

PHOTON FACTORY NEWS

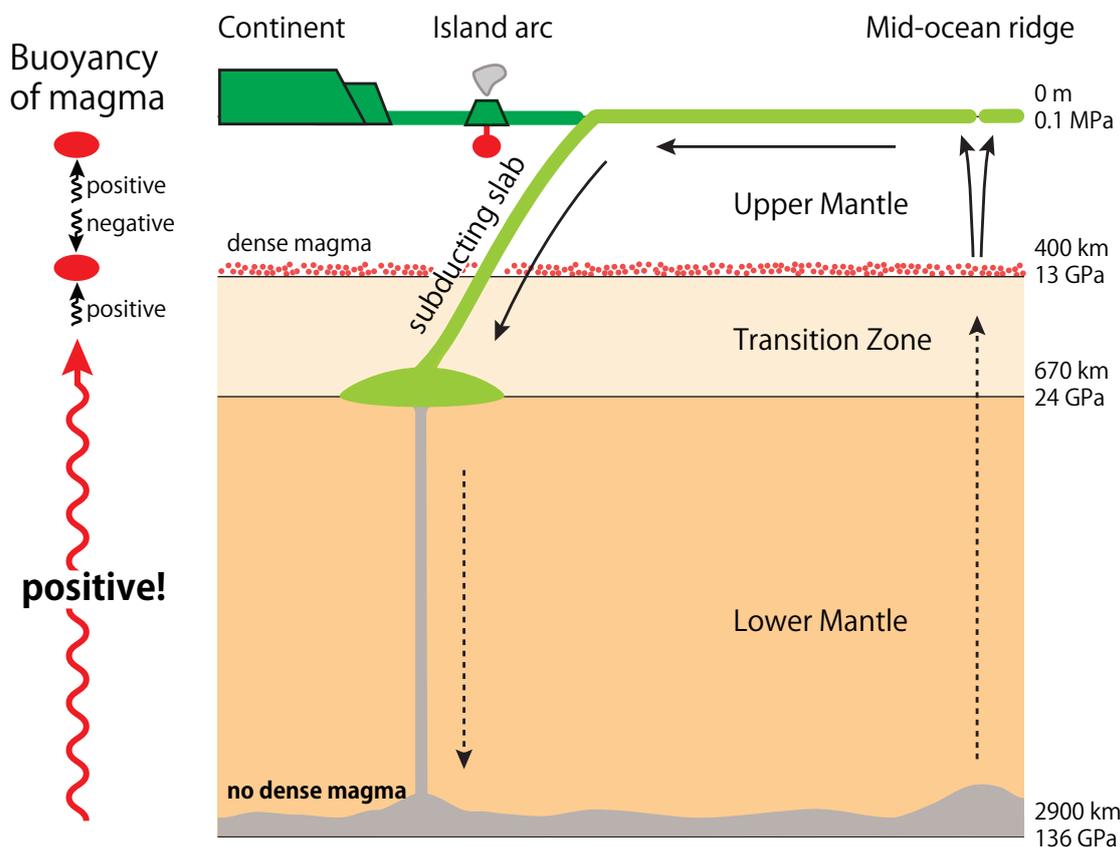
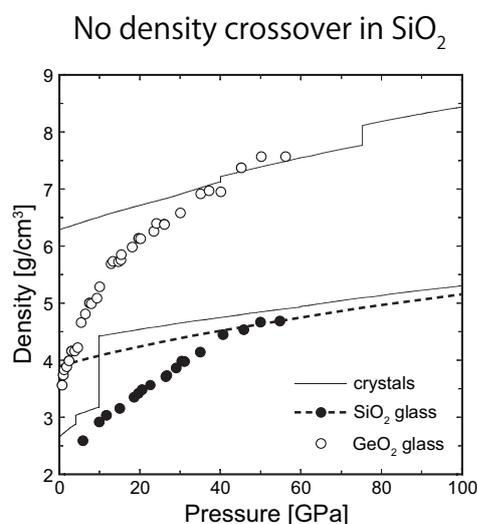
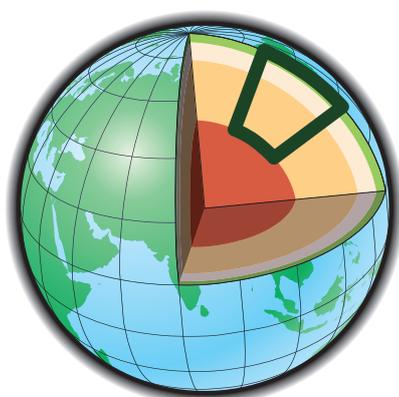
<http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>

Vol.28 No.2
AUG 2010

■ 高誘電率絶縁薄膜の結晶化過程のその場観察

■ 地球マントル深部におけるマグマの浮沈

～SiO₂ガラスの超高压条件下その場実験からの考察～



目 次

施設だより	若槻 壮市	1
現 状		
入射器の現状	榎本 収志	4
光源の現状	小林 幸則	5
放射光科学第一・第二研究系の現状	伊藤 健二	6
ERL計画推進室報告	河田 洋	8
放射光科学研究施設国際諮問委員会光源分科会の最終報告書		11
第5回放射光科学研究施設国際諮問委員会 (PF-ISAC) の開催報告		12
共同利用の一層の活性化のために	野村 昌治	14
プレスリリース		
北海道大学と高エネルギー加速器研究機構が連携協力協定を締結		
— 日本中の研究者が活用できる触媒の構造・機能解析システム発展に寄与 —		15
平成23年度概算要求基準 (シーリング) による「国立大学法人運営費交付金」の削減反対!! (共同声明)		15
お知らせ		
平成23年度前期フォトン・ファクトリー研究会の募集	若槻 壮市	16
平成23年度前期共同利用実験課題公募について	宇佐美徳子	16
防災・防火訓練のお知らせ	小山 篤・兵藤 一行	17
喫煙場所の移設について	小山 篤・兵藤 一行	17
KEK一般公開のお知らせ	足立 純一・山崎 裕一・梅森 健成	17
人事異動・新人紹介／予定一覧		18
運転スケジュール		19
最近の研究から		
高誘電率絶縁薄膜の結晶化過程のその場観察	秋本 晃一・寺澤 直也・Voegeli Wolfgang・高橋 敏男	20
Crystallization Process of High-k Gate Dielectrics Studied by Surface X-ray Diffraction		
地球マントル深部におけるマグマの浮沈～SiO ₂ ガラスの超高压条件下その場実験からの考察～	船守 展正・佐藤 友子	25
Buoyancy of Magma in the Earth's Deep Mantle: Implications from High-pressure In-Situ X-ray Observations of SiO ₂ Glass		
修正とお詫び		30
研究会等の報告／予定		
第28回PFシンポジウム日程のお知らせ	兵藤 一行	31
物構研シンポジウム'10「量子ビーム科学の展望」開催のお知らせ	下村 理	31
XAFS講習会 (応用実習編) 「蛍光XAFSと時間分解XAFS」開催のご案内	仁谷 浩明・阿部 仁・野村 昌治・阿刀田伸史	32
筑波大-KEK連携事業キックオフ・シンポジウムを開催	村上 洋一	32
PF研究会「生体や環境研究に対するXAFSを中心とした放射光の応用と進展」開催報告	田淵 雅夫	33
PF研究会「放射光利用による構造生物学の将来像」開催報告	松垣 直宏	33
第24回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム開催要領		36
ユーザーとスタッフの広場		
5th AOFSSRRに参加して	梅森 健成	39
VUVX-37に参加して	岡本 淳	40
SRMS報告	池内 和彦	41
IPAC'10に参加して	高井 良太	42
退職にあたって思うこと	春日 俊夫	44
PFトピックス一覧 (4月～6月)		46
PF懇談会だより		
ゆーざーぐるーぷ紹介		
小角散乱ユーザーグループ紹介：PF小角散乱の全体の現状と将来計画に関して	平井 光博	47
酵素回折計ユーザーグループ紹介	猪子 洋二	48
2010年度PF懇談会第2回幹事会議事録		49
2010年度PF懇談会第1回運営委員会、UG代表者合同会議議事メモ		50
PF懇談会年会費納入のお願い	青戸 智浩	51
PF懇談会新規入会キャンペーン！ 特典付き！！		51
掲示板		
放射光共同利用実験審査委員会速報	宇佐美徳子	52
放射光セミナー／物構研セミナー		53
第33回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		53
平成22年度後期放射光共同利用実験採択課題一覧		54
放射光共同利用実験審査委員会委員名簿		59
放射光共同利用実験審査委員会委員名簿 (分科会別)		59
平成22年度第1期配分結果一覧		60
編集委員会から		66
巻末情報		67

(表紙説明) 上) SiO₂ および GeO₂ のガラスと結晶の密度の圧力変化。SiO₂ には GeO₂ に起こるようなガラスと結晶の「密度逆転」は起こらない。下) 地球マントルのモデル。マントル深部には地下 400km に存在するような「重いマグマ」は存在しないものと推定される。(最近の研究から「地球マントル深部におけるマグマの浮沈～SiO₂ ガラスの超高压条件下その場実験からの考察～」より)

施設だより

放射光科学研究施設長 若槻壮市

KEKB アップグレードと PF-AR 入射路 4GeV 対応

KEKB アップグレード計画のうち陽電子加速器関係部分が文部科学省による、世界水準の研究拠点を整備する最先端研究基盤事業の補助対象事業のひとつとして採択されました。電子加速器、検出器、建屋その他の部分についての予算は概算要求等をしていくわけですが、日本全体の経済状況の厳しさから、大学、大学共同利用関係の予算もより緊縮方向に進むことが予想されることから、高エネ機構全体の運営にも少なからぬ影響があると考えられます。そのような状況の中で、PF としては放射光将来計画を加速する必要性が増しています。cERL については 2012 年度末までに 35 MeV で周回させ、引き続きダブルループ、高エネルギー化などを進めますが、その後の KEK-X、5 GeV クラス ERL をどのように進めるかについてはしかるべきタイミングで方向性を決めていくことにいたします。

また、KEKB アップグレードに伴い 7 GeV 電子、4 GeV 陽電子を使うこととなりますが、放射光も共通して使っている入射器からの電子ビームを 4 リングで効率よく入射するため PF-AR 入射路を現在の 3.5 GeV 電子ビームから 4 GeV 陽電子対応にする必要があります。2013 年度の 4～6 月期と夏季シャットダウンに入射路の改造を行うべく、加速器第 7 系が中心となって検討を進めています。

第 5 回 PF-ISAC と光源分科会報告

6 月 15、16 日に第 5 回 PF-ISAC を開催いたしました。今回から電気通信大学の岩澤康裕先生に新メンバーとして参加していただくことになりました。12、13 ページの記事にもありますように、PF 運営体制、BL 新設統廃合、将来計画、ユーザーサイエンス、PF 懇談会等についてアドバイスをいただきました。特に PF 懇談会につきましては、PF の将来計画等を広く社会に呼びかけていくには、2 割程度の組織率（三千数百人のユーザー数に対して会員数 600 人程度）では低すぎるのではないかと指摘を受けました。諸外国のシステムとの違いもあるとは思いますが、今後 PF 懇談会とこの点について議論させていただきたいと思えます。

また 2 月 25、26 日に開催した光源分科会については前号で簡単に紹介しましたが、第 5 回 PF-ISAC でもその内容について確認、承認を得ました。最終報告については 11、12 ページの記事を参照してください。

大学連携

高エネ機構では、大学共同利用機関として大学との連携をより一層強化することを目指して新しく「大学連携」を進めています。東北大学に続いてこの度、北海道大学

と筑波大学との大学連携を始めることになり、それぞれ刷印式、連携シンポジウムを開催しました。放射光関係では北海道大学とは触媒化学センター、筑波大学では物性物理分野を中心に連携研究を強化していきます（15、31 ページ記事参照）。

計測システム開発室、機構共同利用研究推進室の設立

物構研が進めている 4 つの量子ビームを使った大学共同利用研究では測定器技術の高度化が重要ですが、実験手法は異なるもののこれらの測定器技術には共通するところが多くあります。物構研全体として計測分野を強化していくため、今年 5 月 1 日に 2 つの研究センターと同様の物構研横断型組織として計測システム開発室を発足させ、岸本俊二准教授が室長に就任しました（7 ページ記事参照）。

また、4 月には、高エネ機構の共同利用研究全体をサポート、推進していくために機構横断型の共同利用研究推進室を発足させ、小林克己氏が教授として室長に就任しました。これに伴い、野村昌治主幹が共同利用・広報グループのグループリーダーを兼任、兵藤一行講師がメンバー（本務は先端技術・基盤整備・安全グループ）として参加することになりました。また、さらに同グループを強化するための施策を放射光科学研究系内のワーキンググループが中心に検討を進めています。

AOFSRR と韓国ユーザーのビームタイム

第 5 回アジアオセアニア放射光研究フォーラム AOFSRR が 7 月 5～9 日韓国浦項 POSTECH で開催されました。高エネ機構からは梅森健成講師がコンパクト ERL プロジェクトについて、足立純一氏がコインシデンス分光による配向した気相分子の光励起・電離ダイナミクスについての招待講演を行いました。浦項放射光 (PLS) で進行中の 3 GeV 高度化と策定中の X 線自由電子レーザー計画を中心とした話題が多く取り上げられるとともに、今回の AOFSRR はユーザーミーティングとの合同開催ということもあり韓国側の講演が目立ちました（39 ページの梅森健成氏による記事参照、<http://pal.postech.ac.kr/AOF2010/index.php>）。

前回 2009 年 11 月 30 日、12 月 1 日上海での AOFSRR で PLS から高度化プロジェクト中のビームタイム協力をアジア・オセアニア諸国の放射光施設に要請しており、PF にも 300 日分余のビームタイム協力の要請がありました。その後、MOU を結び、ビームタイム申請、評価、実験実施法の検討を行いました。その結果、まずは、PLS 側で申請書を募り、ユーザー懇談会等の協力を得て韓国側のコメントを作ったうえで、PF-PAC に申請を出していただくことになりました。PLS アップグレードのためのシャットダウンと PF-PAC のタイミングの違いから、急遽平成 22 年度後期の PAC ビームタイム申請から受け付けることになり、54 件の申請がありました。平常 200 件程度の申請に対して 4 分の 1 にあたり、採択にそれなりの影響が出ることが予想されました。PAC 側としてはレフェリー採点は平常通りに行い、予備総合評価を付ける段階以降に韓国側のコ

メントを参照することになりました。PF-PACでは最終的な採択基準を毎回決めていますが、今回の場合 PLS からの課題が数多くあったことで、これまで通例 2.5 点だった採択基準を 2.8 点に引き上げたことにより、韓国側だけでなく、国内ユーザーの申請課題の採択にも少なからず影響がでました。今後 2 期はこの状況が続くと予想されますが、PF シンポでも申し上げました「ビームタイム申請をより競争的な環境に」という観点や、国際協力という点からも重要ですので、ご理解とご協力のほどよろしくお願ひいたします。

構造ゲノムプロテオミクスプロジェクト

構造生物分野では 2002～2006 年度のタンパク 3000 プロジェクトに続いて 2007 年度から 5 年計画でターゲットタンパク研究プログラムが進行中です。その中の解析部門で PF は SPring-8 とともに 2 本の相補的なビームラインを開発し、今年 5 月 17 日から同時に共同利用を開始しました。と同時に京都大学三木邦夫研究室、北海道大学田中勲研究室、大阪大学中川敦史研究室とも共同で周辺技術開発も行ってきています。SPring-8 では 1 ミクロンの超高輝度ビームビームライン BL32XU を、PF では低エネルギー SAD 実験に最適化した微小ビームビームライン BL-1A が利用できるようになり、5 月 17 日に文部科学省ライフサイエンス課でプレスリリースをしていただきました。ターゲットタンパク研究プログラムも残すところあと 1 年 7 カ月となり、いよいよ高難度ターゲットの構造機能解析が大詰めを迎え、これら 2 本のビームラインを使った成果が多く出ることを期待いたします。このプロジェクトで開発したビームラインや関連技術はプログラム内に閉じず、産業利用も含めて広く利用いただくことを目指しておりますので、ご検討いただきたいと思います。

一方米国では既に 5 年間の構造ゲノムプロジェクトが 2 期分終了し、第 3 期プロジェクトとして PSI-Biology が始まります。7 月 27 日の Nature 誌にもオンライン記事 <http://www.nature.com/news/2010/100727/full/466544a.html> が出ましたように、いよいよ大規模、小規模センターの採択が決まりました。この記事でもわかりますように日本のターゲットタンパク研究プログラムや英国、スウェーデン、カナダの合同チームからなる SGC (Structural Genomics Consortium) のようにヒト由来研究ターゲットに絞って構造プロテオミクスを進める計画に似た研究構想になっています。ただし、米国の場合、PSI プロジェクトは規模としては日本の構造プロテオミクス・ゲノミクスプロジェクトと同規模ですが、NIH の構造生物学関係予算全体のなかで占める割合は約 10 パーセントくらいでしかなく、残りの 9 割はいわゆる個人ベースの競争的研究資金です。タンパク 3000 プロジェクト、ターゲットタンパク研究プログラムで、わが国の構造生物学研究者層は非常に大きくなったといわれていますが、アメリカはそれにもまして研究者人口が多く、さらに、そこでトレーニングを受けた若い中国人が中国本国に良い条件で戻り、新しいリーダーが次々

と生まれてきている状況をみると、我が国としてどう競争力を確保していくかが緊急課題です。

放射光の需要供給バランスと競争的環境

今年 1 月にシカゴの APS で結晶構造ビームライン全体のレビュー委員会 (MX crosscut review) の主査を務めた時に議論になったことの一つとして、Overcapacity という問題があります。APS では 8 つの CATs 組織がそれぞれ独立に構造生物学ビームラインを運営していて、横串のつながりがほとんどないという批判がよくありました。全体としては、APS を使った論文の 43% が構造生物学で、ユーザーの数としても約半分が構造生物関係です。それぞれが、独自の路線で最先端を目指すことで、これまでは研究費・運営費も概ね潤沢であったわけですが、建設中の NSLS-II の生命科学ビームライン群については NIH による一体型の運営とすることになっていることもあり、APS のアップグレード計画立案に際しては、分散型と一体型ビームライン運営の長短についての議論をしました。その中で、ビームラインの数、特に、今後さらに自動化が進んだ時のビームタイムの需要と供給のバランスすなわち overcapacity が今後問題になるのではないかという指摘がありました。たしかに APS の他の分野の競争率に比べるとタンパク質構造解析分野は倍率が 1 倍にかなり近く、ビームタイムに関してはそれほど競争的環境には見えません。ピクセル型検出器が導入されるとさらにデータ測定が効率的になり、ビームラインが過剰ぎみになるのではないかという懸念があります。それに対して MX Crosscut Review 委員会や APS-SAC ではアメリカの場合、NIH グラントで厳しいセクションがかかっており、ビームタイムを申請してくる研究課題は既にそのセクションをのりこえてきているわけであり、PAC で 2 重にセクションをかけるのは適切でない、基本的に他の長時間実験を必要とする実験分野とは考え方を考える必要があるという意見を申し上げました。また、結晶サンプルができたらずに測定し、構造解析から論文発表までのスピードが要求とされる分野なので、事前評価よりは速やかな事後評価をおこなうほうが結果として分野全体のアウトプットが上がるというのがヨーロッパ、特に ESRF で始めたブロックアロケーションビームタイム配分の考え方です。

翻って、PF の場合には上記 PF-PAC についての記述にもありますように、より競争的な環境にするべきというご意見を文部科学省や PF-ISAC からいただいています。PF では 2006 年度よりビームライン新設統廃合計画を立て、4 年間で 10 本のステーションを新設するとともに、69 から 54 本までステーション数を減らしました。BL-15A のショートギャップアンジュレータビームライン建設で概算要求を数年にわたり申請しております。競争的資金と内部資金を組み合わせるべく早く進める予定です。中長直線部についてはここ数年 BL-13A, BL-16A を整備してきましたが、BL-13A, BL-2A/C, BL-28A/B の挿入光源を含めてこれらの BL

の新しいサイエンスへの展開も含めた計画策定を考えています。

また、PF シンポ、PF 懇談会等でたびたびご紹介してまいりましたが、PF-PAC のシステムで論文登録数の非常に少ないグループからの課題申請についてはその理由を問い合わせ、ご回答の有無、内容によっては不採択、もしくは1点減点というような厳しい方式の導入をさせていただくことになりました。このような適用例がないよう PF 論文データベースへの迅速な登録をお願いいたします。

先端的な放射光実験と先端的研究の違い

上記 Overcapacity の議論とは逆に、地域、分野によっては、放射光技術の先端化が進んだことで、いわゆる bread and butter といわれる標準的、汎用的な実験ができるビームラインが極端に少なくなっているという現象も見られます。ヨーロッパの XAFS 分野がそれに当たるといわれていますが、標準的な実験のできる偏向電磁石ビームラインが少なくなり、非常に競争率が高くなっているにもかかわらず、新ビームラインを建設する場合には常に先端性、新奇性を問われることから、結果として標準的なビームラインは少なくなるばかりです。放射光のベテランユーザーであればこれまで誰も測定できなかった現象を発見するために最先端実験をしたい、そのために最高輝度、コヒーレンス、時間分解能、空間分解能などの先端性が必要ということになります。一方、それぞれの分野で最先端研究を行うために利用する様々な実験手法の一つとして放射光も利用したいという場合は、光の性質としての先端性はそれほど要求せず、むしろ放射光利用の実験環境や、ビームタイムの利便性を重んじると思います。

国際結晶学会 (IUCr) という組織の中にいくつもの分科会がありますが、その中の放射光コミッションと XAFS コミッションが国際 XAFS 学会と協力して来年4月頃(日程調整中)つくばで国際ワークショップを開催する予定です。そこでもパネル討論会などの場を設けてこの課題を議論いたします。また、放射光コミッションでは、蛋白質結晶構造解析、XAFS、粉末回折などの分野で放射光スタッフの仕事に対する認識度の問題が議論されていますが、その対処の一つとして、蛋白質結晶構造解析ビームライン関係については、IUCr の Sine Larsen 会長から Journal of Synchrotron Radiation に蛋白質結晶構造解析ビームラインについての簡単な記述を記したごく短い論文を掲載し、利用者が構造解析について論文発表する際、使ったビームラインについて原著論文として引用できるようにしたいという要請があり APS の Paul Zwart, NIH Cancer Research Institute/ アルゴン国立研究所の Zbigniew Dauter と3人で素案を作成し提案したところです。

放射光研究成果の社会への説明

より広い観点で放射光施設の認知度を高め、その有用性を広く理解していただくための広報活動も今まで以上に進めていく必要があります。昨年来の事業仕分けを受けて学

術会議、学協会、施設側で様々なシンポジウムや集会を行ってきましたが、このような活動は一度だけでなく継続的に行っていかなければなりません。今年3月には学術会議の結晶分科会と IUCr 分科会で提案し、日本放射光学会が中心になって組織されて Ada Yonath ノーベル化学賞講演会を開催いたしました。今後もこのような放射光科学の重要性を社会、広いサイエンスコミュニティーに働きかけるために、学術会議公開講座・シンポジウム等を企画提案していきたいと考えています。また、来年1月につくばで開催する放射光学会・合同シンポの市民公開講座(1月9日)では、浦川順治先生(高エネ機構・加速器研究施設)に放射光研究を支える加速器と将来光源について、岩澤康裕先生(電気通信大学)に物質科学、環境・エネルギーについて、西島和三先生に(持田製薬・東北大)生命科学、産業界からの要請等についてお話しいただく予定です。

Journal of Synchrotron Radiation の Facility Page という欄に年2回 PF の紹介記事を掲載することにいたしました。第一回は今年の7月号に PF シンポと Ada Yonath 教授の高エネ機構特別栄誉教授受賞に際してのインタビューについて紹介いたしました。(http://journals.iucr.org/s/issues/2010/04/00/s100400pf.pdf)

高エネ機構のホームページも改訂作業を進めていますが、PF でも組織内に WEB ワーキンググループをつくり、内容の充実と更新、より分かりやすいフォーマットへの改訂などを進めることにしています。

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

2010年4～6月の運転は以下の通りであった。

4月 5日	入射器運転開始
4月12日	PF 運転開始
4月15日	PF-AR 運転開始
4月30日	PF, PF-AR, 入射器運転停止
5月 6日	入射器運転再開
5月 7日	PF 運転再開
5月10日	PF-AR 運転再開
5月13日	KEKB 運転開始
6月30日	KEKB, PF-AR 運転停止
7月 1日	PF 運転停止
7月 2日	入射器運転停止(夕)

3月19日からの停止のあと、4月5日から入射器の運転を開始した。5月13日から6月末までPF, KECBへの同時トップアップ入射を順調に続けた。KEKBは6月30日午前9時、1999年から11年にわたる実験を終了し、加速器のアップグレードに入った。入射器は7月2日から9月6日まで夏期保守作業を行う。

入射器増強

SuperKEKBのための入射器増強の課題は、陽電子電流増強と電子ビームエミッタンス改善である。基本方針については先のKEKB Reviewで発表し講評していただいた。陽電子源については、集束系強化、口径の大きなLバンド加速管による陽電子捕獲、電子源についてはRF電子銃の採用などである。これらの方針に基づき主要な装置の要素開発を昨年度から始めている。

入射器改造を容易にするため、PF入射用電子銃を昨年度、3セクターに移動した。この夏、A～2セクターと3～5セクターをシールド壁で分離し、上流でのビーム開発と下流でのPF, PF-AR入射を独立して実施できるようにする。文部科学省への使用変更手続きも順調に進んでいる。SuperKEKBの周長は現在より若干伸びる見込みで、入射器の運転周波数(2855.990 MHz)を150 kHz程度下げる必要がある。この周波数の変化に合わせるため加速管温度を約3°C上げて運転できるかどうかの試験を、施設部の協力を得て7月2日に行った。運転温度と周波数の変更、加速ビームの再現に関する限り問題ないことがわかった。

海外との研究協力

入射器が最近行っている海外の研究所との研究協力は以下の通りである。

ロシア BINP：陽電子捕獲用 Flux Concentrator の開発と S バンド大電力クライストロンとの学術交換に関連した研究協力を行っている。6～9月にBINPの研究者が相次いで来訪する予定になっている。

スイス CERN：Xバンド加速管の大電力試験に関する研究協力を継続中である。肥後、松本(修)、横山他の入射器メンバーが参加している。

中国 IHEP：入射ビームの安定化に関連して、古川、諏訪田、矢野、大澤らが調査協力の依頼を受け、出張した。

インド RRCAT：昨夏、INDUS-II 専用 550 MeV 入射器計画に関する検討のため、2名の研究員を1か月受け入れた。この計画に関する議論のため、今年3月、福田、明本が出張した。

イタリア INFN：Cバンド加速管の大電力試験に関連して2月に協力要請があり、9月の試験に向けて、肥後が対応している。

韓国 POHANG：PLS でのXFEL計画で用いるCバンド加速管の検討に関連して、4月に、紙谷、肥後、福田が出張して議論を行った。

中国上海放射光：6月、Cバンド加速管開発に関して協力要請があった。

大学支援事業(東京大学宇宙線研究所 TA リニアック)

昨年入射器での試験を終え米国に送り出したTAリニアックの現地ユタ州での立上げが始まった。立上げ支援のため、福田、今井(三菱電機サービス)、吉田、杉村が約1週間ずつ交代で渡米した。クライストロンの立上げ、加速管のエージング、電子銃ビームの確認まで完了した。ビーム加速にはOn-site radiation safety officerの立合いが必要で、今後の試験、運転について検討中である。



図1 米国ユタ州デルタ市郊外30 kmにある宇宙線観測基地でのTAリニアック立上げ風景。

光源の現状

加速器第七研究系主幹 小林幸則

光源リングの運転状況

PF リングは 4 月 12 日 (月) 9:00 に 2010 年度の運転を開始した。2 月に 1 台の RF 電源の故障で、夏の停止期間まで RF 3 台運転となったが、その他は特に問題はなく、リングは順調に立ち上がり、4 月 15 日 (水) 9:00 にユーザ運転が始まった。その後クライストロン OFF でビームダンプが一回あったが、ユーザ運転は概ね順調であった。5 月 27 日 (木) 9:00 からシングルバンチ運転への切り替え作業を行ない、バンチ純化装置の立ちあげ・調整、光モニター等や軌道を確認し、翌日 9:00 からユーザ運転が始まった。6 月に入ると、6 日～7 日にかけて空洞 #1 反射 RF によるビームダンプが多発し、一時 A1 ステーションを停止して RF 2 系統で 250 mA 運転を行った。10 日のエイジング中に A1 ステーションの PLL 回路の不調を発見し、回路モジュールを交換した。その後、10 日の夕方から 3 台運転に復旧した。今回のトラブルでは、空洞 #1 内部での放電を当初疑ったが、実際にはローレベル系の不調であったと思われる。A1 ステーションの位相が不安定になったか、またはスペクトルに余計なサイドバンドが出たことにより、空洞からの RF 反射が発生し、ビームダンプを起こしていたものと推察される。今回のような症状を早く診断するためには、各ステーションの RF 位相の高速モニターを追加するのが有効だと考えられる。この RF トラブル以外は、概ね順調で 7 月 1 日に停止した。

PF-AR は、PF より 3 日遅れの 4 月 15 日 (木) 9:00 に運転を、4 月 19 日 (月) 9:00 にユーザ運転を再開した。5 月に入っても運転は概ね順調だったが、5 月 25 日 (月) にビームダンプが頻発、全部で 4 回発生した。原因は、西 RF のクライストロンアノード電圧の異常であった。アノード電圧制御用の光信号変換モジュール交換を行い、ビームダンプがなくなった。6 月に入って冷却水流量計トラブルによるビームダンプもあったが、前期運転は比較的安定な運転であった。6 月 30 日に運転を停止した。

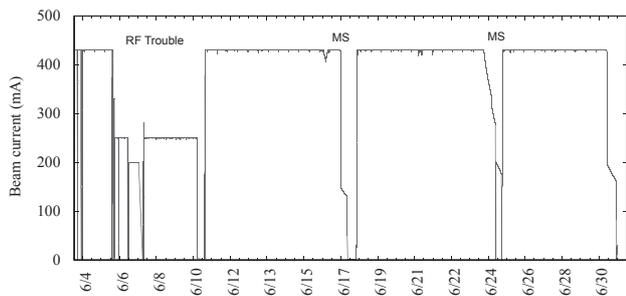


図 1 2010 年 6 月の PF リングにおける蓄積電流値の推移。MS はメンテナンス・マシン調整日を示す。

リングの運転統計 (真空関連)

PF リングと PF-AR における、リング改造後からの積分電流値 (A·h) に対する電流値とビーム寿命の積 $I \cdot \tau$ (A·min) および平均真空度を電流値で割った値 Pav/I (Pa/A) の推移をそれぞれ図 2 と図 3 に示す。PF リングの場合は直線部改造後の 2005 年 9 月から現在 2010 年 6 月までのデータで、PF-AR は高度化改造後の 2002 年 1 月から現在までのデータである。図 2 より、PF リングでは積分電流値 1000 A·h 付近で Pav/I の悪化が何度か起こっているが、これは、夏のシャットダウン中などに挿入光源 (U#03, U#16-1, U#01) をインストールしたことと、2006 年から 2007 年にかけて老朽化した放射光アブソーバからの真空リークが続発し、その対策として同様なアブソーバを約 50 本更新したことによる。 $I \cdot \tau$ に関しては Pav/I が下がるに伴い上昇し、一度 1000 A·min を越えたがその後は低下している。これは、縦方向バンチ毎フィードバックの導入で縦方向不安定性をある程度抑制し (2 極モードは抑制されたが、4 極モードが残っている)、RF 位相変調を弱くかけていることでバンチ長が短くなり (15 → 10 mm 程度)、Touschek 効果によってより強くビーム寿命が制限されるようになったためであるが、特にエネルギー分散に敏感なビームラインで、ビー

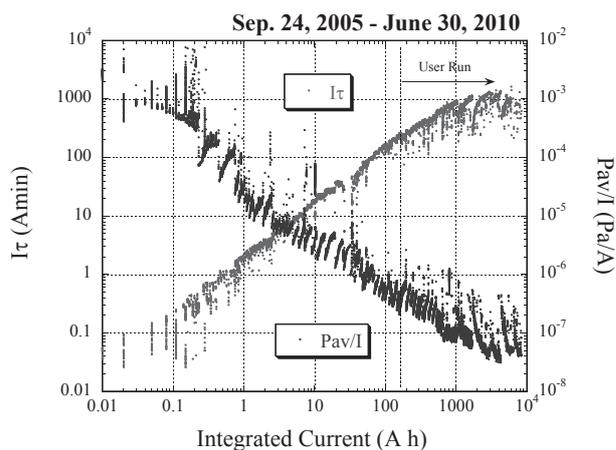


図 2 PF リングの積分電流値に対する $I \cdot \tau$ と Pav/I の推移

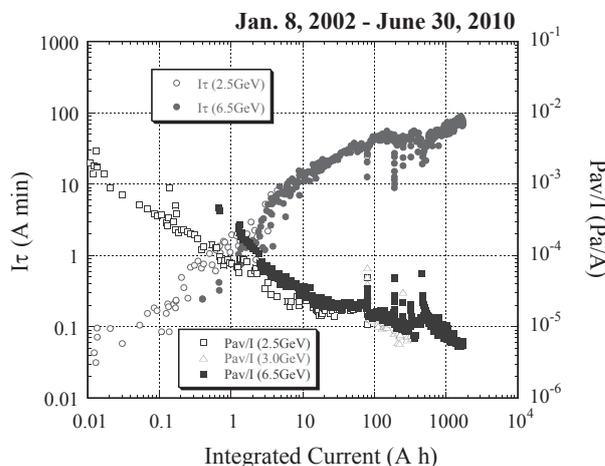


図 3 PF-AR の積分電流値に対する $I \cdot \tau$ と Pav/I の推移

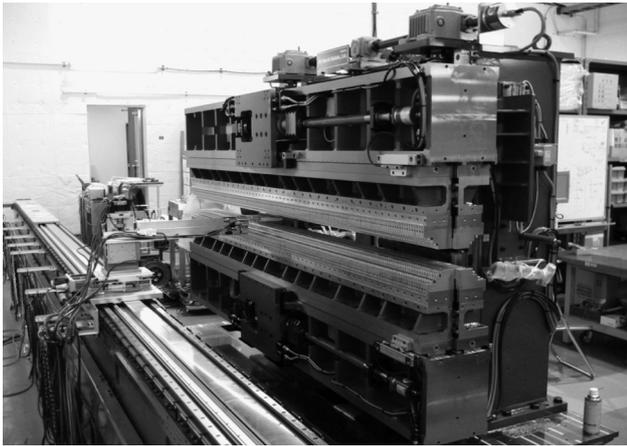


図4 可変偏光アンジュレータ (U#16-2) の磁場測定の様子

ム強度変動の抑制に役立っている。ただし、昨年度からPFリングではトップアップ運転に移行しているため、 I_{τ} が多少減少しても、ユーザ運転への影響は小さいと考えている。図3から分かるように、PF-ARの場合も P_{av}/I の低下とともに I_{τ} が増加してきていたが、積分電流値 100 A-h を越えたあたりでそれらの値が停滞していた。しかし、積分電流値 500 A-h を越えてから再び P_{av}/I が低下し I_{τ} が増加し始めている。これは、2006年から2008年にかけて計61台のスパッタイオンポンプ (SIP) を増設し、その効果が現れた結果である。SIPの増強は、ビーム寿命急落現象を起こすダストの主要な発生要因である分布型イオンポンプ (DIP) の替わりの役割も果たし、寿命急落発生頻度の低下にも寄与している。

可変偏光アンジュレータ2号機の進捗状況

可変偏光アンジュレータの2号機 (U#16-2) の磁場調整が4月末に順調に終了し、種々の運転条件での磁場測定も6月末までに完了した。図4は、磁場測定中の写真である。7月中に真空関連の作業を行い、8月末にPFリングにインストールする予定である。

放射光科学第一・第二研究系の現状

放射光科学第一研究系主幹 伊藤健二

運転・共同利用実験

2010年度は、PFリングでは4月12日に運転、4月15日に共同利用実験が開始されました。PF-ARでは4月15日運転開始、利用実験は4月19日から始められました。「光源の現状」にも書かれているように小さなトラブルはありましたが、両リングとも6月30日朝9時までで共同利用を無事終えることができました。PF-ISACでも指摘されたことですが、MTBF (mean time between failures) がPFリング、PF-ARでそれぞれ160時間、100時間と世界的に見ても驚異的な数字であり、加速器研究施設を始めとする関係者に

はあらためて感謝します。2010年9月以降の運転スケジュールについては、本号19ページをご覧ください。

かねてよりPF懇談会から要望がありましたリング運転情報 (ビームダンプ等) を配信するサービスについて検討を行ってきましたが、この秋の運転からTwitterで発信できるよう、準備を進めています。ビームダンプと復旧見込み情報をはじめ、運転に関するトラブルや運転当番からのお知らせを掲載していく予定ですので、ご期待下さい。

ビームラインの改編・統廃合計画

BL-1では、外部資金 (ターゲットタンパク研究プロジェクト) により、微小タンパク結晶の低エネルギーSAD測定が行えるタンパク質結晶構造解析用ビームラインを2009年夏のシャットダウン中に建設しました。PFリングでは3番目のショートギャップアンジュレータで、1次光が4 keV 近辺になるように製作しています。昨年10月から12月のビームタイム中に液体窒素冷却方式のSiチャンネルカット結晶分光器を設置し、放射光による本格的な光学調整を行いました。2010年2-3月には単色光を集光するバイモルフミラー、試料周辺機器そしてX線CCD検出器などの設置・調整を行いました。5月17日から放射光共同利用実験に公開しています。これに伴い、タンパク質結晶構造解析用ビームラインとしてBL-5A, AR-NW12A, BL-17A, AR-NE3A, BL-1Aと5本の挿入光源ビームラインが整備されたことになります。リソースを集中する意味でも、長年に亘りタンパク質結晶構造解析用に使用されてきた偏向電磁石光源を利用するBL-6Aは、2010年3月末を以ってタンパク質結晶構造解析としての使用を停止しました。今後他目的への転用を進めていくことで検討が行われています。

PFには利用可能な中長直線部が7か所あります。そのうち5か所はVSX領域に専用化したビームラインを整備してきています。BL-13は、従来X線利用研究とビームタイムをシェアしてきましたが、2009年の夏期シャットダウン中に、有機薄膜に関する研究を行うためのVSX専用

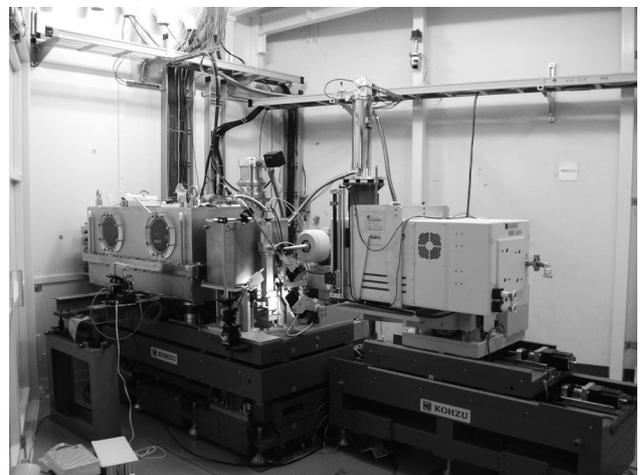


図1 新BL-1Aの実験ハッチ内の様子

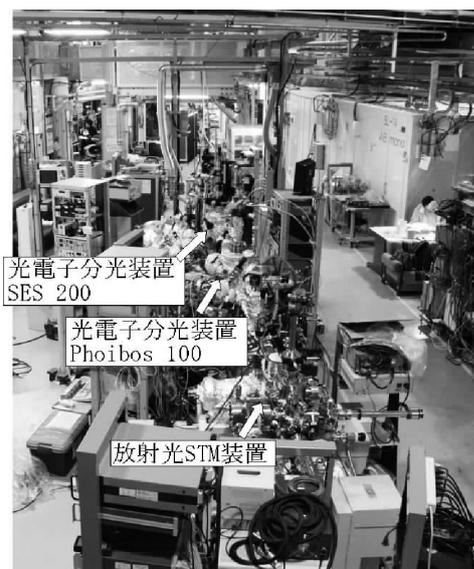


図2 新BL-13Aの下流側からの全体像

BLとして生まれ変わりました。2009年10月に初めて光を導入し、その後BLの光学調整を進め、2010年1月29日から共同利用実験を開始しました。本ビームラインでは、高分解能角度分解紫外光電子分光、高分解能内殻光電子分光、高分解能軟X線吸収分光等を駆使して、有機薄膜とその界面の構造、電子状態、振電相互作用、ダイナミクス、およびそれらの時間的・空間的変動等に関する精密な研究が始まっています。BL-13Aの主力実験装置である高分解能光電子分光器SES200は、これまでBL-11Dで使用されてきたものに改良を加えたものです。一方、BL-11Dには反射率計（入射角：3-90°、角度分解能；0.1°）を設置し、光学素子評価用BLとしました。この秋のビームタイムで、これまでVSX領域の反射率測定をBL-12Aで行ってきたユーザーのみなさんにBL-11Dを使っていたら、問題がなければBL-12Aは閉鎖することになります。

