

PHOTON FACTORY NEWS

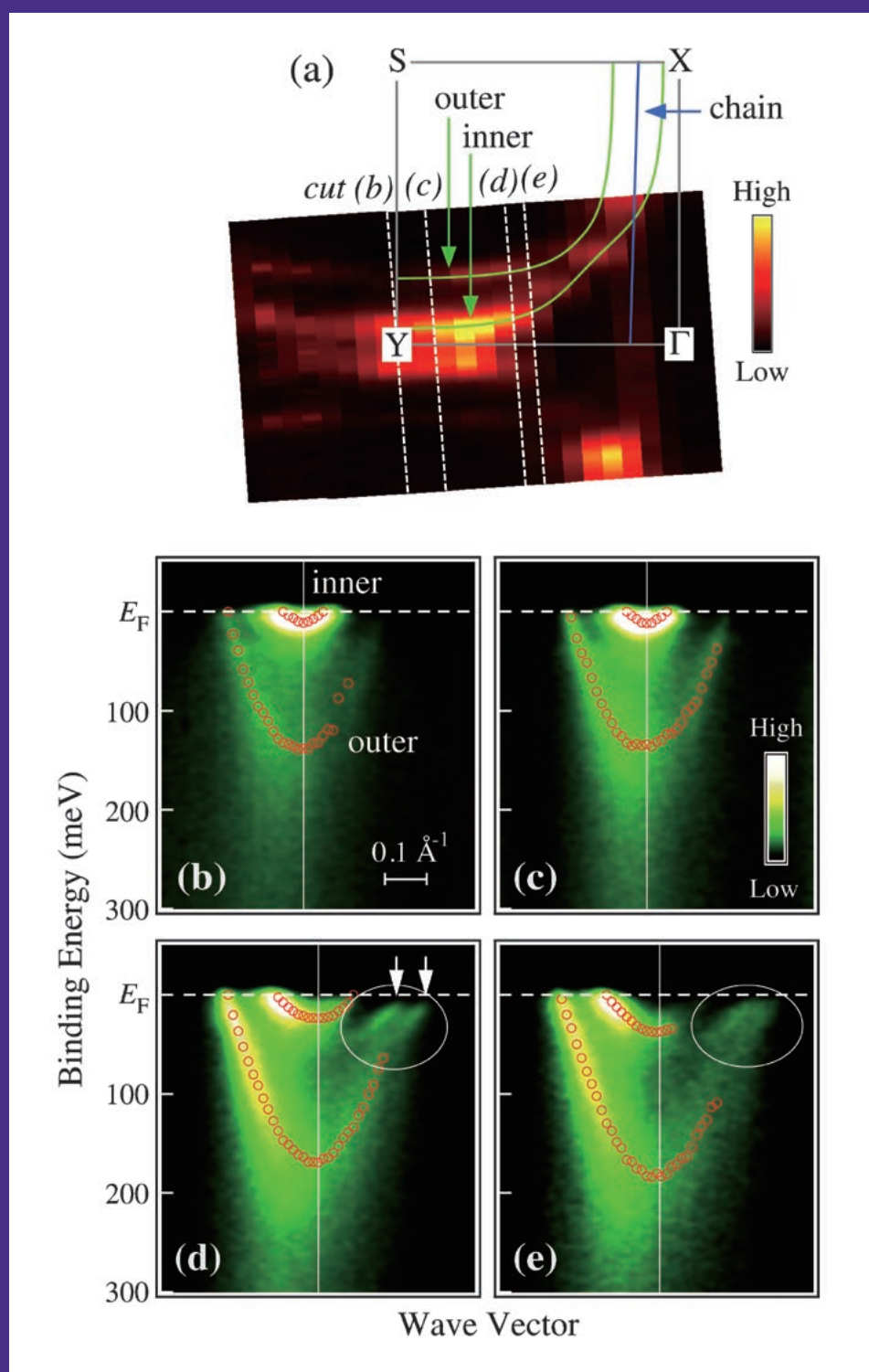
<http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>

Vol.26 No.2

AUG 2008

■ 角度分解光電子分光で見た高温超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ のバルク・表面電子状態

■ 分子スイッチとして機能するノンコーディングDNA/RNAのX線解析



目 次

施設だより	若槻 壮市	1
現 状		
入射器の現状	榎本 收志	3
PF光源研究系の現状	春日 俊夫	4
放射光科学第一・第二研究系の現状	野村 昌治	4
ERL計画推進室報告	河田 洋	6
軟X線可変偏光ビームラインBL-16Aの立ち上げ状況	雨宮 健太	8
PF-AR NE棟ビームライン更新作業の現状	岸本 俊二, 亀卦川卓美, 山田 悠介, 兵藤 一行	8
●プレスリリース		
絶縁体界面に生じる金属層の発生メカニズムを解明～酸化物エレクトロニクスにおける新素子実現に向けて～		9
お知らせ		
平成21年度前期フォトン・ファクトリー研究会の募集	若槻 壮市	10
平成21年度前期共同利用実験課題公募について	小林 克己, 宇佐美徳子	10
KEK一般公開のお知らせ	平野 馨一, 原田健太郎	10
人事異動・新人紹介		11
予定一覧		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
運転スケジュール		13
最近の研究から		
角度分解光電子分光で見た高温超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ のバルク・表面電子状態	中山耕輔, 佐藤宇史, 高橋 隆	14
Bulk and Surface Electronic States of High- T_c Superconductor $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ Studied by Angle-resolved Photoemission Spectroscopy		
分子スイッチとして機能するノンコーディングDNA/RNAのX線解析	近藤次郎, WESTHOF Eric, 竹中章郎	18
X-Ray Analyses of Non-coding DNA/RNAs that Function as Molecular Switches		
研究会等の報告/予定		
第26回PFシンポジウム日程のお知らせ	小出 常晴	24
物構研シンポジウム'08「放射光・中性子・ミュオンを用いた物質構造物性の最前線」開催のお知らせ		24
PF研究会「ナノ構造解析・センシングにおける小角散乱の利用高度化の 将来展望」開催のお知らせ	平井 光博, 猪子 洋二	25
第19回総合研究大学院大学・KEK夏期実習の報告	小林 克己	25
第22回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム開催要項		27
ユーザーとスタッフの広場		
PFでの28年間を振り返って	松下 正	30
CIFAR Quantum Materials Summer School & Main Meetingに参加して	和達 大樹	33
ビームラインのできるまで ～BL-16A 立ち上げ奮闘記(2)～	雨宮 健太	35
ビームタイム利用記録より(2008年冬)	小林 克己	39
PFトピックス一覧(4月～6月)		39
PF懇談会だより		
PF懇談会2008年度第1回幹事会議事録		40
2008年度PF懇談会第1回運営委員会議事録		41
高圧グループからの要望書	竹村 謙一	43
PF懇談会からのお願い	三木 邦夫	43
名簿登録のお願い	千田 俊哉	44
PF懇談会年会費納入のお願い	谷本 育律	44
「平成20年度放射光利用研究基礎講習会」-放射光について知りたい!夢の光ってなんだろう?-		44
PF懇談会入会のご案内		45
掲示板		
放射光共同利用実験審査委員会速報	小林 克己, 宇佐美徳子	46
PF-PAC委員長より	野村 昌治	47
平成20年度後期放射光共同利用実験採択課題一覧		48
放射光セミナー		54
物構研セミナー		54
第22回物質構造科学研究所運営会議議事次第		54
平成20年度客員研究員一覧		54
放射光共同利用実験審査委員会委員名簿		55
放射光共同利用実験審査委員会委員名簿(分科会別)		55
編集委員会から		56
巻末情報		57

都合により「平成20年度第一期配分結果一覧」は次号に掲載します。

(表紙説明) 角度分解光電子分光により決定した銅酸化物高温超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ の (a) フェルミ面と, (b)-(e) エネルギーバンド分散。
(最近の研究から「角度分解光電子分光で見た高温超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ のバルク・表面電子状態」より)

施設だより

放射光科学研究施設長 若槻壮市

構造物性研究センターと物構研シンポジウム

構造物性グループ教授として村上洋一先生が来年4月に着任されることになりました。村上先生には物構研の長年の悲願であった構造物性研究センターを立ち上げていただくこととなります。本センターは放射光、中性子、ミュオン等のプローブを用いて横断的な物性研究を展開することを目的とし、グループリーダーも含めて物構研内外から研究者の方々にご参加いただきたいと考えています。現在進行中の構造物性グループ准教授のポストもPF構造物性グループだけでなく、構造物性研究センターの中核的存在として活躍していただきたいと思っております。

本号24ページに掲載されていますように10月16、17日に国際会議場エポカル(つくば)で第一回物構研シンポジウムを開催いたします。このシンポジウムは構造物性研究センターの立ち上げ、J-PARCの始動、ERL計画を主題とし、海外からの3人を含めて国内外の指導的な研究者の方々にご講演いただきます。物構研の新しい1ページを開く機会としたいと思っておりますので、ご興味のある方は是非ご参加いただけますようお願い申し上げます。

先端技術・基盤整備・安全グループ 准教授

このポストは、現在PFで進めておりますビームライン新設統廃合計画のX線分野の取りまとめとしての要職です。前記構造物性グループリーダー教授ポストと同様非常に多くの候補者の中から、五十嵐教之氏が選ばれました。8月1日付けで准教授着任となります。引き続き生命科学グループにも所属し、構造生物学研究の高度化を目指した方法論の開発にも従事しますが、主務は先端技術・基盤整備・安全グループで、BL-15のショートギャップアンジュレータビームラインも含めて数多くのX線関係のビームライン建設において主導的な役割を担ってもらうこととなります。五十嵐氏は構造生物学グループの共同利用や技術開発においてもリーダーシップを発揮して来られました。また、人事委員会、物構研運営会議では、PFの将来にとって最先端のオプティクスを担う人材の確保と研究開発の推進体制を確保することが極めて重要というご指摘を複数の先生方からいただきました。これらの問題に配慮しながら今後の人事を進めていきたいと考えています。

量子ビーム基盤技術開発 BL-16 プロジェクト

兩宮健太准教授を研究代表として「軟X線の高速偏光制御による機能性の探究と創製」という5年計画で申請いたしました。東京大学藤森淳教授(スピントロニクス材料の解析・探索 強相関電子系・希薄磁性半導体)、慶応大学近藤寛教授(表面化学反応の追跡、表面のキャラクタリ

ゼーション)、産総研湯浅新治博士(スピントロニクス材料の解析・探索 磁性薄膜・多層膜)に分担研究者としてご参加いただき、大変厳しい競争の中採択されました。これにより、2本目の挿入光源としてAPPLE-II アンジュレータを設置し、一本目のアンジュレータと組み合わせることで10 Hzで偏光をスイッチすることでXMCDの検出限界を格段によくする計画です。本申請の採択により本計画の早期実現が可能となります。2006年に現在のPF執行部が発足したときにグループ化を進める一つのキープポイントとして、外部の先生方とビームライン開発のための外部資金獲得を目指していくためのベースとすることを掲げましたが、今回の採択はまさにチームワークの成果といえます。KEKでは鈴木機構長と山田推進役(7月から管理局長)により競争的資金獲得のため機構ワイドの戦略WGが発足し、一定規模以上のプロジェクトについては申請書の書き方についてのアドヴァイスやヒヤリングの練習を素核研、物構研、加速器施設、共通施設のメンバーが集い、機構長、理事の先生方にもご出席いただきながら切磋琢磨していくシステムが動き始めました。今回のBL-16プロジェクトもこのシステムにより何度もヒヤリング練習、発表資料の推敲を重ねました。内外の関係者の方々のご協力に心から御礼申し上げます。

施設長裁量経費

昨年に引き続き、施設長裁量経費内部プロジェクトを公募し放射光科学研究系、光源研究系の中からあわせて10件の応募がありました。ヒヤリングを行った結果7件を採択しました。小規模ながら、内部スタッフの競争的資金獲得のためのトレーニングもかねて今後も継続していきたいと思っております。

インドビームライン

前年から検討してきましたインドビームラインはBL-18Bのリースという形で10月にMOUを結ぶべく最終調整に入っています。Department of Science and TechnologyやSaha Institute of Nuclear PhysicsのMilan Sanyal教授との協議により光学系についてはほぼ現在のまま使用し、実験ハッチ内の実験装置を漸次更新しながら利用していくという方針です。本計画は前回7月8日の放射光戦略WGで、PF側の体制をより明確にするべきというアドヴァイスとともにご了解をいただきました。インド側としては来年1月からの利用を希望されております。導入予定の気液界面の回折計はPFにとっても新しい装置ですのでゆくゆくはユーザーの方々にも利用をご検討いただければ幸いです。

海外事情：オーストラリア放射光 (AS)

先日5月29日に第一回科学諮問委員会(SAC)に参加してきました。当初計画の9本のビームラインのうち5本がユーザーオペレーションを始め、メディカルビームラインの150 m長尺ビームラインのための外構工事が進行中でした。PF・総研大で博士号を取得しポスドクとして研究

されてきた Anton Maksimenko 博士がビームラインサイエンティストとして着任し、ESRF や APS で高圧ビームラインの建設に従事した Daniel Hausermann 博士のリーダーシップの下、医学ビームラインの開発・建設で活躍されておられます。12月2, 3日にユーザーミーティング, 4, 5日はアジアオセアニア放射光フォーラム (AOFSSR) がメルボルンで行われます。また、来年9月28日から10月2日にはSRIも開かれることになっています。PFにはASRP (Australian Synchrotron Research Program) のビームライン BL-20B が長年稼働しており、PF で最も論文数の多いビームラインの一つでもあります。AS では XAS ビームラインは挿入光源一本で、輝度よりも強度を必要とする実験等の需要が今後も多いことが予想され、しばらくの間は BL-20B を使いたいというユーザーが多いとお聞きしています。ASRP は今年7月1日からオーストラリア放射光に合流し、そこでの実験課題と同様な PAC 手続きを経て審査されるそうです。メルボルン大学副学長で AS-SAC 委員長の Frank P. Larkins 教授が6月30日にPFを訪問されASの建設・オペレーションの近況をお聞きしました。特に印象的なのは全てのビームラインサイエンティストがオーストラリアのどこかの大学の客員もしくは兼任教官となっており、大学との連携を重要視していることです。また、第2フェーズビームラインはビクトリア州や連邦政府からの建設資金で進めた第1フェーズ(当初計画)と違って、大学や研究所からの提案によるものを検討しているそうです。

海外事情続き：米国，韓国

第21回JSPSワシントン支局によるサイエンスフォーラムが6月20日にワシントンDCで開かれました。今年から菅原元機構長がセンター長をされておられます。今回は物理と生物との接点ということで、電顕、放射光、イメージング、インフォマティクス等の日米の研究者が講演を行いました。放射光関係では、私が蓄積リング型放射光を用いた構造生物学研究と ERL の展望について、SLAC 副所長 Keith O. Hodgson 教授 (PF-ISAC 委員長) が SSRL における測定自動化、リモートアクセスと RNA ポリメラーゼでノーベル賞を受賞された Roger Kornberg 教授の放射光利用さらには現在 SLAC で建設中の X 線自由電子レーザー計画について講演を行いました。文部科学省からは森見憲学術機関課長がわが国の科学行政、特に高エネルギー研究と量子ビームについての考え方を話されました。DOE, NIH, NSF の責任者が多く出席されていました。特に NSF のメンバーとはコーネル大学や KEK の ERL 計画の推進について議論いたしました。JSPS 理事の小林誠先生や BNL の尾崎敏先生も出席され、高エネルギー加速器関係の先生方にフォトンサイエンスについてお聞きいただく大変良い機会になったのではないかと思います。

7月13~18日に米国メイン州で開かれたゴードン会議に出席したときに、オークリッジの中性子施設で構造生物学関係のビームラインを建設している Center for Structural Molecular Biology のディレクターに最近就任した Dean

Myles 博士と久しぶりに会い、オークリッジでのビームラインの建設状況について話を聞く中で、放射光と中性子の連携についてサイエンススペースで協力ができないかどうか相談いたしました。これについてはPFとしても積極的に参加を検討したいと思います。

その直後韓国で7月15~18日に開催された第一回 Pohang Light Source (PLS) サマースクールの最終講義をしてまいりました。韓国では放射光次期計画について様々な議論が行われており、PLSでも次期計画を提案するとともに、ここ数年内部スタッフによるインハウス研究の強化を図るとともに、若手育成の一環として今回のサマースクールを企画したそうです。ほとんどは韓国人講師ですが、日本からは東大物性研松田巖先生も講義をされました。滞在中 PLS ディレクターの Moonhor Ree 教授らと議論する機会もあり、トップアップ運転とビーム安定化についてPFの協力を要請されました。上記インハウス研究では、内部スタッフによる成果も随分出るようになり、外部研究資金獲得も進んでいるようです。構造生物分野でも、Pohangの大学ポスドクで Cell 誌に小胞輸送関係の複合体の論文を発表した若手研究者がビームラインサイエンティストとして着任し、新しいテーマで研究を進めている話を聞き大変刺激を受けました。

戸塚洋二先生

立花隆氏による戸塚機構長の闘病記が7月10日発行の文藝春秋に掲載され、その日の朝早速購入して一部読み始めた直後に先生の訃報をお聞きしました。機構長として2期目が決まった後に、体調不良からご辞退されたのは3年前でしたが、実は1997年以降大変な闘病生活を続けられていたことを知りました。謹んでご冥福をお祈りいたします。

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

4 - 6月の運転日程は以下の通りであった。

4月14日	PF-AR 運転開始
4月28日	PF-AR 運転停止
5月7日	PF 運転開始
5月9日	PF-AR 運転再開
6月30日	KEKB 運転停止
7月1日	PF, PF-AR 運転停止
7月3日	入射器運転停止

PF, KEBB, 入射器とも大きなトラブルなく順調に運転を続け、7月3日、夏期保守に入った。

主なトラブル

5月8日(茨城沖)、6月14日(岩手・宮城)の地震(いずれも、つくばは震度4)で、入射器トンネルシールドドアのインターロックが一瞬間となりビームが停止した。このとき、地震による影響でビーム軌道が蛇行し、補正のためにPFへの入射がそれぞれ27分と45分遅れた。また、5月15日大電力高周波電源内のサイクロトンの故障で23分、6月30日未明、セクターBのサブブースタクライストロンのタイミング回路故障で36分入射が遅れた。

夏期保守

今年度の作業計画にしたがって、RF、加速管、制御、運転管理の各グループが2カ月余り保守作業を行う。この中には、高圧電源の清掃・点検、クライストロン、RF窓等の消耗品の交換、電子銃・陽電子源消耗品の交換・保守、真空装置の保守、ビームモニターの保守、計算機の保守などの定期的な作業項目が含まれる。また、同時入射関係では、電子ビームバイパス用のビームホール径を3mmから5mmに拡大した結晶標的の設置、パルスステアリング電磁石の設置などを予定している。

同時入射のためのビーム開発

入射器は、PF用2.5 GeV電子ビーム、KEKB用8 GeV電子ビームと3.5 GeV陽電子ビーム、PF-AR用3 GeV電子ビームの4種類のビームを切り替えて入射している。このうち、PFビームとKEKBビームをパルス毎に切り替える「同時入射」のためのビーム開発を、来年秋のPFトップアップ運転開始をめざして、精力的に進めている。

(PF電子ビームとKEKB電子ビームの切り替え)

入射器のビーム輸送系は直流電磁石で構成されており、

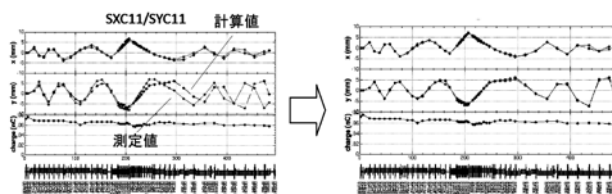


図1 グラフの上2列はそれぞれ水平方向と垂直方向ビームの軌道を表わす。黒点は計算値、灰色の点は測定値。左のグラフは軌道の計算値とその計算値にもとづいてセットした輸送系によるビーム軌道の測定値。右のグラフは、計算値を4極電磁石の強度に実験で求めた fudge factor を乗じて修正している。

パルス毎に切り替えることは不可能である。従って、ビームエネルギーの異なるPF, KEBB両方のビームに対しても、同じ磁場で輸送することができなければならない。現在すでに、このような輸送系のオプティクスを開発し実際の入射に試用している。しかし、加速器の運転パラメータの変更があれば、磁場の変更や軌道の調整を速やかに行わなければならない。図1左は、ビーム軌道の計算値と、その計算値にもとづいて設定したビーム軌道(ビームを横方向にキックしてわざと蛇行=ベータトロン振動を大きくしている。)の測定値を、入射器に沿ってプロットしたものであるが、両者にずれがみられる。そこで、このずれから磁場等の誤差を fudge factor として求め、計算値を修正することにより、計算と実際の軌道を図2右のようにぴったりと合わせることができるようになった。

(パルス毎の異種ビームの切り替え)

入射ビームを切り替えるには、電子銃パラメータ、加速高周波のタイミング・位相、各種モニターなどをパルス毎に切り替える必要がある。そのための新しいトリガーシステム「Event System」のベンチテストを進めてきたが、7/2-3日に初めてビーム試験を行った。RFのstandby/acceleration、ビーム繰り返し、加速位相の切り替えなどが安定して行えることを確認した。図2は加速位相をパルス毎に切り替える実験で、ビームエネルギーがパルス毎に安定に切り替えられている様子を示している。



図2 (左) 主制御室近くのメイントリガーステーションに設置された Event Generator。(中) 第3セクターサブブースター「SB-3」電源付近に設置された Event Receiver と位相設定/モニター用 DAC/ADC。(右) 入射器終端に設置されているビーム偏向電磁石下流のスクリーンで観察したビームスポット。SB-3の位相を3種類(100°, 140°, 160°)変えることにより、第3セクター8台の大電力RF源の位相を同時に変えると、エネルギーの違いによりビームスポットが写真のようにずれて観測される(右方が低エネルギー側)。位相は20ms毎に変更し、「100-140-160-100-140」度のパターンを繰り返した(位相160度のビームパルスは他の1/2の頻度なので暗く見える)。

戸塚先生の死を悼む

この原稿執筆中に戸塚前機構長の訃報に接しました。在職時は大変だったと思いますが、我々には苦しそうな様子はおくびにも出さず、いつもにこやかにされていました。リニアコライダー計画の推進にあたっては、電子陽電子入射器の活動を評価していただき、また、国際設計チームで施設・サイトを担当してきた私達を励まして下さいました。入射器を視察にこられたときや、メーカーの視察に同伴させていただいたとき、先生の装置を見る目の輝きが今も記憶に残っています。心からご冥福をお祈り申し上げます。

PF 光源研究系の現状

放射光源研究系主幹 春日俊夫

6月1日付けで、高井良太さんが放射光源研究系の助教として着任されました。ビームインストゥルメンテーショングループのメンバーとして活躍していただきます。

PF

昨年度の運転は予定どおり3月10日に終了し、連休明けの5月7日に今年度の運転を再開した。前号でも述べたように、運転停止期間にBL-16の高速偏光切り替え光源の設置をおこなった。これは2台のAPPLE II型可変偏光アンジュレータを直列に並べて設置し、電子軌道に時間的に変化するバンプをつくり、光軸を変化させることで偏光スイッチングを実現しようとするものである。一台目のアンジュレータは磁場測定後、現地に設置され、バンプ軌道を作るための5台の電磁石と電源も設置が終了し、実際にバンプ軌道発生試験も行われている。この方法では、リングの他の場所でビーム位置の変動を引き起こさないことが重要である。現在までのマシンスタディで、ビーム位置の変動は水平方向で最大0.03 mm程度、鉛直方向で最大0.015 mm程度までに抑え込んでいる。この値を小さくすべくさらなる調整を行う。なお放射光科学第一・第二研究系の現状の項にあるように、二台目のアンジュレータの製作が行われる予定である。

PFの軌道グループが開発を進めている新方式のビーム入射用パルス六極電磁石1台が新たに設置されたことも前号で述べた。この新方式の入射法の試験が行われた。この入射法によりPFの運用初期ビーム電流の450 mAまで何の問題も無く入射可能であることが確認された。実用化されれば蓄積ビームを全くゆらすことなく入射が可能になり、Top-up入射に最適な入射方式と考えている。

単バンチ運転時には、既にTop-upモードでの運転の試行が行われており、その有効性が認識されている（前号伊藤健二氏の“ユーザーから見た「トップアップ入射シングルバンチ運転」の効用”参照）。多バンチ時のTop-upモード運転の問題点を洗い出すために、6月17

日から30日までMBSオープンでの入射テストを行った。解決しなければならない課題も判明したが、Top-up運転にむけての前進があった。

6月30日9時にユーザー運転が終了した。その後、翌7月1日9時まで丸1日、入射器を専有して、上記のパルス六極電磁石による入射法のスタディと入射器からPFまでのビーム輸送系（PFBT）の四極電磁石群の励磁電流値の新たな組み合わせを見つけることが行われた。これは

1. PFBTのビームダンプ付近でバンチ長を短くする（ここで短バンチビームを観測するモニターの開発を行う）、
 2. PFリングへの入射時のビームパラメータ測定をしやすくする、
- ことを目的とするものである。

前年度、計4台ある加速高周波系のうちの1台のクローバーを更新したが、このクローバーが異常動作を起こすため、この系を切り離して3台の加速系で運転を行ってきた。クローバーに使用しているイグナイトロンを2本直列から3本直列に改造することを行った。この改造によってこのトラブルは解消したため、この系を復帰した。

PF-AR

PF-ARの昨年度の運転も予定どおり3月10日に終了した。今年度の運転は4月14日に開始された。新偏向電磁石電源が発生する高調波の対策として、電源の上流側に高調波フィルターを新設した。予定どおり3月末に完成し、試運転も順調に完了している。試験の結果、目標とした仕様を十分に満足していることが分かった。

PF-ARでは頻度は減っているとはいえ、相変わらず寿命急落現象に悩まされている。この原因追及のためのスタディが引き続き行われている。6月30日から7月1日にかけてのスタディ時に、寿命急落に伴う γ 線を検出するためのモニターを設置し、その調整作業を行った。

放射光科学第一・第二研究系の現状

放射光科学第一研究系主幹 野村昌治

運転・共同利用実験

前号にも記しましたように、PFでは春の停止期間中にBL-16用の可変偏光アンジュレーターおよびキッカーの設置作業を行ない、5月7日に運転再開しました。6月中旬からはTop-up運転に備えて、MBSを開けた状態での入射を行いました。一方、PF-ARでは例年並みに4月14日～28日の運転後、短期停止を経て、5月9日運転再開しました。両リングとも、6月30日朝まで実験を行った後、頻繁な入射を伴うスタディを行い、7月1日朝に停止しました。

8月16～18日の停電やシャッターの安全点検、インタ

ーロックの総合動作試験を経て、PFは9月29日、PF-ARは10月14日から運転を再開します。今年度は電気代の制約等から、KEKBの運転再開が10月16日になっていることを活用し、10月7日から13日の間のシングルバンチはtop-up入射で蓄積電流値を保つ予定です。その後、両リングとも12月25日まで連続運転の予定です。

加速器の運転は電気の固まりで、昨今の燃料費調整額の高騰により厳しい状況にありますが、昨年度のPF懇談会からの要望を機構長が重く受け止め、PFに関しては例年並みの運転時間を確保する方向です。このため、1月中旬から3月下旬の運転を予定しています。東京電力は1月以降の電気代値上げを発表しており、その状況を見ながら最終的なスケジュールを決めることとなります。

ビームラインの建設等

PFでは2005年に行った、PFリングの高度化改造を生かして、挿入光源を光源とし、研究目的に特化したより高性能のビームライン整備を進めています。PFではBL-1, 8, 13, 14, 16が、PF-ARではNE地区全体が改造の対象となり、改造工事やその準備作業が進められています。

