

PHOTON FACTORY NEWS

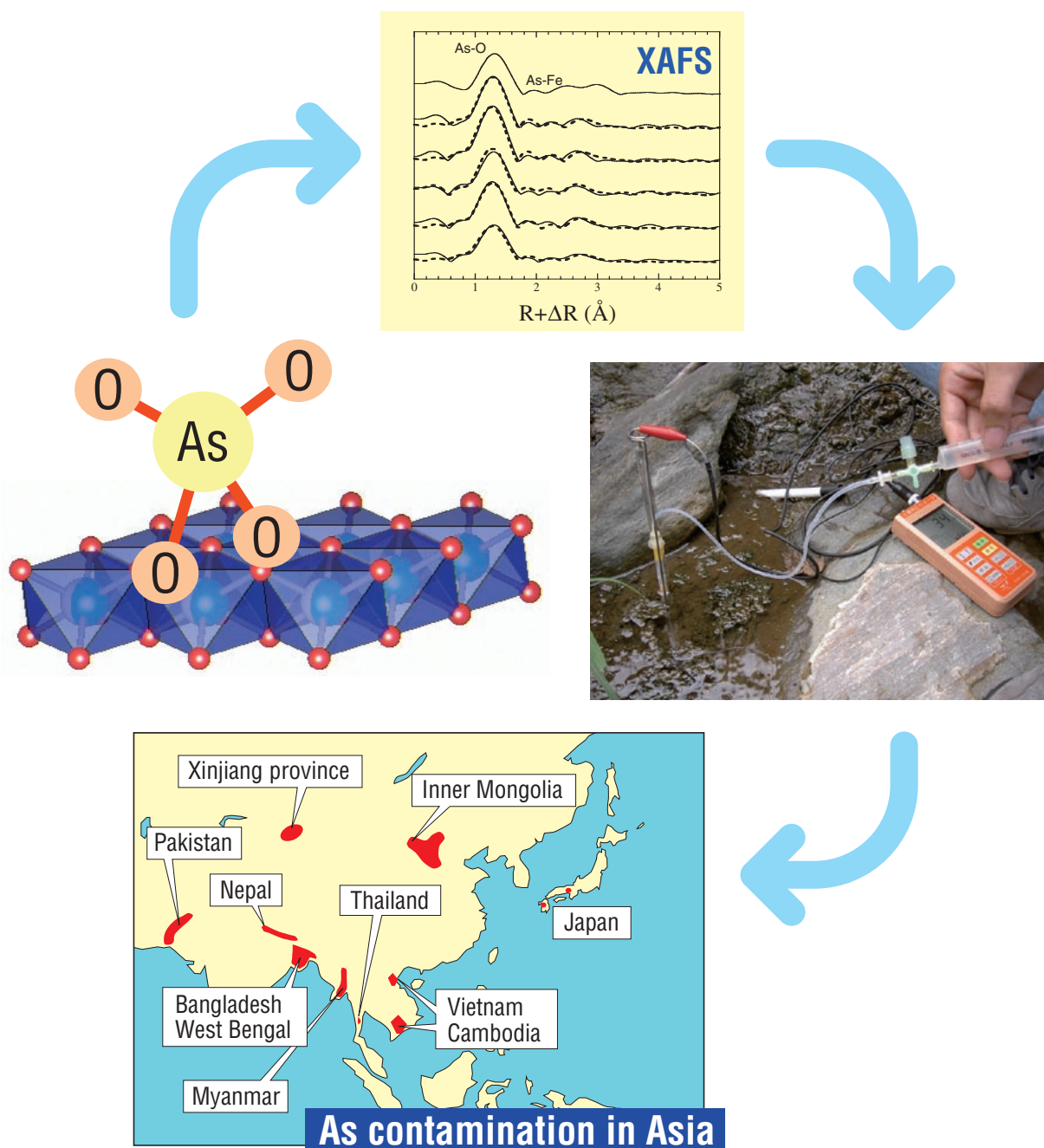
<http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>

Vol.25 No.4
FEB 2008

- 輸送レクチンVIP36による高マンノース型糖鎖認識の構造基盤
- X線吸収微細構造法を用いたヒ素及びアンチモンの水-土壌系での分配挙動に関する研究



From micro scale to macro scale through XAFS



目 次

施設だより	若槻 壮市	1
現 状		
入射器の現状	榎本 收志	3
PF光源研究系の現状	春日 俊夫	4
放射光科学第一・第二研究系の現状	野村 昌治	4
ERL計画推進室報告	河田 洋	5
ビームライン整備の状況	野村 昌治	6
レーザー加熱超高压実験ステーションBL-13Aから新AR-NE1へ	亀卦川卓美	7
構造物性研究用ビームラインBL-3AへのX線偏光制御装置の導入について	平野 馨一, 若林 裕助, 澤 博	9
進行方向個別バンチフィードバックシステムの開発	帯名 崇	10
お知らせ		
平成20年度後期フォトン・ファクトリー研究会の募集	若槻 壮市	12
平成20年度後期共同利用実験課題公募について	小林 克己, 宇佐美徳子	12
放射光計算機システムの統廃合について	朴 哲彦, 三科 淳	12
予定一覧		13
人事異動・新人紹介		14
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所教員公募について(依頼)		15
運転スケジュール		16
最近の研究から		
輸送レクチン VIP36 による高マンノース型糖鎖認識の構造基盤	佐藤 匡史, Nathan P. Cowieson, 袴田 航, 井手尾浩子, 福島 慶子, 栗原 正明, 加藤 龍一, 山下 克子, 若槻 壮市	17
Structural Basis for Recognition of High Mannose Type Glycan by Transport Lectin VIP36		
X線吸収微細構造法を用いたヒ素及びアンチモンの水-土壌系での分配挙動に関する研究	高橋 嘉夫, 板井 啓明, 光延 聖, 谷水 雅治	23
Distribution Behaviors of Arsenic and Antimony in Soil-Water Systems using X-ray Absorption Fine Structure Spectroscopy		
研究会等の報告/予定		
第25回PFシンポジウムのお知らせ	東 善郎	29
PF研究会「時間分解 XAFS 研究の動向と展望」開催のお知らせ	稲田 康宏	30
「ERLサイエンス研究会1」開催のお知らせ	河田 洋	31
PF研究会「放射光高压研究における実験技術の新展開」の報告	中野 智志, 亀卦川卓美	32
PF研究会「X線位相利用計測の将来展望」の報告	百生 敦, 平野 馨一	34
ユーザーとスタッフの広場		
◆スタッフ受賞記事: 若林裕助さん(放射光科学第二研究系)が第12回日本放射光学会奨励賞を受賞		36
◇ユーザー受賞記事: 大谷栄治教授(東北大学大学院)がN.L.Bowen Awardを受賞		36
八木健彦教授(東京大学物性研究所)が2007年のBridgman Awardを受賞		36
ERL試験器のVUV光源としての可能性	山本 樹	37
上海放射光施設, 初蓄積に成功	本田 融	39
Harvard University 滞在記	香野 淳	41
ジュネーブの不思議(セルン滞在記)	上田 明	42
ビームタイム利用記録より(2007年秋)	小林 克己	44
PFトピックス一覧(10月~12月)		45
PF懇談会だより		
PF懇談会総会のお知らせ		46
PF懇談会拡大運営委員会報告	澤 博	46
掲示板		
放射光共同利用実験審査委員会速報	小林 克己, 宇佐美徳子	47
放射光セミナー		48
第17回物質構造科学研究所運営会議議事次第		48
平成20年度前期放射光共同利用実験採択課題一覧		49
平成19年度第2期配分結果一覧		55
編集委員会から		61
巻末情報		62

(表紙説明) X線吸収微細構造法(XAFS法)による元素の原子・分子レベルでの状態分析が、天然で起きている化学反応の解明に役立ち、その結果が最終的には環境汚染の原因解明とその対策につながることを示した図。ミクロの解明がマクロの理解につながる「分子地球化学」のコンセプトを表している。図は、水酸化鉄に吸着したヒ素の構造図(左図)、そのヒ素のEXAFSの動径構造関数(上図)、表層土壌の採取風景の写真(右図)、地下水ヒ素汚染が見つかっている地域を示したアジアの地図(下図)である。(最近の研究から「X線吸収微細構造法を用いたヒ素及びアンチモンの水-土壌系での分配挙動に関する研究」より)

施設だより

放射光科学研究施設長 若槻壮市

米国の放射光の動向

1月12～14日の日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムでNSLSのChi-Chang Kao博士の講演をお聞きになった方も多いかと思いますが、米国の放射光施設では非常に変化が激しく現状認識だけでなく将来の動向にも目が離せません。まず昨年から今年にかけて起こっている最も重要な動きはDOE (Department of Energy) 関係の予算ではないでしょうか。NIH (National Institute of Health) 関係の予算倍増が一段落し、今後はPhysical Sciencesに重点的に予算を配分していこうという宣言をしていたものの、昨年の予算においてもDOE主管の放射光施設の予算増加はなく、逆に、昨年暮れに発表された予算案では大型施設は軒並み大きな打撃を受けるとのことです。もともと昨年度予算編成の時には、DOE主管の放射光施設は軒並み十億から数十億円の予算増額の話があり各施設とも積極的なビームラインの整備計画、人員増強計画を立てて準備を進めていました。昨年暮れのDOEの予算発表では、2008年も予算増がないだけでなく、施設によってはかなりの削減になるとのことです。米国の施設ではビームタイムの大幅削減や人員カットの話が聞かれます。それとともに、高エネルギー物理学関係の予算カットによりILC計画への影響やアルゴンヌ国立研究所の中性子施設IPNSの突然のシャットダウンや関連する大幅な人員削減等大変厳しい状況になっているようです。つい先日もNSLSが来年度予算US\$ 43.5Mの予算要求に対してUS\$ 36.6M配分と激減してしまい5000時間の運転時間を4500時間へ削減、新規人事公募や新プロジェクトの凍結などを行うことを宣言しました。DOE関係の他の放射光施設も軒並み1割程度の運転時間短縮と同レベルの人員削減が検討されています。このように厳しい状況の中ではありますが、NSLS-2, ALS-2, APS-2などの将来計画は粛々と準備を進めているようです。特にその中でも既存リングを運営しながらNSLS-2の設計・建設を進めるNSLSでは、これまではPRT (Participating Research Team) を主体としてビームライン運営をしてきましたが、NSLS-2ではほとんどのビームラインを施設運営形式にするそうです。これはAPSでも同様で、各セクター (IDとBMを一つにまとめた) がCAT (Collaborating Access Team) によって建設運営されていたものを施設運営型に切り替えており構造生物学の9つを含む14を除いて、XOR (X-ray Operation and Research) グループが運営しています。このように中央管理型の施設運用をすることでビームラインの専用化とビームライン新設統廃合の機敏な展開が可能だそうです。また、CATに代わる形態としてCDT (Collaboration Development Team) が設けられています。これはPFのS1型課題に近

いもので、ビームライン建設に参加し、一定期間優先的にビームタイムを使うことができますが、ビームラインの運営自体はAPSが行うという方式です。翻ってPFの場合は、(1) Areas of Excellence, (2) light source and beamline development, (3) facility operationの3本立てで戦略プランを準備中です。戦略プランの最重要課題の一つがビームライン新設統廃合計画です。厳しい予算状況の中でAreas of Excellenceの展開、ビームラインの高度化、次期計画の推進を進めていくためには、世界標準と比較して著しく貧弱なステーションあたりのスタッフ数を何とか改善する必要があります。ビームライン新設統廃合計画では、新設・移設を含めて19のステーションをつくり、28のステーションについて閉鎖または移設することでステーション数を差し引き9減らす計画ですが、その結果としてPFの多くのビームラインが新しくより高性能のものに進化し、ユーザーの方々のサイエンスの更なる展開へとつながるような新設・統廃合をしたいと考えています。また、いくつかのバンディングマグネットビームラインについては大学共同利用機関としての重要なミッションである大学院教育に重点をおいたビームライン運営を行うステーションへの転換も検討しています。

PF施設長裁量経費研究費助成制度

前号でお知らせしました新しい制度についてPF執行部を中心として審査委員会により昨年12月27日に面接ヒヤリングによる審査を行いました結果、以下の4件を採択いたしました。

- 加藤龍一「宿主因子TRIM5 α の立体構造解析によるHIV-1ウイルス感染制御機構の解明」
- 東善郎「蛍光寿命測定と準安定原子検出による高励起原子分子の構造と崩壊過程の研究」
- 小野寛太「放射光パルスと電流パルスの同期によるナノ磁性体のスピンドイナミクスの研究」
- 久保田正人「軟X線による磁性薄膜材料の界面磁性の研究」

本制度は、米国研究所等のcompetitive individual investigator LDRD (Laboratory Directed R&D) grantsに相当し、予算の許す限り来年度以降も続けていきたいと考えております。

ターゲットタンパク研究プログラム支援S2型課題

今年度から始まりました文部科学省のターゲットタンパク研究プログラムでは、物構研・PFの構造生物学研究センター、SPring-8、北海道大学、京都大学、大阪大学が共同で「高難度タンパク質をターゲットとした放射光X線結晶構造解析技術の開発」というプロジェクトを申請し、採択されました。SPring-8、PFそれぞれで相補的なマイクロフォーカスビームラインを開発・建設するとともに、両施設の構造生物学ビームラインのユーザー実験環境の整備と結晶サンプルハンドリングシステムの相互乗り入れ等

の技術開発を行っています。SPring-8のBL32XUとPFのBL-1Aは2010年春に利用開始する予定で計画が進められていますが、「ターゲットタンパク研究プログラム」では技術開発とは別に、33件のターゲットタンパク構造・機能研究プロジェクトが採択され、それぞれのチームがX線やNMR、電子顕微鏡などの手法を用いて構造解析が行われています。放射光X線結晶構造解析は本プログラムの推進にとって不可欠のものとされており、両放射光施設では上記マイクロフォーカスビームライン完成前でも、これら33のグループが高難度ターゲットの構造解析で十分成果が上げられるような支援体制について協議し、ワーキンググループ（大阪大学 月原富武先生が代表）を組織して準備を進めてきました。その結果、PFではS2型課題を月原先生が代表として申請することとなり、1月末のPACで採択されました。平成18年度で終了したタンパク3000と違い、今回のプロジェクトでは申請倍率5倍以上となり、採択された33課題で日本の構造生物学研究者が網羅されているわけではないという状況から、本S2型課題のビームタイム運用については十分に注意するようという意見が審査委員会からも出されています。PFとしては、このアドバイスを留意しつつSPring-8との連携も密接にとりながら本国家プロジェクトにできる限りのご協力をさせていただきたいと考えています。

PF-ISAC, 放射光戦略WG, ERL研究会, PFシンポなど

昨年の第1回から少し時間があいてしまいましたが、第2回PF-ISAC (Photon Factory International Science Advisory Committee) が3月4, 5日に開催されます。今回からAPS加速器ディレクター Efim Gluskin 博士と Pohan Light Source ディレクターの Moonhor Ree 教授に加わっていただくことになりました。また、PF-ISACに先立ち、2月22日には放射光戦略WG、2月27, 28日に電子物性分科会、2月29日にメディカルイメージング分科会が開催されます。3月16, 17日にはERLサイエンス研究会、18, 19日はPFシンポと年度末ではありますが、重要なミーティングが続きますので、議論へ積極的にご参加いただけますようお願いいたします。PF-ISAC分科会については、今後、年に数件ずつ行っていく予定です。また、BL新設統廃合の一環として、(1)PF-AR NE5A, BL-14C1, C2, (2)BL-13A, B, Cについて近々関連するユーザーの方々のご議論させていただく機会を設けさせていただきたいと考えております。

KEKロードマップと機構組織改革

3月9, 10日にKEKロードマップの外部評価委員会が開催される予定になっています。放射光関係では坂田誠先生、PF-ISACの委員長でもあるSLACのKeith O. Hodgson教授、APS DirectorのMurray Gibson博士、コーネル大学のMaury Tigner教授らが出席されます。物質構造科学研究所としては放射光、中性子、ミュオンの3つのプローブによるサイエンスをどのように展開していくかを機構ワイ

ドで議論する良い機会ですのでつくばキャンパスのメインアクティビティーの重要な柱である放射光を発展させていくことの重要性について国際外部評価委員会で強く訴えていきたいと考えています。ロードマップについては機構の英文ホームページ (<http://www.kek.jp/intra-e/Introduction/column/>) を参照して下さい。

また、ロードマップの議論を積極的に進める一方で、鈴木機構長は高エネ機構の組織改革を立案され、各研究所、施設で直接職員と議論するだけでなく、それぞれの運営会議で彼の組織改革案を紹介し意見交換を精力的に行っています。一つの研究所もしくは施設についての利益代表ではなく、機構全体について責任を持つ専任理事を置くというのが機構長提案の骨子のひとつです。それ以外にも機構横断的なプロジェクトの明確化、研究所・施設の関係等についても議論があります。機構長の提案を受けて各研究所・施設内で議論がされているだけでなく、物構研と素核研の間では、執行部レベルで意見交換を行っています。高エネ機構の将来、特に、つくばキャンパスにおけるPhoton Scienceのあり方に重要な影響を与えうる機構組織改革ですので、様々な場で今後是非ユーザーの方々ともご議論させていただきたいと思っております。

現 状

入射器の現状

電子・陽電子入射器
加速器第三研究系主幹 榎本收志

概況

2007年9-12月の運転日程は、

- 9月 6日 入射器立上げ
- 9月 25日 PFへ入射開始
- 9月 27日 PF-ARへ入射開始
- 10月 2日 KEKBへ入射開始
- 12月 17日 全電子加速器運転停止

であった。PF、PF-ARへの入射は大きなトラブルなく順調に続けられた。また、年始は、

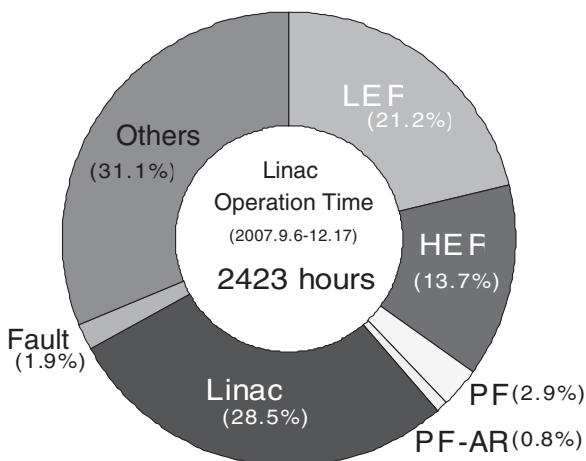
- 1月 10日 入射器運転開始
- 1月 18日 PFへ入射開始
- 1月 25日 PF-ARへ入射開始
- 2月 8日 KEKBへ入射開始

の日程で運転を開始した。

運転統計

秋期の入射器総運転時間は2,423時間であった。このうち、PFへの入射時間は69時間12分(2.9%)、PF-ARへの入射時間は19時間32分(0.81%)、KEKBへの入射時間は846時間11分(34.9%)であった。また、入射器機器の延べ故障時間は約45時間34分(1.9%)、入射遅延はPF 29分、PF-AR 7分、KEKB 4時間55分、合計5時間31分(0.23%)であった。

秋期運転における入射器機器の延べ故障時間は、2004-2007年で54→40→35→45時間と推移した。また、PFへの入射遅延時間は1時間22分→4時間37分→34分→29分、PF-ARへの入射遅延時間は1時間9分→34分→4分→7分と推移している。低速陽電子実験用テストリニアックの運転も順調に行なわれた。



入射改善

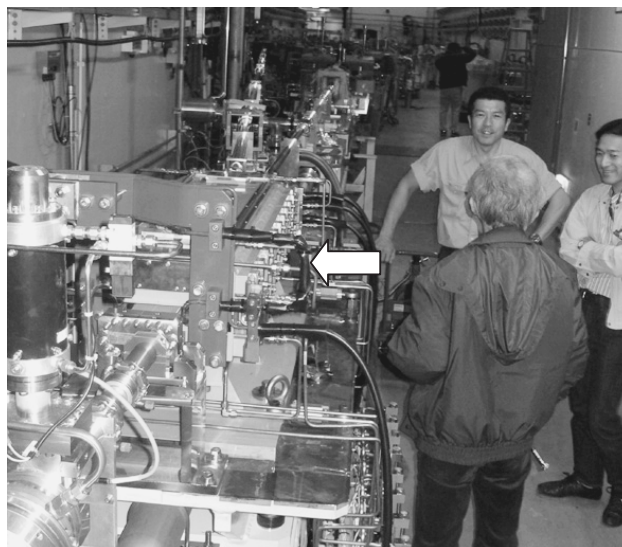
2005年度から実施されている入射改善工事は、ビーム輸送路改造(Phase-I, H17年度実施)、KEKB 8GeV電子ビームとPF 2.5GeV電子ビームのパルス毎の切り替えのための改造(Phase-II)、また、これらのビームとKEKB 3.5GeV陽電子ビーム切り換えのための改造(Phase-III)に分けている。これら3種類のビームモードをパルス毎に切り替えるには、リニアックの中では同じビーム輸送系パラメータでビームを加速できること、マイクロ波の位相をパルス毎に高速に切り替えられること、モードに応じてリングと同期したビームトリガーやモニターを切り替えられることなどが必要である。また、ビーム輸送のため補助的にパルス・ステアリング電磁石も用いる。

この冬の工事で、PFとKEKBのビーム輸送路にビームを振り分けるパルス偏向電磁石システムが入射器終端に設置された(写真)。今期からのPF入射はこのパルス電磁石を用いて行われる。試験運転では十分安定に運転できることがわかったが、長期的な稼働率に注意しながら、保守維持を行っていく予定である。

また、電子と陽電子を高速に切り替えるためには、電子ビームを加速する際に陽電子標的を迂回する必要がある。このため、パルス・ステアリング電磁石を用いて標的中心から4.5mm離れた直径3mmの孔に電子ビーム通す。パルス電磁石を用いた試験を現在進めているところである。

新年の抱負

2009年度から2013年度までの5年の研究計画を検討したKEKロードマップが機構長の任を受けたタスクフォースから提案された。これはKEKの将来計画そのものではなく、例えば、素粒子物理学関係ではLHCやILC計画の結果や進展、放射光科学ではコンパクトERLの開



入射器終端に設置されたパルス偏向電磁石(矢印)。毎秒50パルスのビームをPFとKEKBのビームラインに振り分ける。ビームラインへの設置と通電試験を終えてほっとした関係者(1/9)。

発動向などをここ数年見極めつつ、将来計画を策定していかうとするものであると受け止めている。この過渡的な時期を電子陽電子入射器としてどのように対応していくか、入射器の内部でも議論を始めている。

2008年度の明確な目標としてまず第1に上げられるのは、PF トップアップ運転に向けた入射器の改善である。2007年末までに基本的なハードウェアの改造を完了したが、2008年は制御系のソフトウェア整備と改良を行い、安定した定常運転の確立に進まなければならない。また、ロードマップでは KEKB のルミノシティの飛躍的改善の一つの柱として提案しているが、その具体的な計画立案の議論を加速器施設内で進めている。その中で入射器の課題も明らかにし実行していきたいと考えている。

PF 光源研究系の現状

放射光源研究系主幹 春日俊夫

11月16日付けで帯名崇氏が、放射光源系の准教授に昇任されました。帯名さんには光源制御を含むビームインストゥルメンテーショングループで活躍して頂きます。

PF

昨年の運転は12月17日に終了した。1月18日に再開し3月10日に今年度の運転を終了する予定である。なお、当初は今年度の運転は2月29日に終了する予定であったが、後記の事情により、運転を10日間延長した。次年度の運転開始は5月7日を予定している。

BL-16の高速偏光切り替え光源設置の準備が進行している。これは2台のAPPLE II型可変偏光アンジュレータを直列に並べて設置し、電子軌道に時間的に変化するバンプをつくり、光軸を変化させることで偏光スイッチングを実現しようとするものである。1台目のアンジュレータは既に完成し磁場測定が行われており、現地設置の準備中である。バンプ軌道を作るための5台の電磁石と電源も既に完成しており、磁場測定も行われている。2台のアンジュレータが設置される場所の床強度に若干の懸念があったが、昨年末に補強作業が終了している。アンジュレータは今年度中に現地に設置する。それに伴う諸作業を4月に行う予定である。このため、PFの運転開始は連休明けの5月7日を予定している。4月に運転が行えないので、ユーザーのための運転時間をできるだけ確保できるよう、3月10日まで運転の延長を行う。年度が異なる期間での運転時間のやり繰りとなり、ユーザーの方々にはご迷惑をかけますが、よろしく願います。

トップアップ運転のための準備も着々と進んでいる。難関であった線形加速器直後のパルス偏向電磁石のテスト及び設置も終了しビームテストも行われた。トップアップ運転のための試験を継続し、早い実用化を目指す。

現在まで、縦方向の不安定現象を緩和するために加速高周波系にシンクロトロン振動の2倍の周波数で位相変調をかけていた。この方法はバンチ長やエネルギー広がりを大きくする難点があった。この方法に代わるものとして縦方向バンチ毎フィードバック法の開発が進められてきた。ビーム電流約430 mAまで、不安定現象を抑えることができるようになった。実用化一步手前の段階までできている。なお、この方法ではエネルギー広がりを大きくすることがないので、分散がある場所からの光を使うビームラインでは輝度が改善される。放射光源研究系と放射光科学研究系との合同スタディを行い、この方法のユーザーランでの有効性を確かめた。出来る限り早いユーザーランでの運用を目指す。

残念ながら既報の加速高周波系のクローバーのトラブルは解決していない。2.5 GeV時には4系統の高周波系のうちの3系のみでの運転で対処した。12月10日から1週間行われた3 GeV運転時には、(トラブル発生の頻度からみて1週間は問題ないとの判断により)4系全部の運転で対応した。幸い、この間のトラブルはなかった。

PF-AR

昨年の運転は12月17日に終了した。1月25日に再開し3月10日に今年度の運転を終了する予定である。次年度の運転開始は4月14日を予定している。

パルス四極電磁石による新入射法の研究を継続している。多くのデータが取得され、従来のパルスバンプ軌道による入射法と遜色がない性能を達成しているが、未だよく分からない現象(新入射法の問題ではなくPF-AR固有の問題と思われる)も起こっている。また、PF-ARでずっと悩まされ続けている寿命急落現象の解明のための本格的なスタディが開始された。

既報の新偏向電磁石電源が発生する高調波の対策として、電源の上流側に高調波フィルターを新設することとした。完成予定は今年3月末であるがそれまでは対症療法的な運転(既報)で凌ぐ。

放射光科学第一・第二研究系の現状

放射光科学第一研究系主幹 野村 昌治

運転・共同利用実験

前号の報告以降順調に共同利用実験を行い、PF、PF-ARとも12月17日朝に運転を停止しました。この間PFリングでは12月3日に縦方向(ビーム進行方向)bunch-by-bunch feedbackの効果に関してスタディを行い、放射光ビームへの効果を観測しました。寿命を延ばすためにこれまで行われていたRFの位相変調を止め、縦方向bunch-by-bunch feedbackを働かせた時に最もビームが安定で、また試料位置での強度も大きくなることが観測されました。更にスタディを積み重ねた上で、2月中旬

に1週間程度の長期的なテスト運転をすることが検討されています。

新年の運転をPFは1月16日から再開し、22日に光軸確認をして、共同利用実験を再開しました。KEKBの運転再開が2月8日となるため、1月29日から2月4日の間のシングルバンチ運転はtop-up modeで行う予定です。PF-ARは1月25日に運転を再開し、28日の予備光軸確認、29日の光軸確認を経て共同利用実験を行います。

当初PFは2月29日朝で停止の予定でしたが、後述する作業との関係を鑑み、3月10日朝まで運転を延長します。この運転経費は先端研究施設共用イノベーション創出事業から手当てします。

光源系報告にあるように、PFでは春の停止期間中にBL-16用の可変偏光アンジュレーターの設置作業を行います。この調整作業等のために、4月の運転は行わず5月7日に運転再開の予定です。一方、PF-ARでは例年並みに4月14日～28日の運転後、短期停止を経て、5月9日運転再開予定です。両リングとも7月1日朝まで運転の予定です。

11月2日に応募を締め切った平成20年度前期の課題審査は1月30、31日のPF-PACで審議する予定です。

ビームラインの建設等

12月の運転停止とともにBL-8の解体作業が進められました。この他にもPF、PF-ARで多数のビームライン関係の作業が進められています。詳細については次ページ「ビームライン整備の状況」をご参照下さい。

ビームライン整備に大きな予算、労力が必要となるため、既存のビームライン、実験ステーション周りへの投資が十分にできていないことは危惧されることです。PFの予算増大の努力はもとよりですが、ユーザーコミュニティと協力した外部資金の獲得や産業利用収入で不足分を補ないましょう。大きな資金を獲得することは難しくても、各研究グループから持ち寄って実験装置の整備を進める方策が無いか検討をしています。PF懇談会を初めとするユーザーの皆様の御協力を御願います。

論文・学位論文登録のおねがい

前号でも論文の登録をお願いし、お陰様で以下の様に登録論文数が増大しています。

論文出版年	2005年	2006年	2007年
2007/10/17 調査時	575報	452報	274報
2008/1/17 調査時	623報	505報	421報

論文数はアクティビティの一つの指標ですし、成果が出ているにも係らずデータを示せないために不当な評価を受けることはコミュニティにとって得策ではありませんので、論文出版時には速やかに登録して下さい。

PFのユーザーの半数強の約1500名が大学院生です。仮に全員が5年一貫制の博士課程を終えるとすると、 $1500 \div 5 = 300$ 報の学位論文が毎年出版されることになり

ます。実際には修士課程で修了する大学院生も多いでしょうから学位論文の数はもう少し多くなりそうです。一方、PFの学位論文データベース http://pfwww.kek.jp/users_info/users_guide/thesispubl.html に登録されている学位論文数は毎年100件強にとどまっています。大学共同利用機関としては、研究成果と同時に大学の教育への貢献も社会に示す必要があります。未登録の学位論文についても、速やかな登録をお願い致します。

人の動き

物構研07-2の人事選考の結果、11月16日付で伊藤健二氏が教授に昇格しました。氏には公募要領にありましたように、先端技術・基盤整備・安全グループのリーダーとして技術開発、ビームライン整備、安全管理、業務委託者の管理等について指導的な役割を果たしていただきます。物構研07-4（所内公募）の人事選考の結果、同日付で兵藤一行氏が講師に昇格しました。氏はBL-14C1, NE5A, NE1A2のビームラインを担当し、主に医学的な応用面からイメージング技術・画像処理技術の開発や共同利用推進に当たっていただいています。

12月21日締切で公募を行っていた博士研究員（物構研07-5）ではERLのビーム力学に関する研究を行う島田美帆さん（分子研）を採用することとなりました。

PFでは学振のPDも受け入れています。KEKでは職員だけでなく学振特別研究員に対しても職員宿舍の貸与を行っています。関心のある方は学振の指示に従って応募して下さい。

ERL 計画推進室報告

ERL 計画推進室長 河田 洋

ERL 計画推進室は発足してからの1年半の間、ERLの技術開発、検討をERL検討会の場で進めてきました。その結果、図1に示しますように、いくつかの重要な開発要素に関して試作機レベルでのR&Dが進み、また、試作機までは到達していない項目に関しても、その開発の処方箋となる検討が進んでいます。このような状況の下、各要素技術のコンセプトをまとめる段階に到達したことを受けて、全体設計グループの坂中章悟准教授（KEK）、小林幸則准教授（KEK）、羽島良一グループリーダー（JAEA）、中村典雄准教授（ISSP）の方々を中心に、Conceptual Design Report (CDR)をまとめていることを前のPFニュースで報告しました。若干の遅れはあるものの、3月中には出版の予定であり、後述の3月16、17日のERLサイエンス研究会、および18、19日のPFシンポジウムには皆様に手に取ってご覧いただけることを目指しています。またそのCDRをまとめる作業により、ほぼ全ての要素開発に関する整合性が確認され、図2で示すように各要素技術ごとにスケジュール表がまとまりつつあります。このスケジ

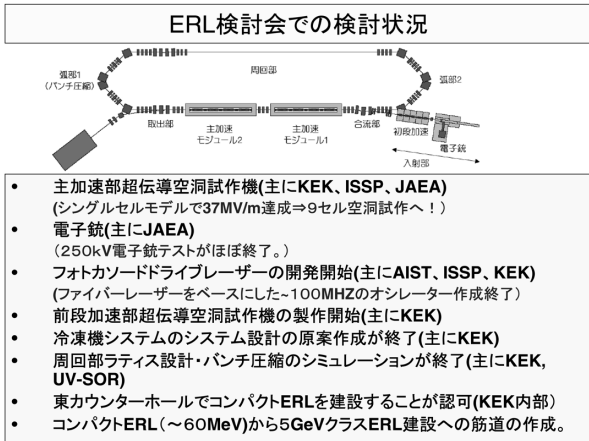


図1 ERL 検討会での検討状況

コンパクトERLスケジュール表(1)

項目	2007年度		2008年度		2009年度		2010年度		2011年度		2012年度	
	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月
超伝導主ライナック	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
入射部空洞	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
高周波電源	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
RFローレベリス	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
冷凍機	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
電子銃	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
電子銃レーザー	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←

コンパクトERLスケジュール表(2)

項目	2007年度		2008年度		2009年度		2010年度		2011年度		2012年度	
	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月	前期 4月-9月	後期 10月-3月
ビーム解析	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
電磁石・電源	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
真空システム	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
モニタ	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
制御	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
放射線安全設備	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←
建物・ユーティリティ	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←	←

図2 コンパクトERLスケジュール

ユーティリティはもちろん予算にも依存いたしますので、その点をご理解いただきたいと思います。今後の目安となるものです。

1月に立命館大学で行われました放射光学会では、コンパクトERLをベースにした企画講演「コンパクトERLが拓くサイエンス」を行い、河田洋(KEK)、原田健太郎・助教(KEK)、木村真一・准教授(UVSOR)、百生敦・准教授(東大)の4名の講演者により、全体計画、マシンの概要、大強度THz光源利用研究、レーザー逆コンプトン散乱微小X線光源によるX線イメージング研究、の講演が行なわれました。またそれ以外にも、口頭発表で春日俊夫・教授(KEK)から「ERLプロジェクトの進捗状況」、およ

び関連ポスター(著者は紙面の関係上省略いたしますが)「ERL主加速器のための1.3GHz超伝導加速空洞の開発」、「抵抗壁ウェーク場のERLビームへの影響」、「ERL放射光源のための高輝度大電流電子銃の開発」、「ERL主加速器入力カプラーの基礎開発」、「ERL加速器のR&Dの現状」の発表を行っています。ERL実現に向けた開発研究が順調に進行しているとご理解ください。また、放射光学会の折に開かれたPF懇談会の拡大運営委員会で下村所長からKEKロードマップの説明があり、コンパクトERLがERL実機に向けてのR&Dという立場で、KEKのロードマップの中に明確に盛り込まれているとの説明がありました。学会中に何人かの方々から「ERLの実現性が現実味を帯びてきた」とのコメントを受け、今後更なるR&Dを進めることの力を得た次第です。

前述しましたように5GeVクラスのERLで拓かれるサイエンスを議論する「ERLサイエンス研究会1」を3月16, 17日に開催します。研究会1と銘打ったのは、このような研究会を重ねていくことを考えており、先ず第1回目と言う事です。詳細は「研究会等の報告/予定」に掲載されている開催案内をご覧ください。

ERL 検討会

- ・ 第19回 2007年11月8日(木) 14:00 ~ PF研究棟2階会議室
- ・ 第20回 2007年12月6日(木) 14:00 ~ PF研究棟2階会議室
- ・ 第21回 2008年1月16日(木) 14:00 ~ PF研究棟2階会議室

議事メモ、資料等は <http://pfwww.kek.jp/ERLOffice/index.html> をご覧ください。

ビームライン整備の状況

放射光科学第一研究系 野村 昌治

PFでは2005年に実施した直線部増強改造を生かすために、挿入光源を用いるビームラインの整備を進めています。この中では新たに生み出された短直線部(BL-1, 3, 15, 17)については真空封止型短周期アンジュレーターを利用したX線域での実験に、延伸された中長直線部の内5本(BL-2, 13, 16, 19, 28)については軟X線域で活用していく方針です。

ご承知の様にPF-ARの一部を除き、ビームポートは全て利用されており、新しいビームラインを建設するためには既存のビームラインの移設や閉鎖が余儀なくされます。このため、1本のビームラインを建設するためには、関係する多数のビームラインの移転や統廃合が必要となります。現在進行中のビームライン整備の概要について紹介します。

1. BL-1, BL-8

ターゲットタンパク研究プロジェクトの一環として真空封止型短周期アンジュレーターを光源とした「軽原子の異常分散を利用する構造決定に最適化した低エネルギー高輝度マイクロビームビームライン」を2009年に建設する準備が進められています。新BL-1の建設に先立ち、BL-8を閉鎖し、BL-8へ現BL-1A, 1Bのアクティビティを移す作業が進められています。昨年末の運転停止後に、BL-8の解体作業が急ピッチで進められ、実験ハッチ、中二階デッキの撤去、床の貼り直し、ビームライン中心線の測量を行い、新ビームライン設置の準備が進められています。SX領域では偏向電磁石ビームラインの移設よりも挿入光源ビームラインの整備を優先して進めるために、当面BL-1Cの行き先は保留となっています。

2. BL-16

BL-16では現行のアンジュレーターを用いたビームライン調整が進められており、1～3月期にはブランチビームラインの調整も進められる予定です。また、Apple-II型の可変偏光光源、キッカーマグネット等の設置作業が春の停止期間中に行われます。

BL-16では2006年夏までは多重極ウィグラーを光源とするX線用のBL-16Aとアンジュレーターを光源とするBL-16Bの二つのビームラインをタイムシェアして利用していましたが、真空封止型短周期アンジュレーターを光源とするBL-3Aを建設することでBL-16をアンジュレーター利用に専用化してきました。BL-3Aのその後の整備状況については別稿を参照して下さい。また、新BL-3の建設に先立ち、旧BL-6B, 6Cを閉鎖して、旧BL-3AをBL-6Cへ移転しました。

3. PF-AR NE 棟関係

PF-ARのNE棟では3月の運転停止後、秋までの間にエレベータの設置(NE1側)やビームラインの更新作業が行われます。このため、この間はNE棟での実験を停止させていただきます。

まず、NE3にアステラス製薬の出資による構造生物学研究用ビームラインを建設するための準備作業が進められています。冬の停止期間中に、この建設と干渉するビームラインNE5用中二階デッキの解体作業や機器の整理・移動等が進められました。これまでNE3を利用していた核共鳴のアクティビティについては、後述するNE1やPF内外の他のビームラインで展開していくこととなります。

NE1では現在BL-13Aで行われている高温高压下でのX線回折実験に核共鳴実験を組み合わせることで、構造だけでなく電子状態に関する状態も測定するためのビームラインを建設する準備が進められています。現在のNE1A1(コンプトン散乱)についてはパイオニアとしての使命を終え、今後は他施設を活用して研究を展開して頂きます。NE1A2で行われていた臨床応用に関しても初期の目的を果たし、今後の展開を検討する段階となっています。臨床

応用は地上で行えることが望ましいため、必要な時にビームを地上へ導くことが可能なように新しいNE1はデザインされています。NE1Bで行われていた軟X線MCD研究については建設中のBL-16で新たな展開を図ります。

BL-13AのNE1への移転は、今後のBL-13をアンジュレーター利用専用化することの準備作業の一つと位置付けられます。

このようにNE棟では多数の作業が平行して進められるため、NE1, NE3を3月の停止後に閉鎖するだけでなく、NE5の利用も秋まで停止します。また、この後もいくつかの挿入光源ビームラインの建設と関係する作業が継続します。関係する研究者の皆様にはご不便をお掛けしますが、ご理解と御協力を御願います。

レーザー加熱超高压実験ステーション BL-13Aから新AR-NE1へ

放射光科学第二研究系 亀卦川卓美

研究計画の概要

PF 2.5GeV リングにおける挿入光源ビームラインの再整備が進められている中で、BL-13AのAR-NE1への移行計画について紹介する。超高压下のX線構造研究はダイヤモンドアンビルセル(以下DAC)をツールとして始められ、放射光と組み合わせることで特殊性を脱して一般的な研究手法として認知された。現在は低压側で多様な物質の物性を圧力を通して解明する研究と超高压科学伝統の超高压フロンティアの分野、それに加えて地球・惑星といったその場観察不可能な実体を考察するためのプローブとしての研究が三本の柱といえる。BL-13Aは主にこの最後の分野、超高压とレーザー加熱を組み合わせることで地球内部環境を再現する超高压地球科学を重点的に進めるために世界初の専用ステーションとして、2000年(注)に整備され多くの成果を上げて来た。しかし第3世代放射光施設で同様の実験が行われている現状で、建設後10年を越えて更に最先端の成果を期待することは、極めて高いハードルであることは明らかである。このような状況をふまえ、PF全体の活動方針と協調する形で、現在以上のパフォーマンスと新しいサイエンスの展開が期待できるAR-NE1に移行することになった。