BL-16は、これまでのお知らせにもあるように、2台のAPPLE-II型アンジュレーターとキッカーを用いて、高速可変偏光スイッチングが行える軟X線分光ラインを整備していますが、2010年夏期シャットダウン中に念願の2台目のアンジュレーターが設置される予定です。秋から高速偏光スイッチング（～10Hz）の調整およびテスト実験が始まります。

そのほか、BL-2、BL-19、BL-28がVSX専用化した挿入光源BLですが、BL-13も含めて、挿入光源自体はリングの直線部増強以前のものをそのまま利用している状況で、挿入光源の更新を検討しています。ビームライン改編・統廃合計画が始まってから5年になり、挿入光源ビームラインについては、VSXに専用化されたビームラインの挿入光源本体の更新と最後のSGUビームラインを除いてほぼ形が見えてきました。今後はBL改編・統廃合計画の第2フェーズとして偏向電磁石を光源とするビームラインに着手していくこととなりますので、ユーザーの皆さんのご協力をお願いします。

運転時間の確保

挿入光源ビームラインでは、非常に競争率は高くなっています。例えばBL-16Aでは、ビームタイムの要求が配分可能時間の2倍を超えることさえあり、S型課題であっても十分なビームタイムを利用できないという状況になっています。PFとしては、整備してきた高性能ビームラインを最大限に利用していただくため、今後も運転時間の確保に努めていきたいと考えていますが、国の緊縮財政などを考慮すると、困難も予想されます。ユーザーのみなさんにおかれましては、ぜひともPFを使って良い成果が挙げられているということ、様々な機会にアピールしていただければ幸いです。

電気安全の確保について

PFの安全については日頃からご協力をいただきありがとうございます。しかしながら、実験ホール関連の漏電件数は減少の兆しが見えません。実験ホールの分電盤には漏電警報機あるいは漏電ブレーカーが取り付けられており、漏電流が30mAで発報あるいは送電を切断します。人体は1mAでも感じ、20mAでは筋肉の硬直、呼吸困難が生じ、体の自由が失われ、この状態が継続すると生命に危険が及ぶとされています。人体の電気抵抗は皮膚の乾燥度によって大きく変わりますが、一般的に5-10KΩですから、実験ホールで用いられる交流電圧に触れた場合は重大な事故につながる容易に想像されます。漏電の原因の一番は、ベーキング（良質の真空を得るために真空槽を200℃程度に加熱すること）です。毎年1回見ていただく安全講習ビデオでは、ベーキング作業の注意点を示しています。また、<http://pfwww.kek.jp/safety/general/safety.html>の「5. 電気安全」でも確認していただけます。そのほか、現場で行った電気配線作業の誤りが漏電の原因となっています。ビームタイムが限られているなど、急いで作業を行うため普段では考えられないようなミスを起こすことが十分考えられます。たとえば、1)現場での電気配線作業を極力避け、コネクターあるいはプラグなどの接続作業のみとする、2)やむを得ず配線作業を行った場合には、複数の実験者により作業のチェックを行う、などを各実験グループで取り決めをしておくことがトラブルあるいは事故を最小限に食い止める有効な方法であると考えます。関連事項として、PFでは、ロータリーポンプ、スライダック等を使用される場合はモーター焼損防止回路あるいは過電流保護回路を必ず使用していただくことになっておりますのでご協力をお願いします。

計測システム開発室の設立

放射光利用研究では、検出器開発は重要な問題です。今年5月、物構研全体の計測技術開発を強力に推進するために物構研の組織として「計測システム開発室」を設立しました。2010年5月12日に第1回の計測システム開発室ミーティングが開かれ、室長には岸本俊二准教授が選ばれました。ここには、物構研以外にも機構から多くの方が出席

されました。計測システム開発室が、今後他の部局とくに KEK 測定器開発室との連携およびインターフェイスとして機能していただけると期待しております。

教育用ビームタイム

放射光利用研究の発展と拡大の一つとして、大学学部および大学院での教育で放射光利用研究を実験・演習を実際に PF のビームラインで行っていただけるシステムを整備してきました。ここで実施される実験・演習は、学位等取得を目的とするオリジナルな研究を行っていただくものではなく、大学等の履修科目として登録されているものを想定しています。また、大学等運営ステーション制度も設定しています。この制度では、専攻あるいは研究科にビームラインの運営を委託するもので、委託されたグループの利用研究および R&D など優先的にビームタイムを使っていただくこともできます。このようなシステムの利用を検討される場合はぜひご連絡いただきたいと思います。PF としては、放射光を教育に利用していただくことを積極的に支援させていただきたいと考えております。なお、現状では教育用ビームラインの協定を結んだ大学に限定して教育用ビームタイムが運用されていて、それ以外の場合は検討中であることをご了解ください。

PLS アップグレード期間の PAL ユーザーサポート

PAC 報告（本号 52 ページ）にも記述されていますが、来年 1 月からほぼ 1 年半にわたり Pohang Light Source（浦項，韓国）はアップグレードのため放射光利用ができません。この件については、Pohang Accelerator Laboratory の Moonhor Ree 所長から PLS ユーザーの支援について正式な依頼がありました。PF と PAL の間では、韓国からの課題の審査は PF における他の課題と同様に PF で一元的に行うこと、PF は韓国からの課題が実施されるように努力すること、などを盛り込んだ MOU を締結しました。皆様には BT 配分でご迷惑をお掛けすることになるかも知れませんが、韓国との科学交流のいい機会と考えていただきぜひ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

4 月末の評価専門委員会の答申を受け、5 月に今年度予算額が確定し 2012 年度末にコンパクト ERL (cERL) の運転を開始すべく、複数年度契約で進めている超伝導空洞の製作、電子銃の高圧電源等の大物の発注・入札作業も開始しました。関係者が一丸となって cERL の建設とその運転に向けて進んでいます。6 月 15-16 日に PF の ISAC が行われましたが（関係記事は 12 ページを参照）、この ISAC でも cERL、および cERL から 5 GeV-ERL の進め方に関して、

以下のような貴重なコメント、激励、アドバイスを受けています。

cERL に関しては、

- その建設と運転に向けてできる限りの努力を払って前に進めることは技術的にも戦略的にも非常に重要である。
- cERL の建設プロジェクトが成功することは、将来の KEK そして世界の ERL の発展において非常に重要なマイルストーンである。
- PF-ISAC は cERL の鍵となる加速器要素技術：高輝度電子銃、レーザーシステム、超伝導空洞、ヘリウム冷凍設備において重要な技術的な進展がみられたことを指摘したい。

cERL/KEK-X/ERL の将来構想の進め方に関して、特に ERL に関係するところに関しては、

- cERL の R&D から 5 GeV クラスの ERL の実現までに長い期間を要することに関して、PF と KEK のマネジメントはこのギャップを埋める手立てを実現するように強く勧める。

この内容は ISAC の終わりに提示された内容であり、その後の修正がある可能性があることは含みおき下さい。

プロジェクトの情報発信では、5 月 23-28 日に京都で開催された IPAC (International Particle Accelerator Conference) で ERL プロジェクトの全体概要の報告を坂中章悟氏 (KEK) が行ったのを始めとして、全部で 19 件の各要素の開発研究を発表しました。この IPAC の後に、軟 X 線放射光施設がある BESSYII の Helmholtz-Zentrum Berlin の Dr. Michael Abo-Bakr が KEK を訪れ、現在建設中（設計中）の BERL inPro: a Proposal for a High Current ERL Test Facility の紹介と、それに伴うビームダイナミクスの議論を KEK の関係者と行いました。BERL inPro は 100 MeV、100 mA の ERL テストマシンであり、我々が建設を進めている cERL に極めて近いものです。また 7 月 6-9 日に韓国の PAL で開催されたアジアオセアニアフォーラム (AOFSTR) では、KEK の梅森健成氏が ERL プロジェクトの現状報告 (Status of the Compact ERL Project in Japan) の招待講演を行いました。PAL では PLS のアップグレード計画 PLSII が現在進行していますが、さらに 10 GeV の XFEL 計画を提案しており、その状況を受けて SLAC の LCLS、理研の SCSS、Euro-XFEL をはじめとした講演があり、SASE-FEL をベースにした XFEL 計画が現実のものとなってきていることを強く印象付けるプログラムとなっていました。その中で Kwang-Je Kim 氏 (APS/ANL) がその更なる進化形である共振器型 XFEL (XFEL-O) の内容を基調講演し、その中で KEK-JAEA の ERL 計画がこの XFEL-O も射程に入れた計画であることを紹介していました。XFEL-O の実現には、ERL で開発している、超伝導空洞技術、高輝度電子銃技術、そして高度な X 線光学技術を必要とするものです。KEK では、我々の 5 GeV・ERL 計画の中に XFEL-O を繰

り込むことを想定しています。また、この XFEL-O の技術開発を射程に入れた国際協力として 5 月 26 日に ERL と XFEL-O の加速器科学および利用技術に関する協力協定を APS と締結しました。

さて、cERL の建設およびその開発に関しては、はじめに cERL 用 2 K ヘリウム冷凍システム（先端加速器開発用ヘリウム冷凍設備）の進捗状況および今後の予定に関して紹介します。東カウンターホールに建設中の cERL では、前段加速部（入射部）と主加速部に 2 種類の超伝導加速空洞を使用しますが、これらの超伝導加速空洞は 2 K の超流動ヘリウムで冷却する必要があります。超伝導加速空洞を 2 K で冷却するためのヘリウム冷凍設備は、液体ヘリウムを生成するヘリウム液化冷凍機と 2 K の超流動ヘリウムを生成する 2 K 冷凍機から構築されています。ヘリウム液化冷凍機の主要な機器は、物質・材料研究機構および高エネルギー加速器研究機構・素粒子原子核研究所より譲渡され、ヘリウム精製器など一部の機器のみを新規に購入するにとどめることができました。一方、2 K 冷凍機は、液体ヘリウムや液体窒素を超伝導加速空洞クライオスタットまで輸送するためのトランスファーラインを含め、すべて新規に製作しました。また、超流動ヘリウムの生成は液体ヘリウムの減圧によって行うため、減圧するためのメカニカルブースターポンプおよび油回転ポンプ（減圧ポンプユニット）が必要となりますが、この減圧ポンプユニットを 4 セット

導入しています。このヘリウム冷凍設備は高圧ガス保安法の適用を受けるため、8 月に予定している茨城県の完成検査を受検し、合格した後に正式にヘリウム冷凍設備の運転を開始する予定です。昨年度末までに、すべての機器と各機器を接続するトランスファーラインの設置を完了することができました（図 1 および図 2）。まず、完成検査合格の後に 2 K 冷凍機を含まないヘリウム液化冷凍機の部分のみを運転し、液体ヘリウムの生成を開始します。不都合があれば手直しを行い、仕様性能を得るための調整を行って冷凍機を最適化する予定です。次に、2 K 冷凍機の設置後に再び茨城県の完成検査を受検し、その合格後に超流動ヘリウムの生成を行い、ヘリウム冷凍設備全体としての性能チェックを今年度中に終了する予定です。

前号で、前段加速空洞・入力カプラーのパワーテストを PF 電源棟で立ち上げていた 300 kW クライストロンを用いて行っていることを報告しましたが、いよいよ東カウンターホールの準備が整い、また正規の RF 電源が納入されたことから（今までクライストロンの立ち上げに使用していた電源は、PF リングの昔の RF 電源であり、そのためにクライストロンのパワーテストは 170 kW までしか行われていません）、東カウンターホールへの移設作業が開始され、正規の場所に設置されました（図 3）。30 kW の IOT 電源も設置され、前段加速超伝導空洞の入力カプラーテストスタンド、主加速部入力カプラーテストスタンドもこの RF 源の整備に伴い、東カウンターホールに移設され



図 1 東カウンターホール内ヘリウム冷凍設備



図 3 東カウンターホールに設置された 300 kW クライストロン



図 2 物質・材料研究機構から譲り受けたヘリウム冷凍機とトランスファータンク



図 4 LLRF の制御室に設置されたモジュールを搭載するラック・スタンド

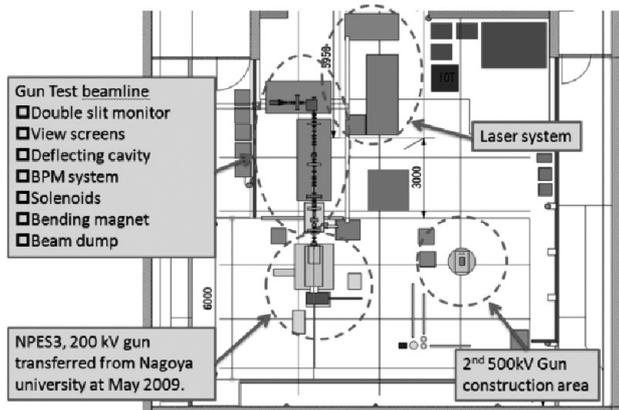


図5 PF-AR 南棟概略

つつあります。また LLRF の制御室には RF 源のパワーをコントロールするモジュールを搭載するラック・スタンドも納入されました(図4)。今後の予定は、クライストロン電源の単体試験を終えた後に、7月下旬にはクライストロンと組み合わせて、ハイパワーテストを開始、IOT も9月には立会い試験、そして、これらのテストを終えて、9月から秋にかけて、それぞれの入力カップラーテストスタンドを立ち上げ、カップラーテストを再開する予定です。

また、東カウンタホールだけではなく、AR 南棟において、cERL 入射器グループによる 500 kV 第二電子銃の開発、フォトカソード励起用のレーザーシステムの開発、ビーム診断用ビームラインの開発、そして電子銃を用いたビーム試験が進行されています(図5)。

まず、電子銃開発については、JAEA を中心に進められている 500 kV 第一電子銃開発と並行して、KEK では 2009 年度から PF-AR 500 kV 第二電子銃の開発を進めています。500 kV 第二電子銃開発では、カソードの長寿命化のために極高真空を達成することを第一の目標として機器の設計を行い、チャンパー材質としてガス放出速度の低いチタンを用い、高い排気速度を実現するためにクライオポンプを採用し、 10^{-10} Pa 台の極高真空を実現すべく製作を進めています。2009 年度末までにチタン製の電子銃真空チャンパーや絶縁用セラミックチャンパーなどの電子銃本体の主要な機器が納入され、2010 年 4 月から各機器の真空試験および組み立てを開始しています。第二電子銃の特徴の一つであるクライオポンプシステムの立ち上げもこの夏から開始するとともに、電子銃に高電圧を供給するための高圧電源については、2010 年 7 月に入札が行われ、今年度中に納入される予定です。

また、一昨年度から開発を進めていた励起用レーザーシステムの開発では、外部同期 1.3 GHz ファイバーレーザー発振器とファイバー増幅器により生成した $1 \mu\text{m}$ 帯のレーザー光を、ビーム運転に必要なパルス構造に切り出した後、2 倍波変換する構成で進めています。現在 2 倍波である green のレーザーで 700 mW の出力を達成し(図6)、これは、カソードの量子効率を 3% としたとき cERL の第 1 目標であるビーム電流 10 mA に対応するパワーです。さ

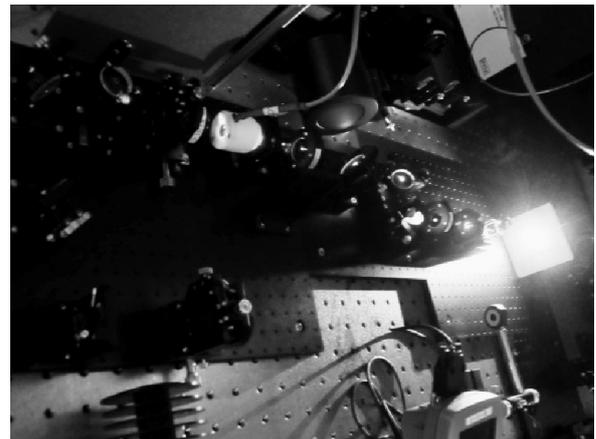


図6 PF-AR 南で開発している励起レーザーシステム

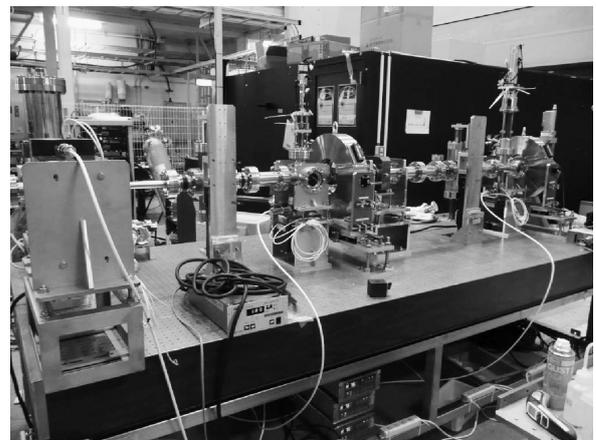


図7 組み立て調整が進む診断部

らに、最終目標である 100 mA の励起レーザーを目指して開発を進めています。

電子銃から生成されたビームの性能を診断するためのビームライン開発では、2009 年度中にビュースクリーン、ビーム位置モニタ、ダブルスリットシステム、偏向空洞システム等の主要な診断装置及び真空チャンパーの製造を終了し、2010 年 4 月から各機器の試験およびビームラインの組み立てを開始しています(図7)。ビームラインは、入射部(cERL 実機のビームラインと共通)、診断部、ビームダンプ部の 3 つから構成され、電子銃のカソードの寿命を保つために高い真空度が要求されます。8 月初旬には各ビームラインのベーキングを終了して、ビーム試験を開始する予定です。

ビーム試験では、次の 3 つのフェーズを予定しています。最初のフェーズでは名古屋大学から移設された NPES3 200 kV 電子銃の性能を確認するための 200 kV 電子銃 + NPES3 オリジナルのビームラインでの試験、2 番目のフェーズではカソードの性能評価およびビーム診断法の開発を目的とした 200 kV 電子銃 + 新たな診断用ビームラインを用いた試験、そして 3 番目のフェーズとして cERL 入射部前半のビーム調整法確立のための 500 kV 電子銃 + 診断用ビームラインを用いたビーム試験を行う予定です。2010 年 4 月から最初のフェーズである NPES3 200 kV 電子銃を用い

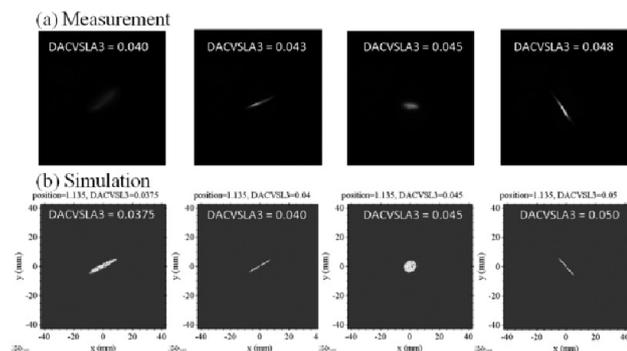


図8 第一フェーズ (NPES3-AR ビームライン) でのビーム試験の結果上図: ビーム測定結果, 下図: シミュレーションによる結果。

たビーム運転を開始しました。ビーム試験の目的は、移設による機器の損傷がないかチェックすること、及びフォトカソードから生成された低エネルギービームの調整法を確立することです。ビーム試験では、電子銃に 100 kV の電圧を印加し、100 keV のビームを生成しビームダンプまで輸送している。ソレノイド及び補正電磁石を調整した後、カソードから生成されたビーム 31.5 nA の 95% をビームダンプまで輸送できるようになっています。また、スクリーン上でのビームプロファイル測定とソレノイドスキャンも実施し、シミュレーションとほぼ同じ傾向を示す電子ビームを得ることができています (図 8)。今後は、ビームラインのより詳細な調整を行い、本番用の新たなビーム診断ラインを接続した後の運転を睨んでエミッタンス測定法の検証等を進めていく予定です。

放射光科学研究施設国際諮問委員会 光源分科会の最終報告書

PF-ISAC の光源分科会 (LSS) が 2 月 25 日、26 日に開かれました。委員、プログラムについては前号に記されていますが、最終報告書が <http://pfwww.kek.jp/ISAC09Feb/index.html> に掲出されましたので、簡単に要約します。

Summary

0. 総論

- 長い MTBF (Mean Time Between Failure) に代表される PF の優れた加速器を評価する。これは加速器第七系職員の献身的努力によるものである。Top-up 入射は光源安定性を向上させ、ユーザーのためになるものである。また、高性能の挿入光源を開発し、運用している。
- cERL 開発の優れた進捗を評価する。特に多くの機関と協力した DC 電子銃の開発とその達成性能を評価する。この成功は光源系が加速器研究施設に属した賜である。
- PF の将来にとって 5GeV ERL は非常に魅力的であり、XFEL 等革新的な拡張を検討している。
- KEK-X はもう一つの魅力的な候補である。

1. 2.5 GeV PF と PF-AR の運転は最近の放射光施設の水準を満たしているか?

MTBF は世界最高であり、ビームダンプ時の回復時間も短く、ビーム利用割合が 98% に上っており、PF の運転性能は世界最高水準にある。

Top-up 入射の導入はビーム安定性を向上させ、ユーザーに歓迎されている。

2. 蓄積リングの改造、挿入光源の開発は適切か?

PF は持続的な運転と将来の改良に必要な業務、開発をきちんと理解している。ビーム安定性を向上するにはビーム位置モニター (BPM) や高速フィードバックを改良することが有効である。挿入光源の運転状態を変更している間の安定性を改善するために挿入光源のフィードフォワードシステムの改良を継続すべきである。

3. ERL のキーとなる技術開発の進捗は適切か? それらは適切にフォーカスし、妥当な速度で進捗しているか? cERL の建設計画は妥当か? 正しい方向に向かっているか?

cERL 開発は優れた進捗をしている。これは組織改編の恩恵を受け、多くのインフラの備わった東カウンターホールを利用出来る様になっている。2012 年に 35 MeV 10 mA, 2016 年に 2 パスで 125 MeV, 最終的に 245 MeV で運転するという cERL 開発の目標は良く定義され、その計画は適切である。

DC 電子銃、電子銃駆動レーザー系、超伝導空洞等が優れたチームによって開発されており、その実績を評価する。

5 GeV ERL の研究は初期段階にあり、詳細な概念設計を作るには一層の努力が求められる。開発チームは非常に魅力的な XFEL の研究をすすめており、国内外と協力して進めることを強く勧める。

4. KEK-X は高エネルギー物理実験と共存できれば放射光利用にとって非常に魅力的と考えるが、SR の進捗に照らしてどう評価するか。注意すべき点は?

KEK の加速器戦略は今後世界をリードする高エネルギー物理と放射光科学の長期計画に依拠している。KEK-X は高輝度 X 線の可能性を有しており、もう一つの第一級の放射光施設となる。この実現には加速器研究施設が技術上、運用上の挑戦を克服することが求められる。KEK-X の実現には更なる努力が必要であるが、KEK 加速器は力を有しており、KEK の中における優先度の問題が成否を決める。

5. 財政的、人的制約を考えた時、現在の cERL/KEK-X/ERL というシナリオは適切か?

このシナリオは興味深く、高い可能性を有しており、計画は適切である。しかしながら、加速器研究施設が今のリソースで進めるならば、15 年経っても実現できるか明らかでない。

6. 光源系は既存施設の維持と将来光源の開発のバランスに最大の努力をしている。既存光源の運営効率を高めるために何か提言があるか？

一つの方法はコントロールルームで行われている業務の自動化を一層進めることである。BPM や軌道修正の向上を進めることで、利用者に対してより効率的にビームを供給出来るようになる。

安定な運転を維持し、更に改良を進めるリソースを確保することが重要である。

7. その他の結論およびコメント

ERL のダブルループのビームダイナミクスを詳細に研究する必要がある。将来の ERL や XFEL の魅力的なオプションとしてダブルループを cERL で試すべきである。5 GeV ERL は SASE FEL 光源としても検討されたい。

Super KEKB と KEK-X の同時運転の実現には、dynamic aperture の最適化などいくつかの加速器技術上の課題を克服する必要がある。そのようなアルゴリズムを開発している組織と協力することを勧める。

PF リングの BPM エレクトロニクスは更新すべきで、NSLS-II の BPM プロセッサを利用することが有効であろう。軌道フィードバックシステムの改良はビームサイズの 5% 以内の安定性を実現し、挿入光源の運転条件変更中も維持できよう。高速可変偏光光源の実現は非常に有用である。

第 5 回放射光科学研究施設国際諮問委員会 (PF-ISAC) の開催報告

第 5 回の PF-ISAC が 6 月 15 日、16 日に開かれました。今回も PF からの諮問事項に対して ISAC が答申を出す形で行われ、多くの貴重なご意見をいただきました。今回の委員、プログラム、および "Executive Summary and Closing Remarks" の要約を以下に紹介します。"Executive Summary and Closing Remarks" の詳細は最終版がまとまり次第 web に掲載予定です。

Members

Ernest Fontes (Cornell University) *
 Hidetoshi Fukuyama (Tokyo University of Science) *
 Efim Gluskin (Advanced Photon Source)
 Keith Hodgson (Stanford Synchrotron Radiation Laboratory)
 chairperson
 Yasuhiro Iwasata (University of Electro-Communications)
 Ingolf Lindau (Stanford University) vice-Chair
 Kunio Miki (Kyoto University) *
 Junichiro Mizuki (Japan Atomic Energy Agency)
 Toshiaki Ohta (Ritsumeikan University)
 Moonhor Ree (Pohang Accelerator Laboratory)
 Volker Saile (University of Karlsruhe)

* absent for this ISAC

Agenda

June 15 Tuesday

- | | |
|-------------|---|
| 9:00-9:20 | Introduction (O. Shimomura & K. Hodgson) |
| 9:20-10:30 | Status report of the Photon Factory (S. Wakatsuki)
Charge to the PF-ISAC
Response to the previous ISAC
Present status of Photon Factory
Future light source developments |
| 10:50-11:50 | Science topics
Photoemission studies on metal-insulator transition
Hiroshi Kumigashira (Univ. of Tokyo)
Structure of Protochlorophyllide Reductase: a Greening Mechanism of Plants in the Dark
Genji Kurisu (Osaka Univ.) |
| 11:50-12:20 | Beamline development strategy (K. Ito)
New BL-1A (N. Matsugaki)
New BL-13A (K. Mase) |
| 13:10-13:20 | New users' office (K. Kobayashi) |
| 13:20-14:00 | User support and dissemination system (M. Nomura) |
| 14:00-14:10 | IMSS detector system development team (S. Kishimoto) |
| 14:10-14:35 | Report of Light Source Subcommittee (E. Gluskin) |
| 14:35-14:40 | Responses from KEK-PF (Y. Kobayashi) |
| 15:00-15:15 | First direct observation of the dust trapping (Y. Tanimoto) |
| 15:15-15:40 | Progress of cERL project (H. Kawata) |
| 15:40-16:20 | Visit to East Counter Hall (construction site of cERL) |
| 16:20-16:40 | Role and Function of the PF Users' Association (K. Asakura/Hokkaido Univ.) |
| 16:40-17:10 | Informal talks with PF group leaders and senior scientists (ISAC members) |
| 17:10-17:50 | Discussion with PF Directorate <CLOSED> |
| 17:50-18:30 | Executive session <CLOSED> |

June 16 Wednesday

- | | |
|-------------|-----------------------------------|
| 9:00-10:30 | Executive sessions <CLOSED> |
| 10:30-11:00 | Summary and closeout (K. Hodgson) |

Summary

0. 総論

- 光源系が加速器研究施設に移ったことにより加速器開発上の多くの効果があった。
- KEK-X は PF-AR より進んだ光源で、将来の ERL との間を橋渡しするものであるが、super KEKB の衝突実験時の運転パラメータは放射光利用に適さない可能性がある。ビームの安定性、ビームライン数、放射光利用時間を含めた総合的な技術的適合性を評価し、代替案も検討



ISAC 委員及び参加者による集合写真 (6/15)

すべきである。

- ・ 国にとって必要なエネルギー材料、技術、環境や健康関係を含めた放射光科学を含む広汎なユーザーコミュニティを含めることが重要である。
- ・ ISAC は将来に亘り放射光コミュニティのニーズに応え、世界をリードする KEK の戦略に注視する。
- ・ ISAC は光源分科会の報告を支持する。

1. 学術会議に示した日本の大型放射光施設のロードマップ中の KEK-PF(cERL/KEK-X/ERL) の戦略は適切か？

ISAC は日本の放射光ロードマップを作る戦略やそれを学術会議に提出したことを強く支持する。ユーザーコミュニティとともにリファインし、明確な目的を学術会議に理解してもらうことが重要である。ロードマップにユーザーが強く関わるのが国の決断に重要である。日本の軟 X 線コミュニティは PF の将来計画に関わるべきである。cERL から 5 GeV ERL の間が長いことを懸念する。KEK は現在と ERL の間を橋渡しする研究することを強く奨める。R&D をスピードアップし、ERL 建設を早めることが一つの解である。

2. 光源分科会による cERL の評価は KEK のフォトンサイエンスの全体像の中で適切か？

cERL を建設し、立ち上げることは技術的、戦略的に極めて重要であり、将来の ERL 建設に向けた重要な一里塚である。ISAC はキーとなる技術開発の進捗に感嘆し、加速器職員の協力を賞賛する。

3. 光源分科会 (LSS) の勧告に対する対応は適切か？

世界で最初の放射光施設の一つである PF の加速器システムの顕著な性能に感銘した。200 時間に上る MTBF(mean time between failure) は世界最高であり、PF の象徴であり、これを維持するために適切なリソースを維持すべきである。PF のビーム安定性改善に向けたアプローチを評価する。

4. 次世代ビームラインやアップグレードの戦略は適切か？

新しいビームライン (BL) は PF の Areas of Excellence に基づいて建設され、アクティビティの低い BL は閉鎖されている。アステラス製薬による BL は性能を発揮し、活発に利用されており、高速可変偏光を利用する BL-16 も二台目のアンジュレーターの設置により完成する。わずかな数年の内に BL の改造を進めた PF 職員に敬意を表する。

5. 有機薄膜研究用の新 BL-13A について

日本人研究者は有機物研究で評価されており、BL-13A は有機物の電子状態研究に有用である。初期の研究で成果が出始めており、ブランチャインの追加や挿入光源の更新を中期的に進めることを支持する。

6. 低エネルギー SAD 実験用 SBRC BL-1A の進捗について

BL-1A は S や P の異常分散を使った SAD 法のため 4 keV に最適化されており、順調に建設された。この長波長はタンパク結晶にとってそのハンドリングや放射線損傷等チャレンジングであるが新技術開発として適切である。

7. 新しい物構研検出器開発チームのスコープと戦略について

検出器はしばしばデータ収集のボトルネックになり、X 線、電子線、中性子、ミュオンの検出系開発における協奏関係を評価する。この様な検出系開発は PF の将来のみならず、KEK-X、cERL や ERL での研究展開に必須である。

8. 共同利用研究推進室、論文出版数に対する PAC の対応、PF 懇談会との関係

ユーザーオフィスの拡張は好ましく、ユーザーに便益をもたらす。課題採択率は国際標準に照らして高いと感じる。課題審査はポジティブ過ぎ、もっと批判的な評価を勧める。研究グループによる成果データを課題審査により反映することを勧める。論文の生産性は国際レベルにあるが、論文が登録されていない課題が多くあり、その改善に向けた努力を支持する。PF 懇談会委員の数を増やすことに全力を尽くすべきである。

9. 国際協力：オーストラリア、インド、韓国、SESAME

PF は日本、アジア、その他の国々に対して、30 年に亘り科学を牽引し、コミュニティを育成してきた。この努力を継続することを勧め、特に韓国 PLS はその停止期間中、PF の支援を必要としている。ERL 技術に関するコーネル大や APS との国際協力は優れた成果を上げている。

10. その他のコメント

個々の研究者とのミーティングは非常に有益であった。また、国立大学との関係を強化する努力を評価する。

任期を終える委員 (Volker Saile, Ernest Fontes, Hidetoshi Fukuyama, Toshiaki Ohta), 次期委員長となる Ingolf Lindau 氏に感謝する。

共同利用の一層の活性化のために

PF-PAC 委員長 野村昌治

研究成果の登録と課題審査への反映について

事業仕分けにも見られる様に、我々研究者も納税者に対する説明責任を一層求められています。国の財政状況が厳しい中、PF の運転には年間約 30 億の予算が使われており、投資以上の成果が出ていることをいつでも示せる体制を整えておく必要があります。その一つの手段が研究成果、教育成果としての論文、学位論文です。ビームタイムを利用してこれらの成果が作られながら、PF が把握出来ていないがために評価を下げるようなことは賢人の行うことではありません。

現状では終了して 2 年以上経過した課題のうち約 30% の課題で論文が登録されていません。出版されているのに登録されていないのは放射光コミュニティにとって損ですし、何らかの理由があって出版されていないのであれば、施設側、ユーザー側で協力してその問題を解決していく必要があります。PF-ISAC でもこれまでの研究成果を一層課題審査に活用することが求められています。この問題は PF シンポジウム、PF 懇談会等の場を通して継続的に議論してきましたが、今回の課題審査から以下の様にすることが PF-PAC で承認されました。

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

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

補足しますと、機械的な評点調整ではなく、PAC 分科会において論文未登録の事情を考慮して調整する方式です。例えば非常にチャレンジングな研究であるため、難航しているケースと実験準備が十分でなかったために未出版のケースでは自ずから調整点が異なってくると期待されます。

論文、学位論文が出版された時は速やかに PF のホームページからデータベースに登録して下さい。

S 型課題

S2 型課題は「長期のビームタイムを必要とする放射光を駆使した高度な研究。技術的困難度が高いが成功すれば高い評価の得られる実験も含む。」として、多くのユーザ

一の方々も注目する研究課題です。このため、課題審査時にはヒアリングを行い、毎年の PF シンポジウムでポスター発表を行い、中間評価を行っています。成果報告として終了後に冊子体の報告書を提出して頂くこととしました。資料作成に多大な時間を費やすことは賢明でないので、S2 課題に関連した外部資金の報告書に前書きを付ける様な形態を期待しています。

研究の進捗状況に関する visibility を上げるために、PF シンポジウムでのポスターや報文、発表リストを掲示することや中間評価の方法についても検討しています。

課題の有効期間と再申請について

G 型課題の有効期間は 2 年、P 型は 1 年としていますが、この期間内に当初の研究が完了した場合は、「終了届」を提出して課題を終了して、新たな課題を申請することが出来ます。

また、申請者の意図が十分に伝わらずに PAC で期待に反する評価を受けた時や研究の進捗により、より高い評点を期待出来る場合には、レフェリーのコメント等を参考にして、ほぼ同一内容で課題を再申請することが出来ます。但し、この場合は申請書に課題番号〇〇の再申請であることを明示し、課題審査後に先行課題か新しい課題の一方を終了（または取り下げ）して頂く必要があります。

●●●●● プレスリリース ●●●●●

北海道大学と高エネルギー加速器研究機構 が連携協力協定を締結—日本中の研究者が 活用できる触媒の構造・機能解析システム 発展に寄与—

平成 23 年度概算要求基準（シーリング） による「国立大学法人運営費交付金」の 削減反対!!（共同声明）

2010 年 7 月 13 日

2010 年 7 月 1 日

【概要】

国立大学法人北海道大学（以下、北海道大学 総長 佐伯 浩）と大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構（以下、KEK 機構長 鈴木 厚人）は、我が国の学術研究と教育の発展、加速器科学技術の向上に新たな重要な役割を果たすことを目的とし、2010 年 7 月 1 日に連携協力協定を締結しました。

【目的】

両機関における相互の研究開発能力及び人材等を活かし、物質科学研究、生物科学、量子ビーム科学、触媒化学、素粒子物理学、医学などの個別研究領域の推進を図るとともに、人材の育成、人材交流をますます発展させ、世界の第一線で先導的な役割を果たすべく、異分野融合型の研究開発の連携・協力を積極的に推進することを目的とします。

【有効期間】

平成 22 年 7 月 1 日から平成 25 年 3 月 31 日まで

【連携内容】

1. 共同研究等の研究協力
 - a. 共同研究を推進
 - ・放射光新規材料開発
 - ・環境触媒の界面解析
 - ・素粒子理論と実験の共同研究
 - ・小型加速器建設（量子ビーム応用、医療応用研究、検出器開発）支援
 - ・その他に両機関の教員が必要と認めた共同研究
2. 大学院連携
 - a. 連携講座設置など、相互の連携協力
3. 研究交流及び人材交流
 - a. シンポジウム、ワークショップの開催
4. 教育・人材育成の相互支援
 - a. セミナー、講義等の開催
5. 研究施設・設備の相互利用
 - a. KEK のビームライン等の運用への協力・参画
 - b. KEK の施設設備を利用した共同研究を展開

【期待される成果】

従来以上に生物、物質・材料、環境・資源・エネルギー分野、素粒子科学、医学、加速器科学における共同研究が発展するだけでなく、特に北海道大学の日本で唯一の触媒化学を専門とした「北海道大学触媒化学研究センター」と巨大加速器等の構造・機能解析装置を所有する KEK が結びつくことにより、内外の研究者が活用できる触媒の構造・機能解析システムを構築し、サステナブル社会（持続可能社会）実現に寄与します。

我々国立大学協会関東甲信越地区支部所属の 14 大学の学長及び機構長は、国立大学等が「新成長戦略」等に位置づけられた国家戦略を実施していくための役割の大きさに鑑み、平成 23 年度概算要求基準（シーリング）において国立大学法人運営費交付金を削減対象としないことを強く要望します。

【国立大学協会関東・甲信越地区支部所属大学等】

茨城大学長	池田 幸雄
筑波大学長	山田 信博
筑波技術大学長	村上 芳則
宇都宮大学長	進村 武男
群馬大学長	高田 邦昭
埼玉大学長	上井 喜彦
千葉大学長	齋藤 康
横浜国立大学長	鈴木 邦雄
新潟大学長	下條 文武
長岡技術科学大学長	新原 皓一
上越教育大学長	若井 彌一
山梨大学長	前田秀一郎
信州大学長	山沢 清人
総合研究大学院大学長	高畑 尚之
高エネルギー加速器研究機構長	鈴木 厚人



お知らせ

平成 23 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。

記

1. 開催期間 平成 23 年 4 月～平成 23 年 9 月
2. 応募締切日 平成 22 年 12 月 17 日（金）
〔年 2 回（前期と後期）募集しています〕
3. 応募書類記載事項（A4 判、様式任意）
 - (1) 研究会題名（英訳を添える）
 - (2) 提案内容（400 字程度の説明）
 - (3) 提案代表者氏名、所属及び職名（所内、所外を問わない）
 - (4) 世話人氏名（所内の者に限る）
 - (5) 開催を希望する時期
 - (6) 参加予定者数及び参加が予定されている主な研究者の氏名、所属及び職名
4. 応募書類送付先
〒 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
放射光科学研究施設事務室
TEL：029-864-5635