新しいアンジュレーターを設置したBL-16では電子軌道の調整、ビームライン光学系の調整等を行い、分解能($E/\Delta E$)としてほぼ設計通りの8000を実現し、磁場反転および偏光反転のMCDスペクトルの測定に成功しています。担当者の雨宮が記事を書いていますので、詳細は別稿を参照して下さい。現状ではアンジュレーターは1台ですが、「量子ビーム基盤技術開発プログラム」の「高度化ビーム技術開発課題」にPF提案の「軟X線の高速偏光制御による機能性材料の探求と創製」(責任者:雨宮健太)が採択され、BL-16の二台目のアンジュレーター整備を進めることが可能となりました。

PFリング直線部増強改造によって生み出された短直線部BL-1に真空封止型短周期アンジュレーターを光源とする構造生物学研究用ビームラインを建設するための準備が進められています。これはターゲットタンパク研究プロジェクトで、PF, SPring-8に各1本ビームラインを建設する中

の軽原子の異常分散を利用する構造決定に最適化した低エネルギー高輝度マイクロビームビームラインです[1]。このビームラインを建設するためには既設のBL-1A, 1Bを移設することが必要であり、夏の停止とともにBL-1Bの撤去が行われました。これに先立ち、移転先のBL-8では新しいメインハッチ、実験ハッチの建設、電気工事等が行われ、夏の停止とともにBL-8基幹部の解体が進められました。夏の停止期間中にBL-1Bから8Bへの移設が行われ、秋期に立ち上げ、調整作業を行った後、1月には利用実験が再開されます。BL-1B, BL-8の様子を写真1に示します。2009年1月からはBL-1Aから8Aへの移設作業が行われ、4月から立ち上げ、調整作業が予定されています。BL-1Cについては2009年3月に閉鎖し、夏にはターゲットタンパクプロジェクトに基づく新しいビームライン建設が予定されています。

有機機能性薄膜等の主要構成元素である炭素、酸素、窒素などを軟X線を用いて研究するBL-13の建設が7月8日の戦略ワーキンググループ(WG)で承認され、建設に向けた作業に着手しています。現BL-13Aで行われている高温高圧下のX線回折実験は来春には改装なったNE1へ移転します。BL-13Bで行われていたXAFSについては基本的には既設のXAFSステーション群で受け入れる計画ですが、スケジュール等は調整段階です。

BL-14Cを縦型ウィグラーの偏光特性を生かした位相コントラストイメージング研究に専用化することについても戦略WGでの承認を得、2009年夏を目指して準備作業が進められています。現在BL-14C2で大型プレスMAX-IIIを用いて行われている研究は後述するNE7へ移転します。

PF-ARの北東(NE)棟では、これまでも記したように、春の停止期からNE3, NE5A, Bの撤去作業、新NE1, NE3の建設やエレベータ設置工事が進められています[2]。まず、NE3では核共鳴実験を終了し、アステラス製薬の出資による構造生物学研究用ビームラインを建設するための作業が進められています[3]。既に新しい実験ハッチも完成し、現在は基幹部の更新、新ビームラインの設置作業が進められています。4月中旬までの状況は[2]に

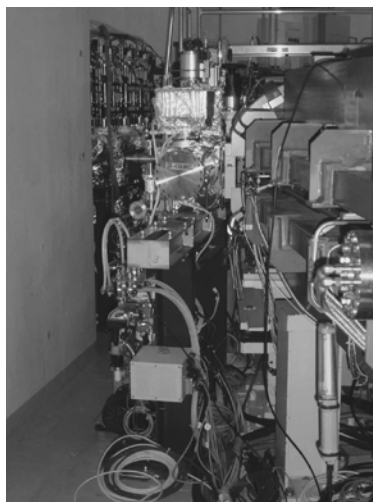


写真1 (左) BL-1Bの撤去されたBL-1。中央はBL-1A。(中) 旧基幹部の撤去されたBL-8。(右) BL-8A, 8Bの実験ハッチ。

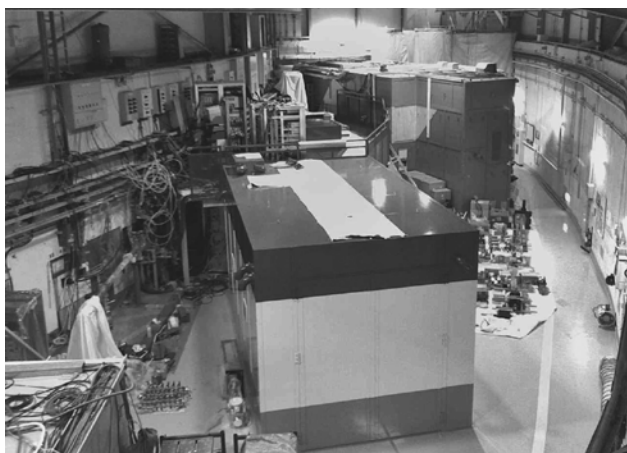


写真2 新しいNE3のハッチがほぼ建設された状態(2008年7月)

記されていますので、最近の写真を記します(写真2)。

同じくNE1ではコンプトン散乱, 軟X線MCD, 医学応用に使われてきたビームラインを撤去し, 新たに, 高温高圧下でのX線回折および同条件下での核共鳴実験を行うビームラインを建設しています[4]。BL-13Aで行われている高温高圧下でのX線回折実験は, より高強度のビーム, 作業性の良い実験ステーションを目指し, 前述した軟X線用ビームラインBL-13建設のために移動します。

NE5A, BL-14C2のアクティビティの移転先については, 素核研の理解を得, 検出器校正用に設けられていた内部標的ビームラインIT-4を撤去し, 跡地にビームラインNE7を建設することとなりました。NE棟のビームライン更新作業の詳細については別項(p.8)に掲載しています。

人の動き

物構研07-8として公募していた構造物性グループのリーダー(教授)には東北大学大学院理学研究科の村上洋一教授が選任されました。村上先生は当該分野の日本のリーダー的存在の方で, 構造物性研究センター長として, 放射光, 中性子, ミュオン, 低速陽電子と云った物構研の持つユニークなプローブを活用して構造物性研究をリードしていただくことを期待しています。

物構研07-9として公募していた先端技術・基盤整備・安全グループでX線関係のビームライン整備を進める准教授として五十嵐教之氏が選任されました。上記の様に多くのビームラインの統廃合が進む中, X線領域での取りまとめとしての活躍に加えて構造生物研究も展開されることを期待しています。

大学同様毎年1%の定員削減を課されていますが, PFを一層活性化すべく人事公募手続きを進めています。本号がお手元に届く頃には締切間際になっていますが, 既にPF懇談会会員の方にはメールでお知らせしているように, XAFSおよび蛍光X線分析分野の助教1名を公募しています。これらの公募要領は本誌にも掲載されていますが, PFを使って研究される皆様にとっても重要な人事ですので, 我と思わん方々の応募をお待ちしております。

- [1] 松垣直宏, Photon Factory News, 26 (1) 12 (2008).
- [2] 岸本, 亀卦川, 山田, 兵藤, Photon Factory News, 26 (1) 12 (2008).
- [3] 山田悠介, Photon Factory News, 25 (3) 11 (2007).
- [4] 亀卦川卓美, Photon Factory News, 25 (4) 7 (2008).

ERL 計画推進室報告

ERL 計画推進室長 河田 洋

前号のPFニュースで, 羽島良一(JAEA), 中村典雄(ISSP), 坂中章悟(KEK), 小林幸則(KEK)編集による「コンパクトERLの設計研究」(KEK report 2007-7, JAEA-Research 2008-032)が出版されるに至ったことを報告しましたが, コンパクトERL設計研究に関する報告会を兼ねた「コンパクトERLデザイン検討会」を5月20日, 6月11日に開催し, 約50名程度の加速器科学研究者が参加する中, 各要素技術間の整合性の検討が行われました。5月20日にはERLの高輝度大電流電子銃, 前段加速部超伝導空洞, 主加速部超伝導空洞, ビームダイナミクスに関するコンパクトERL設計研究に関する議論・検討が(写真1), 6月11日には電子銃のドライブレザー技術, 冷凍設備, RF電源系, ビームインスツルメンテーション関係の議論・検討が行われました。

また要素技術の開発研究は紙面上の検討だけではなく, 試作機の製作段階に移りつつあります。今回はその様な技術開発の現状のいくつかを報告いたします。

ERLの心臓部であるエネルギー回収を司る主加速部の超伝導空洞の開発に関して, KEKの古屋氏を中心に光源系スタッフ, 東大物性研スタッフ, 原子力機構スタッフのチームが展開しています。昨年度はシングルセルモデルの試作とテストを進めていました。空洞中心部分のセンター・シングルセルモデルと, HOM(Higher Order Mode)の取り出しを行うために特殊形状をしたエンド・シングルセル



写真1 第1回コンパクトERLデザイン検討会の様子。

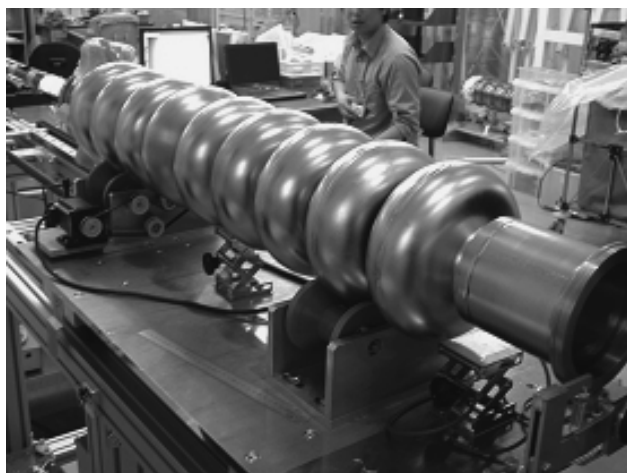


写真2 9連の超伝導空洞の試作機

モデルを作製し、超伝導状態でのQ値の測定を進めてきました。その結果、ERLで要求される加速勾配である20 MV/mまで十分なQ値を示すことが確認されました。現在、次の段階である9連の超伝導空洞の試作機の作製段階となり、これも昨年末にKEKに納入されています(写真2)。納入された空洞の電場分布の計測から電場の平坦度は83%と良好な結果を得ており、5月の連休明けに電解研磨作業に入り、次のステップである9連空洞の縦測定^{*)}の準備を開始しています。また入力カプラーの試作部品が5月末から6月に納入され、そのカプラー部品試験のテストスタンドの立ち上げとRFパワーソース整備が原子力機構にある30 kWパワーソースを利用して進められています。

もう一つの重要な開発要素である前段加速超伝導空洞の開発がKEKの野口グループを中心にして進められています。これは現在原子力機構の羽島氏を中心にして進められている高輝度電子銃から発生する電子を、輝度の劣化を起こさずに迅速に加速するためのものです。昨年度に製作した前段加速の2連の試作空洞が納入され(写真3)、電解研磨を含めた研磨作業の後、夏から秋にかけて縦測定^{*)}でQ値測定等の性能テストを行う予定です。また前段加速部で重要な開発要素である大電力の入力カプラーの設計を7月までに終了し、夏から秋にかけて製造し、冬から来年度にかけて入力カプラーの大電力試験を行う予定で進めています。この前段加速空洞はエネルギー回収を行わない部分ですので、当初の目標である5 MeV、100 mAの電子を加

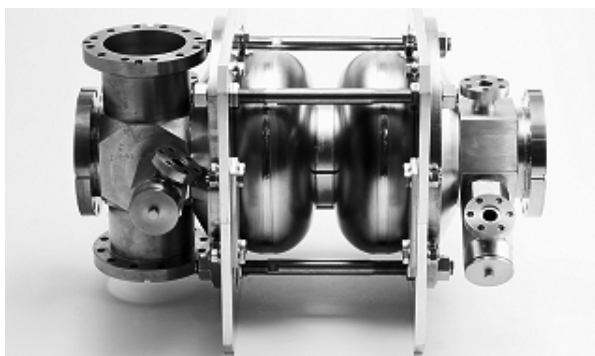


写真3 前段加速の2連の試作空洞

速するためには、500 kWのRFパワーを電子に供給する必要があります。そのためにも大電力の入力カプラーの開発が必要となっています。その様な本格的な大電力試験を可能とするために、その大電力RF源である300 kWの1.3 GHz仕様のクライストロンの開発もいよいよ福田氏(KEK, 加速器)を中心として、今年度から予算化して進めています。

一方、情報発信関係では、6月23～27日に開催されたEPAC(European Particle Accelerator Conference)でERLの開発状況をいくつか報告しました。坂中氏(KEK)が全体設計および開発状況、阪井氏(ISSP)が超伝導空洞評価法、梅森氏(KEK)が超伝導空洞性能評価、中村氏(ISSP)がビームダイナミクス関連の検討結果、宮島氏(KEK)がコーネルとの共同研究によるCSRの計算コードの開発について発表しました。その様なERL加速器の検討が進展してきていることもあり、さらに若手研究者のERL開発研究への参加を促すことも期待して、毎年9月頭に行っている高エネルギー加速器セミナー:OHO'08(9月2～5日)で「ビームエネルギー回収型高輝度放射光源-ERL-」を行うことが決まりました。詳しくは下のサイトを参照してください(<http://accwww2.kek.jp/oho/oho08/>)。12名の講師を招いて、次世代光源としてのERLの性能と期待できる利用研究を皮切りに、高輝度大電流電子銃、高周波デバイス、超伝導空洞、冷凍設備、ビームモニター、ビームダイナミクス、コヒーレント放射光発生等々のERL加速器科学の詳細を紹介する予定です。

コーネル大学との協力関係に関しては、8月上旬から宮島氏が渡米し、前段加速部である電子源の運転を開始したコーネルの入射部ビームテストに参加する予定です。まさにERLの電子源に対応する開発調整運転ですので、KEKにとっても非常に得ることが多いことと期待しています。また加速器研究施設の本田氏、武藤氏も電子銃の調査および入射部ビームテストに一部参加のためコーネルに9月から渡米する予定です。

^{*)} 超伝導加速空洞をクライオモジュールに組み込む前に行う空洞単体での性能試験。通常は縦型にして計測されるので縦測定と呼ばれる。

高エネルギー加速器セミナー
OHO'08
ビームエネルギー回収型高輝度放射光源
～ ERL ～
次世代加速器技術としての可能性を秘めたERL
その原理と応用を学ぶ

2008年 9月2日(火) - 9月5日(金)
高エネルギー加速器研究機構:3号館セミナーホール
参加者募集

<http://www.hass.jp>, <http://accwww2.kek.jp/oho/oho08.htm>

申込書送付先: 8月10日(金) 必着 〒226-8601 つくば市大塚 1-1 高エネルギー加速器科学研究所 (財)高エネルギー加速器科学研究所 Tel./fax: 029-879-6471 E-mail: info@hass.jp	開催内容に関するお問い合わせ 出席 費無 高エネルギー加速器研究機構 Tel: 029-864-5234 E-mail: oho@eri1.kek.jp
--	--

共催
(財)高エネルギー加速器科学研究所
KEK:高エネルギー加速器研究機構
総合研究大学院大学・高エネルギー加速器科学研究所

軟X線可変偏光ビームライン BL-16A の 立ち上げ状況

放射光科学第一研究系 雨宮健太

これまで PF ニュース等で報告してきたように、PF BL-16A は 250-1500 eV 程度をカバーする軟X線可変偏光ビームラインとして整備が進められています [1]。2007 年夏にはビームライン光学系の建設が完了し、2007 年 10 月からは従来のアンジュレータを用いたビームラインの調整を、さらに 2008 年 3-4 月にかけてはアンジュレータの更新を行いました。新しいアンジュレータは APPLE II 型とよばれ、左右円偏光および縦横 (+斜め) 直線偏光が利用できるものです。2008 年 5-6 月にかけて、新アンジュレータを用いたビームラインの立ち上げを行いましたので報告します。

図 1 にビームラインの性能評価としてよく用いられる、窒素分子の $1s \rightarrow \pi^*$ 吸収スペクトルを示します。この結果からエネルギー分解能を見積もると、入射スリット (S1) の開口を $50 \mu\text{m}$ とした場合に $E/\Delta E = 5000$ 程度、 $25 \mu\text{m}$ では少なくとも $E/\Delta E = 8000$ 以上であることがわかります。このビームラインは、非常に高いエネルギー分解能を目指して設計されたものではありませんので、これらの値はほぼ計算通りのものです。一方フラックスに関しては、集光ミラーの固定方法に若干の問題があるために、まだ本来の性能を得られていませんが、夏期のシャットダウン中に対策を行うことになっています。また、円偏光利用の例として、真空中でその場蒸着した Ni 薄膜に対する XMCD スペクトルを図 2 に示します。このスペクトルは偏光の方向を固定して印加磁場を反転することによって得られたものですが、逆に偏光を反転しても同じスペクトルが得られることを確認しています。

なお、BL-16A では最終的には 2 台の APPLE II 型アンジュレータをタンデムに配置し、キッカー電磁石と組み合わせることで、10 Hz 程度の高速偏光スイッチングを目指

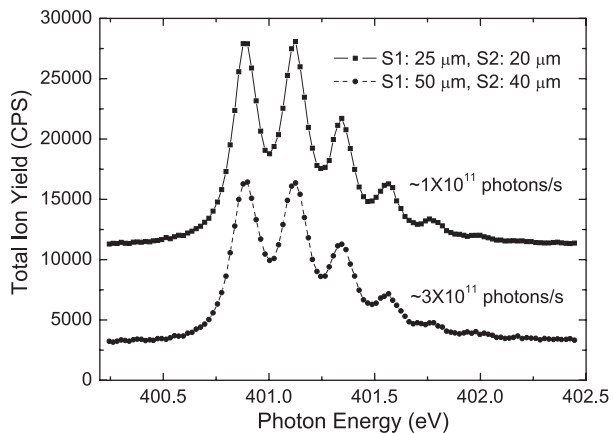


図 1 全イオン収量法によって測定した、窒素分子の $1s \rightarrow \pi^*$ 吸収スペクトル。入射スリット (S1) および出射スリット (S2) の開口を変えて測定したものを。

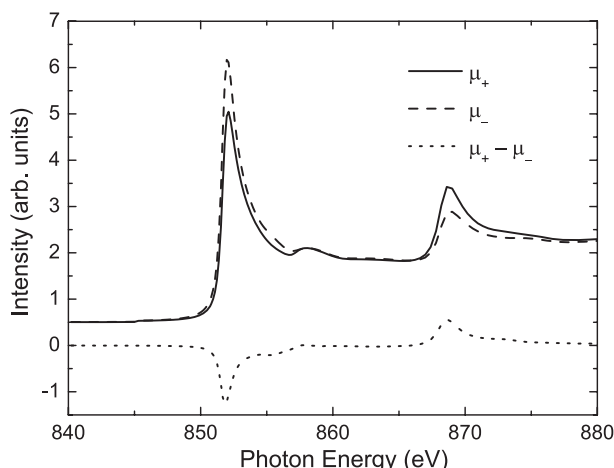


図 2 Ta 基板上に成長させた Ni 薄膜 (厚さ数 μm 程度) に対する Ni L 吸収端 XMCD スペクトル。

しています [1]。予算の都合により、現在は上流側のアンジュレータ 1 台のみしか設置されていませんが、このたび文部科学省の「量子ビーム基盤技術開発プログラム」によって、2 台目のアンジュレータの予算を獲得できました。今後は現在のアンジュレータを用いて、磁性材料の解析 (主に円偏光を利用) や表面化学反応のリアルタイム追跡 (主に縦横直線偏光を利用) などの研究で成果をあげつつ、高速偏光スイッチングへ向けた電子軌道制御およびビームライン光学系のスタディーを行い、2 台目のアンジュレータ設置に備えていきます。

- [1] 雨宮健太 Photon Factory News 25 (3) p9; 伊藤健二 Photon Factory News 24 (3) p9; 23 (2) p10; 伊藤健二・小出常晴 編集 KEK Internal 2005-7; 小出常晴・伊藤健二・山本樹 編集 KEK Proceedings 2006-18.

PF-AR NE 棟ビームライン更新作業の現状

放射光科学第二研究系 岸本俊二
放射光科学第二研究系 亀卦川卓美
放射光科学第二研究系 山田悠介
放射光科学第一研究系 兵藤一行

PF-AR NE 棟では各ビームラインで更新作業が進行中です。2008 年 4-6 月期の PF-AR 運転時には、全ビームラインでユーザーによるビームタイム利用を停止し、再整備のための作業を行ってきました (実験ホールの様子についてはページ 6 の写真参照)。また、7 月に入り PF-AR が停止すると共に、リング内についても大規模な改修作業を始めました。

NE1 では、新ビームラインの設置に向けて、メインハッチの拡張作業を行いました。また、7 月の PF-AR 運転停止後からは、リング内に設置されたビームラインコンポーネントの改修作業を進めています。今後、2009 年 1 月

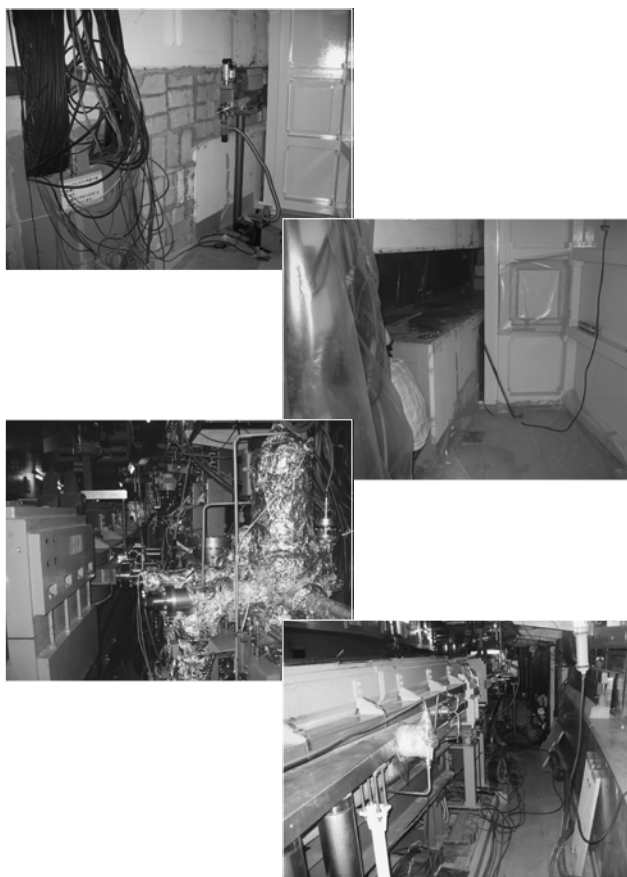


写真1 改造作業の様子（上段：シールド壁撤去前後、下段：旧基幹部撤去前後）。

の光導入に向けて、実験ハッチの改造作業やビームラインコンポーネントの設置が予定されています。

NE3では、4~7月にかけて旧ビームラインのハッチ・デッキ解体、及び新ビームラインのハッチ・デッキ建設を進めてきました。7月18日現在、新ハッチ・デッキの建設はほぼ終了し、また、7月のPF-AR運転停止後には、リング室と実験ホールとを隔てるシールド壁を撤去し、旧基幹部機器の撤去を行いました（写真1）。今後、新基幹部の設置、シールド壁の復旧、新ビームラインの設置を経て、10月のPF-AR運転再開時に光導入を行う計画です。そして2009年3月までのコミッションング（ビームライン光学系調整から蛋白質結晶回折実験までを含む）期間を経て、2009年4月より本格利用を開始する予定です。

NE5ではNE5Aで使用していたモノクロ・実験ハッチの解体を行いました。また、NE5Aの基幹部、壁貫通管の撤去も行いました。これらハッチ・機器は、2009年度夏の建設が予定されている新ビームラインNE7に使用されることとなります。今後、NE7の建設に向けてIT4ビームラインの撤去が予定されています。

また再整備の一環として、実験ホール床の修繕工事を行った他、地上階から地下実験ホールへのエレベータの設置やオイルミスト排気ラインの設置を進めています。NE棟はPF、PF-ARの中で最も古い施設ではありますが、実験に集中できる快適な環境が提供できるように今後も努めていきたいと思っております。

●●●●● プレスリリース ●●●●●

絶縁体界面に生じる金属層の 発生メカニズムを解明 ～酸化物エレクトロニクスにおける 新素子実現に向けて～

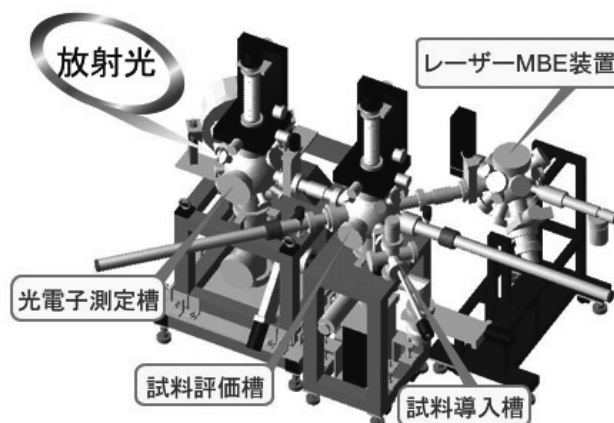
2008年7月9日
科学技術振興機構（JST）
東京大学大学院工学系研究科
高エネルギー加速器研究機構

JST基礎研究事業の一環として、東京大学大学院工学系研究科の尾嶋正治教授と組頭広志准教授は、絶縁体である LaAlO_3 と SrTiO_3 の2つを接合させると界面に金属層が生じるという、不思議な現象発生のメカニズムを放射光によって解明しました。

この界面金属層は2004年に発見されたもので、従来は界面近傍のみで界面のチタンイオンが一部還元されて伝導層を形成するものと考えられていました。しかし本研究の結果から、長距離での電気的引力で電子が界面に集まってできる現象であることが分かりました。これは、MOSFET（金属-酸化物-半導体構造電界効果トランジスタ）のような素子への応用が可能であることを示唆しています。

（続きは「KEKプレスリリース」<http://www.kek.jp/ja/news/press/index.html>をご覧ください。）

なお、本研究成果は、2008年7月11日（米国東部時間）発行（予定）の米国・物理科学専門誌「Physical Review Letters」に受理され、オンライン版で公開されています。



本研究で用いた酸化物結晶育成レーザー分子線エピタキシー（MBE）装置と光電子分光装置からなる複合装置の概略図。本装置は、高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所の放射光科学研究施設 Photon Factory のビームラインに接続されており、作製した高品質薄膜の電子状態観測をその場で観測可能である。



お知らせ

平成 21 年度前期 フォトン・ファクトリー研究会の募集

放射光科学研究施設長 若槻壮市

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

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

尚、今回より応募方法が変更になりました。応募資料は電子ファイル（ワード、テキスト又は PDF 等）をメールに添付してお送り下さい。

記

1. 開催期間 平成 21 年 4 月～平成 21 年 9 月
2. 応募締切日 平成 20 年 12 月 19 日（金）
〔年 2 回（前期と後期）募集しています〕
3. 応募書類記載事項（A4 判、様式任意。）
 - (1) 研究会題名（英訳を添える）
 - (2) 提案内容（400 字程度の説明）
 - (3) 提案代表者氏名、所属及び職名（所内、所外を問わない）
 - (4) 世話人氏名（所内の者に限る）
 - (5) 開催を希望する時期
 - (6) 参加予定者数及び参加が予定されている主な研究者の氏名、所属及び職名
4. 応募書類送付先（データをメールに添付して送付）
放射光科学研究施設 主幹秘書室 森 史子
Email: pf-sec@pfqst.kek.jp
TEL: 029-864-5196

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

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

平成 21 年度前期 共同利用実験課題公募について

実験企画調整担当 小林 克己
宇佐美徳子

上記公募締切が下記のようになっております。

S2 型, G 型, P 型課題 平成 20 年 11 月 7 日（金）

今回の募集より応募方法が変更になり、Web での申請となります。申請用の Web ページは 9 月末に公開予定ですが、決まり次第、PF ホームページ「放射光共同利用実験申請募集要項 (http://pfwww.kek.jp/users_info/pac_application/) に掲載します。

外国からの申請でコンタクトパーソンが記載されていた場合は、事務方からコンタクトパーソンに連絡を取り、承諾の確認を行います。P 型（予備実験・初心者実験）の申請に当たっては、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。

