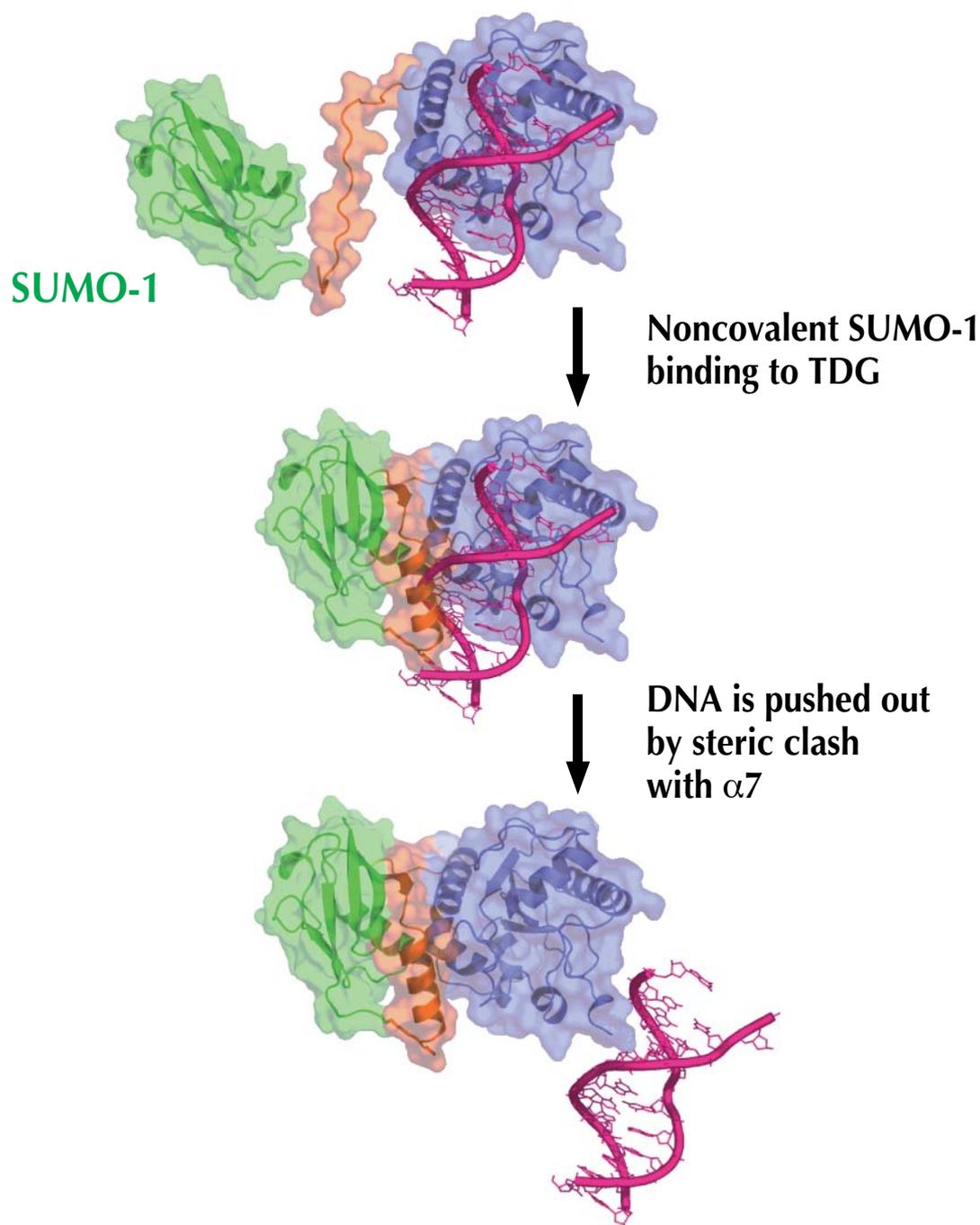


■ SUMO-1 修飾された Thymine-DNA Glycosylase(TDG) の結晶構造 :

TDG における SUMO 修飾依存性の DNA 解離機構

■ 光電子顕微鏡を用いて観察したメゾスコピック磁性体における vortex カイラリティ制御



# 目 次

施設だより	松下 正	1
現 状		
入射器の現状	榎本 收志	2
PF光源研究系の現状	春日 俊夫	3
放射光科学第一・第二研究系の現状	河田 洋	3
直線部改造後のPFリングの立ち上がり状況	本田 融	4
BL-10Bを振り返って	野村 昌治	6
BL-10Bシャットダウンに寄せてーご苦労様でした。そしてありがとうございました。	朝倉 清高	7
BL-17Aの建設状況：初期的なビーム性能評価	五十嵐教之	8
BL-28の報告	小野 寛太	9
NW10A建設状況報告	野村 昌治	9
お知らせ		
平成18年度後期フォトン・ファクトリー研究会の募集	松下 正	10
平成18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	11
防災・防火訓練のお知らせ	伊藤 健二	11
共同利用宿舎の宿泊料金改訂のお知らせ	小林 克己	11
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)		12
人事異動・新人紹介		13
予定一覧		13
運転スケジュール		14
最近の研究から		
SUMO-1 修飾された Thymine-DNA Glycosylase (TDG) の結晶構造：TDG における SUMO 修飾依存性の DNA 解離機構	馬場大地、真板宣夫、Jun-Goo Jee、内村康寛、 齊藤寿仁、菅澤 薫、花岡文雄、朽尾豪人、廣明秀一、白川昌宏	15
Crystal Structure of Thymine-DNA Glycosylase, TDG Conjugated to SUMO-1: Mechanism of SUMOylation-dependent TDG Dissociation from DNA		
光電子顕微鏡を用いて観察したメソスコピック磁性体における vortex カイラリティ制御	谷内敏之、尾嶋正治、秋永広幸、小野寛太	19
Vortex Chirality Control in Mesoscopic Disk Magnets Observed by PEEM		
研究会等の報告／予定		
第23回PFシンポジウムのお知らせ	足立 伸一	24
「埋もれた界面の X 線・中性子解析に関するワークショップ 2006」のご案内	桜井 健次	25
PF 研究会「X 線非弾性散乱を用いた物性研究Ⅲ」開催報告	櫻井 吉晴、岩住 俊明	25
第 1 回放射光表面科学部会シンポジウム「放射光表面科学の最前線」報告	尾嶋 正治、大門 寛	27
ユーザーとスタッフの広場		
総研大復旦大共催の放射光科学合同授業	東 善郎	29
第 4 回表面科学とナノテクノロジーに関する国際シンポジウム (ISSS-4) 報告	尾嶋 正治	30
ユーザー受賞記事		
志波智生氏 (東大・総合文化) が2005年度結晶学会進歩賞を受賞		31
PFトピックス一覧 (10月～12月)		32
PF懇談会だより		
PF懇談会総会のお知らせ		32
PF懇談会拡大運営委員会報告	足立 伸一	32
掲示板		
放射光共同利用実験審査委員会速報		33
放射光セミナー・物構研セミナー		34
第 9 回物質構造科学研究所運営会議次第		34
平成18年度前期放射光共同利用実験採択課題一覧		35
平成17年度第二期配分結果一覧		41
編集委員会から		46
巻末情報		47

(表紙説明) SUMO 化による DNA からの TDG 解離機構のモデル。TDG の C 末端領域はコア領域を介した DNA 結合には関与せず、比較的フレキシブルな構造を有していると思われる。TDG は SUMO 化されることで、C 末端領域に形成された  $\alpha$  ヘリックス ( $\alpha 7$ ) の相対位置の変化が誘起される。 $\alpha 7$  は TDG コア領域に結合した DNA と立体衝突を起こすことで、TDG を DNA から解離させると考えられる。〔「最近の研究から」SUMO-1 修飾された Thymine-DNA Glycosylase (TDG) の結晶構造：TDG における SUMO 修飾依存性の DNA 解離機構〕より〕

## 施設だより

物質構造科学研究所副所長 松下 正

### KEKの新しい体制

既に、KEKのホームページ等で発表されていますように、本年4月から3年間の任期をつとめるKEK機構長として、鈴木厚人・現東北大学副学長が選任されました。また、1月11日に開催されたKEK教育研究評議会において、物構研所長として現JASRI審議役・下村理氏、素核研所長として現素核研副所長・高崎史彦氏、加速器研究施設長として現加速器研究施設長・神谷幸秀氏、共通基盤研究施設長として現KEK放射線科学センター長・平山英夫氏、大強度陽子加速器計画推進部長として永宮正治氏が選任されました。また新たに原子力機構と共同してJ-PARCを運営するために設置されるJ-PARCセンターの長としては、永宮正治氏がKEKと原子力機構の間に設けられた運営会議において選任されています。これまでと変わらずKEKが大学共同利用機関としての役割を十分果たすように舵取りを行って頂けるものと思っています。

### フォトンファクトリーの外部評価

昨年8月に出版されたPFニュース(Vol.23 No.2)においても一度報告しましたが、フォトンファクトリーが外部評価を受けるための準備を進めています。今回は、3月13日から15日までの2日半の日程で委員会会合およびPF側からの報告を行う予定で、委員として国内から5名、海外から5名の著名な研究者をお願いし、委員長はSLAC副所長(Photon Science担当)のProf. Keith O. Hodgsonをお願い致しました。これまでの共同利用の推進状況、共同利用実験の成果、施設の整備状況とくに2.5 GeVリング直線部増強およびそれに伴うビームラインの整備、PF-ARでの施設整備と研究活動状況、次期光源計画などについて委員会から評価とアドバイスを頂きたいと思っています。前号のPFニュースにも書きましたが、評価委員会のための資料作成はおもにPFで行いますが、実験成果、論文の発表や受賞の状況、PFでの実験成果に基づいての学位取得状況など、ユーザーの皆様からの情報を提供して頂くことが必要な場合が多くあります。ご理解とご協力をお願いします。

### 今後のビームライン整備計画

2.5 GeVリングの直線部増強およびその後のリング立ち上げ、共同利用の実施が昨年9月から12月にかけて順調に行われ、またすでに本年1月からの共同利用実験も開始されています。新たに生み出された直線部、改造により長くなった直線部を有効に生かすためにビームラインの改造、新設が重要と考え厳しい予算状況のなかでも積極的な対応をしてゆこうとしています。ここでは、詳細を述べるにはスペースが限られていますので、PFとして重要と考えている基本的な姿勢について簡単に触れたいと思います。

まず、(1) 2.5 GeVリングに新たに生まれた短直線部には真空封止の短周期アンジュレーターを光源としたX線ビームラインを設置すること、を積極的に行いたいと考えています。次に(2) 長直線部にはアンジュレーターを光源としたVUV/軟X線ビームラインを設置することを推進したいと考えています。特に東京大学がVUV/軟X線高輝度光源リングの建設を断念した国内の状況を鑑みると(2)の観点は放射光コミュニティにとって大変重要という認識を持っています。

上述したようなビームラインの建設や既存のビームラインの維持、管理、改良、そこでの共同利用実験の推進には、かなりの予算、マンパワーが必要ですが、PFの現状をみるとマンパワーに比べてビームライン、実験ステーションの数がSPring-8や世界の他の施設と比べても極端に多いのが実情です。また、最近では共同利用実験支援に重点を置くだけでなくPF内部の研究アクティビティーをあげることに期待と圧力を感じることも多くなっています。これまでもPF内部スタッフの研究アクティビティーをあげるための工夫をしてきたつもりですが、少ないマンパワーで多数の実験ステーションの維持・管理、そこでの共同利用支援(推進としたいところですが)と独自の研究を推進することとの間の力の配分が難しいと感じていたのが正直なところで、余りにも多数の実験ステーションがあるということには何らかの対策をとらなければならないとかねがね思っていました。直線部増強に対応したビームライン整備を考える機会に、古くなって競争力が落ちているビームラインの閉鎖など少し思い切った対応を考えるべきではないかと考えています。一部のユーザーの皆様には直接影響の得ることもあり得る問題なので慎重な姿勢が必要かとは思いますが、今後の発展を考えると避けて通ることができない問題と思えます。

### フォトンファクトリー次期光源計画

この件については、PFニュースVol. 23(2005)のNo.2(8月)とNo.3(11月)の施設だよりでも触れ、またNo.3では河田主幹からPF次期光源検討委員会の議論の進行状況が報告されており、PFのは次期光源としてEnergy Recovery Linac(ERL)の実現を目指すとしています。このことは物構研の運営会議でも中間報告として述べられ、さらにKEK機構内でも理解が得られつつあり、現在機構内にERL推進室(仮称)を設置し、ERLの実現を機構として支援してゆく体制の検討が行われています。ERL実証機のデザイン、必要なR&D、実証機を建設・設置できる既存の建物、原子力機構でERLを研究しているグループとの協力のあり方、などについての検討も平行して行われています。3月23日~24日に開催されるPFシンポジウム(<http://pfwww.kek.jp/pf-sympo/23/index.html>)では、次期光源計画のことに加えて2.5 GeVリングのビームライン増強の現状と今後の方針について報告、議論するセッションが設けられていますのでユーザーの皆様には是非ご参加くださるようお願いいたします。

# 現 状

## 入射器の現状

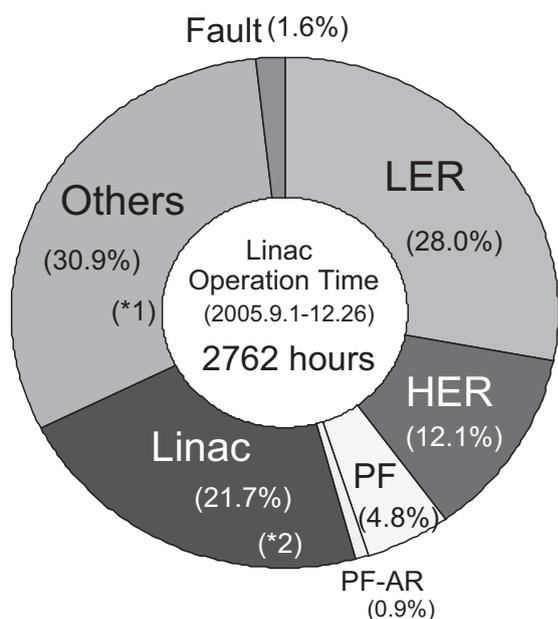
電子・陽電子入射器  
 加速器第三研究系主幹 榎本收志

### 概況

昨秋 9～12月の運転日程は、  
 (8月25日 入射器運転開始)  
 9月15日 KEKB への入射開始  
 9月20日 PF への入射開始  
 9月26日 PF-AR への入射開始  
 12月26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5日 入射器運転開始  
 1月13日 KEKB への入射開始  
 1月16日 PF への入射開始  
 1月18日 PF-AR への入射開始  
 の日程で運転を開始した。

### 運転統計

秋期の入射器運転は 2,762 時間であった。このうち、PF への入射時間は 122 時間 42 分(昨年度同期 23 時間 30 分)、PF-AR への入射時間は 23 時間 6 分(同 40 時間 37 分)であった。この間の入射器故障は約 40 時間(同 54 時間)、故障による入射遅延は、PF 入射で合計 4 時間 37 分(同 1 時間 22 分)、PF-AR 入射で合計 34 分(同 1 時間 9 分)あった。PF 入射時間は昨年同期から大幅に増えているが、これは PF が昨春から直線部増強工事を行い、9月20日か



運転統計 (2005 年 9 月 1 日から 12 月 26 日)

ら立上げ調整が約 1 か月続いたためである。PF への入射遅延時間は昨年度から 3 倍余り増加したが、入射時間当りの比ではむしろ減少している。PF-AR 入射時間は一昨年度同期 73 時間、昨年度 41 時間、本年度 23 時間と年々短縮され、入射遅延も減少している。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ている。

### 入射改善工事の効果

2004 年 1 月から試行された KEKB の連続入射モードにより、KEKB, PF, PF-AR へのビーム切り換えの高速化をはかることが必要となった。2004 年 5 月末、関係する 6 研究系が相談し入射に関する検討を開始した。同年年末までに、ビームスタディやビームスイッチヤードの設計を進め、H17 年度の予算要求を行った。

改造計画は、ビーム輸送路改造 (Phase-I, H17 年度実施)、PF 入射のための A1 電子銃の改造 (Phase-II)、パルス毎の高速な陽電子ビーム切り換え (Phase-III) に分けている。ビーム輸送路改造工事は昨年夏に実施された。その結果、KEKB 入射路偏向電磁石の消磁等で 2～3 分かかっていた切換え時間が 30 秒以下になり、直線部改造による約 1 か月の PF 立上げ調整と KEKB 入射を両立するうえで大いに効果があった。

### 新年の抱負

2005 年は入射改善工事や入射器の安定な運転で成果があった。C バンドによるエネルギー増強についても、一通り加速ユニットシステムが完成した。一方、C バンドユニット加速管間の位相整合、陽電子結晶標的の実用化、カーボンナノチューブ電子銃の実用化などを試みたが、これらは完了せず課題を残した。

新年の第 1 の課題は、入射改善の次のステップに進むことである。今年の夏の工事で、PF へのビーム分岐電磁石がパルス化される。従って、入射切換え時間を決めるのは、PF 入射用の 2.5 GeV 電子ビームと PF-AR 入射用 3 GeV 電子ビーム、KEKB-HER 用 8 GeV 電子ビーム、KEKB-LER 入射用 3.5 GeV 陽電子ビームの 4 つの入射ビームの切換え時間となる。これを高速に行なうためには、まず、ビーム集束系電磁石の設定を変えないでビームを輸送する必要がある。また、ビームエネルギーを高速に設定するためのマイクロ波移相器、高速ビームモニターなどが必要になる。更に、入射器と PF の加速周波数が整数倍の関係になっていないため、入射ビームと PF リング高周波との間の同期化回路とその切換えが必要になる。これは、昨年ビーム輸送路の改造同様の大きなシステム改造となる。

それ以外の課題として、昨年やり残した課題、KEKB 用陽電子ビーム増強の検討 (2→3 バンチ化の検討)、大学における加速器の研究開発、性能改善、維持などへの支援などがある。また、マイクロ波グループを中心として ILC の R&D の担当も行なっている。課題が多いので、取り組みが発散しないよう、ひとつひとつ着実に進めねばならないと考えている。

## PF 光源研究系の現状

放射光源研究系主幹 春日俊夫

### PF

前号に記したように、直線部増強のための改造作業が終了し、予定通り10月18日よりユーザー運転を開始している。ユーザー運転開始時点での $I\tau$ 積（ビーム電流 $I$ とビーム寿命 $\tau$ との積）は220 Amin（450 mA 時の寿命は約500分）であり、1時、9時、17時の1日3回の入射でユーザー運転を開始した。 $I\tau$ 積の向上とともに11月22日から9時、21時の1日2回の入射としており、12月26日に2005年の運転を終了した。運転終了直前の $I\tau$ 積は約650 Aminに達している。詳細は別項「直線部改造後のPFリングの立ち上がり状況」を参照のこと。

11月29日から12月5日までは単バンチモードでユーザーランを行っている。単バンチモード運転の1週間は予想以上にビーム寿命が短く、さらにビーム寿命急落現象（突然ビーム寿命が極端に短くなる現象。寿命が回復することもある。PF-ARで常に問題となっている。）が頻発した。これは、直線部増強改造により、真空路の凹凸が減り、かなりの大電流までバンチ長が短いまま推移し、Touschek効果で寿命が短くなったためと思われる。さらに、大電流時にバンチが短くなったため、真空路中に強電磁界が生じる場所があるのかもしれない。単バンチモードでは初期ビーム電流70 mAで利用に供することを予定していたが、ビーム寿命急落の頻度を下げるために60 mAまで減少させた。しかしながら、ビーム寿命急落現象を完全に解決するには至らなかった。寿命が短いため1日6回の入射で利用に供することとした。さらに寿命急落時に非定期的に入射を行うことを強いられた。単バンチユーザーの方々には不便をおかけすることになってしまった。

2006年は1月16日に運転を開始した。3月20日に2005年度の運転を終了する予定である。当面は1日2回の入射で利用に供する。

冬季の休止期間中に、超伝導ウィグラー下流部の放射線シールド増強および、入射用セプタム磁石のリング内側への移動（約5 mm）を行った。これらの結果実験ホール内BL-14近辺の放射線レベルが大幅に低下した。

### PF-AR

9月29日のユーザーラン再開時より2つの大問題を抱えることになった。前号で述べたように、ビーム寿命の急落（あるいは入射・加速直後から短い寿命）を伴い、NW12ビームラインで放射線レベルが高くなる現象が起きている。ビームライン側で放射線シールドを強化するとともに、放射線レベルの高い状態がある時間継続するとMBSを閉じることで対処している。光源側で抜本的な対策を講じなければならないが、原因が特定されているわけではない。思いつく対処法を一つずつ行っていく予定である。

もう一つの問題は、東（西）直線部の4台（2台）の空洞間を接続する真空ダクトの上流側空洞との接続部からの真空リークが起こったことである。特に東の最上流空洞の下流側と真空ダクトの接続部からのリークは繰り返し発生した。リークには増し締めで対処したが、1週間ないし10日経つと再リークが起こった。やがては増し締めが不可能となりガスケット交換を強いられた。リークは電流蓄積時に起こるのではなく、ビーム再入射のためビームを捨て入射を待機しているときに起こる。ヒートサイクルが絡んでいることは明かであり、原因は空洞側のフランジとダクト側のフランジ間の温度差にあるものと思われる。空洞側の真空接続部には上流偏向電磁石からの放射光が照射され温度が上昇するが、一方ダクトが銅製のためダクト側のフランジは熱伝導で冷却される。6月までの運転時にこの現象が起こらなかったのは、旧真空ダクトはステンレス製であり熱伝導が悪かったため、フランジ間の温度差が小さかったのであろう。空洞側の接続部を空冷することにより事態は改善したので（完全解決までには至らなかったが）、冷却強化で対処する予定である。

2006年は1月18日に運転を再開した。3月20日に今年度の運転を終了する予定である。冬季運転休止時に幾つかの真空作業を行った。運転再開とユーザーラン開始の間が2日間しかなかったため、ユーザーラン開始時のビーム寿命が短くなるのではと懸念していたが、概ね昨年末の寿命を回復している。

## 放射光科学第一・第二研究系の現状

放射光科学第二研究系主幹 河田 洋

### 運転・共同利用実験

平成17年度第二期(9～12月)は「PFリング直線部増強」作業の改造後であるために当初1日3回入射でユーザー運転を開始しましたが、順調に寿命の回復が見られ、11月22日には1日2回入射のユーザー運転に移行いたしました。一方、11月29日から12月5までの単バンチモードの運転では光源系の現状報告にありますようにビーム寿命が著しく短いため1日6回入射運転を行い、さらに、寿命急落現象が頻発しユーザーの皆さんには不便をおかけいたしました。リング改造後の一時的な状態とご理解いただきたく思っております。

一方PF-ARでは当初NW12Aでダスト・トラップと想像される制動放射の放射線問題が起りましたが、前号でも記しておりますように適切な立ち入り区域の制限を行い、最終的には放射線モニター値をビームシャッターのインターロックシステムに組み入れることによって放射線の被曝量を確実に軽減するシステムを導入いたしました。その後、順調にユーザー運転が行われております。

## ビームラインの建設等

「PF リング直線部増強」の結果、新しく創出された直線部 BL-17 に構造生物学研究用のミニポールアンジュレータービームラインが若槻氏の先端計測開発事業で進められておりましたが、10月にビームを通すことができました。その後、詳細なビーム位置の確認、スペクトルの測定等を行なった結果、当初観測していた放射光はアンジュレーター光の裾野を見ている状況であることが判明し、ビーム軸の再調整、スペクトルの測定を行い、最終的には1月からの第3期運転の開始時点で完全にビーム調整を終了いたしました。集光ミラー等の調整も開始され、実験ハッチ内で横方向は約230ミクロン強、縦方向は約33ミクロン程度でほぼレイトレースの結果を再現するものです。第3期の運転では実験装置の調整を開始し、5月からのユーザー運転開始に向けて進行しています。詳しくは五十嵐氏の関連記事 (p8) を参照してください。

PF-AR の NW14A ビームライン (東工大・腰原先生の ERATO 「非平衡ダイナミクス」プロジェクト) のビームライン整備も極めて順調に進行しています。ビーム軸、分光器、集光ミラー系のビームライン調整は11月上旬にはほぼ終了し、試料上で横方向・約450ミクロン、縦方向・約250ミクロンでフラックスが約15 keV の X線に対して  $5 \times 10^{12}$  photons/sec の集光ビームを実現しています。その後、二つの回折計の立ち上げ調整が行われ、この1月からの第3期運転でいよいよ本格的な時間分解 X線回折実験がスタートしました。

また PF-AR では NW10A が北大・朝倉先生の科研費と PF との共同で高エネルギー XAFS、X線異常散乱及びブイック XAFS を目的とするビームライン整備が進み、1月の運転開始時に無事に放射光の光導入を行いました。その後、分光器の調整を行い、4月からユーザー運転を開始すべく現在精力的に立ち上げ作業を行っています。詳しくは野村氏の関連記事 (p9) を参照してください。

新たな建設予定として、3月末に PF の運転が終了後、BL-6B、6C を閉鎖し、現在の BL-3A のアクティビティを移転するためのビームライン整備を開始します。その作業は秋のマシントイムまでには終了する予定です。一方、その後の BL-3A には直線部増強によって創生される新しい直線部にミニポールアンジュレーターを挿入し、構造物性研究を目的としたミニポールアンジュレータービームラインに再整備すべく、各コンポーネントの製造、および改造作業が進められています。次の夏の運転停止期にビームライン全体の設置を行う予定で進めています。また、今年秋以降は BL-16 はアンジュレーター専用ビームラインとなり、いよいよ次年度から複数年度契約の体制で、BL-16 を可変偏光軟 X線アンジュレータービームラインへのビームライン再整備計画を進める予定です。その計画に向けての研究会も早々に企画される予定ですので、コミュニティー各位のご協力をお願いする次第です。

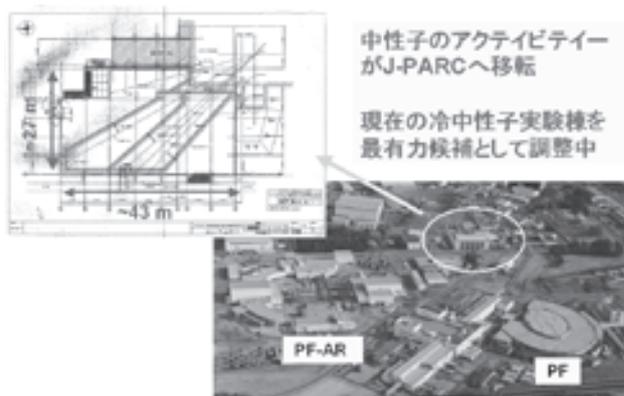


写真1 ERL 実証機建設候補地

## PF 次期光源計画

PF 次期光源計画に関して ERL をベースにした次期放射光源像が明確になり、高エネルギー加速器研究機構としてもその実現のために推進室を機構直属の組織として整備する準備をしています。推進室の目的は、5 GeV の ERL 次期放射光源の着工を可能とするための原理実証機 (150~300 MeV クラス) を建設し、それぞれの要素技術を確立することにあります。平成18年度から開発をスタートし、20年度には要素技術を確立、21年度までに実証試験までに到達すべく推進する予定です。実証機の設置場所として J-PARC へアクティビティが移転する冷中性子実験棟 (写真1) を予定しています。推進室体制としては、種々のグループ、組織をまたがるものとなるため、推進室自体の構成員は各組織の責任者クラスからなるもので構成し、具体的な各要素技術の開発チームは放射光源系スタッフ、加速器研究系スタッフ、原子力研究機構スタッフ等々からなるオープン組織であるワーキンググループを形成し検討を進めるべくその体制を整えつつあります。次年度は主に実証機の詳細設計を行う時期となりますが、一方で、建設場所の整備、いくつかの超伝導キャビティのプロトタイプの作製および電子銃のエミッタンス測定装置の設備の確立等々を考えており、その予算確保を進めている状況です。また実証機は元来原理実証が目的ですが、すでに前号で示しておりますように VUV 領域において特徴ある高輝度、短パルス放射光を得ることができます。こちらに関しましてもユーザーの皆様からのご支援をお願いする次第です。

## 直線部改造後の PF リングの立ち上がり状況

放射光源研究系 本田 融

前号のニュースでお知らせしたとおり直線部改造後、PF リングのユーザー運転は2005年10月18日に再開されました。その後約3か月間運転を継続して2005年12月26日から1月15日までの冬季休止に入りました。この3か月間でビーム蓄積による真空焼き出しが進み、通常運転時の寿命回復は1997年の高輝度化改造後を上回る速さで

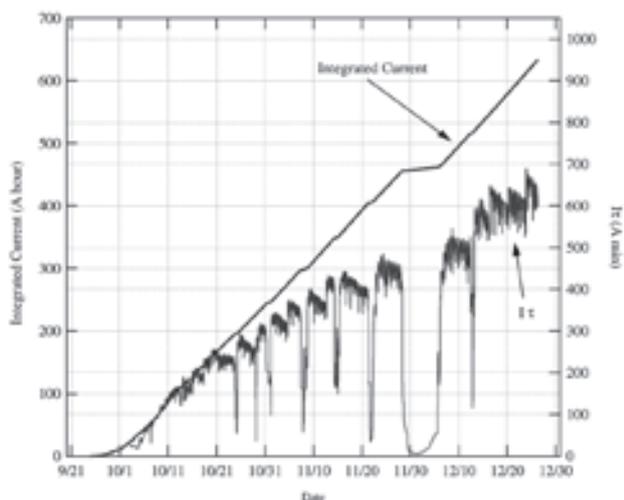


図1 2005年9月21日の立上以降12月26日までの積分電流値とビーム蓄積寿命( $\tau_e$ )の伸長の様子。

順調に推移しています。一方でシングルバンチ運転のビーム寿命は改造前に比べて逆に短くなったようです。今回はこのあたりのビーム寿命の話題を中心に報告します。

図1は、9月21日に始まった立上調整運転から12月末までの間にリングに蓄積された積分電流値(単位は[A hour])および $\tau_e$ (電流値と寿命の積;単位は[A min])の伸びを示したグラフです。ユーザー運転の入射電流値は再開当初より450 mAで、11月22日以前は一日3回入射、11月23日以降は一日2回入射モードで運転が行われました。特に大きなトラブルもなく運転が継続され、積分電流値は約635 Ahを記録しました。一日あたりにすると7 Ah、平均電流値に換算すると290 mAとなります。そしてビームダクトの真空の“枯れ具合”を表す $\tau_e$ の伸びも順調で700 A min 近くまで回復してきました。ちなみにこの値は改造直前の寿命 $\tau_e=1800$  A min に比べてまだ半分に近い程度の値です。しかしグラフを見ていただければ判るとおり、まだなお積分電流値の増加にほぼ比例して寿命が伸びている段階にあり、年開けの運転でも週ごとに着実に寿命が伸びていくものと期待されます。

図2に示したのは積分電流値に対する $\tau_e$ の伸びの1997年の高輝度化改造後のデータとの比較です。直線部改造後の寿命回復の速度は1997年改造後のそれを上回っており、同じ積分電流値600 A hで $\tau_e$ にして約1.5倍の値を記録しています。改造区間の総延長は今回の改造のほうが長かったわけですが、更新された12台のDIP(偏向電磁石内に組み込まれたイオンポンプ)の動作も良好で、径が細くなったビームダクトに対する排気速度も十分に確保された結果と言えると思います。また1997年の改造直後にはまだ行ってなかったRF加速の位相変調による寿命増進効果も今回有効に働いていると思われる。

図1の記録の中で11月28日から一週間寿命( $\tau_e$ )が極端に短かったのですが、これはシングルバンチ運転のためです。シングルバンチ運転では1バンチあたりの電荷量はマルチバンチ運転時の約40倍になります。このためバン