* 封筒の表に「フォトン・ファクトリー研究会応募」と朱書のこと。

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

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 23 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 宇佐美徳子

上記公募締切が下記ようになっております。

S2 型, G 型, P 型課題 平成 22 年 11 月 5 日（金）
申請用の Web ページ <https://pmsweb.kek.jp/k-pas>
(S2 型, G 型, P 型課題の受付開始は 10 月初旬の予定です。)

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。

6 月 24、25 日に開かれた共同利用実験審査委員会での議論の結果、次回の審査から、過去の課題による論文登録の結果が以下の基準で審査に反映されることになりました。申請課題の採択時から遡って 2.5 年前から 8.5 年前に採択された課題が 2 件以上ある場合について、

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

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、かつ速やかにお願いします。

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

共同利用研究推進室 小林克己

Email: katsumi.kobayashi@kek.jp

防災・防火訓練のお知らせ

放射光科学系 防災・防火担当 小山 篤, 兵藤一行

高エネルギー加速器研究機構では全機構での防災・防火訓練を年1回行っています。本年度の訓練は、

2010年11月26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分間程度の予定です。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お願い致します。

喫煙場所の移設について

放射光科学系 防災・防火担当 小山 篤, 兵藤一行

機構では分煙を進め、機構指定喫煙場所以外は全面的に喫煙を禁止しています。放射光研究棟では、研究棟1階ピロティ（自動販売機付近）などを喫煙場所と指定していますが、研究棟へ出入りする時の臭いの問題が指摘されていました。そこで、その部分の喫煙場所を、PF実験準備棟北側屋外に移設することにしました。新しい喫煙場所には5m×2.5mの広さの屋根を付け、床面はコンクリートとします。今後とも分煙にご協力よろしく申し上げます。

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 足立純一

放射光科学第二研究系 山崎裕一

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』というテーマで9月5日(日)に開催されます。高エネ機構にある、多くの施設が公開されます。同じ敷地にありながらこれまで足を踏み入れたことない施設を、見学されてみてはいかがでしょうか。

PFでは、PFコントロール室、PFリング、PF実験ホールの一部、PF-AR実験ホールの一部を公開する予定です。PFの研究棟には、物構研展示コーナーが設けられ、中性子、

ミュオンを使用したJ-PARCでの研究内容、低速陽電子施設での研究内容についての展示が行われます。全体講演では、「生体ナノマシンの構造とコントロール」という魅力的な題目にて、若槻施設長が講演を行なう予定です。そして、次世代光源としてKEKで計画が進められているERL計画についての展示も行われます。

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。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/2010/> をご参照ください。

1. 日時：2010年9月5日(日) 9:00～16:30

2. 公開施設等：

コッククロフト・ウォルトン型高電圧加速器、電子陽電子線形加速器、フォトンファクトリーリング・実験ホール、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、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、放射線科学センター、計算科学センター、機械工学センター、超伝導低温工学センター、常設展示ホール「KEKコミュニケーションプラザ」

3. 展示等：

ERL計画、国際共同実験(CERN-LHC ATLAS実験など)、大強度陽子加速器施設J-PARC(T2Kニュートリノ振動実験、ハドロン実験など)、素粒子理論研究、史料室展示など。

4. 講演(研究本館小林ホール)：

11:00-12:00

「生体ナノマシンの構造とコントロール」

若槻 壮市(物質構造科学研究所副所長)

14:00-15:00

「謎の粒子ニュートリノ」

西川公一郎(素粒子原子核研究所所長)

5. その他の主な企画：

○おもしろ物理教室「虹色万華鏡」

○ラジオを作ってみよう

○霧箱を作つて放射線を見てみよう

○科学おもちゃであそぼう！

○声はどれだけ遠くまで届くか？(屋外・雨天中止)

人事異動・新人紹介

予 定 一 覧

2010 年

8月28日	KEK（東海キャンパス）一般公開
9月5日	KEK（つくばキャンパス）一般公開
9月29日	PF 平成 22 年度第二期ユーザー運転開始
10月5日	PF-AR 平成 22 年度第二期ユーザー運転開始
10月7日～9日	XAFS 講習会（応用実習編）「蛍光 XAFS と時間分解 XAFS」（PF 研究棟 2 階会議室）
11月5日	平成 23 年度前期共同利用採択課題公募（S2 型, G 型, P 型）締切
11月26日	防災・防火訓練
12月7日～8日	物構研シンポジウム '10（エポカルつくば）
12月17日	平成 23 年度前期フォトン・ファクトリー研究会公募締切
12月22日	PF, PF-AR 平成 22 年度第二期ユーザー運転終了

2011 年

1月7日～10日	第 24 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム（エポカルつくば）
3月14日～15日	第 28 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. 2010)

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

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

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/untentitlej.html>)をご覧ください。

最近の研究から

高誘電率絶縁薄膜の結晶化過程のその場観察

秋本晃一¹, 寺澤直也¹, Voegeli Wolfgang¹, 高橋敏男²

¹名古屋大学大学院工学研究科量子工学専攻, ²東京大学物性研究所

Crystallization process of High-k gate dielectrics studied by surface X-ray diffraction

Koichi Akimoto¹, Naoya Terasawa¹, Voegeli Wolfgang¹, Toshio Takahashi²

¹Department of Quantum Engineering, Graduate School of Engineering, Nagoya University

²Institute of Solid State Physics, The University of Tokyo

1. はじめに

シリコン半導体技術は「LSIに集積可能なトランジスタの数は約3年で4倍になる」というムーアの法則と呼ばれる経験則に従って発展してきた。その原動力となってきたのは、トランジスタの微細加工技術の進展である。微細加工技術の進歩は、LSIの機能あたりのコスト低減のみならず、低消費電力化、高速化などの高性能化にも寄与する。その結果、多くのデジタル機器がモバイル化、パーソナル化し、半導体の応用範囲を大きく広げてきた。将来のコビキタス社会においてもシリコン半導体は、その中核を担うと考えられる。

しかし、シリコンLSIに従来使われている材料を用い続ける限り、近い将来、LSIの性能向上は大きな壁にぶつかると予想される。その1つが、トランジスタに使われている絶縁膜(SiO₂)の漏れ電流による消費電力の増大という問題である。トランジスタの微細化をさらに進めるには、絶縁膜の膜厚は、1 nm以下にする必要がある。しかし絶縁膜をこの膜厚まで薄くするとその厚さは原子数個分しかなく、量子力学的なトンネル効果で電子が通り抜けてしまう。この問題を解決するために、誘電率が高く厚い膜でも電気的にはSiO₂と等価で膜厚を薄くできる新材料、つまり高誘電率(High-k)絶縁材料を採用する必要がある。

高誘電率材料の中でもHfO₂は、有力候補の1つである。適度に高い誘電率、低い漏れ電流、大きなバンドギャップといった特徴を持つからである[1-3]。しかし、熱処理により結晶化してしまうという課題もある。結晶同士の粒界にリーク電流が流れてしまうからだ。そのため、熱処理後の結晶構造の解明は非常に重要となってくる。またHfO₂にAlを添加したHfAlO_xは、熱処理での結晶化温度が上昇することが報告されている[4]。

本研究では、ALD(Atomic Layer Deposition)法によって作製したHfO₂及びHfAlO_xについて表面X線回折法を用いてその結晶化過程の解明を目的とした。ALD法とは、原料ガスの供給、基板上に原料化合物の分子をモノレイヤごとに表面への吸着、反応による成膜、系内の原料ガスの排気を繰り返しおこなうことによって、高品質かつ段差被覆性の高い膜を形成させるもので、反応原料が吸着する全範囲にわたって同じ成長速度を維持する特性(表面化学反

応の自己停止機構)を有しているため、大面積に均一な成膜が可能となるだけでなく、原理的に大型化に対する制約もないという利点がある。このような特性のため、高誘電率絶縁膜のプロセスとして有力候補となっている。

本報告では放射光共同利用S型課題『表面X線回折法による半導体表面構造の解析と界面構造の制御』(2003S2-001及び2006S2-003)の研究課題で行った研究の中から高誘電率絶縁薄膜の結晶化過程のその場観察[5]について報告する。共同利用実験はBL-15B2の表面X線回折計を用いて行った。なおこのステーションを用いた他の研究については、いくつかの報告が既に高橋らにより行われている[6, 7]。BL-15B2の表面X線回折計は、超高真空中で試料を加熱できるため試料表面の構造変化を表面の酸化や汚染を気にせずにその場観察できる特徴を持つ。世界的に見てもそのようなステーションはそれほど多くはない。

2. 試料

本実験で用いた試料は、実際にデバイスとして用いるときと同様に、シリコン基板上の高誘電率(High-k)絶縁薄膜の上に多結晶シリコンが成膜されており、MOS構造をシミュレートしたものになっている。高誘電率(High-k)絶縁薄膜は大きく分けて3種類あり、ALD法で成長させたHfO₂、HfAlO_xとLL-D&A法(原子層制御成膜)で成長させた窒素の混入したHfAlO_x(N)である。それぞれの作製条件は次の通りである。なお、本研究で用いた試料はすべて半導体MIRAI(Millennium Research for Advanced Information Technology)プロジェクトにより作製されたものである。

ALD法によるHfO₂試料作製に際して、成膜に用いた原料ガスは、Hf[N(CH₃)₂]₄及びH₂Oである。成膜中のSi基板温度は250°Cで、膜厚は4 nmまで成長させた。成膜後PDA(post deposition anneal; poly-Siを蒸着する前のアニール)を650°Cで30秒間、130 PaのO₂中で行っている。

次に、ALD法によるHfAlO_x試料作製に際して、成膜に用いた原料ガスは、Hf[N(CH₃)₂]₄及びAl(CH₃)₃、H₂Oである。成膜中のSi基板温度は250°Cで、膜厚は4 nmまで成長させた。成膜後、PDAを650°Cで30秒間、130 PaのO₂中に行っている。またHf:Alは3:1である。

最後に LL-D&A 法による $\text{HfAlO}_x(\text{N})$ 試料であるが、まず LL-D&A 法の特徴について述べる。従来の ALD 法は原子層を 1 層ずつ目的の膜厚まで順次積層させていくが、LL-D&A 法ではさらに所定数の原子層を成膜する毎にアニールを行うという違いがある。今回の実験に用いた LL-D&A 法による $\text{HfAlO}_x(\text{N})$ 試料作製に際して、成膜に用いた原料ガスは $\text{Hf}[\text{N}(\text{CH}_3)_2]_4$ 及び $\text{Al}(\text{CH}_3)_3$, H_2O である。成膜中の Si 基板温度は 250°C 、所定数の原子層を成膜する毎の 750°C のアニールを 7 \AA 毎に 30 秒間、130 Pa の NH_3 中で行い、膜厚 4 nm の試料を得た。また PDA を 30 秒間、130 Pa の O_2 中に行っている。Hf : Al は 3 : 1 である。D&A の NH_3 中でのアニール温度により N 含有量に違いが生ずるが、この試料の N 含有量は 10% と見積もられた。

3. HfO_2 の X 線回折パターンの温度変化

まず、 HfO_2 の報告されている結晶構造について述べる。 HfO_2 は常温常圧において Monoclinic 構造 [8], 1300 K 以上で Tetragonal 構造 [9], さらに 2700 K 以上で Cubic 構造 [10], 高圧下において Orthorhombic 構造 [9, 11] となると報告されている。

Fig. 1 に HfO_2 のアニール前 (As-depo.) と各温度でのアニール後の X 線回折パターンを示す。なお、横軸は面間隔 d の逆数である。この測定データから次のことがわかる。

- (1) As-depo. の回折パターンにおいていくつかのピークが存在することから、 HfO_2 膜はすでに結晶化している。
- (2) $1/d=0.34[1/\text{\AA}]$ のピークは、アニール温度の上昇とともに小さくなっている。
- (3) 900°C 以上のアニール後、 $1/d=0.43, 0.54[1/\text{\AA}]$ 付近に新たなピークが出現している。

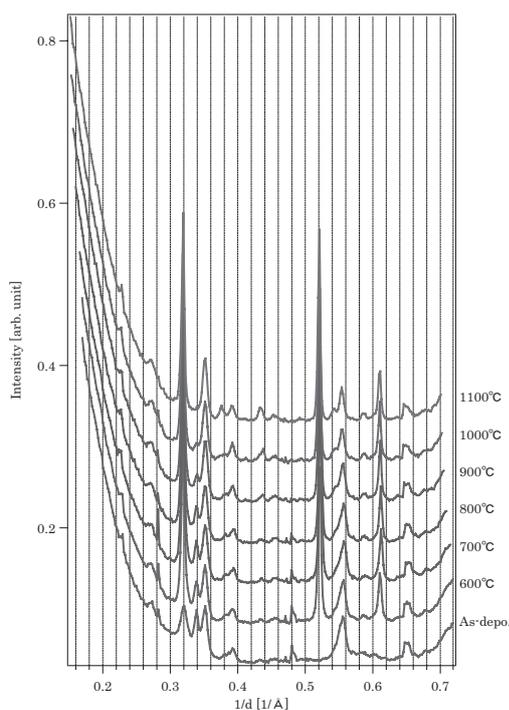


Figure 1
XRD patterns of the HfO_2 film as-deposited and after annealing from 600 to 1100°C .

なお、 $1/d=0.32, 0.52, 0.61[1/\text{\AA}]$ 付近のピークは、上部の amorphous-Si が結晶化し、poly-Si となり現れたものである。

粉末 X 線回折のデータベース ICDD (International Center for Diffraction Data) カードを用いて、X 線回折パターンに現れたピークから結晶構造を解析した。As-deposition からすべての温度のアニール後に現れていた回折ピークは、Fig. 2 で示されるように、 HfO_2 Monoclinic 構造によるものだとことがわかる。同時に、アニール温度の上昇とともに強度が弱くなった $1/d=0.339[1/\text{\AA}]$ のピークは Monoclinic 構造には属していないことがわかる。このピークは、Fig. 3 及び Fig. 4 より Orthorhombic 構造あるいは Tetragonal 構造に起因することを示唆するが、今回の実験からは、どちらの構造であるのか、もしくは両方でできているのかについては判断することができなかった。

最後に、 900°C 以上でのアニール後に $1/d=0.435, 0.543[1/\text{\AA}]$ 辺りに現れたピークは、Fig. 5 より HfSi_2 によるものだとことがわかる。この HfSi_2 は上部の poly-Si

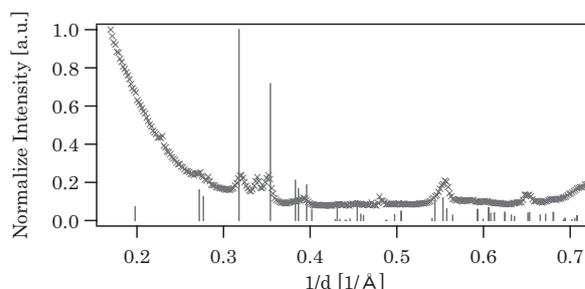


Figure 2
XRD data (shown as \times) of the as-deposited HfO_2 film and ICDD data (shown as $|$) for HfO_2 Monoclinic structure (78-0049) [12].

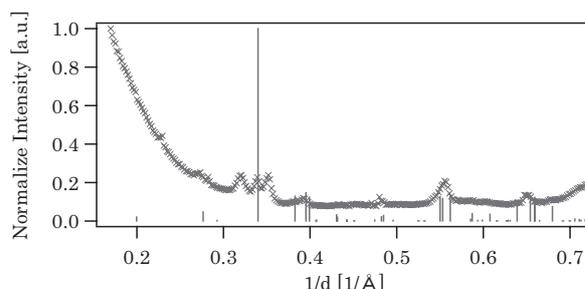


Figure 3
XRD data (shown as \times) of the as-deposited HfO_2 film and ICDD data (shown as $|$) for HfO_2 Orthorhombic structure (83-0808) [13].

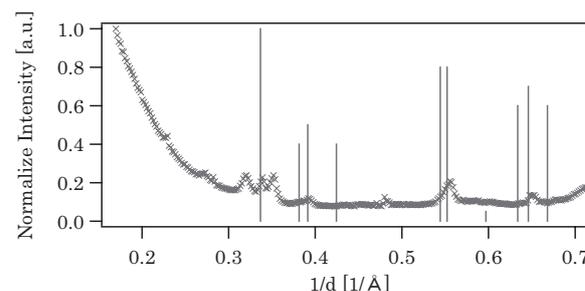


Figure 4
XRD data (shown as \times) of the as-deposited HfO_2 film and ICDD data (shown as $|$) for HfO_2 Tetragonal structure (08-0342) [14].

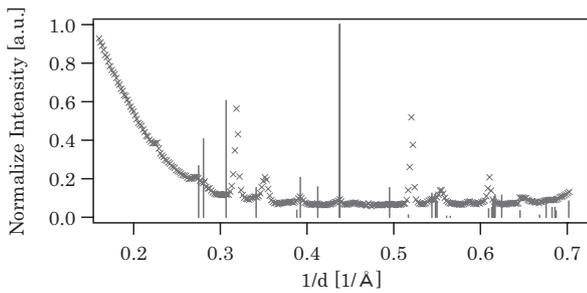


Figure 5
XRD data (shown as ×) of the HfO₂ film after 1000°C annealing and ICDD data (shown as |) for HfSi₂ Orthorhombic structure (72-12019) [13].

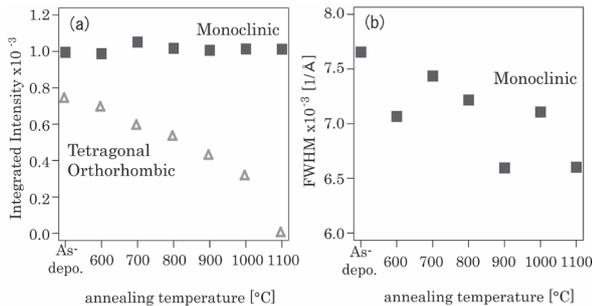


Figure 6
(a) Integrated intensity dependence on annealing temperature. (b) FWHM of X-ray peak dependence on annealing temperature.

と HfO₂ が反応したため形成されたと考えられる。

アニール温度の上昇とともに強度が減少していく Tetragonal 構造, Orthorhombic 構造についてさらに調べるために, Gaussian を用いてフィッティングし, 積分強度を求めた。比較のために Monoclinic 構造の $1/d=0.352[1/\text{Å}]$ のピークについても同様に行った。その結果を Fig. 6(a) に示す。Tetragonal 構造, Orthorhombic 構造はアニール温度の上昇とともに積分強度が減少していることがわかる。一方, Monoclinic 構造の積分強度は変化していない。また, Fig. 6(b) で示される Monoclinic 構造の半値幅はアニール温度の上昇とともに減少する傾向にある。つまり結晶性が向上している。以上のことから, ALD 法で作製された HfO₂ 膜は Monoclinic 構造が安定な構造であり, Tetragonal 構造, Orthorhombic 構造が準安定な構造であると考えられる。

4. HfAlO_x(ALD 法) の X 線回折パターンの温度変化

Fig. 7 に ALD 法によって作製された HfAlO_x の As-depo. と各温度でのアニール後の X 線回折パターンを示す。この測定データから次のことがわかる。

- (1) $1/d=0.3 \sim 0.4[1/\text{Å}]$ にかけてのバックグラウンドの増加から, As-depo. 及びアニール温度が 800°C まで, HfAlO_x 膜はアモルファスであることがわかる。しかし, 900°C のアニール後に, $1/d=0.3 \sim 0.4[1/\text{Å}]$ にかけてのバックグラウンドが減少し, 新たに 5 つのピーク ($1/d=0.34, 0.40, 0.56, 0.64, 0.69[1/\text{Å}]$ 付近) が出現している。このことから, 900°C で HfAlO_x 膜は結晶化することがわかる。
- (2) 1000°C のアニール後に, $1/d=0.28, 0.31, 0.39, 0.44,$

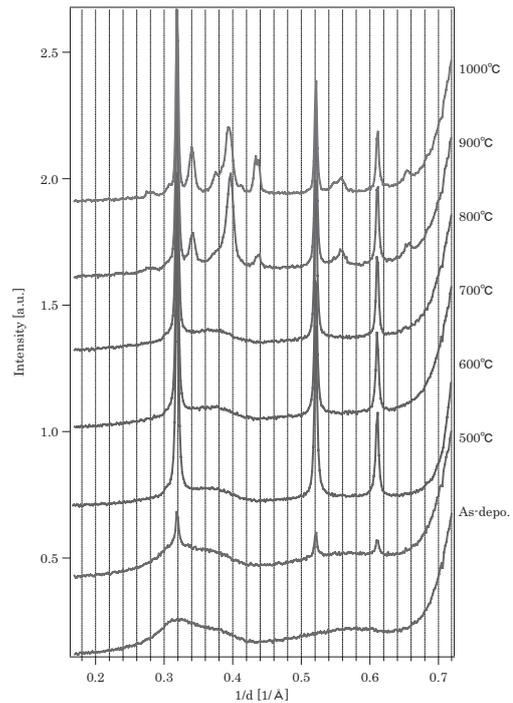


Figure 7
XRD patterns of the HfAlO_x film as-deposited and after annealing from 600 to 1000°C.

0.55, 0.68[1/Å] 付近に新たなピークが出現している。なお, 一部のピークは 900°C から出現しはじめている。
(3) (2) のピーク強度の増加とともに, (1) 及び poly-Si のピーク強度が減少している。つまり, HfAlO_x 膜と poly-Si が反応していると考えられる。

なお, $1/d=0.32, 0.52, 0.61[1/\text{Å}]$ 付近のピークは, 上部の amorphous-Si が, poly-Si に結晶化し現れたものである。

ALD 法によって作製された HfAlO_x の X 線回折パターンの大きな特徴は 900°C で現れた特徴的な 5 つのピーク ($1/d=0.34, 0.40, 0.56, 0.64, 0.69[1/\text{Å}]$ 付近) である。これらは一見して前節で述べた, HfO₂ の Monoclinic 構造や Tetragonal 構造, さらには Orthorhombic 構造とは一致しない。また, V. A. Lysenko[16] により報告されている HfAlO_x の相図に常温常圧で現れる Monoclinic 構造の HfO₂ と $\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ との混合状態とも一致しない。1000°C で現れたピークは, HfO₂ の場合と同様に HfSi₂ のピークであることがわかる。

そこで HfAlO_x 膜に現れた 5 つのピークについて詳しく考える。HfO₂ は ICDD カードには報告されていないが, 2700 K 以上の高温において Cubic 構造も形成する。Pearson handbook[17] によれば, HfO₂ は CaF₂ 型の Cubic 構造を形成すると述べられている。そこで実験で現れた 5 つのピークを Cubic 構造の 111, 200, 220, 311, 222 反射とし, 格子定数を $a=5.055 \text{ Å}$ とした計算により求められたピーク位置と実験のピーク位置を比較したものを Fig. 8 に示す。これらの結果からピーク位置は CaF₂ 型の Cubic 構造と非常によく一致していることがわかる。また, 各ピークの形状が同一であり, 2 つ以上のピークの重ね合わせとは考えにくいことこのことから HfAlO_x 膜中の HfO₂ は

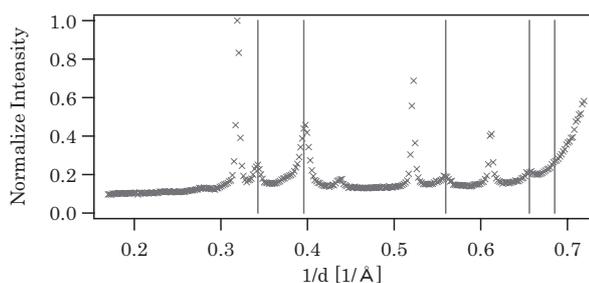


Figure 8
XRD data (shown as ×) of the HfAlO_x film after 900°C annealing and calculated peak positions for HfO₂ Cubic (CaF₂) structure (a=5.055Å).

CaF₂ 型の Cubic 構造を形成しているといえる。さらに積分強度の理論計算と実験値を比較しても大きな差はないので、HfO₂ が CaF₂ 型の Cubic 構造を形成しているという考えに矛盾しない。

HfO₂ の Cubic 構造は本来 2700 K 以上の高温相であるが、Hf と同族であり HfO₂ に非常によく似た性質を持つ ZrO₂ (High-k 物質) においても、Al₂O₃, Y₂O₃, CeO₂, CaO[18] 等の酸化物の添加により低温においても Cubic 構造が出現することが報告されている。また、HfO₂ においても Y₂O₃ を添加することで低温でも Cubic 構造が出現することも報告されている [19]。つまり、低温において Cubic 構造が出現することはそれほど不思議なことではないと考えられる。

5. HfAlO_x(N) (LL-D&A 法) の X 線回折パターンの温度変化

Fig. 9 に LL-D&A ALD 法によって作製された HfAlO_x の As-depo. と各温度でのアニール後の X 線回折パターンを示す。この測定データから次のことがわかる。

- (1) $1/d=0.3 \sim 0.4$ [1/Å] にかけて、As-depo. やアニール温度によってはバックグラウンドの増加が見られるので、この時 HfAlO_x(N) 膜がアモルファスであることがわかる。また、ALD 法で作製された HfAlO_x 膜と同様に、950°C から、 $1/d=0.3 \sim 0.4$ [1/Å] にかけてのバックグラウンドが減少し、さらに 5 つのピーク ($1/d=0.34, 0.40, 0.56, 0.64, 0.69$ [1/Å] 付近) が出現しているので、結晶化していることわかる。
- (2) 1100°C から、 $1/d=0.44$ [1/Å] 付近に新たなピークが出現している。
- (3) (1)(2) のピークは前節の HfAlO_x 膜の結果と比較すると、ピークはブロードであり、Si のピークを基準として強度も弱い。

なお、 $1/d=0.32, 0.52, 0.61$ [1/Å] 付近のピークは、上部の amorphous-Si が、poly-Si に結晶化し現れたものである。

前節の結果と比較すると 10% の窒素の含有で結晶化温度は 900°C から 950°C に上昇したことになる。また、窒素の含有により結晶化した部分の量が少なく、結晶粒の大きさも小さくなるのが定性的にわかった。実際 D&A の NH₃ 中でのアニール温度を 850°C (N 含有量 13%) にすると結晶化は観測されなかった。

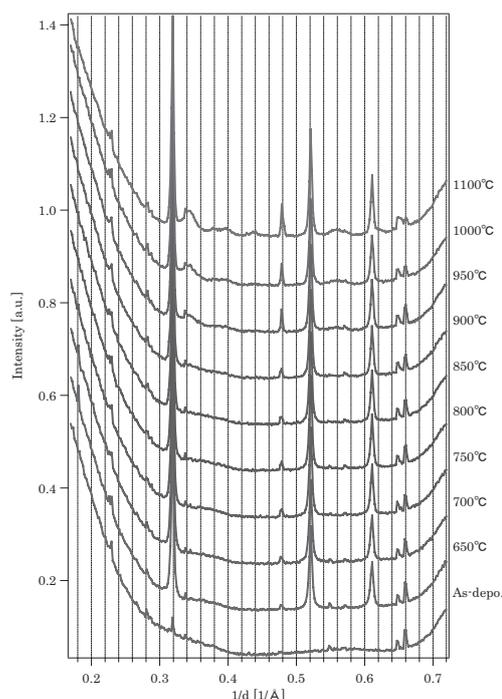


Figure 9
XRD patterns of the HfAlO_x(N) film as-deposited and after annealing from 650 to 1100°C.

前節の結果も含めて、今回の実験における X 線回折パターンからは、Al₂O₃ のピークは見出せなかった。この原因としては、Al₂O₃ が、アモルファス状態、結晶に欠陥が多い、結晶サイズが非常に微小、といった要因のために非常にブロードなピークとなり見出せなかったと考えられる。

6. まとめ

本研究では、ALD 法によって成膜した HfO₂ 薄膜、ALD 法および LL-D&A 法によって成膜した HfAlO_x 薄膜および HfAlO_x(N) 薄膜について、温度を変えてその構造変化をみるその場観察の実験を表面 X 線回折法により研究を行った。

ALD 法によって成膜した HfO₂ は、Monoclinic 構造のみでなく Tetragonal 構造もしくは Orthorhombic 構造を形成していることがわかった。アニール温度の上昇とともに Tetragonal, Orthorhombic 構造は減少し、そして消滅していることから準安定な構造、結晶性の向上した Monoclinic 構造が安定な構造であることが判明した。

ALD 法によって成膜した HfAlO_x は、900°C で結晶化し CaF₂ 型の Cubic 構造を形成することがわかった。LL-D&A 法によって成膜した HfAlO_x(N) 薄膜も CaF₂ 型の Cubic 構造を形成していることがわかった。また窒素含有量が多くなるほど結晶化温度が上昇した。アニール温度 1000°C 以上で HfO₂, HfAlO_x とともに HfSi₂ が形成されていることがわかった。

本研究で、極薄膜 (厚さ 4 nm) の高誘電率絶縁膜に高温や高圧でしか現れないはずの結晶相が比較的低温のアニールで出現することが明らかになった。この原因の一つに薄膜にかかる応力があげられる。現在、薄膜、基板の表面

近傍, 界面の格子ひずみや応力に着目して研究を進めている [20, 21]。

謝辞

本稿では著者の一人である寺澤直也が名古屋大学大学院博士前期課程（修士課程）在学中に行った研究で得られた成果の一部を紹介させていただきました。BL-15B2の表面X線回折実験にあたって、高エネルギー加速器研究機構におきましては、河田洋先生、張小威先生、杉山弘先生をはじめスタッフの皆様へ深く感謝いたします。また本研究を進めるにあたり、東京大学物性研究所の中谷信一郎先生、隅谷和嗣氏に大変お世話になりました。深く感謝します。試料作製にあたり、半導体 MIRAI プロジェクトの鳥海明先生（東京大学大学院工学系研究科）、生田目俊秀氏には大変お世話になりました。深く感謝申し上げます。なお、本研究は NEDO からの委託により実施されました。

参考文献

- [1] G. D. Wilk, R. M. Wallace, J. M. Anthony, *J. Appl. Phys.* **89**, 5243 (2001).
- [2] B. H. Lee, L. Kang, R. Nieh, W. J. Qi, J. C. Lee, *Appl. Phys. Lett.* **76**, 1926 (2000).
- [3] J. Robertson, *J. Vac. Sci. Technol.* **B18**, 1785 (2000).
- [4] H. Y. Yu, M. F. Li, B. J. Cho, C. C. Yeo, M. S. Joo, D. L. Kwong, J. S. Oan, C. H. Ang, J. Z. Zheng, and S. Ramanathan, *Appl. Phys. Lett.* **81**, 376 (2002).
- [5] N. Terasawa, K. Akimoto, Y. Mizuno, A. Ichimiya, K. Sumitani, T. Takahashi, X. W. Zhang, H. Sugiyama, H. Kawata, T. Nabatame, and A. Toriumi, *Appl. Surf. Sci.*, **244**, 16 (2005).
- [6] 高橋敏男, 田尻寛男, 隅谷和嗣, 秋本晃一, *Photon Factory News*, **21**, 21 (2003).
- [7] H. Tajiri, K. Sumitani, S. Nakatani, A. Nojima, T. Takahashi, K. Akimoto, H. Sugiyama, X. Zhang, and H. Kawata, *Phys. Rev.* **B68**, 035330 (2003).
- [8] J. M. Leger, A. Atouf, P. E. Tomaszewski, A. S. Pereira, *Phys. Rev.* **B 48**, 93 (1993).
- [9] M. Ritala, M. Leskela, L. Niinisto, T. Prohaska, G. Friedbacher, M. Grasserbauer, *Thin Solid Films* **250**, 72 (1994).
- [10] I. A. El-Shanshoury, V. A. Rudenko, I. A. Ibrahim, *J. Am. Ceram. Soc.* **53**, 264 (1970).
- [11] J. Aarik, A. Aidla, A.-A. Kiisler, T. Uustare, V. Sammelselg, *Thin Solid Films* **340**, 110 (1999).
- [12] International Center for Diffraction Data, Card 78-0049.
- [13] International Center for Diffraction Data, Card 83-0808.
- [14] International Center for Diffraction Data, Card 08-0342.
- [15] International Center for Diffraction Data, Card 72-1201.
- [16] V. A. Lysenko, *Inorg. Mater. (Transl. of Neorg. Mater.)* **30**, 930 (1994).
- [17] P. Villars, L. D. Calvert, *Pearson's Handbook for Crystallographic Data for Intermetallic Phases*, 3, ASM, Metals Park, Ohio, 2480 (1985).
- [18] R. J. Ackermann, S. P. Grag and E. G. Scott, *J. Solid State Chem. Soc.* **61**, 275 (1978).
- [19] T. Nishide, S. Honda, M. Matsuura, Y. Ito, T. Takase, *Jpn. J. Appl. Phys.* **39**, 237 (2000).
- [20] T. Emoto, K. Akimoto, Y. Yoshida, T. Nabatame, and A. Toriumi, *Appl. Surf. Sci.* **244**, 55 (2005).
- [21] Y. Ito, K. Akimoto, H. Yoshida, T. Emoto, D. Kobayashi, K. Hirose, *Journal of Physics: Conference Series*, **83**, 012011 (2007).

(原稿受付日：2010年6月18日)

著者紹介

秋本晃一

名古屋大学大学院工学研究科量子工学専攻 准教授

現在の研究：表面界面の格子ひずみの研究, ワイドギャップ半導体の結晶評価

akimoto@nagoya-u.jp

寺澤直也

名古屋大学大学院工学研究科量子工学専攻大学院博士前期課程（当時）

三菱電機株式会社（現在）

Voegeli Wolfgang

東京大学物性研究所特任研究員

現在の研究：表面の構造解析, 表面構造の相転移

wvoegeli@issp.u-tokyo.ac.jp

高橋敏男

東京大学物性研究所 教授

現在の研究：放射光X線表面回折による表面界面構造, 表面回折における位相問題

ttaka@issp.u-tokyo.ac.jp

地球マントル深部におけるマグマの浮沈 ～ SiO₂ ガラスの超高压条件下その場実験からの考察～

船守展正¹, 佐藤友子²

¹ 東京大学大学院理学系研究科, ² 東京大学物性研究所

Buoyancy of magma in the Earth's deep mantle: Implications from high-pressure in-situ X-ray observations of SiO₂ glass

Nobumasa FUNAMORI¹ and Tomoko SATO²

¹Department of Earth and Planetary Science, University of Tokyo

²Institute for Solid State Physics, University of Tokyo

1. はじめに

地球や惑星の内部のダイナミクスは、重力場中における物質とエネルギーの輸送によって支配される。したがって、地球史（過去、現在、そして、未来）における固体地球のダイナミックな振る舞いを理解する上で、ケイ酸塩のメルト（マグマ）と結晶（鉱物・岩石）の密度の関係は、極めて重要である（Fig.1）。上部マントルを対象とした研究は、これまでに数多く実施され、上部マントル深部の条件下において、メルトの密度が平衡に共存する結晶の密度を上回ること、すなわち、密度逆転が起こることが明らかにされてきた[1]。一方、下部マントルを対象とした研究は少ない。原始地球において、マグマオーシャンの冷却に伴って生成した結晶は、コア・マントル境界に向かって沈降していったのであろうか？あるいは、地表に向かって浮上していったのだろうか？現在の地球のコア・マントル境界の直上には、地震波の超低速度領域が存在することが報告されているが、これは、結晶よりも密度の大きいメルトが滞留していることに起因するのであろうか？我々は、下部マントルにおける密度逆転の可能性に関する議論に制約を与えることを目的として、本稿で紹介する SiO₂ ガラスの構造と密度の超高压条件下その場測定に取り組んできた。

ケイ酸塩ガラスは、高温下のメルトの構造や密度の情報を凍結したアナログ物質として、地球物理学的に重要である。その中でも、最も単純な組成の SiO₂ ガラスは、固体物理学や材料科学の観点からも重要であり、P. W. Bridgman 教授（1946 年ノーベル物理学賞受賞者）のグループによって、加圧処理による永久高密度化や高压下における弾性定数のソフト化などの特異な現象が発見されて以降、半世紀以上の長きに亘って、数多くの研究が継続的に実施されてきた [2]。しかし、その多くは 10 GPa 以下の圧力領域に限定され、下部マントルに相当する 24 GPa から 136 GPa の圧力領域における SiO₂ ガラスの構造と密度については、推測の域を出ないという状況が続いてきた。これは、SiO₂ 結晶の構造と密度が 300 GPa までの圧力領域で解明されていること [3] と対照的である。

1980 年代の PF の創成期に始まった放射光利用の超高压実験は、X線回折測定によって比較的容易に構造と密度を同時に決定することが可能な結晶を主な研究対象として大きく発展してきた [4, 5]。一方、ガラス（などの非晶質）は、結晶のような強くシャープな回折線ではなく、弱くブロードな回折パターンを示すため、放射光を利用しても、超高压条件下に保持された微小なガラス試料の構造を決定することは容易ではない [6]。さらに、回折測定によって密度を決定することは事実上不可能である。特に、SiO₂ ガラスのように X線との相互作用の小さい軽元素のみから構成される試料を対象とした測定は困難を極める。我々は、S/N 比の向上を目的として、ダイヤモンドアンビル超高压発生装置の改良を行い、100 GPa 領域において、従来比 5 倍程度の試料容積（厚み）を実現させた。さらに、X線回折と X線吸収に関する技術開発を行い、SiO₂ ガラスについて、100 GPa 領域までの構造と 50 GPa 領域までの密度を測定することに成功した。

SiO₂ ガラスの構造の圧力変化について 2 章で、密度の圧力変化について 3 章で、そして、それらに基づく地球マントル深部におけるケイ酸塩のメルトと結晶の密度逆転の可能性に関する考察について 4 章で、それぞれ簡単に紹介する。技術的な内容については Rev. Sci. Instrum. 誌 [7-9] に、高压下における SiO₂ ガラスの振る舞いについては

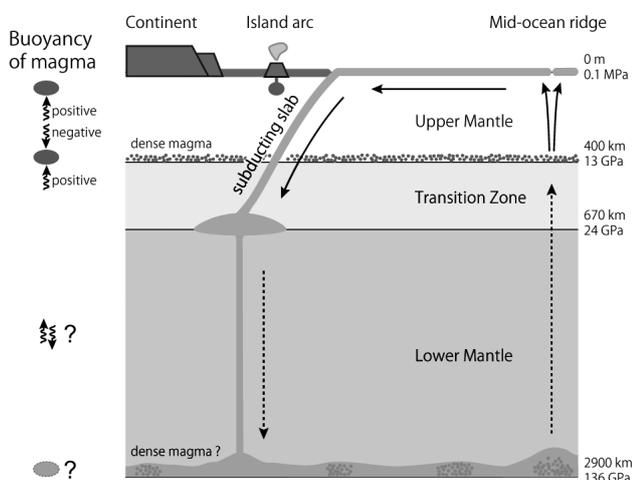


Figure 1

A model of the Earth's mantle. The purpose of this work is to clarify the buoyancy of magmas in the deep mantle.