不明な点は下記までお問い合わせ下さい。

研究協力課共同利用係

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

Email: kyodo1@mail.kek.jp

実験企画調整担当者 小林 克己

Email: katsumi.kobayashi@kek.jp

KEK 一般公開のお知らせ

一般公開実行委員 放射光科学第二研究系 平野馨一
放射光源研究系 原田健太郎

今年の KEK 一般公開は、8 月 31 日（日）に開催されます。機構内の多くの施設が公開される予定であり、PF では、PF コントロール室、リング内、PF 実験ホールの一部、PF-AR NW 実験ホールを公開する予定です。KEK 内のそれぞれの場所でそれぞれの担当者が工夫をこらして、加速器、実験機器、研究成果の展示や科学おもちゃの展示、実演などを行う予定です。小さいお子さんから一般の方まで楽しめるような企画が盛りだくさんですので、放射光ユーザーの皆様も、普段とは異なる KEK を楽しんでいただけたらと思います。

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

KEK 一般公開に関する詳細は、<http://www.kek.jp/openhouse/2008/> をご参照ください。

1. 日時： 2008 年 8 月 31 日（日）9:00～16:30
2. 公開施設等：

コッククロフト・ウォルトン型高電圧加速器, 電子陽電子入射器棟, フォトンファクトリーリング・実験ホール・PF-AR 北西棟, Bファクトリー加速器, Bファクトリー筑波実験棟・展示室, 先端加速器試験棟, 超伝導ニアック試験施設棟, 放射線科学センター, 計算科学センター, 機械工学センター, 超伝導低温工学センター, 3号館展望台, 常設展示ホール「KEK コミュニケーションプラザ」(公開施設は変更になる場合があります。)

3. 展示等:

国際共同実験(ATLAS実験, BESS実験), 大強度陽子加速器(J-PARC), T2Kニュートリノ振動実験, ハドロンの実験, ミュオン科学研究, 中性子科学研究, 冷中性子, 短寿命核による科学研究, リニアコライダ

ー, ERL計画, 日本における加速器の歴史, 理論コーナー, 総研大コーナー, 国際交流コーナー, 知的財産, 古本市コーナー

4. 講演:

11:00-12:00 「いよいよ始動、J-PARC」
永宮正治 (J-PARCセンター長)
14:00-15:00 「宇宙を探る先端技術・超伝導」
山本 明 (超伝導低温工学センター長)

5. その他の主な企画:

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

人事異動・新人紹介

	発令年月日	氏名	現職	旧職
(昇任)	H20.08.01	五十嵐教之	物構研 放射光科学第一研究系 准教授	物構研 放射光科学第二研究系 研究機関講師
(採用)		高井 良太 (たかい りょうた)		
			1. 2008年6月1日 2. 放射光源研究系 助教	

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

予定一覧

2008年

- 8月31日 KEK 一般公開
- 9月2日～5日 高エネルギー加速器セミナー OHO'08 (KEK3号館セミナーホール)
- 9月10日～11日 PF懇談会平成20年度放射光利用研究基礎講習会 (KEK 4号館セミナーホール)
- 9月18日 PF研究会「ナノ構造解析・センシングにおける小角散乱の利用高度化の将来展望」
- 10月7日 PF平成20年度第二期ユーザー運転開始
- 10月16日～17日 物構研シンポジウム (エポカルつくば)
- 10月20日 PF-AR平成20年度第二期ユーザー運転開始
- 11月7日 平成21年度前期共同利用実験課題公募 (S型, G型, P型) 締切
- 11月26日 防災・防火訓練
- 12月19日 平成21年度前期フォトン・ファクトリー研究会公募締切
- 12月25日 PF, PF-AR平成20年度第二期ユーザー運転終了

2009年

- 1月9日～12日 第22回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (東京大学本郷キャンパス)
- 3月24日～25日 第26回PFシンポジウム

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

平成 20 年 7 月 18 日

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

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

記

公募番号 物構研 08-3

1. 公募人員

助教 1名（任期なし）

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

2. 研究（職務）内容

X線吸収分光（XAFS）は放射光科学研究施設における主要な研究手法の一つであり、多くのビームラインを利用して活発に研究がなされている。時分割 XAFS 法など種々の XAFS 法を用いた研究および関連する技術開発を意欲的に担う研究者を求める。また、XAFS 実験、蛍光 X 線分析実験に関連するビームライン・実験装置の開発・改良・維持及び共同利用の推進業務に従事する。

3. 応募資格

着任時点で博士の学位を有する者

4. 公募締切

平成 20 年 8 月 29 日（金）（必着）

5. 着任時期

平成 21 年 4 月 1 日以前のできるだけ早い時期

6. 選考方法

原則として面接とする。ただし、第一段階の審査として書類選考を行うことがある。
面接は 10 月 6 日（月）に行う。

7. 提出書類

- (1) 履歴書……通常の履歴事項の後に、①応募する公募番号（2 件以上応募の場合はその順位）及び、②可能な着任時期を明記すること。また、電子メールアドレスがある場合は明記すること。
- (2) 研究歴および本公募に関連する業務歴
- (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……公募内容全般に対するものであること。
- (5) 論文別刷……主要なもの 5 編以内
- (6) その他参考資料（外部資金獲得状況、国際会議招待講演、受賞歴等）
- (7) 本人に関する推薦書または参考意見書（宛名は物質構造科学研究所長下村理とすること）

上記の書類は、履歴書用紙を除き、すべて A4 判横書きとし、それぞれ別葉として各葉に氏名を記入すること。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。審査前に辞退のあった場合以外の提出書類の返送は致しません。

8. 書類送付

送付先 〒 305 - 0801

茨城県つくば市大穂 1 - 1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部人事労務課任用係

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

9. 問い合わせ先

(1) 研究内容等について

研究主幹 野村 昌治（放射光科学第一研究系）TEL 029-864-5633（ダイヤルイン）

(2) 提出書類について

総務部人事労務課任用係 TEL 029-864-5118（ダイヤルイン）

運転スケジュール(Sep. ~Dec. 2008)

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

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

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/uten/titlej.html>)をご覧ください。

最近の研究から

角度分解光電子分光で見た 高温超伝導体 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ のバルク・表面電子状態

中山耕輔¹, 佐藤宇史¹, 高橋 隆^{1,2}

¹ 東北大学大学院理学研究科, ² 東北大学原子分子材料科学高等研究機構

Bulk and surface electronic states of high- T_c superconductor $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ studied by angle-resolved photoemission spectroscopy

Kosuke NAKAYAMA¹, Takafumi SATO¹, and Takashi TAKAHASHI^{1,2}

¹Department of Physics, Tohoku University, ²WPI, Tohoku University

1. はじめに

超伝導や金属絶縁体転移など様々な物性の起源を明らかにする上で、それらの物性と密接に関わっている低エネルギーの励起状態を理解することが重要な鍵となる。銅酸化物高温超伝導体では、低エネルギー励起の性質が強く波数に依存することから、電子状態を波数にまで分解して直接観測することができる唯一の実験手段である角度分解光電子分光 (ARPES) を用いて精力的な研究が行われてきた。事実、これまで $\text{Bi}_2\text{Sr}_2\text{CaCu}_2\text{O}_{8+\delta}$ (Bi2212) において、ブリルアンゾーン内の (π, π) 点を中心とした大きなフェルミ面の存在や、 $d_{x^2-y^2}$ 波超伝導ギャップ、超伝導転移温度 (T_c) 以上で開く擬ギャップの存在、フェルミ準位 (E_F) 近傍におけるエネルギーバンドの折れ曲がり (kink 構造) などの発見は、超伝導機構を解明する上での大きな手がかりとなっている [1,2]。しかしながら、これらの特徴的な低エネルギー励起が、全ての高温超伝導体に共通するかどうかという肝心の点がまだ明らかになっておらず、異なる物質群を用いた系統的な研究により、高温超伝導に本質的な現象を見極めることが急務とされている。

本研究に用いた $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ (Y123) は、Bi2212 と同程度の高い T_c を有していることや、Bi2212 と同様、単位胞内に 2 枚の CuO_2 面が存在することなどから、Bi2212 との比較研究を行うのに最適な物質である。さらに、Y123 では、非弾性中性子散乱実験によって、フォノンやマグノンといったボソンの励起が精力的に研究されており [3]、ARPES で観測される準粒子の起源や、それと高温超伝導機構との関係を明らかにする上で、重要な物質である。しかし、これまでの ARPES による Y123 の研究では、起源のはっきりしない異常な表面状態の影響により、超伝導ギャップの波数依存性を初めとした固体内部 (バルク) の本質的な低エネルギー励起が覆い隠されてきた [4-9]。今回我々は、ビームライン BL-28A の高輝度光を用いて励起光のエネルギーや偏光を最適化した高分解能 ARPES を行うことで、これまで困難とされてきた「表面とバルクの電子状態の分離」に初めて成功し、異常な表面状態の起源や、Y123 の

バルク電子状態の特徴を明らかにした [10] ので、その結果について本稿で紹介する。

2. 実験

実験に用いた最適ドーブ近傍の非双晶 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ 単結晶試料 (Y123, $T_c = 92$ K) は、自己フラックス法により育成された [11]。実験は、BL-28A に建設された五軸マニピュレータ (*i*-Gonio) を備えた高分解能光電子分光装置 (SES2002 アナライザー) を用いて行った。測定時のエネルギー・角度分解能は、それぞれ 12-25 meV · 0.2° に設定した。また、光電子を励起するための入射光として、 $h\nu = 46$ eV の円偏光を用いた。光電子分光測定に必要な清浄試料表面は、 1×10^{-10} Torr の超高真空下で試料を劈開することにより得た。また、試料のフェルミ準位 (E_F) は、試料と同じ基板上に蒸着した金の E_F で校正した。

3. 結果と考察

Fig. 1(a) に、超伝導状態で測定した Y123 の E_F 近傍の ARPES スペクトル強度を、二次元的な波数の関数としてプロットした結果を示す。明るい部分が、実験的に決定したフェルミ面に対応しており、S 点を中心とした 2 枚の大きなフェルミ面に加え、 Γ -X 軸に沿う直線的なフェルミ面が存在することがわかる (図中灰色のガイドライン)。後者は、その一次元性から、Y123 に特徴的な CuO 鎖構造に由来すると考えられている [9]。Figs. 1(b)-(e) は、ARPES スペクトル強度を結合エネルギーと波数の関数としてプロットした結果で、明るい部分がスペクトル強度の強い部分を表しており、エネルギーバンドに対応する。黒い丸印で分散形状を示してあるエネルギーバンドが、Fig. 1(a) の 2 枚の大きなフェルミ面を形成していることがわかる。これまで、 Γ -Y 対称軸 (図中白線) 上の低結合エネルギー側に存在する構造 (inner) は表面準位で、高結合エネルギー側に位置する構造 (outer) はエネルギーバンドではなく、電子と何らかのボゾンが強く結合することで生じた強結合構造であると考えられていた [9]。しかし、我々の実験結果は、

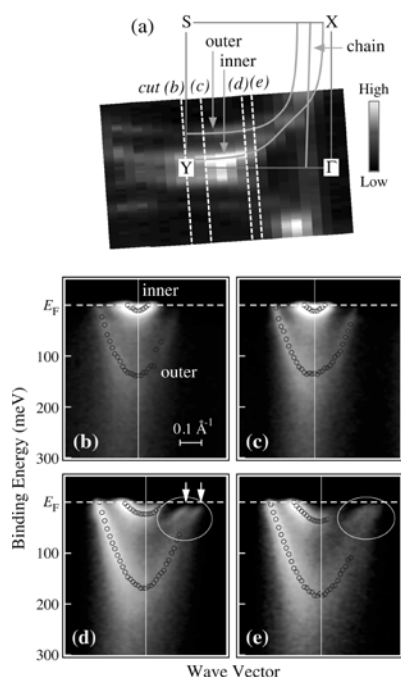


Figure 1
 (a) ARPES spectral intensity plot near E_F of untwinned Y123 as a function of two-dimensional wave vector measured at 10 K. Gray lines are the guidelines of FSs. (b)-(e) ARPES spectral intensity plots as a function of binding energy and wave vector measured along several cuts shown by dashed white lines in (a). The peak position in ARPES spectra for outer and inner bands after eliminating the effect of the Fermi-Dirac distribution function is shown by open black circles. White arrows represent the position of k_F points for bulk bands.

その構造がフェルミ面を形成するれっきとしたエネルギーバンドであることを示しており、これまでの解釈が誤っていたことを示している。さらに我々は、大きなフェルミ面を形成する2本のバンドの強度分布が、 Γ -Y対称軸に対して非対称になっており、それらの強度が極端に抑制されている図中右側の E_F 近傍で（図中の白い丸を囲んだ領域）、これまで存在が報告されていなかった、2本のバンドを新たに観測することに成功した。そこで、観測された複数のエネルギーバンドの起源を明らかにするために、さらに詳細な解析を行った結果を次に示す。

まず、今回観測した2枚の大きなフェルミ面の形状は、バンド計算 [12] で予想されている単位胞内に含まれる2枚の CuO_2 面間の結合状態及び反結合状態に由来するフェルミ面と似ているものの、幾つかの異常な振る舞いを示す。Fig. 2(a) からわかるように、大きなフェルミ面を形成するバンドは、 T_c より十分低温であるにも関わらず、波数によらずフェルミ端が E_F に到達しており、超伝導ギャップが開いていない。この結果は、これらのバンドが超伝導とは無関係なことを示しており、 CuO_2 面が高温超伝導発現の舞台となっているとする一般的な認識と相反する。さらに、これらのフェルミ面の面積から、ドーパされたキャリアの濃度を見積もった結果、 $x = 0.29 \pm 0.02$ holes/Cu となり、 T_c から予想される値 (0.175) [13] に比べて、異常に大きな値を示すことを見出した。このホール濃度が過剰ドーパ領域における超伝導相と金属相との境界近くに相当すること

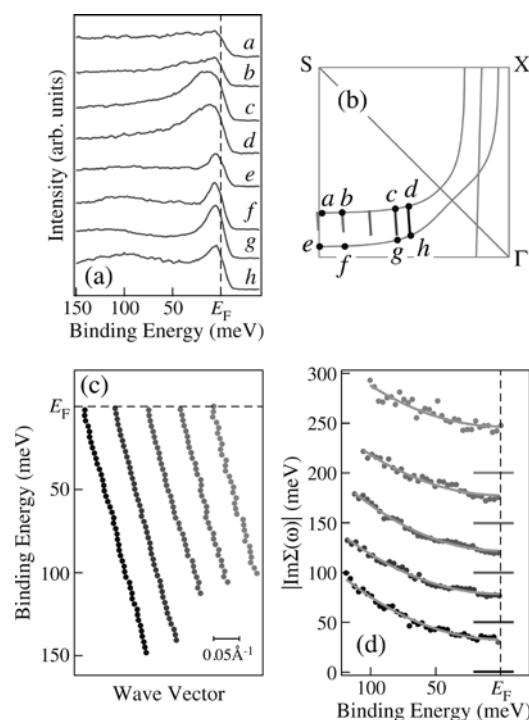


Figure 2
 (a) EDC at 10 K measured at various k_F points of the surface bands shown by black dots in (b). (c) Band dispersion near E_F of the SB determined by fitting the MDC along several cuts shown by solid lines in (b). (d) Imaginary part of the self-energy $|\text{Im}\Sigma(\omega)|$ obtained by fitting the MDC. For better illustration, the energy dispersion and $|\text{Im}\Sigma(\omega)|$ are shown by adding offsets. Solid lines in (d) correspond to the zero point of each $|\text{Im}\Sigma(\omega)|$. Gray curves are the result of fitting by using $|\text{Im}\Sigma(\omega)| = \alpha\omega^2 + \beta$.

を考慮すると [14]、今回観測した2枚の大きなフェルミ面を形成する金属的な2本のエネルギーバンドは、何らかの理由で超伝導が消失するほどホールが過剰にドーパされた CuO_2 面の結合バンドと反結合バンドであると理解することができる。 E_F 近傍におけるバンドの分散形状に Bi 系高温超伝導体で見られる折れ曲がり [1,2] が見られないことや (Fig. 2(c))、ARPES スペクトルの幅から求めた準粒子の散乱確率が、結合エネルギーの2乗に比例して増加するという振る舞いを示すことも (Fig. 2(d))、これらのバンドが極端に過剰ドーパされた CuO_2 面の電子状態を反映しているという我々の結論を支持している。バルクにおける超伝導の性質が、Bi 系高温超伝導体と Y123 とで似通っている [15] ことや、光電子分光測定が表面敏感な実験手法であることなどから、異常に過剰ドーパされた CuO_2 面は、劈開表面近くに存在していると考えられる。一方、今回我々が初めて観測に成功した E_F 近傍に現れる2本のバンドは、後述するように、超伝導と密接に関係した振る舞いを示すことから、バルクの CuO_2 面の電子状態を反映した結合バンドと反結合バンドであると考えられる。

Fig. 3(a), (b) は、超伝導状態の $T = 10$ K で、アンチノード近傍において測定した ARPES スペクトルとその強度プロットを示している。試料表面の CuO_2 面に由来する結合バンドと反結合バンドに加え、バルクの CuO_2 面の電子状態を反映した鋭い準粒子ピーク（図中濃い灰色の丸印）が

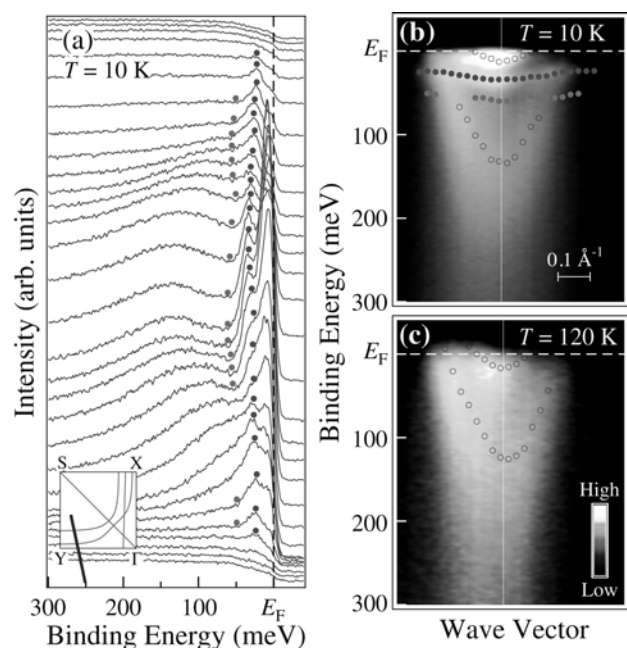


Figure 3
 (a) EDC and (b) its intensity plot at 10 K for untwinned Y123 as a function of binding energy and wave vector, and (c) the intensity plot at 120 K, measured at a cut shown by the black line in the inset to (a). Peak positions of EDC for surface and bulk bands, as well as dip (break) are indicated by open, dark gray filled, and light gray filled circles, respectively. Location of the Γ -Y line is indicated by thin solid lines in (b) and (c).

はっきりと観測されている。バルクバンドが1本しか存在しないように見えるのは、この波数領域において2本のバルクバンドが互いに重なり合うほど接近しているためであると考えられる。このバルクバンドの準粒子ピークは、 Γ -Y 対称軸上で底をもち、対称軸から離れるにつれ徐々に E_F に近づくものの、 E_F に到達することなく消失することがわかる。この結果は、バルクバンドでは確かに超伝導ギャップが開いていることを示している。また、 T_c 以上の 120 K でバルクの準粒子ピークが消失するという結果は (Fig. 3(c)), T_c 以下で見られる鋭いピークがボゴリューボフ準粒子であることを示している。また、ARPES スペクトル中の特徴的な構造として、バルクの超伝導準粒子ピークの高結合エネルギー側に、エネルギー方向にほとんど分散を示さない「くぼみ」構造が存在することを見出した (図中薄い灰色の丸印)。バルクの準粒子ピークに付随して現れるくぼみ構造の存在は、バルクの CuO_2 面の電子が、何らかのボソンと強く結合していることを示唆しており、Bi2212 において報告されている結果と良く一致する [1,2]。

最後に、超伝導ギャップ対称性を明らかにするために詳細な波数依存性の測定を行った結果を示す。Fig. 4(a) 中の丸印は、今回の実験で決定したバルクバンドのフェルミ波数 (k_F) を示しており、バルクの結合バンド及び反結合バンドの k_F が、表面の CuO_2 面に由来する反結合バンドの k_F よりも明らかに外側、ほぼ結合バンドの k_F 付近に位置していることがわかる。この結果は、バルクの CuO_2 面では表面の過剰ドーパされた CuO_2 面に比べて、ホール濃度が少ないことを示唆している。Fig. 4(b) は、 $T = 10$ K で測定

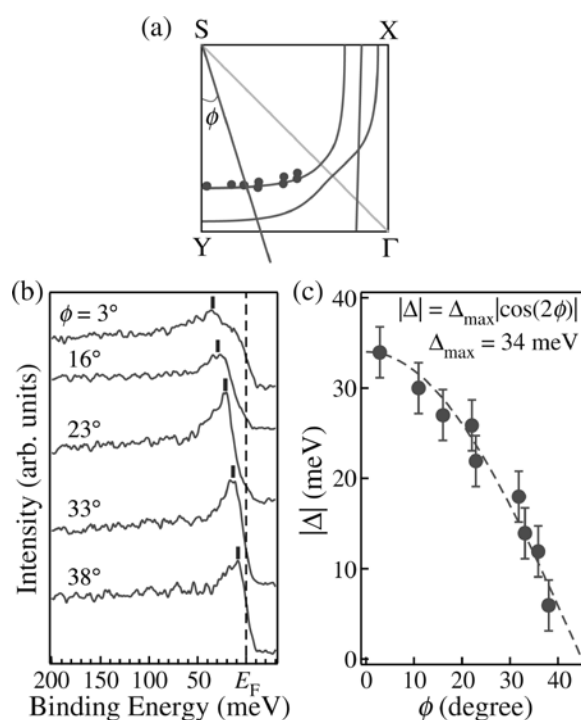


Figure 4
 (a) Location of k_F points of the bulk bands (circles) together with the definition of the FS angle (ϕ). (b) ARPES spectra at 10 K of untwinned Y123 measured at various k_F points of the bulk bands shown in (a). (c) k -dependence of the superconducting gap size (Δ) as a function of ϕ . The dashed line shows the best fit using the $d_{x^2-y^2}$ -wave gap function.

したバルクバンドの k_F における ARPES スペクトルの波数依存性を示している。超伝導ピークのエネルギー位置 (図中黒い棒線) は強く波数に依存しており、 $(0, 0)$ - (π, π) 方向 ($\phi = 45^\circ$) に近づくにつれ、 E_F に接近することがわかる。この ARPES スペクトルをフィッティングすることで、Y123 における超伝導ギャップサイズの波数依存性を決定することに初めて成功した (Fig. 4(c))。その結果、単純な $d_{x^2-y^2}$ 波対称性を仮定することで、得られたギャップサイズの波数依存性を非常に良く再現出来ることを見出した。

4. まとめ

今回我々は、高分解能 ARPES を用いて、銅酸化物高温超伝導体 Y123 における電子状態の研究を行い、一次元 CuO 鎖バンド、劈開表面の CuO_2 面に由来する結合/反結合バンド、さらに、バルクの CuO_2 面に由来する結合/反結合バンド、の計 5 本の異なるエネルギーバンドを分離・観測することに成功した。また、劈開表面近傍の CuO_2 面は、超伝導が消失するほど極端に過剰ドーパになっていることを明らかにした。さらに、バルクバンドでは、 T_c 以下で $d_{x^2-y^2}$ 波超伝導ギャップが開いていることや、電子とボソンとの強い相互作用によって生じたくぼみ構造が存在することを明らかにした。以上の結果は、これまで長い間問題となっていた、Y 系高温超伝導体の異常な電子状態に関する新たな解釈をもたらすと同時に、バルクの電子状態が、Y 系と Bi 系高温超伝導体で共通していることを示している。

5. 謝辞

本研究は、寺嶋健成、松井浩明（東北大学大学院理学研究科）、久保田正人、小野寛太（高エネルギー加速器研究機構）、西嶋照和、高橋勇紀、小林典男（東北大学金属材料研究所）、の各氏との共同研究であり、ここに感謝いたします。

6. 引用文献

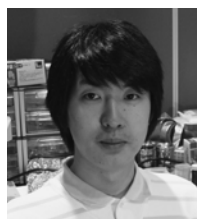
- [1] A. Damascelli, Z. Hussain, and Z.-X. Shen, *Rev. Mod. Phys.* **75**, 473 (2003).
- [2] J. C. Campuzano, M. R. Norman, and M. Randeria, *The Physics of Superconductors*, ed. K. H. Bennemann, J. B. Bennemann, and J. B. Ketterson (Springer, New York, 2003).
- [3] P. Bourges, *The Gap Symmetry and Fluctuations in High Temperature Superconductors*, ed. J. Bok, G. Deutscher, D. Pavuna, and S. A. Wolf, (Plenum Press, New York, 1998).
- [4] J. G. Tobin, C. G. Olson, C. Gu, J. Z. Liu, F. R. Solal, M. J. Fluss, R. H. Howell, J. C. O'Brien, H. B. Radousky, and P. A. Sterne, *Phys. Rev. B* **45**, 5563 (1992).
- [5] K. Gofron, J. C. Campuzano, A. A. Abrikosov, M. Lindroos, A. Bansil, H. Ding, D. Koelling, and B. Dabrowski, *Phys. Rev. Lett.* **73**, 3302 (1994).
- [6] J. C. Campuzano, G. Jennings, M. Faiz, L. Beaulaigue, B. W. Veal, J. Z. Liu, A. P. Paulikas, K. Vandervoort, H. Claus, R. S. List, A. J. Arko, and R. J. Bartlett, *Phys. Rev. Lett.* **64**, 2308 (1990).
- [7] M. C. Schabel, C.-H. Park, A. Matsuura, Z.-X. Shen, D. A. Bonn, R. Liang, and W. N. Hardy, *Phys. Rev. B* **57**, 6090 (1998).
- [8] M. C. Schabel, C.-H. Park, A. Matsuura, Z.-X. Shen, D. A. Bonn, R. Liang, and W. N. Hardy, *Phys. Rev. B* **57**, 6107 (1998).
- [9] D. H. Lu, D. L. Feng, N. P. Armitage, K. M. Shen, A. Damascelli, C. Kim, F. Ronning, Z.-X. Shen, D. A. Bonn, R. Liang, W. N. Hardy, A. I. Rykov, and S. Tajima, *Phys. Rev. Lett.* **86**, 4370 (2001).
- [10] K. Nakayama, T. Sato, K. Terashima, H. Matsui, T. Takahashi, M. Kubota, K. Ono, T. Nishizaki, Y. Takahashi, and N. Kobayashi, *Phys. Rev. B* **75**, 014513 (2007).
- [11] T. Nishizaki, K. Shibata, T. Naito, M. Maki, and N. Kobayashi, *J. Low Temp. Phys.* **117**, 1375 (1999).
- [12] O. K. Andersen, A. I. Lichtenstein, O. Jepsen, and F. Paulsen, *J. Phys. Chem. Solids* **56**, 1573 (1995).
- [13] R. Liang, D. A. Bonn, and W. N. Hardy, *Phys. Rev. B* **73**, 180505(R) (2006).
- [14] M. R. Presland, J. L. Tallon, R. G. Buckley, R. S. Liu, and N. R. Flower, *Physica C* **176**, 95 (1991).
- [15] Y. J. Uemura, G. M. Luke, B. J. Sternlieb, J. H. Brewer, J. F. Carolan, W. N. Hardy, R. Kadono, J. R. Kempton,

R. F. Kiefl, S. R. Kreitzman, P. Mulhern, T. M. Riseman, D. Li. Williams, B. X. Yang, S. Uchida, H. Takagi, J. Gopalakrishnan, A. W. Sleight, M. A. Subramanian, C. L. Chien, M. Z. Cieplak, Gang Xiao, V. Y. Lee, B. W. Statt, C. E. Stronach, W. J. Kossler, and X. H. Yu, *Phys. Rev. Lett.* **62**, 2317 (1989).

