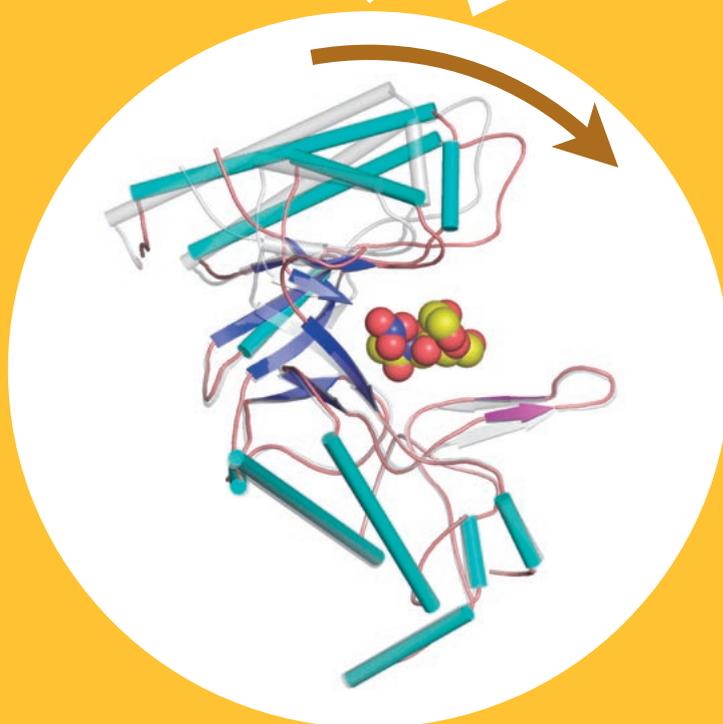
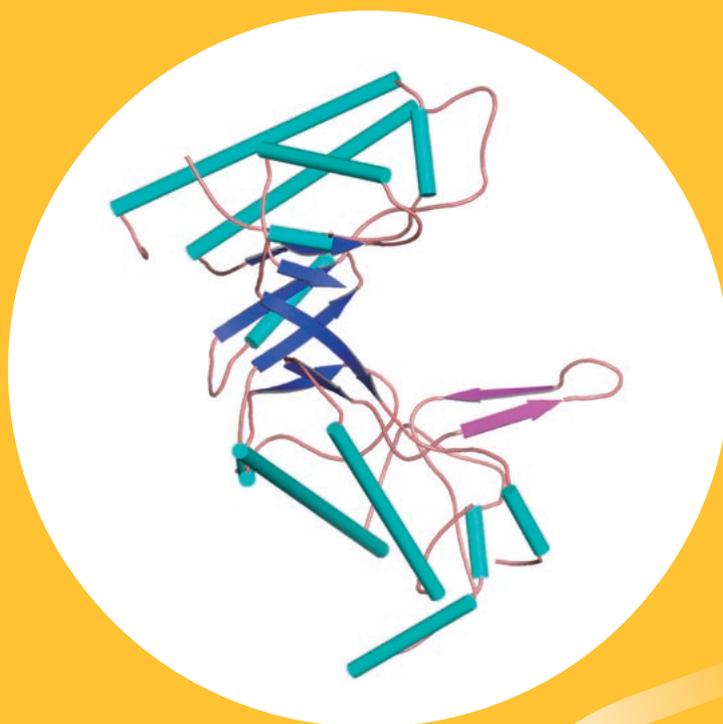


PHOTON FACTORY NEWS

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

Vol.27 No.2
AUG 2009

■ ビフィズス菌のヒトミルクオリゴ糖分解に関わるホスホラーゼの結晶構造



目 次

施設だより	若槻 壮市	1
現 状		
入射器の現状	榎本 収志	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	6
ERL計画推進室報告	河田 洋	7
ユーザーグループ運営ステーション (UG運営ST) 制度の正式発足	小林 克己	9
構造物性ビームラインBL-8の現状	中尾 朗子	10
新AR-NE1における共同利用実験開始のお知らせ	亀卦川卓美	11
新ビームラインAR-NE3Aの現状	山田 悠介	11
お知らせ		
平成22年度前期フォトン・ファクトリー研究会の募集	若槻 壮市	13
平成22年度前期共同利用実験課題公募について	小林 克己・宇佐美徳子	13
KEK一般公開のお知らせ	小野 寛太・張 小威・梅森 健成	13
KEKにおける新型インフルエンザ対策	大井 雄一	14
PFへの宅配便の送付について	PF事務室	15
Note PC等の持込時に関する注意	濁川 和幸	15
防災・防火訓練のお知らせ	小山 篤・兵藤 一行	16
人事異動・新人紹介／予定一覧		16
運転スケジュール		17
最近の研究から		
ピフィズス菌のヒトミルクオリゴ糖分解に関わるホスホリラーゼの結晶構造	日高 将文, 伏信 進矢	18
Crystal Structures of a Phosphorylase Involved in Degradation of Human Milk Oligosaccharide by Bifidobacteria		
研究会等の報告／予定		
第27回PFシンポジウム日程のお知らせ	五十嵐教之	22
物構研シンポジウム'09「放射光・中性子・ミュオンを用いた表面・界面科学の最前線」		
開催のお知らせ	下村 理	22
先端研究施設供用促進事業 (産業戦略利用) 講習会 XAFS講習会 (入門実習編) 開催のご案内	新田 清文・阿刀田伸史・仁谷 浩明・野村 昌治	23
ERLサイエンスワークショップ報告	足立 伸一・雨宮 健太・中尾 裕則・平野 馨一・河田 洋	24
第20回総合研究大学院大学・KEK夏期実習の報告	平野 馨一・平木 雅彦・谷本 育律	30
第23回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム開催要項		31
ユーザーとスタッフの広場		
◇ユーザー受賞記事 八島正知氏 (東京工業大学) が日本セラミックス協会賞 (学術賞) を受賞		34
ERL09ワークショップ報告	河田 洋・西森 信行・島田 美帆・阪井 寛志	34
コーネル大学滞在記 (その3)	宮島 司	38
BL-2C軟X線発光分光器の改造報告	手塚 泰久	40
PFトピックス一覧 (4月～6月)		42
PF懇談会だより		
ゆーぎーぐるーぶ紹介		43
表面化学ユーザーグループ紹介	馬場 祐治	43
位相計測ユーザーグループ紹介	百生 敦	44
位相計測UGからの要望		45
2009年度PF懇談会第1回幹事会議事録		45
2009年度PF懇談会運営委員UG代表者合同会議事録		45
PF懇談会UGへのUG運営ST制度に関するアンケート結果		47
短期・長期荷物保管用鍵付きロッカーの運用開始について	五十嵐教之	49
第1回日本放射光学会放射光基礎講習会「先端研究開発ツールとしての放射光利用術」のご案内		49
PF懇談会年会費納入のお願い	谷本 育律	49
掲示板		
放射光共同利用実験審査委員会速報	小林 克己・宇佐美徳子	50
平成21年度後期放射光共同利用実験採択課題一覧		51
放射光セミナー・物構研セミナー		56
第28回物質構造科学研究所運営会議議事次第		56
平成21年度 客員研究員一覧		56
放射光共同利用実験審査委員会委員名簿		57
放射光共同利用実験審査委員会委員名簿 (分科会別)		57
平成21年度第1期配分結果一覧		58
編集委員会から		63
巻末情報		64

(表紙説明) ピフィズス菌由来ラクト-N-ビオース/ラクト-N-ビオースIホスホリラーゼの触媒ドメインの立体構造:基質結合によるTIMバレル骨格構造の変化。上図)アボ体の触媒ドメインの構造 下図)基質複合体の触媒ドメインの構造 (最近の研究から「ピフィズス菌のヒトミルクオリゴ糖分解に関わるホスホリラーゼの結晶構造」より)

施設だより

放射光科学研究施設長 若槻壮市

新体制の4ヶ月

放射光源研究系が加速器研究施設に第7系として合流して早くも4ヶ月になります。この間、第7系内のグループ再編、cERL建設チーム編成、5 GeV クラス ERL サイエンス検討、KEK-X 計画など多くの新しい動きがありました。機構全体としても主幹会議が機構会議と研究推進会議とに別れ、またこのたび機構長補佐室が設けられることになりました。特に研究推進会議では機構全体の研究戦略について議論する場として、研究推進会議タスクフォースをはじめとしていくつものタスクフォースを作って放射光も含めた機構全体の研究推進について議論をし、大型競争的資金獲得に向けた準備等も行っています。また、補正予算も含めてcERLの建設に向けた加速器要素開発も着実に進行しています。特に電子銃関連では山本将博氏や本田洋介氏らが中心になって、ERL2号機の電子銃(1号機はJAEAが開発)としてKEKにおいて500 kV電子銃の開発に着手しました。この装置は、多数のフォトカソードを同時に導入可能なロードロックシステムを備え、実用運転に向けた設計となっています。また、カソードの長寿命化に対応するよう、高出力レーザーによる照射を受けても極高真空を達成できるよう、新しくチタンチャンバーを開発する共同チームも立ち上げました。

「放射光科学第一・第二研究系の現状」でも説明させていただいているようにBL新設統廃合を鋭意進めておりますが、PF全体としてはPAC課題申請でほぼすべての申請が「採択」されており、採択率の低い他の国内外の放射光施設と比べると競争的環境にないというご批判を受けております。PFとしては、大学共同利用機関として課題申請の有効期間を2年とすることでユーザーが比較的長い研究計画を立て、2年間の中で成果を上げられるよう配慮するため、採択率は高くビームタイム配分はPACの評価点に応じて傾斜配分という考え方をとっています。また、このようなシステムにより大学院教育に貢献するという基本方針も重要と考えています。とはいうものの、昨今の経済状況による予算削減が進む中、PFの存在意義についての説明責任はますます厳しく求められるようになってきました。ユーザーの先生方には、このような状況をご理解いただき、尖ったサイエンス成果を出すとともに、PFを使っただけの大学院教育についてのアピールにもご協力いただきたいと思っています。どのような形でこれを行っていくかについては今後PF懇談会とも議論をさせていただきたいと考えています。

ERLサイエンスワークショップと第2回ERL計画推進委員会

本号23ページに詳しい説明がありますが、7月9日から11日まで5 GeV クラス ERL のサイエンスケースについ

てのワークショップをKEKで開催いたしました。SPRING-8からも第一線の方々にご参加いただき、本計画にとって重要なマイルストーンになりました。今後は早急に、各分野についてさらに掘り下げるワークショップや国際ワークショップへとつなげていきます。また、7月31日に第2回ERL計画推進委員会があり、cERLの開発・建設状況の詳細について報告と議論が行われました。cERL技術開発は、上記のように加速器と融合したことで主要コンポーネントについて体制が整いつつあることが明記されました。ERLサイエンス検討にご尽力いただいております東京学芸大学の並河一道先生からは、今後は5 GeV クラス ERL についてはフィジビリティスタディーを実際に行うチームを形成して具体的な実験データをもとに議論する体制を作るべきであろうというアドバイスをいただきました。その方向で、ERL計画推進室、放射光科学研究系当該グループで準備を進めていきたいと思っております。

KEK-X 計画

高エネルギー物理学研究の分野ではBファクトリーをアップグレードし、現在の50倍の積分ルミノシティを目指したSuperKEKB計画が準備されています。この計画では現在のKEKBリングを低エミッタンス化することにより陽電子-電子間の衝突確率を格段によくするというものです。最終的なエネルギーはまだ決まっていないようですが、電子8 GeV(または7 GeV)で3700 mA、陽電子3.5 GeV(または4 GeV)2100 mAという可能性が検討されており、2 nradほどの低エミッタンスと相まって、リング型の蓄積リング型放射光としては世界最高の性能が期待できます。そこでSuperKEKBと同時に運転ができるよう挿入光源を設置し、ビームラインを建設することで最高輝度、強度のビームを得るKEK-X計画を検討しています。第7系小林幸則主幹が中心となり、放射光科学研究施設メンバーだけでなくKEKBの飛山真理氏、入射器の佐藤政則氏にもご参加いただき2週間に一度のペースで検討を進めています。また、サイエンスについてはERLのサイエンスを検討するグループが足立伸一氏を中心にKEK-Xについてもやはり2週間に一度のペースで研究会を開きサイエンスケースを準備しています。また、SuperKEKB計画が始まると両リングともライフタイムが10~15分程度となる見込みのため原則として常時入射を想定しておりそれにあわせてPF-ARの入射路をアップグレードする必要もあります。今春、光源系が第7系となったことにより、このような案件についての議論もかなりスムーズに行うことができるようになり、鋭意KEK-X計画の検討を進めています。

NSLS-II と構造生物

米国ブルックヘブン国立研究所(BNL)ではNSLS-IIの建設を始めましたが、そこから得られるビームを最大限に使うためのワークショップがいくつも開かれており、構造生物分野でもMX Frontier: Protein Crystallography at one micron scale (MXはMacromolecular Crystallographyの略)ワ

ークショップが7月23日24日の2日間ブルックヘブンで開催されました。この会議には各国から専門家が50人ほど参加し、1ミクロン程度まで絞ったビームでどういう構造生物研究を展開するか、また、NSLS-IIの構造生物ビームラインはどのように展開したらよいかについて議論しました。BNLではNSLS-II建設にあわせてフォトンサイエンスを展開するJoint Photon Sciences Instituteを昨年12月に立ち上げ、Chi-Chang Kaoが初代所長、Stony BrookのJohn B. Parise教授が副所長となり活動を始めつつあります。Kao博士によると、ニューヨーク州からの資金援助でセンターの建物も検討中で、戦略としては半導体や次世代電池関係の産業界との連携を図っていくとのことです。彼はNSLS-Iの施設長でもあり、今回のワークショップにも参加し生命科学研究者と交流されていました。また、生命科学ではコロンビア大学のWayne Hendricson教授がNSLS-IIの構造生物学のディレクターとしてパートタイムで活動を始め、上記ワークショップでもNSLS-IIでどのように構造生物学を展開するかについての講演を行いました。同ワークショップに出席していたNIGMS (National Institute of General Medical Sciences)の構造生物、放射光担当Ward Smith博士はアメリカ国立衛生研究所(NIH)としてもNSLS-IIにビームラインを複数設置することを考えており、最初のターゲットは結晶構造解析、X線小角散乱、イメージングとしているそうです。もともとは10~20本の構造生物ビームライン建設という話がありましたが、一挙にそれだけの数を用意するという事ではないようです。そのため、NSLS-IIで最初の構造生物ビームラインとしてどのようなビームラインを建設するかは重要な問題で、マイクロフォーカスビームラインの計画を立てるうえで、ユーザーが簡単にビームサイズを変えられる範囲をどの程度(例えば1~5ミクロン、3~50ミクロンなど)にすべきかは、その後に建設するタンパク質結晶構造解析ビームラインとの組み合わせを考慮して決めるべきであろうという強い意見もありました。また、上記Smith博士によるとNIHが来年から開始する予定の第三期構造プロテオミクス大型計画PSI-Biologyは5月には公募要領が発表の予定でしたが、NIH内の調整に時間がかかり遅れていますが、もうそろそろ発表があるでしょうとのことでした。本計画はPFも参加している文部科学省ターゲットタンパク質研究プロジェクトとも関連がありその動向は今後とも注視していくことが必要です。

コミュニティとビームラインサイエンティスト

最近国際結晶学会長Sine Larsen教授から、放射光施設のビームラインスタッフが関連分野コミュニティにどのように認識されているかについての問題について意見を求められました。萌芽的な分野での放射光実験では新たに開発するビームラインを使うので、成果発表ではユーザーとPFスタッフとの共同研究として共著となることが多いわけですが、タンパク質X線結晶構造解析やXAFSのように技術としてかなり成熟してきた分野の場合は、ビームラ

インサイエンティストとしてはますます高度化、完成度の高い技術が要求されるのに対し、大学や研究所の研究グループでは放射光を利用してサイエンスアウトプットを求める傾向があります。Larsen教授はこの問題についてIUCrレターの最新記事でも言及し、今後コミュニティと議論していきたいということでした。わが国でも今後の放射光科学を支えていくビームラインサイエンティストの人材養成は大きな課題であり、PF執行部でも様々な検討をしています。ここ1~2年の教員公募でも若手登用を重視する一方で、豊富な経験をもった放射光職員のさらなるキャリア形成についても機構全体で研究所の大学共同利用とインハウス研究のバランスに気をつけながら新機軸の提案を検討しています。

物構研サマーチャレンジ

関連して物構研では来年度から主に大学3年生を対象としてサマーチャレンジという企画の提案を行う予定です。世界の第一線で活躍する研究者による直接の研究紹介の場を設け、研究の最先端に触れ、研究の喜びを実感できる機会を提供することにより、次世代の基礎科学を担う若者たちの育成を目指します。このような場を提供することは、大学共同利用機関の使命および社会的責任であると考え、大学の先生方々にはこの機会を活かして研究活動の向上を図っていただく契機としていただきたいと思います。詳細は検討中ですが、来年夏の開催を目指して準備を進めたいと考えております。

インドビームラインBL-18Bについて

2009年6月25日(木)在日インド大使館にてPFに設置されたインド政府科学技術省科学技術局(DST)のビームラインBL-18Bの運営委員会が開催されました。

BL-18Bは、2008年10月にKEKとDSTが締結した科学的・技術的協力に関する覚書に依り研究開発・運営が行われるもので、KEKはBL-18BをDSTに貸与し、DSTは実験に用いるX線回折計や二次元検出器等を設置して、今後は粉末試料の構造解析、ナノ物質の構造解析、固液界面・液液界面・薄膜等の構造解析、X線小角散乱の4つの手法を軸に基礎研究を展開します。運営委員会開催にあたり、ヘマント・クリシャン・シン駐日インド大使よりインドの科学技術政策におけるKEKとの協力体制の重要性が述べられ、続いて下村物構研所長より、二国間協力を象徴するBL-18Bの成功がアジア・オセアニア地域の放射光ネットワークに対して果たす貢献に対する期待が述べられました。事業のリーダーであるサハ核物理研のミラン・サニアル教授による計画概要の紹介に引き続き、10月以降のBL-18Bの運営について具体的な議論が行われました。

なお、PFにはこのインドによるビームラインに先立ち、1992年からオーストラリアによるビームラインも稼働しています。PFは今後も放射光利用研究の国際化を推進して行きます。

現 状

入射器の現状

電子・陽電子入射器
加速器第五研究系主幹 榎本收志

概況

4月から6月の運転日程は以下の通りであった。

- 4月 1日 入射器運転開始
- 4月 13日 KEKB 運転開始
- 4月 16日 PF-AR 運転開始
- 4月 20日 PF 運転開始
- 5月 1日 PF, PF-AR 運転停止
- 5月 7日 PF 運転再開
- 5月 11日 PF-AR 運転再開
- 6月 29日 KEKB 運転停止
- 6月 30日 PF, PF-AR 運転停止
- 7月 2日 入射器運転停止

3月23日からの短い停止のあと、4月1日から入射器の運転を開始した。今期からPFとKEKBへの同時トップアップ入射を試験的に開始したが、大きなトラブルもなく順調に運転を続けられたことは大変大きな成果であった。7月2日から9月9日まで夏期保守作業を行う。

同時トップアップ入射好発進

今期の報告として、まずしなければならないのは、同時

トップアップ入射の成功についてであろう。4月24日から、今期の運転終了まで、大きなトラブルなく、PFとKEKB双方へのトップアップ連続入射を続けることができた。これまで、入射改善に関わってきた入射器、KEKB、PF各々の奮闘、また、関係者の財政面、精神面での支援に感謝したい。

入射器はPF、PF-AR、KEKB-HER、KEKB-LERの4つのリングに粒子やエネルギーの異なる4種類のビームを供給している。2004年1月、KEKBの連続入射開始によって入射問題が表面化し、2005年度に入射改善工事に着手して、4年後ようやくPFとKEKB同時のトップアップ運転にこぎつけることができたわけである。今期は完全なパルス運転で、一例として、PF、0.5 Hz、HER、12.5 Hz、LER、25 Hzで、2.5 GeV 電子、8 GeV 電子、3.5 GeV 陽電子パルスを入射している。PF-ARだけはまだ連続入射が実現していない。今後の課題である。図1に、運転状態表示の一例を示す。

夏期保守

RF、加速管、制御、運転管理の各グループが計画表にしたがって、2カ月余りの保守作業を行う。この中には、高圧電源の清掃・点検、クライストロン、RF窓等の消耗品の交換、電子銃消耗品の交換・保守、真空装置の保守、ビームモニターの保守、計算機・ネットワークの保守などの定期的な作業項目が含まれる。また、工事として、これまで第1セクター上流にあった、「仮入射部（PF用電子源）の第3セクター上流への移動」と「#44BユニットCバンド化」がある。

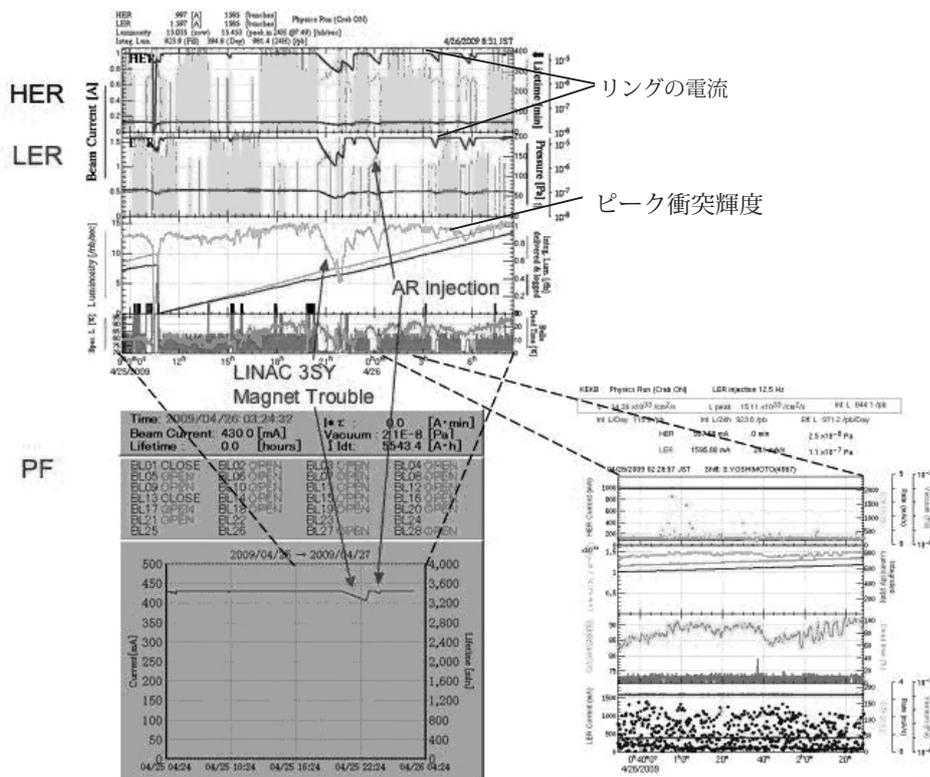


図1(上) KEKBリング状態表示パネル。横軸は4/25, 9:00から4/26, 9:00までの1日。各リングの電流、ピーク衝突輝度などが表示される。(下左) PFリング状態表示パネル。横軸は4/25, 4:24から4/26, 4:24までの1日。蓄積電流が表示される。(下右) KEKBリング状態表示パネル。横軸拡大: 4/26, 0:30から4/26, 2:30までの2時間。3リング共、AR入射、BTトラブル時を除き、電流は100%最大値に維持されている。

夏工事等

KEKB はピーク luminosity の世界記録を更新し (2.1×10³⁴/cm²/s), 今年中に 1000/fb の積分 luminosity を達成しようとしている。そして, 更にひと桁高い luminosity の加速器への改造が計画されている。これに関連して, この夏, PF, PF-AR 入射用の電子源を第 1 セクター上流から第 3 セクター上流に移設することにした。これは, KECB の改造が始まったとき, 入射器の 8 分の 5 に当たる A, B, C, 1, 2 セクターと 3, 4, 5 セクターを切り離し, 後方で PF, PF-AR への入射を続けつつ, 前者で入射器増強のためのビーム開発を行うための準備である。下流側加速器のアップグレードに伴い, 入射器の改造を半年~1 年早く進めていかなければならないのは入射器の宿命である。この秋の運転では, PF への同時トップアップ入射はこれまで通り A1 電子銃から行うが, PF-AR への入射は, 移設された CT 電子銃から行うことを考えている。このための, 放射線申請も順調に進み, 秋には認可される予定である。

光源の現状

加速器第七研究系主幹 小林幸則

新グループ組織

旧放射光源研究系が, 物質構造科学研究所から加速器研究施設の所属となり加速器第七研究系となることに伴い, PF リング, PF-AR およびコンパクト ERL に対するミッションが変更になりました。3 つの光源加速器の運転維持管理・研究開発および建設に対して, 第七研究系は加速器研究施設で中心的な研究系となり, 責任を持って対応していくことがより明確になりました。そのため, 従来のメンバーに加え, 他の研究系からの異動メンバーおよび新人メンバーを考慮し, 系全体で 3 つの加速器に対応していけるようにという観点から見直しを行い, 新しいグループ組織としました。図 1 に, 加速器第七研究系の新グループ組織および研究主幹・グループリーダー (GL) 名を示します。グループ名は旧来まで使用していた名称を変更し, 光源第一グループ~第六グループとしました。グループリーダーは, それぞれ原田健太郎氏 (第一グループ), 坂中章悟氏 (第二グループ), 本田 融氏 (第三グループ), 帯名 崇氏 (第四グループ), 宮内洋司氏 (第五グループ), 宮島 司氏 (第六グループ) にお願しました。これまで概ねミッションとグループ名は一致してまして運営しやすい面はありましたが, PF リングと PF-AR の運転に加え, 今後コンパクト ERL などの次期光源建設への対応を考えるとグループ横断的な仕事が益々必要になってくるということを考慮し, 思い切ってグループ名称を変更することにしました。加速器研究施設の研究系自体が, 加速器の装置名で研究系の名称を決めず第何研究系にしているのと同様に, 主な業務をある程度は決めるもののグループ名も光源第何グ



図 1 加速器研究施設加速器第七研究系の新グループ組織

ループで表すことにしました。加速器第七研究系は, この新しいグループ組織で今後の光源加速器の運転業務, 研究開発および建設に対応していきますので, よろしくお願します。

新人紹介

阪井寛志氏が 6 月 1 日付けで, 東京大学物性研究所軌道放射物性研究施設から助教として加速器第七研究系の配属となりました。阪井氏は物性研の時からすでに ERL 用超伝導主加速空洞の開発グループに参加されており, 今後は光源第二グループの所属メンバーとして, 引き続きその空洞の研究開発を行なうとともに, PF リング, PF-AR の高周波関連の運転・維持, 研究開発に携わっていただくこととなります。

光源リングの運転状況

PF リングは, 今年度前半の運転を 4 月 20 日に再開し, ゴールデンウィークの中断を挟み, 約 2 ヶ月間運転を続けてきましたが, 6 月 30 日に停止し夏期のシャットダウンに入りました。今期は, 昨年度の後半における入射器の 3 リング同時入射 (KEKB HER, LER と PF リング) の成功に伴い, 今秋から予定されていたトップアップ運転をテスト運転として前倒しで行うことにしました。トップアップ運転では, 多バンチモードの場合, 蓄積電流値を, 繰り返し 0.5 Hz の入射で 450 mA ± 0.05 mA に維持します。1 日 2 回の PF-AR 入射時は, およそ 15 分程度中断となり, 3~4 mA 程度の電流減少となりますが, PF-AR から入射ビームが戻ってきたら, 直ちに 450 mA まで回復させトップアップ運転を継続します。ただし, ビームダンプの場合は,

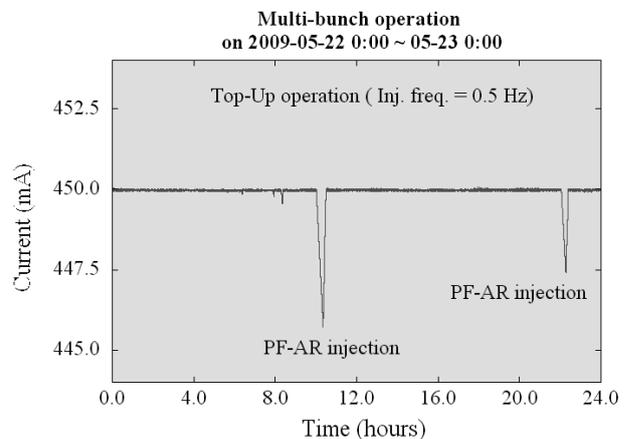


図 2 トップアップ運転での典型的な 1 日の蓄積電流値の経過。

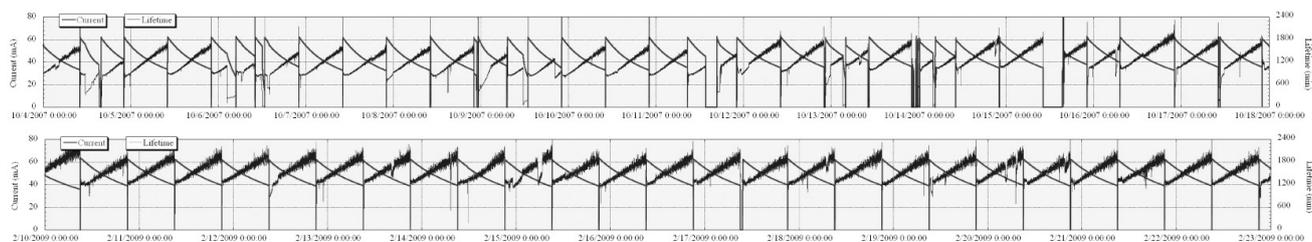


図3 SIP 増強前（上段：2007年2月）、増強後（下段：2009年2月）の蓄積電流値（右下がりの線）とビーム寿命（右上がりの線）の一週間の経過。

繰り返しを 25 Hz に上げて、できるだけ早く電流を回復させ、ユーザ運転の再開ができるようにしています。図2に典型的な1日の蓄積電流値の経過を示します。

PF リングは、立ち上げから概ね順調な運転が続いていましたが、5月22日にビームダンプが2回発生しました。原因はRF#1の不調によるものでした。原因調査の結果、クライストロンに問題があるとの判断から、そのRF#1を運転から切り離し、夏のシャットダウンまでRF3台で運転することにしました。そのため、RF1台ずつにかかる負荷を考慮して、蓄積電流値を450 mA から430 mA に下げて運転することにしました。

6月16日から6日間は、単バンチモードでトップアップ運転が実施されました。ユーザ運転時の蓄積電流値が51.0 mA ± 0.05 mA となるように、入射繰り返しを調整し2 Hz としました。単バンチモードは、多バンチモードに比べビーム寿命が短いため、ビームロスに打ち勝つ程度の入射ビームが必要であるとの理由からです。

その他の運転上のトラブルとしては、U#16のモード変更に伴う予期せぬビームライン側での強度変動の問題がありました。これは、モード変更に伴い水平方向のベータトロンチューンがシフトすることが原因であると判明し、チューンを少しずらすことで対処し、変動を抑制しました。今後は、モード変更に伴うベータトロンチューンシフトを補正するよう対応する予定です。

PF-AR も、4月16日の運転再開以降、約2ヶ月運転し、6月30日9:00に停止して、夏期のシャットダウンに入りました。リングは、継続的なSIP(Sputter Ion Pump)の増設により、平均真空度が増強前に比べて10%ほど良くなったことに伴い、ビーム寿命が10%ほど改善されています。その結果、現在では蓄積電流値とビーム寿命の積が約80 A・min になるとともに、寿命急落現象の頻度が減ってきていました。図3に真空度改善前（2007年10月）と改善後（2009年2月）の一週間の蓄積電流値およびビーム寿命の経過を示します。

真空度の改善がより安定な運転に貢献して、概ね順調な運転が続いていましたが、6月23日の22時入射後のCOD (Closed Orbit Distortion: 閉軌道の歪み) 補正中に、NE7付近の真空が悪化するという現象が発生しました(図4)。現場でリーク調査を開始したところ、偏向電磁石NE6とNE7間にある溶接ベローズのヒダ部分であることが判明しました(図5)。この部分に真空リークが発生した原

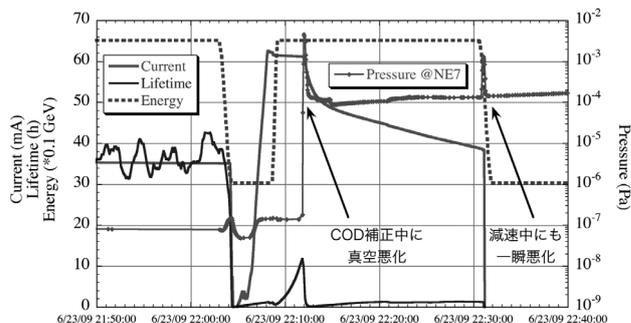


図4 6月23日の22時入射前後のNE7の真空圧力、およびビーム電流、寿命、エネルギーの推移。

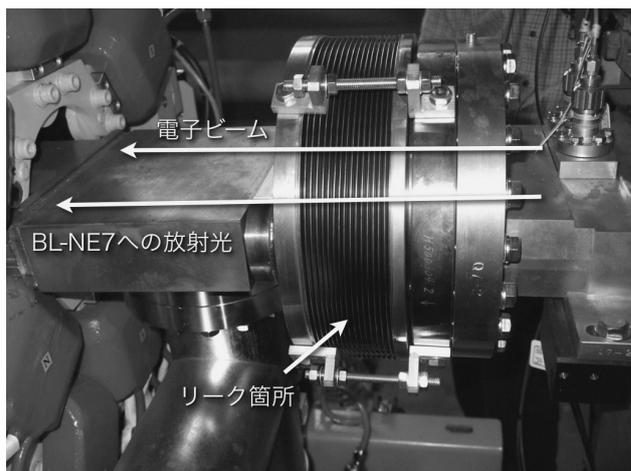


図5 真空リークを起こしたNE6-7間溶接ベローズ。「リーク箇所」矢印の先端付近の奥側溶接部でリークを起こしていた。

因は明確にわかっているわけではありませんが、リーク発生直前にCOD補正がうまくいかず、ビーム軌道が大きく乱れるという事態が発生していました。しかし、軌道が大きくずれたからといって、放射光アプソーバとベローズの位置関係から、放射光が直接ベローズのヒダを照射したとは考えにくく、いくつかの要因が複合した結果起こったと推察されます。真空リークはバックシールの塗布による手当を行うことで急激に改善し、24日3:00頃ビーム入射を再開しました。真空の様子を観察しながら、徐々にビームを積み上げ、60 mA まで蓄積したところで、加減速を行ないました。加減速途中でNE7付近での瞬間的な真空悪化は見られたものの、次第に真空度は改善しビーム寿命もほぼリーク前の値に戻っていること、またベローズの外部温度も異常がないことから、1日2回の入射で行けると

判断し、運転を再開しました。今後は、このままでしばらく様子を見ることとし、万が一同じトラブルが再発しバックシールで止められなくなった場合は、予備ベローズと交換することを想定し、交換作業等の工程などをビームダクト製造および設置業者と打ち合わせ、準備を進めておく予定です。

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

PF リングの top-up 連続入射と 3 GeV 運転

PF および PF-AR の運転は 6 月末で概ね順調に終了することができました。その中で特筆することとして、PF リングで top-up 連続入射が前倒して実施されたことです。Top-up 連続入射で蓄積電流値を一定に維持されることにより、光学素子への熱負荷も一定で安定な放射光ビームが実験装置まで導けることは非常に大きなメリットです。このメリットを享受させていただいたことについて、この実現に努力していただいた加速器関係者に御礼申し上げます。この秋以降、PF リングは top-up 連続入射モードで運転されますが、今回の試行期間中に出てきたビーム変動の問題についても早期に解決されることと思います。

さて、この件に絡んで、PF では、3 GeV 運転廃止を PF 懇談会に提案しています。PF リングへの top-up 連続入射は、2.5 GeV 運転においてのみ可能で、3 GeV 運転では成立しません。PF リングへの入射路は 2.5 GeV 対応で、3 GeV で運転するためには、一旦 2.5 GeV でリングへ入射して加速する必要があります。一方、PF で進められているビームラインの統廃合の目的の一つは、高エネルギー X 線実験を PF-AR に集めて行く事です。PF としては、現在進めている AR-NE 棟実験ホール再開発によりその大枠が完成されたと判断しています。2.5 GeV での top-up 連続入射により供給される安定なビームを要望するユーザーが多数いらっしゃる判断し、3 GeV 運転は 2009 年 12 月を以って廃止することを提案しています。すでに、各ビームライン担当者を通して皆様の意向をお伺いして大部分のユーザーの方々にはご了解いただいていると理解しています。

2009 年 10 月以降の PF および PF-AR の運転スケジュールは本 PF ニュース (p.17) に掲載されていますが、その中で皆様お気づきのように、マシンスタディーの曜日が変更になっています。電子入射器の定期保守が隔週木曜日に行われるため、その日は top-up 連続入射ができなくなります。そこで、マシンスタディーを月曜日から木曜日にする事により、ほとんどすべてのユーザータイムで top-up 連続入射が可能となります。この件について、加速器研究施設スタッフのご理解とご協力に感謝します。

現在進行しているビームライン建設等作業

PF および PF-AR の運転も 6 月末に終わり、BL 建設を

実施するスタッフにとっては非常に大変な夏期シャットダウンに入りました。今年も、PF リングでは、BL-1 と BL-13 で新しいビームラインの建設が始まりました。BL-1 では、低エネルギー X 線を用いる微小結晶のタンパク質構造解析用ビームライン、BL-13 では有機薄膜機能性物質研究のための軟 X 線分光ビームラインの建設作業がよいよ本格的に始動しました。ご存知のように、2005 年に PF リング直線部の増強改造が行われ、新たに 4 箇所の短直線部が生み出されました。これらの短直線部には、short-gap-undulator を設置して X 線領域のビームラインを、また中長直線部はアンジュレータを光源とする軟 X 線領域のビームラインを整備することを基本方針とするビームライン統廃合計画が着実に進められてきています。上述の 2 本のビームラインでは、それぞれ綿密な計画の基に建設が行われており、旧 BL-1A および BL-1B は、BL-8A と BL-8B に移設が終了し、すでに放射光利用実験に供されています。また BL-1C の光電子分光に関する研究は 2009 年 3 月で終了し、今後 BL-28A および新 BL-13A に発展的に吸収されます。旧 BL-13A のアクティビティーは AR-NE1 へ移設され、すでに 5 月 19 日より共同利用実験に公開されています。旧 BL-13B で行われていた研究は、XAFS のビームラインへ吸収されることになっています。このように BL-1 と BL-13 は今春で更地になりました。5 月連休以降床補強工事、ハッチ建設が進められ、夏期シャットダウン中に新ビームラインが設置され、今秋放射光をそれぞれのビームラインに導入する予定です。

縦型超伝導ウィグラーを光源とする BL-14C では、6 月末まではタンデム型に二つの実験ステーションが設置されており、14C1 では二つの実験装置を入れ替えてイメージングの研究が行われてきました。7 月初旬に、14C2 から高圧プレス MAX-III が AR-NE 7 に移設されるべく撤去されました。そこで、14C1 と 14C2 のハッチを合体し、従来入れ替えて使用していた二つの実験装置の常設が可能となりました。このことにより、繊細な分離型干渉計を用いる実験では再調整の時間が短縮され実験効率の向上が期待されます。さて、AR-NE7 は検出器校正用の内部標的ビームラインとして素核研によって使用されていましたが、10 月には放射光を導く予定で新たに放射光用ビームラインの建設が進んでいます。

今後の BL 統廃合整備計画

さて、BL-1A にビームラインが完成すると、4 箇所の短直線部のうち残るのは BL-15 の 1 箇所になります。現在いくつかの研究分野から、コヒーレンス回折顕微鏡イメージング、小角散乱、XAFS 複合解析、高次多極子モーメントの直接観察などの利用提案が出つつあります。この秋には方向性を明らかにしていくことが必要であると考えています。

PF リングの中長直線部に関しては、挿入光源ベースの軟 X 線用ビームラインを整備することが既定方針であることは上述のとおりです。真空紫外から軟 X 線領域のビーム

ラインについては、PF 建設以来偏向電磁石を光源とする多くのビームラインが建設されてきましたが、挿入光源ビームライン整備計画の進展とともに、これら偏向電磁石ビームラインについてもその役割を大幅に見直す必要が出てきました。PF では、ここ 2-3 年にわたり電子物性グループを中心として、偏向電磁石を光源とする真空紫外から軟 X 線領域ビームラインの統廃合について検討を重ね、その方向性がほぼ見えてきましたので関連のメタ UG および関連の UG の方々と相談させていただく機会を持ちたいと考えています。なお、BL-7B は東京大学スペクトル化学センター所属のビームラインでしたが、競争力の低下が顕著でセンター側から閉鎖の申し入れがありましたので、2009 年 6 月末で閉鎖しました。