Phys. Rev. Lett. 誌 [10] に、地球マントル深部における密度逆転の可能性については Earth Planet. Sci. Lett. 誌 [11] に、それぞれ公表されている（一部は、投稿準備中 [12]）。詳細については、それらの原著論文を参照して頂きたい。

2. SiO₂ ガラスの構造の圧力変化

SiO₂ ガラスに対する超高压条件下その場構造測定は、PF の BL-14C2（垂直ウィグラービームライン）において、20-65 keV の白色 X 線を用いて、Ge-SSD を検出器としたエネルギー分散型回折法によって実施された。超高压の発生には、試料厚みを最大化するため、立方晶窒化ホウ素をガasket材としたダイヤモンドアンビル装置を用いた。高エネルギーの X 線を試料サイズに切り出すため、直径 30 ミクロン、厚さ 10 ミリのタングステンカーバイド製入射コリメータを特別に用意した。受光側にスリット光学系を用いることでダイヤモンドからのコンプトン散乱の影響を低減し、また、その影響を実測して補正した。

Fig. 2 に、100 GPa 領域までの SiO₂ ガラスの構造因子と二体分布関数の測定結果を示す [10, 12]。二体分布関数の第一ピークは、最近接の Si-O 結合によるものである。ピークの位置と面積から求めた結合距離と配位数を Fig. 3 に示す [10, 12]。Fig. 3 には、米国 APS のグループによる最新の結果 [13] も併せて示されている。結合距離に関する我々の結果との相違については、次章で述べる構造の緩和の有無によるところが大きい（我々の試料は緩和してより安定な状態になっている）。米国 NSLS で 20 年近く前に実施された先駆的な測定の結果 [14] との相違については、その後の実験解析技術の進歩によるところが大きい。20 GPa までの低圧領域では、配位数と関係する短距離構造ではなく、主に中距離構造に関する変化が起こった。4

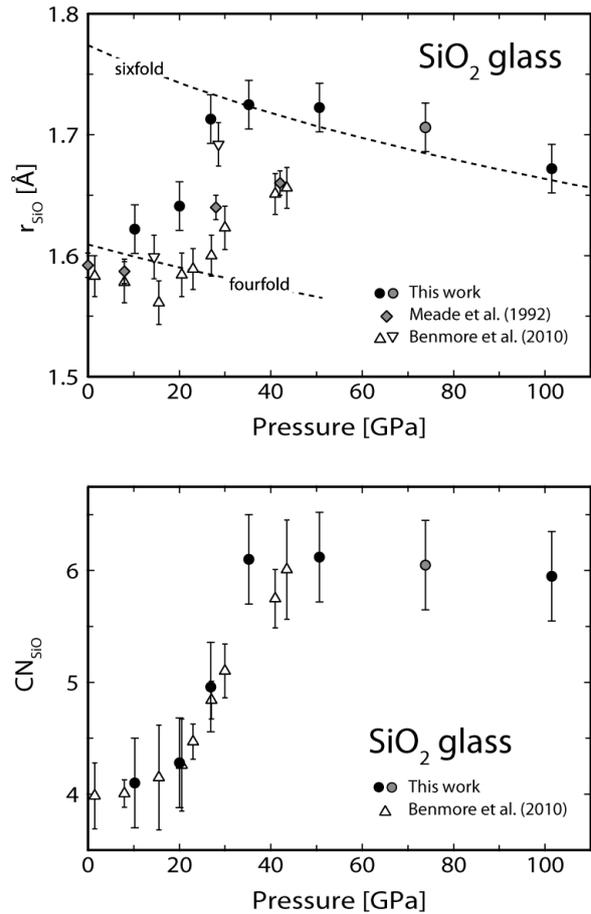


Figure 3
Pressure dependence of Si-O bond length r_{SiO} and coordination number CN_{SiO} of SiO₂ glass. The gray and inverted-triangle data of this work and Benmore et al. [13] were measured during decompression. All the other data were measured during compression. Estimated Si-O bond lengths of fourfold- and sixfold-coordinated crystalline phases are shown as dotted lines for comparison.

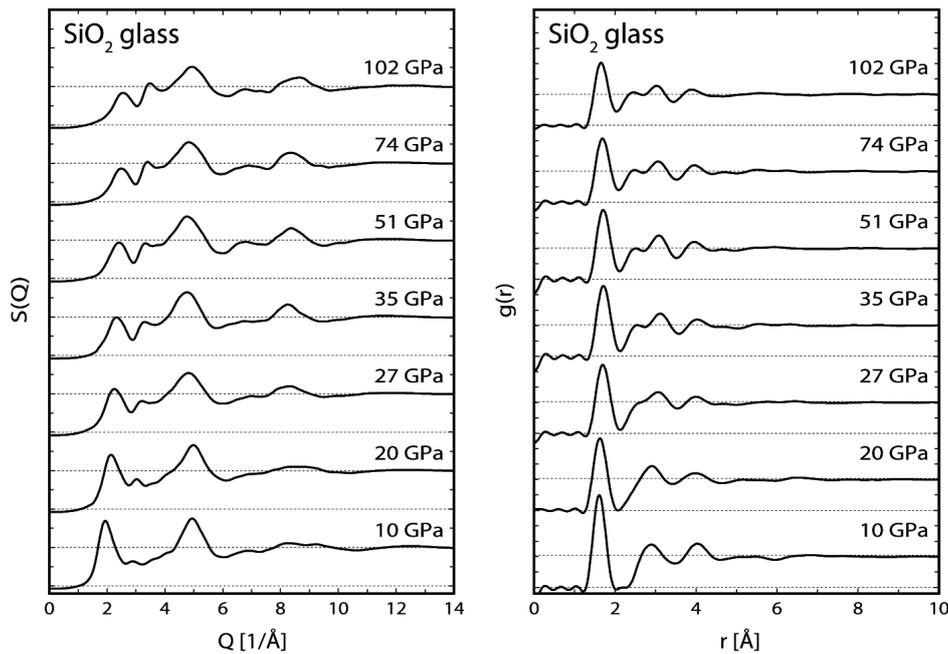


Figure 2
Pressure dependence of the structure factor $S(Q)$ and the pair-distribution function $g(r)$ of SiO₂ glass.

配位⇄6配位の短距離構造の変化は、20-35 GPaの圧力領域で起こり、その後、100 GPaまでの圧力領域では6配位の非晶質相として振る舞うことが明らかになった。これらの結果は、最新のブリルアン散乱測定からの推定 [15] とも整合的である。

3. SiO₂ ガラスの密度の圧力変化

SiO₂ ガラスに対する超高压条件下その場密度測定は、PFのBL-18C（偏向電磁石ビームライン）において、10 keVの単色X線を用いて、フォトダイオードを検出器としたX線吸収法によって実施された。超高压の発生には、立方晶窒化ホウ素をガasket材としたダイヤモンドアンビル装置を用いた。密度既知のリファレンス物質（実際には、回折法により密度測定が可能な結晶物質）を2種類、試料と同時に加圧し、それら各々を透過したX線の強度の比から試料の厚みと密度を求めた。X線のエネルギーやリファレンス物質の選定、ダイヤモンドグリッチの影響やSi(111)モノクロメータからの高次X線の影響の回避などを行った。

Fig. 4に、50 GPa領域までのSiO₂ ガラスの密度の測定結果を示す [10, 11]。密度変化の結果からは、6配位への構造変化は、40-45 GPaまで続くことが示唆される。これは、前章で紹介したFig. 2およびFig. 3と、概ね一致しているものの、正確には一致していない。この不一致は、試料の構造が、白色X線の照射によって緩和するのに対して、単色X線の照射では緩和しないという違いに起因する。Fig. 3におけるAPSのグループの結果との相違の大部分は緩和の有無で説明可能である。構造と同様に、試料内の応力（非静水圧性）も白色X線の照射によって緩和し、単色X線の照射では緩和しない。応力の存在は、X線回折法を用いた結晶の密度測定において、深刻な系統誤差の原因となることが知られている [16]。幸いなことに、X線吸収法を用いた測定では大きな問題とはならない。

6配位への構造変化の完了に伴い、SiO₂ ガラスの密度の

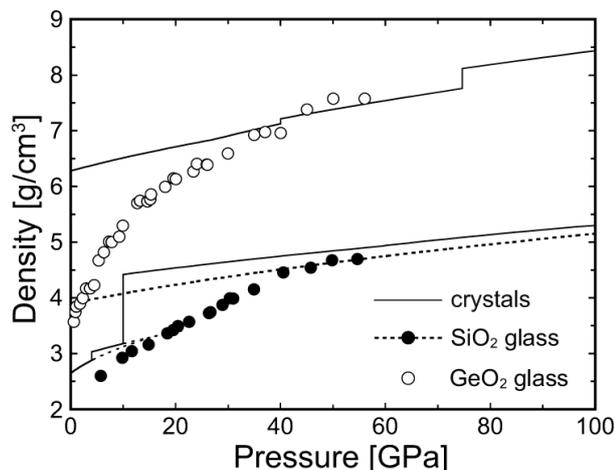


Figure 4
Pressure dependence of the densities of glassy and crystalline phases of SiO₂ and GeO₂. The dotted line represents the equation of state for the sixfold-coordinated amorphous phase of SiO₂.

圧力変化は明らかに小さくなっている。密度測定の圧力領域をさらに拡大し、100 GPa領域までSiO₂ ガラスの密度を測定することは、現在の技術水準では困難であり、更なる技術開発を要する。一方、状態方程式を用いて密度を推定することは、十分に可能である。6配位の非晶質相についての状態方程式を正確に決定するために、50 GPa領域における密度のデータとブリルアン散乱によるバルク音速の文献データ [17] を組み合わせて用いた（密度とバルク音速から圧縮率が求まる）。Fig. 4に示されるように、SiO₂ において、6配位の結晶とガラスの密度逆転は起こらないものと推定される。

4. マントル深部におけるマグマの浮沈

下部マントルの圧力領域においてSiO₂の結晶とガラスの密度逆転は起こらないものと推定された。一方、SiO₂のアナログ物質としても重要なGeO₂については、下部マントルの圧力領域で密度逆転が起こっている可能性が高い。Fig. 4には、我々の測定したSiO₂ ガラスの結果と共に、米国APSのグループによって測定されたGeO₂ ガラスの結果 [18] も併せて示されている。SiO₂とGeO₂における結晶とガラスの密度逆転の有無の違いを考察することは重要であろう。注目すべきは、下部マントルの圧力領域における結晶相の相転移に関する相違である。SiO₂には、大きな密度変化を伴う相転移はないが、GeO₂には、約5%の密度変化を伴う6配位のα-PbO₂相から8配位のパイライト相への相転移がある。上部マントルの圧力領域では、SiO₂にも極めて大きな密度変化を伴う6配位のスティショバイトへの相転移がある。実際、20 GPa領域において、SiO₂ ガラスの密度も4配位の準安定結晶相であるクォーツとコーサイトの密度を上回っている。

物質は、与えられた圧力温度条件下において、ギブスの自由エネルギー $G = U + PV - TS$ を最小にするように振る舞う。高压下においては、PV項が支配的であるため、結晶が相転移するのと同程度の圧力領域で液体も大きく構造を変化させるものと考えられる。液体には並進対称性（長距離秩序）の制約がないため、結晶の低压構造と高压構造に相当するような複数の局所構造を持つことが許され、また、その割合を連続的に変化させることが可能である（したがって、構造を連続的に変化させることが可能である）。複数の局所構造を持つことは、特に高温下において、-TS項を通じてギブスの自由エネルギーを低下させる方向に働く。結晶と液体（メルト）の密度逆転は、大きな体積減少を伴う構造変化が、液体において、結晶よりも低い圧力で十分に進行した場合に起こる。以上は、液体の構造変化に関する古典的な理論である二種混合モデル [19] の要点の一部である。このモデルによれば、結晶において大きな密度変化を伴う相転移がないならば、密度逆転は起こりえないことになる。Fig. 4に示されたSiO₂とGeO₂に関する結晶とガラス（メルトのアナログ物質）の密度の関係は、モデルからの要請と調和的である。

Fig. 5に、SiO₂, MgSiO₃, およびMgOの結晶相の密度

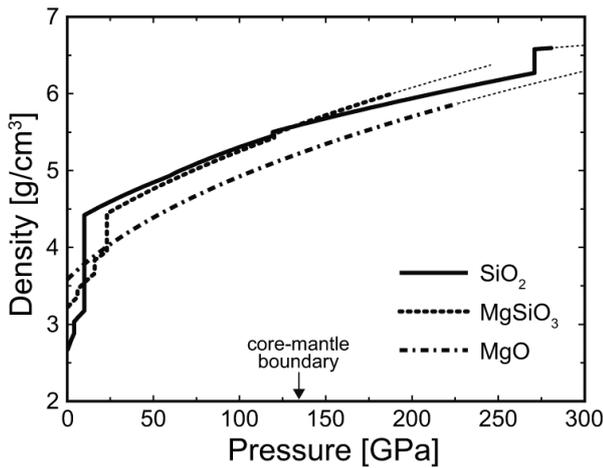


Figure 5
Pressure dependence of the densities of crystalline SiO₂, MgSiO₃, and MgO.

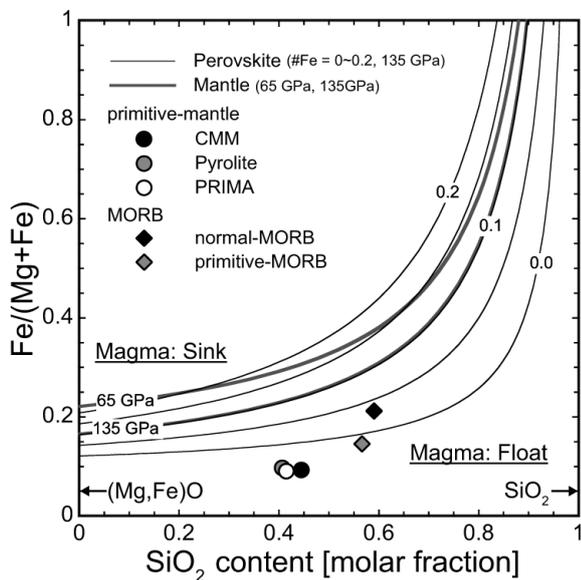


Figure 6
Chemical compositions of glasses having the same density as (Mg,Fe) SiO₃ perovskites at 135 GPa and the lower mantle at 65 and 135 GPa. This composition plot serves as a sink-float diagram of magmas in the deep mantle. The magmas with a composition below a composition curve are positively buoyant and those above it are negatively buoyant. The compositions of primitive-mantles and MORBs are simplified and are shown for comparison.

の圧力依存性について、放射光利用の超高压実験によって、これまでに得られている情報をまとめた [11]。マン
トル深部の圧力領域において、大きな密度上昇を伴う相転
移は報告されていない。したがって、前の段落の議論によ
れば、これらの組成の結晶とメルトについては、密度逆転
の起こる可能性は低いという結論になる(SiO₂については、
Fig. 4における GeO₂ と同種の相転移が 270 GPa で起こる
ため、この相転移に関連した密度逆転が 250 GPa 領域で起
こる可能性がある)。Fig. 5からは、マントル深部において、
MgSiO₃ 結晶の密度が SiO₂ 結晶と MgO 結晶の密度の平均
に比べて有意に大きいことが読み取れる。一方、MgSiO₃
メルトの密度は SiO₂ メルトと MgO メルトの密度の平均に

近いと推定されるため、MgSiO₃ 組成の結晶の密度はメル
トの密度に比べて著しく大きい可能性が高い。実際の地球
マントルは MgSiO₃ に近い組成であるため、結晶とメルト
が密度逆転を起こすには、結晶とメルトの間に、それを補
うだけの組成の違いがあることが必要となる。

Fig. 6 に、マントル深部におけるマグマの浮沈に関する
推定結果をまとめた [11]。従来の推定に比べ、マントル
深部の圧力領域において、SiO₂ 成分に富むマグマの圧縮
率が低いこと(密度が小さいこと)が考慮されているのが
特徴である。下部マントル(岩石)およびペロフスカイト
相(鉱物)に対して、中性浮力になると推定されるマグマ
の組成がプロットされている。密度逆転が起こるためには、
メルトの組成が、結晶に比べて著しく FeO 成分に富むか
SiO₂ 成分に乏しいことが必要となる。Fig. 6 には、原始
マントル(primitive-mantle)や中央海嶺玄武岩(MORB)の
組成もプロットされている。この図からは、原始マントル
組成のマグマオーシャンの冷却によって生成したペロフス
カイト相がコア・マントル境界に向かって沈降したことが
推定される。また、コア・マントル境界まで沈み込んだ中
央海嶺玄武岩が融解してもメルトとして滞留することは難
しいことが推定される。

5. おわりに

SiO₂ ガラスの構造と密度の超高压条件下その場測定に
よって得られた知見に基づいて、マントル深部におけるマ
グマの浮沈に関する一定の理解を得ることができた。しか
し、これで満足することはできない。十分な理解を得るた
めには、メルト試料の構造と密度についての直接的な測定
が不可欠である。また、マグマの浮沈を議論する時に決
定的に重要なメルトと結晶の間の FeO 成分の分配につい
て、マントル深部の圧力温度条件における信頼性のある測
定を実施する必要がある。これらの測定には、技術水準の飛
躍的な向上が必要である。近い将来、それが実現するよう
に努力していきたい。

謝辞

本稿で紹介した SiO₂ ガラスの構造と密度の測定には、
そのための技術開発も含め、膨大なビームタイムが費や
された。それが許される環境が PF にあったからこそ、
SPring-8, APS, ESRF などでも実現されていないような研
究を遂行することができた。PF の良き伝統に感謝すると
ともに、今後も、その伝統が継続することを希望したい。
なお、本稿で紹介した研究は、科学研究費補助金を受けて
実施された。

引用文献

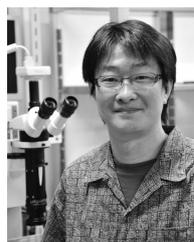
[1] 大谷栄治, 高圧力の科学と技術 **18**, 360 (2008).
[2] R. J. Hemley, C. T. Prewitt, and K. J. Kingma, in
*Silica: Physical Behavior, Geochemistry, and Materials
Applications* (Mineralogical Society of America,
Washington, D.C., 1994), pp. 41 - 81.

- [3] 桑山靖弘, 高圧力の科学と技術 **18**, 3 (2008).
- [4] 下村理, 高圧力の科学と技術 **14**, 320 (2004).
- [5] 八木健彦, 高圧力の科学と技術 **18**, 160 (2008).
- [6] 辻和彦, 高圧力の科学と技術 **17**, 151 (2007).
- [7] N. Funamori and T. Sato, Rev. Sci. Instrum. **79**, 053903 (2008).
- [8] T. Sato and N. Funamori, Rev. Sci. Instrum. **79**, 073906 (2008).
- [9] T. Sato, N. Funamori, and T. Kikegawa, Rev. Sci. Instrum. **81**, 043906 (2010).
- [10] T. Sato and N. Funamori, Phys. Rev. Lett. **101**, 255502 (2008).
- [11] N. Funamori and T. Sato, Earth Planet. Sci. Lett. **295**, 435 (2010).
- [12] T. Sato and N. Funamori, in preparation.
- [13] C. J. Benmore, E. Soignard, S. A. Amin, M. Guthrie, S. D. Shastri, P. L. Lee, and J. L. Yarger, Phys. Rev. B **81**, 054105 (2010).
- [14] C. Meade, R. J. Hemley, and H. K. Mao, Phys. Rev. Lett. **69**, 1387 (1992).
- [15] M. Murakami and J. D. Bass, Phys. Rev. Lett. **104**, 025504 (2010).
- [16] 船守展正, 高圧力の科学と技術 **12**, 153 (2002).
- [17] C. S. Zha, R. J. Hemley, H. K. Mao, T. S. Duffy, and C. Meade, Phys. Rev. B **50**, 13105 (1994).
- [18] X. Hong, G. Shen, V. B. Prakapenka, M. L. Rivers, S. R. Sutton, Rev. Sci. Instrum. **78**, 103905 (2007).
- [19] E. Rapoport, J. Chem. Phys. **46**, 2891 (1967).

(原稿受付日: 2010年6月21日)

著者紹介

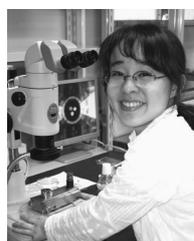
船守展正 Nobumasa FUNAMORI



東京大学大学院理学系研究科 准教授
略歴: 1995年東京大学大学院理学系研究科地球惑星物理学専攻博士課程修了, 1994年東京大学物性研究所・日本学術振興会特別研究員, 1996年カリフォルニア大学バークレー校ミラー基礎科学研究所・ミラー研究員, 1998年慶應義塾大学理工学部・助手, 1999年東京大学大学院理学系研究科・講師, 2004年東京大学大学院理学系研究科・助教授。博士(理学)。

趣味: グライダー (自家用操縦士・操縦教育証明)

佐藤友子 Tomoko SATO



東京大学物性研究所 特任研究員
略歴: 2009年東京大学大学院理学系研究科地球惑星科学専攻博士課程修了, 2006年東京大学大学院理学系研究科・日本学術振興会特別研究員, 2009年東京大学物性研究所・特任研究員。博士(理学)。

趣味: 合気道 (初段)

<< 修正とお詫び >>

前号 Vol. 28 No. 1 の『最近の研究から』に掲載されました「放射光蛍光X線分析および放射性同位体分析によるモエジマシダ前葉体におけるヒ素とリンの *in vivo* 解析」p30～35（著者：柏原輝彦氏ほか・東京理科大学理学部応用化学科 / 広島大学大学院理学研究科）に編集段階の不正確な図を誤って掲載してしまいました。ここに本来掲載すべきだった図を掲載し、著者並びに関係者の方々に詫言申し上げます。

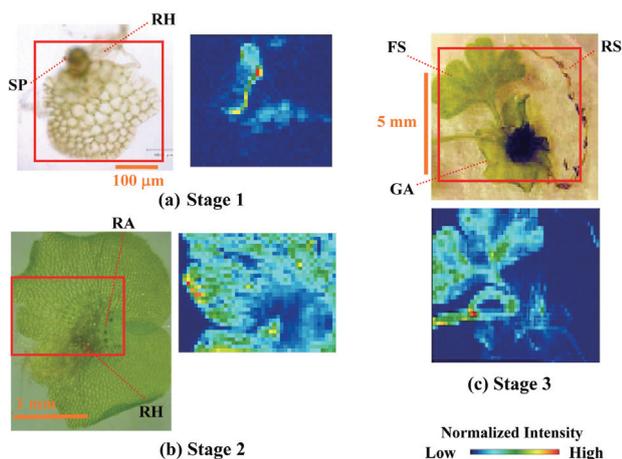


Figure 1
The distribution of arsenic in *P. vittata* gametophytes in different growth stages. SP: spore, RH: rhizoid, RA: reproductive area, GA: gametophyte part, FS: frond of sporophyte, RS: root of sporophyte. The red squares in photographs are measurement areas by XRF imaging.

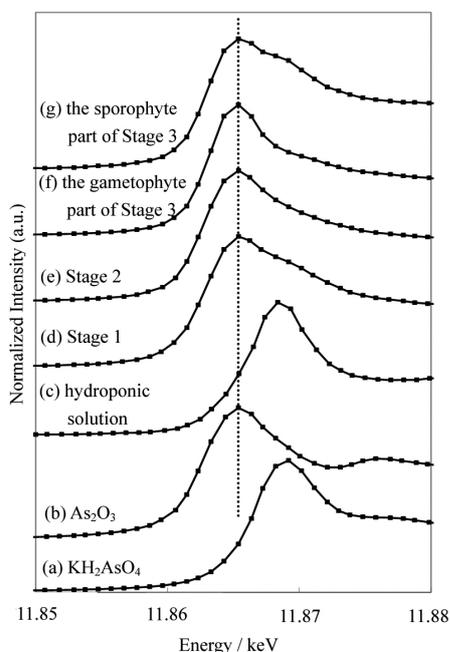


Figure 2
Arsenic K-edge XANES spectra of reference materials and the gametophytes of *P. vittata*.

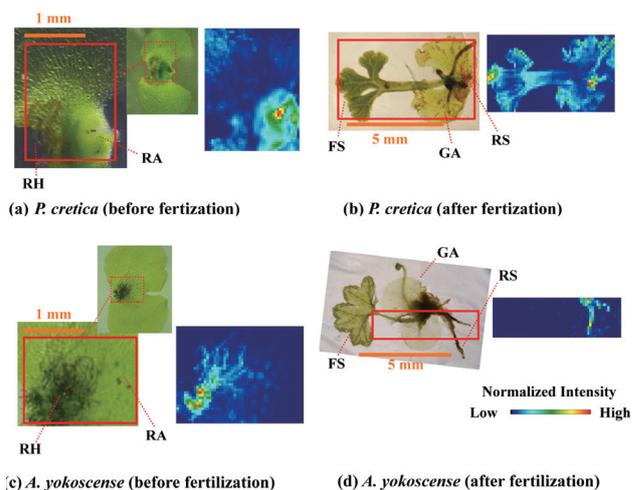


Figure 3
The distribution of arsenic in gametophytes of *P. cretica* and *A. yokoscense* before/after fertilization. RH: rhizoid, RA: reproductive area, GA: gametophyte part, FS: frond of sporophyte, RS: root of sporophyte. The red squares in photographs are measurement areas by XRF imaging.

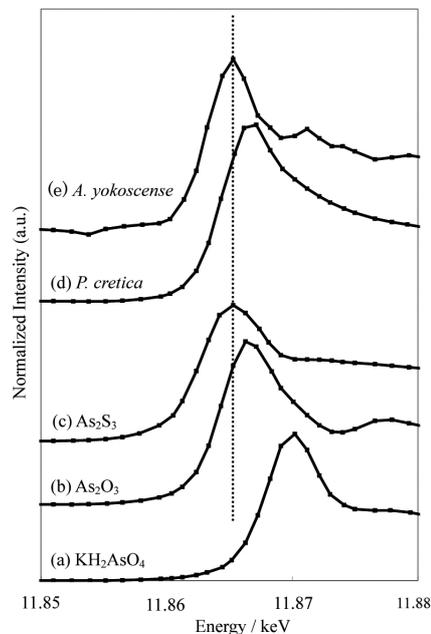


Figure 4
Arsenic K-edge XANES spectra of reference materials and gametophytes of *P. cretica* and *A. yokoscense* before fertilization.

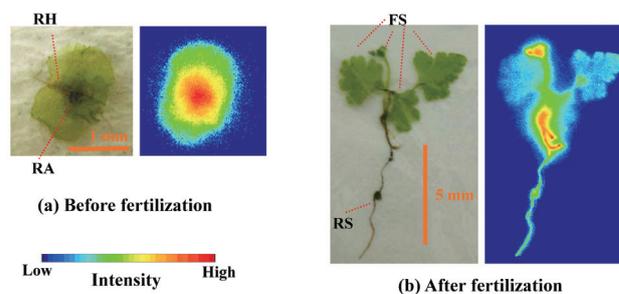


Figure 5
The distribution of phosphorus in gametophytes of *P. vittata* before/after fertilization. RH: rhizoid, RA: reproductive are, FS: frond of sporophyte, RS: root of sporophyte.

研究会等の報告／予定

第 28 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 兵藤一行 (KEK・PF)

第 28 回 PF シンポジウムは、2011 年 3 月 14 日 (月) ~ 15 日 (火) の 2 日間に開催されることが決まりました。第 26 回、第 27 回と同様、つくば国際会議場 (エポカルつくば) での開催を予定しております。PF シンポジウムは、施設側スタッフ、ユーザーの皆様が一同に会することができる機会ですので、是非ご参加いただきますようお願い申し上げます。

また、せっかくの貴重な機会ですので、前日の 3 月 13 日 (日) 夕方にユーザーグループミーティングを開催していただけるように、PF 側で開催場所を確保します。追ってユーザーグループミーティング開催に関するアンケートを取りますので、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 シンポジウム事務局 pf-sympo@pfiqst.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 '10

「量子ビーム科学の展望」開催のお知らせ

物質構造科学研究所 下村 理

物構研は、加速器を用いた量子ビーム (放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子) を、共同利用として多くのユーザーに提供していますが、その研究環境は大きく変わりつつあります。J-PARC の物質・生命科学実験施設では、世界最高強度の中性子・ミュオンを用いた利用研究が開始され、優れた成果が創出されつつあります。一方 PF においては、5 GeV クラスのエネルギー回収型リニアック (ERL: Energy Recovery Linac) の実現を目指して、様々な研究開発が行われています。今年度の物構研シンポジウムでは、「量子ビーム科学の展望」をテーマとして、このような物構研の提供する量子ビームの将来展望について、ご議論頂きたいと考えています。

シンポジウム初日には、ERL 計画に関する準備状況の報告や、今後さらに大強度化する J-PARC での中性子・ミュオン施設における将来構想の報告を予定しています。また、PETRA III や FLASH という先端的放射光源を持つドイツ電子シンクロトロン (DESY) から数名の研究者を招待し、Euro-FEL を含めた DESY の将来計画についてお話を頂きます。2 日目には、これらの将来光源の利用を視野

に入れ、電子相関物性・局所構造物性・超分子構造物性に関する研究の将来展望を議論して頂く予定です。PF ユーザーの皆様には、是非ご参加いただけますよう、お願い申し上げます。

会 議 要 項

日時: 2010 年 12 月 7 日 (火), 8 日 (水)

場所: つくば国際会議場 (エポカルつくば)

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

参加費: 無料

参加申込方法: シンポジウムホームページの参加申込フォームにてお申込下さい。旅費のサポート、宿泊を希望される方は 11 月 5 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。

ポスターセッション: 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 22 日 (金)

ポスター要旨締切: 11 月 5 日 (金)

懇親会: 12 月 7 日 (火) 18:30-20:30 を予定。詳細は決まり次第ホームページに掲載。

問い合わせ先: 物構研シンポジウム '10 事務局

(imss-sympo@pfiqst.kek.jp)

シンポジウムホームページ: <http://imss-sympo.kek.jp/2010/>
プログラム (予定):

- 挨拶
- 量子ビームの将来構想
「放射光」河田 洋, 「中性子」瀬戸秀紀, 「ミュオン」三宅康博, 「陽電子」兵頭俊夫 (KEK 物構研) Edgar Weckert (DESY), Yuri Shvyd'ko (APS) Heinz Graafsma (DESY), 岸本俊二 (KEK 物構研)
ポスターセッション 17:10-18:30
懇親会 18:30-20:30
- 電子相関性の将来展望
Alfred Baron (理研), 佐藤 卓 (東大物性研), 植村泰朋 (コロンビア大), 森 初果 (東大物性研), 十倉好紀 (東大工, 理研)
- 局所構造物性の将来展望
菅野了次 (東工大), 中尾裕則 (KEK 物構研), 吉信淳 (東大物性研), 福谷克之 (東大生産研)
- 超分子構造物性の将来展望
Henry Chapman (DESY), 篠原佑也 (東大新領域), 遠藤 仁 (東大物性研), 田中敬二 (九大)
- まとめ

XAFS 講習会（応用実習編）「蛍光 XAFS と時間分解 XAFS」開催のご案内

放射光科学第二研究系 仁谷 浩明
放射光科学第二研究系 阿部 仁
放射光科学第二研究系 野村 昌治
先端研究施設共用促進事業 阿刀田伸史

放射光を利用した X 線吸収微細構造 (X-ray Absorption Fine Structure : XAFS) 法は、材料研究の有力な手段となっています。近年は測定技術の高度化により、低濃度試料の構造解析等に应用可能な蛍光 XAFS 測定法や、速い化学反応の追跡等に应用可能な時間分解 XAFS 測定法などの利用が進んでいます。本講習会では、これまでに通常の XAFS 測定 (透過法) の経験がある方を対象に、蛍光 XAFS 法と時間分解 XAFS 法の原理及び応用例の講義・実習を行います。実習は蛍光測定コースと時間分解測定測定コースに分かれて行います (申込時に選択)。また、測定したデータの解析講習も行います。

日時: 2010 年 10 月 7 日 (木) ~ 9 日 (土)

会場: 高エネルギー加速器研究機構 (KEK)
放射光科学研究施設 (PF)

参加費: 無料 (ただし 10/8 の懇親会は有料)

申込方法: 本稿末尾の Web ページを参照

申込締切: 2010 年 9 月 17 日 (金)

定員: 各コース 15 名程度

(申込み多数の場合、当方で調整後、連絡します)

問合せ先: hiroaki.nitani@kek.jp (KEK-PF 仁谷浩明)

講習会案内の Web ページ:

<http://pfwww.kek.jp/nitani/workshop/2010fall/>

筑波大 -KEK 連携事業 キックオフ・シンポジウムを開催

構造物性研究センター 村上洋一

平成 22 年 5 月 26 日、筑波大学において「筑波大 -KEK 連携事業キックオフ・シンポジウム」が開催されました。

本シンポジウムは、筑波大学と KEK が物質科学分野や素粒子原子核分野、教育・医療など様々な分野の連携をより深め強固なものとするために本年 2 月 1 日に連携・協力に関する協定を締結し、その連携事業の開始に伴い開催されたものです。

本シンポジウムでは、鈴木厚人機構長と山田信博筑波大学長が挨拶し、このシンポジウムの開催を契機とし、筑波大 -KEK 相互の連携協力のもと次世代の科学技術を担う卓越した教育研究拠点の構築を目指すことが述べられました。プログラムは以下のとおりです。

第一部：協定締結にあたり (司会：金 信弘)

- 13:20-13:30 挨拶
山田信博 (筑波大学・学長)
鈴木厚人 (KEK・機構長)
- 13:30-13:40 はじめに
高崎史彦 (KEK・理事)
- 13:40-13:50 つくば連携に向けて
村上浩一 (筑波大学・数理物質科学研究科・研究科長)
- 13:50-14:00 筑波大-KEK 連携事業の概要
守友 浩 (筑波大学・数理物質科学研究科・KEK 大学等連携支援事業代表)

第二部：さらなる連携・協力に向けて (司会：守友 浩)

【素粒子原子核分野】

- 14:20-14:40 筑波大-KEK 連携による測定器開発
金 信弘 (筑波大学・数理物質科学研究科)
- 14:40-15:00 筑波大-KEK 連携による加速器開発
三明康郎 (筑波大学・数理物質科学研究科)

【物質科学分野】

- 15:00-15:20 構造物性研究における KEK-筑波大連携について
村上洋一 (KEK・物質構造科学研究所・構造物性研究センター)
- 15:20-15:40 J-PARC における中性子実験装置
瀬戸秀紀 (KEK・物質構造科学研究所・中性子科学研究系、J-PARC センター)

【放射線分野】

- 15:40-16:00 筑波大-KEK 連携による放射線科学教育
末木啓介 (筑波大学・アイソトープセンター)
- 16:00-16:20 加速器施設および環境中での放射性核種の生成と挙動
榎本和義 (KEK・放射線科学センター)

【おわりに】

- 16:20-16:30 今後の連携・協力に向けて
下村 理 (KEK・物質構造科学研究所・理事)

PF 研究会「生体や環境研究に対する XAFS を中心とした放射光の応用と進展」開催報告

名古屋大学大学院工学研究科 田淵雅夫

2010年7月2日、3日の両日、「生体や環境研究に対する XAFS を中心とした放射光の応用と進展 (Application and Prospects of the Synchrotron Radiation on the Biological and Environmental Studies)」と題して、PF 研究会が開催されました。

この研究会は PF 懇談会 XAFS ユーザーグループの提案によるもので、近年 XAFS 法の重要な応用分野の一つとなりつつある、生体や環境研究分野で活躍されている方々に御講演を頂き、XAFS 法がそれぞれの分野でどのように活用され、成果を上げているかを聞かせて頂くことを第一の目的にテーマが設定されました。

XAFS 法の持つ特徴のうち、対象元素の物理的、化学的狀態にかかわらず測定可能で、かつ、測定の結果として対象の物理的、化学的狀態を議論することができること、測定対象をほぼありのままの状態で測定することができること、非常に微量の元素から測定が可能となること、また、特に蛍光法を用いた測定では、そもそも対象の元素が含まれているかどうかの測定 (元素分析) の性格も兼ね備えていること、などが、生体研究、環境研究いずれにおいても非常に重要な意味を持つため、多くの興味深い御講演を頂くことができました。本研究会全体では講演数 21 件を数え、大雑把に数えるとこのうち 1/3 が生体関係で、残り 2/3 が環境関係ではありましたが、実際にこの 2 分野は今回の研究会の御講演を聞き限り深く関わっており、厳密には数えられません。個々の御講演内容には踏み込みませんが、今回の研究会を通じて、多数の非常に興味深い御講演を聞くことができ、私自身が専門とする半導体など固体材料の分野とは大きく異なる対象の研究ではありましたが、XAFS 法の強力さと応用範囲の広さを痛感し、また、測定結果の解釈・解析の部分では、自身の研究への応用を考え、強い刺激を受けました。



図1 研究会中の風景1



図2 研究会中の風景2

また、本研究会の一部では、次世代の放射光源として KEK に ERL の導入が計画されていることに対応し、高エネルギー加速器研究機構から足立伸一氏にお越しいただき、ERL の計画と想定される性能、光の性質やサイエンスへの応用の可能性に関する講演も聴かせて頂きました。この講演はプログラム上はやや唐突ではありましたが、ユーザーグループとして ERL に対する理解を深め、参加者それぞれの研究と ERL の関係を考えるきっかけとして重要であり、今後 XAFS ユーザーグループがこの様な計画を支援していく上で必要な御講演であったと思っています。

研究会には2日間で合計50名以上の参加があり、懇親会、さらには KEK の宿舎で開催された懇親会2次会にも多くの方が参加され、昼夜を通して議論と研究者間の交流を行うことができました。研究会の開催にあたりご協力、ご尽力いただきました皆様方に感謝するとともに、XAFS ユーザーグループとしては今後も同様に研究者間の交流や意見の交換を行える場の一つとして PF 研究会開催を積極的に提案していきたいと考えておりますので、皆様方のご支援を頂ければ幸いです。

PF 研究会「放射光利用による構造生物学の将来像」開催報告

放射光科学第二研究系 松垣直宏

標記の研究会が、2010年7月12日(月)～13日(火)の二日間にかけて行われました。会場は柿落としされたばかりの研究本館小林ホールです。収容人数約250名のホールで大丈夫かと少々不安でしたが、102名(うち企業から18名)もの方々に参加いただき、結果的には大正解でした。

本研究会は産総研の千田俊哉先生と京大の三木邦夫先生が発起されたものです。昨年度末、長きにわたって構造生物学ユーザーを支えてきたビームライン BL-6A が閉鎖さ

れました。これを機に、BL-6A が果たしてきた役割を再確認し、放射光利用による構造生物学の将来を議論しようという趣旨です。放射光を利用した構造生物学は何を目指すべきなのか、また放射光を利用する事でどのような新しい解析が可能となるのかなどを考える場にしたいと考えました。

プログラムには、BL-6A の立ち上げに深く関わった先生方や、90年代にBL-6Aで精力的に測定を行った先生方に当時を語って頂くセッションを設けました。一方で、最新の構造生物学と周辺領域の結果を第一線の研究者に講演していただくとともに ERL を含む PF の将来計画のセッションも盛り込み、放射光利用による構造生物学の将来を考える契機となるよう構成しました。

7月12日(月)

オープニング

- * 放射光を用いた微生物および植物タンパク質の構造解析と今後の期待：田之倉優（東大院）
- * 放射光を用いた細胞シグナリング複合体の解析と将来展望：深井周也（東京大学）

PFの将来計画、及びPF-ユーザー対話

- * 放射光構造生物学の展開とPF将来計画：若槻壮市(KEK)
- * ユーザーから見た、PF構造生物学ビームライン：松垣直宏(KEK)
- * PFの将来計画-エネルギー回収型ライナック(ERL計画)-：河田 洋(KEK)

BL-6A

- * 高精度高分解能データ尋求26年：坂部知平(KEK)
- * PFにおける放射光構造生物学のウシミツドキ：神谷信夫(大阪市大)
- * 放射光を用いた異常分散の利用と生体超分子複合体の構造解析：中川敦史(阪大)
- * BL-6Aでの時分割ラウエ法の予備研究：渡邊信久(名大)

懇親会(KEK 小林ホール前ラウンジ)

7月13日(火)

放射光利用の将来

- * 放射光X線を用いたタンパク質の実時間結晶構造解析：富田文菜(東工大)
- * 放射光ビームラインにおける低エネルギー SAD法：山田悠介(KEK)
- * 電子線単粒子解析とX線結晶解析の融合研究の展望：佐藤主税(産総研)
- * アステラス製薬におけるFBDDとハイスループット型X線構造解析の紹介：阪下日登志(アステラス製薬)

放射光と構造生物学

- * 放射光回折データからいかに最大の構造情報を引き出す

か：三木邦夫(京大院)

- * 北海道大学におけるリモート測定の利用の実際：坂井直樹(北大院)
- * BL-6Aでの生体超分子の構造研究：月原富武(兵庫県立大院)
- * 天然変性タンパク質-タンパク質の構造・機能研究の新しいターゲット：佐藤 衛(横市院)