表1にトイトレースの計算結果を示す。集光点での強度を単純に比較すると、現在BL-13Aで使用している30 keVではNE1は集光が理想的に行われても、約4倍とそれほど大きなメリットは無い。しかし、BL-13Aがビームラインの配置上、エネルギー30 keV固定で光軸の端を0.5 mradだけを集光せざるを得ない状況を考えると、NE1への展開は大きなメリットをもたらすことになる。例えばエネルギー可変のメリットは、光源のBrilliance比に端的に現れ、BL-13AとNE1の比は50 keVでは20倍以上にも増加する。

表 1 BL-3 と新 NE1 の比較

	挿入光源 スペック		Total Flux (計算値)		集光点でのビームの特性					集光点において 50 μm □を 通過する X線強度		
	Flux (30 keV)	b.w.	Total throughput (raytrace 計 算)	推定される フォトン数	beam	size	beam	diver- gence	エネルギー 分解能	Total rays (raytrace 計算)	50 μm □ を通過 する rays (raytrace)	50 μm □を 通過する フォトン数 (計算値)
	[photons/ s/0.1%b.w.]	[%]		[photons/s]	σx [mm]	σy [mm]	σdx [mrad]	σdy [mrad]	σPe [eV]	(t)	(s)	[photons/s]
BL-13	1.26E+14	0.65	3.18682E-05	3.92E+10	0.034	0.020	0.31	0.180	16.9	6372	2779	1.71E+10
NE1_new (14.4 keV)	5.94E+14	0.5	0.000158191	4.70E+11	0.069	0.027	0.28	0.126	1.97	31659	5472	8.12E+10
NE1_30 keV _071026	4.27E+14	0.5	0.000189135	4.04E+11	0.069	0.028	0.28	0.160	0.95	38037	6615	7.02E+10

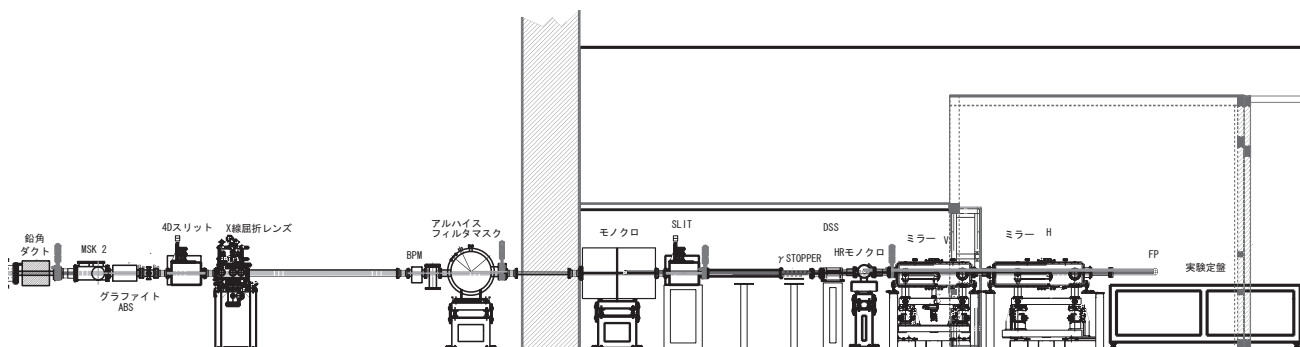


図 1 新 AR-NE1 の構成図

このような高輝度・高エネルギー放射光の特徴を生かすために、従来のマントル領域での主成分である Mg-Si-O 系の研究から、コア領域での主成分である Fe へ、研究ターゲットを変えることが計画されている。これは今年度で NE3 での実験を終了するメスバウアー・非弾性散乱実験も取り込んで、地球内部のダイナミクスに決定的な影響を与えていると考えられ始めてきた Fe の状態変化を、X線回折と非弾性散乱実験を組み合わせた新しい複合測定によって解明しようとする狙いがある。以下に主要な地球科学の研究テーマを挙げてみる。

1. Fe 化合物の高温高圧下でのスピン転移, Fe の価数変化や主要相間での分配は化合物の原子配列だけでなく電子状態の同時測定が不可欠である。
2. 超高圧, 超高温環境下の地球科学研究, 特に液体金属といわれる上部コア (140 GPa・3000 K ~ 260 GPa・3600 K) 領域の探査。
3. X線イメージングによる上部マントルでのマグマ形成のメカニズムの解明。

高圧地球科学以外の分野でも、次のような新しいテーマが考えられる。

4. DAC を超高圧容器として見直すことで, 超高圧超高温複合環境下での新遷移金属窒素化合物などの新物質合成のその場観察。
5. X線散乱能が極めて低い軽元素, 特に水素化合物や有機分子固体の高圧物性研究。

ビームラインの概要

<ビームライン関係>

ビームラインの構成を図 1 に示した。フロントエンド部は、既存の設備を利用することでコスト削減と建設スケジュールの短縮を実現する。ビームラインの主要なコンポーネントは以下に示す X線集光光学系である。

1. 分光器
7 keV から 50 keV までのエネルギーに対応するために、現在保管してある旧 NE1A2 用分光器を改造する。高出力 MPW の熱負荷に対処するために、マイクロチャンネル分光結晶を使用する。
2. 高分解能分光器及びグラファイト屈折レンズ
メスバウアー実験用にチャンネルカット結晶を 2 個組み合わせた、高分解能分光器を新たに整備する。またこの分光結晶でのスルーカットを向上させるために、今後 Be 窓下流に 14.4 keV 平行化用の 1 次元グラファイト屈折レンズを導入する予定である。
3. ミラー集光光学系
BL-13A と同じような K-B ミラー配置を取るが、全反射ミラーでは 50 keV という高エネルギー放射光を集光するため長大なミラーが必要になり、コスト的にもスペース的にも適切ではない。その代わりに高エネルギー対応の W-C 多層膜ミラーを新たに開発して整備する。ミラーの駆動装置は、旧 BL-6B と旧 BL-16A で使われていたものを改造して使用する。

<実験装置関係>

ほとんどの実験装置、特にX線回折装置やYAGレーザー加熱装置は、現在のBL-13Aのものを移行して使用するが、BL-18Cと併用して使われているX線CCDやルビー測圧システムについては新規に整備することになる。これら実験システムに関しては、現在と同様に物性研と阪大、東北大の協力により進める。またメスバウアー測定のためのマグネット、クライオスタットはNE3のものを移動して使用する。

ビームライン建設スケジュール

現行のNE1のアクティビティは08年3月度で終了する予定である。その後ビームラインの撤去作業が始められるが、NE1側に新たに建設されるエレベータの工事の影響で4月から一旦休止し、5月中旬に再開する。6月にビームラインハッチの改造を行い、8月上旬にビームラインコンポーネントを設置、その後インターロックの作業を行い、10月上旬の総合動作試験を受けることになる。作業が順調に進めば、10月予定のPF-AR運転開始に合わせて、ビームラインに最初の光を導入することが可能になる。ただ光学系の調整や各種デバッグ作業のために、共同利用実験が開始される時期は09年度からを予定している。

建設担当スタッフ

NE1の建設は分光器を杉山弘、高分解能分光器・屈折レンズを張小威、レイトレースとBLコンポーネントを森丈晴、フロントエンド部を菊地貴司が担当している。多層膜ミラーとビームライン建設全般を亀卦川、そのサポートに大田浩正（三菱電機サービス）が配置されている。また、岸本俊二がNE地区の整備計画の調整役を務めている。

(注) MPWを光源にもつBL-13A・B・Cは、1986年に5つの旧国立研究所によって建設され、それぞれの放射光研究の拠点として運営されてきた。PFに移管された後、1998年には全面的な改修を施して共同利用に供された。2000年には物性研・八木研究室の特別推進予算によって整備された実験システムを導入するために、BL-13Aのビームラインを新たに作り直して、当初の精密格子定数測定からレーザー加熱超高压実験が開始された。

構造物性研究用ビームラインBL-3AへのX線偏光制御装置の導入について

放射光科学第二研究系 平野馨一
若林裕助
澤 博

構造物性研究用に2006年10月に建設されたショートギャップアンジュレーター(SGU)ビームラインBL-3Aでは、トロイダルミラーや二結晶モノクロメーター等の調整を順調に終え、すでに共同利用実験が開始されています[1, 2]。残る課題はビームラインに導入されたX線偏光制御装置の調整でしたが、2007年2月以降こちらも順調に作業が進み、すでにX線磁気円二色性(XMCD)やX線磁気回折などの予備実験が行われつつあります。

今回BL-3Aに導入されたX線偏光制御装置は、PFで開発された透過型X線移相子を利用するものであり[3]、移相子としてダイヤモンド結晶を用いることにより水平偏光の放射光を数十%の効率で円偏光や垂直偏光などに容易に変換することができます。BL-3Aで利用するX線のエネルギーは大体4 keVから14 keVですが、厚さ0.2 mm, 0.5 mm, 0.7 mm, 1.0 mm, 2.0 mmの人工ダイヤモンド(001)単結晶(住友電工製)を切り換えて利用することにより、このエネルギー領域全体をほぼカバーすることができます。X線偏光制御装置の設計にあたっては、SPring-8のBL-39XUなどに導入された装置を参照しつつ改良を加えることにしました(図1)。一つ目の改良点は、真空チャンバー内に定盤を設置して、その上に移相子回折計などを置いた点です。これにより装置全体の安定性を向上させることができました。もう一つの改良点は三連装の移相子

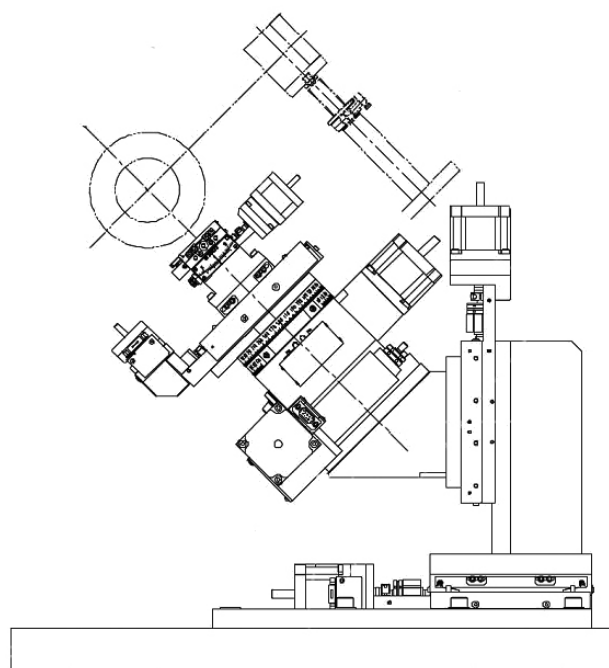


図1 真空チャンバー内に設置された移相子回折計。

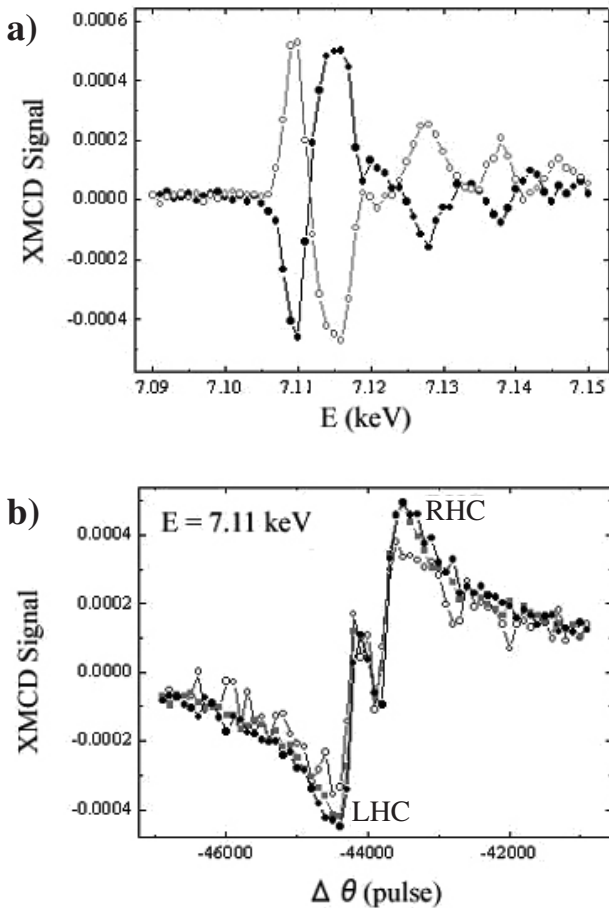


図2 厚さ 5 μm の鉄の薄片による XMCD スペクトル。
 (a) 右回り円偏光入射の場合 (白丸) と左回り円偏光入射の場合 (黒丸)。(b) $E = 7.11 \text{ keV}$ で移相子のオフセット角 $\Delta\theta$ を変えて行った時の XMCD 信号の変化の様子。三通りのスリットサイズで測定を行っており、スリットを開くほどビーム強度は増加するが生成される円偏光の円偏光度は低下する。

ホルダーを導入したことであり、これにより移相子切り換えの手間を大いに省くことが可能となりました。これらの改良により、現在のところ世界で最も完成度の高い X 線偏光制御装置を作製することができました。

X 線偏光制御装置のコミショニングは、東北大学・多元物質科学研究所の有馬孝尚教授、佐賀山基助教、齋藤充氏を初めとする多くの方々の協力のもと行われています。図 2(a) は得られた結果の一例であり、厚さ 5 μm の鉄の薄片による XMCD スペクトルを示しています。入射円偏光のヘリシティを反転させることにより、スペクトルもきれいに反転しています。また図 2(b) は $E = 7.11 \text{ keV}$ で移相子のオフセット角 $\Delta\theta$ を変えて行ったときの XMCD 信号の変化の様子を示しており、 $\Delta\theta$ を変えることにより水平偏光の放射光が右回り円偏光 (RHC) や左回り円偏光 (LHC) 等に変化していきことがわかります。

- [1] 若林裕助：PF News Vol.24 No.3 (2006) 8-9.
- [2] 若林裕助：PF News Vol.24 No.4 (2006) 5-6.
- [3] 平野馨一：放射光 11 (1998) 238-245.

進行方向個別バンチフィードバックシステムの開発

放射光源研究系 帯名 崇

PF リングではマルチバンチモードでリングを運転した場合、比較的低電流である 50 mA 程度から進行方向カップルドバンチ不安定現象が発生している。通常のユーザーランでは加速 RF にシンクロトロン振動数の 2 倍の周波数で位相変調をかけることで進行方向不安定性を安定化する手法をとってきたが、この方法ではビーム輝度が犠牲となるので今後予定される Top-Up 運転との整合性が悪い。このためビーム輝度を犠牲にしない進行方向の個別バンチフィードバックシステムを開発してきた。

図 1 にシステムのブロック図を示す。ボタン型電極の 1.5GHz 成分を位相検波し、iGp と呼ばれる高速デジタル信号処理回路によってシンクロトロン振動成分のフィルターと適切な位相シフト、タイミング調整等を行う。iGp は KEK, SLAC, LNF-INFN(Frascati) 等の共同研究によって開発されたプログラム可能な個別バンチ信号処理システムであり、570 MHz 程度までのサンプリング周波数で動作可能である。内部のデジタル信号処理部は高速 8 bitADC, Vertex-II Pro FPGA, 12 bit DAC から構成され、振動解析用の外部記憶として 8 Mbyte の SRAM, プログラム用にカスタマイズされた Linux 等が 2U 高さのラック筐体に収められた all-in-one システムとなっている。PF での制御フレームワークである EPICS にも対応していて、遠隔制御も容易である。フィードバックキッカーは DAFNE- Φ Factory 用に開発された空洞型キッカーをベースにし、PF に合わせて入出力ポート数 4 個、中心周波数 1.125 GHz, 帯域幅 250 MHz に変更した空洞を設計・製作した。

フィードバックシステム構築後、2007 年 6 月 30 日からビームスタディを開始し、現在ではビーム電流約 430 mA 程度まで進行方向不安定を抑制することに成功している。通常のユーザーランとの差をみるため、位相変調 (PM) とバンチフィードバック (FB) それぞれ ON・OFF の場合の組み合わせとして以下のケースで運転し、

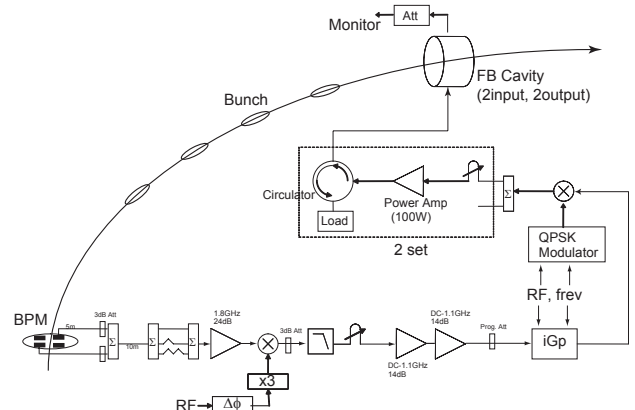


図1 フィードバックシステムのブロック図

- (A) FB OFF, PM ON: 通常のユーザーランと同じ
- (B) FB ON, PM ON: 両方 ON
- (C) FB ON, PM OFF: FB のみ
- (D) FB OFF, PM OFF: ビーム安定化無し

それぞれの状態でビーム信号の測定を行った。

周波数 0~3 GHz 幅でのビームスペクトルをボタン電極で測定した結果を (A) ~ (D) の 4 つの条件について図 2 に示す。図 2(A) をみると、RF の整数倍に相当する 500 MHz, 1 GHz, 1.5 GHz... のピーク（これはビームの繰り返しスペクトルであり、常に観測される）があり、それらのピークの間進行方向不安定に起因する弱いピークが存在している。これらの不安定性によるピークは時間の経過とともにピークの周波数が変化して、1 つのモードの振幅が小さくなるのに従って別モードの振幅が大きくなるという現象が起きている。RF 位相変調をオフにした場合は図 2(D) に示すように RF ハーモニックスの間に多くのピークが観測されており、様々なモードの不安定が発生している。フィードバックを ON にした図 2(c) では 0~1 GHz 帯域では目立ったピークは存在せず、ビームの安定化に成功していることが分かる。高い周波数領域では不安定振動のピークが出ているが、詳細に調べた結果、これらのピークはシンクロトロン振動の 2 倍の周波数に相当しており、フィードバックシステムによってバンチの重心振動（2 極振動）は抑制したが、これとは他にバンチが伸縮する 4 極振動モードが起こっているということを表している。図 2(B) は位相変調とフィードバックを同時に使用している。スペクトルを見ると不安定モードは完全に抑制されており、安定化に成功している。ただし、この場合では位相変調によるエネルギー広がりが生じるため、このモー

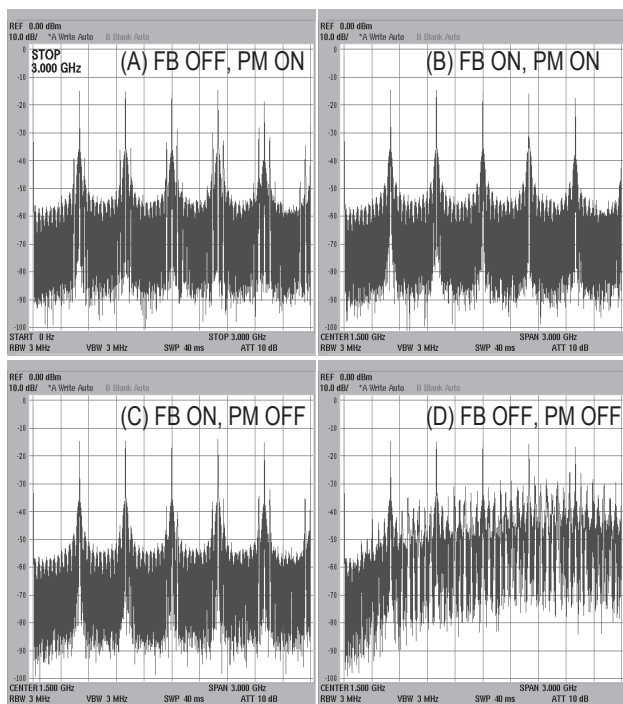


図 2 ボタン電極で測定したビームスペクトル。周波数スパン 0~3 GHz。

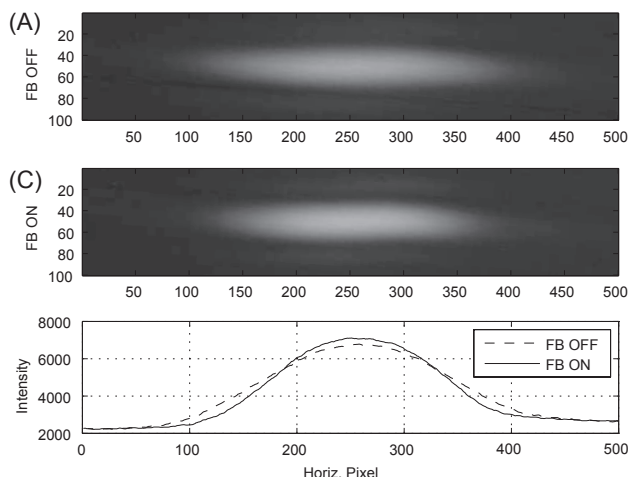


図 3 ケース (A) と (C) での可視光ビームプロファイル。

ドで運転するメリットはあまり無いと考えている。

ケース (A) と (C) での SR モニターによって観測したビームプロファイルを図 3 に示す。フィードバック ON 状態にすると、位相変調のみの状態に比べて水平方向のビームサイズが小さくなり、ピーク強度も相対的に 8~9% 程度強くなることが分かった。光モニターが設置してある場所はディスページョンが 0.2 m あるので、進行方向不安定によるエネルギー振動がビーム水平方向の広がりとして観測される。従ってこのプロファイル変化はバンチフィードバックによって進行方向の振動が抑制できたことが放射光の輝度上昇につながったものと説明できる。

2007 年 12 月 2 日には測定器光源合同マシンスタディを実施し、ケース (A) ~ (D) の状態で各ビームラインにおいて放射光の強度測定を行った。多くのビームライン担当者の協力を得て、たいへん有意義なスタディとなった。多数のビームラインではフィードバック状態によらず、常に強度は安定していた。その一方で、BL-17 や BL-5 等のディスページョンのある場所に挿入光源があるビームラインでは、フィードバックを ON にすると通常の運転状態に比べて約 30% 近く強度が上昇すると同時に強度変動の幅も小さくなっていることが観測された。このように進行方向フィードバックは非常に有効であり、出来る限り早期にユーザー運転に供することが望まれる。フィードバックを ON にすることでビーム特性の劣化が観測されたビームラインは無く、ビーム寿命が短くなることのみが問題であった。寿命については今後の Top-Up 入射で解決する方針である。

今後は通常のユーザーラン 450 mA での安定運用を目指すことが第一の目標である。そのために最終段のアンプ出力電力の増強を行い、フィードバックのキャプチャーレンジを広げる予定である。並行して検出部のさらなる高 S/N 化やデジタルフィルターの最適化を進める。次に重要な課題としてバンチが伸縮する 4 極振動の抑制が挙げられる。4 極振動を抑える最も単純な（しかし安直な）方法はもう 1 組進行方向フィードバック系を構築することであるが、今後も様々な対策を検討してゆくことを考えている。



お知らせ

平成 20 年度後期 フォトン・ファクトリー研究会の募集

放射光科学研究施設長 若槻壮市

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

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

記

1. 開催期間 平成 20 年 10 月～平成 21 年 3 月
2. 応募締切日 平成 20 年 6 月 20 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
物質構造科学研究所事務室
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 20 年度後期 共同利用実験課題公募について

実験企画調整担当 小林 克己
宇佐美徳子

上記公募締切が下記のようにとなっております。

S2 型、G 型、P 型課題 平成 20 年 5 月 2 日（金）

P 型（予備実験・初心者実験）の申請に当たっては、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。

課題申請はワード文書または PDF 形式の書類をメール添付で受け付けます（課題責任者の印またはサインは不要）。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。また、申請書の受理通知もメールで送られるようになります。課題申請書の提出は、proposal@mail.kek.jp へお願いします。

放射光共同利用実験応募資料は PF ホームページ「放射光共同利用実験申請要領 (http://pfwww.kek.jp/users_info/pac_application/)」を御覧下さい。

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: 029-864-4602

Email:kyodo1@mail.kek.jp

実験企画調整担当者 小林 克己

Email:katsumi.kobayashi@kek.jp

放射光計算機システムの統廃合について

放射光源研究系 朴 哲彦, 三科 淳

放射光科学研究施設の計算機システム（以下、PFCS と略）は当施設で行なわれる実験のデータ処理や理論計算、加速器の設計や特性解析、制御など多岐にわたる用途に供するため、加速器建設中の 1980 年 3 月に富士通のメインフレームを中心とした構成でスタートし、4～5 年毎の更新を重ねて現在に至っています。

機構では計算機資源審議委員会の勧告により、機構内の計算機資源の有効活用を図るためその統廃合を検討してきましたが、この度、本システムもその主要な機能を計算科学センターが提供する資源へ移行することになりました。移行作業はそれに伴うユーザの作業などを考慮して以下のように段階的に行われます。ユーザの皆様方には何かとご迷惑をおかけすることと思っておりますが、どうかご理解とご協力を頂きますようお願いいたします。

30 年弱の長きにわたる本システムの歴史を終えるにあたり、これまでご支援を頂いたユーザを初め関係者の皆様

方に心より感謝の意を表します。

<2008年3月末を以て撤去される機器>

- 大型演算サーバー式（主として並列演算用として使用していたもの）
- ログインサーバ（2台のうち）1台
- ワークステーション（2台のうち）1台
- 利用者端末室設置分のPC（20台のうち）6台
- 磁気ディスク装置（2台のうち）1台（2TB）
- 高速ハブ装置（1Gbps）（4台のうち）3台

<2008年8月末を以て撤去される機器>

- ログインサーバ
- 磁気ディスク装置

<現ファイルの扱い>

- 磁気ディスク装置上のファイルの移行措置については、PFCSのホームページ、個別案内メール等で別途お知らせいたします。

なお、実験ホール等に設置してあるPC、及びプリンター群については、平成21年2月末まで現機器の利用を継続し、その後、計算科学センターが導入を計画中の新共通情報システムにて、同様の機器群が提供される予定で現在その仕様案を策定中です。

予 定 一 覧

2008年

3月 1日～2日	PF研究会「時間分解 XAFS 研究の動向と展望」(交流ラウンジ)
3月 10日	PF, PF-AR 平成19年度第三期ユーザー運転終了
3月 14日	松下正教授退職記念講演会(交流ラウンジ)
3月 16日～17日	ERLサイエンス1研究会(交流ラウンジ)
3月 18日～19日	第25回PFシンポジウム(交流ラウンジ)
4月 17日	PF-AR 平成20年度第一期ユーザー運転開始
4月 28日	PF-AR 運転停止
5月 2日	平成20年度後期共同利用実験課題公募締切
5月 12日	PF-AR 運転再開
5月 16日	PF 平成20年度第一期ユーザー運転開始
6月 2日～4日	高エネルギー加速器研究機構 総合研究大学院大学「夏期実習」
6月 20日	平成20年度後期フォトン・ファクトリー研究会公募締切
6月 30日	PF, PF-AR 平成20年度第一期ユーザー運転終了

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

平成20年1月28日

関係機関の長
殿
関係各位

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所長 下村理 (公印省略)

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所教員公募について (依頼)

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

記

公募番号 物構研07-7

1 公募人員

助教 2名 (任期なし)

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

2 研究 (職務) 内容

物質構造科学研究所放射光源研究系に所属し、現用の放射光源用電子蓄積リングおよび本機構が進める将来計画に関する研究に従事し、放射光源研究系が行う放射光用加速器の運転・維持・改良に従事する。

なお、放射光源研究系は、電子軌道・電磁石、加速高周波、真空・ビームチャンネル、制御・ビームインストゥルメンテーション、挿入光源、将来光源を担当するグループより構成されている。また光源系全体で将来計画のための研究を推進している。

3 応募資格

応募時点で博士の学位を有するか、または着任までに博士の学位を取得していること。

4 公募締切

平成20年3月21日 (金) (必着)

5 着任時期

採用決定後できるだけ早い時期

6 選考方法

原則として面接選考とする。

7 提出書類

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

(2) 研 究 歴

(3) 発表論文リスト ----- 和文と英文は別葉とすること。

(4) 着任後の抱負

(5) 論文別刷 ----- 主要なもの5編以内

(6) 本人に関する推薦書または参考意見書

上記の書類は、履歴書用紙を除き、すべてA4判横書きとし、それぞれ別葉にすること。

なお、各葉に氏名を記入すること。また、審査前に辞退のあった場合以外の提出書類の返送は致しません。

8 書類送付

送付先 〒305-0801

茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部人事労務課任用係

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

9 問い合わせ先

(1) 研究内容等について

研究主幹 春日 俊夫 (放射光源研究系) TEL 029-864-5632 (ダイヤル)

(2) 提出書類について

総務部人事労務課任用係 TEL 029-864-5118 (ダイヤル)

運転スケジュール(April ~ July 2008)

E : ユーザー実験 B : ボーナスタイム
B* : ボーナスタイム(2008年度前期のみ)
 M : マシスタディ T : 立ち上げ
 MA : メンテナンス SB : シングルパンチ

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

総研大夏期実習
6月2日~4日

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

最近の研究から

輸送レクチン VIP36 による高マンノース型糖鎖認識の構造基盤

佐藤匡史¹, Nathan P. Cowieson², 袴田 航³, 井手尾浩子^{4,5}, 福島慶子^{4,5}, 栗原正明³, 加藤龍一¹, 山下克子^{4,5}, 若槻壮市¹

¹高エネ研・物構研・構造生物学研究センター, ²Queensland 大学・Institute for Molecular Bioscience, ³国立医薬品食品衛生研究所・有機化学部, ⁴東京工業大学・イノベーション研究推進体, ⁵科学技術振興事業機構 CREST

Structural Basis for Recognition of High Mannose Type Glycan by Transport Lectin VIP36

Tadashi Satoh¹, Nathan P. Cowieson², Wataru Hakamata³, Hiroko Ideo^{4,5}, Keiko Fukushima^{4,5}, Masaaki Kurihara³, Ryuichi Kato¹, Katsuko Yamashita^{4,5} and Soichi Wakatsuki¹

¹Structural Biology Research Center, Photon Factory, Institute of Materials Structure Science, High Energy Accelerator Research Organization ²Institute for Molecular Bioscience, University of Queensland, Australia ³Division of Organic Chemistry, National Institute of Health Sciences ⁴Innovative Research Initiatives, Tokyo Institute of Technology ⁵CREST, Japan Science and Technology Agency

1. はじめに

細胞の中には膜によって仕切られた細胞内小器官（オルガネラ）があり、それぞれのオルガネラは専門の機能を担っている。これらオルガネラは「輸送小胞」を介して、相互に積み荷（タンパク質や脂質）のやりとりをしている。この輸送小胞による積み荷タンパク質の輸送は、厳密にコントロールされていて、送り手側のオルガネラに留まるべきタンパク質と受け手側のオルガネラへと送り出されるタンパク質の選別が行われている。細胞質領域をもつ膜タンパク質は、膜の細胞質側に局在している輸送小胞と直接結合でき、選別・輸送される [1]。一方、細胞質側の領域を持たない可溶性のタンパク質の選別・積み込みは、積み荷タンパク質と輸送小胞を同時に結合して繋ぐ膜貫通型の積み荷タンパク質レセプターがこれを担っている [2]。

小胞体で生合成されてくるタンパク質の多くは N 型糖鎖修飾を受けるが、輸送小胞への選別と N 型糖鎖には密接な関係があることがわかっている。すなわち、マンノース 6 リン酸受容体 (MPR), VIP36, ERGIC-53, Emp46/47p などが積み荷タンパク質の N 型糖鎖を荷札として、選別・積み込みを行う積み荷タンパク質レセプター（輸送レクチン）として機能していることが明らかにされている [3-5]。その中でも P-type (mannose-6-phosphate) レクチンファミリーに分類されるカチオン依存性および非依存性 MPR の構造生物学的研究は進んでおり、それぞれ糖鎖結合型および非結合型の構造が明らかにされている [6-9]。一方、L-type (leguminous-like) レクチンファミリーでは、これまでにラット由来 ERGIC-53 の Ca²⁺ 結合型および非結合型、Emp46p の K⁺ 結合型および非結合型、Emp47p の金属非結合型の構造が明らかにされているが [10-12]、積み荷糖タンパク質および糖鎖との複合体構造は解析されていない。また近年、ERGIC-53 の遺伝子変異により、糖タンパク質である血液凝固因子（第 V 因子および第 VIII 因子）の小胞体からゴルジ体への輸送に機能的障害を生じ、

血友病と同様の出血性症状を呈する疾病が引き起こされることが明らかにされた [13]。従って、これら輸送レクチンの立体構造研究は、糖タンパク質輸送に関わる疾患についての理解を深め、最終的にはその治療の道へと繋げるための重要な課題の一つである。高エネルギー加速器研究機構・物質構造科学研究所の若槻壮市教授を中心とする構造生物学研究センターのグループは、東京工業大学の山下克子教授、国立医薬品食品衛生研究所の袴田航主任研究官（現）日本大学生物資源科学部、専任講師）のグループとの共同研究で、VIP36 と糖鎖との複合体の高分解能 X 線結晶構造解析に成功した [14]。本稿では、高分解能を示す単結晶が得られるまでの経緯も併せて、Ca²⁺ 依存性の輸送レクチン VIP36 について紹介する。

2. VIP36 の結晶化、回折データ収集および構造決定

イヌ由来の VIP36 は、グルタチオン-S-トランスフェラーゼ (GST) との融合タンパク質として大腸菌で発現させ、各種クロマトグラフィーにより精製を行った。結晶化はハンギングドロップ蒸気拡散法で行った。まず最初に、ERGIC-53 および Emp46/47p の結晶構造 [10-12] を基に糖鎖認識ドメイン (CRD) に対応する 51-278 残基を用いたコンストラクトを作成した。結晶は 20°C において短時間で様々な結晶化条件で得られたものの (Fig. 1a), いずれもモザイク性が高く多結晶であったため、回折データ収集に適したものではなかった。このコンストラクトを用い、さらに他の結晶化条件の検討を行ったが、いずれも全く改善は認められなかった。我々はこの実験と並行して、VIP36 が C 末端に短い stalk ドメインを持つことから、CRD に加えて様々な長さの stalk ドメインを持つコンストラクト (51-286, 51-295, 51-301, 51-322 残基) を作成し、結晶化を試みていた。しかしながら、数週間に渡り 4°C および 20°C で仕込んだ結晶化プレートの観察を続けたが、結晶を確認することが出来なかった。4°C で仕込んだ結晶

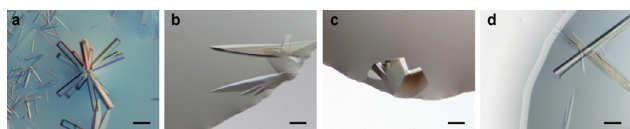


Figure 1

Crystals of VIP36. (a) The crystals of VIP36 CRD (residues 51-278). (b) The crystals of Ca^{2+} -bound VIP36 CRD with stalk domain (residues 51-301). (c) The crystals of $\text{Ca}^{2+}/\text{Man}_2$ -bound VIP36 CRD with stalk domain (residues 51-301). (d) The crystals of $\text{Ca}^{2+}/\text{Man}_3\text{GlcNAc}$ -bound VIP36 CRD with stalk domain (residues 51-301). A black bar indicates 0.1 mm.

化プレート 20 枚, 計 1920 条件を定期的に観察するのはハードな実験であったこと, CRD (51-278 残基) の結晶化条件の検討に重点を置いていたため, 仕込んでから 1 ヶ月後の観察を怠っていた。その後, 筆者は一向に改善されない CRD の結晶に嫌気がさし, 4°C で仕込んだ結晶化プレートを約 3 ヶ月ぶりに観察した。その結果, 51-301 残基のコンストラクトのみにおいて, 全く新しい条件で結晶らしき物体を発見し, その後結晶化条件の最適化を行ったところ, 数日で美しい結晶を得る事が出来た (Fig. 1b)。ドメインの結晶化を進めるに当たって, 筆者は教訓として「コンストラクトは削るだけでなく, 延ばしたものも試す」, 「 4°C での結晶観察は怠らない」の 2 点を再認識させられた。ちなみに現在, 高エネ研・構造生物学研究センターには低温室での結晶観察自動化装置が導入されており, タンパク質結晶の量産に役立っている。

VIP36 の Ca^{2+} 結合型の結晶は, PF-AR NW12A ビームラインを用いて 1.80 \AA 分解能で回折データを収集した。構造解析は, ERGIC-53 の Ca^{2+} 結合型の CRD をサーチモデルとして分子置換法で行った。空間群は $C2$ で, 非対称単位中に 2 分子の VIP36 が存在していた。 Ca^{2+} 非結合型の結晶は, Ca^{2+} 非存在下では結晶が全く得られなかったことから, Ca^{2+} 結合型の結晶に 10 mM EDTA を浸漬して調製した。回折データは PF-AR NW12A を用いて 2.10 \AA 分解能で収集した。これまでに VIP36 は生化学的実験から N 型糖鎖の高マンノース型糖鎖, 特に $\text{Man-}\alpha 1,2\text{-Man}$ 結合を多く持つ D1 アームを認識することが明らかにされている [15,16]。そこで我々は, 高マンノース型糖鎖の D1 アームおよびその近傍の糖鎖構造に一致する様々な長さの種類糖鎖を用いて複合体の解析を行った。 $\text{Ca}^{2+}/\text{Mannose}$ (Man) 結合型は Ca^{2+} 結合型の結晶に 50 mM Man を浸漬して調製した。 $\text{Ca}^{2+}/\text{Man-}\alpha 1,2\text{-Man}$ (Man_2) および $\text{Ca}^{2+}/\text{Man-}\alpha 1,2\text{-Man-}\alpha 1,3\text{-Man}$ および $\text{Man-}\alpha 1,3\text{-Man-}\beta 1,4\text{-GlcNAc}$ ($\text{Man}_3\text{GlcNAc}$) 結合型は, 共結晶化 (モル比 1 : 10) により調製した (Fig. 1c, d)。一方, $\text{Man-}\alpha 1,2\text{-Man-}\alpha 1,2\text{-Man}$, $\text{Man-}\alpha 1,2\text{-Man-}\alpha 1,3\text{-Man}$ および $\text{Man-}\alpha 1,3\text{-Man-}\beta 1,4\text{-GlcNAc}$ 糖鎖を用いての共結晶化も試みたが, 回折データの収集に適した結晶を得る事が出来なかった。 $\text{Ca}^{2+}/\text{Man}_2$ 結合型の格子常数は Ca^{2+} および $\text{Ca}^{2+}/\text{Man}$ 結合型のものとほぼ同じであった。一方, $\text{Ca}^{2+}/\text{Man}_3\text{GlcNAc}$ 結合型の空間群および格子常数は Ca^{2+} および $\text{Ca}^{2+}/\text{Man}_{1,2}$ 結合型のものと全く異なっており, 空間群は $P2_12_12_1$ で非対称単位中に 5 分子の VIP36 が存在して

いた (Table 1, Appendix 参照)。 $\text{Ca}^{2+}/$ 糖鎖結合型の回折データの収集は全て PF BL-5A で行った。Table 1 に結晶学的データ, 回折データおよび精密化の統計値を示す。

3. 糖鎖認識ドメイン (CRD) と stalk ドメイン

VIP36 の CRD の全体構造は, L-type レクチンによく見られる凹型および凸型 β シートからなる β サンドイッチ構造から構成されていた (Fig. 2a)。ERGIC-53 および Emp46/47p の CRD と比較してみると, アミノ酸配列の同一性は 18-34% とさほど高くないが, その全体構造はよく似ていた (root mean square deviation = $0.8\text{-}1.2 \text{ \AA}$)。一方 stalk ドメインは, 大部分はループ構造からなり, 二次

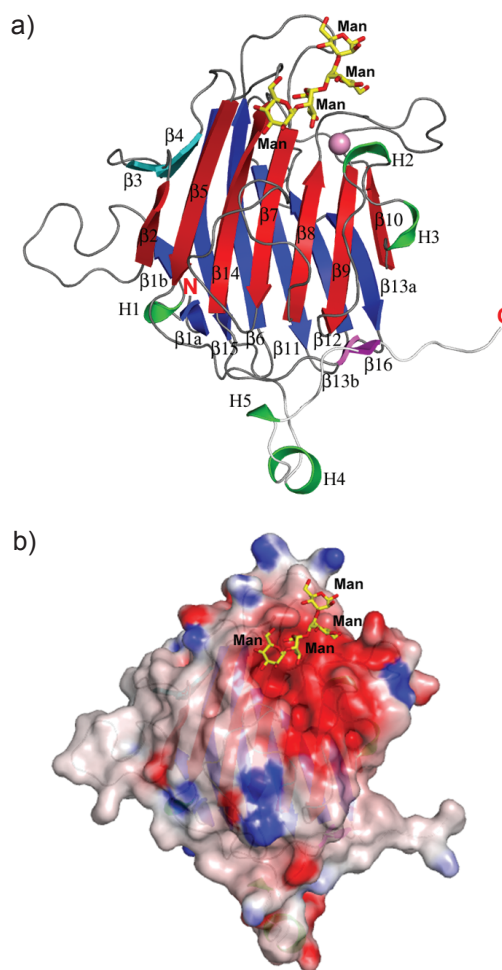


Figure 2

Overall structure of the exoplasmic/luminal domain of VIP36. The secondary structures are highlighted (β -strands belonging to the concave β -sheets, red; β -strands belonging to convex β -sheets, blue; β -strands belonging to β -hairpin, cyan; β -strands belonging to the short β -sheet formed between the stalk domain and one of the loops of the CRD, magenta; helices, green), and the loops of the CRD and stalk domain are colored gray and white, respectively. The bound Ca^{2+} is shown as a pink sphere. The bound oligomannoses are superimposed from the VIP36 complex structures with $\text{Man-}\alpha 1,2\text{-Man}$ (Man_2) and $\text{Man-}\alpha 1,2\text{-Man-}\alpha 1,3\text{-Man}$ (Man_3) and are shown as a yellow stick model. The reducing-end mannose residue in the Man_2 -bound form is omitted because its position is almost the same as that of the $\text{Man}_3\text{GlcNAc}$ -bound form. The surface models (b) are shown in the same orientations as in (a) and colored according to the electrostatic surface potential (blue, positive; red, negative; scale from -10 to $+10 \text{ kT/e}$).

