G693 佐藤 篤志						09G216 井上 徹
NW2A	09G636 尾関 智二						10G034 杉山 和正
SPF	10G652 深谷 有喜						10G167 志村

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/15	11/16	11/17	11/18	11/19	11/20	11/21
1A	SB	B(SB)	SB	MA/M	E	E	E
2A/2C	09G179 石塚 昇一	10R-22 足立 純一			09G179 石塚 昇一		10G
3A	10PF-16 中尾 裕剛				10PF-16 中尾 裕剛		
3B		09G573 坂間 弘			09G573 坂間 弘		
3C	10G185 MASSA enrico				10G685 山本 篤史郎		
4A					10G513 林 謙一郎		
4B1/4B2	09G092 山田 淳夫				09G658 植草 秀裕	10P106 米村	
4C	10G598 櫻井 岳曉				09S2-008 中尾 裕剛		
5A					調整		
6C					10G524 佐々木 聡		
7A					10P108 Nikolai SOKOLO	10G120 岡村	
7C					10G111 市橋 隆一	10G172 土屋 智男	
8A	調整				09S2-003 熊井 玲児		
8B	09G119 池本 弘之	調整			10G511 秋津 貴城		
9A	10G502 守友 浩				10G010 森 浩亮	09G107 渡部 暁	
9C	09G562 宮方	09G184 原田 雅史			10G556 竹中 壮	10G899 中井 生央	10G098 中井
10A	調整				09G634 竹村 謙一		
10C	09G564 宮方				09G088 渡部 暁	09G016 山口 宣明	09G139 伊藤 浩典
11A	09S2-008 中尾 裕剛				09G554 宮永 康史	09G619 奥野	
11B	09G674 羽多野 忠				09S2-008 中尾 裕剛		
11D	09G222 間瀬 一彦				10G522 江島 文雄		
1B12A	10G579 Chunying CHEN	10G604 藤田 長秀			09G688 佐藤 奈英		
12C	09G222 10G706 宮崎 雄次	09G222 間瀬 一彦			09S2-007 吉俣 淳	10G044 小澤	
13A	10G179 岸本 俊二				10G177 岸本 俊二		
14B	10G157 島雄 大介				10G538 秋本 晃一		
14C	10PF-15 奥 彦彦				08S2-002 安藤 正海		
15A	09G149 横山 英明	10G642 川口 大輔			10G526 橋原 佑也	09G581 藤原 賢	
15B1/15B2	09G645 野澤 俊介				10G627 岩住 俊明		
15C	10G539 深町 共榮				10G539 深町 共榮		
16A	10G621 伊藤 健二				10PF-16 09G146 近藤 寛		
17A					調整		
18A					09G195 柿崎 明人		
18B							
18C					09G063 武田 圭生		
19A/19B	10G510 秋津 貴城				09G166 柿崎 明人		
20A	10G603 北島 昌史				10G093 仁田 工美		
20B					P3007 Siegbert SCHMID		
27A	09G553 馬場 祐治				09G553 馬場 祐治		
27B	09G093 松浦 治明	09G093 松浦 治明			09G640 鈴木 雅雄	10G040 前田	
28A/28B	09G666 東 善郎				10G666 石井 廣義		
NE1A	E	B	E	E	E	E	E
NE1A	09G656 大村 彰子		09G533 松下 正史		10G183 近藤 忠		
NE3A	09G アステラス (施設)		10G124	10G3	10G16	10G9	10G584
NE5C	09G216 井上 徹				10G061 永井 隆敏		
NE7A	09G216 井上 徹		09G082 松下 正				
NW10A	10G167 志村 玲子	10G556 竹中 壮	10G579 Chunying CHEN		10G638 榎井 賢一		
NW12A	09G3	09G10	09G3	09G171	10G904	09G021	10G565
NW14A	09G626 星野 学		10G501 守友 浩				
NW2A	09G593 加藤 昌子	10G039 KAWANO Masaki			09G593 加藤 昌子		
SPF	10G652 栗谷 有喜				10S2-003 長嶋 泰之		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/22	11/23	11/24	11/25	11/26	11/27	11/28
1A	E	B	E	M	E	E	E
2A/2C	08S2-001 月原 富		08S2-001		09G560 柳下 明		10G
3A		09G560 柳下 明			08S2-004 若林 裕助		
3B	10PF-24 久保田 正人				09G573 坂間 弘		
3C	09G573 坂間 弘				10G685 山本 篤史郎		10G185 MASSA enrico
4A	10G579 Chunying CHEN				10G579 Chunying CHEN	09G632 板井 啓明	
4B1/4B2	10P106 米村 悦生	10R-18 植草 秀裕			09G092 山田 淳夫		
4C	10G008 阿部 洋	09S2-008 中尾 裕剛			09S2-008 中尾 裕剛		
5A	調整	調整	調整	調整	調整	調整	調整
6C	10G524 佐々木 聡				09G104 佐々木 聡		
7A	10G120 岡村 潤	09G689			09G689 佐藤 奈英	09G5	
7C	10G614 藤川 雄代	10G148 大久保 貴広			10G165 松浦 治明	09G685 CHOWDH	
8A	09S2-003 熊井 玲児				09S2-003 熊井 玲児		
8B	09G529 田尻 泰之	09G200 藤原 正彦			09G200 藤原 正彦	10G529 川本	
9A	調整	10G672 森崎 高夫	佐友友(施設)		10G022 宇尾 善弘	10G636 佐藤	
9C	10G098 中井 生央				10G104 松川 雅美	09G531 奥野 康	
10A	09G634 竹村 謙一	10G324 佐々木 聡			10G524 佐々木 聡		
10C	09G809 宮實 進夫	10G625 藤原 賢	09G827 藤田 正一		09G847 藤本 浩平	09G556 喜多 雄王	10G528 竹下
11A	09G619 奥野	09G650 大場 史康			09G686 大久保 雅隆		
11B	09S2-008 中尾 裕剛				09S2-008 中尾 裕剛		
11D	10G522 江島 文雄				09G674 羽多野 忠		
1B12A	09G222 間瀬 一彦				09G222 間瀬 一彦		