オープニングセッションでは、まず田之倉氏が、90年代に研究を始めたタンパク質AGPのBL-6Aでの測定を紹介されました。結晶のサイズが50ミクロンと当時としては非常に小さいにもかかわらず1.4Åの高分解能データが得られたことが印象的でした。また、最近のアブシシン酸とその複合体構造解析にも触れられました。深井氏による講演では、「最初にPFに来たときはIPの張替え要員だった」などの昔話から始まり、現在行っているシグナル伝達系の研究の紹介がなされました。また自身の放射光実験戦略なども示され興味深いものでした。

続く「PFの将来計画、及びPF-ユーザー対話」のセッションでは、まず若槻氏により、構造生物学センターの歩みとPFの将来計画(KEK-X, ERL)の現状に関する講演が行われました。次に松垣が、研究会に先立って行ったアンケートを基に、ユーザーからのビームラインや施設への意見・要望を紹介し、最近のビームライン技術開発状況を説明しました。最後にERL計画に関して河田氏に講演を行っていただきました。ERLとは何かということからどんな光が得られるかまで、構造生物ユーザーにも分かりやすく説明していただきました。事前に我々が送った質問にも一つ一つ答えていただき、ERLへの理解が深まったのではないかと思います。

このセッションの終わりに、ユーザーへのアンケート結果のうちPACやビームタイム配分、宿舎・食堂に関するものを簡単に示し、参加者との討論の場を設けました。ただしあまり時間がなく、課題採択率の高さやビームタイム配分率の高さが問題になっていることが議論されたところで時間切れとなりました。



図1 研究会の様子(壇上：坂部先生)



図2 懇親会（乾杯前）

月曜日最後は、本研究会のメインとも言える BL-6A のセッションです。坂部先生による講演では、坂部式巨大分子用ワイセンベルグカメラの建設に至った経緯、回折実験へのイメージングプレートの利用、BL-6A 専用ビームライン建設まで、時代を切り開いた当時の様子を語って頂きました。当時の 6A はノーベル賞受賞者の Ada Yonath 氏をはじめ、世界中のユーザーから利用されました（海外ユーザーの占める割合は現在に比べてはるかに大きかった）。その後 BL-6B, 6C（全自動ワイセンベルグカメラ）の建設を進め、一貫してインスリンの d 電子を正確に捕らえるための高精度・高分解能測定をおこなってきたことを話されました。続いて神谷氏、中川氏、渡邊氏それぞれが、BL-6A 建設・利用開始当時の様子を、エピソードを交えて語られました。当時を覚えておられる参加者には、なつかしく感慨深いものだったのではないのでしょうか。今から 20 年後、現在のビームラインが振り返られるときは、どのような時代でしょうか。

懇親会は小林ホール前のラウンジで行われました。69 名が参加する賑やかな懇親会となりました。坂部先生の乾杯の音頭で始まり 9 時近くまで歓談が続きました。

翌日火曜日の最初のセッションは、「放射光利用の将来」というテーマで、放射光を用いた構造生物学研究の可能性を示す講演が行われました。富田氏の講演は、ビームライン AR-NW14A で行われたミオグロビン中の酸素の移動を捉える時分割実験に関するものでした。山田氏は、近年注目されている低エネルギー放射光を用いた構造決定法 (S-SAD) へのビームラインにおける取り組みと最近の構造解析結果を示しました。佐藤氏は、結晶化の難しいタンパク質全長の構造解析に対して、電子顕微鏡を用いた単粒子解析と X 線結晶構造解析で得た部分構造を組み合わせる手法を紹介しました。坂下氏による講演は、アステラス製薬における創薬研究の紹介で、AR-NE3A ビームラインによる全自動測定と FBDD (Fragment Based Drug Design) の有効性を示すものでした。FBDD が「後付け」の情報とならないためには、規模とスピードが重要であることを強調

されていました。講演後には、主に企業からの参加者による活発な質問がなされました。

午後のセッションでは、「放射光と構造生物学」というテーマで 4 つの講演が行われました。三木氏の講演は、 0.8 \AA を超える超高分解能データ収集とそれに対応した特殊な精密化、一方で 3.5 \AA 以下の低い分解能のデータから、それぞれどのような構造情報が引き出せるかを議論するものでした。坂井氏は、北海道という PF から遠い研究室にとって遠隔実験が有用であることを、実例を用いて説明しました。PF 側では遠隔実験やサンプルチェンジャー（ロボット）の使用がもっと増えて欲しいと考えており、発表は興味深いものでした。続く月原氏による講演は、90 年代、BL-6A がチトクロム C 酸化酵素やイネ萎縮ウイルスの構造解析にいかにか重要だったかを示すものでした。地方大学の研究室にも PF が開かれているということで最先端の研究ができるという希望が持てたこと、普通のビームタイム配分では到底追いつかないデータ収集を可能とした「助っ人」制度など、放射光の有効利用とは何かと考えさせられました。セッション最後には、佐藤衛氏による天然変性タンパク質 IDP (Intrinsically Disordered Proteins) の構造解析の現状と展望が、小角散乱法と組み合わせた分子動力学計算手法とともに紹介されました。

本研究会では、参加者にポスター発表を広く募りました。比較的直前のアナウンスだったにもかかわらず、38 件ものポスター発表を申し込んでいただき、セッションは大変盛況なものとなりました。ただ、プログラムの都合上、初日に 30 分弱、二日目に 1 時間ほどしか時間が取れなかったのが残念でした。生物学的な内容だけでなく放射光利用の方法や技術に関して重点的に発表していただくようお願いしましたので、普段あまりない、シンクロトロン利用技術の交換や討論をする場となったのではないかと思います。

最後に、会場設営や照明、タイムキーパーを手伝っていただいた構造生物センターの学生諸氏、参加者への案内、受付、懇親会やコーヒブレイクその他のサポートをいただいた森史子さんをはじめ PF 秘書室の皆様、この場をお借りして感謝申し上げます。

第 24 回日本放射光学会年会・ 放射光科学合同シンポジウム開催要項

1. **開催日** 2011 年 1 月 7 日(金), 8 日(土), 9 日(日), 10 日(月)

2. **場所** つくば国際会議場 (つくば市竹園 2 丁目 20-3)

3. **主催** 日本放射光学会

共催 高エネルギー加速器研究機構放射光科学研究施設, 高輝度光科学研究センター, 大阪大学蛋白質研究所, 佐賀県立九州シンクロトン光研究センター, 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「シンクロトン放射」, 名古屋大学シンクロトン光研究センター, 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, 理化学研究所播磨研究所, 立命館大学 SR センター, 立命館大学放射光生命科学センター

4. **組織委員会** ([]は推薦団体, ○は委員長)

江島丈雄[東北大], 大浦正樹[理研播磨], 岡林潤[VUV・SX 懇], 尾嶋正治[学会会長], ○木村滋[学会行事幹事, 高輝度光セ], 木村真一[学会会計幹事, 分子研], 小池正記[産総研], 島田賢也[HiSOR], 鈴木雅雄[放医研], 曾田一雄[UVSOR 懇], 築山光一[東京理科大], 中川敦史[阪大蛋白研], 中村典雄[東大物性研], 難波秀利[立命館大学 SR], 西堀英治[SPring-8 懇], 早川恭史[日大], 春山雄一[兵庫県立大], 平井康晴[SAGA-LS], 深井周也[東大放射光連携], 村上洋一[プログラム委員長], 山田廣成[立命館大生命], 若槻壮市[実行委員長, KEK-PF], 渡邊信久[名大, PF 懇]

5. **プログラム要綱**

- ・ 7 日は各施設の利用者懇談会を行う予定です。
- ・ 8 日午後に総会、8 日夕方に懇親会を開催予定です。
- ・ 8 日、9 日、10 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	9,000 円	10,000 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	8,000 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、参加登録開始後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。
- ・ 今回、予稿集の事前送付は行いません。当日現地受付にてお渡しいたします。尚、12月上旬にホームページ上でアブストラクトを公開予定です。11月30日までに支払を済まされた方には、閲覧のためのパスワードを送付いたします。

7. 発表者資格

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

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

8. 発表申込について

- ・ 受付開始: **2010年9月1日(水)**
- ・ 申込締切: **2010年10月1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、発表申込、予稿集原稿提出、参加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: 2010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」**第 23 巻 6 号(2010 年 11 月末発行予定)**に掲載いたします。

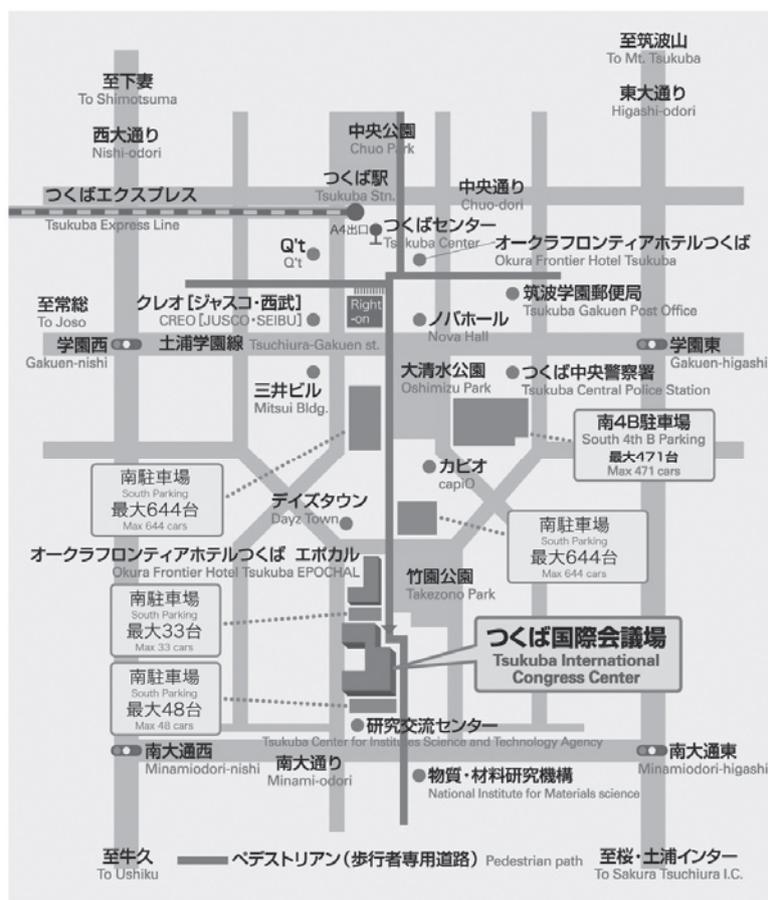
11. 企画講演の公募

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(村上洋一, myouichi@post.kek.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:**2010 年 8 月 27 日(金) 17:00**

12. 会場へのアクセス、交通のご案内

- つくば駅 A3 出口のエスカレータを上る。正面券売所を右折し、南へ向かう。正面の階段を上り、直進およそ 800m。



ユーザーとスタッフの広場

5th AOFSSRR に参加して

加速器研究施設 梅森健成

7月6日～9日の日程で行われた第5回 AOFSSRR (Asia-Oceania Forum on Synchrotron Radiation Research) に参加して来たので、その様子を報告する。

AOFSSRR はアジア地域とオセアニア地域の放射光利用の推進を目的として毎年1回行われている会議である。今回は第5回で、PAL (Pohang Accelerator Laboratory) の主催で POSTECH (Pohang 工科大学) のキャンパス内の POSCO International Center を会場として行われた。POSTECH のキャンパスは広くてきれいで、会議の行われた POSCO International Center も非常に立派なものであったのが印象的であった。会議での口頭発表は55件、ポスター発表は96件あった。参加者数についての正式発表はなかったが、250人前後であったと思われる。参加者の大半がアジア、オセアニア地区からであったが、招待講演者の数名には欧米からの研究者も含まれていた。ビームラインユーザーからの発表も数多くあったが、残念ながら私の専門外であるので以下の報告からは割愛させていただき事を最初に断っておく。

会議の話題の一つに、PLS-II (Pohang Light Source の upgrade 計画) があげられる。今年12月から現在の加速器をシャットダウンし、1年あまりの期間で upgrade を行う。ラティスを TBA から DBA に変更して挿入光源をインストールできる直線部を約10本増やす計画である。この変更によってリング周長も約1m長くなり放射光の出る角度も変わるため、電磁石や真空チェンバーだけでなく、ビームラインも全て並べ直す計画とのことであった。スケジュールとしては大変難しい事が懸念されるが、この改造計画の成功を見守りたい。図1に実験ホールに展示されていた



図1 PLS-II の新しいラティスのモデル



図2 会場の様子

新しいラティスのモデルを示す。

次に PAL が XFEL の将来計画を持っていることもあって、XFEL に関する報告が目立った。PAL の他に Euro-FEL, SPring-8, スイスまたは J-lab での FEL の将来計画についての報告があった。また稼働を始めた LCLS や SCSS での FEL のユーザー利用の結果も報告された。まだ手探りの状態で実験を行っている印象も受けたが、FEL 実験が着実に進展している様子が実感された。

それら以外では、J-PARC, TPS (Taiwan Photon Source, 台湾の次期計画), SSRF, Compact ERL, Australian Synchrotron などの報告が行われ (図2), アジア - オセアニア地区における放射光実験の広がりが感じられた。来年10月に次回の AOFSSRR を開催するタイ放射光施設からも数多くのポスター発表があった。

AOF の役割としては、アジア - オセアニア地域での放射光実験の推進であるが、現在放射光施設を持たないマレーシアやベトナムで今後放射光利用のミニワークショップを予定するなど、さらなる拡充を目指している様子である。また、日本での事業仕分けに伴う SPring-8 予算削減問題の際には、AOF を始めとして各国のメンバーからも SPring-8 の運転維持を支持する文書が提出されたとのことであった。その後の予算復活の経緯について関係者より説明があり、寄せられた温かいサポートへの感謝の意が述べられた。

最終日には PAL の見学とともに、韓国の歴史文化都市である慶州のツアーも行われ、世界遺産である仏国寺や石窟庵の見学など韓国文化を堪能することができた。

最後に、このような会議に参加する機会を与えていただきまして、関係者の皆様に大変感謝いたします。

VUVX-37に参加して

物構研 構造物性研究センター 岡本 淳

2010年7月11日から16日にかけて、この冬に冬季五輪の行われたカナダはバンクーバーのプリティッシュコロンビア大学(UBC)にて、VUVX-37が開催されました。高い緯度らしく日差しが強い中でも乾燥した気候が肌に心地よく、最終日まで晴天に恵まれて幸運でありました。宿泊地のダウンタウンから毎日3-40分掛けてトロリーバスで揺られながら街並みやイングリッシュ湾の貨物船を眺め、バス停から会場のlife science instituteまでの道を朝食のハムサンドを頬張りながら通うのは、まるで学生時分に戻った気分でした。

この国際会議は、2007年のVUV-15(ベルリン)と2008年のX-21(パリ)の後を受け、VUV・SX領域とHX領域の放射光研究会議を合同したものであり、名前も両者を足し合わせた形になっております。29カ国450名が参加した会議は、Dirac Fermionを示すことで注目されているグラフェンに対し、角度分解光電子分光でFermi面の偏光依存性を測定し位相の変化を求めるA. Lanzara教授の総合講演から始まりました。他の総合講演で、J. Rehr教授のUV可視からX線域までの光学スペクトル計算、K. Krausz教授によるアト秒での高速動的物理研究、H. Chapman教授のXFELを用いたX線回折によるイメージング研究が取り上げられたように、進歩した放射光やレーザー技術を組み合わせることで既存の研究手法を推し進めたものやHX域とVUV-SX域の連結を行っているものが研究の主流となっている近年の動向を反映しておりました。

関心を持った分光学研究は、SLSで活動しているG. GhiringhelliやT. SchmittによるCuprateの共鳴非弾性散乱で、高い強度とエネルギー分解能を生かしてCuのK端、L端だけでなく、OのK端でのマグノン観測を進めており、非常に強力なパフォーマンスを示しておりました。数年前から基本的なバルク電子構造研究として利用されているHX領域の光電子分光では、直線・円偏光依存性による電子構造解析の成果が着々と積み上げられており、価電子帯の軌道や磁性の情報研究をより克明に進めておりました。



図1 トロリーバスからイングリッシュ湾を眺める。



図2 TRIUMFの世界最大サイクロトロン模型。立ったクリップとコインで磁場の強さが分かる。



図3 バンケットの行われた水族館でのイルカショー

レクリエーションでは、三日目のエクスカージョンで、UBCからバスで10分くらいにあるTRIUMPH研究所を見学しました。中間子やミュオンを供給する当施設は核物理学だけでなく凝縮系物理学でも長い歴史を持ちます。研究所のシンボルロゴにあるように特徴的な6つの波型磁石を円形に配置して陽子ビームを収束する世界最大のサイクロトロンは強力な磁場を発生しており、見学でサイクロトロンの上に行くときコインやクリップが垂直に立っている様子に驚きました。四日目は先住民族の文化村を見学した後に、バンケットが市内の水族館を貸し切りにして立食形式で行うという意表を突く形で行われました。ラッコの他にメインであるイルカのショーを楽しみました。

会議でメインに取り上げられた研究は、いずれも、古くは概念として紹介されていた手法が技術の進歩で詳細な解析研究に導入され、そのパフォーマンスを生かし研究対象の物性を応用に向けることを視野に入れて、エネルギー・時間・構造と多面的に物性を解析することで、結果的に基礎研究を深めていくというサイクルがうまく回っているように感じました。こういった注目すべき研究について見聞し、今後の研究に対する姿勢について考える良い機会を与えていただき感謝しております。

SRMS 報告

物構研 構造物性研究センター 池内和彦

2010年7月11日から14日にかけて、イギリスのオックスフォード大学において開催された、The 7th International Conference on Synchrotron Radiation in Material Science (SRMS-7) に参加させていただきました。著者の視点から会議の様子について紹介させていただきます。

SRMSは、放射光利用による物質科学の進展を対象に議論を行う場として、1996年にアメリカのシカゴで開催されて以来、基本2年ごとにアメリカ、ヨーロッパ、日本で開催されている国際会議です。かつて第二回会議は、日本原子力研究所（現 日本原子力研究開発機構）、理化学研究所、高輝度光科学研究センター（JASRI）、放射光学会が主催し、1998年に神戸で開催された経緯があるようです。本SRMS-7での発表を見渡すと、対象物質は金属酸化物系から薄膜や生体関連物質、ポリマーまで包含し幅広い印象を受けました。発表件数は、Plenary talk 10件、オーラル発表61件、ポスター発表64件でした。オーラル発表は、各時間帯で3つのセッションが並列で進行していました。本会議が対象とする研究領域が幅広いこともあり、各セッション間で話題が競合することはありませんでした。一方で、物理としての統一性は各セッション中でも無く、一セッション中で、マルチフェロ、非平衡ダイナミクス、トポロジカル絶縁体等、多岐にわたる内容が盛り込まれていました。また、物質科学における放射光実験の近年のトピックとしては、時分割、軟X線並びに非弾性散乱が挙げられると認識していますが、各測定手法に関してもセッションを設けて重点的に取り上げられることは無く、特に非弾性散乱のPlenary talkはわずか一件にとどまっていた。しいて言えば、軟X線の利用が材料研究において盛り上がりつつある印象を、本会議を通じて感じましたが、全体的にはやはり、内容の統一性に欠ける印象を持ちました。

また、本SRMS-7と会場を共有して6th International Conference on Mechanical Engineering Design of Synchrotron Radiation Equipment and Instrumentation (MEDSI)も同時開

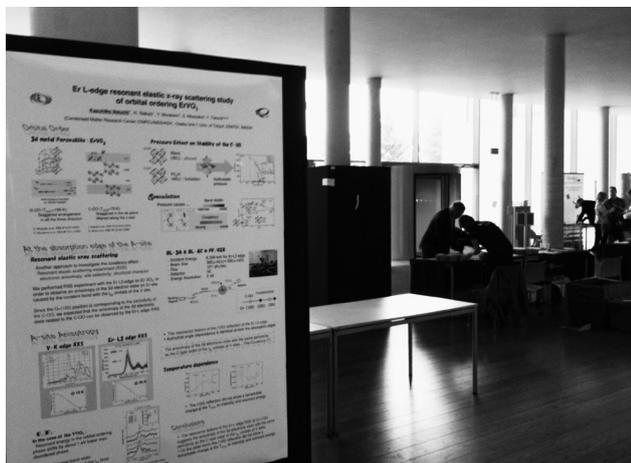


図1 会場の様子



図2 Diamond見学ツアー

催されていました。ポスターセッションは、Diamond, NSRRC, ESRF等の光学系開発に関する発表が主で、こちらも参考にさせていただきました。

続いて会議期間中の報告をさせていただきます。

初日11日は、サッカーW杯決勝当日。一方SRMSはキックオフでレセプションのみに終わりました。

12日は、かつてSPring-8でお世話になったMoritzさんの、マグネタイトのフォノン測定の発表を伺いました。また、その機会に特にDiamondにおける非弾性散乱装置の計画案に関してお話を伺いました。夕方からはDiamond Tourに参加させていただき、linac, synchrotron, 蓄積リングやビームラインなど見学しました(Fig.2)。DiamondはOxfordからバスで片道1時間程度の場所に位置し、広大な平野に蓄積リングが構えられている様子はSPring-8を思い出す佇まいでした。見学後はDiamondの敷地内でBBQによる懇親会が催されました。晴天には恵まれましたが日中でも気温22°程度と少々肌寒かったです。

13日は、plenary talkで、銅酸化物の軟X線非弾性散乱の発表が行われました。すでに世界に先駆けて、また唯一軟X線散乱実験で数100 meV励起の分散関係を測定しているチームの発表であり、いい刺激になりました。軟X線非弾性散乱が、物性物理学における測定手法として重要になりつつある例として、マグネットの観測結果において中性子散乱実験との整合性を確認できている点が挙げられました。さらに銅のL端と、酸素のK端をたたいた場合で、各ブランチのクロスセクションに差異が生じる例も示され、中性子に対するアドバンテージも感じさせる結果となりました。近々新たに倍のサイズの(10 mクラス)分光器を建設予定ということも示しており、軟X線非弾性に関してはSLSの独走態勢になりそうでした。共鳴非弾性散乱は、分光学的な散乱過程をとることからも、結果の解釈まで分光学的になりがちな印象を受けますが、当研究グループでは、測定結果を散乱実験により観測できた素励起として捕らえ議論していたことが印象に残りました。非弾性散乱実験を使って分光学を展開するのではなく、注目



図3 Oxford市街，Clock Tower 頂上より。

すべきは“素励起”で、その運動量依存性を測定することで全容を明らかにするのだ、という目を成熟させることが、国内軟X線非弾性散乱実験を開拓する上で、先決であることを改めて確認しました。

この日の夜は、Conference Dinnerで、貴族の家みたいなところで食事をしました。

最終日は、高分子に関するセッションが開かれ、午前中のみでSRMS-7 閉幕となりました。

会議全体としては、ゆったりめのタイムスケジュールでした。期間中サマータイムで22時ごろまで明るかったこともあり、滞在期間は4日ながら、オックスフォードの荘厳な町並みをゆっくり味わえました。イギリスの印象として、飯がまずい。物価が高い。これはうそでミネラルウォーター1本1.5ポンドに対し、ビールも同じ値段でした。ビールがぬるい。雨がしとしと。これは本当でしたが、スポーツ後、風呂上りにごくごく飲むだけがビールじゃなく、ぬるいやつをゆっくり一口ずつ飲むのも一興かと思いました。雨のせいで、さっき沼から浮かんできたばかりのような、苔むした石造りの民家、Pub、教会、大学、図書館もいい味を醸していました。

帰りに空港の検疫でお土産のBlack puddingを没収されてしまいました。また訪れて今度は食べたいと思います。以上です。

IPAC '10に参加して

加速器第七研究系 高井良太

2010年5月23日から28日にかけて、京都国際会館にて開催された第1回世界加速器会議(The 1st International Particle Accelerator Conference: IPAC '10)に参加した。この会議は、これまで北米・欧州・アジアの各地域で別々に開催されてきた3大加速器会議をひとつに統合したもので、今回がその記念すべき第1回目であった。幸いインフルエ

ンザや火山噴火の影響もなく、参加者の数は1300名近くにも及んだ。アジアで開催された加速器会議では、最大規模のものである。

100件に及ぶ口頭発表は招待講演と一般講演に分類され、2つの大ホールを使用してパラレルに行われた。1件当たりの発表時間は20～30分で、2時間おきに適度な休憩が挟まれたため、件数の割には最後まで集中して聴けたように思う。内容は各種プロジェクトの進捗状況や将来計画、加速器関連技術のレビューといった総論的な話が多かったが、日程が進むにつれて各装置や特定の現象にスポットを当てた発表も増え、どちらの会場でも連日活発な議論がなされた。個人的には、SPRING-8の高野氏によるビーム診断技術の包括的なレビューや、SLACのW. J. Corbett氏による放射光とレーザーの相互相関を利用したバンチ長計測についての発表が大変参考になった。また、我々が次世代放射光源として開発に取り組んでいるエネルギー回収型ライナック(ERL)に関する発表も目立った。コーネル大のF. Loehl氏の発表では、ERL実現の基幹技術である大電流・高輝度電子源がレビューされ、最近の目覚ましい成果として我々の直流型電子銃1号機が500 kVの安定印加に成功したことが紹介されていた。もうひとつの基幹技術である超伝導加速空洞のレビューにおいても、我々がERL用に開発している加速空洞やその関連技術が紹介され、話題を呼んでいた。これらの他にも、真空封止型アンジュレーターや放射光干渉計によるビームサイズモニターなど、KEK発の技術が世界各国の放射光施設で不可欠な存在となっていることを実感し、改めて感銘を受けた。今後の研究開発においても、このような開拓精神を忘れてはならないと再認識した次第である。

一方、ポスター発表の方は件数が1600以上にも及んだため、5つの会場によるパラレルセッションを4日間行うというタイトなスケジュールとなった。各ポスターの発表時間は2時間と限られていたため、休憩時間を利用して見に行きたいポスターを事前に調べておく必要があった。ポスター発表の良い所は、実際の担当者と現場レベルで話が



図1 1500名収容のホールがほぼ満員となったオープニングセッション



図2 口頭発表の様子 (XFELの建設状況を報告する SPring-8・新竹氏)

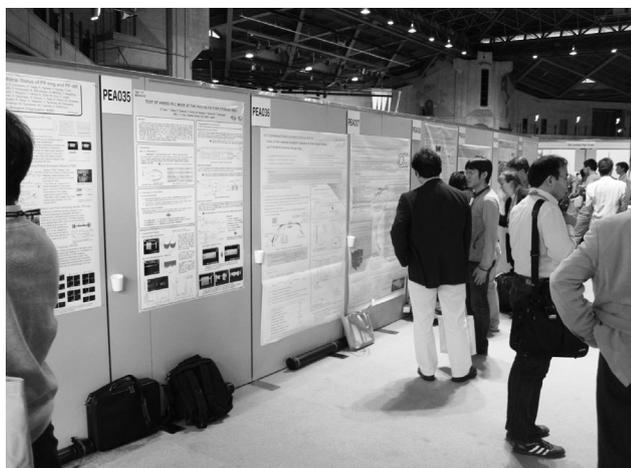


図3 ポスター発表の様子

できることである。ここでも各施設のビーム診断に関するポスターを中心に回ったが、論文には書かないような細かいノウハウまで議論でき、大変有意義であった。特に、高速ゲートカメラやストリークカメラを駆使した入射ビームダイナミクスの観測や、CVDダイヤモンドを用いた光位置モニターの評価に関する発表は、PFでの研究活動にもすぐに活かせる情報を多く含んでいた。会議3日目には私自身もPFのハイブリッド運転モードについてのポスター発表を行い、他施設の状況や今後改善すべき点など、多くの有益な情報を得ることができた。ブースの近くに休憩コーナーがあり、コーヒーを飲みながらじっくり議論できたのはラッキーであった。

会議4日目には、加速器科学の進展に寄与した研究者に贈られるACFA/IPAC '10賞の授与式があり、受賞したS. Myers (CERN), J. Wei (清華大), M. Bai (BNL) の3氏による記念講演が行われた。このうちのJ. Wei氏は、多くの大型プロジェクトで手腕を振るわれてきただけでなく、究極の高品質ビームであるクリスタルビームのダイナミクスに関する理論の大家でもある。数年前に氏が広島を

訪れた際に面識があったので、今回の受賞は私としても嬉しい出来事であった。続くスペシャルセッションでは、茶道の裏千家前家元、千玄室氏による「The Spirit of Tea」と題した講演があった。茶道の歴史や作法を通じて日本独自の文化や物の考え方を説いた内容で、多くの外国人研究者が熱心に耳を傾けていた。個人的には茶道を窮めた方のお手前を是非拝見したかったのだが、今回はご講演のみということでは些か残念であった。この日の夕方からは、アジア主導で新設が計画されているビーム計測国際会議 (International Beam Instrumentation Conference: IBIC (仮)) に関するサテライトミーティングに参加した。ビーム計測分野の大きな国際会議は、これまで北米主催のBIWと欧州主催のDIPACの2つであったが、IPAC同様これらをひとつに統合して北米・欧州・アジアの3極持ち回りの会議としたいというのが設立の趣意である。今回のミーティングでは、まずKEKの三橋氏よりこれまでの経緯と設立趣意について説明があった後、北米のビーム診断関係者を中心に組織された国際委員会の見解や、今後の開催スケジュールなどが議論された。第1回の開催は2012年の秋頃、日光で予定されている。

会議終了後の29日には、関西地区の主要加速器施設を



図4 サテライトミーティングでの集合写真



図5 Cバンドのチョーク型加速管が並んだXFEL加速部



図6 XFEL用長尺アンジュレーターの外観(上)と磁極列(下)

巡るラボラトリーツアーが行われた。ツアーは行き先によって3つのコースに分かれていたが、私は今年の10月にいよいよ建設フェイズを終えるXFELの偵察を兼ね、SPring-8コースに参加した。このコースの参加者は250名程度で、大型バス6台による大移動となった。SPring-8到着後は、XFEL→New SUBARU制御室→New SUBARU蓄積リング→SPring-8制御室→SPring-8実験ホールの順に見学した(LinacやSPring-8蓄積リングは運転中のため見れず)。目玉のXFELでは、カソードにセリウムボライト(CeB_6)の単結晶を用いている特徴的な熱電子銃はエージング中のため見れなかったものの、長さ400mのトンネルに真新しいCバンド加速管が整然と並んだ様子はやはり圧巻であった。その後段では2本のビームラインが建設中であり、周期長の異なる2機の長尺真空封止型アンジュレーターが設置されていた。まだ多くの真空ダクトが繋がっておらず、これからが建設の佳境という段階であったが、説明するスタッフの言葉の端々からDay-1へ向けた意気込みと自信がよく伝わってきた。一方、New SUBARUはPFと同じく長年営業運転をしているマシンのため、随所にビーム安定化のための苦勞がにじみ出ており、ある意味見ていてほっとする風景だった。極短パンチ生成のための逆偏向電磁石や全長11mの長尺アンジュレーターなど、New SUBARUが売りとしている設備が見れたのも良かった。

た。

参加者が1000人を超えるような会議に出席したのは今回が初めてであったが、各国の施設やプロジェクトの現状を一度に把握できたり、普段交流のない分野の研究者と知り合える点で、小規模な会議にはないメリットを感じた。専門分野の細分化が加速している近年だからこそ、たまにこのような総合的な会議に参加して異分野へアンテナを向けることが重要ではないだろうか？ IPAC '10には素晴らしいホームページ(<http://ipac10.org>)が用意されている。既にプロシーディングスや期間中の写真も掲載されているので、発表内容の詳細や会場の雰囲気を知りたい方は是非参照して欲しい。次回のIPACは来年9月、スペインのサン・セバスチャンにて開催される。

最後になったが、これだけの規模の会議を成功に導くには、実行委員会を始め多くの方々の並々ならぬ苦勞があったに違いない。参加者の一人として、心から感謝の意を表します。

退職にあたって思うこと

春日俊夫

退職後は、緩速充電あるいは trickle 充電を行おうと思っていましたが、退職直前に個人的な処理に時間を要する出来事(A)がおこり、また町内会の仕事(B)を引き受けてしまい、結構忙しい日々を送っています。4月はAのエフォート率が50%、Bが30%くらい(それ以外は非公開)、5月はAが30%、Bが30%、6月はAがほぼ5%、Bが30%と推移してKEK関連の仕事もできるようになりつつあります。

「退職にあたって」は格調高く、研究者の生きる道を滔々と述べるのが常道かもしれません。しかしながら、年長者が若手に訓戒を垂れているのを見るほどいやなものはないと思う筆者にとって常道に行くのは不可能です。と、ここまで書いたら書くことがなくなってしまいました。それではまずいので(本当はまずくない??紙の無駄使いが防げる??)、雑感を綴ってみます。

中学生のころは“物質の究極の姿を知りたいものだ”と思い、素粒子理論の研究を一生の仕事にしたいと思っていました。一方、趣味はエレクトロニクスで、その頃は日曜夜から金曜まではいわゆる勉強に、土曜の午後から日曜の夕方まではエレクトロニクスの趣味のために使っていました。(小遣いのほぼ70%がエレキパーツに、30%が書籍に化けました。)大学院入試時に理論コースを見事しくじり、素粒子実験のコースに進むことになりました。大学院時代には漠然と、“今やっていることは自分の進む道では無いな”と感じはじめていました。恩師の菊池健先生が、高エネルギー物理学研究所で陽子シンクロトロン(PS)を建設するための公募をしていると誘ってくださり、博士課程の途中で助手に採用されました。本当は高周波加速グルー

プに入りたかったのですが、面接でしくじり（と本人は思っている。表皮厚さの質問にデタラメを答えた。）電磁石グループに配属されました。拾ってくださった木原元央先生に感謝いたします。PS建設が一段落したあと、1978年2月から1年間CERNに派遣されました。CERNでは高周波加速グループに交ぜてもらい、宿願を果たしました。（KEKで全く高周波加速系を担当しておらず、いきなり天下のCERN SPS部門の高周波加速グループに入れてもらったなんて汗顔ものです。）CERNでの一年間は、本当に加速器の勉強ができたと思っています。KEKでは忙しいことを良いことに、仕事をした気分になっていただけのような気がします。帰国後はようやく、KEKPSの高周波加速グループに所属することができました。

そうこうするうちに、加速器研究系主幹の亀井亨先生に呼び出されました。諸悪がばれたかとおそろおする部屋を訪ねると、“岡崎市の分子科学研究所で計画中の放射光施設UVSORへ、加速器建設の責任者として行かないか”と尋ねられました。当時、私は加速器研究施設に数名いた任期付きの助手のうちの1名でしたので（任期終了後、素粒子物理に戻るため任期を付けて頂きましたが、その後素粒子物理学に戻る自信を失いつつあった。）、あっさりと岡崎に行く決心をしました。岡崎では、加速器の全分野を担当しましたのでここでも良い経験をさせて頂いたと思っています。CERNで理屈上の、岡崎では実務上の勉強をさせて頂いた訳です。さらにもう一つ岡崎で得た重要なことは、“放射光加速器が一生の仕事”だと感じるようになったことです。“徳川家康生誕の地”であり、“三河男児の地”である岡崎ははっきり言って嫌い（岡崎っ子ごめんさい）。が、岡崎は本当に得難いものを与えてくださいました。一つだけUVSORでの経験を述べましょう。UVSORのブースター・シンクロトロン用加速空洞が納入され、低レベルでの試験も順調に終了し、ハイパワーテストを行ったときのことで。パワーを入れるとともに共振周波数がずれていきます。もちろんこれは想定済みのことでしたが、定常状態まで手動によって追尾しようと思っていました。しかしながら、共振周波数がずれていく速度が大きく、手動追尾は私の緊張持続限界を超えており、高周波電力の空洞での反射による電力増幅器のトリップが頻発しました。そこで急遽自動同調装置を設計することにしました。余技のエレクトロニクスの知識により、装置の設計はすぐにでき、発注後約2ヶ月後で完成することができ事なきを得ました。この種の出来事は、何度も起き、場合によっては私を含めたUVSORのスタッフがエレクトロニクス回路を含む各種装置を自製したこともあります。

その後、広島大学に移り放射光施設HiSOR計画を推進する立場となりました。HiSORは広島大在任中には成就せず、KEKに移った後に最初の構想とはかけ離れた形で完成しました。ここでは、大型（中型？）プロジェクト推進の困難さを痛感しましたが、教育の貴重な経験をさせて頂きました。このことは、筑波大での非常勤講師としての教育経験（実は女子大での非常勤講師の経験もある）とと

もに、KEKあるいは総研大での大学院教育のために役に立ったと思っています。

以下は上記略歴を踏まえての反省点です。

- ① “放射光加速器が一生の仕事”と感じられるようになるために、大学院中退から十数年かかっている。これは遅すぎる。適当な時期に、必要な勉強が不十分であった!! 助手として、忙しく働いていると何となく仕事をしたような気分になった! それは研究者としての仕事だったのか?
- ② 中学時代の希望を途中で見失った。それはそれで、“一生の仕事”が見つかったから良いようなものの、本当は勉強、努力が足りなかつただけなのでは無いのか??
- ③ “余技が助けてくれた”ことにかまけた。UVSOR空洞の自動同調装置の例を述べました。これは自慢をしているつもりはなく、本当に私がやらなければならなかったのはこんなことだったのだろうかという反省です。この件に関してはKEKに採用されてから退職するまでずっと思い続けていることです。
- ④ 管理職に不適切な人間が主幹を務め、多くの方々に迷惑をかけてしまった。

在学中に一生の仕事を見つけることができれば幸いです。就職して、退職するまで、常に最先端の研究に携わることができれば言うこと無いでしょう。就職して退職までは30年以上あります。30年後に何が最先端なのかを思い描くことができる方がいたら眉につばをつけて尊敬します。（小学生の時に読んだ雑誌に、石油は約30年でなくなると書いてありました。その後は核分裂炉でつなぎ、30年のうちには核融合炉ができると予測してありました。）その時々で、進むべき道を見失わないようにするだけでも大変なことだと思います。ルールは自分で引くものだと考えるべきです。自分の進む道を見失ったとき、人のせいにしてはいけないと自戒しています。これは個人だけの問題でなく、研究所(研究機構)全体の問題でもあるのでしょうか。

ちょっぴり誇れることがあるとしたら、それは私が教育を担当した何人かの学生さんが加速器の研究者となってくれたことです。もちろんそれらの方々が優秀で、努力をされたからです。

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。

2010年1月～3月に紹介されたPFトピックス一覧

- 2010/4/8 3人でDNAの傷を乗り越える～小さなタンパク質REV7がつなぐ働き～
- 2010/4/9 総研大物質構造科学専攻のシミン・ラヒギさんが第15回長倉研究奨励賞を受賞
- 2010/4/22 植物や藻類の中で葉緑素が緑色になる反応のしくみを解明
- 2010/4/30 72成分からひとりでに組み上がる精密な球状物質～PF-AR NW2A および SPring-8 で一義構造を確認～
- 2010/5/10 世界最高性能の2本のタンパク質構造解析用放射光ビームラインが完成～SPring-8 および KEK/PF で微小タンパク質結晶構造解析に最適化したビームラインが始動～
- 2010/5/25 腸炎ビブリオの耐熱性溶血毒(TDH)の構造が朝日新聞に掲載
- 2010/6/2 NHK放送技術研究所“技研公開2010”に、医療診断に活用される高画質X線イメージングシステム開発の成果を出展しました
- 2010/6/3 葉緑素から太古の地球環境をのぞき見る～葉緑素を緑色にする化学反応の仕組み～
- 2010/6/4 次元性の変化に伴う金属絶縁体転移の起源を解明
- 2010/6/10 新しい有機超伝導体の発見～新たな材料ワールドの扉を開く～
- 2010/6/30 Understanding the immune response mechanism with protein crystallography

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

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

【投稿資格】

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

【投稿フォーマット】

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

【原稿量】

図とテキストで刷り上り最大1ページ(2カラム)