PF では、現在、生体高分子 X 線結晶構造解析用ビームラインとして、BL-5A, BL-6A, BL-17A, AR-NW12A, AR-NE3A と、5 本のビームラインが運用されています。上述のように、これに加えて BL-1A の建設を進めており、さらに、生命科学グループとしては、ビームラインや実験装置の高度化プロジェクトも行う必要があります。マンパワー的にはかなり苦しい状況になっています。このような状況の中で、BL-1A が放射光利用実験に供される今年度末を目処に、BL-6A の運用を廃止する方向で検討を開始しており、タンパク質結晶構造解析 UG の方々とご相談の機会を設けさせていただき、御意見をいただきたいと考えております。

安全について

新型インフルエンザの発症が確認された 2009 年 5 月のほぼ 1 ヶ月間、ユーザーの皆様が PF で研究活動を行っていただく上でご迷惑をおかけしました。皆様のご理解ありがとうございました。別項の関連記事(p.14)もご覧ください。

PF では、放射光利用実験が効率よく、かつ安全に行われるために様々な配慮をしています。ユーザーの皆様にも貴重な時間をいただき、毎年 1 度安全講習ビデオを通じて安全な放射光利用実験について考えていただいています。また、安全に関する Web ページも整備し、必要な情報が容易に入手できるようになっています。

ところで、運転当番業務日誌、安全関係者の打合せで比較的多く登場するのは、ロータリーポンプ (RP) 絡みのトラブルです。RP は、放射光利用実験では必須のアイテムであり、真空紫外・軟 X 線のみならず X 線のビームラインでも頻繁に使用される真空排気装置です。RP 内のオイルが劣化しますと、モーターに負荷がかかり、これが長時間継続しますとモーターが損傷し、発煙、発火事故に繋がります。2009 年 5 月 30 日未明、BL-2 の RP が発煙しました。設置されていた鉄製ハッチ内の煙検知器が作動し、火災警報の発報、全 BL のビームシャッターが閉となりました。発煙に先立って、漏電監視システムでも約 1A の漏を検知し、RP とターボ分子ポンプのコントローラからも過電流ブレーカーが動作しました。このように何重もの安全システムが動作し、重大な事故を未然に防ぐことができま

したが、結果的に原因探査および対応処置などで 1 時間のロスタイムとなり、ユーザーの皆様にはご迷惑をおかけすることになりました。PF では、RP の定期的なメンテナンスを行っており、所属に関わらず PF では過電流ブレーカーを併用することとさせていただきますので、ご協力をお願いします。

また、実験ホールでは、ベーキングあるいは試料用加熱装置の使用が珍しくありません。前者でも 200-300°C、また後者では 1000°C まで達する場合があります。これらの温度は、可燃物の発火点を遙かに越えており、ベーキングあるいは加熱装置の近くに可燃物があれば発火の原因になります。限られた実験時間で注意が散漫になり、ひやり、はっとされた経験をお持ちの方も少なからずいらっしゃると思います。

幸い、PF では 1982 年の運転開始以来火災は起きていません。また、放射線、化学薬品、電気関連の重大な事故もありません。実験ホールにおいて重大な事故が発生しますと、人的被害および物的損害から事故に関わった方々は肉体的および精神的な被害を被ります。さらに、二次的には、機構内の研究活動の継続にも大きな支障が出るのが容易に想像されます。このことが、意外に精神的な苦痛となるケースもあります。PF においては、今後とも安全の維持管理をキーワードとして運転を継続して行く所存です。ユーザーの皆様におかれましても、放射光利用実験の安全な遂行により一層のご理解とご協力をお願いします。

ERL 計画推進室報告

ERL 計画推進室長 河田 洋

この 3 ヶ月間の動き

2009 年 6 月から夏にかけてはいくつかの大きな動きがありました。ひとつは 6 月 8 日から 12 日にコーネル大学で「ERL09」<http://www.lepp.cornell.edu/Events/ERL09/> (ICFA: International Committee for Future Accelerators のビームダイナミクス・ワークショップのひとつとして 2 年ごとに開催されており、今回で 3 回目の国際ワークショップ) が開催されました。主催者側の報告で約 170 名の参加者があり、正に 2 年に一度、ERL に特化した議論の場となっています。KEK を中心とした ERL プロジェクトからは図 1 で示すようにプレナリー・セッションで 3 件、各分科会で 9 件、そして施設ポスター 2 件、また分科会のまとめ役を JAEA の西森氏、KEK の坂中氏が務めました。この発表件数から分かりますように、KEK の ERL プロジェクトは世界的に重要な位置を占める状況となって来ており、次回の ERL ワークショップ (ERL11) は日本で KEK と JAEA の共同主催で行うことが決定しております。会議全体の詳細は別の紹介記事 (p.34) を参照いただければ幸いです。

7 月 9 日から 11 日には KEK の国際交流ラウンジで ERL サイエンスワークショップを開催いたしました (<http://>

<Plenary session>

KEK/JAEA ERL Program	H. Kawata (KEK)
Beam Dynamics Challenges in ERL	R. Hajima (JAEA)
X-Ray Applications for ERLs II	H. Kawata (KEK)

<RF & Cryomodules >

KEK ERL Cryomodule Development	H. Sakai (KEK)
KEK ERL HOM Absorber Development	M. Sawamura (JAEA)
Digital LLRF System in KEK and Conceptual LLRF Design for Compact ERL in KEK ²⁾	S. Michizono (KEK)

<Injectors, Guns, & Cathodes >

JAEA/KEK Gun Status	N. Nishimori (JAEA)
DC Gun Discussion: Vacuum and Field Emission from Electrodes	M. Yamamoto (KEK)

<Optics & Beam Dynamics >

Design of a 2-Loop Compact ERL	M. Shimada (KEK)
Tolerances for Errors in ERL Liliacs	T. Miyajima (KEK)
Effects of Longitudinal and Transverse Wall Wakefields on ERLs	N. Nakamura (ISSP)
Role of Test Facilities	R. Hajima (JAEA)

<Poster Session>

KEK ERL Light Source Project	S. Sakanaka (KEK)
JAEA ERL Development Group	R. Hajima (JAEA)

図1 ERL09での発表リスト

pfwww.kek.jp/pf-seminar/ERL/workshop/ 図2はワークショップの様子を示します。昨年10月に行われたERL推進委員会で、「ERLに特徴的なサイエンスをもっと精鋭化すべき」との意見を受け、昨年末に並河東京学芸大学教授に議長をお願いし、ERLサイエンス戦略会議を行い、ERLの高繰り返しのコヒーレント放射光、100フェムト秒放射光パルス性から期待される特徴的実験手法の吟味と、その手法によって切り開かれるサイエンスケースの方向性を以下のようにまとめました。

- 1) 不均一系の科学 (触媒, デバイス, 薄膜・界面, 生物等の局所・原子/電子・構造)
- 2) 時空間スケールの階層構造 (高分子, 相転移, 細胞等の空間および時間における揺らぎを含めた階層構造)
- 3) 時間分解測定法による物質研究
- 4) 既存測定の高精度化
- 5) 極限を実現する装置・光学系の検討

この中の既存測定の高精度化は言わずもがなのところがありますので、今回のワークショップでは1), 2), 3), 5)のセッションごとにその分野の第1人者の方にERLへの期待を含めた話題提供を頂き、その実現に向けての開発要素の検討を各セッションの世話人を中心として最終日の総合討論でまとめる、と言う形のワークショップを開催いたしました。のべ人数で85名の参加を頂き、活発かつ有意義な議論が展開されました。このワークショップの詳細も別の報告記事 (p.24) を参照いただければ幸いです。



図2 ERLサイエンスワークショップでの著者

7月31日には第2回ERL推進委員会が開催されました。以下の議事次第のもと、オープンミーティング形式で議論を行いました。

- (1) ERL 計画進捗状況概要
- (2) 各要素技術の開発進捗状況について
- (3) ERLサイエンスの検討
- (4) 今後のERL計画推進について

頂いた貴重なコメントに関しましては次号でお知らせいたします。

コンパクトERLの建設状況

前号にて東カウタホールでコンパクトERLが今年度から建設フェーズに入ったことを報告しました。東カウタホールではまさに急ピッチで、従来原子核実験を行っていた実験装置および放射線シールドブロックの整理が行われています (図3参照)。完全に整理が終了した状況ではありませんが、今年2月の作業前と比較しますと変化の様子がよくわかると思います。7月中旬からは、内部の整理を進めると同時に建物の老朽化対策の一環で外壁の断熱処理、居室の耐震整備、屋根の修復のための足場の建設も進んでいます。尚、より詳細な進捗状況は http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/pik_eastCH/ のサイトに掲載していますのでご覧下さい。

一方、コンパクトERLの加速器要素 (超伝導空洞, RF電源, 冷凍設備等) の製作も順調に契約が進行していますが、最も開発要素の高い高輝度電子銃に関して新たに21年度の補正予算の導入が確実となりました。その結果、500kV/DC電子銃の第2号機製作、およびそれに続く電子ビーム入射部とその評価装置をPF-AR南棟に作製すべく関係者一同作業を開始しています。従来、次世代放射光に必要な高輝度電子銃の開発は、JAEA, 広島大学, 名古屋大学との協力のもと第1号機の製作を進めてきています。しかし、フォトカソードの材料開発, 高電界下での電子放出が少なくかつ放出ガスの少ない材料開発, そして総合的に高輝度大電流電子ビームの実現という数々の開発項目を有しており、第1, 第2号機を用いて開発機 (R&D機) と実機との棲み分けを行い、コンパクトERLの建設

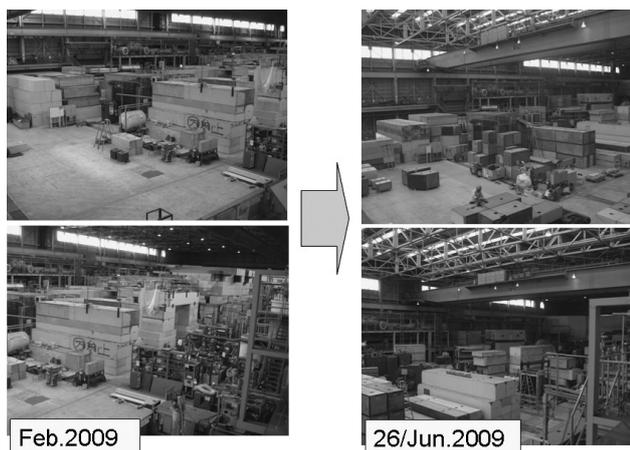


図3 東カウンターホールの整備状況



図4 200 kV/DC 電子銃の PF-AR 南棟への移設作業（上）と移設が完了した 200 kV/DC 電子銃（下）。

に向けて整備していくことを予定しています。ERL の高輝度電子銃用フォトカソードの開発に関しましても、従来 NEA-GaAs 系の開発を精力的に進めてこられている名古屋大学理学研究科・中西彊名誉教授、桑原真人助教、奥見正治研究員、名古屋大学工学研究科・竹田美和教授、宇治原徹准教授の強力な研究開発チームの協力のもと、その設計および試作をする開発体制が構築されてきております。また、前号で予告しておりましたが、5月20日に名古屋大学の中西研究室で開発された 200 kV/DC 電子銃が PF-AR 南棟に移設されました（図4参照）。この 200 kV/DC 電子

銃は、実機の 500 kV 電子銃が立ち上がる前に、入射部の諸々の調整を行うとともに、フォトカソードの寿命測定等の開発研究に使用する予定です。山本将博特別助教、本田洋介助教、内山隆司技師補、宮島司助教、松葉俊哉特別共同利用研究員のもと、移設後、電子銃および Preparation システムのリークテストを行い、輸送時の振動などで漏れが発生していない事を確認しています。また、PF-AR 南棟のビニール小屋側面にクリーンユニットを設置し、クラス数千レベルの準クリーンルームの環境を整え、電子銃組み立てや真空作業にとってより良い環境を達成し、ベーキングモニターシステムを設置後、プリ・ベーキングおよび本ベーキング、高電界試験、その後接続部のベーキングを経て、8月下旬に電子銃からのビーム取出しを行う予定です。順調にビーム取り出しに成功すれば、フォトカソードの NEA 表面寿命測定を9月には開始する予定です。

ユーザーグループ運営ステーション (UG 運営 ST) 制度の正式発足

共同利用・広報グループ 小林克己

昨年度に提案させていただいたユーザーグループ運営ステーション (UG 運営 ST) 制度では、PF 施設とユーザーグループ (UG) とが連携してステーションまたは装置の運営に責任を持つことになることから、その運営に関する詳細が PF 施設と PF 懇談会の間で検討されておりました。またその過程において懇談会内の UG からのご意見・質問などが PF 側に寄せられておりました。

7月8日に開かれました PF 懇談会運営委員会・UG 代表者合同会議におきまして、それらに対する PF 側からの回答を説明し、さらに議論をいただいた結果、この制度が認められましたので改めて内容をご紹介します。

PF としては利用者である UG の責任を伴う形でのステーション運営をお願いするので、どのように評価をするかが重要な問題となります。それに対しては以下のような方法、観点を提案させていただきました。

- 更新時期の半年前に評価委員会を開き、下記の評価項目に関するヒアリングおよび質疑応答を基に継続・更新するか判断する。
- 委員会メンバーは PF 執行部および PF 懇談会から推薦された委員とする。
- 評価の観点は以下の通りとする。
 - 論文登録数が毎年 10 報程度（成果が挙がっているか？）
 - ビームタイム要求が配分可能ビームタイムより多い。（実験ステーション利用希望が多いか？）
 - 実験グループ or 有効課題が定常的あるいは増えている。（立ち上げフェーズの ST では重要。実験ニーズが増えているか？）
 - 新規実験グループが参入している。（立ち上げフ

エーズの ST では重要。利用分野が拡大しているか？新規ユーザーへの教育はされているか？)

- ▶ WG が管理している装置類の維持管理が適切に行われている。
- ▶ WG と UG, および WG とユーザーとの連携に問題がない。
- ▶ ST 運営に対する UG および WG からの財政的貢献 (予算投入額)
- ▶ ST 運営に関する次期 3 年の計画, および今後の展望

また, UG から選ばれた WG メンバーには PF のスタッフに準じた用務をしていただきますので, それにふさわしい待遇を用意しました。WG の用務と特典は以下のようになります。

- 運営 WG メンバーの用務
 - ▶ 共同利用実験が円滑に行われるよう装置の維持・管理及び一般ユーザーの実験支援, 新規ユーザーの教育を PF と協力して行う。
 - ▶ ビームタイム配分案を作成する。
- 運営 WG メンバーの特典
 - ▶ 予算: 運営グループ責任者は所内担当者を通じて, 毎年 12 月頃に翌年度の予算申請を行うことができます。執行は所内担当者が行います。
 - ▶ PF への出張: WG メンバーの出張は機構の共同研究員に準じます。この用務による出張はビームタイムによる制限を受けないので, ほぼ自動的に承認されます。
 - ▶ やむを得ない事情で大学院生を運営 WG の用務で出張させたいときはビームタイム外で出張申請を行い, 理由を書いてください。
 - ▶ ビームタイムの確保: WG メンバーは「優先ビームタイム」(注 1), あるいは「留保ビームタイム」(注 2) を利用して最大 25% のビームタイムを確保できます。ビームタイム配分案を作成する前に申請してください。また, 調整, 立ち上げのためのビームタイムを確保できます。
 - ▶ 居室: WG メンバーが来所したときのデスクワークのために居室スペースを確保できます。(複数の UG 運営 ST で一つの居室を使っただけケースもあります。)

注 1. 優先ビームタイム: 物構研の職員および大学院生が, 実験手法や試料のテスト, 新しい研究の予備実験などのために優先的に使えるビームタイム。

注 2. 施設留保ビームタイム: ビームタイム配分時にあらかじめ留保枠を決めておき, 故障などの補填, 装置の性能向上, 新規ユーザー開拓のための試行実験, その他運用の柔軟性を確保するために利用するビームタイム。

PF 懇談会からの個別の質問, 意見に関する回答は別稿(「PF 懇談会だより」の「PF 懇談会 UG へのアンケート結

果」(p.47)) の通りです。これらの議論の結果, 提案された UG 運営 ST の制度は正式に承認されました。PF 懇談会運営委員会・UG 代表者合同会議での質疑応答については今号に掲載されている同会議の議事メモも参照下さい。

いろいろな事情から試行という形で以下の UG 運営 ST がすでに動いていますが, これらの UG 運営 ST にも今回承認された制度が適用されます。それらの UG 運営 ST は以下の通りです。

- 低速陽電子 UG (低速陽電子ビームライン)
- 酵素回折計 UG (BL-10C)
- 小角散乱 UG (BL-15A)
- 粉末回折 UG (BL-4B2)
- 物質物理 UG (BL-6C)

構造物性ビームライン BL-8 の現状

放射光科学第二研究系 中尾朗子

これまでも PF ニュース等でお知らせしてきましたように, BL-8 は構造物性研究のためのビームラインとして 2007 年度から再建設が始まり, それまで利用されてきた BL-1A および 1B のアクティビティを移す作業が行われ, ほぼ現在までに終了しています。

BL-8B は, 2008 年度第 1 期運転終了後すぐに閉鎖された BL-1B のビームラインコンポーネントおよび IP 回折計の移設を行い, コミッシュニング期間を経て, 2008 年 11 月に共同利用実験が開始されました。また, BL-1A は 2008 年度第 2 期まで共同利用実験ステーションとして利用してきましたが, 運転終了後の冬期シャットダウン期間中に, 実験ハッチ, BBS を除く実験ホール側の機器を撤去をするとともに, ビームラインコンポーネントを BL-8A へ移動しました。BL-8A は 2009 年度春には回折計の設置作業および既に新設されている基幹部との接続が行われ, 2009 年度第 1 期に光導入および立ち上げを経て 6 月中旬より共同利用実験が行われています。表 1 に主な BL-8A と 8B の光学系性能を掲載します。

表 1. Preliminary characteristics of the beam

	BL-8A	BL-8B
Horizontal Acceptance (mrad)	1.71	1.80
Photon Energy (keV)	5 - 19	5 - 19
Beam size (H (mm)×V (mm))	0.82×0.52	0.75×0.45
Photon Flux at the sample position (phs/sec) 400 mA	3.2×10 ¹¹ (12.4 keV) 8.8×10 ¹⁰ (18 keV)	2.2×10 ¹¹ (12.4 keV) 7.9×10 ¹⁰ (18 keV)
Energy Resolution (ΔE/E)×10 ⁻⁴	~ 5	~ 5

新 AR-NE1 における 共同利用実験開始のお知らせ

放射光科学第二研究系 亀卦川卓美

2008 年度より建設作業を進めて来た新しいレーザー加熱超高压実験用ビームライン AR-NE1A は、2009 年 5 月 19 日より共同利用実験に公開いたしました。ただ集光光学系の整備に遅れが生じてしまい、結局全ての光学系完成は 5 月末にずれ込んでしまいました。その間は立ち上げ作業と並行してビームタイムを利用させていただくことになってしまい、一部のユーザーの方にご迷惑をおかけいたしました。更にそれ以降も、分光器冷却水系がasketの放射線損傷による水漏れや分光器結晶位置のずれ等、予期せぬトラブルに見舞われてしまい、ユーザーの貴重なビームタイムを復旧・調整作業に費やしてしまいました。この場をお借りしてお詫びいたします。また BL-13A から新 AR-NE1 への実験装置一式の移動には高压ユーザーグループが主体的に作業を進めていただきました。こちらは建設スタッフを代表してお礼を申し上げます。現在は秋からの共同利用に向けて、レーザー加熱超高压実験ステージ改造やオフラインの新ラマン分光測圧装置の整備等に鋭意当たっている最中です。

本ビームラインは、BL-13A の超高温・超高压下における X 線回折実験のアクティビティと旧 AR-NE3A で培われた核共鳴散乱を合わせて新しい地球科学の研究分野を探

ることを目的として建設されたビームラインです。

詳細につきましては、担当者（放射光科学第二研究系 亀卦川卓美 takumi.kikegawa@kek.jp）までお問い合わせください。

新ビームライン AR-NE3A の現状

放射光科学第二研究系 山田悠介

これまでの PF ニュース等で報告してきましたように、2008 年 3 月からアステラス製薬株式会社からの受託研究という形で建設作業を進めてきた新しい構造生物学研究用ビームライン AR-NE3A が 2009 年 4 月より本格利用を開始しました。そして、2009 年 4～6 月期のビームタイムを大きなトラブルもなく無事に終えることが出来ました。

AR-NE3A は、多数の低分子化合物について対象とするタンパク質との複合体構造のスクリーニングを行う創薬研究を主眼において建設されたビームラインです。このような研究では迅速且つ正確な回折データセット収集が求められます。既存の構造生物ビームラインに比べて高い集光率で試料位置でのビーム強度をより高めたり、大面積高速読み出し且つ高感度な CCD 検出器を導入したりすることで、回折データ収集に必要な露光時間を短縮化できるようにしました。表 1 は 2009 年 3 月に行われたビームラインコミッショニング時の AR-NE3A、及び AR-NW12A で

表 1. Data collection conditions and statistics for a human metabolic enzyme.

	AR-NW12A	AR-NE3A
Crystal size (mm)	0.5 × 0.1 × 0.02 (thin plate)	0.5 × 0.1 × 0.02 (thin plate)
Space group	<i>P</i> 1	<i>P</i> 1
Cell dimensions		
<i>a</i> (Å)	86.152	86.137
<i>b</i> (Å)	85.326	85.152
<i>c</i> (Å)	86.117	86.147
α (deg.)	94.337	94.362
β (deg.)	93.887	93.885
γ (deg.)	119.111	119.113
No. of subunits / ASU	8 (2 tetramers) 2,080 a.a. (2 × 4 × 260 a.a.)	8 (2 tetramers) 2,080 a.a. (2 × 4 × 260 a.a.)
Detector	ADSC Q210r	ADSC Q4R*
Wavelength (Å)	1.000	1.000
Exposure time / image (sec.)	10	3
Total rotation range (deg.)	180 (0.5 × 360 images)	180 (0.5 × 360 images)
Resolution (outer shell) (Å)	1.65 (1.68-1.65)	1.6 (1.63-1.60)
No. of observed reflections	480,415	510,629
No. of unique reflections	243,952	267,586
Multiplicity	2.0 (1.9)	1.9 (1.9)
Mean <i>I</i> / σ (<i>I</i>)	21.8 (2.1)	24.4 (2.6)
<i>R</i> _{sym} (%)	6.9 (45.5)	7.3 (40.5)
Completeness (%)	95.9 (94.7)	95.7 (94.4)

* ビームラインコミッショニング時は CCD 検出器として Q4R を使用。
(提供元：昭和大学田中信忠准教授，日下部吉男助教)



AR-NE3Aの実験装置の様子。左からPAM、高精度回折計、CCD検出器(Quantum270)

の回折データ測定と比較ですが、AR-NE3AがAR-NW12Aよりも短い露光時間で同等以上の質の回折データを取得できていることが分かります。AR-NE3AではBL-5A、AR-NW12Aと同様に幅広い波長領域(0.7～2.0 Å)が選択可能で、この波長選択性を生かしたMAD/SAD実験も容易に行えるようになっています。

多量の試料をスクリーニングする創薬研究では、実験の一つ一つに実験者の手を介することは効率的とは言えず、測定そして解析という実験の流れを全て自動化することも重要な要素となります。そこでAR-NE3Aの利用に合

わせて、ビームライン制御システムの改修を行い、全自動データセット収集・処理システムを構築しました。これまでも実績のあるサンプル交換システム(PAM)の利用に加えて、試料のセンタリングの信頼性の向上、データ収集後の自動データ処理システムの開発、それらを統合する制御ソフトの更新を行うことで、このシステム構築を実現しました。実験者は、予め試料とそのデータ収集条件を記載したリストを登録し、試料をPAM内に設置させ、システムをスタートさせた後は、ほとんど手を介することなく、データ処理結果までを得ることが可能になっています。このシステムは4～6月期のビームタイムでも実際に利用され、創薬研究において大きな役割を果たしました。

2009年4月から始められた本格利用では、アステラス製薬による専有的な利用のほか、大学・公的研究機関による共同利用及び他の民間企業による施設利用に利用されました。現在PFでは5本の構造生物ビームラインが一般利用されていますが、ビームラインにより光源性能こそ違うものの、実験ハッチ内の実験装置、制御システム、そして解析環境はどのビームラインでも極力統一するように開発されています。したがって今回はじめてAR-NE3Aを利用したユーザーも他のビームラインと同様の実験操作で特に違和感なく利用していただけだと思っています。また、同様に上で説明した全自動データセット収集・処理システムはAR-NE3Aに限らず、他のビームラインでも利用可能ですので、興味のある方はビームラインスタッフに一声かけていただければと思います。



お知らせ

平成 22 年度前期 フォトン・ファクトリー研究会の募集

放射光科学研究施設長 若槻壮市

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

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

応募資料は電子ファイル（ワード、テキスト又はPDF等）をメールに添付してお送り下さい。

記

1. 開催期間 平成 22 年 4 月～平成 22 年 9 月
2. 応募締切日 平成 21 年 12 月 18 日（金）
〔年 2 回（前期と後期）募集しています〕
3. 応募書類記載事項（A4 判、様式任意。）
 - (1) 研究会題名（英訳を添える）
 - (2) 提案内容（400 字程度の説明）
 - (3) 提案代表者氏名、所属及び職名（所内、所外を問わない）
 - (4) 世話人氏名（所内の者に限る）
 - (5) 開催を希望する時期
 - (6) 参加予定者数及び参加が予定されている主な研究者の氏名、所属及び職名
4. 応募書類送付先（データをメールに添付して送付）
放射光科学研究施設 主幹秘書室 森 史子
Email: pf-sec@pfiqst.kek.jp
TEL: 029-864-5196

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

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

平成 22 年度前期 共同利用実験課題公募について

実験企画調整担当 小林 克己
宇佐美徳子

上記公募締切が下記のようになっております。

S2 型, G 型, P 型課題 平成 21 年 11 月 6 日（金）

前々回の募集より応募方法が変更になり、Web での申請となりました。申請用の Web ページ (<https://pmsweb.kek.jp/k-pas>) よりご応募下さい。

〆切時間は Web システムで設定されており、少しでも〆切をすぎますと受け付けられなくなりますので十分ご注意ください。余裕を持って申請されるようお願いいたします。

外国からの申請でコンタクトパーソンが記載されていた場合は、事務方からコンタクトパーソンに連絡を取り、承諾の確認を行います。P 型（予備実験・初心者実験）の申請に当たっては、事前に十分な時間的余裕をみた上で、実験ステーション担当者と技術的なことについて緊密に打ち合わせて下さい。

3 年前から、報告論文数が少なく、かつそれに関する問い合わせに何の応答も無いと言う場合には「条件付き採択」、また、この調査に何の返答もない場合や回答内容によっては最大 0.5 点が減点出来ることになっています。これが原因で不採択にならないよう、課題を申請される方は、論文出版時には登録を忘れずに、かつ速やかにお願ひします。

不明な点は下記までお問い合わせ下さい。

研究協力課共同利用係

Tel: 029-864-5126 Fax: 029-879-6137

Email: kyodo1@mail.kek.jp

実験企画調整担当者 小林克己

Email: katsumi.kobayashi@kek.jp

KEK 一般公開のお知らせ

一般公開実行委員

放射光科学第一研究系 小野寛太

放射光科学第二研究系 張 小威

加速器第 7 研究系 梅森健成

今年の KEK 一般公開は、『宇宙・物質・生命～加速器とノーベル賞～』というテーマで 9 月 6 日（日）に開催されます。機構内の多くの施設が公開される予定であり、PF では、PF コントロール室、リング内、PF 実験ホールの一部、PF-AR NW 実験ホールを公開する予定です。また、物構研展示コーナーでは、中性子、ミュオンを使用した J-PARC での研究内容の展示が行われます。

KEK 特別荣誉教授の小林誠先生の講演「CP 対称性の破れとは」が開催される他、KEK 内のそれぞれの場所でそれぞれの担当者が工夫をこらして、加速器、実験機器、研究成果の展示や科学おもちゃの展示、実演などを行う予定です。小さいお子さんからお年寄りの方まで楽しめるような企画が盛りだくさんですので、放射光ユーザーの皆様も、普段とは異なる KEK を楽しんでいただけたらと思います。

ご家族、ご友人お誘い合わせのうえ、KEK 一般公開にお越しいただきますよう職員一同心よりお待ち申し上げます。つくばセンター（つくばエクスプレス「つくば駅」下車すぐ）と KEK の間は当日無料送迎バスが運行されます。また、機構内の移動には無料巡回バスが運行されます。

KEK 一般公開に関する詳細は、<http://www.kek.jp/openhouse/> をご参照ください。

1. 日時：2009 年 9 月 6 日（日）9:00～16:30

2. 公開施設等：KEKB B ファクトリー加速器、B ファクトリー筑波実験棟・展示室、電子陽電子入射器棟、フォトンファクトリーリング・実験ホール・PF-AR 北西棟、先端加速器試験棟、超伝導リニアック試験施設棟、先端計測実験棟、陽子シンクロトロン、計算科学センター、超伝導低温工学センター、機械工学センター、放射線科学センター、常設展示ホール「KEK コミュニケーションプラザ」、3号館展望台（公開施設は変更になる場合があります。）

3. 展示等：理論コーナー、国際共同実験（ATLAS 実験、BESS 実験）、ERL 計画、冷中性子、史料室展示、短寿命核による科学研究、大強度陽子加速器（J-PARC）、T2K ニュートリノ振動実験、ハドロン実験、物構研（放射光科学研究、ミュオン科学研究、中性子科学研究）、古本市、総研大コーナー、知的財産、リニアコライダー

4. 講演：14:00-15:30 「CP 対称性の破れとは」

小林 誠（KEK 特別荣誉教授）

*講演は事前申込制です。

5. その他の主な企画：

- おもしろ物理教室「虹のタペストリー」
- ラジオを作ってみよう！
- 科学おもちゃであそぼう！
- 声はどれだけ遠くまで届くか
- 紙飛行機を作って滞空時間に挑戦しよう！
- 霧箱教室

KEK における新型インフルエンザ対策

KEK 産業医 大井 雄一

新型インフルエンザは、2009 年 4 月のメキシコでの大流行を経て、現在も世界中で蔓延しています。6 月 12 日には、WHO（世界保健機関）が、パンデミック（世界的大流行）を宣言しました。

そもそも新型インフルエンザって何なんだ、と思われる方も多いかもしれません。新型インフルエンザとは、これまで毎年流行してきたウイルスとは抗原性が全く異なるウイルスが、ヒトとヒトとの間での感染力をもったものです。ほとんどの人がウイルスに対する免疫をもっていないため、世界的な大流行と社会機能の停滞を引き起こします。

実は、新型インフルエンザの出現は今回が最初ではありません。1918 年（大正 7 年）のスペインかぜ（スペインインフルエンザ）、1957 年（昭和 32 年）のアジアかぜ（アジアインフルエンザ）、1968（昭和 43 年）の香港かぜ（香港インフルエンザ）と、我々は 20 世紀中で 3 回も新型インフルエンザのパンデミックを経験しています。特に 1918 年のスペインかぜは、全世界で 4,000 万人以上、日本では約 39 万人もの死者を出すなど大きな被害をもたらし、感染症だけでなく自然災害や戦争などといった人類に対する脅威すべてを含めた中でも、短期間でもっとも多くの人類を死に至らしめたものであるとも言われています。

これまで 30 年～40 年に 1 度はパンデミックが起きていたという経過を踏まえ、世界の専門家の間では、じき必ず次のパンデミックが起きるであろうといわれていました。日本においては 2005 年 11 月にはすでに新型インフルエンザ対策行動計画が策定・公表されています。現在ではすでにパンデミックが起きてしまっていますが、それまで、発生事態の想定やとるべき対策など、国、自治体、公共機関、各事業場などそれぞれのレベルで対策と議論を行っている最中に、新型インフルエンザの第 1 報が飛び込んできたのです。

インフルエンザウイルスに限らず、ウイルスや細菌といった病原体は、ものすごい速さで進化し続けています。今回の新型インフルエンザの第 1 報は「ブタインフルエンザ」という形でなされたのを皆さんも覚えていらっしゃると思いますが、それまで新型インフルエンザとして進化し大流行を引き起こすと思われていたのは、ブタインフルエンザではなく、特に H5N1 という抗原性をもったトリインフルエンザでした。H5N1 トリインフルエンザの中には症状が非常に重く致命的な「高病原性」とよばれる株があること、また 20 世紀末からアジアを中心にトリからヒトへの感染が確認され死者も出ていたということが、新型インフルエンザ候補として警戒された理由です。しかしながら、いざふたを開けてみると、新型インフルエンザとして報道されたのは、H1N1 という抗原性をもったブタ由来のインフルエンザでした。

今回の新型インフルエンザの症状はこれまで毎年冬に流

行っていたインフルエンザと大きな差はなく、基礎疾患(慢性疾患)や妊娠といった危険因子がなければ、特に重症化することなく軽快すると言われていました。このような知見は発生後に得られたものであり、当たり前のことながら発生前の段階では誰も予測しえなかったものでした。症状だけでなく、感染拡大の規模やスピード、インフルエンザ流行による社会機能への影響の大きさなどを正確に予測することが困難であることは、発生前から指摘されていました。WHOにおいても日本においても新型インフルエンザとしてはH5N1をはじめとした重症のものを想定し対策を講じていたため、結果としては、疾病の重症度と、対策の厳重さとの間で乖離が生じることとなりました。

新型インフルエンザの発生を受け、KEKにおいても機構長を長とした新型感染症対策本部が設置され、連日の議論を経て様々な対策を講じました。健康被害を最小限に抑え、機構が果たすべき共同利用・教育・研究・社会貢献への影響を可能な限り少なくすることを対策の基本理念とし、マスク等の個人防護具の確保、手指消毒薬の確保と設置、流行状況や予防方法の周知、流行地からの帰国者(入国者)への一定の制限やマスク着用および体温測定推奨、発熱者への入構制限等を行いました。国および自治体からの情報発信は大局的な見地からのものに留まっており、各々に食い違いや混乱もあったため、実際の対策においてはそれらの情報に基づき、KEK独自の状況を勘案しながら機構としての意思決定を行っていく必要がありました。

執筆時現在(7月)でも新型インフルエンザの感染者数は日々増え続けており、茨城県内でも複数の学校で学級閉鎖が行われていると聞きます。高温多湿の日本の夏でさえこのような状況ですから、冬本番になった時ははいよいよ大流行することが予測されます。しかしながらメディアでの扱いは日々小さくなり、現在ではあまり大きく報道されなくなりました。本当に怖いのは病気そのものより、国民全体が関心を失い、危機意識を忘れてしまうことのような気がします。

この記事を読んでいる皆さんの中には今回の新型インフルエンザ対策のために実験等に支障を来たした方もいらっしゃるかと思います。KEKでは冬に向け事業継続と感染拡大防止の間でよりバランスのとれた対応をすべく行動計画を策定中であり、私も産業医の立場からより柔軟性のある対応ができるよう可能な限りの助言を行っていく心づもりでおりますので、どうかご理解とご協力をお願い申し上げます。最新のインフルエンザに対する機構の対応については、ホームページ(<http://www.kek.jp/intra-j/announce/2009/flu/index.html>)をご覧ください。

最後になりましたが、引き続きのうがい、手洗い、咳エチケットの励行など、皆様個人での感染防止と体調管理を怠りませんよう重ね重ね念を押させていただきます、筆を擱くことにいたします。

PF への宅配便の送付についてのお願い

PF 事務室

PF での実験に使う物品等を宅配便を利用して PF に送ることがあると思いますが、それに関する注意とお願いです。

放射光施設気付けで届いた宅配便は放射光施設の事務室で受け取りサインをして受け取ります。ユーザー宛の荷物は受け取り時に実験ホールに放送を入れて、ユーザーに引き取るようにお願いしています。その際に引き取らなかった場合には研究棟2階ロビーのコピー機の横のスペースに置いておきます。後で取りに来られるときは、ご自分で荷物を確認して引き取っていただいています。先日、他のユーザー宛の荷物を間違えて持って行くことが起きました。このような場合、他のユーザーに大きな迷惑がかかりますので引き取りの際は十分ご注意ください。事務室では受け取った荷物の保管管理をしておりますのでこの点もご了解下さい。ご自身で確実に荷物を受け取りたい場合には、配達日時を指定し、その時間帯に放射光施設にいるようにして下さい。

PF-AR で利用する物品も放射光施設気付けで送りますと PF 研究棟事務室に届きます。AR で受け取りたい場合には放射光施設 AR (BL 名も入れて下さい) 気付けとしてお送り下さい。その場合、荷物は AR の南コンテナに届けられます。この場合も到着した荷物の管理はしておりますのでご注意ください。

Note PC 等の持込時に関する注意

情報セキュリティマネージャー 濁川和幸 (KEK・PF)

KEK ではアンチウイルスソフトがインストールされていない計算機をネットワークに接続することは出来ません。実験等で Note PC などを持ち込む場合には必ずアンチウイルスソフトをインストールして、ウイルス定義ファイルも最新版にしてください。また、OS 等も常に最新のアップデートを適用して脆弱性の解決に努めてください。KEK のセキュリティの詳細に関しては下記のホームページを参照してください。

<http://ccwww.kek.jp/ccsupport/security/index.html>

なお、KEK 内では P2P ソフト (ファイル共有ソフト) の使用も禁止されています。実験等で Note PC などを持ち込む場合には必ず P2P ソフトのインストールされていない状態にしてください。

防災・防火訓練のお知らせ

放射光科学系 防火・防災担当 小山 篤
兵藤一行

高エネルギー加速器研究機構では全所的な防災・防火訓練を年1回行っています。

本年度の訓練は、

2009年11月27日(金)午後

に行う予定です。

訓練では、緊急地震速報が発令された場合の対処、地震発生後の機構指定避難場所(PFニュース裏表紙参照)へ

の避難・誘導、避難場所での職員・ユーザーの安否確認などを中心に訓練を行います。訓練は30分程度です。訓練では避難の際、MBSを閉じさせていただきますので、PF、PF-ARとも一時的に実験ができなくなります。

PFでは、多くのユーザーが閉じられた空間で実験を行っており、放射線や化学薬品なども扱っていますので、非常時に迅速な対応が取れるよう、日頃の訓練が極めて重要と考えています。大切な実験時間の一部を使つての訓練となりますが、一人でも多くの方に参加していただけますよう宜しくお願い致します。

人事異動・新人紹介

予 定 一 覧

2009年

9月6日	KEK 一般公開
9月7日	第1回日本放射光学会放射光基礎講習会「先端研究開発ツールとしての放射光利用術」(東京大学 本郷キャンパス)
9月18日～19日	第4回放射光科学研究施設国際諮問委員会(PF-ISAC)
10月7日	PF-AR 平成21年度第二期ユーザー運転開始
10月14日	PF 平成21年度第二期ユーザー運転開始
10月22日～23日	先端研究施設共用促進事業(産業戦略利用)講習会 XAFS講習会(入門実習編)(PF研究棟2階会議室)
11月6日	平成22年度前期共同利用採択課題公募(S2型, G型, P型)締切
11月17日～18日	物構研シンポジウム'09(エポカルつくば)
11月27日	防災・防火訓練
12月18日	平成22年度前期フォトン・ファクトリー研究会公募締切
12月24日	PF, PF-AR 平成21年度第二期ユーザー運転終了

2010年

1月6日～9日	第23回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム(イーグレひめじ)
3月9日～10日	第27回PFシンポジウム(エポカルつくば)

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

運転スケジュール(Sep. ~Dec. 2009)

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

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

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

ビフィズス菌のヒトミルクオリゴ糖分解に関わるホスホリラーゼの結晶構造

日高將文, 伏信進矢

東京大学大学院農学生命科学研究科

Crystal structures of a phosphorylase involved in degradation of human milk oligosaccharide by Bifidobacteria

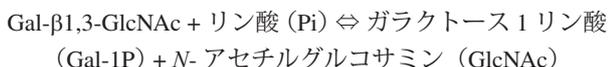
Masafumi HIDAKA, Shinya FUSHINOBU

Department of Biotechnology, The University of Tokyo

1. はじめに

ビフィズス菌は「体に良い」プロバイオティクスとして有名であり、その健康への寄与が科学的に解明されつつある。特に、乳児期には他の病原性細菌に対する感染防御の点などから重要とされている。母乳で育てられている乳児の腸内では出生後1週間以内に急速にビフィズス菌が優勢となり、腸内細菌叢における占有率は99%にまで達する[1]。一方、牛乳を原料とし、ラクチュロースなどの人工的なビフィズス菌増殖因子（プレバイオティクス）が添加された人工乳で育つ乳児の腸内ビフィズス菌占有率は90%程度にしか達しない[2]。つまり、母乳には牛乳中には存在しない、ビフィズス菌を選択的に増殖させる因子があることが分かる。牛乳に含まれるオリゴ糖のほとんどが乳糖（ラクトース：Gal-β1,4-Glc）であるのに対し、ヒトの母乳では約20%がラクトース以外の種々のオリゴ糖であり、これらは総称してヒトミルクオリゴ糖と呼ばれている。ビフィズス菌の増殖因子はヒトミルクオリゴ糖に含まれていることが古くから知られていたが、その正体は謎にまつまっていた。その要因として、ヒトミルクオリゴ糖は3糖以上の複雑な構造を持つ約100種類のオリゴ糖の混合物からなることが挙げられる[3]。

2005年、北岡らはビフィズス菌に新規な糖質分解酵素の遺伝子が存在することを報告した[4]。この酵素はヒトミルクオリゴ糖の構成二糖単位の1つであるラクトNビオース（LNB：Gal-β1,3-GlcNAc）に作用し



を触媒する加リン酸分解酵素（ホスホリラーゼ）であり、LNBホスホリラーゼと名付けられた。この遺伝子の近傍には、LNBを菌体内に取り込むトランスポーター[5]や、Gal-1PやGlcNAcをエネルギー源として代謝する酵素遺伝子群[6]が存在した（Fig. 1）。また近年、ビフィズス菌の菌体外酵素中にヒトミルクオリゴ糖を分解するものが数多く見つかってきており[7,8]、LNBを特異的に切り離すラクトNビオシダーゼという酵素も発見された[9]。実際、LNBはビフィズス菌の増殖因子となることも示されており[10]、新規なプレバイオティクスとして有力視されはじ

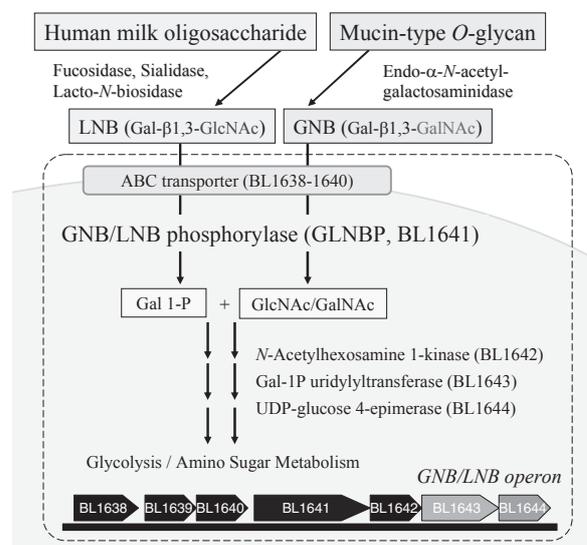


Figure 1 GNB/LNB pathway of Bifidobacteria.