(原稿受付日：2008年6月18日)

著者紹介

中山耕輔 Kosuke NAKAYAMA



東北大学大学院理学研究科
博士課程2年

TEL: 022-795-6477

FAX: 022-795-3104

E-mail: k.nakayama@arpes.phys.tohoku.ac.jp

略歴: 2007年東北大学大学院理学研究科修士課程修了, 日本学術振興会特別

研究員。

最近の研究: 超高分解能光電子分光装置の建設と, 銅酸化物高温超伝導体の電子状態の研究。

佐藤宇史 Takafumi SATO



東北大学大学院理学研究科 助教

TEL: 022-795-6477

FAX: 022-795-3104

E-mail: t-sato@arpes.phys.tohoku.ac.jp

略歴: 1997年東北大学理学部物理学科卒, 2002年同大学院理学研究科博士課程修了。日本学術振興会特別研究員

(PD)を経て, 2002年より東北大学大学院理学研究科物理学専攻助手・助教, 現在に至る。

最近の研究: 超高分解能光電子分光装置の建設と, 超伝導体・低次元導体の電子状態の研究。

高橋 隆 Takashi TAKAHASHI



東北大学原子分子材料科学高等研究機構・大学院理学研究科 教授

TEL: 022-795-6417

FAX: 022-795-3104

E-mail: t.takahashi@arpes.phys.tohoku.ac.jp

略歴: 1974年東京大学理学部物理学科卒, 81年同大学院理学系研究科博士課程中途退学。東北大学理学部物理学科助手, 同大学院理学研究科物理学専攻助教授を経て教授, 現在に至る。

最近の研究: 超高分解能光電子分光装置の開発と高温超伝導体および関連物質の電子構造と物性発現機構の研究に従事。第3回超伝導科学技術賞(1999年), 平成17年度文部科学大臣表彰科学技術賞(研究部門)受賞。

分子スイッチとして機能するノンコーディング DNA/RNA の X線解析

近藤次郎¹, WESTHOF Eric¹, 竹中章郎^{2,3,4}

¹ ルイ・パスツール大学 IBMC-CNRS, ² 東京工業大学大学院生命理工学研究所,

³ いわき明星大学薬学部, ⁴ ルイ・パスツール大学 IGBMC-CNRS

X-Ray analyses of non-coding DNA/RNAs that function as molecular switches

Jiro KONDO¹, Eric WESTHOF¹, Akio TAKÉNAKA^{2,3,4}

¹ Institut de Biologie Moléculaire et Cellulaire du CNRS, Université Louis Pasteur, Strasbourg, France,

² Graduate School of Bioscience and Biotechnology, Tokyo Institute of Technology, Yokohama, Japan.

³ Faculty of Pharmacy, Iwaki Meisei University, Iwaki, Japan,

⁴ Institut de Génétique et de Biologie Moléculaire et Cellulaire du CNRS, Université Louis Pasteur, Illkirch, France

1. はじめに

これまで DNA や RNA といった核酸分子は、遺伝情報の保存や伝達を行うタンパク質合成の設計図および仲介役として扱われ、生命活動の主役はタンパク質であると考えられてきた。しかし、最近の哺乳類ゲノムおよびトランスクリプトーム解析によると、タンパク質をコードするエキソン配列はゲノム全体の約 2% 以下にすぎず、それに対して約 68% はタンパク質をコードしないノンコーディング RNA として転写され、約 30% は RNA にも転写されないノンコーディング DNA 領域であることが明らかになった [1-3]。これらノンコーディング DNA/RNA は高等生物に多くみられることから [4]、独自の機能を持って高度な生命活動に積極的に参加している可能性が指摘され、実際に分子生物学的研究によってそのことが立証されてきている [5,6]。

タンパク質と核酸の大きな違いはその構造的特徴にある。タンパク質は正確にフォールディングされて単一の構造をとるのに対して、核酸は塩濃度・pH・温度・低分子リガンドの有無といった環境の変化に応じて構造をダイナミックに変化させる。つまり、タンパク質は単一の構造から決まる 1 つの機能を持つのに対して、核酸はその動的構造変化を利用して様々な機能発現の ON/OFF を制御するなどの働きをしていると考えられる。

我々は「ノンコーディング DNA/RNA は生体内に存在する天然の分子スイッチである」という考えに基づき、種々の核酸分子の構造研究を行ってきた。本稿ではその代表例として、Photon Factory のビームラインを利用して構造を明らかにした 2 種類のノンコーディング DNA 分子スイッチを取り上げ、その生物学的意義について議論する。また、ノンコーディング RNA 分子スイッチの例として、現在筆者らが構造研究に取り組んでいるリボソーム A サイトを紹介する。

2. 組換えホットスポットに存在する DNA 反復配列分子スイッチ

2-1. Variable Number of Tandem Repeat (VNTR)

VNTR とは、数塩基からなる配列単位が縦列に反復した特徴的な一次構造を持つノンコーディング DNA であり、染色体上の組換えホットスポット（生殖細胞の減数分裂の際に組換えが起こりやすい箇所）に存在する [7,8]。ところでこの配列は、個体によって反復回数が異なるという遺伝学的性質を持つ。それは通常は相補鎖と二重らせん構造を形成している反復配列が、複製の際には自分自身の 1 本鎖を折りたたんで集団を形成するので、伸長鎖の合成に集団単位のずれが生じやすくなるためである [9]。

我々は、VNTR がその動的構造変化のしやすさを利用して組換え開始の ON/OFF を制御する分子スイッチとして働いているのではないかと考え、種々の VNTR の構造研究を行ってきた。本項で紹介するヒト・テロメアに隣接する VNTR は、グアニンに富んだ繰り返し単位 d(ccGA[G]₄Agg) がスパーサー配列を介して 8 回以上反復した一次構造を持っている [10]。本研究では、これを簡略化した DNA 断片 d(gcGA[G]₁Agc) の構造研究を行った [11]。

2-2. 実験

d(gcGA[G]₁Agc) の結晶は、カリウムイオン濃度が異なる 2 種類の条件で得られた。いずれも空間群は I222 であるが、カリウムイオン濃度が高い条件で得られた結晶は b 軸長が少し伸びた格子定数を持つ。X線回折実験は Photon Factory の BL-18B および SPring-8 の BL44XU で行い、初期位相の決定は MAD 法および分子置換法を用いて行った。

2-3. 基本構造 (塩基積層型二重鎖構造)

いずれの結晶においても、配列 d(gcGA[G]₁Agc) は塩基積層型二重鎖 (base-intercalated duplex) という特異な構造を形成している (Fig. 1(a) 左)。この二本鎖は、その両末端において Watson-Crick 型の 2 つの G:C 塩基対によるス

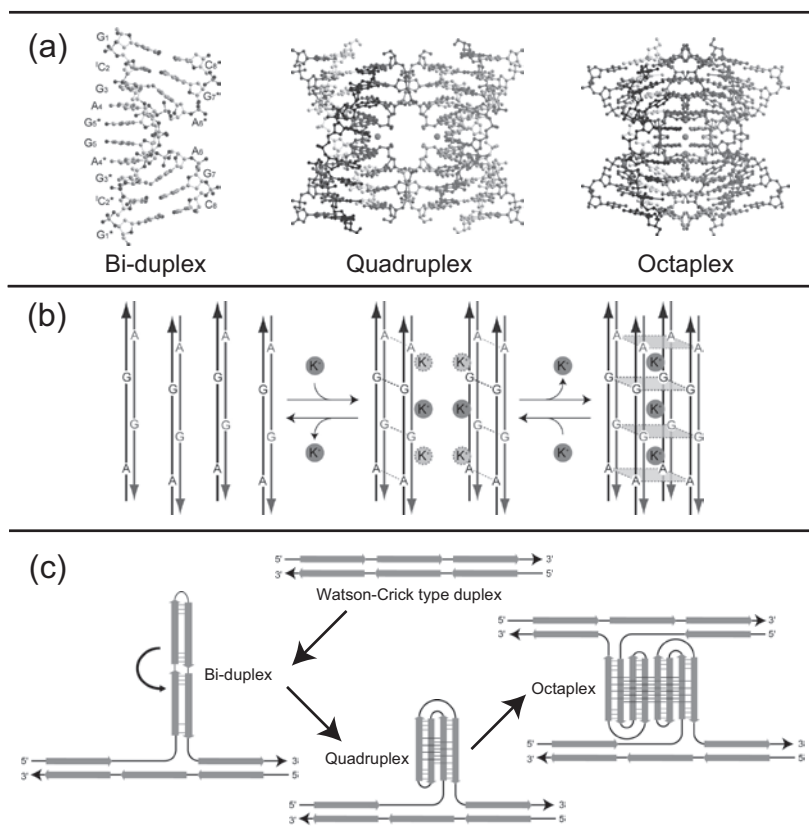


Figure 1
 (a) Molecular structures of the base-intercalated (Bi) duplex, quadruplexes and octaplex. (b) Schematic diagram of the dynamic transition to form an octaplex. Two base-intercalated duplexes are associated to form a quadruplex through potassium-ion mediation. Two quadruplexes assemble to make an octaplex by releasing some potassium cations. (c) Mechanism of recombination through inter-molecular octaplex formation.

テムを形成することで安定化している。続く3番目のG₃は対鎖の6番目のA₆*と互いに食い込むような形で塩基対を形成している(上付きのアスタリスクは対鎖の塩基を示す)。この食い込みによって、中央部分ではA₄とG₅が二本鎖内で塩基対を形成せずに二本鎖間で交互にインターカレートしてA₄-G₅*-G₅-A₄*の順に積層しており、各塩基はWatson-Crick側とHoogsteen側(主溝側)の水素結合部位を外側に露出している。その結果、この露出した水素結合部位を使って以下で述べる2種類のDNA多重鎖構造を形成する。

2-4. 八重らせん構造とその開裂四重鎖構造

カリウムイオン濃度が低い条件で得られた結晶中では、4つの塩基積層型二重鎖が中央部分で直接相互作用して巨大な会合体を形成している。つまり、合計8本のDNA鎖が会合して右巻きの八重らせん構造(octaplex)を形成している(Fig. 1(a)右)。この構造は、これまで見つかった中で最も大きなDNA多重らせん構造である。中央部分では5番目のG₅同士が直接水素結合して2つのGカルテットを形成し、これらが互いに積層している(Fig. 1(b)右)。続く4番目のAは水分子を介したA₄カルテットを形成し、ダブルGカルテットの上下から積層している。3つのカリウムイオンが八重らせんの軸上に存在し、これらのカルテットを安定化させている。

カリウムイオン濃度が高い条件で得られた結晶中では、上述の八重らせん構造が2つの四重鎖に開裂している(Fig. 1(a)中央)。つまり、それぞれ合計4本のDNA鎖が寄り集

まって会合体を形成している。四重鎖の中央部分では、5番目のG₅と4番目のA₄がそれぞれGデュエットとAデュエットを形成している。カリウムイオンは開裂四重鎖の表面に結合して、これらのデュエットを安定化させている(Fig. 1(b)中央)。

2-5. VNTRの動的構造変化とその生物学的意義

カリウムイオン濃度の違いによって塩基積層型二重鎖が異なるDNA多重鎖構造を形成することは、これら多重鎖構造間の動的構造変化がカリウムイオン濃度変化に伴って生体内でも起こりうることを示唆している(Fig. 1(b))。我々は、ヒト・テロメアに隣接するVNTRがこの動的構造変化を利用して組換え開始のON/OFFを制御しているのではないかと考えている(Fig. 1(c))。まず、VNTRの片方の鎖が自分自身を折りたたんで、塩基積層型二重鎖を骨格とした分子内四重鎖構造を形成する。次に、カリウムイオン濃度の変化に伴って、組換えが起こる2本の異なる鎖の間で四重鎖構造同士が会合し、分子間八重らせん構造を形成する。そして、鎖の切断、交差、再結合を経て、DNA組換えが完了する。

高等生物のゲノム中には様々な種類の反復配列が散在しており、いずれも似たような遺伝学的性質を持っていることから、それらも分子スイッチとして働いているのではないかと考えられる。我々は、ヒトやイネゲノム中に存在する単純反復配列d(GAAA)_nも八重らせん構造を形成して同様の機能を持ちうることを報告している[12]。

3. 二重らせん構造を認識する DNA 分子スイッチ

3-1. 内部ループを含む DNA 二重らせん

RNA では、ハンマーヘッドリボザイムやグループ I イントロンに代表されるように、1本の鎖を複雑に折りたたんで高次構造を形成している。そしてその構造は、内部ループ、バルジループ、ヘアピンループ、ブランチループ、シュードノットといった基本モチーフによって構成され、それらは RNA 切断やイオン結合さらにはタンパク質認識などに寄与している。一方 DNA は、通常二重らせん構造を形成して遺伝情報を保存しているため、RNA に見られるような複雑な構造を見つけ出すのは容易ではない。しかし、複製・転写・組換えといった動的な過程においては DNA も一本鎖状態で存在するので、RNA と同様な基本モチーフを用いて高次構造を形成する可能性がある。この仮説を検証するために、我々は RNA 基本モチーフが DNA でも形成可能かどうかを検証してきた。

本項で紹介する内部ループモチーフは、二重らせん両鎖の中央部分に対を形成できない塩基（不対塩基）を数残基有し、それらが分子の内側または外側に突出する（それぞれフリップイン、フリップアウトと呼ぶ）という構造的特徴を持つ。このモチーフは柔軟性に富み、且つ水素結合部位が大きく開いた不対塩基を持つため、フリップイン状態・フリップアウト状態間での可逆的なコンフォメーション変化を利用して分子認識を行っている可能性がある。実際にほとんどの機能性ノンコーディング RNA がこのモチーフを持っており、分子内 RNA フォールディングや分子間 RNA 認識、さらにはタンパク質認識の ON/OFF を制御している。本研究では、DNA 分子も RNA のように内部ループモチーフを形成して分子スイッチとして機能するかどうかを検証するために、二重らせんの中央部分に非相補的な 2 つのアデニンを導入した配列 d(gcgAAcgc) を設計・合成し、その構造研究を行った [13]。

3-2. 実験

位相問題を解決するために配列 d(gcgAAcgc) の臭素誘導体を調製して結晶化を行ったところ、約 2 mm の長さの針状結晶が得られた。X線回折実験は Photon Factory の BL-18B において 3 波長を使用を行い、MAD 法によって初期位相を決定した。この結晶は c 軸が長い単位格子 ($a = b = 26.8 \text{ \AA}$, $c = 226.3 \text{ \AA}$) を持ち、空間群は $P6_3/2$ であった。

3-3. 突出アデニンを含む 2 種類の二重らせん構造

配列 d(gcgAAcgc) は、中央部分に内部ループモチーフを持つ 2 種類の二重らせん構造 (Bulge-containing duplex I および II) を形成している (Fig. 2(a))。これらの二重らせんの両末端は構造的に保存されており、3 つの Watson-Crick 型 G:C 塩基対がステムを形成している。両者の構造の違いは、続く 4 番目と 5 番目のアデニンに見られる。duplex I の A_4 は対鎖の A_4^* と Hoogsteen/Hoogsteen 型の A(syn):A^{*}(anti) 塩基対を形成しているのに対して、duplex II の A_4 は対鎖の A_4^* と Hoogsteen/Watson-Crick 型の

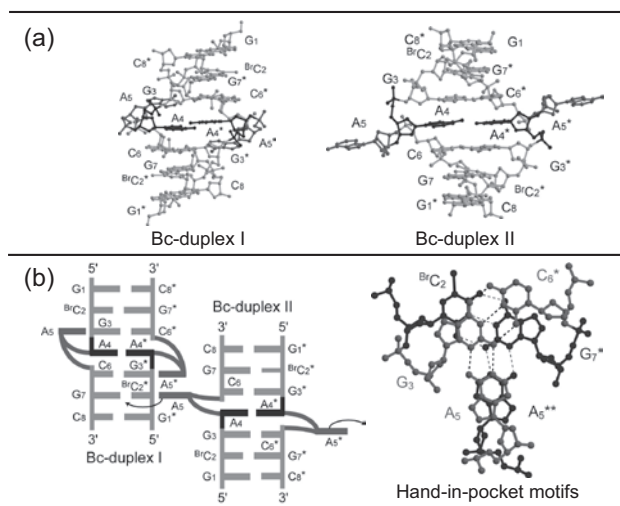


Figure 2

(a) Molecular structures of the bulge-containing (Bc) duplexes I and II. (b) Schematic diagram of interaction modes between the Bc-duplexes I and II, and local structures of the intra- and inter-duplex hand-in-pocket motifs.

A(syn):A^{*}(syn) 塩基対を形成している。また、 A_5 は duplex I および II の両者において塩基対を形成せずに突出しているが、前者では A_5 が自分自身の二重らせんの副溝ポケットにフリップインして分子内 A:G:C トリプレットを形成しているのに対して (Intra-duplex hand-in-pocket motif と命名)、後者では A_5 が二重らせんの外側にフリップアウトして隣の二重らせんの副溝ポケットにはまり込み、分子間 A:G:C トリプレットを形成している (Inter-duplex hand-in-pocket motif と命名)。そして、これら 2 種類の hand-in-pocket motif に関与する 5 番目のアデニン同士は duplex I の副溝ポケット内でスタッキングしている (Fig. 2(b))。

3-4. DNA 構造モチーフの生物学的意義

以上のように、DNA も RNA と同様に内部ループモチーフを形成することが確認できた。そして、この DNA モチーフがコンフォメーションを変えて OFF 状態 (A_5 がフリップインした状態) から ON 状態 (A_5 がフリップアウトした状態) へ切り替わることで、DNA 二重らせん構造の認識を制御する分子スイッチとして機能することが明らかになった。これは後述するリボソーム A サイト分子スイッチによるコドン・アンチコドンシステムの認識機構とよく似ている。したがって、内部ループモチーフを持つ分子スイッチは、ノンコーディング DNA にも存在している可能性がある。

通常は相補鎖と二重らせん構造を形成している DNA も、一本鎖状態では数多くの不対塩基が存在するので、内部ループに限らず様々な構造モチーフが形成可能であろう。ヘルペスシンプレックスウイルスの複製開始点や大腸菌のヒートショック遺伝子のプロモーター領域に存在する配列が安定な DNA ヘアピンループモチーフを形成することは NMR から知られている [14,15]、相同組換えの過程で見

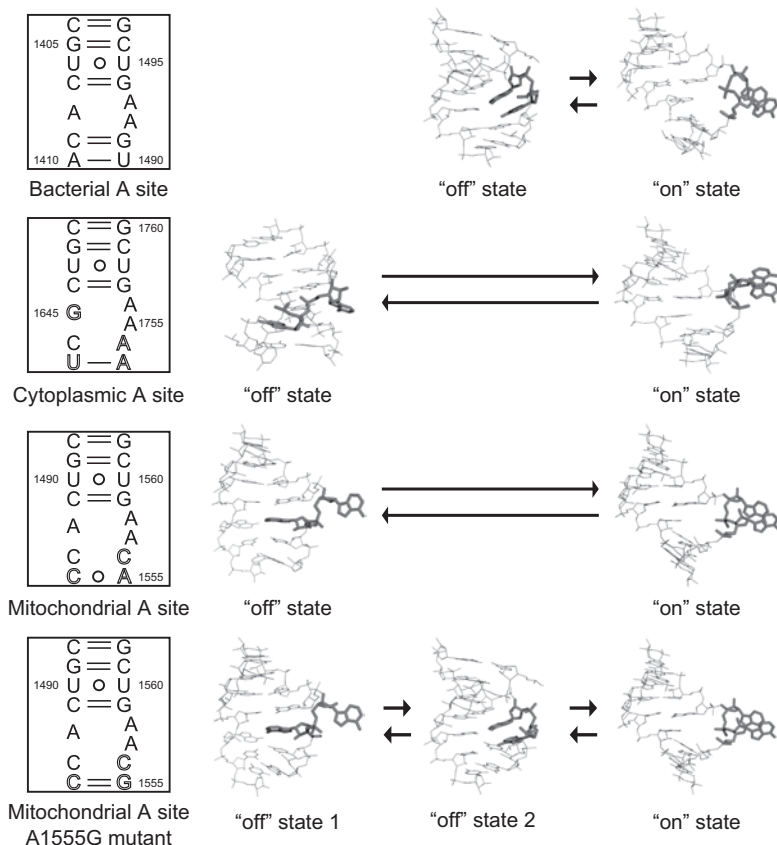


Figure 3
Secondary structures of the bacterial, cytoplasmic, mitochondrial wild type and its A1555G mutant A sites, and their molecular structures in two different states, "off" and "on". Different nucleotides from the bacterial A site are outlined.

られる四分岐構造（ホリデイ・ジャンクション）は DNA ブランチループモチーフの例を与えてくれている [16]。ところで、これらはいずれも複製・転写・組換えといった動的な過程の開始に関連する構造であることは注目すべきことである。高等生物のゲノムに散在するノンコーディング DNA 領域の多くは機能未知であるが、おそらく生命現象の中核において分子スイッチの役割を果たしているものと考えられる。

4. リボソーム A サイト分子スイッチ

4-1. ノンコーディング RNA 分子スイッチ

ノンコーディング RNA といっても特別な RNA のことではなく、教科書等でおなじみの転移 RNA (tRNA) やリボソーム RNA (rRNA) も歴としたノンコーディング RNA であるし、伝令 RNA (mRNA) もタンパク質をコードする領域以外に多くのノンコーディング領域を持っている。これら莫大な数と種類のノンコーディング RNA が原核・真核生物を問わずあらゆる生命で分子スイッチとして機能していることが明らかになってきており [5,6]、その構造基盤の解明は生命現象を理解するうえで必要不可欠となってきた。

本項ではノンコーディング RNA 分子スイッチの例として、現在筆者らが構造研究に取り組んでいるリボソーム A サイトを紹介する。

4-2. 3 種類のリボソーム A サイト分子スイッチの構造研究

リボソームの小サブユニットに存在する A サイトは、

タンパク質合成過程におけるコドンとアンチコドンの対合の正確性を検査する RNA 分子スイッチである。このスイッチは 15 塩基からなる非対称の内部ループモチーフを形成しており (Fig. 3)、長鎖の 2 つの不对アデニンのコンフォメーション変化を利用して mRNA-tRNA 複合体のコドン・アンチコドンシステムを認識する。正しいアミノ酸を有する tRNA が「OFF 状態」の A サイトに運ばれてくると、分子スイッチが「ON 状態」(長鎖の 2 つの不对アデニンがフリップアウトしてコドン・アンチコドンシステムを認識している状態)に変化し、タンパク質合成が進行する。A サイトの分子スイッチとしての機能は主要な 3 種類 (①バクテリア, ②ヒト・細胞質, ③ヒト・ミトコンドリア) のリボソームと同じであるが、その配列は微妙に異なっている (Fig. 3)。我々は、分子スイッチのダイナミクスの違いがタンパク質合成の正確性や速度などの違いを生み出しているのではないかと考え、これら 3 種類の A サイト分子スイッチの構造研究を行った [17,18]。

その結果、3 種類の A サイトはそれぞれ異なる「OFF 状態」の構造を形成することがわかった (Fig.3)。つまり、これらの「OFF 状態」から 3 者に共通した「ON 状態」への動的構造変化に伴うエネルギー障壁は、3 種類の A サイトで異なってくる。結論として、バクテリアでは「ゆるい」分子スイッチを持つことで迅速なタンパク質合成を可能にしていること、ヒト・細胞質およびヒト・ミトコンドリアでは「かたい」分子スイッチを持つことで正確性の高いタンパク質合成を可能にしていることが明らかになった (Fig. 3)。

4-3. 非症候性難聴の原因となるヒト・ミトコンドリア A サイト分子スイッチ変異体の構造研究

ヒト・ミトコンドリア A サイトの 1555 番目の A が G に変異するとタンパク質合成の正確性が低下し [19], それによって非症候性難聴が引き起こされることが報告されている [20]。我々はその分子メカニズムを明らかにするために, この変異体の X 線解析を行った [18]。その結果, この変異によって野生型の「かたい」分子スイッチがバクテリア型の「ゆるい」分子スイッチに変化することを明らかにした (Fig. 3)。バクテリア型の「ゆるい」分子スイッチは正確性の低いタンパク質合成を進行させる。これが A サイトの変異が非症候性難聴を引き起こす原因であると考えられる。

4-4. リボソーム A サイト分子スイッチに作用する抗生物質の殺菌および副作用メカニズムの解明

医療で広く使われているアミノグリコシド系抗生物質は, バクテリアの A サイト分子スイッチに作用してタンパク質合成にミスを生じさせることがわかっている。我々はその分子メカニズムを明らかにすることを目的として, 抗生物質アミカシンとバクテリア A サイトの複合体の X 線解析を行った [21]。その結果, アミカシンはバクテリア A サイトに結合して, タンパク質合成のスイッチを「ON 状態」に固定することが明らかになった (Fig. 4(a))。つまり, 間違ったアミノ酸を有する tRNA が A サイトに運ばれてきてもタンパク質合成が進行してしまうので, 結果としてエラータンパク質が蓄積されてバクテリアが死滅すると考えられる。

アミノグリコシド系抗生物質がバクテリア由来の疾病の治療に高い効果がある一方で, そのいくつかはヒト・細胞質の A サイト分子スイッチにも作用して人体への毒性を持つことが報告されている。我々はその分子メカニズムを明らかにすることを目的として, 抗生物質アプラマイシンとヒト・細胞質 A サイトの複合体の X 線解析を行った [22]。その結果, アプラマイシンはヒト・細胞質では, A サイト分子スイッチの「ON 状態」ではなく「OFF 状態」の方に選択的に結合して, OFF から ON へのタンパク質合成スイッチの切り替えを妨げることを突き止めた (Fig. 4(b))。それによってヒトのタンパク質合成過程が停止する, これが

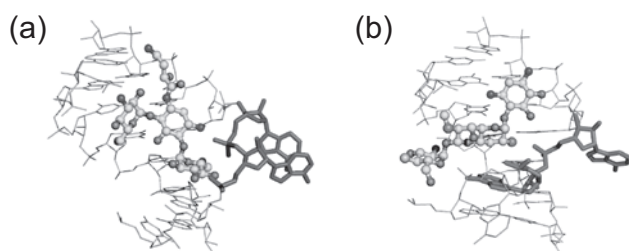


Figure 4
Molecular structures of the bacterial A site in complex with amikacin (a) and the cytoplasmic A site in complex with apramycin (b). Amikacin and apramycin stabilize the bacterial "on" and cytoplasmic "off" states, respectively. These binding modes of aminoglycosides may be relevant to their antibacterial effect and toxic side effect, respectively.