【提出物・提出方法】

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

PF 懇談会だより

ユーザーグループ紹介

小角散乱ユーザーグループ紹介： PF 小角散乱の全体の現状と将来計画に関して

群馬大学大学院工学研究科 平井光博

現在、PF では、主に BL-15A と BL-10C、および BL-9C の一部での X 線小角散乱 (SAXS) を用いた研究が行われており、全体の有効課題数はおおよそ 90 件、BL-15A は 44 件である。各ビームラインの装置の維持・管理・運用は、それぞれの協力研究員グループが行っている。SAXS ユーザーグループとしては、「小角散乱」と「酵素回折計」がある。設立の歴史的な経緯は酵素回折計ユーザーグループの紹介記事をご覧ください。点集光の BL-15A は、カメラ長や試料周りの自由度が高く、特殊環境下での散乱異方性のある物質の小角・広角同時測定 (SWAXS 測定) に適しており、擬似点集光の BL-10C は、溶液・非結晶性の物質の SAXS 測定に、擬似点集光の BL-9C は、非結晶性の物質の SWAXS 測定に特化している。SAXS ユーザーは、研究対象・測定条件によって各装置を使い分けており、また、研究会、ユーザーミーティングなども合同で開催している。この報告では、PF の SAXS の現状を紹介する。

SAXS は通常、結晶構造解析と光散乱で観測可能な領域を繋ぐ、おおよそ $0.5\text{-}10^2\text{ nm}$ レベルの空間の構造を対象とする。原子レベルの情報には得られないものの、対象とする物質のナノスケールの構造、構造の不均一性などの観測に適している。SAXS 分光器の構造はシンプルであるため、さまざまな試料の状態 (固体、液体、薄膜など) や環境 (温度、圧力、外場など) での「その場」観測が比較的容易に行える。そのため、金属、固体、ソフトマターから生物にいたる種々の物質の構造や機能の研究に広く利用されており、特に近年、精密・迅速なナノ構造評価法としての SAXS の需要は、物質基礎科学から産業応用まで広く及んでおり、何れの放射光施設においても多くのユーザーを抱えている。PF における SAXS 測定は、四半世紀以上の長きにわたって重要かつ先進的な役割をはたしてきた。今までに、SAXS/WAXS (X 線広角散乱) 同時測定、GI-SAXS (斜入射 SAXS) 測定、SAXS と各種同時測定など個別的な技術開発や創意工夫による多くの研究が展開されてきた。しかし、残念ながら、長年にわたる多数の課題の様々な測定条件での使用と、光学系の改良・整備の遅れによって装置の老朽化は著しく、光学系、検出器、周辺装置などのトラブルが再三起きる状態になっており、また、申請課題数および登録論文数も漸減傾向にある。そのため PF の SAXS 装置の改善・一新を行うことが急務となっている。

そのような状況の打開と PF 小角散乱の高度化に関して

過去三度開催した PF 研究会、およびユーザーミーティングでの毎回の提案や議論をもとに、各協力研究員グループを中心として施設側との協議・検討を重ねている。現 BL-15A の位置への挿入光源設置の計画に伴い、新 BL-15A も PF 小角散乱研究活動の格段の進展に必須との PF-SAXS グループ全体の共通認識から、新規の広 q 領域 X 線散乱・回折測定装置の建設提案、研究提案などを既に行っている。また、挿入光源設置と連動して、現 BL-15A での研究活動の継続的な維持発展を目的とした BL-6A への移転が計画されており、有志作業グループメンバーの選出を進めている。このように、新 BL-15A の SAXS 利用、BL-6A への移転、現有装置の改善・一新は、PF-SAXS ユーザー全体の重要課題であるため、BL-15A、BL-10C、BL-9C のユーザー (生物・高分子・膜・脂質・溶液・超臨界・無機・金属の分野) を対象として、今年 2 月に PF での今後の SAXS 利用に関する具体的なアンケートを実施した。「2-5 年以内に展開する研究課題」、「5-10 年で展開する課題・手法」、そのために必要な「ビームスペック (輝度、ビームサイズ、 q_{min} 、波長など)、時間分解能、検出器サイズ、同期、試料特殊環境など」の要望項目と、今後想定される「建設・運営協力/課題申請など」に関して現 BL-15A (移転先の BL-6A)、BL-10C、BL-9C、新 BL-15A でのビームライン毎に回答を求めた。各ビームラインのスペックの概要を提示してアンケートを行ったため、ユーザーからの装置性能要求に関する回答は、PF 光源で可能なスペックにほぼ合致していた。ビームライン毎の結果を以下にまとめる。

- 1) 現 BL-15A (移転先の BL-6A) に関して：測定としては散乱異方性のある物質の時分割 SAXS/WAXS 同時測定が大半を占める。等方散乱を与える物質の研究も一部含まれているが、外部環境に変調を加える実験の必要性から試料周りの自由度が優先された結果である。物質としては、金属、液体から高分子、生体物質まで広範囲に及んでいる。試料環境設備の充実と、SAXS/WAXS 同時測定のデフォルト化が今後の鍵を握っている。
- 2) BL-10C に関して：生物系、溶液分散系のテーマが多くを占めている。検出器に R-AXIS IV++ が設備されたが、高い小角分解能が期待されており、カメラ長の延長が是非必要となっている。外部環境に変調を加える実験は少ないため、光学系・測定条件のデフォルト化は現状維持でよいと思われる。異常 X 線小角散乱のための光学調整の簡便化ができれば、観測範囲の拡大と、対象の中が広がると考えられる。
- 3) BL-9C に関して：SAXS/WAXS 同時測定、外部環境変調が基本であり、利用者は脂質と高分子に限られている。そのため、装置はしばらく現状を維持し、移転後の BL-6A の整備が進めばそちらで実験することは十分可能である。
- 4) 新 BL-15A に関して：金属、生物に関する研究テーマが多い。軟 X 線領域の Si, S, P 吸収端などを利用した異

常小角散乱, 異常斜入射小角散乱 (GISAXS), マイクロビームによる SWAXS-USAXS (超小角散乱) 複合測定など PF 光源のエネルギーに適したテーマ設定になっている。多様な試料環境下での測定, 同時計測が予定されており, その期待値は極めて高い。空間・時間分解能, 観測条件などのすべてが, PF 小角散乱装置の最高スペックとなっている。

以上のアンケート結果をもとに, 3月のPFシンポジウムで「小角散乱・酵素回折計」合同ユーザーミーティングを開催し, PF-SAXSの運用を含めた将来計画に関して, 施設スタッフも参加して議論を行った。個々のユーザーが必要とする空間・時間分解能, 測定・試料環境などは異なるため一つのビームライン装置で満足させることは明らかに非効率であること, 限られたマンパワーと予算の「選択と集中」が鍵を握っており, 今後の SAXS アクティビティの維持・向上を目指した各ビームラインの機能・用途別の高度化が必要であるとの共通認識で一致した。そのために, 今後は, 各ビームラインの管理・運用のための協力研究員グループは維持しつつ, 基本的な周辺機器の共通化 (ユーザーの利用の便の向上, 予算の効率化), 解析データ・ソフトの共通化・高度化 (ユーザーインターフェースの改善, データ処理の質の向上, 新規ユーザーの獲得と教育), 各ビームライン協力研究員グループの負担軽減と PF-SAXS 全体の高度化利用のための建設・整備等へのマンパワーの集中を行うことでなどで合意が得られた。また, 用途別のビームラインの高度化によって光学系調整の簡便化・能率化が可能となり, マシントイムの効率的運用に加え, 新規ユーザーの獲得と適切なビームライン選択なども容易になると期待される。

以上, PF-SAXS 全体の現状と将来計画を説明した。基礎科学から産業利用まで広い分野で活用されている PF-SAXS のユーザーアクティビティのさらなる向上と一歩のためには, ユーザーの要望・需要をベースとした協力研究員グループと施設側との密接な議論・協力体制の維持が一層重要であり, 今後とも関係各位, ユーザーの強力なサポートをお願いしたい。

酵素回折計ユーザーグループ紹介

大阪大学大学院基礎工学研究科 猪子洋二

「酵素回折計 UG」は, PF の小角散乱実験が可能で 3本のビームライン, BL-15A, 10C, 9C のうち, BL-10C (溶液用小角散乱実験ステーション) を主に利用しているユーザーで構成されています。一方, BL-15A (X線小角散乱ステーション) を利用しているユーザーで結成されているのが「小角散乱 UG」です。両 UG とともに研究対象ではなく「小角散乱」と言う手法を共通とする研究者の集まりです。このように 1つのコミュニティで利用ビームライン

毎にユーザーグループが結成されているのはビームラインの歴史が関わっています。BL-10C と 15A は最も初期に建設されたビームラインです。BL-15A (共同利用開始 1983年) が筋肉の構造研究を想定して高空間分解能と高強度を持つ点収束単色 X 線ビームラインとして設計, 建設されたのに対して, BL-10C (1984年) は汎用の収束単色 X 線ビームラインとして建設されました。その光学系にマッチした利用の一つとして溶液小角散乱法を使ったタンパク質・酵素や希薄系合成高分子の構造研究が提案され, そのため「酵素回折計」という名前の小角散乱実験装置が設置されました。利用開始と同時に装置名に因んだ「酵素回折計」という名のユーザーグループが植木龍夫氏 (当時, 阪大) を代表者として結成されました。以来, 今日まで長年にわたって活動を続けています。

「小角散乱」は教科書的には散乱角度が数度の散乱・回折と定義されますが, 現在では準結晶から非晶物質や溶液, 気体など完全結晶を除く物質からの散乱・回折を指す広義の解釈になっています。例えば, 筋肉, 鞭毛やコラーゲンなどは繊維軸に沿って螺旋構造を取り一次元の周期構造を持っていますし, 生体膜中の脂質分子や高分子液晶は二次元周期構造を取ります。合成高分子鎖の濃縮系は三次元周期を持つラメラ相やキュービック相など様々な相構造を取ります。これらは回折実験になります。従って, 少なくとも散乱角 30° 程度までの高い空間分解能を与える回折計が必要となります。また, 配向させた試料に対しては二次元検出器が必要となります。対極はタンパク質で (その複合体も含めて) それ自体に周期構造は無いので散乱になります。得られる情報は粒子のサイズや形状などマクロな構造に限られます。必要な散乱角は 10° 程度までですが希薄系のため小角領域で如何に統計精度の高いデータを得るかが鍵となります。回折計に求められるのは高い小角分解能と低いバックグラウンドとなります。

BL-10C (酵素回折計) を使った小角散乱実験は, 試料で類別すればタンパク質, 糖鎖類, 合成高分子鎖, ゲル, 生体膜, 脂質や界面活性剤など生体および合成高分子関連のソフトマターが対象となっています。どのような研究を行っているかと言えば, 1) タンパク質の場合, PDB からの結晶構造を出発構造として近年発展の著しい新しいアルゴリズムによるモデリング手法や分子ダイナミクス (MD) 法を利用することでタンパク質の機能時の溶液中での構造を予測することです。即ち, 溶液構造と結晶構造との補完性を駆使した研究が中心となっています。また, タンパク質の折り畳み機構の解明を目指したタンパク質の変性構造と巻き戻し過程, あるいはタンパク質の天然変性構造と機能との関係が調べられています。2) 高分子関係では, 多元ブロック共重合体のマイクロ相分離構造や相転移過程とその構造の研究が実験課題の大半を占めています。また, ポリアミノ酸などの溶液中のコンフォメーションの研究や, そのほか 3) 糖鎖分子, 高分子のゲル化過程や低分子包摂構造, 脂質の相転移と相構造, 界面活性剤のミセル構造などの研究が行われています。BL-10C では基本的

にはスタティックな測定を前提としていますが、セミ秒以上の緩やかな酵素反応や生体超分子の解離会合過程、高分子相転移や核形成過程などの時分割測定も行われていてキネティクスやダイナミクスの研究も行われています。生物関係が生命現象の解明という基礎研究の色彩が強いのに対して、高分子関係では高分子材料の機能解明のための基礎研究から新素材の創成を目指した応用研究と幅広くなっています。

最初に触れたように BL-10C はビーム特性が擬似点収束なため回折計が溶液散乱用に設計されています。このために実験スタイルに自由度が余り無いのが欠点ですが、逆に、試料さえ持ち込めば装置の簡単なセットアップで測定に移れます。この利点を生かして“ユーザーフレンドリーなビームライン”をコンセプトに装置の改良や整備が行なわれてきました。X線小角散乱法は広い分野で物質のマクロな構造の研究に利用できる汎用性の高い且つ簡便な実験手法です。小角散乱を利用してみたいと思っている潜在的ユーザーは多いと思います。PF シンポジウムや放射光学会年会、また、メンバーの主たる活動の場である生物物理学会や高分子学会の年会で小角散乱の発表を見つけたら気楽にコンタクトを取って頂くのが小角散乱ユーザーへの近道だと思います。

本 UG の活動には、研究会やミーティングの企画に加え、協力ビームラインの運営があります。UG 結成の時からパワーユーザーで構成されたワーキンググループ (WG) を置いていました。WG の役割としては、1) 回折計の維持・管理と改良、2) ビームタイム配分の原案作り、3) ユーザータイム開始時の装置の立ち上げ、4) 新ユーザーの教育等があります。今日まで WG メンバーの若返りを図りながらビームライン運営の一端を担ってきました。1997 年にリングの高輝度化によるシャットダウンを利用して光学系と測定器の一新を図りました。これを機に BL-10C は溶液散乱実験専用のステーションとなり同時に協力ビームラインとなりました。2009 年度からは PF から運営を委嘱された UG 運営ステーションとなったので、これまでの WG が運営 WG (代表者：野島修一氏・東工大、他 4 名) として PF スタッフ (現担当者：五十嵐教之氏) と共に運営の実務に当たっています。運営 WG になって早々に大きな仕事が飛び込んできました。2 次元検出器 R-AXIS の導入です。BL-10C は 25 年間ずっと 1 次元 PSPC のみに頼ってきたのですが、さすが性能の劣化は避けられずトラブルが続いていました。PSPC の代替え検出器としてだけでなく高精度データ取得のため 2 次元検出器の導入を切望していました。幸いに、構造生物学研究センターのご好意で R-AXIS VII をお借りできることになり、昨夏の長期停止期間を利用して R-AXIS 用架台の製作・設置、BL-10C に合わせた R-AXIS 仕様の変更、同期シャッターの設置や回折計の手直しなど WG メンバー総出で行いました。今年度の第 1 期運転からユーザーへの R-AXIS 講習会を開催し、なんとか待望の 2 次元検出器による測定が遅まきながら BL-10C でも始まりました。

小角散乱コミュニティでは、ここ数年来、ユーザーミーティングや PF 研究会を開いて PF 小角散乱ビームラインの将来像についてその全体構想の議論を行ってきました。施設側は 2010 年度から BL-15A のショートギャップアンジュレータビームライン化を計画しています。コミュニティでは長年の希望であった挿入光源の小角散乱ビームラインをここに実現すべくその建設計画を提出しています。これと同時に既存の偏向電磁石を光源とする 3 本の小角散乱ビームラインの今後の利用についても議論を行っています。小角散乱ビームラインの将来計画については「小角散乱ユーザーグループ」の紹介記事の中で詳しく書かれていますので、そちらをご覧ください。

2010 年度 PF 懇談会第 2 回幹事会議事録

日時：2010 年 5 月 19 (水) 10 時 00 分～11 時 50 分

場所：KEK 4 号館 2 階輪講室 1

出席者：朝倉清高、篠原佑也、吉岡 聡、中尾裕則、兵藤一行、青戸智浩、雨宮健太、渡邊信久、野村昌治

1. 報告事項

1. 新幹事紹介
2. 運営委員紹介
3. UG 代表者紹介
4. 新規入会者紹介
5. UG 運営 ST (低速陽電子) の廃止 施設運営 ST に変更
6. 第 1 回幹事会報告
7. PF シンポジウムの準備状況 3/14-15 @つくばエポカール

2. 協議事項

1. 新 UG の紹介
2. ERL, cERL の現状と懇談会としての対応
 - ERL 計画のアピールと提案の募集：2 件の PF 研究会、表面化学会でのシンポジウム、触媒学会の特集号掲載等。将来的には産業界にも参入
 - ERL 現状報告は河田推進室長に願います。
3. 予算縮小に伴う PF の運転時間について
 - 全体の状況の説明：
 - アンケート：PF 懇談会の活動を知って貰うためにもメールで課題代表者に投げかけ、意見をまとめてユーザーの意見として PF に上申する。身分をきく。Web に仕掛けを作る。アンケートの意見をきちんと反映させるためにはアンケートをとるタイミングを考える。今年度はユーザーへの影響はそれほどないと考えられるので、来年度以降についてのアンケートを行う。
4. 国大協保険
 - 過去の実例を具体的に示す。PF 懇談会名でユーザー全員に経緯や過去の実例を知らせて、各大学でのボトムアップを図る。
 - 私立大学のケース

5. 医薬学 5, 6 年生問題

医薬学関係のユーザーに具体的な問題点を問うメールを5月送ったが今のところ返事はない。学部学生の手続きの簡略化は KEK でも検討している。

6. PF 懇談会の活性化について

全員入会、会費0円案：PF に対して独立した組織であるためには会費は必要。会員である意識が薄れる。

7. その他

- ・論文登録：PAC における採点基準の変更
- ・人材育成、教育に貢献するための方策：PF 懇談会と PF で委員会を立ち上げることを提案
- ・放射光若手研究者育成制度の件は提案者の手塚先生に説明してもらう。

2010 年度 PF 懇談会 第 1 回運営委員会、UG 代表者合同会議 議事メモ

日時：2010 年 5 月 19 (水) 13 時 00 分～15 時 00 分

場所：KEK 4 号館輪講室 1

出席者：朝倉清高、雨宮慶幸、浦川 啓、尾嶋正治 (量子ナノ分光)、栗栖源嗣、千田俊哉、高橋敏男 (表面界面構造)、野田幸男 (構造物性)、林 好一 (物質物理：代理)、船守展正、三木邦夫 (タンパク質結晶構造解析)、渡邊信久、飯田厚夫、足立伸一、五十嵐教之、伊藤健二、小林幸則、中尾裕則、野村昌治、本田 融、村上洋一、若槻壮市、篠原佑也、兵藤一行、雨宮健太、青戸智浩、吉岡 聡、井田隆 (粉末回折)、竹村謙一 (高圧)、長嶋泰之 (低速陽電子)、手塚泰久 (軟 X 線発光)、山口博隆 (X 線トポグラフィ)、渡邊 康 (酵素回折：代理)、吉田鉄平 (固体分光：代理)、小澤健一 (表面 ARPES：代理)、鶴嶋英夫 (医学利用：代理)、河田 洋 (オブザーバー) (37 名) 森 史子 (事務局)

1. 報告事項

1. 新幹事紹介：承認
2. 運営委員自己紹介
3. UG 代表者自己紹介
4. 新規入会者紹介
5. UG 運営 ST (低速陽電子) の廃止 施設運営 ST に変更
6. 第 1 回幹事会報告
 - ・ ERL 計画のサポート：情報の発信とユーザーからの scientific な提案を募集。表面科学会で ERL を含めた次世代光源のシンポジウムを開催予定。学会誌等への掲載。各ユーザーグループ研究会の中で ERL に関しての積極的な議論を展開して欲しい。
 - ・その他：会員増加、行事関連、広報関係、PF の運転関係、損害賠償保険、医薬学 5, 6 年生への対応、文科省季刊誌の座談会出席
7. PF シンポジウムの準備状況 3/14-15 @つくばエポカル

2. 協議事項

1. 21 年度決算報告と 22 年度予算案：承認

2. ERL, cERL の現状と懇談会としての対応

- ・河田推進室長からの現状報告
- ・朝倉会長：ERL を懇談会として推し進めたい。cERL でもサイエンスが展開できるので、いいサイエンスを示して本格的な ERL の実現へのステップアップに繋げる。

(Q1) ユーザーに開放できるのか

⇒ サブ ps パルス、コヒーレント性などをキーワードに、利用実験を行う (レーザーコンプトン、THz など)。ただし、多くの技術的なスタディを同時に行う必要がある、通常の形でのユーザーへの開放とは異なる。

(Q2) BL は作るのか。

⇒ 作る必要があるが、現在のところ予算は確保できていない。外部資金に期待。

(Q3) cERL から本来の目的である ERL を目指すための次のステップに移る判断基準は何なのか

⇒ ERL を実現するための技術的な実証が重要。例えばダブルループなど。

(Q4) KEK は、技術的な feasibility, コスト, ユーザーのサポートがどれだけ強いのかという 3 つの要素で判断して ERL を進めていくかどうか決断すると思うが、データをきちんと出せるか。

(Q5) cERL を使ったサイエンスというのはどういう位置づけなのかをはっきりさせておいた方がいいのではないのか。

⇒ cERL は実証機ではあるが、同時にサイエンスの成果も必要。一方で、cERL でサイエンスの成果があがったからと言って、それで ERL が不要という話にはならない。

3. 予算縮小に伴う PF の運転時間について

- ・全体の状況の説明：プロジェクト経費としては今年度は昨年度に比べて 1 億円の減額。ユーザータイム 4000 時間をキープしつつ運転時間を削って ERL の開発に予算を充てる。
- ・アンケート：今年度はユーザーへの影響はそれほどないと考えられるので、アナウンスだけに留め、意見がある人は懇談会に送ってもらう。来年度以降について PF 懇談会会員と課題代表者にアンケートを行う。

4. 国大協保険

H22 年度から国大協保険の中に「受託物損壊担保特約」が新設された。

- ・過去の実例をまとめて PF 懇談会名でユーザーに伝え、各大学でのボトムアップを図る。
- ・保険料は安い。KEK も加入しているはず。

5. 医薬学 5, 6 年生問題

薬学部の 6 年制導入で、従来の修士論文が学部卒業研究となるが、PF での扱いはどうなるのか。

- ・医薬学関係のユーザーに具体的な問題点を問うメールを5月送ったが今のところ返事はない。懇談会としての具体的な対応は次回まで待つて欲しい。
- ・学部学生の手続きの簡略化は KEK でも検討している。

6. PF 懇談会の活性化について

全員入会，会費0円案：PF に対して独立した組織であるためには会費は必要。会員である意識が薄れる。

- ・ 認知度を上げていく地道な努力を続ける。
- ・ 放射線教育ビデオの最後にコマーシャルを入れる。
- ・ PF シンポジウムで学生会員に賞を出す。
- ・ 採択課題の責任者に送付する書類に案内を入れる。

7. その他

論文登録：論文登録率が低い。採択率，BT 配分率が高い。→ 論文登録を促進するために PAC における採点基準を 2011 年前期課題から変更する。

(Q) 学位論文の検索がわかりにくい

人材育成，教育に貢献するための方策：PF 懇談会と PF で委員会を立ち上げることを提案

放射光若手研究者育成制度の提案：放射光研究の中核を担えるような研究者の育成を目指す。大学と PF 双方が負担をして共に利益を得られるナショナルトレーニングセンター的な制度を考えている。

PF 懇談会年会費納入のお願い

PF 懇談会会計幹事 青戸智浩

一般会員の方には 22 年度（平成 22 年 4 月 1 日～平成 23 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 23 日（月）にご指定の金融機関から引き落とさせていただきますので，どうぞご確認下さい。

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。

PF 懇談会新規入会キャンペーン！ 特典付き！！

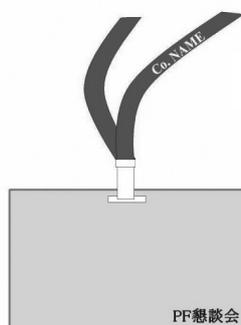
今，PF 懇談会にご入会いただくと，入会記念に特製カードフォルダーをプレゼント！

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

また，新規入会者には特別に入会手続きの書類と共に郵送でお届けします。

尚，現会員で希望される方は事務局までご連絡下さい。皆様のご加入をお待ちしています。

PF 懇談会提供カードフォルダー



PF 懇談会入会のご案内

PF（Photon Factory）懇談会は放射光を利用する研究活動を効果的に推進するため，PF の発展，会員相互の交流，利用の円滑化を図る利用者団体です。主に次の様な活動を行っています。

- ・ 会員相互の情報交換，会員の放射光利用に関する要望のとりまとめ
- ・ ユーザーグループ活動の促進
- ・ PF シンポジウム，放射光基礎講習会などの学術的会合の開催
- ・ PF 将来計画の立案とその推進

PF での皆様の研究活動をより多いものにするためにも PF 懇談会へのご入会をお薦めいたします。なお，ユーザーグループは懇談会の下に作られた組織ですので，ユーザーグループへの参加には懇談会の入会が必要です。

詳しくは PF 懇談会ホームページをご覧ください。

<http://pfwww2.kek.jp/pf-kondankai/index.html>

〈お問い合わせ〉

PF 懇談会事務局 森史子

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



放射光共同利用実験審査委員会速報

実験企画調整担当 宇佐美徳子

6月24日、25日（第4分科は6月22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

今年5月7日に締め切られた平成22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253件、P型7件が審査され、G型220件、P型5件（G型で申請されたがP型で採択された課題1件を含む）、計225件の課題が採択されました。不採択課題は31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17件でした。そのほかに保留となった課題が4件ありました。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。今回は Pohang Light Source の Upgrade に伴う停止期間中の韓国ユーザーを受け入れたために申請課題数が増えました（前々号のPFニュースにおける施設長報告、前号の現状報告参照）。また、挿入光源ラインを中心に、ビームタイム配分率が厳しくなって来ています。このため低い評点で採択された課題にはビームタイムが配分されなくなることが予想されたため、PACでの議論の結果、採択基準を引き上げました。そのために不採択課題が増えています。

4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4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。課題申請される時にこのようなことが起きないように、論文出版時には登録を忘れずに、かつ速やかにお願いします。

条件付き採択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、条件付き採択課題が17件、保留が4件ありました。条件付き課題は申請者からの補足説明に対するPAC委員長の判断により条件が解除されて実施可能となりますが、保留課題については再度PACでの審査が行われ、その後運営会議での承認が必要となります。

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課題の審査結果

S2課題として2件申請があり、1件は採択されましたが、もう1件は保留となりました。採択された課題は以下の通りです。

課題番号 2010S2-003

課題名 「ポジトロニウム負イオンのレーザー分光とその応用」（責任者 東京理科大 長島泰之）（有効期間 3年）

3. PF研究会

今回は以下の2件の研究会が採択されました。

1) 「X線トポグラフィの現状と展望」

提案代表者 山口博隆（産総研），平成23年1月

2) 「磁性薄膜・多層膜を極める：キャラクターゼーションから新奇材料の創製へ」

提案代表者：雨宮健太（物構研），平成23年1～3月

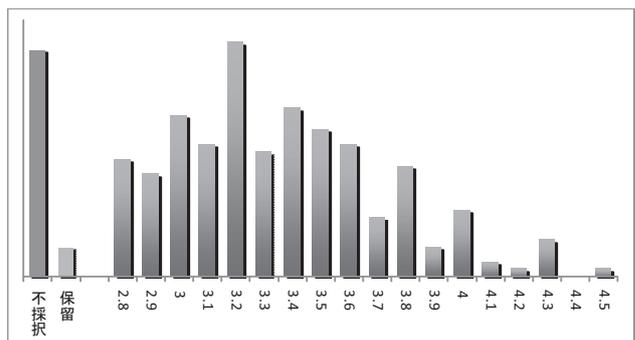
4. 実施された課題での論文発表の課題審査への反映について

2009年9月の国際諮問委員会で、発表論文の登録が少ないことが指摘されました。それを受けて、共同利用実験で得られた研究成果をより確実に把握するための方策、および審査への反映方法についてPFユーザーの集い、PFシンポジウム、PAC、PF懇談会などで議論してきましたが、今回でのPACで再度議論され、次回からは以下のような基準で過去の課題からの論文登録実績を審査に反映させることとなりました。課題責任者の方は論文が公表されたときには必ずPF出版DBに登録くださるようお願いいたします。

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

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

平成22年度後期 PAC 評点分布



* 2/3 以上の課題について論文登録がない場合は、-1.0 を基準とする。

* 1/3 を越える課題について論文登録がない場合は、-0.5 を基準とする。

放射光セミナー

題目：Crystal structure of Thermococcus onnurineus NA1 Lon, the founding member of ATP-dependent proteases

講師：Dr.Sun-Shin Cha (Marine Biotechnology Research Center, Marine & Extreme Genome Research Center, Korea Ocean Research & Development Institute)

日時：2010年5月21日(金) 13:00～

題目：圧力を用いた Yb 系準結晶における価数揺動状態の実現

講師：川名大地氏 (PF)

日時：2010年6月3日(金) 13:00～

題目：The frontier of design and fabrication of x-ray compound refractive lens

講師：Dr.Markus Simon (Institute for Microstructure Technology, Karlsruhe Institute of Technology)

日時：2010年6月9日(水) 13:30～

題目：希土類化合物の共鳴非弾性 X 線散乱における低エネルギー励起の理論

講師：小谷章雄氏 (PF 共同研究員, SPring-8 客員研究員)

日時：2010年6月30日(水) 11:00～

題目：Search for better conductivity in ZnO thin films

講師：Prof. Se-Jung Oh (ソウル大)

日時：2010年6月25日(金) 13:30～

題目：MCD と EXAFS による分子吸着 Fe/Cu(001) 磁性薄膜の磁気構造と薄膜結晶構造の観察

講師：阿部 仁氏 (PF)

日時：2010年7月23日(金) 16:00～

題目：超高分解能化をめざす軟 X 線発光分光

講師：原田慈久氏 (東京大学放射光連携研究機構)

日時：2010年7月28日(水) 14:00～

題目：等温滴定型熱量測定：蛋白質相互作用解析の原理と実例

講師：津本浩平氏 (東京大学医科学研究所疾患プロテオミクスラボラトリー, 東京大学大学院新領域創成科学研究科兼任)

日時：2010年7月20日(火) 16:00～

物構研セミナー

題目：イオン照射によるポリマー表面の改質—低速陽電子ビームおよび SAICAS 法による解析—

講師：兵頭俊夫氏 (PF 低速陽電子)

日時：2010年7月1日(木) 16:00～

最新の情報はホームページ

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

第 33 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成 22 年 7 月 22 日(月) 13:30～

場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

【1】協議

1. 教員人事 研究機関講師 若干名
2. 教員公募(案) 放射光 特任助教 1 名

【2】報告事項

1. 所長等報告
 - ①教員人事 放射光 博士研究員 1 名
 - ②人事異動
2. 施設報告
 - ①放射光報告
 - ②中性子報告
 - ③ミュオン報告
 - ④構造物性研究センター報告
 - ⑤構造生物学研究センター報告
 - ⑥ ERL 計画推進室報告
3. その他
 - ①平成 23 年度概算要求について

【3】研究活動報告(資料配付のみ)

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

平成22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				
2010G501	シアノ錯体の過渡的電子相の時間分解XAFS分光	筑波大学	守友 浩	NW14A
2010G503	酸化物ヘテロ構造に発現する界面電気伝導層の深さ方向分布解析	University of Tokyo	H. Yoonsung Hwang	2C
2010G507	角度分解光電子分光による低次元電子系の特異電子状態の研究	東北大学	高橋 隆	28A/B
2010G510	パイ逆供与結合性金属錯体の構造と物性の温度変化	東京理科大学	秋津 貴城	19B
2010G515	SrVO ₃ 量子井戸構造における強相関量子化準位の観測	東京大学	組頭 広志	28A/B
2010G522	極紫外領域における染色生体試料の光学定数の2次元分布測定	東北大学	江島 丈雄	11D
2010G527	keV領域ワイドバンド多層膜回折格子の研究開発	日本原研機構	今園 孝志	11B
2010G535	交流電場共振下でのX線発光分光による強誘電体の相転移機構解明	広島大学	中島 伸夫	7C, 15B1, 2C
2010G536	異方的な表面構造による表面ラッシュバスピンの変調と制御	広島大学	奥田 太一	19A
2010G541	Cr, Mn及びFe原子の3p領域の二重光イオン化	首都大学東京	長田 哲夫	3B
2010G545	有機ピラジカル分子固体薄膜の電子構造の解明	東京理科大学	金井 要	13A
2010G550	銅-亜鉛合金表面での硫化銅薄膜の成長機構と有機分子吸着の検討	東京工業大学	小澤 健一	13A, 3B
2010G571	Electronic structure of "silicene" formed on epitaxial diboride thin films	Japan Advanced Institute of Science and Technology	Rainer Friedlein	18A
2010G587	Cu(001)表面に形成した遷移金属窒化物ナノ構造の電子状態	東京大学	中辻 寛	16A, 18A, 19A
2010G594	AstroH衛星搭載X線用CCDの紫外線遮光フィルターの開発	工学院大学	幸村 孝由	20A
2010G595	内殻準位シフト分解光電子回折による含窒素化合物の吸着構造解析	静岡大学	下村 勝	13A
2010G603	Cold Collision実験による極限量子効果の探索	東京工業大学	北島 昌史	20A
2010G613	イオン-電子混合伝導体の自己イオン化反応と電子構造の研究	東京大学	山口 周	19B
2010G621	多重コインシデンス分光法による原子分子の多重光電離過程の研究	KEK/PF	伊藤 健二	16A, 2C, 28A/B
2010G627	遷移金属酸化物での共鳴X線発光スペクトル偏光解析	大阪府立大学	岩住 俊明	7C, 15B1
2010G631	ナノ結晶磁性材料の軟X線磁気共鳴散乱による交換結合長の測定	筑波大学	柳原 英人	16A
2010G633	Mn酸化物の相制御下でのフェルミ面変調の観察	東京大学	堀場 弘司	28A/B
2010G649	角度分解光電子分光法による新奇低次元物質の電子状態の研究	日本原研機構	深谷 有喜	18A
2010G652	高輝度陽電子ビームを用いた反射高速陽電子回折実験	日本原研機構	深谷 有喜	低速陽電子
2010G653	有機半導体の伝導帯の非局在化に関する研究	産業技術総合研究所	池浦 広美	2A, 15B1, 27A/B
2010G655	2つの遷移金属を含む酸化物の電子構造	東京理科大学	齋藤 智彦	11A, 28A/B
2010G664	有機分子-磁性金属界面の電子スピン状態分光	日本原研機構	松本 吉弘	7A, 16A
2010G666	金属型の単層および二層カーボンナノチューブの光電子分光	首都大学東京	石井 廣義	28A/B
2010G678	共鳴軟X線散乱によるMn系薄膜の電荷・軌道・スピン秩序の観測	University of British Columbia	Hiroki Wadati	16A
2010G686	AstroH衛星搭載新型裏面照射型X線CCDの応答関数の構築	工学院大学	幸村 孝由	11A
2010G697	共鳴X線ラマン散乱による強誘電体BaTiO ₃ の電子構造の研究	弘前大学	手塚 泰久	7C, 15B1
2010G700	リチウム-ニッケル複合酸化物の表面電子状態と選択酸化機能	KEK/PF	隅井 良平	13A
2010G725	Investigation on Fermi Surface of Fe intercalated dichalcogenide family	POSTECH	Jae-Hoon Park	28A/B
2010G726	Study of bonding and energy band characteristics of polymorphous silicon films	Yonsei University	Hyung-Ho Park	7A
2010G727	Electronic structures of Molecule and metal absorbed CVD-grown graphene	Sungkyunkwan University	Geun Young Yeom	13A
2010G728	Polarization-dependent XAS study on Fe _x TiS ₂ and Fe _x TiSe ₂	Daegu University	Heon-Jung Kim	16A
2010G730	Resonant x-ray scattering on multiferroic TbMnO ₃ and y-type hexaferrites	POSTECH	Jae-Hoon Park	16A
2010P108	Soft X-ray studies of magnetic properties of exchange bias heterostructures	Ioffe Physico-Technical Institute	Nikolai Semenovich	16A
2. 構造物性				
2010G508	CO ₂ ハイドレートの低温高压相変化と低温安定化メカニズムの解明	愛媛大学	平井 寿子	18C
2010G511	銅(II)錯体の物性と構造温度変化の異方性	東京理科大学	秋津 貴城	8B
2010G514	MgSiO ₃ エンスタタイトの相転移とその時間変化	京都大学	三宅 亮	4B2
2010G516	Li系錯体水素化物の高压構造研究	産業技術総合研究所	山脇 浩	18C
2010G519	Si系クラスレート超伝導体の高压下におけるラットリング挙動	物質・材料研究機構	中野 智志	18C, NE1A
2010G524	フラストレーション系遷移金属酸化物でのX線共鳴磁気散乱	東京工業大学	佐々木 聡	6C, 10A
2010G525	炭素π電子系2次元ナノ空間に取り込まれる水素量の評価	新潟大学	中山 敦子	18C
2010G529	特異な構造を有する有機超伝導体の構造物性	東京工業大学	川本 正	4C, 8A, 14A
2010G538	GaNのメソスコピックなスケールでの結晶グレインに関する研究	名古屋大学	秋本 晃一	14B, 15C

2010G539	多重ブラッグ・ラウエ型干渉計とそれによるX線干渉顕微法の研究	埼玉工業大学	深町 共榮	15C
2010G544	$\text{La}_{1-x}\text{Sr}_x\text{CoO}_3$ のスピンの軌道磁気形状因子の観測	群馬大学	京免 徹	3C
2010G546	常温イオン液体-混合系の階層的な構造	防衛大学校	阿部 洋	8A, 8B, 18C
2010G548	新規酵素DyPの触媒サイクルの直接観測	東京工業大学	菅野 靖史	NW14A
2010G552	二硫化亜鉛の高温高压条件下における合成過程の直接観察	名古屋大学	草場 啓治	NE5C
2010G554	Structural study on the isomerization of stilbene derivatives using TRXD	Korea Advanced Institute of Science and Technology	Hytotcherl IHEE	NW14A
2010G560	平面四配位構造を持つスピン梯子鉄酸化物における圧力誘起相転移	京都大学	陰山 洋	NE1A
2010G564	古典双極子イジング結晶TCHMの構造物性研究	筑波大学	齋藤 一弥	8A
2010G566	Crystallographic Characterization of Non-Framework Ga and In Species in Zeolites	Kyungpook National University	Nam Ho Heo	NW12A
2010G573	Time-resolved X-ray diffraction of the N3 dye used in dye sensitized solar cells	University of Cambridge	Jacqueline m cole	NW14A
2010G598	$\text{Cu}(\text{In},\text{Ga})\text{Se}_2$ 太陽電池の構造特性評価	筑波大学	櫻井 岳暁	4C, 3A
2010G605	交流電場印加によるタンパク質結晶の完全性に与える影響	東北大学	小泉晴比古	15B1
2010G608	CaGeO_3 ペロブスカイトの高温相構造と相転移機構	山口大学	中塚 晃彦	10A
2010G609	含水鉱物ならびに氷-アルカリハライド系物質の高压下の挙動	東京大学	鍵 裕之	18C
2010G617	SiC基板上のグラフェン薄膜の構造	名古屋大学	秋本 晃一	4C, 3A
2010G620	鉄系超伝導体の高压下における結晶構造パラメータ決定	日本大学	高橋 博樹	18C
2010G623	高压氷の結晶粒成長実験	九州大学	久保 友明	NE1A
2010G631	ナノ結晶磁性材料の軟X線磁気共鳴散乱による交換結合長の測定	筑波大学	柳原 英人	16A
2010G639	高压氷の塑性変形実験	九州大学	久保 友明	NE7A
2010G654	超高速光スイッチ用量子井戸界面制御のためのCTR散乱測定	名古屋大学	田淵 雅夫	5A
2010G667	複合ナノ炭素材料の構造物性	首都大学東京	真庭 豊	8B
2010G668	シリサイド系熱電材料の高温高压合成	岡山理科大学	森 嘉久	NE5C
2010G672	GaAs/Siナノワイヤー結晶のひずみ緩和機構の研究	島根大学	水野 薫	15C
2010G678	共鳴軟X線散乱によるMn系薄膜の電荷・軌道・スピン秩序の観測	University of British Columbia	Hiroki Wadati	16A
2010G685	金属ガラス薄膜のX線反射率その場測定	東北大学	山本篤史郎	3C
2010G692	新構造を持つ天然ヒ素の精密構造	熊本大学	吉朝 朗	10A
2010G701	微小結晶試料を用いた高性能有機半導体の結晶構造・電子構造解析	広島大学	瀧宮 和男	8B
2010G730	Resonant x-ray scattering on multiferroic TbMnO_3 and y-type hexaferrites	POSTECH	Jae-Hoon Park	16A
2010G743	Structural Characterization of Metal-Organic Porous Materials	Pohang University of Science & Technology	Kimoon Kim	NW2A
2010G751	X-ray scattering study about polymer structure in OPV devices	Seoul National University	Hyo Jung Kim	4C, 3A
2010G753	Structural investigation of ion-exchanged natrolite under high-pressure	Yonsei University	Yongjae Lee	8A, 8B
2010G755	Order-disorder transition in Pt-Ni nano alloy crystals	Gwangju Institute of Science and Technology	Do Young Noh	4C
2010P102	新規 LiNbO_3 型酸化物の合成と高压相転移	学習院大学	稲熊 宜之	18C, NE5C