構造は α ヘリックス (H4) に続き、 3_{10} ヘリックス (H5), CRD の $\beta 13b$ と逆平行 β シートを形成する β ストランド ($\beta 16$) が存在していた。また Ca^{2+} および Ca^{2+}/Man_{1-2} 結合型において、stalk ドメインは結晶学的な対称分子と水素結合を介して相互作用し、主に逆平行 β シート (297-299 残基) を形成していた。恐らくこの stalk ドメインを介した結晶中での相互作用が VIP36 結晶化成功の鍵であったと思われる。

ERGIC-53 および Emp46/47p の stalk ドメインは約 140-200 残基からなり、coiled-coil 構造を持つと推測され、多量体を形成することが明らかになっている [17,18]。一方、VIP36 の stalk ドメインは約 40 残基で ERGIC-53 や Emp46/47p のものと比較すると約 100-160 残基短く、coiled-coil 構造を持たないと予想されている。また、超遠心分析法および化学架橋剤を用いた実験から、VIP36 は生体内において単量体で存在すると推測されている [19]。実際、我々もゲルろ過クロマトグラフィーにより VIP36 が単量体で存在し、結晶構造解析により stalk ドメインの半分にあたる 279-301 残基は coiled-coil 構造を形成しないことを明らかにした。以上の結果から、生体内において VIP36 は ERGIC-53 や Emp46/47p とは異なり単量体で機能することが強く示唆された。

4. Ca^{2+} 依存的に糖鎖と結合

VIP36 の Ca^{2+} 結合部位は、豆科レクチンや ERGIC-53 と同じ様に凹んだ β シート上の負に荷電したポケットに存在していた (Fig. 2b)。しかしながら、豆科レクチンや ERGIC-53 とは異なり VIP36 の金属結合部位は Ca^{2+} の 1 箇所のみであった。豆科レクチンや ERGIC-53 では、VIP36 で見られた Ca^{2+} 結合部位に加えて、2つ目の金属結合部位が存在する (Fig. 3)。豆科レクチンでは Mn^{2+} (S1), ERGIC-53 では Ca^{2+} (M1) がさらに結合し、1つ目の Ca^{2+} 結合部位 (S2 もしくは M2) の安定化に寄与しているが、それらの金属結合部位は豆科レクチンと ERGIC-53 間で保存されていない。豆科レクチンでは、1つ目の Ca^{2+} (S2) が糖鎖リガンドと相互作用するアミノ酸側鎖を固定させていることが結晶構造解析により明らかにされている [20]。VIP36 は 1 分子の Ca^{2+} としか結合しない新奇の L-type レクチンであると言える。

これまでに生化学的実験により、ERGIC-53 および VIP36 は Ca^{2+} 依存性の輸送レクチンであることが示唆されているが [16,21], それらの詳細なメカニズムは明らかにされていない。そこで我々は、 Ca^{2+} 結合型に加えて Ca^{2+} 非結合型の構造解析を行い、 Ca^{2+} が結合することにより Ca^{2+} と (直接もしくは水分子を介して) 結合している Asp131, Asn166, His190 の側鎖が動くことを明らかにした (Fig. 4)。後で詳しく述べるが、 Ca^{2+} /糖鎖結合型の構造では豆科レクチンで報告された構造の様に、 Ca^{2+} が糖鎖リガンドと相互作用するアミノ酸側鎖 (Asp131, Asn166, His190) を固定させており (Fig. 5), VIP36 の Ca^{2+} 依存性の糖鎖認識メカニズムが詳細に明らかになった。

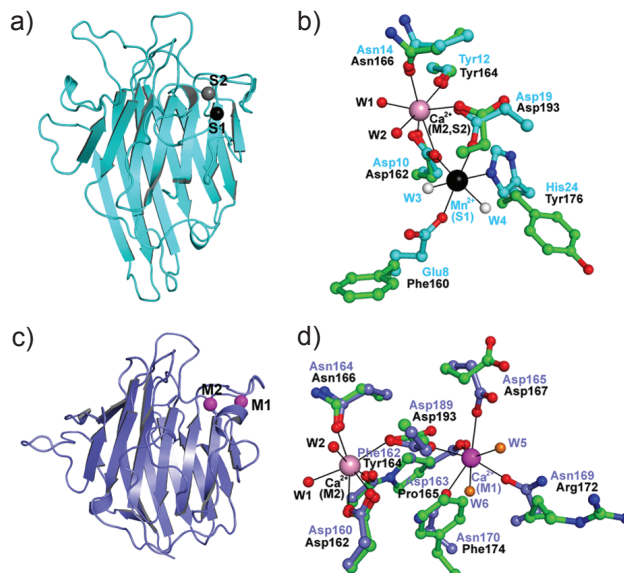


Figure 3

(a) Overall structure of ConA monomer. The bound Mn^{2+} (S1) and Ca^{2+} (S2) are shown as large black and gray spheres, respectively. (b) Comparison between VIP36 (green) and ConA (cyan) metal-binding site structures. Residues of VIP36 and ConA are labeled in black and cyan, respectively. The Ca^{2+} in VIP36 is shown as a large pink sphere. Because the position of Ca^{2+} at the S2 site in ConA is almost the same as in VIP36, it is not shown. Water molecules found in the S1 site of ConA are shown as small white spheres and are labeled W3 and W4. (c) Overall structure of ERGIC-53 CRD. The bound Ca^{2+} are shown as large magenta spheres (M1 and M2). (d) Comparison between VIP36 (green) and ERGIC-53 (purple) Ca^{2+} -binding site structures. Because the position of Ca^{2+} at the M2 site in ERGIC-53 is almost the same as in VIP36, it is not shown. Water molecules found in the M1 site of ERGIC-53 are shown as small orange spheres and are labeled W5 and W6. Residues involved in the metal binding are shown as ball-and-stick models.

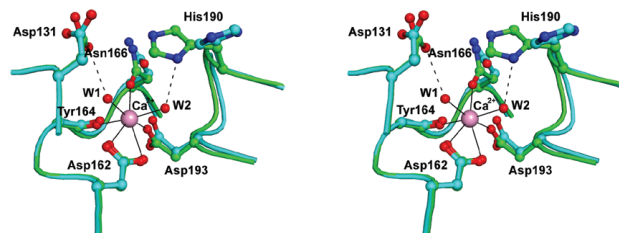


Figure 4

Ca^{2+} -binding site and its conformational changes upon Ca^{2+} binding of VIP36. The Ca^{2+} -bound and metal-free structures are shown in stereo and colored in green and cyan, respectively. Residues coordinating Ca^{2+} and those with notable conformational changes are shown in ball-and-stick models. Water molecules are labeled W1 and W2. Ca^{2+} -coordinating bonds are solid lines, and hydrogen bonds are dotted lines.

5. 高マンノース型糖鎖の D1 アームを特異的に認識

これまでの生化学的実験により、VIP36 が高マンノース型糖鎖の D1 アームを認識することが明らかにされている [15,16]。そこで我々は高マンノース型糖鎖の D1 アームおよびその近傍の糖鎖構造に一致する Man, Man_2 および $Man_3GlcNAc$ 結合型の立体構造解析を行った。 $Man_3GlcNAc$ 結合型では、VIP36 は GlcNAc 残基を認識していないため、電子密度は観測されなかった。糖鎖リガンドは、予

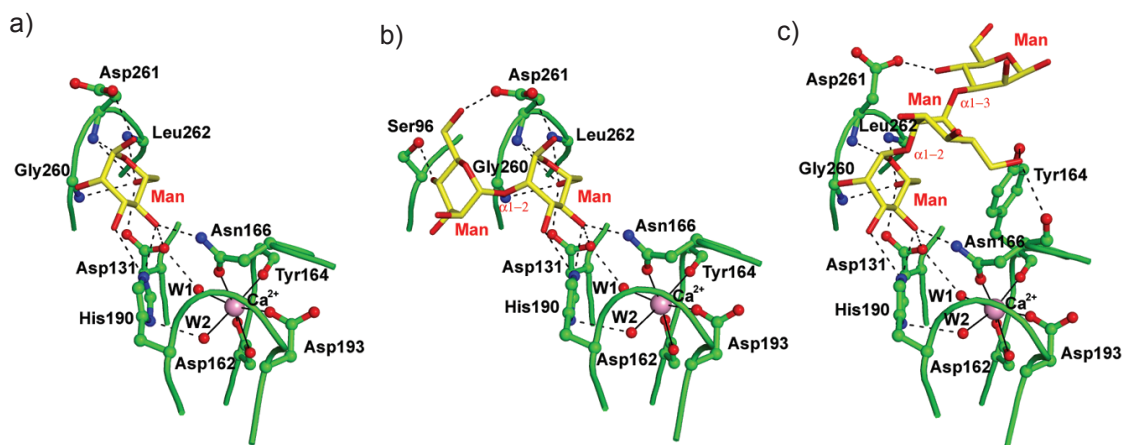


Figure 5

Carbohydrate ligand-binding site of VIP36. (a) Structure of mannose and Ca^{2+} -binding site of VIP36. (b) Structure of $\text{Man-}\alpha\text{-1,2-Man}$ (Man_2) and Ca^{2+} -binding site of VIP36. (c) Structure of $\text{Man-}\alpha\text{-1,2-Man-}\alpha\text{-1,3-Man}$ (Man_3) and Ca^{2+} -binding site of VIP36. The bound carbohydrate residues are shown as *yellow stick* models. Residues of VIP36 binding to the ligands are shown in *ball-and-stick* models.

想通り豆科レクチンで報告されている構造の様だに凹んだ β シート上の Ca^{2+} に近接したポケットに結合していた (Fig. 2)。Man 結合型の糖結合サイトは、 Man_2 および $\text{Man}_3\text{GlcNAc}$ 結合型の構造でも共通して存在しており、アミノ酸残基との相互作用が最も多く観測された (Fig. 5)。この糖結合サイトは、 Ca^{2+} と結合している Asp131, Asn166, His190 の側鎖および Gly260, Asp261, Leu262 の主鎖から構成されていた。以上 3 種の糖鎖との複合体と生化学的データの結果を併せて考察すると、VIP36 は Ca^{2+} 依存的に高マンノース型糖鎖の D1 アームに一致する $\text{Man-}\alpha\text{1,2-Man-}\alpha\text{1,2-Man}$ という糖鎖構造を厳密に認識していることが明らかになった。また、この結果に基づき VIP36 と高マンノース型糖鎖 ($\text{Man}_8\text{GlcNAc}_2$) との複合体モデルを作製したところ、VIP36 と D1 アーム以外の糖鎖との間に目立った立体障害がないことが確認された (Fig. 6a)。

通常高マンノース型糖鎖の D1 アームは細胞内小器官のシスゴルジにおいて、ゴルジマンノシダーゼ I によりトリミングされることが知られている。従って、VIP36 はトランスゴルジネットワークに輸送される積み荷タンパク質を輸送する場合、積み荷タンパク質の高マンノース型糖鎖の D1 アームと結合することでゴルジマンノシダーゼ I によるトリミングを回避しながら、目的地に運ぶことが考えられる。一例として、積み荷タンパク質の一つとして明らかにされている唾液 α アミラーゼと VIP36 の複合体モデルを示す (Fig. 6b)。輸送レクチン VIP36 は糖鎖を荷札にして、このように膜の上で結合して目的地に積み荷タンパク質を輸送させると考えられる。

我々の報告 [14] とほぼ同時に、東京大学大学院新領域創成科学研究科の山本一夫教授らのグループにより、VIP36 の新たな相互作用分子 BiP が同定された [22]。BiP は小胞体分子シャペロンの一つで、その報告によると VIP36 と BiP は糖鎖を介さないタンパク質・タンパク質の相互作用で結合し、小胞体において共局在することが示さ

れている。今後、VIP36 の様々な細胞を用いた細胞内局在の解析、更なる積み荷タンパク質の同定およびその糖鎖構造の解析により、VIP36 による高マンノース型糖タンパク質の輸送メカニズムの理解がさらに深まることが期待される。

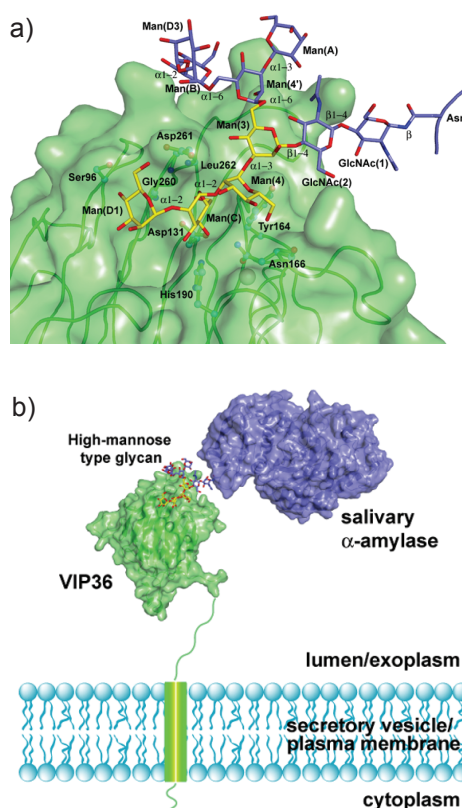


Figure 6

Model for binding between VIP36 and high mannose type glycan ($\text{Man}_8\text{GlcNAc}_2\text{-Asn}$). (a) The high mannose type glycan is indicated by a *stick* model. In the oligosaccharide, the part determined in this study is colored in *yellow*. The modeled D2 and D3 arms and *N*-linked chitobiose moiety of the high mannose type glycan are shown in *purple*. The types of glycosidic linkages are also indicated. Residues involved in the ligand binding are shown as *ball-and-stick* models. (b) Model for binding between VIP36 and salivary α -amylase carrying $\text{Man}_8\text{GlcNAc}_2$ in rat secretory vesicles.

謝辞

PF BL-5A, BL-6A および PF-AR NW12A での回折データ収集にあたり、ご協力頂いた PF ビームラインスタッフの方々に心より感謝致します。なお本研究の一部はタンパク 3000 プロジェクトの研究助成により進められた。

引用文献

- [1] M. J. Kuehn, J. M. Herrmann, and R. Schekman, *Nature* **391**, 187 (1998).
- [2] W. J. Belden, and C. Barlowe, *Science* **294**, 1528 (2001).
- [3] P. Ghosh, N. M. Dahms, and S. Korfeld, *S. Nat. Rev. Mol. Cell Biol.* **4**, 202 (2003).
- [4] K. Fiedler, and K. Simons, *Cell* **77**, 625 (1994).
- [5] K. Sato, and A. Nakano, *Mol. Biol. Cell* **13**, 2518 (2002).
- [6] D. L. Roberts, D. J. Weix, N. M. Dahms, and J. J. Kim, *Cell* **93**, 639 (1998).
- [7] L. J. Olson, J. Zhang, N. M. Dahms, and J. J. Kim, *J. Biol. Chem.* **277**, 10156 (2002).
- [8] L. J. Olson, R. D. Yammani, N. M. Dahms, and J. J. Kim, *EMBO J.* **23**, 2019 (2004).
- [9] L. J. Olson, N. M. Dahms, and J. J. Kim, *J. Biol. Chem.* **279**, 34000 (2004).
- [10] L. M. Velloso, K. Svensson, G. Schneider, R. F. Pettersson, and Y. Lindqvist, *J. Biol. Chem.* **277**, 15979 (2002).
- [11] L. M. Velloso, K. Svensson, R. F. Pettersson, and Y. Lindqvist, *J. Mol. Biol.* **334**, 845 (2003).
- [12] T. Satoh, K. Sato, A. Kanoh, K. Yamashita, Y. Yamada, N. Igarashi, R. Kato, A. Nakano, and S. Wakatsuki, *J. Biol. Chem.* **281**, 10410 (2006).
- [13] W. C. Nichols, U. Seligsohn, A. Zivelin, V. H. Terry, C. E. Hertel, M. A. Wheatley, M. J. Moussalli, H. P. Hauri, N. Ciavarella, R. J. Kaufman, and D. Ginsburg, *Cell* **93**, 61 (1998).
- [14] T. Satoh, N. P. Cowieson, W. Hakamata, H. Ideo, K. Fukushima, M. Kurihara, R. Kato, K. Yamashita, and S. Wakatsuki, *J. Biol. Chem.* **282**, 28246 (2007).
- [15] S. Hara-Kuge, T. Ohkura, A. Seko, and K. Yamashita, *Glycobiology* **9**, 833 (1999).
- [16] Y. Kamiya, Y. Yamaguchi, N. Takahashi, Y. Arata, K. I. Kasai, Y. Ihara, I. Matsuo, Y. Ito, K. Yamamoto, and K. Kato, *J. Biol. Chem.* **280**, 37178 (2005).
- [17] K. Sato, and A. Nakano, *Mol. Biol. Cell* **14**, 3055 (2003).
- [18] E. P. A. Neve, U. Lahtinen, and R. F. Pettersson, *J. Mol. Biol.* **354**, 556 (2005).

- [19] K. Fiedler, and K. Simons, *J. Cell Sci.* **109**, 271 (1995).
- [20] J. M. Rini, K. D. Hardman, H. Einspahr, F. L. Suddath, and J. P. Carver, *J. Biol. Chem.* **268**, 10126 (1993).
- [21] C. Appenzeller-Herzog, A. C. Roche, O. Nufer, and H. P. Hauri, *J. Biol. Chem.* **279**, 12943 (2004).
- [22] D. Nawa, O. Shimada, N. Kawasaki, N. Matsumoto, and K. Yamamoto, *Glycobiology* **17**, 913 (2007).

(原稿受付日：2007年11月15日)

著者紹介

佐藤匡史 (Tadashi SATOH)

高エネ研・物構研・構造生物学研究センター・博士研究員 (産学連携), 博士 (生物資源科学) (現) 米国 National Institutes of Health・National Cancer Institute-Frederick・Postdoctoral Visiting Fellow

e-mail: tadashi.satoh@kek.jp, satoht@mail.nih.gov

略歴：平成10年日本大学農獣医学部卒業，平成12年日本大学大学院農学研究科修士過程修了，平成15年日本大学大学院生物資源科学研究科博士後期課程修了，平成15年4月より高エネ研・物構研・構造生物学研究センター・博士研究員 (産学連携)，平成19年9月より米国 National Institutes of Health・National Cancer Institute-Frederick・Macromolecular Crystallography Laboratory・Postdoctoral Visiting Fellow

最近の研究：糖鎖修飾と細胞内タンパク質輸送の構造生物学に関する研究。

趣味：サッカー (トップ・オフエンシブハーブ)

加藤龍一 (Ryuichi KATO)

高エネ研・物構研・構造生物学研究センター・准教授，理学博士

〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1

TEL: 029-879-6177

FAX: 029-879-6179

e-mail: ryuichi.kato@kek.jp

若槻壮市 (Soichi WAKATSUKI)

高エネ研・物構研・構造生物学研究センター・教授，Ph.D.

〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1

TEL: 029-879-5631

FAX: 029-879-6179

e-mail: soichi.wakatsuki@kek.jp

(Appendix)

Table 1. Data collection and refinement statistics of VIP36

Crystallographic data	VIP36	VIP36/Ca ²⁺	VIP36/Ca ²⁺ /Man	VIP36/Ca ²⁺ /Man ₂	VIP36/Ca ²⁺ /Man ₃ GlcNAc
Data set	VIP36	VIP36/Ca ²⁺	VIP36/Ca ²⁺ /Man	VIP36/Ca ²⁺ /Man ₂	VIP36/Ca ²⁺ /Man ₃ GlcNAc
Space group	C2	C2	C2	C2	P2 ₁ 2 ₁
Unit cell					
<i>a</i> / <i>b</i> / <i>c</i> (Å)	171.0/45.2/117.1	170.1/45.4/116.1	171.2/45.0/117.0	171.2/45.5/117.4	57.2/151.2/177.1
α / β / γ (°)	90.0/132.6/90.0	90.0/131.5/90.0	90.0/131.9/90.0	90.0/132.7/90.0	90.0/90.0/90.0
Data processing statistics					
Beam line	PF-AR NW12A	PF-AR NW12A	PF BL-5A	PF BL-5A	PF BL-5A
Wavelength (Å)	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000
Resolution (Å)	50-2.10 (2.18-2.10)	50-1.80 (1.86-1.80)	50-1.80 (1.86-1.80)	50-1.65 (1.71-1.65)	50-2.50 (2.59-2.50)
Total reflections	128 308	228 854	191 856	283 509	350 729
Unique reflections	38 945	62 420	62 207	80 482	54 228
Completeness (%)	93.7 (78.9)	97.8 (97.1)	96.1 (84.5)	98.4 (91.1)	99.9 (100.0)
<i>R</i> _{merge} (%)	8.3 (31.4)	5.9 (38.5)	9.9 (28.2)	5.1 (28.6)	13.3 (37.6)
<i>I</i> / σ (<i>I</i>)	13.4 (3.7)	14.6 (3.1)	9.1 (2.9)	14.4 (3.4)	8.8 (5.8)
Refinement statistics					
Resolution (Å)	20 - 2.10	20 - 1.80	20 - 1.80	20 - 1.65	20 - 2.50
<i>R</i> _{work}	22.5	20.5	20.6	19.9	22.1
<i>R</i> _{free}	27.8	24.1	24.5	22.8	27.9
R.m.s.d. from ideal values					
Bond length (Å)	0.012	0.012	0.011	0.011	0.013
Angle distance (Å)	1.34	1.33	1.33	1.32	1.41
Ramachandran plot (%)					
Most favored	87.5	88.1	89.0	88.5	86.6
Additionally allowed	11.8	11.4	10.5	10.8	13.3
Generously allowed	0.7	0.5	0.5	0.7	0.1
Number of molecules and atoms					
Protein atoms	3913	3957	3974	4071	9617
Water molecules	194	421	429	418	66
Ca ²⁺ ions	0.5	2	2	2	5
Cl ⁻ ions	4	11	13	8	
Glycerol atoms	18			12	
Sugar atoms			24	46	80
Average <i>B</i> _{iso} (Å ²)					
Protein atoms	32.3/46.6	21.2/28.1	24.4/29.5	22.9/32.0	24.0/28.9/23.8/ 26.5/36.7
(A/B/C/D/E chain)					
Water molecules	36.5	29.9	32.9	33.4	20.6
Ca ²⁺ ions	33.4	23.5	21.8	20.0	25.4
Cl ⁻ ions	44.0	29.4	32.0	33.5	
Glycerol atoms	47.9			33.1	
Sugar atoms			23.0	27.6	39.5

X線吸収微細構造法を用いたヒ素及びアンチモンの水-土壌系での分配挙動に関する研究

高橋嘉夫¹, 板井啓明¹, 光延聖¹, 谷水雅治²

¹広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻, ²独立行政法人海洋研究開発機構高知コア研究所

Distribution behaviors of arsenic and antimony in soil-water systems using X-ray absorption fine structure spectroscopy

Yoshio Takahashi¹, Takaaki Itai¹, Satoshi Mitsunobu¹ and Masaharu Tanimizu²

¹Department of Earth and Planetary Systems Science, Graduate School of Science, Hiroshima University,

²Kochi Institute for Core Sample Research, Japan Agency for Marine-Earth Science and Technology

はじめに

ヒ素 (As) は、地球表層の岩石、堆積物、土壌などに数 ppm 程度の濃度で含まれている [1,2]。主要な酸化数である As(III) 及び As(V) は、地球表層でいずれもオキソ酸となり、水中で主に陰イオンを形成する。そのため、特に pH が中性の領域では沈殿形成や鉱物表面などへの吸着を受けにくく、ヒ素は比較的水に溶け易い元素である [1,2]。一方でヒ素は人体に有毒な元素であり、そのため古くから環境化学的に多くの研究がなされてきた。特に 1990 年代後半以降は、インド西ベンガル州やバングラデシュなどの西ベンガル地方におけるヒ素を高濃度に含む地下水の存在に関する報告が相次ぎ、ここ数年は地下水中のヒ素に関する論文が毎年 100 編以上報告されるに及んでいる。

地下水中にヒ素が高濃度に存在する原因の解明のために、水と鉱物の界面で起きる吸着-脱着反応、有機物や微生物との相互作用、水文学的な検討などが詳細になされている。このような研究の中で、放射光を利用した X 線吸収微細構造 (XAFS) は、固液界面に存在する微量元素の化学状態を調べることができる殆ど唯一の手法として広く応用されてきた [3]。その理由として、(i) 蛍光法を利用した場合の高い感度、(ii) 共存元素が存在しても影響を受けにくい高い元素選択性、(iii) 水共存下でも適用でき採取した堆積物や土壌の前処理が不要で、試料を採取したそのままの状態で行うことができること、などが挙げられる。

このような中で、我々のグループでもヒ素と土壌粒子や堆積物との相互作用に関して、XAFS 法を利用したユニークな研究を進めると共に、ヒ素と同族のアンチモンに関する研究も進めてきており、それらのいくつかを本稿で紹介させて頂きたい [4-11]。またこれらの紹介を通じて、日本では必ずしも認知されていない点として、ここで述べるような水圏環境化学の研究を進める上で XAFS 法がいかに重要な位置を占めているかも感じ取って頂ければ幸いである。

1. 水田土壌中のヒ素の挙動：湛水状態と非湛水状態の変動の影響

既に述べたようにインド東部・バングラデシュでは、近年高濃度のヒ素が地下水に含まれていることが判明し、ヒ素中毒の危機に瀕している人々の数は数千万人にもものぼるといわれている。この高濃度のヒ素は地下水中で自然に

発生したもので、人為的に放出されたものではない。そのため、その生成メカニズムの解明は、世界の他の地域でも生じると考えられる高濃度のヒ素の溶出現象を把握する上で、極めて重要である。これまでヒ素の生成メカニズムとして、固相中でヒ素を保持している Fe(III) 水酸化物が還元的な地下水中で還元・溶出する際にヒ素も溶出したことが考えられている。一方、水田は西ベンガル地方での主要な土地利用形態であり、稲や人体への移行も考えると、水田土壌中のヒ素の挙動解明は非常に重要である。特に水田には、土壌が還元的な状態となる湛水 (flooded) 期と酸化的な非湛水 (non-flooded) 期があり、上記のヒ素の溶出メカニズムを考慮すると、酸化還元電位 (Eh) が周期的に変化する水田土壌でのヒ素の挙動は、環境化学的に重要な研究対象である。しかし、水田での酸化還元環境の変動に伴うヒ素の溶出挙動に関しては、これまで十分な研究がなされてこなかった。そこでこの研究では、農業環境技術研究所 (つくば市) の実験圃場 (水田) を利用させて頂き、定期的な土壌水・地下水の採取と Eh 条件の変動から、水田土壌中でのヒ素の溶出挙動を明らかにした [4]。

土壌試料・水試料は、深度別採取が可能な農業環境技術研究所構内の水田圃場より 3 ヶ月ごとに採取した。土壌水・地下水中のヒ素 (As)、鉄 (Fe)、マンガン (Mn) の濃度は ICP 質量分析計 (ICP-MS) 及び ICP 発光分析計で測定した。湛水期・非湛水期の土壌試料 (表層) 中の Fe, Mn, As の存在状態 (価数) を調べるために、PF BL-12C で X 線吸収端構造 (XANES) スペクトルを 19 素子半導体検出器を用いた蛍光法で測定した。また土壌中の As のホスト相 (As を含んでいる土壌相) の特定は、化学形態の異なる成分 (例: 水酸化鉄への吸着種、有機物相やケイ酸塩鉱物に含まれる化学種など) を特定の試薬で溶かし出して分析する選択的溶出実験により行った。この目的のためには、As 濃度が高ければ広域 X 線吸収微細構造 (EXAFS) 法が有効であるが、水田土壌中の As 濃度は低く (10 ppm 前後)、良質な EXAFS スペクトルを得ることが困難であった (cf. EXAFS 分析の例は 3. にある)。

また圃場での実験をシミュレートするために、室内でのインキュベーション実験を行った [4, 5]。同圃場の土壌試料を水分飽和度・pH・温度を変化させて、As および各元素の液相への溶出を特に酸化還元状態の変動の影響に注

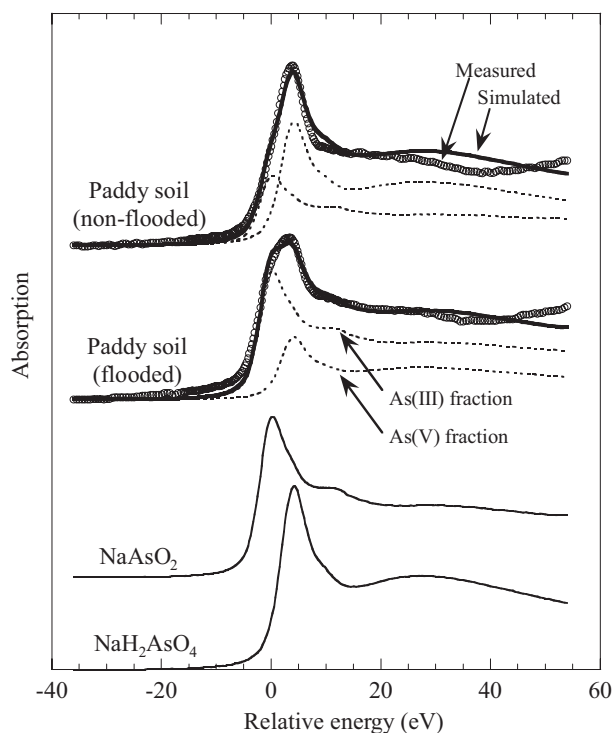


Figure 1 Arsenic K-edge XANES spectra of soil recovered under flooded and non-flooded conditions with those of NaAs(III)O_2 and $\text{NaH}_2\text{As(V)O}_4$ as reference materials.

目して調べた。その際、固液両相での As(III)/As(V) 比を XAFS 法および高速液体クロマトグラフィー (HPLC) 接続 ICP-MS 法で決定した。

土壌水・地下水中には Fe, Mn, As を含む多くの元素で、酸化的非湛水期に比べ還元状態が発達する湛水期の方が高い濃度を示した。これは室内実験でも同様であった。選択的溶出実験から、湛水期・非湛水期ともに As は Fe(III) 水酸化物相に最も多く濃集していることが分かった。これらのことは、As の溶出が Fe(III) 水酸化物相の還元的溶解に依存するというこれまでの知見と整合的である。しかし、As の溶出が Fe(III) 水酸化物の溶出だけに依存するならば、土壌水・地下水中の Fe/As 比は湛水期・非湛水期にかかわらず一定になると予想されるが、 Fe/As 比は非湛水期 (1-4 月) より湛水期 (6-8 月) で大きくなっており、As の溶出は Fe の溶出のみでは説明しきれないことが示唆された。湛水期および非湛水期に採取された土壌試料について XAFS 法を適用し、As K-edge XANES から As のヒ素の 3 価/5 価比 (=As(III)/As(V) 比) を決定した (Fig. 1)。その結果、非湛水期 (4 月) に比べて湛水期 (8 月) で土壌中の As(III) の割合が 30% から 70% に増大していることが分かった。室内実験では、固液両相での As(III)/As(V) 比を測定し、水-土壌間の分配係数を As(III) と As(V) で独立に求めた。その結果、圃場実験での pH および Eh 条件では、As(V) よりも As(III) の方が水に溶解し易いことが分かった。

これらのことから、少なくとも今回調べた Eh-pH 条件の変動範囲での As の溶出には、還元的環境での Fe(III) 水酸化物の還元的溶解と共に、As 自身のヒ酸 (5 価) から

亜ヒ酸 (3 価) への還元による溶解性の増加も重要な役割を果たしていることが、実際の水田圃場実験から示された。また、このように、室内でコントロールされた実験に加えて、天然環境から得られた試料について直接微量元素の化学種に関する情報が得られるのが XAFS 法の大きな特徴である。

2. バングラデシュにおけるヒ素汚染地下水の形成機構に関する研究

以上のような水田を対象とした研究に続き、我々はバングラデシュでの地層中のヒ素の溶出機構を明らかにするために、XAFS 法を用いた研究を進めている。ヒ素汚染地下水による健康被害が著しいこの地域では、ヒ素汚染の被害緩和のために汚染機構の解明が急務であるが、帯水層中でのヒ素の化学的挙動は複雑であり、その理解は十分でない。

1. で述べたように、地下水中のヒ素濃度は還元的な地下水で高いことから、高濃度ヒ素の生成には、鉄水酸化物の還元的溶解に伴う地下水へのヒ素の放出と、ヒ素自身がヒ酸から溶解性の高い亜ヒ酸に還元されることの両方が寄与していると考えられる。そこでこの研究でも、バングラデシュの堆積物中のヒ素、鉄の価数を XANES 法により測定し、価数の深度分布をもとにヒ素溶出に関わる化学反応の考察を試みた [6]。

2. で用いたバングラデシュの堆積物試料 (深度 100 m のボーリングコア試料) は、大阪市立大学の益田晴恵教授が中心になって行われた調査で得られたものである。その調査では、Bangladesh 中東部 Sonargaon 地域内の約 4 km×4 km の範囲の地下水の水質調査に基づく溶存 As 濃度の空間分布を基にして、ボーリングコア試料の掘削地点が選定されている。採取したコア試料は、現場で酸素不透過性のフィルムに入れて冷暗所に保管し、二週間以内に国内に持ち帰り冷凍保存した (-18°C)。XAFS 分析は高エネルギー加速器研究機構の BL-12C で、19 素子半導体検出器を用いた蛍光法で行った。As, Fe ともに XANES (X 線吸収端近傍構造) 領域のスペクトルを測定し、標準試料を用いたパターンフィッティング (Fig. 1 参照) により平均的な価数を決定した。

XANES の結果から求めた As の価数の深度分布を Fig. 2a に示す。堆積物中の As (濃度: Fig. 2b) は、不飽和層 (< 4 m) では 70% 以上がヒ酸であったが、地下水面 (約 4 m) 以下では亜ヒ酸の割合が急増し、10 m 以深では 70% 以上が亜ヒ酸として存在していた。Fe の K 端 XANES の解析 [12] から求めた Fe の価数も As と同様に、不飽和層では Fe(III) が支配的であったが、地下水面付近で Fe(II) の割合が急増し、深部に向かっても Fe(II) が支配的であった。 Fe(II) は主に珪酸塩中の鉄由来と考えられる。この結果は、ヒ酸や Fe(III) 水酸化物の還元反応が飽和層と不飽和層の境界付近で起こったことを示している。また、図には示していないが、この地域の取水深度の異なる井戸 (230 本) から得られた地下水中の溶存 As 濃度の深度分布によると、溶存 As 濃度は 15 m 付近から増加し、23 m 付

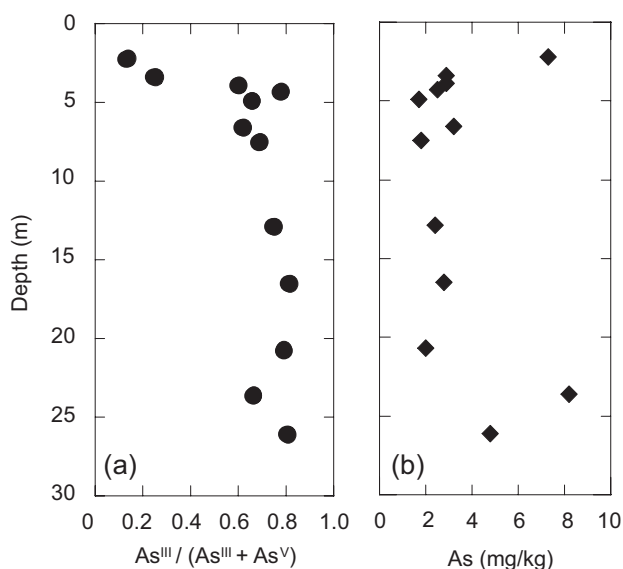


Figure 2 Vertical profiles of As(III) ratio to total As species (a) and As concentration (b) in the sediments recovered from a drilling core of Alluvial Sediments in Bengal Basin.