12C	09G688 佐藤 奈英	三井化学 (共同)	10G127 藤原 正彦		09G153 津野 宏	10G146 日野 和之	
13A	10G044 小澤 健一	調整	10P002		調整	10P002 佐々木 正洋	09S2-00
14A	10G177 岸本 俊二						
14B	10G538 秋本 晃一					09G598 平野 馨一	
14C	08S2-002 安藤 正海	10PF-14 藤井 正樹			09G031 百生 敏		
15A	10G133 奥田 浩司	調整			10G671 杉本 泰伸	09G618 伊藤	
15B1/15B2	10G627 岩住 俊明				10G535 中島 伸夫		
15C	10G539 深町 共榮				09G099 藤原		
16A	09G146 近藤	10S2-04	09G146	10S2-04	09G146	調整	10S2-001 雨宮 健太
17A	調整				調整	10G577 ZHANG We	09G621 Yinghang
18A	09G195 柿崎 明人				09G195 柿崎 明人		
18B					立上実談		
18C	09G538 関根 ちひろ				10G508 平井 寿子		
19A/19B	09G166 柿崎 明人				10G095 RAN Fanyong		
20A	10G093 仁田 工美				10G093 仁田 工美		
20B	P2946 Alyssa CORNALL				P2854 Euan SMITH		
27A	10G537 豊田 昌宏				09G077 藤原 賢	10G658 山本 博之	
27B	10G040 前田 康利	10G680 小林 寛也			09G548 上原 章寛	09G536 岩崎	
28A/28B	10G666 石井	10G541 長田 智夫			10G541 長田 智夫	10G655 齋藤	
NE1A	E	B	E	MA/M	E	E	E
NE1A	10G183 近藤	10G623 久保 友明			09G566 竹村 謙一		
NE3A	10G9	09G801		10G1	アステラス	調整	10G113
NE5C	09G116 平山 朋子				09G116 平山 朋子		
NE7A	09G082 松下 正				09G617 三好 敏喜		
NW10A	09G208 原 賢二	10G591 小林 成樹			10G099 中井 生央	09G574 藤上 啓太	
NW12A	10G9	09G688		09G3	10G037	調整	09G061
NW14A	10G501 守友 浩	09G645 野澤 俊介			09G645 野澤 俊介		
NW2A	09G636 尾関 智二	調整			調整		
SPF	10S2-003 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/29	11/30	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5
1A	E	B	E	M	E	E	E
2A/2C	09G560 柳下明	08S2-001 月原 富武			09G560 柳下明	09G560	
3A	08S2-004 若林 裕助				09G025 下村 晋		
3B	09G573 坂間 弘				10G586 遠田 義晴		
3C	10G185 MASSA enrico				10G185 MASSA enrico		
4A	09G598 山口 紀子	10G043 野口 高明			09G209 岡本 朝明	キヤノン(共同)	10G534 三河
4B1/4B2	09G092 山田 淳夫				10G142 大隅 一政		
4C	09S2-008 中	10G086 山崎 裕一			10G086 山崎 裕一	10G025 若林 裕助	10G025 若林
5A	09G074	09G074	09G074		09G088	09G088	09G110
6C	09G104 佐々木 聡				09G165 秋田 貢一		
7A	09G565 宮本	10G151 近藤 寛			10G151 近藤 寛	10PF-22 岡本 淳	
7C	10G064 一関 伸之				10G504 松原 弘樹		
8A	10G009 大塚 寛紀				09S2-003 熊井 玲児		
8B	10G529 川本	09G659 石松 直樹			09G659 石松 直樹	10G667 真庭 豊	
9A	10G636 佐藤	富士フィルム(施設)			09G585 斎藤 嘉夫	10G654 藤 千晴	
9C	新日館(共同)				09G168 穴戸 智也		
10A	10G524 佐々木 聡	09G104 佐々木 聡			09G104 佐々木 聡		
10C	10G505	10G090 藤井 孝雄	10G506 横山 英明		10G014 野島 孝一	09G649 戸本 昌雄	09G127 岡村 幸伸
11A	09G686 大久保 雅隆				10G686 幸村 幸由		
11B	09S2-008 中尾 裕剛				09S2-008 中尾 裕剛		
11D	09G674 羽多野 忠						
1B12A	09G222 関瀬 一彦				09G654 羽多野 忠		
12C	09G063 藤原 雄志	日立製作所 (共同)			東レ(施設)	10G072 高橋	
13A	09S2-007 吉信 淳				09G573 坂間 弘	09S2-007 吉	
14A	10G529 川本 正				10G172 土屋 哲男		
14B	09G598 平野 謙一				09G598 平野 謙一		
14C	09G031 百生 敏				09S2-006 武田 徹		
15A	09G618 伊藤	09G581 加藤 直	10G097 川嶋 隆平		09G685 森田 剛	10G600 日野	
15B1/15B2	10G535 中島 伸夫				10G697 手塚 泰久		
15C	09G099 備前				09G057 松畑 洋文	10G168 梅澤	
16A	10S2-001 兩宮 健太				09G219 久保田 正人	10S2-001 兩	
17A	10G09502 島	エー	JT(共同)	09G	09G148		
18A	09G195 柿崎 明人				10G649 深谷 有喜		
18B	立上実験				立上実験		
18C	10G508 平井 寿子				10G609 巖 裕之		
19A/19B	10G095 RAN Fanyong				10G095 RAN Fanyong		
20A	10G093 仁田 工美				10G084 小田切 丈		
20B	P2971 TSUZUKI Takuya				P3056 DONNER Erica		
27A	09G536 岩瀬 彰宏	10G696 船谷 賢太			10G634 下山 巖		
27B	09G536 岩瀬	JFE(共同)			09G640 鈴木 雅雄	09G679 宇佐美 隆	
28A/28B	10G655 齋藤 智彦				10G655 齋藤 智彦		
NE1A	10G188 岡野 達雄						09G680 北尾
NE3A	アステラス (施設)				08S2 09G515	10G3 10G582	09G0 09G502 船