めた。興味深いことに、種々のほ乳動物の乳中に含まれるオリゴ糖を分析した結果、一部の霊長類（チンパンジー、ボノボ、オランウータン）の乳中にはLNBを含むオリゴ糖が見つかるが優占的ではなく、ゴリラ、フクロテナガザルや霊長類以外のほ乳動物ではLNBを含むオリゴ糖は見つからなかった[11]。LNBを含むオリゴ糖が優占的に存在することが知られているほ乳動物は現在のところヒトのみであり、ヒトとビフィズス菌の共進化の可能性を示す一例と考えられている。

一方、ホスホリラーゼの応用上重要な特長として、逆反応も効率的に触媒するために上手く活用すればオリゴ糖を大量に合成できることが挙げられる。西本と北岡は、ビフィズス菌のLNB代謝酵素を利用して安価なショ糖（スクロース）と甲殻類から大量に得られるGlcNAcを原料として、1kg以上のLNBをワンポットで簡単に合成する技術を開発した[12]。高価かつ貴重だったLNB（試薬会社から購入すれば25mgで8万円を越える）が安価で大量に得られるようになり、今後の糖鎖生物学の進展に大きく貢献することは間違いない。前述のビフィズス菌増殖試験も、この技術で初めて可能になった。

実は、ビフィズス菌のLNBホスホリラーゼは、LNBとよく似た二糖ガラクトNビオース (GNB: Gal- β 1,3-GalNAc) も Gal-1P と N-アセチルガラクトサミン (GalNAc) に加リン酸分解できることから、現在ではGNB/LNBホスホリラーゼ (GLNBP) と改名されている [13]。GNBは腸管粘膜に存在する糖タンパク質であるムチンに数多く結合しており、ビフィズス菌はこれを切り出す菌体外酵素も持っている [14]。つまり、ビフィズス菌はこの代謝経路 (GNB/LNB経路と呼ばれている) を用いてヒトミルクオリゴ糖のLNBと腸管ムチンのGNBの両方をエネルギー源としていると考えられている (Fig. 1)。この代謝経路はビフィズス菌以外の微生物からはほとんど見つかっていない。ところが不幸なことに、悪玉菌として有名なウエルシュ菌 (*Clostridium perfringens*) も GLNBP とよく似た酵素を持っている。しかし幸いなことに (?), ウエルシュ菌の酵素はGNBは効率よく分解するのに対し、LNBはほとんど分解出来ないことから [15]、母乳に含まれるLNBはこの悪玉菌を増殖させることはないと思われる。このように、GLNBPは応用上重要な酵素であるだけでなく、その基質特異性の分子メカニズムを明らかにすることにより腸内細菌のオリゴ糖に対する増殖能を知る手助けにもなる。我々のグループは、このような理由からビフィズス菌のGLNBPの結晶構造解析を行ったが [16]、その過程では大変苦労することになった。

2. 結晶化と構造解析における苦労話

GLNBPの結晶は初期スクリーニングで容易に獲得できた。結晶化条件はPEG3350を沈殿剤としCaCl₂を含む条件であったが、結晶が成長するまで約2週間を要した。結晶は非対称単位にGLNBP単量体を含むC2空間群で、2.4 Å分解能のX線回折が得られた。位相はセレノメチオン置換体を用いたMAD法で決定した。ここまでは実に難易度の低い構造解析であったといえる。精密化が終了した立体構造は一見すると α ヘリックスと β シートが繰り返すRossmannフォールドのように見えたが、それらを結ぶループ構造の大部分はディスオーダーした“歯抜け”構造であった。更に我々を悩ませたのはN末端約50残基が“欠失”していたことである。N末端やC末端部分のモデルが組めないことは良くあることだが、GLNBPの場合、N末端部分に相当する位置は隣の非対称単位の分子に塞がれており、N末端部分は存在し得ない状態になっていた。結晶を溶かしてN末端分析するとやはりN末端約50残基がトリミングされていることが分かった。この状態では酵素としての活性も失っており、解析した立体構造は不活性型の構造だったのである。構造決定からこの結論に達するまで約一年を要した。

活性型の構造解析を目指して再度結晶化条件の探索を行い、PEG4000, Mg(NO₃)₂を用いた条件を得た。この条件下では早い時には3時間で結晶成長が観察された。この結晶も空間群C2であったが非対称単位に2分子のGLNBP分子を含んでいた。初期に決定したGLNBP構造を用いて

分子置換法により位相決定を試みたがうまくいかなかった (後になって分かったことだが、この結晶のみツインであった)。そこで再度セレノメチオン置換体を用いてMAD法で位相を決定し、ほぼ全長の構造を決定できた。その立体構造はTIMバレルフォールドを有していた (Fig. 2A参照)。N末端50残基はTIMバレル構造を形成する8組の β/α 構造の1-3組目に相当していた。初期の構造はバレルの一部が壊れた構造を見ていたのである。驚いたことに、GLNBPの構造は*Thermus thermophilus*由来の耐熱性 β -ガラクトシダーゼと最も似た構造を有していた。実はこのガラクトシダーゼの構造は2002年、筆者ら自身が解析した構造である [17]。新規性が高いと思って始めたGLNBPの構造解析が実は自分の解析した構造に一番良く似ていたという、まるで“青い鳥”を思い起こさせるような結果となってしまった。

さて、GLNBPの構造解析の困難はこれだけで終わらなかった。反応特性や基質特異性に関する知見を得るために基質、生成物複合体の作成を試みた。その際問題となったのは、結晶の空間群に再現性がなかったことである。位相決定した時と同じ条件で結晶化を試みたが、得られたのは空間群P1のものばかりであった (外見上空間群C2の結晶と区別がつかず、 $\beta=90.7^\circ$ であるためscalingするまでC2かP1か判別できない)。この空間群では非対称単位に含まれるGLNBPは4分子、精密化すべき残基数も約3,000に増えたが、糖受容体であるGlcNAc, GalNAcの複合体構造は容易に得られた。一方、糖供与体であるGal-1P

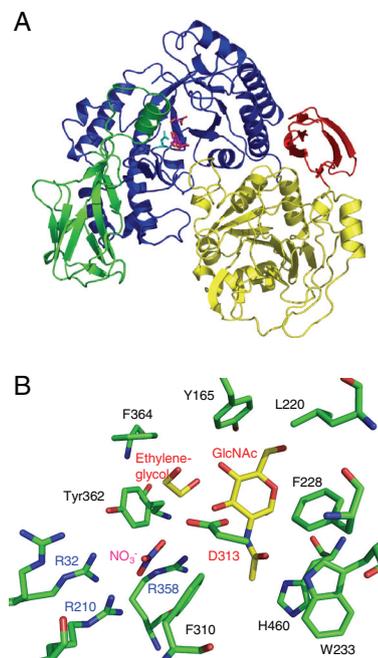


Figure 2 The crystal structure of GLNBP complexed with ethyleneglycol, nitrate (NO₃⁻), and GlcNAc.

Overall (A) and active site (B) views. (A) TIM barrel domain (blue), Ig-like domain (green), α/β domain (yellow), and C-terminal domain (red) are shown. The ligands (magenta) and the catalytic acid residue (D313, cyan) are shown as a stick model. (B) The protein residues (green) and the ligands (yellow) are shown as a stick model.

に関して様々な化合物との複合体構造解析を試み、約30種の結晶についてデータ測定、精密化を行ったが、知見が全く得られなかった。既存のデータを論文にまとめるために、これを最後にと測定した結晶が結局決め手となった。その結晶はエチレングリコール、硝酸イオン (NO_3^-)、GlcNAc との共結晶であったが、空間群は C2 だった。解析してみると、非対称単位に存在する2分子の GLNBP のうち、片方の分子の活性部位に3種類のリガンド全てが結合しており (Fig. 2B)、バレルの約半分にあたる N 末端部分約 50 残基が、エチレングリコール分子を挟み込むように大きく構造変化していることが分かった (後述)。すなわち、この分子の N 末端部分が動きやすいためにディスオーダーした結晶が出やすく、活性型の結晶が出にくかったと推察される。

3. 加水分解酵素との類似性から分かること

糖質ホスホリラーゼ (EC.2.4.1.-) というのは酵素分類上実にやっかいな存在である [18]。酵素反応そのものは加水分解 (EC.3.2.1-) ではなく転位反応 (EC.2.4.-) である上に、最も古くから知られる有名な酵素グリコーゲンホスホリラーゼなどは、立体構造が糖転移酵素と良く似ており GT (Glycosyl Transferase) と呼ばれるファミリーに分類される (<http://www.cazy.org>)。ところが、糖質加水分解酵素と良く似た糖質ホスホリラーゼも数多く存在しており、これらは GH (Glycoside Hydrolase) と呼ばれるファミリーに分類される。GLNBP の構造解析に先立つ 2004 年、我々は当時 GT36 に分類されていたホスホリラーゼの立体構造を解き、GH 酵素との類似性を指摘したところ、糖質関連酵素の分類管理者との協議の上、GT36 は削除され新設の GH94 に再分類されることが決定した [19]。以来、糖質ホスホリラーゼの分類は慎重に行わざるを得なくなった。

さて、ここで興味深いのは、GLNBP も耐熱性 β -ガラクトシダーゼも、 β -ガラクトシル基に作用する酵素であり、

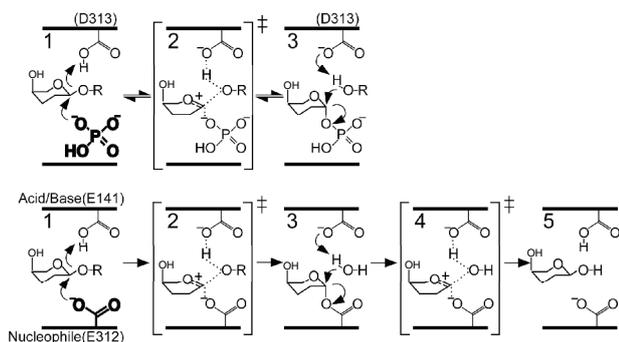


Figure 3

Reaction mechanism of GLNBP (top) and β -galactosidase from *T. thermophilus* (bottom).

The axial O4 hydroxyl of the β -galactosyl moiety is shown. (Top) This enzyme is an anomer-inverting phosphorylase. The catalytic acid is D313. The phosphorylolytic reaction is thought to begin with a direct nucleophilic attack by phosphate on the anomeric carbon of the substrate, LNB or GNB. (Bottom) This enzyme is a typical anomer-retaining glycoside hydrolase. The catalytic acid/base and nucleophile residues are E141 and E312, respectively.

立体構造を重ねて見ると、一般酸触媒としてプロトンを渡す残基 (D313 および E141) の位置もきれいに重なることである (Fig. 3)。さらに、GLNBP ではリン酸が求核基として、耐熱性 β -ガラクトシダーゼでは E312 が求核性触媒残基として働くが、これらもほぼ同じ場所に位置することが分かった。両者がガラクトシル基を結合するサイトもほぼ重なる。つまり、ラクトースを加水分解できるこの β -ガラクトシダーゼと、LNB を加リン酸分解する GLNBP は、全体構造も活性中心 (触媒反応機構) も意外によく似ており、共通の祖先酵素から分子進化してきた可能性が高い、ということになる。これらの結果を示したことで、長らく未分類であった GLNBP が含まれるファミリーは GH112 に分類されることが決定した。

4. 基質特異性と大きな構造変化

GlcNAc と GalNAc の複合体が両方得られたことから、LNB と GNB に対する基質特異性の違いの構造的な要因を知ることができた。GlcNAc と GalNAc は O4 ヒドロキシル基がエクアトリアルかアキシアルかの違いだけだが、この近傍に存在する Val162 が最も重要な決定要因であることが見て取れた。実際、ウエルシュ菌が持つ GNB に特異的な酵素ではここが Thr になっており、GalNAc のアキシアル位の O4 ヒドロキシル基と水素結合を作ると予想される。現在、腸内細菌を含むヒトに関連した微生物のメタゲノムプロジェクトが全世界で進行中であり、今後はさらに多くの GLNBP ホモログの遺伝子が見つかることが予想される。我々の研究成果は、それらの推定遺伝子産物の基質特異性を推測する上で重要な情報になると期待される。

さて、本研究では、基質フリーの構造に加えて数種類のリガンドとの複合体構造を決定したが、それらの間には明確な構造変化が認められた。大まかに言うと、基質フリー構造では「開いて」いるのに対し、GlcNAc/GalNAc 結合サイトにリガンドが結合すると「半分閉じた」状態になる。さらにリン酸およびガラクトシル基結合サイトにリガンドが結合すると完全に「閉じた」状態になる。Fig. 4 に「開いた」基質フリー構造と「閉じた」エチレングリコール + NO_3^- + GlcNAc 複合体の構造をバレルの横から見た図を

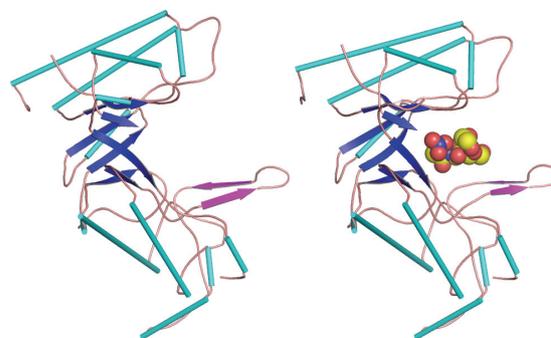


Figure 4

Movement of GLNBP structure on ligand binding.

(Left) "Open" conformation of the ligand-free structure. (Right) "Closed" conformation of the complex structure with ethyleneglycol, NO_3^- , and GlcNAc. The ligands are shown as a space-filling model.

示す。バレルのほぼ半分が約 10 度回転している様子が見て取れる。その際、リン酸（陰イオン）とその結合サイトに 3 つも存在する正に荷電したアルギニン残基 (Fig. 2B; R32, R210, R358) の間に形成される相互作用が、バレルが閉じる時の driving force になると考えられる。また、ガラクトシル基(この場合エチレングリコールが入っている)と疎水性残基 (Y362, F364) の相互作用が閉じた状態をさらに安定化するようである。TIM バレルは最も一般的なフォールドであり、立体構造が明らかになっているタンパク質の約 10% がこのフォールドを持つと言われている [20]。一般的に TIM バレルはループ部分の長さや配列を変えつつ様々な基質に対する結合サイトを形成しているが、GLNBP の例のように、「無理をして」バレル構造自体を歪めながら基質をくわえ込んでいる様は、我々の知る限り他に例がない。LNB と GNB はヒトミルクオリゴ糖や腸管ムチンだけでなく、スフィンゴ糖脂質や血液型抗原のような糖脂質など、動物細胞の表面に存在する複合糖質によく見られる基幹構造である。それらを分解する GLNBP およびそのホモログは、基本的にヒトに関連した腸内細菌や感染性の微生物にしか見つかっていない。従って、これらは動物との共生関係の中で微生物が分子進化させてきた比較的「新しい」酵素なのではないかと想像できる。

5. おわりに

ビフィズス菌のヒトミルクオリゴ糖代謝経路に関連する酵素として最初に立体構造が報告されたのは、KEK-PF 構造生物学研究センターのグループによって解かれた 1,2- α -L- フコシダーゼである [21]。これは GH95 として初めての立体構造であるだけでなく、特殊な反応機構を有することが示され、非常にインパクトのある知見をもたらした。我々のグループも、PF のビームラインを利用して、GLNBP 以外にも、LNB と GNB を菌体内に取り込む ABC トランスポーターの結合ドメイン [22] や、菌体外でムチン糖タンパク質から GNB を切り出す GH101 エンド- α -N-アセチルガラクトサミニダーゼ [23] の立体構造の決定に成功し、それぞれで興味深い知見を得た。今後も、このユニークかつ面白い代謝経路の分子メカニズムについて、多くのことが明らかになっていくと期待される。

謝辞

本研究は、東京大学大学院農学生命科学研究科の祥雲弘文教授と若木高善准教授のご指導のもと、農研機構・食総研の北岡本光ユニット長、西本完研究員との共同研究で行われました。また、ビフィズス菌の糖質分解酵素の研究におきましては、京都大学大学院生命科学研究科の山本憲二教授と芦田久准教授、石川県立大学生物資源工学研究所の片山高嶺准教授をはじめとした数多くの共同研究者の皆様にお世話になりました。本研究は生研センター基礎研究推進事業のご援助を得て行われました。最後になりましたが KEK-PF のスタッフのみなさんには、データ測定で大変お世話になりました。心より感謝申し上げます。

引用文献

- [1] Benno, Y., Sawada, K. & Mitsuoka, T. *Microbiol. Immunol.* **28**, 975 (1984).
- [2] Bezkorovainy, A. (1989) Ecology of bifidobacteria. In: Bezkorovainy, A., and Miller-Catchpole, R. (eds). *Biochemistry and physiology of bifidobacteria*, CRC Press, Cleveland, Ohio.
- [3] Urashima, T., Asakuma, S. & Messer, M. (2007) Milk oligosaccharides. In: Kamerling, H. (ed). *Comprehensive Glycoscience*, Elsevier, Amsterdam.
- [4] Kitaoka, M., Tian, J. & Nishimoto, M. *Appl. Environ. Microbiol.* **71**, 3158 (2005).
- [5] Wada, J., et al. *Acta Crystallogr. Sect. F Struct. Biol. Cryst. Commun.* **63**, 751 (2007).
- [6] Nishimoto, M. & Kitaoka, M. *Appl. Environ. Microbiol.* **73**, 6444 (2007).
- [7] Katayama, T., et al. *J. Bacteriol.* **186**, 4885 (2004).
- [8] Ashida, H., et al. *Glycobiology* in press (2009).
- [9] Wada, J., et al. *Appl. Environ. Microbiol.* **74**, 3996 (2008).
- [10] Kiyohara, M., Tachizawa, A., Nishimoto, M., Kitaoka, M., Ashida, H. & Yamamoto, K. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* **73**, 1175 (2009).
- [11] Urashima, T., et al. *Glycobiology* **19**, 499 (2009).
- [12] Nishimoto, M. & Kitaoka, M. *Biosci. Biotechnol. Biochem.* **71**, 2101 (2007).
- [13] Nakajima, M. & Kitaoka, M. *Appl. Environ. Microbiol.* **74**, 6333 (2008).
- [14] Fujita, K., et al. *J. Biol. Chem.* **280**, 37415 (2005).
- [15] Nakajima, M., Nihira, T., Nishimoto, M. & Kitaoka, M. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* **78**, 465 (2008).
- [16] Hidaka, M., Nishimoto, M., Kitaoka, M., Wakagi, T., Shoun, H. & Fushinobu, S. *J. Biol. Chem.* **284**, 7273 (2009).
- [17] Hidaka, M., Fushinobu, S., Ohtsu, N., Motoshima, H., Matsuzawa, H., Shoun, H. & Wakagi, T. *J. Mol. Biol.* **322**, 79 (2002).
- [18] Fushinobu, S., Hidaka, M., Miyayama, A. & Imamura, H. *J. Appl. Glycosci.* **54**, 95 (2007).
- [19] Hidaka, M., et al. *Structure* **12**, 937 (2004).
- [20] Sterner, R. & Hocker, B. *Chem. Rev.* **105**, 4038 (2005).
- [21] Nagae, M., Tsuchiya, A., Katayama, T., Yamamoto, K., Wakatsuki, S. & Kato, R. *J. Biol. Chem.* **282**, 18497 (2007).
- [22] Suzuki, R., et al. *J. Biol. Chem.* **283**, 13165 (2008).
- [23] Suzuki, R., et al. *J. Biochem.* in press (2009).

(原稿受付日：2009年6月19日)

著者紹介

日高将文 Masafumi HIDAKA

東京大学大学院・農学生命科学研究科応用生命工学専攻
博士研究員

〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

TEL: 03-5841-5149 FAX: 03-5841-5152

略歴：2005年東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程修了、2008年より現職。農学博士。

伏信進矢 Shinya FUSHINOBU

東京大学大学院・農学生命科学研究科応用生命工学専攻
助教

〒113-8657 東京都文京区弥生 1-1-1

TEL: 03-5841-5151 FAX: 03-5841-5151

e-mail: asfushi@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

略歴：1997年東京大学大学院農学生命科学研究科博士課程中退、同年より現職。農学博士。

研究会等の報告／予定

第27回PFシンポジウム日程のお知らせ

PFシンポジウム実行委員長 五十嵐教之 (KEK・PF)

第27回PFシンポジウムは、2010年3月9日(火)～10日(水)の2日間に開催されることが決まりました。第26回と同様、エポカルでの開催を予定しております。上記の期間は、PF、PF-ARのユーザー運転を停止して開催する予定ですので、皆さま奮ってご参加下さいますようお願い致します。

また、PFシンポジウムはユーザーが一同に会する貴重な機会ですので、できるだけユーザーグループミーティングの開催をお願いしたいと思います。今回は、前日の3月8日(月)の夕方に開催できるよう、なるべくPF側で場所を確保したいと思います。追ってユーザーグループミーティング開催のアンケートを取りたいと思いますので、御協力のほどよろしくお願い致します。

実行委員会の設置や詳しいプログラムなどは、決まり次第ホームページやPFニュースで皆様にお知らせ申し上げます。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。

物構研シンポジウム'09「放射光・中性子・ミュオンを用いた表面・界面科学の最前線」開催のお知らせ

物質構造科学研究所長 下村 理

今年度の物構研シンポジウムでは、「放射光・中性子・ミュオンを用いた表面・界面科学」を中心テーマに選びました。最近の薄膜や人工格子作成技術の進歩には目を見張るものがあります。これらの高品質な試料によって初めて実現されるバルク試料とは全く異なった物性は、表面や界面といった2次元の世界でのみ起こる大変興味深いものです。この研究分野は、基礎研究として重要であるだけでなく、スピントロニクスなどへの応用研究として、現在最も注目されている研究分野の1つです。また、ハードマターだけでなくソフトマター系においても界面構造の研究は、その機能と深く関連して重要なテーマになっており、物質と生命を繋ぐ系として今後の発展が期待されています。

本シンポジウムの講演は4つのセッションに分かれています。これらは物構研・構造物性研究センターで推進している研究プロジェクトと深く関連しています。第1セッションでは、物構研のプロジェクト「量子ビーム基盤技術プログラム—軟X線の高速偏光制御による機能性材料の探求

と創製—」に関連した講演が中心に行われます。第2セッションでは、強相関電子系科学と表面・界面科学との接点である強相関薄膜・人工格子系を対象として、その機能と構造をテーマに講演が組まれています。第3セッションでは、表面・界面科学とは直接的な関連はありませんが、高圧物性と地球惑星科学の最先端の話題に関する講演を聴くことができます。第4セッションでは、ソフトな界面の構造と物性と題して、高分子から生物物質系までを対象とした研究の講演が予定されています。

PFユーザーの皆様には、昨年度の物構研シンポジウムと同様に、是非積極的にご参加いただき、活発な議論を通して、新しいサイエンスの芽を見つけて頂けることを期待しています。

会議要項

日時:平成21年11月17日13:00-18日16:30

場所:つくば国際会議場(エポカルつくば)

主催:高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所
協賛(予定):日本物理学会, 日本放射光学会, 日本中性子学会, 日本中間子学会, 日本結晶学会, 日本高圧力学会
参加費:無料

参加申込方法:

シンポジウムホームページの参加申込フォームにてお申込下さい。旅費のサポート, 宿泊を希望される方は10月16日(金)までにお願いします。旅費, 宿泊を伴わない参加申込は当日まで受け付けます。

* 出張旅費についてはなるべくサポートさせていただきますが、予算に限りがあるため、全員の方にサポートできない場合もあります。どうぞ予めご了承下さい。出張旅費の支給の有無については締切日以降なるべく早くご連絡させていただきます。

* 宿泊施設としてKEK共同利用者宿泊施設(ドミトリ)シングルバスタイレ無し(1500円・20部屋)をご用意しました。KEK外での宿泊については外泊料金(一般6000円, 学生4800円)が適用されます。

ポスターセッション:今回はポスターセッションも開催します。ポスター発表を希望の方はシンポジウムホームページ参加申込フォームよりご応募下さい。

ポスター発表申込締切:10月2日(金)

ポスター要旨締切:10月16日(金)

懇親会:11月17日(火) 18:40～20:40

エポカル内1Fレストラン「エスポワール」にて
(会費:5000円)

問い合わせ先:物構研シンポジウム'09事務局
(imss-sympo@pfqst.kek.jp)

シンポジウムホームページ:<http://imss-sympo.kek.jp/2009/>

プログラム (予定) :

【11月17日(火)】

13:00-13:20 : Opening

13:20-15:30 : スピントロニクス材料 一次世代デバイスの開発を目指してー 量子ビーム基盤技術開発プログラム : 軟X線の高速偏光制御による機能性材料の探求と創製 (セッションリーダー: 雨宮健太・物構研)

藤森 淳 (東大) 「軟X線磁気円二色性によるスピントロニクス材料の研究」

湯浅新治 (産総研)

下村浩一郎 (物構研)

黒田眞司 (筑波大)

15:30-15:50 : 写真撮影

15:50-16:10 : 休憩

16:10-18:20 : 強相関薄膜 ー機能と構造ー

(セッションリーダー: 中尾裕則・物構研)

澤 彰仁 (産総研) 「強相関酸化物ヘテロ界面の相競合と新規物性」

組頭広志 (東大) 「その場放射光電子分光による強相関ヘテロ界面の電子状態の研究」

岡本 淳 (物構研) 「共鳴軟X線散乱による薄膜秩序構造の研究」

石原純夫 (東北大) 「理論から強相関薄膜の放射光実験に期待すること」

18:40-20:40 : 懇親会

【11月18日(水)】

9:00-11:10 : 高圧物性と地球惑星科学

(セッションリーダー: 近藤 忠・阪大)

鍵 裕之 (東大)

竹村謙一 (物材機構) 「高圧研究の新しい地平をめざして: 静水圧実験へのチャレンジ」

久保友明 (九大)

鈴木昭夫 (東北大) 「高圧力下でのX線イメージングによる地球惑星物質の研究」

11:20-14:00 : ポスターセッション

(コアタイム: 11:20-12:00, 13:20-14:00) + 昼食

14:00-16:10 : ソフトな界面の構造と物性 ー物質と生命をつなぐものー (セッションリーダー: 瀬戸秀紀・物構研)

高原 淳 (九大) 「量子ビームを用いたソフトインターフェースの分子鎖凝集状態評価」

今井正幸 (お茶大) 「脂質膜上でのナノドメインの静的および動的構造」

田中 求 (ハイデルベルグ大) 「Role of Oligo- and Polysaccharides in Modulation of Biological Interfaces」

小林俊秀 (理研) 「X線, 中性子線散乱を用いた膜脂質ダイナミクスの研究」

16:10-16:30 : Closing

先端研究施設共用促進事業 (産業戦略利用) 講習会 XAFS 講習会 (入門実習編) 開催のご案内

先端研究施設共用促進事業 新田 清文

先端研究施設共用促進事業 阿刀田伸史

放射光科学第二研究系 仁谷 浩明

放射光科学第二研究系 野村 昌治

材料研究の有力な手段となっているX線吸収微細構造(XAFS: X-ray Absorption Fine Structure)法の利用を考えておられる産業界の方々を主な対象として, 講習会(入門実習編)を行います。講義による理論と実験の基礎に加え, 測定実習による実践的な知識の習得に重点をおきます。実習では, 基本的な検出法のほか, 特に微量成分の測定に適した蛍光法を取り上げます。ご希望により, 持参された試料の測定を行うことも可能です(要事前打ち合わせ)。フォトンファクトリー(PF)を利用してXAFSを導入したいと考えている方の参加を歓迎します。

日時: 2009年10月22, 23日

会場: 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 研究棟2階会議室
(茨城県つくば市大穂1-1)

参加費: 無料 (ただし懇親会は有料)**プログラム:**10月22日

12:00 受付

13:00 事務連絡

13:05 先端研究施設共用促進事業について (KEK-PF・阿刀田伸史)

13:20 XAFS 講義① XAFSの基礎理論 (弘前大学・宮永崇史)

14:20 XAFS 講義② XAFS 実験の基礎 (KEK-PF・仁谷浩明)

15:30 ビームライン, 化学試料準備室などの見学, 希望試料の調製等

19:00 懇親会

10月23日

09:30 XAFS 測定実習①

12:00 昼食, 休憩

13:00 XAFS 測定実習②

15:00 希望試料の測定

注) 実習に当たっては, 放射線業務従事者としての登録が必要となります。

参加申し込みや交通の案内などについては下記のホームページをご覧ください。

URL: http://pfwww.kek.jp/innovationPF/innov_xafs.html**問い合わせ先:** 先端研究施設共用促進事業 新田清文Email: nittak@post.kek.jp

ERL サイエンスワークショップ報告

放射光科学第二研究系 足立伸一
 放射光科学第一研究系 雨宮健太
 放射光科学第二研究系 中尾裕則
 放射光科学第二研究系 平野馨一
 ERL 計画推進室 河田 洋

2009年7月9日から7月11日までの3日間に亘って、ERL サイエンスワークショップ (<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/ERL/workshop/>) を開催しました。ERL サイエンスに関する研究会としては、2008年3月のPFシンポジウムに合わせて第1回研究会を開催しましたが、今回はサイエンスの講演に留まらず、ERL サイエンスを進める上で必要不可欠な技術的検討課題（光源・光学素子・検出器・測定手法開発など）を講演者と参加者間の議論により浮き彫りにすることを目的とし、「ワークショップ」の形式を強く意識しています。ちなみに、今回のこのワークショップ開催に至るまでには、以下のような時系列で下準備が進められてきたことを記しておきます。



- 2008年9月16日のERL計画推進委員会において、ERLサイエンスに関する議論を促進するために、ERLサイエンスに関する戦略会議(ブレインストーミング)を設置することを諮問。
- 並河一道氏(東京学芸大)を座長とするERLサイエンスに関するブレインストーミング(2008年11月5日, 11月28日, 12月26日の3回)を開催。ERLサイエンスの系統的な洗い出しを行い、最終的に以下の4つのテーマについて、2009年6月から7月にワークショップを開催することを決定。

【テーマ】

時間分解測定法
 不均一系の科学
 時空間スケールの階層構造
 極限を実現する装置・光学系

【世話人】

足立伸一
 雨宮健太
 中尾裕則
 平野馨一

- 河田 ERL 推進室長と世話人4名で、各テーマに沿った講演者の人選を行い、講演を依頼した。同時にワークショップ開催日程、ワークショップでの議論の進め方と取りまとめ方法などについて議論を進め、最終的に、7月9-11日に開催することとなった。



まずは、各セッションのご講演内容について、振り返ってみます。

【セッション1：ERL 計画・光源概要 座長：春日俊夫氏 (KEK)】

まず、物質構造科学研究所下村理所長の挨拶で、KEKのERL計画を取り囲む内外の状況と、その現実に向けて本ワークショップへの期待が述べられました。



ワークショップ開催に当たり、挨拶をする下村理物構研所長。

最初のセッションでは、全体の導入部として、まず河田からERL計画全体の概要について説明を行いました。引き続き、このワークショップに至るまでの議論の経緯について、ERLサイエンスに関する戦略会議の取りまとめを行われた並河氏からご説明いただき、続いて現在検討を進めている5 GeV ERLの加速器仕様について、KEK加速器7系の坂中氏が説明を行いました。

【セッション2：時間分解測定法による物質研究 座長：腰原伸也氏 (東京工業大学)】

このセッションでは、時間領域サイエンスの最先端についてご講演いただくとともに、ERLを時間分解X線測定用光源とするサイエンスの展望、フェムト秒以上の時間領域で放射光測定を行うための技術的な問題点についてご議論いただきました。

まず田中義人氏(理研・播磨研究所)から、主に技術的な側面についてご講演いただきました。これまでご自身が理研XFELのタイミング系およびレーザーとの同期システムを開発されてきた経験から、遅延時間制御、ジッター制御、高繰り返し現象を扱うための技術開発等についてご指摘いただきました。特に、「ERLはフェムト秒からCWまでの時間領域を連続的にカバーできる唯一の放射光源である」というご指摘は、まさにERL光源の本質を突いたものであり、今後ERLサイエンスの特徴の一つである「時間領域の階層性を対象としたサイエンス」の検討を進める上で、その論理的基盤を極めて明解にお示しいただいたと思います。

田原太平氏(理研・基幹研究所)は、超高速分光法による分子科学研究分野を世界レベルで牽引されている第一人者であり、今回はご自身の多くのご研究の中から、最近Scienceに掲載されたスチルベン分子の光異性化反応のフェムト秒ダイナミクスの全貌についてご講演いただきました。その内容は励起状態の分子がフェムト秒オーダーで時々刻々と構造を変えてゆく姿をリアルタイムで捉えるというもので、まさに圧巻の一言でした。また講演の最後には、この分子科学分野における時間分解X線測定への期待と共振器型XFELを用いた応用実験への提言をレーザー研



「反応する分子の超高速実時間構造追跡，そして次世代放射光への期待」についてご講演頂いた田原太平氏（理研・基幹研究所）。

究者の立場から挙げていただきました。

稲田康宏氏（立命館大学）は、物質化学の立場から金属原子が関与する光触媒反応などの可逆・不可逆過程を捕らえる手段としての XAFS 法の有用性を示され、稲田氏ご自身がこれまでに開発されてきた波長分散型 XAFS(DXAFS) 測定装置による時間分解 XAFS 測定について、現状と将来展望についてお話いただきました。今後 DXAFS 法が、広い時間領域に渡る不可逆過程の化学反応を in-situ で捉える最も有力な手法となり、その重要性が今後益々高まることを予感させました。

このセッションの最後に、岩井伸一郎氏（東北大学）から強相関電子系の光誘起相転移におけるフェムト秒ダイナミクス研究の意義についてご講演いただき、赤外・テラヘルツ超高速分光の現状が示されました。特に有機伝導体を対象とした研究においては、光による価数制御やバンド幅制御が超伝導や強誘電性など多彩な物性制御を導く可能性が示されるとともに、金属相ドメインが光によってどのように生成・発展してゆくのかについての知見が重要であり、広い時間領域での X 線動的散乱測定が有効な測定手法となる点が指摘されました。

【セッション3：不均一系の科学 座長：朝倉清高氏（北海道大学）】

不均一系と言ってもあまりにも範囲が広く、極端に言えば完全結晶以外はすべて不均一系になってしまうわけですが、このセッションでは特に、通常の透過型のイメージングでは観測できない、あるいは観測しにくいような研究対象について、4人の方にご講演いただきました。

まず佐々木裕次氏（東京大学）からは、究極の不均一系とも考えられる、1分子計測についてのお話をいただきました。これはタンパク質を直径 20-50 nm 程度のナノ結晶でラベルし、このナノ結晶からのラウエパターンの動きを観測することで、1つ1つの分子（たんぱく質）の動きを μs から ms の時間オーダーで追跡するものです。佐々木氏は、カリウムイオンを選択的に通すたんぱく質分子が、構造を変えることでイオンの通り道を開けたり閉じたりする

様子を示されるとともに、ERL 光源による高速・高精度化はもちろんのこと、新しい方法論の可能性も含めて、最終的には「一分子機能制御」への期待を述べられました。

岩佐義宏氏（東北大学）は、液体であるイオン伝導体と固体である電子伝導体の界面に着目し、液体中のイオンが界面において電気2重層を形成することによって生じる、極めて強い電界を利用した新しい物性の発現についての研究を紹介されました。具体例としては、非常に低い電圧で動作する電界効果トランジスタや、電界効果による金属-絶縁体転移、さらには超伝導の発現まで、大変興味深いものでした。このような固液界面において、分子が本当にどのように配列しているのかは、実はまだ解明されておらず、光源の進歩とともに界面を一分子レベルで観測する測定技術の開発が強く望まれます。

高梨弘毅氏（東北大学）には、スピントロニクス材料の開発をされている立場から、開発の現状と課題についてご講演いただきました。情報記録の高密度化の鍵となる磁気抵抗素子について、その発展の歴史から現在の課題、特に高い磁気抵抗比と低い抵抗値の両立に向けた様々な工夫と苦勞を紹介されるとともに、界面における構造と磁気状態を原子レベルで制御することが極めて重要であることを強調されました。また、最近注目されている「スピン流」という概念を紹介され、放射光を用いたスピンドイナミクスの観測への期待を述べられました。

最後に近藤寛氏（慶應大学）から、表面における化学反応についてご講演を頂きました。化学反応中の表面では、反応に関与する分子が吸着、拡散、凝集、脱離などを動的に繰り返しており、それが時々刻々と変化することで反応が進行していきます。近藤氏はまず、これまでに放射光を用いて行ってきた秒から数十 ms オーダーのキネティクス、すなわち化学種の量の時間変化の定量的な追跡とシミュレーションを組み合わせ、中間体を含めた反応種が表面上で複雑に絡み合って反応が進行する様子を紹介されました。さらに新しい実験技術を用いたより実用条件に近い反応の追跡や、ERL 光源の時間構造を用いたダイナミクス研究



「先端1分子計測と次世代放射光の役割」についてご講演頂いた佐々木裕次氏（東京大学）。



会場の様子

への期待を述べられました。

これらの研究を一言でまとめることはできませんが、ERL 光源への期待として、nm レベルの位置分解能（ナノビームおよびイメージング）と ps から ms にわたる広い範囲での時間分解能が挙げられます。これを実現するには、光源の性能の飛躍的な向上はもちろんですが、不均一系を観察するための実験技術の開発が急務であると感じました。

昼食後、文科省大型放射光施設利用推進室 / 量子放射線研究推進室の林 孝浩室長から来賓の御挨拶を頂きました。まず、PF、および PF-AR の大学共同利用放射光研究施設が多くの研究成果のみならず多くのこの分野を牽引する人材を輩出してきていることを述べられ、PF が大きな役割を担ってきていることの認識をいただきました。続いて将来計画を考える際に、それぞれの施設の立場からだけではなく、オールジャパンとしての「放射光施設の将来像はこのようなあるべき」と言うグランドデザインの構築の重要性を述べられ、このワークショップが実りあるものとなることを期待するという形で結ばれました。