近にピークが現れている。それらの深度においては、堆積物中の As の化学種としては、亜ヒ酸が支配的である。これは亜ヒ酸がヒ酸より溶解しやすいという 1. で述べた結果と調和的である。しかし、ヒ酸や Fe(III) 水酸化物の還元は深度 4 m 付近の浅い部分で著しいのに対し、地下水中のヒ素濃度の増加は深度 15 ~ 40 m 付近で顕著である。このことは、バングラデシュの堆積物中で Fe や As の溶解性が高まると考えられる還元反応が生じている深度は、実際に As が高濃度に存在する深度に比べて浅いことを示しており、高濃度の As が地下水中に存在する上で、As(III) の存在は必要条件ではあるが、それだけでは高濃度のヒ素の存在が説明できないことを意味している。そのひとつの原因として、XANES には現れないヒ素の担体の変化が、ヒ素の溶存濃度の深度分布を決定していることが示唆される。この点について、我々はさらに転換電子収量法を用いた土壌粒子表面の XAFS 分析などから詳細に検討を進めている [7]。

バングラデシュでは、井戸の設置による大量の地下水の揚水が 1990 年代以降行われるようになったことから、ここで述べたような化学平衡を仮定した原因解明の他に、井戸の設置と利用の影響などに関連した原因解明も行われている。またバングラデシュの地下水ヒ素汚染の特徴として、高濃度ヒ素が見出される井戸のすぐそば (m スケールあるいはそれ以下) の井戸ではヒ素濃度が低いなど、空間的に不均質な現象であることも特筆される。このように、高濃度ヒ素の生成要因は極めて複雑であることが予想され、その完全な理解にはさらに多くの研究が必要である。

3. アンチモンとヒ素の水 - 土壌系での挙動の比較に関する研究

アンチモン (Sb) は、地殻中の濃度はヒ素の 9 分の 1 程度であるが、難燃助剤、塗料・顔料、触媒などとして工業

的に大量に使用されており、「先進国型」の汚染元素として近年、環境中への放出が問題視されている元素である。一般的に Sb の地球科学的挙動は As と似ていると考えられており、地球表層での Sb の酸化数は As と同様に 3 価と 5 価をとる。また、Sb の環境中での動態および毒性はその酸化数によって大きく異なる。しかし、Sb の環境化学的、地球化学的な知見はヒ素に比べ非常に少なく、化学形態に注目した挙動解明が急務である。そこで、Sb の水 - 土壌系での挙動をより詳細に理解するために、様々な酸化還元状態での Sb の固液両相での存在状態決定に基づき水 - 土壌分配挙動を調べ、その結果を As と比較した [8]。液相及び固相中のスペシエーション法として HPLC-ICP-MS 法と XAFS 法をそれぞれ用いた。これまで、液相中の Sb のスペシエーションのみを行なった研究は多くあるが、固相中の Sb のスペシエーションを行なった研究は少なく、直接的な固相中の状態分析法として XAFS を用いている点がこの研究の特徴である。

天然系の研究として、かつて Sb 鉱山 (主要鉱物: 輝安鉱 Sb_2S_3) であった市之川鉱山 (愛媛県西条市) の坑口周辺の土壌 - 土壌水系における Sb と As の挙動を考察した。様々な酸化還元状態における Sb と As の挙動を考察するために、土壌、土壌水ともに深度別に採取し、Eh, pH も併せて測定した。XRD 測定、EPMA 測定の結果から土壌中には Sb, As を含有する一次鉱物は観察されず、Sb, As が一次鉱物中から一度溶出したあとの二次的な挙動がこの試料では観察可能である。土壌試料中の Fe, Mn, Sb, As の定量は、ペレットを用いた XRF 法で測定した。土壌水中の Fe, Mn, Sb, As の濃度は ICP-MS を用いて測定し、Sb と As については HPLC-ICP-MS で Sb(III)/Sb(V) 比および As(III)/As(V) 比を測定した。また室内実験系として、1. で示したものと同様のインキュベーション実験を行った。風乾土壌 20 g を様々な水分率 W_s (140-300 vol%) に調製し、 $KSb(OH)_6$ と KH_2AsO_4 溶液を 200 mg/kg となるように添加したのち 7 日間、25°C で放置した。実験期間終了後に Eh と pH を測定し、土壌及び土壌水を採取した。天然試料、室内実験試料ともに、保存中の酸化状態の変化を避けるため、土壌や土壌水はそれぞれ測定直前まで -20°C 及び 4°C で保存した。土壌試料の XAFS 測定については、Sb K 端あるいは L_{III} 端の測定を SPring-8 の BL01B1 ないし PF BL-9A で行い、As, Fe, Mn の K 端の測定を PF の BL-12C で行なった。すべての土壌試料の XAFS は 19 素子半導体検出器を用いた蛍光法によって測定した。

天然系および室内実験系においてそれぞれ深度、水分量が増すにつれて徐々に還元的環境が形成された。次に土壌中の元素の存在状態を解明するために、天然土壌試料中の Fe, Mn, Sb, As の XANES スペクトルを測定した (Fig. 3)。Fe の XANES スペクトルから Fe は深部 (還元的環境) でも 3 価の Fe(III) 水酸化物として存在していることがわかる (Fig 3a)。対照的に、Mn の XANES スペクトルは深度 6 cm 以降で大きく変化し、土壌中の Mn(IV) は Mn(II) へ還元されたことがわかる (Fig. 3b)。これらの結果

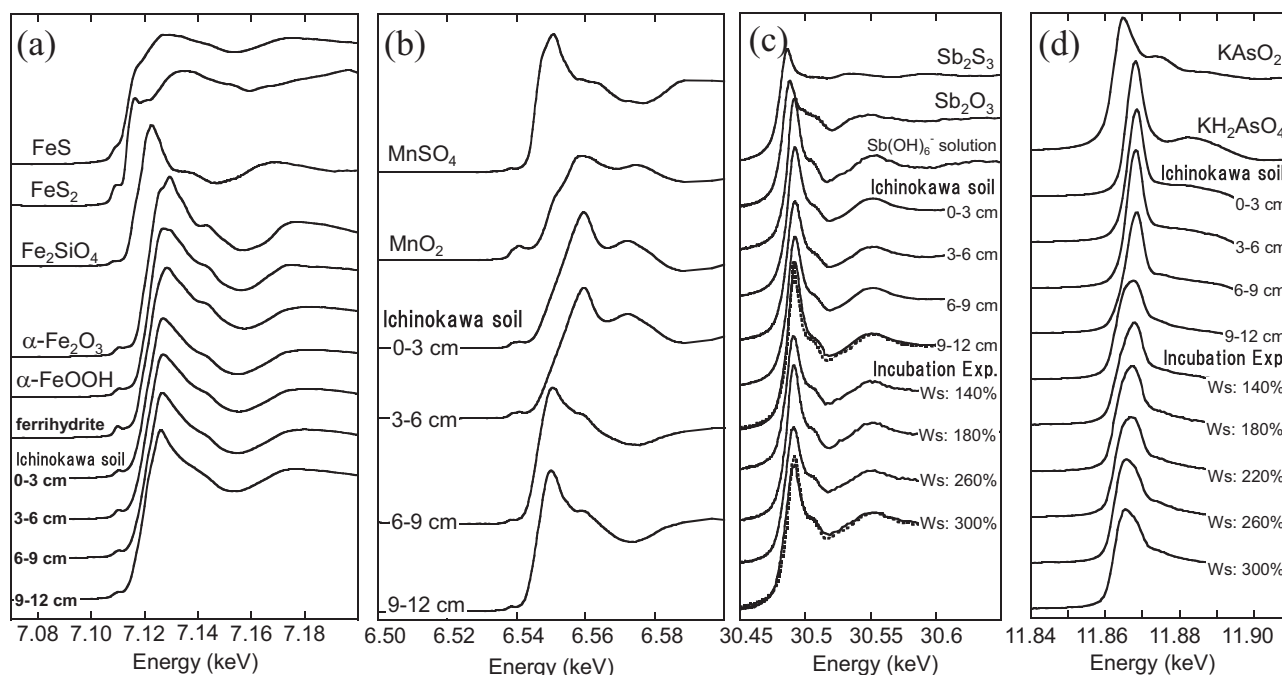


Figure 3 XANES spectra of natural soil samples near Ichinokawa Mine for (a) Fe K-edge, (b) Mn K-edge, (c) Sb K-edge, and (d) As K-edge.

から Fe(III) 水酸化物はすべての深度で微量元素のホスト相になり得ることが分かる。Sb は還元的环境でも酸化体の Sb(V) として存在していたが (Fig. 3c), As は還元的环境が進むにつれて還元され、最下部では亜ヒ酸が支配的な化学種 (亜ヒ酸の割合: 68%) であった (Fig. 3d)。このような傾向は室内実験においても得られ、Sb は環境中において Sb(V) の存在割合が高く、同族元素の As よりも還元されにくいことが示された。EXAFS 解析より、Sb は As と同様に Fe(III) 水酸化物にとりこまれて存在していることが示された (Fig. 4)。これは Fe および Mn の XANES 解析から得られた考察と調和的である。

次に土壤水中の Sb 及び As の存在状態を HPLC-ICP-MS で調べた。As, Fe, Mn は還元的环境になるにつれて液相への溶出量が増加した。また液相中での As の主要な酸化数は還元的环境では As(III) であった。これらの結果は、1. と同様に As の溶出には、As 自身の亜ヒ酸への還元が重要であることを示唆している。このことをより明確にするために、As のホスト相である Fe(III) 水酸化物の結晶性 (表面積と密接に関連) をメスバウアースペクトルの超常磁性成分の解析から検討した [9]。その結果、Fe(III) 水酸化物の結晶性は大きく変化していないことが分かった。このことは、この土壤層では Fe(III) 水酸化物による As の吸着特性は深度によって大きく変化せず、As の還元そのものが As の溶出を支配することを示している。

これに対して、Sb の溶存種は還元的环境でも Sb(V) であり、ホスト相である Fe の溶出量が増加する深部 (還元的环境) ほど、固相側へ分配しやすい傾向が見られた。この原因として、Sb(III) は Sb(V) よりも溶解度が著しく低いことが挙げられる。以上のことから、As と Sb では、5 価と 3 価の溶解性の違いが対照的であり、そのことが還元的

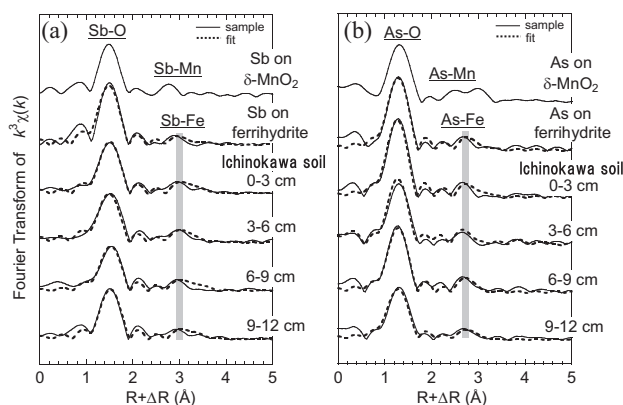


Figure 4 (a) Fourier-transformed EXAFS spectra of Sb in the Ichinokawa soil samples and model compounds (Sb sorbed on ferrihydrite and δ -MnO₂). (b) Fourier-transformed EXAFS spectra of As in the Ichinokawa soil samples and model compounds (As sorbed on ferrihydrite and δ -MnO₂). Radial distances are not corrected for the phase shift in (a) and (b).

環境での Sb と As の水 - 土壌分配挙動の違いに寄与していると考えられる。

おわりに

3. で示したアンチモンとヒ素の比較の研究には、ヒ素の環境化学的研究の上での一つの突破口が隠されている。地球化学において物質の起源解明のためには、安定同位体比の変動がしばしば利用される。例えば炭素の同位体比でいえば、¹³C/¹²C 比が小さければ生物起源、などである。西ベンガル地方のヒ素汚染では、ヒ素の起源が元々どこにあるのかという根本的な問題が実は未解決であり、この解明がヒ素汚染の原因究明にも大きく貢献すると考えられる。一般には、ヒ素はヒマラヤ周辺の硫化物鉱床が起源で、

ガンジス川やブラマプトラ川によって西ベンガル地方にもたらされたと想像されているが、地層中の一次鉱物からヒ素が溶出した可能性も否定できない。このような起源解析にヒ素の同位体比が利用できれば好都合であるが、ヒ素は単核種元素である。一方アンチモンには、 ^{121}Sb と ^{123}Sb の2つの安定同位体があり、硫化物鉱床では ^{123}Sb の割合が通常より高くなるのが分かってきている。これらのことから、もし同族である As と Sb の挙動が類似しているのであれば、Sb の同位体比を利用した As の起源解析ができる可能性がある。

詳しくは述べなかったが、3. では、pH が中性付近で Eh が 100 mV 以上の Eh-pH 条件では、Sb と As の水 - 土壌分配挙動がよく一致していることも分かった。また比較的酸化的条件である河川 - 堆積物系でも、やはり Sb と As の分配挙動が類似していることが近年報告されている [13]。従って、Sb 同位体比を用いることで、西ベンガル地方に見られる大規模ヒ素汚染のヒ素の起源に新しい知見を与えられる可能性があり、我々のグループでは Sb 同位体比の研究にも着手している。その際にも、同位体比の変動を理解する上で、各試料における As や Sb の化学種解析は必須であり、XAFS 分析が益々重要になることは言うまでもない。

以上のように、環境中での元素の移行挙動を調べる上で化学種解析は必須であり、特に固相を相手にした場合には、XAFS 法が不可欠な手段となってきている。そのひとつの証拠として、我々のグループの XAFS 利用研究は 2004 年以降に限っても、上記以外のヒ素やアンチモンの研究 [10-11] やその他の有害汚染物質の研究 [14] のみならず、岩石や堆積物中の微量元素の地球化学的研究 [15-17]、固液界面の化学種解析の研究 [18]、エアロゾルの研究 [19]、重元素の同位体交換反応における同位体比の変動と化学種の関係に関する研究 [20]、など極めて多岐に渡っており、汎用性の高い XAFS の特徴がよく現れている。このような多種多様な地球科学・環境科学の研究を進める上でも、安定した光源とその有効利用のためのハード・ソフトを提供して頂ける Photon Factory のような施設の益々の発展を

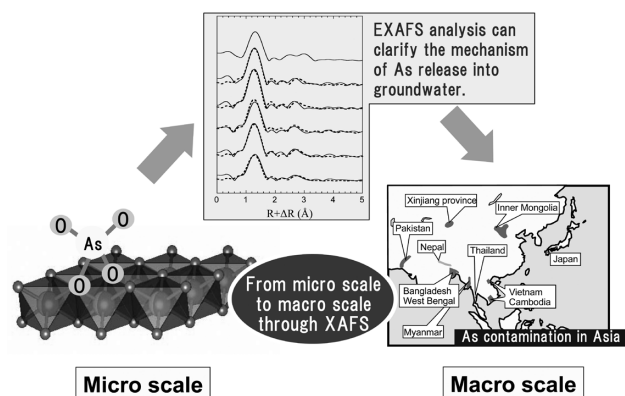


Figure 5 Schematic figure of the concept of “molecular geochemistry” through XAFS analysis related to the As contamination problems in Asia.

強く期待する。そして、このような支援を基に、原子・分子レベルの現象の解明から地球で起きているマクロな現象を理解していくという、我々が目指す「分子地球化学」[21]の発展に向けて今後とも努力していきたい (Fig. 5)。

参考文献

- [1] Smedley, P.L., Kinniburgh, D. G. A., *Appl. Geochem.* **17**, 517-568 (2002).
- [2] O'Day, P. A., Vlassopoulos, D., Meng, X., Benning, L. G., *Advances in Arsenic Research*, ACS Symp. Ser. 915, Am. Chem. Soc., Washington DC (2005).
- [3] Brown, G. E., Sturchio, N. C., *Rev. Min. Geochem.* **49**, 1-115 (2002).
- [4] Takahashi, Y., Minamikawa, R., Hattori, K. H., Kurishima, K., Kihou, N., and Yuita, K., *Environ. Sci. Technol.* **38**, 1038-1044 (2004).
- [5] Takahashi, Y., Ohtaku, N., Mitsunobu, S., Yuita, K., Nomura, M., *Anal. Sci.* **19**, 891-896 (2003).
- [6] Itai, T., Masuda, H., Takahashi, Y., Mitamura, M., Kusakabe, M., *Chem. Lett.* **35**, 866-867 (2006).
- [7] Itai, T., Takahashi, Y., Uruga, T., Tanida, H., Iida, A., submitted to *Appl. Geochem.*
- [8] Mitsunobu, S., Harada, T., Takahashi, Y., *Environ. Sci. Technol.* **40**, 7270-7276 (2006).
- [9] Mitsunobu, S., Sakai, Y., Takahashi, Y., submitted to *Appl. Geochem.*
- [10] Hattori, K., Takahashi, Y., Guillot, S., Johanson, B., *Geochim. Cosmochim. Acta* **69** (2005) 5585-5596.
- [11] Mitsunobu, S., Takahashi, Y., Sakai, Y., *Chemosphere* **70**, 942-947 (2008).
- [12] Wilke, M., Farges, F., Petit, P.E., Brown, G. E., Martin, F., *Am. Mineral.* **86**, 714-730 (2001).
- [13] Manaka, M., Yanase, N., Sato, T., Fukushi, K., *Geochem. J.* **41**, 17-27 (2007).
- [14] Takahashi, Y., Sakakibara, N., Nomura, M., *Anal. Chem.* **76**, 4307-4314 (2004).
- [15] Takahashi, Y., Manceau, A., Geoffroy, N., Marcus, M. A., Usui, A., *Geochim. Cosmochim. Acta* **71**, 984-1008 (2007).
- [16] Yamashita, Y., Takahashi, Y., Haba, H., Enomoto, S., Shimizu, H., *Geochim. Cosmochim. Acta* **71**, 3458-3475 (2007).
- [17] Tanaka, K., Takahashi, Y., Shimizu, H., *Chem. Geol.*, in press.
- [18] Mitsunobu, S., Takahashi, Y., Uruga, T., *Anal. Chem.* **78**, 7040-7043 (2006).
- [19] Takahashi, Y., Kanai, Y., Kamioka, H., Ohta, A., Maruyama, H., Song, Z., Shimizu, H., *Environ. Sci. Technol.* **40**, 5052-5057 (2006).
- [20] Tanimizu, M., Takahashi, Y., Nomura, M., *Geochem. J.* **41**, 291-295 (2007).

[21] 高橋嘉夫, 化学と工業 **60**, 884 (2007).
 (原稿受付日: 2007年12月28日)

著者紹介

高橋 嘉夫 (Yoshio TAKAHASHI)



広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻准教授
 最近の研究: 原子・分子レベルの化学反応の解明から地球で起きるマクロな現象を解釈し, 地球化学や環境化学に貢献したい。

E-mail: ytakaha@hiroshima-u.ac.jp

板井 啓明 (Takaaki ITAI)



広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻
 博士課程後期 (D2), 日本学術振興会特別研究員 (DC2)
 最近の研究: バングラデシュおよびアジア各地の地下水ヒ素汚染の発生機構に関心があり, 天然試料中に微量に存在するヒ素および鉄の二次鉱物の状態分析を中心に研究を行っている。

光延 聖 (Satoshi MITSUNOBU)



広島大学大学院理学研究科地球惑星システム学専攻
 博士課程後期 (D3), 日本学術振興会特別研究員 (DC2)
 最近の研究: XAFS法を用いたアンチモン, ヒ素の環境地球化学, 特に酸化還元状態の変化する系での水-土壌分

配反応。

谷水 雅治 (Masaharu TANIMIZU)



(独) 海洋研究開発機構 高知コア研究所 技術研究主任
 最近の研究: 天然における重元素の同位体分別の機構について存在化学種形態と関連づけて解析を試みている。

研究会等の報告 / 予定

第 25 回 PF シンポジウムのお知らせ

PF シンポジウム実行委員長 東 善郎 (KEK・PF)

第 25 回 PF シンポジウムを 3 月 18 日 (火), 19 日 (水) に開催致します。今回のシンポジウムでは, KEK 機構長による KEK-Roadmap および機構組織改革のお話, また, International Science Advisory Committee および電子物性分科会, 医学イメージング分科会等の報告のセッションも設けました。また例年通り, 施設報告, ポスター, PF の運営についてのセッションと 6 件の招待講演(それぞれ 30 分)を用意しました。ユーザーの方々と施設のスタッフが情報と意見を密に交換できる良い機会ですので, お誘い合わせのうえ是非ご参加下さい。なお, 以下は現時点における暫定プログラムですので多少の変更もあり得ることをご承知おきください。

主催: 放射光科学研究施設, PF 懇談会

会期: 2007 年 3 月 18 日 (火) 9 時 ~ 19 日 (水) 16 時

場所: 高エネルギー加速器研究機構

国際交流センター交流ラウンジ 1・2

参加申し込み方法:

ホームページ (<http://pfwww.kek.jp/pf-sympo/25/>) の参加申込フォームにてお申し込み下さい。

参加費: 500 円 (PF 懇談会会員の方は無料です。)

懇親会: 3 月 18 日 (火) KEK 内レストラン「くらんべりい」

プログラム:

3 月 18 日 (火) (1 日目)

8:30 受付開始

09:00-10:05 施設報告 [座長: 東 善郎] (65 分)

所長挨拶 (下村 理)

施設長報告 (若槻壮市)

放射光源研究系報告 (春日俊夫)

放射光科学第一, 二系報告 (野村昌治)

構造生物学研究センター報告 (加藤龍一)

10:05-10:45 KEK-Roadmap および機構組織改革について

鈴木厚人機構長 (40 分) [座長: 下村 理]

10:45-11:00 休憩 (15 分)

11:00-12:10 ERL 関連, Compact-ERL および研究会報告

[座長: 春日俊夫] (70 分)

進捗状況 (河田 洋)

電子銃 (羽島良一・原研機構) (交渉中)

RF-cavity (古屋貴章・加速器) (交渉中)

レーザー (小林洋平・産総研)

ビーム力学 (坂中章悟)

討論

12:10-13:10 昼食 (60 分)

13:10-14:10 招待講演 (30 分ずつ, 2 件)

14:10-15:10 ISAC 報告 [座長: 未定] (60 分)

電子物性分科会 (柳下 明)

医学イメージング分科会 (河田 洋)

ISAC 本委員会 (若槻壮市)

15:10-16:15 PF/PF-AR 開発状況と今後の整備計画光源系

[座長: 未定] (65 分)

進行方向 feedback (帯名 崇)

トップアップ (三橋利行, 佐藤政則 (KEK 加速器))

挿入光源 (山本 樹)

16:15-16:30 休憩 (15 分)

16:30-17:25 PF/PF-AR 開発状況と今後の整備計画利用系

[座長: 野村昌治] (55 分)

BL-16 (雨宮健太)

BL-3A (若林裕助)

NE1, NE3, BL-1 及び BL-8 (伊藤健二)

BL-13B 表面化学 (間瀬一彦)

17:25-18:25 招待講演 (30 分ずつ, 2 件)

18:35- 懇親会 (くらんべりい)

3 月 19 日 (水) (2 日目)

08:30-10:15 ポスターセッション (105 分)

10:15-10:30 休憩 (15 分)

10:30-10:40 課題申請システム (小林克己)

[座長: 野村昌治] (10 分)

10:40-11:40 招待講演 (30 分ずつ, 2 件)

11:40-12:10 PF 懇談会総会 (30 分)

12:10-13:10 昼食 (60 分)

13:10-14:30 ビームライン新設統合廃止の方針, グループ化,

プロジェクト XYZ, Areas of Excellence, その他

[座長: 組頭広志 (東大工)] (90 分)

14:30-15:30 PF の運営について (60 分)

[座長: 村上洋一・PF 懇談会会長・東北大理]

15:30-15:35 閉会の挨拶 (若槻壮市) (5 分)

15:35 閉会

(プログラムの最新版はホームページに随時掲載致します。)

招待講演者リスト: (敬称略)

岩田 想 (Imperial College of London, 京大)

加藤政博 (分子研)

唯美津木 (東大)

彦坂泰正 (分子研)

松下 正 (PF)

足立伸一 (PF)

PF シンポジウムに関するご意見ご要望の連絡先:

東 善郎 (yoshiro.azuma@kek.jp)

第 25 回 PF シンポジウム実行委員 (五十音順・敬称略) :

安達弘通 (PF), ◎東 善郎 (PF), 井田 隆 (名工大),
宇佐美德子 (PF), 川崎政人 (PF), ○組頭広志 (東大),
小出常晴 (PF), 杉山 弘 (PF), 土屋公央 (PF), 手塚泰久
(弘前大), 沼子千弥 (徳島大) (◎委員長, ○副委員長)

PF 研究会「時間分解 XAFS 研究の 動向と展望」開催のお知らせ

放射光科学第一研究系 稲田康宏

短寿命反応中間体の構造や電子状態の解明をはじめ, 化学反応のダイナミクス研究など, 時間分解 XAFS が重要な役割を果たす研究がありますが, 従来の時間分解 XAFS はミリ秒から分以降の時間スケールがほとんどでした。しかし近年のパルス X 線検出技術などの進歩により, サブナノ秒までの時間分解能を持つに至り, PF の NW2A では波長分散型光学系を有する DXAFS 装置を, NW10A では Quick XAFS 測定システムをそれぞれ開発し, 様々な化学・材料研究へ適用できる方法論を提供しています。

本研究会では, 既に時間分解 XAFS を用いて展開されている研究や, 今後, 時間分解 XAFS の適用によって大きなブレイクスルーが期待される研究を概観し, 国内における時間分解 XAFS 研究の動向と近未来の展望を探ることを目的としています。

2004 年 12 月に「硬 X 線を用いたダイナミック構造解析の可能性」と題して開催した PF 研究会は NW10A の建設を視野に入れた応用研究の検討の性格が強いものでしたが, それに対して本研究会では, その後の技術の進歩を踏まえ, 実際に行われた (行われている) 利用研究の現状と近未来の展開をそれぞれの立場の研究者を集めて議論することを目的としています。

興味のある方はどうぞご参加下さい。

開催日: 平成 20 年 3 月 1 日 (土), 2 日 (日)

場 所: 高エネルギー加速器研究機構,
国際交流センター 交流ラウンジ

申込方法: 研究会ホームページ (<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/xafs.html>) にあります参加申込フォームにてお申込下さい。

プログラム:3月1日 (土)

- 13:30 「開会挨拶」稲田 康宏 (KEK-PF)
- 13:35 「PF での in situ QXAFS」小池祐一郎 (KEK-PF)
- 14:00 「PF-AR NW2A における Dispersive XAFS」
丹羽 尉博 (KEK-PF)
- 14:25 「SPring-8 における時間分解 XAFS の現状と今後」
宇留賀朋哉 (高輝度光科学研究センター)
- 14:50 「PF-AR NW14A における 100 ピコ秒時間分解 X 線
吸収実験」

- 野澤 俊介 (科学技術振興機構・KEK-PF)
- 15:15 休憩
- 15:35 「固体表面化学と時間分解 XAFS (仮)」
朝倉 清高 (北大触媒化学研究センター)
- 16:00 「金属カルコゲナイドナノ結晶の合成と物性制御」
河合 壯 (奈良先端科学技術大学院物質)
- 16:25 「無機ナノ粒子の結晶構造変化による機能発現」
寺西 利治 (筑波大院数理物質)
- 16:50 「金ナノロッドの生成メカニズム」
新留 康郎 (九大院工)
- 17:15 「表面非線形分光法 SFG を用いたピコ秒ダイナミクスと時間分解 XAFS への期待」
久保田 純 (東大院工)
- 18:30 懇親会

3月2日 (日)

- 09:10 「排ガス浄化触媒の in situ 時分割 XAFS 解析の現状と展望」堂前 和彦 ((株) 豊田中央研究所)
- 09:35 「時間分解 XAFS で分かるダイナミック触媒挙動—触媒自身の速度論と分子レベル触媒設計—」
岩澤 康裕 (東大院理)
- 10:00 「シングルサイト光触媒の設計と応用」
山下 弘巳 (阪大院工)
- 10:25 休憩
- 10:45 「金属錯体の光化学研究からの時間分解測定への期待」石谷 治 (東工大院理工)
- 11:10 「2 核ルテニウム錯体による水の 4 電子酸化反応と酸素—酸素結合生成過程について」
田中 晃二 (分子科学研究所)
- 11:35 「単結晶 X 線回折法による光励起分子の構造解析」
小澤 芳樹 (兵庫県立大院物質理)
- 12:00 昼食
- 13:00 「発光分光分析による固体金属錯体のダイナミクス」
篠崎 一英 (横浜市立大院国際総合)
- 13:25 「有機保護金クラスターのサイズ選択合成と触媒作用」佃 達哉 (北大触媒化学研究センター)
- 13:50 「放射光利用 XAFS 測定の電気化学分野への応用と時間分解 XAFS への展望」
近藤 敏啓 (お茶の水女子大院人間文化創成)
- 14:15 「超小型パルスマグネットによる強磁場 X 線吸収分光」松田 康弘 (東北大金属材料研究所)
- 14:40 「おわりに」野村 昌治 (KEK-PF)

「ERL サイエンス研究会 1」開催のお知らせ

放射光科学第二研究系 河田 洋

PF/KEK では蓄積リング型放射光施設の限界を超えると同時に、多くの放射光科学の展開を可能とする立場から将来光源の方向性を ERL (エネルギー回収型リニアック) に定めて昨年度 ERL 計画推進室を機構内に設置しました。この推進室を中心として、KEK の加速器研究施設、日本原子力研究開発機構、東京大学物性研究所、UVSOR、SPRING-8 等の加速器研究者との協力のもと、光源加速器としての ERL の実現性、開発項目の検討と試作を進めています。昨年 7 月には ERL 研究会「コンパクト ERL が拓く世界」を開催し、報告集 (PDF) を Web でも公開しています (http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/ERL/ERL_07July.html)。また、現状に関しては現在 Web 上で公開しております、アクティビティーレポート 2006 の ERL プロジェクトの記事 (http://pfwww.kek.jp/pfacr/part_a/pf06af1.pdf) を参照していただければ幸いです。

上記 Web 記事にもありますように、ERL は蓄積リングでは無く基本的にリニアックですので、蓄積リング型加速器において定常 (平衡) 状態で形成される電子ビームの広がり無く、5 GeV-ERL ではエミッタンスが 10 pmrad、パンチ幅は 0.1~1 psec が実現できることが期待されます。すなわち、現状の第 3 世代光源と比較して輝度で約 2~3 桁の増大、光パルス幅で約 2~3 桁の短パルス化という非常に高品質の電子ビームを得ることが出来ます。その結果、軟 X 線、X 線領域における回折限界光の実現が可能であると同時に、サブピコ秒の短光パルスの定常的利用が可能となり、ダイナミクスを初めとする従来の第 3 世代光源の延長線上の研究だけではなく、新たな展開が大きく期待されます。一方既に進行している SASE-FEL と比較いたしますと、著しい違いはその繰り返し周波数とピーク輝度にあります。SASE-FEL は 100 Hz 程度の繰り返し周波数であるのに対して ERL では 1.3 GHz と通常の蓄積リング型放射光源 (概ね 500 MHz) と同程度の繰り返しであり、ある意味で CW の光源です。SASE-FEL は基本的にパルス光源ですがピーク輝度が 10^{33} phs/s/mm²/mrad²/0.1%D. W: に達し、1 ショットで実験データを取る実験に対して非常に威力を発揮することが期待されています。一方その高いピーク輝度による試料のクーロン爆発のため試料を常に交換することが基本となります。逆に ERL では基本的に 1 ショットにおけるクーロン爆発は無く、非破壊的な繰り返し実験が可能となり、試料環境を十分にコントロールした状態での測定が可能となります。この観点で、SASE-FEL と ERL は相補的な関係にあるものと理解できます。また、少し遠い将来ですが、ERL で開発された超伝導リニアックは高繰り返しの運転が可能ですので、高繰り返しの SEED-FEL へ向けての展開も ERL の技術開発によって可能となるものと考えています。

このような ERL の特徴ある光を用いた新たな研究のブ

ラッシュアップの第一歩として 3 月 16 日、17 日に第 1 回の ERL サイエンス研究会を開催し、広く皆様の提案を頂く場を持ちたいと考えております。年度末、および日曜日にかけてのスケジュールでまことに恐縮ですが、ERL 実現に向けてサイエンスのブラッシュアップにご協力いただければと思っております。

開催日: 平成 20 年 3 月 16 日 (日)、17 日 (月)

場 所: 高エネルギー加速器研究機構、
国際交流センター 交流ラウンジ

申込方法: 研究会ホームページ (<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/ERL/ERLScience1/>) の参加申込フォームにてお申込下さい。

プログラム:

【3 月 16 日】

- 13:45 所長挨拶 下村 理 (KEK, IMSS)
- 13:50-14:50 イントロダクション
[座長: 春日俊夫 (KEK, PF)]
- 13:50 「ERL プロジェクトのビジョン、位置付け」
河田 洋 (KEK, PF)
- 14:20 「ERL 放射光源の概要と加速器の開発状況」
坂中章悟 (KEK, PF)
- 14:50-17:50 方法論
[座長: 飯田厚夫, 河田 洋 (KEK, PF)]
- 14:50 「硬 X 線ミラーの現状とその応用 (仮題)」
松山智至 (阪大院工)
- 15:20 「X 線顕微鏡」(仮題)
青木貞雄 (筑波大院数理物質)
- 15:50-16:10 休憩
- 16:10 「X 線コヒーレント回折顕微鏡 (仮題)」
西野吉則 (SPRING-8)
- 16:40 「電子線コヒーレント回折顕微鏡 (仮題)」
郷原一寿 (北大院工)
- 17:10 「放射光を用いたダイナミクス研究
~サブナノ秒からサブピコ秒へ~」
足立伸一 (KEK, PF)
- 18:30-21:00 懇親会

3 月 17 日

- 09:00-10:30 コヒーレンス (ナノビーム) & 生命科学
[座長: 若槻壮市 (KEK, PF)]
- 09:00 「分子分解能電子顕微鏡イメージング」
岩崎憲治 (阪大・蛋白研)
- 09:30 「膜超分子モーター (V 型 ATPase) の X 線結晶構造解析とその展望」 村田武士 (京大院医)
- 10:00 「コヒーレント X 線によるオルガネラ・細胞のイメージング (仮題)」 前島一博 (理研和光)
- 10:30-10:50 休憩
- 10:50-12:20 コヒーレンス (ナノビーム) & 物質科学
[座長: 村上洋一 (北大院理)]
- 10:50 「界面における電子状態一何を探りたいか (仮題)」

- 大友 明 (東北大・金材研)
- 11:20 「界面における電子状態—何が測れるようになるか (仮題)」 尾嶋正治 (東大院工)
- 11:50 「高圧地球科学における ERL 光源の活用」
近藤 忠 (阪大院理)
- 12:00-13:30 昼食
- 13:30-15:00 ダイナミクス&生命科学
[座長: 足立伸一 (KEK, PF)]
- 13:30 「V-ATPase の回転触媒機構」
横山 謙 (ICORP 吉田 ATP 合成制御プロジェクト)
- 14:00 「時間分解分光法で観る生体分子のダイナミクス (仮題)」 水谷泰久 (阪大院理)
- 14:30 「時分割 X 線小角散乱によるシアノバクテリア時計タンパク質の離合集散ダイナミクス計測」
秋山修志 (理研播磨・さきがけ)
- 15:00-15:20 休憩
- 15:20-16:50 ダイナミクス&物質科学
[座長: 腰原伸也 (東工大)]
- 15:20 「X 線スペックルによる時空間相関と相転移ドメインのダイナミクス」 並河一道 (学芸大教)
- 15:50 「時間分解 XMCD-PEEM 磁区のダイナミクスからスピンのダイナミクスへ (仮題)」
木下豊彦 (JASRI)
- 16:20 「フェムト秒パルスレーザー光によって引き起こす超高速相転移 (仮題)」 岡本 博 (東大院新領域)
- 16:50-17:20 総合討論 [座長: 並河一道]
「まとめの報告」 河田 洋

プログラムの詳細については決まり次第研究会ホームページに掲載します。多くのユーザーの皆様から ERL の向けてのサイエンスの提案、コメントをいただきたいと思っております。どうぞご参加ください。

PF 研究会「放射光高圧研究における実験技術の新展開」の報告

物質・材料研究機構 中野 智志
放射光科学第二研究系 亀卦川卓美

2007 年 11 月 8～9 日の二日間にわたり、PF 研究会「放射光高圧研究における実験技術の新展開」が、日本高圧力学会の協賛を得て、高エネルギー加速器研究機構交流ラウンジ 1 にて開催されました。高圧ユーザーグループの提案による PF 研究会は久しぶりの開催で、50 名の参加により活発な討論が行われました。

放射光を用いた高圧研究においては、圧力発生や入射光の絞り込みはもちろんのことですが、固体により密閉された超高圧空間から必要な情報を持つ光をいかに取り出すかが実験上の大きなポイントであり、試料周りの構成や観測技術の開発が研究の重要な核をなしています。本研究会で

は、プレス型高圧装置を用いた実験におけるダイヤモンド・カプセルや、ダイヤモンド・アンビル・セル (DAC) の実験における新しいガasket材料など、最近開発された試料周りの高圧実験技術に焦点を当て、放射光ユーザー間で新技術の共有をはかるとともに、これらの技術開発により可能となってきた高圧科学の新しい方向を議論することを趣旨としました。

まず、近藤忠氏 (阪大理) から開会挨拶があり、高圧ユーザーグループの趣旨を再確認するとともに、今回の研究会の趣旨について説明がありました。その後、初日は特に新たに開発されつつあるカプセル材やアンビル材に焦点を当て、その開発状況やそれを用いた研究成果に関する報告として、以下のような題目で講演がありました。

11 月 8 日 (木) 講演プログラム

- 「高温高圧下でのイメージング実験」
鈴木昭夫 (東北大院理)
- 「HIP 合成したダイヤモンド・SiC アンビルを用いた高温高圧発生」 大高 理 (阪大院理), 下埜 勝 (龍谷大理工)
- 「cBN アンビルを用いた非晶質物質の高圧構造研究」
服部高典 (原子力機構放射光)
- 「液体金属・半導体の構造」 辻 和彦 (慶應大理工)
- 「スクッテルダイト化合物の結晶成長」
関根ちひろ (室蘭工大)
- 「レーザー加工による液体回折実験用ダイヤモンドカプセルの製作と実験結果」
松浦文恵, 浜谷 望 (お茶大院人間文化)
- 「ダイヤモンドカプセルを用いた粉末 X 線回折実験」
青木真由, 浜谷 望 (お茶大院人間文化)
- 「含水系地球科学物質の単結晶ダイヤモンドカプセルを利用した放射光 X 線その場観察実験」
井上 徹, 山田明寛, 吉見 勇 (愛媛大地球深部セ)
- 「ダイヤモンドカプセルを用いた珪酸塩メルトの X 線吸収密度測定」 浦川 啓 (岡山大理), 逆巻竜也 (東北大理)

その後、休憩を挟んで「新高圧ビームライン AR-NE1 と今後の PF 高圧ビームラインについて」というテーマで、



研究会での様子

各ビームラインからの利用・開発状況の報告があり、ユーザーグループ総合討論が行われました。まず、近藤忠氏から、2009年に移転予定のBL-13Aの現状報告とメスパワー測定を含む新しい高温高圧地球科学ビームラインAR-NE1の意義、移転スケジュールが報告され、亀卦川卓美(物構研)からはビームライン建設計画とRayTraceシミュレーションによるAR-NE1のポテンシャルについて説明がありました。鈴木昭夫氏からは、BL-14C2で進行中のS2型課題「X線イメージング法による融体の研究とその地球・惑星内部への適用」について説明があり、白色X線と単色X線の双方が使用可能であることや縦に広いビームなど、高温高圧イメージング実験の条件を満たすビームラインは現在BL-14C2のみであることが強調されました。BL-18Cについては中野智志(物材機構)から、DACを用いた地球科学以外の実験で、物質・材料・構造物性に関する課題は主にBL-18Cで行われている状況や、協力ビームライン化を視野に9月に行われたBL整備の集まりに関して、報告がありました。既に協力ビームラインとして運営されているAR-NE5Cについては、来年度改組予定のメンバーと高圧装置の現状、今後の予定について、草場啓治氏(東北大金研)から報告がありました。討論では、現ビームラインのいくつかの問題点の改善を期待して、新しいAR-NE1の能力や利用に関する意見交換が行われました。それを念頭に、各高圧ビームラインでの研究展開と運営の方向性について、議論が行われ、野村昌治氏(物構研)からコメントをいただきました。

夜はレストラン「くらんべりい」で懇親会が行われ、プログラムでの質疑や総合討論に十分な時間が取れなかったこともあり、参加者の意見交換・討論に花が咲きました。その席で、今年度の日本高圧力学学会功労賞を受賞された、山本明氏((株)アール・デー・サポート)と大澤昭夫氏((有)オーサワシステム)のお二人に対して、放射光高圧研究者一同より感謝を込めた記念品が贈られました。高圧装置や実験補助装置の製造・改造はもとより、素材・部品の調達や加工に至るまで、商売を度外視して研究者にお付き合いして下さったお二人のような方がおられなければ、高圧研究は成り立ちません。高エネ研にも何度も足をお運びいただいております。PF研究会でお礼の場が持てたことは、大変意義深いものでした。

翌日は、単に圧力封止だけでなく様々な条件・用途が求められるガスケットに焦点を当て、以下のような講演が行われました。

11月9日(金) 講演プログラム

「MAX80を用いた静水圧実験」草場啓治(東北大金研)
 「パイロフェライトに代わる低温用キュービックアンビル装置のためのガスケット」竹下 直(産総研)
 「プラスチックガスケット(トロイダル)」

寺崎英紀(東北大院理)

「ドリッカマーセルの大容量化の試み」亀卦川卓美(物構研)
 「非金属-金属複合ガスケット(ドリッカマー型高圧力発

生装置)」後藤弘匡(東大物性研)

「DAC実験でのボロンガスケットとダイヤモンドガスケット」岡田 卓(東大物性研)

「ダイヤモンドアンビル装置用c-BNガスケットの開発とその応用」船守展正, 佐藤友子, 松尾俊彦(東大院理)

「赤外放射光を用いた高圧下赤外顕微反射分光法」

難波孝夫(神戸大院理), 入澤明典(神戸大院自然)

「小型キュービックアンビルによる核共鳴散乱実験」

深井 有(物構研),

河内泰三, 岡野達雄(東大生産研)

その後の総合討論では、放射光を用いた高圧研究の方向性について、前日に引き続いて議論が行われました。その中で、PFの全体的な状況やERL計画、J-PARCをめぐる情勢も話題の焦点となり、下村理氏(物構研), 河田洋氏(同)からコメントをいただきました。