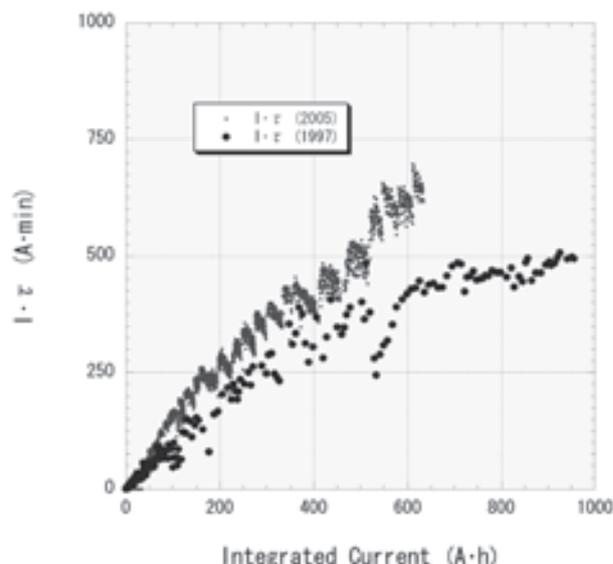


図2 1997年高輝度化改造後と2005年直線部改造後の寿命回復の早さの比較、横軸は積分電流値。

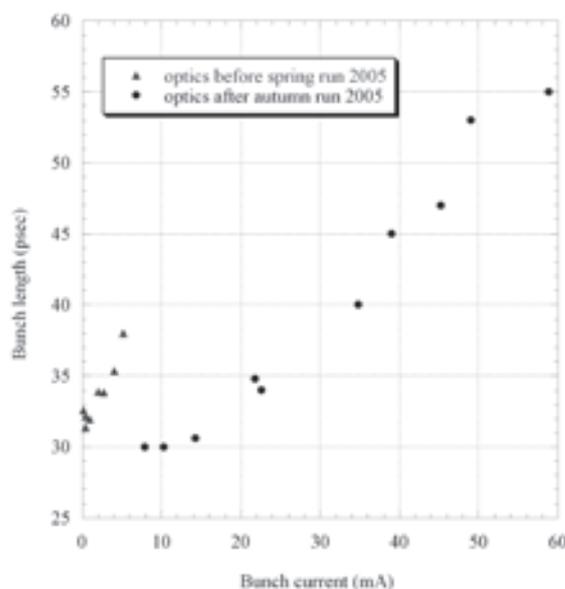


図3 改造前後のシングルバンチ運転時のバンチ長の蓄積電流値依存性の比較。

チ内電子どうしの散乱効果(Touschek 寿命)が蓄積寿命を制限しマルチバンチ運転時より短寿命になることは避けられません。しかし改造前は約30 A minを確保していた寿命が、今回は10 A minを大きく下回っていました。また寿命が急落する現象も頻発し、結果的に入射回数も多くなり、平均電流値も低くなってしまいました。今回多発した寿命急落現象は真空焼き出しが進んでいけば改造前と同様に治まるものと期待されますが、PFリングのTouschek 寿命自体はどうも直線部改造を経て前よりも短くなったようです。

図3に示したのは改造前後のバンチ長の蓄積電流値依存性を測定したデータです。以前は微小な電流値で既にバンチ長の伸びが観測されていました。これに対して改造後は約15 mAより大電流で初めてバンチ長の伸びが観測さ

れ、その傾きも以前より緩やかになっています。この変化は直線部改造によってビームダクト更新とともに RF シールドの増強が行われた成果を示すものと思われます。マルチバンチ運転に対しては進行方向のビーム不安定性が改善される効果となっています。シングルバンチ運転では同一電流値でのバンチ体積が減少し、ビーム寿命が短くなったと考えられます。今後シングルバンチ運転の寿命を確保するためには、意図的にバンチ長を延ばしたり蓄積エネルギーを 3 GeV まで上げて運転したりするなどの対策が必要になるかもしれません。

## BL-10B を振り返って

放射光科学第一研究系 野村昌治

1982 年以来、ごく初期を除いて XAFS 実験専用ビームラインとしてご利用いただいた BL-10B を昨年末で閉鎖しました。これは 2.5 GeV リングの偏向電磁石光源という制約や、集光系がないことから来る高エネルギー側の強度不足や大きな試料サイズが必要となること、23 年に亘る継続利用による分光器性能の劣化等、性能的にも見劣りのしてきた BL-10B に代わり、新しいラインを建設することを目的としたものです [1]。新しいビームライン NW10A は別項に記すように 6.5 GeV の PF-AR の偏向電磁石を光源とし、集光系を備えることで、より高エネルギー域まで大強度の X 線を利用可能となります。このラインの主要光学機器建設は朝倉先生の科研費で賄いますが、計測系等については BL-10B で利用していた機器を転用せざるを得ず、NW10A の公開に先立ち、BL-10B を閉鎖することとなりました。

BL-10B からはこれまで 1020 報に上る報文が PF 出版データベースに登録されています。さすがに近年では論文数に頭打ちの傾向は見られるものの、ほぼコンスタントに年間 50 報が登録されてきました (図 1)。多分世界でも有数の work horse beam line と言っても過言でないでしょう。代表的な研究の紹介等は朝倉先生の別項に譲り、ここでは BL-10B の歴史を追ってみます。

BL-10B は PF 建設当時、故黒田晴雄先生、松下正、大柳宏之の各氏を中心とする EXAFS ワーキンググループ (WG) が主体となって建設されたものです [2]。最初の試みということもあり、Si(311) チャンネルカット分光器一つだけという、今から見ると極めてシンプルな光学系となっています。分光結晶を Si(111) の二結晶に置き換えて実験を行ったこともありますが、集光系がないため、光子束が限定され、基本的には透過法実験にのみ対応していました。ただ、液体窒素だめ式のクライオスタットが世界の主流であった 1982 年にクライオクーラーと温度調節器が導入されていました。この基本形はこの二十数年変化していません。

当初の制御系は SORD の 8 ビットマイクロコンピュータで、パルスモーターの制御はこのコンピュータから

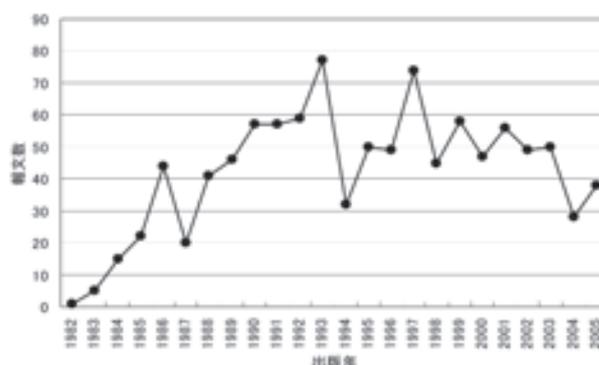


図 1. BL-10B から出版された報文数。

行っていました。パルスモーターを高速駆動する場合は低速でスタートして、徐々に高速化しますが、その機能がなく、このため、Fe から Mo に吸収端を切り替えるためには数十分を要していました。私の最初の仕事はこれを高速化することで、昨年末まで使用されてきたパルスモーターコントローラーをツジ電子で開発して頂き、制御ソフトの対応を行いました。同じ頃に、入射スリットの刃に流れる電流を測定することで、ビームの上下方向の位置をモニターするシステムをインストールしました。この演算回路は小山さんの習作です。このモニターはビームの安定性を主張される光源系の方々の議論や最初の高輝度化後のビームの動きを検知する場で活躍しました。

XAFS 実験では実験後、短時間の内にデータを解析し、実験の方向を判断することが重要です。当時は TSS 回線で PF の大型計算機と接続し、データを転送しては解析を行っていました。このソフトは高压 WG で開発されたものを使わせて頂きました。

この間のマイクロコンピュータ技術の進展は著しく、1980 年代中頃には NEC PC9801 が主流となり、SORD フォーマットの 8" フロッピーディスクはデータ解析のネットワークともなりました。このため、NEC PC9801 で読めるフォーマットへ変換するソフトを提供しました。1992 ~ 3 年頃に BL-10B の改造計画を提案しましたが、最終的には BL-4C を回折実験専用化するために、蛍光 XAFS のアクティビティを吸収できる BL-12C を建設し、BL-10B は制御系を更新することとなり、制御用 PC を SORD から NEC PC9801 に更新し、その後何代かの世代交代をしながら 2005 年末まで共同利用を継続しました。下流シャッターベローズからのリークや後半にはモノクロメーター主軸の真空シールに使っている O リングの摩擦による回転不良による短期的な運転停止でご迷惑をお掛けしたことはありましたが、装置故障による長期の運転停止もなく最終日を迎えられたことはユーザーの皆様の御協力の賜物と思います。

[1] 朝倉, 松原, 野村編, KEK Proc. 2004-16 (2005). 野村, Photon Factory News, 23 (2) 13 (2005).

[2] H. Oyanagi, T. Matsushita, M. Ito and H. Kuroda, KEK Report 83-30 (1984).

## BL-10B シャットダウンに寄せて— ご苦労様でした。そしてありがとうございました。

北海道大学触媒化学研究センター 朝倉清高

昨年末をもって、BL-10B が閉鎖になりました。1982 年 PF がスタートして以来、XAFS (= X-ray absorption fine structure) の拠点として活躍し、おそらく PF でもっとも多くの人材を育てたビームラインであります。その立ち上げに参加させて頂き、長年ユーザとして BL-10B を利用してきた筆者として、ここに立ち上げ当時とその後について、簡単にのべたいと思います。

1971 年 Phys. Rev. Letter に Lytle, Stern, Sayers らの論文が掲載され、スタンフォード大学 SSRL で放射光が利用できるようになると、米国において、XAFS による物質、生命科学的研究が盛んになり始め、数々の論文が出てくるようになりました。XAFS の有用性が伝わり、わが国でも放射光をもちいた XAFS 研究への要求が高まっていました。そのなか、PF 建設が決まると、黒田晴雄先生(当時東大理化)、細谷資明先生(当時東大物性研)を長とする XAFS Working group が立ち上がり、リングの完成と同時に実験をスタートできる体制が整えられました。

PF が 1982 年に電子ビーム蓄積リングが完成し、その 6 月に本格運用が開始されました。当時はビームラインもほとんどなく、BL-10 以外 BL-12, BL-11, BL-15 などビームラインは数えるほどしかありませんでしたから、まるでだだっ広い体育館で実験をしているようでした。立ち上げは、日本の XAFS 研究の先駆者である大柳宏之先生(当時電総研, 現産総研)をリーダーに伊藤正久先生(当時理研, 現群馬大学)、松下正先生(PF)、学生では石井仁博士(現 NTT)と筆者が参加し、途中前田裕宣先生(当時岡山大学)、村田隆紀先生(京都教育大学)をはじめ各地の XAFS 研究者が加わり、7 月半ばまで行われました。図 1 に測定体系をしめします。当時の測定体系は、KEK Report (KEK-83-30(1984)) に詳しく載っています。モノクロメータとして、Si(311)のチャンネルカットが採用されました。(石川哲也先生(当時 PF, 現理研)が切り出されたそうです。)諸外国では Si(111)ないしは Si(220)が主流でしたが、Si(311)は高調波および分解能の点で優れていました。特に高分解能は注目する能力で、当時の他の論文では肩程度にしか現れていない Cu foil の吸収端のピークがはっきりと見えています。(図 2 参照)ただ、いろいろな迷光が出てきて、どれが本物であるかわからず、苦労したことを記憶しています。(ビームライン実験ノートの #1 には詳しくその辺の経緯が記述されていると思います。)図 2 には、初期のころの Cu foil スペクトルをのせました。日付は 82 年 6 月 18 日になっています。Cu Foil の EXAFS のパラメータをみますと 2.2 GeV 41 mA (図 2b) というのが見えます。図 2a は Cu の XANES です。電流は 6 mA というものですから、今では考えられない低電流で測定されていたこととなりますが、1 点 1 秒、全領域 1 時間で実験室

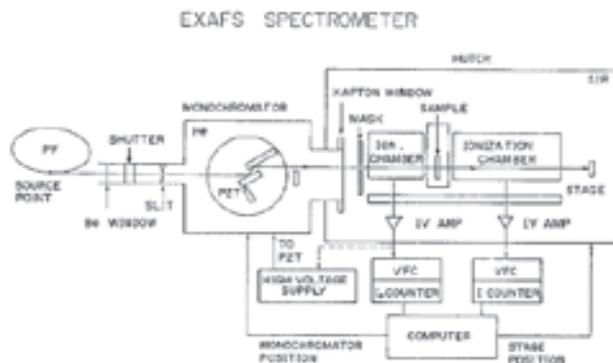


図 1 BL-10B 当時の実験体系 (KEK Report 83-30(1984))。Double Crystal も装着できるようになっており、Si(111) の場合には、Double crystal を使用し、 piezo素子 (PZT) でデチューンできるようにになっていた。Si(311) の場合にはチャンネルカットモノクロメータを使用していた。

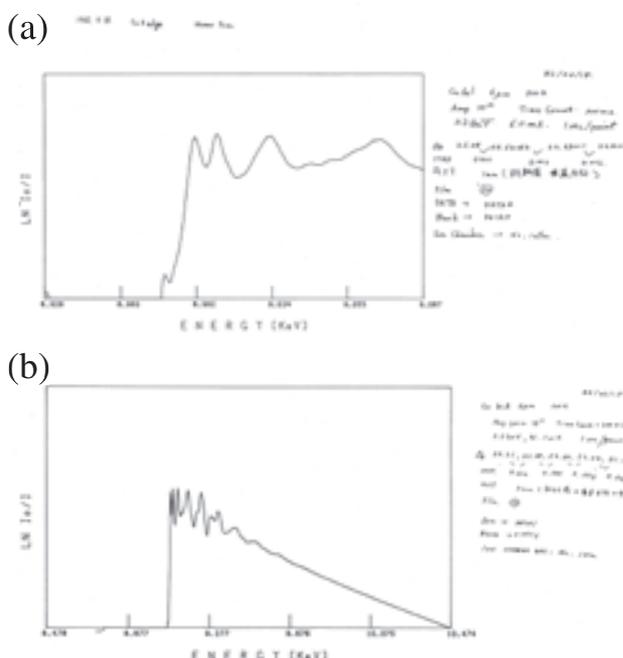


図 2 (a) Cu フォイルの吸収端 (XANES) 2.2 GeV 6 mA という数字が見える。日付は 1982 年 6 月 18 日である。(b) 同日にとった EXAFS スペクトル。こちらは 2.2 GeV 41.1 mA とある。

の 1 日分よりもはるかにきれいで高分解能の測定ができたのですから、10 mA でも感動的でした。そして、7 月の最後の週は、各地から集まった研究者が昼夜の 2 交代で、各自が持ち込んだサンプルを順番に測定していきました。そして、これで最後という日も数 mA まで粘って、明け方の 5 時にビームダンプするまで測定が続きました。聞くところによると、ちょうどその時刻は常磐線の始発電車が動き始める時刻で電圧が不安になったとかいうことです。

図 3 は当時の測定装置の写真です。NEC98 シリーズは、まだ売り出されていない時代でした(発売はその年の秋)。SORD の M223 markV (たしか 8bitPC) を使って測定を制御し、8 インチ FD にデータが蓄えられました。しかし、当時は、EXAFS を解析できるほど PC は進歩していませんから、どうしても大型計算機にデータを移さなければなりません。FD も MS-DOS のような共通 OS で書き込まれ

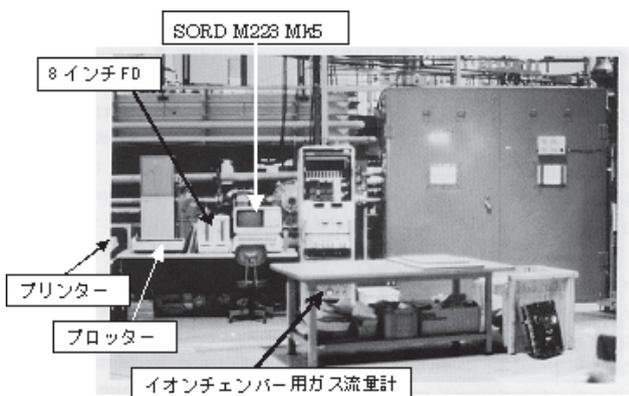


図3 建築当初のBL-10B（黒田晴雄先生退官記念文集より）

ていませから、大型計算機に読ませるにも専用の装置が必要でした。しかし、日本で放射光が本格的に動き始め、XAFSが測定できるようになったことをいち早く、国内外に知らせる事は重要でありましたから、7月半ばのマシントイムが終了するとすぐに、プリントアウトされた数値を手分けして、穿孔機でデータの一つずつ打ち込みました。大型計算機で計算して、解析し、その年の冬には投稿しました。それが、白川英樹先生（当時つくば大学）と共同研究が進められたポリアセチレン中の $\text{FeCl}_3$ の構造解析の結果です。（Solid State Commun.46,235(1983)）

1983年春からは野村昌治先生（PF）が担当され、さらにステーションの整備を進められました。またBL-4C（蛍光XAFS）、BL-11B（軟X線領域）、BL-7C（低エネルギー領域）、BL-6B（低エネルギー領域）、BL-14A（高エネルギー領域）が次々に立ち上がり、BL-10Bは6 keV-25 keVの中高エネルギー領域のXAFS測定で数々の成果をうみました。特にモノクロメーターの角度の再現性は高く、エンコーダがなくてもパルスモーターコントローラーのパルス数さえ合っていれば、全く同じ角度にもどすことができました。これは諸外国にない優秀なものでした。また、チャンネルカット+ステージ移動というシンプルな設計コンセプトは、標準的なビームラインという位置付けがなされ、BL-10B自体、高い評価を得ていました。

しかし、完成後十数年動き続け、モノクロメーターの駆動機構や分光結晶にも不具合が出てきました。このため1990年後半には閑古鳥が鳴いていました。そこで、2000年春からは産総研の阪東恭子博士らを中心にin-situ XAFSサブグループが結成され、豊富なビームタイムを利用して、in-situ XAFS実験が精力的に行われました。一時は盛り返しましたが、やはり寄る年波には耐えられないのでしょう、2003年のユーザグループミーティングでユーザが外部資金を獲得し、それをもとに後継ステーションを建設しようという事が決まりました。幸い、筆者の提案が科研費に採用され、NW10に高エネルギービームラインの建設がスタートし、BL-10Bは2005年冬でシャットダウンしました。

BL-10Bには、我が国における初の放射光XAFS測定ラインとして、長いこと活躍され、本当にご苦労様でした。また、長いこと本当にありがとうございました。

## BL-17Aの建設状況： 初期的なビーム性能評価

構造生物学研究センター 五十嵐教之

これまでご紹介してきたように、現在放射光科学研究施設では、新しい構造生物学研究用挿入光源ビームラインBL-17Aの建設を進めています。BL-17Aでは、これまでのビームラインに比べ1/10以下のサイズのX線ビームを利用することができ、微小結晶構造解析に威力を発揮することが期待されています。また、6 keV近辺の低エネルギーに特化した性能を併せもち、単波長異常分散法用のビームラインとしても活躍することが期待されています。建設作業は順調に推移し、10月初旬に白色光、10月下旬には単色光のファーストビーム導入に成功しました。現在18年度第1期での共同利用開始に向けて、ビーム調整及び評価を行っています。ここでは、初期的なビーム性能の評価について報告します。

まず、アンジュレータ光の熱負荷による分光器第一結晶の変形の度合いを確認した。その結果、最大熱負荷時（最小Gap = 4.5 mm、現在は4.0 mmまで閉められます）でも理想値からの広がりが0.2秒程度と、熱負荷による歪みはほとんど観測されませんでした。次に、アンジュレータの種々のK値における放射光スペクトルを測定しました。図1は、リング壁直下のS0スリット（11.15 m地点）で0.4 mm × 0.4 mm、及び1.0 mm × 1.0 mmに整形されたビームを、二結晶分光器で分光し、実験ハッチ内に導入した強度をイオンチャンバーで測定した初期的なスペクトルの一例です。この図から5次光まで十分に観測することができ、1.0 Å（12.4 keV）で十分アンジュレータ光が利用できることを示しています。その後、17年度第2期のビーム

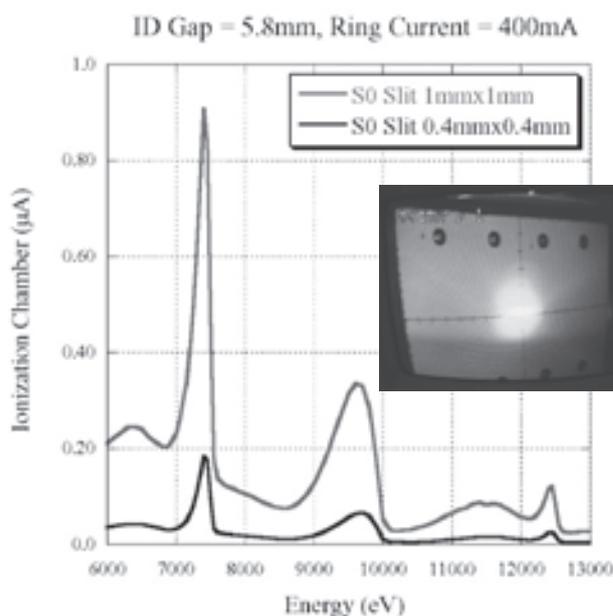


図1. 初期的アンジュレータ光スペクトル。グラフ中の写真は、リング壁直後の蛍光板上のアンジュレータ光。

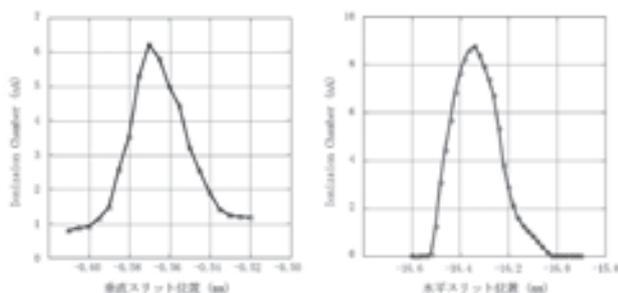


図2. a) 垂直ビームプロファイル (スリット幅 10  $\mu\text{m}$ )  
b) 水平ビームプロファイル (スリット幅 40  $\mu\text{m}$ )

タイムの最後に、1.0 Å (12.4 keV) での簡単な集光テストを行いました。図2は、初期的な集光ビームのプロファイルを示しており、半値全幅で垂直方向 32.9  $\mu\text{m}$ 、水平方向 233.5  $\mu\text{m}$  と、計算値よりは、3、4割大きい値を示しました。また、スリットを使用して集光ビームを切り出した Flux は、100  $\mu\text{m}$  角、40  $\mu\text{m}$  角、20  $\mu\text{m}$  角でそれぞれ  $7.7 \times 10^{10}$ 、 $2.2 \times 10^{10}$ 、 $6.6 \times 10^9$  となり、計算値の半分程度の値を示しました。これら値は、100  $\mu\text{m}$  角で他のハイスルーポットビームライン NW12A や BL-5A と比較しても同等以上であり、それより小さいコリメーションサイズでは凌駕しており、十分同等以上の性能を発揮しています。今後、リング軌道の見直しやフロントエンドマスクの最適化、集光の最適化を行い、計算性能に近づくべく調整を進めていく予定です。

## BL-28 の報告

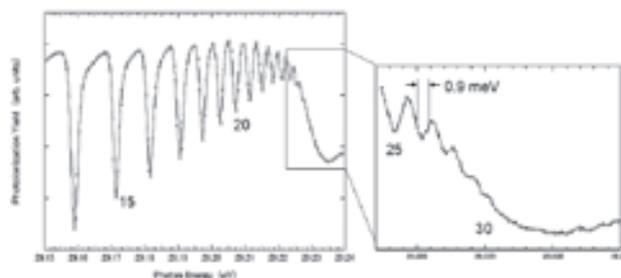
放射光科学第一研究系 小野寛太

昨年の夏に建設を行った BL-28A の立ち上げ状況、性能評価の結果については既に PF ニュースで報告しているが、今回は昨年春から夏にかけての長期シャットダウン中に行った改良とその結果について報告したい。

BL-28A の大きな問題は、光学素子ホルダが干渉し長波長側の光を出すことが出来ないこと、光学素子の冷却が不十分であること、の2点であった。そこで、光学素子ホルダを改良し、干渉が無く、また熱接触も向上させた。昨年は、改良した光学素子ホルダを分光器に装着した。

新しい光学素子ホルダを用いることにより、長波長側も設計値どおりの 30 eV まで出すことが出来るようになった。また、後述するが現状では光学素子の熱負荷等によるエネルギーシフトは数 meV に押さえられており、光学素子の冷却も順調に出来ていると考えられる。

昨年秋からのユーザランでは、分光器のエネルギー分解能の評価を行った。今回は長波長側での結果について述べるが、エネルギー分解能の評価は Ar の 3s  $\rightarrow$  np 遷移による吸収スペクトルを用いた。図に 30 eV 近傍での Ar 3s  $\rightarrow$  np 吸収スペクトルを示す。図から分かるように n = 30 まで観測されることが分かる。また、吸収スペクトルの半値



30 eV 近傍での Ar 3s  $\rightarrow$  np 吸収スペクトル

幅が 1 meV 以下であることから、BL-28A に建設した分光器は、当初の設計値どおりの分解能 30,000 以上を達成していることが分かる。また、本分光器は入射スリットがないことから高い光子フラックスが得られ、図に示す分解能 30,000 の時でも  $10^{12}$  photons/sec 以上の光子フラックスが得られる。以上の結果から、この分光器は高分解能角度分解光電子分光にとって、十分なエネルギー分解能および光子フラックスを実現することが出来ており、世界の放射光施設での高分解能角度分解光電子分光ビームラインに匹敵する性能を出すことが可能になった。

一方、高いエネルギー分解能を実現出来るようになって、今まであまり考えていなかった要因が分解能に影響することが分かってきた。われわれが取り組んだ問題は、光学素子の振動の問題である。われわれは、光学素子のエンコーダの読み取りを高速化し、さらにフーリエ解析することにより、光学素子の振動の周波数分布を求めた。また、加速度計を用いてビームライン周辺および分光器チェンバの振動を測定した。その結果、30 Hz 成分が大きく影響していることが分かった。振動計測を行うことにより、30 Hz の振動源がターボ分子ポンプの空冷ファンであることを突き止めた。また、エンコーダからの読み取りについて高周波成分を取り除くことにより、今までよりも精度よく測定を行うことが出来るようになった。

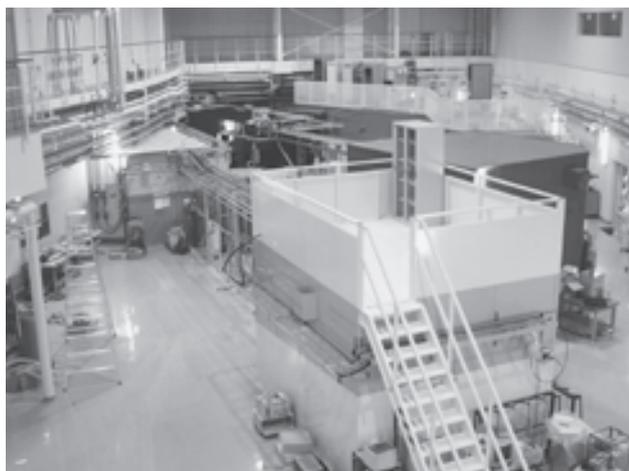
また、分光器制御においても LabVIEW を用いた一括制御システムを構築し、エンドステーションからネットワーク経由で、挿入光源・分光器・出射スリットなどを一括制御出来るようになった。

以上述べてきたように、まだ完成と呼ぶには時期尚早であるが、ビームラインの高分解能、光フラックスを活用した実験が可能になってきている。BL-28A は今年の4月から共同利用に供する。また、今年の秋からはブランチ BL-28B も立ち上がる予定である。今後も性能向上を続ける所存ですので、どうぞよろしくお願いたします。

## NW10A 建設状況報告

放射光科学第一研究系 野村昌治

BL-10B に代わる高エネルギー域に対応した XAFS 実験用ビームラインの建設は長年検討を続けられてきました。



NW10Aの様子

2004年夏のXAFS討論会，年末のPF研究会等でNW10Aの建設提案を支持頂き，建設に至りました[1]。XAFS関係で北大朝倉先生の科研費，AXS関係で松原先生（現京都大）からの支援，また機構からの財政的支援を頂き，高エネルギー域用XAFS/AXS実験用ビームラインとしてNW10Aの建設が進められてきました。

既報[2]のように2005年夏の停止期間中にビームライン基幹部，ビームラインハッチ，実験ハッチの建設が，秋の運転と平行してビームラインの建設が進められ，12月にはインターロックの敷設が行われました。コスト削減のため，ビームライン基幹部はNE9で使われていたものを譲り受け，改造の上設置しました。また，計測系等はBL-10Bから転用しています。

1月17日には安全面からの立会い検査，19日には光導入試験，20日には光軸確認を行い，現在，ビームライン光学系の立ち上げ作業が進められています。NW10Aでの新たな試みとしては，

- Ptコートミラーで42 keVまでの集光  
近年Rhコートミラーが多用されているため，RhのXAFS実験が困難とのことです。
- ビームライン用スリットにヒートパイプを用いた冷却方式を導入，  
これにより，ビームラインの真空中での水漏れの危険を無くせると期待しています。
- ユーザーが操作する頻度の低いモーター系，モニターカメラ等をネットワーク経由として，配線を簡略化した等です。実験者から見た場合，従来のBL-12Cと同様の使い勝手を提供出来る予定です。

執筆時点(1/28)では，各種の問題点の洗い出し，対策を立てている段階ですが，ある程度の目処が付き次第，暫定的な公開を進める予定です。XAFSのメーリングリストXSJで案内を送る予定です。

[1] 朝倉，松原，野村編，KEK Proc. 2004-16 (2005).

[2] 野村，Photon Factory News, 23 (2) 13 (2005).