抗生物質の人体への副作用の一因であると考えられる。

現在筆者らは, 以上の構造的知見を応用して, 殺菌効果が高く副作用の少ない抗生物質の設計・合成に取り組んでいる [23-25]。

5. まとめ

核酸の構造研究は, タンパク質のそれに比べて著しく遅れている。その理由として, 核酸はタンパク質とは異なる構造的特徴を持つため, タンパク質に対して用いられている結晶化法や構造解析法の利用が難しいという点が挙げられる。我々もこの問題点を解決するために核酸分子用結晶化法および構造解析法の開発を行ってきたところであるが [26,27], この分野の最近の進展により, ようやく核酸構造生物学の基盤が整いつつあるように思われる。哺乳類ゲノムの 98% がノンコーディング DNA/RNA であること, そしてそれらが環境に応じて構造を多様に変化させて分子スイッチとして機能することを考え合わせると, 我々が明らかにしなければならない構造は数限りない。今後ポストゲノム科学として, ノンコーディング DNA/RNA の構造研究はますます重要になると考えられる。

6. 謝辞

本稿で紹介したノンコーディング DNA 分子スイッチの構造研究は, 東京工業大学生命理工学研究所の竹中研究室において角南智子博士 (現万有製薬), 佐藤秀輝博士 (現ルイ・パスツール大学 IGBMC-CNRS) ならびに安達渉, 梅田俊一, 三富健太諸氏の協力を得て行われたものです。また, リボソーム A サイト分子スイッチの構造研究は, ルイ・パスツール大学 IBMC-CNRS の Westhof 研究室において, A. Urzhumtsev 教授 (元アンリ・ポワンカレ大学, 現ルイ・パスツール大学), S. Hanessian 教授 (モントリオール大学), および T. Baasov 教授 (テクニオン工科大学) の研究グループと共同で行われたものです。高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所の鈴木守博士 (現大阪大学) および五十嵐教之博士には放射光による X 線回折実験でお世話になりました。この場を借りて深く感謝いたします。

引用文献

- [1] International Human Genome Sequencing Consortium, *Nature*, **409**, 860 (2001).
- [2] International Human Genome Sequencing Consortium, *Nature*, **431**, 931 (2004).
- [3] The FANTOM Consortium and RIKEN Genome Exploration Research Group and Genome Science Group, *Science*, **309**, 1559 (2005).
- [4] R. J. Traf, M. Pheasant and J. S. Mattick, *Bioessays*, **29**, 288 (2007).
- [5] F. F. Costa, *Gene*, **410**, 9 (2008).
- [6] A. Toledo-Arana, F. Repoila and P. Cossart, *Curr. Opin. Microbiol.*, **10**, 182 (2007).
- [7] A. J. Jeffreys, V. Wilson and S. L. Thein, *Nature*, **314**, 67

- (1985).
- [8] A. J. Jeffreys, V. Wilson and S. L. Thein, *Nature*, **316**, 76 (1985).
- [9] A. J. Jeffreys, N. J. Royle, V. Wilson and Z. Wong, *Nature*, **332**, 278 (1998).
- [10] C. F. Inglehearn and H. J. Cooke, *Nucleic Acids Res.*, **18**, 471 (1990).
- [11] J. Kondo, W. Adachi, S. Umeda, T. Sunami and A. Tanénaka, *Nucleic Acids Res.*, **32**, 2541 (2004).
- [12] Y. Sato, K. Mitomi, T. Sunami, J. Kondo and A. Tanénaka, *J. Biochem*, **140**, 759 (2006).
- [13] J. Kondo, T. Sunami and A. Tanénaka, *Acta Crystallogr.*, **D63**, 671 (2007).
- [14] P. Elias and I. R. Lehman, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **85**, 2959 (1988).
- [15] D. W. Cowing, J. C. Bardwell, E. A. Craig, C. Woolford, R. W. Hendrix and C. A. Gross, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **82**, 2679 (1985).
- [16] F. Guo, D. N. Gopaul and G. D. van Duyne, *Nature*, **389**, 40 (1997).
- [17] J. Kondo, A. Urzhumtsev and E. Westhof, *Nucleic Acids Res.*, **34**, 676 (2006).
- [18] J. Kondo and E. Westhof, *Nucleic Acids Res.*, **36**, 2654 (2008).
- [19] S. N. Hobbie, C. M. Bruell, S. Akshay, S. K. Kalapala, D. Shcherbakov and E. C. Böttger, *Proc. Natl. Acad. Sci. USA*, **105**, 3244 (2008).
- [20] T. R. Prezant, J. V. Agapian, M. C. Bohlman, X. Bu, S. Öztas, W. Q. Qiu, K. S. Arnos, G. A. Cortopassi, L. Jaber, J. I. Rotter, M. Shohat and N. Fischel-Ghodsian, *Nature Genetics*, **4**, 289 (1993).
- [21] J. Kondo, B. François, R. J. M. Russel, J. B. Murray and E. Westhof, *Biochimie*, **8**, 1027 (2006).
- [22] J. Kondo, B. François, A. Urzhumtsev and E. Westhof, *Angew. Chem. Int. Ed. Engl.*, **34**, 3310 (2006).
- [23] S. Hanessian, J. Szychowski, S. S. Adhikari, G. Vasquez, P. Kandasamy, E. E. Swayze, M. T. Migawa, R. Ranken, B. François, J. Wirmer-Bartoschek, J. Kondo and E. Westhof, *J. Med. Chem.*, **50**, 2352 (2007).
- [24] J. Kondo, M. Hainrichson, I. Nudelman, D. Shallom-Shezifi, C. M. Barbieri, D. S. Pilch, E. Westhof and T. Baasov, *ChemBioChem*, **8**, 1700 (2007).
- [25] J. Kondo, P. Kandasamy, B. François, J. Szychowski, S. Hanessian and E. Westhof, *ChemMedChem*, **2**, 1631 (2007).
- [26] 近藤次郎, 竹中章郎. (独) 日本学術振興会回折構造生物 169 委員会 坂部知平監修, 相原茂夫編著. 「タンパク質の結晶化—回折構造生物学のために—」 京都大学学術出版会, pp. 132 (2005).
- [27] J. Kondo, L. Urzhumtseva and A. Urzhumtsev, *Acta Crystallogr.* **submitted** (2008).

著者紹介

近藤次郎 Jiro KONDO



ルイ・パスツール大学
フランス国立科学研究機構 分子細胞
生物学研究所 博士研究員
15 rue René Descartes, 67084 Strasbourg,
France.
TEL: +33-3-8841-7045
FAX: +33-3-8860-2218

e-mail: j.kondo@ibmc.u-strasbg.fr

略歴：2004 年 東京工業大学大学院生命理工学研究科博士課程修了, 2004 年から現職 (2004-2006 年 日本学術振興会海外特別研究員)。理学博士。

最近の研究：①リボソーム A サイト分子スイッチの構造研究と創薬への応用。②原核生物ノンコーディング RNA の機能解析と構造研究。

ウェストホフ・エリック Eric WESTHOF



ルイ・パスツール大学 教授 副学長
フランス国立科学研究機構 分子細胞
生物学研究所 所長
15 rue René Descartes, 67084 Strasbourg,
France.
TEL: +33-3-8841-7046
FAX: +33-3-8860-2218

e-mail: e.westhof@ibmc.u-strasbg.fr

略歴：1988 年 ルイ・パスツール大学教授, 2005 年 分子細胞生物学研究所所長, 2007 年 ルイ・パスツール大学副学長。理学博士。

最近の研究：X線解析・3D モデリング・分子動力学シミュレーション・バイオインフォマティクスによる RNA 研究。

竹中章郎 Akio TAKÉNAKA



いわき明星大学薬学部 教授
東京工業大学生命理工学研究科
特任教授
ルイ・パスツール大学
フランス国立科学研究機構 遺伝分子
細胞生物学研究所 客員研究員
日本結晶学会 会長

〒 970-8551 福島県いわき市中央台飯野 5-5-1

〒 226-8501 横浜市緑区長津田町 4259

TEL/FAX: 0246-29-5354 (いわき明星大学),

045-924-5707 (東京工業大学)

e-mail: atakenak@iwakimu.ac.jp (いわき明星大学),

atakenak@bio.titech.ac.jp (東京工業大学)

略歴：2008 年から現職。理学博士。

最近の研究：ノンコーディング DNA/RNA の構造生物学。

(原稿受付日：2008 年 6 月 22 日)

研究会等の報告／予定

第26回 PF シンポジウム日程のお知らせ

PF シンポジウム実行委員長 小出常晴 (KEK・PF)

第26回 PF シンポジウムは、2009年3月24日(火)～25日(水)の2日間に開催されることが決まりました。

本年度は、PFが2009年3月30日の朝(予定)まで運転、PF-ARが3月23日の朝(予定)まで運転というスケジュールを考慮し、PF懇談会の皆様の御都合を伺い、上記の2日間でベストの日程として提案されました。この提案に基づき、PF執行部と実行委員長(小出)が相談して、3月24日～25日に決定いたしました。実行委員選定、開催場所決定、当日のPFの運転をどうするか、招待講演者等の詳細は、決まり次第追ってホームページやPFニュースで皆様にお知らせ申し上げます。

PF シンポジウムに関して、ご意見やご要望のある方は、ホームページが出来るまでの期間、下記までご連絡下さるようお願い申し上げます。

PF シンポ連絡先: tsuneharu.koide@kek.jp (小出常晴)

物構研シンポジウム'08 「放射光・中性子・ミュオンを用いた物質 構造物性の最前線」開催のお知らせ

物質構造科学研究所長 下村 理

物質構造科学研究所(物構研)は、加速器ベースによる安定で高品質な放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子を研究者に共同利用として提供し、幅広い研究・利用分野での成果創出を目指すことを目的としています。そのために、実験装置・測定システムなどを研究目的に応じて最適に整備し、それらを多くの優れた研究者に提供することが大学共同利用機関としての重要なミッションであると考えています。また、研究所員自身が、関連する研究分野を先導する先端的研究を行うことが研究所としての重要な役割です。その考えから、物構研には構造生物学研究センターが設立され、すでに多くの世界的な成果を発表しています。

一方、物構研の研究環境が今大きく変わろうとしています。J-PARCでは世界最強のビームを使った新たな中性子・ミュオン利用研究がまさに始まろうとしており、PF、PF-ARでは直線部増強や新たなビームラン統廃合が戦略的に進められてきています。この時期に、以前から構想のあった構造物性研究センターを設立することは時宜を得ていることであり、生命科学と物性科学の研究を先導する2つのセンターを車の両輪として持つことは物構研としても非常に有意義なことであると考えています。

構造物性研究センターは、物構研が持つ放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子という複数のプローブの総合的な利用と、外部の研究者との密接な研究協力を二本柱とすることにより、独創的かつ先端的研究を展開し、物性科学分野の世界的研究拠点となることを目指しています。

これを契機として、物構研が進む方向について多くの方と議論する場として、物構研シンポジウムを年一回のペースで開催することにしました。第一回目となる今年のシンポジウムは、構造物性研究センターで展開していくべきサイエンスを集中的に議論することによって、今後の研究指針を模索することを目的としています。詳細については下記の会議要項をご覧ください。各セッションでは、物構研で推進していくことがふさわしいであろうと想定される研究分野を取り上げ、その研究を中心的に推進している所内外の研究者に講演をお願いしました。また、各セッションのディスカッションリーダー(DL)には、セッションのまとめとともに、センターで推進すべき研究について大所高所からコメントを頂くことを期待しています。

会議要項

日時:平成20年10月16日13:00-17日18:10

場所:国際会議場エポカル(つくば)

主催:高エネルギー加速器研究機構 物質構造科学研究所

協賛(予定):物理学会、放射光学会、中性子学会、中間子学会、結晶学会、高圧力学会

参加費:無料

参加申込方法:

シンポジウムホームページの参加申込フォームにてお申込下さい。旅費のサポート、宿泊を希望される方は9月12日(金)までにお願いします。旅費、宿泊を伴わない参加申込は当日まで受け付けます。

- * 出張旅費についてはなるべくサポートさせていただきますが、予算に限りがあるため、全員の方にサポートできない場合もあります。どうぞ予めご了承下さい。出張旅費の支給の有無については締切日以降なるべく早くご連絡させていただきます。
- * 宿泊施設としてKEK共同利用者宿泊施設(ドミトリ)シングルバストイレ無し(1500円・20部屋)とホテルグランド東雲のシングル(6300円・40部屋)を確保しました。ご都合の良い方をお選びいただけますが、サポートする宿泊費はKEKドミトリ利用相当額(一般2000円、学生1600円)とさせていただきます。
- * この日は他にも学会があり、隣接のホテルは既に満室となっております。こちらの部屋数にも限りがありますので、ご利用の方はお早めにお申込下さい。

懇親会:10月16日(木) 19:00～21:00

ホテルグランド東雲にて 会費:6000円

16日のシンポジウム終了後、会場より懇親会会場へはバスを運行します。また、お帰りにもTX

つくば駅, KEK への送りバスを運行します。

問い合わせ先: 物構研シンポジウム '08 事務局

(imss-sympo@pfqst.kek.jp)

シンポジウムホームページ: <http://imss-sympo.kek.jp/2008/>

プログラム:

【10月16日(木)】

1. 挨拶 (13:00-13:15)
所長, 文科省来賓, 機構長
2. 物質構造科学研究所の新展開 (13:15-14:50)
PF, PF-AR の高度化: 若槻壮市 (物構研)
中性子施設の展開: 池田 進 (物構研)
ミュオン施設の展開: 西山樟生 (物構研)
ERL 計画の現状: 河田 洋 (物構研)
構造物性研究センターの設立: 村上洋一 (東北大)
構造生物学研究センターの現状: 若槻壮市 (物構研)
休憩 (14:50-15:05)
3. 強相関電子系材料の機能と構造 (15:05-16:55)
DL: 十倉好紀 (東大)
有馬孝尚 (東北大)
雨宮健太 (物構研)
中尾裕則 (東北大)
新井正敏 (原子力機構)
休憩 (16:55-17:10)
4. ソフトマター系における動的構造物性 (17:10-18:40)
DL: 金谷利治 (京大)
Detlef-M. Smilgies (CHESS)
瀬戸秀紀 (物構研)
松下裕秀 (名大)
懇親会 (19:00-21:00)

【10月17日(金)】

5. 分子系の構造と電子状態 (9:00-10:50)
DL: 福山秀敏 (東理大)
加藤礼三 (理研)
澤 博 (名大)
腰原伸也 (東工大)
高田昌樹 (理研)
休憩 (10:50-11:05)
6. フラストレーションによる新奇物性 (11:05-12:55)
DL: 川村 光 (阪大)
門野良典 (物構研)
野原 実 (東大)
藤田全基 (東北大)
廣井善二 (東大)
昼食 (12:55-14:00)
7. 高温超伝導 (14:00-15:30)
DL: 秋光 純 (青学)
Steve Lee (Univ. St. Andrews)
山田和芳 (東北大)
藤森 淳 (東大)
休憩 (15:30-15:45)

8. 凝縮系物質の励起構造と極限環境物質科学 (15:45-17:40)

DL: 藤井保彦 (原子力機構)

John P. Hill (BNL)

水木純一郎 (原子力機構)

伊藤晋一 (物構研)

大谷栄治 (東北大)

9. まとめ (17:40-18:10)

壽榮松宏仁, 遠藤康夫, 西田信彦, 下村 理

*講演については, 1. 以外は英語で行います。

PF 研究会「ナノ構造解析・センシングにおける小角散乱の利用高度化の将来展望」開催のお知らせ

群馬大学大学院工学研究科 平井光博
大阪大学大学院基礎工学研究科 猪子洋二

固体, ソフトマターから生物にいたる種々の物質において, ナノ構造は未開拓の領域であり, あらゆる材料科学・技術分野の物質機能の解明や新材料の創成と深く結びついています。特に, 近年の MEMS (micro electro mechanical systems) や NEMS (nano electro mechanical systems) 技術, ナノバイオセンシング技術, 界面分子・原子制御技術などの展開は目覚ましく, 精密・迅速なナノ構造評価の重要性はますます高まり, その需要は物質基礎科学から産業応用まで広く及んでいます。

PF における X 線小角散乱測定は, 生命・材料を対象とした基礎研究から応用研究までナノ構造のキャラクターゼーションに関して, 四半世紀の長きにわたって世界的にも極めて重要かつ先進的な役割を果たしてきました。しかし, その間, SAXS-WAXS 同時測定, GI-SAXS 測定, SAXS と各種同時測定など個別的な技術開発や創意工夫による研究が展開されてきましたが, 残念ながら根本的な光学系や周辺装置の改良・整備は十分になされてきたとは言えず, そのため, 現在のナノ構造解析の科学的・社会的需要に応え得る装置等の改善・一新を行う事が急務となっています。

研究会では, 物質基礎科学から産業応用まで広く及んでいるナノ構造評価の重要性, 需要の現状を共通の認識として, 研究の現状とターゲット, 測定の高度化などに関して議論を深め, PF の X 線小角散乱の今後の利用と展開を展望します。ご興味のある方は是非ご参加下さい。

開催日: 2008 年 9 月 18 日 (木)

場 所: KEK 国際交流センター 交流ラウンジ

申込方法: 研究会ホームページ (<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/shokakusanran2008/index.html>) にあります参加申込フォームにてお申込下さい。プログラムもホームページに掲載しています。

第19回総合研究大学院大学・KEK 夏期実習の報告

放射光科学第一研究系 小林克己

今年も6月2日から4日までの日程で、総合研究大学院大学・KEK 夏期実習が開かれました。高エネルギー加速器研究機構には物質構造科学専攻、加速器科学専攻、素粒子原子核専攻の三専攻からなる総研大の高エネルギー加速器科学研究科がおかれており、それらを志望する可能性がある学部学生、修士学生を中心に、若手の民間研究者までを対象として、研究現場を体験してもらうためにこの実習は毎年開かれています。三専攻から選ばれた委員が最初に集まったのは昨年の12月で、それから参加者の募集方法、実習テーマ募集などの検討および各種の準備を行いました。昨年は参加者が少なかったという反省を引き継いで、参加者を増やすために積極的に宣伝活動を行った結果、100名を超える方から参加申し込みをもらい、テーマによっては受け入れ人数枠を超えたために参加出来ない方も出てしまいました。その後のキャンセル等によって、最終的な参加者は97名となりましたが、昨年よりははるかに盛況な実習となりました。

加速器に関連する実習は放射線管理区域内で行われるために、放射線業務従事者として認定を受けるための講習から1日目のプログラムは始まりました。この講習が終わり、試験に合格すると放射線業務従事者として認定されるので、これまで放射線作業をしていなかった人も実習に参加出来るようになります。すでに業務従事者として登録されている方も合流して、午後の最初は、研究科長の飯田先生による総研大紹介の後に、機構内の主な施設の見学ツアーが行われました。その後に各実習テーマ毎に分かれ、担当する教員の方から二日目以降に行われる実習に関する説明を聞きました。放射光施設関連で開講されたテーマは以下の8テーマでした。括弧内は担当された方々です。

*円偏光放射光を利用したナノスケール磁性体の軟X線内殻励起磁気円二色性の測定 (小出常晴)



実習での一コマ



実習の最後は講義を聴講 (6月4日午後)

- *ダイヤモンド・アンビルセルによる超高压実験 (亀卦川卓美)
- *ポジトロニウム飛行時間測定 (栗原俊一)
- *蛋白質X線結晶構造解析 (五十嵐教之)
- *有機分子の自己組織化を軟X線で探る・・・こんなに簡単に単分子膜ができるのか? (雨宮健太)
- *マイクロビーム照射された細胞の損傷観察(小林克己, 宇佐美徳子)
- *X線イメージング (平野馨一)
- *XAFSによる局所構造解析 (稲田康宏)

二日目はほぼ終日にわたり、また三日目の午前中も各テーマの実習が行われました。テーマによっては二日目の夜はかなり遅くまで行われていたようです。必ずしも期待した結果が出なかったグループもあったようですが、実験参加者は、各テーマの実習を楽しんだようでした。三日目の午後は三専攻から選ばれた先生方による3つの講義が平行に行われ、参加者は自分が希望する講演を聞きました。

プログラムはこれで終わりとなりましたが、3日間の講義、実習そしてKEKの見学等を通じて、KEKそして総研大で行われている研究についてそれなりに理解を深めてもらえたと思っています。一日目の夕方に開かれた参加者と実習担当者および関係者との懇親会のおかげで、帰る時には参加者同士の交流も行われているようでした。

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

第22回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム開催要項

1. 開催日 2009年1月9日(金), 10日(土), 11日(日), 12日(月)

2. 場 所 東京大学 本郷キャンパス(東京都文京区本郷 7-3-1)

3. 主 催 日本放射光学会

共 催 東京大学放射光連携研究機構, 東京大学物性研究所軌道放射物性研究施設, 高エネルギー加速器研究機構放射光科学研究施設, 高輝度光科学研究センター, 佐賀県立九州シンクロトロン光研究センター, 産業技術総合研究所計測フロンティア研究部門, 自然科学研究機構分子科学研究所極端紫外光研究施設, VUV・SX 高輝度光源利用者懇談会, SPring-8 利用者懇談会, 東京理科大学総合研究所赤外自由電子レーザー研究センター, 東北大学特定領域横断研究組織「シンクロトロン放射」, 名古屋大学小型シンクロトロン光研究センター, 日本大学電子線利用研究施設, 兵庫県立大学高度産業科学技術研究所, 広島大学放射光科学研究センター, PF懇談会, 放射線医学総合研究所重粒子医科学センター, UVSOR利用者懇談会, 理化学研究所播磨研究所, 立命館大学SRセンター, 立命館大学放射光生命科学センター,

4. 組織委員会 ([]は推薦団体, ○は委員長)

雨宮慶幸[学会会長], 太田俊明[立命館大 SR], 岡島敏浩[SAGA-LS], 尾嶋正治[実行委員長, 東大放射光連携], 柿崎明人 [プログラム委員長, 東大物性研], 加藤政博 [分子研], 木村滋 [高輝度光セ], 組頭広志[VUV・SX 懇], 栗栖源嗣 [PF 懇], 小池正記[産総研], 佐藤勇[日大], 澤博 [学会会計幹事], 築山光一[東京理科大], 生天目博文[HiSOR], 西堀英治[SPring-8 懇], 野田大二 [兵庫県立大], 羽多野忠 [東北大], 福井一俊 [UVSOR 懇], 間瀬一彦[KEK-PF], 八木伸也[名大], 山田廣成 [立命館大生命], ○山本雅貴[学会行事幹事, 理研播磨]

5. プログラム要綱

- ・ 9日は利用者懇談会と総会を行う予定です。
- ・ 10日午後は放射光学会設立20周年記念シンポジウムと記念式典を開催予定です。
- ・ 10日、11日、12日は特別企画講演, 企画講演, オーラルセッション, ポスターセッション, 懇親会, 企業展示, 施設報告等を行う予定です。

6. 参加費

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

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

7. 発表者資格

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

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

8. 発表申込について

- ・ 受付開始: 2008年 9月1日(月)
- ・ 申込締切: 2008年10月10日(金) 17:00 厳守
申込方法: 日本放射光学会ホームページ (<http://www.jsrr.jp>) を通して、予稿集原稿および参加申込とともに発表申込を行ってください。
- ・ ネットワークトラブル回避の為、締切日直前の申込みはなるべく避けて下さい。
- ・ 発表形式: オーラルとポスターがあります。希望される発表形式を選択して下さい。
- ・ 発表番号通知: 2008年11月上旬に日本放射光学会ホームページ上で公開いたします。

9. 予稿集原稿について

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

10. プログラムの掲載

- ・プログラムは、11 月上旬に日本放射光学会ホームページ上に掲載いたします。
- ・日本放射光学会誌「放射光」では、第 21 巻 6 号(2008 年11月末発行予定)に掲載いたします。

11. 企画講演の公募

前回に引き続き、会員全体から企画講演を公募します。今回は企画講演の時間を前回より拡大して最大 180 分とします。前回同様 90 分の企画提案に加えて、より大きな企画提案まで受け付けます。応募先・締切等は以下を参照ください。

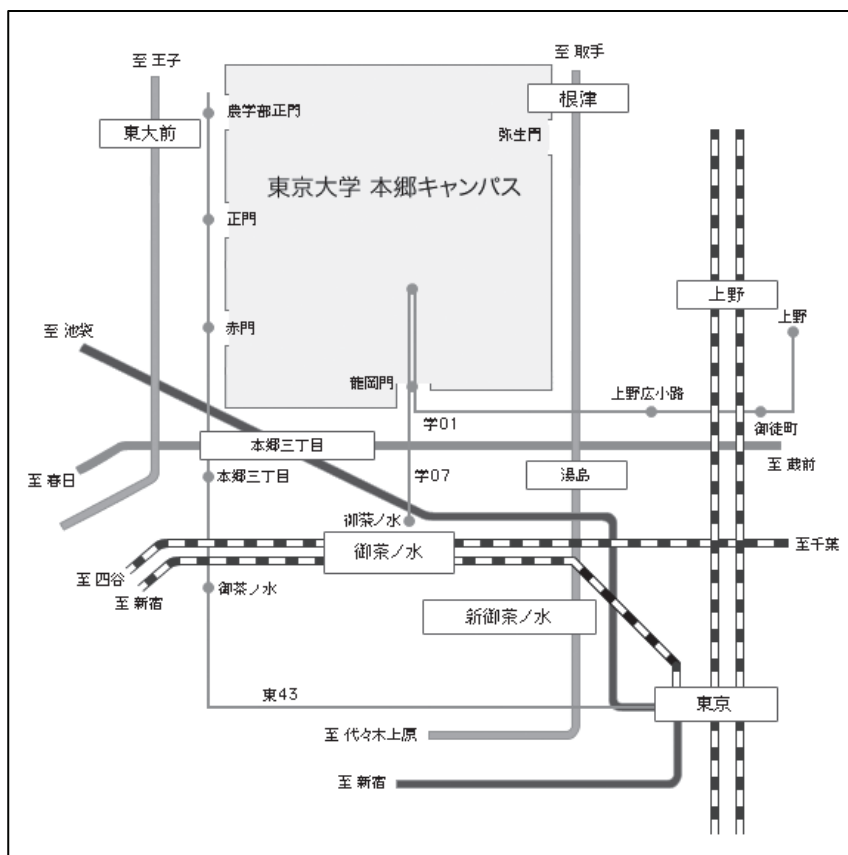
- ・時間配分:1 つの企画講演は、趣旨説明および討論を含めて企画全体で 180 分以内とする。
- ・企画の提案者には、講演の最初に趣旨説明と会期終了後の報告書の提出をお願いします。
- ・報告書は評議員会への報告とともに、日本放射光学会誌に年会企画報告として掲載いたします。
- ・応募先:プログラム委員長(柿崎明人, kakizaki@issp.u-tokyo.ac.jp)宛に電子メールで、①テーマ、②提案理由(200 字程度)、③講演者および時間配分を明記し、応募してください。
- ・応募締切: 2008 年 9 月 1 日(水)17:00

12. 会場へのアクセス, 交通のご案内

地下鉄を利用

本郷三丁目駅(地下鉄丸の内線)	徒歩 12 分
本郷三丁目駅(地下鉄大江戸線)	徒歩 10 分
根津駅(地下鉄千代田線)	徒歩 6 分
東大前駅(地下鉄南北線)	徒歩 3 分
春日駅(地下鉄三田線)	徒歩 12 分

会場へのアクセスは図のとおりです。



ユーザーとスタッフの広場

PF での 28 年間を振り返って

松下 正

1. はじめに

私は、今年の3月末をもちましてPFを定年退職いたしました。PFの建設が佳境に入りつつあった1980年7月に採用されて以来27年9ヶ月もの期間PFにお世話になったこととなります。この間、多くの方々と出会うことができ色々なことを学ぶ機会がありましたことは、大変幸運であったと思います。これまでいろいろな形で接する機会を通じてご教示、ご支援いただいた方々に心から感謝しお礼申し上げます。

退職のこの機会に、これまでを振り返ってすこし思い出などを述べさせていただきます。

2. 日本で初めてのX線領域の放射光

私がPFに着任した時期は、Linacの建物の形が見えてきて、光源棟はまだ基礎を打ち終わった頃だったと思います。ビームラインなどを担当するグループは放射光測定器研究系でしたが、佐々木泰三先生をヘッド（研究主幹）として安藤正海さんと太田俊明さんがいらっしゃり、私は測定器研究系の4人目のスタッフでした。PFへの着任の前の1年間はStanfordの放射光施設SSRLに滞在しておりましたが、基本的には小さな研究室でX線回折の研究の訓練を受けてきたものにとって、PFのような（システムとしても）大きな施設の建設のような仕事は初めての経験で、途惑いながらもこれから日本でも放射光（X線領域では初めて）が利用できるようになるのだという高揚した気持ちで仕事をしていたように記憶しています。

PFリングの立ち上げは1982年の3月に行われ、3月12日に電子ビームの蓄積が確認されたと記憶しています。確かその翌日だったと思いますが、BL10の放射線遮蔽壁を抜



平成20年3月14日にKEK交流ラウンジで開催された退職記念講演会を終えて講演者、司会者の皆様に囲まれて。

けて実験ホール側まで設置されていたビームパイプの先端のベリリウム窓を通した放射光によって蛍光板が光るのをみて、ビームチャンネル建設責任者の佐藤繁さん達と一緒に興奮し小躍りして喜んだ光景を今でも鮮明に記憶しています。

PFの建設は、将来ユーザーになるであろう方々がワーキンググループを形成し、少ないスタッフを助けていただいたことが大きな力になりました。私はEXAFS、高圧回折計、6軸回折計（結晶物理）、小角散乱ビームラインなど複数のワーキンググループを内部スタッフとしてサポートさせていただきました。このような作業を通じて、放射光関連の広い分野を見渡すことの必要性を認識する訓練を受けたように思います。