今回のPF研究会は、単に近年の個別研究成果の報告ではなく、カプセル材とガスケット材という高圧要素技術に焦点を当てて開催されました。高圧実験が各研究者の多くの小さな開発要素の積み重ねの上に発展してきていることを再確認させるとともに、その内容が研究室や研究者個人の中だけに秘匿されることなく公開され、失敗を含めた情報が高圧研究コミュニティの中で共有されることで、その発展の土壌を作っていることを強く感じさせるものでした。特に今年は高圧ユーザーグループの主要なメンバーでもある八木健彦氏(東大物性研)がBridgeman賞(AIRAPT)を、大谷栄治氏(東北大理)がBowen Award(AGU)を受賞するという、高圧科学と地球科学の最高の栄誉を受けるといふ快挙を上げたことは、我が国の高圧放射光科学の水準の高さを示す成果であると思います。

以上のように、高圧ユーザーグループにとって久しぶりのPF研究会でしたが、非常に内容の濃いものとして盛会のうちに終了しました。他の学会・国際会議なども重なる中、本研究会に参加・ご協力いただきました多くの方々に感謝いたします。

紙面の関係上、この報告では各講演の具体的な内容には触れられませんが、詳細をお知りになりたい方は報告書がKEKプロシーディングスとして発行されておりますので、PFホームページ「出版物バックナンバー」(<http://pfwww.kek.jp/publications/pfpubl.html>)よりお申込下さい。またPF研究会のHPに報告集へのリンクを掲載致しましたので、そこからPDFをダウンロードされても結構です(<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/koatsu.html>)。

なお、高圧ユーザーグループでは、メタユーザーグループ化に合わせ、PFの他のビームラインで高圧実験を行っている方々や、新たに高圧実験を行う計画のある方々と相互協力・交流を進めていきたいと考えています。ぜひコンタクトを頂ければと思います。

最後になりましたが、研究会の準備や受付をして下さった放射光科学研究施設秘書室並びに事務室の皆様にお礼申し上げます。

PF 研究会**「X線位相利用計測の将来展望」の報告**

東京大学大学院新領域創成科学研究科 百生 敦
放射光科学第二研究系 平野馨一

去る平成 20 年 1 月 17 日 (木), 18 日 (金) の二日間にわたり, KEK 4 号館セミナーホールにて PF 研究会「X線位相利用計測の将来展望」を開催いたしました。「位相利用計測」の研究会は, 平成 14 年秋および平成 17 年春に続いて今回 3 回目をかぞえます。講演者 26 名を含め, 70 名の方々の参加をいただき, 下記のプログラムに基づき, 最新の成果報告と活発な議論が交わされました。

【1 月 17 日 (木)】

10:30 開会の挨拶

10:35 「PF の次期光源計画について」

河田 洋 (KEK・PF)

11:00 「XFEL と位相計測」矢橋牧名 (理研・XFEL)

11:25 「X線スペckルによる磁性体・誘電体の微細構造の観察」並河一道 (東京学芸大学)

11:50 「X線光子相関法のソフトマターへの応用」

篠原佑也 (東京大学)

(昼食)

13:15 「X線ビームの波数ベクトル分布とコヒーレンス関数の診断」山崎裕史 (JASRI)

13:40 「硬 X線 Young 干渉計を用いた放射光の空間コヒーレンス評価」辻 卓也 (兵庫県立大学)

14:05 「コヒーレント EUV スキャタリング顕微鏡による CD 評価」岸本淳生 (兵庫県立大学)

(休憩)

14:45 「コヒーレント X線回折顕微鏡法の材料科学応用に関する取り組み」高橋幸生 (大阪大学)

15:10 「試料中の局所透過率を求めるコヒーレント X線回折顕微鏡法」香村芳樹 (理研播磨)

15:35 「均一視野ゼルニケ型位相コントラスト X線顕微鏡の開発」竹内晃久 (JASRI)

16:00 「マルチ keV X線位相差顕微鏡への展開」

星野真人 (筑波大学)

(休憩)

16:40 「タルボ効果を利用した高分解能 X線位相イメージング」武田佳彦 (東京大学)

17:05 「X線微分位相顕微鏡による骨微細構造の解析」松尾光一 (慶応義塾大学)

17:30 「X線暗視野法による屈折型トモシンセシスの現状」島雄大介 (茨城県立医療大)

(懇親会)

【1 月 18 日 (金)】

09:00 「X線顕微干渉計による高感度・高空間分解能位相イメージング」籠島 靖 (兵庫県立大学)

09:25 「軟 X線フーリエ変換ホログラフィ」

小野寛太 (KEK・PF)

09:50 「X線ホログラフィーで判る半導体材料における特異な局所構造」林 好一 (東北大学)

10:15 「硬 X線結像ホログラフィー顕微鏡」

鈴木芳生 (JASRI)

(休憩)

10:55 「ゾーンプレート硬 X線干渉顕微鏡による 3 次元位相トモグラフィ」渡辺紀生 (筑波大学)

11:20 「コヒーレント X線回折顕微鏡法の生物応用」

西野吉則 (理研播磨)

11:45 「硬 X線 Sub-10nm ビーム形成のための集光波位相計測」山内和人 (大阪大学)

(昼食)

13:10 「位相コントラスト X線イメージング法を用いた南極氷コア中のエアハイドレートの可視化と定量解析の試み」米山明男 (日立製作所)

13:35 「位相差 X線 CT を用いた動脈硬化プラークの評価—不安定プラーク検出の試み」

篠原正和 (神戸大学)

14:00 「X線 Talbot 干渉計の実用化に向けて」

百生 敦 (東京大学)

(休憩)

14:40 「X線屈折コントラスト法によるチタン中の水素拡散係数の決定」水野 薫 (島根大学)

15:05 「X線 HARP 検出器の位相型イメージングへの応用」

平野馨一 (KEK・PF)

15:30 全体討論

ERL や XFEL といった次の光源 (河田氏, 矢橋氏) を用いるサイエンスにおいて, コヒーレンス活用は常に強調される側面です。並河氏および篠原氏の X線スペckルの活用, あるいは X線光子相関法は X線源の発達に伴い強力に推進すべき分野だと感じます。特に高輝度化が進んで時間軸方向の早い相関が見られるようになれば, 物質のダイナミクス研究に有効なアプローチとなるでしょう。

X線源の発展にはコヒーレンス評価技術の発展も伴う必要があります。今回, 山崎氏および辻氏よりそれぞれ新しい取り組みが示されました。

コヒーレント回折顕微鏡は次世代光源を活用する手法の目玉として世界中で精力的な研究が進められています。本研究会でも回毎に講演数が増え, 今回は 4 人の方 (岸本氏, 高橋氏, 香村氏, 西野氏) に最新の成果を発表いただきました。生体組織やナノ材料への応用が増える一方, 手法としての高度化が進んでいます。

結像型の X線顕微鏡開発においても, 位相コントラスト化が様々な方法で図られています。ゼルニケ型 (竹内氏, 星野氏), 干渉顕微鏡 (籠島氏, 鈴木氏, 渡辺氏), Talbot 型 (武田氏) といったバリエーションが報告されました。また, 位相トモグラフィによる三次元観察がどの手法においても試みられるようになってきていることには注目されます。松尾氏から骨組織観察に関する応用成果が報告されま



研究会の様子

したが、今後多くの応用展開を期待したいところです。

X線顕微鏡における極限的な空間分解能を狙った光学素子の開発も活発です。本研究会では山内氏より文字通りのナノビーム形成を目標としたミラー製作の現状を紹介いただきました。ミラーの形状誤差をX線位相計測で測定し、それを形状補正にフィードバックする技術は驚異的であり、位相計測から位相制御への展開として注目されます。

今回、かなりの講演が硬X線領域のものでしたが、小野氏から円偏光軟X線フーリエ変換ホログラフィの研究計画について BESSY での実験参加を含め紹介がありました。この領域では我が国は遅れを取っており、光源問題が大きく影響していると思いますが、軟X線領域位相利用計測技術の挽回が急がれます。

林氏には毎回蛍光X線ホログラフィの成果を報告いただいております。半導体試料において応用成果が紹介されました。結晶干渉計やアナライザ結晶を使う方法などの位相コントラストイメージング（顕微鏡以外）も早い時期から開発が進められてきたこともあり、エアハイドレート（米山氏）、動脈硬化プラーク（篠原氏）、Ti 水素化物（水野氏）、軟骨診断（島雄氏）をはじめとして、本研究会では取り上げることができなかった他の多くの成果も含め、応用フェーズの研究が増えてきています。「位相利用計測」は「コヒーレンス利用計測」とは同義ではないと思っております。すなわち、必ずしもコヒーレンスが高くないX線を活用する「位相利用計測」も重要です。究極的には、著者（百生）が報告したX線 Talbot 干渉計の実用化計画のように、コンパクトなX線源による位相計測／位相イメージングへの波及も「位相利用計測」発展のひとつの方向だろうと思えます。

最後に平野氏が紹介したX線 HARP は、位相イメージングに限らず広くX線画像科学に寄与する高感度検出器として期待されています。光源・手法・検出器が三位一体となって位相利用計測が発展するとすれば、どうも検出器発展の話題が少ないと個人的には感じています。感度、空間分解能、視野（画素数）、スピード等、今後の発展に強く期待を寄せるところです。

1 日目に降った初雪が残る中、寒さも疲れも忘れるほど

興味深い講演と討論が続き、有意義な2日間であったと思われまます。これまでを上回る数の方々に参加くださり、主催側としてあらためて感謝申し上げます。2年半周期だとすれば平成22年の秋に第4回目を開ければと思いますが、それを前倒ししたくなる程にこれまでに増してこの分野が活況を呈することを期待します。

最後になりますが、講演いただいた先生方、サポートや会場の準備などにご協力くださった PF 秘書室の皆様、および、東大・百生研究室のスタッフ・学生に、この場を借りて深く感謝申し上げます。

ユーザーとスタッフの広場

◆スタッフ受賞記事

若林裕助さん（放射光科学第二研究系）が 第12回日本放射光学会奨励賞を受賞

放射光科学第二研究系の若林裕助（わかばやし・ゆうすけ）氏が、第12回日本放射光学会奨励賞を受賞しました。この賞は、日本放射光学会員である35歳未満の若手研究者を対象に、放射光科学に関する優れた研究成果に対して授与されるものです。受賞対象となった研究は「放射光共鳴散乱を応用した軌道・電荷秩序の観測手法の開発研究」です。

若林さんは、共鳴X線散乱、散漫散乱などの複数の手法を組み合わせ、強相関電子系物質の軌道秩序・電荷秩序の研究を行い、数多くの成果をあげています。共鳴散乱による研究成果は世界中で数多く報告されていますが、若林さんは実験的に共鳴X線散乱のメカニズム解明に取り組み、その適用範囲を明らかにするとともに数多くの系に応用して、興味深い物性の発現機構に迫りました。例えば、金属絶縁体一次転移を示すマンガン酸化物薄膜の軌道秩序の形成のメカニズムを明らかにしました。また、擬一次元分子性物質の鎖内の遷移金属の価数配列を、散漫散乱強度の空間分布状態とエネルギースペクトル依存性によって決定することに成功し、低次元秩序しかもたない物質の電荷秩序構造を決定する手法を確立しました。

以上のように、電荷秩序・軌道秩序の研究に新たな展開を拓く研究が高く評価され、今回の受賞となりました。

授賞式および受賞講演は2008年1月12～14日に立命館大学びわこ・くさつキャンパスで開催された第21回放射光学会年会で行われました。



両宮慶幸放射光学会長（左）から賞状を授与される若林さん。

◇ユーザー受賞記事

大谷栄治教授（東北大学大学院）が N.L.Bowen Award を受賞

東北大学大学院理学研究科地学専攻の大谷栄治教授が2007年N.L. Bowen Awardを受賞されました。この賞はAGU（米国地球物理連合）VGP（火山学・地球化学・岩石学）セクションから火山学・地球化学・岩石学の分野において優れた業績のある研究者に授与されるものです。1981年の創設以来、毎年1～2名が選ばれていますが、この度は日本人では初の受賞となりました。

受賞の対象となった研究は「地球深部条件における地球物質（特にメルト）の物理的・化学的性質」で、研究の一部はPhoton FactoryのPF BL-14C2およびPF-AR NE5Cで行われました。数々の研究の中でも、特に放射光X線を用いた地球深部物質の相平衡関係とマグマ（珪酸塩メルト）および金属メルトの物性測定といった先駆的な研究が国際的に高く評価されました。

授賞式と受賞記念講演は2007年12月11日に米国地球物理連合秋季大会（サンフランシスコ）において行われました。



賞状を授与される大谷氏。

八木健彦教授（東京大学物性研究所）が 2007年のBridgman Award を受賞

八木健彦氏が、2007年のBridgman Awardを受賞されました。同賞は隔年開催の「高圧力の科学と技術に関する国際会議」(AIRAPT)で、高圧科学の進展に大きな貢献をした科学者に贈られる国際的な賞であり、高圧研究でノーベル物理学賞を受賞したP. W. Bridgmanの名前を冠して1977年に創設されて以来、2年毎に1名ずつ受賞者が選ばれてきました。

八木氏は高圧実験装置とフォトンファクトリーをはじめとするシンクロトロン放射光を組み合わせ、超高压高温



賞状を授与される八木氏（左）。

X線実験のフロンティアを開拓し、それをういて地球深部物質や様々な物質の高圧物性及び相転移の研究に貢献してきました。主なものとしては、地球下部マントルの主要な鉱物であるケイ酸塩ペロフスカイトの構造や物性及び遷移金属酸化物の高圧相転移に関する先駆的研究、 SiO_2 のポストスティヨバイト相の発見、また六方晶ダイヤモンドやフラーレンの高圧研究などがあげられ、これらの業績が国際的に高く評価され、日本人として2人目の受賞者となりました。2007年9月17日～21日にイタリア・シチリア島のカタニアで開かれた第21回 AIRAPT の冒頭において賞状及び金メダルが授与され、受賞記念講演が行われました。

八木氏の受賞を心よりお祝い申し上げますと共に、今後同分野の更なる発展と、新たな実験手法を用いた研究の開拓に先導的な役割を担われることを期待しております。

ERL 試験器の VUV 光源としての可能性

放射光源研究系 山本 樹

以下に掲載する文章は、現在 PF において編集集中の ERL 試験器のデザインレポートのために分担執筆したものです。ERL 試験器を VUV 光源と考えた場合にどのような可能性があるかを検討しました。原稿の推敲・編集の過程で何人かの人から、PF の大切な将来計画に関するものであるので、PF ニュースに掲載してより広い分野の研究者の注意を喚起するべきだと指摘を受けました。文章を一部修正して、掲載していただくこととしました。紙面の都合で一部図面を省略しましたが、興味をお持ちの読者はデザインレポートを参照していただければ幸いです。また、この記事が契機にして PF の将来計画に関する議論がさらに深まることを期待します。

VUV 光源としての ERL

挿入光源の立場からは、ERL は非常に性能の良い電子ビームの供給源である。光源加速器としての ERL では電子を1回だけ使用することによって、放射励起によるエミ

ッタンス (ϵ)・エネルギー拡がり (σ_E/E) の劣化 (増加) を極限まで小さく抑えることができる。従って、電子ビーム源の性能を十分に良いものにすることができれば、通常の Linac 型光源の特性 (エミッタンス, エネルギー拡がりともに加速エネルギーに逆比例して減少する) によって、最終的に我々が利用したい数 GeV 領域の電子ビームから回折限界に達した放射光を得ることが可能になると考えられる。

本稿の目的は、計画中の ERL 試験加速器を VUV-SX 領域の放射光源として利用する場合の特性を検討することである。到達エネルギーを含めて現時点では不確定の要素が多すぎるが、ERL 試験器としての当初の目標エネルギー $E=100\text{-}200\text{ MeV}$ を達成できた場合について検討結果を以下にまとめる。今後、到達エネルギー・電流強度・電子ビームエミッタンス・電子ビームエネルギー拡がり等の光源性能を直接決定する仕様は、試験加速器として実証すべき事柄と建設コストとの関連で必ずしも理想的なものには設定できないかも知れない。何を trade-off にすべきか、またその程度はどれだけかについての感触を持れば本稿の目的は達成できたと考える。同様の検討は、ERL 実機設計の最適化においても当然非常に重要になるであろう。

初めに、ERL 試験加速器が目標とする $E=100\text{-}200\text{ MeV}$ の電子ビームエネルギーによって生成される放射のエネ

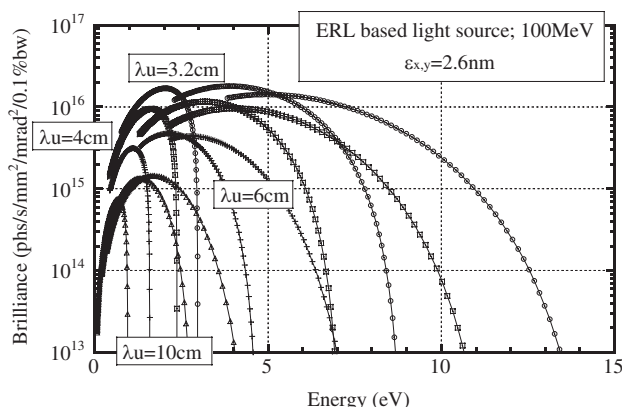


図1. $E=100\text{ MeV}$ において、アンジュレータの周期長が $\lambda_u=3.2, 4, 6$, および 10 cm の場合 (全長 10 m) の放射のスペクトル。

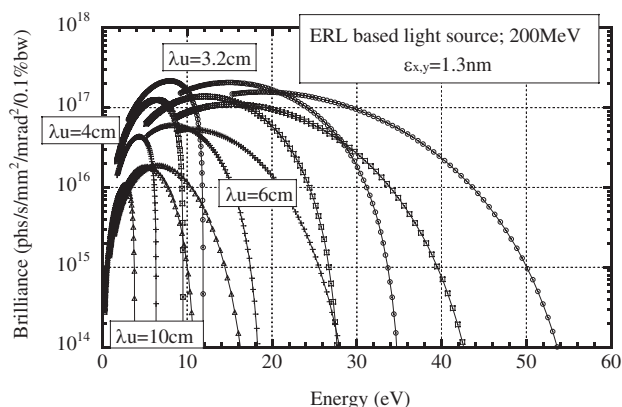


図2. $E=200\text{ MeV}$ において、アンジュレータの周期長が $\lambda_u=3.2, 4, 6$, および 10 cm の場合 (全長 10 m) の放射のスペクトル。

ルギー領域を確認するために、アンジュレータ周期長が $\lambda_u=3.2, 4, 6$, および 10 cm の場合 (全長 10 m) の放射のスペクトルを図1 ($E=100\text{ MeV}$) および図2 ($E=200\text{ MeV}$) に示した (ともに基本波, 3次高調波, および5次高調波について)。ここでは, 電子源の性能として, 規格化エミッタンス $\varepsilon_n = \varepsilon_y = 1 \times 10^{-6}\text{ m}$, およびエネルギー拡がり $\sigma_E/E = 3 \times 10^{-4}$ を仮定している。ここで, 平均電流値を $I=100\text{ mA}$ とし, 電子ビームの光学関数を $\beta_x = \beta_y = 5\text{ m}$ とした。 $E=100\text{ MeV}$ の場合には 10 eV 領域の放射が, また $E=200\text{ MeV}$ の場合には 50 eV 領域の放射が得られる。

回折限界光の生成

電子ビームのエミッタンスを極限まで減少させ, 目標の放射波長 λ に対して次式を満足する電子ビームからは, 空間的 (または横方向) に回折限界に達した放射を生成することが可能になる:

$$\varepsilon_{x,y} \leq \frac{\lambda}{4\pi}$$

従って, 電子ビームエネルギー $E=100\text{ MeV}$ の場合には $\varepsilon_n = 20 \times 10^{-6}\text{ m}$ を実現すれば, 概ね 1000 nm (1.2 eV) の波長領域において回折限界光を得ることができる。また, $E=200\text{ MeV}$ の場合には, $\varepsilon_n = 5 \times 10^{-6}\text{ m}$ によって 100 nm の波長領域において回折限界に到達する。これは, $E=5\text{ GeV}$ の電子ビームを用いて 0.1 nm の波長領域における回折限界光を得ようという, ERL 実用器に要求される $\varepsilon_n = 0.1 \times 10^{-6}\text{ m}$ に比べ, かなり余裕のある目標性能である。我々が実用器への R&D として VUV 領域の試験器を建設する意味の一つである。以下には, 周期長 4.0 cm のアンジュレータの $K=2$ の場合について放射スペクトル ($E=200\text{ MeV}$) を紹介する (図3 および4)。図3は基本波 ($k=1$) の輝度を, 数通りの規格化エミッタンスに対して示してある。また, 図4は3次高調波 ($k=3$) の輝度を示す。図3では, 基本波において $\varepsilon_n = 5 \times 10^{-6}\text{ m}$ よりも小さな規格化エミッタンスで

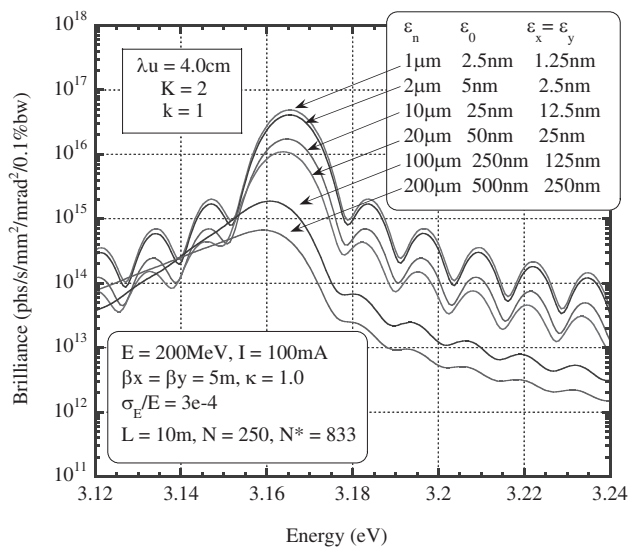


図3. $E=200\text{ MeV}$ における周期長 $\lambda_u = 4\text{ cm}$ のアンジュレータの $K=2$ の場合の放射スペクトル: 基本波の場合。

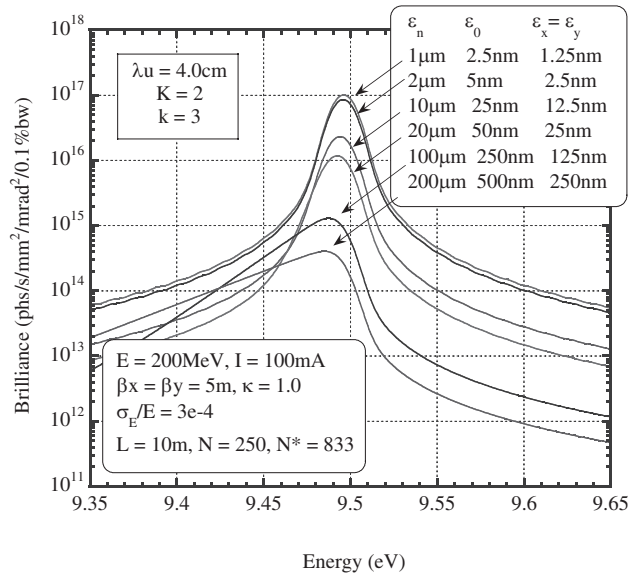


図4. $E=200\text{ MeV}$ における周期長 $\lambda_u = 4\text{ cm}$ のアンジュレータの $K=2$ の場合の放射スペクトル: 3次高調波の場合。

回折限界に到達する様子が見て取れる。しかし, 3次高調波に対しては回折限界に達するエミッタンスはさらに小さくなるため, この条件から外れる (図4)。

長尺アンジュレータの有効性

アンジュレータ放射の輝度は, $\sigma_E/E=0$ かつ横方向 (x および y 方向) エミッタンスが回折限界に達している場合には, アンジュレータ周期数 N の2乗 (N^2) に比例して増加する。従って, 周期数の多い長尺アンジュレータによって輝度の追求がなされることになる。しかし, 回折限界から遠い場合は, 周期数依存性は低下し単に N に比例して増加するのみとなる。

また, アンジュレータから得られる放射のバンド幅は周期数 N に逆比例して減少するため, 多周期 (長尺) アンジュレータのスペクトルは非常に鋭いものになるが, この効果は電子ビームの σ_E/E によって鈍化する。有限の σ_E/E に対して, N を増やすことによってバンド幅を減少させることのできる臨界値は, k 次高調波に対して

$$N^* = (4k\sigma_E/E)^{-1}$$

で与えられる。 N^* 以上ではスペクトル幅はほとんど変わらない。図3, 4には基本波に対して, $\sigma_E/E = 3 \times 10^{-4}$ の場合の $N^* (=833)$ を示してある。

この状況を $E=200\text{ MeV}$ の場合に基本波の輝度に対して, ERL 試験加速器に設置するアンジュレータの長さ (周期数) を変更して示したのが図5である。ここでは, アンジュレータの周期数によらず一定の β 関数 ($\beta_x = \beta_y = 5\text{ m}$; その他 $\varepsilon_n = 1 \times 10^{-6}\text{ m}$ ($\varepsilon_{x,y} = 1.25\text{ nm}$), $\kappa = 1.0$, $\sigma_E/E = 3 \times 10^{-4}$, $\lambda_u = 4\text{ cm}$, $K=2.0$) を仮定した。

ここに示した ERL 光源の例では, 回折限界のエミッタンス条件を仮定したために, ほぼ N^2 則に近い輝度の増強が得られる。 N が大きい場合の N^2 則からのずれも, 基本波では N の範囲が $N^* = (4k\sigma_E/E)^{-1} = 833$ に比べて十分小さ

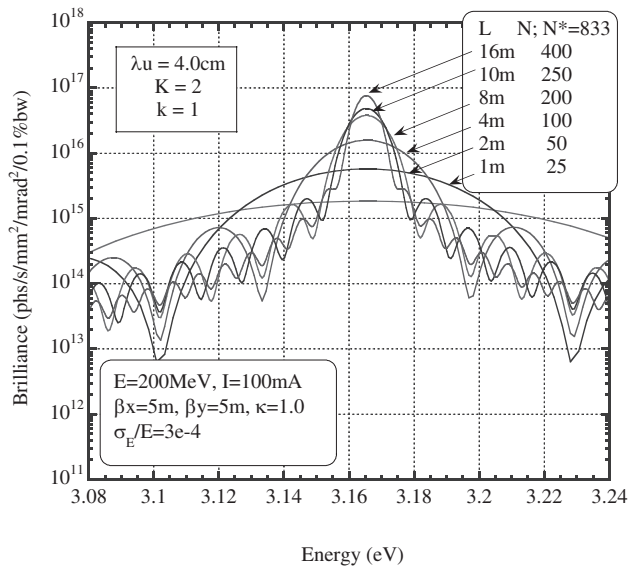


図5. E=200 MeV で周期長 $\lambda_u = 4$ cm および K=2 の場合の、アンジュレータ長 (周期数) に対する輝度スペクトルの依存性: 基本波の場合。

いために顕著にはならない。十分に理想的な回折限界の VUV 放射光が得られるものと期待できる。

回折限界光源建設に関する一つの考え方

ERL 光源といっても、利用者は ERL そのものを必要とするのではなく、ERL 光源から提供される回折限界光を重要視している。回折限界光の生成という観点からは、本稿において示したように、VUV 領域での規格化エミッタンスは、X線領域で要求されるものより3桁も大きくても問題はない。困難過ぎて実現が不可能かもしれない問題点に拘泥することなく、利用者が真に求める性能を満たす光源をできる限り早期に建設することが(そのような計画を策定することが)、現在の日本の放射光科学全体にとって、また特に現在の PF にとって最重要事項である。

繰り返しになるが、X線領域の回折限界光を追及する場合、 $\epsilon_n = 0.1 \times 10^{-6}$ m という規格化エミッタンスは必要不可欠であるけれども、VUV 領域の光源を開発する場合は、それほど小さな規格化エミッタンスは必要でない。他方、100 mA という平均電流値についても述べておきたい。光源開発という立場から考えて、100 mA という大電流は本当に必要であろうか。現在の ERL 光源計画ではバンチ当たりの電荷量を 77 pC に設定し、このバンチを 1.3 GHz という高い周波数で繰り返すことによって、この大電流の実現を目標としている。しかし、バンチ当たり 77 pC の電荷量は、ERL 光源としての初期のアイデア (バンチ電荷量を極限まで下げることによって ERL を通過する際のエミッタンス増加を微小に抑える) の 100 倍に相当する。これは、例えば現在の PF リング 450 mA 運転時のバンチ電荷量 (880 pC) の 1/10 にも相当する。また、1.3 GHz の高い繰り返し周波数で大電流かつ極低エミッタンスの電子銃開発が、ERL の実現に対する大きな課題の一つになってい

る。仮に、上記の平均電流値やエミッタンスの目標を下げてでも利用実験に支障がなければ、そのように設計変更することにより計画の実現性は大いに上がるものとする。このためには、利用実験の計画と想定される光源性能の擦り合わせが今後ますます重要になるであろうが、実験計画の提案を含めて現段階では、それが不十分である。筆者には、繰り返し周波数を3桁から6桁下げることによって、ERL の動作を現在計画中の CW モードからパルスモードに変更することにより、ERL 光源開発の閾値を大きく下げることが可能だと思われる。パルスモードでの利用実験が将来の放射光実験の主流になるのであれば、計画の実現性は大いに増すものと思われる。また、この方向でさらに検討を進めることは、ERL を用いない形式の回折限界光源の可能性を示唆しているのかも知れない。

上海放射光施設、初蓄積に成功

放射光源研究系 本田 融

2007 年の暮れも押し詰まったころ、12月24日から28日にかけて上海放射光施設 (SSRF) を訪問しました。その2か月ほど前に SSRF の真空グループの方から、12月21日から蓄積リングのコミショニングが始まるので丁度そのころに来ませんかという話をもらい、KEKB の末次氏と同行して出かけて来ました。

11月頃には立上げを目前にして不調の超伝導空洞を撤去して常伝導空洞に入れ替えたという話が伝えられ、予定通り建設が完了するのか半信半疑でいました。こちらの勝手な予想を覆して12月21日に予告通りコミショニングが開始され、12月23日夜には入射ビームが80周くらい周回していると伝えられていました。

12月24日は昼過ぎに羽田を発ち上海市内の虹橋空港に到着したのが夕方4時ごろでした。そこで迎えの方から当日早朝に初蓄積に成功し、今日はこれから祝賀会が開催されると聞かされました。

早速車で1時間ほどの浦東地区にある SSRF のサイトへ案内されまして、真空グループの方達と一緒にコントロール室を訪れると、確かに蓄積電流値 4 mA と表示され、寿命は30分くらい、放射光プロファイルの画像も大きな液晶モニタに映し出されていました。コントロール室内には15人ほどの人がおり、旧知の人にもそうでない人にもお祝いを言って握手をし、その様子を撮っているカメラマンがいる、いかにも初蓄積成功直後といった高揚した雰囲気でした。前夜より徹夜で続けられたコミショニングにより、蓄積成功は24日の早朝6時ごろであったそうです。

夕方6時ごろには祝賀パーティーが始まるということでビーム運転を切り上げ、研究所の敷地内にあるカフェテリアに移動、何も仕事をしていない我々2人もご相伴に預かりました。カフェテリアに一堂に会したスタッフは総勢300人ほどであったと思います。次々と挨拶をした



図1 12月25日、初蓄積翌日のSSRF光源リングトンネル内の様子。ここに写っている長直線部(12 m)や他の短直線部(6.5 m)にもまだ挿入光源は無く、SUS製のダミーダクトが設置されていた。

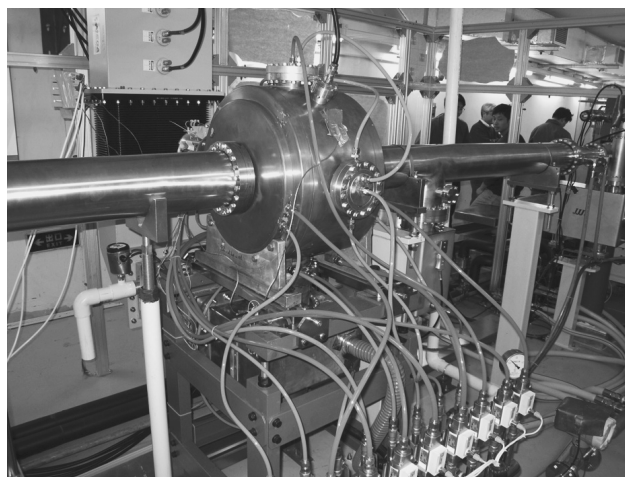


図2 PFリングで1997年まで現役だったRF空洞が3台、SSRFのコミッショニングで活躍していた。

幹部の人たちをはじめ、年齢の若い人が多いのが印象に残りました。

翌日以降コミッショニングは夜間に行われており、残念ながらコントロール室内で立上げに立会うことはできなかったのですが、昼間は運転が無いので蓄積成功したばかりのリングトンネル内を見学する機会を得ました。

図1の写真のとおり、リングトンネル内は照明も明るく余裕のあるスペースが確保され、加速器コンポーネント、ケーブル類ともにすっきりときれいに配置されていました。基幹チャンネルは1, 2本が試験的に設置されているのみで、挿入光源はまだ一台も設置されていないので余計に広々と感じられました。

リングは周長432 m、DBA (Double Bend Achromat) が20回繰り返されたラティスで、通常の直線部は6.5 m、他に12 mの長直線部が4か所用意されています。蓄積エネルギーは3.5 GeVで、エミッタンスは約4 nm-radと公表されています。ビームダクトはすべてSUS製で、溶接工程で悪化した透磁率を改善するため真空炉での高温アニールを全数のダクトについて行っています。この作業はビームダクトのガス放出を低減するのにも大きく寄与していると推測されます。

事前に聞いていたとおり、高輝度化改造の前までPFリングで使われていた懐かしいRF空洞が実際にリングに設置されているのが確認できました。(図2)

ACCEL社製の超伝導空洞は一旦リング内への設置が完了していたものの、別棟に置かれている冷凍機設備の不調があって、立上げ2カ月前に急遽交換が決定されたそうです。本来超伝導空洞があるはずのところに、代わりに旧PFの常伝導空洞が3台設置されていました。

PF空洞は元来ブースターリングへの転用を考えて数年前に上海へ移管されていたのですが、ブースターには首尾よく新空洞が手に入り、使わないで置いてあったようです。

空洞が本来のものではないので、コミッショニングは設計値の3.5 GeVではなく、3.0 GeVまで蓄積エネルギーを



図3 実験フロアと蓄積リングトンネル。高い天井に渦巻き状に配置された窓が特徴的。

下げて進められていました。旧正月までに100 mA蓄積を目指したいと聞いていましたが、年が明けて1月4日には3.0 GeV、100 mAを達成したそうです。一応ここまでは旧PF空洞で蓄積可能な最高電流値と考えているようです。目標の蓄積電流値は200 mAないし300 mAと公表されています。

2004年12月23日に鋳入れが行われたSSRFの建設工程では、元々リングコミッショニング開始は2008年4月と発表されていました。今回は当初の予定を数ヶ月早めての立上げでした。丁度起工3年の節目に当たり12月末に予定されていた中国国内の評価委員会や、上海市幹部の視察に合わせて蓄積成功を目指したのがこの時期を狙った主な理由と聞かされました。真空担当など現場の方は工期を守るのに大変苦労されたようです。

航空写真を見た方も多いと思いますがSSRFの建物は上空から見ると巻貝のような形をした独特な意匠です。内側から見ると図3の写真のように高い天井にらせん状に並んだ半透明の窓から外の光が見えます。円形の建物の外周部にずらりと並んでいるスタッフの居室が傾斜天井で窓が無

いのが残念な気がしました。

天井には 16 t の周回クレーンが 2 機設置されており、シールドトンネル内への電磁石や真空ダクト等の搬入もこのクレーンを使って行われます。

実験フロアではまだビームラインの建設は始まっていませんでした。フロアは一部リング建設のための作業スペースや見学者用の展示スペースなどに使われており、PF の三橋さんが建設に協力をしている可視光モニタの暗室が実験フロア上にある唯一の建造物でした。

直前に発生した超伝導空洞トラブルの解決を待つことなく代替手段を講じてコミッションングを敢行し、しかも短期間で結果を出している様子を現地で見学させてもらい、中国上海の活気を実感させられた滞在となりました。

Harvard University 滞在記

Harvard University, 福岡大学理学部 香野 淳

大学の在外研究員制度に応募、許可をいただき、2007 年 3 月より一年間の予定で米国・Harvard University に滞在し、研究活動を行っている。滞在期間中（これを執筆している 1 月初旬まで）の出来事、感じたことを思いのままに書いてみたい。PF ニュースの趣旨から多少逸脱している面があることをお許しいただき、仕事の合間に少しでも楽しんで読んでいただければ幸いです。

私の現在の所属は、Harvard School of Engineering and Applied Sciences (HSEAS) [1] の Materials Science Group [2] である。ここは materials science の分野で高名な David Turnbull 先生 [3] が長年率いて来られたグループとして知られている。私は Michael J. Aziz 教授 [4] のご協力を得て固体物性の研究を行っている（写真 1）。Turnbull 先生は本年 4 月に他界されたが、闘病生活で動けなくなるまで大学に来られて研究員や大学院生と議論をされていたそうである。私の居る Gordon McKay Lab. の 4 階には Turnbull Room という部屋があるが、そこには Turnbull 先生と話を

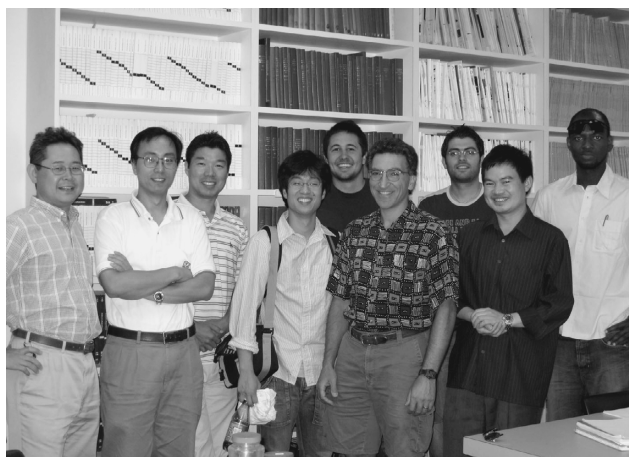


写真 1 Aziz 教授グループメンバー（一部）の写真。左端が筆者、右から 4 人目が M. J. Aziz 教授。

する順番が書いた用紙が長らく貼ったままになっていた。最後まで研究の現場で指導されていた先生のお姿を偲びながら、深く尊敬の念を抱くとともに、その姿勢を自身に写し取りたいと思うこの頃である。Turnbull 先生のご冥福を祈りたい。

Harvard Univ. はとても大きな組織で College, Faculty, School などで構成されているが、そのうち HSEAS は 2007 年に School となったばかりの組織である。昨夏にはその SEAS の船出を祝う式典やシンポジウムが華やかに開催された。私も諸行事に出席させて頂きながら、この時に居合わせた幸運を感じた。新出発したとは言え、すでに Division として同名の組織があり、多数の卒業生、Master, Ph.D. を輩出してきた実績があったのであるから、最終的な組織変更に至るまでには、長期的視点での長年の議論の積み重ねがあったと想像される。

緑美しい 6 月には大学の一大行事である Commencement が華やかに開催された [5]。356 回目である。式典の数日前から行事や lecture などが行われ、華やかで誇らしい雰囲気だ漂っていた。今年は Bill Clinton 前大統領、マイクロソフトの Bill Gates 氏の講演があり、ものすごい聴衆だった。式典の会場は屋外のいわゆる Harvard Yard の中の芝生地である。式典の時間帯、Harvard Yard は許可された者以外立ち入り禁止となり、各入口では警官が立って警備にあたる。式典はケーブルテレビで中継、インターネットでも配信される。（たとえローカルでも）日本で大学の卒業式をテレビ中継しているという話は聞いたことがない。私にはこれだけでも驚きだった。そして、さらに印象深かったことの一つは、今年の卒業生以外に Alumni が式典に参加し（おそらく参加する卒業期が決まっている）、かつ社会に貢献した方に学位が授与されていたことである。卒業生の大学への愛着と誇り、大学との絆。在校生、教員、職員だけでなく、卒業生がずっと大学の一人であり続けることの象徴的場面であると思った。

Harvard には優に 100 を超える図書館（蔵書数とデータベースはものすごい）、名画や逸品が展示されている美術館、博物館などがある。一大学の持ち物としては驚異的で