## お知らせ

### 平成18年度後期 フォトン・ファクトリー研究会の募集

物質構造科学研究所副所長 松下 正

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応募下さいませようお願いします。

#### 記

1. 開催期間 平成18年10月～平成19年3月
2. 応募締切日 平成18年6月16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 18 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 (KEK・PF)  
宇佐美徳子 (KEK・PF)

上記公募締切が下記のようになっております (平成 18 年度前期公募より S 型, G 型, P 型の締切が同じになりました)。

S2, G 型, P 型課題 平成 18 年 5 月 8 日 (月)

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。

放射光共同利用実験応募資料は PF ホームページ (<http://pfwww.kek.jp/indexj.html>) 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

## 防災・防火訓練のお知らせ

PF 安全担当委員 伊藤健二

放射光科学研究施設ではユーザーの方々を含めた防災訓練を年 1 回くらいのペースで行うことになっています。防災訓練では, 機構指定の避難場所 (今年度 PF ニュース誌裏表紙参照) への避難及び各人の所在確認などが含まれます。PF リングおよび PF-AR が対象となります。日時は,

2006 年 3 月 8 日 (水) 午後 (時間未定)

です。今回の訓練では災害発生想定時に合わせて MBS を閉じさせていただきます。多くの方が同じ空間で研究を進めている放射光科学研究施設においては, 防災訓練は重要です。訓練に必要な時間も 30 分程度ですので, 一人でも多くの方に参加していただきますよう御願います。

## 共同利用宿舎の宿泊料金改訂のお知らせ

ユーザーズ・オフィス委員会委員長 小林克己

ユーザーズ・オフィス委員会 (UO 委員会) は, 大学共同利用を掲げる機構において, 共同利用者の受け入れ, 特に宿舎の環境を改善すべく, ユーザーの声を取り上げて, 議論し, 提言してきました。最近, 特に宿舎の環境改善を要望する声が多いので, それを実施するために宿舎費を値上げすることをユーザー代表を含む本委員会で審議し, 承認されました。実施時期は秋頃を予定していますが, 決定次第お知らせします。共同利用宿舎の宿泊料金は 1 泊あたり, 1500 円 (バスタイレ無し), 2000 円 (バスタイレ付き) となります。これにともない, すべての部屋にバスタオル, フェイスタオルが準備されます。また寝具・リネン類の洗濯の頻度を上げるなど, 快適に泊まれる様に宿舎の環境を改善します。共用のバス, トイレの改修, 洗たく機・乾燥機の更新なども順次行って行きます。各部屋に改善すべき点を報告してもらって用紙を置きますので, 備品や機器の不具合, 要望などがありましたら記入の上, ユーザーズ・オフィスに提出して下さい。

また, 4 月からは 2 号棟の二人部屋を廃止し, すべてシングル室とします。宿泊料金をクレジットカードで支払うことも可能になりますので, ご利用下さい。

関係各位 殿

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構  
物質構造科学研究所長 小 間 篤 (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。

**公募番号 物構研05-9**

### 1. 公募人員

助教授 1名 (任期なし)

本機構の教員の職名は、教授、助教授、講師、研究機関講師及び助手であるが、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

放射光科学研究施設では挿入光源ビームラインの増強を進めている。本公募の職務に就く者は、この中で真空紫外・軟X線領域のビームライン光学系などのビームライン関連技術、実験装置技術、新しい実験手法の開発において中核的役割を担うと同時に、真空紫外・軟X線領域の放射光を利用した物質科学研究を行う。また、関連するビームライン・実験装置の性能向上・管理及び共同利用実験推進業務を担う。

3. 公募締切 平成18年3月27日 (月)

4. 着任時期 採用決定後できるだけ早い時期

5. 選考方法 原則として面接選考とする。

### 6. 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) その他の参考資料 (外部資金獲得状況、国際会議招待講演、受賞歴等)
- (7) 本人に関する推薦書または参考意見書

上記の書類は、履歴書用紙を除き、すべてA4判横書きとし、各葉に氏名を記入すること。

なお、2件以上応募の場合は、提出書類を別々に用意すること。

### 7. 書類送付

送付先 〒305-0801

茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構 総務部人事労務課人事第二係

\*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。

### 8. 問い合わせ先

- (1) 研究内容等について

研究主幹野村昌治 (放射光科学第一研究系) TEL029-864-5633 (ダイヤルイン)

- (2) 提出書類について

総務部人事労務課人事第二係 TEL029-864-5118 (ダイヤルイン)

---

## 予 定 一 覧

2006 年

3月20日	PF, PF-AR 平成 17 年度第三期ユーザー運転終了
3月23日～24日	第 23 回 PF シンポジウム
4月10日	PF 平成 18 年度第一期ユーザー運転開始
4月17日	PF-AR 平成 18 年度第一期ユーザー運転開始
4月28日	PF, PF-AR 運転停止
5月 8日	平成 18 年度後期共同利用実験課題 (S 型, G 型, P 型) 申請締切
5月10日	PF 運転再開
5月12日	PF-AR 運転再開
6月13日～15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16日	平成 18 年度後期フォトン・ファクトリー研究会公募締切
7月 2日	PF-AR 平成 18 年度第一期ユーザー運転終了
7月 3日	PF 平成 18 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。

# 運転スケジュール(April ~ July 2006)

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

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

総研大夏期実習  
 6/13~6/15

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

## 最近の研究から

### SUMO-1 修飾された Thymine-DNA Glycosylase(TDG) の結晶構造： TDG における SUMO 修飾依存性の DNA 解離機構

馬場大地<sup>1,2</sup>, 真板宣夫<sup>3</sup>, Jun-Goo Jee<sup>4</sup>, 内村康寛<sup>5</sup>, 斉藤寿仁<sup>5</sup>  
菅澤薫<sup>6</sup>, 花岡文雄<sup>6,7</sup>, 朽尾豪人<sup>1</sup>, 廣明秀一<sup>1</sup>, 白川昌宏<sup>2,8,9</sup>

<sup>1</sup>横浜市・院総合理, <sup>2</sup>京大・院工, <sup>3</sup>九大・院システム生命, <sup>4</sup>NIH/NIDDK, <sup>5</sup>熊本大・発生医研セ・器官制御,  
<sup>6</sup>理研・細胞生理, <sup>7</sup>大阪大・院生命機能, <sup>8</sup>理研・GSC, <sup>9</sup>CREST/JST

### Crystal structure of Thymine-DNA Glycosylase, TDG conjugated to SUMO-1: Mechanism of SUMOylation-dependent TDG dissociation from DNA

Daichi BABA<sup>1,2</sup>, Nobuo MAITA<sup>3</sup>, Jun-Goo JEE<sup>4</sup>, Hiroyasu UCHIMURA<sup>5</sup>, Hisato SAITOH<sup>5</sup>,  
Kaoru SUGASAWA<sup>6</sup>, Fumio HANAOKA<sup>6,7</sup>, Hidehito TOCHIO<sup>1</sup>, Hidekazu HIROAKI<sup>1</sup>, Masahiro SHIRAKAWA<sup>2,8,9</sup>

<sup>1</sup>Yokohama City Univ., Gra. Sch. Integr. Sci., <sup>2</sup>Kyoto Univ., Grad. Sch. Eng., <sup>3</sup>Kyushu Univ., Gra. Sch. Systems Life Sci.,  
<sup>4</sup>LNIH/NIDDK, <sup>5</sup>Kumamoto Univ., Inst. of Embryology and Genetics, Dept. of Regeneration Med., <sup>6</sup>Riken, Discovery Res. Inst.,  
Cell. Phys. Lab., <sup>7</sup>Osaka Univ. Grad. Sch. of Frontier Biosciences, <sup>8</sup>RIKEN, GSC, <sup>9</sup>CREST/JST

#### 1. はじめに

SUMO (Small ubiquitin-like modifier) はユビキチン類似蛋白質の一つであり、ユビキチン化とよく似た一連の酵素反応により標的蛋白質のリシン残基に共有結合を介して付加される。つまり、SUMO とは蛋白質の蛋白質翻訳後修飾因子の一つである。高等哺乳動物では、SUMO-1, SUMO-2, SUMO-3, SUMO-4 の4つのアイソフォームが存在していることが報告されており、ユビキチンに非常によく類似した立体構造を形成している。一方、SUMO-1 はユビキチンと18%の配列相同性しか示さず、表面電荷やSUMOに特異的に存在するN末端テイルなど、その蛋白質表面の性質は大きく異なる。SUMOは標的蛋白質の蛋白質-蛋白質相互作用、蛋白質-DNA相互作用、細胞内局在などを変化させることで、核輸送、転写制御、染色体分離など様々な核内現象に関与している。ユビキチンは主に標的蛋白質を蛋白質分解へと向かわせるマーカーや細胞内輸送のタグとして機能しており、SUMOとの機能重複は知られていない[1-3]。

ユビキチンではUIM, UBAなどのユビキチン結合ドメインを介した蛋白質間相互作用の獲得によって標的蛋白質の機能制御が説明されるのに対して、SUMOでは標的蛋白質ごとに制御様式が多様であることから、SUMO化が被修飾蛋白質の構造変化を介して機能変換を行う可能性が示唆されていたが、仮説の域にとどまっていた。標的蛋白質が数多く報告されているにも関わらず、機能制御機構の解析が困難な理由には、細胞内で特定蛋白質がSUMO化されている割合が低いことが挙げられる。従って、SUMO化による蛋白質の機能変換を解析するには、SUMO化された蛋白質を使った生化学的、構造学的解析が不可欠であ

ると考えた。我々は、大腸菌内あるいは *in vitro* SUMO化系により、大量のSUMO化蛋白質を調製し、その生化学的、構造学的解析を通じてSUMO修飾に伴う機能変化機構を分子レベルで明らかにすることを試み、その解析対象にはTDG (Thymine-DNA glycosylase) を選択した。

TDGは、ゲノムDNA中に生じたG-T(U)ミスマッチを修復する塩基除去修復を開始する酵素として知られている[4]。G-Tミスマッチはメチル化シトシンの脱アミノ化反応によって、生体中で一定の割合で自然発生しており、DNA複製を経てCからTへの変異(C to T transition)を誘起するため、これを修復することは非常に重要となる。TDGはミスマッチ部位の不对塩基を除去するDNAグリコシラーゼ活性を有しており、この活性によってDNAにはAP部位(apurinic / apyrimidinic site)と呼ばれる塩基欠落部位が生じる。*in vitro*に再構築したG-T(U)ミスマッチ修復反応系では、TDGは反応産物であるAP部位に結合して解離しないため、生体中ではTDGをAP部位より脱離させるための機構が存在することが示唆されていた。近年になって、TDGはSUMO-1およびSUMO-2/3による修飾を受けることが報告されており、SUMO修飾されたTDGでは、AP部位への結合活性が著しく減少していた[5]。従って、生体中ではTDGのSUMO修飾は、TDGのDNAからの脱離に機能していると考えられるが、その分子機構の詳細は明らかにされていない。本研究において、我々はSUMO化に伴うTDGの機能変換のメカニズムを分子レベルで明らかにするため、SUMO-1修飾されたTDGのX線結晶解析を行った[6]。

## 2. 実験

### 2.1 蛋白質の発現・精製と結晶化

TDG は、全長では試料の調製と結晶化が困難であったため、プロテアーゼ限定分解によって構造的に安定な領域として残基番号 112-339 までの領域 (以下、TDG 中央領域) を同定し、SUMO 修飾に用いた。また、SUMO-1 化された TDG の調製には大腸菌内 SUMO 化系を使用した [7]。大腸菌内で発現させた SUMO-1 化 TDG は、TDG の N 末端に融合した GST (グルタチオン-S-トランスフェラーゼ) に対するアフィニティー精製後、プロテアーゼで GST タグを切断した。さらに、陽イオン交換、ゲルろ過カラムによって精製し、結晶化に用いた。

ハンギングドロップ蒸気拡散法によって結晶化条件のスクリーニングを行った。温度 293K において 25% PEG3350, 0.2 M MgCl<sub>2</sub>, 0.1 M HEPES (pH 8.5) を沈殿剤として使用することで、SUMO-1 化 TDG の結晶が得られた。

### 2.2 結晶構造解析

X 線回折強度データの収集には、PF のビームライン BL-6A ( $\lambda=1.0\text{\AA}$ ) を使用し、分解能 2.1 $\text{\AA}$  のデータを  $R_{\text{merge}}=0.088$  の精度で測定した。SUMO-1 修飾された TDG の構造は、MUG (PDB code: 1MUG) と Smt3 (PDB code: 1EUV) をサーチモデルとした分子置換法で決定した。その後、構造精密化を行い、最終モデルの結晶学的  $R$  値は 20.5% であった。その他の精密化の各統計値は Table 1 に示した。

Table 1 Data collection and model refinement statistics.

	SUMO-1-TDG
Data collection <sup>1</sup>	
Wavelength ( $\text{\AA}$ )	1.0000
Space group	$P2_12_12_1$
Unit-cell dimensions ( $\text{\AA}$ )	$a=42.2, b=70.4, c=106.4$
Resolution ( $\text{\AA}$ )	40-2.1 (2.2-2.1)
No. of observed reflections	366,242 (53,244)
Redundancy	19.0 (19.4)
Completeness (%)	100 (100)
$\langle I \rangle / \sigma \langle I \rangle$	8.0 (2.5)
$R_{\text{sym}}^2$	0.088 (0.35)
Model refinement	
Resolution ( $\text{\AA}$ )	15-2.1
No. of reflections (work / test)	18,182 / 931
$R_{\text{work}} / R_{\text{free}}^3$	0.205 / 0.245
Average $B$ -factor ( $\text{\AA}^2$ )	18.9
Rmsd bond ( $\text{\AA}$ )	0.005
Rmsd angles ( $^\circ$ )	1.24

1. The number in parentheses is for the outer shell.

2.  $R_{\text{sym}} = \sum |I - \langle I \rangle| / \sum I$ , where  $I$  is the observed intensity, and  $\langle I \rangle$  is the average intensity from multiple observations of symmetry-related reflections.

3.  $R_{\text{work}} = \sum |F_o - F_c| / \sum F_o$ , where  $F_o$  and  $F_c$  are the observed and calculated structure factors, respectively. 5% of the reflections were excluded from the working set for calculating the  $R_{\text{free}}$  value.

## 3. 結果と考察

### 3.1 SUMO-1 修飾された TDG の立体構造

SUMO-1 修飾された TDG 中央領域 (以降、SUMO-1-TDG と略称する) の構造は大きく分けて、2 つ領域から構成されていた (Fig. 1)。一つは、TDG の触媒活性部位を含むコア領域であり、もう一つは SUMO-1 と TDG の C 末端領域から成る SUMO 領域である。SUMO-1-TDG の構造中、SUMO-1 の N 末端テイル 18 残基の電子密度は観察することができず、disorder していた。このため SUMO に特徴的に存在する N 末端テイルの機能を SUMO-1-TDG の構造から推測することは出来なかった。SUMO-1-TDG の構造中で、最も顕著な特徴は SUMO-1-TDG の分子表面に突出する形で、TDG の C 末端領域に形成された  $\alpha$  ヘリックスである。この TDG の C 末端領域は、共有結合と非共有結合を介して SUMO-1 との分子間相互作用に関与していた。

### 3.2 TDG-SUMO-1 間の分子間相互作用

TDG の SUMO 修飾部位は C 末端領域に存在しており、Lys330 と SUMO-1 の C 末端 Gly97 とがイソペプチド結合によって連結している (Figs. 2 and 3)。一方、TDG の C 末端領域の残基 307-314 は SUMO-1 との非共有結合に関与しており、SUMO-1 の  $\beta 2$  と分子間逆平行  $\beta$  シートを形成していた (Fig. 3a)。この領域には、SUMO との結合に関与することが報告されている SBM (SUMO-Binding Motif) に

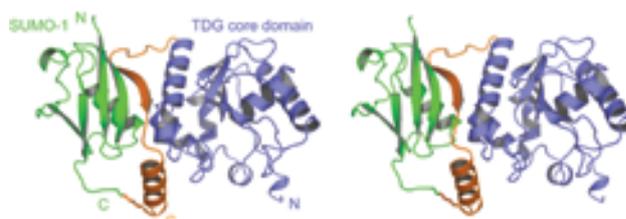


Figure 1 Stereo ribbon diagram of the structure of TDG conjugated to SUMO-1 (SUMO-1-TDG). The catalytic core domain and the C-terminal segment of TDG are shown in blue and orange, respectively; SUMO-1 is shown in green.

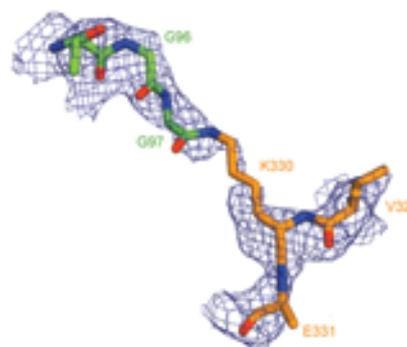
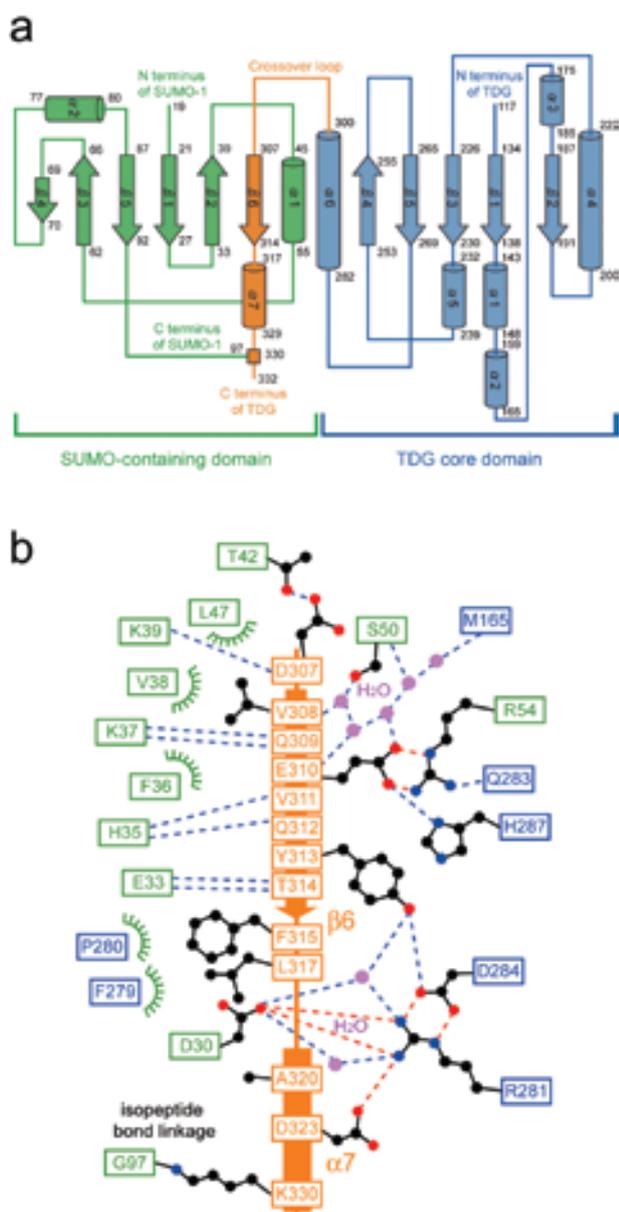


Figure 2 Electron density map of SUMO-1-TDG. Electron density around the SUMO-1 conjugation site of TDG. The  $2F_o - F_c$  electron density map, calculated using the diffraction data to 2.5  $\text{\AA}$ , is contoured at 0.5  $\sigma$ . The refined model is also superimposed.



**Figure 3**  
 Intermolecular interaction between TDG and SUMO-1. (a) Topology diagram of SUMO-1-TDG. Residues numbers and the N and C-terminus of TDG and SUMO-1 are indicated. The catalytic core domain and the C-terminal segment of TDG are shown in purple and orange, respectively; SUMO-1 is shown in green. (b) Schematic summary of contacts in SUMO1-TDG. Hydrophobic, hydrogen-bond and electrostatic interactions are shown in green, blue and orange, respectively. Protein residues are coloured as in (a).

類似した配列が存在していた [8, 9]。SBM を特徴付けている相互作用は、TDG の SBM 類似配列と SUMO との相互作用でも保存されており、TDG は SBM を介して SUMO と結合していることが分かった。また、TDG の C 末端領域に形成された突出  $\alpha$  ヘリックス  $\alpha 7$  は、その両末端を TDG, SUMO-1 間の共有結合と、TDG の R281, D284, Y313, D323 と SUMO-1 の D30 から形成される水素結合ネットワークとによって固定されることで、SUMO-1-TDG の分子表面に位置を固定されていると考えられる (Fig. 3b)。また、TDG の  $\beta 6$  を形成している残基の側鎖は、SUMO-1 の

$\beta 2, \alpha 1$  を形成する残基との疎水的あるいは静電的相互作用にも関与しており、SUMO-1-TDG 間の特異的結合に寄与している。

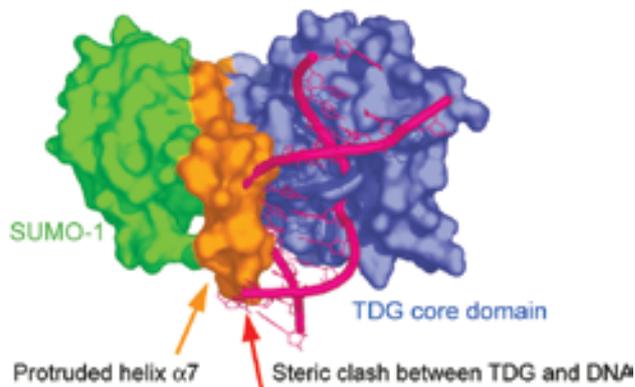
**3.3 SUMO-1 修飾による TDG の DNA 解離機構**

*in vitro* において、TDG は反応産物 DNA に結合して解離しない。また、SUMO 修飾は TDG の DNA からの解離に機能することが報告されている。実際、我々が今回結晶化に用いた TDG 中央領域も、SUMO 非修飾下では G-U ミスマッチおよび AP 部位を含む DNA に強く結合するが、SUMO-1 または SUMO-3 修飾されることで DNA への結合活性を失う。SUMO 修飾による TDG の DNA 結合活性変化の分子機構を明らかにするため、すでに構造の決定されている TDG の大腸菌オルソログ MUG と基質 DNA との複合体構造を基に、SUMO-1-TDG と DNA との複合体のモデルを作製した (Fig. 4)。

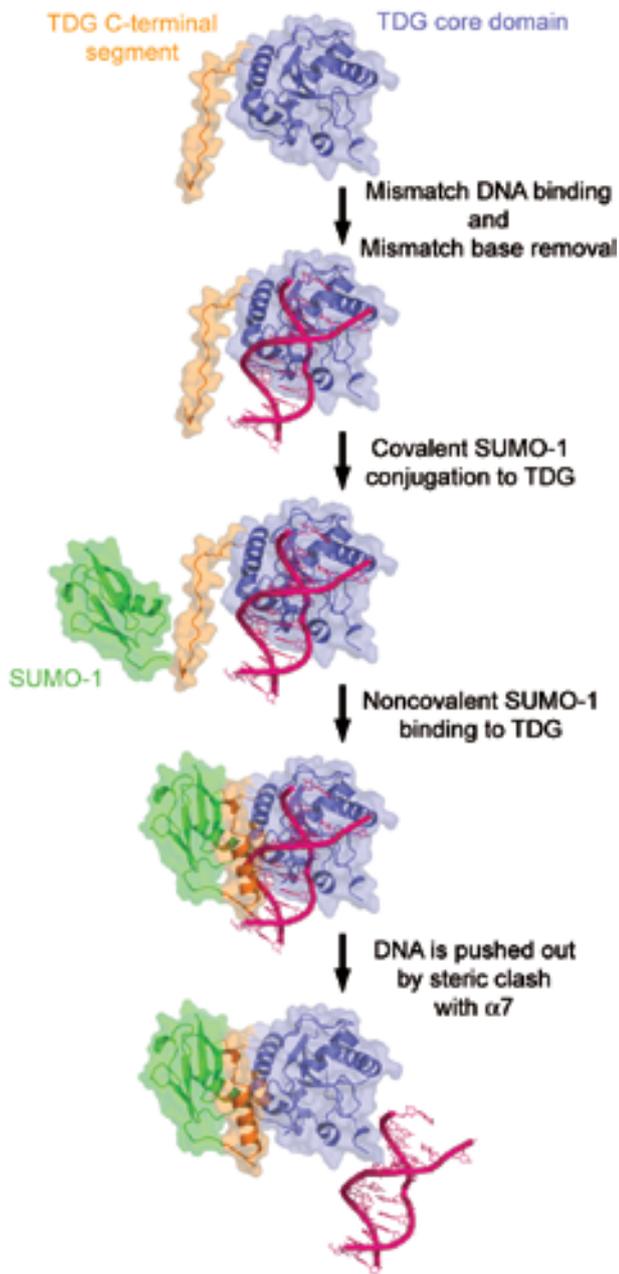
Fig. 4 に作製した SUMO-1-TDG と DNA との複合体のモデルを示す。SUMO-1-TDG と DNA との複合体モデル中では、SUMO-1-TDG の分子表面に突出した  $\alpha 7$  は、TDG と結合した DNA の糖-リン酸骨格と立体衝突を起こしていた。MUG との構造比較から DNA と結合している TDG のコア領域の構造は SUMO 修飾の前後で変化しないと考えられることから、分子表面に突出した  $\alpha 7$  と DNA 骨格との衝突によって SUMO-1-TDG と DNA の結合は阻害されると考えられる。また、SUMO-1-TDG の構造からは、この  $\alpha 7$  はその N 末端を分子間  $\beta$  シートを含む SUMO-1, TDG 間の非共有結合によって固定され、C 末端領域は SUMO-1, TDG 間の共有結合によって固定されていると推測され、TDG が DNA から解離するためにはこの双方の結合が必要であると考えられた。

**4. まとめ**

本研究では SUMO-1 修飾されたヒト TDG 中央領域の結晶構造を決定し、SUMO 修飾依存的な TDG の DNA からの解離機構を分子レベルで明らかにした。TDG は



**Figure 4**  
 Structural model of SUMO-1-TDG and DNA complex. The model was constructed by superimposing the structure of SUMO-1-TDG on that of MUG-DNA complex (PDB code 1MWT).



**Figure 5**  
Hypothetic model of SUMOylation-dependent TDG dissociation from DNA.

SBM(SUMO-binding motif)を介してSUMO-1と結合しており、SUMO-1と分子間 $\beta$ シートを形成していた。SUMO-1との非共有結合と共有結合を介した相互作用によって、TDGのC末端領域に $\alpha$ ヘリックスの形成が誘起されることが示唆された。この $\alpha$ ヘリックスはTDGのコア領域に結合したDNAと立体衝突を起こすことでTDGをDNAから解離させる (Fig. 5)。本研究は、SUMO化が被修飾蛋白質の構造変化を介して機能変換を行うという新規の調節機構を示唆する最初のものであると思われる。なお2005年になって、我々のを含めて、3つのSUMO化蛋白質の立体構造が解析されている。今後の研究の進展が楽しみな分野である。

## 引用文献

- [1] Hay, R.T. *Mol. Cell* **18**, 1-12 (2005).
- [2] Johnson, E.S. *Annu. Rev. Biochem.* **73**, 355-382 (2004).
- [3] Gill, G. *Genes Dev.* **18**, 2046-2059 (2004).
- [4] Hardeland, U., Bentele, M., Lettieri, T., Steinacher, R., Jiricny, J., and Schar, P. *Prog. Nucleic Acid Res. Mol. Biol.* **68**, 235-253 (2001).
- [5] Hardeland, U., Steinacher, R., Jiricny, J., and Schar, P. *EMBO J.* **21**, 1456-1464 (2002).
- [6] Baba, D., Maita, N., Jee, J.G., Uchimura, Y., Saito, H., Sugasawa, K., Hanaoka, F., Tochio, H., Hiroaki, H., and Shirakawa, M. *Nature* **435**, 979-982 (2005).
- [7] Uchimura, Y., Nakamura, M., Sugasawa, K., Nakao, M., and Saitoh, H. *Anal. Biochem.* **331**, 204-206 (2004).
- [8] Song, J., Durrin, L.K., Wilkinson, T.A., Krontiris, T.G., and Chen, Y. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.* **101**, 14373-14378 (2004).
- [9] Song, J., Zhang, Z., Hu, W., and Chen, Y. *J. Biol. Chem.* **280**, 40122-40129 (2005).

(原稿受付：2006年1月4日)

## 著者紹介

馬場大地 (Daichi BABA)

横浜市立大学大学院国際総合科学研究科

京都大学大学院工学研究科分子工学専攻 特別研究学生

〒615-8510 京都市西京区京都大学桂キャンパス

TEL : 075-383-2537

FAX : 075-383-2541

e-mail:baba@tsurumi.yokohama-cu.ac.jp

白川昌宏 (Masahiro SHIRAKAWA)

京都大学大学院工学研究科分子工学専攻 教授

〒615-8510 京都市西京区京都大学桂キャンパス

TEL : 075-383-2535

FAX : 075-383-2541

e-mail:shirakawa@moleng.kyoto-u.ac.jp

## 光電子顕微鏡を用いて観察したメゾスコピック磁性体における vortex カイラリティ制御

谷内敏之<sup>1</sup>, 尾嶋正治<sup>1</sup>, 秋永広幸<sup>2</sup>, 小野寛太<sup>3</sup>

<sup>1</sup> 東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻, <sup>2</sup> 産総研ナノテクノロジー研究部門, <sup>3</sup> 物質構造科学研究所

### Vortex chirality control in mesoscopic disk magnets observed by PEEM

Toshiyuki TANIUCHI<sup>1</sup>, Masaharu OSHIMA<sup>1</sup>, Hiroyuki AKINAGA<sup>2</sup> and Kanta ONO<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Applied Chemistry, The University of Tokyo,

<sup>2</sup>National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), <sup>3</sup>Institute of Materials Structure Science

#### 1. はじめに

磁気記録デバイスは超高密度化にともない微小化が進み, 1ビットあたりの記録領域はナノメートルサイズに達している。メゾスコピック磁性体では大きな表面効果のためバルクとは異なった磁区構造を示すため, その磁気物性が形状や大きさに強く依存する。その顕著な例として, メゾスコピック磁性ディスクに見られる磁化分布の渦 (vortex) 構造が挙げられる [1,2]。

Vortex 構造の状態を示すものとして, その時計回り・反時計回りを示すカイラリティ, および vortex 中心での上向き・下向きの吹き出し磁化を示すポラリゼーションの2つが存在する [3,4]。我々は下記に述べる磁気ランダムアクセスメモリー (MRAM) 素子開発の観点から vortex のカイラリティに注目し, カイラリティの直接観察とそれに基づくカイラリティの制御を目的として研究を行ってきた。カイラリティは内部で磁束が閉じているため, 磁気力顕微鏡などにより容易に観察できるポラリゼーションとは異なり, 直接観察が実験的に非常に困難である。我々はカイラリティの直接観察手法として放射光光電子顕微鏡 (PEEM) の設計・製作を行ってきた。PEEM[5]と, 放射光の持つ円(直線)偏光性・エネルギー可変性といった特長を利用し, 元素選択的に磁気モーメントを直接イメージすることが可能であるため, これまで他の手法では不可能であったカイラリティの直接観察ができる。

#### 2. 放射光光電子顕微鏡の開発と微小磁性体の磁区観察

我々は高エネルギー加速器研究機構 PF において放射光 PEEM システムの立ち上げを行った [6]。開発した PEEM はビームラインでの使用を目的として小型で移動可能なように設計した。測定は PF-AR BL-NE1B アンジュレータビームラインにシステムを接続し行った (Fig. 1)。空間分解能評価を行った結果, 本装置の性能として 60 nm 以下という空間分解能が得られていることが明らかになった。また微細加工したメゾスコピック磁性ディスクの磁気イメージングを行った。磁気イメージングは X線磁気円二色性 (XMCD) [7] を利用し左右円偏光でそれぞれ得られた PEEM 像の差分により得る [8-10]。測定に用いた試料はリソグラフィ・リフトオフ法を用いて作製した。物質は後述シミュレーションと同じ, 磁気異方性を持たない軟磁性体

であるパーマロイ ( $\text{Ni}_{80}\text{Fe}_{20}$ ) である。Fig. 2 にその磁気像を示す。像の中のより白い部分は放射光に対して平行の磁化成分が大きく, 逆により黒い部分は反平行の磁化成分が大きいことを意味する。その結果, この素子が vortex を持っていることが分かり, そのカイラリティを直接観察することに成功した。

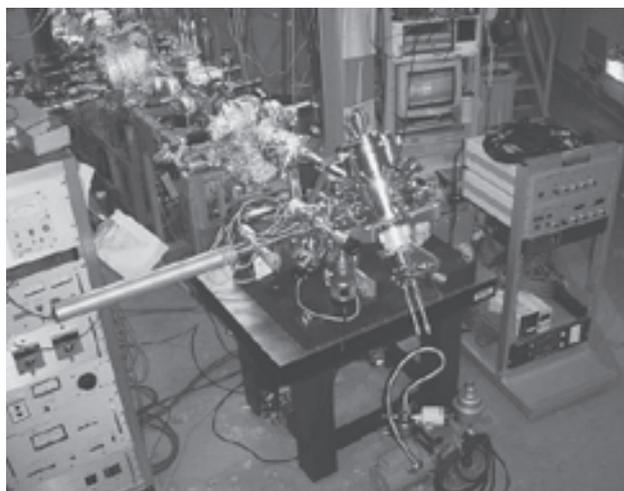


Figure 1  
The SR-PEEM system connected to the undulator beamline PF-AR BL-NE1B.

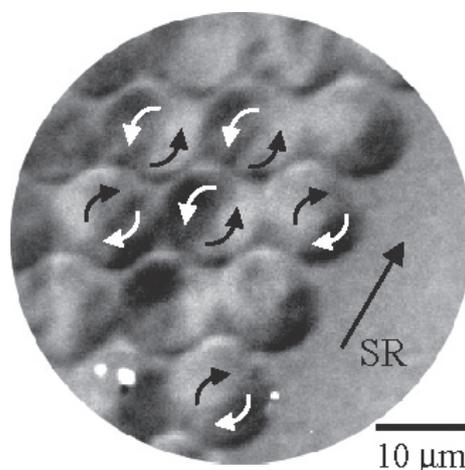


Figure 2  
A magnetic image of permalloy micron-sized dot observed by XMCD-PEEM. The photon energy of light source is set at the Ni L3-edge. The black and white parts in the dot indicate the magnetization rotation parallel and antiparallel to the SR light, respectively.