NE5C	09G116 平山	09G144 今井 嘉晴				09G030 関根 ちひろ	
NE7A	10G695 柳原 肇					10G136 西原 遊	
NW10A	09I009 加藤 美穂	10G048 岡本 芳浩	09G558 仁谷 浩明		10G593 朝倉 清高		
NW12A	10G543 藤原 雄志	09G094	10G94	10G912 藤川 康雄	10G1 10G691	09G0 09G607	10G023 田中 健
NW14A	09S2-001 足立 伸一		09G510 佐々木 裕次				
NW2A	調整				10G558 桜井 健次		
SPF	10S2-003 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	12/6	12/7	12/8	12/9	12/10	12/11	12/12
1A	E	B	E	M	E	E	E
2A/2C	調整				10G704 Sewon S	10G918 木下 登博	10G721 JEON YG
3A	09G025 下村	09S2-008 中尾 裕剛			09S2-008 中尾 裕剛	09S2-008 中尾 裕剛	
3B	10G586 遠田 義晴				10G586 遠田 義晴		
3C	10G185 MASSA enrico				10G185 MASSA enrico		
4A	10G534 三河内 岳				キヤノン(共同)		
4B1/4B2	10G142 大隅 一政				10G144 八島 正知		
4C	10G025 若林 裕助	10G617 秋本 晃一			10G617 秋本 晃一	10G070 志村	
5A	10G683	10G683	09G	10G597	09G003 井 三郎	09G 09G173	10G704 Sewon S
6C	09G165 秋田 貢一				09G165 秋田 貢一		
7A	09G615 宮崎 隆文				09G615 宮崎 隆文	10G036 木口 学	
7C	10G504 松原	10G620 井手 本雄	09G001 白井 健之		10G034 杉山 和正	10G167 志村	
8A	09S2-003 熊井 玲児				09S2-003 熊井 玲児	09S2-008 中尾 裕剛	
8B	10G667 真庭	09G681 竹谷 純一			09G681 竹谷 純一	09S2-008 中	
9A	10I004 水谷 浩一	日本電産(共同)			09G600 田淵 雅夫		
9C	09G168 穴戸	10I010 高橋 裕一			10G558 桜井 健次	10G647 宮秀	
10A	09G104 佐々木 聡				10G015 藤林 貴弘		
10C	調整	10G091 片岡 幹雄			09G571 藤井 孝二	10G080 寺尾 豊	
11A	10G686 幸村 幸由				日立製作所 (共同)		
11B	09S2-008 中尾 裕剛				10G657 遠藤 理		
11D							
1B12A	09G654 羽多野 忠				ニコン (共同)		
12C	10G072 高橋	09G595 山口 紀子	10G651 天野 史郎		10G677 吉田 真明	09G676 田中 万也	
13A	09S2-007 吉信 淳				09S2-007 吉信 淳		
14A	10G172 土屋 哲男				10G152 門叶 冬樹		
14B	09G598 平野 謙一				09G028 松畑 洋文		
14C	09S2-006 武田 徹				09S2-006 武田 徹		
15A	10G600 日野	10G174 豊 智成			10G096 小嶋 孝子	10G641 加藤 直	09G614 高橋 隆
15B1/15B2	10G697 手塚 泰久				10G605 小泉 晴比古		
15C	10G168 梅澤 仁				09G057 松畑 洋文		
16A	10S2-001 兩宮 健太	10G087 藤原 雄志			10PF-19 10S2-001 兩宮 健太	10G187 藤原 雄	
17A	10G138	エー	船越	09G100 片	09G147 G	10G640 岡之倉 孝	10G654 藤原 雄志
18A	10G649 深谷 有喜				09G195 柿崎 明人		
18B							
18C	10G519 中野 智志	10G620 高橋 裕剛			10G620 高橋 裕剛	09G170 船守 展正	
19A/19B	10G095 RAN Fanyong				10G016 平井 正明		
20A	10G084 小田切 丈				10G084 小田切 丈		
20B	P3142 Barry NOLLER					P2814 Christopher CHAN	
27A	10G634 下山	10G653 池浦 広美			10G635 鳥嶋 祐治		
27B	10G040 前田 泰利	10G680 小松 克己			10G143 鈴木 伸一	09G609 大友 敏雄	
28A/28B	09S2-005 藤森 淳				09S2-005 藤森 淳		
NE1A	09G680 北尾 真司				09G680 北尾 真司	10G178 小村	
NE3A	09G5 アステラス (施設)				調整	09G3 09G147 George G	09G517
NE5C	09G030 関根 ちひろ				10G032 浜谷 望		
NE7A	10G141 八木 健彦				10G182 鈴木		
NW10A	09G028 久保田 正人	10G607 中川 貴	三洋化学 (共同)		東レ(施設)	09G004 髙山 京	
NW12A	10G9	第一 藤和興業 C	10G3 10G153		調整	09G167 G	09G1 09G673
NW14A	09G644 一柳 光平				10G554 Hyotcherl IHEE		
NW2A	調整	10G097 大柳 宏之			10G097 大柳 宏之		
SPF	10S2-003 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	12/13	12/14	12/15	12/16	12/17	12/18	12/19
	E	B	E	M	E	E	E
1A	08S2 08S2-001	08S3 08S2-001	08S2 08S2-001		調整		
2A/2C	08S2-003 尾崎 正治				08S2-003 尾崎 正治		
3A	09S2-008 中尾 裕剛				09G534 中村 智樹		
3B	10G586 遠田 義晴						
3C	10G544 京免 敬				10G674 渡辺 紀生		
4A	10P 調整	調整	10R-24		10G608 鎌倉 寿子	10R-24 飯田 厚夫	
4B1/4B2	10G144 八島 正知				09G131 井田 隆		
4C	10G070 志村 寿功				09S2-008 中尾 裕剛		
5A	09G 10G585 C	三浦 JT(共闘)	09G 09G133		10P 09G134	09G 09G174	10G 09G134
6C	09G165 秋田 調整				新日鶴(共闘)		
7A	10G036 木口 学				09G010 境 隼司		10G664 松本