3. Instrumentation と方法論の開発

PFの建設が始まる頃は、海外でもBrookhaven（米国）とDaresbury（英国）に2~2.5 GeVクラスの放射光リングの建設が計画されていました。X線領域では放射光の利用経験はごく限られた人々しかもってなく、X線源としての性質もそれまでの実験室線源とは大きく異なり、放射光利用技術の研究と開発の重要性が認識され、1977年ごろからInstrumentationに関する国際会議や国際ワークショップがよく開かれるようになっていました。PFの初代施設長であられた高良先生のガイダンスもあり私もinstrumentationの研究が大切だと考え、そのような方向性をもって研究を進めていました。PFが発足するときの組織も、Linacを担当する入射器研究系、storage ringを担当する光源系の他には、放射光測定器研究系という名称の組織がビームラインや共同利用を担当することになっていました。定員に制約があったこともあると思いますが、この組織案を予算当局に認めてもらうにあたり、測定器研究系は装置や利用技術の開発を行い、放射光利用研究は大学の研究者が共同利用者として行うという説明をしたということを高良先生からお聞きしたことがあります。論文になるような仕事以外にも、ビームラインの建設と共同利用の開始のために多くの時間を割いて働きましたが、ビームラインから放射光が得られそれを多くの方々が利用し成果をだすということを目の当たりにし、ある種の充実感と喜びを感じたことを懐かしく思い出します。

4. 放射光施設の運営

PFのスタッフであれば何らかの形でPFの運営に関与していることは当たり前ですが、私の場合には放射光測定器研究系の研究主幹、物構研副所長（放射光実験施設長という正式なポストはなくなりましたが、実質的には施設長の役割も併任しました）を務めたことで、PFの運営ということ強く意識しました。

(a) Large facility for small science

ある時、当時東大物性研の藤井保彦先生が“small science at large facility”という表現を使われていたのを知り、私自身は“large facility for small science”で働いているのだなという思いを強くしたことを記憶しています。こ

ここで大切な“for small science”ということだと意識しました。建設当初に施設のスタッフは主に instrumentation や方法論の開発に重点をおくということが意識されたことを上に述べましたが（建設期を過ぎても、放射光分野では instrumentation や方法論の開発が大変重要であるという認識は持っていましたが）、測定器研究系としてあるいは放射光施設としてそのことだけでは放射光分野や他分野から十分な評価を得られないのではと感じることもしばしばありました。放射光施設として持つべき機能として大切なのは、science を研究するユーザーに新しい可能性を常に提供することだと考えました。それは instrumentation や方法論の開発でもよいし、既存の装置や既存の方法でもそれまでに比べ大きな飛躍を放射光を利用すればできることを実例をもって示すことでもよいと考えました。自身の論文に直接つながらないような共同利用や広報などの仕事も“for science”ということを常に意識することが大切と考えていました。放射光施設ではよい料理をするためのキッチンやキッチン用具を整え、ユーザーが食材を持ち込み料理をするという風に例えるなら、キッチンやキッチン用具を整備するのもスタッフの役割なら、テレビの料理番組のようにこうすればこんなおいしい料理ができるということを実例で示したり、料理教室で料理法を伝授するのも施設スタッフの大切な仕事と考えました。紙面がないので詳しいことを省略しますので飛躍があるように感じられるかもしれませんが、3月に行っていた私の退職記念講演会での村上洋一先生（東北大）、若槻壮市先生（PF）、腰原伸也先生（東工大、JST）のお話は、私としてはPFのマネジメントとして上のような考え方に基づいて何らかのアクションをとったことが成果につながっている（もちろん、主役はそれぞれの分野で研究をされた方々ですが）部分があると思うので講演をお願いした経緯があります。

(b) 放射光施設での現在計画、近い将来の計画、少し先の将来計画

既存の施設・設備の性能を向上させるという努力は、PFの建設以来絶えず行われてきました。1987年（400 nm rad → 130 nm rad）と1997年（130 nm rad → 36 nm rad）に高輝度化が行われ、そのような光源性能の向上を積極的に活かすために経験の浅かった時代に設計・製作した装置やビームラインの更新と装置技術の進歩を取り入れたビームラインの建設も行われていました。世界中で新しい放射光施設が次々と建設され、新しいビームラインや実験装置が建設されていた状況のなかで、競争力を保つためには既存の光源、ビームライン、実験装置の性能向上は欠かせないものでした。

一方、将来の方向を探る努力も必要と考えました。特に、SPring-8の稼動が間近になった1996年ごろからPFの将来計画を議論する必要性を意識しました。とはいっても放射光分野にSPring-8建設のための大きな予算が投入されたばかりである、東京大学物性研のVUV・軟X線光源計画が提案されている、KEKではJ-PARCの建設が提案されているという状況の中で、PF関連で数百億円の計画を実

現するには、よい企画であることは大前提ですが、十分な理解を得る努力とタイミングのよいめぐり合わせなどの要因が必要と感じていました。前任のPF施設長であられた木原元央先生がよく「将来計画は大切だが、大規模な計画はいつ実現するかわからない。実現しないこともあるので、将来計画を考えると同時に、現在の仕事もきちんとやって実績を残さないといけない」という趣旨のことを言われていたのが強く印象に残っていました。

丁度そのような時期に、光源系の小林幸則さんが2.5 GeV リングのマグネットの配置を変えることで挿入光源用の短直線部を4本増やし既存直線部の長さも2倍弱にすることができる「直線部増強計画」を提案してくれました。また高エネルギー物理学分野ではトリストラン計画が終了し、入射器として利用していた6.5 GeVのAR単バンチリングを使用しなくなったので、PF-ARと名前を変えて放射光専用光源として運用することが可能な状況が生まれていました。私はすぐに「直線部増強」とそれを有効に活かすビームライン増強、PF-ARを短バンチ特性を生かした研究や硬X線を利用するために活用することの二つの柱をPFの近い将来へ向けての目標とし、全く新しい光源の建設はもう少し先の将来での実現を目指すことが現実的ではないかと判断し、この近い将来と少し先の将来の計画に対してバランスよく努力を行っていくことが大切だと考えました。予算確保に大分苦労して期待よりも時間がかかってしまいましたが光源スタッフの地道でかつ多大な努力の結果、「直線部増強」が実現し、2005年9月から生まれ変わったPFリングが稼動しました。PF-ARも2001年のリング真空系の大改造、北西実験棟の建設、NW2、NW12、NW14、NW10などのビームラインの建設が実現し、PFの大きな戦力になっている現在をみると、そのために多くの時間と労力を割いていただいた関連スタッフに感謝したいと思います。

長期的な計画に関しても努力を重ねたつもりですが、その進展には紆余曲折もあり「将来計画」を進めることの大変さと自分自身の力量不足を感じることもありました。当初、1996～1997年頃には3～4 GeVクラスのリングでVUV・SXから硬X線までをカバーするストレージリングを想定しました。当時は東大物性研のVUV・SX光源計画がありましたので、それと違うという印象を与えるためにリングのエネルギーを4 GeVとしてプランを考えてもらいました。その後、VUV・SX高輝度光源の実現の可能性が高まってきている状況でさらにあまり時間を置かずにストレージリングベースの光源を提案することの実現性を考える必要性を感じて、物構研の運営協議員会の下に将来計画検討WGを組織し、さらにそのなかに設置した光源と利用計画を検討する二つの作業部会で検討をしてもらいました。その結果、5 GeVクラスのERLを光源とする計画を提案することになりました。これらの作業の結果は「放射光将来計画検討報告-ERL光源と利用研究-」として2003年3月に報告が出されていますが、当時の考え方がよくまとめられていると感じています。将来計画自体はそ

の後も紆余曲折があり、ますますその難しさを実感しましたが、現在では機構内に ERL 計画推進室が作られ河田さんを中心に努力が重ねられている姿をみますと、是非とも将来計画が実現してほしいと願っています。

(c) 放射光施設の評価

1995 年には測定器系研究主幹として、2001 年と 2006 年には PF 施設の長として、PF の外部評価を受ける経験をしました。1995 年のときは、PF が稼動を開始して以来のほぼ 15 年分にわたる活動のサマリーとして、400 ページを超える報告書をユーザーとスタッフの方々の協力をいただき作成しました。評価委員会委員長の有馬朗人先生の前で、大変緊張してプレゼンテーションを行ったことを記憶しています。PF のような大型施設での大規模な共同利用を行っている所では、少なくとも 5 年に 1 回は外部からの目で評価していただくことが必要と考え、2001 年になってしまいましたが、2 回目の評価を行っていただきました。この時は、個別のビームラインの活動も詳細まで評価していただきたいと考え、評価委員会の下に 5 つの小委員会を設けてもらいました。また、各ビームラインごとに英文の報告書を作成していただき、それを小委員会の外国人委員に送って書面でコメントをいただくということも試みました。この評価委員会の後に野村さんを中心として各ビームラインの位置づけをまとめたテーブルを作成してもらい、実験ホールへの廊下の壁に貼りだすことなども行いました。

3 回目の評価は 2006 年 3 月に行われましたが、この時には国際的な観点からの評価がなされていることが分かるように委員長を含めて委員の半数は外国人にお願いし、資料の準備、プレゼンテーションも全て英語で行いました。PF としては初めてでしたが、よい経験だったと思っています。

5. 実験データを現場でリアルタイムでみる“わくわく感”

2006 年 3 月末に物構研副所長と放射光研究施設の長の任を離れ、定年退職まで 2 年を残していました。研究主幹や副所長を務めていた間は、自分自身の研究に時間を割く余裕がなかったので、残された 2 年間のうちに何か実験を行って論文の一つ書くということを目指しました。

2003 年ごろにオーストラリア放射光のユーザーミーティングで J. White 先生 (J-PARC の国際諮問委員会委員長) が SSD を使ったエネルギー分散法による X 線反射率測定のことを話されているのを聞き、私が昔開発した dispersive XAFS の方法を拡張することで同様に X 線反射率を X 線エネルギーの関数として測定できると考えたことがありました。その時はそれ以上の検討をする余裕がなかったので、何ら進展はありませんでした。2006 年 4 月から検討を始めてみますと、何を検討すればよいかは比較的短時間に整理できたのですが、自分自身で検討のための簡単な計算をしてみるとなかなか進まないということなどを経験しました。それでも何とか 2006 年 10 月に PF-AR の NW2A ビームラインで実験にこぎつけることができました。実験に至るまで、そして実験中も丹羽尉博さ

ん (PF)、稲田康宏さん (PF)、野村昌治さん (PF)、石井真史さん (NIMS)、桜井健次さん (NIMS) から多大なご支援を受けました。また、途中からは荒川悦雄さん (東京学芸大) にも実験に参加していただき、当初の予想を超えた進展をみることができました。10 数年ぶりに、実験ステーションの現場で新しい実験データがでてくるのをリアルタイムでみて“わくわく”する感じを味わうことができたことは、貴重な体験として記憶に留めることができていると思っています。お蔭様で、鏡面 X 線反射率曲線を 1 秒～数ミリ秒の時間で測定できることを示すことができ、2007 年 7 月に仙台で行われた workshop のプロシーディングス [1] と Appl. Phys. Lett. [2] への二つの論文を出版することができました。さらにポリクロメーターとして彎曲結晶の代わりに楕円面上に沿って周期間隔が連続的に変化している多層膜を使うという光学系についても、荒川さん、羽多野忠さん、原田哲男さん (共に東北大学多元研)、東保男さん (KEK 工作センター)、平野馨一さん (PF) の協力を得てテスト実験を行うことができ、ポジティブな結果を得つつあります。2008 年 7 月にパリで開催された国際会議では、自分自身で実験した成果の発表としては 10 数年ぶりに英語で口頭発表を行うことができ、昔に比べ英語がへたになったなどと思う経験もすることができました (この原稿はパリから帰ってきてまだ時差ぼけがとれない状態で書きました)。定年退職前の 2 年間でこのような形で過ごせたことは大変幸運だったと思いますと同時に、そのような過ごし方が可能となる環境を与えていただきました物構研の関連の皆様へ感謝申し上げます。

6. おわりに

定年退職をあまり大げさに考えないで過ごしていきたいと考えていましたが、人生の一つの区切りであることは間違いないことで、振り返ってみるといろいろなことを思い出し長い紙面を使ってしまいました。この機会に、私が研究者としての道を歩み始めようとした時にご指導、手ほどきをいただきました高良和武先生、菊田惺志先生にお礼を申し上げたいと思います。また、3 月に私の退職記念講演会でご講演いただいた村上洋一先生 (東北大)、若槻壮市先生 (PF)、腰原伸也先生 (東工大, JST)、野村昌治先生 (PF)、講演会、その後のパーティにご出席いただいた方々、講演会・パーティの準備に労を割いていただいた方々にも篤くお礼申し上げます。もう少しの間、X 線反射率の時分割測定法の開発に関する研究を細々と続けさせていただきたいと思っていますので、実験ホールなどでお会いした時にはよろしく願いいたします。

[1] T.Matsushita, Y.Inada, Y.Niwa, M.Ishii, K.Sakurai and M.Nomura, Curved Crystal X-Ray Optics for a New Type of High Speed, Multiwavelength Dispersive X-Ray Reflectometer, J. Phys.: Conf. Ser., **83**, 012021 (2007).

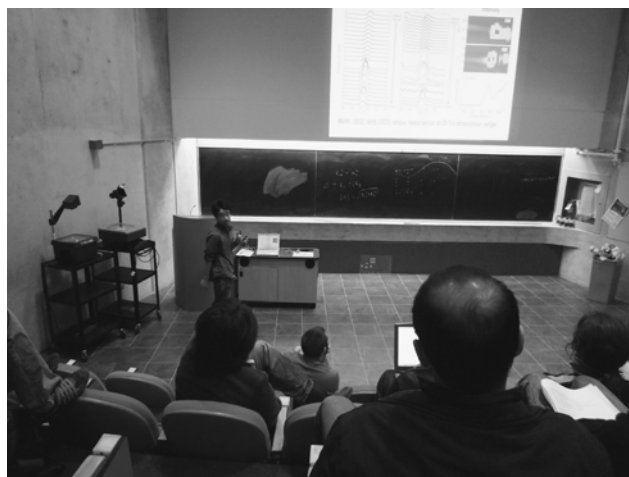
[2] T.Matsushita, Y.Niwa, Y.Inada, M.Nomura, M.Ishii, K.Sakurai and E.Arakawa, High-Speed X-Ray Reflectometry in Multiwavelength-Dispersive Mode, Appl. Phys. Lett., **92**, 024103 (2008).

CIFAR Quantum Materials Summer School & Main Meeting に参加して

日本学術振興会 海外特別研究員
ブリティッシュコロンビア大学 和達大樹

私は昨年 2007 年 4 月 1 日より、カナダのバンクーバーにあるブリティッシュコロンビア大学 (UBC) で Sawatzky 教授のもとポスドクを行っております。昨年の今頃の PF ニュースでは、カナダのサスカトゥーンにある放射光施設 Canadian Light Source (CLS) でのチームタイムについて報告させていただきました。カナダにおける放射光とその関連分野への関心のみでなく、日本に近い国でありながらアメリカの陰に隠れて実はあまり知られていないカナダという観点からも、いくらかの反響をいただきました。今年は 5 月 4 日から 10 日にカナダのトロントで開催された国内会議の CIFAR Quantum Materials Summer School & Main Meeting について紹介させていただきます。

まず CIFAR とは Canadian Institute for Advanced Research の略であり、カナダ国内の基礎研究の促進を目的とした組織です。昨年までは CIAR という略称でしたが、遠くを見るという "See far" と掛け言葉にするため、略称が CIFAR に変わりました。自然科学から社会科学にいたるまで様々な研究領域が含まれており、その中の一つに "Quantum Materials" という物性物理学の研究領域があります。CIFAR の "Quantum Materials" は毎年 5 月前半に学生、ポスドク向けの講義を主とする 3 日間の Summer School と最新の研究結果について報告する 3 日間の Main Meeting から成る会議を開いています。この会議は西部のバンクーバー、東部のトロント、モントリオールのいずれかで開催されるようで、2004 年はトロント、2005 年はバンクーバー、2006 年はモントリオール、そして昨年の 2007 年はバンクーバー開催でした。この周期で行くと、来年 2009 年はバンクーバー開催となります (西部には開催地候補がバンクーバーしかないので、頻度が高くなる訳です)。



CIFAR Quantum Materials Summer School で口頭発表する筆者

トロントの紹介もしておきましょう。トロントはカナダ最大の都市であり (首都はオタワにあり別ですが)、人口はおよそ 250 万人です。日本でいえば大阪市程度の人口となります。1812 年からの米英戦争では一時アメリカ軍に占領されるという屈辱を受けながらもその後は順調に発展し、現在ではカナダ最大、北米でも第五の都市となっています。日本人にとってあまりこれといったイメージのない都市かもしれませんが、例えば今年の北京オリンピックの開催決定の際にトロントも立候補しており、最後の投票まで残っていました。その他に 1996 年 (アトランタ開催) の際も立候補していました。ということでなかなかオリンピック開催の夢が果たせない都市です (そのおかげで 2010 年の冬季オリンピックがバンクーバーで開催されることになったとも言えます)。

それでは会議の話に移ります。トロントまではバンクーバーより飛行機で参りました。所要時間は 4 時間 30 分程度、国内の移動ですがかなりの時間ですね。時差もありトロント時間はバンクーバー時間 + 3 時間なので、移動のみではぼ一日つぶしてしまう感じです (午前 7 時発の飛行機で出発してもトロント到着が午後 2 時半となります)。トロントの空港はトロント・ピアソン国際空港と呼ばれています。ピアソンの名はトロント出身の第 14 代首相 Lester B. Pearson から取られています。

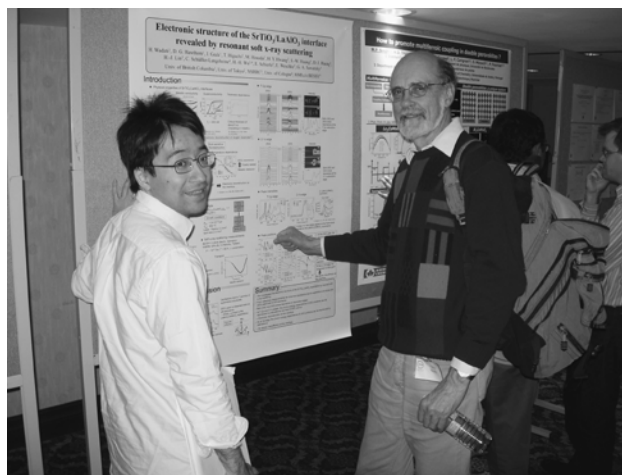
前半 3 日間の Summer School は郊外のハミルトン市にある McMaster 大学で開催されたため、トロントからハミルトンまで高速バスで参りました。一時間程度の道のりで、値段は片道 9 ドルとお手頃です。ハミルトンはトロントとナイアガラの中間にある都市で、Tim Horton's の発祥の地でもあります (ちなみに Starbucks はアメリカのシアトル発祥ですね)。Summer School の前日夜にまず Welcome BBQ があり、ハンバーガーなどをいただきました。ここで京都大学の前野悦輝先生の研究室よりいらっしゃったポスドクの Markus Kriener さん (ドイツ人) と修士 2 年の田中壮太郎さんにお会いしました。プログラム上 BBQ は午後 5 時からですが、実際に食事が始まったのは午後 6 時ごろからでした。日本からのお二人は律儀にも午後 4 時 55 分ぐらいから待っていらっしゃったようですが、カナダでは時に律儀さは裏目に出ます。

Summer School 初日はまず午前中に理論の講義が 3 つありました。午後には実験手法 (中性子散乱, NMR) の講義があり、NMR の講義は McMaster 大学の Takashi Imai 先生 (日本人) によるものでした。カナダの大学に日本人の物理の教授はそれほど多くないため、Imai 先生のお話を伺うことができ大変感激いたしました。午後の最後は学生とポスドクによるポスター発表でした。ポスターには番号などなく、事前の申し込みがなくてもポスターが貼れるという、日本からすれば結構いい加減なポスターセッションではあります。2 日目の午前には 2 つの講義の後、学生とポスドクによる講演がありました。Markus Kriener さんの Boron-Doped Silicon Carbide の発表、「室温超伝導にもつながりうる道」ということで大変興味深いものでした。午後

は一つの講演がキャンセルになったことによるプログラム移動のため、Banquet まで2時間以上空くという妙にゆとりのあるスケジュールでした。3日目の午前、McMaster 大学の Catherine Kallin 先生による銅酸化物高温超伝導体の pseudogap 相についての講義が、特に Fermi 面の形状についての最近の解釈などためになりました。その後の学生とポスドクによる講演で私も共鳴軟 X 線散乱による SrTiO₃/LaAlO₃ 界面の研究について発表しました。昼食前の発表で空腹のせいか、その場でのあまり活発な議論はありませんでしたが、後になって何人かの参加者から「お前発表していたな」、「面白かったよ」というようなことは言われたので、それなりに聞いていただいたようです（ただ、残念ながら UBC のメンバーからも「お前 UBC に一年もいたんだな」というようなことを言われたこともあります。UBC の物理学科では、理論系の研究室は Hennings Building、実験系の研究室は AMPEL Building と分かれてしまっており、理論系と実験系では特別のセミナーなど以外では顔を合わせることもまれなことがあります。研究室間の有機的なつながりはどこの大学でも難しいかもしれないのですが、同じ大学のメンバーの研究を大きな会議で初めて知るといことが多のはやや滑稽でもあり残念なことです）。午後には Lab Tours が予定されていましたがこれは急きょ中止となり、すぐに Main Meeting が開かれるトロント市街の Marriott ホテルへ移動となりました。

この日の夜は自由行動であったため、トロントの球場である Rogers Centre に野球観戦に参りました。対戦カードはトロント・ブルージェイズ対タンパベイ・レイズでした。ブルージェイズには日本人選手はいませんが、レイズには岩村明憲選手がいます。きれいな球場で（雨上がりのためドームの屋根を閉じていました）、観戦自体は楽しいのですが、球場の客の入りの少なさにはやや不安を感じます。日本からいらっしやって同じく観戦なさった東大の高木英典先生も「これで経営大丈夫かな？」とおっしゃっていました。モンリオール・エクスボズが2004年にワシントン D. C. に移転してしまっからは、ブルージェイズはカナダ唯一のメジャーリーグの球団なのですが、アイスホッケーが一番人気のカナダにおいて野球の人気はいまいちのようです。1992、93年のワールドシリーズ連覇以来、地区優勝はおろかワイルドカード獲得すらない戦績もさびしいものがあります。しかし、いくら球場がすいていると言っても、来ているお客さんの90%以上がブルージェイズのファンですし、7回裏の攻撃前の "Take me out to the ball game" の歌、怠惰なプレーへの容赦ないブーイング、2ストライクまで追い込んだ後の三振を要求する拍手など、メジャー流の応援は十分に感じることができます。

さて、Main Meeting ですが、こちらはやはり銅酸化物高温超伝導体のトピックが主となります。そのような中で初日午前の高木英典先生の幾何学的フラストレーションのある系の研究、Augsburg 大学（ドイツ）の Jochen



CIFAR Quantum Materials Main Meeting でポスター発表する筆者（左）。右は Walter N. Hardy 先生（UBC）。

Mannhart 先生の SrTiO₃/LaAlO₃ 界面の研究は特に興味深いものでした。午後には終日座長もやっていらっしやる Sherbrooke 大学（モンリオール郊外）の Louis Taillefer 先生の高温超伝導体の発表がありました。こちらの研究室は昨年 Y 系での Fermi 面についての論文を 2 編 Nature 誌に出すなど (N. Doiron-Leyraud *et al.*, Nature **447**, 565 (2007); D. LeBoeuf *et al.*, Nature **450**, 533 (2007))、この分野での主導的なグループです。物質名を明かさずに Nd ドープした La 系の電気抵抗の温度依存性のデータを示し、「擬ギャップ」、「ストライプ」、「フェルミアーク」といった我々が（正しく理解しているかどうかは別にして）よく使う用語に頼ることなく、参加者に先入観なく考えさせようというユニークなスタイルがとても印象的でした。2日目はほとんどの講演が高温超伝導体の研究であり、ARPES, STM, 光学測定などの最近の結果が示されました。このうちでは特に PSI, Zürich (スイス) の Joël Mesot 先生と中国科学院 (中国, 北京) の Xingjiang Zhou 先生の講演が印象に残りました。Joël Mesot 先生の講演は主に J. Chang *et al.*, arXiv: 0805.0302v2 に基づき、Nd ドープした La 系の ARPES により小さいホール型の Fermi 面が見られたことについてでした。Xingjiang Zhou 先生は超高分解能のレーザー励起の光電子分光 (G. Liu *et al.*, Rev. Sci. Instr. **79**, 023105 (2008)) を用いた APRES により、最近話題の高エネルギーキックが本質的ではないのではないかという講演でした。この日の午後に予定されていた "Discussion on High-Tc superconductors" はなぜか中止となりました。1, 2日目とも夕食前はポスターセッションであり（例の番号付けのない "いい加減な" ポスターセッションですが）、私も Summer School で口頭発表した内容をポスターで発表しました。Jochen Mannhart 先生と SrTiO₃/LaAlO₃ 界面の特に 2 種類の界面 (p 型: LaO/AlO₂/SrO と n 型: LaO/TiO₂/SrO) の違いについて詳しくお話しできたのが何より有意義でした。3日日も主に高温超伝導体の講演が続きました。UBC の Marcel Franz 先生の講演の中で同じく UBC の Andrea Damascelli 先生の示された M. A. Hossain

et al, arXiv: 0801.3421v1 の Y 系の ARPES の結果, 特に K (カリウム) を蒸着することで表面のホール量を減らす手法が多くの注目を呼びました。このドーピング法は元素置換と違い格子に影響がないため, 純粋にドーピング量依存性を観測するには大変有用な方法であると感じました。また, この日圧巻だったのは, 中国科学院の Hai-Hu Wen 先生による LaOFeAs 系の講演でした。今年 3 月に発表されたばかりの物質ですが (Y. Kamihara *et al.*, J. Am. Chem. Soc., **130**, 3296 (2008)), Hai-Hu Wen 先生らのグループによりすでに多くの組成の試料が合成され, 物性測定がなされ, 多くの論文が arXiv に上がっていることに, 聴衆一同息を飲む思いでした。ARPES 測定などのため, 単結晶試料の合成がぜひ必要ということが皆一致した感想だったようです (この後単結晶試料を用いた ARPES の結果が C. Liu *et al.*, arXiv:0806.2147v3 に報告されましたが)。Cu のみでなく Fe や Ni の化合物でも超伝導体が合成されたことにより, 今後高温超伝導体も含めたこれらの物質の性質の解明が飛躍的に進むことが期待されます。

以上で CIFAR Quantum Materials Summer School & Main Meeting の感想を終わらせていただきます。会議情報の詳細はホームページにあります。Summer School については <http://www.physics.mcmaster.ca/cifar/> を, Main Meeting については <http://www.cifar.ca/mtgs/meetings.nsf/pages/qm-may7-11-08> をご覧ください。放射光中心の会議ではありませんが, この業界の研究者の皆様が興味ある話題が多いかと思ひ, ここに執筆させていただきました。カナダ国内の会議であり, 一般の参加者が入れないという意味では閉鎖的な会議なのですが, であるがゆえにカナダ的なところの多い, ざっくばらんに楽しみながら物性物理学を議論できる会議ではないかと思ひました。

ビームラインのできるまで ～ BL-16A 立ち上げ奮闘記 (2) ～

放射光科学第一研究系 雨宮健太

1. はじめに

前号の PF ニュースが出版されて以来, あちこちで BL-16A の記事について声をかけて頂きました。PF のスタッフに始まり, 実験に来ていたユーザーの方, さらには今期 PF で一度も実験をしていない分子研の方まで, PF ニュースがあちこちで読まれていることに改めて驚いた次第です。どうやら好評(?)につき, めでたく第二回をお届けできることになりました。

2. ひらめきの瞬間 (2008 年 1 月)

まずは前回の宿題です。復習すると, 2007 年 10 月から 12 月にかけてのビームライン調整において, 以下の 2 点が大きな問題になっていました。

- (1) 0 次光の焦点が設計よりはるかに上流にあり, 集光

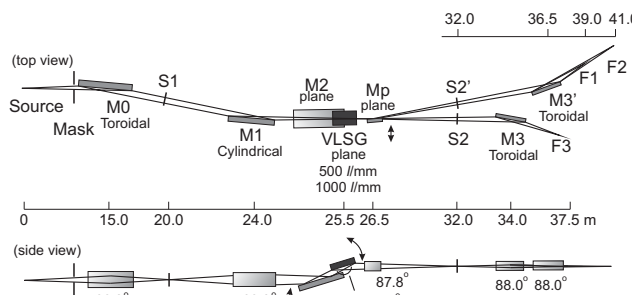


図 1 新 BL-16A のレイアウト。

ミラー (図 1 の M1) の曲率半径の誤差と考えるにはあまりにも大きすぎる。

- (2) 0 次光の焦点が設計通りになるように M1 の入射角を調整したのに, 回折光の焦点が設計値と大きく異なり, しかも偏角 (図 1 の 2K) を変えた時の焦点位置の変化が計算とは逆方向になる。

特に (2) が深刻で, 同じエネルギーで比較した場合, 本来は 2K を大きくするほど (M2 と VLSG の入射角は浅くなる) 焦点が下流にいくはずなのに, まったく逆で, しかもその変化量が計算に比べてケタ違いに大きい (数 100 mm も動く!) のです。最初は不等刻線間隔回折格子 (VLSG) のパラメータを色々変えた計算をしてみて, この状況を再現しようと試みたのですが, 到底不可能でした。こうなると, 「M2 も VLSG も平面なんだから 0 次光の焦点は M1 だけで決まるはず。回折光にすることは M2 と VLSG だけを動かすんだから, もう M1 は関係なくて焦点は VLSG だけの問題のはず。でも…」と堂々巡りです。ところが車を運転しながらぼーっとこのことを考えていた正月休みのある日, この文章に重大な思い込みがあることに気がきました。

「M2 も VLSG も平面？」

もしも M2 が凹面になっていたらどうなるでしょうか?