メゾスコピック磁性体は次世代メモリーとして有望な MRAM としての応用が期待されている。MRAM は不揮発性であるため、消費電力の点で従来の DRAM よりも極めて優れている。さらにその書き込み速度や耐久性は DRAM と同等かそれ以上、他の不揮発性メモリーと比較しても極めて高い性能を持っている。しかしながら、現在開発が進められている MRAM は磁化の方向で情報を記録するため、超高密度化へはビット間の磁気的な干渉が大きな壁となっている。現在、この問題を解決する方法として、vortex のカイラリティを利用した記録方法が注目されている。これは、磁束が閉じた vortex を用いることでビット間の干渉を大幅に低減することができるためである。しかしながら応用へ向けては、カイラリティの制御という非常に困難な課題が残されている。この課題は様々試みられているが [11], 制御の際の磁区構造が熱的に不安定であるため、制御に成功したという確かな報告はいまだされていない。

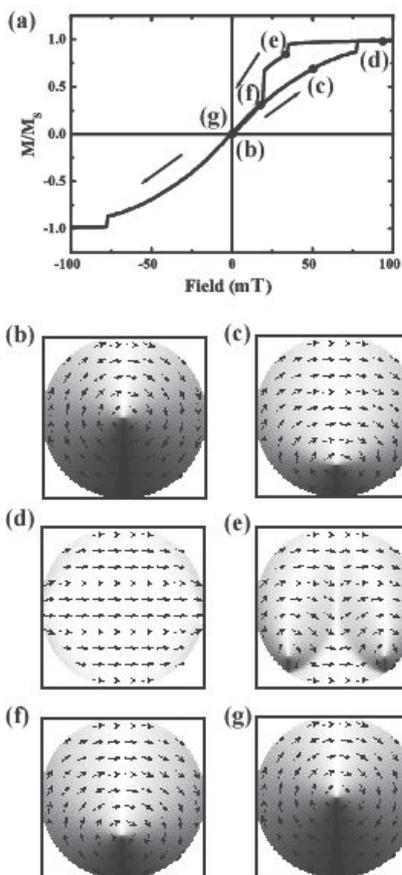
我々は、カイラリティの制御とその MRAM への応用を目的として、1) マイクロ磁気シミュレーションによる物質設計、2) ナノ加工による試料作製、3) 放射光 PEEM を用いたカイラリティ制御の直接観察を試みた。

### 3. Vortex 構造の磁化反転過程

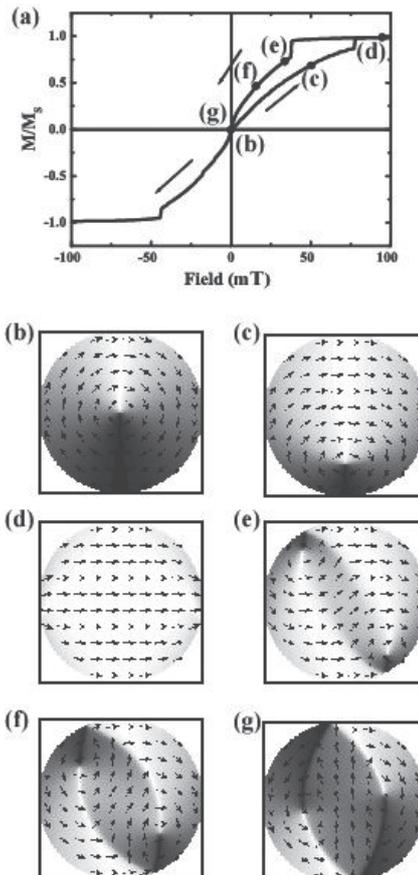
我々はマイクロ磁気シミュレーション [12] を用いて vortex 構造の磁化反転過程について詳細に調べた [13]。これまで vortex 構造をもったディスクの磁化反転過程については単一 vortex の生成・移動・消滅により説明されてきた [3,14,15]。しかしながら、磁化反転過程では vortex が同時に 2 つ存在することが実験的に示されており、単一 vortex だけのモデルでは説明が十分ではない。加えて、メゾスコピック磁性体の磁化反転過程や磁化反転ダイナミクスを詳細に調べる必要がある。そこで磁化反転過程における vortex のダイナミクスを解明することが、カイラリティ制御の実現への糸口となると考え、マイクロ磁気シミュレーションを行った。

Fig. 3 と Fig. 4 にゼロ磁場で vortex 構造を持ったディスクに対して、右方向に磁場を印加したときの、2 種類の磁化曲線と磁化分布を示す。ディスクのサイズは直径が 1  $\mu\text{m}$ 、厚さが 50 nm である。

ゼロ磁場では、vortex が 1 つだけ存在する (single-vortex 状態)。この状態から右方向に磁場を印加していくと、右方向磁化が増加する方向に vortex が移動する。Fig. 3 では



**Figure 3**  
 (a) Initial magnetization and magnetization reversal curve and magnetic structures of the C-shaped mode in a disk with  $D = 1000$  nm. (b) A single-vortex state under zero field; (c) ambulation of a vortex as an applied field; (d) a single-domain state under saturation field; (e) nucleation of two vortices with the same chirality in the magnetization reversal process; (f) combination of two vortices; (g) a single-vortex state in the magnetization reversal process.



**Figure 4**  
 (a) Initial magnetization and magnetization reversal curve and magnetic structures of the S-shaped mode in a disk with  $D = 1000$  nm. (b) A single-vortex state under zero field; (c) ambulation of a vortex as an applied field; (d) a single-domain state under saturation field; (e) nucleation of two vortices with different chirality in the magnetization reversal process; (f) a double-vortex state in the magnetization reversal process; (g) a double-vortex state under zero field.

下方向に vortex が移動していることが分かる。そして、一定以上の磁場を印加すると vortex はディスク外側へと消滅し、ディスクの磁化がほぼ飽和し単磁区構造になった。初期磁化過程は前述のとおり、Guslienko らによって単一 vortex が運動するモデル (rigid-vortex model) で解析的に説明された [7]。

一方、磁場を高磁場から減少させていく磁化反転過程の場合には2つの vortex が同時に存在するような磁化反転モードが2種類あり、互いに異なる磁化曲線を持つことが分かった (Figs. 3 and 4)。これら2種類の磁化反転モードは、生成する2つの vortex のカイラリティが等しいモード (C-shaped mode) と異なるモード (S-shaped mode) に分類できることが分かった。

前者では生成する2つの vortex のカイラリティが等しく、Fig. 3 の場合はディスクの中央よりも下の位置から時計回りの vortex が左右から同時に2つ生成した。さらに磁場を小さくしていくと2つの vortex が互いに近づく方向に (中心に) 移動し、途中で結合した。1つになった vortex は磁場とともに移動し続け、ゼロ磁場では中心に戻る。さらに磁場を負に (左方向に) 印加した場合は初期磁化過程と同様な振る舞いを示した。

一方、もう1つの磁化反転過程では、異なるカイラリティを持った vortex が同時に2つ生成することが分かった (Fig. 4)。先ほどと同様に外部磁場によって磁化が右方向に飽和した状態から磁場を減少させていった場合、ディスクの真横よりも左上の部分と右下の部分からそれぞれ反時計回りと時計回りの vortex が同時に生成した。さらに磁場が減少するとこれらは移動し、ゼロ磁場になっても2つの vortex は共存することが分かった (double-vortex 状態)。このまま磁場を負の方向に印加すると2つは最後まで結合することなくディスクの外へ消滅した。

前者ではカイラリティが等しいので2つの vortex は結合することができ単一 vortex 状態へと変化するが、後者においてはカイラリティが異なるため2つの vortex は結合することができず、2つの vortex がゼロ磁場においても存在することを明らかにした。2つの vortex の同時生成メカニズムと2種類の磁化反転モードについて、全エネルギーの立場から考察を試みることで、磁化反転では必ず2つの vortex が生成すると結論づけた。さらに2種類の磁化反転モードが現れる起源を解明するために、ディスク内の磁化分布の変化について詳細に検討し、磁化分布の対称性がモードを決定していることを明らかにした。

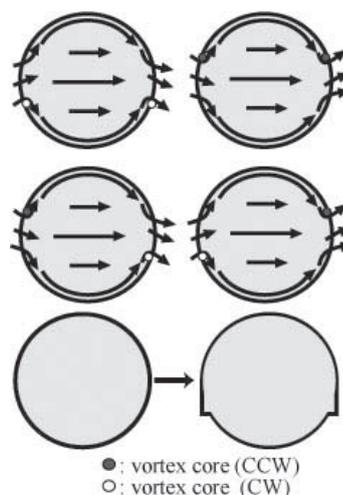
Fig. 5 上段および中段は右方向磁場によって磁化が飽和したときのディスク内の磁化分布を詳細に示した模式図である。ディスクのエッジの上端付近および下端付近の磁化は反磁界エネルギーを減少させるようにエッジに沿っている。このような磁化になると図のように左右両端での磁化分布は集まるような分布になり、磁束密度が大きくなる。しかしながらこれは反磁界エネルギーが不利な構造であるため、磁場とは垂直な方向へ磁化分布が傾き (チルトし)、エネルギーを減少させる構造になることが明らかになっ

た。チルトには図に示すような4種類の可能性が考えられる。このような状態から外部磁場を小さくしていくとこの磁化の傾きがより大きくなることで全体の磁化が減少するが、さらに磁場を小さくすると、あるところで vortex が生成する。このとき生成する vortex の位置とカイラリティはそのチルトの方向によって決定されることが分かった。

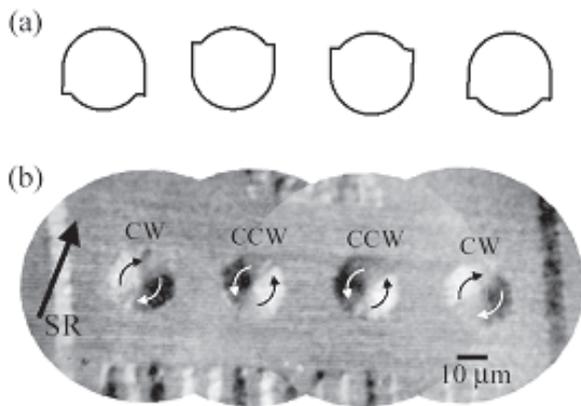
#### 4. カイラリティ制御

理論計算により得られた知見をもとに、カイラリティ制御を行う方法について説明する。例えば右方向磁場を印加してから磁場を小さくしたときに時計回りの vortex を得て、左方向磁場では反時計回りの vortex を得ようとするとき、vortex は両方の場合とも下側から vortex を生成させればよいことになる。つまりカイラリティ制御を達成するには磁場印加方向によらず、常に同じ位置から vortex が生成すればよいということになる。そこで円形ディスクにタグを付加した形状で磁化反転モードの制御や vortex 生成の制御が可能になると予測し (Fig. 5 下段)、磁場の印加方向でカイラリティ制御が可能な素子を新たに開発した。カイラリティ制御が可能であることを実証するため、リソグラフィによって試料を作製し、これまで開発を進めてきた放射光 PEEM を用いて磁区構造の観察を行った。試料のパターンを Fig. 6 (a) に示す。4つのタグ付きの円形ディスクが並列し、両端のディスクには下側にタグが、中央2つのディスクには上側にタグが付いた構造である。

試料には真空系に搬送する前に外部磁場を印加してから、残留磁化状態での磁気イメージングを行った。実験は全て室温で行った。結果を Fig. 6 (b) に示す。図から分かるように、タグが同じ方向に付いているものは互いに等しいカイラリティを持っており、タグが異なる方向に付いているものは互いに異なるカイラリティを持っている。この結果によって4つの素子のカイラリティがすべて制御され



**Figure 5** Schematic images of saturated magnetization distributions in circular disks and designed device image. The possible configurations of magnetization distribution are shown in the upper four figures. The points are vortex nucleation sites. The designed disk geometry with lower symmetry is shown in the lower right figures.



**Figure 6**  
(a) Geometry of designed permalloy devices for chirality control. (b) magnetic image of the devices. The photon energy of light source is set at the Ni  $L_{2,3}$ -edge. The black and white arrows in the devices indicate the magnetization distribution parallel and antiparallel to the SR light, respectively.

ていることが分かる。以上よりこの手法によるカイラリティ制御が実現可能であることが実証された。制御の熱的安定性は、磁化分布の対称性および反磁界エネルギーと密接な関係を持つ。考案した素子についての安定化エネルギーのシミュレーションを行ったところ、本素子による制御が熱的に十分安定であることが確認された。さらに、この素子では付加したタグの大きさを変えることによって熱的安定性の変調が可能であることも分かった。現在、本研究のカイラリティ制御の成果をもとに MRAM 技術に関連する特許を出願している。

## 5. 今後の展開

今日の超高密度磁気記録媒体の開発現場では高密度化と同時に情報処理の高速化が急速に進んでおり、それを可能とするために磁性体の高速磁化ダイナミクスに関する研究が注目を集めている。しかしながら、微小な磁性体の磁化過程のダイナミクスについては、その重要性にも関わらず研究例は少ない。例えば、メソスコピック磁性体の高速磁化反転過程での vortex の動的過程をサブナノ秒スケールで時分割して実験的に検証することは、磁性の基礎的な理解を与えるだけでなく、デバイス開発の点からも極めて重要である。しかしながら、これには高い空間分解能と時間分解能を併せもった観察手法が必須である。そこで時間分解 PEEM という手法を開発し、その手法をメソスコピック磁性体に適用することでその高速磁化過程や磁化反転ダイナミクスの解明を目指す。放射光 PEEM による時分割磁区構造観察は新しい観察手法であり、実験の報告例はわずかである [16,17]。今後、放射光パルスと磁場パルスを完全に同期させることにより、サブナノ秒スケールの時間分解能を持つ時間分解 PEEM システムの開発を行う。またこれまで培ってきた知見に基づき、メソスコピック磁性体における vortex 生成・移動・消滅の高速ダイナミクスを観察しそれを支配するパラメータを明らかにする。

## 引用文献

- [1] A. Aharoni, J. Appl. Phys. **68**, 2892 (1990).
- [2] T. Shinjo, T. Okuno, R. Hassdorf, K. Shigeto, T. Ono, Science **289**, 930 (2000).
- [3] K. Yu. Guslienko, V. Novosad, Y. Otani, H. Shima, K. Fukamichi, Appl. Phys. Lett. **78**, 3848 (2001).
- [4] J. Shibata, K. Shigeto, Y. Otani, Phys. Rev. B **67**, 224404 (2003).
- [5] E. Bauer, Rep. Prog. Phys. **57**, 895 (1994).
- [6] T. Taniuchi, M. Oshima, H. Akinaga, K. Ono, J. Electron Spectr. and Rel. Phen. **144-147**, 741 (2005).
- [7] C. T. Chen et al., Phys. Rev. Lett. **43**, 6785 (1991).
- [8] J. Stöhr, Y. Wu, B. D. Hermsmeier, M. G. Samant, G. R. Harp, S. Koranda, D. Dunham, B. P. Tonner, Science **259**, 658 (1993).
- [9] A. Scholl, J. Stöhr, J. Lüning, J. W. Seo, J. Fompeyrine, H. Siegart, J. -P. Locquet, F. Nolting, S. Anders, E. E. Fullerton, M. R. Scheinfein, H. A. Padmore, Science **287**, 1014 (2000).
- [10] C. M. Schneider, K. Holldack, M. Kinzler, M. Grunze, H. P. Oepen, F. Schäfers, H. Petersen, K. Meinel, J. Kirschner, Appl. Phys. Lett. **63**, 2432 (1993).
- [11] M. Schneider, H. Hoffmann, J. Zweck, Appl. Phys. Lett. **79**, 3113 (2001).
- [12] <http://math.nist.gov/oommf/>
- [13] T. Taniuchi, M. Oshima, H. Akinaga, K. Ono, J. Appl. Phys. **97**, 10J904 (2005).
- [14] K. Yu. Guslienko, V. Novosad, Y. Otani, H. Shima, and K. Fukamichi, Phys. Rev. B **65**, 024414 (2001).
- [15] V. Novosad, M. Grimsditch, K. Yu. Guslienko, P. Vavassori, Y. Otani, S. D. Bader, Phys. Rev. B **66**, 052407 (2002).
- [16] J. Vogel, W. Kuch, M. Bonfim, J. Camarero, Y. Pennec, F. Offi, K. Fukumoto, J. Kirschner, A. Fontaine, and S. Pizzini, Appl. Phys. **82**, 2299 (2003).
- [17] S.-B. Choe, Y. Acremann, A. Scholl, A. Bauer, A. Doran, J. Stöhr, H. A. Padmore, Science **304**, 420 (2004).

(原稿受付：2006年1月18日)

## 著者紹介

谷内敏之 (Toshiaki TANIUCHI)



東京大学大学院工学系研究科  
博士課程

〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

TEL:03-5841-7193

FAX:03-5841-8744

taniuchi@sr.t.u-tokyo.ac.jp

略歴：2002年東京大学工学部応用化学学科卒業。2004年東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻修士課程修了。東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻博士課程在学中。日本学術振興会

特別研究員。

最近の研究：放射光光電子顕微鏡によるナノ構造の顕微分光。

趣味：野球，音楽鑑賞，読書。

#### 尾嶋正治 (Masaharu OSHIMA)



東京大学大学院工学系研究科 教授  
〒 113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1

TEL:03-5841-7191

FAX:03-5841-8744

oshima@sr.t.u-tokyo.ac.jp

略歴：1974年東京大学大学院工学系研究科修士課程修了。同年日本電信電話公社電気通信研究所入社，半導

体表面の研究に従事。1981-81年スタンフォード大学客員研究員。1995年東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻教授。

最近の研究：磁性体結晶成長と放射光利用 in-situ 光電子分光，放射光利用ナノ分光法の研究，窒化物半導体の結晶成長と光学特性。

趣味：テニス，カラオケ，歴史小説，学生に奨励賞を取らせること。

#### 秋永広幸 (Hiroyuki AKINAGA)



独立行政法人産業技術総合研究所  
ナノテクノロジー研究部門

研究グループ長

茨城県つくば市梅園 1-1-1

TEL: 029-861-2438

FAX: 029-861-3211

akinaga.hiro@aist.go.jp

略歴：1992年筑波大学大学院工学研究科博士課程修了。1993年産業技術融合領域研究所，アトムテクノロジー研究体研究員。2002年8月から現職。その間，1997年ベルギー IMEC 客員研究員。2001年東京大学物性研究所客員助教授。2002年～2004年東京工業大学大学院理工学研究科客員教授。

最近の研究：ナノスピンエレクトロニクス材料の開発，磁気ストレージ用プロセス・計測技術の開発，抵抗スイッチ効果の応用。

趣味：小動物の飼育を子供と楽しむこと。

# 研究会等の報告／予定

## 第23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 足立伸一 (KEK・PF)

第23回 PF シンポジウムを3月23日(木)、24日(金)に開催致します。年度末でご多忙の方も多いかと思いますが、是非積極的にご参加下さい。

今回のシンポジウムでは、現在進行中の直線部増強後の整備計画と、より長期的な視野に立った ERL 将来光源計画に関する特別セッションを設けました。また PF シンポジウムに先立って3月13-15日に行われる PF 外部評価の結果についてもシンポジウムでご報告いたします。どのセッションも皆様の今後の研究の発展と直結する話題となりますので、情報交換や議論の場として、ぜひご参加下さい。

**主催：**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、  
PF 懇談会

**会期：**2006年3月23日(木)～24日(金)

**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

### プログラム：

3月23日(木)

08:30 受付開始

09:00-10:45 施設報告 座長：足立伸一  
 所長挨拶 小間所長 (5分)  
 副所長報告 松下副所長 (15分)  
 放射光科学第一、二系報告 野村主幹 (25分)  
 放射光源研究系報告 春日主幹 (10分)  
 構造生物センター報告 加藤龍一 (10分)  
 BL-17A 五十嵐教之 (10分)  
 BL-28A 小野寛太 (10分)  
 NW14A 足立伸一 (10分)  
 NW10A 野村昌治 (10分)

10:45-11:00 休憩

11:00-12:00 招待講演

河野正規 (東大)：  
「放射光が拓く新しい化学—超分子化学とその場観察の融合」  
木村正雄 (新日鐵)：  
「さびを高機能化して鋼を守る—腐食での固液界面反応の制御—」

12:00-13:00 昼食

13:00-16:15 直線部増強報告と今後の方針について

13:00-14:30 光源系 座長：春日主幹  
 はじめに 春日主幹 (5分)  
 直線部増強作業報告 本田 融 (25分)

挿入光源 (PF) 山本 樹 (15分)  
 挿入光源 (PF-AR) 土屋公央 (15分)  
 Top-up 計画 三橋利行 (20分)  
 議論 (10分)

14:30-14:45 休憩

14:45-16:15 利用系 座長：河田主幹

ビームライン整備計画 野村昌治 (20分)  
 BL-3 岩住俊明・澤 博 (20分)  
 BL-16 伊藤健二・小出常晴 (20分)  
 議論 (30分)

16:15-16:30 休憩

16:30-17:30 招待講演

藤森 淳 (東大)：  
「強相関遷移酸化物の角度分解光電子分光」  
安藤正海 (PF)：  
「屈折原理にもとづく放射光 X 線画像開発と臨床・病理学診断応用への試み」

17:30- ポスターセッション

S 課題研究発表, U 課題研究発表, ユーザーグループ研究発表, 光源・将来計画, 新ビームライン報告, その他

19:00- 懇親会「くらんべりい」

3月24日(金)

09:00-10:00 PF の外部評価結果について

10:00-10:30 PF 懇談会総会

10:30-10:45 休憩

10:45-11:40 PF の運営について(座長：雨宮 PF 懇談会会長)

11:40-12:45 昼食

12:45-13:45 招待講演

白川昌宏 (京大)：  
「SUMO (Small Ubiquitin-like Modifier) 化によるたんぱく質機能制御の構造的基盤」  
恩田 健 (ERATO)：  
「干渉 2 光子相関法を用いた固体表面の sub-10 フェムト秒ダイナミクス」

13:45-14:00 休憩

14:00-16:00 ERL 将来光源計画 座長：野村主幹

科学技術学術審議会次世代放射光源計画評価作業部会の評価取りまとめについて

太田俊明 (東大) (10分)

放射光学会先端的リング型光源計画特別委員会について

雨宮慶幸 (東大) (10分)

PF 次期光源検討委員会報告 (30分)

総論 松下副所長

光源 WG 報告 春日主幹

利用 WG 報告 河田主幹

原子力機構 ERL 計画 (仮題)

羽島良一 (原子力機構) (20分)

今後の推進体制について 河田主幹 (20分)

総合討論 (30分)

16:00- 閉会

**参加申し込み方法：**

PF シンポジウムホームページ (<http://pfwww.kek.jp/pf-sympo/23/>) の参加申込フォームにてお申し込み下さい。宿泊及び旅費希望の方もこちらのフォームで受け付けますので、お早めをお願い致します。

**参加費：** 500 円 (PF 懇談会会員の方は無料です。)

**懇親会：** KEK 内レストラン「くらんべりい」

**実行委員 (敬称略)：**

◎足立伸一 (PF), 梅森健成 (PF), 亀卦川卓美 (PF), 久保田正人 (PF), 河内宜之 (東工大), ○佐藤 衛 (横浜市大), 阪東恭子 (産総研), 平野馨一 (PF), 間瀬一彦 (PF), 村上洋一 (東北大), 山田悠介 (PF)  
(◎委員長, ○副委員長)

**問い合わせ先：**

足立伸一  
(高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所)  
〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1  
TEL: 029-879-6022 FAX: 029-864-3202  
E-mail: shinichi.adachi@kek.jp

**「埋もれた界面の X 線・中性子解析に関するワークショップ 2006」のご案内**

物質・材料研究機構 桜井健次

2001 年 12 月以来, X 線・中性子反射率法に関連する研究会がほぼ毎年開催されており, 今回の企画は 6 回目にあたります。第 2 日目は国際セッションになっており, 全講演・討論が英語で行われます。関心をお持ちの皆様は, ぜひご参加ください。

名称: 埋もれた界面の X 線・中性子解析に関するワークショップ 2006

日時: 2006 年 7 月 3 日 (月) ~ 4 日 (火)

場所: マルコー・イン新横浜

<http://www.darwin.ne.jp/hotel/yokohama/>

主催: (社) 応用物理学会 「埋もれた」界面の X 線・中性子解析グループ

(PF 懇談会 X 線反射率ユーザーグループの主要メンバーを母体とし, より広範囲の活動をめざし, (社) 応用物理学会の新領域グループとして 2005 年 11 月に設立されました)

ホームページ: <http://www.nims.go.jp/xray/ref/>

連絡先: 物質・材料研究機構 材料研究所

高輝度光解析グループ 桜井健次

TEL 029-859-2821 FAX 029-859-2801

e-mail sakurai@yuhgiri.nims.go.jp

**PF 研究会「X 線非弾性散乱を用いた物性研究 III」開催報告**

高輝度光科学研究センター 櫻井 吉晴  
物質構造科学研究所 岩住 俊明

PF 研究会「X 線非弾性散乱を用いた物性研究 III」は 2006 年 1 月 17 日, 18 日の 2 日間, 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 で開催された。本研究シリーズは, 第 1 回 (PF, 2002 年), 第 2 回 (SPring-8, 2003 年) に引き続き, 今回が第 3 回であり, ホップ, ステップ, ジャンプで, 2007 年に西日本地区で開催される第 6 回非弾性 X 線散乱国際会議 (IXS2007) に着地することを目的のひとつとして開催された。

「X 線非弾性散乱」は, 散乱過程におけるエネルギー移動の大きさによって, 高分解能 X 線非弾性散乱, 核共鳴非弾性散乱, 共鳴 X 線発光 (共鳴非弾性 X 線散乱), コンプトン散乱に分けられる。前 2 つが格子振動, 次が電子状態, 最後に電子運動量密度を観測する実験手法である。

プログラムを見て分かるように, 共鳴 X 線発光 (共鳴非弾性 X 線散乱) の講演が群を抜いて多く, 物性研究に向けて, 最も急速に発展している手法の一つである。多くの場合, 実験データの解釈には理論計算が必要であり, 実験家と理論家の間には綿密な協力関係がある。また, 理論家の間には健全な論争があり, この分野の活性化に一役買っている。共鳴 X 線発光では, 遷移金属酸化物, ボロンドープ・ダイヤモンド, 液体・溶液に関する実験報告があり, 理論からは酸化物を中心とした講演があった。新展開として, 林ら (東北大) による共鳴非弾性 X 線散乱を利用した XAFS 分光の報告があり, 今後, 物理・化学への応用面で発展するものと期待される。現在, SPring-8 には, 共鳴非弾性 X 線散乱装置の常設ビームラインとして, BL11XU (JAEA), BL12XU (台湾 NSRRC) があるが, それぞれ高エネルギー分解能化と低温・高圧下実験への対応で特色を出していくという印象を受けた。ラマン散乱まで含めると, 最後のセッション「X 線非弾性散乱の応用と可能性」は共鳴 X 線発光関連の研究であった。特に, 野澤 (ERATO-JST) らが発見した SrTiO<sub>3</sub> の Ti K-edge 吸収スペクトルのプリエッジにおける紫外線誘起効果は, 紫外線と X 線の侵入深さを考慮すると, 表面近傍で起きたかなり大きな効果であることが推測され, 新しい物理現象として興味深い。また, 極限環境下実験による鉱物学 (福井, 岡山大), 地球科学 (八木, 東大) への応用, X 線レーザーを用いた 2 ホール分光 (並河, 東学大) の発表があった。

高分解能 X 線非弾性散乱は格子振動を測定対象とし, 数 meV の分解能を実現している。国内の実験装置は 1 箇所に限られているため, SPring-8 の BL35XU からのみの報告であった。研究対象として, 液体セレンの動的構造, スクッテルタイトの格子振動と熱電特性, 高温超伝導体, ボロンドープ・ダイヤモンド, BaVS<sub>3</sub> の CDW 転移近傍におけるコーン異常に関する発表があった。また, A. Baron



活発に意見が飛び交う質疑応答での一コマ

(JASRI) から, SPring-8 の 30 m 長直線部ビームラインに新しい meV 分解能の非弾性 X 散乱ビームライン建設の発案がなされた。

核共鳴非弾性散乱は, 1994 年に KEK, PF-AR で世界で初めて放射光を用いた核共鳴現象が観測されて以来, 急速な発展を遂げてきている。瀬戸 (京大) により, 非弾性散乱と超微細相互作用の両方を含めた核共鳴散乱法の現状と平成 17 年度後半にスタートした CREST プロジェクト概要に関する報告があった。核共鳴非弾性散乱から, 物性研究の報告は  $\text{CuFeS}_2$  の高圧下実験ひとつであったが, CREST のプロジェクトの一部として, 同手法の物性研究を加速するために SPring-8 の BL09XU に, 低温・高温, 高圧, 高磁場の実験環境を整備する旨の話があり, 今後の利用拡大が期待される。

非弾性 X 線散乱では老舗的存在であるコンプトン散乱を利用し, 物性を議論するうえで重要な電子軌道状態とフェルミ面形状の研究が行われている。本研究会では, 層状 Mn 酸化物の電子軌道状態, 垂直磁化膜の磁気特性と電子軌道状態, 水素吸蔵合金のフェルミ面研究とナノ・カーボンの水素吸蔵と電子状態への応用の可能性が報告された。また, SPring-8, BL08W の高度化として, 高分解能および磁気コンプトン散乱測定の高効率化と 175 keV X 線のマイクロビーム化に向けた Ni 屈折レンズ開発の現状の話があった。

プログラムを以下に記す。

1月17日(火)

開会の挨拶(河田)

#### <共鳴 X 線発光 1>

林 久史(東北大)「高感度・高分解能「共鳴 X 線非弾性散乱」測定による, 新しい「X 線吸収」分光」

小谷章雄 (SPring-8/PF)

「 $\text{La}_2\text{CuO}_4$  の Cu  $K_{\alpha}$  共鳴 X 線発光の実験と理論」

石井啓文 (SPring-8 台湾)

「遷移金属酸化物の共鳴非弾性 X 線散乱」

五十嵐潤一 (茨城大)

「遷移金属化合物における共鳴非弾性散乱の理論」

手塚泰久 (弘前大)「Ti 酸化物の X 線発光」

中村仁・山田修義 (電通大)「軟 X 線発光・吸収分光による, 超伝導ボロンドープダイヤモンドの電子構造の研究」

徳島 高 (理研)「液体, 溶液試料のための軟 X 線分光装置の開発と現状」

#### <コンプトン散乱>

小泉昭久 (兵庫県立大)「磁気コンプトンプロファイルの二次元再構成で観た層状 Mn 酸化物の電子・軌道状態」

桜井 浩 (群馬大)「垂直磁化膜の磁気コンプトンプロファイルの異方性」

水崎壯一郎 (青山学院大)「コンプトン散乱による水素吸蔵物質の研究」

伊藤真義 (JASRI)「高エネルギー X 線非弾性散乱 BL の高度化」

櫻井吉晴 (JASRI)「IXS2007 開催に向けての現状報告およびお願い」

1月18日

#### <高分解能 X 線非弾性散乱>

A. Baron (JASRI) "Electron Phonon Coupling in High-T<sub>c</sub> Superconductors : The Phonon Viewpoint"

乾 雅祝 (広島大)「非弾性 X 線散乱実験による液体セレンの動的構造」

筒井智嗣 (JASRI)「充填スクッテルダイト化合物の X 線非弾性散乱」

M. Hoesch (原子力機構) "Phonon softening in Boron-doped diamond from semiconductor to superconducting metal"

田中良和 (理研)「高分解能 X 線非弾性散乱による  $\text{BaVS}_3$  のフォノン分散」

#### <核共鳴非弾性散乱>

瀬戸 誠 (京都大)「放射光核共鳴非弾性散乱の現状と展開」

小林寿夫 (兵庫県立大院, CREST)「 $\text{CuFeS}_2$  の高圧力下核共鳴非弾性散乱」

#### <共鳴 X 線発光 2>

今田 真 (大阪大)「辺共有型と角共有型の一次元系銅酸化物の Cu-1s RIXS」

石井賢司 (原研)「共鳴非弾性 X 線散乱による銅酸化物高温超伝導体の電荷励起」

岡田耕三 (岡山大)「1 次元強相関係の共鳴非弾性 X 線散乱の理論」

#### < X 線非弾性散乱の応用・可能性>

福井宏之 (岡山大)「高圧鉱物科学における非共鳴 X 線非弾性散乱の応用: 水の局所構造変化」

八木健彦 (東京大)「鉄のスピン状態と高圧地球科学」

並河一道 (学芸大)「X 線レーザーを用いた強相関電子系の 2 ホール分光」

野澤俊介 (ERATO-JST)「X 線吸収及び共鳴 X 線非弾性散乱を用いた量子常誘電体  $\text{SrTiO}_3$  の光誘起効果の研究」

## 第1回放射光表面科学部会シンポジウム 「放射光表面科学の最前線」報告

東京大学大学院工学系研究科  
尾嶋正治（放射光表面科学部会長）  
奈良先端科学技術大学院大学物質創成科学研究科  
大門 寛（放射光表面科学副部会長）

放射光は表面敏感な実験のできる波長が選べることや超高真空が表面の実験に適していることなどから従来盛んに表面研究に用いられてきた。近年は可変偏光アンジュレータや高分解能分光器などの放射光技術の発展に伴って、多くの新しい表面界面研究分野が生まれている。多くの研究分野で、この多様化、高度化している放射光表面科学の必要性が認識されつつある状況に鑑みて、平成17年度から日本表面科学会の4番目の部会として「放射光表面科学部会」を立ち上げた。現在100名以上のメンバーが部会に参加しており、先日の表面科学会講演大会@大宮ソニックシティでは11月18日の午前中に5件の招待講演による「部会セッション」を開催し、好評を博した。今回はさらに多くの方にこの分野の重要性を認識してもらい、最先端の情報共有によってこの分野を益々発展させるべく、下記シンポジウムを開催した。