7C	10G167 志村	10G167 志村 寿子	10G133 09G109		09G087 中川 聡三	09G084 永原 久男	09G574 09G109
8A	09S2-008 中尾 裕剛		10S2-004 中尾 朋子		10S2-004 中尾 朋子		
8B	09S2-008 中尾 裕剛		10G003 堀金 和正		10G003 堀金 和正		
9A	09G600 田淵 雅夫				10G512 吉朝 朗		
9C	10G647 宮崎	10G599 小林 弘典			10G024 藤岡 友治	09G632 板井	
10A	10G015 栗林 貴弘				10G015 栗林 貴弘		
10C	10G689 成瀬 達之	10G031 竹下 宏樹			10G007 松浦 達	09G202 平井 光裕	10G066 平井 光裕
11A	日立製作所 (共闘)				ソニー 10R-31		10010 斎藤 裕一
11B	10P006 横山 拓史		10R-31 土山 晴		10G527 今國 孝志		
11D							
1B12A	ニコソ (共闘)				09G222 間瀬 一彦		
12C	10R-20	09G112 松尾 基之	09G664 早川 健二		09G145 大貫 敏彦		09G648 筒井
13A	09S2-007 吉 信		09S2-007 吉信 淳		09S2-007 吉信 淳		
14A	10G152 門田 調整				09G617 三好 敏喜		
14B	09G028 松畑 洋文				09G028 松畑 洋文		
14C	09S2-006 武田 敬		10G170 竹巻 敏		10G695 柳原 謙		
15A	09G042 高橋 浩	09G580 藤山 博夫	10G070 轟 浩明		10G031 竹下 宏樹	10G517 中島 健一朗	
15B1/15B2	10G605 小泉 晴比古		09G664 水野 薫		09G604 水野 薫		
15C	09G057 松嶋		09G118 宇治原 敬		10G070 志村 寿功		
16A	10S2-001 兩宮 健太				09G689 佐藤 勇亮	09G037 秋井 明之	10G689 藤原 敏彦
17A	09G525 大友 俊秀	09G 09G008	中村 寿子 09G129		調整 10G688	09G129 松村 清彦	10G 09G129
18A	09G195 柿崎 明人				09G195 柿崎 明人		
18B							
18C	09G170 船守 展正		10PF-11 船守 展正		10PF-11 船守 展正	10G508 平井 寿子	
19A/19B	10G016 平井 正明				09G166 柿崎 明人		
20A	10G084 小田切 文				10G084 小田切 文		
20B	P2814 Christopher CHANTLER				P2814 Christopher	P2820 Christopher CHAN	
27A	10G660 園谷 志郎				10G537 豊田 昌宏		
27B	10G047 園本 芳浩		10G186 中野 正樹		10G680 小林 克己	10G040 前田 泰利	
28A/28B	09S2-005 前		10G725 PARK Jae-Hoon		10G725 PARK Jae-Hoon		
NE1A	10G178 小林 寿夫				10G188 岡野		
NE3A	10P	アステラス (施設)		09G186	09G062 藤本 剛	10G616 千原 英	10G023 園中 健
NE5C	10G032 浜谷 望		09G216 井上 敬				
NE7A	10G182 鈴木 昭夫				09G507 小野		
NW10A	10G135 村井 野	10R-27 野村 昌治	住友化学(施設)	09G084 永原 久男	10G606 鎌倉 寿子	09G053 原田	
NW12A	10G543 藤原 敏彦	調整 10G704	09G133 竹本 博	09G 09G071	08S2 09G610	10G 10G530	10G543
NW14A	10G554 Hyotcherl IHEE						
NW2A	10G097 大		10G012 松下 正				
SPF	10G652 深谷 有喜						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	12/25	12/26
	E	E	E	Stop	Stop	Stop	Stop
1A	調整						
2A/2C	08S2-003 尾崎 正治						
3A	10G183 近藤 忠						
3B							
3C	10G674 渡辺 紀生						
4A	キヤノン(共闘)						
4B1/4B2	09G131 井田 隆						
4C	09S2-008 中尾 裕剛						
5A	10G 10G029	10G 10G665					
6C	新日鶴(共闘)						
7A	10G664 松本 吉弘						
7C	10G172 土屋 哲男						
8A	10S2-004 中尾 朋子						
8B	10G003 堀金 和正						
9A	太平洋 (共闘)						
9C	09G632 板井						
10A	10G015 栗林						
10C	調整	09G060 藤原 敏彦					
11A	10I001 小林 隆嗣						
11B	10G527 今國 孝志						
11D	10I012 荒木 暢						
1B12A	09G222 間瀬 一彦						
12C	09G648 筒井						
13A	09S2-007 吉信 淳						
14A	09G617 三好 敏喜						
14B	09G028 松畑 洋文						
14C	10G695 柳原 謙						
15A	09G620 藤口 隆通	09G162 Timchen					
15B1/15B2	09G604 水野 薫						
15C	10G070 志村 寿功						
16A	09G625 藤原 敏彦	10S2-001 兩宮 健太					
17A	JTL	10G509	09G212 加藤 健一				
18A	09G195 柿崎 明人						
18B	10G508 平井 寿子						
18C	09G166 柿崎 明人						
19A/19B	09G166 柿崎 明人						
20A	10R-29 小田切 文	10R-29 小田切 文					
20B	P2820 Chris						
27A	10G653 池浦 広美						
27B	10G040 前田		09G640 鈴木 隆嗣				
28A/28B	10G725 PARK Jae-Hoon						
NE1A	E	E	E	Stop	Stop	Stop	Stop
NE3A	10G188 岡野 道雄						
NE5C	アステラス (施設)						
NE7A	09G216 井上 敬						
NE7A	09G507 小野 重明						
NW10A	09G053 原田 雅史						
NW12A	キエー 第一三 調整						
NW14A	10G554 Hyotcherl IHEE						
NW2A	10G012 松下 正						
SPF	10G652 深谷 有喜						