凹面鏡は入射角を浅くするほど焦点が上流に来ます (tangential 集光の場合)。ということは, 偏角 (2K) を大きくするほど焦点が上流に来ることはあり得ます。はやる気持ちを抑えて子供たちを寝かせつけ (こういう下心がある時はなかなか寝ないものです), M2 を半径 1 km の円筒にした場合の光線追跡をしてみると…, なんと, 回折光の焦点位置は偏角に応じて見事に当初の計算とは逆方向に変わります。しかも実測以上の変化量です。結局, 観測された焦点位置の変化は M2 が 2 km くらいの曲率半径をもつだけで説明できてしまうことがわかりました。まさかその程度の緩い曲率がそんなに効くとは, まさに先入観というのは恐ろしいものです。

3. 傾向と対策 (2008 年 1 月 - 5 月)

さて原因の目星はついたものの, どうやって確かめればよいでしょうか。最も確実なのは, 0 次光の焦点位置の偏角依存を調べることでしょう。そうすれば, 回折格子 (VLSG) は単なるミラーとみなせるので, M2 と VLSG の曲率半径がそのまま焦点位置に効いてきます。残念ながら

ら、12月までの調整では0次光の焦点が偏角に依存するなどは思いもしなかったので、0次光の調整はすべて偏角174°で行っていました。前回の記事で紹介したように、焦点位置を調べる手段はもう確立していますので、測定としては簡単なのですが、放射光施設の宿命、運転再開を待たなければいけません。

正月のシャットダウンが終わって早速測定してみると、結果は明らかでした。解析などしなくても測定データを見ただけで、偏角(2K) = 172°では出射スリット(S2)の下流にあった0次光の焦点が、2K = 175°では逆に上流にあることがすぐわかり、思わずガッツポーズです(本来は由々しき事態なので、ガッツポーズどころではないのですが…)。一連の測定によって得られた0次光の焦点位置の偏角依存性を図2に示しますが、メートル単位で焦点が動くという、想像を絶する状況になっています。これでは回折光もめっちゃくちゃになるはずですよ。

次の疑問としては当然、ミラーが平面でないのはなぜか、ということになります。もちろんミラーの検査成績書には5 kmとか10 kmという値が書いてあります。ところが、BL-16Aではミラーをホルダーに取り付けるためにミラーの側面に溝を掘り、そこに板を差し込んでホルダーに押し付けています。では、もしもホルダーが平面でなかったらどうなるのでしょうか？ 押し付ける強さにもよりますが、ミラーはホルダーに沿って変形するでしょう。また、ミラーの底面はどれだけ平らなのでしょう？ ミラー表面は非常に高い精度で研磨してもらっていますが、底面の平面度は仕様に含まれていません(もちろんホルダーの平面度も)。そこで早速ホルダーのメーカーに相談し、同じ方式のホルダーで固定したミラーの形状変化を測ってもらいました(残念ながらPFにはミラー形状の測定装置はありません。たまたま別の用事があったのか、測定はなぜかフランスで行ったそうです)。その結果は確かに予想通りで、強く締め付けることによってミラーの曲率半径がはっきりと変わってしまうとのことでした。

これで原因がわかったので、非常に単純な解決策、すなわち、「ミラーを緩く押さえる」を実施することに決めました。なお、このミラーは冷却のために側面からCuブロックを押し付けていますので、押さえ方をゆるくしてもミラーが動いてしまう心配はありません。メーカーとしては、この改善策に100%の自信を持っているとのことでしたが、超高真空を破って巨大なチェンバーを大気にさらす以上、何か効果を確認できる手段が欲しいところです。上述の通りPFではミラーの形状は測定できませんので、代わりに「オプティカルフラット」という、要は表面を非常に平らに研磨したガラスをミラーの上に置き、干渉縞のでき方によって平面度を確認することにしました。と、言うだけなら簡単ですが、実際にはミラーの表面にガラス板を直接置くわけで、傷でもつけやしないかと緊張の連続です(こういう役どころは必ず筆者に回ってきます…)。しかも干渉縞といっても決してきれいに見えるわけではなく、「あ、この辺に置くとうまく見える」「お、この角度からだ

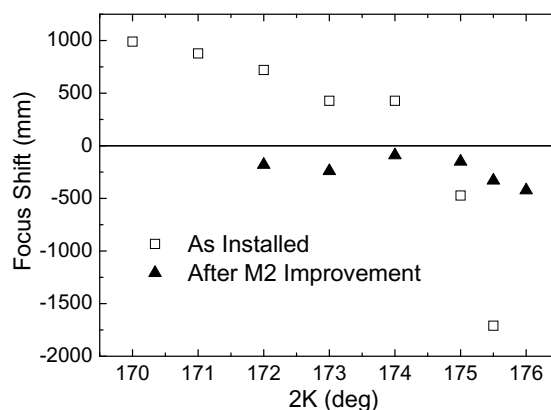


図2 0次光の焦点位置の偏角(2K)依存性。

と見えやすい」などと言いながら何度も何度もやり直し、そのたびに寿命が縮む思いをしたものです。写真撮影にもチャレンジしたのですが、残念ながらPFニュースに載せるレベルの画像は撮れませんでした。

何はともあれ、干渉縞を見る限りでは「平面」になったミラーを使って、2008年の5月に再度、0次光の焦点位置の偏角依存性を測定しました(図2)。まさに効果てきめん、焦点位置のシフト量が圧倒的に小さくなったことが分かります。今度こそ本当のガッツポーズです。ただし、それでもまだ100 mmのオーダーでシフトが残っています。実は、今回改良したのはM2だけで、VLSGについては何もしていません。実際にはこの程度のシフトであればエネルギー分解能にほとんど影響ないのですが、今回の結果からホルダー改良の効果ははっきりしましたので、次の機会にはVLSGにも同様の改良を施す予定です。

4. 時には快調に—試料位置へのフォーカス調整—(2007年12月)

ビームラインにおいては、試料位置へのフォーカスも重要なポイントです。時期は戻りますが、この調整は2007年12月13日にF1位置(図1参照)に対して行い、おそらく今回の立ち上げの中で一番快調に完了しました。ここで焦点位置の探し方を確認しておきます。前回の記事でも同じような方法を紹介しましたが、復習ということで。まず図3のように、どこかなるべくビームが広がった位置にアパーチャーを用意します。すると、例えば下側のアパーチャーを閉めれば実線の光が、上を閉めれば破線の光が下流に到達します。そしてそれぞれの場合について、焦点が来るべき位置に設置したナイフエッジで、ビームの位置を調べます。具体的には、ナイフエッジの下流に光強度モニターを置き、ナイフエッジをスキャンすると図3(b)のような強度変化が見られ、これを微分することで図3(c)のようにビームプロファイルが得られます(図3(c)では符号を反転させています)。この時、図3の上のように焦点が下流にあれば、実線の光の方が後から切られますし、逆に図3下のように焦点が上流にあれば実線の光が先に切られます。このようにして焦点が上流にあるのか下流にあるのか、設計位置からどのくらい離れているのかを知るこ

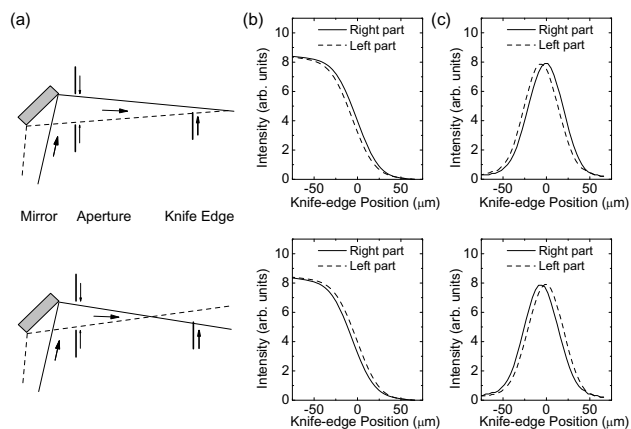


図3 焦点位置の探し方の模式図 (a) および、ナイフエッジスキャンで得られるデータ (b) とそれを微分して得られるビームプロファイル (c) の例。(c) は (b) を微分して符号を反転したもの。焦点がスリットの下流にある場合 (上) と上流にある場合 (下) について示した。

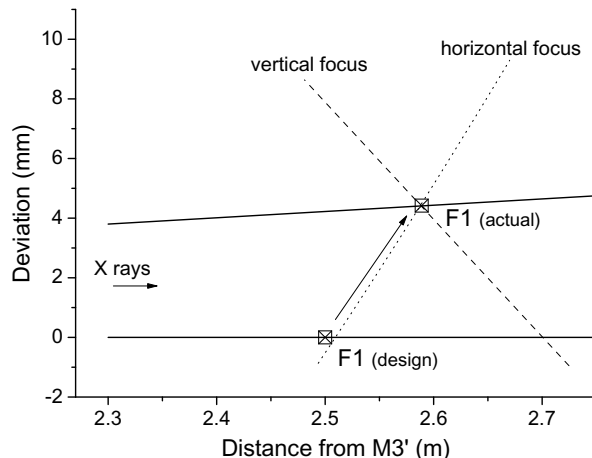


図5 M3' の入射角を変えた時の水平方向 (点線) および垂直方向 (破線) の焦点位置の軌跡。F1(actual) 位置において、水平・垂直方向の焦点が一致する。

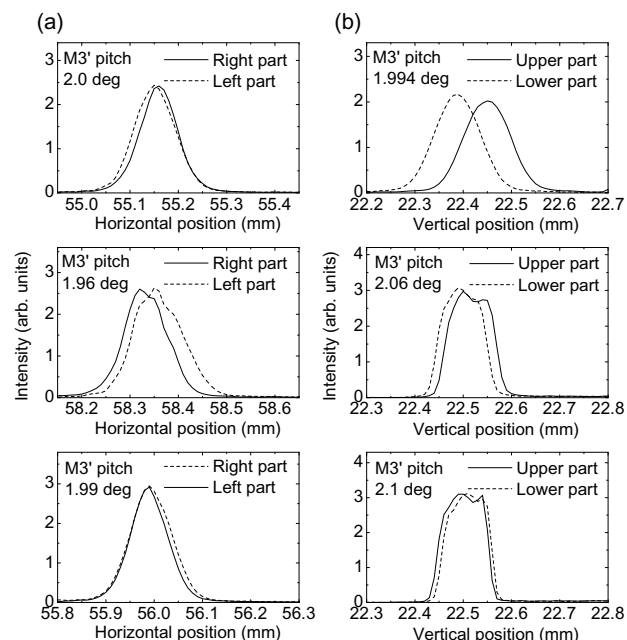


図4 F1 位置における水平方向 (a) および垂直方向 (b) のフォーカスの調整。M3' の入射角 (pitch) を変えることで焦点の位置を制御できる。

とができます。

まず水平方向のフォーカスを調べた結果を図 4(a) に示します。M3' (図 1 参照) の入射角 (pitch) を設計値 (2.0°) にすると、わずかに焦点が下流にあることがわかります。ところが pitch を 1.96° にしただけで焦点は下流に移動し、結局 pitch が 1.994° の時に焦点がちょうど F1 位置に来ることがわかりました (もちろんビーム進行方向に関してです)。一方、この状態で垂直方向の焦点も合っていれば最高なのですが、そんなうまい話はありません。図 4(b) のようにこの状態では垂直方向の焦点は F1 のはるか下流にありました。そこでこれを上流に移動させるべく、M3' の入射角を大きくしていきます。ちなみに M3' は横振りのトロイダルミラーであり、垂直方向の焦点は入射角を大き

くするほど上流にくるのに対し、水平方向の焦点は逆に、入射角を大きくするほど下流にきます。さて、図 4(b) に示すように M3' の pitch を 2.1° とすると今度は焦点が上流に移り、結局 pitch を 2.09° とした時に設計上の F1 位置に焦点が来ることがわかりました。

この状況をまとめると図 5 のようになります。つまり、水平方向の焦点は M3' の pitch が 2.0° ではわずかに F1 より下流にあり、焦点位置を (進行方向について) F1 に合わせるためには入射角を小さくする必要がありますので、ビームは図 5 の下側にふられます。一方、垂直方向についてはやはり F1 の下流に焦点がありますが、これを F1 に合わせるためには入射角を大きくする必要がありますので、結局、水平方向と垂直方向の焦点を同時に F1 に合わせることはできません。これを解決するためには、図 5 に示したようにあえて F1 の位置をずらし、水平・垂直の焦点が一致する位置に設定する必要があります。つまり、M3' の pitch を 2.05° 程度にし、F1 を 90 mm 程度下流に、かつ 4.2 mm 程度横にずらすことで、理想的なフォーカスが得られます。実験装置はこの新たな F1 位置に置かなければなりません (フォーカスなんてどうでもいい、というなら話は別です)。前回も書きましたが、「設計通りの位置にビームを導くことが調整のゴールではない」ということです。

ところで最後にもう一点。図 4 の一番下の段は、どちらもほぼ焦点があった状態でのビーム形状ですが、水平方向に 100-200 μm 程度なのはいいとして、垂直方向も 100 μm 程度というのはちょっと大きい気がします。というのは、この時出射スリット (S2) は 20 μm 程度になっていたんで、M3' によって縮小されてさらに小さくなるはずだからです。これはビームが傾いているためと考えられます。傾いているということは右の方の光と左の方の光が違う高さにあるということです。今度は左右のアパーチャーを切りながら垂直方向のビーム位置を調べてみました。すると図 6(a) に示すように確かに左右で大きな違いがあり、M3' の面内回転 (yaw) を調整することで、一気にビームサイズを小さくすることができました。最終的に得

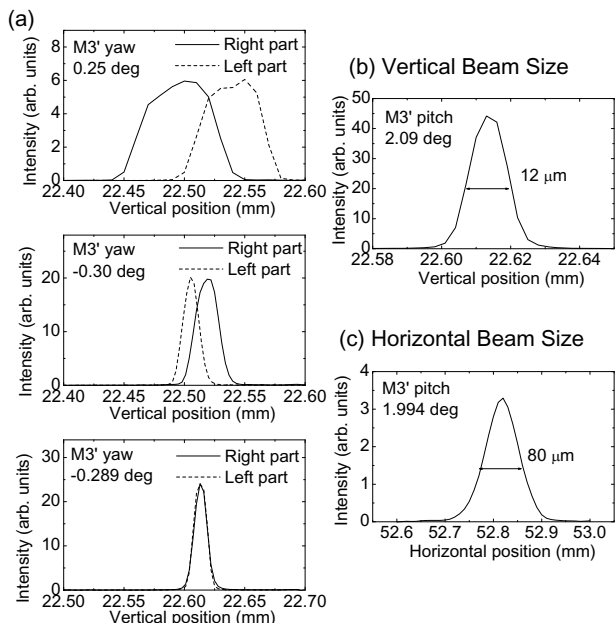


図6 F1位置における像の傾きの調整(a)および最終的に得られた垂直(b)および水平(c)方向のビーム形状。

られたビームサイズを図6(b)および6(c)に示します。この段階ではナイフエッジを90mmも下流に動かすことはできませんでしたので、水平方向と垂直方向のビーム形状は違う条件(M3'の入射角)で測定していますが、上述のように次回からは新たなF1位置に実験装置を置くことによって、これらのビーム形状を同時に実現できます。

5. 緊迫の試料作製 (2008年某日)

最後に、ビームラインの調整とは直接関係ないエピソードを紹介します。ご存じの通りBL-16Aは可変偏光ビームラインですので、ある月曜日に、偏光制御に関するアンジュレータとビームラインの合同スタディが予定されていました。筆者は土曜日の準夜勤当番だったので、その間にNi薄膜の準備をしました。周知のようにNiに限らずたいの磁性金属は、大気中では表面が酸化されてしまいます。軟X線領域の電子収量XMCDは比較的敏感なので、正しく円偏光の評価をするためには真空中で試料を作製することが望まれます。もちろん筆者は原子層レベルの超薄膜の磁性を専門にしていますので、そのあたりは日常茶飯事です。特にNiの蒸着は非常に簡単で、単にφ0.25mm程度のNi線を20cmくらい切ってきて、精密ドライバーなどにくるくる巻きつけていわゆるフィラメント状にし、それに直接電流を流すことで加熱、蒸着できます。今回は念のため4端子の電流導入を使って2本のフィラメントを用意し、まずは小手調べに20分ほど蒸着して吸収スペクトルを測定してみたのが図7(a)の実線です。ところが、もちろんNiの吸収は見えるのですが、どうも量が少ないのです。これまでの経験から考えると、この程度のシグナル強度(バックグラウンドに対するピークの高さ)では、基板が普段使っているCuではなくTaであることを考慮しても、Niの厚さはせいぜい数原子層といったところで

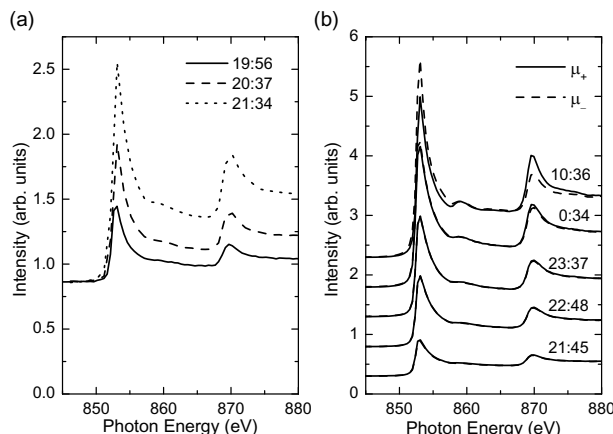


図7 Ta板上に蒸着したNi薄膜に対するX線吸収(a)およびXMCD(b)スペクトル。図中の数字は測定時刻を表す。

しょう。基板がCu(100)単結晶などであれば、10原子層もあれば室温でもほぼ飽和まで磁化されますが、ただのTa板ではそうはいきません。仕方がないので何度か蒸着を繰り返し、図7(a)の点線までNiが増えたところでXMCDを測定してみましたが、ある意味予想通り、XMCDはまったく見えません(図7(b)一番下)。これは単に厚さが足りないだけですので、さらに蒸着すれば済む話ですが、何度も蒸着を繰り返しているうちにとうとうフィラメントが切れてしまいました。でもまだXMCDは見えません(23:37のスペクトル)。そこでもう一本のフィラメントに切り替えたのですが、あろうことかそれも一時間もしないうちに切れてしまい、万事休すです。普段、数原子層レベルの薄膜ばかり作製しているために気付かなかったのですが、思いつき厚い(といっても1μmもあれば十分なのですが)膜を作るには、この蒸着方法はあまり向いていないかもしれません。

しかし世の中うまくできているもので、祈る気持ちで測定したXMCDは、飽和磁化には程遠いものの、わずかにシグナルが見えています(0:34のスペクトル)。こうなればしめたもので、早速蒸着源を取り外し(測定槽と試料準備槽は真空系が別なので試料は真空に保てます)、何度も蒸着している間に気づいた問題点(フィラメントを密に巻きすぎてNi同士が触れている)を改善した新たな蒸着源を取り付け、一晩中蒸着することにしました。朝起きてきたときには新しいフィラメントも切れていましたので、実際に何時間蒸着したのかは分かりませんが、試料ホルダーが明らかに変色していることから、必要な厚さを十分に超えてNiが蒸着されたことは明らかでした。もちろん、図7(b)に示すようにXMCDもしっかり観測され(10:36のスペクトル)、これで安心してスタディに臨むことができました。実はこれが、今号のPFニュースで「現状」として紹介したXMCDスペクトルが得られるまでの舞台裏です。

6. 第二回目のおわりに

「続編は第一作より面白くない」のは映画の常識ですが、

今回の記事は如何でしたか？ 万が一、さらに続編を読みたいという方は、また声をかけてください。そうでない場合は…、あまり単刀直入に言われるとショックですので、うまくぼかして伝えていただければ幸いです。

チームタイム利用記録より（2008年冬）

実験企画調整担当 小林克己（KEK・PF）

2007年度第3期チームタイム利用記録に書かれていたPFに対する要望と、それに対する答えをまとめました。ご希望はなるべく具体的に書き下さいます。また運転当番あるいは担当者（チームラインおよび準備室）に相談していただければ直に解決する場合がありますので、お気軽にご相談下さい。

* 6泊の期間中、リネン交換が一度も無かった。

⇒リネンとタオルと一緒に、連泊中は3日に一度、土日でも交換することになっています。交換されていなかった場合には管理人に連絡ください。

* 宿舎4号棟1階談話室のTVが故障していた。

* 宿舎備え付けのお茶葉が無くなっていた。

* PF-AR ユーザーは朝10時に実験が終わるので、チェックアウトを遅くしてほしい。

⇒上記のような場合は管理人にご連絡ください。

* 宿舎の布団を増やしてほしい。

⇒布団が足りない場合は管理人にご連絡ください。

* 宿舎が確保出来た連絡を早くしてほしい。

⇒宿舎が予約出来た場合には直に連絡がいくはずですが、キャンセル待ちに関して、宿泊予定の何日前までキャンセル待ちをするかというのは予約申し込みの際に設定出来ますので、ユーザーの希望で設定してください。

* 自転車が借りられない事が多すぎる。

⇒利用者の皆様に自転車の借出しは最長でも12時間以内にしてほしいというお願いをしています。長期の占有は避けてくださるようお願いいたします。また、古い自転車を更新しました。

* 実験ホールで飲食が出来るようにしてほしい。

⇒実験ホールで多くの方が飲食をすると、そのゴミのために虫等が侵入し、実験室としての環境を保てなくなる恐れがあります。ご協力をお願いします。

* 食品の自動販売機が欲しい。

⇒売店付近の自動販売機をご利用ください。

* 運転期間中は土日に食堂か売店を開けてほしい。

⇒これに関しては、レストランの営業再開も含めて、10月を目処に検討が行われています。

* PF-AR への入射を1日3回にしてほしい。電流が2/3以下になると実験がやり難い。

⇒他のユーザーの意見も調べて、検討します。

PFトピックス一覧（4月～6月）

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

2008年4月～6月に紹介されたPFトピックス一覧

- 2008.04.03 尾嶋正治教授（東京大学）が表面科学会学会賞を受賞されました
- 2008.04.10 春の風景～総研大の新生～
- 2008.04.24 科学を紹介～科学技術週間の催し～
- 2008.05.22 糖鎖の荷札を読む運び屋タンパク質～糖タンパク質を運ぶVIP36～
- 2008.06.05 うるおいを届ける～セラミド分子を輸送するタンパク質～

PF 懇談会だより

PF 懇談会 2008 年度第 1 回幹事会議事録

日時：2008 年 5 月 19 日（月）10 時 30 分～12 時 30 分

場所：KEK4 号館 2 階輪講室 1

出席者：三木邦夫，朝倉清高，手塚泰久，中野智志，五十嵐教之，栗栖源嗣，兵藤一行，千田俊哉，足立伸一，谷本育律，岡本 薫，若槻壮市，野村昌治，(13 名) 森 史子（事務局）

1. 会長，幹事自己紹介

2. PF 懇談会の役割，各幹事の役割

3. 2008-2009 年度の課題

3-1. UG，メタ UG と PF とのインターフェース

3-1-1. PF の BL 統廃合に伴うユーザー側の意見取りまとめと施設側との調整について

- ・現在 BL-13A,B,C において，BL 統廃合に関する施設とユーザー間の調整が行われている。懇談会長も前回の話し合いに同席した。
- ・高圧 UG は BL-14C2 の大型プレス MAX-III を NE 棟に移設するという PF からの提案に同意しているが，代表の竹村氏より，高圧 UG として，その移転場所については，NE9 ではなく，NE7 への移転を希望するという要望が，2008 年 5 月 2 日付で下村所長宛に提出された（高圧 UG，43 名の連名）。PF 懇談会としてもこの要望について検討し，運営委員，UG 代表者，懇談会幹事から意見聴取を行い，懇談会全体としてこの要望を支持することとした。近日中に，懇談会長名で高圧 UG の要望を支持する旨の要望書を下村所長宛に提出する予定である（5 月 20 日に提出済み）。午後に予定されている運営委員会でも，この件について確認を行うこととした。

3-1-2. 協力 BL，教育用 BL について

- ・若槻施設長より，協力 BL の今後のあり方に関する議論の敲き台（PF 執行部案）について報告があった。これまでの協力 BL においては，建設・運営を担当している運営 G と各 UG は必ずしも対応関係がなく，各協力 BL の運営 G と PF 施設側が個別の対応を行わざるを得なかった。今後は，協力 BL の運営 G が UG に内包され，PF 施設は UG と覚書を交わして UG から委託された運営 G がステーション（or 装置）を運営するという形態を提案する。協力 BL を UG と PF 懇談会の中に位置づけるという案である。まだ PF 内部でも十分に議論ができていない段階ではあるが，PF 懇談会で引き続き議論していただきたい。
- ・教育用 BL については，大学側からいくつかの提案があるが，その運営方法の議論を始めようとしているところである。

- ・協力 BL の評価を考えた場合に，個々の運営 G を対象とするのではなく，UG を対象としたほうがよいのではないか。
- ・建設費，維持費，マンパワーの分担の仕方，協力 BL のカテゴリ分けを行うことを想定している。

3-2. 各種要望書の提出について

- ・昨年度は，運転時間の確保と KEK ロードマップに関する要望書を機構に提出した。

3-2-1. 5 月中に行った，要望書とアンケートについて

- ・高圧 UG の NE7 建設要望書を下村所長に提出した。
- ・3 月末のチームタイムの利用についての希望調査を行った。
- ・2008 年度は，BL 建設などにより，前期のチームタイム配分が例年より少なくなっており，それを補うために 3 月末まで運転を延長する案が KEK 内部のスケジュール委員会で提案されている。その際に，ユーザーが 3 月末の利用が困難であるような状況があると運転時間を延長する意味がないので，PF 懇談会を通じて，3 月末の BT 利用に関するアンケートをすることにした。
- ・アンケートの結果，3 月末であっても，チームタイム利用の需要は高いことがわかった。また，PF シンポジウムは，PF 運転中であってもよいという意見が多かった。
- ・PF シンポジウムを準備する内部スタッフにとっては，リングが運転休止しているほうが対応しやすい。PF シンポジウムの時期だけ，リングを運転休止にすることも検討する。
- ・KEKB の運転時間は今年度大幅に削減されており，PF の運転時間についてもまだ不確定要素が多い。