1. 主催：日本表面科学会放射光表面科学部会  
共催：日本放射光学会，Super SOR 利用者懇談会
2. 日時：平成17年11月29, 30日（火，水）
3. 場所：東大理学部化学教室5F 講堂
4. プログラム

### 【11月29日（火）】

13:00-13:10 開会挨拶 尾嶋正治（放射光表面科学部会長）

#### 高分解能光電子分光1（座長）尾嶋正治

- 13:10-13:30 吉田鉄平（東大新領域）  
「ペロブスカイト型酸化物の角度分解光電子分光」
- 13:30-13:50 池永英司（理研）  
「3次元化学状態解析硬X線光電子分光」
- 13:50-14:10 佐藤宇史（東北大理）  
「超伝導体の高分解能角度分解光電子分光」

#### 高分解能光電子分光2：その場観察（座長）藤森 淳

- 14:10-14:30 組頭広志（東大工）  
「強相関酸化物超構造の in-situ 光電子分光」
- 14:30-14:50 高桑雄二（東北大多元研）  
「金属表面の酸化過程の時間発展」
- 14:50-15:10 金井 要（名大院理）  
「有機／金属界面の解明と制御」
- 15:10-16:30 ポスターセッション＋コーヒーブレイク  
(5F ロビー)

#### 表面 XAFS/XAS（座長）太田俊明

- 16:30-16:50 水木純一郎（原研）  
「自動車触媒の XAFS, DANES」

- 16:50-17:10 山下良之（東大物性研）  
「軟X線吸収発光分光による固体界面価電子状態のサイト選択的観測」
- 17:10-17:30 近藤 寛（東大院理）  
「時間分解表面 XAFS による表面反応の in-situ 解析」
- 18:00- 懇親会（5F ロビー）

### 【11月30日（水）】

#### 表面X線回折（座長）水木純一郎

- 09:00-09:20 秋本晃一（名大工）  
「表面X線回折法による半導体表面の構造解析」
- 09:20-09:40 有賀哲也（京大院理）  
「In/Cu(001) 表面相転移の角度分解光電子分光と表面X線回折」
- 09:40-10:00 加藤徳剛（早稲田大学）  
「斜入射X線回折法による水面上のJ会合体の構造解析」
- 10:00-10:20 下村 勝（静岡大学）  
「有機分子／Si表面の光電子回折」

#### 光電子顕微鏡（座長）朝倉清高

- 10:40-11:00 小野寛太（KEK-PF）  
「硬X線光電子顕微鏡による埋もれたナノ構造のイメージング」
- 11:00-11:20 郭 方准（SPring-8）  
「LEEM/PEEMによる表面イメージング」
- 11:20-11:40 松井文彦（奈良先端大）  
「立体原子写真と三次元バンドイメージング」

昼食

#### 表面磁性（座長）小森文夫

- 13:00-13:20 木村昭夫（広島大放射光）  
「磁性薄膜のスピン角度分解磁気二色性光電子分光」
- 13:20-13:40 雨宮健太（東大院理）  
「深さ分解 XMCD 法による表面・界面磁性の観察と三次元磁気解析の可能性」
- 13:40-14:00 中川剛志（分子研）  
「XMCDによる磁気再配列転移と非線形磁化の研究」
- 14:00-14:20 白木 将（東大新領域）  
「Au(111) 微傾斜表面上の遷移金属1次元ナノ構造とその磁性」
- 14:20-14:30 ポスター賞の表彰，まとめと閉会挨拶  
大門 寛（放射光表面科学副部会長）
- (シンポジウムの予稿集は下記よりダウンロード可能。  
[http://yoshinobu.issp.u-tokyo.ac.jp/SR\\_Symp.html](http://yoshinobu.issp.u-tokyo.ac.jp/SR_Symp.html))

今回は若手研究者に発表の機会を与えたため内容的にも大変新鮮で、面白い発表が多く見られた。日本が得意とする高分解能角度分解光電子分光では、強相関物質のフェルミ面、準粒子構造、擬ギャップなどの詳細な基礎物性から、

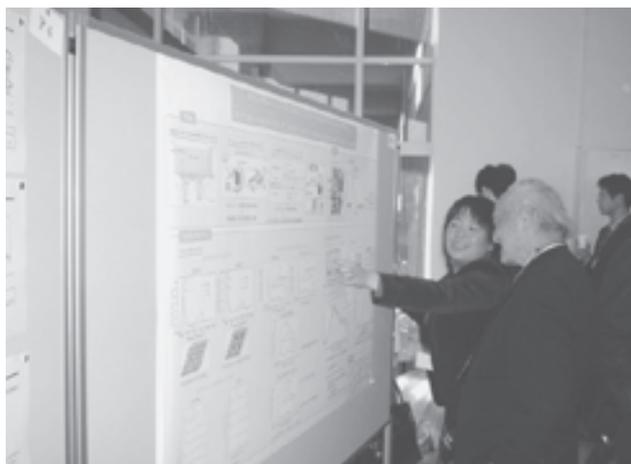


写真1 学生達によるポスターセッション



写真2 ベストポスター賞表彰式

最近開発された硬X線光電子分光による界面状態検出，反応過程のリアルタイム観察，有機金属界面，CDWへの応用などが幅広く議論された。X線の吸収や発光ではXAFSによる触媒，発光による界面の電子状態などの研究が，X線回折では表面超構造や水面上の2次元結晶が，光電子回折では表面吸着分子の研究が紹介された。光電子顕微鏡も良い装置が稼動しだして，SPring-8の可変偏光や硬X線を利用してナノドットや磁区，さらには界面までが見えるようになった。ユニークな2次元偏光光電子分光による立体原子写真と3次元バンドマッピングも多くのデータが短時間で取れるようになって，新しい展開が期待される。表面磁性ではスピン分解光電子分光，XMCDによる表面や3次元的解析までが可能になっている。学生達による15件のポスター発表では，ミリ秒時間分解NEXAFS，光学場についての理論的研究など，新しい実験的，理論的研究が紹介された。このように若い人たちが活発に幅広く活躍してくれていることは大変頼もしい限りである。しかし，外国まで行って実験する必要のあるものがあつたり，高性能の光電子顕微鏡もビームラインに固定されていないために性能が十分発揮できないなど，VUV/SX高輝度光源が日本にないための問題も出てきている。また，上記の様々な研究も，高輝度光源があれば，超高エネルギー分解能化，ナノ集光ビームによるナノアナリシス，超短時間分解分光など，更なる飛躍が可能になるため，現在のActivityを維持し，発展させるためにもVUV/SX高輝度光源の早期実現が望まれる。

今回のシンポジウムでは，表面科学会と放射光学会，Super SOR利用者懇談会の会員については参加費無料としたためか，86名という多くの参加者があり，活発な議論が行われた。田丸謙二先生も講演会やポスターセッションで熱心に質問されていた（写真1）のが印象的であった。ベストポスター賞は参加者全員の投票で決定され，荒井礼子氏（千葉大院自然），和達大樹氏（東大院理）が受賞した。2人にはよりっぱな記念楯が贈呈された（写真2）。懇親会（写真3：学生無料）では手作りの特製鍋が作られ，若者達の熱気の中で水餃子600個とキムチラーメンが瞬く間に平ら



写真3 餃子キムチラーメン特製鍋を囲んだ懇親会

げられた。

このように今回は，放射光表面科学の分野で優れた若手研究者が確実に育っていることを実感した楽しいシンポジウムであった。来年度はさらに面白いシンポジウムを企画していきたい。今回のシンポジウムを企画，運営して頂いた関係者の方々，講演者の方々に紙面を借りて厚く御礼申し上げます。

## ユーザーとスタッフの広場

### 総研大復旦大共催の放射光科学合同授業

放射光科学第一研究系 東 善郎

2005年12月6日より1週間、中国の上海市にある復旦大学の放射光研究センター（同歩輻射研究中心）において総研大・復旦大共催の放射光科学合同授業が開催され、私は講師として参加させていただいた。日本側の代表者は総研大物質構造科学専攻の安藤正海教授であり、中国側ホストは復旦大放射光研究センターの張新夷教授であった。学生は総研大3名と復旦大数十名が参加した。講義は、小間篤総研大物質構造科学専攻長および周魯衛復旦大副学長による両大学の紹介があり、さらに日本側9名（敬称略。渡辺 誠（上海電機大学）、並河一道（東京学芸大学）、青木貞雄（筑波大）、若槻壮市（総研大物質構造科学専攻）、山本 樹（総研大物質構造科学専攻兼光科学専攻）、東善郎（総研大物質構造科学専攻）、吉 凱（KEK 博士研究員）、張 小威（総研大物質構造科学専攻）、安藤正海（総研大物質構造科学専攻兼光科学専攻））、中国側7名（敬称略 張 新夷（復旦大学）、偉 世強（科学技術大学）、斉 飛（科学技術大学）、朱 佩平（高能物理所）、封 東来（復旦大学）、李 明（物理学研究所）、呉 義鄭（復旦大学））によって行われた。構成は、70分講義トータル16コマで放射光源および代表的放射光利用分野を網羅するというものであった。そして最終日には学生発表が行われた。また、レクリエーションとして紹興市への1.5日間の遠足もあった。

私にとっては、中国を訪れるのは初めてであったこともあり、印象深い滞在になった。思えば私が中国人学生と初めて接したのは、80年代はじめ、米国の大学院に入った頃のことであった。当時の中国人留学生は、私より10歳以上も年長、30代もなかばを過ぎた者が多かった。文化大革命のあいだも危険をおかして秘密裡に英語もサイエンスも勉強し続けた、信じられないほど強靱な精神をもった男たちであり、こちらは彼らの貫禄に圧倒されてしまったものであった。それに比べて今回出会った後輩学生たちの多くは、一人っ子政策の結果として大事に可愛がり育てられた白顔の少年少女たちという印象であり、時代の推移を感じさせられた。しかし話してみると基礎学力が非常にしっかりした者が多く、さすがは膨大な人口の母集団から選抜された若者たちであると思った。夕食会などで上品な彼等は酒もほとんど飲まないの、私は結局同行の山本樹氏とばかり呑んでいた。

周魯衛副学長の話によれば、復旦大学は、北京大学、清華大学に続いて中国でナンバー3くらいの位置づけらしい。キャンパスはさほど広大というわけではないが、建物はなかなか立派である。特に、創立100周年に合わせて昨年5月に竣工落成した、高さ148m、床面積12万平方メ



復旦大学“光華楼”の威容

ートルの多目的ツインタワー“光華楼”の威容に匹敵するような建物は日本の大学にはないし、世界でも稀なのではないだろうか。そして日本人留学生が300人以上もいるという話にも驚いた。しかし大多数は漢方医療および中国研究などの分野であり、サイエンス関連はほとんどいないようだ。このような立派な大学に日本のサイエンス分野の学生諸君が進めば面白いかもしれない。日本よりもずっと安い学費と生活費で質の高い教育をうけられるという意味では穴場かもしれない。ただし中国語を勉強しなければならない。

日本側講師の大半は、各分野の指導的立場におられる方々であったが、講義の出来は玉石混交という印象をうけた（あくまでも私見）。通常の授業とも学会講演とも異なり、勝手がつかみにくいようだとおもったが、それ以上にお忙しい先生方は準備の時間をとるのが難しかったようであった。私自身も講義をききながら教室の後方で内職（自分の講義の準備）をする有様であった。中国側講師たちは、ホスト側だけに、全体的には日本側よりも気合がはいつているように感じられた。非常に盛りだくさんのプログラムであったにもかかわらず、多くの学生がはじめてから終わりまで皆勤し、しかも決して居眠りなどせずに目を見張って集中し、まめにノートをとりながらきいているので驚いた。私のほうは、全部出席することには到底耐えられず、一日（土曜日）は失礼して上海市内探訪をさせていただいた。総研大生諸君の発表は屈折利用によるイメージング関連が中心であったが、なかなかしっかりした内容で、専門の異なる私には勉強になった。

遠足では、学生たちとともに上海からバスで245kmほど離れた紹興市に行き、一泊した。紹興市は、中国を代表する名酒である紹興酒の産地であり、臥薪嘗胆の故事で有



ある日の集合写真

名な越王勾銭の古都であり、名勝として知られる東湖があり、また魯迅と周恩来の生家がある。つまり美酒を味わい、2000年の歴史に思いをはせ、舟遊びをし、そして革命の立役者たちの息遣いを感じることができたわけである。中国人学生にも紹興に行くのは初めてという者が多く、みんなで仲良く楽しい旅行になった。余談になるが、周恩来生家を訪問中、総研大生諸君が周恩来などという名前を聞いたこともないと言うので吃驚仰天してしまった。思えば日中交回復もずいぶん昔の出来事となり、周恩来と田中角栄が茅台酒で乾杯したときに総研大生諸君はまだ生まれてもいなかったのであった。

上海の放射光実験施設の建設に向けて、今回の合同授業は意義深い試みであったと思う。私も今回の経験で中国の学生と研究をしたり、場合によっては将来、上海放射光実験施設を使わせていただくことに興味がわいてきた。せっかくこのような企てを成功させたのだから、当然今後2回3回と続けて発展させることができると良いであろう。日中双方の主催者たちもやる気十分のようなので、楽しみである。次回に関するアドバイスとしては、講義を大幅に減らし、主として入ったばかりの学生にわかるように基礎的なことを紹介解説し、後半はいくつかの分野に分かれてテーマを決め、やや上級者中心の round table のような discussion をやるようにすると良いのではないだろうか。また、他大学の学生にも門戸をひらけば参加希望者は少なくないのではないだろうか。

なお、今回の講義録（一部工事中）、写真等はホームページ ([http://pfwww.kek.jp/sokendai/fudan\\_guas05/index.html](http://pfwww.kek.jp/sokendai/fudan_guas05/index.html)) にも掲載されている。

## 第4回表面科学とナノテクノロジーに関する国際シンポジウム (ISSS-4) 報告

東京大学大学院工学系研究科 尾嶋正治

日本表面科学会主催の「第4回表面科学とナノテクノロジーに関する国際シンポジウム」ISSS-4は、これまでに3回行ってきた表面科学国際シンポジウム（5年おき）シリーズの4回目であり、2005年11月14日から17日までの4日間にわたってさいたま市大宮ソニックシティで開催された。組織委員長は東工大の高柳邦夫教授で、尾嶋がプログラム委員長を務めた。この分野の広がり、勢いを示す数字として、参加者総数617名（約30カ国）、講演総数568件（プレナリー講演3件、招待講演39件、一般講演129件、ポスター発表397件）が挙げられる。今回はナノテクを前面に出したためか、過去最大規模となった。今回のシンポジウムは日本表面科学会創立25周年の記念事業の一環として準備を進めてきたが、特に、最近注目されているナノバイオ（バイオナノ）、ソフトマテリアル、光触媒、固液界面などの新規分野を積極的に取り込む努力をした。そのためか予想をはるかに上回る講演申し込みがあり、プログラム委員会として大変嬉しい悲鳴であった。

シンポジウムのスコープは以下の通りである。

The ISSS-4 symposium highlights the recent achievements in the fields of nanoscience and nanotechnology based on the surface-science techniques. Major topics include theory and dynamics, fabrication and application of nano-structures and nano-materials, novel characterization methods, and chemical and biological applications. Interdisciplinary studies and discussion on the future directions of the fields are strongly encouraged.

シンポジウムは下記のように4つの分野、13のセッションからなった。

### <Theory and dynamics>

1. Theoretical approaches to surface- and nano-structures and properties
2. Dynamical phenomena at surfaces

### <Design, control, fabrication, properties and physics>

3. Atomic-scale controlled surfaces, thin films and nanostructures
4. Nano materials (nano-tubes, nanowires, nanoparticles, nano-dots etc.)
5. Self-assembly and self-organization for nanostructure formation, and characterization
6. Micro/nano-fabrications for device applications: ULSI fabrication processes, electronic, magnetic and optical devices
7. Device applications of bio, metal, ceramics & hybrid, and organic films

### <Novel characterization methods>

8. Characterization of novel surface/interface- and nano-structures
9. Tools and standards for micro/nano analysis

**<Chemistry and Biology>**

10. Colloidal chemistry and nano chemistry (supramolecules, biomaterials, and membrane)
11. Surface chemistry and catalysis
12. Photochemical reactions at surfaces
13. Biological applications of nanotechnology and surface science

また、Plenary Lectures として、物理、化学、生物から下記3教授を招待した。いずれも大変興味深い発表であった。  
Phaedon Avouris (IBM, USA)

Single carbon nanotube electronics and optoelectronics

Akira Fujishima (KAST, JAPAN)

Photocatalysis: present situation and future direction

Daniel J. Muller (Max-Planck-Institute, Germany)

Imaging, detecting and directing molecular interactions to drive biological machines and processes

放射光関連の招待講演は、物構研間瀬助教授によるオージェ電子・光電子・イオンのコインシデンス分光、Yonsei 大学 Yeom 助教授による Si 表面上原子ワイヤの電子状態、および Wurzburg 大学 Umbach 教授による有機層成長の高分解能顕微分光解析の3件だけであった。しかし一般講演では、磁性薄膜や強相関酸化物薄膜の軟X線 *in situ* 光電子分光、ゲート絶縁膜の光電子分光、HfC 表面酸化の光電子分光、酸素吸着 Sn/Pd 表面の光電子分光、fct-Fe/Cu 構造の XMCD、Co 薄膜のスピン・角度分解光電子分光、金属ステップ1次元構造の角度分解光電子分光、Ti 電極上 CNT の硬X線光電子分光、Si 酸化膜上 Co 層の酸化過程の放射光 PEEM 観察、NiO の SPELEEM 観察、Ni 表面酸化の PEEM 観察、埋め込みセレンナノ結晶の XAFS、CNT 中微量 Ni 触媒の XAFS、Pt 上 H<sub>2</sub>O 形成反応の時間分解 NEXAFS、Ag/Au ナノ粒子の XAFS 解析、InP ナノワイヤの GIXD/GISAXS、GaAs 上 InAs ナノ島成長過程の *in situ* 実時間X線回折、など多くの発表が行われた。特に注意していないと放射光が使われているかどうか判らなくなるほ



ISSS-4 バンケットでの鏡割り。左から Daniel J. Muller 教授、Phaedon Avouris 博士、岩澤康裕会長、高柳邦夫組織委員長、プログラム委員長（尾嶋）。

ど一般的なツールになっているという状態である。ただし、圧倒的な広がりを見せている SPM（走査プローブ顕微鏡）に比べるとかなり少ないのはやむを得ないところか。

この会議の Proceedings 論文は、表面科学学会が刊行している電子ジャーナル e-Journal of Surface Science and Nanotechnology (<http://www.sssj.org/ejsnt>) に採択順ですぐに掲載している。今回は出版委員長も兼ねたために、合計144編の投稿論文の処理に追われている。この会議のように Web 上で publish される例が少しずつ増えていると聞いており、迅速にかつ安価に Proceedings を発行するいい方法だと考えている。なお、次回の ISSS-5 は3年後に開催することが決まっている。

**ユーザー受賞記事****志波智生氏（東大・総合文化）が  
2005 年度結晶学会進歩賞を受賞**

放射光科学研究施設（PF）構造生物学研究センターに博士研究員として2001年4月から2005年5月まで在籍した志波智生氏（現所属：東京大学大学院・総合文化研究科・助手）が、2005年12月6,7日に行われた日本結晶学会2005年度年会で進歩賞を受賞しました。受賞題目は、「細胞内小胞輸送およびタンパク質の翻訳後修飾のX線結晶構造解析による研究」であり、その内容はPFで行ってこられた細胞内小胞輸送に関する新規クラスリンアダプタータンパク質である GGA タンパク質および、HKN-1 糖鎖の生合成に必須な糖転移酵素 GlcAT-P のX線結晶構造解析の研究成果が評価されたものです。

志波氏は、構造生物学研究センターの最初期のメンバーとして、センターのメンバーと協力して生物学的に重要なこれらタンパク質の立体構造を明らかにされてこられました。細胞内のタンパク質輸送を制御する因子として現在も世界中で解析が進められている GGA タンパク質について3つ全てのドメイン構造を決定し、またそれらと相互作用するタンパク質複合体の構造も決定することで、このタンパク質による制御の分子機構を明かにしました (*Nature* (2002) **415**, 937; *Nature Struct. Biol.* (2002) **9**, 527; *Nature Struct. Biol.* (2003) **10**, 386; *Traffic* (2004) **5**, 437)。また、神経系に重要な機能を果たし記憶への関与も示唆されているグルクロン酸転移酵素 GlcAT-P と基質類似物との複合体の構造解析を行い、立体構造からこの酵素の糖鎖付加についての基質選択性に関する知見を得ることに成功しました (*J. Biol. Chem.* (2004) **279**, 22693)。細胞内で作られるタンパク質がどのように輸送されて糖鎖をはじめとする修飾がされるのかについては未知の点が多くあり、志波氏のこれらの構造学的研究はその解明に緒を付けたものとして高く評価されたものです。本当におめでとうございます。(放射光科学第二研究系・構造生物学研究センター 加藤龍一)

## 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 PF ホームページ (<http://pfwww.kek.jp/indexj.html>) の「これまでのトピックス」 (<http://pfwww.kek.jp/topics/index.html>) をご覧下さい。

また、広報室では KEK の Web サイトに掲載する毎週のニュース記事やトピックスなどをメールマガジンでご案内しています。メールマガジンへの登録をご希望のかたは「news-at-kek 希望」と明記の上、[proffice@kek.jp](mailto:proffice@kek.jp) までお送り下さい。

### 2005 年度 10 月～12 月に紹介された PF トピックス一覧

- 2005.10.14 加速器で心臓診断 II ～ より鮮明な画像に ～
- 2005.10.14 佐賀県及び財団法人佐賀県地域産業支援センターとの協力協定
- 2005.10.17 乳ガン早期診断をめざす 2 次元, 3 次元 X 線屈折画像化技術の開発
- 2005.10.20 新しくなったフォトンファクトリー ～ リニューアルして運転を再開 ～
- 2005.11.17 コンピュータを高性能に～ 半導体素子の界面反応を探る ～
- 2005.12.08 ナノサイズのあなを見る～ 陽電子と小さな原子ポジトロニウム ～

#### \*\*読者の皆様へお願い\*\*

PF ニュースでは読者の皆様からの受賞記事を募集しています。PF での実験結果や研究成果が受賞理由に含まれておりましたら、是非 PF ニュース編集委員会事務局 (連絡先は p36 参照) までお知らせ下さい。皆様のご投稿をお待ちしております。また、PF に対するご意見等も歓迎致しますので、どうぞご投書下さい。



## PF 懇談会総会のお知らせ

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

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: 2005 年 3 月 24 日 (金) 10:00 ～ 10:30

(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

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 足立伸一 (KEK・PF)

日時: 平成 18 年 1 月 7 日 (土) 15:00 ～ 16:00

場所: 名古屋大学・IB 電子情報館 (A 会場)

第 19 回日本放射光学会・放射光科学合同シンポジウムの初日に、PF 懇談会拡大運営委員会が開催されました。両宮 PF 懇談会長の司会のもと、まず各幹事から活動報告が行われました。続いて、松下副所長から 2005 年の PF 施設の活動報告がなされ、その報告を基に質疑応答がなされました。報告の主な項目は下記でした。

- ・新規ビームラインの立ち上げ状況 (BL-17A, NW-14A)
- ・直線部増強作業報告及び今後のビームライン整備計画
- ・光源の整備・運転状況
- ・共同利用課題・共同利用研究者数および推移
- ・報文登録状況
- ・PF 研究会
- ・ERL 将来計画

3 月開催予定の PF シンポジウムでは、上記報告内容に関して、施設とユーザーがより緊密に意見交換を行う機会を持ちたいと考えています。

最後になりましたが、この場をお借りして参加していただいた全ての方々にお礼を申し上げます。



## 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

2006年1月24日、25日(一部の分科会は23日に開催)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

昨年11月4日に締め切られた平成18年度前期のG型, P型の共同利用実験課題申請にはG型218件, P型9件の応募があり, G型198件, P型11件(G型からP型に変更になった2件を含む), 計209件の課題が採択され, 不採択が16件, 保留が2件となりました。採択課題のうち, 条件付きとなったものは10件でした。採択課題名および申請課題に対する評価の分布は別表を参考して下さい。

今回不採択になった理由の主なものは, 申請内容がS1ないしS2型課題の実験内容に含まれるので関連S課題が採択になったと言う理由でG型の申請が不必要になった, 申請書の内容が不備である, と言うものが目立ちました。また, これまでに採択された課題からの報告論文数が少ないと言う理由で, 評点を下げられた課題がありました。

今回中国のBSRFからは28件の課題が申請されました。これについてはなるべくMOUの趣旨を生かすという方向で審査されましたが, 8件が不採択となりました。

### 2. S1, S2型課題の審査

以下の7課題(S1型1課題, S2型6課題)が審査され, 採択となりました。

課題番号: 2006S1-001

課題名: 「陽電子顕微鏡の開発」(責任者: 千葉大学, 藤浪真紀)(有効期間, 5年)

課題番号: 2006S2-001

課題名: 「強相関遷移金属酸化物の高分解能角度分解光電子分光による研究」(責任者: 東京大学, 藤森 淳)(有効期間, 3年)

課題番号: 2006S2-002

課題名: 「コインシデンス分光による内殻励起, オージェ緩和, イオン脱離の研究」(責任者: 物構研, 間瀬一彦)(有効期間: 3年)

課題番号: 2006S2-003

課題名: 「表面X線回折法による半導体表面構造の解析

と界面構造の制御」(責任者: 名古屋大学, 秋本晃一)(有効期間, 2年)

課題番号: 2006S2-004

課題名: 「強相関物質系における物性を支配する分子・原子軌道の直接観察」(責任者: 物構研, 澤 博)(有効期間, 3年)

課題番号: 2006S2-005

課題名: 「軌道放射光を用いた強相関電子材料の構造解析による物性発現機構の研究」(責任者: 産業技術総合研究所, 熊井玲児)(有効期間, 3年)

課題番号: 2006S2-006

課題名: 「タンパク3000プロジェクト タンパク質の個別的解析プロジェクト」(責任者: 物構研, 若槻壮市)(有効期間, 1年)

### 3. 申請時の課題審査会で保留となっていた課題

2004G292(責任者, 熊本大学, 吉朝 朗)が, 審査の結果, 保留解除となりました。有効期間は2006年9月末まで。

### 4. PF研究会

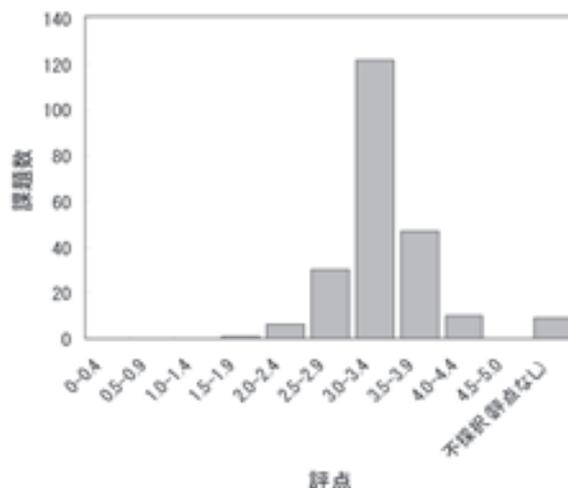
18年度前期に開催されるPF研究会として以下の申請が採択されました。

「高速スイッチング可変偏光アンジュレーター放射を利用した軟X線分光研究の新展開」

提案代表者: 藤森 淳(東大), 尾嶋正治(東大), 辛 埴(東大), 伊藤健二(物構研), 小出常晴(物構研), 小野寛太(物構研), 前澤秀樹(物構研), 山本 樹(物構研), 小林幸則(物構研)

開催予定時期: 平成18年4月

平成18年度前期PAC評点分布



## 放射光セミナー

題目：強レーザー電場を用いたアト秒精度での振動・電子波束の測定と制御

講師：新倉弘倫氏（科学技術振興機構さきがけ/カナダ国立研究機構）

日時：2005年11月18日（金） 13:30～15:00

題目：Time-Resolved Diffraction of Molecular Excited States

講師：Professor Philip Coppens（Department of Chemistry, SUNY）

日時：2005年12月12日（月） 9:30～10:30

題目：Photocrystallography of complexes which undergo thermal or photo excited phase transition : domain structure and charge density analysis

講師：Professor Claude Lecomte（LCM3B, UMR CNRS 7036, University Henri Poincare - Nancy 1）

日時：2005年12月15日（木） 10:00～11:00

題目：penta-EF hand カルシウム蛋白質 ALG-2 の構造とメンブレントラフィック制御

講師：牧 正敏氏（名古屋大学大学院生命農学研究科応用分子生命科学専攻）

日時：2006年1月11日（水） 13:10～

題目：Constraction Progress of the Australian Synchrotron Light Source

講師：Dr. Igor VorsovskII (Electrical Engineer, Austrailan Synchrotron Project)

日時：2006年1月16日（金） 15:30～16:30

題目：Protein Crystallography at the Australian Synchrotron

講師：Dr. Julian Adams (Protein crystallography beamline scientist, Australian Synchrotron)

日時：2006年2月2日（金） 16:00～17:00

題目：オーストラリアシンクロトロン の現状

講師：Dr. Richard Garrett, Director, Australian Synchrotron Research Project

日時：2006年2月8日（水） 13:30～14:30

## 物構研セミナー

題目：Present Status of SSRF Project and its Beamline Program

講師：Prof. Jianhua He (Shanghai Synchrotron Radiation Facility, Shanghai Institute of Applied Physics, Chinese Academy of Sciences, China)

日時：2005年12月2日（金） 10:00～11:00

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9回物質構造科学研究所運営会議次第

日時：平成18年2月2日（木） 13:30～（管理棟大会議室）

議事：

## 1. 報告

- ① 次期機構長候補者について
- ② 次期所長，施設長，推進部長について
- ③ J-PARC センター長について
- ④ 人事異動
- ⑤ 物質構造科学研究所に係る教員の人事選考手続きについて
- ⑥ 教員の人事について
  - ・ 博士研究員の選考結果について 若干名
- ⑦ 平成18年度予算案について

## 2. 協議

- ① 平成18年度前期放射光共同利用実験課題審査結果について
- ② ロシア・高エネルギー物理学研究所（IHEP）との間の学術交流協定の締結について
- ③ インド・大学共同利用機関加速器センター（IUAC）との学術交流に関する協定について
- ④ 教員公募（案）について 放射光科学第一研究系 助教授1名
- ⑤ 教員公募（案）について 研究機関講師
- ⑥ 名誉教授について
- ⑦ 次期運営会議委員について
- ⑧ 次期副所長及び研究主幹の選考について
- ⑨ その他