編集委員会から

PF ニュース送付希望の方へ

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

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

1) PF 懇談会会員

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

2) 共同利用実験課題責任者

課題の有効期間中はPF ニュースを送付します。複数の課題をお持ちの場合、送付期間は自動的に最新課題の有効期間まで更新されます(送付は1冊です)。有効課題の期間が切れまると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/>

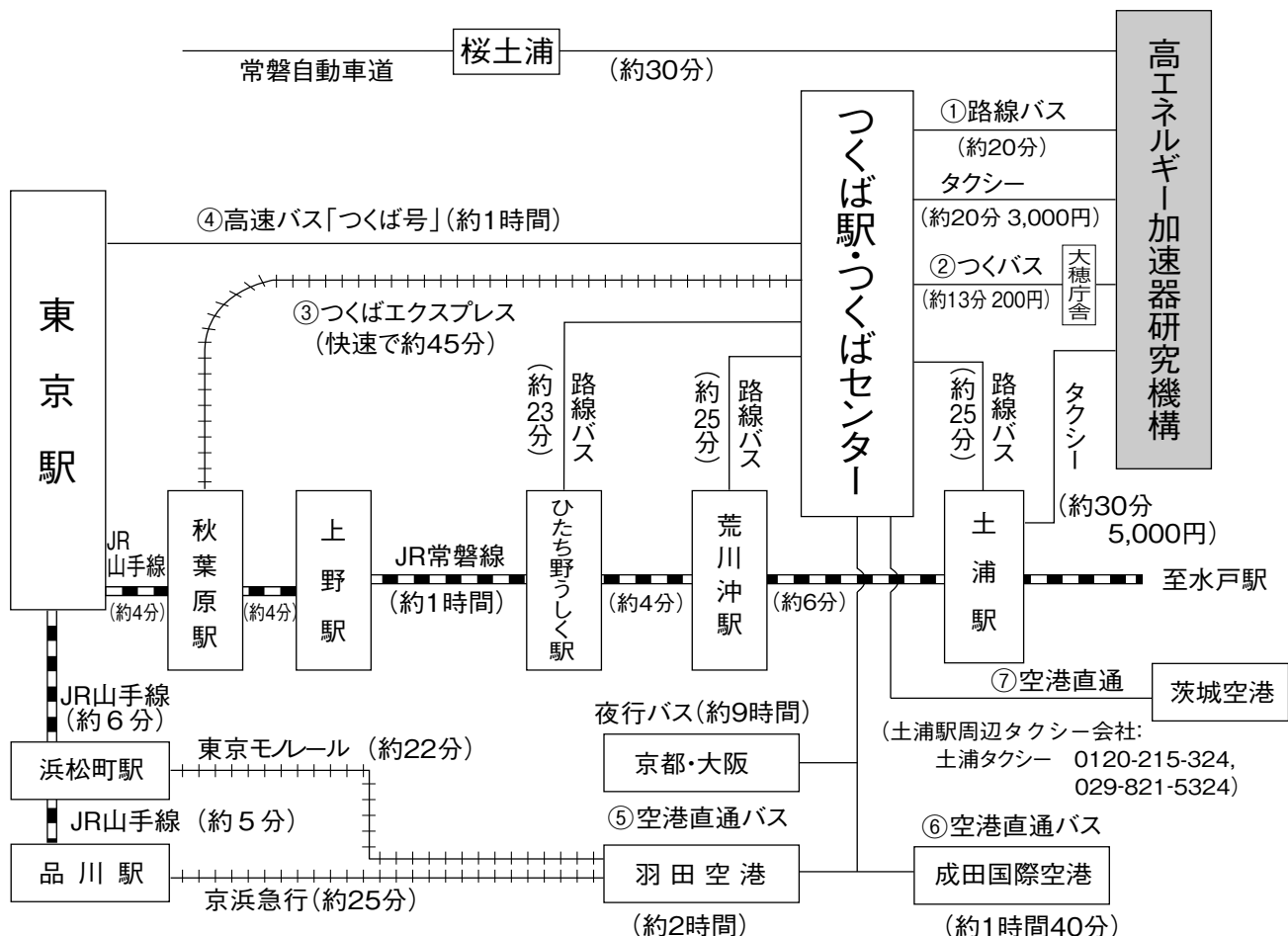
編集後記

修士学生時代からPF で実験をしていますが、長い間、装置構成も全く分かっていないユーザーでした。それが数年前、所属先で他施設のビームライン立ち上げに関与することになり、装置のことも含め放射光関係の先輩方には大変お世話になっています。その縁もあって、PF ニュースの編集員も務めさせて頂くことになりました。実験の合間、PF ニュースを何気なく読んでいた学生時代には思いもよらなかったことです。現在、PF ニュースもPF 懇談会無料化の議論の中でどのように在り続けるかが注目されています。この議論でも多くのことを学ばせて頂きました。結局、皆様から学ぶことばかりでPF に貢献できていませんが、それは今後にと申します。(S.Y.)

委員長	吉岡 聰	九州大学大学院工学研究院		
副委員長	雨宮 健太	物質構造科学研究所		
委員	岩野 薫	物質構造科学研究所	宇佐美徳子	物質構造科学研究所
	梅田 知伸	昭和大学薬学部	梅森 健成	加速器研究施設
	岡本 裕一	富士フイルム(株) 解析技術センター	小澤 健一	東京工業大学理工学研究所
	川口 大輔	名古屋大学工学部	下村 晋	京都産業大学理学部
	長嶋 泰之	東京理科大学理学部物理学科	仁谷 浩明	物質構造科学研究所
	光延 聖	静岡県立大学 環境科学研究所	山崎 裕一	物質構造科学研究所
	山田 悠介	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		

巻末情報

KEK アクセスマップ・バス時刻表



(確認日：2011. 1. 25)

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

※つくバスの停留所が、KEK にできる予定です。また時刻も変更になりますので4月以降、ご注意下さい。

① つくばセンター ↔ KEK (2010年10月23日改正)

所要時間 約20分 運賃 430円 (KEK-土浦駅間の料金は760円) つくばセンター乗り場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 C8A系統：つくばセンター～KEK～つくばテクノパーク大穂

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

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

系統	KEK	つくばセンター	土浦駅東口	系統	KEK	つくばセンター	土浦駅東口
71	× 6:28	× 6:50		71	14:28	14:50	
71	7:33	7:55		71	15:28	15:50	
71	8:28	8:50		C8	×15:40	×16:00	
C8	× 8:50	× 9:14		71	16:58	17:20	
C8	○ 9:05	○ 9:25		C8	○ 17:20	○ 17:40	
C8	× 9:25	× 9:49		C8	×17:20	×17:45	
71	10:18	10:40		C8	×17:50	×18:15	
C8	○ 10:25	○ 10:45		71	×17:58	×18:20	
C8	×10:25	×10:49		71	○ 18:28	○ 18:50	
C8	×10:55	×11:19		18	○ 18:45	○ 19:05	○ 19:27
71	11:28	11:50		C8	×18:45	×19:15	
C8	11:50	12:10		71	×19:18	×19:40	
71	13:23	13:45		C8	×19:30	×19:50	
C8	14:20	14:40		18	×20:50	×21:10	×21:32

(×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

②つくばセンター⇄大穂庁舎 つくバス・北部シャトル

(2009年10月1日改定)

つくば市が運営するコミュニティバス。つくばセンターバス乗り場：3番 料金：つくばセンター・大穂庁舎間 200円

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

大穂庁舎の場所は「巻末情報」の「KEK 周辺生活マップ」をご覧ください。
大穂庁舎から KEK 入り口（インフォメーション）まで約 1.8km、徒歩で約 18 分。
時間によっては、地域循環バス（3 コース、4 コース）を利用できます。

4 月以降、KEK にも停留所ができる予定です。また時刻も変更になりますのでご注意ください。

③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。

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

④ 高速バス

高速バス発車時刻表 [つくば号]

(2010年9月17日改正)

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

○ 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 (新宿駅新南口JRバス新宿営業センター内/6:00~23:00)

● 電話予約: JRバス関東03-3844-0489 (10:00~18:00) ● ネット予約: 決済 <http://www.kousokubus.net/> (高速バスネット)

⑤⑥⑦ 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	11:55	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2月1日改正)