【セッション4：時空間スケールの階層構造 座長：雨宮慶幸氏（東京大学）】

本セッションでは、ERL 光源の重要な特徴である「X線コヒーレンス」を利用したコヒーレント回折、スペックル散乱、X線光子相関分光などの空間・時間相関を捉える研究のハード・ソフトマター、生物系それぞれにおける現状と問題点、さらに次世代光源である ERL への期待を述べて頂きました。

まず池田直氏（岡山大学）から、物性物理でのスローダイナミクスと物性発現との関係の研究例として、 Fe^{2+} 、 Fe^{3+} の電荷秩序配列を起源とする新奇な誘電体 RFe_2O_4 での研究を紹介頂きました。この研究は、すでに 20 年以上に渡り同氏が研究しているものの、依然として磁場誘電応答や特異な電界効果など新たな物性が次々と発見されていること、また、Fe の電荷・軌道フラストレーションを起源とするスローで大きな揺らぎがこれらの物性発現に大きな役割を担っている可能性が指摘されました。しかしながら、

これまでの観測技術では、この揺らぎの時間・空間相関を捉えるには至っておらず、コヒーレント X 線を用いた実験への期待が述べられました。

大和田謙二氏（JAEA）から、近年盛んに研究が行われている強誘電体、リラクサー、巨大磁気抵抗効果、電気磁気効果などでは、ドメインの揺らぎが起源となって巨大な外場に対する応答が生じると考えられているものの、現状でこのような揺らぎを観測する手段がほとんどないことがまず指摘されました。次にこのようなドメインの時間・空間揺らぎを捉えることが可能なコヒーレント X 線を用いたスペックル散乱+強度揺らぎ分光法の、SPring-8 BL22XU での現状とその問題点をリラクサーでの研究を例として紹介頂きました。特にコヒーレントフラックスが少ないものの、強度の強い反射を用いることで、リラクサーでの相転移温度近傍でのスローな揺らぎが捉えられるようになったことは、今後のこの分野の発展を期待させました。

中迫雅由氏（慶應大学）からは、バイオサイエンスにおいてミクロンからサブミクロンの細胞内の構造体をナノメートルの解像度で明らかにすることの重要性が指摘されるとともに、XFEL での実験研究に向けた様々な実験装置の開発状況や、測定したスペックルパターンの解析の検討状況が紹介されました。特に講演の最後に出されたある映画の実空間と逆空間の同時上映が大変印象的で、実空間でのわずかな変化が、スペックルパターンへ大きく影響することを指摘され、今後の逆空間から実空間への変換アルゴリズムの検討の重要性を説明頂きました。その後の議論で大いにこの点が議論となりました。

最後に篠原佑也氏（東京大学）より、ソフトマター系ではナノメートルからミリメートルまでの幅広い構造の階層性が存在し、どの空間領域で、どのような揺らぎが存在するのかを系統的に研究することがソフトマターの物性を理解する上で重要であることを説明頂きました。その後、具体的なゴム中のカーボンブラックの空間相関の測定、さらに X 線光子相関分光測定を行うことで、明瞭な時間相関の温度依存性の観測に成功されていることを紹介頂きました。また、ERL に期待することとして、高輝度と高分解能力カメラを組み合わせることで同じ実験条件での超小角から広角まで同時に測定の可能性や、コヒーレント光の利用



「細胞内空間階層構造のコヒーレントイメージング」についてご講演頂いた中迫雅由氏（慶應大学）。

のメリットである逆空間の測定から実空間像への変換をする形での研究、さらに、マイクロビームを用いた実験など、来るべき ERL での研究の可能性も紹介頂きました。

【セッション5: 極限を実現する装置・光学系の検討 座長: 松下 正氏 (KEK)】

このセッションでは、極限を実現する装置として共振器型 X 線自由電子レーザー (X-FELO) と SOI 次世代高速二次元検出器について、また、極限を実現する光学系・光学素子として高純度人工ダイヤモンド結晶とナノ集光素子・集光光学系についてご紹介頂きました。

まず玉作賢治氏 (理研播磨) から X 線光学素子用の高純度人工ダイヤモンド結晶について紹介していただきました。ダイヤモンド結晶は X 線の吸収が小さく、高い熱伝導度と小さい熱膨張係数を持つため、次世代放射光源用の高熱負荷分光結晶として大いに期待が寄せられています。さらに、最近では X 線共振器や X 線非線形光学等への応用も考えられています。現在入手可能な IIa 型の高純度人工ダイヤモンド結晶はかなり完全性が高く、分光・回折実験に対してはすでに十分な性能を有しています。しかし、高いコヒーレンスを持つ X 線ビームを扱うには表面処理技術のさらなる向上が必要であり、現状ではイメージング実験には使えないという指摘がなされました。講演後の質疑応答では、高純度人工ダイヤモンド結晶の入手先について議論がかわされました。高純度人工ダイヤモンド結晶の供給元は世界的に見ても数社に限られており、採算性などの問題により今後も安定的に入手できるとは限りません。この問題は放射光科学の将来にも関わる重大な問題なので、放射光施設間で協力してこの問題に取り組むことが望まれます。

次に新井康夫氏 (KEK) が SOI 高速次世代二次元検出器開発の現状について紹介されました。KEK で開発が進められているピクセルアレイ検出器 (pixel array detector, PAD) は従来のものと比較すると、SOI 技術を利用して放射線センサーと読み出しエレクトロニクスを一体化した点に特徴があります。これにより高速読み出し、高分解能化、低価格化が実現でき、放射線への耐性も強まります。また、PAD ではピクセルごとに高機能なデータ処理回路を搭載できるため、従来不可能であったような計測も可能になります。すでに数種類の素子が開発されており (例えばピクセル数 128×128 , ピクセルサイズ $20 \mu\text{m} \times 20 \mu\text{m}$), イメージング実験や放射光による評価実験等も行われています。この他にも Buried P-Well (BPW), Vertical 3D Integration, SOI APD Pixel 構造等の R&D も進められています。ワークショップ全体を通して検出器の性能向上、特に時間分解能の向上 (～数 MHz) を望む声が高く、今後これらの要望にどう応えていくかが重要な課題です。

三番目に羽島良一氏 (JAEA) から共振器型 X 線自由電子レーザー (X-FELO) についてご紹介いただきました。これまで長きにわたり「X 線領域で共振器型レーザーを実現するのは無理」と考えられてきたわけですが、電子銃、超伝導加速器、X 線光学などのたゆまぬ進歩のおかげ



「X-FELO の原理と光源特性」についてご講演頂いた羽島良一氏 (JAEA)。

で、ついに共振器型 X 線レーザーが射程に入ってきました。羽島氏らは Kim らとは異なる計算法を採用し、共振器でのブラッグ反射による位相変化をも考慮してシミュレーションを行いました。その結果 5 GeV のエネルギーで典型的な ERL のパラメーターを仮定した場合 (40 pC , 2 ps , 0.1 mm-mrad), 28% の利得が得られることが示されました。これなら共振器で 90% 程度の反射率さえ確保できれば、レーザー発振を実現することができます。取り組むべき開発課題は多いですが、X-FELO が実現されたときのインパクトの大きさを考えると大いにやりがいのある仕事だと思われます。ワークショップ開始時には「X-FELO は ERL のオプション」という認識が示されましたが、ワークショップが進むにつれて「X-FELO は ERL とならぶ大きな目玉になりうる」という声が高まっていったのが実に印象的でした。また、文科省の林室長から「従来反射鏡を用いた共振器型 FEL は X 線領域では困難と言う認識だったと理解しているが、どのような技術開発によって可能性が言及されるようになったのか？」という質問をされたことも印象に残っています。

セッション最後は竹内晃久氏 (JASRI) から X 線ナノ集光素子・ナノイメージングについてご紹介いただきました。まず、SPring-8 で現在行われている X 線ナノイメージングの現状 (空間分解能, 位相分解能等) について、次に X 線ナノ集光素子の現状と展望についてお話しいただきました。ミラーやゾーンプレートのような既存の集光素子の場合、到達可能な集光サイズは～10 nm あたりであること、しかし複合屈折レンズでは～2 nm, 多層膜ラウエレンズでは～1 nm になることが指摘されました。続いて X 線 CT の場合、焦点深度等の問題により到達可能な空間分解能はレンズの性能によってほぼ決まり、～30 nm 程度になることが指摘されました。今後 ERL に向けて、レンズを使用した大視野・低分解能イメージングとレンズを使用しない小視野・高分解能イメージングの統合・複合化が重要な課題の一つになると思われます。

このセッションには全部で 4 件の講演があり、話題は光源、光学素子、検出器とかなり広範に及びました。その中

で特に強く感じた点は、光源の開発に力を入れるだけでなく、光学素子や検出器の開発にも同時に取り組む必要があるということです。光源が実現したとしても、その性能を十分に活かせる光学素子や検出器がなければ、先端研究を遂行するのは困難です。また、光源、光学素子、検出器の開発には、明確な開発目標が必要です。今回のワークショップはこの開発目標設定のための大きな一歩であったといえます。

最終日の7月11日には、2日間に渡って行われたワークショップで提示された様々な課題を整理し、今後の開発課題と活動の方向性を議論する最終セッションを設けました。まず座長の並河氏が初日に示した第3世代光源、ERL、そしてXFELの図の中にX-FELOを明記したスライドを示し、このワークショップでX-FELOのインパクトの高かったことを示しました。これに続いて、各セッションの世話人が、セッション毎に提起された論点を取りまとめて発表しました。

まず足立が【セッション2：時間分解測定法による物質研究】の講演をレビューしました。ERLの特徴として「フェムト秒からCW領域まで時間構造を連続的にカバーできる光源」「非破壊、摂動測定」という点で溶液系、分子励起状態の構造変化、固体の電子励起に伴う相分離、核成長、そして光触媒反応中間体への応用が期待されることを述べました。一方、開発点として、「フェムト秒X線とレーザーとの同期のシステムに関して従来どおりのRF基準信号との同期システムで大丈夫か？」という点に関して議論があり、遅いドリフトに関してはフィードバックで対応できるが、フェムト秒領域のジッターに関しては、今後加速器の方々と密に打ち合わせが必要であろうことが議論されました。また、「繰り返し1 MHz程度の場合にはバンチ当りのチャージ量が上がらないか？」という希望に関して、坂中氏から「エミッタンスを犠牲にすれば1nC程度は可能であろう」という回答がありました。また時間コヒーレンスを持つX-FELOの利用についても議論され、玉作氏の講演にあった非線形光学の可能性や、時間コヒーレンスの位相変調によるサブアト秒の時間分解能に達する可能性があることが議論されました。また、1.3 GHzのハイ

パワーレーザーを開発すれば、対象試料は限られるが、特殊運転モードではなくてもフェムト秒サイエンスが展開できる可能性も考えるべきとのコメントもありました。

続いて雨宮が【セッション3：不均一系の科学】の講演をレビューしました。nmレベルの空間分解能を利用することによって、生体分子、固液界面の電気二重層、スピントロニクス、表面化学反応への応用への期待を述べました。その上で今後、ナノビームの集光技術、およびナノビームまで集光しないまでもnm分解能を持つイメージングの利用（例えば光電子顕微鏡）、そして原子レベルの分解能を持つ放射光励起によるAFM、STMも視野に入れて、研究領域の開拓、実験技術の開発が必要であることが提案されました。また同時にピコ秒からミリ秒レベルの時間分解能を用いた不均一系の研究（特に反応系）は大きな研究分野との指摘がありました。一方、表面化学反応における反応開始のトリガーが重要な問題であり、反応系における内部トリガーや空間分解能による反応開始点の直接観測といった新たな開発項目が上げられ、また「放射光を用いてスピン流を観測することは原理的に可能か？」という問題提起も行われました。

最後に今後の進むべき方向として、「不可逆過程の時空間分解においてさらに電子状態を特徴づけるエネルギー分解も含めた(x, y, z, t, E)の5次元分解測定」という提案もなされると同時に、タンパク質の機能や電子デバイスの動作状態の直接観測という「リアルな3次元不均一系」の理解というテーマもあげられました。

次に中尾が【セッション4：時空間スケールの階層構造】の講演をレビューしました。コヒーレントX線を用いて、固体物性ではドメインの時空間相関解明を行うことにより、物性の巨大応答の起源解明への期待、生物細胞・ソフトマターでは直接的に空間分解を行いつつ、その時空間相関を測定することから、それらの物質の機能解明への期待を述べ、また他の手法（主に中性子の非弾性散乱、スピンエコー測定）との関係からも超スローダイナミクスから1 MHzまでX線光子相関散乱以外にその観察を行う手法が無いことを言及しました。また、マイクロビームやX線共鳴散乱を用いた観測領域や元素を選択したスローダイナミクス研究がERLで大きく発展が期待される分野であることを指摘しました。一方、細胞内の機能解明においては蛍光発光タンパクを用いた可視光の技術進歩をよく研究しておく必要があること、また、コヒーレント光源の参照波照射により位相検知を行い、空間変調を同時に観測する実験手法も視野に入れるべきとの貴重な議論がありました。

続いて平野が【セッション5：極限を実現する装置・光学系の検討】の講演をレビューしました。まず、本ワークショップで非常に注目を集めたX-FELOに関してその実現性が十分にある一方、ダイヤモンド結晶には結晶性、薄片化、そして開発拠点の確保（企業との協力）と言った問題点があることを述べました。集光素子に関しては既存の集光素子では10 nm、複合屈折レンズ、もしくは多層膜ラウエレンズでは1~2 nmまで迫る可能性があること、また



「各セッションのまとめと今後の開発課題」のセッションをまとめて頂いた並河一道氏（東京学芸大）。



ERL サイエンスワークショップの参加者による記念写真

現状のX線CTでは3次元分解能は30 nmであるが、これをコヒーレント回折顕微鏡によるレンズレス顕微鏡でどこまで改善できるかは大きな検討事項であることを述べました。次世代放射光の検出器に関しては、0次元検出器から2次元検出器にいたるまで、その達成目標仕様の検討と開発が必要であることを述べ、最後にX線光学としての開発項目として、ナノビーム：1 nm 集光の必要性、平均輝度の2桁アップ：熱負荷対策検討、高空間コヒーレンス：高精度は面測定、放射光とレーザー光のフェムト秒オーダーでの同期技術の確立を挙げました。

最後の総合討論では、フリーディスカッションの形で、以下に示すような論点について、サイエンスから若干政治的なことも含めて、貴重なディスカッションが行われました。

- ・ X-FELO の利用研究を精鋭化するにあたり、より多くのレーザーコミュニティの方々への呼びかけと参加依頼の必要性。
- ・ 空間時間階層構造研究のユーザーの拡大と実験技術の問題点の洗い出し。
- ・ 装置技術開発に関しては開発目標の設定と開発体制の整備。
- ・ 5 GeV ERL 実現に向けて、コンパクト ERL の利用研究についても精鋭化の必要性。
- ・ ERL は高繰り返しであるのでクーロン爆発は生じないが、放射線ダメージの問題は非常に重要な問題でありその議論の場が必要。
- ・ 同期技術を含む実験装置開発の競争的資金のプロジェクトの立ち上げの必要性。
- ・ サイエンスベースの分科会をまた早い時期に行い、ERL サイエンスの盛り上げが必要。
- ・ X-FELO はオプションではなく ERL の目玉と位置づけて、良い名称を考案して進めるべき。

そして最後に本セッションの座長であり、また ERL サイエンス戦略会議議長である並河氏が「次にどのようなワークショップ企画するかは、今回の総合討論の議論を踏まえて ERL サイエンス戦略会議で方針を出すことにする。」と締め括り、本ワークショップは無事閉会となりました。

以上長々と報告を書き連ねましたが、今回のワークショップでは、この報告にまだまだ書ききれなかったディテールも含めて、将来光源 ERL に関わるサイエンスからビームライン基礎技術について、極めて広範で建設的な議論が行われました。このような充実したワークショップが実現したのは、ひとえに講演者の皆様による的確な問題提起と、参加者の皆様による活発な意見交換の賜物であり、このワークショップにご参加いただいたすべての皆様に対して、オーガナイザー一同深く感謝しております。今後は、今回のワークショップの成果を基盤として、それぞれの課題に対する議論をさらに積み上げてゆきたいと考えておりますので、今後とも放射光ユーザーコミュニティの皆様の、ERL サイエンスワークショップへの積極的なご参加をよろしくお願いいたします。

最後になりましたが、各セッションの座長の労をお取りくださり、活発な議論をリードしていただいた先生方、すばらしいポスターのデザインを考案して下さった物質構造科学研究所・広報コーディネータの山中さん、そして会議の事務担当をしてくださった山崎さん、三隅さん、高橋さんに、深く御礼申し上げます。

尚、本ワークショップでご講演頂いた発表資料はホームページに掲載しています。

第20回総合研究大学院大学・ KEK 夏期実習の報告

放射光科学第二研究系 平野馨一
放射光科学第二研究系 平木雅彦
加速器第七研究系 谷本育律

今年も6月1日(月)～3日(水)の日程で、総合研究大学院大学・KEK 夏期実習が開催されました。高エネルギー加速器研究機構には物質構造科学専攻、加速器科学専攻、素粒子原子核専攻の三専攻からなる総研大の高エネルギー加速器科学研究科が置かれており、それらを志望する可能性がある学部学生や修士学生らに研究現場を体験してもらうことを目的として、毎年この夏期実習が行われています。三専攻から選ばれた委員が最初に集まったのは今年の1月で、それから参加者の募集方法、実習テーマ募集などの検討および各種の準備を行いました。昨年は約100名の参加がありましたが、今年の参加者は57名でした。昨年より人数は減りましたが、後に述べるように昨年ノーベル賞を受賞した小林誠・KEK 特別栄誉教授も登場され、参加者にとっては刺激に満ちた有意義な実習だったのではないかと思います。

加速器に関連する実習は放射線管理区域内で行われるので、放射線業務従事者として認定を受けるための講習から1日目のプログラムは始まりました。この講習が終わり、試験に合格すると放射線業務従事者として認定されるので、これまで放射線作業をしていなかった人も実習に参加出来るようになります。すでに業務従事者として登録されていた方も合流して、午後は総研大紹介と機構内の主な施設の見学ツアーが行われました。その後、実習テーマ毎に分かれ、担当する教員の方から2日目以降に行われる実習に関する説明を聞きました。放射光施設関連で開講されたテーマは以下の9テーマでした。括弧内は担当された方々です(敬称略)。

- * 円偏光アンジュレーター放射を利用したスピントロニクス磁性体の軟X線内殻磁気円二色性の測定(小出常晴)
- * ダイヤモンド・アンビルセルによる超高压実験(亀卦川卓美)
- * X線結晶回折によるタンパク質の立体構造解析(松垣直宏)
- * 有機分子の自己組織化を軟X線で探る・・・こんなに簡単に単分子膜ができるのか?(雨宮健太)
- * マイクロビーム照射された細胞の損傷観察(小林克己, 宇佐美徳子)
- * X線イメージング - その新しい可能性について(兵藤一行)
- * 粉末X線回折による電子密度分布の決定(中尾裕則)
- * 真空紫外領域における原子分子の光電離過程(伊藤健二)
- * パルスレーザーとパルスX線によるポンプ・プローブ時



KEKの加速器と自身が提唱した「小林・益川理論」との関連などについて語る小林誠特別栄誉教授。

間分解X線実験(足立伸一)

2日目はほぼ終日にわたり、また3日目の午前中も各テーマの実習が行われました。3日目の午後は、昨年のノーベル賞に関連したテーマで「小林・益川理論とBファクトリー」という共通講義が行われ、最初に小林誠・KEK 特別栄誉教授が挨拶されました。小林先生が登場されることは参加者には事前に知らされていなかったもので、「時の人」の思わぬ登場に場がわきました(参加者募集の時は、参加者が殺到するのを恐れて小林先生の登場を伏せていました)。

プログラムはこれで終わりとなりましたが、3日間の講義、実習そしてKEKの見学等を通して、KEKそして総研大で行われている研究について理解を深めてもらえたと思います。1日目の夕方に開かれた参加者と実習担当者および関係者との懇親会のおかげで、帰る時には参加者同士の交流も行われているようでした。

最後になりましたが、実習テーマ担当者はじめ、ご協力いただいたPFスタッフの皆様、実習のために少なからぬご不便をかけたユーザーのご理解に感謝いたします。来年もこの実習は開かれると思いますので、またご協力とご理解をよろしくお願いします。

第 23 回日本放射光学会年会・ 放射光科学合同シンポジウム開催要項

1. **開催日** 2010年1月6日(水), 7日(木), 8日(金), 9日(土)
2. **場 所** イーグレひめじ (姫路市本町 68 番 290)
3. **主 催** 日本放射光学会
共 催 高輝度光科学研究センター, 理化学研究所播磨研究所, 大阪大学蛋白質研究所, 高エネルギー加速器研究機構放射光科学研究施設, 佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター, 産業技術総合研究所計測フロンティア研究部門, 自然科学研究機構分子科学研究所極端紫外光研究施設, VUV・SX 高輝度光源利用者懇談会, SPring-8 利用者懇談会, 東京大学放射光連携研究機構, 東京大学物性研究所軌道放射物性研究施設, 東京理科大学総合研究機構赤外自由電子レーザー研究センター, 東北大学特定領域横断研究組織「シンクロトロン放射」, 名古屋大学小型シンクロトロン光研究センター, 日本大学電子線利用研究施設, 兵庫県立大学高度産業科学技術研究所, 広島大学放射光科学研究センター, PF 懇談会, 放射線医学総合研究所重粒子医科学センター, UVSOR 利用者懇談会, 立命館大学 SR センター, 立命館大学放射光生命科学研究所

4. 組織委員会 ([] は推薦団体, ○は委員長)

雨宮慶幸 [学会会長], 伊藤孝寛 [名大], 太田俊明 [立命館大学 SR], 岡島敏浩 [SAGA-LS], 木下豊彦 [VUV・SX 懇], 小池正記 [産総研], 後藤俊治 [プログラム委員長], 佐藤勇 [日大], 澤博 [学会会計幹事], 繁政英治 [分子研], 高田昌樹 [実行委員長, 高輝度光セ], 高桑雄二 [東北大], 築山光一 [東京理科大], 中尾裕則 [KEK-PF], 中川敦史 [阪大蛋白研], 生天目博文 [HiSOR], 西堀英治 [SPring-8 懇], 原田慈久 [東大放射光連携], 春山雄一 [兵庫県立大], 兵藤一行 [PF 懇], 福井一俊 [UVSOR 懇], 松田巖 [東大物性研], 山田廣成 [立命館大生命], ○山本雅貴 [学会行事幹事, 理研播磨]

5. プログラム要綱

- ・ 6日は各施設の利用者懇談会を行う予定です。
- ・ 7日午後に総会、8日夕方に懇親会を開催予定です。
- ・ 7日、8日、9日は企画講演、特別講演、オーラルセッション、ポスターセッション、懇親会、企業展示、施設報告等を行う予定です。

6. 参加費

	11月30日までに支払	12月1日以降 (現地での支払いをお願いいたします。)
放射光学会員	5,000 円	6,000 円
共催団体会員・職員	7,000 円	8,000 円
非会員	8,000 円	9,000 円
学生会員	2,000 円	3,000 円
学生非会員	3,000 円	4,000 円
懇親会 (一般)	6,000 円	7,000 円
懇親会 (学生)	3,000 円	4,000 円

- ・ 発表申込時に参加登録を一緒に行っていただきます。その際、参加費および懇親会費の支払いの手続きも行ってください。事前の支払いは、クレジットカード払い、銀行振込が可能です。手続きの方法は、参加登録が開始された際に放射光学会ホームページ上 (<http://www.jssrr.jp>) でご確認ください。なお、参加をキャンセルされた場合の返金はいたしません。
- ・ 参加登録のみの場合も、同じく学会ホームページからできるだけ事前に行ってください。
- ・ 12月1日以降の参加登録、または、11月30日までに事前に支払手続きを行わない場合は、12月1日以降の参加費を現地受付でお支払いください。
- ・ 11月30日までに支払を済まされた方には、事前に予稿集を送付いたします。参加当日は事前送付した予稿集を忘れずお持ちください。

7. 発表者資格

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

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

8. 発表申込について

- ・ 受付開始：**2009年 8月31日（月）**
- ・ 申込締切：**2009年 10月 2日（金） 17:00 厳守**
- ・ 申込方法：日本放射光学会ホームページ (<http://www.jssrr.jp>) を通して、予稿集原稿および参加申込とともに発表申込を行ってください。
- ・ ネットワークトラブル回避の為、締切日直前の申込みはなるべく避けて下さい。
- ・ 発表形式：オーラルとポスターがあります。希望される発表形式を選択して下さい。
- ・ 発表番号通知：2009年11月上旬に日本放射光学会ホームページ上で公開いたします。

9. 予稿集原稿について

- ・ PDFファイルで作成の上、発表申込の際に投稿してください。
- ・ 原稿形式 発表1件につき、予稿は1/4ページ(A6/縦置き)です。(A4縦置きの原稿4件を、50%に縮小してA4縦置きの頁に4件並べます。)
- ・ カラー印刷は受け付けませんので、ご了承下さい。
- ・ A4(縦長)に下記の要領で文字を打ち込み、原稿を作成して下さい。
 - ①用紙の余白／上 2.5 cm, 下 1.5 cm, 左右 2.5 cm
 - ②1行目左端… 実験を行った施設名(12ポイント)
 - ③2行目中央… 表題(18ポイント)
 - ④3行目… 空ける
 - ⑤4行目中央… 著者名・所属(14ポイント)
 - ⑥5行目… 空ける
 - ⑦6行目… 本文(14ポイント)
- ・ 文字化けを避けるために必ずフォントを埋め込んでファイルを作成して下さい。

10. プログラムの掲載

プログラムは、11月上旬に日本放射光学会ホームページ上に掲載いたします。

日本放射光学会誌「放射光」では、第22巻6号(2009年11月末発行予定)に掲載いたします。

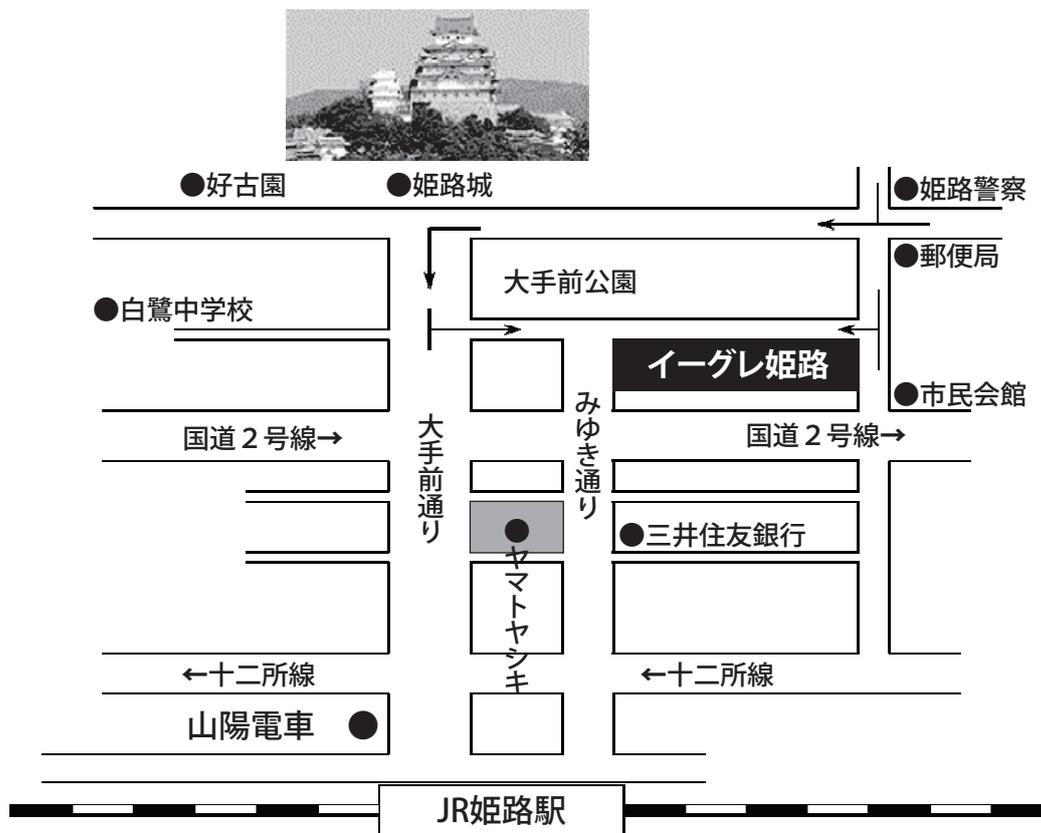
11. 企画講演の公募

前回と同様に、会員全体から企画講演を公募します。企画講演の形式や応募先・締切等は以下を参照ください。

- ・ 時間配分：1つの企画講演を、趣旨説明を含めて全体で**最大180分**までとします(3枠程度)。
90分の企画講演も受け付けます(2枠程度)。
- ・ 企画の提案者には、講演の最初に趣旨説明と会期終了後の報告書の提出をお願いします。
- ・ 応募先：プログラム委員長(後藤俊治, sgoto@spring8.or.jp)宛に電子メールで、①提案理由(200字程度)、②講演者および時間配分を明記し、応募してください。
- ・ 応募締切：2009年8月31日(月) 17:00

12. 会場へのアクセス、交通のご案内

- JR姫路駅から姫路城(北)の方へ歩いて約600m(大手前公園南隣接ビル)



ユーザーとスタッフの広場

◇ユーザー受賞記事

八島正知氏（東京工業大学）が日本セラミックス協会賞（学術賞）を受賞

東京工業大学・大学院総合理工学研究科・材料物理学専攻・准教授の八島正知（やしま まさと）氏が、第63回（平成20年度）日本セラミックス協会賞（学術賞）を受賞されました。日本セラミックス協会賞は、日本セラミックス協会会員のうちセラミックスの産業及び科学・技術の進歩発達に資し、学術研究及び技術上の業績顕著な者並びに日本セラミックス協会及び業界に対する功績顕著な者に贈り、これを表彰されるものです。そのうち学術賞は、セラミックスの科学・技術に関する貴重な研究をなし、その業績が特に優秀な者に授与されます。

今回の受賞は、「高温における無機物質の結晶構造および電子・核密度分布の研究」に関する次の業績が高く評価されたものです。

- (1) 室温から高温 1900 K までの温度領域に試料を保持して、中性子粉末回折および高分解能放射光 X 線粉末回折データをその場測定可能な試料高温装置を開発し、高温での精密構造解析の基盤技術を確立したこと。
- (2) これらの加熱装置を用いて様々なセラミック材料の結晶構造解析、電子・核密度解析を行なうことにより数多くの独創的な成果を上げ、いわば高温精密構造物性と呼ぶことができる新分野を開拓したこと。
- (3) 数多くの酸化物イオン伝導体、リチウムイオン伝導体、混合伝導体および触媒の不規則構造と可動イオンの拡散経路を明らかにしたこと。
- (4) 電子セラミックス、構造材料、バイオセラミックス、環境・エネルギーセラミック材料、光触媒およびナノ粒子の結晶構造、相転移機構および電子・核密度を明らかにしたこと。



表彰式での八島氏（左）。

以上の成果は、セラミックス誌、一流学術誌、セラミックス協会年会・秋季シンポでのトピックス講演、PF シンポジウムでの招待講演（2009年3月24日～25日、つくば国際会議場エポカルつくば）などにおいて数多く発表されています。

受賞対象となった研究成果のいくつかは PF の BL-6C や BL-4B2 における実験と装置開発によるものであり、PF での放射光利用研究がセラミックス材料の科学・技術分野に大きく貢献していることが、日本セラミックス協会においても高く評価されました。

表彰式は、2009年6月5日に日本セラミックス協会第84回通常総会（東京都千代田区、霞ヶ関ビル）において行なわれました。

今回の受賞を受けて、八島准教授からのコメントです。「今回の受賞は、大変光栄であり、とても嬉しく思っています。これも PF のスタッフをはじめ数多くの先生方、共同研究者、研究室の学生諸氏、研究協力者、放射光・中性子実験施設など皆様のおかげであり、とても感謝しております。」

ERL09 ワークショップ報告

ERL 計画推進室 河田 洋
日本原子力開発研究機構 西森信行
加速器第七研究系 島田美帆
加速器第七研究系 阪井寛志

ERL ワークショップ (<http://www.lepp.cornell.edu/Events/ERL09/WebHome.html>) は ICFA (International Committee for Future Accelerators) の中の Beam Dynamics Panel の中のワークショップと位置付けられ、ERL に特化して加速器研究者を中心とした意見交換の場として 2005 年に Jefferson Lab. (JLab) で、2007 年に Daresbury で、と 2 年ごとに定期的に開催されてきています。

今回の ERL09 はアメリカの Cornell 大学で 6 月 8 日から 12 日まで開催されました。ところで、Cornell 大学はニューヨーク州の西のはずれに位置しており、氷河が残っていた finger lakes の一つである Cayuga lake のほとりの丘陵地にキャンパスが広がっています。キャンパスの中には湖に注ぎ込む溪谷がいたるところに走り、湖もあり、正に自然の真理を探究するには非常に良い環境にあると実感しました。写真 1 は会場となった Cornell Schwartz Center で初日に撮影されたグループフォトですが、最終日の報告によりますと参加者は延べ人数で約 170 名ということでした。

さて ERL09 は、Plenary session と 3 つのワーキンググループ (WG1: Injectors, Guns, & Cathodes, WG2: Optics & Beam Dynamics, WG3: RF & Cryomodules) の分科会に分かれて、それぞれのテーマにおける開発要素、問題点を明確にする作業が 1 週間をかけて行われました。我々の ERL プロジェクトからは、KEK, JAEA, ISSP からの関係者総勢



写真1 ERL09 ワークショップでのグループフォト

14名が参加し、Plenary session で3件、分科会（ワーキンググループ）で9件、施設ポスターで2件の発表を行いました。そして分科会の世話人（convener）として JAEA の西森氏（電子銃・入射部担当）と、KEK の坂中氏（ビームダイナミクス担当）の両名が寄与したことで、ワークショップ全体に KEK のプロジェクトの存在感が示されたと思います。ここではワークショップ全体の様子を紹介するとともに、WG1: Injectors, Guns, & Cathodes は西森、WG2: Optics & Beam Dynamics は島田、WG3: RF & Cryomodules は阪井がその概要を紹介することといたします。

初日はすべて Plenary session で行われ、先ず、Maury

Tigner 先生の Welcome から開始し、午前中は主に現在世界中で進行している7つの ERL プロジェクトの概要報告、午後は加速器の開発要素ごと（電子銃・入射部、ビームダイナミクス、同期精度の必要性、マシンの安全制御、ビーム安定性、そして超伝導空洞技術）の開発項目に関するレビューが行われました。夕方には Cornell 大学で進めている電子銃と入射部、および放射光利用が行われている Wilson Lab. と超伝導空洞開発および製作を行っている Newman Lab. の第1回目のサイトツアーが行われました（写真2）。第1回と言うのは、2回目のサイトツアーが3日目の夕方に再度行われ、参加者が両方の Lab. を見学できるように配慮されていました。

2日目は、先ず、Plenary session で各ワーキンググループの検討項目がワーキンググループの世話人から報告され、いよいよ各ワーキンググループに分かれての平行セッションが開始しました。2日目の夕方には、Advantages of ERL というタイトルで、コライダーおよび X線源としての立場から Eduard POZDEYEV 氏 (BNL)、George NEIL 氏 (JLab) の Plenary session があり、その日の夜にはワークショップディナーが行われました。

3日目は、先ず前日のワーキンググループでの議論の内容報告が各 convener から紹介があった後、Maximum achievable beam brightness from photoinjectors に関して Cornell 大学の Ivan BAZAROV 氏の Plenary session があり、その後、またワーキンググループへ分かれての平行セッションとなりました。夕方に、今度は X-ray Applications for ERL の Plenary session が企画され、CHESS から Don BILDERBACK 氏、KEK から河田、APS から Ian MCNULTY 氏によって「ERLにおけるX線サイエンス」の講演が行われました。ちょうど同時期に CHESS のユーザーミーティングが別会場であったということで、このセッションだけは CHESS のユーザーミーティングとのジョイントセッションの形で行われたとのことでした。

4日目も同様に先ず前日のワーキンググループの議論の内容が紹介され、SRF System Optimization Process につい

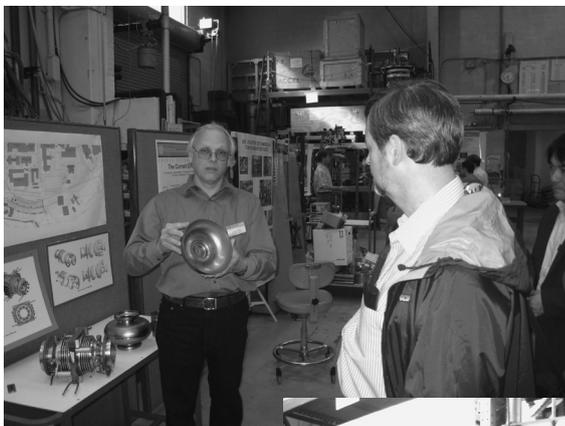


写真2 Newman Lab. のサイトツアーの様子。

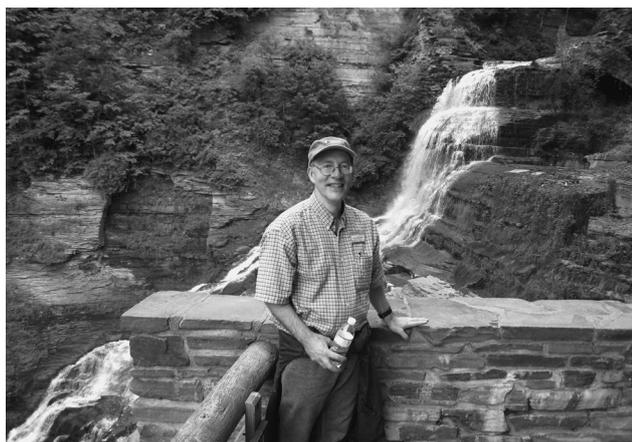


写真3 Don Bilderback 博士

での Plenary session の後、パラレルセッションとなりました。昼食後、「ピクニック」ということでどこに連れて行ってもらえるのかと楽しみにしておりましたところ、バスで 30 分ほどの Robert H. Treman State Park に到着し、約 1 時間程度の渓谷沿いの遊歩道を歩いて、渓谷の下に用意されているバーベキューを楽しむというものでした。Don Bilderback 博士と道中をご一緒させてもらい（写真3）、ERL のサイエンスを含めた諸々の話をして楽しみました。また、その道すがらの会話で、この遊歩道は世界大恐慌のときのニューディール政策の一環として整備されたということも教えてもらった次第です。

5 日目は最終日となり、各ワーキンググループの最終報告を行い、その後 Outlook で Maury Tigner 先生がワークショップのまとめを行った後、KEK と JAEA との共同主催の形で次回の 2011 年の ERL ワークショップを開催することが告げられ、1 週間のワークショップを閉じました。

筆者の河田は加速器科学の研究者ではないので、その多くの講演内容は十分に理解するにはいたりませんでした。文中にも触れましたように KEK を中心とした ERL プロジェクトが、世界の加速器研究者の中で重要な位置を占めるに至っていることを肌で感じ、2 年後の ERL11 を成功させなくてはならない責任を感じて帰国の途に着いた次第です。ワークショップでの講演スライドは上記のサイトに掲載されていますので興味をもたれた方はぜひそちらを参照してください。各ワーキンググループの詳細な報告を下に掲載いたします。

WG1: Injectors, Guns, & Cathodes

WG1 では 100 mA 級の高輝度電子源開発を念頭に、DC 電子銃、RF 電子銃についての議論を主に行いました。DC 電子銃では GaAs カソード、500 kV 以上の高電圧電源、セラミック管と主要コンポーネントの仕様がほぼ固まっているので、その技術的な改良がワークショップでの主要テーマです。ERL07 では、カソード電極を高圧純水洗浄することで、暗電流を低く抑えることが報告され、大きな注目を集めました。ERL09 で関心を集めたのが、セラミック管に 500 kV 以上の電圧を安定に印加する、極めて基本的