## 平成18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
2006G001	透過型陽電子・電子顕微鏡建設のためのTOFを用いた実験	帝京科学大理工	堂山 昌男	陽電子
2006G002	遷移金属の熱拡散により作製した磁性半導体のin situ光電子分光	東大新領域創成科学	藤森 淳	18A
2006G003	極性酸化亜鉛表面上に作成された貴金属クラスターの界面原子構造と価電子バンド構造	東工大理工	小澤 健一	11C, 1C, 3B
2006G004	h-BN/Ni(111)界面における絶縁超薄膜を介したスピンの伝搬および磁気カップリング	東大物性研	奥田 太一	18A, 19A
2006G005	ステップを有するPt表面上の電子状態とNO吸着状態との相関	東理大理工	三木 裕文	11C, 11D, 1C
2006G006	遷移金属酸化物の電子構造の酸素同位体効果に関する光電子分光研究	産総研	相浦 義弘	28A
2006G007	Si(111)表面上に成長した希土類シリサイド超薄膜の電子状態	千葉大自然科学	坂本 一之	18A
2006G008	角度分解光電子分光による低次元電子系物質の微細電子構造の研究	東北大理	高橋 隆	28A
2006G009	軟X線発光分光法による金属薄膜/SiC接合系の界面電子状態	岡山大自然科学	平井 正明	19B
2006G010	2重ペロブスカイト型酸化物とその関連物質の電子構造の研究	東理大理	齋藤 智彦	11D, 11A, 19B
2006G011	Zr-TMおよびZr-TM-Al(TM=Ni,Cu)金属ガラスの遷移金属d部分状態密度分布とガラス相安定性	名大工	曾田 一雄	2C
2006G012	新規垂直磁気記録媒体TbCo/Pd多層膜の磁気特性の層厚依存性の解明	早大生命医療工学	朝日 透	NE1B
2006G014	Mn/N/Cu(001)表面におけるマンガン窒化物ナノ構造の電子状態と磁性	東大物性研	中辻 寛	18A, 19A, 7A
2006G015	非晶質Gd-Ni合金と重い電子系物質CeNi中のNiの磁気モーメント	日大理工	矢野 一雄	NE1A1
2006G016	Sc,CrおよびMn原子の3pと3s領域の光イオン化	明星大理工	長田 哲夫	3B
2006G017	解離フラグメントで標識したスペクトル測定による多電子励起分子の研究	東工大理工	小田切 丈	20A, 3B
2006G018	Bose Einstein Condensation: Diffusion of a Positronium Gas in Nanostructural Materials	Physics Dept., University of California	Allen MILLS	陽電子
2006G020	Explore the relation between the spin-orbit interaction and magnetic anisotropy	Physics Department, Fudan University	Xiaofeng JIN	NE1B
2006G021	Low energy excitations in transition-metal sulphides studied by resonant inelastic x-ray scattering	Beijing Synchrotron Radiation Facility	CuiMing QI	2C
2006G022	真空紫外・軟X線分光器の絶対波長感度較正	筑波大数理物質科学	吉川 正志	12A, 11C
2006G024	Synchrotron Radiation Perturbed Angular Correlation Spectroscopy (SR-PACS) of Hydrogen and Oxygen Activating Enzymes	University of California, Davis	Stephen P. CRAMER	NE3A
2006G025	4族遷移金属炭化物表面上の酸化物薄膜の角度分解光電子分光	立教大理	枝元 一之	1C, 3B, 11C
2006G026	アナターゼ型二酸化チタンの角度分解光電子分光	上智大理工	坂間 弘	3B, 11C, 11D
2006G027	アンチセンス核酸の電子状態に関する研究	産総研	池浦 広美	27A, 27B
2006G029	宇宙X線偏光計の実証試験	理研	玉川 徹	14A
2006G030	HIP合成したDiamond-SiC複合体アンピルを用いたX線その場観察実験技術の開発	阪大理	大高 理	14C, NE5C
2006G031	固体水銀の高圧相( $\gamma$ -Hg)の結晶構造決定	物材研物質研	竹村 謙一	18C, 13A
2006G032	高圧下における機械潤滑油の構造解析	同志社大工	平山 朋子	NE5C
2006G033	C15およびC14型ラーベス相HoMn <sub>2</sub> 水素化物の脱水素化過程での構造変化	九州共立大工	牧原 義一	1B
2006G034	X線異常散乱法による臭化銀含有超イオン導電ガラスの構造研究	新潟工科大工	日下部征信	7C
2006G035	四ヨウ化錫の液体-液体相転移	お茶の水女子大人間文化	浜谷 望	NE5C
2006G036	イオン性をもつ4配位共有結合性物質の液体の構造の圧力変化	慶応義塾大理工	辻 和彦	NE5C, 14C2
2006G037	高圧下における含水マグネシウム珪酸塩メルトの構造II	愛媛大地球深部ダイナミクス研究セ	井上 徹	14C2, NE5C
2006G038	沈み込むスラブ中の脱水分解反応カイネティクス	愛媛大地球深部ダイナミクス研究セ	井上 徹	14C2, NE5C
2006G039	表面X線散乱法による分子-電極接合系の界面精密構造解析	北大理	魚崎 浩平	4C
2006G040	KAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub> -NaAlSi <sub>3</sub> O <sub>8</sub> 系でのhollanditeとhollandite IIの安定性	東大物性研	末田有一郎	13A
2006G041	共鳴散乱を伴うX線動力学回折を利用する歪構造解析法の開発	埼玉工業大工	根岸利一郎	15C
2006G042	高圧力下におけるMX-Ladder錯体のX線構造解析	九大理	北川 宏	1A, 1B, 4C

2006G043	Mn酸化物薄膜中における電荷秩序・軌道秩序転移とその時間発展	物構研	若林 裕助	4C, 16A
2006G044	MOOH型酸化水酸化物の圧力誘起構造相転移と状態方程式	東北大理	鈴木 昭夫	14C
2006G045	固体メタンの高圧構造の検討と高温高圧下における相変化の解明	筑波大生命環境	平井 寿子	18C, 13A
2006G046	強磁性CeRh <sub>3</sub> B <sub>2</sub> のX線磁気散乱測定	高輝度光科学研究セ	櫻井 吉晴	3C3
2006G047	Radial diffractionを用いた地球深部物質の粘弾性的性質の研究	東大物性研	八木 健彦	13A
2006G048	RRu <sub>4</sub> P <sub>12</sub> (R=Pr,Sm)における多極子秩序の検証	高輝度光科学研究セ	筒井 智嗣	4C, 16A2
2006G049	キラルツイン液晶の構造相転移のダイナミクス	九大理	木村 康之	4A
2006G050	A <sub>4</sub> B <sub>3</sub> 型希土類化合物における価数揺動状態の共鳴・非共鳴X線散乱による研究	東北大理	中尾 裕則	1B, 4C, 9C
2006G051	Explore the relation between the in-plane strains and magnetic anisotropy in the magnetic thin film grown on semiconductor	Physics Department, Fudan University	Xiaofeng JIN	4C
2006G052	Phase transformations in Co- and Ni-doped ZnO	Dept.Mater.Sci.&Eng, Zhejiang Univ.	Jianzhong JIANG	12C, 18C
2006G053	Investigation of high pressure phase transitions of CdTe by synchrotron radiation angle-dispersive X-ray diffraction method	Institute of High Energy Physics, CAS	Jing LIU	13A, 18C
2006G054	In Situ X-ray powder diffraction experiment of MnO <sub>2</sub> under high pressure	Guangzhou Inst.of Geochemistry, CAS	Wansheng XIAO	13A
2006G056	In situ observation of electrocrystallization of metal oxide between phospholipid bilayers stacked at a liquid-solid interface	Inst.of Physics, CAS	Ming LI	16A
2006G057	放射光X線によるゲートスタック構造の評価	阪大工	志村 考功	4C, 15C, 18B
2006G058	タンパク質結晶中の転位と完全性の関係	横浜市大国際総合科学	小島 謙一	10A
2006G059	光応答性を持つ分子性金属結晶から誘導される分子性アモルファス物質の構造解析	北大理	内藤 俊雄	NW10A
2006G060	シリコン-炭素共有結合性有機単分子膜の膜構造および電子構造の系統的研究	名大理	関 一彦	7A
2006G061	EXAFS法によるNi <sub>50</sub> Zr <sub>50</sub> 金属ガラスの変形のメカニクスに関する研究	山形大地域教育文化	那須 稔雄	12C
2006G062	GeSiC, GeSiSnバルク半導体のXAFSによるSi周囲の局所構造解析	東北大金材研	米永 一郎	11B
2006G063	TRU含有化合物のX線吸収分光学的研究	原子力機構	中田 正美	27B
2006G064	特異な2分子膜系におけるイオン性界面活性剤の影響	北大電子科学研附属ナノテクノロジー研究セ	眞山 博幸	15A
2006G065	高分子溶液のゲル形成時における液-液相分離機構	奈良女子大生活環境	松生 勝	15A
2006G066	圧力ジャンプ法を利用した界面活性剤水溶液中における分子集合構造形成過程の時分割測定	首都大学東京都市教養	川端 庸平	15A
2006G067	親水性高分子-無機塩コンポジットの初期構造形成とイオン伝導	京大原子炉実験所	川口 昭夫	15A
2006G068	エマルション中のナノサイズ脂質粒子結晶化に対する超音波効果	広大生物圏科学	上野 聡	15A, 9C
2006G069	蛍光XAFS解析によるSiC:Mnの局所構造解析	高輝度光学研究セ	大淵 博宣	12C
2006G071	酸化チタンおよび硫黄をドーブした酸化チタンの局所構造解析	徳島大工	村井啓一郎	7C
2006G072	ナノ核直接観察による高分子の静置場・流動場結晶化メカニズム解明	広大総合科学	彦坂 正道	10C
2006G073	水素結合性ブロック共重合体ブレンドから形成される階層性ミクロ相分離構造の精密構造解析	名大工	松下 裕秀	15A
2006G074	PF-SAXS、Spring-8-μビームSAXS、および3D-TEMを利用したブロック共重合体ミクロ相分離構造内の規則配向ドメイン長の測定	名大工	高野 敦志	15A
2006G075	Er,Li,O共添加GaAsの発光特性・電気的特性と周辺局所の関係のXFAS法による研究	名大工	田淵 雅夫	12C, 9A
2006G076	時分割二次元X線散乱法を用いたエマルション内アルカン結晶化に及ぼす界面効果の研究	東大新領域創成科学	雨宮 慶幸	15A
2006G077	時分割X線測定によるナノファイバー構造を有する低分子ゲルの構造形成過程	群馬大工	武野 宏之	9C
2006G078	様々な形状のミクロ相分離構造中に拘束されたホモポリマーの結晶化挙動	東工大理工	野島 修一	10C
2006G079	X線マイクロビームによる新規液晶相の2次元局所的層構造解析	東工大理工	高西 陽一	4A
2006G080	結晶性高分子ブレンドのラメラ構造のダイナミクスに関する研究	産総研	海藤 彰	10C
2006G081	遷移金属元素をドーブしたガリウム酸窒化物の局所構造	北大工	吉川 信一	12C, 7C

2006G082	地球下部マントルアナログ物質SrGeO <sub>3</sub> とCaGeO <sub>3</sub> ペロブスカイトの有効二体間ポテンシャル	熊本大理	吉朝 朗	12C, 7C
2006G083	ヒ素濃縮粘土層中のAsの局所構造と関連ヒ素化合物	熊本大理	吉朝 朗	12C, 7C
2006G084	磁場下の自己組織化によるL10強磁性ナノドットの形成初期過程のIn-situ GI-SAXSによるその場観察	京大国際融合創造セ	奥田 浩司	15A
2006G085	XAFS法による分岐N,N-ジアルキルアミドの6価アクチノイドの選択性解明	原子力機構	鈴木 伸一	27B
2006G086	界面活性剤を利用した多孔性高分子ゲルの創成と膨潤収縮挙動	長岡技術科学大工	竹下 宏樹	10C
2006G087	液晶性ブロック共重合体の相構造形成に及ぼすマイクロ相分離と液晶化の効果	長岡技術科学大工	塩見 友雄	10C
2006G088	Ps-TOF法によるポーラス材料の評価手法の開発	筑波大数理物質科学	上殿 明良	陽電子
2006G089	遷移金属-フラーレン化合物のX線吸収分光	原子力機構	境 誠司	27A, 27B
2006G090	放射光技術を利用した乾式再処理プロセス開発研究	原子力機構	岡本 芳浩	27B
2006G091	カーボンナノチューブ分散樹脂の破壊挙動に及ぼすナノサイズ効果の解明	東工大工	塩谷 正俊	9C, 15A
2006G092	異方的環境下における乾燥に伴うゲルのマイクロ相分離構造形成	九大工	原 一広	10C
2006G093	アモルファスGd-Niのスピングラス状態と構造のゆらぎ	鳥取大工	中井 生央	9C, 9A
2006G095	メタンのその場熱供給型改質用バイメタル触媒の構造解析	筑波大数理物質科学	富重 圭一	12C, NW10A
2006G096	自発的に生成するAg-コア/Rh-シェル構造二元金属ナノ粒子の低温EXAFSによる構造解析	山口東理大基礎工	戸嶋 直樹	NW10A
2006G099	高温電気化学系におけるin situ XAFS測定装置の開発	京大人間・環境学	内本 喜晴	9A, 12C
2006G100	フェノール合成触媒のTi担持Cu/HZSM-5触媒におけるXAFS測定による局所構造の解析	神戸大工	市橋 祐一	7C
2006G101	強磁性ナノクラスターの局所構造解析 - ナノ医療への応用に向けて -	横浜国大工	一柳 優子	12C
2006G102	水素吸蔵ナノコンポジット材料NiPd/ZrO <sub>2</sub> の水素吸蔵過程の研究	阪大産業科学研	江村 修一	NW10A
2006G103	基板表面周期構造を用いたポリチオフェン単分子膜の配向制御とNEXAFS測定	東大新領域創成科学	池田 進	11B
2006G104	金属基板上に成長したTTF, BEDT-TTF分子の配向測定	東大新領域創成科学	池田 進	11B
2006G105	カーボンナノチューブ合成中における触媒活性金属種のin-situ DXAFS法によるその場観察	九大工	竹中 壮	NW2A
2006G106	XAFS法を用いた海洋堆積物中に含まれる重金属の初期続成作用の解析	東大総合文化	松尾 基之	9A, 12C
2006G107	X線吸収微細構造を用いた腐食物質による土壌汚染重金属の還元反応の解明	産総研	太田 充恒	12C, 9A
2006G108	表面吸着膜における臭化物イオンの選択的直捷定量と溶媒和状態	九大理	瀧上 隆智	7C
2006G109	Operando Quick XAFS 法による遷移金属燐化物脱硫触媒の構造解明	北大触媒化学研究セ	朝倉 清高	NW10A
2006G110	日本画材料に関する基礎研究	京大国際融合創造セ	井手 亜里	4A
2006G111	テンプレート法により合成した複合金属酸化物ナノ材料の構造解析	北大触媒化学研究セ	荻原 仁志	9A, NW10A
2006G112	アルキル鎖長鎖アミノ酸希土類錯体のガラス状態の微細構造解析	奈良女子大生活環境	原田 雅史	7C
2006G113	セレノフェンをプローブ分子としたXAFSによるCo-Mo硫化物触媒の活性サイト構造解析	島根大総合理工	久保田岳志	12C, 9C, NW10A
2006G114	立方晶GaCrNにおけるCr周りの配位環境と電子状態観測	阪大産業科学研	周 逸凱	9A, 12C
2006G115	NEXAFSを用いた薄膜中のポルフィリン化合物のスピン状態および分子配向の研究	東大物性研	田島 裕之	7A, 11A
2006G116	XANES法を用いたエアロゾル中のイオウのスペシエーション	広大理	高橋 嘉夫	9A, 12C
2006G117	DXAFSによる金属/液体界面近傍での金属化学種の動態解析	物構研	丹羽 尉博	NW2A, 9A, 12C
2006G118	X線吸収分光による光誘起構造変化に関する研究 II	産総研	大柳 宏之	13B1
2006G119	ノドープ高温超電導体の局所構造に関する研究	産総研	大柳 宏之	13B1
2006G120	EXAFS studies on the (Ca <sub>x</sub> La <sub>1-x</sub> )(Ba <sub>1.75-x</sub> La <sub>0.25+x</sub> )Cu <sub>3</sub> O <sub>y</sub> perovskites Local displacements strain fields and superconductivity in the charge compensated perovskites	Dipartimento di Fisica, Universita di Roma	Naurang L.SAINI	13B1
2006G121	酸化物薄膜内での電子の有効減衰長の高精度測定	産総研	今村 元泰	13C
2006G122	規則性ナノ空間中にイオン交換された遷移金属イオンの状態解析	岡山大自然科学	黒田 泰重	12C
2006G123	ゼオライトナノ空間中にイオン交換された金属イオンの吸着種に誘起された状態変化に関する時間分解研究	岡山大自然科学	黒田 泰重	NW2A

2006G124	好気性好酸性光合成細菌の作り出す重金属バイオミネラルの特性化	東理大理	中井 泉	4A, 12C
2006G125	水の全分解反応に活性を示す可視光応答型Rh-Cr/(Ga <sub>1-x</sub> Zn <sub>x</sub> )(N <sub>1-x</sub> O <sub>x</sub> )の固溶体光触媒のXAFSによる局所構造解析	東大工	堂免 一成	9A, NW10A
2006G126	S K-edge EXAFS study of the hydrogen trapping by amorphous cobalt oxosulfide	Institut de Recherches sur la Catalyse, CNRS	Afanasiev PAVEL	9A
2006G127	Determination of electronic and geometric structures of GaMnN and GaMnAs dilute magnetic semiconductors	National Synchrotron Radiation Laboratory, USTC	Shiqiang WEI	13B1
2006G128	Confirmation of a fundamental deficiency in classical surface thermodynamics and its applications to environmental systems	Research Center for Eco - environmental Science, CAS	Gang PAN	12C, 9A, 2A
2006G129	The liquid structure studies with XAFS technique	Institute of Physics, CAS	Kunquan LU	12C, 9A
2006G130	An in-situ XAFS study for the crystallization process of metal-substituted aluminophosphate molecular sieves	Institute of Coal Chemistry, CAS	Mei DONG	7C, 11B
2006G131	Shear Induced Super Structure Development In Polyethylene And Its Octene Copolymers By Means Of Synchrotron Small Angle X-ray Scattering	State Key Lab. Polym. Phys.Chem., Changchun Inst. Appl. Chem	Yongfeng MEN	15A
2006G132	Relationship between structure and luminescence properties of rare earth doped luminescence materials	National Synchrotron Radiation Laboratory, USTC	Zeming QI	9A, 11A
2006G135	粘土鉱物に収着したカドミウム表面沈殿の構造解析	北里大獣医畜産	高松利恵子	NW10A
2006G136	SUMO-3化TDG(チミンDNAグリコシラーゼ)のX線結晶構造解析	京大工	白川 昌宏	6A
2006G137	Crystal structure of bridged nucleic acid-DNA triplex	産総研	Penmetcha K.R.KUMAR	6A, NW12A
2006G138	Crystal structure of HutP complexed with terminator/antiterminator RNA in the presence of L-histidine-Mg <sup>2+</sup> ion	産総研	Penmetcha K.R.KUMAR	6A, NW12A
2006G139	Structure of the insulin receptor ectodomain fragments	CSIRO Molecular and Health Sciences	Victor Streltsov	5A, 17A
2006G140	キネシンスーパーファミリー蛋白質の構造解析	東大医学系	廣川 信隆	NW12A, 5A
2006G141	tRNAの結合過程におけるDループとアルギニルtRNA合成酵素のN末端ドメインの役割	お茶の水女子大理	今野美智子	NW12A, 5A
2006G142	微小重力下で調製したリゾチーム結晶のX線結晶構造解析:疑似微小重力を利用したリゾチーム斜方晶の品質に関する研究	京大農学	相原 茂夫	5A
2006G143	金属輸送タンパク質トランスフェリンの高分解能での結晶構造解析:ドレッジデリバリーの基盤研究として	京大農学	水谷 公彦	5A
2006G144	立体構造情報に基づく各種抗体の分子認識機構に関する研究	東北大工	熊谷 泉	NW12A, 5A, 6A
2006G145	ガン細胞認識破壊タンパク質群パラスボリンの構造解析	産総研生物情報解析研究セ	原田 一明	NW12A, 6A, 17A
2006G146	人獣共通感染症バズツレラ症病原因子のMAD法によるX線構造解析	京大低温物質科学研究セ	北所 健悟	NW12A, 5A
2006G147	光合成細菌由来の光反応中心-集光性クロロフィル・たんぱく質複合体 I の構造解析	産総研生物情報解析研究セ	小田原孝行	6A
2006G148	Structural analysis of human aDJ-1, implicated in the pathogenesis of Parkinson's disease	Beamline Division, Pohang Accelerator	Sun-Shin Cha	NW12A
2006G149	ボツリヌス毒素の糖を介した取り込みに関与するタンパク質の構造研究	東京農工大共生科学技術	殿塚 隆史	NW12A, 5A, 17A
2006G150	ショウジョウバエ足の分化に関わる転写因子と認識DNAとの三者複合体結晶構造解析	東大農学生命科学	田之倉 優	NW12A, 5A
2006G151	古細菌由来KaiC-likeタンパク質の結晶構造解析	東大農学生命科学	田之倉 優	NW12A, 5A, 6A
2006G152	beta-cateninとSrc複合体の結晶構造解析	東大農学生命科学	永田 宏次	NW12A, 5A
2006G153	古細菌とヒト由来Dim2p蛋白質とIF <sub>α</sub> subunitとの複合体の結晶構造解析	東大農学生命科学	永田 宏次	NW12A, 5A, 6A
2006G154	フェレドキシン還元酵素-フェレドキシン複合体構造の決定と電子伝達機能の解明	産総研生物情報解析研究セ	千田 俊哉	NW12, 5A
2006G155	アルツハイマー病原因タンパク質タウの結晶構造解析	産総研生物情報解析研究セ	千田 俊哉	NW12, 5A, 17A
2006G156	Structural and functional analysis of Staphylococcus epidermidis IcaR	Institute of Biological Chemistry, Academia Sinica	Andrew H.-J. Wang	5A, 6A, NW12A
2006G157	大腸菌由来ペニシリン結合性タンパク質(PBP2)の構造解析	横浜市立大国際総合理	朴 三用	5A, NW12A
2006G158	新規ファミリーに属する糖質ホスホリラーゼの構造解析	東大農学生命科学	伏信 進矢	NW12A, 17A
2006G159	蛋白質依存性蛋白質合成酵素の分子基盤	産総研	富田 耕造	NW12A

2006G160	新規2-ヒドロキシ酸脱水素酵素の構造解析	東理大理工	田口 速男	6A, 5A, NW12A
2006G161	ロイシル/フェニルアラニルtRNA転移酵素のX線結晶構造解析	理研ゲノム科学総合研 究センター	Xuesong DONG	6A, 5A, NW12A
2006G162	スフィンゴミエリン代謝系酵素のX線結晶構造解析II	徳島文理大健康科学	津下 英明	5A, NW12A
2006G163	酸化ストレス応答システムタンパク質, SoxRの結晶構造解析	京大理	三木 邦夫	5A, NW12A
2006G164	オロチジンリン酸脱炭酸酵素の作用機構の研究	京大理	藤橋 雅宏	5A, NW12A
2006G165	好熱好酸性古細菌Thermoplasma acidophilum由来新規アルドヘキ ソース脱水素酵素群の構造解析	産総研	田村 具博	NW12, 5A, 17A
2006G166	X線結晶構造解析によるCa <sup>2+</sup> 依存性レクチンの糖認識機構解析	長崎大工	畠山 智充	6A, 5A, NW12A
2006G167	スプライシング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
2006G168	ビタミンD受容体とその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
2006G169	免疫関連転写因子と核マトリックス付着領域DNAの複合体の構 造決定	産総研年齢軸生命工学 研究セ	山崎 和彦	5A
2006G170	$\alpha$ -グルコシダーゼの結晶構造解析	物構研	若槻 壮市	5A, 6A, 17A
2006G171	カルバゾール酸化酵素の多様な電子伝達様式を生み出す分子基盤	東大生物生産工学研究 セ	野尻 秀昭	5A, NW12A
2006G173	担子菌由来不凍タンパク質のX線結晶構造解析	産総研	近藤 英昌	NW12A, 5A, 6A
2006G174	軽原子を補助的に用いたS-SAD法の開発	名大工	鈴木 淳巨	5A, 17A
2006G175	デハログナーゼの基質特異性と反応機構の解明	大阪市立大理	宮原 郁子	5A, 6A, NW12A
2006G176	SKD1結合タンパク質(SBP)とSKD1との複合体に関する結晶学的 研究	物構研	若槻 壮市	6A, 5A, 17A
2006G177	4-HNEによって誘発する抗HNE抗核酸抗体のX線結晶構造解析と 構造機能相関	静岡県立大生活健康科 学	伊藤 創平	NW12A, 6A
2006G178	超好熱性古細菌由来シャペロンの構造解析	東京農工大工	養王田正文	NW12A, 5A, 6A
2006G179	超高選択性キナーゼ阻害剤を目指した構造生物創薬学研究	大阪府立大理	木下 誉富	NW12A, 5A
2006G180	L乳酸酸化酵素・生成物、阻害剤複合体の結晶構造解析	京大原子炉実験所	森本 幸生	NW12A
2006G181	アミノペプチダーゼNの結晶構造	長崎大医歯薬学総合	中嶋 義隆	NW12A, 5A
2006G182	LINE型レトロトランスポゾンSART1の転移機構の構造学的研究	九大システム生命科学	真板 宣夫	6A, 5A
2006G183	植物グルタレドキシンの結晶解析	阪大蛋白質研	楠木 正巳	6A, 5A, NW12A
2006G184	低エネルギーX線を利用したタンパク質結晶位相決定法の研究と その汎用化に向けた装置開発	物構研	五十嵐 教 之	17A, 5A
2006G185	オートファジーに関与するBeclin1とBcl-2,hVps34との相互作用の 構造学的研究	物構研	若槻 壮市	5A, NW12A, 6A
2006G186	調節性開口放出に関連する低分子量GTPaseとそのエフェクターの結 晶構造解析	東工大生命理工	深井 周也	NW12A, 5A, 17A
2006G187	KatGにおけるbi-functionalityと共有結合修飾構造との関係	静岡大学理学部	藤原 健智	6A, 18B
2006G188	ポリアミン合成酵素と基質複合体の立体構造解析	東工大生命理工	佐藤 孝雄	NW12A, 5A, 17A
2006G189	CRYSTALLOGRAPHIC STUDY OF THE CATALYTIC MECHANISM AND IDENTIFICATION OF THE NATURAL SUBSTRATE OF THE HUMAN CYTOSOLIC SIALIDASE NEU2	物構研	若槻 壮市	17A, 6A, NW12A
2006G190	STRUCTURE DETERMINATION OF THE SMALL GTPASE RAB27A ALONE AND IN COMPLEX WITH ITS EFFECTORS INVOLVED IN INSULIN RELEASE AND MELANOSOME TRANSPORT	物構研	若槻 壮市	17A, 6A, NW12A
2006G191	Structural genomics on Shigella Flexneri (2a 301) proteins	Institute of Biophysics, CAS	Dacheng WANG	6A
2006G197	青色発色する金属複合体植物色素の超高分解能構造解析	物構研	松垣 直宏	6A, 5A
2006G199	X線吸収微細構造(XAFS)を用いた歯科用金属微量溶出物の生体内 状態分析と微小部分析	北大歯学	宇尾 基弘	9A, 7C
2006G201	低分子量GTPase Ara7の溶液構造解析	物構研	加藤 龍一	10C
2006G202	低線量光子放射線照射によるヒト培養細胞におけるバイスタン ダー効果の研究	電力中央研	富田 雅典	27B
2006G203	超好熱アーキアAeropyrum Pernix由来5'-methylthioadenosine phosphorylaseのオートクレーブ処理での構造変化の解明	徳島大工	郷田秀一郎	10C

2006G204	2つのドメインからなるイネ由来キチナーゼの溶液構造解析	長岡技術科学大工	野中 孝昌	10C
2006G205	軟X線領域のナノCTシステムの開発	東海大工	伊藤 敦	11A, 2C, 12A
2006G206	分子認識性糖脂質リポソームの特性評価とドラッグデリバリーとしての創製	群馬大工	平井 光博	10C
2006G207	Cu-K殻吸収端単色X線照射によるPET薬剤Cu化合物導入細胞の染色体損傷	国際基督教大教養	高倉かほる	27B
2006G208	2-15keV領域のバイスタンダー(bystander)効果の光子エネルギー依存性	立教大理	檜枝光太郎	27A, 27B
2006G209	アダプター蛋白質 (GGA蛋白質) を介した蛋白質-蛋白質相互作用の解析	奈良先端大物質創成科学	片岡 幹雄	10C
2006G210	G蛋白質共役型受容体のオリゴマー構造	奈良先端大物質創成科学	今元 泰	10C, 15A
2006G211	コンドロイチン硫酸および類似糖鎖の金属イオンによる高次構造変化の観察	信州大繊維	綿岡 勲	10C
2006G212	関節軟骨描出のためのX線暗視野法の最適化	茨城県立医療大保健医療	島雄 大介	14B
2006G213	単色X線マイクロビーム照射を受けた細胞におけるバイスタンダー効果の研究	徳島大医	前澤 博	27B
2006G215	Cellular distribution of elements and arsenic species in different ecotype of <i>Pteris vittata</i> L	Lab.of Environmental Remediation, Inst.of Geographic Sciences and Natural Resources	Zechun HUANG	4A
2006G216	Study on the interaction between metalloproteins and toxic elements in biological systems	Key Lab.of Nuclear Analytical Techniques, IHEP	Chunying CHEN	4A, 9A, 7C
2006G217	極低温カロリメータによる数keV領域の強度標準の確立	産総研	齋藤 則生	11B
2006G218	Digital phase difference amplification in X ray interferometer for biological specimens	State Key Lab. of High Field Laser Physics, Shanghai Inst. of Optics and Fine Mechanics	Jianwen CHEN	14B
2006P001	TbFeCoアモルファス薄膜の局所構造から垂直磁気異方性の解明へ	群馬大工	櫻井 浩	9A, 12C
2006P002	Micro-XANES分析によるオンファス輝石中のFe <sup>3+</sup> の定量分析	台湾中央研究院地球科学研	岡本 和明	4A
2006P003	集束イオンビーム化学成長法で作製したナノ立体構造物の局所構造解析	兵庫県立大高度産業科学技術研	神田 一浩	9A, 12C
2006P004	アモルファスカーボンの内殻励起誘起脱離のオージェ電子-光イオンコインシデンス分光による研究	東大工	前田 康二	8A, 13C
2006P005	ごみ焼却灰中鉛, クロム, 塩素の焼成過程における挙動の解明	京大工	高岡 昌輝	9A, 12C, 11B
2006P006	金属酸化物を用いた固体酸・酸化反応触媒の開発とその構造解析	東大工	山口 和也	NW10A
2006P007	酸化物磁性半導体中のTiの電子状態の研究	京大工	藤田 晃司	9A
2006P008	Nondestructive Analysis of Trace Element in Single Fluid Inclusion by SR-XRF	Beijing Synchrotron Radiation Facility, IHEP	Yuying HUANG	4A
2006P009	5KeV~30KeV単一光子に対するOSL線量計フィルター開発	金沢大医学系	越田 吉郎	14C1
2006P010	Study on 3D phase reconstruction of in-line phase-contrast computed microtomography with monochromatic and polychromatic SR X-rays	Department of Engineering Physics, Tsinghua University	Zheng LI	14B
2006P011	Study of moss as air pollution monitor using synchrotron radiation techniques	Shanghai Institute of Applied Physics, CAS	Yuanxun ZHANG	4A, 14B, 14C1
2006S1-001	陽電子顕微鏡の開発	千葉大工	藤浪 眞紀	陽電子
2006S2-001	強相関遷移金属酸化物の高分解能角度分解光電子分光による研究	東大新領域創成科学	藤森 淳	28A
2006S2-002	コインシデンス分光による内殻励起、オージェ緩和、イオン脱離の研究	物構研	間瀬 一彦	8A, 12A, 11B
2006S2-003	表面X線回折法による半導体表面構造の解析と界面構造の制御	名大工	秋本 晃一	15B2
2006S2-004	放射光X線を用いた単結晶MEM解析による分子性物質系の分子軌道の直接観測	物構研	澤 博	1A, 4C
2006S2-005	軌道放射光を用いた強相関電子材料の構造解析による物性発現機構の研究	産総研 強相関電子技術研究セ	熊井 玲児	1A, 4C
2006S2-006	タンパク3000プロジェクト タンパク質の個別的解析プロジェクト	物構研	若槻 壮市	5A, 6A, 17A