所要時間: 約1時間 運賃: 1,000円

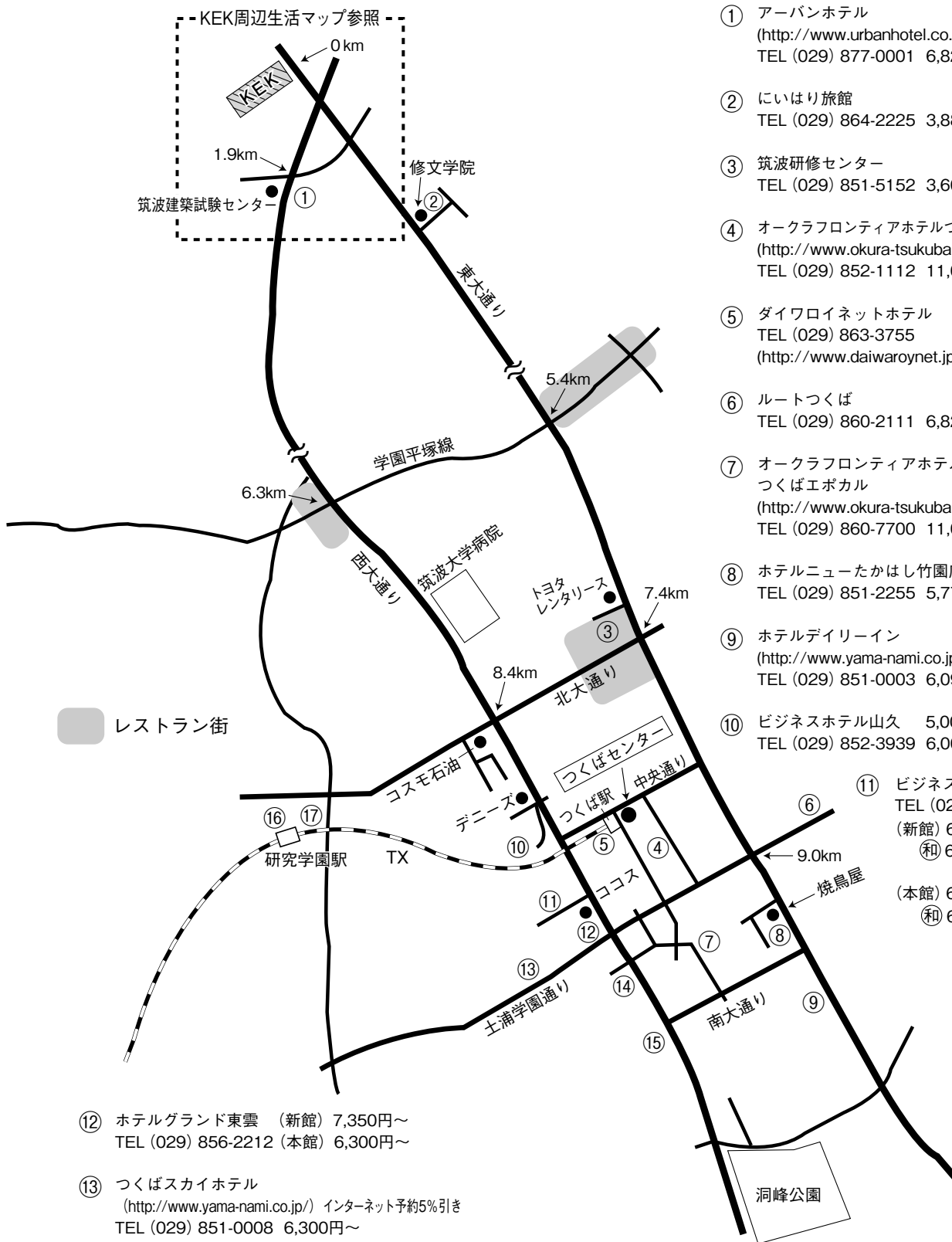
問い合わせ 029-836-1145 (関東鉄道)