な技術です。過去 2 年以上に亘って、JLab-FEL など 3 ケ所で 500 kV 以上の高電圧印加試験が試みられましたが、485 kV でセラミック管に穴が空くなど失敗に終わっています。その原因は、セラミック管中心を通るカソード電極を支えるサポートロッドから発生する電界放出電子が、セラミック管のある特定の場所に集中し、穴を空けるものと理解されています。これを解決するために提案されているのが、多段分割型 (JAEA/KEK) と inverted 型 (J-Lab) セラミック管です。多段分割型はセグメント化したセラミックでコバルト電極をサンドイッチし、高抵抗により電圧分割し、各電極に取り付けたガードリングが、セラミック管を電界放出電子から護るといいます。Inverted 型は医療用 X 線管で実績のある方式で、セラミック管の高電圧端子が真空容器中に押し込まれる構造になっており、サポートロッドが不要な構造となっています。両方式とも現在製作段階にあり、ERL11 ではその結果が報告されることになるでしょう。

その他、DC 電子銃関連の新しい話題は以下のようなものがありました。

- 電子銃の高電圧プロセッシングに 10^{-3} Pa 程度のクリプトンガスを使うのが有効であること。
- 極高真空でのイオンポンプの排気量は、ポンプの大きさに比例せず、40 l/s 程度が最も排気量が大きいこと。
- Nb 電極からの暗電流がステンレスに比べて低いこと。
- アノードに取り付けた DC 電圧を使ってアノード下流のイオンの逆流を防ぎ、寿命が 2 割程度延びること。
- GaAs カソードからの電子バンチ電荷がレーザーパルスエネルギーが大きくなると飽和するのは、プラズマ不安定性によること。

RF 電子銃のハイライトは、Rossendorf 超伝導電子銃から 3 MeV、平均電流 100 μ A (400 pC@250 kHz) の電子ビームが生成されたことです。カソードは Cs₂Te を用いています。イオン冷却用の 703 MHz 超伝導電子銃 @BNL も、着々と開発が進むほか、新たに 3 つの超伝導電子銃が製作段階 (112 MHz@BNL, 200 MHz@ ウィスコンシン大, 500 MHz@Naval Postgraduate School) にあるのは驚きでした。ドイツの Hermholtz-Zentrum Berlin でのコンパクト ERL によく似た計画でも、超伝導電子銃を用いるようです。

ERL09 では、議長がワークショップであることを強調し、研究所間の共同作業を強く求めたのが印象的でした。その象徴の一つとして joint paper writing があり、conveners がまとめ役として、DC、RF 電子銃でそれぞれ一つずつ paper を書くことになっています。ワークショップに馴染みの薄い私にとっては、コンファレンス的な色彩の強かった ERL07 との雰囲気の違いに戸惑う面もあり、convener として議論を進める際も、うまくいわずに参加者に迷惑をかけてしまったかも知れないという反省点もありますが、convener として貴重な経験をさせて頂いたことを、

co-convener の John Lewellen 氏、推薦して頂いた羽島良一氏、他 organizing committee メンバーに感謝したいと思えます。

WG2: Optics & Beam Dynamics

WG2 ではビームダイナミクスを中心とした議論が行われました。前回の ERL07 では別に Working Group が設けられていたモニターに関する発表と合流したこともあり、発表内容は多岐にわたるものでした。

ERL07 と大きく異なったのは、マルチ・ターン ERL (2 ループ以上) に関する発表が多数見られたことです。マルチ・ターン ERL とは、建設・運転コストを抑えるために、2 回以上加速と減速を繰り返す方法であり、KEK 敷地内に建設予定のコンパクト ERL を始め、Cornell 大学も 2 ループ ERL を予定しています。一方で、ループの数を増やすことでビームダイナミクスは複雑なものとなり、ワンループでは見られなかった新しい検討課題について議論がありました。その一つは、同じ線形加速器に 4 種類以上のエネルギーが通るため、そのオプティクスの計算およびビーム診断が困難であることです。また、一つのバケットに異なるエネルギーの複数のバンチを入れることについても多くの議論がありました。ひとつは空間電荷効果によってエネルギーの低いビームの質が劣化する可能性があることが示されました。また、加速空洞の実質の電流値が倍になるために、高次モード (HOM) による影響が大きくなり、ビームの許容最大電流値がおおよそ 1/4 になるといったシミュレーション結果がありました。これらの問題について白熱した議論があり、電子バンチ毎に異なるバケットに入れるべきという意見が挙がりました。

シミュレーション手法については、start-to-end (S2E) が関心を呼びました。より詳細なシミュレーションのためには、空間電荷効果、RF focusing, CSR wake など多くのビームダイナミクスを取り入れて数値計算する方法が望ましいのですが、計算機に対する負荷が大きい規模の大きい周回部には不適切です。そこで提案された手法が S2E で、エネルギーの低い入射器付近は詳細な数値計算、周回部では近似式を取り入れた計算コード、挿入光源のアンジュレータでは放射光の計算に最適なコード、と部分毎に異なる計算コードで最適解を探し出す方法です。このほかに、光源の性能と建設費用の関係も重要な課題であり、S2E の一つとして数えられています。

その他には、前回の ERL07 と同じく短バンチ運転で発生する CSR wake の対策が議論になりました。オプティクスの高次項を最適化する方法が紹介された一方で、遮蔽効果が理論で示されているとおりに存在するのか実測して確認する必要があるという意見が出ました。さらに、トレランス、Touschek 散乱、挿入光源や CSR 以外の wake の影響など、様々なトピックについて詳細な計算結果が報告されました。

稼働中の ERL については、ALICE が入射合流部までの距離を伸ばしてエミッタンス測定などのためにビーム診断

系を充実させると発表がありました。加速するまでの飛行距離が長くなるためにビームの質の劣化が懸念されますが、試験器としては診断がより優先順位が高いという判断に、多くの人が賛同しました。個人的には、4 ループ ERL の検討が進んでいる Novosibirsk の発表がキャンセルされたことが残念でしたが、非常に興味深い発表・議論に参加できて有意義な時間を過ごすことができたと感じています。

WG3: RF & Cryomodule

WG3 では ERL の重要コンポーネントである超伝導空洞について議論がなされました。100 mA 以上の大電流ビームの ERL の実現には高次モード (HOM) の削減が最重要課題であり、2 年前のワークショップでは主に HOM の削減に対する空洞設計などが主なテーマでしたが、それから ERL の prototype の建設が各国で始まり、今回のワークショップでは、空洞開発の現状とその問題点が主なテーマとなっています。

今回一番印象に残ったのはホストである Cornell 大学による大電流運転に向けての ERL の入射器試験器のクライオモジュールの開発の現状の報告でした。100 mA 運転を実現する ERL 入射器の prototype であり、cryomodule 内に 1.3 GHz の 2cell の超伝導空洞 5 台で 5.5 MeV の加速の実現を目標としています。2008 年 12 月に最大 4 mA までの運転が行われています。現状の問題点は install 前に行われた縦測定での空洞性能評価試験では 15 MV/m の加速勾配で $Q_0 > 10^{10}$ の性能を出していた空洞が cryomodule install 後では Q_0 値が半減し、特に module 内の両端の空洞での空洞劣化が激しいとの報告がなされました。他 BNL や Daresbury でも同様の Q 値の劣化が見られているとの報告がありました。BNL は 703 MHz で 5cell の空洞の製作を行い、縦測定では 20 MV/m で $Q_0 > 10^{10}$ の性能が得られていたものが cryomodule 試験での結果は一桁以上の Q 値の劣化がみられています。また Daresbury でも同様に縦測定では良好な空洞が install 後のビーム運転では field emission による空洞劣化のため、10 MV/m 程度の加速勾配しか実現できないなどの問題点が報告されました。これらの原因として、HOM damper の ferrite が低温で割れて空洞に混入したこと、フランジ部の温度上昇また空洞外部 (バンチャー部や diagnostics 部、ビームダンプ) からのガスの混入などによる Q 値の劣化などが考えられており、今回の workshop で ERL 超伝導空洞の問題点として非常に有益な知見が得られました。日本のグループ (KEK/JAEA/ISSP) からはコンパクト ERL 向けの入射器用の 2cell 空洞と主加速器用の 9cell 空洞の試作機の試験結果が報告されました。2cell 空洞にはビームパイプ HOM ダンパーが多い中 HOM カップラーによる HOM 対策を行っており、特に ILC タイプの HOM coupler から改良を行い、縦測定では最大電界 30 MV/m、15 MV/m で 8 時間の連続運転の結果が報告され、HOM カップラーによる HOM 吸収の可能性を示しました。主加速器空洞は 9cell を保ったままで HOM ビーム

ブレイクアップ (BBU) の閾値を 600 mA まで上げた設計として ERL07 で非常に関心を引いており、今回の発表ではその縦測定の結果を示しました。17 MV/m の加速勾配が得られているが、filed emission が問題となっていることの報告がなされました。

ERL09 でもう一つ大きなテーマとなったのは HOM を減衰させる HOM damper を具体的にどのように作成するかであり、様々な発表がなされました。特に Cornell 大での cryomodule 試験にて 80 K の低温部に置かれた HOM damper のロウ付け部分の剥離によるフェライトの脱落などが問題であり、damper の製作方法、HOM 吸収体の性能評価などの報告がなされました。日本グループからは 8 種類のフェライトの 80 K 以下での HOM 吸収特性の結果と現在製作中のロウ付けを使用しない HIP 処理と櫛歯構造による HOM damper の報告がなされ、新たな HOM 吸収体の提案がなされました。また Cornell 大からはカーボンナノチューブを用いたセラミック材料の吸収特性が非常に良好であるとの報告がなされ、新たな吸収材料の提案もなされました。それに対し、JLab では 100 mA の 10 倍もある 1A での運転を想定しており、導波管タイプの HOM damper の設計が報告されました。HOM damper は室温である cryomodule 外部に持つことで kW 級の HOM 減衰が可能であるとの報告がなされました。

その他、RF 振幅位相の制御や日本グループからは RF 制御の開発現状の報告がありましたが、チューナーや入力カプラーに関してはレビュー程度の話に留まった感は否めず、新たな議論ができなかったのは非常に残念でした。

全体として、WG3 会場は他会場と比べ、部屋も小さく、発表中にも質問を行え、非常に議論も活発に行われる雰囲気でした。但し、convener が発表者を事前にほぼ決め、直前の発表参加希望が受け入れられず、我々日本グループからの参加者を含め、発表者が大幅に削られたことが今回のワークショップでは非常に残念であり、次回の日本での ERL11 の際はこのような教訓を生かすべきであると実感しています。

最後に Cornell 大での入射器 prototype の見学や現場での cryomodule などの議論や問題提起などを通じ、人数は少ないながらもやはり ERL に関しては Cornell 大が地道に努力を進めている部分が大きく、発表での議論以外でも学ぶべきところは大きかったというのが私実感です。

コーネル大学滞在記 (その 3)

加速器第七研究系 宮島 司

2007 年 3 月から 2008 年 3 月末までの 1 年間、アメリカ合衆国コーネル大学に出張して、主にエネルギー回収型リニアック (ERL) 入射器のビームダイナミクスについて研究を行ってきた。PF news Vol. 26 No. 4 では、コーネル大学滞在記 (その 1) としてコーネル大学に渡航するまでの

経緯とその準備について、PF news Vol. 27 No. 1 ではその 2 として、コーネル大学での生活の立ち上げについて紹介した。今回は、コーネル大学での研究生活について紹介したい。

コーネル大学では、加速器物理に関する研究を行う建物として、Newman Laboratory と Wilson Laboratory の 2 つがある。このうちの Wilson Laboratory の 2 階に居室を貰えることになった。Wilson Laboratory は CESR (Cornell Electron Storage Ring) のある建物であり、5 階建ての建物である。実際には崖に面して建てており、5 階は入り口、4 階は販売機スペース、3 階 2 階が居室フロア、1 階が CESR や CHESS (Cornell High Energy Synchrotron Source) 放射光ビームライン、ERL の実験室という構成である。前回の滞在記でも書いたが、コーネル大学は丘の上に立っており、非常に起伏に富んだ土地である。アパートからは徒歩 10 分程度の距離であったが、その間には数々のバラエティに富んだ地形が存在する。アパートを出ると大学の入り口に当たる橋と滝のあるところまで下り坂が続き、滝の横に設置された階段 (図 1) を上るとフットボールグラウンドの横に出る。その後暫く平坦な道を歩くと Wilson Laboratory 5 階の入り口に到着するが、今度は階段を居室のある 2 階まで下りることになる。トータルではアパートと高低差はほとんどない。慣れるまでは滝の横に設置された階段でよく息を切らせていたが、慣れてしまうと周りの自然豊かな景色を楽しむ余裕もでき (時々リスや鹿に遭遇し)、楽しい通勤経路であった。冬場の積雪のある時期も同じ経路を通っていたが、幸い除雪が行き届いており、雪の降ったあとすぐに融雪剤を撒いてくれるので危険はそれほどなかった。Wilson Laboratory に勤める他の人の通勤形態を見てみると、自動車通勤 (大学内での駐車料金は職員でも有料) の人が多いが、自転車通勤や徒歩の人でも意外に多かった。私はほぼ徒歩通勤で、実験が深夜に及ぶときは自動車通勤していた。

Wilson Laboratory での私の居室は一人部屋ではなく、コ



図 1 Wilson Laboratory に向かう途中の階段。右側に橋と滝がある。

ーネル大学滞在中に何かとお世話になった Ivan Bazarov 氏と、Georg Hoffstaetter 氏と同室となった。彼ら二人は非常に優秀であり、常に刺激を受けることができ、同じ部屋になれたというのは非常にラッキーであった。彼ら二人は大学での講義を持っており、よく学生が私たちの部屋を訪れて熱心に質問していた。また、大学院生もよく議論に訪れ、時には私も加わり非常に刺激に富んだ生活を送ることができた。

居室を貰った後は、私のコンピュータ環境を LEPP Computer Group が揃えてくれることになった。CPU の速度、メモリ、HDD 容量など必要なスペックと必要なソフトウェアを連絡すると、数日後には PC 一式 (Windows XP) を揃えてくれた。また、同時に LEPP にある Linux 計算機にもアカウントを作成して貰い、数値計算ができる環境が整った。支給された PC には Office や CAD ソフト (Autodesk) など基本的なソフトが含まれており、当初使う分には問題なかった。しかし、本格的に研究を開始して PC をいろいろ弄ろうとすると壁が立ち始めた。支給された PC には、自分ではソフトウェアのインストールはおろか、USB 機器も繋げなかった。何かをインストールするには全て Computer Group に依頼する必要がある、タイミングが悪いと少々時間を要することもあった。ただ、基本的に対応は早く、またセキュリティについても強固に保たれるので、Computer Group に頼るようにしていた。コーネル大学での研究では数値計算をすることが多かったので、Computer Group には大変お世話になった。

コーネル大学での私の研究の目的は、ERL 入射器のような低いビームエネルギー領域での数値計算法やパラメータ最適化法を研究し、さらに実際のビームラインでのビーム調整法および ERL を構成する各要素について調査することであった。Ivan はこの分野において非常に優秀な研究者であり、彼から研究に対する姿勢なども含めて多くのことを学ぶことができた。さらにコーネル大学では DC フォトカソード電子銃ビームライン (R128 ビームライン) が稼働しており、また ERL 入射部テストビームライン (L0 ビームライン) 建設も進んでいたため、実際のビームを使った実験ができるとともに建設にも立ち会い、私にとって非常に魅力的な場所であった。

コーネル大学に来てからの私の最初の仕事は、電子銃ビームラインおよび ERL テストビームラインの数値計算に必要なデータを準備することであった。数値計算には、ビームライン上での機器の配置、各機器の電磁場データ、そして数値計算コード用の入力ファイルが必要となる。これらの情報を共有できるように wiki ページにデータをまとめた。LEPP では、情報共有のために wiki が使用されており、随時情報が更新されていた。Wiki だと誰でも情報更新可能で、さらに過去の履歴が管理されるため、良いツールであった。その後は電子銃ビームラインでの実験 [1] に参加するとともに、ERL テストビームライン上で最小エミッタンスを実現するためのパラメータ探索を行った。

特に電子銃ビームラインでの実験は、これまでに研究し

てきた GeV クラスのストレージリングとは異なることばかりで、新鮮で非常に楽しかった。電子銃ビームラインは、750 kV DC フォトカソード電子銃、ドライブ用レーザーシステム、収束用のソレノイド電磁石、そしてビームサイズやエミッタンス、バンチ長測定のためのビーム診断ラインから構成される。実際にビーム運転の際には、セラミックでの放電による制限などによって電子銃電圧は 250 kV に抑えられていた。私に加わった直後のビーム運転では、レーザーは CW で HeNe レーザーをドライブ用レーザーに使用していた。ビームサイズを測るには、実験開始直後は view screen を使用していたが、これの較正なども行い、非常に多くのことを学ぶことができた。また、実験中に何度かビームがおかしな軌道を描くことがあり、ガウスメータを持ってビームライン付近を調べたりもした。このビームラインでの運転を通して、低エネルギービームの場合にはわずかな残留磁場でも大きな影響を与えるということをもっと体験した。その後は、CW ビームに対するエミッタンス測定を、ソレノイドスキャン法、ダブルスリット法、ワイヤスキャナ法の 3 つで行い、それぞれほぼ同じ結果を得られることを確認した。また、レーザー波長の初期エミッタンスに対する依存性なども測定した。これらの測定を通して、電子銃システムについて多くのことを経験することができたが、また同時に低エネルギービームの調整の難しさを改めて感じるようになった。

電子銃ビームラインでの実験と並行して、数値計算も開始した。対象とするビームラインは電子銃テストビームラインと ERL テストビームラインである。電子銃テストビームラインでの計算は、実際に稼働中のビームラインについての計算であり、計算結果と実験結果を即座に比較できた。コーネル大学に来る前にも低エネルギービームの数値計算を始めていたが、空間電荷効果を含む計算では時に条件の設定の仕方によって正しくないと思われる結果が得られたりしていた。コーネル大学では、短いビームラインについてはあるが、実験と数値計算を比較でき、数値計算における条件設定についての理解を大きく深めることができた。また、建設中の ERL テストビームラインについての計算も行った。こちらの計算では、ビームライン初期の部分は電子銃テストビームラインと同じであり、その後にバンチャー空洞や超伝導加速空洞が配置されることが大きく異なる。ERL テストビームラインでの計算の目的は、最小エミッタンスを実現するパラメータを探索することであり、Ivan が開発した方法 [2] を学ぶとともに、それを新たな計算コードに適用して計算を進めた。計算ではマルチパラメータの最適化を行うことになり、膨大な計算量が必要となる。幸い LEPP にあるクラスター計算システム、Feynman cluster (最大 100 ノード、1 ノードあたり 2 CPU) を専有して使えることになり、恵まれた環境で研究を進めることができた。ただし、計算機自身は最新ではなく、ときどきディスクシステムのトラブルや、設置場所の空調トラブルなどによって、再計算を強いられるときが何度かあった。

電子銃ビームラインでの実験は、2008年3月に電子銃が移設されるまで続けられた。数値計算は、2007年6月くらいまでは電子銃ビームラインの再現計算および ERL テストビームラインでの最適化計算を行った。計算法にも慣れてきた2007年夏以降は、合流部での最小エミッタンス評価と CSR 計算コードを開発することとなった。これらの研究についてと、帰国などについては次回の滞在記で紹介したい。

参考文献

- [1] Ivan V. Bazarov, Bruce M. Dunham, Yulin Li, Xianghong Liu, Dimitre G. Ouzounov, Charles K. Sinclair, Fay Hannon, and Tsukasa Miyajima, "Thermal emittance and response time measurements of negative electron affinity photocathodes", J. Appl. Phys. 103, 054901 (2008).
- [2] Ivan V. Bazarov and Charles K. Sinclair, "Multivariate optimization of a high brightness dc gun photoinjector", Phys. Rev. ST Accel. Beams 8, 034202 (2005).

BL-2C 軟 X 線発光分光器の改造報告

弘前大学 手塚泰久

BL-2C に設置されている軟 X 線発光分光器は、共同利用に供されていますが、維持管理は軟 X 線発光ユーザーグループが行っております。1996年に物性研グループが、S 課題で建設し、維持管理をしていました。その後、2003年に手塚が代表を務めます軟 X 線発光 UG に引き継がれました [1]。以降、UG の有志メンバーによって改造がなされ、データ取得の効率化と、使いやすさの向上が図られました。是非、今後の研究の手段の1つとして、軟 X 線発光分光の可能性も検討いただければと思います。

BL-2C の発光分光器は、偏光依存性測定のために作られた分光器です。詳細は PF のホームページを参照してください [2]。BL-2C は直線偏光のアンジュレータビームラインで、発光分光器はその放射光の進行方向に対して垂直方向の発光を検知するように設計されています。更に、その配置を保ちつつ、放射光ビームを軸に発光分光器自体が回転する事で、放射光の偏光に垂直方向への発光で放射光と同じ偏光を含んでいる配置（偏光保存 / polarized）と、放射光の偏光方向への発光で同じ偏光を含まない配置（偏光非保存 / depolarized）の2配置で分光ができるようになっています。ただ、その偏光配置切り替えにはかなりの労力と時間を要しますので、たびたび変えるわけには行きません。将来的には、挿入光源での水平・垂直の切り替えが望まれます。

光源側で偏光を変えられなかった建設当時としては画期的な分光器でありましたが、月日と共にシステムの古さが目立ってきました。そこで、軟 X 線発光 UG では、施設側から毎年予算を配分していただき、以下のような改造を少

しずつ行ってきました。

1. 制御コンピュータの更新

軟 X 線の発光スペクトルは強度が非常に弱いため、1024ch × 1024ch の2次元の検知器を用いています。発光スペクトルは実空間方向への積分で得られますが、ローランドマウントによる収差や光学素子のミスアラインメントを補正して積分するためには、多くの計算処理が必要です。建設当時としては最高スペックのコンピュータを使用していました。それでも10%程度のデッドタイムがあって、非常に非効率でした。また、検知器の制御装置内に蓄積されたデータを一定間隔で一気に取り込むという方式を取っていたことも、デッドタイムの一因になっていました。

そこで、まずコンピュータを最新のものに更新しました。同時に、高速の I/O ボードを組み込んで、フォトン位置情報を、処理装置に溜め込まず、1つ1つ直接コンピュータに取り込む事としました。この事によって、検知されたフォトン位置情報をリアルタイムで表示する事が可能になりました。発光スペクトルが積算されていく様子が逐次表示されますので、直感的に捉えやすくなりました。収差なども一目瞭然で、画面上で簡単に補正することが可能です。以前、2次元表示無しに、積分された発光スペクトルだけを頼りに分光器のアライメントをしていた状況に比べると、信頼性が格段に向上しました。なお、測定プログラムは当初 HP 社の HP-VEE という制御ソフトを用いていましたが、機能が制限されている上に販売中止になったため、NI 社製の LabVIEW に変更しました。

2. スリットの可変化

当初、分光器の入射スリットは固定でした。スリットは真空中にありますし、光学条件が変わってしまいますので、一度設定したらなかなか変更できません。発光分光器の分解能は入射スリット幅に大きく依存しますので、高分解能の実験のためには、できるだけ幅を狭くする必要があります。一方で、十分な光量を得ようとすれば、ビームラインのスポット程度に広げる必要があります。分解能に対するユーザーの要望はまちまちですので、以前は程よいところに固定されていました。

しかし、強度の弱さが発光の成果を制限している状況が目立ってきましたので、高分解能と両立させるため、スリットを可変化しました。スリット部分だけを市販の piezo 制御可変スリットに交換することで、真空外からスリット幅を随時変更可能になりました。現在 10 μm から 200 μm 以上まで連続的に変化させる事が出来ます。この事によって、高分解能の実験から高強度の実験まで、ユーザーが必要とするスリット幅で測定が可能になりました。

実は、交換作業のため古いスリットをはずして初めて知ったのですが、私が引き継いだ当初の設定値 (20 μm) よりかなり狭くなっていました。建設以降、測定槽内で作業を繰り返しているうちに何かをスリットにぶつけたのでしょうか、知る由もありません。数年の間、非常に効率の

悪い実験をしていた事になります。発光の成果が出にくい状況であったと言えるでしょう。そんな事情もあったわけですが、この改造によって10倍から100倍の強度で測定が可能になりました。分解能を気にしなければ、SPring-8に劣らない効率で測定が可能です。特に、光源のフラックスの関係から、500 eV以下のエネルギーでは、強度的にSPring-8より勝るかもしれません。

この改造によって、それまではまず不可能であった測定が可能になったものがあります。入口スリットをビームスポットより広げると、分解能の点で発光測定には使いものになりませんが、検出強度自体は最大になります。発光分光器のエネルギーを特定の蛍光線付近に固定しておいて、ビームラインのエネルギーを変化させれば、その蛍光線付近の発光だけをモニターしたイールド測定が可能になります（部分蛍光収量スペクトル/PFY）。具体的には、検知器から出力されるイベント信号をビームラインの吸収測定コンピュータに取り込んでやるだけで可能になりました。これまで使われていた全電子収量法（TEY）、全蛍光収量法（TFY）と合わせて多角的な測定が可能です。加えて、このスペクトルは発光スペクトルの積分強度の変化であるわけですから、共鳴スペクトルの強度補正にも使えます。

3. ビームラインの連動制御

ここまでの改造で、発光の測定効率は格段に向上しました。結果、短時間で測定が可能になり、多くの実験が出来るようになりました。これまで1スペクトルに数時間かかっていたものも、数分から数十分で測定できます。全く喜ばしい限りではありますが、反面、測定する人間の仕事量が増えたという事も意味します。BL-2Cは、ビームライン分光器と挿入光源をそれぞれ専用のコンピュータで制御しています。発光の測定のためには、まずビームラインのエネルギーを変更して、次に挿入光源のギャップを変更して、発光の測定を始めます。測定中にも実験記録を書いたりしますので、短時間の測定では休まる暇がありません。人手が十分にあればいかようにもなりますが、少人数での連続実験は過酷です。私も1人で24時間の実験を経験しましたが、肉体的にも精神的にも酷くダメージを受けました。

共鳴実験は励起エネルギーを変えて測定する単純作業の繰り返しですので、発光測定のコンピュータからビームラインとアンジュレータを制御できれば、自動化が可能になります。ビームラインコンピュータの遠隔操作は、比較的簡単に出来ました。あまり知られていませんが、BL-2Cのビームライン制御のソフトは外部駆動が可能になっています。RS-232Cでコンピュータ同士を接続すれば、外部のコンピュータからビームラインを制御可能です。ただ、波長駆動が一度の動作命令では正しく指定値にならないので、複数回動作させて分解能の1/10程度に収まれば良しとしています。

一方、挿入光源の制御は、一筋縄ではいきませんでした。挿入光源制御コンピュータに備えられているギャップ変更プログラム自体には、外部制御の機能が備わっていません。

それとは別に、外部駆動用のプログラムがあって、そのプログラムからギャップ変更プログラムにアクセスすることで外部制御できるようになっていました。ギャップ変更プログラムをキーボードからの入力で動作させる代わりに、外部からRS-232Cを通してキー入力を仲立ちします。具体的には、TABコマンドを送信し（キーボードのTABを押すのと同じ事）、プログラムのフォーカスをギャップ値入力欄に移動させた後、ギャップ値を送信して入力欄に書き込み、更にTABコマンドでフォーカスを実行ボタンに移してENTERして、ギャップ変更を行います。このようなハンドシェイクなしの外部制御を行っているため、RS-232Cの通信異常や挿入光源側でエラーが生じると、正常なギャップ値に到達しない状態で測定を行うという事態に陥ります。RS-232Cの通信エラーはRS-232Cケーブルを短くすることで解決できましたが、時々ギャップ変更中にエラー停止するという問題はまだ残っています。現在は、ギャップ変更がうまくいかなくても、ビーム強度に大きく影響しない範囲で、だましまし実験しています。また、ギャップ値はPFのホームページで確認できますので、ビームラインを離れているときでもできるだけ確認するようにしています。

現在、この挿入光源の制御に関しては、上記のような既存のプログラムを使用せずに、測定コンピュータから直接制御出来るようにすることを検討しています。直接制御出来れば、通信エラーもなくなるでしょうし、ギャップ値を知ることも可能になるはずですので、安定した制御が可能になります。ただ、将来的にBL-2Cの制御プログラム自体が変更される予定であるとの事で、様子を見ながら作業を進めている状況です。

この改造によって、共鳴スペクトルの測定が格段にやりやすくなりました。原理的には無限に測定を続けることが可能です。現在、光源がトップアップになっていますし、発光測定の際に後置鏡カレントを取り込んでいますので、強度補正も気にすることなく共鳴実験が可能です。

実際の測定例を紹介します。図1は、TiO₂の共鳴発光スペクトルです[3]。Ti 2p吸収端付近で励起エネルギーを変化させて発光スペクトルを測定したものを、等高線表示にしてあります。上部に吸収スペクトルが示してありますが、その各点で励起して測定した発光スペクトルです。表示されているエネルギー範囲で、約100本の(0.3 eV step)の発光スペクトルが測定されています。縦方向にスライスしたものが1本の発光スペクトルに相当します。この測定の際はビームタイムも限られていましたし、最初のデモンストレーションという意味もあって、分解能は少し落として(~1.0 eV)測定しました。1スペクトル10分の測定で、計17時間ほどを自動制御で測定した結果です。ここでは細かいスペクトル解釈は省略しますが、共鳴効果によって細かくスペクトルが変化している事が読み取れるかと思えます。以前はこれだけの数のスペクトルは測定できませんでしたので、吸収の特異点だけを励起した飛び飛びのスペクトルを並べることしか出来ませんでした。連続測定によ

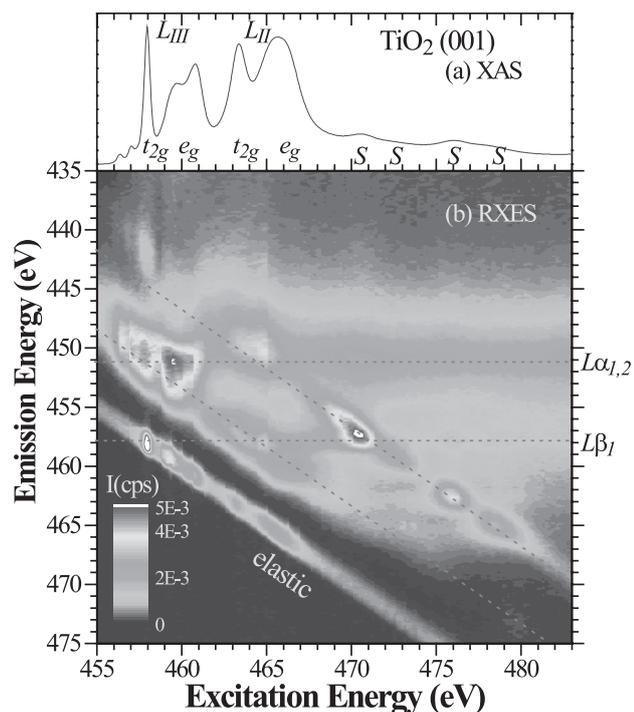


図1 TiO₂のTi 2p 共鳴発光スペクトル（等高線表示）。上に示してあるのは、電子収量法によるTi 2p吸収スペクトル。発光スペクトルの横軸は励起エネルギーで吸収スペクトルのエネルギーに対応している。縦軸が発光エネルギーで、図の各点を縦にスライスしたものが、個々の発光スペクトルに対応する。左下に直線状になっているのが弾性散乱ピークで、励起エネルギーに等しい。それ以外のスペクトルは蛍光とラマン散乱が混在した状態である。蛍光のエネルギー位置は図の右側に示してある。

って、得られる情報の質が、劇的に変化したと言えます。

以上、最近数年間で行われた、軟X線発光分光器の改造に関する簡単な報告です。本改造におけるコンピュータ及びプログラムの更新、ビームライン制御は、広島大の森本理氏が一手に行っていただいた結果です。更に、挿入光源制御の更新も検討していただいております。彼無しに一連の改造作業は進まなかったわけで、ユーザー一同大変感謝しております。また、スリットの交換や検知器の更新などの作業では、広島大の中島伸夫氏、佐藤仁氏、電通大の中村仁氏の協力が不可欠でした。今後も、ユーザーグループ一同協力して、発光実験の向上に努めていくつもりです。今後とも施設側のサポートをお願いすると共に、各方面からのご利用をお待ちしております。よろしくお願いいたします。

[1] PF NEWS Vol. 27 No. 1 MAY 2009 p.51

[2] http://pfwww.kek.jp/users_info/station_spec/apparatus/softxray_bunkoki.html

[3] Y. Tezuka, et al., Photon Factory Activity Report 2007 #25 Part B (2008) p.96.

PF トピックス一覧 (4月～6月)

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

2009年4月～6月に紹介されたPFトピックス一覧

2009.04.01 物質構造科学研究所・構造物性研究センターの設立について

2009.04.09 次の3年は「新基軸！」～鈴木厚人機構長第二期就任インタビュー～

2009.04.09 第26回PFシンポジウムを開催しました

2009.04.16 水分子が生み出す電子の波紋～電子回折で開くピコ・ワールド観測への道～

2008.04.20 創薬に威力を発揮する新しいビームラインが稼動

2009.04.27 組頭広志氏(東京大学)が第3回日本物理学会若手奨励賞を受賞

2009.04.27 富田雅典氏(電力中央研究所)が平成20年度日本放射線影響学会奨励賞を受賞

2009.05.21 ERATO 腰原プロジェクトの記事がJST Newsに掲載されました

2009.05.21 加速器は夢の顕微鏡～構造物性研究センター設立～

2008.05.29 インフルエンザウイルスのRNAポリメラーゼの構造を解明～新型インフルエンザウイルスに対する画期的な薬剤設計に期待～

2009.06.04 光でつくるダイヤモンド～光誘起相転移のしくみにせまる～

PF 懇談会だより

ユーザーグループ紹介

表面化学ユーザーグループ紹介

馬場祐治（日本原子力研究開発機構）

表面化学ユーザーグループは、PFの放射光を使って固体表面の電子構造や化学反応に関する研究を行っている研究者の集まりで、現在約60名が所属しています。固体表面の研究をしているユーザーグループとしては、他にも固体分光ユーザーグループ、量子ナノ分光ユーザーグループなどがありますので、これらのグループとも密接に協力して活動を行っています。本稿では、表面化学ユーザーグループの目的と最近の活動をご紹介します。

さて、近年の有機デバイスの進歩には著しいものがあります。2011年のテレビの完全デジタル化に向けて液晶テレビが売れていますし、有機ELテレビも発売されました。また自動車、携帯電話、家電などにも、すでにたくさんの有機デバイスが使われています。有機分子にはたくさんの種類がありますので、分子をきちんと制御してボトムアップ式に薄膜を作れば、様々な優れた機能を持つデバイスの作製が可能です。また有機薄膜は軽くて柔軟性に富む上、環境にもやさしいという利点もあり、有機薄膜は将来シリコンを駆逐する（というとシリコンの研究者に怒られそうですが・・・）エレクトロニクス材料になる可能性もあります。

こういった有機系デバイスの研究開発は、実際にデバイスを作ってみて、その電気特性や発光特性を測定することが先行していますが、有機薄膜に関する物理や化学はまだ未知の部分が多く、表面・界面の電子構造や電子移動過程に関する基礎的な研究が重要です。実は、放射光はこれらの研究にとって最適のツールなのです。特に真空紫外・軟X線領域の放射光を使った光電子分光、光電子回折、表面XAFS、X線定在波法、コインシデンス分光法、光電子顕微鏡などの手法は、有機薄膜の構造、界面の電子状態、反応ダイナミクス、分子の向き、ナノ構造など調べるための優れた手法です。「そんな汚いものを真空装置に入れて大丈夫なのですか？」とか「有機分子に放射光を当てるとバラバラに壊れてしまうのでは？」といった質問がありますが、ほとんどの有機分子の場合、要は工夫次第で立派に測定することができます。アミノ酸、DNAなどの生体分子も乾燥状態なら測ることが出来ます。

表面化学ユーザーグループは、このような有機薄膜研究を中心とした固体表面の電子構造や化学反応に関するPFでの研究を支援し発展させるために、様々な活動をしています。次に最近の活動のいくつかをご紹介します。

1) 研究会、セミナー、ミーティングなどの開催

表面化学ユーザーグループでは有機薄膜や固体表面に関する研究会やセミナーを積極的に開いています。大きな研究会としては、2007年5月にPF研究会「高輝度真空紫外・軟X線放射光を用いた機能性有機・生体分子薄膜研究の新展開」を開催しました。このときのアブストラクトはKEK Proceedings 2007-11に掲載されています。また有機薄膜に関するPFセミナーも随時開催しています。表面化学ユーザーグループ全体のミーティングは、学会やPFシンポジウムの際に適宜行っています。特に、多くの人が集まることができる放射光学会の時（毎年1月初旬）には、必ず開催するようにしています。

2) 高輝度真空紫外・軟X線放射光ビームライン建設への支援

放射光を使って表面化学の研究を進めるには、もちろん高性能のビームラインが必要です。現在のところ表面化学ユーザーグループのメンバーは主に、BL-7A, 旧BL-8A, BL-11A, BL-11B, 旧BL-13C, BL-27Aなどを使って実験してきました。これらのビームラインの高性能化はもちろん重要ですが、より微量の物質の構造解析や、より高速の表面現象を調べようとすると、どうしてもアンジュレーターを使ったもっと強力で絞られた放射光ビームが必要になります。特に有機分子の中心元素は何といても炭素なので、炭素K-吸収端のXAFSを高精度で測定することが重要です。また、同じビームラインで真空紫外光を用いて価電子帯も精密に測定することも大切です。しかし今までは、国内にこのような有機系の物質を対象とした専用の高輝度放射光ビームラインはほとんどありませんでした。これでは欧米やアジアの放射光施設の急速な進歩に後れをとってしまいます。幸い現在PFでは、間瀬准教授を中心とした新BL13プロジェクトが進んでいます。これは有機機能性物質研究を目指した新しいアンジュレータービームラインです。表面化学ユーザーグループはこのビームラインの一日でも早い実現と、完成後のユーザーの中心になるべく、全面的に支援しています。なお、BL13建設は順調に進んでいて、2009年10-12月にコミッションング、2010年1月にユーザーへの公開を目指しています。

3) 外部予算の申請

超高真空実験にはお金がかかります。しかし最近は、どの大学や研究所でも予算状況は大変厳しく、一人の研究者や小さなグループが多額の予算を獲得して放射光実験をするというのがだんだん難しくなっています。そこで、表面化学ユーザーグループが核となって、CREST、科研費などの大型予算の獲得を目指しています。

4) S型課題などのビームタイムの申請

現在は各グループが個別に共同利用のG型課題を出して研究しています。今後新しいビームラインの立ち上げや最初の実験に関して、今まで以上に長いビームタイムを使って最先端の研究成果を世界に向けて発信する必要があります。

ます。このような重点的に推進すべき課題のカテゴリーとして PF に S 型課題というのがありますので、表面化学ユーザーグループが中心となって S 型課題の申請も行っています。

以上が表面化学ユーザーグループの最近の主な活動です。ユーザーグループ内の各研究グループの研究内容については、PF 懇談会のホームページ中の：

<http://pfwww2.kek.jp/pf-kondankai/kondan/UG/hyoumen.html> (検索で“表面化学ユーザーグループ”などと打てばすぐに出てくるとおもいます) に出ていますので、参考にしてください。

超高真空装置を使った放射光実験というと、何やら大変難しい実験のように思う人も多いかもしれません。ビームタイムごとに巨大な真空装置をトラックで運び、組み立てて徹夜で実験し、終わったらまたトラックで持って帰るという超人的な実験を思い浮かべるかもしれません。もちろん、そのようなやり方で成果を出している強力な研究グループもあります。しかし一方では、まったく放射光実験をしたことのない初心者にもぜひ参加していただきたいと思えます。研究というのはアイデアが勝負なので、いい試料やいいアイデアがあって、「この試料を PF で測ってみたい」という方がいらっしゃれば、ぜひ表面化学ユーザーグループにご相談下さい。最後に連絡先を示しますので、PF で表面化学の研究をしてみたい若手の方（もちろんベテランでも結構です）は誘い合ってぜひご連絡下さい。

連絡先：

坂本一之（代表）kazuyuki_sakamoto@faculty.chiba-u.jp

間瀬一彦（所内担当）mase@post.kek.jp

雨宮健太（所内担当）kenta.amemiya@kek.jp

位相計測ユーザーグループ紹介

百生 敦（東大・新領域）

本ユーザーグループは 2002 年に承認され、当初は位相コントラストユーザーグループと名乗って活動を開始しました。X 線イメージングに興味を持つ研究者約 30 人により、X 線位相コントラストイメージングや X 線コヒーレンス利用に関する貴重な議論の場となっています。