写真 2 Commencement の日の Widener Library。

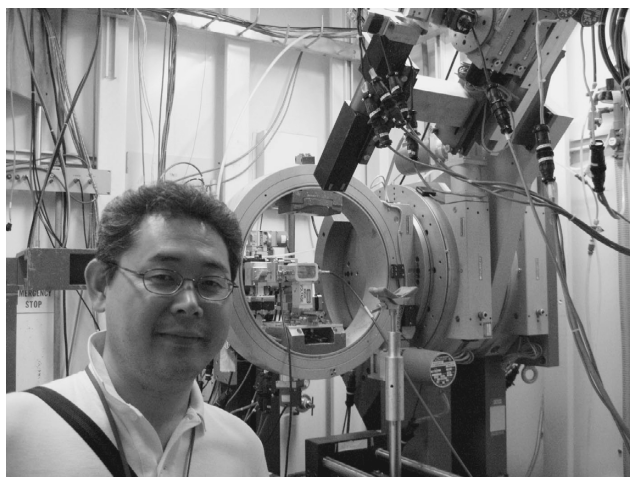


写真3 BNLの測定装置前で。

ある。これらには、卒業生による寄付、寄贈が相当含まれていると思われる。学生を社会で活躍する人材として育てることは大学の使命であるが、同時に卒業生は大学を陽に陰に支えてくれる強力な援助者でもある。Commencementの様子を見ながら、組織の発展についてあらためて考えさせられた。

研究の話に移ろう。ここでは主として、レーザ溶融を用いたプロセス技術とカルコゲンを過飽和ドープしたシリコンの物性研究を行っている。日頃は、研究室でレーザ、各種分光装置などを使って実験を行っている。グループに加わって1ヶ月ほど経った頃から、私も毎週のグループミーティングで報告するのが常となった。ミーティング以外の場所でも、とにかく議論をすることが多く、他グループとの議論、ジョイントミーティングもしばしば行われる。研究者として対等の立場で、いつでもどこでも議論することの積み重ねこそが、共同研究を始める下地となっていることを強く感じた。貴重な体験である。

昨年夏には Brookhaven National Laboratory (BNL) において、友人の協力によりナノ構造のX線反射率およびX線反射小角散乱の実験を行う機会を得た(写真3)。National Synchrotron Light Source (NSLS) へ登録、利用手続きは来所前に全て Web 上で済ませることができた。そのうえ、Web 上で講習を受講し、テストの受験まで行うことができ、非常に便利だった。PF ニュースの読者はご存じかもしれないが、BNL では放射光による通常の測定のみ行う研究者には、特別に申請しない限り、施設のフィルムバッジは用意されない。法律の違いと放射線管理に関する考え方の違いによるのだろうが、日本の放射光施設との管理の違いに驚いた。そして、フィルムバッジをつけなくて良い手軽さを感じると同時に、(フィルムバッジが身を守ってくれるわけではないと分かっている)慣れ親しんできた物がない不安を感じたりした。また、敷地内・施設内への立ち入りの監視・管理の厳しさなど、様々な違いを体験的に知る機会を得たのは幸いであった。

在外研究期間も残りあと僅かとなってしまった。これまで以上に充実した研究生活を過ごし、多くのことを吸収し、

帰国後の研究・教育に役立てていきたい。最後に、海外での研究を通して貴重な体験をする機会を与えて下さった福岡大学並びに各機関の方々、在外期間中に国内外でサポートして下さい下さった方々に心から感謝いたします。

引用文献

- [1] <http://www.seas.harvard.edu/>
- [2] <http://www.seas.harvard.edu/matsci/>
- [3] http://www.mrs.org/s_mrs/sec.asp?CID=4658&DID=164225
- [4] <http://www.seas.harvard.edu/matsci/people/aziz/aziz.html>
- [5] <http://www.commencement.harvard.edu/>

ジュネーブの不思議 (セルン滞在記)

放射光源研究系 上田 明

2006年10月から2007年9月までの一年間、「日本—CERN 技術職員海外派遣研修」の機会を得て、スイス、ジュネーブ近郊のセルン (CERN: European Organization for Nuclear Research) に滞在しました。セルンでは入射路及び入射用パルスマグネットを担当する AB-BT (Accelerators and Beams Department, Beam Transfer) グループに所属して、主に次世代のリニアコライダーである Compact Linear Collider のテストファシリティ CTF3 (CLIC Test Facility 3) 用キッカー電磁石電源関連の仕事やセルンのプロトンシンクロトロン・ブースター用に新規に製作される BS1 マグネットの磁場解析などをしてきました。

帰国後、「PF ニュースに原稿を」と言われ、何を書こうかとおもったのですが、ここでは、セルンで仕事をしていたり、ジュネーブで生活していたりして不思議に思った事をいくつか紹介しようと思います。

外にあるブラインド

セルンでのオフィスは、シニアエンジニアのマイク・バーン博士と二人部屋であった。縦に細長いL字型の大きな机が二つくっついて並んでいて窓際のLの短い方にPCがのっている。マイクもセルン2年目とあって荷物も少なく、こざっぱりとした部屋であった。PCの前で仕事をしていると目の前の大きな窓からはジュラ山脈が広がっていた。

ある日、イスに坐って窓の外を見ていたら、ふとなんか不思議な違和感があった。いつも一杯にあいているブラインドが、光の関係かマイクの方だけ少し下がっていて、そしてそのブラインドが、外にある事に気がついた。「あれ? 外にある」日本ではどうだったか思い出してみるとやっぱり内側にしか記憶がない。前々から、妙にごっついブラインドだと思っていたけど、外付けなのである。それから気になって建物の窓を見てみると、オフィスや新しいアパートなどはシャッターか外付けブラインド。戸建住宅や古いアパートは錠戸の所が多い事がわかった。



オフィスの窓からの風景。右の建物には外付けのブラインドが見える。

そう思うと外付けブラインドは錠戸の開閉できる横板に似ている。日本のブラインドが暖簾の進化形とするとヨーロッパのブラインドは錠戸の進化形なのだろうか。

午前と午後のコーヒータイム

同室のマイクは時計のような生活をしている人であった。朝は8時前に出勤し、「フレッシュ・エアー」とか言いながら、冬でも窓を開ける。(私が出勤した時には窓は閉まっているものの部屋は冷え切っていた。)それから、非常に熱心に仕事を行い。5時に仕事を終えると5時10分には、「シー・ユー」などと言って帰って行った。もちろん仕事時間は、ミーティングがあったり、測定に行ったり走り回っているのだが、決まって朝10時になると、コーヒーに誘ってくれた。

セルンの中には、実にたくさんのカフェがありコーヒーが飲める。3つあるレストランで常にコーヒーが飲めるのは当たり前としても、セルンの中をほとんど歩いていないボクでさえ、常時コーヒーを飲めるカフェを2つ知っている。そして、オフィスの近くには、朝は9時半～10時半、午後は3時～4時の間、臨時のカフェが開いた。

毎日、その時間になるとあちこちからどやどや人が出てきて、コーヒータイムとなり、みんな一杯のコーヒーを飲みながら次の旅行の話などをするのである。ボクもマイクやその他の人とコーヒーを飲み次の旅行の話などをしてきたのであるが、不思議なことは、マイクは朝のコーヒーは毎日誘うのに、午後のコーヒーは一度も飲みに行かなかった。どうやらそういう方針の人であるようだ。

握手する人しない人

出勤しPCを立ち上げてから、しばらくするとノックの音がした。そしてキッカーグループのセクションリーダーのロオンが部屋に握手をするため入ってくる。(ロオン氏は、セルンでの私のスーパーバイザーであった。)セルンでは、この握手を皮切りに一日に何度となく握手を交わす。この握手にも国民性があるようで、一番熱心だったのがフランス人。ロオンを筆頭にわざわざ握手のためだけに部屋

に入ってくる。会って握手しないのは不義理なようで、コーヒーの時間にソファの座っていると、向こうの方から人をかき分けて握手しに來たりしている。しかしドイツ人あたりになると会えば握手するが、わざわざ部屋に入ってくるような事もないようだ。ヨーロッパでは、とりあえず、会ったら握手するものらしい。もっとも、全員握手をするのかというところでもないようであった。コーヒーを飲んでいた時、「日本人は握手をするのか」と尋ねられた事がある。「日本人はお辞儀ですよ」と答えると、彼は「おれも握手はやだなあ」と言って笑っていた。

ちなみにカナダ人のマイクは、「おれは、ヨーロッパマナーを学んでいるんだ」と言いながら、フランス人並みに人をかき分け握手をしていたが、しかし彼は基本的には握手をしない人のおようである。日本に滞在した経験もあり、日本人は握手をしないという事をよく知っていた彼は、ボクとは握手をする事は一度もなかった。いや一度だけ、クリスマス休暇の前日に帰るとき、「サンキュー」と言いながら、両手で握手したことがあった。なにか特別に良いことでもあったのだろうか。

足を折ったスイス人

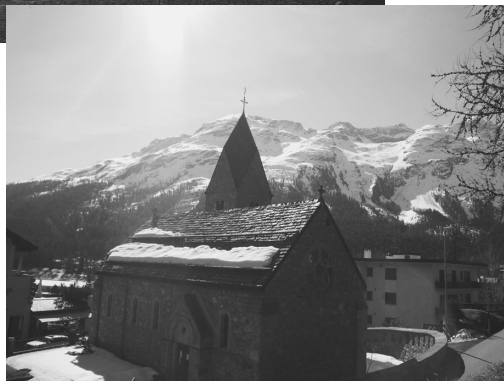
ジュネーブの街を歩いていると、気になる事が一つあった。まづ杖をついている人が多いのだ。それもおじいさんおばあさんではなく、なぜか若い人が杖をついて歩いている。ボクだけがこっそりそう思っているのかと思ったら、「実は私もそう思っていた。」という日本人が何人もいたので、やっぱり多いようである。

どうしてだろうと考えると、どうやらこっちの人は、「平気で足が折れるような事をし、足を折ってもめげずに歩く」のではないかと思いたった。事実こちらの人は、ずいぶん乱暴な事をするような気がする。うちのお兄ちゃんが通っていた学校では、殴りあいの喧嘩なども多いみたいだったし、木なども平気で高いところのぼっていた。車道を自転車もビュンビュン走っていて、片手を広げて自動車を遮り、横断したりする。

よく日本の遊園地などに電動の「ミニ自動車」があるが、あれは日本では、ぶつからないように注意して走るものである。しかし夏にレマン湖沿いの移動遊園地で乗った「ミニ自動車」は、全速力でぶつつけあって遊ぶ物だった。息子と二人で乗ったのだが、これはもう、危ないって感じで、ぶつかりあっている。そして全速力でコースのヘリのレールの当たった時、息子は顔をハンドルにガツンとぶつけていた。

日本語を話すスイス人

セルン内での公用語は英語、ジュネーブ市内はフランス語圏なのでフランス語と言葉には随分と苦労した。反対に日本語はどうかというと、意外にも思いのほかスイス人の日本語を聞く機会も多かった。電車の切符を買いに駅の旅行コーナーに行けば、「コンニチワ」くらいは言ってもらえたし、グリユリエールに行った時に、ワッフルを売って



グリュリエールの街並み(上)とサンモリッツの雪景色(上)。

いたおじちゃんが「オイシイヨ」と言った。また、帰国前に口座を閉めに行った時などは、窓口のおじさんが、日本語でお札を数えてくれた。住んでいる日本人も観光客も多いだろうから、客商売の人が日本語の単語を話すのは、そういう事もあるかと思うが、旅行中などに、スイス人から日本語で話しかけられたことも何度もあった。

サンモリッツからクールに向かう電車に乗っていた時、5月だというのにまだ十分スキーができるようで、スキーを持った人がなんとスキー靴のままでも何人もどかどか電車に乗ってきた。そんな事だから、転んで足を折るんだ、と思っていたら、年配の人が、スキー靴のままドカドカやってきて「ニホンノカタデスカ」と話しかけてきた、なんでも日本に友達がいる日本語を習っているとか、そして有名なランドバッサー橋にさしかかると、親切にも解説までしてくれた。また、スイスの秘境グリメンツに行く途中で電車の中でも日本語で話しかけられた。この人はもっと凄かった。なんでも、シリア生まれのアラブ人でジュネーブ大学に勤めていて、今イタリアの自宅に戻る途中であると、かなり怪しい人なのだが、その日本語は完璧だった。話題も実に豊富で杏の実の話題や自分の孫の話題など次々と飛び出し、わたし達家族と一緒に旅行していたご夫婦が四国の出身だとわかると「シコクニハ、カイクチョウウツトコロガ、アルデショ。カイクモトソウリノ、カイクネ」と話さし、四国の名産やらご当地話題で盛り上がっていた。

長いような短いような一年間だった。帰国して、ちよくちよく「どのくらい経ったら生活に慣れました」と聞かれるが、「あと、2、3年居れば慣れるかもしれない」と言うのが実感でもある。生活の面では何をすることもひと騒動あ

った。車を買ったり電話に入ったり手続きひとつひとつが日本でのようにはいかず、小学校からはフランス語の連絡文が頻りに届いた。しかしその一方で何もかも目新しいヨーロッパでの生活は充実もし、よい経験にもなったと思う。

波乱の多かった生活面に比べると仕事の面はより充実したものであった。セルンにある多くの装置について学ぶ事もできたし、なにより非常に性能の高い最新型のCTF用キッカー電源の開発に参加できたのは大きな喜びでもある。また、途中からピンチヒッター的に受け持ったBS1マグネットの磁場解析は、ANSYS、OPERAという2つのシミュレーションソフトを自由に使い集中して仕事をする事ができた。短い期間での仕事であったがほぼ満足できる結果を示すことができ、その役割を果たせたと思う。

ビームタイム利用記録より (2007 年秋)

実験企画調整担当 小林克己 (KEK・PF)

最近のビームタイム利用記録に書かれていたPFに対する要望と、それに対する答えをまとめました。ご希望はなるべく具体的にお書き下さい。また運転当番あるいは担当者(ビームラインおよび準備室)に相談していただければすぐに解決する場合がありますので、お気軽にご相談下さい。

宿舎の部屋のリネンを連泊中に3日に一度は交換してほしい。

⇒リネンとタオルは一緒に、連泊中は3日に一度、土日でも交換しています。

滞在中に部屋替えがあった。

⇒以前に較べて減ったはずですが、満室が続く時は起きる事があります。わかりやすく掲示をするようにしましたのでご了解下さい。

宿舎のキャンセル待ちがとれた連絡を前日より早く欲しい。

⇒いつまでキャンセル待ちするかは宿泊申込の時に設定できます。この機能をご利用下さい。

食堂の営業終了時間は7時だが、6時35分頃にはメニューがカレーのみであった。

⇒厚生担当者に伝えます。

宿舎のシャワー、風呂のお湯がしばしば水になる。

⇒起きた時には早急に宿舎管理人にお知らせ下さい。

利用記録入力をWebから出来るようにしてほしい。

⇒現在計画中の課題管理システムでは、そうなる予定でず(平成21年度)。

土日に機構内で食事が出来る様にして欲しい。

⇒冷凍食品の自販機をPFに設置すべく、交渉中です。

休日の宿泊費をWebで支払いが出来るようにしてほしい。

⇒システムのセキュリティ上、すぐにはできません。振り込みをご利用下さい。

旅費支給枠の拡大してほしい。

⇒財源が毎年減少しています。公平性を保つための支給枠です。ご理解下さい。

自転車があるのに鍵が返却されていず、利用出来ない。
=>実験ホールに入る前には返却するように掲示等をお願いしています。ユーザーの皆様のご協力をお願いします。

PF 全体で使える無線 LAN がほしい。
=>セキュリティの観点から各ステーションにあるルーターを利用して下さい。

ホール内に流しがあるのに使えない。
=>撤去することを検討します。

化学洗浄室の水の出が悪い。
=>施設部に点検を依頼します。

様式 10 号の未提出をあらかじめ連絡して欲しい。
=>様式 10 号は個人が出す書類です。ユーザー各自でご注意下さい。また実験責任者はメンバー全員の提出状況を見る事が出来ますので、ご確認下さい。

日曜日に宅配便の伝票が事務室から貰えない。
=>宅配便の伝票は事務室前のカウンターに常備してあり、土日でも入手出来ます。

BL-15A, 15B のユーザーはテリトリーを守って欲しい。(BL-14C のユーザー)
=>現状を調査して、対処します。

ストックルームにガムテープを置いて欲しい。
=>消耗品はユーザー側で準備していただくのが原則です。

IP リーダー利用の待ち時間が多いため増強して欲しい。
=>偶然に IP リーダーを使うユーザーが重なったという事だと思います。

暗室の管理をきちんとして欲しい。
=>次期停止期間中に長期間放置されているものは処分します。保存して欲しい物は担当者に御連絡下さい。

通路にあるごみ箱の分別表示がわかり難い。
=>分かりやすいように表示します。

旅費の支払いを早くして欲しい。
=>出張終了後に確認メールが出張者に届きますので、なるべく早く確認の返事をして下さい。

西トイレに石鹸を常備して欲しい。エアータオルもほしい。
=>石鹸を置くようにします。エアータオルは検討します。

喫煙場所は(西) 出入り口から離して欲しい。
=>PF 全体で喫煙場所の再配置を検討しています。

化学試料準備室の薬品使用量の入力法がわからない。洗剤や洗浄器具がない。
=>その場で運転当番あるいは担当者に御連絡下さい。

1 ないし 2 リットルの液体窒素容器が足りない。
=>数を確認して、必要であれば買い足します。

PF-AR の緊急用酸素マスクの有効期限が切れている。
=>確認の上、交換します。

PF-AR NW10 付近は放送が聞き取り難い。運転モニターも無い。
=>施設に放送設備の調整を依頼します。運転状況はステーションの PC で所内ネットワークにアクセスしてご確認下さい。

PF トピックス一覧 (10 月～12 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)。それをうけて、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>) をご覧下さい。

2007 年 10 月～12 月に紹介された PF トピックス一覧

2007.10.04 水素を生み出す酵素を組み立てる～ヒドロゲナーゼ成熟化因子の立体構造～

2007.10.19 細胞質から核内へのタンパク質輸送～核内輸送受容体の構造解析で輸送メカニズムを解明～

2007.11.01 マグネシウムバランスを保つ～生体膜上で働くマグネシウム輸送体～

2007.11.12 時間分解 XAFS で自動車排ガス浄化触媒のリアルタイム解析に成功～PF-AR NW2A 波長分散型 XAFS (DXAFS) を用いて～

2007.11.16 ステップ構造で磁化を制御～光電子顕微鏡でみる磁気記憶素子～

2007.11.19 マンガン酸化物表面における電子状態の放射光による解明～金属酸化物を用いた電子デバイスへの期待～

2007.12.04 抗リウマチ薬開発を目指したインターロイキン-15 と受容体の立体構造の解析に成功～池水信二准教授 (熊本大学大学院医学薬学研究部) が財団法人・病態代謝研究会、最優秀理事長賞を受賞～

2007.12.13 原子配列が壊れる瞬間をストロボ撮影ー100 億分の 1 秒の短パルス X 線による衝撃圧縮過程の観測に成功ー

2007.12.20 排ガス浄化用新型触媒材料の開発 (新日鉄マテリアルズ株式会社)

2007.12.20 分子の世界の高速カメラ～ビームライン NW14A 実験開始～

PF 懇談会だより

PF 懇談会総会のお知らせ

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

総会の定足数は会員数の 1/10 と定められています。ご都合がつかず欠席される方は、委任状（形式自由）を PF 懇談会事務局までご提出していただくようお願いします。

日時：2008 年 3 月 19 日（水）

（PF シンポジウム 2 日目）

場所：高エネルギー加速器研究機構 研究交流センター
交流ラウンジ

議題：活動報告、会計報告、その他

PF 懇談会拡大運営委員会報告

PF 懇談会庶務幹事 澤 博 (KEK・PF)

立命館大学 びわこ・くさつキャンパスで行われた日本放射光学会年会・合同シンポの日程に合わせて、表記委員会が開催されたので概要について報告する。開催日時は 2008 年 1 月 12 日（土）13:10～14:10 で、80 名ほどの参加者があった。内容は、

1. KEK ロードマップに関する報告・議論
2. 放射光施設の現状と将来計画及び、ビームライン統廃合に関する報告・議論
3. ERL の進捗状況
4. 運転時間に関する要望書
5. 新規ユーザーグループの承認
6. PF とユーザーグループの連携について

であった。

1 に関しては下村物構研所長により、現在機構の中で議論が進んでいる将来計画に関するロードマップに関する概要説明があった。機構のロードマップの中での放射光関係の位置付けが現状でよいかどうか、懇談会やコミュニティからの意見収集を行いユーザーからの要望書として懇談会として取りまとめ提出する旨の説明が村上懇談会長からなされた。

2 の施設報告は若槻施設長からなされた。戦略 WG の議論、ビームライン新設・統廃合、Areas of Excellence、PF-ISAC、PF-ISAC 分科会（電子物性、医学応用分科会）について説明があった。短時間の説明であったので詳細な説明と議論は 3 月 18、19 日の PF シンポジウムで行われる予定である。

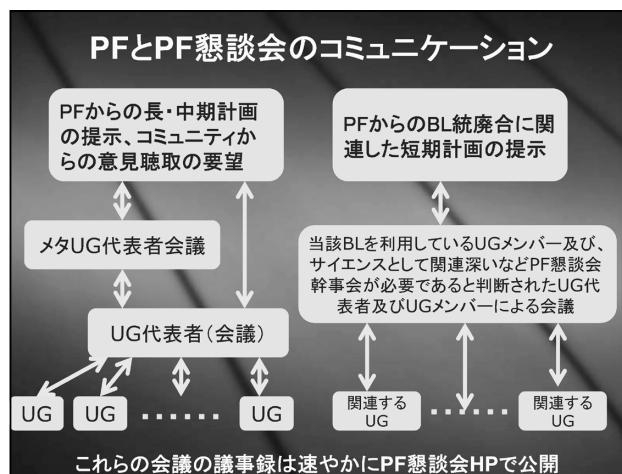
3 の ERL に関する説明は河田 ERL 計画推進室長よりな

された。コンパクト ERL が KEK 内の東カウンターホールに建設されることが認可され、要素技術開発の進捗状況の説明がなされた。関連した研究会が 3 月 16、17 日に KEK で行われる予定である。

4 に関して村上会長から説明がなされた。本年度は厳しい財政状況であることから、放射光施設の運転時間を短縮する旨施設より説明がなされたが、懇談会から年間の運転時間を 5000 時間以上、ユーザー実験時間を 4000 時間以上確保してほしいという要望書を物構研所長並びに施設長あてに提出したことにする説明であった。これらは、下村所長と懇談会長によって文科省の担当部局へも説明に行ったことが報告された。なお、施設側の努力により最終的な PF のユーザー運転時間は 4000 時間以上確保される見通しとなった（注：PF-AR は 3400 時間以上）。

5 については新規ユーザーグループとして東工大佐々木聡教授を代表とする「物質物理ユーザーグループ」の提案に関する説明があり、発足が承認された。

6 はユーザーグループの連携として、メタユーザーグループが発足したことを報告し、この代表者が各メタグループから提案され、メタユーザーグループ代表者会議が行われることの説明がなされた。これにより、PF と懇談会のコミュニケーションは、話し合われる内容によって階層化と分類が行われ、各会議での議事録が速やかに懇談会 HP で公開されることになる旨、会長から説明がなされた（下図参照）。



PF と PF 懇談会のコミュニケーションの構成図。



掲示板

放射光共同利用実験審査委員会速報

実験企画調整担当 小林 克己
宇佐美徳子

1月30日、31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

11月2日に締め切られた平成20年度前期のG型、P型の共同利用実験課題公募に申請された課題のうち、途中で取り下げられた課題を除くG型203件、P型6件が審査され、G型198件、P型7件（G型から変更になった課題1件を含む）、計205件の課題が採択されました。不採択が3件、保留が1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下さい。不採択となった理由としては、実験目的が明確でない、実験計画が良く検討されていない、というものがありません。

2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2件ありました。今後課題申請される時にこのようなことが起きないように、論文出版時には登録を忘れずに、かつ速やかをお願いします。また高圧ガスを用いるために安全性に関する補足が必要という条件もありました。条件付き課題となった課題の決定通知書には、条件に関する最初の返答（最終返答でなくても良い）に関する期限を明記し、それまでに何の応答も無かった場合には不採択となりますのでご注意ください。

2. S2課題の審査結果

S2課題として以下の2件が申請され、採択されました（1件は条件付き）。

課題番号 2008S2-001

課題名 「ターゲットタンパク研究プロジェクト」
（責任者：大阪大学，月原富武）（有効期間3年）

課題番号 2008S2-002（条件付き採択）

課題名 「臨床応用・病理診断利用を目指す高性能X線屈折イメージングの基礎研究」（責任者：東京理科大学，安藤正海）（有効期間3年）

3. PF研究会

20年度前期に開催されるPF研究会として以下の4件が

採択されました。PF研究会ではKEKProceedingsで報告書を出版して頂くこととなっています。過去に開催したPF研究会の報告書の出版を条件としたものが二件ありました。

「放射光の医学応用 III -病理診断・臨床診断への道」

提案代表者：松村 明（筑波大），安藤正海（東理大）
開催予定時期：平成20年夏～秋（条件付採択）

「ナノ構造解析・センシングにおける小角散乱の利用高度化の将来展望」

提案代表者：平井光博（群馬大）
開催予定時期：平成20年6月ないし7月

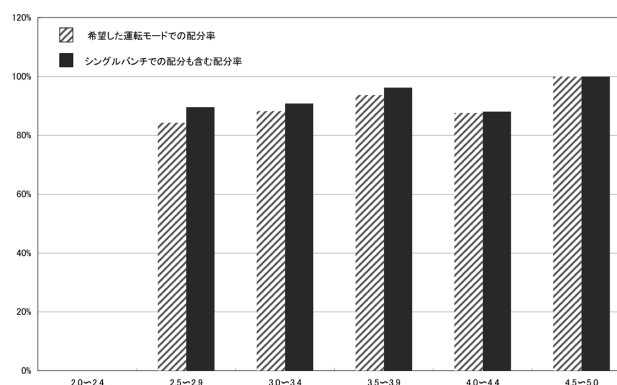
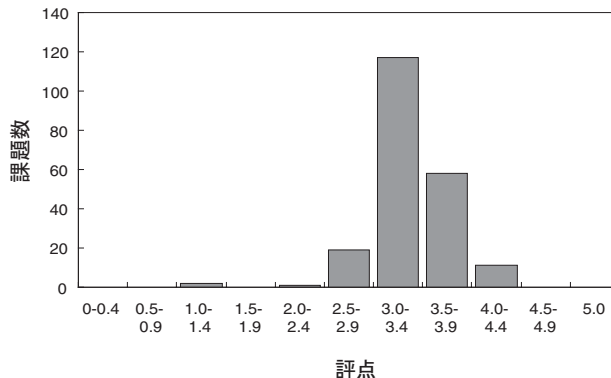
「電気化学への放射光利用X線技術の応用」

提案代表者：近藤敏啓（お茶大）
開催予定時期：平成20年8月

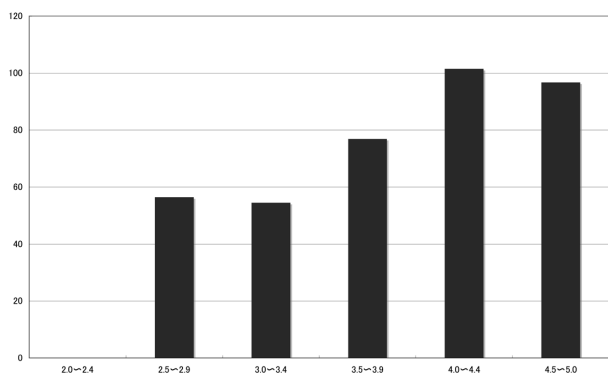
「磁気イメージングの新展開」

提案代表者：笹田一郎（九大），三俣千春（日立金属），
山田豊和（学習院大），小野寛太（物構研）
開催予定時期：平成20年4月（条件付採択）

平成20年度前期 PAC 評点分布



2007年度4～6月期に課題責任者から要求されたビームタイムに対して実際に配分されたビームタイムの割合（配分率）の採択評点毎の集計。評点の低い課題にはシングルバンチ運転のビームタイムがより多く配分されています。



2007年度10～12月期に課題責任者から要求されたビームタイムに対して実際に配分されたビームタイムの割合(配分率)の採択評点毎の集計。2007年度後期(9月～12月)はシングルバンチ運転はなし。

評点	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
0-0.4	0	0	0	0	0
0.5-0.9	0	0	0	0	0
1.0-1.4	0	0	2	0	0
1.5-1.9	0	0	0	0	0
2.0-2.4	0	1	0	0	0
2.5-2.9	1	0	9	8	1
3.0-3.4	13	12	36	46	11
3.5-3.9	12	15	19	3	9
4.0-4.4	1	7	2	1	0
4.5-4.9	0	0	0	0	0
5.0	0	0	0	0	0
その他	0	0	1	0	0
課題数	27	35	69	58	21
不採択数	0	1	2	0	0
平均点(全体)	3.46	3.56	3.23	3.15	3.37
平均点(採択)	3.46	3.61	3.30	3.15	3.37
採択率(%)*	100.0	97.1	97.1	100.0	100.0

* 採択率は評点 2.5 以上を「採択」として計算した。

放射光セミナー

題目：NSRL XAFS station and its applications to the studies of dilute magnetic semiconductors and quantum dot
 講師：Dr. Zhiyun Pan (National Synchrotron Radiation Laboratory, University of Science and Technology of China)
 日時：2007年11月12日(月) 16:00～17:00

題目：電気化学エネルギー変換デバイス(燃料電池・電池)開発における放射光の役割と将来展望
 講師：内本喜晴氏(京都大学大学院人間・環境学研究所)
 日時：2007年11月27日(火) 16:00～17:00

題目：Australian Synchrotron Research & the Australian Synchrotron
 講師：Prof. Richard Garrett (Facility Director, Australian Synchrotron Research Program, ANSTO)
 日時：2008年1月15日(火) 10:00～11:00

題目：NSLS and NSLS- II Update
 講師：Prof. Chi-Chang Kao (Chair of NSLS, Brookhaven National Laboratory)
 日時：2008年1月15日(火) 11:00～12:00

題目：Tracking Photoswitching Dynamics of Molecules in Materials
 講師：Prof. Herve Cailleau
 日時：2008年1月28日(月) 14:00～15:00

題目：メタンやバイオマス関連物質の変換触媒の開発と EXAFS による構造解析
 講師：富重圭一氏(筑波大学大学院数理物質科学研究科)
 日時：2008年2月15日(金) 16:00～17:00

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17回物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成20年1月21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

議事

【1】協議

1. 教員人事 学術研究フェロー(特任教授) 1名(席上)
2. 教員人事 学術研究フェロー(客員特任教授) 1名
3. 教員人事 学術研究フェロー 1名
4. 名誉教授称号授与の時期に関する申合せ(案)について
5. 名誉教授候補者について
6. 教員公募(案)放射光源研究系 助教 2名(人事委員会委員選出)
7. J-PARC センターディビジョン長等選考規程の一部改正について

【2】機構長懇談

1. KEK ロードマップについて
2. KEK の組織改編について

【3】所長・施設長等報告

1. 所長報告
 - ・人事異動
 - ・博士研究員の選考結果について
 - ・研究員の選考結果について
 - ・J-PARC 関連報告
 - ・量子ビームプラットフォームについて
 - ・中期目標期間の評価に伴う物質構造科学研究所外部評価委員会の開催について(外部評価委員会開催計画)
 - ・その他
3. 平成20年度予算案について
4. 放射光報告
5. 中性子報告
6. ミュオン報告
7. ERL 報告

【4】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. 加速器研究施設報告
3. 共通基盤研究施設報告
4. 素粒子原子核研究所報告
5. J-PARC 報告

平成20年度前期放射光共同利用実験採択課題一覧

受理番号	課題名	所属	実験責任者	ビームライン
1. 電子物性				
2008G003	Ps-TOFによる自立薄膜からのPs放出機構の研究	筑波大数理物質	上殿 明良	低速陽電子
2008G010	酸化物をベースにした3d遷移金属希薄強磁性半導体の軟X線磁気円二色性	東大理	藤森 淳	16A, 11A, 7A
2008G014	Ni ₂ P単結晶表面の角度分解光電子分光	立教大理	枝元 一之	1C, 3B, 11D
2008G016	角度分解光電子分光法による半導体表面の水素誘起金属化機構の解明	東工大理工	小澤 健一	1C, 1D, 28A
2008G040	NEXAFSによる遷移金属酸化膜上に吸着した有機分子の電子構造と分子配向の研究	名大物質科学国際研究セ	金井 要	7A
2008G057	超高速時間分解軟X線分光実験システムの開発とNi薄膜/分子吸着系のダイナミクスの研究	東大物性研	松田 巖	19A, 19B, 7A
2008G060	Ga _{1-x} Mn _x N及びGa _{2-x} Mn _x O ₃ 希薄磁性半導体の電子構造	京大工	大場 史康	11A
2008G073	真空紫外・軟X線分光器の絶対波長感度較正	筑波大数理物質	吉川 正志	12A, 11C
2008G100	Engineering spin-splitting surface states with spin-polarized quantum well states	東大物性研	HE Ke	18A
2008G101	角度分解光電子分光法によるGe(111)表面上のBi薄膜の電子構造の研究	京大理	八田振一郎	18A
2008G102	Niの4sバンド構造と高エネルギー価電子帯サテライトの角度分解光電子分光研究	弘前大理工	匂坂 康男	3B, 1C
2008G107	多電子励起分子の対称性分離分光	東工大理工	小田切 丈	20A, 3B
2008G113	対称性のない超伝導体の軟X線発光分光法による電子状態	岡山大自然科学	平井 正明	19B
2008G121	MgOトンネル障壁と界面を形成するハーフメタル系ホイスラー合金薄膜の軟X線磁気円二色性	物構研	朝倉 大輔	16A, 11A, 7A
2008G133	Electronic structure of the superconducting stage-1 Ca graphite intercalation compound	北陸先端科学技術大マテリアルサイエンス	Rainer Friedlein	18A
2008G142	簡単な分子のInner valence領域から軟X線領域における光イオン化解離	東邦大理	酒井 康弘	28B, 2C
2008G153	Exploring functional mesoporous silica using positronium time of flight spectroscopy	Physics Department, University of California	Allen. P. Mills, Jr.	低速陽電子
2008G157	BiおよびPb吸着Si(111)- α ($\sqrt{3}\times\sqrt{3}$)表面上の巨大スピン分裂バンド構造	千葉大融合科学	坂本 一之	18A
2008G171	CO吸着に伴うFe/Cu(100)磁性薄膜の構造変化の深さ分解EXAFSによる研究	物構研	雨宮 健太	7A, 11A, 7C
2008G172	Co/Au磁性薄膜に対するMo被覆効果の深さ分解XMCD, EXAFSによる研究	物構研	雨宮 健太	7A, 11A
2008G175*	高スピン分極率を持つCo ₂ MnSi型Full-Heusler合金薄膜の研究	東大物性研	柿崎 明人	18A, 19A
2008G182	角度分解光電子分光による低次元層状化合物のフェルミ面の研究	東北大理	高橋 隆	28A
2008G186	半導体表面における高融点金属ナノ構造形成過程の光電子分光	横浜国立大工	大野 真也	18A
2008G190	X線磁気回折を利用した硬磁性体の3次元磁気モーメント密度観測	群馬大工	伊藤 正久	3C
2008G194	単純金属の内殻光電子放出におけるプラズモンロスの干渉効果	千葉大融合科学	小西 健久	7A, 新16A
2008G199	AlドープZnOの価電子帯およびフェルミレベル近傍の電子状態	千葉大学融合科学	小西 健久	11D
2008G165	フォトクロミック配位子被覆金ナノ粒子における界面強磁性の発現と巨大光磁気効果の機構解明	慶応義塾大理工	栄長 泰明	12C
2. 構造物性				
2008G006	摩擦現象のミクロな機構の解明	名大工	秋本 晃一	3A, 4A
2008G011	CaTiO ₃ -A ³⁺ B ³⁺ O ₃ 型ペロブスカイト固溶体の高圧高温相関系と結晶構造	北大理	永井 隆哉	NE5C
2008G012	下部マントル起源ダイヤモンドの成因に関する実験的研究	北大理	永井 隆哉	13A, NE1A, 18C
2008G017	放射光X線回折法によるSiGeの酸化過程の研究	阪大工	志村 考功	4C, 15C, 6A
2008G021	Mn ₃ SiのCDW相の構造解析	物材機構	山本 昭二	1B
2008G022	結晶トランケーションロッドの時分割測定法の開発	物構研	松下 正	15C, NW2A
2008G025	Al ₂ O ₃ -SiO ₂ 系の高圧X線その場観察実験	京大理	三宅 亮	4B2
2008G037	イオン伝導体物質の高圧下での挙動解析	物材機構量子ビームセ	松下 能孝	18C, 14C2
2008G042	多結晶ナノダイヤモンドを用いた超高温高圧X線実験技術の開発	東大物性研	八木 健彦	13A

2008G048	LaCoO ₃ でのCo中間スピン状態の共鳴磁気散乱解析	東工大応用セラミックス研	佐々木 聡	6C, 10A
2008G049	Filled-ice水素ハイドレートの室温高压から低温高压下における相変化	筑波大生命環境	平井 寿子	18C, 13A
2008G052	自己集合性巨大金属錯体の結晶構造解析と結晶相化学反応のその場観察	東大工	河野 正規	NW2A
2008G055	位相制御された共鳴動力学回折像解析の研究	埼玉工業大先端科学研	根岸利一郎	15C
2008G059	表面X線回折法によるGaP(001)表面構造の解析	名大工	秋本 晃一	15B2
2008G062	酸化バナジウムの電荷秩序相が高压下で示す「素数選択的」悪魔の階段状相転移の研究	東大物性研	上田 寛	4C
2008G068	2本鎖及び4本鎖 MX-Ladder錯体の系統的合成と高压力下X線構造解析	九大理	北川 宏	1A, 1B, 4C
2008G077	圧力誘起固体エタンとメタン-エタンファンデルワルス化合物の構造解析	筑波大生命環境	平井 寿子	10A
2008G078	四ヨウ化スズの高压液体相における液体-液体相転移の実験的検証	お茶の水女子大人文創成	浜谷 望	NE5C
2008G080	光触媒R ₂ Ti ₂ SO ₅ の結晶構造と電子密度 (R:希土類)	東工大総合理工	八島 正知	4B2, 6C
2008G083	Structural investigation of the metal-insulator transition in gold atomic wires on stepped silicon surfaces	東大物性研	Voegeli Wolfgang	15B2
2008G084	ジルコニア固溶体の相転移のその場観察	東工大総合理工	八島 正知	4B2, 6C
2008G087	金属内包フラーレン:X線構造解析による内包原子の動的挙動の解明	筑波大先端学際領域研究セ	赤阪 健	1B
2008G090	14族元素を含む共晶合金の液体の構造の圧力変化	慶應義塾大理工	辻 和彦	NE5C, 14C2
2008G099	金属伝導を示す絶縁体-絶縁体界面の構造物性	物構研	若林 裕助	3A, 4C
2008G119	スピネル酸化物FeV ₂ O ₄ の低温における構造相転移	大阪府立大理	石橋 広記	6C, 4B2
2008G124	自己組織化単分子層形成/脱離に誘起される基板表面構造変化の表面X線散乱法による追跡	北大理	魚崎 浩平	4C
2008G126	強誘電体ナノ粒子における量子閉じ込め効果の起源	筑波大数理物質科学	狩野 旬	1B, 新8B, 4B2
2008G152	Si(111)基板の鉄シリサイド薄膜表面界面構造の研究	東大物性研	高橋 敏男	15B2
2008G170	超分子相互作用によるレニウム(I)錯体の構造と機能変化	東工大理工	森本 樹	NWA2
2008G181	共鳴X線散乱法による α -(BETS) ₂ I ₃ の電荷秩序の研究	東北大理	村上 洋一	4C, 1B, 3A, 8 (新BL)
2008G183	高压高温で創製される新規金属窒化物の結晶構造と創製過程の解明	名大工	長谷川 正	13A
2008G197	無機エレクトライドCa ₂₄ Al ₂₈ O ₆₄ の電子密度分布測定	名工大工	田中 清明	14A
2008P001	有機半導体単結晶シートの構造解析	阪大理	竹谷 純一	1B
2008P002	伝動装置用機械潤滑油の高压下結晶構造解析	同志社大工	平山 朋子	18C