10:15	11:15
13:50	14:50
17:15	18:15

8:30	9:30
11:35	12:35
15:20	16:20

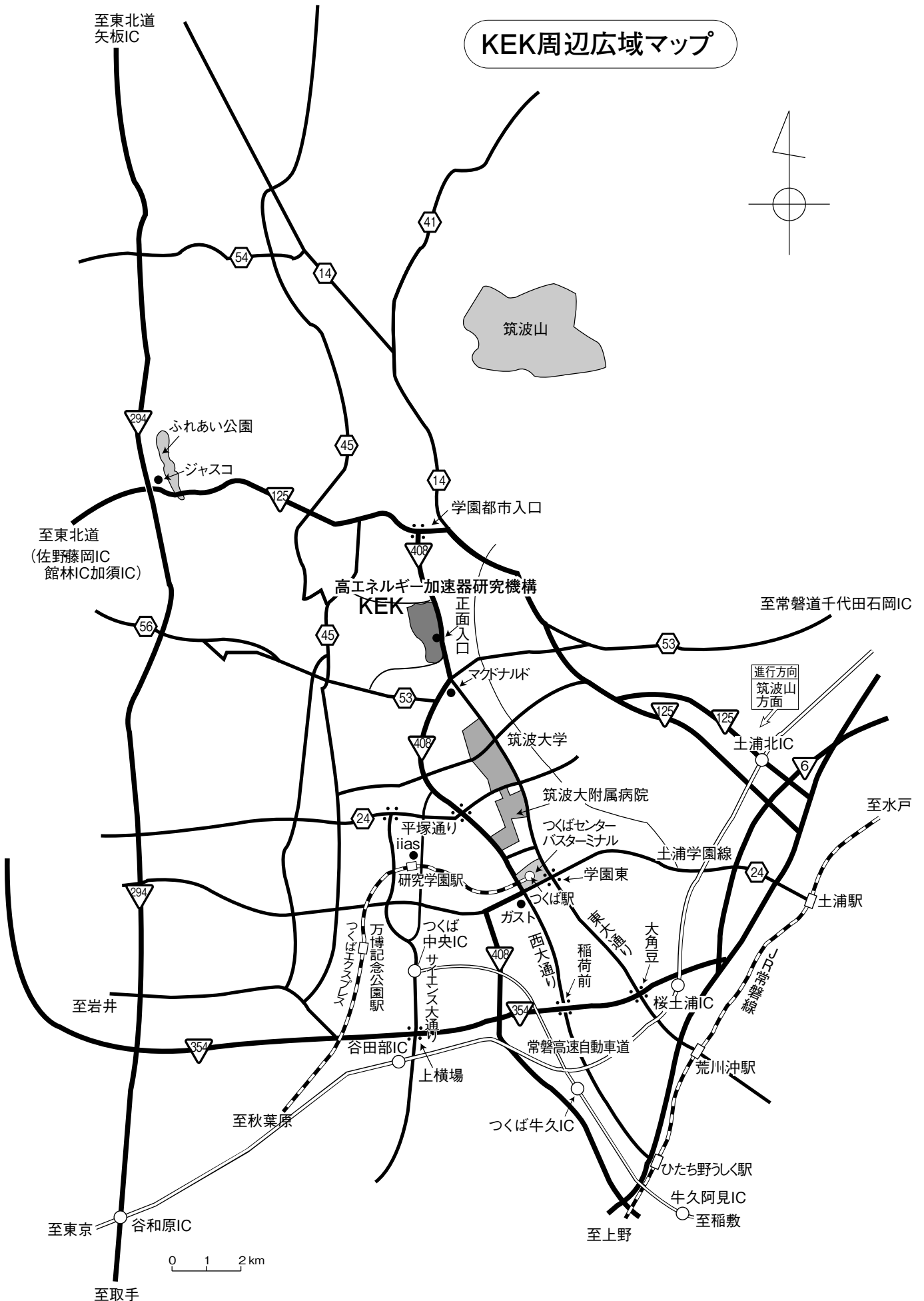
つくば市内宿泊施設

(確認日：2011. 1. 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～
⑫ 6,800円 (3人～)
(風呂・2食付)
(本館) 6,000円～
⑬ 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 ビジネス旅館ニの宮
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時までは施設されます。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～土

ただし祝日及び年末年始は休業

朝食 8:00～9:30

昼食 11:30～13:30

夕食 17:30～19:00（土曜は営業なし）

●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）

●理容室（内線3638）

理容室の利用は予約制になっています。理容室に予約簿が置いてありますので、利用する時間、氏名、

所属及び内線電話番号を記入して申し込んでください。なお、電話による予約も可能です。

場 所 職員会館1階

営 業 月～金 9:00～17:00

土 9:00～14:00

ただし祝日及び年末年始は休業

予約受付 9:00～16:30（土は～13:30まで）

料 金 カット 2,200円

●売 店（内線3907）

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

場 所 職員会館1階

営 業 月～金 9:00～19:00

日・祝日 10:30～14:00

土曜、年末年始は休業

●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. 2. 1)

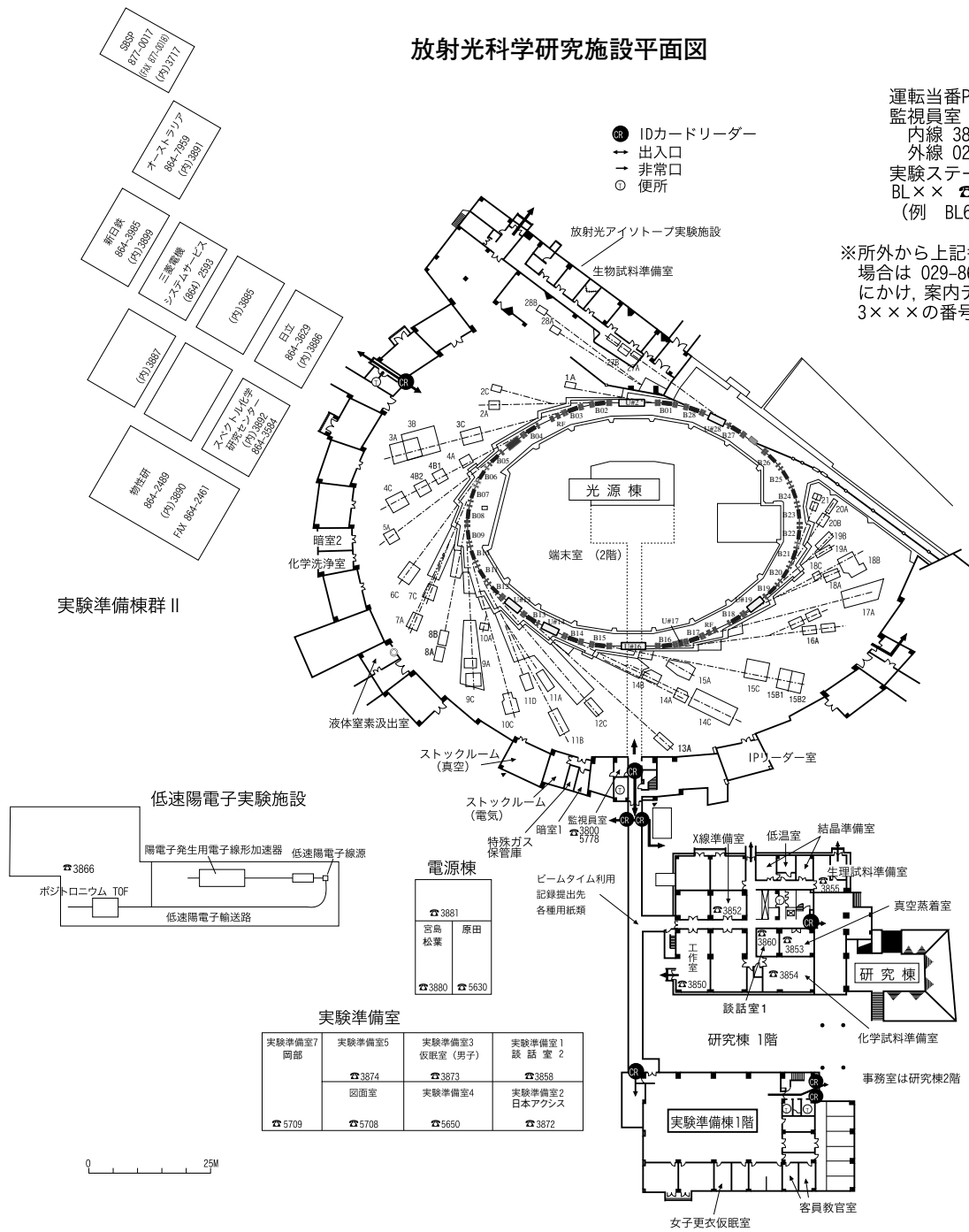
ビームライン ステーション	形態	光源 ステーション/実験装置名 (●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ◇所外, ☆教育用BL, ★UG運営ST)	BL担当者 担当者	担当者 (所外)
BL-1		U	松垣	
BL-1A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣	
BL-2		U	北島	
BL-2A	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-2C	●	軟X線不等間隔平面回折格子分光器	足立 (純)	
BL-3		U (A) / B M (B, C)	中尾	
BL-3A	●	六軸X線回折計/二軸磁場中X線回折実験ステーション	中尾	
BL-3B	☆●	VUV 24m球面回折格子分光器 (SGM)	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 (東大・スペクトル)	◇●	軟X線分光 (XAFS, XPS) ステーション	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		
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	◇●	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)
(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)