X 線の位相シフトあるいは屈折を利用したイメージング技術の研究は、X 線発見から 1 世紀を経た 1990 年代に活発になり、PF では X 線干渉計を用いた位相コントラストイメージングおよび位相トモグラフィの開発が 1990 年代の初めより世界に先駆けて行われました。その後、第 3 世代放射光光源の建設も相俟って、X 線位相コントラストイメージングのパラエティも広がりました。X 線の干渉によって位相シフトを画像化する方法以外に、X 線の屈折を検出する方法やフレネル回折を捉える方法が早くから研究さ

れてきました。X 線位相コントラストイメージングの利点は生体軟組織や高分子材料など、軽元素から構成される弱吸収物体が高感度に撮影できるという点です。この技術を利用する研究は徐々に増え、その有用性は現在では広く認知されているように思います。

シリコン結晶を用いた X 線干渉計による X 線位相イメージングは、三次元計測（X 線位相トモグラフィ）を早くから可能とし、がん組織の観察などでその極めて高い感度が示されました。撮影視野は X 線干渉計、すなわちシリコン結晶、の大きさで決まりますが、それを拡大するために分離型 X 線干渉計の開発も進められました。X 線干渉計装置は、垂直直線偏光を発する鉛直ウィグラーとの相性がよく、長く BL-14 にて開発が続けられてきました。この 4 月より新たな S2 課題が採択され、PF と協力して分離型 X 線干渉計装置(図 1)が BL-14C に常設されることになりました。今夏に実験ハッチの改造を含めて整備が進められ、今秋より稼働する予定と聞いております。今後、生体のみならず、さまざまな分野への応用が期待されます。

本ユーザーグループはこれまで 3 度の PF 研究会を開催しております（KEK-Proc. 2002-22, 2005-6, 2007-18）。PF における X 線位相イメージング関連研究者に限らず、SPring-8 などで同様の研究を展開している方々や産業界からの参加者を交えて、大変有意義な情報交換の場として続けてきております。コヒーレンスをキーワードとして次世代光源に関連した議論も行っています。コヒーレント回折顕微法は数年来注目を集めていますが、その他にも新奇な提案がどんどんできればと期待しています。一方で、低コヒーレンスの X 線（すなわち、より一般的な X 線源）を使って如何に位相情報を利用するかという視点もこの研究分野において重要であることも付け加えたいと思えます。先端計測が汎用計測へ波及することは、裾野を広げるという意味でも大変有意義なことですが、そのためにはこの視点が不可欠です。本ユーザーグループはこの二つの視点に立ち、X 線イメージングの分野がさらに発展・拡大するように活動を続けていきたいと考えております。

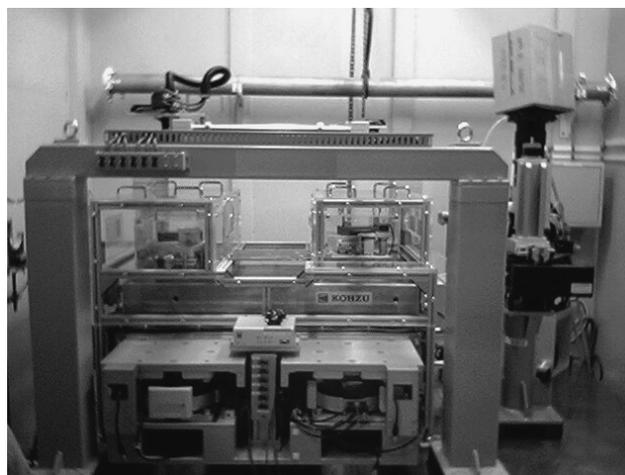


図 1 BL-14C に常設される予定の分離型 X 線干渉計装置。

位相計測 UG からの要望

本ユーザーグループでは画像検出器を使うユーザーが多い。現在は多くのユーザーが独自に画像検出器を準備しているが、比較的汎用的な画像検出器が施設で整備されていれば多くのユーザーが実験を企画しやすくなると思う。そのような対応は考えられないか？

→ PF からの回答

イメージング関係ステーションでは、各ステーションの実験に必要とされる仕様を考慮してX線検出器の整備を行っています。何種類もの検出器をステーション毎に用意する余裕はありませんので、これらの検出器は関係ステーション間で融通して有効活用を図っています。可能な限り都合を付けるように努力しますので、ビームタイム要求前にステーション担当者でご相談下さい。CCD 検出器はかなり繊細な機器ですので、利用に当たっては相応の注意をお願いします。

分離型X線干渉計装置をユーザーが広く使える体制になるように検討してほしい。

→ PF からの回答

今後の分離型X線干渉計の利用を考慮して、この夏の停止期間中に、BL-14C2 のプレスをNE7へ移設し、干渉計を常設の装置とします。分離型干渉計は、ユーザーグループが外部資金で製作したもので、現時点ではS2型課題のもとで応用研究が行われています。このような状況のため、現時点で利用を希望される方はS2型研究グループとご相談いただく必要があります。共同利用の装置として魅力的であることは認識していますが、この装置を用いた共同利用を運営していく人材が鍵であり、その点を含めて検討しているところです。

共同利用者支援システムが分かりにくい。改善の努力はされているのですが、そもそもメニュー（および言葉づかい）が悪いのだと思います。

→ PF からの回答

共同利用者支援システムは、皆様のご意見を取り入れて随時改良しており、今後も改良していきます。改善すべき点についてはなるべく具体的なご指摘をお願いします。

2009 年度 PF 懇談会 第 1 回幹事会議事録

日時：2009 年 7 月 8 日（水）12 時 30 分～13 時 50 分

場所：KEK 4 号館 2 階輪講室 1

出席者：三木邦夫、足立伸一、手塚泰久、兵藤一行、谷本育律、中野智志、千田俊哉、野村昌治、伊藤健二、五十嵐教之、松葉豪

運営委員ユーザーグループ（UG）代表者会議会のための

事前打ち合わせ

1. 報告

- ・自己紹介：2009 年度の編集幹事は山形大学の松葉豪さん
- ・会計幹事報告（谷本）：H20 年度会計報告と H21 年度予算案
- ・PF 懇談会運営委員の選出について
- ・行事幹事報告（兵藤）：放射光基礎講習会について
- ・国大協の損害賠償保険について（野村主幹）
- ・利用幹事報告（五十嵐）：ユーザー用スペースの拡充、共用傘の実施、リング状況配信システム実現への要望
- ・PF シンポジウムアンケート結果報告（五十嵐）
- ・食事提供施設に関するアンケートの結果報告（中野）

2. 協議事項

- 1) ユーザーグループ運営ステーションについて
 - ・PF 懇談会 UG へのアンケート結果（中野）
- 2) 3 GeV 運転の廃止について（伊藤主幹）
- 3) 電子物性関係偏向磁石ビームラインの統廃合について（伊藤主幹）
- 4) 構造生物ビームライン BL-6A の廃止について

2009 年度 PF 懇談会 運営委員 UG 代表者合同会議議事録

日時：2009 年 7 月 8 日（水）14 時 00 分～15 時 50 分

場所：KEK 4 号館 2 階輪講室 1, 2

出席者：尾嶋正治（量子ナノ分光）、柿崎明人、近藤忠、高橋敏男（表面界面構造）、一國伸之（XAFS：代理）、中井泉（マイクロビームX線分析応用）、野田幸男（構造物性）、馬場祐治、高橋浩（小角散乱：代理）、藤森淳（固体分光）、百生敦（位相計測）、猪子洋二（酵素回折）、竹村謙一（高圧）、井田隆（粉末回折）、桜井浩（将来光源高エネルギー利用）、副島浩一（原子分子科学）、兵頭俊夫（低速陽電子）、松下昌之助（医学利用：代理）、山口博隆（X線トポグラフィ）、三木邦夫（タンパク質結晶構造解析）、手塚泰久（軟X線発光）、中野智志、千田俊哉、松葉豪、飯田厚夫、伊藤健二、小林幸則、河田洋、小林克己、野村昌治、本田融、村上洋一、若槻壮市、五十嵐教之、兵藤一行、足立伸一、谷本育律（37名）森史子（事務局）

1. 報告

- 1) 新ユーザーグループ（UG）紹介とメタ UG 代表者の交代
新 UG としてX線トポグラフィユーザーグループ（代表者：山口博隆、産総研）が紹介された。将来光源メタ UG の代表者が櫻井浩氏から百生敦氏に交代した。2009 年度編集幹事は山形大学の松葉豪氏。

2) 会計幹事報告

PF シンポの要旨集を第 25 回と第 26 回の 2 回印刷したために、10 万円余分な支出がでた。会費の納付率

が悪いので、周知徹底して欲しい。今年度は放射光学会との共催のため、予算には基礎講習会の経費は計上していない。

3) 最近の PF の動向 (若槻施設長)

・光源系が加速器第7研究系となったので、PFの運営は放射光科学研究系と加速第7研究系が合同で進めていくことになった。

・PFリング挿入光源ビームラインの増強。
・cERLは東カウンター実験ホールを整備して建設の準備を進め2012年にはビーム試験を行う予定。

・KEK-X(KEKB主リングの放射光利用計画)について。

・サマーチャレンジについて：若手の研究者を育てるために、大学院で放射光科学に進むよう大学3年生をターゲットに実施する。2010年夏を予定。

Q) KEK-Xの予算はどの程度と予想されるか。

A) 現在鋭意検討中である。

4) PF 懇談会の運営委員選出について

2009年度に村上委員が所外から所内委員に移ったので、所外19名所内11名となった。所外委員として、選挙で次点の手塚泰久氏を新たに選出して今年度は31名で運営していくことを報告。承認された。

5) 放射光基礎講習会 (放射光学会主催) について

開催日は9月7日(月)、開催地は東京大学本郷キャンパス。まずはオールジャパンでの開催を目指したので、開催日程等について協議すべき問題はあるがPF懇談会とPFは共催という形で協力する。

6) 国大協の損害賠償保険について (野村主幹)

実験中の物的損害に対してKEKの加入する財産保険ではカバーされない。ユーザー所属機関が加入する総合賠償責任保険の対象になる可能性はある。機構の対応はcase by caseで、場合によっては機構長裁量経費でのカバーもある。損害賠償は実験責任者経由で所属機関に請求するもので、個人に損害賠償責任を問うことはない。

7) ユーザー用スペースの拡充について

短期用鍵付きロッカーの運用を6月に開始した。プレハブ利用控え室の整備と長期用鍵付きロッカーは秋から運用を開始したい。共用傘の貸し出しサービスを4月から開始した。リング状況配信システムは3/24に施設側に要望書を提出したが、まだ具体的な動きはない。

8) PF シンポジウムアンケート結果

基本的には今回のKEK外でのシンポジウムの開催方法に賛同を得られたと思う。来年は3月9-10日で開催、UGミーティングは8日夕方か会期中のランチタイム。会場はPFが用意する。

9) 食事提供施設 (食堂, レストラン, 売店) に関するアンケート結果

食堂の営業時間、食事内容について課題代表者を通じてアンケートを行った。回答は55通。食事内容の改善よりも営業時間の拡大や週末営業を求める声が強

い。現在は共同利用実験ユーザーによる食事提供施設の利用は決して多くはないが、これは共同利用実験のスタイルと食堂等の営業体制が合っていないためであり、特に遠方からのユーザーにとってニーズは高い。アンケート結果は共同利用広報グループを通じて機構に提出し、改善を要求したい。

2. 協議

1) ユーザーグループ運営ステーション (UG 運営 ST) について

PF懇談会からユーザーの意向を聞いて、その上でこの会議で最終的な結論を出すために、新制度の内容に関するPF側の資料と幹事会で作成した補足資料を配布し、質問・意見を求めるアンケートを行った。24のUG代表者にメールで問い合わせ、7UGから回答を得た。大枠で新制度への異論はなかったが、運営WGの役割内容や予算配分がどの程度認められるのか、どのような評価が行われるのか、など懸念事項が出された。それらの質問・意見については項目にまとめ、PFからの返答を求めた。

PFからの回答 (詳細は「現状」の「ユーザーグループ運営ステーション (UG 運営 ST) 制度の正式発足」記事 (p.9) 参照)

・運営WGメンバーの義務：装置の維持・管理、新規ユーザーの実験支援・教育

・運営WGメンバーの権利：グループ責任者は所内担当者を通じて予算申請を行うことができる。執行は所内担当者が行う。メンバーは共同研究員に準じてビームタイム外での出張も自動的に承認される。WGメンバーは優先BT、あるいは留保BTを利用して最大25%のビームタイムを確保できる。WGメンバーはPF内に居室スペースを確保できる。

・UG運営STの評価：更新時期の半年前にPF執行部及びPF懇談会から推薦された委員で構成される評価委員会を開く。

以下にアンケート結果をまとめた (アンケート結果の詳細は別稿の「PF懇談会UGへのアンケート結果」を参照)。

1. UG 運営 ST 制度の導入について

大枠で新制度に了解が得られたと考える。

2. PF 懇談会・UG との関係について

PF懇談会で認められたUGとUG運営STに関する覚え書きを交わす。UGには成果の上がるための運営を期待する。目安は論文10報。

3. 運営ワーキンググループ (運営 WG) の構成と役割について

WGメンバーの選出に制約はないが、できるだけ懇談会員であることが望ましい。出張手続きのため、ユーザー登録は必要。事務作業用スペースの確保など、必要な設備は準備している。

4. 予算配分について

PF内の他のBLと同様に取り扱う。しかし、新BL建

設と維持費だけで手一杯なのが予算の実情であるので、PFまたはUG、あるいは両者の協力で外部資金の導入が先端研究の遂行には重要。

5. 評価見直しについて

(先述)

6. 計画書および覚え書きのフォームについて

了解。

Q) UGによって規模が異なるので、評価の目安である

1件につき論文が一律10報は、問題があるかと思う。

A) タイムシェアして利用の少ないSTについては配慮する。ST全体の目安として10報とする。

Q) UG運営STの開始時期は任意でいいのか。それによって終了時期も異なってくる。

A) 任意でかまわないが、更新時期はできるだけそろえたい。

Q) 評価は終了の半年前に行うので、毎年の予算申請は評価とは無関係であるとしていいのか

A) 無関係と考えて良い。

Q) PFのスタッフの負担はどれほど減るのか。

A) 著しく改善されることはない。長期的にはBLの統廃合等でスタッフとBLのバランスがとれるよう是正していきたい。大事なことはコミュニティーが使える良い放射光を作っていくということ。以上の協議の結果、懇談会として旧協力ビームライン制度に代わるUG運営ST制度の設置と運用方法を承認した。

2) 3 GeV 運転の廃止について (伊藤主幹)

AR-NE再開発により、高エネルギーX線実験をPF-ARに集めていく目的が達成できると判断したので、2.5 GeVでのTop-up運転で安定したビームを供給するために、3 GeV運転を2009年12月中止することを提案する。

Q) 高圧UGでは3 GeVを望むユーザーもいるので可能であれば残して欲しいという声がある。

A) NE1で吸収して欲しい。

各UGに持ち帰って意見を集約することとした。

3) 電子物性関係偏向磁石BLの統廃合について (若槻施設長)

少ないスタッフでBLを有効に活用していく為には挿入光源を重視したBLの整備を行っていくべきと考え、偏向磁石BLの役割を見直すこととした。関連UGとメタUG代表者との相談の機会を持ちたい。

Q) 対象となるBLは?

A) 3, 7, 11, 12, 18, 20あたり。近く1回目の会合を持つべく日程を調整中。

4) 構造生物BL-6Aの廃止について

構造生物BLの中では唯一偏向電磁石を光源とするBLであるため、ビームタイムのニーズがかなり下がってきている。多くのBLの維持管理や実験装置の高度化プロジェクトの推進を限られたマンパワーで進めていくために、今年度末を目処に運用を停止する方向

で検討を開始した。

Q) 施設全体を効率よく運営していくためには scrap & build は必要だと思うが、STに関して黄色信号のガイドライン(アウトプットがどれくらいの数からか、proposal数がどのくらいからか等)はあるのか。

A) 100%BTを使って年10報位が目安なので数は公表しているわけではないが3~5では黄色信号か。又ユーザーのニーズがどれくらいあるかにもよる。

PF 懇談会 UG への UG 運営 ST 制度に関するアンケート結果

PF 懇談会はUG運営ステーション制度案に関し、改めて広くユーザーからの質問・意見を募るべく24のユーザーグループにアンケートを行いました。それを元に最終的なPF施設側との協議を行い、施設・ユーザー双方の納得の上で新しい制度に進みたいと考えました。

1. UG 運営 ST 制度の導入に関して

- ・新制度の主旨と基本的な仕組みに関しては、異議はない。(XAFS-UG, 位相計測UG, 高圧UG)
- ・UGにオリентしたステーション運営の位置づけが明確になり、とても良い。PFとユーザーとの対話のチャンネルを明確化したうえで、内容的には従来の制度をそのまま継続した制度になり得る。(XAFS-UG)
- ・PFのスタッフが少ない中で多様なBLを維持することが非常に困難であることは容易に理解できる。一方、その理由により、ユーザーの少ないあるいはスタッフが面倒を見られないBLをすぐに廃止することには、必ずしも賛成できない。従って、両方を満たす解としてこの制度が提案されるのは、自然の成り行きと思われる。(構造物性UG)
- ・大学・研究所の本務から大幅に時間を割いてPFで研究支援を行えるマンパワーがないUGもあるので、新制度の運用に当たっては、各UGの現状を考慮してほしい。無論、BLの運営や研究者相互の研究支援についてPF所内担当者と相談・協力また支援することは、可能な範囲で必要と考えており、装置の立ち上げや初期調整を除き、可能な限り所内スタッフに負担をかけない方向で、運用している。(放射線生物UG)

2. PF 懇談会・UG との関係について

- ・UG運営STの登録・受理の手続きにおいて、PF懇談会の役割が不明(何かサポートをするのか?)。(酵素回折計UG(酵素回折計WG))

【回答】PFとしては懇談会で認められたUGとUG運営STに関する覚え書きを交わします。懇談会で認められていないグループと覚え書きを交わすことはありません。評価においても懇談会に参加していただきます。

・UG 運営 ST が認められる期間と PF 懇談会における UG の登録期間との整合性が必要であるから、施設側の UG 運営 ST の承認は、同時に懇談会への UG の登録（あるいは登録更新）も承認されたことと考えて良いのか。（酵素回折計 UG（酵素回折計 WG））

【回答】 上記のように、懇談会の UG であることが必要条件であり、UG がもし解散したらこの覚え書きの片方が消滅することなので覚え書きも失効します。上の質問に対する答えは No. です。

・新制度の運用のされ方が明確でない中、UG の「責任」を大きく取り扱われるようになると問題が起こる。UG に何を求めるかの規定を明確にした方がよい。また、「責任」を増やすなら、それに応じたメリットも相応に増やすことを求める。（XAFS-UG）

【回答】 UG には、成果が上がるように（多くの論文ができるように）運営していただきます。それが実現するように WG と UG とは緊密な連携をお願いします。何を求めるかということに関しては、毎年 10 報以上論文が出る、というのが一つの目安です。実務を担当する WGJ メンバーには優先ビームタイム（全ビームタイムの 25% 以内）を取れるなどの特典があります。

3. 運営 WG の構成と役割について

・WG メンバーが懇談会会員から選出されるという制約は無いことを望む。（酵素回折計 UG（酵素回折計 WG））

【回答】 制約はありませんが、懇談会会員であることが望まれます。

・WG メンバーは、UG の中心的人で構成されることが想定されているが、UG に所属しなくともその ST 運営に必要な技術（装置コントロールシステムやソフトウェアの開発・更新など）を提供してくれる人には、WG メンバーとして登録ができるようにすべき。（高圧 UG）

【回答】 UG メンバーではなくても良いですが、ユーザー登録をお願いします。

・KEK 共同研究員が何をでき、何をできないかが不明確であるので、詳細をどこかに記載するか、記載されているものを明示すべき。（高圧 UG）

【回答】 KEK は共同利用機関なので、ユーザーはほぼ職員と同様の待遇となっています。共同研究員になるとビームタイムによる制限枠に縛られずに PF への出張ができます。

・WG 運営に必要な事として、メーリングリストの開設・管理がある。WG メンバーには、KEK ないし PF のサーバー上でこれらの作業ができるようにしてほしい。また、それが外部からのアクセスで可能なシステムにしてほしい。（高圧 UG）

【回答】 機構のメーリングリストのオーナーは職員である必要がありますが、サブオーナーとして実質的な管理ができるようになります。

・運営 WG としての作業を行うに当たり、KEK 共同研究員としての一定の作業スペース確保をお願いしたい。ある程度のエフォートを運営 WG の業務にかけるには、それ

なりの作業空間が必要である。現在、PF 懇談会としてユーザーが利用可能なスペースの拡張をお願いしているが、その中に含まれてもかまわない。（高圧 UG）

【回答】 これまでも協力 BL 用の部屋をいくつか確保してきました。現在それとは別にユーザー用のスペースを整備中ですが、その中でも事務用スペースを整備しています。効率的に利用する工夫をお願いします。

・WG のユーザーだけに情報が集約されて、透明性が欠如していく可能性がある。「運営 WG の役割と権利」が覚え書きで示されているが、一般ユーザーのビームタイムとそれに対するサポート、さらに実験後の解析から論文発表に至る情報収集責任などの取り決めを明確にしておかないと、多くの混乱を招くものと危惧する。（構造物性 UG）

【回答】 情報の流通については UG の運営方法に依ります。適切な UG 運営をお願いします。WG には新規ユーザーの教育などの一般ユーザーサポートをお願いします。

4. 予算配分について

・常に UG 運営 ST として外部資金の獲得を試みるが、そのような不確定要素の高い予算に依拠しているのは、運営計画を立てることができないのも事実。UG 運営 ST 制度にしたからと言って予算の削減をせず、従来なみの予算配分をお願いしたい。（高圧 UG）

【回答】 UG 運営 ST になったことによる予算の削減はしません。UG からの計画書と WG から要求額を見ただうえで、PF の予算で可能なものは配分します。PF 内で他の BL に関わる予算と同様に議論されています。

・これまでの協力ビームライン制度では、装置の維持費や消耗品費はビームライン担当者に要求してきたが、UG 運営 ST となった場合には、それに加えて放射光施設に直接要求することもできるのか？それともビームライン担当者を通すか、または直接予算要求をするのか、どちらか一つの方法だけになるのか？（高圧 UG）

【回答】 すべての UG 運営 ST には内部担当者を決めるので、その人を通じて要求を出していただきます。

【予算全般に関して】 残念ながら、現状の PF の予算では新しい BL を建設すると後は維持だけで手一杯の状態にあります。PF または UG、あるいは両者の協力で、外部資金を導入できない場合、交付金のみでは先端的な研究アクティビティを継続することは難しいことをご理解下さい。

5. 評価・見直しについて

・評価方法をあらかじめ明確化してもらいたい。（XAFS-UG）

【回答】 予算、マンパワーが限られた状況下で Output になるべく多くなるようにという方針です。具体的な数値としては毎年 10 報を出すというのが一つの目安になります。立ち上げの要素が強いビームラインでは別の指標を考慮します。評価については別にまとめました。

- ・「UG 運営 ST 計画書」に記載する内容がその後の評価等において最も重要視される点かと考えるが、その内容は UG 任せなのか。施設側が高評価を与える内容にするなら、計画段階で施設側の寄与の必要性もある。計画内容に施設側がどのように寄与するか、明確にしておいた方がよい。(XAFS-UG)

【回答】計画書については UG の行おうとする計画を書いていただければ結構です。疑問点については適宜フィードバックしています。高額の予算が必要となるものについては、UG の意向として理解はしますが、直ぐに実現出来るかは確約できません。具体的なやり方に関しては UG および WG にお任せしますが、必要であれば PF と WG との間で話し合いを持つようにします。

- ・UG 運営 ST の新設・廃止については、UG のあり方に直接関係することなので、関係 UG および PF 懇談会の意見を極力尊重してほしい。(高圧 UG)

【回答】UG 運営 ST は PF 懇談会内の UG から提案されるので、当該 UG の意向を反映していると考えています。覚え書きが交わされたならば早急に PF ニュースなどでお知らせを出します。覚え書きの期間が終了したときの評価は別紙にまとめました。

6. 計画書および覚え書きのフォームについて

- ・今回の「UG 運営 ST」は、BL も装置も含めた名称として使われているのだから、計画書案にあるユーザーグループ運営ステーション(装置)」という表記はおかしい。混乱を招くので、「ユーザーグループ運営ステーション」と書くか「ユーザーグループ運営ステーション(ビームライン・装置)」と記載すべき。「当該ステーションまたは装置」もおかしい。覚え書き案の中にも同様の混乱があるので、これらについては修正案を添付する。(添付資料 2 点あり)(高圧 UG)

【回答】言葉の使い方がまだ修正されていなかった点はお詫びします。頂いた資料を基に修正、統一します。

短期・長期荷物保管用 鍵付きロッカーの運用開始について

PF 懇談会利用幹事 五十嵐教之 (KEK・PF)

利用幹事では、「楽しく実験をするために」と銘打ち、PF ユーザーの生活環境向上を目指して、共同利用に関わるユーザーの要望をまとめ、その実現に向けた検討を進めています。検討の結果から優先順位の高いもの、実現可能性が高いものから順次施設側に相談しています。これまで、共用傘の貸し出しサービス、ユーザー利用控え室や鍵付きロッカーの整備、リング状況配信システムについて施設側に要望を出しており、そのうち共用傘の貸し出しサービスについては既に実施しています。

今回、鍵付きロッカーについて整備が進んでいますの

で、ここで報告させていただきます。これまでユーザーが PF に実験に来た際に、ちょっとした荷物を置いておける鍵付きのロッカーがありませんでした。今春、施設側の協力により、PF 研究棟 1 階の談話室 1 (旧名称：共同利用控室) から低温室側の通路に、鍵付きロッカーが設置されました。このロッカーは 100 円返却式になっており、48 時間以内の短期利用を想定しています。例えば、ビームタイム前に PF に来て荷物をビームタイムまで置いておくとか、昼食時に自分の荷物を預けておくなどに使って頂ければと思います。この 6 月から運用を開始しておりますので、利用上の注意を良く確認し、皆さんで融通し合ってください。

また、長期用の貸し出しロッカーについても、現在整備中のプレハブの談話室内に既に設置されており、今秋より運用を開始する予定です。こちらも 100 円返却式の鍵付きロッカーですが、ある期間登録制で鍵を貸し出すシステムになる予定です。例えば、ビームタイムが複数回あり、同じ実験機材を何度も持ち返らなければならないような場合等にご利用ください。貸し出し開始の案内及び詳細な利用方法につきましては、プレハブ談話室の整備の目処が立ってから、皆様にメールにて御連絡させて頂きたいと思っております。

両ロッカーとも数には制限があります。運用にあたってはユーザーの皆様の御協力をお願い致します。

第 1 回日本放射光学会放射光基礎講習会 「先端研究開発ツールとしての放射光利用術」 のご案内

開催日時:平成 21 年 9 月 7 日(月)9:30 ~ 17:30 (講習会)
18:00 ~ 20:00 (交流会)

開催会場:東京大学 本郷キャンパス
工学部 6 号館 63 講義室 (東京都文京区本郷)

主催:日本放射光学会
詳細は日本放射光学会 HP をご覧ください。

http://www.jssrr.jp/lecture_meeting/

PF 懇談会年会費納入のお願い

PF 懇談会会計幹事 谷本育律

一般会員の方には 21 年度 (平成 21 年 4 月 1 日 ~ 平成 22 年 3 月 31 日) 会費 2,000 円の納入をお願いいたします。郵便振込の方には 7 月に振込用紙をお送りしましたので、8 月中を目処にお振り込みください。自動振替の方は 8 月 24 日(月)にご指定の金融機関から引き落とされますので、残金の確認をお願いいたします。

PF 懇談会では会員の皆様に会費の自動振替をお願いしております。経費節約と事務手続きの簡素化の為にできるだけご協力いただきますようお願いいたします。振替ご希望の方は事務局にご連絡ください。



放射光共同利用実験審査委員会速報

実験企画調整担当 小林 克己
宇佐美徳子

7月15日、16日（第三分科は7月14日）に放射光共同利用実験審査委員会が開かれました。審議の結果、以下のような実験課題が採択されました。

1. G型、P型の審査結果

5月1日に締め切られた平成21年度後期の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195件、P型10件が審査され、G型187件、P型10件、計197件の課題が採択されました。不採択課題は7件、保留が1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9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ください。不採択となった理由としては、申請書の記述が不十分のために研究の意義が明確でない、実験計画が良く検討されていない、というものがありません。また、海外からの申請に日本人が関わっている場合、申請チーム内での連絡が不十分と思われる課題が数件ありました。海外からの申請チームに参加する場合には、名前だけの参加ではなく、計画段階からの実質的な協力をお願いします。

3年前から、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く、かつそれに関する問い合わせに何の応答も無いと言う場合には「条件付き採択」としてきましたが、今回の審査ではこの理由から条件付きとなった課題が5件ありました。また、この調査に何の返答もない場合や回答内容によっては最大0.5点が減点出来ることになっていますが、今回は8件の課題で減点され、中にはその結果、採択基準点以下となって不採択となった課題がありました。今後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、かつ速やかにお願ひします。条件付き課題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、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。

今回より、実験課題審査システムを用いた審査を行いました。大きなトラブルもなく審査を終えることが出来ました。今後、運営会議の議を経て審査結果を通知しますが、事務処理の時間短縮が期待されます。

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。

2. S2型課題の審査結果

S2型課題として2件申請があり、どちらも採択されました。

課題番号 2009S2-007（有効期間 3年）

課題名 「有機分子-電極系の構造・電子状態と電荷移動ダイナミクス」（責任者：東京大学 吉信 淳）

課題番号 2009S2-008（有効期間 3年）

課題名 「共鳴軟・硬X線散乱を相補的に用いた構造物性研究」（責任者：物質構造科学研究所 中尾裕則）

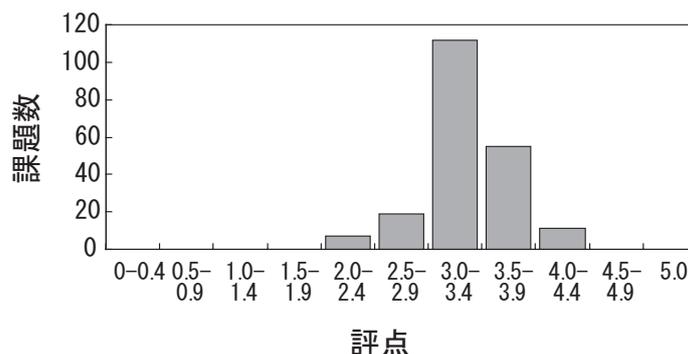
3. PF研究会

今期はPF研究会開催への応募がありませんでした。参加者へは旅費の援助もしておりますので、放射光に関連した研究に関する討論・情報交換の場として積極的にご応募下さい。

4. PAC分科会の審査分野の変更について

前回のPACで分科毎の審査件数の差を減らすために分科で担当する審査分野の変更を予告していましたが、その検討の結果、今回のPACから、これまでは化学・材料分科で審査されていた高分子・ソフトマター系の小角散乱を用いた研究が生命科学IIの分科で審査されることになりました。関連するPACの分科会委員もその点を考慮して選任されています。

平成21年度前期 PAC 評点分布



平成21年度後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				
2009G511	ピラジン吸着Si表面の電子状態の研究	静岡大電子工学研	下村 勝	18A
2009G545	光電子分光によるNi ₅₀ Mn _{50-x} In _x の電子状態研究	岡山大院自然科学	横谷 尚睦	2C
2009G559	歪みによる半導体化合物表面の電子状態の制御	横浜市立大院国際総合科学	重田 諭吉	18A
2009G560	分子の内殻光電離立体ダイナミクスの基礎研究 II	物構研	柳下 明	2C, 28A/B
2009G573	アナターゼ型酸化チタンの電子構造の研究	上智大理工	坂間 弘	11D, 13A
2009G579	MBE作製ペロブスカイト型酸化物のフェルミ面と準粒子構造	東大院理	藤森 淳	2C
2009G582	The investigations of surface structures on bimetallic Pt alloys	Hanyang Univ.	MUN Bongjin	7A
2009G605	酸化物ガラスの酸素 2p部分電子状態と酸素の結合状態	広島工大	細川 伸也	2C
2009G606	分極傾斜強誘電体薄膜の作製とin situ電子状態観測	東工大応用セラミックス研	松本 祐司	2C
2009G611	X線発光・吸収分光による擬1次元Ti化合物の構造相転移の検証	大阪府立大院工	三村功次郎	2C
2009G613	有機アクセプター分子による表面低次元構造の電子状態	東大物性研	吉信 淳	7A, 18A, 13A
2009G615	複合金属酸化物の選択酸化機能に関するin-situ光電子分光	愛媛大院理工	宮崎 隆文	7A
2009G625	XMCDによるGd/Cr多層膜の界面磁気モーメントの観察	物構研	雨宮 健太	16A
2009G646	トリフルオロプロペンの内殻励起と解離ダイナミクス	広島大院理	岡田 和正	2C
2009G652	電気伝導性ワイドギャップ酸化物の電子状態	東北大原子分子材料科学高等研究機構	一杉 太郎	2C
2009G653	軟X線共鳴ラマン散乱によるTi酸化物の電子構造研究	弘前大院理工	手塚 泰久	2C
2009G654	極紫外多層膜の表面ミリングによる反射率変化と反射位相変化	東北大多元研	羽多野 忠	12A
2009G666	準安定リチウムイオン飛行時間法によるベニング電子測定	上智大学 理工学部	東 善郎	28A/B, 3B
2009G674	炭素の窓領域の広帯域高反射率多層膜ミラー	東北大多元研	羽多野 忠	11D
2009G677	ハーフメタル系ホイスラー薄膜/MgO界面の軟X線磁気円二色性	物構研	小出 常晴	16A
2009G680	鉄オキシニクタイトと関連超伝導体の核共鳴散乱	京大原子炉実験所	北尾 真司	NE1A
2009G682	Atom resolved contribution to the magnetic moment of magnetic quantum dots	University of Allahabad	AVINASH Pandey	7A
2009G686	超伝導検出器を利用した軟X線領域蛍光収量吸収分光	産総研	大久保雅隆	11A
2009G689	量子サイズ金属酸化物のXMCD・XPS解析	物材機構	佐藤 宗英	7A, 11A
2009G692	アルミ酸化物におけるナノ構造・電子状態の研究	物構研	久保田正人	16A, 7A, 4C
2009P108	新型裏面照射型X線CCDの較正方法の確立	工学院大工	幸村 孝由	11A
2. 構造物性				
2009G502	自己集合性有機金属錯体の構造決定	東大院工	佐藤 宗太	NW2A
2009G505	カーボンナノチューブへのLiイオン挿入プロセスのXRD観察	名工大院工	川崎 晋司	18C
2009G507	地球マントル物質の相転移カイネティクスのその場観察	海洋研究開発機構	小野 重明	NE7A
2009G508	鉄化合物の磁気相転移の高温高压その場測定	海洋研究開発機構	小野 重明	NE1A
2009G526	GaInAs/InP界面形成過程制御のためのCTR散乱測定	名大院工	田淵 雅夫	6A
2009G529	マルチフェロイック物質ナノ粒子の構造と物性	福岡大理	田尻 恭之	8B
2009G533	Anti-Invar効果を示す遍歴電子系のP-V曲線の測定	愛媛大院理工	松下 正史	18C
2009G534	太陽系探査機が回収した微小始源物質の放射光X線回折実験	九大院理	中村 智樹	3A
2009G538	充填スクッテルライト化合物の格子安定性とラットリング効果	室蘭工大	関根ちひろ	18C
2009G541	高温高压における含水鉱物の状態方程式	富山大院理工	渡邊 了	NE5C
2009G546	剥離ナノシートの還元雰囲気下での構造相転移挙動の解明	信州大ナノテク連携セ	福田 勝利	6C
2009G551	価数転移物質YbInCu ₄ の3次元原子配列イメージ	広島工業大	細川 伸也	6C
2009G566	固体臭素の分子相内での圧力誘起構造相転移の探索	物材機構	竹村 謙一	NE1A
2009G575	Pd-Cu-P金属ガラスのGFAと局所構造変化	東理大理工	春山 修身	7C, NW10A
2009G584	強磁性半導体GeMnTeの蛍光X線ホログラフイー	広島市立大院情報科学	八方 直久	6C
2009G586	含臭素スメックチック液晶超構造のマイクロビーム共鳴X線散乱	京大院理	高西 陽一	4A
2009G588	窒化炭素系化合物の高压・高温合成	岡山理科大院理	財部 健一	NE1A

2009G593	マルチクロミック配位高分子の構造電子状態解析	北大院理	加藤 昌子	8B, NW2A
2009G598	X線共振器開発のためのX線光学研究	物構研	平野 馨一	14B, 15C
2009G604	X線断層写真を用いた格子欠陥の三次元再構成	島根大総合理工	水野 薫	15B1
2009G608	蛍光X線ホログラフィーによるTi ₅₀ Ni _{50-x} Fe _x の相転	東北大金材研	林 好一	6C
2009G612	Si(557)表面上のPb原子一次元鎖構造と相転移の研究	東大物性研	白澤 徹郎	15B2
2009G616	Poly-amorphism in network structures at high pressure	Indira Gandhi Centre for Atomic Research	Akhilesh ARORA	18C
2009G617	SOIを用いた新しいX線イメージセンサーの基本特性評価	KEK素核研	三好 敏喜	14A, 14C1, 14B, NW14A
2009G621	無鉛アルカリニオブ系圧電材料の粉末X線構造解析	名工大院工	柿本 健一	4B2
2009G623	ATS散乱によるマグネタイトのVerwey転移の研究	東理科大理工	國分 淳	3A, 4C, 6C
2009G624	CuO二重鎖を有する酸化物超伝導体の圧力誘起構造相転移の研究	新潟大理	山田 裕	18C
2009G626	時分割X線構造解析による光触媒機能の解明	東工大フロンティア研究セ	星野 学	NW14A
2009G634	ガンマ水銀の高圧単結晶X線回折	物材機構	竹村 謙一	10A
2009G636	大強度X線を利用したポリ酸アルキルアンモニウム塩の相変化挙動	東工大院理工	尾関 智二	NW2A
2009G644	レーザー照射による衝撃破壊過程のナノ秒時間分解ラウエ回折	東大院新領域創成科学	一柳 光平	NW14A
2009G645	時間分解X線吸収分光による光誘起相転移ダイナミクスの研究	物構研	野澤 俊介	NW14A
2009G656	高圧力下におけるBi ₂ Te ₃ およびBi _{1-x} Sb _x の構造研究	新潟大超域研究機構	大村 彩子	18C
2009G658	エリスロマイシン誘導体共結晶の粉末未知結晶構造解析	東工大院理工	植草 秀裕	4B2
2009G659	遍歴電子系物質ラベス相RCO ₂ の磁気体積効果の圧力依存性	広大院理	石松 直樹	18C
2009G671*	X線CCDによる偏光検出能力の検証実験	理研	平賀 純子	14A
2009G678	大強度X線を用いた多元系金属磁性錯体微結晶の構造解析	東大院理	中林 耕二	NW2A
2009G681	有機半導体単結晶シート構造解析	阪大院理	竹谷 純一	8B
2009G684	強加工したZr系BMG中のFree volume	東理科大理工	春山 修身	NW10A, 7C
2009G687	フラーレン遷移金属錯体の構造と物性	東大院理	松尾 豊	NW2A
2009G696	Peak profiles of mixed nanopowders with bimodal size distribution	Institute of Technology Sepuluh November	Suminar Pratapa	4B2
2009G697	共鳴X線散乱による外場下のLuFe ₂ O ₄ の電荷秩序の研究	物構研	久保田正人	3A, 4C
2009P102	微小結晶を用いた高性能有機半導体の精密構造解析	広大院工	瀧宮 和男	8B
2009P107	シリサイド系熱電材料の高温高压合成	岡山理科大理	森 嘉久	NE5C