3. 化学・材料

2010G501	シアノ錯体の過渡的電子相の時間分解XAFS分光	筑波大学	守友 浩	NW14A
2010G502	シアノ錯体多層薄膜のXAFS解析	筑波大学	守友 浩	9A, 12C
2010G504	界面活性剤-アルカン混合単分子膜の相転移とその電気二重層構造	九州大学	松原 弘樹	7C
2010G512	テクトイト中の遷移金属の局所構造と隕石・関連化合物	熊本大学	吉朝 朗	12C
2010G513	放射光蛍光X線法による流体包有物中のタングステン濃度の定量分	筑波大学	林 謙一郎	4A
2010G532	FIB-CVDにより製膜したFe含有薄膜の局所構造解析	兵庫県立大学	神田 一浩	9A, 12C
2010G534	XANESを用いた火星隕石中マスケリナイトのFe価数比決定	東京大学	三河内 岳	4A
2010G537	リチウムイオン電池電極の充放電に伴う構造変化の観察	大分大学	豊田 昌宏	27A
2010G547	V,Ti酸化物蛍光体における発光量子効率の局所構造依存性	産業技術総合研究所	中島 智彦	9C
2010G550	銅-亜鉛合金表面での硫化銅薄膜の成長機構と有機分子吸着の検討	東京工業大学	小澤 健一	13A, 3B
2010G551	FeNiインバー合金における熱膨張と非調和振動の相関	自然科学研究機構	横山 利彦	9A
2010G556	in situ XAFSによるシリカ被覆Pd触媒の構造解析	九州大学	竹中 壮	9C, NW10A
2010G557	分子クラスター-SWNT電池のin situ XAFS研究	名古屋大学	吉川 浩史	9A, NW10A
2010G558	成長・変化する化学パターンの蛍光X線動画イメージング	物質・材料研究機構	桜井 健次	9C, 4A
2010G559	Tl系熱電材料の格子ひずみと構造相転移	広島工業大学	細川 伸也	12C, NW10A

2010G567	Local Structure Analysis of MBE grown InGaGdN Superlattices & InN and InGaN QDs	Osaka University	D. Krish-namurthy	9A
2010G569*	Surface state of nanocrystalline RuO ₂ -based electrocatalysts probed by soft XAFS	J. Heyrovsky Insti. of Phys. Chem. ASCR	Valery PETRYKIN	11A/B
2010G575	Local atomic structure of bio-inorganic compounds modified by mechano-chemistry	Physical-Technical Institute of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences	Elena V. Voronina	9A, 11A
2010G579	Characterization of metal nanoparticles in vivo using synchrotron techniques	National Center for Nanoscience and Technology	Chunying CHEN	11B, 12C, NW10A, 4A
2010G583	粘土鉱物表面及び構造中As, Cr, I, Sに対するXAFS分析	北海道大学	佐藤 努	9A, NW10A, 4A
2010G586	数nm領域のシリコン熱酸化反応および熱分解反応	弘前大学	遠田 義晴	13A, 3B
2010G591	ルテニウム触媒によるセルロース加水分解機構の解明	北海道大学	小林 広和	NW10A
2010G592	XAFSによるSn酸化物上のPtナノ粒子の局所構造研究	北海道大学	朝倉 清高	9A, NW10A
2010G593	XAFS法によるSiO ₂ 担持RhTeナノクラスターの精密調製	北海道大学	朝倉 清高	NW10A
2010G599	PHEV用LIB正極材料のXAFS法を用いた局所構造解析	産業技術総合研究所	小林 弘典	9A, 12C
2010G601	金属/炭素物質界面相互作用の偏光全反射蛍光XAFSによる解明	北海道大学	高草木 達	9A
2010G604	バイカル湖の湖底堆積層のXAFS分析: 古環境指標解明に向けて	岐阜大学	勝田 長貴	12C
2010G606	有害元素を蓄積する植物における無毒化機構の解明	東京電機大学	保倉 明子	9A, 12C, NW10A, 4A
2010G607	電子線還元法で合成したPtRuナノ粒子触媒のXAFS解析	大阪大学	中川 貴	12C, NW10A
2010G612	ビスマスナノ粒子の原子相関-その場、試料作製・XAFS測定	富山大学	池本 弘之	9A
2010G614	TiO ₂ -有機ハイブリッド材料のパターン形成メカニズムの解明	物質・材料研究機構	瀬川 浩代	12C
2010G624	微斜面上の1次元磁気アトミックチェーンの磁性と分子吸着効果	慶應義塾大学	近藤 寛	7A, 11A
2010G629	リン酸塩プロトン・電子混合伝導体の水素透過能と局所・電子構造	東京理科大学	井手本 康	9C
2010G630	Ni/Cu(001)薄膜の磁性に対するNO吸着の効果の研究	慶應義塾大学	近藤 寛	7A
2010G632	Pd(111)上におけるFeCo薄膜の構造と磁気異方性の研究	慶應義塾大学	近藤 寛	7A, 7C, 11A
2010G634	ヘテロ原子ドーピングしたグラファイト上の分子吸着特性	日本原研機構	下山 巖	7A, 11A, 27A
2010G635	酸化物表面へのSAM膜形成と界面の結合状態解明	日本原研機構	馬場 祐治	27A
2010G636	過酸化チタンナノ結晶のTi-Oクラスターに関するXAFS分析	群馬大学	佐藤 和好	9A
2010G638	前駆体に依存したRhクラスター担持触媒のXAFS構造解析	大阪大学	福井 賢一	NW10A
2010G643	XEOL-XAFSによる位置並びに価数選択性の再検討	大阪大学	江村 修一	9A
2010G646	偏光XAFSによるZnO上に成長したMgB ₂ 薄膜の構造	弘前大学	宮永 崇史	11A
2010G647	FeCr多層膜および合金薄膜のXAFSおよびXMCD解析	弘前大学	宮永 崇史	7A, 12C
2010G651	チタンドープ酸化鉄半導体電極の局所構造解析	北海道大学	天野 史章	9A
2010G653	有機半導体の伝導帯の非局在化に関する研究	産業技術総合研究所	池浦 広美	2A, 15B1, 27A/B
2010G657	不飽和結合をもつチオールSAMの深さ分解NEXAFS	東京農工大学	遠藤 理	7A, 11B
2010G658	ホモエピタキシャル鉄シリサイド薄膜の表面構造解析	日本原研機構	山本 博之	27A/B
2010G660	エピタキシャルグラフェン成長過程のXAFSによる研究	日本原研機構	圓谷 志郎	27A/B
2010G661	LaCe(FeSi) ₃ 磁気冷凍材料の1次転移のXAFS観察	東北大学	藤枝 俊	9C
2010G664	有機分子-磁性金属界面の電子スピン状態分光	日本原研機構	松本 吉弘	7A, 16A
2010G669	固体高分子形燃料電池の時間分解XAFSによる劣化機構解明	東京大学	小林 正起	12C
2010G670	固体高分子形燃料電池正極用カーボンアロイ触媒の電子状態解析	東京大学	小林 正起	7A
2010G675	Nb添加LNOのその場合放電XAFS測定	広島大学	早川慎二郎	12C, NW10A
2010G676	Li ₂ MnO ₃ 系正極材料の酸素脱離および高容量発現機構の解明	東京理科大学	駒場 慎一	12C
2010G677	全反射蛍光XAFS法による水分解光触媒の表面電子状態の観察	慶應義塾大学	吉田 真明	9A, 9C, 12C
2010G679	アクチノイド化合物錯体の構造および結合特性	日本原研機構	矢板 毅	27A/B
2010G688	放射線還元法で繊維に担持させた銀ナノ粒子のXAFS解析	大阪大学	中川 貴	NW10A
2010G689	FeRhのイオンビーム照射誘起強磁性状態のXMCDによる研究	大阪府立大学	岩瀬 彰宏	16A
2010G693	ゼオライト中に形成されたAgXe種のXAFSによる構造解析	岡山大学	黒田 泰重	NW10A
2010G696	軟X線分光によるSi-C-O長繊維の構造観察	日本原研機構	鈴谷賢太郎	11A, 27A
2010G733	The conduction band edge in high-k metal oxide on III-V compound substrate	Yonsei University	Mann-Ho Cho	11A
2010G745	XAFS Study of Zn _{1-x} M _x O and Ti _{1-x} M _x O ₂ nanostructures	Chonbuk National University	Sang-Wook Han	9A
2010G746	1-D metal-oxide nanostructure for Photoelectrochemical Hydrogen Production	POSTECH	Jae Sung Lee	12C
2010P106	医薬品水和物の粉末X線構造解析による相転移機構の解明	東邦大学	米持 悦生	4B2

4. 生命科学I

2010G509	RNA合成酵素の分子構造基盤	産業技術総合研究所	富田 耕造	17A, NW12A
2010G518	Structural studies on E3 ubiquitin ligases involved in N-end rule pathway	Korea Univ. KOREA	Hyun Kyu SONG	NW12A
2010G520	結核菌由来スクレオチド加リン酸分解酵素の結晶構造解析	国立感染症研究所	森 茂太郎	NW12A
2010G521	オートファジーに必須なE1様酵素Atg7の構造解析	北海道大学	野田 展生	NW12A
2010G523	Structural analysis of new DNA mimic proteins from Neisseria sp	Academia Sinica TAIWAN	Andrew H.-J. WANG	5A, 17A, NE3A, NW12A
2010G530	好中球活性化タンパク質の金属貯蔵機能の解明	静岡県立大学	横山 英志	5A,
2010G543	高圧下の蛋白質結晶X線回折測定法の開発と好圧生物の耐圧蛋白質	名古屋大学	渡邊 信久	NW12A
2010G549	Structure-Function Analyses of Caspase-6	Peking Univ. CHINA	Xiaodong SU	1A, 5A, NE3A
2010G555	CEL-IIIの膜孔形成複合体結晶構造解析	長崎大学	海野 英昭	1A
2010G561	Structural study of some human proteins related to diseases	Institute of Biophysics CHINA	Yingfang LIU	5A, 17A
2010G565	STRUCTURE-BASED DRUG DESIGN FOR NEURAMINIDASES FROM HUMAN AND VIRUSES	KEK/PF	CHAVAS Leonard	5A, NE3A, NW12A
2010G568	レゾルシノール代謝酵素群の反応機構に関する構造研究	京都大学	畑 安雄	5A, NW12A
2010G574	A structural study of human IgE-dependent histamine-releasing factor	Ewha Womans University	Dong Hae Shin	5A
2010G576	Structure-based drug discovery targeting at EV71	Tsinghua Univ. CHINA	Zhiyong LOU	5A, 17A
2010G577	Ribosome Structure and Dynamics During Translation Elongation	Fudan Univ. CHINA	Wen Zhang	5A
2010G582	糖鎖結合タンパク質と高次分枝糖鎖との複合体のX線結晶解析	香川大学	神鳥 成弘	NW12A
2010G584	細菌のペニシリン認識酵素群の超高解像度解析指向X線結晶解析	城西国際大学	額賀 路嘉	NE3A
2010G585	リボソームRNA分子スイッチの動画X線結晶解析	上智大学	近藤 次郎	5A, NW12A
2010G588	MEK/ERK シグナル伝達経路の構造研究	大阪府立大学	多田 俊治	NE3A
2010G590	ヒトとマウスカルノシン分解酵素CN2の構造生物学研究	山梨大学	楠木 正巳	5A
2010G596	新規メナキノン生合成系酵素MqnD基質複合体の構造機能解析	信州大学	新井 亮一	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2010G597	硫化カルボニル分解酵素の構造化学的研究	東京農工大学	野口 恵一	5A
2010G615	クロマチンアセンブリとダイナミクスに関わる複合体の構造解析	早稲田大学	香川 亘	17A
2010G616	ピロリ菌由来CagAの結晶構造に基づいた胃発癌機構の解明	産業技術総合研究所	千田 俊哉	NW12A
2010G619	姉妹染色分体の接着に関する構造生物学的研究	横浜市立大学	橋本 博	5A
2010G628	結核菌由来膜タンパク質の結晶構造解析	昭和大学	日下部吉男	NE3A
2010G640	新規カルシウム結合タンパク質の結晶構造解析	東京大学	田之倉 優	NE3A, NW12A
2010G659	HIV変異ペプチドによる免疫逃避機構の構造基盤	北海道大学	尾瀬 農之	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2010G662	細胞極性を制御するLGNとそのパートナー分子複合体の構造解析	九州大学	湯澤 聡	5A,
2010G663	芳香環二水酸化酵素の電子伝達機構の分子基盤	東京大学	野尻 秀昭	1A,
2010G665	超好熱性古細菌由来分子シャペロンの構造解析	東京農工大学	養王田正文	5A, 17A, NE3A, NW12A
2010G683	低分子量GTPaseとPH domainの複合体構造解析	KEK/PF	若槻 壮市	1A, 5A, 17A, NE3A, NW12A
2010G690	植物キチナーゼの構造と機能	近畿大学	深溝 慶	5A
2010G691	環状イノマルトオリゴ糖を生産する酵素の構造機能研究	農業生物資源研究所	藤本 瑞	5A, 17A, NE3A, NW12A
2010G698	野生型構造情報に基づく有用酵素の分子開発	山梨大学	楠木 正巳	5A
2010G702	Structural Studies on Epigenetic Gene Regulation	KAIST	Ji-Joon Song	5A
2010G703*	Structural determination of phytotoxin-degrading enzyme	Seoul National University	Sangkee Rhee	17A
2010G704*	MAD data collection on M. tuberculosis Enhanced intracellular survival protein	Seoul National Univ. KOREA	Sewon SUH	5A, 17A, NE3A, NW12A
2010G705*	Structure determination of norovirus polymerase and influenza hemagglutinin	Korea University	Kyung Hyun Kim	17A
2010G706	Crystallographic studies of tRNA binding proteins	Korea Univ. KOREA	Kwang Yeon HWANG	17A, NE3A
2010G707	Structural studies on members of Protein Tyrosine Phosphatases (PTPs)	Korea Research Institute of Bioscience & Biotechnology	Seung Jun Kim	1A, 5A, 17A
2010G708	Structural studies of proteins involved in innate immunity	University of Seoul	Jungwoo Choe	5A
2010G709	Crystal structure of Ftz-F1	Yonsei university	Hyun-soo Cho	17A
2010G710*	Structural proteomic study of Xoo to develop antibacterial pesticides against BB	Konkuk Univ.	Lin-Woo Kang	17A, NW12A
2010G711	Structural and Functional Study on Glycogen Debranching Enzyme for bi-functional	Korea Research Institute of Bioscience & Biotechnology	Eui-Jeon Woo	17A

2010G712*	Structural studies of disease-related proteins	Korea Institute of Science and Technology	Eunice Eun-Kyeong Kim	5A, NE3A
2010G713*	Structural basis for a two-component system in a pathogenic bacteria	Sungkyunkwan University	Sangho Lee	5A, NE3A, NW12A
2010G714*	Structural study of aminoglycoside resistance in M. tuberculosis	Pohang Accelerator Laboratory	Kyung-Jin Kim	NE3A
2010G716*	Structural analysis of new class of Enoyl-acyl carrier protein reductases, fabV	Korea University	Young Min Chi	17A
2010G717	Structural characterization of nucleic acid handler proteins	Chonnam National University	Jeong-Sun KIM	17A
2010G718*	Structural Study of SARS Helicase and its Complex with RNA Aptamers	Konkuk University	Yong-Seok Heo	5A, 17A, NE3A, NW12A
2010G719*	Structural insight into the histidine kinases in Mycobacterium tuberculosis	Kyungpook National University	Beom Sik Kang	5A, 17A
2010G720*	Crystal structures of outer membrane protein A from Acinetobacter baumannii	Korea Basic Science Institute KOREA	Hye-Yeon KIM	17A
2010G721	Crystal structure of the periplasmic domain of osmosensor histidine kinase EnvZ	Korea Basic Science Institute	Young Ho Jeon	17A
2010P104	超濃厚水溶液中でのタンパク質分子のコロイド結晶化	徳島大学	鈴木 良尚	5A

5. 生命科学II

2010G506	高分子鎖を軸分子とした超分子複合体の外場による構造転移	東京大学	横山 英明	10C
2010G517	ネオクリンのpH依存的な味覚修飾活性の構造生物学的解析	東京大学	中島健一郎	15A
2010G526	液晶コロイド分散系における局所配向秩序	東京大学	篠原 佑也	15A, 4A
2010G528	結晶性-液晶性ブロック共重合体の相構造形成	長岡技術科学大学	竹下 宏樹	10C
2010G531*	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	金沢大学	越田 吉郎	15B1
2010G533	含フッ素ビフェニル液晶のらせん超構造形成の解明	岐阜大学	杓水 祥一	15A
2010G540	特異な分岐構造を有するポリエチレンの外場下での結晶化過程	東京大学	篠原 佑也	15A, 4A
2010G542	毛髪試料の高分解能原子・分子イメージング	東海大学	伊藤 敦	11B, 4A
2010G553	Time-resolved WAXS studies on Homo dimeric Hemoglobin with 100ps time resolution	Korea Advanced Institute of Science and Technology	Hytotcherl IHEE	NW14A
2010G578	Impacts of sulfur and intercropping system on As in hyperaccumulators	Institute of High Energy Physics	Mei LEI	4A
2010G589	両イオン性アルキルカルボキシペプチン分子集合体の構造解析	筑波大学	市川 創作	15A
2010G600	外部電場で誘起される液晶結合金ナノロッド配列のSAXS測定	愛知教育大学	日野 和之	15A
2010G602*	細胞遊走に対するマイクロビームX線の細胞核及び細胞質照射効果	徳島大学	前澤 博	27B
2010G610	光駆動型生体分子機械の構造変化の解析	創価大学	丸田 晋策	15A
2010G622	高エネルギーX線用ファントムを用いた密度変化分解能の決定	島根大学	水野 薫	14B
2010G625*	ペーターゲットの溶液構造観察	京都工芸繊維大学	綿岡 勲	10C
2010G626	流動場におけるポリ乳酸コンプレックス結晶の制御	山形大学	松葉 豪	15A
2010G641	生体膜内過程を模倣した脂質組成制御法による膜構造の動的解析	関西学院大学	加藤 知	15A
2010G642	光照射により結合点の解裂するジブロック共重合体の凝集構造評価	名古屋大学	川口 大輔	15A
2010G656	光学活性脂質S-OPPおよびR-PPO二成分系の相挙動	広島大学	上野 聡	9C, 15A
2010G671	LIMタンパク質の生物学的機能と構造解析	大阪大学	杉本 泰伸	15A
2010G674	ヒルベルト微分X線顕微鏡の開発と位相CTへの応用	筑波大学	渡辺 紀生	3C
2010G680	マイクロビーム照射システムを用いた細胞質のみ照射の生物効果	KEK	小林 克己	27B
2010G681	重金属ナノパーティクルによる放射線増感作用の研究	KEK	小林 克己	27A, 27B
2010G682	スメクティック液晶の局所層変形と分子秩序の同期時分割測定	KEK/PF	飯田 厚夫	4A
2010G684	位相コントラスト法を用いた放射線の医学応用	筑波大学	松下昌之助	NE7A, 14C
2010G694	超臨界二酸化炭素中で創製した高分子複合体のミクロ構造解析	日本大学	星 徹	10C
2010G695	臨床応用を目指した放射光微小血管撮影法の開発	筑波大学	榊原 謙	NE7A, 14C
2010G699	界面活性剤ゲルのゲル化過程と構造	群馬大学	武野 宏之	10C
2010G722*	Quantitative analysis of biological flows inside bio-samples	POSTECH	Sang Joon LEE	NE7A, 14C
2010G723*	DEI/DFI-CT Imaging of tumor model combined with metallic nanoparticles	Catholic University of Daegu, KOREA	Jong-Ki KIM	14C
2010G735	Phase transition from and to Fddd phase	POSTECH	Taihyun Chang	15A
2010G737	MW effect on domain spacing behavior with temperature in binary blends	POSTECH	Wang-Cheol Zin	10C
2010P107	放射光蛍光X線分析による重金属集積植物マツバイの重金属の分布	愛媛大学	榊原 正幸	4A

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	熊本大学大学院生命科学研究部・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		共同利用研究推進室・室長・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・シニアフェロー
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 22 年度第 1 期配分結果一覧

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	4/12	4/13	4/14	4/15	4/16	4/17	4/18
	T/M	T/M	T/M	E	E	E	E
1A				調整			
2A/2C				09G560 柳下 明			
3A				09S2-003 熊井 玲児			
3B				10G044 小澤 健一			
3C				08G689 早稲田 篤			
4A				08G633 08G706 中井 康		調整	
4B1/4B2				08G659 三河内 岳			
4C				08G516 大和田 謙二		10G025 若林	
5A				調整	09G540 09G 09G009 09G 08G686		
6C				09G175 奥部 真樹			
7A				09G613 吉備 淳			
7C				調整	09U003 守文 尚	10G167 志村 玲子	
8A				09S2-003 熊井 玲児			
8B				08S2-004 若林 裕助			
9A				調整	09U005 若波 健彦	08G571 沼子 千弥	
9C				調整	10G146 日野 和之	08G643 鈴木 真也	
10A				09G104 佐々木 聡			
10C				調整	調整	09G504 藤井 伸一	10G007 秋原 康
11A				09G629 阿部 仁			
11B							
12A							
12C				調整	10G123 原田 誠	10G035 稲田	
13A				調整			
14A				調整	10G177 岸本 俊二		
14B				09G028 松畑 洋文			
14C				調整	09S2-006 武田 徹		
15A				調整	調整	08G699 兩宮 慶幸	
15B1/15B2				08G626 中島 伸夫			
15C				08G620 水野 薫			
16A				10S2-001 兩宮 健太			
17A				調整			
18A				10G095 RAN Fanyong			
18B							
18C				調整	09G170 船守 展正		
19A/19B				10G194 松田 康			
20A							
20B					P2300 Enzo LOMBI		
27A				09G553 馬場 祐治	08G575 山本 博之	09G037 松井	
27B				10G047 藤本 芳雄	09G609 大貫 敏彦	09G536 若波 健彦	
28A/28B				08G595 堀場 弘司			
NE1A	Stop	Stop	Stop	T/M	T/M	T/M	T/M
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
NW2A							
SPF				09G066 長嶋 泰之			

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	4/19	4/20	4/21	4/22	4/23	4/24	4/25
	E	B	E	M	E	E	E
1A				調整			
2A/2C				09G560 柳下 明			
3A				09S2-008 中尾 裕則	08S2-008 中尾 裕則	10G086 山崎 裕一	
3B				10G044 小澤 健一			
3C				08G689 早稲田 篤			
4A				08G658 三河内 岳			
4B1/4B2				09G131 井田 隆			
4C				10G025 若林 裕助	08S2-004 若林 裕助	08S2-004 若林 裕助	
5A				09G 09G015 藤 伸一	08G009 藤 伸一	09G 09G003 藤 伸一	08G524 藤 伸一
6C				09G175 奥部 真樹			
7A				09G613 吉備 淳	08G678 小林 正起		
7C				10G167 志村 玲子	09G664 藤山 修典	08G621 井手本 康	
8A				09S2-003 熊井 玲児			
8B				08S2-004 若林 裕助	08G528 秋津 貴城	08G528 秋津 貴城	08G585 真樹
9A				09G585 高橋 嘉夫	09U003 高橋 嘉夫	10G054 高橋 嘉夫	
9C				10G156 藤井 健一	10G171 松嶋 健太		
10A				09G104 佐々木 聡			
10C				08G539 松葉 豪	09G060 藤原 康		
11A				09G629 阿部 仁	08G650 阿部 仁		
11B							
12A							
12C				10G035 稲田	09G112 松尾 基之	08G611	
13A				調整			
14A				10G177 岸本 俊二			
14B				09G028 松畑 洋文			
14C				09S2-006 武田 徹			
15A				09G149 横山 英明	調整		
15B1/15B2				08G626 中島 伸夫			
15C				08G620 水野 薫	09G057 松畑 洋文		
16A				10S2-001 兩宮 健太	10G167 藤原 康		
17A				調整	09G007 藤 伸一	09G 09G021 藤 伸一	09G 09G003 藤 伸一
18A				10G095 RAN Fanyong			
18B				立上突撃			
18C					10G060 永井 隆助		
19A/19B				08G561 奥田 太一			
20A							
20B				P2141 O'NEILL Hugh			
27A				09G037 松井	10G076 有阪 真		
27B				09G544 松浦 治明	10G196 中田 正典		
28A/28B				08G595 堀場 弘司			
NE1A				09G070 森 嘉久	09G170 船守 展正		10G188 岡野
NE3A				調整	アステラス (施設)	08G547 第一	09G 09G557
NE5C				09G116 平山 朋子			09G216 井上 徹
NE7A				10P009 荒井 隆秀	10G182 鈴木 昭夫		
NW10A				調整	09I009 加藤 英純	09G664 早川 健二	08G562 中川 貴
NW12A				調整	10G094 藤 伸一	09G071	10G126 三木 秀
NW14A				調整	09S2-001 足立 伸一		
NW2A				08G567 桜井 健次	調整		
SPF				09G066 長嶋 泰之			

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	4/26	4/27	4/28	4/29	4/30	5/1	5/2
	E	B	E	E	Stop	Stop	Stop
1A	調整						
2A/2C	09G560 柳下	09G646 岡田 和正					
3A	10G086 山崎	10G002 秋本 晃一					
3B	10G044 小澤 健一						
3C	08G569 林 好一						
4A	08G504 林 謙一郎	08G631 保倉 明子					
4B1/4B2	10P005 清谷 多美子	09G658 植草 秀裕					
4C	09S2-008 中尾 裕則						
5A	09G628 Jiangping		09G114 木下 雪晴	09G521 Yingfang			
6C	09G175 奥部 真樹						
7A	10G036 木口 学			10G038 大久保 幹			
7C	10I002 長谷川 良雄	10G165 松浦 治明					
8A	09S2-003 熊	10G009 大塚 寛紀					
8B	08G585 真藤	10R-01 山村 勝久	09S2-008 中尾 裕則				
9A	東レ (共同)	09G128 佐藤 秀					
9C	10G172 土屋 智男	09G580 鈴木 正利	09G641 藤枝 俊				
10A	09G104 佐々木 聡						
10C	09G304 藤井 伸一	09G066	09G571 猪子 洋二	10G080 寺尾 達			
11A	09P108 幸村 孝由						
11B	10G075 奥田						
12A							
12C	09G648 筒井	10G121 太田 亮恒	09G587 山岡 公寿				
13A	10G151 近藤 寛						
14A	09G055 岸本 俊二						
14B	09G028 松浦 洋文						
14C	08S2-002 安藤 正海						
15A	08G525 山本	10G028 山本 勝次	09G539 藤井 伸一	09G103 金子 文哉			
15B1/15B2	08G674 岩住 俊明						
15C	09G057 松嶋	10G168 梅澤 仁					
16A	09G677 小出 常晴	10G087 酒巻 真智子	09G625 野宮 龍太				
17A	08G	10G138 藤	09G1	09G148 藤	日本	08G708 五十嵐 敬之	
18A	10G095 RAN Fanyong						
18B	立上突撃						
18C	08G614 中野 智志						
19A/19B	08G561 奥田 太一						
20A							
20B							
27A	08G505 大澤 崇人	09G553 馬場 祐治					
27B	08G624 小椋 寛也	09G640 鈴木 雅雄	09G079 宇佐美 健				
28A/28B	08G508 組頭 広志						
	E	B	E	E	Stop	Stop	Stop
NE1A	10G188 岡野 達雄						
NE3A	09G1	アステラス (施設)	08G40	09G123 田中 健			
NE5C	09G216 井上 徹						
NE7A	10G182 鈴木	09G507 小野 重明					
NW10A	09G073 池				10G089 黒田 義重		
NW12A	09G9	10G013 廣川 信雄	09G040	味の	三菱化学	09G601 東海 隆	
NW14A	09S2-001 足立 伸一						
NW2A	調整		09G636 尾関 智二	09G593 加藤 昌子			
SPF	09G066 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9
	Stop	Stop	Stop	Stop	T/M	T/M	T/M
1A							
2A/2C							
3A							
3B							
3C							
4A							
4B1/4B2							
4C							
5A							
6C							
7A							
7C							
8A							
8B							
9A							
9C							
10A							
10C							
11A							
11B							
12A							
12C							
13A							
14A							
14B							
14C							
15A							
15B1/15B2							
15C							
16A							
17A							
18A							
18B							
18C							
19A/19B							
20A							
20B							
27A							
27B							
28A/28B							
	Stop						
NE1A							
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
NW2A							
SPF							09G066 長嶋