\*課題名等は申請時のものです。

### 平成 17 年度第二期配分結果一覽

Date	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	10/6	10/7	10/8	10/9	10/10	10/11	10/12	10/13	10/14	10/15	10/16
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Operation	STOP															T/M		M/E			
1A																					
1B																					
1C																					
2A																					
2C																					
3A																					
3B																					
3C																					
4A																					
4B																					
4C																					
5A																					
6A																					
6B																					
6C																					
7A																					
7B																					
7C																					
8A																					
8B																					
8C																					
9A																					
9C																					
10A																					
10B																					
10C																					
11A																					
11B																					
11C																					
11D																					
12A																					
12C																					
Date	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	10/6	10/7	10/8	10/9	10/10	10/11	10/12	10/13	10/14	10/15	10/16
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Operation	STOP															T/M		M/E			
13A																					
13B																					
13C																					
14A																					
14B																					
14C																					
15A																					
15B																					
15C																					
16A																					
16B																					
17A																					
18A																					
18B																					
18C																					
19A																					
19B																					
20A																					
20B																					
27A																					
27B																					
28A																					
Date	9/26	9/27	9/28	9/29	9/30	10/1	10/2	10/3	10/4	10/5	10/6	10/7	10/8	10/9	10/10	10/11	10/12	10/13	10/14	10/15	10/16
Time	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
Operation	T/M															M		B			
NE1A1	USER RUN															05G003 伊藤		USER RUN			
NE1A2																					
NE1B																					
NE3A																04G049 桐原		05G011 桐原			
NE5A	ビーム調整・予備															04G180 豊澤		04G052 橋本			
NE5C	立ち上げ・調整															04G046 辻		04G174 数越			
NW2A	BA															04G055 島村川		04G047 井上			
NW12A	Align															05G230 野村		05G232 稲田			
NW14A	Setup																	05G190 原田			
Operation	T/M															M:MA(Thu)		USER RUN			
SPF																		04G205 栗原			

Date	10/17	10/18	10/19	10/20	10/21	10/22	10/23	10/24	10/25	10/26	10/27	10/28	10/29	10/30	10/31	11/1	11/2	11/3	11/4	11/5	11/6
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9
Operation	M/E	B	USER RUN					M	USER RUN					M	USER RUN						
1A			03S1-001 澤						03S1-001 澤						03S1-001 澤						
1B			04G233 石田		04G232 真庭		04G226 川本		05G006 池本		04G056 崎方		05G130 赤坂		05PF-06 高安		05G123 出口				
1C			05G089 中山					05G089 中山					05G103 下村								
2A			05G097 中島																		
2C			BL調整					05G104 手塚		05G095 佐藤		05G104 手塚		05G104 手塚		04G194 佐藤					
3A			05G129 堀川		05G127 八方		05G127 八方		05G125 中村		05G125 中村		05G124 佐々木		04G188 包坂		04G379 渡辺(C2)				
3B			04G187 加藤					04G187 加藤					04G187 加藤								
3C			05G005 伊藤(C3)					05G005 伊藤					05G005 伊藤								
4A			調整	共同研究	04G182 伊藤	井出	05G035 桜井		04G332 中井		調整		04G083 林		05P013 林		04G122 芳賀		04G332 伊井		
4B			立ち上げ					04G058 八島(B2)		05G150 大隈(B1)		04G228 有馬		05G150 大隈(B1)		05G136 萩谷(B1)					
4C			05G134 中尾		05G148 木村		05G148 木村		04G228 有馬		04G228 有馬		05S2-003 有馬		04G059 志村						
5A			Setup 05G070 若槻		03S2-002 野中		04G164 若槻		03S2-002 野中		03S2-002 野中		03S2-002 野中		04G342 岩田		04G342 岩田		05G028 矢嶋		
5B			05G070 若槻		03S2-002 野中		05G085 清水		05G085 清水		05G085 清水		05G085 清水		05G085 清水		05G085 清水		05G085 清水		
5C																					
6A			04G318 近藤		04G325 雨宮		04G318 近藤		04G325 雨宮		04G318 近藤		04G318 近藤		04G318 近藤		04G318 近藤		04G318 近藤		
6B			04G319 太田					04G319 太田					04G319 太田								
6C			04G025 小林					04G025 小林					04G025 小林								
7A			調整					調整					調整								
7B			調整					調整					調整								
7C			調整					調整					調整								
7D			調整					調整					調整								
7E			調整					調整					調整								
7F			調整					調整					調整								
7G			調整					調整					調整								
7H			調整					調整					調整								
7I			調整					調整					調整								
7J			調整					調整					調整								
7K			調整					調整					調整								
7L			調整					調整					調整								
7M			調整					調整					調整								
7N			調整					調整					調整								
7O			調整					調整					調整								
7P			調整					調整					調整								
7Q			調整					調整					調整								
7R			調整					調整					調整								
7S			調整					調整					調整								
7T			調整					調整					調整								
7U			調整					調整					調整								
7V			調整					調整					調整								
7W			調整					調整					調整								
7X			調整					調整					調整								
7Y			調整					調整					調整								
7Z			調整					調整					調整								
8A			調整					調整					調整								
8B			調整					調整					調整								
8C			調整					調整					調整								
8D			調整					調整					調整								
8E			調整					調整					調整								
8F			調整					調整					調整								
8G			調整					調整					調整								
8H			調整					調整					調整								
8I			調整					調整					調整								
8J			調整					調整					調整								
8K			調整					調整					調整								
8L			調整					調整					調整								
8M			調整					調整					調整								
8N			調整					調整					調整								
8O			調整					調整					調整								
8P			調整					調整					調整								
8Q			調整					調整					調整								
8R			調整					調整					調整								
8S			調整					調整					調整								
8T			調整					調整					調整								
8U			調整					調整					調整								
8V			調整					調整					調整								
8W			調整					調整					調整								
8X			調整					調整					調整								
8Y			調整					調整					調整								
8Z			調整					調整					調整								
9A			調整					調整					調整								
9B			調整					調整					調整								
9C			調整					調整					調整								
9D			調整					調整					調整								
9E			調整					調整					調整								
9F			調整					調整					調整								
9G			調整					調整					調整								
9H			調整					調整					調整								
9I			調整					調整					調整								
9J			調整					調整					調整								
9K			調整					調整					調整								
9L			調整					調整					調整								
9M			調整					調整					調整								
9N			調整					調整					調整								
9O			調整					調整					調整								
9P			調整					調整					調整								
9Q			調整					調整					調整								
9R			調整					調整					調整								
9S			調整					調整					調整								
9T			調整					調整					調整								
9U			調整					調整					調整								
9V			調整					調整					調整								
9W			調整					調整					調整								
9X			調整					調整					調整								
9Y			調整					調整					調整								
9Z			調整					調整					調整								
10A			調整					調整					調整								
10B			調整					調整					調整								
10C			調整					調整					調整								
10D			調整					調整					調整								
10E			調整					調整					調整								
10F			調整					調整					調整								
10G			調整					調整					調整								
10H			調整					調整					調整								
10I			調整					調整					調整								
10J			調整					調整					調整								
10K			調整					調整					調整								
10L			調整					調整					調整								
10M			調整					調整					調整								
10N			調整					調整					調整								
10O			調整					調整					調整								
10P			調整					調整					調整								
10Q			調整					調整					調整								
10R			調整					調整					調整								
10S			調整					調整					調整								
10T			調整					調整					調整								
10U			調整					調整					調整								
10V			調整					調整					調整								
10W			調整					調整					調整								
10X			調整					調整					調整								
10Y			調整					調整					調整								
10Z			調整					調整					調整								
11A			調整					調整					調整								
11B			調整					調整					調整								
11C			調整					調整					調整								
11D			調整					調整					調整								
11E			調整					調整					調整								
11F			調整					調整					調整								
11G			調整					調整					調整								
11H			調整					調整					調整								
11I			調整					調整					調整								
11J			調整					調整					調整								
11K			調整					調整					調整								
11L			調整					調整					調整								
11M			調整					調整					調整								
11N			調整					調整					調整								
11O			調整					調整					調整								
11P			調整					調整					調整								
11Q			調整					調整					調整								
11R			調整					調整					調整								
11S			調整					調整					調整								
11T			調整					調整					調整								
11U			調整					調整					調整								
11V			調整					調整					調整								
11W			調整					調整					調整								
11X			調整					調整					調整								
11Y			調整					調整					調整								
11Z			調整					調整					調整								
12A			調整					調整					調整								
12B			調整					調整					調整								
12C			調整					調整					調整								
12D			調整					調整					調整								
12E			調整					調整					調整								
12F			調整					調整					調整								
12G			調整					調整					調整								
12H			調整					調整					調整								
12I			調整					調整					調整								
12J			調整					調整					調整								
12K			調整					調整					調整								
12L			調整					調整					調整								
12M			調整					調整					調整								
12N			調整					調整					調整								
12O			調整					調整					調整								
12P			調整					調整					調整								
12Q			調整					調整					調整								
12R			調整					調整					調整								
12S			調整					調整					調整								
12T			調整					調整					調整								
12U			調整					調整					調整								
12V			調整					調整					調整								
12W			調整					調整					調整								
12X			調整					調整					調整								
12Y			調整					調整					調整								
12Z			調整					調整					調整								
13A			調整					調整					調整								
13B			調整					調整					調整								
13C			調整					調整					調整								
13D			調整					調整					調整								
13E			調整					調整					調整								
13F			調整					調整					調整								
13G			調整					調整					調整								
13H			調整					調整					調整								
13I			調整					調整					調整								
13J			調整					調整					調整								
13K			調整					調整					調整								
13L			調整					調整					調整								
13M			調整					調整					調整								
13N			調整					調整					調整								
13O			調整					調整					調整								
13P			調整					調整					調整								
13Q			調整					調整													

Date	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11	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	11/26	11/27			
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12		
Operation	MA/M	B	USER RUN						M	USER RUN						M	USER RUN							
1A	03S1-001																							
1B	04G326 川本						04G032 北川						04G005 渡辺						04G032 北川					
1C	04G005 渡辺																							
2A																								
2C	04G198 曾田						05G087 早石						05G099 榎下						05G108 足立					
3A	05G124 佐々木						05G131 佐々木						05G141 國分						05G144 山内					
3B	04G188 包坂						04G203 Harries						04G209 栗						04G232 真庭					
3C	04G049 岡田(C2)						04G052 藤本(C2)						04G052 藤本(C2)						04G052 藤本(C2)					
4A	05留-05 坂田						04G182 井出						05G316 Huang						04G337 坂田					
4B	05P005 下林(B1)						05G018 井田(B2)						04G058 八島(B2)						05G018 井田(B2)					
4C	04G220 原村						05S2-003 有馬						04G039 野田						04G039 野田					
5A	04G135 廣川						04G159 若槻						04G163 若槻						04G172 角田					
5B	04G365 若槻						04G136 田口						05G056 若林						04G172 角田					
6A	04G325 雨宮						05G091 夏田						04G325 雨宮						05G114 長谷川					
6B	04G304 阪東						04G323 阪東						04G323 阪東						04G325 雨宮					
7A	04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地					
7B	04G325 雨宮						05G091 夏田						04G325 雨宮						04G325 雨宮					
7C	04G304 阪東						04G323 阪東						04G323 阪東						04G325 雨宮					
8A	04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地					
8B	04G325 雨宮						05G091 夏田						04G325 雨宮						04G325 雨宮					
8C	04G304 阪東						04G323 阪東						04G323 阪東						04G325 雨宮					
9A	04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地					
9B	04G325 雨宮						05G091 夏田						04G325 雨宮						04G325 雨宮					
9C	04G304 阪東						04G323 阪東						04G323 阪東						04G325 雨宮					
10A	04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地					
10B	04G325 雨宮						05G091 夏田						04G325 雨宮						04G325 雨宮					
10C	04G304 阪東						04G323 阪東						04G323 阪東						04G325 雨宮					
11A	04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地					
11B	04G325 雨宮						05G091 夏田						04G325 雨宮						04G325 雨宮					
11C	04G304 阪東						04G323 阪東						04G323 阪東						04G325 雨宮					
11D	04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地						04G280 上之地					
12A	04G325 雨宮						05G091 夏田						04G325 雨宮						04G325 雨宮					
12C	04G304 阪東						04G323 阪東						04G323 阪東						04G325 雨宮					
Date	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11	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	11/26	11/27			
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12		
Operation	MA/M	B	USER RUN						M	USER RUN						M	USER RUN							
13A	04G252 山中																							
13B	04G107 N.L.Saini(B1)																							
13C	04G248 田中																							
14A	04G049 岡田						05G085 杉山						05G085 杉山						05G162 門叶					
14B	04G251 車橋(C2)						05留-07 兵藤						05G022 百生(C1)						04G255 水野					
14C	04G381 八田						05G309 小嶋						04G178 高橋						05G301 高橋					
15A	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
15B	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
15C	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
16A	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
16B	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
17A	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
18A	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
18B	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
18C	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
19A	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
19B	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
20A	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
20B	04G204 岩住(B1)						04G059 志村						05G035 塚井(A1)						04G193 手塚(B1)					
27A	04G118 馬場						04G127 池浦						04G127 池浦						04G127 池浦					
27B	04G179 高倉						04G185 樽枝						立上						04G395 小林					
28A	04G179 高倉						04G185 樽枝						立上						04G395 小林					
Date	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11	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	11/26	11/27			
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12		
Operation	MA/M	B	USER RUN						M	USER RUN						M	USER RUN							
NE1A1	04G312 塚井																							
NE1A2	04G312 塚井																							
NE1B	04G312 塚井																							
NE3A	04G191 小林						05G113 小出						05G113 小出						04G206 小出					
NE5A	05G308 武田						05G308 武田						05G308 武田						04G053 藤本					
NE6C	04G047 井上						05G142 瀧川						05G142 瀧川						05G308 武田					
NW2A	Align						05G234 福田						05G230 野村						05留-08 藤田					
NW12A	Setup	05G052 伏魔	05G049 野尻	05S2-002 若槻	05G259 Oh	05G049 千田	05G141 五十嵐	04G144 深井	05G291 上西	03S2-002 佐藤	05G267 鎌方	05G267 鎌方	05G251 Ding	03S2-002 角田	Setup	04G170 宮原	03S2-002 西野	04G152 千田	05G066 竹中	05G295 伏魔	05G294 渡邊			
NW14A	05G291 上西																							
Operation	USER RUN						USER RUN						USER RUN						M: MA(THU)					
SPF	04G015 堂山																							

Date	11/28	11/29	11/30	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	12/6	12/7	12/8	12/9	12/10	12/11	12/12	12/13	12/14	12/15	12/16	12/17	12/18	
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	
Operation	M	B	(SB)	USER RUN (Single Bunch)					MA/M	USER RUN					M	B	USER RUN					
1A	03S1-001 港																					
1B	04G057 小林 04G232 真庭																					
1C	04G025 枝元																					
2A	05雷-09 伊藤																					
2C	05G108 足立																					
3A	05G009 佐々木																					
3B	04G049 岡田(C2) 04G259 青木(C2)																					
3C	04G337 坂田 04G113 高西																					
4A	05G132 大星(B2) 05G018 井田(B2) 05G018 井田(B2) 05G018 井田(B2)																					
4B	05G141 園分 05G004 桜井 04G035 魚嶋																					
4C	05G004 桜井 03S2-002 今野 藤岡 03S2-002 今野 藤岡 03S2-002 今野 藤岡																					
5A	05G072 黒河 05G253 Wang 04G151 千田 04G180 香榎																					
6A	04G314 和田																					
6B	04G320 太田																					
6C	04G325 南宮																					
7A	04G079 金子 05G033 原田 04G272 大星																					
7B	05G223 藤本 05G030 永長 05P011 横並 05G204 西田																					
7C	05G205 小林																					
8A	04G261 上之地																					
8B	04G261 上之地																					
8C	05G110 野澤 04G273 大淵																					
9A	05G175 小西 05G042 八百 04G327 山口																					
9B	05G032 中川 XAFS-1 ボンネルフのママ 05G125 中村																					
9C	05G134 中尾 05G141 園分																					
10A	05G124 佐々木																					
10B	04G241 松林 05G220 泉 04G278 泉 05G192 瀧川																					
10C	05G191 吉田 05G028 高田 05G186 桜井 WG作業																					
10D	05G042 八百 05G176 小西																					
11A	04G004 廣藤 04G291 廣藤																					
11B	04G189 石井																					
11C	05G120 渡歩野																					
12A	04G219 池本 05G241 松林 05G242 小島																					
12B	05G207 岩澤 04G302 松尾 05雷-10 宮水 04G269 松浦																					
12C	05G034 原 04G297 香木 04G093 野島 04G091 海藤 05G180 戸木田																					
Date <th>11/28</th> <th>11/29</th> <th>11/30</th> <th>12/1</th> <th>12/2</th> <th>12/3</th> <th>12/4</th> <th>12/5</th> <th>12/6</th> <th>12/7</th> <th>12/8</th> <th>12/9</th> <th>12/10</th> <th>12/11</th> <th>12/12</th> <th>12/13</th> <th>12/14</th> <th>12/15</th> <th>12/16</th> <th>12/17</th> <th>12/18</th>	11/28	11/29	11/30	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	12/6	12/7	12/8	12/9	12/10	12/11	12/12	12/13	12/14	12/15	12/16	12/17	12/18	
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	
Operation	M	B	(SB)	USER RUN (Single Bunch)					MA/M	USER RUN					M	B	USER RUN					
13A	04G045 八木 05G016 船越																					
13B	04G103 大樽																					
13C	05G192 瀧川																					
14A	05G163 藤本 光学調整 05G094 香木																					
14B	05G165 平野																					
14C	05G304 藤(C1) 04G251 藤(C2)																					
15A	05G314 Timchenko(木原) 04G386 Zhou(木原) 04G275 金谷																					
15B	04G216-05G002 橋爪・瀧川(B1)																					
15C	04G234 深町																					
16A	04G210 青戸																					
16B	04G210 青戸																					
17A	05G089 中山																					
17B	05G089 中山																					
18A	04G034 早井																					
18B	04G229 山中 04G237 中野																					
19A	04G034 早井																					
19B	調整																					
20A	04G196 小田切																					
20B	04G196 小田切																					
27A	04G340 関口																					
27B	04G067 赤野 共同研究 04G336 橋本 05G175 小西																					
28A	04G179 高倉 04G185 櫻枝 立上 小林 04G179 高倉 04G395 小林																					
Date	11/28	11/29	11/30	12/1	12/2	12/3	12/4	12/5	12/6	12/7	12/8	12/9	12/10	12/11	12/12	12/13	12/14	12/15	12/16	12/17	12/18	
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	
Operation	M	B	(SB)	USER RUN					M	B	USER RUN					M	B	USER RUN				
NE1A1	04G206 小出																					
NE1A2	04G100 港																					
NE1B	04G206 小出 04G008 丸山																					
NE3A	04G174 取越																					
NE5A	05P001 平山 05G121 千葉																					
NE5C	Align 05G230 野村																					
NW2A	04G171 野尻 03S2-002 野尻 篠田 竹中 05G230 野村 05G230 野村																					
NW12A	04G171 野尻 03S2-002 野尻 篠田 竹中 05G230 野村 05G230 野村																					
NW14A	04G171 野尻 03S2-002 野尻 篠田 竹中 05G230 野村 05G230 野村																					
SPF	2005-15 木暮																					

Date	12/19	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	12/25	12/26	12/27	12/28	12/29	12/30	12/31	1/1
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12
Operation	USER RUN	B												
1A	03S1-001 USER RUN STOP													
1B	05P006 池本	05PF-05 廣内	04G246 佐賀山											
1C	04G007 小澤													
2A														
2C	05S2-002 鹿嶋													
3A	04G058+05G157 八島				05G159 中井									
3B														
3C	05G109 伊藤(C3)													
4A	04G277 上野		04G036 木村											
4B	05G018 井田(B2)				05G147 大和田									
4C	04G041 石井													
5A	05G004 竹中	04G135 廣川	03S2-002 藤澤 三木	04G110 藤澤	04G131 藤澤	04G132 藤澤	04G133 藤澤	04G134 藤澤	04G135 藤澤	04G136 藤澤	04G137 藤澤	04G138 藤澤	04G139 藤澤	04G140 藤澤
6A	04G222 田淵	03S2-002 白木原		05G066 竹中	Eom	05G254 神靈	03S2-002 Eom	04G136 田口						
6B														
6C														
7A	04G320 太田													
7B														
7C	04G077 廣	04G115 藤山	05G029 杉山	04G098 杉山	05G239 杉山	05P006 杉山	04G223 香山							
8A	05G205 小林	05G004 奥平												
8B														
8C	04G261 上之地													
9A	04G273 大淵	共同研究		04G295 山下	05G217 渡辺									
9C	05G135 高橋				05G126 秋本									
10A	05G124 佐々木	05G133 大島												
10B	05G242 小島	04G281 竹中	04G117 久保田	04G284 杉山	04G125 田中	05G230 野村								
10C	05G298 藤田	05G170 沢口	04G090 堀尾	05G199 藤次	04G093 野島	05G306 排子	05G064 渡邊							
11A	04G098 雨宮	04G325 雨宮												
11B	04G301 長岡													
11C														
11D	04G197 藤井													
12A	05G120 渡邊野													
12C	05G228 藤	04G121 津野	04G078 藤山	共同研究										
Date	12/19	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	12/25	12/26	12/27	12/28	12/29	12/30	12/31	1/1
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12
Operation	USER RUN	B												
13A	04G252 中本	04G034 平井												
13B	04G258 高橋(B2)													
13C					05G242 小島	04G028 今村								
14A	04G037 石沢				05雷-13 中庭・堀内									
14B	04G389 Tang													
14C	05S2-001 飯田(C1)				05G294 竹谷(C1)									
15A	04G184 木原	05G300 池口	04G390 上村	04G068 真山	05G188 鳥飼	05G222 奥田								
15B	05G156 水野(B1)													
15C	04G257 山口				04G218 秋本									
16A	05G035 探井(A1)													
16B	04G209 夏													
17A														
18A	04G190 江島													
18B	05雷-12 Jiang·Jia·Wang·Chen													
18C	04G045 八木	05G016 船守		04G231 岡田										
19A														
19B	04G013 中島													
20A	04G196 小田切													
20B														
27A	04G340 関口	04G289 山本				04G340 関口								
27B	04G395 小林		04G179 高倉	04G395 小林	04G179 高倉									
28A														
Date	12/19	12/20	12/21	12/22	12/23	12/24	12/25	12/26	12/27	12/28	12/29	12/30	12/31	1/1
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12
Operation	USER RUN	B												
NE1A1	STOP													
NE1A2														
NE1B														
NE3A														
NE5A														
NE5C														
NW2A														
NW12A														
NW14A														
Operation	USER RUN							STOP						
SPF	04G014 Mills													

## 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、下記の方々に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るとPF ニュース送付登録は消去されます。送付の継続を希望される方は登録フォームにてご登録下さい。

#### 3) 図書館や図書室等

これまで通り寄贈いたします。

#### 4) 物構研運営会議委員、放射光共同利用実験課題審査委員

委員任期中はPF ニュースを送付致します。

#### 5) 加速器奨励会役員・評議員・賛助会員

これまで通り加速器奨励会事務局より送付致します。

#### 6) PF にメールボックスをお持ちの方

これまで通りメールボックスに配布致します。

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をご覧ください。

#### 【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

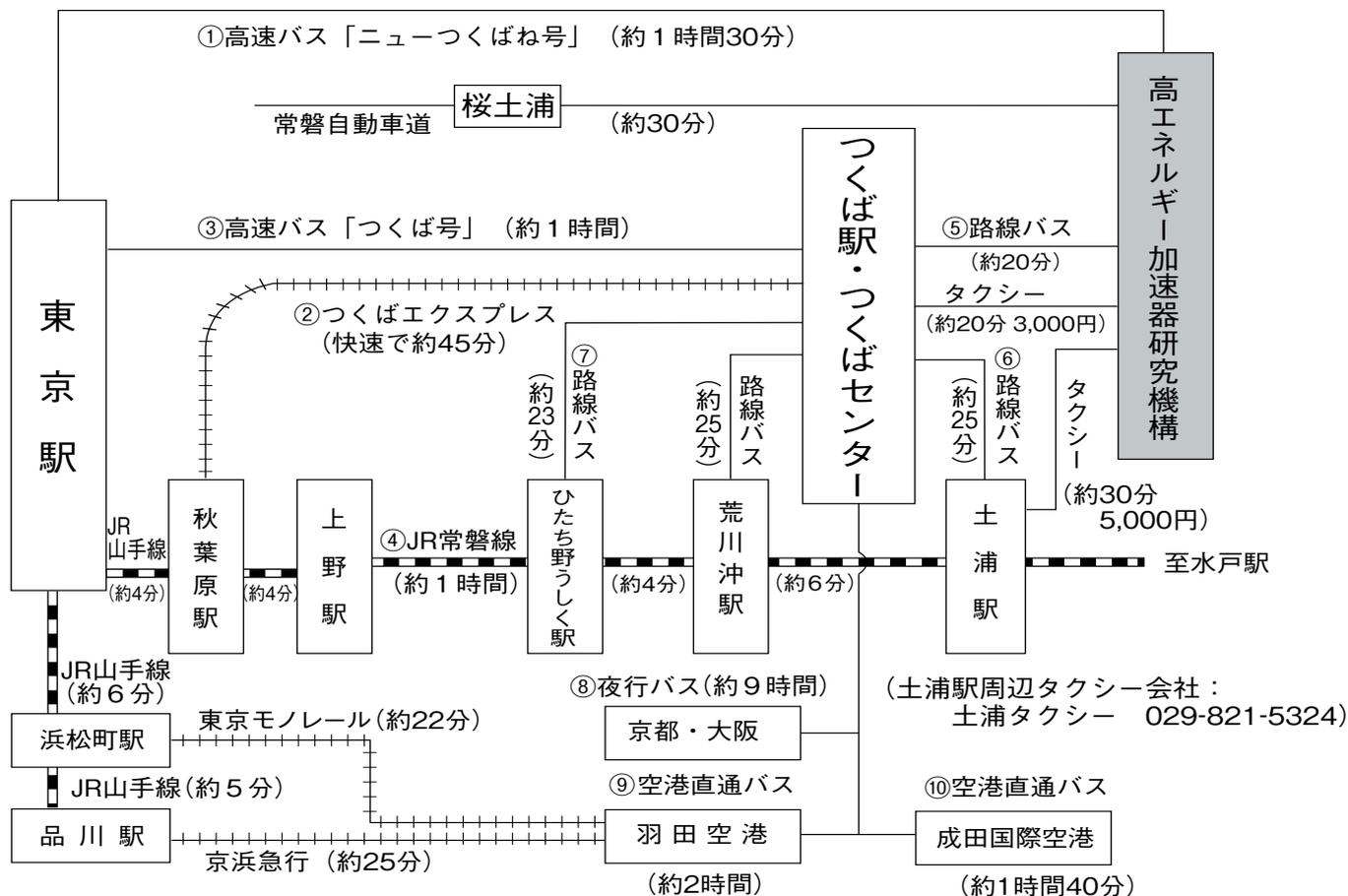
この後記は8名の所外編集委員の持回り担当である。2年の任期でちょうど1回である。自己反省であったり、呼びかけであったりを300字程度に込めている。残念ながら、所内委員の声を直接にお聞かせする場がない。さらに、実質的な編集作業をされている事務局のTさんの声をお聞かせする場がないのも残念である。放射光実験を行う専門家ではない彼女が、精力的に情報収集され、編集委員会の場でスマートに提案される様子に、斯くあるべしと反省ばかりであった。この2年、大学や国研を取り巻く環境は大きく変わっている。ぬるま湯の環境を反省することもあり、自由闊達な過去を懐古することもあり。功利に急ぐことなく、専門外の人たちにもきちんと伝える、そんな努力がこの冊子に表れていれば、出来過ぎた成果でしょうか。(N.N.)