3. 化学・材料

2009G514	4価金属水酸化コロイドの長期安定性に関する研究	京大院工	佐々木隆之	27B
2009G528	分子クラスター電池のin situ XAFS研究	名大院理	吉川 浩史	12C
2009G530	SiC表面分解カーボンナノチューブ生成のEXAFSその場観察	名城大理工	丸山 隆浩	7A
2009G531	XAFSを援用したレプリカPt-C複合体からのカソード最適化	千葉大院理	泉 康雄	12C
2009G536	異種元素添加核燃料模擬材料における照射挙動のX線分光測定評価	大阪府立大院工	岩瀬 彰宏	27A, 27B
2009G537	4価アクチノイド錯体におけるアクチノイド収縮現象の精密解析	日本原研機構	池田 篤史	27B
2009G544	溶融塩核分裂炉用燃料成分のXAFS解析	Centre National de la Recherche Scientifique	MATSUURA Haruaki	27B
2009G548	濃厚電解質溶液中でのウラン(V)イオンのXAFS分析	京大原子炉実験所	上原 章寛	27B
2009G549	光機能性重元素錯体の溶液中におけるXAFS測定	日本原研機構	青柳 登	27B
2009G552	XAFSによる層状複水酸化物反応場での光還元触媒支配因子抽出	千葉大院理	泉 康雄	9C, NW10A
2009G553	軟X線光電子顕微鏡によるシリコンポリマーのナノ配向観察	日本原研機構	馬場 祐治	27A
2009G554*	XAFSによるcおよびm面AlGaIn薄膜中のAl周囲の構造	弘前大理工	宮永 崇史	11A
2009G558	AuPdナノ粒子の超音波還元による生成過程のXAFS解析	物構研	仁谷 浩明	NW10A
2009G562*	As系充填スクッテルダイト化合物のXAFS解析	弘前大理工	宮永 崇史	9A
2009G564*	QXAFSを用いたAgゼオライト中の発光種形成機構の解明	弘前大理工	宮永 崇史	NW10A, 11A
2009G565*	XMCDによるFeRh系合金の反強磁性?強磁性転移機構の解明	弘前大理工	宮永 崇史	7A
2009G567	XANAMによるナノスケール元素選別像観察	名大院工	鈴木 秀士	7C, 9C

2009G569	Structural characterization of mixed metal oxides and metal incorporated MCM-41.	King Fahd University of Petroleum	Shakeel Ahmed	9A, NW10A
2009G574	アークプラズマ法で調製した担持貴金属触媒の局所構造解析	熊本大院自然科学	池上 啓太	NW10A, 7C
2009G585	XAFSを用いた重元素安定同位体比の変動の分子論的考察	広大院理	高橋 嘉夫	12C, NW10A, 9A
2009G587	白金サブナノクラスターが示す特異的触媒活性の解明	慶應大理工	山元 公寿	12C
2009G591	ナノ細孔材料中にイオン交換された遷移金属イオンの局所構造解析	岡山大院自然科学	黒田 泰重	12C
2009G595	イネの根の鉄酸化被膜によるヒ素吸収制御機構の解明	農業環境技術研	山口 紀子	4A, 12C
2009G596	規則メソ孔内完全不均一化されたロジウムナノ粒子のXAFS解析	千葉大院理	泉 康雄	NW10A, 9A
2009G600	半導体に吸着したアルカリ金属が作るNEA表面のXAFS測定	名大院工	田淵 雅夫	9A
2009G603	酸化物担持パラジウムの酸化還元メカニズムの解明	立命館大生命科学	稲田 康宏	NW2A, NW10A 9A
2009G619*	透明導電性薄膜に含まれる微量元素のXAFS解析	フラインセラミックスセ	奥原 芳樹	11B, 9A
2009G627	Li-Cr-Ni-Mn系酸化物のXAFS解析	東理大理	駒場 慎一	12C
2009G629	2元系磁性薄膜のBT法EXAFSによる構造解析	慶應大理工	阿部 仁	7C, 7A
2009G632	e-wasteにおける環境試料中の微量元素の化学形態分析	愛媛大沿岸環境科学研究セ	板井 啓明	12C, 4A, NW10A
2009G638	微小X線ビームを用いた地球深部物質の酸化状態決定の試み	東大院理	鍵 裕之	4A, 12C
2009G641	LaCe(FeSi) ₁₃ 磁気冷凍材料のX線吸収分光	東北大多元研	藤枝 俊	12C
2009G648	シリコン高濃度ドーブ層中の不純物クラスターの構造に関する研究	東工大院総合理工	筒井 一生	12C
2009G650	XANESによるハイドロキシアパタイト中の微量元素の局所環境	京大院工	大場 史康	11A
2009G655	バングラデシュ地下水中のヒ素の濃度を規定する鉱物相の特定	広大院理	高橋 嘉夫	4A, 12C
2009G657	希薄磁性半導体InGa _N :Gdでの局所構造のGd濃度依存性	大阪大産業科学研	江村 修一	9A, NW10A
2009G661	ZrあるいはTiを中心元素とするメゾ構造体の局所構造の解析	東工大資源化学研	岩本 正和	12C, NW10A
2009G664	LNOへのTiおよびNbの添加効果のXAFS解析	広島大院工	早川慎二郎	NW10A, 9A
2009G665	広範囲の温度領域におけるYb化合物の価数揺動状態	愛媛大院理工	栗栖 牧生	12C
2009G667	形状制御されたAgナノ粒子触媒のin situ 構造解析	中央大理工	村山 美乃	NW10A
2009G676	生物性Mn酸化物の構造解析とCeの吸着・酸化機構の解明	日本原研機構	田中 万也	12C
2009G688	量子サイズ金属酸化物のXAFS解析	物材機構	佐藤 宗英	12C
2009G693	時間分解XAFSによる有機金属錯体の光励起ダイナミクスの研究	物構研	佐藤 篤志	NW14A
2009G695	XAFS Analysis of Mixed Oxide-supported Au Catalysts for Selective Oxidation	Indian School of Mines University	Chowdhury Biswajit	9C
2009P103	金属イオンを吸着した炭素材料の化学状態	日本原研機構	有阪 真	27A
2009P105*	Studying photoinduced structural changes in an Iridium dimer complex using TRXAS	MAXlab Lund University	sophie canton	NW14A

4. 生命科学I

2009G501	グルタミン酸受容体アイソフォーム選択的薬剤の設計	東北大多元研	海野 昌喜	5A, 17A, NW12A
2009G503	多角的手法によるシトクロムc'の精密構造・機能解析	東北大多元研	海野 昌喜	5A, NW12A
2009G506	Elemental accumulation and transfer of moss under metals pollution by SRXRF	Shanghai Institute of Applied Physics	Yuanxun ZHANG	4A
2009G509	水溶液中のアイオネン類のコンフォメーション	日大理工	室賀 嘉夫	10C
2009G510	光パルス励起を用いた動的X線1分子追跡法	東大院新領域創成科学	佐々木裕次	NW14A
2009G512	希少糖生産酵素および糖質関連酵素の構造解析研	香川大総合生命科学研究セ	吉田 裕美	5A
2009G513	コラーゲン特異配列を認識・開裂するPzペプチダーゼの構造解析	兵庫医療大薬	中野 博明	5A
2009G515	放線菌由来β-L-アラビノピラノシダーゼの結晶構造解析	農業生物資源研	藤本 瑞	NW12A, 5A, 17A, 6A, NE3A
2009G517	免疫抑制剤ミゾリピンの定量を可能とする新規酵素群の構造解析	産総研	安武 義晃	NW12A, 17A

2009G519	タイプ2 IPPイソメラーゼのX線結晶構造解析	長崎大工	海野 英昭	17A, 5A, NW12A, NE3A
2009G520	補酵素NAD(P)合成関連酵素の結晶構造解析	東海大農	米田 一成	5A
2009G521	Crystal structure of DOA1 and DOA1 complex	Institute of Biophysics	LIU Yingfang	5A, 17A, NW12A
2009G524	抗寄生虫薬開発を目指した寄生虫蛋白質の結晶構造解析	京都工芸繊維大院工学 科学	原田 繁春	17A, NW12A
2009G525	光合成細菌の光捕集反応中心複合体の構造解析	茨城大理	大友 征宇	NE3A, NW12A, 17A
2009G532	structure basis of histone demethylase PHF8	china agricultral university	zhongzhou chen	17A, 5A, 6A
2009G535	膜内プロテアーゼの基質認識制御に関する構造生物学的研究	阪大蛋白質研	禾 晃和	17A
2009G540	リジン・アルギニン合成酵素群に関する構造生物学的研究	東大生物生産工学研究 セ	西山 真	NW12A, NE3A, 5A, 6A, 17A
2009G542	Structural study of fat mass and obesity associated (FTO) protein	National Institute of Biological Sciences	Jijie CHAI	5A, NW12A
2009G543	アミノ酸代謝に関わる酵素・転写調節の分子機構の解明	東大生物生産工学研究 セ	西山 真	NW12A, NE3A, 5A, 6A, 17A
2009G547	Structural studies of Dnd proteins involved in DNA modification by sulfur	Shanghai Jiao Tong University	Geng Wu	17A
2009G550	エビジェネティクス関連因子の構造生物学的研究	京大農	有田 恭平	5A, 17A
2009G557	枯草菌のGABA代謝に関わる酵素群のX線結晶構造解析	東邦大院理	後藤 勝	5A
2009G572	GluRS2-tRNA(Gln)複合体の結晶構造解析	東大院理	伊藤 拓宏	5A, 17A, NW12A, NE3A
2009G576	eIF2Bの結晶構造解析	東大院理	伊藤 拓宏	5A, 17A, NE3A, NW12A
2009G577	細胞骨格関連遺伝子群転写因子MALの核移行制御機構の構造基盤	名大理	松浦 能行	5A
2009G578	ブルー銅蛋白質における弱い相互作用の構造と機能相関	茨城大院理工	高妻 孝光	17A, 5A
2009G583	新規メナキノン合成経路酵素の立体構造解析	東京農業大応用生物科 学	矢嶋 俊介	5A, 17A, NW12A, NE3A
2009G589	好熱性細菌由来新規キチナーゼの構造解析	日本原研機構	玉田 太郎	5A
2009G590	ビフィズス菌の特殊な糖代謝・発酵に関わる酵素の立体構造解析	東大院農学生命科学	伏信 進矢	NW12A, 17A, 5A
2009G592	電子伝達蛋白質間の酸化還元状態依存的親和性調節機構の解析	産総研	千田 俊哉	5A, NW12A
2009G594	ヒストンシャペロンFACTの結晶構造解析	産総研	千田 俊哉	17A, NE3A
2009G597	tRNAプロセッシングに関わる酵素の結晶構造解析	産総研	沼田 倫征	17A, NE3A, 5A, NW12A
2009G599	セレノシステイン合成系の構造生物学	東大院理	関根 俊一	NE3A, 17A, 5A, NW12A
2009G601	ユビキチンリガーゼSCF複合体蛋白質Fbs2の結晶構造解析	名大院工	渡邊 信久	5A
2009G607	細胞極性を制御する微小管伸長端結合蛋白質の構造解析	横浜市立大院生命ナノ システム科学	林 郁子	NE3A, 5A, NW12A, 17A
2009G610	銅イオンポンプの結晶構造解析	学習院大理	津田 岳夫	17A, 5A
2009G620	多量体蛋白質アセンブリの時分割X線溶液散乱による研究	創価大院工	池口 雅道	15A
2009G628	Structural studies of important proteins involved in epigenetic regulation	Shanghai Institutes of Biological Sciences	Jianping DING	5A, 17A, NW12A
2009G631	Structural and Functional studies of Histone Demethylase PHF8	Fudan Univ.	XU Yanhui	17A
2009G633	T細胞受容体エンハンサーにおける転写因子会合体形成の機構解明	横浜市立大医	緒方 一博	17A, NE3A
2009G635*	Structure determination of two novel proteins involved in siderophore usage, Viu	Shandong Univ.	Lichuan Gu	5A, NW12A
2009G637	小胞輸送を制御する因子の複合体の結晶構造解析	物構研	加藤 龍一	5A, NE3A, 17A, NW12A
2009G642	NF- κ B経路におけるユビキチンシグナルの構造生物学	物構研	川崎 政人	5A, NE3A, 17A, NW12A
2009G643	セルロソーム構成触媒モジュールの結晶構造解析	名大院工	渡邊 信久	17A

2009G647	PPARと共有結合型リガンド複合体の構造解析	昭和薬科大医薬分子化学	伊藤 俊将	6A
2009G660	V1-ATPaseサブコンプレックスのX線結晶構造解析	東理大基礎工	西條 慎也	NE3A
2009G668*	細胞毒-制御蛋白質複合体の立体構造解析	九大院農	角田 佳充	17A
2009G670	クレン古細菌の相補性トレオニンtRNA合成酵素のX線解析	いわき明星大薬	竹中 章郎	NW12A
2009G673	脱皮ホルモン受容体の構造と機能の解明	大阪府立大院理	多田 俊治	NE3A
2009G675	電子伝達複合体形成の可否を決定づける構造学的要因の解明	東大生物生産工学研究セ	野尻 秀昭	5A, NW12A, NE3A
2009G683	ヘモグロビンの配位子輸送過程直接観測	東工大フロンティア研究セ	富田 文菜	NW14A
2009G691	ARA/VPS9a系に対する化合物ライブラリー応用の試み	物構研	若槻 壮市	5A, NW12A, NE3A, 17A
2009G698	COMBINATION OF LOW ENERGY SAD WITH RADIATION DAMAGE INDUCED PHASING: ON THE WAY	物構研	Leonard Chavas	17A, 5A, NW12A, NE3A
2009P110	膵臓酵素の糖結合部位の同定、分泌と消化吸収調節における意義	お茶大院人間文化創成科学	小川 温子	5A, NW12A

5. 生命科学II

2009G504	ブロック共重合体マイクロ相分離構造のスーパーモルホロジー転移	京都工芸繊維大院工芸科学	櫻井 伸一	10C, 9C
2009G516	生体膜の液晶相からキュービック相への相転移のキネティックス	静岡大理	岡 俊彦	10C, 15A
2009G518	イオン液体/水/界面活性剤系での金属ナノ粒子のSAXS解析	奈良女子大生活環境	原田 雅史	15A
2009G523	Live cells irradiation with a high resolution microprobe at BL27B beamline	Monash University	Marian Cholewa	27B
2009G527	溶血性レクチンの構造解析	長崎大工	郷田秀一郎	10C
2009G539	ブロック共重合体溶液キャスト時のマイクロ相構造形成と配向発現	京都工芸繊維大院工芸科学	櫻井 伸一	15A, 9C
2009G556	リゾチウムのリフォールディングとアミロイド線維形成	東海大院理	喜多 理王	10C
2009G561	平滑筋フィラメント格子構造定量解析の試み	東京医科大医	渡辺 賢	15A
2009G571	リン元素のフェリチン鉄コアの形成と酸化能に及ぼす影響	阪大院基礎工	猪子 洋二	10C
2009G580	温度変調X線回折法によるガラス転移に伴う動的不均一性の検証	京都工芸繊維大院工芸科学	猿山 靖夫	15A
2009G581	ざり流動場中の温度変化に伴うラメラ→オニオン→ラメラ転移	首都大学東京院理工	加藤 直	15A
2009G602	イオン性界面活性剤の自己集合構造カイネティクス	理研基幹研	武仲 能子	15A
2009G609	微生物及び生体分子のアクチノイド濃集機構の解明研究	日本原研機構	大貫 敏彦	27B
2009G614	各種の応用が期待されるフッ素化脂質膜の構造研究	群馬大院工	高橋 浩	15A, 9C
2009G618	環動高分子材料のメソスケール構造	東大院新領域創成科学	伊藤 耕三	15A
2009G622	ブロック共重合体マイクロ相分離構造を利用したナノ反応場の開拓	首都大学東京院都市環境科学	吉田 博久	10C
2009G640	X線マイクロビーム照射に対する細胞応答機構解明	放射線医学総合研	鈴木 雅雄	27B
2009G649	棒状高分子のリセントラント転移における層構造形成/消失過程	東工大院理工	戸木田雅利	10C
2009G651	紫外線照射した高分子ゲルの重金属吸着	九大院工	吉岡 聡	10C
2009G672	高分子希薄溶液系における凝縮現象のダイナミクス	群馬大院工	榎 靖幸	15A
2009G679	細胞内局所照射によるDNA修復関連タンパク質の動態	物構研	宇佐美德子	27A, 27B
2009G685	高圧相転移線と水-炭化水素系のゆらぎの変化	愛知教育大教育	森田 剛	15A
2009G694	Diffraction Enhanced Imaging Study of In Vivo Pathological Microstructures	Catholic University of Daegu	Jong-Ki Kim	14C1
2009P101	複数の検出器を利用した干渉性散乱イメージング法の検討	金沢大院医	越田 吉郎	15B1
2009P104	診断用X線と単色X線とのMTFの比較	帝京大医療技術	木村 千里	14C1
2009P106	高分子鎖を軸分子とした超分子複合体の構造解析	東大院新領域創成科学	横山 英明	10C
2009P109	放射線抵抗性細菌に及ぼす炭素K吸収端近傍のX線照射の影響	関西医科大医	竹本 邦子	11A

課題名等は申請時のものです。

*印は条件付き採択課題

放射光セミナー

題目：SAGA-LS の現状と産業利用
講師：岡島敏浩氏（九州シンクロトロン光研究センター・主任
研究員）

日時：2009年5月7日（木）15:30～

題目：Pt(111) 表面上 Fe, Co 単原子の磁気異方性
講師：宮町俊生氏（阪大基礎工・カールスルーエ大）

日時：2009年5月18日（月）13:30～

題目：次世代リチウムイオン電池開発における放射光利用
講師：仁谷浩明氏（PF）

日時：2009年6月5日（金）15:00～

題目：Using TINE 4.1 to Deliver the First Beam in PETRA3
講師：Philip Duval 氏（DESY: Deutsches Elektronen-Synchrotron）

日時：2009年6月10日（水）15:30～

題目：Personal experience in structural biology: on the way toward
automation

講師：Chavas Leonard 氏（PF）

日時：2009年7月30日（木）15:00～

物構研セミナー

題目：Structural dynamics of photoinduced molecular switching in the
solid state

講師：Professor Herve Cailleau
（Institut de Physique de Rennes, Universite de Rennes）

日時：2009年8月26日（水）14:00～

最新の情報はホームページ
（<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/>）をご覧ください。

第 28 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成 21 年 5 月 1 日（金） 15:00～

場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

【1】人事選考

1. 特定教員人事 特任助教（席上配付）
2. 教員人事 放射光 1名（物 08-12）

【2】所長報告

1. 組織等について
 - ・人事異動
 - ・研究員の選考結果について

【3】協議

1. 教育研究評議会外部評議員について
2. 自己評価委員会外部委員について
3. 教員人事選考手続きについて
4. 教員公募 ミュオン 准教授 1名
5. 教員公募 ミュオン 博士研究員 1名
6. 教員公募 中性子 助教（再公募） 1名
7. 教員公募 講師 1名
8. 放射光共同利用実験課題の審査結果について
9. 放射光共同利用実験審査委員会委員について
10. 平成 21 年度中性子共同利用 S 型実験課題の審査結果
について
11. ミュオン共同利用実験審査委員会委員について

【4】研究活動報告（資料配付のみ）

1. 素粒子原子核研究所報告
2. 物質構造科学研究所報告
3. 加速器研究施設報告
4. 共通基盤研究施設報告

平成 21 年度 客員研究員一覧

氏 名	所 属 ・ 職 名	称 号
朝倉 清高	北海道大学触媒化学研究センター・教授	客員教授
石原 純夫	東北大学大学院理学研究科・准教授	客員准教授
稲田 康宏	立命館大学大学院理工学研究科・教授	客員教授
大熊 春夫	高輝度光科学研究センター・加速器部門長	客員教授
加藤 政博	自然科学研究機構分子科学研究所／極端紫外光研究施設・教授	客員教授
腰原 伸也	東京工業大学大学院理工学研究科・教授	客員教授
近藤 忠	大阪大学大学院理学研究科・教授	客員教授
野田 幸男	東北大学多元物質科学研究所・教授	客員教授
羽島 良一	日本原子力研究開発機構関西光科学研究所／量子ビーム応用研究部門先端光源開発研究ユニット／ERL 光量子源開発研究グループ・グループリーダー	客員教授
兵頭 俊夫	東京大学大学院総合文化研究科・教授	客員教授
吉信 淳	東京大学物性研究所・教授	客員教授

放射光共同利用実験審査委員会委員名簿

	氏名	所属・職名
機 構 外 委 員	朝倉 清高	北海道大学触媒化学研究センター・教授
	雨宮 慶幸	東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授
	岩住 俊明	大阪府立大学大学院工学研究科・教授
	内本 喜晴	京都大学大学院人間・環境学研究科・教授
	枝元 一之	立教大学理学部・教授
	木村 真一	自然科学研究機構分子科学研究所・准教授
	近藤 忠	大阪大学大学院理学研究科・教授
	佐々木 聡	東京工業大学応用セラミックス研究所・教授
	佐藤 衛	横浜市立大学大学院国際総合科学研究科・教授
	高田 昌樹	理化学研究所播磨研究所放射光科学総合研究センター・主任研究員
	高橋 嘉夫	広島大学大学院理学研究科・准教授
	武田 徹	北里大学医療衛生学部・教授
	田中 庸裕	京都大学大学院工学研究科・教授
	田之倉 優	東京大学大学院農学生命科学研究科・教授
	野島 修一	東京工業大学大学院理工学研究科・准教授
	野田 幸男	東北大学多元物質科学研究所・教授
	馬場 祐治	日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門・研究主幹
	三木 邦夫	京都大学大学院理学研究科・教授
	山縣ゆり子	熊本大学大学院医学薬学研究部・教授
	機 構 内 委 員	* 若槻 壮市
* 伊藤 健二		物質構造科学研究所放射光科学第一研究系・研究主幹
* 野村 昌治 ○		物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・研究主幹
* 瀬戸 秀紀		物質構造科学研究所中性子科学研究系・研究主幹
* 門野 良典		物質構造科学研究所ミュオン科学研究系・研究主幹
* 小林 幸則		加速器研究施設加速器第七研究系・研究主幹
榎本 收志		加速器研究施設加速器第五研究系・研究主幹
飯田 厚夫		物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・教授
加藤 龍一		物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・准教授
河田 洋		物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・教授
小林 克己		物質構造科学研究所放射光科学第一研究系・准教授
那須奎一郎		物質構造科学研究所放射光科学第一研究系・教授
村上 洋一		物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・教授
柳下 明	物質構造科学研究所放射光科学第一研究系・教授	

任期：平成 21 年 4 月 1 日～平成 23 年 3 月 31 日 * 役職指定 ○ 委員長

放射光共同利用実験審査委員会委員名簿（分科会別）

1. 電子物性	2. 構造物性	3. 化学・材料	4. 生命科学 I	5. 生命科学 II	
岩住 俊明	門野 良典	朝倉 清高	加藤 龍一	*雨宮 慶幸	伊藤 健二
*枝元 一之	河田 洋	飯田 厚夫	佐藤 衛	小林 克己	榎本 收志
那須奎一郎	近藤 忠	内本 喜晴	*田之倉 優	瀬戸 秀紀	小林 幸則
木村 真一	佐々木 聡	高橋 嘉夫	三木 邦夫	武田 徹	野村 昌治 ○
柳下 明	高田 昌樹	田中 庸裕	山縣ゆり子	野島 修一	若槻 壮市
	*野田 幸男	*馬場 祐治			
	村上 洋一				

* 分科会責任者

平成 21 年度第 1 期配分結果一覧

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	4/13	4/14	4/15	4/16	4/17	4/18	4/19
	Stop						
2A/2C							
3A							
3B							
3C							
4A							
4B1/4B2							
4C							
5A							
6A							
6C							
7A							
7B							
7C							
8A							
8B							
9A							
9C							
10A							
10C							
11A							
11B							
11D							
12A							
12C							
14A							
14B							
14C1/14C2							
15A							
15B1/15B2							
15C							
16A							
17A							
18A							
18B							
18C							
19A/19B							
20A							
20B							
27A							
27B							
28A/28B							
	Stop	Stop	Stop	T/M	T/M	T/M	T/M
NE1A							
NE3A							
NE5C							
NW2A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF							

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	4/20	4/21	4/22	4/23	4/24	4/25	4/26
	T/M	T/M	T/M	T/M	E	E	E
2A/2C					08S2-003 尾崎 正治		
3A					08S2-004 若林 裕助		
3B							
3C					08G689 早稲田 篤		
4A					08G633 Woranan Nakba	08G567 横井	
4B1/4B2					07G583 柿本 健一		
4C					08G181 村上 洋一		
5A					調整 09G040 齊 08G137 田之倉 隆 09G1 07G634 齊		
6A					調整 07G531 岡山 真 09G100 片柳 真央		
6C					09G165 秋田 賢一		
7A					08G172 雨宮 健太		
7B					09PF-05 隅井 良平		
7C					調整 08G672 雨澤 浩史		
8A					立上実験		
8B					09G200 磯部 正彦		
9A					調整 09G206 小原 健久 富士フィル		
9C					調整 09G026 久保田 浩		
10A							
10C					調整 09G060 07G665 藤澤 智紀 08G031 野島 修一		
11A					07G678 大久保 雅隆		
11B					08G536 伊藤 敏		
11D					調整		
12A							
12C					調整 08G039 宇尾 基弘		
14A					調整 08G105 岸治		
14B					08G544 水野 薫		
14C1/14C2					07S2-002 大谷 榮治		
15A					調整 08G542 齋水 祥一		
15B1/15B2					08G501 小泉 晴比古		
15C					08G557 秋本 晃一		
16A					09G220 久保田 正人		
17A					調整 08G670 Zihe RAO		
18A					08G175 柿崎 明人		
18B							
18C					09G170 船守 展正		
19A/19B					08G528 秋津 貴城		
20A							
20B							
27A					08G020 境 誠司 07G629 馬場		
27B					09G019 07G614 08G580 中平 敏 07G522 大貫 健助		
28A/28B					08G182 高橋 隆		
	E	B	E	E	E	E	E
NE1A					立上実験		
NE3A					調整 アステラス (施設) 09G174 藤 08G029 田中 信雄 07G3 08G001 齊		
NE5C					08G662 草場 啓治		
NW2A					調整 09PF-02 上村 洋平		
NW10A					調整 東レ (施設) 08G629 宮永 崇史		
NW12A					調整 09G2 08G023 慶州 信雄 09G178 伊 0 健一 藤和 隆 08G3 08G547 久 07G688 竹本 (健) 08G3 07G534 齊		
NW14A					09S2-001 足立 伸一		
SPF							

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	4/27	4/28	4/29	4/30	5/1	5/2	5/3
	E	B	E	E	Stop	Stop	Stop
2A/2C	08S2-003 尾崎 正治						
3A	08S2-004 若 07G604 中村 智樹						
3B							
3C	08G689 早稲田 篤						
4A	08G567 桜井 (調整) 08G504 林 謙一郎						
4B1/4B2	07G583 補欠 09G131 井田 隆 09G203 周 智二						
4C	08G181 村上 洋一						
5A	09G1 08G661 野	エー 09G015 藤	09G1	07G654 大			
6A	08G681 野尻 秀樹	09G046 真壁 幸樹	08G075 玉田 太郎	07G557 田淵 雅夫			
6C	09G011 佐々木 敏彦						
7A	09G111 萩原 裕弥 08G658 南宮 健太						
7B	09PF-05 岡井 良平						
7C	07G697 内本 喜晴						
8A	立上実験						
8B	09G200 磯部 正彦						
9A	富士フィル (調整) 08G151 07G669 高橋 雅夫 07G683 松尾 謙之						
9C	09I001 飯原 順次 08G064 大久保 貞						
10A							
10C	07G548 久保山 敬	07G627 戸水 田雄	09G202 平井 光博				
11A	調整	08G195 柴田 肇					
11B							
11D	調整						
12A							
12C	夜友化 07G663 谷水 雅治	08G633 Worrans	08G622 井手本 康				
14A	08G105 岸本 俊二						
14B	07G521 平野 馨一						
14C1/14C2	07S2-002 大谷 栄治						
15A	08G325 山本 謙彦	07G615 藤井 伸一	08G082 塩谷 正敏	09G065 岡 隆成			
15B1/15B2	08G501 小泉 晴比古						
15C	08G557 秋本 晃一 08I005 浪田 秀郎						
16A	09G220 久保 08G627 小野 寛太						
17A	08G09 08G196 野	中野 JT (共同)	07G09 07G637 藤	08S2 08S3 08S4			
18A	08G175 柿崎 明人						
18B							
18C	07G692 周崎 智司	08G614 中野 智志					
19A/19B	09G109 岡崎 大一郎 08G561 奥田 太一						
20A	08G142 酒井 康弘						
20B	P1425 CORNALL Alyssa						
27A	07G629 馬場 08G711 池浦 広美						
27B	08G096 富田 雅典	09G101 長沼 毅					
28A/28B	08G182 高橋 隆						
	E	B	E	E	Stop	Stop	Stop
NE1A	立上実験						
NE3A	09G1 09G148 岡	09G1 08G619 岡	07G09	アステラス (施設)			
NE5C	08G078 浜谷 望						
NW2A	新日鐵 (共同)						
NW10A	09G206 小野 龍大	09G028 久保田 昌	08G687 山口 敏男				
NW12A	三野 08G618 山	07G09 09G062 藤本 雅	09G041 山	08G1 08S2-001			
NW14A	09S2-001 足立 伸一						
SPF							

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15	5/16	5/17
	E	B	E	E	E	E	E
2A/2C	08S2-003 尾崎 正治						07G597 藤原 孝
3A	08S2-004 若林 裕助					08S2-004 若林 裕助	
3B	08G102 勾坂 康男						
3C	07G644 伊藤 正久						
4A	08G536 伊藤 敏	07G672 鹿 裕之		08G658 三河内 浩	09G207 杉山 和正	09G209 岡本 和樹	07G502 Xiaolin Li
4B1/4B2	07G699 植草 秀裕					07G593 大隅 一政	
4C	07G694 久保田 正人 08G181 村上 洋一						
5A	調整 08G543 神	09G1 09G138 藤	08G591 千田 俊也	磯の原 三俊 化考 調整	08S2-001 調整	09G064 藤	08G1 08G127 伏
6A	調整	09G164 大石 寛文		07G666 野尻 秀樹	08G141 野口 修治		07G557 田淵 雅夫
6C	07G514 八方 直久 07G573 細川 伸也						
7A	09G022 木口 学 07G621 宮永 崇史					08G155 岡井	
7B	08G155 岡井 良平						
7C	09PF-01 小谷 佳				08G695 杉山 和正		08G5
8A	立上実験						
8B	08G087 赤坂 健				08G181 村上 洋一	08G585 真庭 豊	
9A	08G571 沼子 千弥 新日鐵 (共同)				08G061 田淵 雅夫		
9C	09G211 岩澤 康裕				08G180 小泉 直人	08G550 岩本 正和	08G638 一
10A					08G584 吉朝 朗		
10C	07G570 藤子 厚二	09G127 岡村 幸伸	08G539 松葉 豪	08G685 杉山 正明	09G139 伊藤 浩樹	08G634 藤口 幸雄	
11A	ソニー	ソニー (施設)		09G109 岡崎 大一郎	08G171 南宮 健太		
11B							
11D	08G016 小澤 健一						
12A							
12C	08I007 藤田 孝				08G151 所 千晴	08G692 佐藤 崇英	
14A	調整	09G055 岸本 俊二					
14B	08G588 秋本 晃一					08I005 浪田	
14C1/14C2	07S2-002 大谷 栄治						
15A	08G699 南宮 慶幸				07G647 伊藤 耕三	08G553 西川 恵子	08G185 田淵 雅夫
15B1/15B2	09G099 橋 勝						
15C	08G022 松下 正						
16A	08U004 08G194	08U004 08G194	08U004 08G194	08U004 08G194	08U004 08G194	08U004 08G194	09G219 久保
17A	調整 09G108 藤	08G1 09G008 藤	08G1 08G593 角	08G09 08G085 藤	08S2 調整	09G123 田中 健彦	08G036 Dongcal
18A	08G101 八田 振一郎						
18B							
18C	09G170 船守 康正				08G598 高橋 博樹		
19A/19B	08G561 奥田 太一					08G548 常盤 和晴	
20A	08G107 小田切 文						
20B		P1455 Peter LAY		P1363 Peter LAY			
27A	07G629 馬場 祐治				08G502 永野 正光	08G597 岩澤 彰宏	
27B	08G043 岡本 芳雄	07G559 佐々木 康	08G094 鈴木 伸一		09G093 MATSUJI	08G065 Catherine BESS	
28A/28B	08G646 小野 寛太				09S2-005 藤森 淳		
	T/M	T/M	E	E	E	E	E
NE1A	立上実験						
NE3A	調整 アステラス (施設)				09G062 藤本 雅	08G649 藤	
NE5C	07G569 辻 和彦						
NW2A	調整	09G211 岩澤 康裕					
NW10A	08G064 大久保 貴広				09G069 原 孝佳	09G073 池	
NW12A	08G138 田中 健彦	JT 07G689 神	08S2 08S2-001	08G09 07G531 藤			
NW14A	09S2-001 足立 伸一						
SPF	09G066 長崎 崇之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	5/18	5/19	5/20	5/21	5/22	5/23	5/24
	E	B	E	E	E	E	E
2A/2C	09G190 内田 雄樹	07G597 藤原 雅	07G622 松本 祐司		07G598 一歩 太郎	09G085 近松 彰	
3A	08S2-004 若林 裕助		08G099 若林 裕助				
3B	08G102 匂坂 康男						
3C	08G190 伊藤 正久						
4A	08G631 07G635 07G502 XiaoLin L		キヤノン (共同)			08G697 飯田	
4B1/4B2	07G593 大隅 一政						
4C	07G582 中尾 裕則				07G606 白澤 徹郎		
5A	08G025 Wemul C	08G1 08G547 久	08G3 調整	08G1 09G071 調整	07G1 09G100 片	09G1 08G089 Ar	
6A	08G038 Dongcal				08G089 Andrew	08G666 橋本 正巳	
6C	07G573 細川	08G048 佐々木 聡					
7A	08G155 隅井	08G668 近藤 寛					
7B							
7C	08G573 春山 修身	調整	08G626 中島 伸夫				
8A	立上実験						
8B	08G526 秋津 貴城		09G025 下村 晋				
9A	08G061 田淵	07G558 田淵 雅夫		08G629 宮永 崇史			
9C	08G638 一田	08G616 黒田 泰重	07G532 竹中 杜	08G555 高屋 圭一	08G168 岩澤 康裕	09G076 嶋 貞博	
10A	08G584 吉朝 朗						
10C	07G546 櫻井 伸一	08G071 竹下 聖樹	08G066 堀見 友雄	08G162 加藤 龍一		09G016 山口 重明	
11A	08G171 雨宮 健太	08G651 阿部 仁					
11B			08G583 遠藤 理				
11D	08G016 小澤 健一						
12A							
12C	09G109 園場 大一郎	東レ (施設)		08G621 井手本 康	08G631 森倉 明子	08G706 中井 泉	
14A	調整	08G109 高橋 浩之					
14B	08I005 浪田	08G081 鳥雄 大介					
14C1/14C2	08G669 八木 雄郎	09S2-006 武田 徹					
15A	09G056 竹中 幹人	07G500 原田 雅史	08G217 眞山 博幸	07G520 森田 剛	08G552 日野 利之	09G162 山口 良紀	
15B1/15B2	08G152 高橋 敏男						
15C	09G057 松畑 洋文				07G666 梅澤 仁		
16A	09G219 久保田 正人		08U004 尾崎 正治				
17A	08G1 08G007 D	JT 3 08G007 D	08G01 08G146 中	エー 第一三興 G 08G01 08G196 野	08G1 07G0551 堀	調整	
18A	08G157 坂本 一之						
18B							
18C		09G035 森 嘉久	07G664 中山 敬子				
19A/19B	09G166 柿崎 明人						
20A	08G107 小田 切文						
20B	P1424 Leandro ARAUJO						
27A	08G698 矢板 毅	07G629 馬場 祐治		09G077 菅西 直大	09G037 松井 利之		
27B	08G597 岩間 彰史	08G020 横田 明	08G698 矢板 毅	07G522 大東 健樹	08G693 趙 新為		
28A/28B	09S2-005 藤森 淳						
	E	B	E	E	E	E	E
NE1A	立上実験	08G012 永井 隆雄		07G523 小野 重明			
NE3A	08G1 09G171 堀	08G1 調整	中村 アステラス (施設)	調整			
NE5C	07G569 辻 清	08G011 永井 隆雄			09G144 今井 基晴		
NW2A	調整	07G568 野村 昌治					
NW10A	09G073 池本 弘之	08G154 唯 美津木		07G532 竹中 杜	08G604 朝倉 清高		
NW12A	08G1 07G617 堀	08G574 Feng SH	調整	08G1 07G527 堀	08G089 Andrew	08G168 堀	
NW14A	09S2-001 足立 伸一						
SPF	09G066 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	5/25	5/26	5/27	5/28	5/29	5/30	5/31
	M	B	E	E	E	E	E
2A/2C	調整	08G626 中島 伸夫					
3A	08G099 菅林 裕助	07G582 中尾 裕則					
3B	08G673 遠田 義晴						
3C	08G560 京免 徹		08G689 早稲田 篤				
4A	08G697 飯田 厚夫	07G592 高西 陽一		08G072 高西 陽一			
4B1/4B2	07G593 大隅 一政		08G119 石橋 広記		09G086 橋本 拓也		
4C	07G606 白澤 徹郎				07G694 久保田 正人		
5A	調整	08G051 堀	07G1 08G136 堀	第一 藤原 G JT 08G1 09G015 堀	調整		
6A					07G530 菅山 高	08G613 SU Xiao	08G613 SU Xiao
6C	09G175 奥部 真樹						
7A	07G685 長谷川 哲也		09G120 阿部 仁				
7B							
7C	08G674 岩住 俊明						
8A	立上実験						
8B	09G025 下村 晋	07G581 山内 美穂		08G585 真庭 豊			
9A	住友化学 (施設)	富士フィルム (共同)		08006 山崎 紀子	08G675 江村 修一		
9C	08G129 朝倉 清高				09G024 藤井 達生		
10A	09G104 佐々木 聡						
10C	08G520 窪田 健二	07G674 郷田 秀一	09G047 津本 浩平		09G068 船橋 敏雄		
11A	08G060 大場 史康		08G098 伊藤 敏				
11B	08G195 集田 肇						
11D	09G023 櫻井 岳暁						
12A	09G222 関根 一彦						
12C	08G577 佐藤 努	08G586 吉川 浩史		09G153 津野 宏			
14A	09G005 石澤 伸夫						
14B	08G081 鳥雄 大介						
14C1/14C2							
15A	08G684 木原 裕	09G162 Timchen	07G538 山口 龍雄	07G596 小島 正樹	07G595 毛塚 雄一	08G148 武野 泰之	
15B1/15B2	07G677 水野 薫						
15C	08G545 深町 共榮		08G055 植岸 利一郎				
16A	08G172 08G146 08G172 08G146 08G172	09G146 近藤 寛					
17A	調整	09G1 調整	JT (共同) 藤の原	調整	調整	08G613 SU Xiao	
18A	08G175 柿崎 明人						
18B							
18C	08G049 平井 寿子		08G694 籠 裕之				
19A/19B	07G599 湯上 浩雄						
20A	08G107 小田 切文						
20B							
27A	07G629 馬場 祐治	08G505 大澤 崇人		08G575 山本 健之	09G077 菅西 直大		
27B	08G624 小林 克己	09G013 小島 周二	07G702 古澤 佳也		08G624 小林 克己		
28A/28B	09S2-005 藤森 淳						
	M	B	E	E	E	E	E
NE1A	09G052 遊佐 秀		08G042 八木 健彦				
NE3A	調整	09G039 堀	三井 アステラス (施設)	調整	09G110 丹	08S2-001	
NE5C	09G144 今井 基晴		08G078 浜谷 望				
NW2A	09G211 岩澤 康裕		調整		09G078 松本		
NW10A	08G679 佐々木 聡	三井化学 (共同)	08G510 菅田 寿雄	08G617 藤原 敏雄	08G631 森倉 明子	08G706 中井 泉	
NW12A	08G1 08G023 藤川 健樹	08G666 堀	07G689 竹本 (堀)	調整	08G015 堀	08G075 堀	
NW14A	09S2-001 足立 伸一						
SPF	09G066 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	6/1	6/2	6/3	6/4	6/5	6/6	6/7
	MA/M	B	E	E	E	E	E
2A/2C			07G586 金井 要			07G589 手塚 泰久	
3A		08S2-004 若林 裕助				08G099 若林 裕助	
3B		08G673 遠田 義晴					
3C		08G689 早稲田 篤					
4A		08G972 高橋 一	08G700 雨宮 慶幸			08G623 上野 聡	
4B1/4B2		08G086 橋本 拓也	09G193 藤森 宏高			08G680 八島 正知	
4C		09G038 近藤 敏啓		08G006 秋本 晃一			
5A		調整 08G115 白	08G085 松	エー 第一三共	07G9 09G099 藤	08G285 Liu Ying	08G128 伏
6A			09G147 GAO Gao	08G097 藤田 正	09G012 菅原 一男	09G147 GAO Gao	
6C		09G104 佐々木 聡					
7A		08G678 小林 正起		08G074 遠藤 理			
7B		08G155 岡井 良平					
7C		09G172 阿部 仁					
8A		立上実験					
8B			08S2-004 若林 裕助				
9A		08G603 高草木 達					
9C		07G577 原田 雅史	09G168 穴戸 哲也				
10A		09G175 奥部 真樹					
10C		09G106 稲垣 隆雄	08G095 平井 光博	08G031 野島 修一	07G548 久保山 敏	07G627 戸木 田	
11A		日立製作所 (共同)					
11B							
11D		09G023 櫻井 岳暁					
12A		09G222 間瀬 一彦					
12C		08G195 柴田 肇	09G014 魚崎 浩平				
14A		08G197 田中 清明					
14B		09G028 松畑 洋文					
14C1/14C2		08S2-002 安藤 正海					
15A		07G547 中野 正幸	07G586 加藤 直	08G135 川崎 隆平	08G034 竹下 美穂	08G182 山口 真紀	08G149 横山 真明
15B1/15B2		07G574 阿部 浩二					
15C		09G099 橋 勝		08G017 志村 考功			
16A		09PF-03	09PF-03 小出 常晴	08U004 尾嶋 正治			
17A		07G9 09G074 藤	調整 09G1 09G147 G	08G1 08G670 Zihe RAO			
18A		08G186 大野 真也					
18B		インドビームライン					
18C		08G614 中野 智恵	09G063 武田 圭生				
19A/19B		09G195 柿崎 明人					
20A			08G594 幸村 孝由				
20B		P1527 LOMBI Enzo	P1295 Richard COLLINS				
27A		08G647 小林 克己	07G693 宇佐美 健子	08G096 田原 雅典			
27B		07G702 古澤 佳也	08G096 田原 雅典	08G117 藤原 博	08G624 小林 克己		
28A/28B		08G688 齋藤 智彦	07G550 橋下 明		08G142 藤井 真弘		
NE1A	E	B	E	E	E	E	E
NE1A	08G042 八木	08G183 長谷川 正		09G070 森 嘉久			
NE3A	08G613 SU Xiaod	09G1 調整	調整 09G1	調整 09G147 G			
NE5C	09G216 井上 徹					09G016 川崎 晋司	
NW2A	09G078 松田 康弘		調整	09G082 松下 正			
NW10A	09G211 岩澤 康裕			09G053 原田 雅史		09G090 藤倉 清洋	
NW12A	08G163 齋藤 壮司	08G139 永田 英次	09G1 09G167 藤	09G1 08G029 田中 健也	調整		
NW14A		09S2-001 足立 伸一					
SPF		06S1-001 藤浪 真紀					