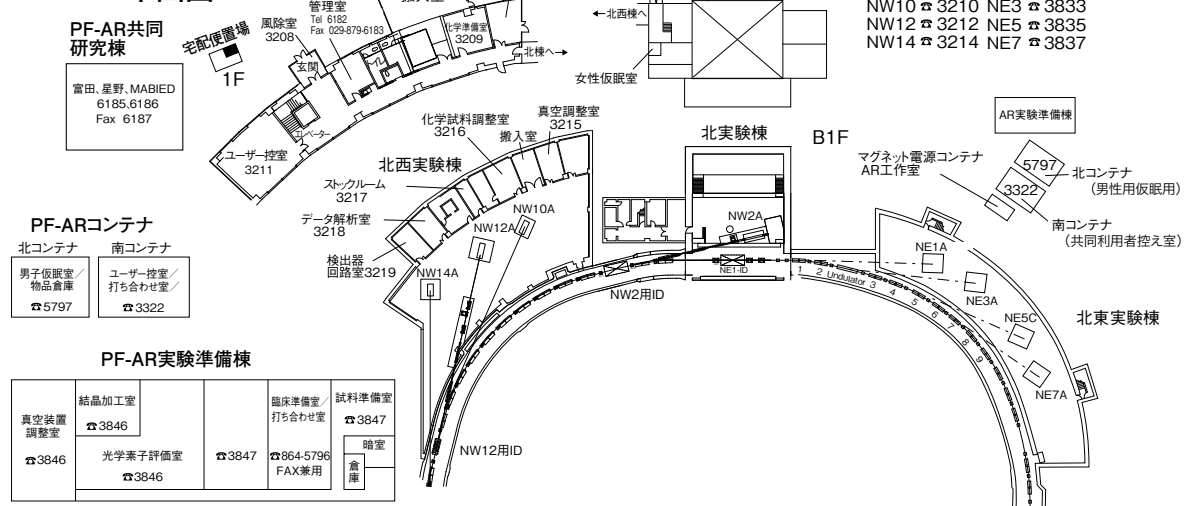
※所外から上記番号にアクセスする
 場合は 029-864-5200 (代表番号)
 についで、案内テープの後に4×××、
 3×××の番号を押して下さい。



実験準備室

実験準備室7 岡部 ☎ 5709	実験準備室5 ☎ 3874	実験準備室3 仮眠室 (男子) ☎ 3873	実験準備室1 談話室 2 ☎ 3858
	図面室 ☎ 5708	実験準備室4 ☎ 5650	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

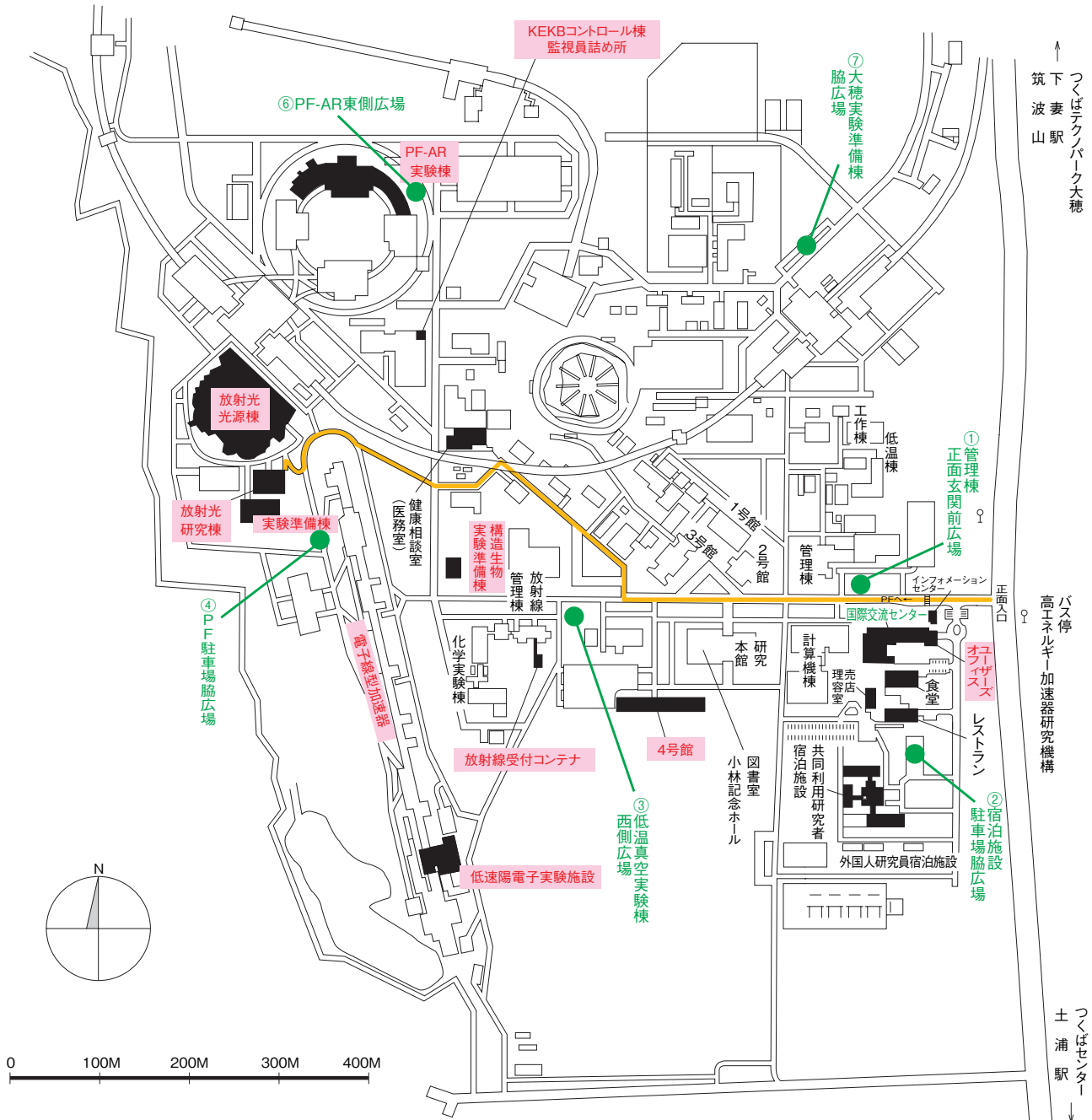
PF-ARコンテナ
 北コンテナ
 男子仮眠室/
 物品倉庫
 ☎ 5797
 南コンテナ
 ユーザー控室/
 打ち合わせ室/
 ☎ 3322

PF-AR実験準備棟

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

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