委員長	中島 伸夫	広島大学大学院理学研究科
副委員長	東 善郎	物質構造科学研究所
委員	五十嵐教之	物質構造科学研究所
	木村 正雄	新日本製鉄(株)
	高橋 嘉夫	広島大学大学院理学研究科
	富田 憲一	物質構造科学研究所
	平田 浩一	産総研計測標準研究部門
	宮内 洋司	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

加藤 龍一	物質構造科学研究所
香野 淳	福岡大学理学部 応用物理学科
張 小威	物質構造科学研究所
中辻 寛	東京大学物性研究所
伏信 進矢	東京大学大学院農学生命科学研究科
綿岡 勲	信州大学繊維学部

**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)

(確認日：2006. 2. 1)

**① 高速バス** (問い合わせ先：関鉄学園サービスセンター 029-852-5666 JRバス東京営業センター 03-3215-1468)

**高速バス時刻表 [ニューつくばね号]**

所要時間 約1時間30分 (2005年11月1日改正)  
 運賃 東京駅⇄高エネルギー加速器研究機構 (KEK)：1,470円 (5枚綴り回数券 6,100円)

東京駅八重洲南口→KEK (筑波山行き)	
東京駅	KEK
07:20	08:45
09:10	10:35
11:10	12:35
12:50	14:15
14:50	16:15
16:40	18:05
18:30	19:55
20:20	21:45

KEK→東京駅日本橋口行き			
KEK	東京駅日本橋口		
	上野駅	平日・土曜	休日
	平日・土曜	平日・土曜	休日
06:22	08:15	08:30	08:05
08:15	10:05	10:20	09:55
10:15	12:05	12:20	11:55
12:15	14:05	14:20	13:55
14:20	16:10	16:25	16:00
16:05	17:55	18:10	17:45
17:40	19:30	19:45	19:20
19:30	21:20	21:35	21:10

※上下便、高速道路後のバス停：谷田部、谷田部営業所、農林団地中央、果樹試験場入口、松代四丁目、吾妻二丁目西、春日一丁目、国土地理院、土木研究所、大穂支所、高エネルギー加速器研究機構、北部工業団地入口、筑波支所前、常陸北条、筑波山

## ②つくばエクスプレス

(2005年8月24日開通)

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	9:45	10:37	19:20	20:12
○6:05	6:50	○10:00	10:45	○19:30	20:15
6:20	7:14	10:15	11:07	19:40	20:32
6:43	7:35	○10:30	11:15	○20:00	20:45
○7:00	7:45	10:45	11:37	20:12	21:04
7:12	8:04	(10時~16時まで同じ)		20:36	21:28
7:24	8:17	○17:00	17:45	○21:00	21:45
○7:36	8:21	17:17	18:09	21:12	22:04
7:47	8:39	○17:30	18:15	21:36	22:28
○8:01	8:46	17:40	18:32	○22:00	22:45
8:09	9:01	18:00	18:52	22:15	23:07
○8:24	9:09	○18:10	18:55	22:45	23:37
8:32	9:24	18:20	19:12	○23:00	23:45
8:46	9:39	○18:30	19:15	23:15	0:07
○9:01	9:46	18:40	19:32	*23:30	0:27
9:15	10:07	19:00	19:52		
○9:30	10:15	○19:10	19:55		

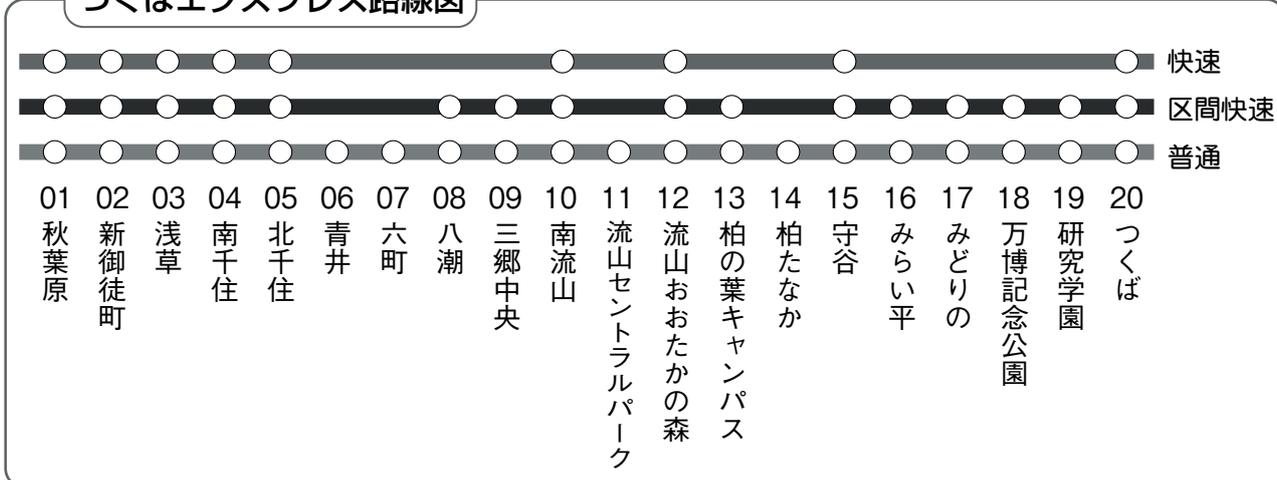
つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:07	5:59	○9:41	10:26	18:42	19:34
○5:28	6:13	9:48	10:41	19:02	19:54
5:42	6:35	○10:11	10:56	○19:20	20:05
6:12	7:05	10:18	11:11	19:25	20:18
6:34	7:26	○10:41	11:26	19:38	20:31
○6:56	7:41	10:48	11:41	○19:57	20:42
6:57	7:49	(10時~15時まで同じ)		20:01	20:54
7:12	8:04	○16:11	16:56	○20:18	21:03
○7:26	8:11	16:18	17:11	20:24	21:17
7:27	8:19	16:39	17:32	20:49	21:42
7:42	8:34	16:52	17:44	○21:08	21:53
○7:56	8:41	○17:09	17:54	21:16	22:09
8:12	9:04	17:12	18:04	21:45	22:38
○8:26	9:11	17:32	18:24	○22:08	22:53
8:32	9:25	○17:49	18:34	22:15	23:08
8:47	9:40	17:52	18:44	22:40	23:33
○9:10	9:55	○18:19	19:04	○23:05	23:50
9:18	10:11	18:22	19:14	*23:14	0:11

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	20:05
○6:05	6:50	○10:00	10:45	○19:36	20:21
6:20	7:12	10:15	11:07	19:48	20:40
6:43	7:35	○10:30	11:15	○20:00	20:45
○7:00	7:45	10:45	11:37	20:12	21:04
7:12	8:04	(10時~16時まで同じ)		20:36	21:28
7:24	8:16	○17:00	17:45	○21:00	21:45
7:48	8:40	17:17	18:09	21:12	22:04
○8:00	8:45	○17:30	18:15	21:36	22:28
8:10	9:02	17:40	18:32	○22:00	22:45
○8:30	9:15	○18:00	18:45	22:15	23:07
8:40	9:32	18:12	19:04	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	9:48	10:41	○18:44	19:29
○5:28	6:13	○10:11	10:56	18:49	19:42
5:42	6:35	10:18	11:11	19:13	20:05
6:12	7:05	○10:41	11:26	19:37	20:30
6:34	7:26	10:48	11:41	○19:57	20:42
○6:57	7:42	(10時~15時まで同じ)		20:01	20:54
7:00	7:53	○16:11	16:56	○20:18	21:03
7:20	8:13	16:18	17:11	20:25	21:18
○7:38	8:23	16:39	17:32	20:49	21:42
7:40	8:33	16:52	17:44	○21:08	21:53
○7:58	8:43	○17:09	17:54	21:16	22:09
8:11	9:04	17:12	18:04	21:45	22:38
○8:28	9:13	17:25	18:17	○22:08	22:53
8:47	9:40	○17:44	18:29	22:15	23:08
○9:10	9:55	17:49	18:42	22:40	23:33
9:18	10:11	○18:20	19:05	○23:05	23:50
○9:41	10:26	18:25	19:17	*23:14	0:11

○：快速 無印：区間快速 \*：普通

### つくばエクスプレス路線図



③ 高速バス

高速バス発車時刻表 [つくば号]

(2005年11月1日改正)

運賃 東京駅←つくばセンター：1150円（5枚綴り回数券4800円）  
1 Week Returnきっぷ 1700円（2006年10月31日まで有効。ただし往路券の利用を含め7日間以内の使用に限る。）

所要時間 ●ミッドナイトつくば号 東京駅→つくばセンター：2000円（回数券は使用不可）  
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）

東京駅八重洲南口→つくばセンター行			
6:30	11:00	15:20	19:40
7:00	11:20	15:40	20:00 M
7:20	11:40	16:00	20:20
7:40 M	12:00	16:20	20:40
8:00	12:20	16:40	21:00
8:20	12:40	17:00	21:20
8:40	13:00 M	17:20	21:40
9:00 M	13:20	17:40	22:00
9:20	13:40	18:00	22:20
9:40 M	14:00	18:20	22:40
10:00	14:20	18:40	23:00
10:20	14:40	19:00 M	●23:50
10:40	15:00 M	19:20	●24:30 M

つくばセンター→東京駅日本橋口行			
5:00	9:20	13:40	18:00
5:20	9:40M	14:00	18:20
5:40	10:00	14:20	18:40
6:00	10:20	14:40	19:00
6:20M	10:40	15:00	19:20
6:40	11:00	15:20M	19:40
7:00	11:20	15:40	20:00
7:20	11:40M	16:00	20:20
7:40	12:00	16:20	20:40
8:00	12:20	16:40	21:00
8:20	12:40	17:00M	21:20
8:40	13:00	17:20	21:40M
9:00	13:20	17:40	22:00M

※平日・土日祝日とも同じ。上りは、平日・土曜のみ上野駅経由

※つくば市内のバス停（上下便とも） 無印：竹園二丁目、千現一丁目、並木一丁目、並木二丁目、並木大橋、並木三丁目、下広岡 M（メガライナー） ●（ミッドナイトつくば号）：竹園二丁目、千現一丁目、並木一丁目、並木二丁目、並木大橋

※ミッドナイトつくば号の乗車券は当日発売。乗車券発売所：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）

④ JR 常磐線

（土浦駅発着）（問い合わせ先：土浦駅 029-822-9822）（2005年7月9日改定）

※2006年3月18日から時刻が大幅に変更されます。

所要時間 土浦駅→上野駅（普）約70～80分 [1,110円]（快）約60分（特）約50分 [1,110円+950円（特急料金）]  
[運賃] 土浦駅→荒川沖駅 約6分 [190円] 土浦駅→ひたち野うしく駅 約10分 [190円]

JR 常磐線下り					
上野発	土浦着	種別	上野発	土浦着	種別
5:10	6:15		11:16	12:29	
6:03	7:13		11:30	12:14	特
6:30	7:36		11:33	12:45	
6:46	7:57	特	11:53	13:03	
7:00	7:41		12:12	13:07	●
7:02	8:08		12:16	13:28	
7:30	8:16	特	12:30	13:14	特
7:36	8:42		12:33	13:44	特◆
7:49	9:00		12:50	14:01	◇
8:00	8:50	特	13:12	14:07	●
8:05	9:17	◆	13:16	14:27	
8:07	9:17	◇	13:30	14:14	特
8:14	9:30	◆	13:33	14:48	特
8:19	9:27	◇	13:45	14:55	
8:20	9:36	◇	14:12	15:07	●
8:30	9:21	特	14:16	15:28	特
8:36	9:42	◇	14:30	15:14	特
8:42	9:54	◇	14:33	15:44	
8:44	9:54	◆	14:50	16:02	
8:48	10:05	◇	15:12	16:07	●
9:02	10:11	◇	15:16	16:29	特
9:10	10:23	◆	15:30	16:13	特
9:13	10:25	◇	15:33	16:44	
9:25	10:44		15:50	17:02	特
9:30	10:17	特	16:14	17:24	特
9:50	11:03		16:30	17:14	特
10:10	11:07	●	16:38	17:49	特
10:16	11:29		16:50	18:01	特
10:30	11:14	特	17:11	18:23	特
10:33	11:44		17:30	18:16	特
10:50	11:59		17:33	18:45	
11:12	12:08	●	17:48	19:01	

JR 常磐線上り					
土浦発	上野着	種別	土浦発	上野着	種別
5:20	6:28		9:58	11:09	
5:45	6:54		10:11	11:23	
6:05	7:06	特	10:23	11:04	特
6:09	7:20		10:30	11:46	
6:20	7:24	特	10:43	12:03	
6:25	7:33	◆	10:57	11:53	●
6:35	7:52	◇	11:10	12:22	
6:40	7:42	特	11:21	12:05	特
6:48	7:57	◆	11:28	12:40	
6:58	8:11	◇	11:43	13:03	
7:02	8:04	◇快	11:57	12:53	●
7:03	8:12	◆	11:54	12:34	特
7:08	8:17	◇	12:10	13:25	
7:12	8:23	◇	12:25	13:32	
7:14	8:22	◆	12:21	13:05	特
7:20	8:33	◇	12:43	14:03	
7:24	8:34	◆	12:57	13:53	●
7:29	8:40	◇	13:10	14:22	
7:34	8:43	◆	13:21	14:05	特
7:35	8:53	◇	13:27	14:42	
7:46	8:46	◇快	13:46	15:03	
7:46	8:53	◆	13:57	14:53	●
7:59	8:55	特	14:13	15:31	
8:04	9:17		14:22	15:05	特
8:19	9:11	特	14:36	15:49	
8:26	9:40		14:57	15:54	
8:34	9:25	特	15:07	16:20	特
8:52	10:07		15:21	16:06	特
9:09	9:59	特	15:25	16:33	
9:12	10:20		15:37	16:49	◇
9:28	10:40		15:53	16:53	◆
9:38	10:49	特	15:53	16:35	特
			16:16	17:11	
			16:21	17:04	特

◇ 土・休日運休 ◆ 土・休日運転 ● 特別快速

特 特急 快 通勤快速（荒川沖駅、ひたち野うしく駅には止まりません。）

（土浦駅23:25発の「我孫子行き」を利用すると、取手駅または我孫子駅乗り換えで上野駅に24:36到着。）

**⑤ つくばセンター ↔ KEK 間** (2005年8月24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1番

18系統：土浦駅東口→つくばセンター→KEK→筑波テクノパーク大穂 C8A系統：つくばセンター→KEK→筑波テクノパーク大穂  
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	× 5:48	× 6:10		C8	× 15:40	× 15:59	
18	7:50	8:07	8:25	71		15:10	15:23	71	7:43	8:05		71	15:43	16:05	
71		8:40	8:53	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	9:24		C8	17:20	17:39	
C8A		9:30	9:46	C8		× 17:20	× 17:35	71	10:18	10:40		C8	× 18:10	× 18:29	
71		10:50	11:03	71		17:30	17:43	C8	10:30	10:49		71	18:18	18:40	
C8		10:55	11:10	C8		17:55	18:10	71	11:31	11:53		18	○ 18:50	○ 19:10	○ 19:32
71		× 11:20	× 11:33	C8		× 18:40	× 18:55	C8	11:40	11:59		C8	× 18:50	× 19:09	
71		12:00	12:13	71		18:50	19:03	71	13:28	13:50		71	19:08	19:30	
C8		13:20	13:35	71		19:40	19:53	C8	14:20	14:39		C8	× 19:30	× 19:49	
71		14:00	14:13	C8		× 20:05	× 20:20	71	14:38	15:00		18	× 20:50	× 21:10	× 21:32

(×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

**⑥ 土浦駅 ↔ つくばセンター** (2005年8月24日改正)

所要時間 約25分 (特急バス 土浦→つくばセンター約15分 つくばセンター→土浦約20分)

運賃 510円 つくばセンター乗り場3番

(④の時刻表にも土浦駅→つくばセンター間の(18系統)が掲載されていますので、ご参照下さい。)

平日				日			土日祝日				
土浦駅発				つくばセンター発			土浦駅発		つくばセンター発		
5:42	8:30	11:30	18:10 特	6:25	10:55	19:15	6:00	9:30	6:30	10:45	18:40 特
5:57	8:45	11:45	18:15	7:02	11:15	19:25	6:10	9:45	7:05	10:55	18:55
6:07	9:00	12:00	18:30	7:25	11:25	19:30	6:25	17時まで同じ	7:25	11:15	19:05
6:25	9:10 特	12:10 東	18:55	× 7:35	11:40	19:55	6:45	18:00	7:55	11:25	19:10 東
6:45	9:15	12:15	19:10	7:40	11:40 特	20:05	7:00	18:15	8:15	11:40	19:30
7:00	9:30	12:30	19:30	8:00	11:55	20:26	7:20	18:30	8:35	11:40 特	19:50
× 7:05	9:45	12:40	19:45	8:15	12:15	20:40	7:45	18:50	8:55	11:55	20:15
7:20	10:00	12:45	20:10	8:35	12:25	21:10	7:50 東	19:10	9:10	12:15	20:30
7:30 二	10:10 特	13:00	20:40	8:55	12:40 特	21:35	8:05	19:30	9:25	12:25	20:45
7:40	10:15	13:10 特	21:15	9:10	12:45	22:00	8:15	19:50	9:40 特	12:40 特	21:10
7:50 東	10:30	13:15	21:45	9:25	12:55	22:20	8:30	20:10	9:45	12:45	21:40
7:55	10:45	13:30	22:15	9:45	17時まで同じ	22:40	8:45	20:40	9:55	12:55	22:10
× 8:10 竹	11:00	13:45	22:40	9:55	18:15	21:00 東	9:00	21:15	10:15	17時まで同じ	
8:10	11:10 特	17時まで同じ		10:15	18:30	21:10 東	9:10 特	21:40	10:25	18:15	
8:20	11:15	18:00		10:25	18:45 特		9:15	22:15	10:40	18:30	
				10:45	18:50						

(凡例)

- × 休校日運休
- 二 土浦二校経由
- 竹 竹園高校経由
- 特 特急バス(土浦-吾妻-つくばセンターのみ停車)
- 東 土浦駅東口発着

**⑦ ひたち野うしく駅 ↔ つくばセンター** (2005年8月24日改正)

所要時間 約23分 運賃 500円 (発時刻のみ)

平日			日			日祝日					
ひたち野うしく駅発			つくばセンター発			ひたち野うしく駅発			つくばセンター発		
6:27	12:05	17:45	6:20	11:49	17:19	7:10	12:05	17:25	6:40	11:33	16:42
6:55	12:25	18:00	6:35	12:20	17:40	7:35	12:30	17:45	6:57	12:02	17:10
7:07	12:50	18:20	6:53	12:30	17:55	7:51	13:05	18:00	7:20	12:35	17:30
7:32	13:05	18:35	7:12	13:00	18:10	8:17	13:28	18:20	7:42	13:00	17:45
7:52	13:30	18:50	7:40	13:15	18:25	8:40	14:05	18:36	8:03	13:33	18:05
8:15	13:45	19:02	8:00	13:30	18:48	8:55	14:25	19:01	8:23	13:57	18:32
8:40	14:05	19:17	8:17	13:48	19:00	9:26	14:44	19:29	8:53	14:11	18:55
8:55	14:25	19:35	8:28	14:10	19:25	9:53	15:05	19:47	9:20	14:35	19:10
9:12	14:44	19:56	8:45	14:30	19:40	10:13	15:24	20:02	9:39	14:57	19:30
9:20	15:05	20:10	9:00	14:45	19:57	10:35	15:57	20:30	10:06	15:25	20:00
9:37	15:25	20:31	9:30	15:10	20:10	11:04	16:23	21:00	10:24	15:52	20:30
10:00	15:40	20:50	9:48	15:30	20:30	11:25	16:44	21:30	10:48	16:10	21:00
10:20	16:05	21:05	10:10	16:00	20:57	11:42	17:05		11:09	16:30	
10:40	16:30	21:25	10:30	16:15	21:20						
11:05	16:45	21:50	10:48	16:24	21:50						
11:25	17:00	22:25	11:05	16:43							
11:45	17:20		11:30	17:05							

(凡例)

- ・印…JRバス関東
- 印…土曜・日祝日および8/14・15・12/30・31運休 建築研究所行

**ひたち野うしく駅 ↔ つくばセンター (直行バス)**

ひたち野うしく駅発 つくばセンター着 つくばセンター発 ひたち野うしく駅着

○07:37 08:00 ○17:58 18:21

**⑧夜行バス**

**よかつへ関西号 [水戸・つくば↔京都・大阪]**

運行時刻表 (2004年12月22日改定)

大阪・京都→つくば・水戸		水戸・つくば→京都・大阪	
あべの橋駅 (JR天王寺駅)	21:30	土浦駅東口	22:24
近鉄なんば駅西口 (OCATビル)	21:43	つくばセンター	22:53
大阪駅前 (地下鉄東梅田駅)	22:00	並木大橋	23:00
名神茨木インター	22:25	京都駅八条口 (近鉄改札前)	6:15
名神高槻	22:30	名神大山崎	6:35
名神大山崎	22:39	名神高槻	6:44
京都駅八条口 (近鉄改札前)	23:03	名神茨木インター	6:49
並木大橋	6:13	大阪駅前 (地下鉄東梅田駅)	7:14
つくばセンター	6:20	近鉄なんば駅西口 (OCATビル)	7:29
土浦駅東口	6:42	あべの橋駅 (JR天王寺駅)	7:50

乗車券 水戸・土浦間の時刻, 料金, 詳しい搭乗場所については下記問い合わせ先へ。

- ・予約制。1ヶ月前より予約受付。乗車券は4日前までに購入。
- ・予約・問い合わせ先：関鉄学園サービスセンター 029-852-5666 予約受付時間 (毎日 8:30~17:00)
- 近鉄バス 06-6772-1631 予約受付時間 (毎日 9:00~19:00)
- インターネット予約 <http://www.kintetsu-bus.co.jp/>
- <http://www.j-bus.co.jp/>

JRバス “ドリーム大阪81, 82号” [2005/9/2以降の金・土・日・祝日・祝日の前日・12/22-1/4・3/17-4/9・4/28-5/7運転]  
 問い合わせ：03-3516-1950 (JRバス関東) 06-6466-9990 (西日本JRバス)

**⑨⑩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

羽田空港 → つくばセンター			つくばセンター → 羽田空港		
第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター	つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル
8:30	8:35	10:20	4:40	6:17	6:22
9:30	9:35	11:20	5:30	7:07	7:12
10:30	10:35	12:20	6:40	8:37	8:42
11:30	11:35	13:20	8:00	9:57	10:02
12:55	13:00	14:45	9:30	11:27	11:32
14:55	15:00	16:45	11:00	12:57	13:02
15:55	16:00	17:45	12:30	14:07	14:12
16:55	17:00	18:45	14:00	15:37	15:42
17:55	18:00	19:45	15:00	16:37	16:42
19:20	19:25	20:50	16:00	17:37	17:42
20:55	21:00	22:15	17:15	18:52	18:57
21:55	22:00	23:15	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)**

(2004年12月20日改定)

所要時間：約1時間40分 運賃：2,540円

乗車券購入方法：

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

成田空港 → つくばセンター			つくばセンター → 成田空港		
第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター	つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル
7:20	7:25	9:00	6:20	8:00	8:05
9:05	9:10	10:45	7:20	8:55	9:00
10:35	10:40	12:15	8:50	10:25	10:30
12:50	12:55	14:30	10:20	11:55	12:00
14:35	14:40	16:15	11:55	13:30	13:35
16:15	16:20	17:55	13:25	15:00	15:05
17:20	17:25	19:00	14:35	16:10	16:15
18:40	18:45	20:20	15:50	17:25	17:30
20:00	20:05	21:40	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, 新利根町, 成田空港

# つくば市内宿泊施設

(確認日：2006. 1. 25) ※料金は全て税込。



- ① アーバンホテル  
(<http://www.urbanhotel.co.jp/uhotel.html>)  
TEL (029) 877-0001 6,825円～
- ② にいはり旅館  
TEL (029) 864-2225 3,885円～
- ③ 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 10,972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 10,972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>)

### ●保健室（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、希望者は事前に保健室へ申し込んでください。

場 所 管理棟1階

開室時間 8:30～17:15（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

第二、第四土曜日 9:00～17:00

ただし祝日及び年末年始は休業

予約受付 9:00～16:30

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：9:30（平日・休日とも）

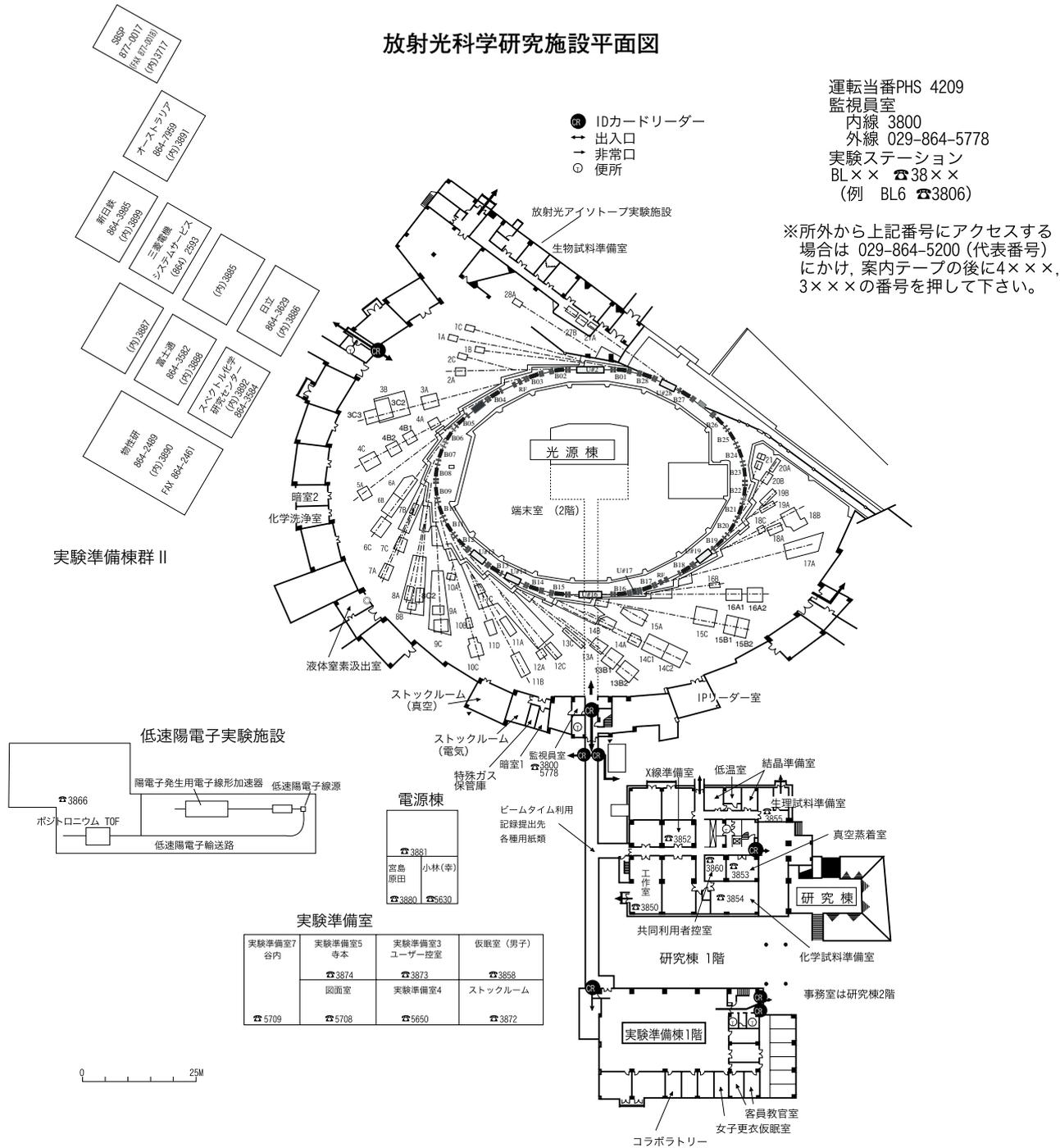
●ドミトリ、ユーザーズオフィスについては、KEKホームページ「施設案内」(<http://www.kek.jp/intra-j/map/annai/uoffice.html>)をご覧ください。

## ビームライン担当一覧表 (2006. 2. 1)

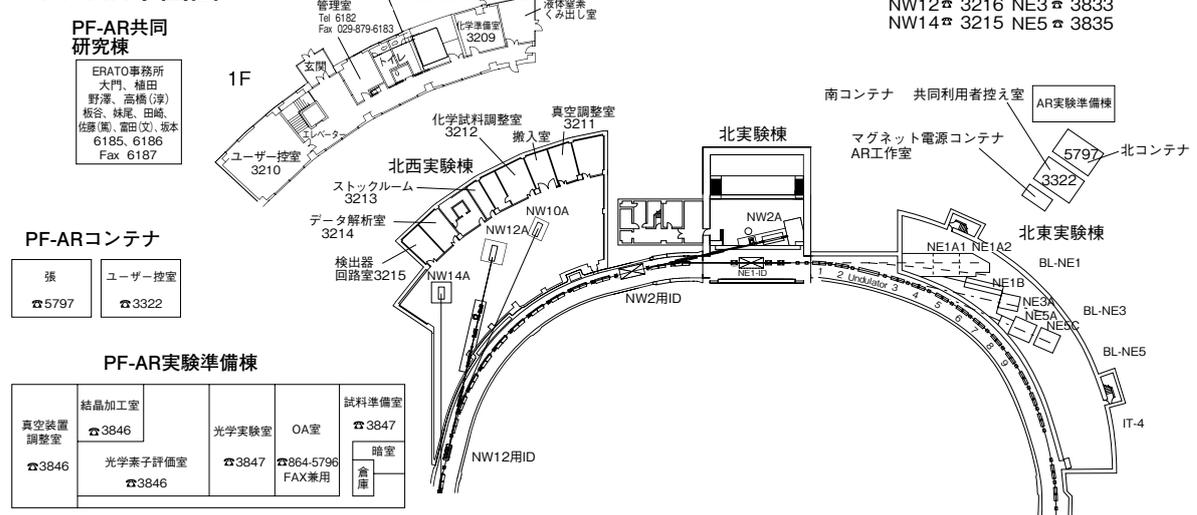
ビームライン ステーション	形態	光源 ステーション/実験装置名 (●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ☆所外, ★協力BL)	BL担当者 担当者	担当者 (所外)
<b>BL-1</b>		<b>B M</b>	<b>小野</b>	
BL-1A	○	結晶分光型六軸回折計・極限条件下ワイセンバルカメラ	澤	
BL-1B	●	極限条件下粉末X線回折装置	澤	
BL-1C	●	VUV不等間隔平面回折格子分光器	小野	
<b>BL-2</b>		<b>U</b>	<b>北島</b>	
BL-2A	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-2C	●	軟X線不等間隔平面回折格子分光器	柳下	
<b>BL-3</b>		<b>B M</b>	<b>東</b>	
BL-3A	●	X線回折/散乱実験ステーション	岩住	
BL-3B	●	VUV 24m球面回折格子分光器 (SGM)	東	
BL-3C2	●	X線光学素子評価ステーション	安藤	
BL-3C3	●	白色磁気回折ステーション	安達	
<b>BL-4</b>		<b>B M</b>	<b>澤</b>	
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	大隅	
BL-4B2	●★	多連装粉末X線回折装置	澤	井田 (名工大)
BL-4C	●	結晶分光型六軸回折計	澤	
<b>BL-5</b>		<b>M P W</b>	<b>松垣</b>	
BL-5A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣	
<b>BL-6</b>		<b>B M</b>	<b>五十嵐</b>	
BL-6A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐	
BL-6B	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	平木	坂部 (SBSP)
BL-6C	○	タンパク質結晶構造解析ステーション	川崎	坂部 (SBSP)
<b>BL-7</b>		<b>B M</b>	<b>伊藤 (雨宮: 東大)</b>	<b>029-864-3584</b>
BL-7A	☆●	軟X線分光 (XAFS, XPS) ステーション (東大・スペクトル)	伊藤	雨宮 (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)	伊藤	雨宮 (東大)
BL-7C	●	XAFS/異常散乱/汎用X線ステーション	岩住	
<b>BL-8</b>		<b>B M</b>	<b>間瀬</b>	
BL-8A	●	軟X線平面回折格子分光器 (SX700)	間瀬	
BL-8B	●	広帯域XAFSステーション	間瀬	
BL-8C2	●	白色X線ステーション	平野	
<b>BL-9</b>		<b>B M</b>	<b>野村</b>	
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	
<b>BL-10</b>		<b>B M</b>	<b>小林 (克)</b>	
BL-10A	●	垂直型四軸X線回折装置	大隅	
BL-10C	●★	溶液用小角散乱実験ステーション	小林 (克)	野島 (東工大)
<b>BL-11</b>		<b>B M</b>	<b>北島</b>	
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	
<b>BL-12</b>		<b>B M</b>	<b>伊藤</b>	
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	
<b>BL-13</b>		<b>M P W / U</b>	<b>間瀬</b>	
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）
<b>BL-14</b>		<b>VW</b>	<b>岸本</b>	
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	
<b>BL-15</b>		<b>BM</b>	<b>平野</b>	
BL-15A	●★	X線小角散乱ステーション	加藤	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	
<b>BL-16</b>		<b>MPW/U</b>	<b>澤</b>	
BL-16A1	●	白色・単色多目的強力X線実験ステーション	澤	
BL-16A2	●	結晶分光型六軸回折計	澤	
BL-16B	●	VUV高分解能球面回折格子分光器(H-SGM)	足立（純）	
<b>BL-17</b>		<b>U</b>	<b>五十嵐</b>	
BL-17A	○	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐	
<b>BL-18</b>		<b>BM</b>	<b>柳下（柿崎：東大物性研 029-864-2489）</b>	
BL-18A （東大・物性研）	☆●	表面・界面光電子分光実験ステーション	柳下	柿崎（東大物性研）
BL-18B	○	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	
<b>BL-19（東大・物性研）</b>		<b>U</b>	<b>柳下（柿崎：東大物性研 029-864-2489）</b>	
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）
<b>BL-20</b>		<b>BM</b>	<b>伊藤</b>	
BL-20A	●	3m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	大隅	G. Foran(Australia) 029-864-7959
<b>BL-27</b>		<b>BM</b>	<b>小林（克）</b>	
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	
<b>BL-28</b>		<b>HU</b>	<b>小野</b>	
BL-28A	●	可変偏光VUV-SX不等間隔平面回折格子分光器	小野	
<b>PF-AR</b>				
<b>AR-NE1</b>		<b>EMPW/HU</b>	<b>河田</b>	
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	
<b>AR-NE3</b>		<b>U</b>	<b>張</b>	
AR-NE3A	●	時間域メスバウアー分光装置	張	
<b>AR-NE5</b>		<b>BM</b>	<b>兵藤</b>	
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）
<b>AR-NW2</b>		<b>U</b>	<b>足立（伸）</b>	
AR-NW2A	●	時分割XAFS及び時分割X線回折実験ステーション	足立（伸）	
<b>AR-NW10</b>		<b>BM</b>	<b>野村</b>	
AR-NW10A	○	XAFS実験ステーション	野村	
<b>AR-NW12</b>		<b>U</b>	<b>松垣</b>	
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣	
<b>AR-NW14</b>		<b>U</b>	<b>足立（伸）</b>	
AR-NW14A	○	時間分解X線回折実験ステーション	足立（伸）	
<b>低速陽電子</b>			<b>栗原</b>	
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



### PF-AR平面図



# 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)