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	
	6/8	6/9	6/10	6/11	6/12	6/13	6/14
	M	B	E	E	E	E	E
2A/2C		08G190 内田 健治	09G179 石渡 洋一			07G635 尾崎 徹	
3A		08G099 若林 裕助	07G560 園分 淳				
3B		09G036 核元 一之					
3C		08G689 早稲田 篤					
4A		08G201 上野 聡	09G140 北畑 裕之	08G091 木村 康之			
4B1/4B2		08G680 八島 正知	08G084 八島 正知	08G126 狩野 旬			
4C		09P004 佐久間 博		08G017 志村 考功			
5A		08G9 09G142 藤	09G1 09G088 藤	09G122 田之倉 健	08G538 Jjie CHA	08G029 田中 健也	08G9 09G204 藤
6A			08G046 田口 達男	08G702 野尻 勇樹	07G536 伊藤 健樹	08G075 玉田 太郎	08G576 田原 雅典
6C		08G119 石橋 広記					
7A		09G102 遠藤 理	08G155 岡井 良平	08G692 佐藤 宗英			
7B		09PF-05 岡井 良平					
7C		調整 08G644 永末 久美	07G660 松林 信行	08G606 中井 生央	07G701 村井 晋一		
8A		09S2-003 熊井 玲児					
8B		08S2-004 若林 裕助	08G087 赤坂 健		08G068 北川 宏		
9A		07G594 朝倉 清高					
9C		08G607 中井 生央		調整	08G525 山本 静典		
10A		08G518 栗林 貴弘					
10C		07G570 藤子 淳二	08G191 吉岡 聡	08G116 片岡 幹雄	09G081 清水 肇	07G600 直賀 嘉夫	
11A		ソニー (施設)					
11B		09P002 奥田 浩司		08G178 米永 一郎			
11D		09G023 櫻井 岳暁					
12A		ニコン (共同)					
12C		08G108 藤田 弘弘	09G112 松尾 基之	08G615 駒増 慎一	08G509 池本 弘之		
14A		09G223 田中 清明					
14B		09G028 松畑 洋文					
14C1/14C2		07G631 船守 展正					
15A		08G201 上野 聡	08G202 上野 聡	08G623 上野 聡	09G103 金子 文典	08G106 奥田 浩司	
15B1/15B2		08G083 VOEGELI Wolfgang					
15C		09G057 松畑 洋文	09G118 宇治原 徹				
16A		09PF-03 小出 常晴	08G010 藤森 淳	08G523 08G010 08G523 08G010			
17A		08G9 09G155 藤	08G555 SUN Fei	JT 三波化学	08G053 Sun-Shin	09G184 大久保 忠	調整
18A		08G663 中辻 真					
18B		インドビームライン					
18C		09G089 浜谷 望	09G124 Wansheng XIAO				
19A/19B		08G710 山口 周					
20A		08G639 北島 昌史					
20B		P1334 It-Meng (Jim) LOW	P1506 Graham EDWARD				
27A		08G647 小林 克己	07G693 宇佐美 健子	電力中央院 (共同) 08G096 田原 雅典			
27B		08G043 岡本 芳雄	08G110 中田 正典	JFEスチール (共同)	08G597 岩瀬 彰宏		
28A/28B		08G142 酒井 康弘	08G595 堀場 弘司				
NE1A	MA/M	B	E	E	E	E	E
NE1A		立上実験					
NE3A	調整 08G599 藤	調整 09G1	調整 08G1	調整 08G164 伊	調整 08G164 伊	調整 08G164 伊	調整 08G533 藤
NE5C	09G018 川崎 晋司			07G575 浦川 啓			
NW2A	09G082 松下 正		調整				
NW10A	東レ (施設)	07G568 野村 昌治	JFEスチール (共同) 08G153 藤原 健之				
NW12A	08G1 08G045 山	07G3 08G581 藤	08G100 井	08G9 08G013 藤	08G9 08G114 本	08G9 08G146 中	
NW14A		09S2-001 足立 伸一					
SPF		06S1-001 藤浪 真紀					

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat								
	6/15	6/16	6/17	6/18	6/19	6/20	6/21							
	M	B(SB)	SB	SB	SB	SB	SB							
2A/2C		調整												
3A		08S2-004 若林 裕助												
3B														
3C		08G569 林 絆一												
4A				08G521 林 善彦										
4B1/4B2		09G131 井田 隆		09G072 八島 正知										
4C		07G582 中尾 裕則		07G694 久保田 正人										
5A														
6A														
6C		調整												
7A		09G059 和田 真一												
7B														
7C		09G177 HE Hong	09G054 吉成 真由	08G123 寺村 謙太郎										
8A		07G673 加藤 昌子			調整									
8B		調整	08G126 狩野 旬	08G585 真庭 豊										
9A		調整	09G145 大貫 敏彦	08P108 木嶋 倫人	07G568 野村 昌治									
9C		07G656 高橋 浩		08G202 上野 聡										
10A														
10C		07G506 吉田 博久		調整		07G546 櫻井 伸一								
11A			09G222 間瀬 一彦											
11B														
11D														
12A		07G646 羽多野 忠												
12C		09G048 小野原 敏	09G214 PRIOLKAR Kaus		07G636 鈴木 真也									
14A		08G104 岸本 俊二												
14B		08G081 島雄 大介												
14C1/14C2		09G031 百生 敬												
15A		08G540 飯原 晃	08G167 野呂 真史	07G524 高野 敏彦	調整	09G042 高橋 浩	07G656 高橋 浩							
15B1/15B2		07G590 丸山 新一												
15C		09PF-06 杉山 弘				07G666 梅澤 仁								
16A		08G529 伊藤 健二												
17A														
18A		07G648 成田 尚司												
18B		インドビームライン												
18C		08G614 中野 智志												
19A/19B		08G175 柿崎 明人												
20A		08G639 北島 昌史												
20B														
27A		09G196 本田 充紀			08G575 山本 博之									
27B		07G675 植田 秀野	08G043 岡本 芳徳	08G696 矢野 健	08G094 鈴木 伸一	08G597 岩瀬 幸史								
28A/28B		07G681 東 善郎												
	E	B	E	E	E	E	E							
NE1A		08G677 近藤 忠		09G052 渡邊 芳	08G012 永井 隆雄									
NE3A	08G01	09G199 岡	09G591 平田 俊典	エー アステラス (施設)	09G180 原	08G01	08G640 原	08G01	07G650 原					
NE5C		07G575 浦川 啓		09G116 平山 朋子										
NW2A		08G567 櫻井 健次		調整		07G639 尾関 智二								
NW10A	09G049	07G761	三井化学 (共同)	09G132 山田 誠司	09G091 杉山 和正									
NW12A	07G01	08G666 赤	08G01	08G055 赤	08G01	08G506 菅	第一 植物 (施設)	08S2	08S2-001	09G01	07G611 原	09G01	07G585 大	
NW14A		09S2-001 足立 伸一												
SPF		06S1-001 藤浪 真紀												

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat								
	6/22	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27	6/28							
	M	B	E	E	E	E	E							
2A/2C		07G550 柳下 明												
3A		09S2-003 熊井 玲児												
3B		09G036 核元 一之												
3C		08G648 渡辺 紀生												
4A	07G504 Yuanxun	08G567 櫻井 健次	07G504 Yuanxun ZHANG	調整	08G567 櫻井 健次									
4B1/4B2		09G092 山田 淳夫	08G025 三宅 亮	09G029 三宅 亮										
4C		07G694 久保田 正人	08G124 魚崎 浩平											
5A	07G01	09G136 赤	08G01	09G015 赤	07G01	08G196 赤	09G01	08G015 赤	09G01	09G197 赤				
6A		08G164 大石 宣文		08G169 伊藤 暢徳	09G156 林 都子	08G686 鈴木 正巳								
6C		07G652 佐々木 高義			調整									
7A		08G192 近藤 寛				08G655 野宮 健次								
7B		09PF-05 岡井 良平												
7C		07G667 鈴木 秀士												
8A		07G582 中尾 裕則	08G568 中尾 朝子											
8B		07G612 神戸 高志		07G509 美藤 正樹										
9A		08G006 山崎 紀子	調整	07G669 高橋 嘉夫	08G537 藤澤 清史	09G107 遠藤 暁	09G177 HE Hong							
9C		07G546 櫻井 伸一	07G615 櫻井 伸一	07G556 金子 文雄	08G027 山本 勝宏									
10A				08G667 田中 伊知朗										
10C		07G510 川口 正樹	07G513 松崎 龍男	07G545 和泉 健徳	08G086 塩見 文雄	08G071 竹下 宏樹	08G080 渡邊 康							
11A		09G222 間瀬 一彦												
11B														
11D														
12A		07G646 羽多野 忠												
12C		08G004	08G691 高橋 嘉夫	東レ (施設)		09G080 唯 美津木								
14A		調整	08G032 門叶 冬樹											
14B						09P003 岡本 博之								
14C1/14C2		07S2-002 大谷 栄治												
15A		08G652 加藤 晃	08G079 小嶋 昌子	08G080 丸岡 晋徳	09G205 杉本 春樹	07G565 木村 康之								
15B1/15B2		08G674 岩住 俊明												
15C		07G666 梅澤 仁	07G521 平野 謙一											
16A	08PF-01	08G172	08PF-01	08G172	08PF-01	08G219	08G219	08PF-01	08G219	08PF-01	08G219			
17A	07G01	09G003 赤	08G01	09G007 赤	07G01	08G172 野	08G708 五十嵐 敏	調整						
18A		07G528 重田 諭吉												
18B		インドビームライン												
18C		08G049 平井 寿子												
19A/19B		08G113 平井 正明												
20A		08G639 北島 昌史												
20B		P1549 LAMBROPOULOS Nicholas				P1507 BERNERS-PRICE								
27A		LIFEスタイル (共)	08G575 山本 博之	08G711 池浦 広美	08G532 平尾 法恵									
27B			07G702 古澤 佳也	08G096 冨田 雅典										
28A/28B		08G595 櫻井 敏明	08G508 組頭 広志											
	M	B	E	E	E	E	E							
NE1A		08G614 中野 智志		08G645 中本 有紀										
NE3A	08G01	08G547 久	核元	アステラス (施設)	08G086 原	08G574 Feng SHI	08G01	08G547 久						
NE5C		09G030 関根 ちひろ												
NW2A		08G052 河野 正規		08G178 鈴木 博	07G639 尾関 智二									
NW10A		住友化学 (施設)	08I004 三村 拓	新日鐵 (共同)	09G208 原 賢二									
NW12A	07G01	08G023 栗川 健徳	08G074 其	07G689 竹本 (共)	08G198 田之倉 崇	08G01	08G154 赤	調整						
NW14A		09S2-001 足立 伸一												
SPF		06S1-001 藤浪 真紀												

編集委員会から

PF ニュース送付希望の方へ

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

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

1) PF 懇談会会員

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

2) 共同利用実験課題責任者

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

3) 図書館や図書室等

これまで通り寄贈いたします。

4) 物構研運営会議委員、放射光共同利用実験課題審査委員

委員任期中はPF ニュースを送付致します。

5) 加速器奨励会役員・評議員・賛助会員

これまで通り加速器奨励会事務局より送付致します。

6) PF にメールボックスをお持ちの方

これまで通りメールボックスに配布致します。

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

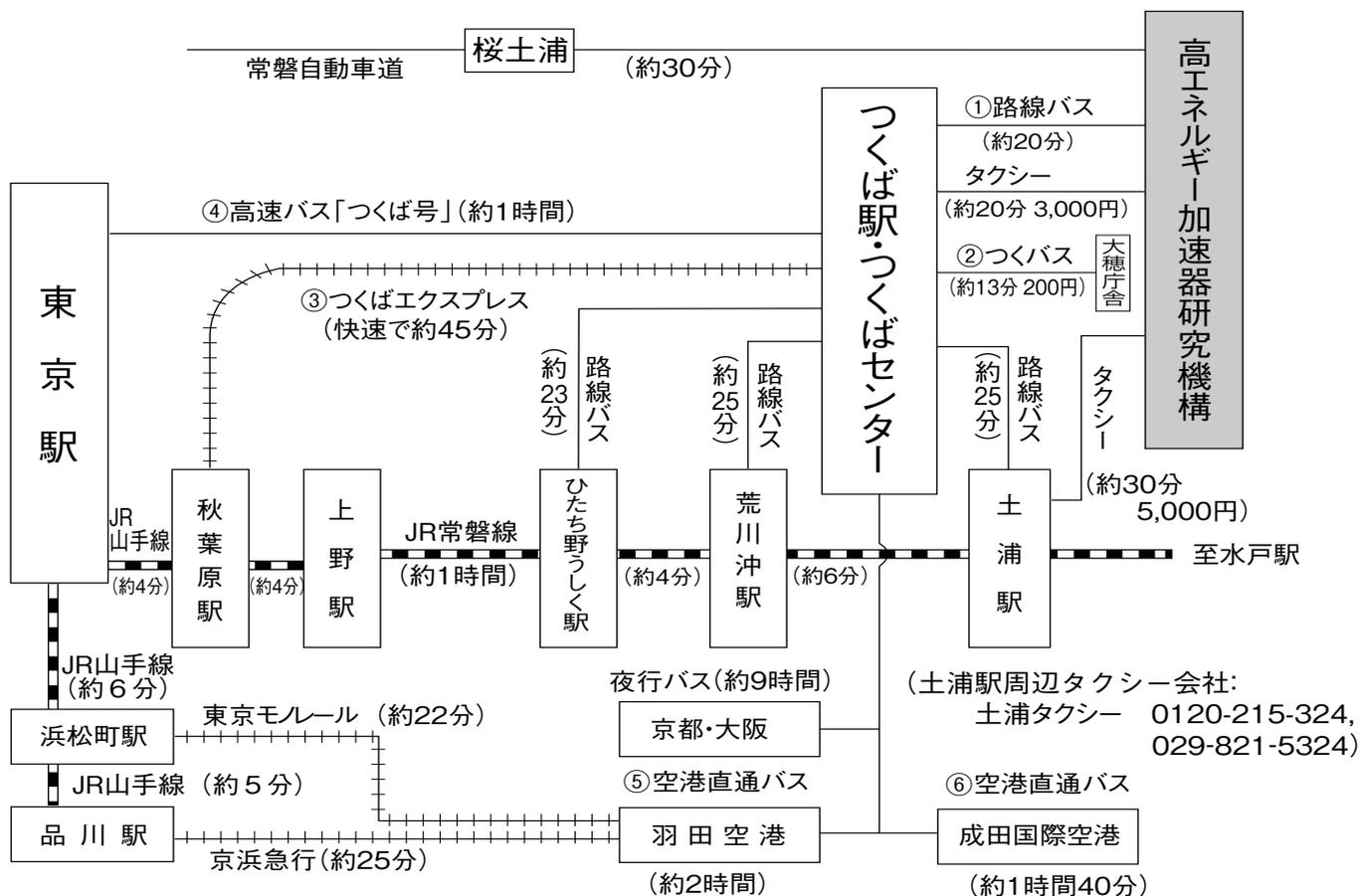
私が大学4年生で研究室に配属された年、ちょうどPFのBL-1Cに新たなビームラインを建設する計画がスタートし、自分もそのお手伝いをさせて頂きました。以来、様々なビームラインで実験をしながら、PFにはずっとお世話になっています。PF ニュースの編集委員のお仕事をさせて頂いている今年、ちょうどBL-1にはまた新しいビームラインが建設されております。新設のため更地になった跡地を見ながら、時代の流れを感じると共に、その新しい姿と、そこから新たに生み出されるサイエンスに思いを馳せております。施設もサイエンスも日々進化していく中で、いち早くその情報を皆様にお伝えできるよう、残り少ない任期ではありますが尽力していきたいと思っております。(K.H.)

委員長	松葉 豪	山形大学大学院理工学研究科
副委員長	中尾 裕則	物質構造科学研究所
委員	雨宮 健太	物質構造科学研究所
	梅田 知伸	昭和大学薬学部
	岡本 裕一	富士フイルム(株) 解析技術センター
	佐賀山 基	東北大学 多元物質科学研究所
	仁谷 浩明	物質構造科学研究所
	堀場 弘司	東京大学大学院工学系研究科
	吉岡 聡	九州大学大学院工学研究院
事務局	高橋 良美	物質構造科学研究所

宇佐美徳子	物質構造科学研究所
太田 充恒	産総研地質情報研究部門
久保田正人	物質構造科学研究所
長嶋 泰之	東京理科大学理学部物理学科
芳賀 開一	加速器研究施設
山田 悠介	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: 2009. 8. 1)

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

つくばセンター改修工事に伴い、バス・タクシー乗り場が移動になりました (平成 21 年 12 月までの予定)。
つくば駅からはA 4 出口をご利用下さい。

①つくばセンター ↔ KEK (2009年8月1日改正)

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

18系統: 土浦駅東口~つくばセンター~KEK~つくばテクノパーク大穂 C8A系統: つくばセンター~KEK~つくばテクノパーク大穂
71系統: つくばセンター~(西大通り)~KEK~下妻駅 (筑波大学は経由しません)

系統	土浦駅東口	つくばセンター	KEK	系統	土浦駅東口	つくばセンター	KEK	系統	KEK	つくばセンター	土浦駅東口
C8		× 7:22	× 7:37	71		14:00	14:19	71	× 6:28	× 6:50	
C8		× 7:50	× 8:05	C8		× 14:50	× 15:05	71	7:33	7:55	
18	7:50	8:07	8:29	71		15:00	15:19	71	8:28	8:50	C8
71		8:45	9:04	C8		16:25	16:40	C8	× 8:50	× 9:14	× 16:00
71		9:00	9:19	71		16:35	16:54	C8	○ 9:05	○ 9:25	71
C8		○ 9:35	○ 9:50	C8		× 17:00	× 17:15	C8	○ 9:25	○ 9:49	× 16:58
C8A		× 9:35	× 9:51	71		17:30	17:49	C8	× 9:25	× 9:49	○ 17:20
71		× 9:55	× 10:14	C8		17:55	18:10	71	10:18	10:40	○ 17:40
C8		× 10:00	× 10:15	C8		× 18:30	× 18:45	C8	○ 10:25	○ 10:45	C8
71		× 10:30	× 10:49	71		× 19:05	× 19:24	C8	× 10:25	× 10:49	× 17:20
C8		10:55	11:10	71		○ 19:30	○ 19:49	C8	× 10:55	× 11:19	○ 17:45
71		11:00	11:19	71		× 19:45	× 20:04	71	11:28	11:50	○ 17:20
71		12:00	12:19	C8		× 20:05	× 20:20	C8	11:50	12:10	× 17:45
C8		13:20	13:35					71	13:23	13:45	× 17:20
								C8	14:20	14:40	× 17:45
								18	× 20:50	× 21:10	× 19:00
											○ 19:22
											× 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

(2008年10月1日改定)

つくば市が運営するコミュニティバス。つくばセンターバス乗り場：4番 料金：つくばセンター・大穂庁舎間 200円

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

大穂庁舎の場所は「巻末情報」の「KEK 周辺生活マップ」をご覧ください。
大穂庁舎から KEK 入り口（インフォメーション）まで約 1.8km、徒歩で約 18 分。

③つくばエクスプレス

(2008年10月1日改定)

所要時間 つくば駅－秋葉原駅（快速）約45分 [1,150円]

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

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

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

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

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

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

○:快速 無印:区間快速 *:普通

④ 高速バス

高速バス発車時刻表 [つくば号]

(2008年1月16日改正)

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

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

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

※平日・土日祝日とも同じ。上りは、平日・土曜のみ都営浅草駅、上野駅経由
 ※つくば市内のバス停 (上下便とも) 筑波大学, 大学会館, 筑波大学病院, つくばセンター, 竹園二丁目, 千現一丁目, 並木一丁目, 並木二丁目, 並木大橋, 下広岡
 ※ミッドナイトつくば号の乗車券は乗車日の1カ月1日前から発売。
 ●発売窓口: 学園サービスセンター (8:30~19:00) 東京営業センター (東京駅乗車場側/6:00~発車まで)
 新宿営業センター (新宿駅新南口JRバス新宿営業センター内/6:00~23:00)
 ●電話予約: JRバス関東03-3844-0489 (10:00~18:00) ●ネット予約: 決済 <http://www.kousokubus.net/> (高速バスネット)

⑤⑥ 空港直通バス

(つくばセンターバス乗り場: 7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。) (2009年3月23日改定)
 運賃: 1,800円

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

つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル
4:40	6:17	6:22
5:30	7:07	7:12
6:40	8:37	8:42
8:00	9:57	10:02
9:30	11:27	11:32
11:00	12:57	13:02
12:30	14:07	14:12
14:00	15:37	15:42
15:00	16:37	16:42
16:00	17:37	17:42
17:25	19:02	19:07
18:25	19:52	19:57

※ 平日日祝日とも上記時刻表
 ※ 羽田空港乗り場: 1階到着ロビーバス乗り場13番
 ※ 上下便, つくば市内でのバス停: 竹園二丁目, 千現一丁目, 並木一丁目, 並木二丁目, 並木大橋
 ※ 問い合わせ: 029-836-1145 (関東鉄道) / 03-3765-0301 (京浜急行)

成田空港←→つくばセンター (土浦駅東口行)

(AIRPORT LINER NATT'S)

(2008年11月20日改定)

所要時間: 約1時間40分 運賃: 2,540円
 乗車券購入方法:

成田空港行: 予約制。1カ月前から予約受付。乗車券は3日前までに購入。KEKの売店でも購入可。
 予約センター電話: 029-852-5666 (月~土: 8:30~19:00 日祝日9:00~19:00)
 つくばセンター方面土浦駅東口行: 成田空港1F京成カウンターにて当日販売

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

つくば市内宿泊施設

(確認日：2009. 8. 1) ※ 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(新館) 6,500円～
TEL (029) 856-1191 (和) 6,800円 (3人～)
(風呂・2食付)
(本館) 6,000円～
(和) 6,300円 (3人～) (2食付)
- ⑫ ホテルグランド東雲 (新館) 7,350円～
TEL (029) 856-2212 (本館) 6,300円～
- ⑬ つくばスカイホテル
(<http://www.yama-nami.co.jp/>)インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0008 6,300円～
- ⑭ 学園桜井ホテル
(<http://www.gakuen-hotel.co.jp/>)
TEL (029) 851-3011 6,878円～
- ⑮ ビジネス旅館二の宮
TEL (029) 852-5811 5,000円～
(二人部屋のみ 2食付)
- ⑯ ペンション学園
TEL (029) 852-8603 4,700円～ (税込)
21,000円 (7日以内)
- ⑰ ホテルスワ
TEL (029) 836-4011 6,825円～
6,090円 (会員)

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

●レストラン（内線 2987）

営 業 月～金

ただし祝日及び年末年始は休業

昼食 11:30～13:30

夕食 17:30～19:00

●理容室（内線3638）

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

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

場 所 職員会館1階

営 業 月～金 9:00～17:00

土 9:00～14:00

ただし祝日及び年末年始は休業

予約受付 9:00～16:30（土は～13:30まで）

料 金 カット 2,200円

●売 店（内線3907）

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

場 所 職員会館1階

営 業 月～金 9:00～19:00

日・祝日 10:30～14:00

土曜、年末年始は休業

●自転車貸出方法（受付 [監視員室] 内線3800）

- 貸出は実験ホール入口の監視員室で行う。
- 貸出は一往復とし、最長でも半日とする。
- 使用後は所定の自転車スタンドへ戻し、鍵は監視員室へ速やかに戻す。

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

●常陽銀行ATM

取扱時間：9:00～18:00（平日）

9:00～17:00（土）

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

●郵便ポスト（計算機棟正面玄関前）

収集時間：10:30（平日・土曜）、10:00（休日）

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

Tel : 029-879-6135, 6136

Fax : 029-879-6137

Email : users.office@post.kek.jp

ビームライン担当一覧表 (2009. 8. 1)

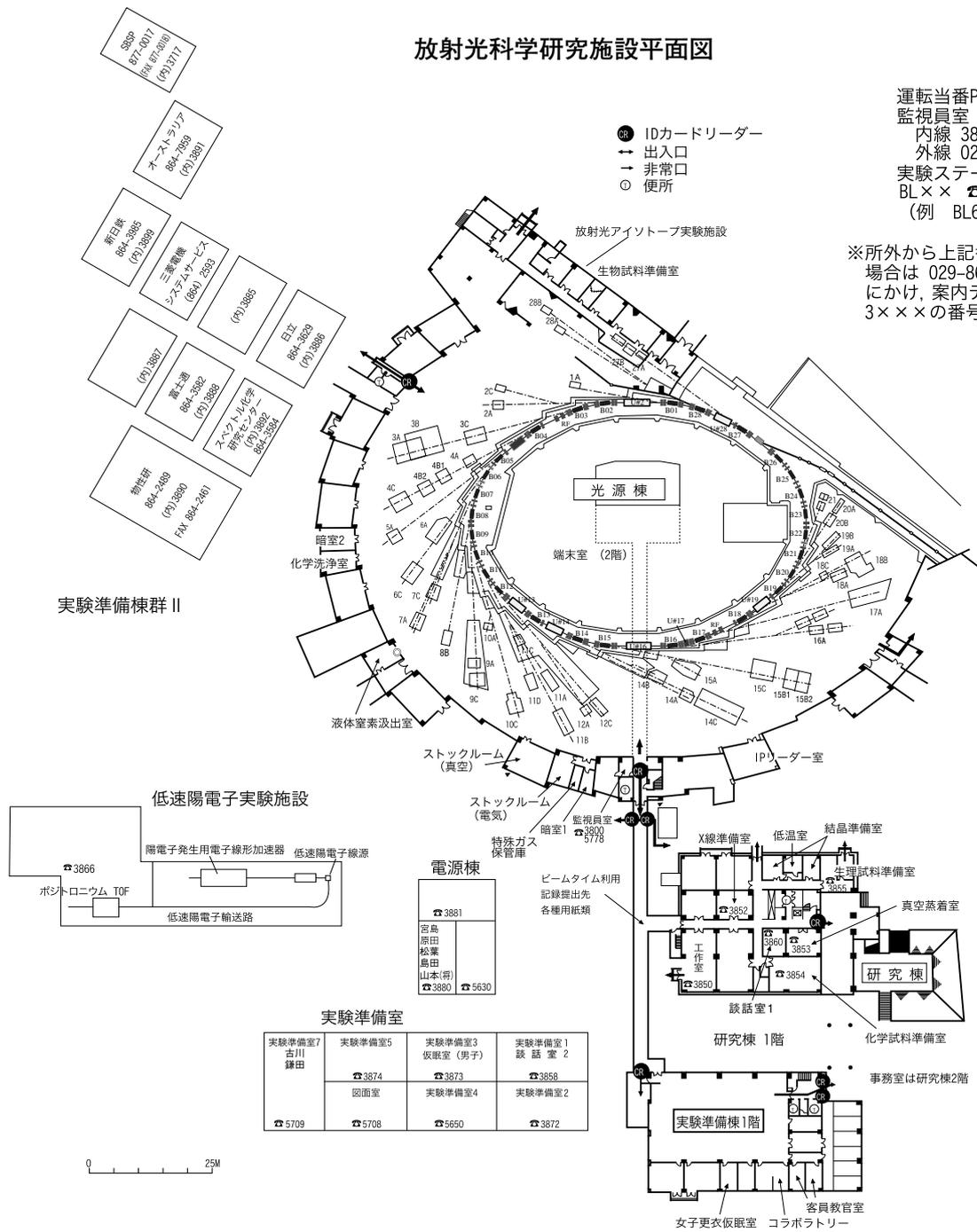
ビームライン ステーション	形態	光源 ステーション/実験装置名 (●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ◇所外, ☆教育用BL, ★UG運営ST)	BL担当者 担当者 担当者 (所外)	
BL-1		U	松垣	
BL-1A	○	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣	
BL-2		U	北島	
BL-2A	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-2C	●	軟X線不等間隔平面回折格子分光器	足立 (純)	
BL-3		U (A) / B M (B, C)	中尾 (裕)	
BL-3A	●	六軸X線回折計/二軸磁場中X線回折実験ステーション	中尾 (裕)	
BL-3B	●	VUV 24m球面回折格子分光器 (SGM)	柳下	
BL-3C	●	X線光学素子評価/白色磁気回折ステーション	平野	
BL-4		B M	中尾 (裕)	
BL-4A	●	蛍光X線分析/マイクロビーム分析	飯田	
BL-4B1	●	極微小結晶・微小領域回折実験ステーション	中尾 (朗)	
BL-4B2	●★	多連装粉末X線回折装置	中尾 (朗)	井田 (名工大)
BL-4C	●	六軸X線回折計用実験ステーション	中尾 (裕)	
BL-5		M P W	山田	
BL-5A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田	
BL-6		B M	五十嵐	
BL-6A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐	
BL-6C	●★	X線回折/散乱実験ステーション	河田	佐々木 (東工大)
BL-7		B M	雨宮 (岡林: 東大)	
BL-7A	◇●	軟X線分光 (XAFS, XPS) ステーション (東大・スペクトル)	雨宮	岡林 (東大)
BL-7C	●	XAFS/異常散乱/汎用X線ステーション	杉山	
BL-8		B M	中尾 (朗)	
BL-8A	●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	中尾 (朗)	
BL-8B	●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	中尾 (朗)	
BL-9		B M	野村	
BL-9A	●	XAFS実験ステーション	野村	
BL-9C	●	小角散乱/XAFSステーション	野村	
BL-10		B M	中尾 (朗)	
BL-10A	●	垂直型四軸X線回折装置	中尾 (朗)	
BL-10C	●★	溶液用小角散乱実験ステーション	五十嵐	猪子 (阪大)
BL-11		B M	北島	
BL-11A	●	軟X線不等間隔回折格子分光器	北島	
BL-11B	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-11C	●	固体用瀬谷波岡分光器 (SSN)	小野	
BL-11D	●	軟X線可変偏角分光器	伊藤	
BL-12		B M	野村	
BL-12A	●	軟X線2m斜入射分光器 (GIM)	柳下	
BL-12C	●	XAFS実験ステーション	野村	
BL-13		U	間瀬	
BL-13A	○	有機薄膜研究用光電子分光ステーション	間瀬	
BL-14		V W	岸本	
BL-14A	●	単結晶構造解析・検出器開発ステーション	岸本	
BL-14B	●	精密X線回折実験ステーション	平野	
BL-14C	●	X線イメージングおよび汎用X線実験ステーション	兵藤	
BL-15		B M	平野	
BL-15A	●★	X線小角散乱ステーション	五十嵐	奥田 (京大)
BL-15B1	●	白色X線トポグラフィおよび汎用X線実験ステーション	杉山	
BL-15B2	●	表面界面X線回折実験ステーション	杉山	
BL-15C	●	精密X線回折ステーション	平野	

BL-16		U	雨宮
BL-16A	●	可変偏光軟X線分光ステーション	雨宮 F1, F3, Fm (各種軟X線分光) 雨宮 F2 (高磁場下XMCD) 小出
BL-17		U	五十嵐
BL-17A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐
BL-18		B M	柳下 (柿崎 : 東大物性研 029-864-2489)
BL-18A (東大・物性研)	◇●	表面・界面光電子分光実験ステーション	柳下 柿崎 (東大物性研)
BL-18B(インド・DST)	◇○	Multipurpose Monochromatic Hard X-ray Station	五十嵐
BL-18C	●	超高压下粉末X線回折計	亀卦川
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	小林 (克)
BL-27A	●	放射性試料用軟X線実験ステーション	小林 (克)
BL-27B	●	放射性試料用X線実験ステーション	宇佐美
BL-28		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	野村
AR-NW2A	●	時分割 XAFS 及び時分割 X線回折実験ステーション	野村
AR-NW10		B M	野村
AR-NW10A	●	XAFS 実験ステーション	野村
AR-NW12		U	松垣
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
AR-NW14		U	足立 (伸)
AR-NW14A	●	時間分解 X線回折実験ステーション	足立 (伸)
低速陽電子			栗原
Ps-TOF	●★	ポジトロニウム飛行時間測定装置	栗原 兵頭 (東大)

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)

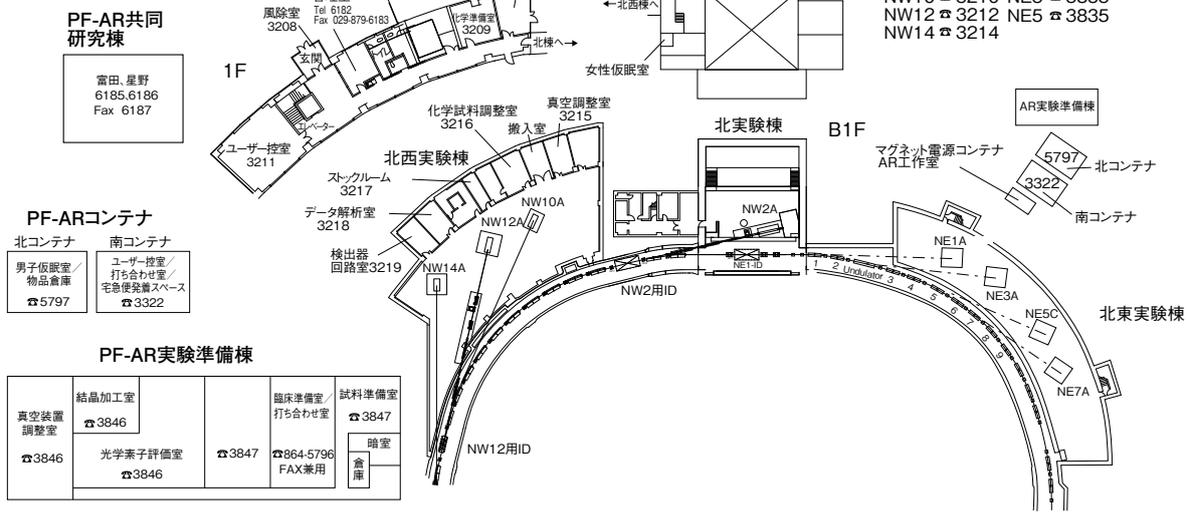
※所外から上記番号にアクセスする
 場合は 029-864-5200 (代表番号)
 についで、案内テープの後に4×××、
 3×××の番号を押して下さい。



実験準備室

実験準備室7 古川 鎌田 ☎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 ☎3872

PF-AR平面図



PF-AR共同研究棟

富田, 星野
6185.6186
Fax 6187

PF-ARコンテナ

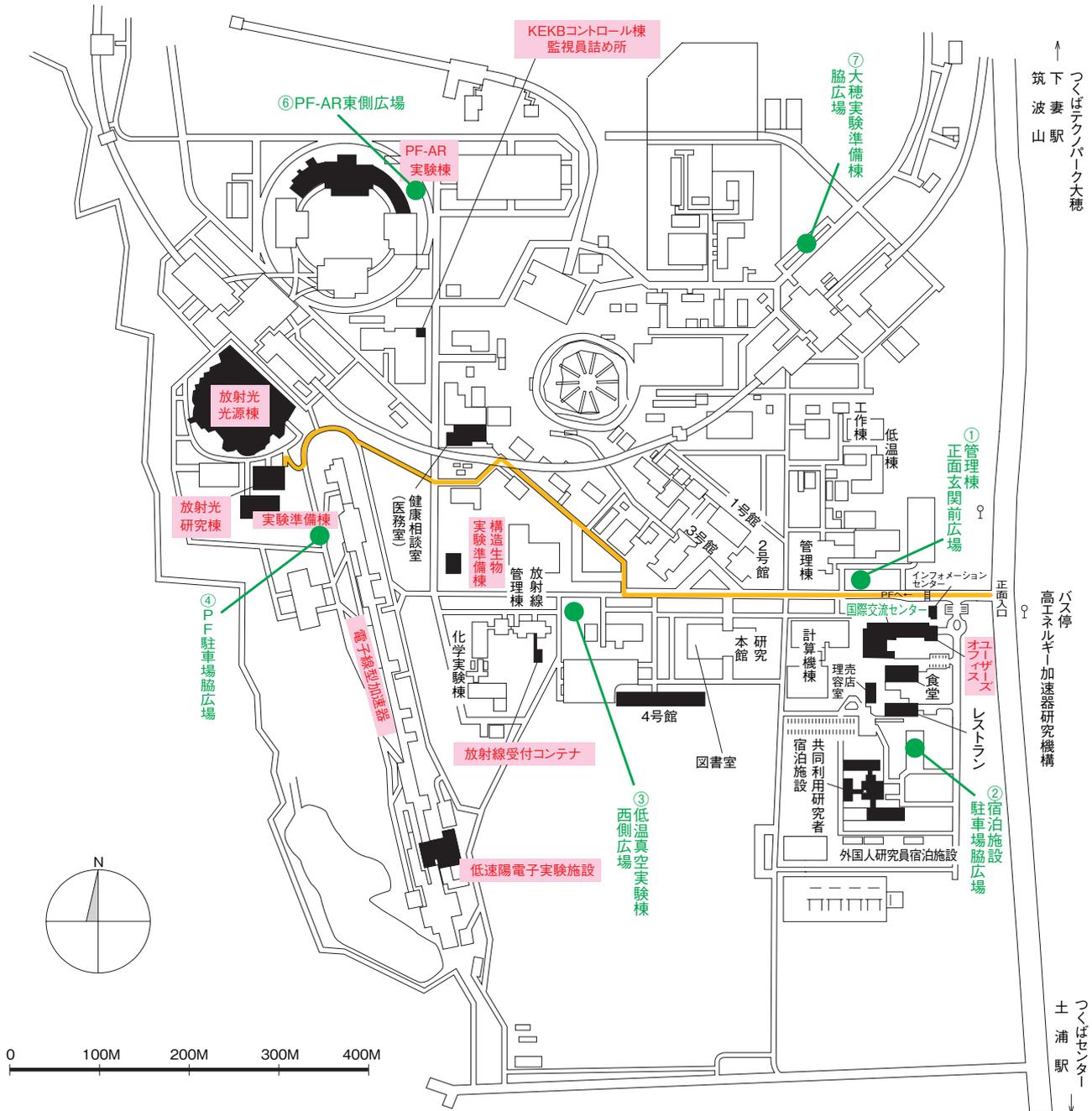
北コンテナ	南コンテナ
男子仮眠室 / 物品倉庫 ☎5797	ユーザー控室 / 打ち合わせ室 / 宅急便整備スペース ☎3322

PF-AR実験準備棟

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