3. 化学・材料

2008G018	リグニンの超臨界水ガス化反応に有効な担持金属触媒のXAFS法による活性サイト構造解析	産総研	白井 誠之	NW10A
2008G019	GdおよびCr元素ドーブのGaN量子ロッドにおけるドーブ元素まわりの配位環境と電子状態解析	阪大産業科学研	江村 修一	9A
2008G020	X線光電子/吸収分光による分子スピントロニクス材料の構造評価	日本原研機構	境 誠司	27A, 27B
2008G024	XAFSによるクエン酸安定化Cu-Pdクラスター触媒とオレイルアミン安定化Cu-Pdクラスター触媒の構造解析	北大地球環境	神谷 裕一	NW10A, 12C
2008G027	微小角入射広角・小角X線散乱同時測定法によるブロック共重合体薄膜の階層構造解析	名工大工	山本 勝宏	9C
2008G028	高表面積メソポーラスチタニアに導入された希土類元素の局所構造	横浜国大工	吉武 英昭	9C, 12C
2008G031	ブロック鎖の存在がマイクロ相分離構造中のホモポリマーの結晶化挙動に与える影響	東工大理工	野島 修一	10C
2008G038	表面吸着膜におけるイオン液体対イオンの溶媒と構造に関する研究	九大理	瀧上 隆智	7C
2008G043	乾式再処理における使用済核燃料からの有用金属同時回収のための基礎研究	日本原研機構	岡本 芳浩	27B
2008G044	アルミナ上に作製した均一Rhクラスター触媒のXAFS解析	東工大理工	福井 賢一	NW10A
2008G047	電極反応により合成したアモルファス状アパタイトのXAFSによる局所構造評価	大阪府立大工	中平 敦	9A
2008G054	ポリアニオン系正極材料の電子状態・局所構造解析	東工大総合理工	山田 淳夫	7C, 9A, 12C

2008G058	Ni,Mn及びFe系酸化リチウムイオン二次電池用正極材料のXAFS解析	東理大理	駒場 慎一	12C, 9A, 9C
2008G061	Mn添加ZnO層におけるMn周辺局所構造のXAFS法による研究	名大工	田淵 雅夫	12C, 9A
2008G064	ナノ制御下における電解質溶液の形成メカニズム	岡山大自然科学	大久保貴広	9C, NW10A
2008G065	X-Rays absorption measurements at high temperature on molten ZrF ₄ -MF (M=Li, Na, K) mixtures	CNRS-CRMHT	BESSADA Catherine	27B
2008G066	液晶性ブロック共重合体のマイクロ相分離下および無秩序状態からの液晶化における相構造形成	長岡技術科学大工	塩見 友雄	10C
2008G067	III-N-V半導体におけるアニール時原子再配列のXAFS法による研究	阪大工	石川史太郎	9C, 12C, NW10A
2008G070	金属種を複合したポリピロロール錯体担持炭素粒子の構造解析	東理大理工	村田 英則	NW10A, 7C
2008G071	界面活性剤添加によるPNIPAゲルの構造と高速収縮挙動	長岡技術科学大工	竹下 宏樹	10C
2008G072	X線マイクロビーム広角散乱による液晶相の局所的分子配向解析	京大理	高西 陽一	4A
2008G074	グラファイト表面に配列した鎖状炭化水素上のNa吸着構造のXAFSによる解析	東京農工大工	遠藤 理	7A
2008G076	アジア美術における天然顔料に関する研究	京大工	井手 亜里	4A
2008G088	剛直な配位子から形成される金属錯体ゲルにおける配位構造解析	東大総合文化	錦織 紳一	27B
2008G091	キラルツイン液晶の電場による局所構造変化の研究	九大理	木村 康之	4A
2008G092	超高温水におけるイオン交換反応:イオンの水和構造変化からみたイオン交換選択性に及ぼす温度効果の解明	埼玉大理工	渋川 雅美	12C, 9A, NW10A
2008G093	光誘起相転移を示すプルシアンブルー類似錯体の軟X線吸収スペクトルによる研究	物構研	北島 義典	11A
2008G094	放射光XAFSによるTh(IV)およびU(IV)-アミド錯体の局所構造解析	日本原研機構	鈴木 伸一	27B
2008G106	軽合金材料の水素環境劣化におけるナノ組織の外部負荷特性の解明	京大工	奥田 浩司	15A
2008G110	Am含有化合物のX線吸収分光学的研究	日本原研機構	中田 正美	27B
2008G120	低温環境下における水分子で構成される結晶構造の3次元その場観察技術の開発	産総研	竹谷 敏	14C1
2008G123	Znドープβ-Ga ₂ O ₃ 光触媒のXAFSによる局所構造解析	京大次世代開拓研究	寺村謙太郎	9A, NW10A
2008G129	Operando XAFSによるNi ₂ P脱硫触媒の研究	北大触媒化学研究セ	朝倉 清高	NW10A, 12C
2008G135	界面活性剤水溶液における水和固体ゲル構造の形成過程	首都大学東京理工	川端 庸平	15A, 9C
2008G143	全反射XAFSによる氷上に存在する擬似液膜層内でのイオンの水和構造解析	東工大理工	岡田 哲男	7C
2008G145	硫化物ガラス中の3d遷移金属イオン周りの局所構造	京都工芸繊維大工芸科学	角野 広平	7C, 9A, 9C, 12C
2008G147	EXAFSによるWilkinson錯体の構造解析	山梨大機器分析セ	阪根 英人	NW10A
2008G148	時分割X線測定による低分子ゲル化剤/高分子ブレンドの自己凝集構造過程	群馬大工	武野 宏之	15A
2008G150	水の完全分解に高活性を示すコアシェル型助触媒のXAFS分析	東大工	堂免 一成	12C, NW10A
2008G151	希薄水酸化鉄および硫化鉄共沈によるAs(V)含有廃水除去におけるAs捕捉機構のEXAFS分析	早大理工	所 千晴	12C
2008G154	紫外光照射で生成する表面配位不飽和Ru-ジアミン錯体触媒のXAFSによる局所配位構造解析	東大理	唯 美津木	NW10A
2008G155	ハロゲンを通じた分子間結合による電子構造の変化	物構研	隅井 良平	7A, 11A
2008G156	グラフェン及び六方晶窒化ホウ素モノレイヤー薄膜の水素化と脱水素化に関する研究	日本原研機構	下山 巖	7A, 11A, 27A
2008G159	Quick XAFSを用いたAg-ゼオライト中の発光化学種形成機構の研究	弘前大理工	宮永 崇史	NW10A
2008G165	フォトリソミック配位子被覆金ナノ粒子における界面強磁性の発現と巨大光磁気効果の機構解明	慶応義塾大理工	栄長 泰明	12C
2008G167	レプリカ法による燃料電池用白金ナノ粒子の構造・電子状態解析	千葉大理	泉 康雄	NW10A
2008G177	XAFSを用いたバイカル湖堆積物中のFeおよびMnの化学状態測定による酸化還元状態の復元	名大環境	勝田 長貴	12C
2008G178	シリコンとゲルマニウム結晶の転位-不純物複合体のXAFSによる構造解析	東北大金材研	米永 一郎	11B, 11A
2008G179	スピネル構造フェライトナノ微粒子における金属原子のサイト分布解析	横浜国立大工	一柳 優子	12C
2008G180*	硫化物ナノクラスター上での炭素-炭素結合形成過程のオペランドXAFS測定	東北大工	小泉 直人	NW10A, 12C
2008G185	小角X線熱散漫散乱測定による高分子の非晶鎖に関する研究	京大工	西条 賢次	15A
2008G187	イオン液体中で高分子型超分子が形成するモルフォロジーの観	名大工	野呂 篤史	15A

2008G188	高速時間分解DXAFSによるCeZr完全固溶結晶体の酸素吸蔵・放出現象の機構解明	東大理	岩澤 康裕	NW2A, 9A, NW10A
2008G191	重金属イオン吸着による高分子ゲル構造変化の解明	九大工	吉岡 聰	10C
2008G192	Ambient-Pressure NEXAFS法の高度化と表面プロセスへの応用	東大理	近藤 寛	7A
2008G193	高分子-ナノパラジウム複合体の構造解析	信州大繊維	服部 義之	NW10A
2008G195	ZnOにドーパされた不純物サイトのXAFSによる研究	産総研	柴田 肇	11A, 11B, 12C
2008G198	溶媒蒸発によって形成されるナノ微粒子を含んだ高分子溶液の自己凝集構造	群馬大工	武野 宏之	9C
2008G200	Post-treatmentによる高活性Co-Mo系水素化脱硫触媒の調製過程における活性種構造変化の解明	島根大総合理工	久保田岳志	12C, 9C, NW10A
2008G201	放射光X線回折法によるO/Wエマルジョン中のソフトマターの結晶化過程の解明	広島大生物圏科学	上野 聡	4A, 9C, 15A
2008G202	せん断力・テンバリングの同時印加条件におけるチョコレートの結晶化過程のその場観察	広島大生物圏科学	上野 聡	9C, 15A
2008G203	ハロゲンを通じた分子結晶による薄膜構造の研究	物構研	隅井 良平	7C, NW10A
2008G207	Uptake and Chemical speciation of silver in Brassica juncea: Elucidating the mechanism of in-vivo silver nanoparticle formation.	Institute of Technology and Engineering, Massey Univ.	Aaron Marshall	NW10A
2008P003	Species variation and size distribution of elements in atmospheric particulate matters of Shanghai, China	Shanghai Institute of Applied Physics	Lin Jun	4A, 9A
2008P006	ベイボクロミズムとスピン転移を示すFeNi錯体の配位構造解析	東大総合文化	錦織 紳一	12C
2008P008	Analysis of local structure in nano-crystalline electrocatalytic materials Ru _{1-x} Ni _x O _{2-y} (x= 0.02; 0.05; 0.10 and 0.15) with different selectivity	東北大多元研	Valery Petrykin	NW10A, 7C, 9A, 9C, 12C

4. 生命科学I

2008G001	ERKキナーゼ群の蛋白質分子認識部位の構造研究	大阪府立大理	木下 誉富	5A, 17A, NW12A
2008G002	Srcキナーゼファミリーの構造特異性研究	大阪府立大理	木下 誉富	5A, 17A, NW12A
2008G004	Crystallographic study of group II chaperonins from Acidianus tengchongensis strain S5	The Institute of Biophysics	Fei Sun	5A, NW12A
2008G005	Crystallographic study of the bacterial prolipoprotein posttranslational lipid modification system . crystal structure of membrane protein, prolipoprotein: phosphatidylglycerol diacylglycerol transferase	The Institute of Biophysics	Fei Sun	5A, NW12A
2008G007*	Crystal structures of Cullin 3-based ubiquitin ligase complexes	Institute of Biophysics	Da-Cheng Wa	5, NW12A
2008G008	アミノアシルtRNAタンパク質転移酵素の特異性の分子基盤	産総研	富田 耕造	NW12A, 5A
2008G013	ボツリヌス毒素を構成する無毒コンポーネント複合体の構造研究	東京農工大共生科学	殿塚 隆史	NW12A, 5A, 17A, 6A
2008G015	HIV予防薬の開発を目指したアクチノヒビンの結晶構造解析	いわき明星大薬	角田 大	5A, 17A
2008G023	キネシンモーター分子群による細胞内物質輸送の分子機構	東大医	廣川 信隆	NW12A, 5A
2008G026	抗菌薬耐性を供する細菌由来16SrRNAメチラーゼの構造解析	国立感染症研	和知野純一	6A, NW12A
2008G029	結核菌由来加水分解酵素の基質認識機構の解明	昭和薬	田中 信忠	5A, 17A
2008G030	ADPリボシルトランスフェラーゼとその基質タンパク質の相互作用の解明	徳島文理大健康科学研	津下 英明	5A
2008G033	セグメント最適化法による改変蛋白質の構造基盤	産総研	本田 真也	6A, 17A
2008G034	X-ray Structural Studies of Membrane Transporters and MIF-related protein complexes	Institute of Biophysics	Tao Jiang	NW12A, 5A
2008G035	Crystal Structural Studies on Light Harvesting Complexes in the Higher Plant	Institute of Biophysics	Wen-ruì CHANG	5A, 17A
2008G036	X-ray structural studies of proteins and protein complexes in the two-component signal transduction (TCS) system and the DNA double-strand break (DSB) recombination repair system	Institute of Biophysics	Dong-Cai Liang	NW12A, 5A
2008G045	転写fidelity維持に関与するシアノバクテリアRNAポリメラーゼ・ドメインの構造学的研究	国立遺伝学研究所 構造遺伝学研究セ	伊藤 啓	5A
2008G046	2-ヒドロキシ酸脱水素酵素機能改変設計のための構造的基盤の確立	東理大理工	田口 速男	6A, 5A, NW12A
2008G051	インフルエンザウイルス由来のPA(Polymerase A Protein)-subunitの構造解析	横浜市立大国際総合理	朴 三用	5A, 17A

2008G053	Crystal structures of Lon from <i>Escherichia coli</i> and Nur from <i>Streptomyces coelicolor</i>	Korea Ocean Research & Development Institute	Sun-Shin Cha	17A, 5A
2008G056	D-アスパラギン酸酸化酵素のX線結晶構造解析	産総研生物情報解析研究セ	千田 俊哉	17A, 5A
2008G063	新規ペルオキシダーゼファミリーを代表する酵素DyPの活性部位の解明	東工大資源化学研	菅野 靖史	NW12A
2008G069	Crystal structure of HutP complexed with L-histidine and Zn ²⁺ ions	産総研	Penmetcha K.R.Kumar	NW12, 5A, 17A
2008G075	X線と中性子を相補的に用いた蛋白質水和水自動同定法の開発	日本原研機構	玉田 太郎	5A, NW12A
2008G085	PriAタンパク質による停止した複製フォーク認識機構の解明	九大生体防御医学研	佐々木香織	6A, 5A
2008G086	テルペノイド生合成酵素の反応機構に関する研究	東大生物生産工学研究セ	葛山 智久	6A, NW12A, 5A, 17A
2008G089	Structural basis of drug resistance and virulence factors of the etiological micro-organisms <i>Staphylococcus aureus</i> and <i>Staphylococcus epidermidis</i>	Institute of Biological Chemistry	Andrew H.-J Wang	5A, 6A, NW12A, 17A
2008G097	超好熱性古細菌 <i>Thermococcus</i> sp. strain KS-1 プレフォルディンの構造解析	東京農工大共生科学技術	養王田正文	5A, 6A, 17A, NW12A
2008G112	グアニンヌクレオチド交換因子によるRhoファミリーGタンパク質の認識機構の高分解能立体構造による解明	東北大 先進医学研究機構	村山 和隆	NW12A, 17A
2008G115	DNA メチル化によるエピジェネティック遺伝子制御関連タンパク質の結晶構造解析	京大工	白川 昌宏	5A
2008G118	各種抗体の分子認識機構における構造的基盤	東北大工	熊谷 泉	NW12A, 5A, 6A, 17A
2008G122	RNA修飾酵素の結晶構造解析	産総研	沼田 倫征	5A, NW12A
2008G125	Gタンパク質共役受容体ロドプシンの活性化過程のX線結晶構造解析	産総研	岡田 哲二	NW12A, 17A, 5A
2008G127	好気性超好熱性古細菌のマルチコンポーネント酸化還元酵素の構造解析	東大農学生命科学	伏信 進矢	NW12A, 17A, 5A
2008G128	麹菌のアセチルキシランエステラーゼの構造解析	東大農学生命科学	伏信 進矢	NW12A, 17A, 5A
2008G131	CUT-homeodomain 転写因子の分子認識調節機構	産総研 年齢軸生命工学研究セ	山崎 和彦	5A
2008G132	Crystallographic study of exocytotic small GTPase Rab27 bound to the exophilin family effectors	物構研	川崎 政人	5A, 6A, 17A, NW12A
2008G134	グラム陽性菌由来のN-アセチル-D-トリプトファン特異的ラセマーゼホモログの構造決定	東工大生命理工	佐藤 孝雄	17A, 6A, 5A, NW12A
2008G136	新規制限酵素PabIとDNAの複合体結晶構造解析	東大農学生命科学	田之倉 優	5A, NW12A, 17A
2008G137	超好熱古細菌 <i>Pyrococcus horikoshii</i> OT3 由来新規一本鎖特異的エキソヌクレアーゼの結晶構造解析	東大農学生命科学	田之倉 優	5A, NW12A, 17A
2008G138	<i>Sphingomonas paucimobilis</i> UT26 由来LinAの結晶構造解析、及び阻害剤との複合体構造解析	東大農学生命科学	田之倉 優	5A, NW12A, 17A
2008G139	有用物質生産に応用可能な「酸化発酵」関連酵素群のX線結晶構造解析	東大農学生命科学	永田 宏次	5A, NW12A, 17A
2008G140	抗レトロウイルス活性のあるヒト由来デアミナーゼの結晶構造	産総研	須藤 恭子	NW12A, 5A, 17A
2008G141	ヒト熱ショックタンパク質Hsp40のX線結晶構造解析	東大薬	野口 修治	5A
2008G144	酵母 Asn-1 ATPase の立体構造解析	東大放射光連携研究機構	山形 敦史	NW12A, 5A, 17A
2008G146	幅広い基質特異性を示すアミノペプチダーゼNの基質認識	長崎大医歯薬学総合	中嶋 義隆	17A, NW12A, 5A
2008G149	新規炭酸固定系を構成する酵素群のX線構造解析	京都大理	三木 邦夫	5A, NW12A
2008G158	新規グルタチオン合成酵素のX線結晶構造解析	福井県立大生物資源	日比 隆雄	NW12A, 5A, 6A
2008G160	構造解析の迅速化に向けた蛍光標識タンパク質結晶の回折能評価	物構研	加藤 龍一	5A, NW12A, 17A
2008G161	ヒトシアリダーゼNeu2のX線結晶構造解析	物構研	加藤 龍一	6A, 5A, 17A, NW12A
2008G163	Rab5様低分子量GTPaseの構造解析	物構研	若槻 壮市	5A, 6A, 17A, NW12A
2008G164	テルペン合成酵素とその構造と機能に関する研究	静岡県立大生活健康科学	伊藤 創平	NW12A, 6A, 17A
2008G168	ダウン症やアルツハイマーに関与するキナーゼの立体構造と活性阻害剤に関する研究	東京医科歯科大疾患生命科学	伊藤 暢聡	6A

2008G169	ビタミンD受容体とそのアンタゴニスト活性を示すリガンドとの相互作用の構造学的解析	東京医科歯科大疾患生命科学	伊藤 暢聡	6A
2008G176	筋ジストロフィー原因タンパク質SePNの結晶構造解析	東大放射光連携研究機構	深井 周也	NW12A, 5A, 17A
2008G184	ヒト由来コンデンシンヒンジドメインのX線結晶構造解析	阪大薬	大久保忠恭	NW12A, 5A
2008G196	麻疹ウイルス受容体結合蛋白質とレセプターとの分子認識の構造基盤	九大生体防御医学研	前仲 勝実	6A, 5A
2008G205	Structural and functional study of PLAA family protein in ubiquitin modification processes	The Institute of Biophysics	Yingfang Liu	5A, NW12A
5. 生命科学II				
2008G009	極低温カロリメータによる1~40keV領域の強度標準の確立	産総研	齋藤 則生	11A, 11B, 7C, 14C, 9C, 15B1
2008G032	細孔型ガラスプレートを用いた放射線検出器の開発	山形大理	門叶 冬樹	14A
2008G039	X線ポリキャピラリを用いた微小部マッピングXAFS法の開発と生物試料への応用	北大歯	宇尾 基弘	9A, 7C
2008G041	10keV~60keV単一光子に対するOSL線量計用およびDOT線量計用フィルター開発	金沢大医	越田 吉郎	14C1
2008G050	X線溶液小角散乱による植物(イネ)キネシンのエネルギー変換に伴う構造変化の解析	創価大工	丸田 晋策	15A
2008G079	皮膚角層細胞間脂質の構造解析と医薬品・化粧品開発への応用	星薬科大薬	小幡 誉子	15A
2008G081*	X線暗視野法による屈折強調デジタルトモシンセシスの開発	茨城県立医療大保健医療	島雄 大介	14B
2008G095	浸透圧下におけるタンパク質のアミロイド変性・凝集の初期過程の研究	群馬大工	平井 光博	10C
2008G096	単色放射光X線によるバイスタンダー効果伝達因子の解析	電力中央研	富田 雅典	27A, 27B
2008G098	軟X線投影型CT顕微鏡の高分解能化とその生体試料観察への応用	東海大工	伊藤 敦	11A, 12A
2008G105	シリコン・アバランシェフォトダイオード・アレイ検出器用電子回路系の開発	物構研	岸本 俊二	14A, 新NE1A
2008G108	植物の砒素高蓄積機構解明のための植物中における砒素化合物同定	東北大多元研	篠田 弘造	12C, NW10A
2008G114	X線干渉計を用いた位相コントラスト法による医学生物試料の高精細観察	筑波大人間総合科学	武田 徹	14C1
2008G116	GGA蛋白質のドメイン配置構造変化を介したユビキチン/M6PR結合の調節機構	奈良先端科学技術大物質創成科学	片岡 幹雄	10C
2008G117	細胞遊走能に対する単色X線誘発バイスタンダー効果の作用機序	徳島大医	前澤 博	27B
2008G162	Structural insights into Miranda protein. Implication for the asymmetric cell division in Drosophila	物構研	加藤 龍一	10C
2008G166	小角X線散乱を用いた制ガン剤内包ミセルの制ガン剤放出過程における構造解析	東大新領域創成科学	雨宮 慶幸	15A
2008G189	Behaviour and Translocation of Metallic Nanoparticles in vivo using synchrotron techniques	Institute of High Energy Physics/National Center for Nanoscience & Technology of China	Chunying CHEN	4A, 9A, 12C, 11B
2008P004	バイスタンダー効果におけるNADPH oxidase産生活性酸素種および細胞外ATPの関与の検討	東理大薬	小島 周二	27B
2008G104	サブナノ秒発光寿命シンチレータの開発と特性研究	物構研	岸本 俊二	14A
2008G109	ナノストリップガスカウンタの信号処理システムの開発	東大工	高橋 浩之	14A

課題名等は申請時のものです。

*印は条件付き採択課題

平成 19 年度第 2 期配分結果一覽

Date	10/1 MON	10/2 TUE	10/3 WED	10/4 THU	10/5 FRI	10/6 SAT	10/7 SUN	10/8 MON	10/9 TUE	10/10 WED	10/11 THU	10/12 FRI	10/13 SAT	10/14 SUN				
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
Operation	M	B	USER RUN							B	USER RUN							
1A	06S2-005 龍井							06S2-004 澤										
1B	06G272 池本	06G269 緒方			06G050 中尾			06G003 小澤			06G258 真庭							
1C																		
2A																		
2C	調整							07G056 山崎			07G589 手塚							
3A								06G043 若林			07G199 Nikolai Sokolov							
3B																		
3C																		
4A	07G672 鎌		07G091 岡本		06G079 高西			06G046 櫻井			06G345 飯田			07G592 高西				
4B																		
4C	07G093 井田							07G093 井田										
5A	06G392 尾高		共同研究 エーザイ		05S2-003 有馬 共同研究 エーザイ		06G148 S. Cha		06G277 村上		06G039 魚崎		06G273 松村		06G169 07G074 07G210 07G134			
6A																		
6C																		
7A	06G364 佐古			07G621 宮永			07G062 佐々木			06G355 近藤								
7B																		
7C	調整																	
8A																		
8B																		
8C																		
9A	調整		07R-13 太田		07G036 宮永			06G119 宇尾			共同研究		07G108 鈴木		07G624 堂免			
9C	06G317 山本			07G682 居島			07G615 櫻井			07G556 金子			06G068 上野		07G062 佐々木			
10A																		
10C	調整	06G078 野島	06G080 海藤	07G548 久保山	07G627 戸木田	07G129 渡邊	06G305 折原	06G403 杉山	06G333 安中	06G334 安中	06G092 原		07G213 高橋					
11A																		
11B	06G323 遠藤							調整										
11C																		
11D																		
12A	07G646 羽多野							06S2-002 小澤										
12C	調整	施設利用 住友化学	共同研究	07G682 居島	06G332 半田	06G331 久保田	07G063 吉田			共同研究	07G541 藤本	07G168 中川						
Date	10/1 MON	10/2 TUE	10/3 WED	10/4 THU	10/5 FRI	10/6 SAT	10/7 SUN	10/8 MON	10/9 TUE	10/10 WED	10/11 THU	10/12 FRI	10/13 SAT	10/14 SUN				
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
Operation	M	B	USER RUN							B	USER RUN							
13A	06G047 八木							06G047 八木										
13B	06G119 大柳			07G071 Z.Changin				調整										
13C																		
14A	調整																	
14B	06G288 水野							06G212 島雄										
14C																		
15A	調整	06G076 雨宮	06G342 杓水		06G091 塩谷		07G615 櫻井		06G076 雨宮		共同研究							
15B																		
15C	07G123 吉嶋							06S2-003 秋本										
16A																		
17A	06G312 若槻		07P103 雨宮	07G153 阪本	06G381 加藤	06G150 田之倉	07G201 別所	施設利用 三菱化学	06G184 五十嵐	07G054 大木	07G193 平木	07G518 海野	調整	07G041 森元	06G155 千田	07G070 矢嶋	07G553 山田	
18A	調整																	
18B	共同研究																	
18C	06G271 松石			07G103 船守			06G045 平井			06G275 中野								
19A																		
19B	調整																	
20A																		
20B	調整																	
27A	07G629 馬場							06G089 境		07G058 岩瀬		共同研究			07G107 木田			
27B	06G411 長沼		調整	07G102 古澤	06G207 高倉	06G202 富田	06G412 小林	調整	06G413 小林		07G521 平野		07G521 平野		06G413 小林		調整	06G213 前澤
28A	調整																	
28B	調整																	
Date	10/1 MON	10/2 TUE	10/3 WED	10/4 THU	10/5 FRI	10/6 SAT	10/7 SUN	10/8 MON	10/9 TUE	10/10 WED	10/11 THU	10/12 FRI	10/13 SAT	10/14 SUN				
Time	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10				
Operation	T/M	USER RUN							B	USER RUN								
NE1A1	07G206 安居院																	
NE1A2																		
NE1B																		
NE3A	調整							07P106 岡野			07R-08 瀬戸							
NE5A																		
NE5C	06G233 草場							06G036 辻			06G036 辻							
NW2A	調整	07G073 松田		調整	07G087 櫻井		調整			07G043 松下			07R-15 松下					
NW10A	調整	07P002 山田		06G308 大久保	07G679 阪根	06G2314 阪根	07G144 阪根	07G154 安田		共同研究		06G311 原田		07G620 宮永				
NW12A																		
NW14A	調整																	
Operation	調整																	
SPF	04S1-001 藤原																	

Date	10/15	10/16	10/17	10/18	10/19	10/20	10/21	10/22	10/23	10/24	10/25	10/26	10/27	10/28				
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
Operation	M	B	USER RUN							B*	B	USER RUN						
1A								06S2-005 熊井										
1B				06G268 西川				07G165 山田			07G673 加藤			07G612 神戸				
1C								06G025 枝元										
2A																		
2C		07G589 手塚			06G234 中島					07G065 佐藤				07G040 細川				
3A				07G199 N. Sokolev					07R-14 若林									
3B				07G681 東							06S2-225 長田							
3C					06G265 渡辺						06G266 張							
4A		07G609 雨宮			06G306 雨宮				06G303 上野					06G049 木村				
4B					06G263 八島									07G093 井田				
4C		06G273 松村			06G050 中尾					06G057 志村				07G618 高橋				
5A	07G166 瀧木	06G170 若槻	06G197 松埜	07G153 坂本	07G193 平木	06G136 白川	06G383 伊藤	06G175 宮原	06G147 小田原	07G013 稲葉	共同研究		06G164 藤橋	07G088 中川	06G386 伊藤	07G551 後藤	07G078 V.Streltsov	
6A	07G137 黒木	06G387 畑	06G167 伊藤	07G557 田淵	07G080 片柳					07G183 野中		06G168 伊藤	07G659 藤本				調整	06G179 木下
6C				07G020 奥部						07G652 佐々木								共同研究
7A				06G222 雨宮										06G354 近藤				
7B																		
7C				07G667 鈴木						調整				06G227 雨宮				
7D																		
7E																		
7F																		
7G																		
7H																		
7I																		
7J																		
7K																		
7L																		
7M																		
7N																		
7O																		
7P																		
7Q																		
7R																		
7S																		
7T																		
7U																		
7V																		
7W																		
7X																		
7Y																		
7Z																		
8A																		
8B																		
8C																		
8D																		
8E																		
8F																		
8G																		
8H																		
8I																		
8J																		
8K																		
8L																		
8M																		
8N																		
8O																		
8P																		
8Q																		
8R																		
8S																		
8T																		
8U																		
8V																		
8W																		
8X																		
8Y																		
8Z																		
9A																		
9B																		
9C																		
9D																		
9E																		
9F																		
9G																		
9H																		
9I																		
9J																		
9K																		
9L																		
9M																		
9N																		
9O																		
9P																		
9Q																		
9R																		
9S																		
9T																		
9U																		
9V																		
9W																		
9X																		
9Y																		
9Z																		
10A																		
10B																		
10C																		
10D																		
10E																		
10F																		
10G																		
10H																		
10I																		
10J																		
10K																		
10L																		
10M																		
10N																		
10O																		
10P																		
10Q																		
10R																		

Date	10/29	10/30	10/31	11/1	11/2	11/3	11/4	11/5	11/6	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11							
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9							
Operation	MA/M	B	USER RUN					B*	B	USER RUN											
1A	06S2-005 熊井																				
1B	07G612 神戸				06G258 真庭				07P004 高橋		07R-17 中尾										
1C	06G026 坂間																				
2A	07PF-08 内田																				
2C	06S2-002 尾嶋																				
3A	06G277 村上																				
3B	06G225 長田												06G220 加藤								
3C	06G278 藤本												06G279 早稲田								
4A	共同研究				06G357 三河内				07G091 岡本		07G672 鎌		07G670 高橋								
4B	07G579 橋本																				
4C	07G618 高橋				07G694 久保田				07G182 櫻井				06G277 村上								
5A	06G387 畑	06G388 Z.Rao	施設利用 07G535 伊藤	07G193 平木	06G388 Z.Rao	07G188 水田	07G013 稲葉	07G180 木坊	07G212 黒木	07G133 西野	07G530 西山	施設利用 07G052 橋山	07G689 王	07G625 Jie-Oh Lee	07G208 神田	07G611 保坂					
6A	調整	06G160 田口	07G535 伊藤	07G193 平木	07G136 大石	07G050 伏信	調整	07G101 君根	07P101 森	07G052 橋山	07P101 森	07G642 矢嶋	07G193 平木	06G057 志村							
6C	07G514 八方																				
7A	06G364 佐古				07G202 長谷川								07G649 吉信								
7B																					
7C	調整	07G184 内本			06G101 柳		06G108 灘上				07G196 原田										
8A																					
8B																					
8C	共同研究																				
9A	07G686 原田			07G215 江村		07G081 中井			07G613 池上		07G558 田淵										
9C	06G095 富重	共同研究		07G518 西川		07G555 吉川			07G605 S.Singh		06G106 松尾		07G154 安田		06G343 中川		06G538 藤澤				
10A																					
10C	07G506 吉田		06G295 鎌田		06G211 綿岡		06G394 窪田		06G210 今元		06G209 片岡		06G201 加藤		07G009 清水		06G299 矢島				
11A	07G214 小西																				
11B	07G086 曾田																				
11C	07G023 櫻井																				
11D																					
12A	06S2-002 間瀬																				
12C	07G503 阿波賀		06G107 太田		07G192 鍵		07G658 松岡		07G663 谷水		共同研究		共同研究		06G124 中井						
Date	10/29	10/30	10/31	11/1	11/2	11/3	11/4	11/5	11/6	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11							
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9							
Operation	MA/M	B	USER RUN					B*	B	USER RUN											
13A	06G275 中野																				
13B	07G071 Z.Changjin																				
13C	06G121 長谷川				06S2-002 間瀬				07G660 松林				06S2-002 間瀬								
14A	調整																				
14B	06G266 張				07R-10 越水				調整		共同研究		07R-09 三原								
14C	07S2-002 大谷																				
15A	07G520 森田		07G038 墨		調整		07G565 木村		06G297 松葉		07G090 竹下		07G002 土橋								
15B	06S2-003 秋本																				
15C	06G289 櫻井				施設利用 産業技術総合研究所				06G286 松畑												
16A	調整																				
17A	07G078 V.Streltsov	06G380 野尻	07G006 V.Streltsov	06G388 Z.Rao	06G166 畠山	07G179 藤岡	07G075 姚	07G515 海野	07G650 田村	調整	施設利用 07G537 白田	07G657 緒方	07G048 黒河	07G125 橋本	07G034 高木	07G064 富田	06G374 成松	調整	07G637 緒方	06G144 熊谷	06G181 中嶋
18A	07G578 平原																				
18B	共同研究																				
18C	06G045 平井				06G271 松石				06G045 平井				06G275 中野		07G103 船守						
19A	調整																				
19B	調整																				
20A	06G017 小田切																				
20B	調整																				
27A	06G414 小林		共同研究		06G202 富田		調整		06G309 大澤		06G346 山本		07G629 馬場		06G312 永野						
27B	06G412 小林		06G202 富田		06G412 小林		06G213 前澤		06G413 小林				調整		06G207 高橋	07G702 古澤	07G702 前澤				
28A	06G008 高橋																				
28B	07G681 栗																				
Date	10/29	10/30	10/31	11/1	11/2	11/3	11/4	11/5	11/6	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11							
Time	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10							
Operation	B*	B	USER RUN					MA/M	B	USER RUN											
NE1A1	07G572 櫻井																				
NE1A2																					
NE1B	06G235 小出																				
NE3A	07G633 北尾																				
NE5A	07G643 武田																				
NE5C	07G109 松下				06G032 平山																
NW2A	07G639 尾関		07R-12 砂田		07R-11 森本		06G284 河野		07G639 尾関												
NW10A	06G109 朝倉		06G326 工藤		07G587 中井		07G070 福重		06G336 尾関												
NW12A	調整		共同研究		07G070 福重		06G151 田之倉		07G551 伊藤		07G022 津本										
NW14A	04S1-001 藤原																				
Operation																					
SPF																					
NE1A1	07G572 櫻井																				
NE1A2																					
NE1B	06G235 小出																				
NE3A	07G633 北尾																				
NE5A	07G643 武田																				
NE5C	07G109 松下				06G032 平山																
NW2A	07G639 尾関		07R-12 砂田		07R-11 森本		06G284 河野		07G639 尾関												
NW10A	06G109 朝倉		06G326 工藤		07G587 中井		07G070 福重		06G336 尾関												
NW12A	調整		共同研究		07G070 福重		06G151 田之倉		07G551 伊藤		07G022 津本										
NW14A	04S1-001 藤原																				
Operation																					
SPF																					

Date	11/12	11/13	11/14	11/15	11/16	11/17	11/18	11/19	11/20	11/21	11/22	11/23	11/24	11/25				
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
Operation	M	B	USER RUN					B *	B	USER RUN								
1A	06S2-005 熊井													06S2-004 澤				
1B	07R-17 中尾	07G509 美藤			06G258 真庭			07G612 神戸			07G581 山内							
1C	06G026 坂岡					06S2-002 間瀬												
2A																		
2C	05S2-002 尾嶋					07G604 中村			07G622 松本			07G597 藤森						
3A																		
3B	06G220 加藤					07G644 伊藤			05S2-003 有馬			06G353 遠田						
3C																		
4A	06G395 林		07G638 中井		06G307 林		07G502 X. Li		07G504 Y. Zhang		06G216 C.Chen							
4B																		
4C	06G277 村上					06G043 若林			07G085 近藤									
5A	06G147 小田原	06G617 野中	06G185 若槻	07G654 大木	施設利用 三菱化学, 万有製薬	07G193 平木	07G201 別所	07G540 海野	07G041 森元	07G505 沼田	07G019 五十嵐	調整 S.Suh	07G004 調整 S.Suh	06G157 朴	07G331 西山	06G389 竹中	07G004 S.Suh	
6A	07G552 神島		06G247 田淵		07G544 若槻		07G610 楠木		07G564 若槻		07G135 野灰		調整 S.Suh		07G045 白木原		07G132 内田	
6C	07G097 佐々木																	
7A																		
7B																		
7C	07G687 一園		07G660 松林		07G216 平田		07G077 山下		06G300 大里									
8A																		
8B																		
8C	共同研究																	
9A	07G558 田淵		07G162 J.Blanchard		07G036 宮永		共同研究		施設利用 住友化学		07G701 村井		07G682 居島		07G095 朝倉			
9C																		
10A						07G031 森		07G151 佐々木		07G696 雨澤		07G697 内本						
10C	07G059 津本		06G203 郷田		06G204 野中		06G206 平井		06G410 平井		07G510 川口		07G003 和泉		06G397 和泉		07G513 松嶋	
11A	06G227 雨宮																	
11B	06G360 池上		07G069 高岡		06G216 C.Chen		施設利用 Y二一		06G228 雨宮			07G173 綿岡			06G211 綿岡			
11C																		
11D																		
12A	共同研究																	
12C	07G112 藤井		07G211 S.Weil		07G541 藤本		06G216 C.Chen		06G112 原田									
Date	11/12	11/13	11/14	11/15	11/16	11/17	11/18	11/19	11/20	11/21	11/22	11/23	11/24	11/25				
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
Operation	M	B	USER RUN					B *	B	USER RUN								
13A	06G249 鍵													07G523 小野				
13B	06G127 S.Weil													07G149 大野				
13C																		
14A	07G098 片岡					07G157 T.T.Lay		調整		07G157 T.T.Lay		07G027 石澤		06G121 今村				
14B	06G393 三好																	
14C	06G260 橋																	
15A	07S2-002 大谷		07G647 伊藤		07G656 高橋		07G508 原田		06G065 松生		06G084 奥田		07G204 鳥飼		07S2-002 大谷			
15B	07G677 水野																	
15C	07G666 梅澤																	
16A	調整																	
17A	共同研究	06G157 朴	06G184 五十嵐		07G178 山口		06G176 養王田	07G016 木下	07G118 渡邊	調整 中外製薬	06G393 三好		06G182 真板	07G004 S.Suh	06G379 若槻	07G153 阪本	調整	
18A	06G002 藤森																	
18B	06G007 坂本																	
18C	共同研究																	
18C	06G249 鍵		07G103 船守		07S2-002 松石													
19A																		
19B	調整																	
20A	07G599 湯上					06G017 小田切		07G018 佐多		06G233 北島								
20B																		
27A	06G325 矢板		07G511 山下		07G072 松井		06G310 馬場		調整		06G414 小林		共同研究		06G202 高田			
27B	07G549 小西		06G325 矢板		06G085 鈴木		07G522 大員		07G675 塩飽		07G599 佐々木		06G027 池浦		06G090 岡本			
28A	06G006 相浦																	
28B	06G010 斎藤																	
Date	11/12	11/13	11/14	11/15	11/16	11/17	11/18	11/19	11/20	11/21	11/22	11/23	11/24	11/25				
Time	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10				
Operation	B *	B	USER RUN					M	B	USER RUN								
NE1A1	07G572 櫻井					06G015 矢野			06G015 矢野									
NE1A2																		
NE1B																		
NE3A	調整																	
NE5A	07G643 武田					07G116 松畑			07P106 岡野		調整		06G278 藤本					
NE5C	06G257 草場		06G400 梅原		06G017 浦川		06G400 梅原		06G017 浦川		07G102 岩澤							
NW2A	共同研究																	
NW10A	07G170 B.Noller					06G340 M.Ridgway			07G568 野村		06G313 三村		07G007 杉山	07G613 池上	06G343 中川			
NW12A	07G025 田中	07G007 竹中	07G002 海野	07G122 日比	共同研究	施設利用 三井物産 東京製薬	07G122 日比	06G158 伏信	調整	07G184 田之倉	06G368 井田	07G178 宮原	07G525 伊藤	06G147 小田原	津下	07G534 伊藤		
NW14A	04S1-001 腰原																	
Operation	USER RUN					STOP			USER RUN									
SPF	06S1-001 藤浪								06S1-001 藤浪									