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/10	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15	5/16
	E	B	E	E	E	E	E
1A	調整						
2A/2C	09G190 調整	09G626 中島 伸夫	10G149 北島 隆典	09G611 三村 功次郎	08G626 中島 伸夫		
3A	09S2-008 中尾 裕則			10G183 近藤 忠			
3B	09G023 櫻井 岳暁						
3C	08G560 京免 敬			08G648 渡辺 紀生			
4A	08G536 伊藤 敬	10G115 上野 聡		08G623 上野 聡		10G087	08G697 飯田
4B1/4B2	09G131 井田 隆						
4C	10G119 佐久間 博		08S2-004 若林 裕助			10G079 高橋	
5A	調整	調整	調整	08S 08S2-001	09G 09G624	09G626 藤原 寛	調整
6C	09G551 細川 伸也		09G584 八方 直久			09G608 林 好一	
7A	08G651 阿部 仁		09G582 Bongjin MUN			09G146 近藤	
7C	08G638 一岡 伸之		09G643	09G221 森 浩亮		09G172 阿部 仁	
8A	09S2-008 中尾 裕則			08G546 川本 正			
8B	09G681 竹谷 純一						
9A	09G688 佐藤 宗英			09G184 原田 雅史		10G054 所 千晴	
9C	新日鐵 (共同)			09G132 山崎 誠司	09G026 久保 隆志	09G024 藤井 達也	09G053 原田
10A							
10C	10G031 竹下 宏樹	10G090 伊藤 敬	09G527 藤田 勇一	09G047 津本 浩平		09G516 岡 俊彦	
11A	10G065 伊藤 敬			08G559 内本 喜晴			
11B	08G559 内本 喜晴						
12A	09G222 間瀬 一彦						
12C	09G109 間瀬 大一	10G022 宇尾 基弘		09G676 田中 万也		09G153 津野	
13A	09S2-007 吉信 淳						
14A	調整			09G005 石澤 伸夫			
14B	10G157 鳥雄 大介						
14C	09G191 渡戸 芳仁		08G566 松下 昌之助			09G083 森 洋	
15A	08G542 菅水 祥一		調整	10G133 奥田 浩司		09G205 杉本 泰伸	
15B1/15B2				09G099 橋 勝			
15C	09G118 宇治原 敬		09G598 平野 謙一				
16A	10S2-001 兩宮 健太			09S2-008 中尾 裕則			
17A	調整						
18A	10G095 RAN Fanyong						
18B							
18C	調整	09G170 船守 展正			09G035 森 嘉久		
19A/19B	09G166 柿崎 明人						
20A	10G093 仁田 工美						
20B				P2489 DONNER Erica		P2461 Carolyn DILLON	
27A	09G553 馬場 祐治		09G037 松井 利之		08G505 大澤 崇人		
27B	09G537 池田 篤史		09G514 徳木 本雄	10G047 岡本 秀雄	09G536 岩瀬 彰宏		10G118 越 進
28A/28B	08G627 小野 寛太		09S2-005 藤森 淳				
NE1A	T/M	B	E	E	E	E	E
NE1A	10G183 近藤 忠			10G141 八木 健彦			
NE3A	調整	アステラス (施設)		調整	09G578	10G1 10G085	09G673 09G147 George
NE5C	09P107 森 嘉久			10G046 辻 和彦			
NE7A	09G082 松下 正						
NW10A	09I002 渡川 亨	09G132 山崎 誠司	09G026 久保 隆志	09I003 成行 あかね			
NW12A	調整	09G194	09G 10G124	09G 09G113	09G 09G151	09G 08G488	09G100
NW14A	09S2-001 足立 伸一						
NW2A	10G039 KAWANO Masaki		10G092 藤本 健		09G002 藤原 寛		10G039 KAW
SPF	09G066 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/17	5/18	5/19	5/20	5/21	5/22	5/23
	E	B	E	M	E	E	E
1A	08S 調整	調整	調整	調整	調整		
2A/2C	08G6	09G193	09G179 石渡 洋一		09G179 石渡 洋一 調整 09G605 藤川 伸也		
3A	10G183 近藤		09S2-003 熊井 玲児			09S2-003 熊井 玲児 09G697 久保田 正人	
3B	09G023 櫻井 岳暁						
3C	08G648 渡辺 紀生						
4A	08G697 飯田 厚夫		10G154 高西 陽一			10G147 伊藤 正久	
4B1/4B2	09G131 井田 隆		09G203 尾崎 智二			09G621 橋本 健一	
4C	10G079 高橋 敏男		09S2-008 中尾 裕則			09S2-008 中尾 裕則	
5A	調整	調整	調整	調整	調整	調整	調整
6C	09G608 林 好一						
7A	09G146 近藤 寛						
7C	09G172 阿部 仁						
8A	09S2-003 熊井 玲児						
8B	調整						
9A	10I001 小林 隆調						
9C	09G053 原田		09G531 泉 康雄	09I007 平野 謙一			09G509 池本 福之
10A							
10C	10G091 月岡 幹雄	09G081 清水 夏	09G509 菅原 高夫				09G139 伊藤 浩樹 09G202 平井 光博 10G056 平井 光博
11A	08G559 内本 喜晴 09G650 大塚 史康						
11B							
12A	09G222 間瀬 一彦						
12C	09G153 津野		09G044 高岡 昌輝				
13A	09S2-007 吉信 淳						
14A	09G005 石澤 伸夫						
14B	10G157 鳥雄 大介						
14C	09G083 森 洋		08G609 丸山 正				
15A	09G072 藤原 寛	08G684 木原 裕	09G162 Timchen				09G620 山口 隆志 10G099 野田 隆史 09G580 藤山 隆夫
15B1/15B2	08G501 小泉 晴比古						
15C	09G598 平野 謙一		08G557 秋本 晃一				
16A	09G220 久保田 正人						
17A	調整	09G569	08G 09G003	09G129 橋村 隆也			10S2-06 09G146
18A	10G095 RAN Fanyong						
18B	立上実験						
18C	09G505 川崎 晋司						
19A/19B	09G166 柿崎 明人						
20A	10G093 仁田 工美						
20B	P2461 Carolyn DILLON						
27A	09G553 馬場 祐治		10G076 有坂 真				
27B	10G118 越 進		09G548 上原 章寛				
28A/28B	09S2-005 藤森 淳						
NE1A	10G141 八			09G092 藤原 寛			09G082 藤原 寛 08G677 近藤 忠
NE3A	調整	アステラス (施設)		調整			調整 調整 調整 調整
NE5C	10G046 辻 和彦						
NE7A	09G082 松下 正						
NW10A	09G004 藤山 隆	09G528 吉川 浩史					10G048 岡本 秀雄 09G076 池田 篤史 10G064 一岡
NW12A	調整	10G037	09G507 菅原 高夫	調整			調整 調整 調整
NW14A	09S2-001 足立 伸一						
NW2A	10G039 KAWANO Masaki		10G092 藤本 健		09G002 藤原 寛		
SPF	09G066 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/24	5/25	5/26	5/27	5/28	5/29	5/30
	E	B	E	M	SB	SB	SB
1A	調整						
2A/2C	09G653 手塚 泰久	09G189 豊田 一雄					
3A	09S2-008 中尾 裕剛			10PF-05 八巻 佑樹			
3B	09G023 櫻井 岳暁						
3C	10G147 伊藤 正久						
4A	09G586 高西 陽一						
4B1/4B2	09G621 橋本		10R-03 藤原 秀樹				
4C	09S2-008 中尾 裕剛		09G692 久保田 正人				
5A	09G592 千原 貴樹		09G		09G167 野		
6C	09G104 佐々木 聡						
7A	10G120 岡村		09G682 PANDEY Avinas				
7C	09G567 鈴木 秀士		調整		09G087 中川 敬三		
8A	09S2-003 藤井 玲児						
8B	08G568 中尾 朋子		調整		09G661 岩水		
9A	08G680 緒方 啓典		09G119 池水				
9C	08G606 中井 生央		09G606 中井 生央				
9C	10I003 渡辺 伸		09B005 榎本 健一				
10A	調整						
10C	10G049 松嶋 健男		09G527 藤田 勇一		09G047 津本 浩平		
11A	09G222 間瀬 一彦						
11A	10G038 大久保 将史						
12A	09G654 羽多野 忠						
12C	09G014 魚住		09G648 筒井 一生				09G161 小野
13A	09S2-007 吉備 淳						
14A	09G630 野田 幸男						
14B	調整						
14C	08S2-002 安藤 正海		調整		10PF-02 奥		
15A	10G096 小堀 幸子		08G652 加藤 尚		09G042 高橋 尚		
15A	09G064 水野 薫		09G594 高橋 尚				
15B1/15B2	09G604 水野 薫						
15C	08G545 深町 共榮						
16A	09G148		09G148		10S2-00 09G148		
16A	08G529 伊藤 健二						
17A	09G577 松嶋 健男		09G		10G027 日本		
18A	10G095 RAN Fanyong						
18A	09G195 袴崎 明人						
18B	調整						
18C	09G656 大村 彩子						
19A/19B	09G195 袴崎 明人						
20A	08G639 北島 昌史						
20A	08G639 北島 昌史						
20B	P2526 Edward BURTON						
27A	08G532 平尾		10G076 有坂 真				
27B	09G640 鈴木 雅雄		08G624		09G013 小島 周二		
27B	09G536 岩瀬 彰宏						
28A/28B	08G660 小田切 丈						
28A/28B	09G666 東 善郎						
	E	B	E	E	E	E	E
NE1A	08G677 近		09G680 北尾 真司				
NE3A	アス		アス		アス		
NE5C	09G030 関根 ちひろ						
NE7A	09G694 Jd						
NW10A	10G064 一		08G631 藤倉 明子		10G104 洗川 雅美		
NW12A	09G3		10G013 廣川 雅夫		09G108		
NW14A	09S2-001 足立 伸一						
NW2A	10G097 大柳 宏之						
SPF	09G066 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/31	6/1	6/2	6/3	6/4	6/5	6/6
	SB	B(SB)	SB	M/AM	E	E	E
1A	調整						
2A/2C	08S2-003 尾崎 正治						
3A	調整						
3A	09S2-008 中尾 裕剛						
3B	08G673 遠田 義晴						
3C	10G147 伊藤 正久						
4A	08G700 雨宮 慶幸		09G140 北嶋				
4B1/4B2	10P005 清谷 多美子		09G696 PR				
4C	10G086 山崎 裕一						
5A	調整		10G033 藤		08G576 藤原 秀樹		
6C	09G104 佐々木 聡						
7A	10S2-001 雨宮 健太						
7C	09G661 岩水		10G148 大久保 貴広		08G610 菅原 秀樹		
8A	09S2-008 中尾 裕剛						
8B	09G119 池水		09S2-008 中尾 裕剛				
9A	08G606 中井 生央						
9C	10G172 土屋 哲男		10G109 佐々木 岳彦				
10A	調整						
10C	09G622 吉田 博久						
11A	10G159 北島 義典						
11A	10G159 北島 義典						
11B	10P006 横山 拓史						
12A	09G222 間瀬 一彦						
12C	09G161 小野 伯嘉						
13A	09G222 間瀬 一彦						
14A	10G179 岸本 俊二						
14B	09G598 平野 馨一						
14C	10PF-02 奥 彦隆		09P104 木村 千風				
15A	10G096 松嶋 健男		08G540 松嶋 健男		08G823 上野 聡		
15B1/15B2	08G682 手塚 泰久						
15C	10G026 榎岸 利一郎						
16A	08G529 伊藤 健二						
17A	09G220		09G148		09G220		
17A	09G524		10G042 Sun-Shi		10G971 大		
18A	09G195 袴崎 明人						
18B	立上実験						
18C	09G117 平山 朋子						
19A/19B	08G710 山口 周						
20A	08G639 北島 昌史						
20B	P2483 ZHANG Lian						
27A	調整						
27A	10G040 前田 泰利						
27B	09G019 上原 実樹		09G093 松浦 治明				
27B	09G093 松浦 治明		10G196 中野 正典		10G047 岡本 秀樹		
28A/28B	08G688 齋藤 智彦						
	E	B	E	M	E	E	E
NE1A	10G188 岡野 道雄						
NE3A	アステラス (施設)		09G003				
NE5C	09G216 井上 徹						
NE7A	08G566 松下 昌之助		08G565 藤原				
NW10A	08G616 黒田 泰重						
NW12A	08G702		09G532 zhongzt				
NW14A	09G645 野澤 俊介						
NW2A	08G567 櫻井 健次						
SPF	09G066 長嶋 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/7	6/8	6/9	6/10	6/11	6/12	6/13
	E	B	E	M	E	E	E
1A	調整		08S2-001		調整		
2A/2C	08S2-003 尾崎 正治				08S2-003 尾崎 正治	09G652 杉本 誠	
3A	08S2-004 若林 裕助				09G025 下村 晋		
3B	08G673 遠田 義晴				08G673 遠田 義晴		
3C	10G147 伊藤 正久				08G689 早稲田 篤		
4A	09G140 北畑 09G506 Yuanxun ZHANG				09G506 Yuanxun ZHANG	09G638 鏡 寿	
4B1/4B2	09G696 PRATAPA Suminar				09G658 植草 秀裕		
4C	08S2-004 若林 裕助				08S2-004 若林 裕助		
5A	08G613 Xiaodong 日本 中外放送 09G				調整	10G019 Wenzhi C	
6C	09G104 佐々木 聡				09G165 秋田 貢一		
7A	10S2-001 雨 09G615 宮崎 龍文				10G151 近藤 寛		
7C	08G608 柿本 10G078 竹山 典乃 09G621 井手 康				09G629 阿部 仁		
8A	10G009 大塚 真紀				09S2-008 中尾 裕則		
8B	10G145 赤原 09G593 加藤 昌子				09G593 加藤 昌子 09G659 石松 直樹		
9A	10R05 藤原 一也 10I004 水谷 浩一 10G172				09G600 田淵 雅夫		
9C	調整	09G650 竹中 壮 09G607 中井 生夫			08G606 中井 生夫		
10A	08G667 田中 09G634 竹村 謙一				09G634 竹村 謙一		
10C	10G014 野島 修一 10P007 藤田 謙 09G649 戸木 康				08G685 杉山 正明 10G031 野下 宏樹		
11A	10G159 北島 義典 09G686 大久保 雅隆				09G686 大久保 雅隆		
11B	ソニー (施設)				調整		
12A	09G222 関瀬 一彦				ニコン (共同)		
12C	09G177 Hong HE 京レ (施設) 京レ (共同)				10I004 水谷 浩一 10G127 朝倉		
13A	09S2-007 吉備 洋				09S2-007 吉備 洋		
14A	09G223 田中 清明				10G152 門叶 冬樹		
14B	08G588 秋本 晃一				08G588 秋本 晃一		
14C	09G031 百生 敏				日立製作所 (共同) 09S2-006 武田 敏		
15A	08G701 川口 09G596 竹中 誠人 09G518 藤原 雅史				10G174 藤原 雅史 08G552 日野 和之 09G685 藤原 雅		
15B1/15B2	08G682 手塚 康久				08G682 手塚 康久		
15C	09G057 松畑 洋文				09G057 松畑 洋文 10G168 梅澤		
16A	09G146 10PF-03 岡本 淳				09S2-008 中尾 裕則		
17A	09G 10G138 09G 09G188 第一 09G643				09G 10G085 調整 09G592 平沼 俊樹		
18A	09G195 柿崎 明人				10G175 大野 真也		
18B	立上実験				立上実験		
18C	09G117 平山 09G533 松下 正史				10PF-08 平井 寿子		
19A/19B	08G710 山口 周				10G095 RAN Fanyong		
20A	08G639 北島 昌史				10G084 小田 切文		
20B	P2481 Phil CASEY				P2470 Victor STRELTSOV		
27A	08G647 小林 克己 09G679 宇佐美 慎				08G647 小林 克己 電力中央研 (共同)		
27B	調整 09G640 鈴木 雅雄 09G624 小林 克己				10G040 前田 宗利 08G624 10G040 前田 宗利		
28A/28B	08G688 齋藤 智彦				08G688 齋藤 智彦		
	E	B	E	E	E	E	E
NE1A	10G178 小林 寿夫		10G176 船守 康正			10G183 近藤 忠	
NE3A	09G アステラス (施設)		10G124 09G 09G143 09G 09G204		10G018 木下 智 08G 09G160		
NE5C	10G032 浜谷 望				09G541 渡邊 了		
NE7A	08G565 棚原 謙						
NW10A	09G080 竹中 壮 09I009 加藤 英純 10P003 09G04			09G044 高岡 昌輝 09G053 原田			
NW12A	09G188 Dongc 09G 09G110 10G082 田之倉 三誠 10G137 08G 08G619 10G 10G094 09G 09G061						
NW14A	09G693 佐藤 篤志				調整 09G644 一柳 光平		
NW2A	調整	10G097 大柳 宏之			調整		
SPF	09G066 長崎 泰之				調整		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/14	6/15	6/16	6/17	6/18	6/19	6/20
	E	B	E	M	E	E	E
1A	調整				調整		
2A/2C	09G545 横谷 尚睦				09G085 近松 彰		
3A	09G025 下村 09S2-008 中尾 裕則				09S2-008 中尾 裕則	10G066 柳 剛	
3B	08G673 遠田 義晴				09G036 枝元 一之		
3C	08G689 早稲田 篤				08G689 早稲田 篤		
4A	09G638 鏡 寿 09G209 岡本 和明 09G632 榎井 智明				キヤノン (共同)		
4B1/4B2	09G072 八島 正知				09G072 八島 正知	09G029 三宅	
4C	08S2-004 若 10G051 魚崎 浩平				09G038 近藤 敏啓	09S2-008 中	
5A	調整	エー 08G547 09G125 Sewon S			10P911 山崎 太樹 08G 09G520 09G642 Jijie CH		
6C	09G165 秋田 貢一				09G546 福田 勝利		
7A	10G151 近藤 寛 10PF-04 岡本 淳				09G102 近藤 理		
7C	09G629 阿部 仁				08G626 中島 伸夫		
8A	09S2-003 熊井 玲児				09S2-003 熊井 玲児		
8B	09G659 石松 09S2-008 中尾 裕則				09S2-008 中尾 裕則	08G585 真藤	
9A	09G600 田淵 雅夫				08G603 高草 木道		
9C	調整	10G057 川端 康平			09G042 高橋 浩 09G614 高橋 浩		
10A	09G634 竹村 08G518 栗林 貴弘				08G518 栗林 貴弘		
10C	10G090 藤井 修治 09G609 重宝 浩夫 09G016 山口 重明				09G556 藤本 圭三 08G520 藤田 健二 09G5		
11A	09G686 大久保 雅隆				日立製作所 (共同)		
11B	調整	日立製作所 (施設)			08G536 伊藤 敏		
12A	ニコン (共同)				09G222 関瀬 一彦		
12C	10G127 朝倉 清高				富士フイルム (共同) 09G207 杉山 和正		
13A	09S2-007 吉備 洋				09S2-007 吉備 洋 09G613 吉備		
14A	10G152 門叶 冬樹				10G199 竹中 康之		
14B	08G544 水野 薫				09I004 人見 尚		
14C	09S2-006 武田 敏				09S2-006 武田 敏		
15A	08G553 西川 恵子 09G682 武井 恵子				09G217 真山 和孝 09G182 山口 真也 09G618 伊藤		
15B1/15B2	調整	09G612 白澤 敏郎			09G612 白澤 敏郎		
15C	10G168 梅澤 仁				09G118 宇治原 敏		
16A	09S2-008 中尾 裕則				10PF-04 09S2-008 中尾 裕則		
17A	09G128 Sewon S				08G670 Zihao RAO		
18A	10G175 大野 真也				10G110 坂本 一之		
18B					立上実験		
18C	09G170 船守 康正				09G063 武田 圭生		
19A/19B	10G095 RAN Fanyong				10G016 平井 正明		
20A	10G084 小田 切文				10R-06 小田 切文		
20B	P2470 Victor STRELTSOV				P2602 Peter LAY		
27A	09G679 宇佐美 慎子				JFEスチール (共同) 08G505 大澤 兼人		
27B	09G640 鈴木 雅雄 08G624 09G013 小島 昌二				JFEスチール (共同) 10G195 Cat		
28A/28B	09S2-005 藤森 洋				09S2-005 藤森 洋		
	E	B	E	MA/M	E	E	E
NE1A	10G183 近藤 忠 09G008 小野 俊明				09G588 財部 健一		
NE3A	10G アステラス (施設) 09G576				09G 08G515 09G123 岡中 剛 09G 10G122		
NE5C	09G541 渡邊 了				09G541 渡邊 了 09G144 今井 基晴		
NE7A	08G669 八木 健彦				10G197 大谷 崇治		
NW10A	09G053 原 09I002 前川 亨				10G167 志村 玲子		
NW12A	10G 10G001 09G 09G698 09G 08G506				10G 09G675 08G 09G045 10G 08G683		
NW14A	09G644 一柳 光平				09G510 佐々木 裕次		
NW2A	新日鐵 (共同)				新日鐵 (共同) 09I007 平野 勇		
SPF	調整						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/21	6/22	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27
	E	B	E	M	E	E	E
1A	08S2-001	08S2-001	08S2-001		08S2-001 月原 寛		
2A/2C	08S2-003 尾嶋 正治				09G579 藤森 淳		08S2-003 尾嶋 正治
3A	10G066 柳原 10PF-01 久保田 正人				調整		09G534 中村 智樹
3B	09G036 枝元 一之				09G036 枝元 一之		
3C	08G689 早稲田 篤				08G689 早稲田 篤		
4A	調整	08G567 櫻井 健次			08G567 櫻井 健次	08G521 林 善彦	
4B1/4B2	09G029 三宅 亮				10G144 八島 正知		
4C	09S2-008 中尾 裕則		10G025 若林 祐助		10G025 若林 祐助		09S2-008 中尾 裕則
5A	09G 09G015 第一 地味 隆 08G 09G173 新日鐵 (共同)				10G 08G881 第一 10G088 第一 10G081 藤野 貞二		09G 09G501 第一 第一 第一 第一
6C	新日鐵 (共同)				新日鐵 (共同)		
7A	09G102 遠藤 理		09G010 船橋 明		09G010 船橋 明	10PF-04 岡本 洋	10G151 近藤 寛
7C	08G626 中島 伸夫		08G674 岩住 俊明		08G674 岩住 俊明		
8A	09S2-008 中尾 裕則				09S2-008 中尾 裕則		09S2-003 熊井 玲児
8B	08G585 真藤 09S2-008 中尾 裕則				10R-05 池田 一夫	09G529 田尻 恭之	
9A	08G603 高草木 達				調整	09G688 佐藤 宗英	
9C	09G504 櫻井 伸一		09G539 櫻井 伸一		09G539 櫻井 伸一	10G114 上野 聡	
10A	08G518 栗林 貴弘				10G015 栗林 貴弘		
10C	09G571 藤子	09G651 宮岡 隆	08G634 山口 幸志		09G127 岡村 幸伸	10G031 竹下 空樹	10G014 藤島 修一
11A	日立製作所 (共同)				ソニー (株)	09G564 宮永 崇史	
11B					10G075 奥田 浩司		
12A	09G222 間瀬 一彦				09G222 間瀬 一彦		
12C	09G177 Hong HE	09I002 前川 亨			生化学 (施設)	08G691 高橋 嘉夫	
13A	09G613 吉備 淳				09S2-007 吉備 淳		
14A	10G199 竹中 康之				09G617 三好 敏喜		
14B	09G598 平野 馨一				10G140 岡本 博之		
14C	10G170 竹谷 敏				08S2-002 安藤 正海		
15A	09G618 伊藤	09G581 加藤 直	10G057 川嶋 雄平		10G134 宮野 裕之	10G075 奥田 浩司	09G581 藤田 賢
15B1/15B2	09G612 白澤 徹郎				09P101 越田 吉郎		
15C	09G099 橋 勝				09G099 橋 勝	10G070 志村 考功	
16A	09S2-008 中尾 裕則		10PF-03		10PF-02 10S2-00 10PF-01 10S2-00 10PF-02 10S2-00 10PF-01 10S2-00		
17A	09G 09G000 第一 08G555 Fei SUN 中村 09G148 第一				08G708 五十嵐 孝	09G524 第一 09G 08G592 M	
18A	10G110 坂本 一之				10G110 坂本 一之		
18B	立上実験				立上実験		
18C	09G538 関根 もひろ				08G694 藤 裕之		
19A/19B	10G016 平井 正明				10G116 佐多 敬子		
20A	10R-06 小田切 丈				10R-07 小田切 丈		
20B	P2602 Peter	P2668 Peter LAY			P2668 Peter LAY		
27A	08G532 平尾 法憲	08G711 池浦 広義			08G532 平尾 法憲	09G553 馬場 祐治	
27B	10G195 Cat	08G698 矢板 毅			調整	10G040 前田 泰利	09G679 宇佐美 純
28A/28B	09S2-005 藤森 淳				09S2-005 藤森 淳		
NE1A	09G588 財	08G614 中野 智志			10G060 永井 隆哉	08G677 近藤 忠	
NE3A	08G アステラス (施設)			調整	09G088 第一	09G 09G194 第一	08G591 千原 俊
NE5C	09G144 今井 基晴	10G061 永井 隆哉					
NE7A	10G197 大	10G136 西原 滋			08G641 久保 友明		
NW10A	09G37 調整	東レ (施設)	東レ (共同)	09I005 岩波 隆雄	08G510 吉田 寿雄	09G208 原 賢二	
NW12A	10G 08G666 第一 09G 09G517 第一 09G133 竹本 昌 日本	10G013 廣川 隆雄	10G027 第一 09G003 第一 10G107				
NW14A	09S2-001 足立 伸一	09G626 星野 学			09G683 富田 文葉		
NW2A	09I007 平野 隆	10G012 松下 正					
SPF	調整						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/28	6/29	6/30	7/1	7/2	7/3	7/4
	E	E	M	Stop	Stop	Stop	Stop
1A	08S2-001 月原 寛						
2A/2C	08S2-003 尾嶋 正治						
3A	09G534 中村 智樹						
3B	09G036 枝元 一之						
3C	08G689 早稲田 篤						
4A	キヤノン(共同)						
4B1/4B2	10G144 八島 正知						
4C	09S2-008 中尾 裕則						
5A	09G 09G501 第一 第一 第一 第一						
6C							
7A	10G151 近藤 寛						
7C	08G674 岩住 俊明						
8A	09S2-003 熊井 玲児						
8B	10P004 酒井 正俊						
9A	10G072 高橋 嘉夫	09G632 櫻井 俊明					
9C	08G525 山本 勝宏						
10A	10G015 栗林 貴弘						
10C	09P106 嶋山 英明	09G009 調整					
11A	09G554 宮永 崇史						
11B	10G075 奥田 浩司						
12A	09G222 間瀬 一彦						
12C	08G 09G049	09G638 藤 裕之					
13A	10G044 小澤 健一						
14A	09G617 三好 敏喜						
14B	09G598 平野 馨一						
14C	08S2-002 安藤 正海						
15A	09G065 岡 隆広						
15B1/15B2	09P101 越田 吉郎						
15C	10G070 志村 考功						
16A	10S2-001 岡田 隆	08G654 高宮 健夫					
17A	09G 09G003 第一 09G 08G506 第一						
18A	10G110 坂本 一之						
18B							
18C	08G694 藤 裕之						
19A/19B	08G528 秋津 貴城						
20A	10R-07 小田切 丈						
20B							
27A	09G553 馬場 祐治						
27B	09G101 長沼 毅						
28A/28B	09S2-005 藤森 淳						
NE1A	08G677 近藤 忠		Stop	Stop	Stop	Stop	Stop
NE3A	08G アステラス (施設)						
NE5C							
NE7A	08G641 久保 友明						
NW10A		生化学 (共同)					
NW12A	09G 08G592 第一 09G 08G640						
NW14A	09G683 富田 文葉						
NW2A	10G012 松下 正						
SPF	調整						

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@pfiqst.kek.jp
URL: <http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>

編集後記

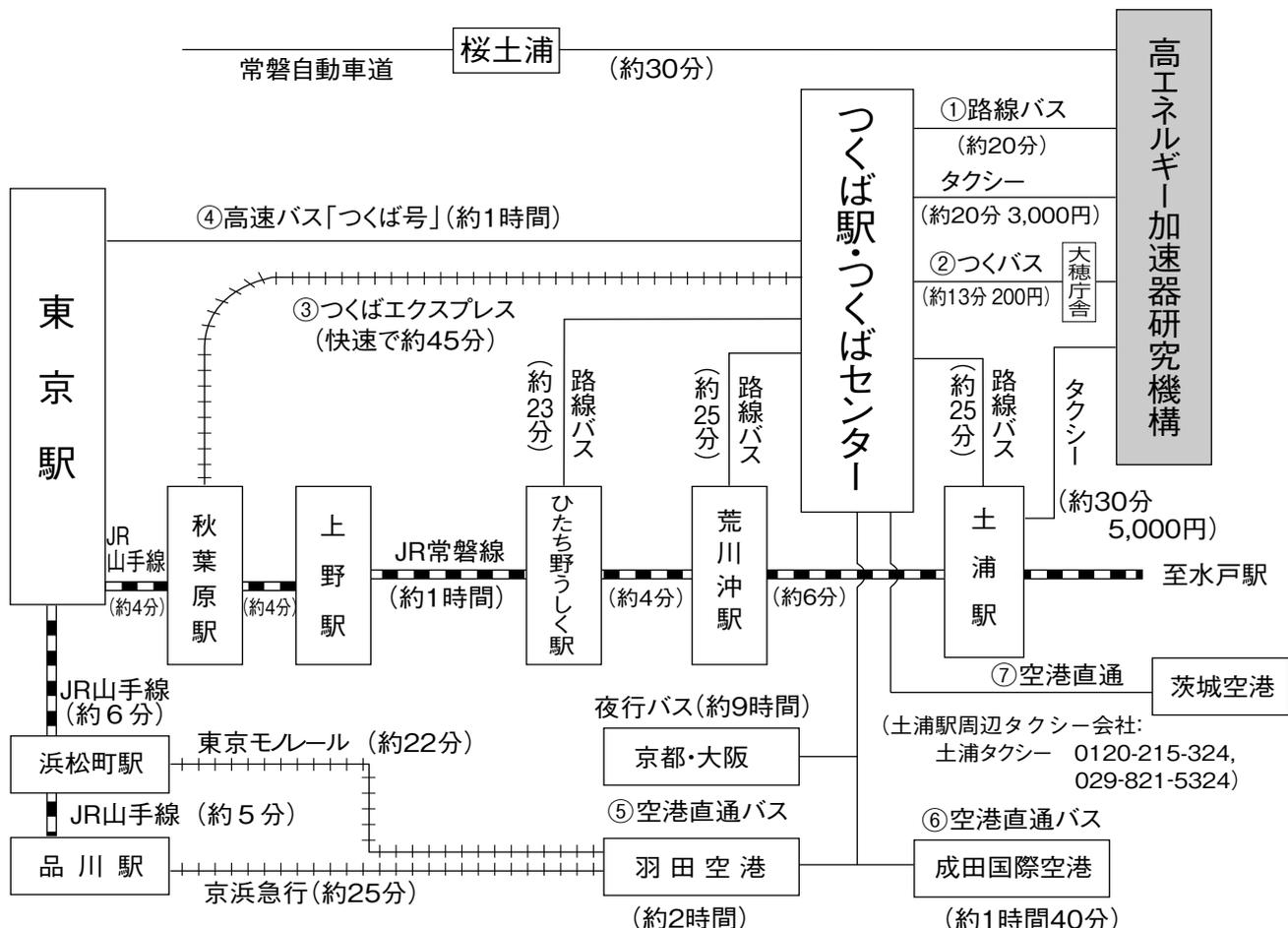
今年も“ゲリラ豪雨”のニュースが流れる季節になりました。自宅が川沿いにあるため、氾濫しないかちょっと心配な日々です。

初めてPF を利用し始めたM1 の時から7年が経ち、その間に施設も進化し、自身も教えられる側から教える側になりました。とは言っても、まだまだ知らないことも多く、日々勉強の毎日です。昨年からはPF ニュースの編集委員となり、様々な分野の素晴らしい研究成果に触れることで、自身の研究活動にも良い刺激となっています。編集のほうには、あまり貢献できているとは言えませんが、残りの任期、PF ニュースをより良いものにできるよう、微力ながら協力させて頂きたいと思います。(T.U)

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

卷末情報

KEK アクセスマップ・バス時刻表



高エネルギー加速器研究機構

つくば駅 つくばセンター

① 路線バス (約20分)
タクシー (約20分 3,000円)
② つくバス (約13分 200円)

③ つくバス (約25分)
路線バス (約25分)
タクシー (約30分 5,000円)

⑦ 空港直通 (茨城空港)
(土浦駅周辺タクシー会社: 土浦タクシー 0120-215-324, 029-821-5324)

(確認日: 2010. 8. 1)

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

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5番

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

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

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

(×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

②つくばセンター⇄大穂庁舎 つくバス・北部シャトル

(2009年10月1日改定)

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

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

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

③つくばエクスプレス

(2009年10月1日改定)

所要時間 つくば駅—秋葉原駅（快速）約45分 [1,150円]

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

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

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

平日・上り							
つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:07	5:59	○9:25	10:10	17:12	18:04	21:42	22:34
○5:28	6:13	9:32	10:25	17:21	18:13	21:57	22:49
5:32	6:24	○9:55	10:40	17:32	18:24	22:14	23:06
5:51	6:43	10:02	10:54	○17:48	18:33	*22:27	23:25
6:12	7:05	○10:25	11:10	17:51	18:43	22:40	23:33
6:32	7:26	10:30	11:23	18:02	18:54	22:57	23:49
6:41	7:34	○10:55	11:40	○18:19	19:04	*23:14	0:11
○6:56	7:42	11:02	11:54	18:21	19:14		
6:57	7:51	○11:25	12:10	○18:49	19:34		
*7:06	8:04	11:30	12:23	18:51	19:44		
7:12	8:07	○11:55	12:40	○19:19	20:04		
○7:25	8:12	12:00	12:53	19:21	20:14		
7:27	8:23	○12:25	13:10	○19:49	20:34		
7:42	8:37	12:30	13:23	19:51	20:44		
○7:56	8:43	○12:55	13:40	○20:19	21:04		
7:57	8:53	(12時~15時まで同じ)	20:24	21:17			
8:12	9:06	16:00	16:53	20:39	21:31		
○8:26	9:12	○16:25	17:10	20:51	21:44		
8:31	9:24	○16:43	17:28	○21:08	21:53		
8:47	9:40	16:51	17:43	21:11	22:03		
9:00	9:52	○17:09	17:54	21:27	22:19		

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

土曜/休日・上り							
つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:07	5:59	○9:54	10:39	18:02	18:54	21:57	22:49
○5:28	6:13	10:02	10:54	○18:20	19:05	22:15	23:08
5:32	6:24	○10:25	11:10	18:25	19:17	22:40	23:33
5:51	6:43	10:30	11:22	18:38	19:31	22:57	23:49
6:13	7:06	○10:55	11:40	18:49	19:42	*23:14	0:11
6:33	7:26	11:02	11:54	19:02	19:54		
○6:57	7:42	○11:25	12:10	○19:20	20:05		
7:01	7:53	11:30	12:23	19:25	20:17		
○7:28	8:13	○11:55	12:40	19:37	20:30		
7:31	8:23	12:00	12:53	19:49	20:42		
7:41	8:34	○12:25	13:10	20:01	20:54		
○7:58	8:43	12:30	13:23	○20:20	21:05		
8:02	8:54	○12:55	13:40	20:25	21:17		
○8:28	9:13	(12時~16時まで同じ)	20:37	21:30			
8:32	9:25	17:02	17:54	20:51	21:43		
8:47	9:39	○17:20	18:05	○21:08	21:53		
○9:10	9:55	17:25	18:17	21:11	22:03		
9:17	10:10	○17:46	18:31	21:27	22:19		
9:32	10:24	17:49	18:42	21:42	22:34		

○:快速 無印:区間快速 *:普通

④ 高速バス

高速バス発車時刻表 [つくば号]

(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, 学生会館, 筑波大学病院, つくばセンター, 竹園二丁目, 千現一丁目, 並木一丁目, 並木二丁目, 並木大橋, 下広岡
 ※ミッドナイトつくば号の乗車券は乗車日の1カ月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)

⑤⑥⑦ 空港直通バス (つくばセンターバス乗り場: 8番)

羽田空港←→つくばセンター

所要時間: 約2時間 (但し, 渋滞すると3時間以上かかることもあります。) 運賃: 1,800円 (2009年3月23日改定)

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

茨城空港←→つくばセンター

(2010年4月16日運行開始)

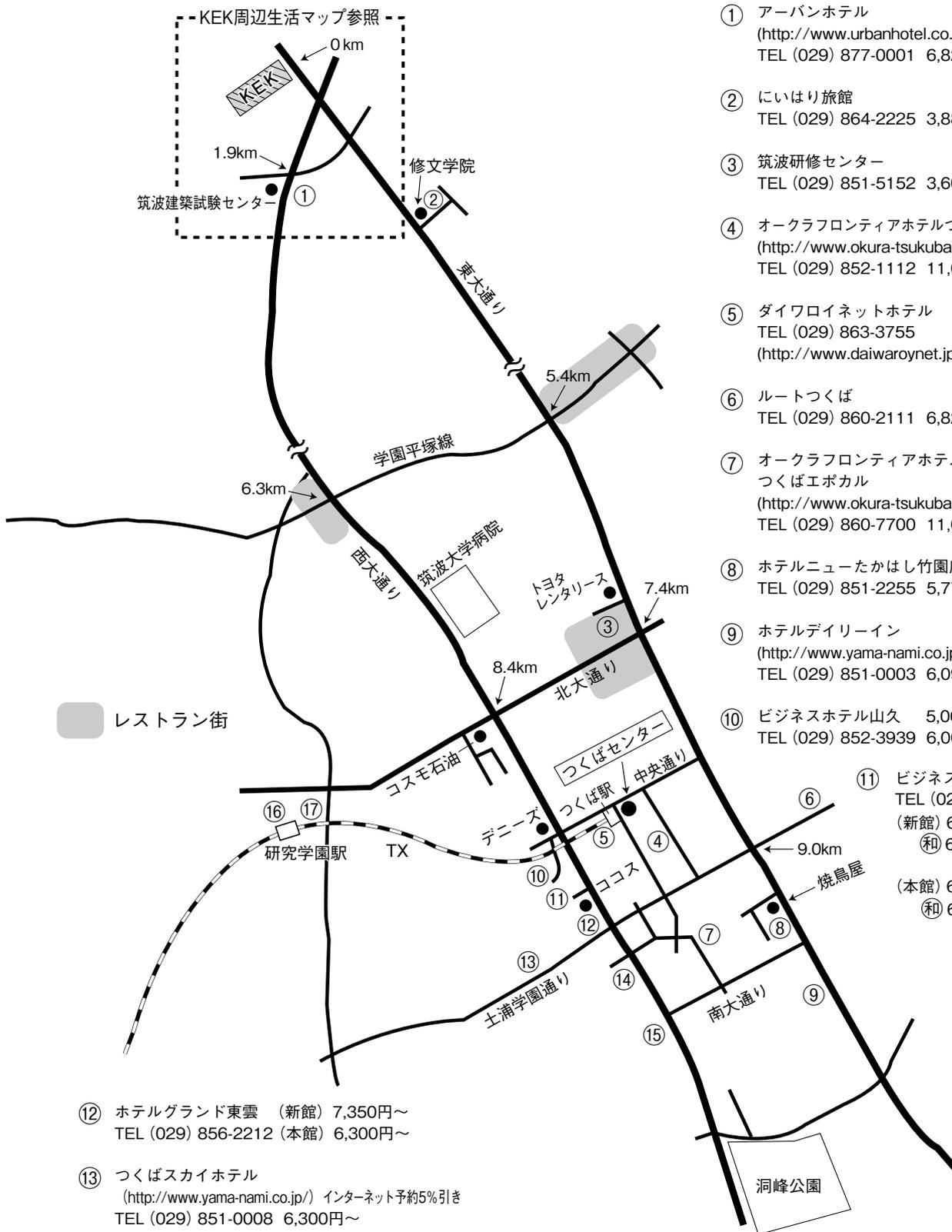
所要時間: 約1時間 運賃: 1,000円

10:20	11:20
13:20	14:20

8:30	9:30
10:30	11:30

つくば市内宿泊施設

(確認日：2010. 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 ホテルデイリーイン
(<http://www.yama-nami.co.jp/>)インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0003 6,090円
- ⑩ ビジネスホテル山久 5,000円～(2食付・1室2人)
TEL (029) 852-3939 6,000円～(2食付・1室1人)
- ⑪ ビジネスホテル松島
TEL (029) 856-1191
(新館) 6,500円～
(和) 6,800円 (3人～)
(風呂・2食付)
(本館) 6,000円～
(和) 6,300円(3人～)(2食付)
- ⑫ ホテルグランド東雲 (新館) 7,350円～
TEL (029) 856-2212 (本館) 6,300円～
- ⑬ つくばスカイホテル
(<http://www.yama-nami.co.jp/>) インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0008 6,300円～
- ⑭ 学園桜井ホテル
(<http://www.gakuen-hotel.co.jp/>)
TEL (029) 851-3011 6,878円～
- ⑮ ビジネス旅館ニの宮
TEL (029) 852-5811 5,000円～
(二人部屋のみ 2食付)
- ⑯ ホテルベストランド
(<http://www.hotel-bestland.co.jp/>)
TEL (029) 863-1515
- ⑰ 東横イン
(<http://www.toyoko-inn.com/hotel/00228/>)
TEL (029) 863-1045

KEK内福利厚生施設

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

●共同利用宿泊者施設（ドミトリー）

（管理人室 TEL/FAX:029-864-5574 PHS:2929）

シングルバス・トイレ付き 2,000円

シングルバス・トイレなし 1,500円

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

●図書室（研究本館1階 内線3029）

開室時間：月～金 9:00～17:00

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

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

●健康相談室（医務室）（内線 5600）

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

場 所 先端計測実験棟

開室時間 8:30～17:00（月曜日～金曜日）

●食 堂「カフェテリア」（内線 2986）

営 業 月～土

ただし祝日及び年末年始は休業

朝食 8:00～9:30

昼食 11:30～13:30

夕食 17:30～19:00（土曜は営業なし）

●レストラン（内線 2987）

営 業 月～金

ただし祝日及び年末年始は休業

昼食 12:00～14:00（ラストオーダー13:40）

●理容室（内線3638）

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

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

場 所 職員会館1階

営 業 月～金 9:00～17:00

土 9:00～14:00

ただし祝日及び年末年始は休業

予約受付 9:00～16:30（土は～13:30まで）

料 金 カット 2,200円

●売 店（内線3907）

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

場 所 職員会館1階

営 業 月～金 9:00～19:00

日・祝日 10:30～14:00

土曜、年末年始は休業

●自転車貸出方法（受付〔監視員室〕内線3800）

- 貸出は実験ホール入口の監視員室で行う。
 - 貸出は一往復とし、最長でも半日とする。
 - 使用後は所定の自転車スタンドへ戻し、鍵は監視員室へ速やかに戻す。
- （PF-ARでも自転車を10台用意していますので利用したい方はビームライン担当者または運転当番〔PHS 4209〕に連絡して下さい。）
ユーザーズオフィスでも自転車の貸出を行っています。

●常陽銀行ATM

取扱時間：9:00～18:00（平日）

9:00～17:00（土）

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

●郵便ポスト（計算機棟正面玄関前）

収集時間：10:30（平日・土曜）、10:00（休日）

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

Tel : 029-879-6135, 6136

Fax : 029-879-6137

Email : users.office@post.kek.jp

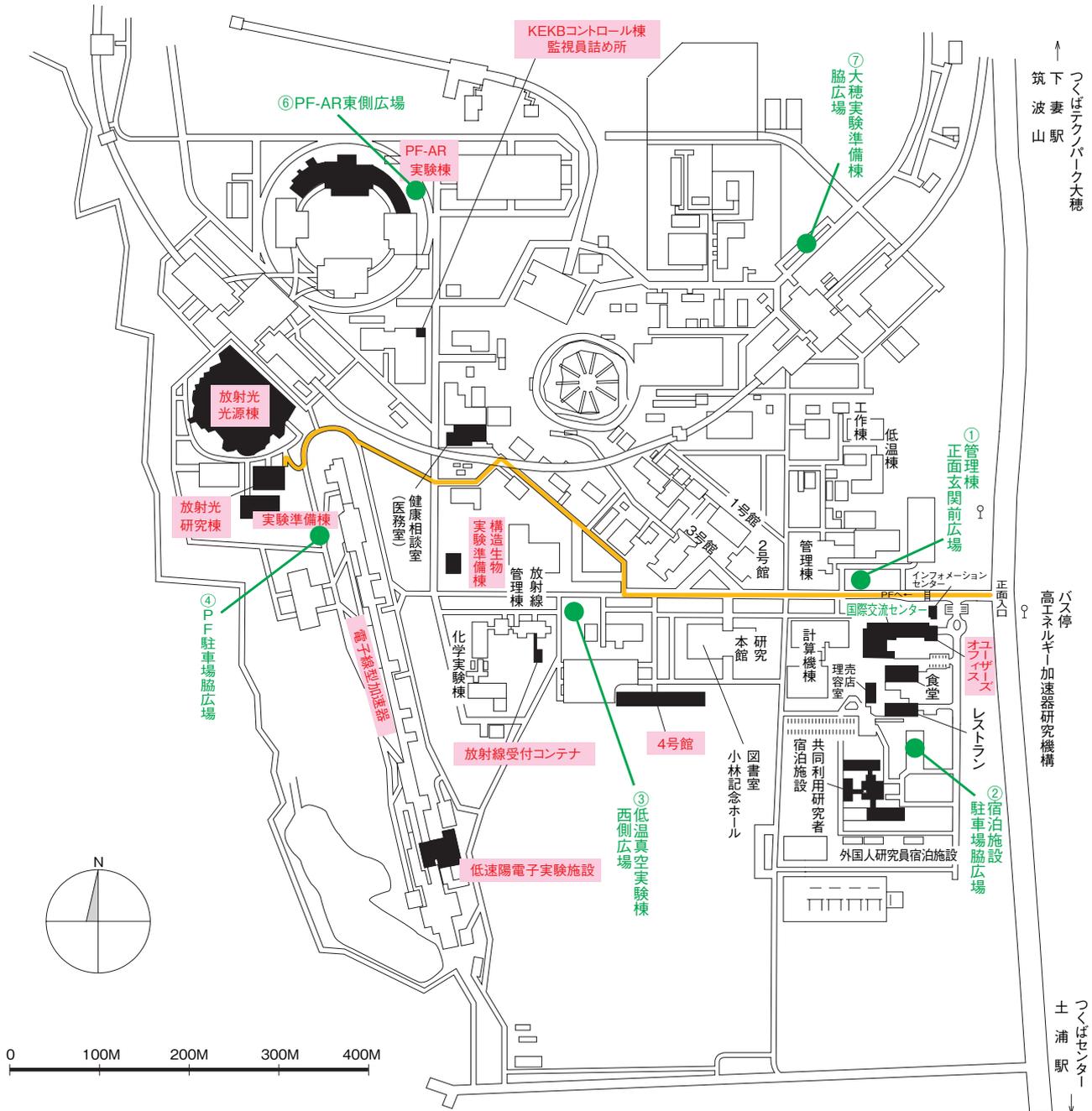
ビームライン担当一覧表 (2010. 8. 1)

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	加藤 (弘前大)
BL-3C	●	X線光学素子評価/白色磁気回折ステーション	平野	
BL-4		B M	中尾 (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-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	野島 (東工大)
BL-11		B M	北島	
BL-11A	●	軟X線斜入射回折格子分光器	北島	
BL-11B	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-11D	●	軟X線光学素子評価装置専用ステーション	伊藤	
BL-12		B M	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	仁谷	
BL-13		U	間瀬	
BL-13A	●	有機薄膜研究用光電子分光ステーション	間瀬	
BL-14		V W	岸本	
BL-14A	●	単結晶構造解析・検出器開発ステーション	岸本	
BL-14B	●	精密X線回折実験ステーション	平野	
BL-14C	●	X線イメージングおよび汎用X線実験ステーション	兵藤	
BL-15		B M	平野	
BL-15A	●★	X線小角散乱ステーション	五十嵐	奥田 (京大)
BL-15B1	●	白色X線トポグラフィおよび汎用X線実験ステーション	杉山	
BL-15B2	●	表面界面X線回折実験ステーション	杉山	
BL-15C	●	精密X線回折ステーション	平野	

BL-16		U	雨宮
BL-16A	●	可変偏光軟X線分光ステーション	雨宮 F1, F3, Fm (各種軟X線分光) 雨宮 F2 (高磁場下XMCD) 小出
BL-17		U	五十嵐
BL-17A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐
BL-18		B M	柳下 (柿崎 : 東大物性研 029-864-2489)
BL-18A (東大・物性研)	◇●	表面・界面光電子分光実験ステーション	柳下 柿崎 (東大物性研)
BL-18B(インド・DST)	◇○	Multipurpose Monochromatic Hard X-ray Station	五十嵐
BL-18C	●★	超高压下粉末X線回折計	亀卦川 中野 (物材研)
BL-19 (東大・物性研)		U	柳下 (柿崎 : 東大物性研 029-864-2489)
BL-19A	◇●	スピン偏極光電子分光実験ステーション	柳下 柿崎 (東大物性研)
BL-19B	◇●	分光実験ステーション	柳下 柿崎 (東大物性研)
BL-20		B M	伊藤
BL-20A	☆●	3 m直入射型分光器	伊藤 河内 (東工大)
BL-20B(ASCo.)	◇●	多目的単色・白色X線回折散乱実験ステーション	河田 M. Cheah(Australia)029-864-7959
BL-27		B M	宇佐美
BL-27A	●	放射性試料用軟X線実験ステーション	宇佐美
BL-27B	●	放射性試料用X線実験ステーション	宇佐美
BL-28		H U	小野
BL-28A/B	●	高分解能角度分解光電子分光 可変偏光 VUV-SX 不等間隔平面回折格子分光器	小野
PF-AR			
AR-NE1		E M P W	亀卦川
AR-NE1A	●	レーザー加熱超高压実験ステーション	亀卦川
AR-NE3		U	山田
AR-NE3A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
AR-NE5		B M	亀卦川
AR-NE5C	●	高温高压実験ステーション /MAX80	亀卦川
AR-NE7		B M	兵藤
AR-NE7A	●	X線イメージングおよび高温高压実験ステーション	兵藤
AR-NW2		U	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	仁谷
AR-NW10A	●	XAFS 実験ステーション	仁谷
AR-NW12		U	L. Chavas
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	L. Chavas
AR-NW14		U	足立 (伸)
AR-NW14A	●	時間分解X線回折実験ステーション	足立 (伸)
低速陽電子			兵頭
Ps-TOF	●★	ポジトロニウム飛行時間測定装置	兵頭

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