Date	11/26	11/27	11/28	11/29	11/30	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	12/6	12/7	12/8	12/9						
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9						
Operation	MA/M	B	USER RUN					M	B	USER RUN										
1A			06S2-005 熊井							06S2-004 澤										
1B			07G581 山内			07R-17 中尾				07G005 T. Aree										
1C			06S2-002 間瀬							06S2-002 間瀬										
2A																				
2C			07G550 柳下							07G550 柳下		07G655 永谷								
3A			06S2-003 有島							05S2-003 有島										
3B			06G353 遠田							06G353 遠田										
3C			06G287 林							06G046 櫻井										
4A			06G110 井手		06G215 H.Zechun		06G408 千川		07G638 中井											
4B			07G583 大里							06G216 C.Chen										
4C			07G560 園分							07G560 園分		07G689 王		07G638 中井						
5A			調整	06G197 松理	06G186 深井	施設利用 株の瀬、三菱化学	07G525 J.Ding	07G048 黒河	06G152 永田	07G088 中川	07G641 矢嶋	07G013 稲葉	07G105 若槻	施設利用 三ツ井、三井物産	07G689 王	06G154 千田	07G653 喜田	07G152 角田		
6A			調整	07G654 大木		07G193 平木		07G143 津本				07G668 野灰		06G367 有井		07G536 伊藤		06G136 白川		
6C			調整							06G263 八島										
7A			05G114 長谷川							06G364 佐古		06G228 雨宮								
7B																				
7C			07G200 内本							07G519 伊田										
8A																				
8B																				
8C			共同研究							共同研究										
9A			06G361 石地					06G402 K.Pennetcha												
9C			06G304 池本		07G012 成田		06G122 黒田		06G308 大久保											
10A			06G281 中本							06G058 小島										
10C			06G086 竹下		06G087 塩見		07G546 櫻井		07G053 原											
11A			施設利用 ソーニー					調整												
11C																				
11D																				
12A			07G646 羽多野							07G023 櫻井										
12C			共同研究	06G075 田淵					07G079 魚崎											
Date	11/26	11/27	11/28	11/29	11/30	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	12/6	12/7	12/8	12/9						
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9						
Operation	MA/M	B	USER RUN					M	B	USER RUN										
13A			06G270 近藤							06G047 八木										
13B			07G149 大野							07G071 Z.Changjin										
13C			06G121 今村					07G157 T.T.Lay		07G660 松林										
14A			07G099 片岡							07G159 田中										
14B			06G244 秋本							07G205 杉山										
14C			07G219 安藤							07G691 野村		07S2-002 大谷								
15A			06G317 山本		06G306 雨宮		07G047 関		06G066 上野		07G547 今井		07G566 加藤		06G066 川端					
15B			06G239 岩住		06G232 手塚		07G066 佐藤		07G066 佐藤		06G239 岩住		06G286 松畑							
15C			06G057 志村							施設利用 産業技術総合研究所										
16A			調整							調整										
17A			施設利用 第一三共 油川	07G611 保坂	06G190 若槻	06G173 近藤	07U002 海野	07G516 海野	06G148 S.S. Cha	06G184 五十嵐										
18A			06G007 坂本							07G648 成田										
18B			共同研究							共同研究										
18C			06G275 中野					07G103 船守		07G664 中山										
19A			06G224 柿崎																	
19B			06G009 平井							07G671 田口										
20A			06G017 小田切							06G017 小田切										
20B																				
27A			07G693 宇佐美		06G412 小林		06G202 福田		06G213 前澤		06G310 大澤									
27B			06G202 福田		06G207 高倉		06G213 前澤		06G412 小林		06G202 福田		06G310 高倉							
28A			06S2-001 藤森							06G221 石井										
28B			調整																	
Date	11/26	11/27	11/28	11/29	11/30	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	12/6	12/7	12/8	12/9						
Time	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10						
Operation	B *	B	USER RUN					M	B	USER RUN										
NE1A1																				
NE1A2																				
NE1B																				
NE3A			06G278 藤本		調整		06G024 S.Cramer													
NE5A			07R-18 兵藤					07PF-12 亀井川												
NE5C			06G017 浦川		07G569 辻		07G568 野村		07P106 岡野		06G035 浜谷		07G184 内本							
NW2A			07G043 松下							07G568 野村										
NW10A			06G332 半田		06G331 久保田		06G341 P.Lay		06G285 杉山		06G252 香山		07G209 原							
NW12A			共同研究	07P101 森	06G177 伊藤	共同研究 ボロンレーシ ア、三井物産	07G539 海野	06G382 尾高	07G585 大友	06G158 伏信	07G525 J.Ding		施設利用 中外製薬	07G183 野中	06G153 永田	06G163 三木	07G540 共同研究	06G138 海野	07G210 原田	07G184 栗栖
NW14A			04S1-001 藤原							04S1-001 藤原										
Operation	USER RUN					STOP			USER RUN					STOP						
SPF	06S1-001 藤浪								06S1-001 藤浪											

Date	12/10	12/11	12/12	12/13	12/14	12/15	12/16		
Time	9	9	9	9	9	9	9		
Operation	M	B(3GeV)	USER RUN (3GeV)						
1A	06S2-005 熊井		06S2-004 澤						
1B	06G042 北川								
1C	06S2-002 間瀬								
2A									
2C	07G054 江口								
3A	05S2-003 有馬								
3B									
3C									
4A	06G408 千川	06G330 江場	共同研究						
4B	06G253 三宅		07G093 井田						
4C	07G582 中尾								
5A	06G140 廣川	06G374 成松	施設利用 若槻	07J002 海野	06G149 野塚	07G084 清水	07G025 田中		
6A	07G016 木下		07G178 山口	07G136 大石	07G530 西山	06G373 若槻			
6C									
7A	06G228 雨宮								
7B	07PF-13 藤井								
7C	調整								
8A									
8B									
8C	共同研究								
9A	06G335 C.W.Jae								
9C	07G562 山田	06G316 福味	07G651 吉岡						
10A									
10C									
11A	07G511 山下	施設利用 ノニ				07G619 宮水			
11B									
11C									
11D	07G023 櫻井								
12A									
12C	06G052 J.Jiang					07U005 藤田			
Date	12/10	12/11	12/12	12/13	12/14	12/15	12/16		
Time	9	9	9	9	9	9	9		
Operation	M	3Gev	USER RUN (3Gev)						
13A	06G052 J.Jiang								
13B	06G119 大柳								
13C									
14A	07G113 岸本								
14B	07G521 平野								
14C	07G631 船守			06G276 八木					
15A	07G595 毛塚	07G596 小島	07G608 木原	06G407 木原	06G406 木原	07G538 池口			
15B	07G574 阿部								
15C	06G243 秋本								
16A	調整								
17A	06G158 伏信	06G177 伊藤	施設利用 若槻	06G384 若槻	07G033 高木	共同研究	07G084 柳沢	07G080 片柳	07G068 藤本
18A	07G648 成田								
18B	共同研究								
18C	06G275 中野			06G052 j.Jiang					
19A									
19B									
20A									
20B									
27A									
27B	06G063 中田	07G675 塩飽	06G085 鈴木		共同研究				
28A	07G110 朝倉								
28B									
Date	12/10	12/11	12/12	12/13	12/14	12/15	12/16		
Time	10	10	10	10	10	10	10		
Operation	M	B	USER RUN						
NE1A1	調整		06G237 櫻井						
NE1A2									
NE1B									
NE3A	06G024 S.Cramer								
NE5A	06G400 梶原								
NE5C	06G257 草場								
NW2A	06G117 丹羽			調整		07G087 桜井			
NW10A	共同研究		07G094 原田			06G052 J.Jiang			
NW12A	07U004 J.Chai	共同研究		施設利用 渡邊	07G117 渡邊	06G161 董	07G607 竹中	07G166 瀧木	
NW14A	04S1-001 藤原								
Operation	USER RUN				STOP				
SPF	06S1-001 藤浪								

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。ホームページ上の更新フォームにてお申し込み下さい。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。

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

【最近の研究から】

PF で行われた実験、研究の成果をお寄せ下さい。

【建設・改造ビームラインを使って】

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

【ユーザーとスタッフの広場】

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

【PF 懇談会だより】

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

宛 先

〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所 放射光科学研究施設内
PF ニュース編集委員会事務局
TEL : 029-864-5196 FAX : 029-864-2801
E-mail : pf-news@pfqst.kek.jp
URL : <http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>

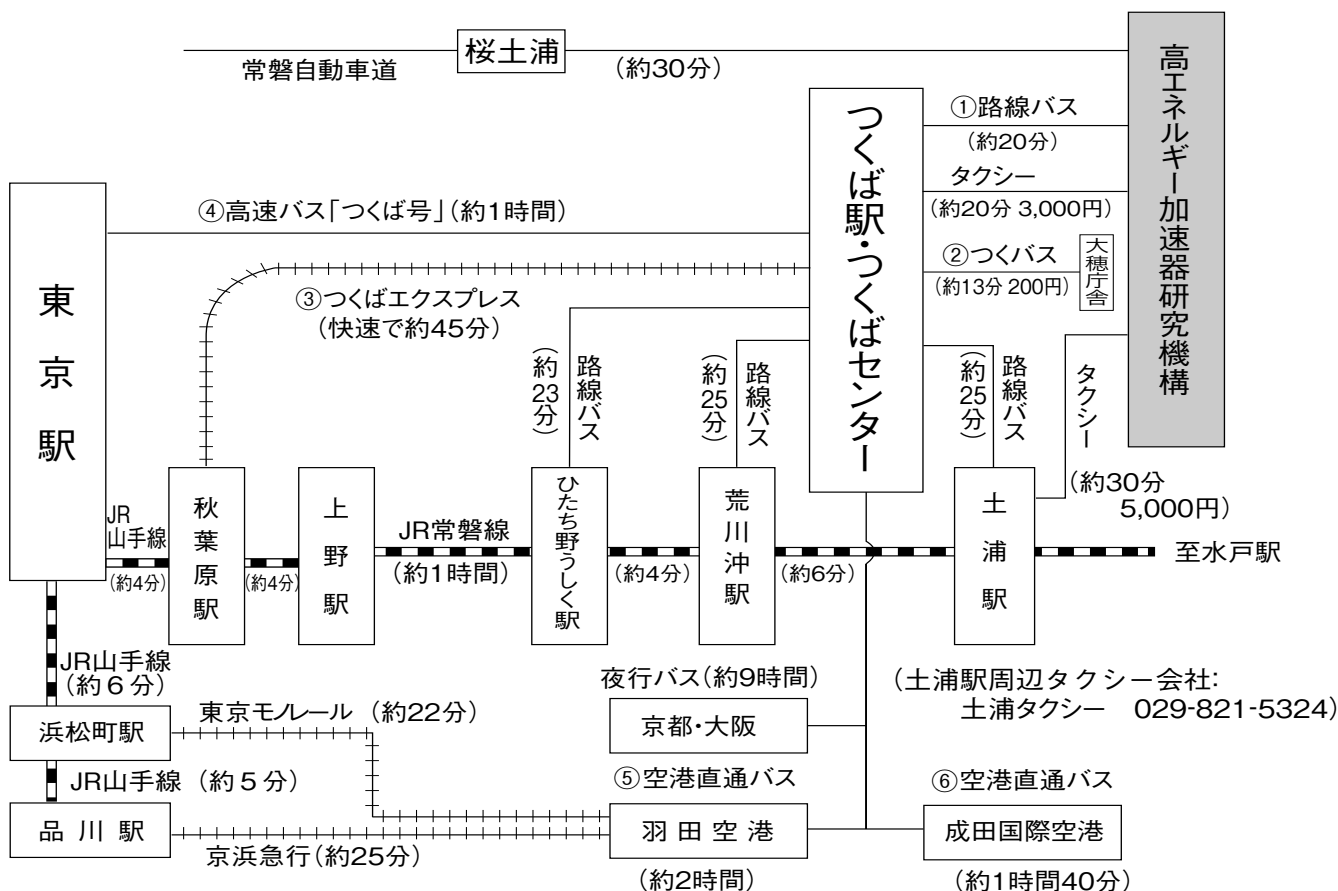
編集後記

PF ニュースの編集に携わって2年が経過しようとしており、この号の編集・出版をもってなんとか無事に任期を終えることができそうだといいところまでできました。これも偏に編集作業の大部分をやってくださっている事務局の T さんをはじめ、他の編集委員のみなさんの熱心な取り組みのおかげだと感謝しています。PF には色々なビームラインがあり、すぐ横で自分の専門と全く違う研究が行われていることが多々あります。私にとって PF ニュースの「最近の研究から」はこのように近くて遠い存在である隣のビームラインを知るのみでなく、接する機会がなかった研究分野に触れるチャンスを与えてくれる重要な情報収集源となっています。最先端の研究のトピックのみでなく、実験の合間に気持ちをリラックスさせてくれる「ユーザーとスタッフの広場」、PF ニュースが今後もユーザーに愛される読み物であり続けること願っています。(K.S.)

委員長	坂本 一之	千葉大学大学院融合科学研究科			
副委員長	岸本 俊二	物質構造科学研究所			
委員	江島 丈雄	東北大学多元物質科学研究所	太田 充恒	産総研地質情報研究部門	
	岡島 敏浩	九州シンクロトロン光研究センター	岡本 薫	(株)三菱化学科学技術研究センター	
	久保田正人	物質構造科学研究所	竹下 宏樹	長岡技術科学大学物質・材料系	
	田中 信忠	昭和大学薬学部	谷本 育律	物質構造科学研究所	
	中尾 朗子	物質構造科学研究所	平野 馨一	物質構造科学研究所	
	藤浪 真紀	千葉大学工学部	山田 悠介	物質構造科学研究所	
事務局	高橋 良美	物質構造科学研究所			

巻末情報

KEK アクセスマップ・バス時刻表



(KEK周辺タクシー会社：大曾根タクシー029-864-0301)

※高速バス「ニューつくばね号」(東京駅～筑波山)は2006年9月30日限りで廃止になりました。

(確認日：2008. 1. 23)

①つくばセンター ↔ KEK (2007年4月1日改正)

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

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

系統	土浦駅東口	つくばセンター	KEK	系統	土浦駅東口	つくばセンター	KEK	系統	KEK	つくばセンター	土浦駅東口	系統	KEK	つくばセンター	土浦駅東口
C8		× 7:22	× 7:37	C8		× 14:50	× 15:05	71	× 6:40	× 7:00		C8	× 15:40	× 16:00	
18	7:50	8:07	8:25	71		○ 14:55	○ 15:08	71	7:43	8:05		71	15:43	16:05	
71		8:50	9:03	C8		16:25	16:40	71	8:48	9:10		71	16:58	17:20	
71		9:20	9:33	71		16:40	16:53	C8	○ 9:05	○ 9:25		C8	○ 17:20	○ 17:40	
C8		○ 9:35	○ 9:50	C8		× 17:20	× 17:35	C8	× 9:05	× 9:29		C8	× 17:20	× 17:45	
C8A		× 9:35	× 9:51	71		17:30	17:43	71	10:18	10:40		C8	× 18:05	× 18:35	
71		× 10:00	× 10:13	C8		17:55	18:10	C8	○ 10:25	○ 10:45		71	18:08	18:30	
71		× 10:30	× 10:43	71		18:40	18:53	C8	× 10:25	× 10:49		18	○ 18:50	○ 19:10	○ 19:32
C8		10:55	11:10	C8		× 18:45	× 19:00	71	11:31	11:53		C8	× 18:50	× 19:20	
71		12:00	12:13	71		19:40	19:53	C8	11:40	12:00		71	○ 19:13	○ 19:35	
C8		13:20	13:35	C8		× 20:05	× 20:20	71	13:23	13:45		71	× 19:19	× 19:35	
71		13:55	14:08					C8	14:20	14:40		C8	× 19:35	× 19:55	
71		× 14:30	× 14:43					71	14:23	14:45		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

(2007年9月1日改定)

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

つくばセンター	大穂庁舎	つくばセンター	大穂庁舎	大穂庁舎	つくばセンター	大穂庁舎	つくばセンター
6:55	7:08	14:50	15:03	6:30	6:45	14:20	14:35
7:20	7:33	15:20	15:33	7:00	7:15	14:50	15:05
7:50	8:03	15:50	16:03	7:25	7:40	15:20	15:35
8:25	8:38	16:20	16:33	7:55	8:10	15:50	16:05
8:50	9:03	16:50	17:03	8:20	8:35	16:25	16:40
9:15	9:28	17:20	17:38	8:50	9:05	16:50	17:05
9:50	10:03	17:50	18:03	9:25	9:40	17:20	17:35
10:20	10:33	18:25	18:38	9:50	10:05	17:50	18:05
10:50	11:03	19:00	19:13	10:15	10:30	18:30	18:45
11:20	11:33	19:25	19:38	10:50	11:05	19:00	19:15
11:50	12:03	20:00	20:13	11:20	11:30	19:30	19:45
12:20	12:33	20:25	20:38	11:50	12:05	20:00	20:15
12:50	13:03	20:50	21:03	12:20	12:35	20:25	20:40
13:20	13:33	21:20	21:33	12:50	13:05	21:00	21:15
13:50	14:03	21:50	22:03	13:20	13:35	21:25	21:40
14:20	14:33	22:10	22:23	13:50	14:05	21:50	22:05

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

③つくばエクスプレス

(2007年10月18日改定)

所要時間 つくば駅－秋葉原駅（快速）約45分 [1,150円]

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

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

秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着
*5:30	6:27	○10:00	10:45	○19:30	20:15
*5:45	6:42	10:15	11:07	19:40	20:32
○6:05	6:50	○10:30	11:15	19:50	20:42
6:20	7:13	10:45	11:37	○20:00	20:45
6:43	7:35	(10時～16時まで同じ)		20:12	21:04
○7:00	7:45	○17:00	17:45	20:36	21:28
7:12	8:04	17:17	18:09	20:48	21:40
7:24	8:17	○17:30	18:15	○21:00	21:45
○7:37	8:22	17:40	18:32	21:12	22:04
7:45	8:38	○17:50	18:35	21:36	22:28
○8:02	8:47	18:00	18:52	21:48	22:40
8:10	9:02	○18:10	18:55	○22:00	22:45
○8:26	9:11	18:20	19:12	22:15	23:07
8:31	9:23	○18:30	19:15	22:45	23:37
8:46	9:39	18:40	19:32	○23:00	23:45
○9:01	9:46	18:50	19:35	23:15	0:07
9:15	10:07	19:00	19:52	*23:30	0:27
○9:30	10:15	○19:10	19:55		
9:45	10:37	19:20	20:12		

つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:07	5:59	○10:11	10:56	○19:20	20:05
○5:28	6:13	10:18	11:11	19:25	20:17
5:42	6:35	○10:41	11:26	19:39	20:31
6:12	7:05	10:48	11:41	○19:57	20:42
6:34	7:26	(10時～15時まで同じ)		20:01	20:53
○6:56	7:41	○16:11	16:56	○20:18	21:03
6:57	7:50	16:18	17:11	20:24	21:17
7:12	8:05	○16:41	17:26	○20:42	21:27
○7:26	8:12	16:52	17:44	20:49	21:42
7:27	8:21	○17:09	17:54	○21:08	21:53
7:42	8:36	17:12	18:04	21:16	22:09
○7:56	8:41	17:32	18:24	21:33	22:26
8:12	9:04	○17:49	18:34	21:46	22:38
○8:26	9:11	17:52	18:44	○22:08	22:53
8:32	9:25	18:02	18:54	22:16	23:08
8:47	9:40	○18:19	19:04	22:40	23:33
○9:07	9:52	18:22	19:14	○23:05	23:50
9:18	10:11	○18:39	19:24	*23:14	0:11
○9:41	10:26	18:42	19:34		
9:48	10:41	19:02	19:54		

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

つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:07	5:59	○10:11	10:56	19:02	19:54
○5:28	6:13	10:18	11:11	19:13	20:05
5:42	6:35	○10:41	11:26	○19:32	20:17
6:12	7:05	10:48	11:41	19:37	20:30
6:33	7:26	(10時～15時まで同じ)		○19:57	20:42
○6:57	7:42	○16:11	16:56	20:01	20:54
7:00	7:53	16:18	17:11	○20:18	21:03
7:20	8:13	○16:41	17:26	20:25	21:18
○7:38	8:23	16:52	17:44	○20:42	21:27
7:40	8:33	○17:09	17:54	20:49	21:42
○7:58	8:43	17:13	18:05	○21:08	21:53
8:11	9:04	17:25	18:17	21:16	22:09
○8:28	9:13	○17:44	18:29	21:33	22:26
8:32	9:25	17:49	18:42	21:46	22:39
8:47	9:40	18:02	18:54	○22:08	22:53
○9:10	9:55	○18:20	19:05	22:15	23:08
9:18	10:11	18:25	19:17	22:40	23:33
○9:41	10:26	18:38	19:31	○23:05	23:50
9:48	10:41	○18:57	19:42	*23:14	0:11

○：快速 無印：区間快速 *：普通

④ 高速バス

高速バス発車時刻表 [つくば号]

(2008年1月16日改正)

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

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

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

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

⑤⑥ 空港直通バス

羽田空港 ↔ つくばセンター

所要時間 : 約2時間 (但し, 渋滞すると3時間以上かかることもあります。) (2004年12月1日改定)
 運賃 : 1,800円

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
17:15	18:52	18:57
18:15	19:42	19:47

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

成田空港 ↔ つくばセンター (土浦駅東口行)
(AIRPORT LINER NATT'S)

所要時間 : 約1時間40分 運賃 : 2,540円 (2006年5月27日改定)

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

第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター
7:20	7:25	9:00
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
6:20	8:00	8:05
7:20	8:55	9:00
8:50	10:25	10:30
10:20	11:55	12:00
11:55	13:30	13:35
13:25	15:00	15:05
14:35	16:10	16:15
15:50	17:25	17:30
17:35	19:10	19:15

※ 平日日祝日とも上記時刻表
 ※ 上下便の全バス停 : 土浦駅東口, つくばセンター, ひたち野うしく駅, 牛久, 龍ヶ崎ニュータウン, 新利根, 成田空港

つくば市内宿泊施設

(確認日：2008. 1. 23) ※料金は全て税込。



- ① アーバンホテル
(<http://www.urbanhotel.co.jp/uhotel.html>)
TEL (029) 877-0001 6,825円～
- ② にいはり旅館
TEL (029) 864-2225 3,885円～
- ③ トレモントホテル
TEL (029) 851-8711 7,854円～
- ④ 筑波研修センター
TEL (029) 851-5152 3,600円～
- ⑤ オークラフロンティアホテルつくば
(<http://www.okura-tsukuba.co.jp/index2.html>)
TEL (029) 852-1112 11,088円～
- ⑥ ルートつくば
TEL (029) 860-2111 6,825円～ (朝食付)
- ⑦ オークラフロンティアホテル
つくばエポカル
(<http://www.okura-tsukuba.co.jp/index2.html>)
TEL (029) 860-7700 11,088円～
- ⑧ ホテルニューたかはし竹園店
TEL (029) 851-2255 5,775円～
- ⑨ ホテルデイリーイン
(<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(新館) 6,500円～
TEL (029) 856-1191 (和) 6,800円(3人～)
(風呂・2食付)
(本館) 6,000円～
(和) 6,300円(3人～)(2食付)
- ⑫ ホテルグランド東雲 (新館) 7,350円～
TEL (029) 856-2212 (本館) 6,300円～
- ⑬ つくばスカイホテル
(<http://www.yama-nami.co.jp/>)インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0008 6,300円～
- ⑭ 学園桜井ホテル
(<http://www.gakuen-hotel.co.jp/>)
TEL (029) 851-3011 6,878円～
- ⑮ ビジネス旅館二の宮
TEL (029) 852-5811 5,000円～
(二人部屋のみ 2食付)
- ⑯ ペンション学園
TEL (029) 852-8603 4,700円～ (税込)
21,000円 (7日以内)
- ⑰ ホテルスワ
TEL (029) 836-4011 6,825円～
6,090円 (会員)

KEK内福利厚生施設

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

●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 管理棟1階

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 月曜日～金曜日

ただし祝日及び年末年始は休業

朝食 8:10～9:30

昼食 11:30～13:30

夕食 17:00～19:00

●レストラン「くらんべりい」（内線 2987）

場 所 職員会館1階

営 業 月曜日～金曜日

ただし祝日及び年末年始は休業

昼食 11:30～13:30（オーダーストップ 13:15）

夕食 17:00～20:30（オーダーストップ 20:00）

昼の弁当配達サービス

月曜日～金曜日及び営業している土曜日

（注文は当日午前9時30分まで。メニューは450円、500円、600円の三種で日替わり。）

土曜日の食事

上記の食堂とレストランが隔週交替で営業しています。朝食 8:00～9:30（オーダーストップ 9:15）

昼食11:30～13:30（オーダーストップ 13:15）

●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

ただし祝日及び年末年始は休業

●書 店（内線2988）

書籍・雑誌。

場 所 国際交流センター

営 業 月～金 10:00～17:00

ただし祝日及び年末年始は休業

●自転車貸出方法（受付〔監視員室〕内線3800）

自転車の貸出方法が下記の通り変更になっていますので、ご注意ください。

- ・貸出は実験ホール入口の監視員室で行う。
- ・貸出は一往復を単位とし、最長半日とする。
- ・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。

●常陽銀行ATM（食堂入口脇）

取扱時間：9:00～18:00（平日）

9:00～17:00（土）

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

●郵便ポスト（計算機棟正面玄関前）

収集時間：10:30（平日・土曜）、10:00（休日）

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

Tel : 029-879-6135, 6136

Fax : 029-879-6137

Email : users.office@post.kek.jp

ビームライン担当一覧表 (2008. 2. 1)

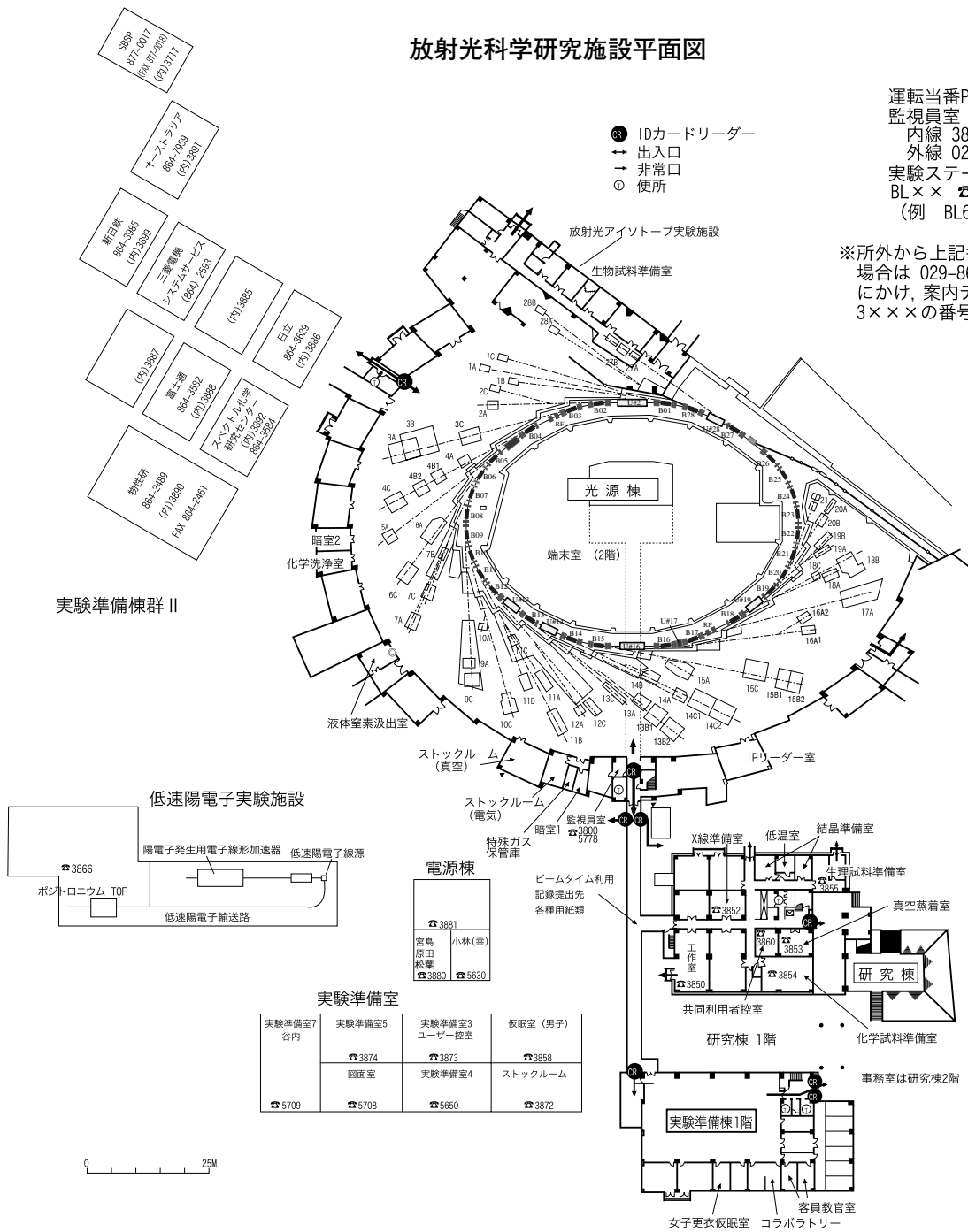
ビームライン ステーション	形態	光源 ステーション/実験装置名 (●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ☆所外, ★協力BL)	BL担当者 担当者	担当者 (所外)
BL-1		B M	小野	
BL-1A	☆●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	澤	
BL-1B	●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	澤	
BL-1C	●	VUV不等間隔平面回折格子分光器	小野	
BL-2		U	北島	
BL-2A	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-2C	●	軟X線不等間隔平面回折格子分光器	足立 (純)	
BL-3		U (A) / B M (B, C)	東	
BL-3A	●	六軸X線回折計/二軸磁場中X線回折実験ステーション	若林	
BL-3B	●	VUV 24m球面回折格子分光器 (SGM)	東	
BL-3C	●	X線光学素子評価/白色磁気回折ステーション	安達	
BL-4		B M	若林	
BL-4A	●	蛍光X線分析/マイクロビーム分析	飯田	
BL-4B1	●	極微小結晶・微小領域回折実験ステーション	中尾	
BL-4B2	●★	多連装粉末X線回折装置	中尾	井田 (名工大)
BL-4C	●	六軸X線回折計用実験ステーション	若林	
BL-5		M P W	山田	
BL-5A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田	
BL-6		B M	五十嵐	
BL-6A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐	
BL-6C	●★	X線回折/散乱実験ステーション	澤	佐々木 (東工大)
BL-7		B M	雨宮 (近藤: 東大 03-5841-4418)	
BL-7A	☆●	軟X線分光 (XAFS, XPS) ステーション (東大・スペクトル)	雨宮	近藤 (東大)
BL-7B	☆●	角度分解真空紫外光電子分光ステーション (東大・スペクトル)	雨宮	近藤 (東大)
BL-7C	●	XAFS/異常散乱/汎用X線ステーション	岩住	
BL-8	○	B M		
BL-9		B M	野村	
BL-9A	●	XAFS実験ステーション	稲田	
BL-9C	●	六軸回折計/小角散乱/XAFSステーション	野村	
BL-10		B M	中尾	
BL-10A	●	垂直型四軸X線回折装置	中尾	
BL-10C	●★	溶液用小角散乱実験ステーション	森 (丈)	野島 (東工大)
BL-11		B M	北島	
BL-11A	●	軟X線不等間隔回折格子分光器	北島	
BL-11B	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-11C	●	固体用瀬谷波岡分光器 (SSN)	小野	
BL-11D	●	軟X線可変偏角分光器	伊藤	
BL-12		B M	野村	
BL-12A	●	軟X線2m斜入射分光器 (GIM)	柳下	
BL-12C	●	XAFS実験ステーション	野村	
BL-13		M P W / U	間瀬	
BL-13A	●	レーザー加熱超高压実験ステーション	亀卦川	
BL-13B1	●	XAFS測定装置	亀卦川	
BL-13B2	●	白色・単色X線ステーション	亀卦川	
BL-13C	●★	軟X線50m-CGM分光器	間瀬	島田 (産総研)

BL-14		VW	岸本
BL-14A	●	単結晶構造解析・検出器開発ステーション	岸本
BL-14B	●	精密X線回折実験ステーション	平野
BL-14C1	●	白色・単色 X 線ステーション	兵藤
BL-14C2	●	高温・高圧実験ステーション	亀卦川
BL-15		BM	平野
BL-15A	●★	X線小角散乱ステーション	森 (丈) 奥田 (京大)
BL-15B1	●	白色X線トポグラフィおよび汎用X線実験ステーション	杉山
BL-15B2	●	表面界面X線回折実験ステーション	杉山
BL-15C	●	精密 X 線回折ステーション	平野
BL-16		U	雨宮
BL-16A	○	可変偏光アンジュレータービームライン	雨宮
BL-17		U	五十嵐
BL-17A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐
BL-18		BM	柳下 (柿崎:東大物性研 029-864-2489)
BL-18A	☆●	表面・界面光電子分光実験ステーション	柳下 柿崎 (東大物性研)
(東大・物性研)			
BL-18B	○	白色・単色 X 線ステーション	飯田
BL-18C	●	超高压下粉末 X 線回折計	亀卦川
BL-19 (東大・物性研)		U	柳下 (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 辛 (東大物性研)
BL-20		BM	伊藤
BL-20A	●	3 m直入射型分光器	伊藤
BL-20B (ANBF)	☆●	多目的単色・白色X線回折散乱実験ステーション	河田 G. Foran(Australia) 029-864-7959
BL-27		BM	小林 (克)
BL-27A	●	放射性試料用軟 X 線実験ステーション	小林 (克)
BL-27B	●	放射性試料用 X 線実験ステーション	宇佐美
BL-28		HU	小野
BL-28A/B	●	可変偏光 VUV-SX 不等間隔平面回折格子分光器	小野
PF-AR			
AR-NE1		EMPW/HU	河田
AR-NE1A1	●	磁気コンプトン散乱・高分解能コンプトン散乱ステーション	河田
AR-NE1A2		臨床応用	兵藤
AR-NE1B	●	円偏光軟 X 線分光ステーション	小出
AR-NE3		U	岸本
AR-NE3A	●	時間域メスバウアー分光装置	岸本
AR-NE5		BM	兵藤
AR-NE5A	●	医学診断用 2 次元撮像装置	兵藤
AR-NE5C	●★	高温高圧実験ステーション /MAX80	亀卦川 草場 (東北大金研)
AR-NW2		U	稲田
AR-NW2A	●	時分割 XAFS 及び時分割 X 線回折実験ステーション	稲田
AR-NW10		BM	野村
AR-NW10A	●	XAFS 実験ステーション	野村
AR-NW12		U	松垣
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
AR-NW14		U	足立 (伸)
AR-NW14A	○☆	時間分解 X 線回折実験ステーション	足立 (伸)
低速陽電子			栗原
Ps-TOF	●	ポジトロニウム飛行時間測定装置	栗原

放射光科学研究施設平面図

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

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



実験準備棟群 II

低速陽電子実験施設

実験準備室

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

0 25M

PF-AR平面図

PF-AR共同
研究棟

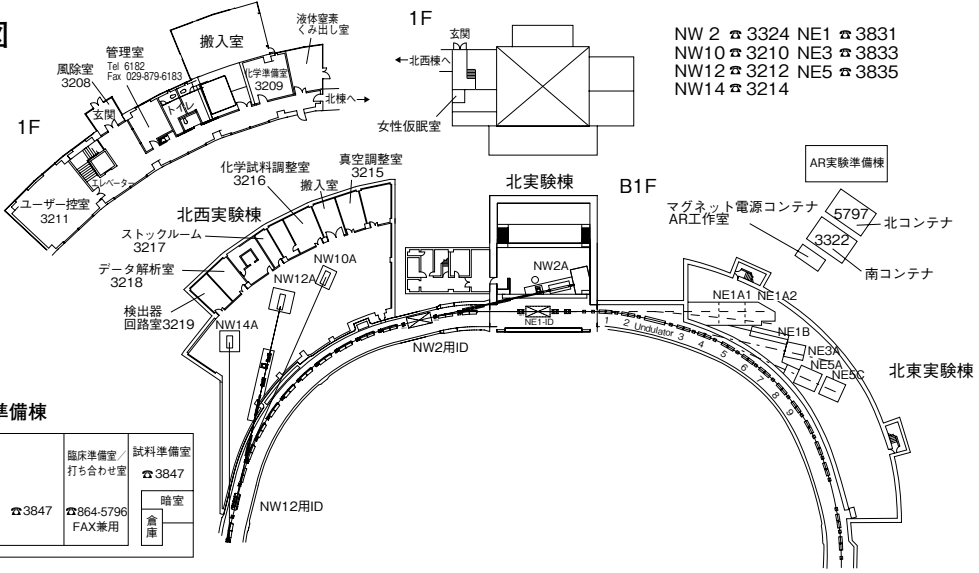
ERATO事務所
 大門、植田、野澤
 板谷、田崎
 佐藤(篤)、富田
 一柳、市川、北澤
 6185、6186
 Fax 6187

PF-ARコンテナ

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

PF-AR実験準備棟

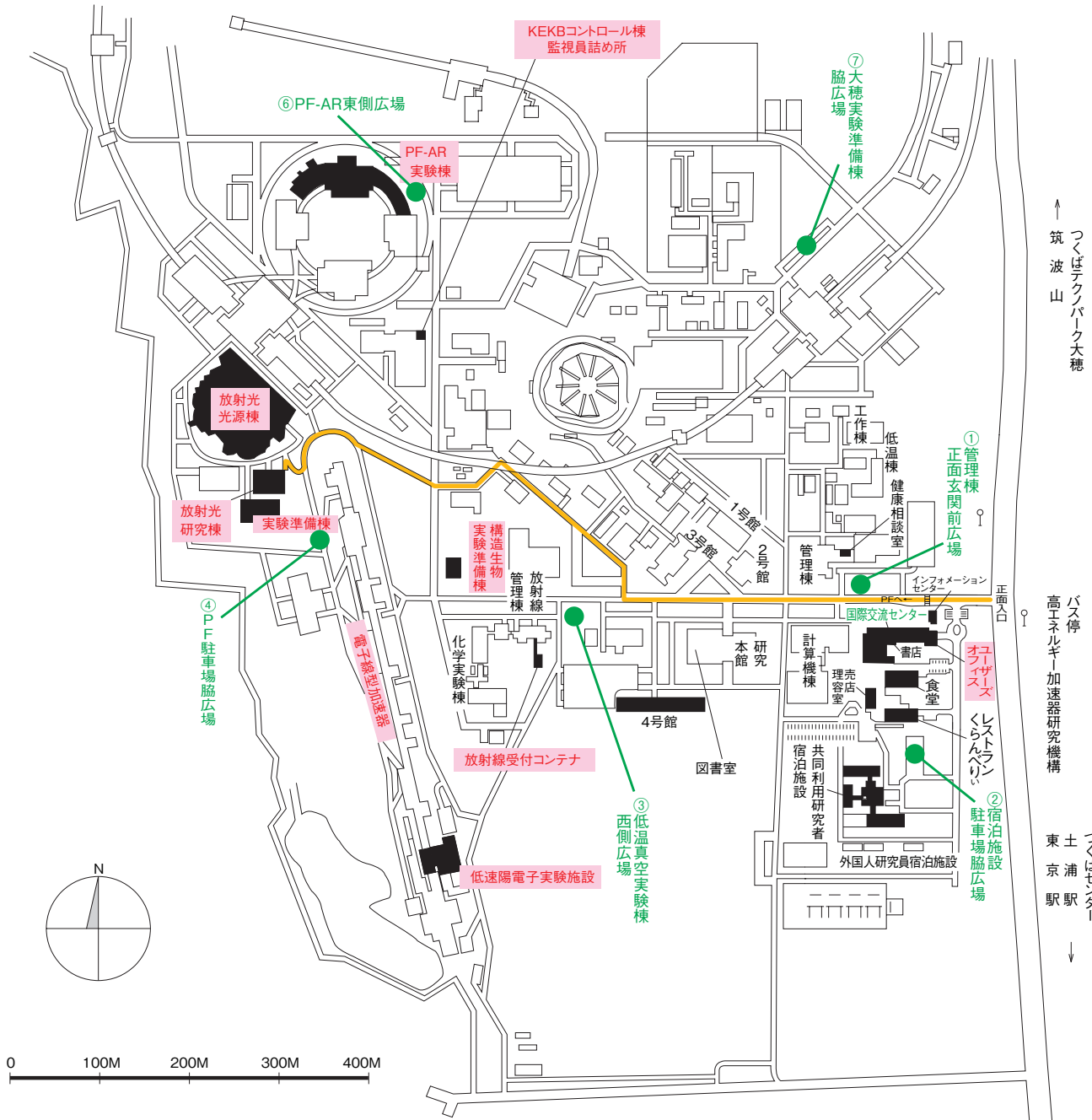
真空装置 調整室 ☎3846	結晶加工室 ☎3846	臨床準備室/ 打ち合わせ室 ☎3847	試料準備室 ☎3847 暗室 倉庫
	光学素子評価室 ☎3846	☎864-5796 FAX兼用	



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

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