3-2-2. KEK ロードマップ，ERL 計画，KEK 中期計画等への要望の取りまとめについて

- ・いくつかの局面で，要望書の提出が必要となると思われる。要望の提出時期を逃さないことが重要だろう。
- ・ERL 将来計画に対して，PF 懇談会として利用幹事を中心に積極的にコミットしてゆく。要望を提出する対象としては，PF だけでなく，学会，文科省，大学など幅広く捕らえる。

3-3. PF シンポジウム，基礎講習会の企画について（行事幹事）

- ・PF シンポジウムは年々参加者が増え，活性化されている。ポスターセッションの時間を十分確保したい。
- ・基礎講習会は，参加者が減少傾向にある。何らかの活性化が必要。実習を含む形式に変更することを検討。
- ・基礎講習会について，学部学生や修士学生だけでなく，放射光初心者に対して広く募集してはどうか。
- ・PF の先端研究施設共用イノベーション創出事業とのタイアップの可能性も検討する。
- ・初心者講習を放射光学会主催で行う（サマースクールみたいなもの）という企画が検討されている。
- ・過去の講習会資料をファイル化して，WEB 経由でダ

ダウンロードできるように準備することを検討することとした。

3-4. 1月のJSR年会の拡大運営委員会、PF研究会の活性化

- ・ 拡大運営委員会の名称を親しみやすいものに変更する、議題の事前配布を行うなど、対応策を検討する。
- ・ PF研究会の提案数が減少している。提案を増やすよう、さらに会員に働きかける。

3-5. 平成20年度予算案、名簿に関するアナウンス

- ・ 平成20年度予算案を例年通り作成した。午後の運営委員会で承認を受ける。
- ・ PF懇談会のWEB名簿への掲載許可確認を会員に対して行う。返事のない場合は、了承したとみなし、名簿情報を掲載する。
- ・ 返事がないものを了承とみなすのは、法律的に問題がないかどうかを確認して欲しい。
- ・ 名簿の確認方法は是非について、KEK総務課で確認することとした。

3-6. PF施設より

- ・ ユーザー数が増えているにもかかわらず、論文登録数が減っている。登録数を増やすように、PF懇談会からも働きかけることとした。
- ・ 大学共同利用と共用促進法について、確認したい。

3-7. PF懇談会会員の拡大について

- ・ 共同利用者が3000人強いるのに対して、PF懇談会員は600人程度しかいない。会員数が少ないのは、明確な会員のメリットがないことが問題であろう。
- ・ 例えばPF懇談会員のメリットとして、「宿舍の優先予約」「会員優先ユーザーラウンジの設置」「会員優先自転車設置（PF懇談会の看板を付け、走る広告塔とする）」「ビームタイム配分時に会員に何らかの優位性をもたせる」などはどうか。
- ・ 「ビームラインの利用時間、論文登録数などをマイルージ・ポイントとして利用する。」「ビームタイムのキャンセルを会員に優先的に連絡する。」なども考えられる。
- ・ 会員への優先情報の提供。
- ・ 懇談会の広報をより強化したほうがよい。
- ・ 具体的な検討を利用幹事が中心となって進めることとした。
- ・ ビームタイム利用記録での要望が多いのは、自転車の貸借（自転車があるのに鍵がない）と休日の食事の問題である。
- ・ 初年度年会費無料としてはどうか。

4. その他

- ・ 特になし

2008年度PF懇談会 第1回運営委員会 議事録

日時：2008年5月19日（月）14時00分～16時00分

場所：KEK4号館2階輪講室1

出席者：【所外委員・幹事】三木邦夫（会長）、朝倉清高、手塚泰久、近藤 忠、高橋敏男、中川敦史、野田幸男、馬場祐治、藤森 淳、村上洋一、百生 敦、中野智志、栗栖源嗣、千田俊哉、岡本 薫

【所内委員・幹事】飯田厚夫、伊藤健二、稲田康宏、春日俊夫、河田 洋、小林克己、本田 融、五十嵐教之、兵藤一行、足立伸一、谷本育律、若槻壮市、野村昌治、原田健太郎、森 史子

1. 会長、幹事、運営委員自己紹介

2. PF懇談会の役割

3. 幹事報告

3-1. 会計幹事報告（H19年度決算、H20年度予算）

3-2. 広報幹事報告（名簿の掲載承認に関するメール連絡について）

- ・ PF懇談会のWEB名簿への掲載許可確認を会員に対して行う。返事のない場合は、了承したとみなし、名簿情報を掲載することとした。

4. H20-H21年度の課題

4-1. UG、メタUGとPFとのインターフェース

4-1-1. PFのBL統廃合に伴うユーザー側の意見取りまとめと施設側との調整について

- ・ 現在BL-13A,B,CのBL統廃合に関して、施設とユーザー間の調整が行われていることが報告された。
- ・ 高圧UG代表の竹村氏より、BL-14C2の大型プレスMAX-IIIのARのNE地区への移転場所として、NE9ではなくNE7を希望するという要望が2008年5月2日付で下村所長宛に提出された（高圧UG、43名の連名）。PF懇談会としてもこの要望について検討し、運営委員、UG代表者、懇談会幹事から意見聴取を行い、懇談会全体としてこの要望を支持することとした。近日常に、懇談会長名で高圧UGの要望を支持する旨の要望書を下村所長宛に提出する。（5月20日に提出済み）

4-1-2. 協力BLについて

- ・ 小林克己共同利用GLより、協力BLの今後のあり方に関する議論の敲き台の提案があった。これまでの協力BLにおいては、建設・運営を担当している運営Gと各UGは必ずしも対応関係がなく、各協力BLの運営GとPF施設側が個別の対応を行ってきた。今後は、協力BLの運営GがUGに内包され、PF施設はUGと覚書を交わしてUGから委託された運営Gがステーション（or装置）を運営するという形態が提案された。

【質問・コメント】

- ・ 協力BLのあり方の議論では、PF懇談会利用幹事にも積極的に関与していただきたい。

- ・今年度前半に協力BLの枠組みを固めて、後半には個別UGとの交渉を開始したい。
- ・UG見直しの時限を5年と定めているが、協力BL覚書の時限との整合性を考慮する必要がある。
- ・協力BLの覚書はどの程度のレベルのコミットメントを前提としているか。所属機関に兼業届を提出する必要があるようなものか。もしくは、より個人レベルで関与することを想定しているのか。
- ・兼業届の必要が生じるようなものは想定していない。個人というよりは、施設とUGとの関係を規定するものである。
- ・建設費、維持費、マンパワーの分担の仕方、協力BLのカテゴリ分けを行うことを想定している。

4-1-3. BL 統廃合案、論文登録、教育用BLについて（若槻施設長）

- ・PF内部で検討しているBL統廃合案（配布資料）が示された。今後、懇談会を通じて、UGとの対話、交渉を進める予定である。
- ・現在AR-NE棟内で進行しているBL再配置作業の進捗状況について説明が行われた。
- ・論文登録数が最近減少傾向にあることが報告された。新規登録が遅れていることが予想されるので、新規登録を促進していただきたい。
- ・教育用BLについては、大学側からいくつかの提案があるが、その運営方法について議論を始めようとしているところである。

4-2. 各種要望書の提出について

4-2-1.5月中に行った、要望書とアンケートについて

- ・PF懇談会員に対して、今年度末（3月末）のチームタイムの利用希望調査を行った。アンケートの趣旨と結果について、五十嵐利用幹事が報告した。
- ・2008年度は、BL建設などにより年度前半のチームタイム配分が例年より少なくなっており、それを補うために3月末まで運転を延長する案がKEK内部のスケジューリング委員会で提案されている。その際に、ユーザーが3月末の利用が困難であるような状況があると運転時間を延長する意味がないので、PF懇談会を通じて、3月末のBT利用希望に関するアンケートをすることにした。
- ・アンケートの結果、3月末であっても、チームタイム利用の需要は高いことがわかった。また、PFシンポジウムは、PF運転中であってもよいという意見が多かった。
- ・PFシンポジウムを準備する内部スタッフにとっては、リングが運転休止しているほうが対応しやすい。PFシンポジウムの時期だけ、リングを運転休止にすることも検討する。

【質問・コメント】

- ・もし、3月末に運転期間を短縮した場合に、余剰電気代はPFに還元されるのか。
- ・還元されるように最大限努力する。しかし、機構内の

電気代の積算は単純ではなく、今のところ還元されることを保証はできない。

- ・KEKBの運転時間は今年度大幅に削減されており、PFの運転時間についてもまだ不確定要素が多い。
- ・アンケートの結果を集約しないのか。懇談会運営委員会として、なんらか提言をまとめてはいかかか。
- ・意見分布がかなり幅広いので、無理に意見集約する方向は取らず、集計結果をそのまま施設側に伝えることとしたい。

4-2-2. KEK ロードマップ、ERL 計画、KEK 中期計画等への要望の取りまとめについて

- ・いくつかの局面で、要望書の提出が必要となると思われる。要望の提出時期を逃さないよう、懇談会として対応する。
- ・ERL 将来計画に対して、PF 懇談会として利用幹事を中心に積極的にコミットする。

4-3. PF シンポジウム、基礎講習会の企画について

- ・PF シンポジウムは年々参加者が増え、活性化されている。ポスターセッションの時間を十分確保したい。
- ・基礎講習会については、参加者が減少傾向にある。何らかの活性化が必要。実習を含む形式に変更することを含めて検討する。

【質問・コメント】

- ・ポスターセッションの時間を増やすためには、シンポジウムの日数を増やすことを検討する必要があるだろう。

4-4. 1月のJSR年会の拡大運営委員会、PF研究会の活性化

- ・拡大運営委員会の参加者が減少傾向にある。名称をより参加しやすいものに変更する、議題の事前配布を行うなど、対応策を検討する。
- ・PF研究会の提案数があまり多くない。提案を増やすよう、さらに懇談会員に働きかけて、より活発に活用していただきたい。

【質問・コメント】

- ・本日議題に取り上げられている項目は、今後、懇談会として個別に対応してゆくということによいか。
- ・そうである。その際に優先順位付けは必要であろう。

4-5. 大学共同利用と共用促進法について（若槻施設長）

- ・KEKは大学共同利用機関であるが、SPring-8には共用促進法が適用されている。J-PARCでの共同利用については、原研側が共用促進法の適用を検討しており、KEKの関わる共同利用の一部に共用促進法が適用される可能性がある。今後、放射光利用に関しても大学共同利用のあり方が議論になる局面が想定されるので、早めに放射光コミュニティーの方と情報を共有したい。放射光研究における大学共同利用のメリット、ボトムアップの重要性等をより明確化してゆく必要がある。PF懇談会とPF施設側との対話がますます重要になる。

【質問・コメント】

- ・PF懇談会として、文科省、大学、学会等で大学共同利

用の重要性を訴えることが必要になるだろう。

- ・施設側で起こっていることを、PF 懇談会としてリアルタイムに把握できない部分も多いだろう。要望書等を出すために適切な時期を判断する際には、施設側から適切な情報を公開していただきたい。

4-6. PF 懇談会会員の拡大について

- ・PF 共同利用者は3000人強であるのに対して、PF 懇談会会員は600人程度しかいない。会員数が少ないのは、明らかな会員のメリットがないことが一つの問題であろう。
- ・例えばPF 懇談会員のメリットとして、「宿舍の優先予約」「会員用ラウンジの設置」「会員優先自転車の設置（PF 懇談会の看板を付け、走る広告塔とする）」「チームタイム配分時に会員に何らかの優位性をもたせる」などは検討できないか。

【質問・コメント】

- ・PF 施設を初めて利用する人に、PF 懇談会の勧誘のための印刷物を送ってはどうか。
- ・PF 懇談会のミッションに直接関わるメリットとして、チームタイム配分に対するメリットを考えられないか。
- ・PF 実験ホールへの廊下に、PF 懇談会入会に勧誘するポスターを掲示する。懇談会員のメリットをポスターに記載できるとよいのではないか。
- ・学生会員を勧誘するためには、より具体的なメリットがあるほうがよいだろう。（学生会員の会費は無料）
- ・初年度年会費無料としてはどうか。
- ・具体的な検討を利用幹事が中心となって進めることとした。

5. その他

- ・今回は8月から9月ごろ、UG 代表者会議との共催の運営委員会を企画する予定。

高圧グループからの要望書

平成20年5月2日

高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所 所長
下村 理 殿

PF 懇談会 高圧ユーザーグループ代表 竹村謙一

PF 懇談会および高圧ユーザーグループ（UG）の活動に日頃からご理解とご支援を賜りありがとうございます。高圧UGは、PFでの共同利用実験により良質な実験データを得て、多くの価値ある研究成果を発信するべく努力しております。

さてこのたびPFビームライン再編計画の一環として、PFのBL-14C2高圧ビームラインに設置してある大型プレ

スMAX-IIIをAR-NE棟へ移す提案がPF施設長よりなされました。移設の条件を検討した結果、高圧UGはARへの移設案に同意することを決定しました。しかし移設先について一つの問題があります。移設先にはNE7とNE9の2カ所が候補に挙がっています。場所の利便性とスペースの広さを考えて、高圧UGはNE9ではなくNE7への移設を強く希望するものですが、NE7には現在、素核研の測定装置が置かれており、それが移動しない限りMAX-IIIの移設は不可能な状態です。PF施設長の説明によれば、NE7の素核研の測定装置は休止状態にあり、当面は具体的な使用計画はないとのことですので、MAX-IIIをNE7へ移設できますよう、素核研の測定装置の移動を要望いたします。高圧UGがNE7を必要とする理由を以下にまとめます。ご検討のほどよろしく願いいたします。

1. NE9はNE棟ホールの端にあり、頭上には地上からの物品搬入口とクレーンがある。そのため、一度ハッチを作ると物品を吊り降ろす場所が著しく狭くなり、物品の搬入に支障を来す。大型装置の修理・改良・更新などを行う上でNE棟全体にとり問題となる。
2. MAX-IIIではマルチアンビルを使って主に高温高圧下の融体の構造・密度・粘度の測定が行われており、地球内部を構成する物質への理解が進んでいる。今後、X線イメージング、X線トモグラフィーおよびX線回折実験を用いたマントル鉱物のレオロジーに関する研究など新たな研究領域の高温・高圧実験を発展させていくためには、金型の入替えや様々な測定装置の導入などが必要となるため、ハッチ内に広い作業スペースを確保したい。また地球の内部構造の研究にはさらに高い圧力での実験が重要であり、より大型のプレスを導入する可能性も検討されている。ハッチの大きさが制約されるNE9では以上の要請を満たすことがむずかしく、広いハッチが設置できるNE7にMAX-IIIを移設することを要望する。

PF 懇談会からのお願い

平成20年5月19日

高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所
所長 下村 理 殿

PF 懇談会・会長 三木邦夫

このたび、平成20年5月2日付で、PF 懇談会・高圧ユーザーグループ（代表・竹村謙一氏）より、PFビームライン再編計画に対応するため、現在BL-14C2高圧ビームラインに設置してある大型プレスMAX-IIIのAR-NE棟への移設に同意したことに関して、移設先として希望して

いる AR-NE7 への移設を速やかに実現するために、現在 NE7 に設置され休止状態にある素核研の測定装置の移動をお願いする要望書が提出されております。

PF 懇談会といたしましては、この要望書に記載されております高圧ユーザーグループが NE7 を希望する理由等を協議いたしました結果、高圧ユーザーグループからの要望を支持し、素核研の測定装置の移動が行われますよう、PF 懇談会の立場からもお願いいたしたく存じます。

高圧ビームラインの大型プレス MAX-III の NE7 への設置を速やかに実現するために、よろしくご検討下さいませようお願い申し上げます。

以上

名簿登録のお願い

PF 懇談会広報幹事 千田俊哉

PF 懇談会会員の皆様

昨年度から運用を開始しました web 名簿も、公開から 8 ヶ月が経ちました。現在、web 名簿において公開されている会員の情報は、前回の希望調査の結果に基づいておりますが、名簿に掲載されている人数が全会員数に比べて少なく、名簿としての機能を十分に果たしているとは言い難い状況です。そこで、名簿情報の更新のお願い、web 名簿アクセスに必要な ID とパスワードのお知らせも兼ねて、今一度名簿の情報公開に関するアンケートをさせていただきます。

前回と同様、名簿公開の趣旨にご賛同頂き、その旨お返事を頂いた方に関しては、名簿情報の完全な公開をさせていただきますが、お返事が頂けなかった方に関しても、前回（2008 年 3 月）の PF 懇談会総会で承認頂いた通り、部分的に名簿情報の公開をさせていただく事といたします（e-mail と電話番号以外の情報の公開となります）。また、情報公開を希望されない会員の皆様に関しましては、メールでその旨お知らせください。名前を含めた全てのデータの名簿への掲載は行いません。既に全ての名簿情報が掲載されている会員の皆様に関しましては、ご連絡がない限りは、現在のままの掲載とさせていただきます。

なお、名簿のアクセスには、ID とパスワードが必要で（メールで既にお知らせしてあります）。個人情報の保護に関しましては、前回の総会でご承認いただいた通り、高エネルギー加速器研究機構の個人情報保護規定に準拠して保護をしております。ご自身の名簿情報に関して記載の変更を行いたい会員の方、情報の確認を行いたい方は、事務局・森（pf-sec@pfist.kek.jp）までご連絡を頂ければ、現在の情報をお送りします。情報が古くなっている会員の方がおられましたら、ご連絡いただき情報の更新にご協力頂ければ幸いです（懇談会会則細則 2 条）。

なお、現在 ID とパスワードに関しては、個人 ID と個

人パスワードへと移行すべく作業を行っており、セキュリティー面からもしっかりしたものになります。PF 懇談会の活動を活発にする意味でも名簿は重要ですので、なるべく多くの会員の方の情報を載せていきたいと考えておりますので、ご協力をよろしくお願いいたします。

※情報公開不可及び変更に関する返信の締切：8 月 29 日（金）

参考：PF 懇談会会則

細則第 2 条 事務局は会員名簿を整備し、定期的にその更新を行う。個人情報の取り扱いに関しては、KEK の個人情報取り扱い規程に準拠して行う。

PF 懇談会年会費納入のお願い

PF 懇談会会計幹事 谷本育律

一般会員の方には 20 年度年会費 2000 円の納入をお願いいたします。郵便振込の方には 7 月に振込用紙をお送りしましたので、8 月中を目処にお振り込みください。自動振替の方は 8 月 25 日（月）にご指定の金融機関から引き落とされますので、残金の確認をお願いいたします。

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

「平成 20 年度放射光利用研究基礎講習会」 — 放射光について知りたい！ 夢の光ってなんだろう？ —

日時：2008 年 9 月 11 日（木）13:15 ~ 12 日（金）11:50

場所：高エネルギー加速器研究機構、

4 号館 1 階セミナーホール

〒305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1

内容：新たに放射光利用研究を始めようとしている方を主な対象として、学部 4 年生から修士 1 年生程度の内容で、最新の放射光技術と利用研究について、専門の方々にわかりやすく解説していただきます。最新の情報はホームページ（<http://pfwww2.kek.jp/pf-kondankai/kondan/katsudo/kousyukai.html>）に掲載いたしますのでご参照下さい。

主催：PF 懇談会

プログラム案

1 日目（9 月 11 日）

12:30 受付開始

I. 放射光施設

13:15 「放射光施設の紹介（仮題）」

足立伸一（物構研）（15分）

13:30 「放射光源とは何か1（仮題）」

原田健太郎（物構研）（50分）

II. 放射光が拓く物質・生命のサイエンス

14:30 「物性を支配する電子（仮題）」

足立伸一（物構研）（50分）

15:30 「化学反応を観る（仮題）」

稲田康宏（物構研）（50分）

16:30 「生命の仕組みを知る（仮題）」

加藤龍一（物構研）（50分）

17:20 1日目終了

18:30 参加者と講師・PFスタッフとの懇親会

2日目（9月12日）

III. 放射光の基礎技術と応用研究

09:00 「放射光源とは何か2（仮題）」

山本 樹（物構研）（50分）

10:00 「真空紫外・軟X線ビームラインの基礎と分光研究（仮題）」 小野寛太（物構研）（50分）

11:00 「X線ビームラインの基礎とイメージング研究（仮題）」 平野馨一（物構研）（50分）

11:50 2日目終了

13:30 昼食後PF見学会（希望者のみ）

参加費：PF 懇談会会員および高エネルギー加速器研究機構メンバーは無料。

協賛団体会員：2000円（テキスト代を含む。学生は1000円）。

非会員：4000円（テキスト代を含む。学生は1000円）。

申込み締切り：2008年9月3日（水）、定員40名。

参加申込み方法：ホームページの「参加申込みフォーム」にて必要事項を入力して申込みください。

テキストのみの申込み：希望者にはテキストを1部1000円で販売します。ホームページの「参加申込みフォーム」にて申込みください。

宿舎予約：高エネルギー加速器研究機構の宿舎に宿泊を希望される方はホームページを参照してお早めに申込みください。

問合せ先：高エネルギー加速器研究機構
PF 懇談会行事幹事 兵藤 一行
TEL: 029-864-1171, FAX: 029-864-2801,
E-mail: kazuyuki.hyodo@kek.jp

PF 懇談会入会のご案内

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

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

PFでの皆様の研究活動をより多いものにするために、ぜひPF懇談会にご入会下さい。PF懇談会には、分野や測定手法ごとにユーザーグループが設置されています。各ユーザーグループでの活発な活動をお願いいたします。

詳しくはPF懇談会ホームページをご覧ください。

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

★会員の皆様への情報発信の一環として、PF懇談会がPFニュースの経費を一部負担しています。

〈お問い合わせ〉

PF 懇談会事務局 森 史子

TEL: 029-864-5196 Email: pf-sec@pfiqst.kek.jp



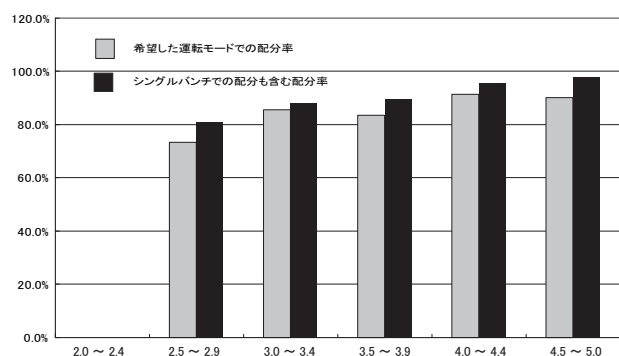
放射光共同利用実験審査委員会速報

実験企画調整担当 小林 克己
宇佐美徳子

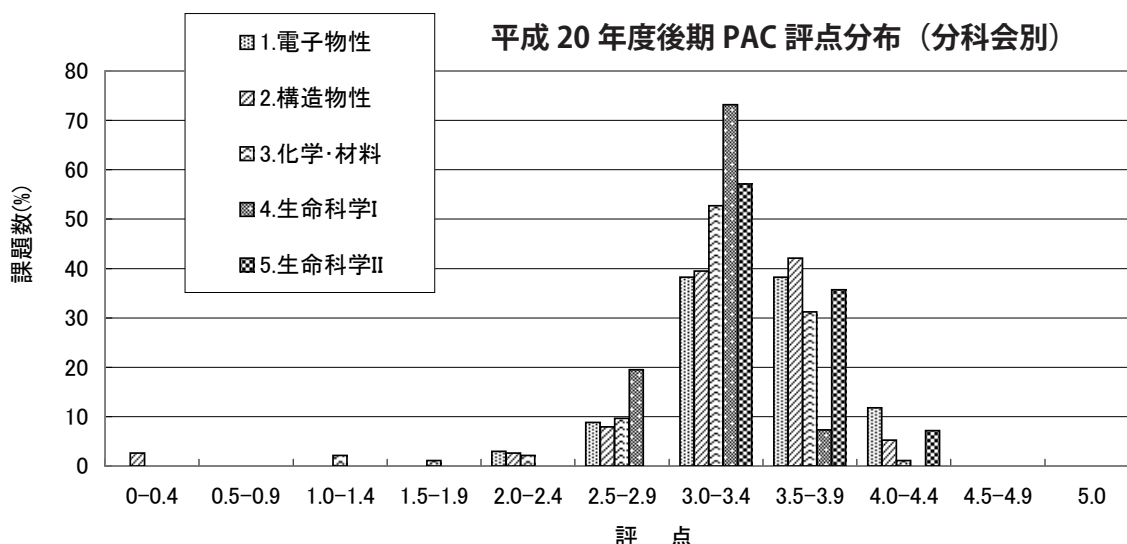
7月2日、3日に放射光共同利用実験審査委員会が開かれました。審議の結果、以下のような実験課題が採択されました。

1. G型、P型の審査結果

5月2日に締め切られた平成20年度後期のG型、P型の共同利用実験課題公募に申請された課題のうち、途中で取り下げられた課題を除くG型211件、P型8件の共同利用実験課題公募に申請された課題のうち、途中で取り下げられた課題を除くG型211件、P型8件が審査され、G型204件、P型7件、計211件の課題が採択されました。不採択課題は8件ありました。採択課題名および申請課題に対する評価の分布は下表を参考にして下さい。不採択となった理由としては、申請書の記述が不十分なため



2007年度1～3月期に課題責任者から要求されたビームタイムに対して実際に配分されたビームタイムの割合(配分率)の採択評点毎の集計。評点の低い課題にはシングルパンチ運転のビームタイムがより多く配分されています。



に研究の意義が明確でない、実験計画が良く検討されていない、というものが主でした。

2年前から、これまでに採択・実施された課題からの報告論文数が少なく、かつそれに関する問い合わせに何の応答も無いと言う場合には「条件付き採択」としてきましたが、今回の審査ではこの理由から条件付きとなった課題が8件ありました。また、この調査に何の返答もない場合には最大0.5点が減点出来ることになっており、各申請者の出版状況を判断しながら適宜減点を行いました。今後課題申請される時にこのようなことが起きないように、論文出版時には速やかな登録をお願いします。条件付き課題となった課題の決定通知書には、条件に関する最初の返答(最終返答でなくても良い)の期限を明記し、それまでに何の応答も無かった場合には不採択となりますのでご注意ください。

2. S2型課題の審査結果

S2型課題として以下の2件が申請され、採択されました。

課題番号 2008S2-003

課題名 「高分解能ナノ分光法を用いた新機能物質の電子状態解析」(責任者: 東京大学・尾嶋正治)(有効期間3年)

課題番号 2008S2-004

課題名 「磁場を用いた構造物性研究 --- 磁場誘起相転移現象を中心に ---」(責任者: 物構研・若林裕助)(有効期間3年)

3. PF研究会

20年度後期に開催されるPF研究会として以下の5件が採択されました。

「高分解能角度分解光電子分光研究と将来展望」

提案代表者: 藤森淳(東大), 高橋隆(東北大), 尾嶋正治(東大)

開催予定時期: 平成20年10月

「蛍光 XAFS 研究の現状と進展」

提案代表者：田淵雅夫（名大）、野村昌治（物構研）

開催予定時期：平成 21 年 2 月ないし 3 月

「PF の挿入光源における新しい研究の探求」

提案代表者：手塚泰久（弘前大）、組頭広志（東大）、

足立純一（物構研）

開催予定時期：平成 20 年 12 月

「PF リングのトップアップ・シングルパンチ運転利用研究 と今後の発展について」

提案代表者：東 善郎（上智大）

開催予定時期：平成 20 年 10 月

「第 4 回粉末回折法討論会：粉末法の新しい技術と応用」

提案代表者：井田 隆（名工大）

開催予定時期：平成 20 年 12 月

4. 低い評点で採択された課題の再申請について

ビームタイム配分の希望が多いビームラインでは、低い評点で採択された課題にはビームタイムが配分されない可能性があります。このような場合には、次回以降の募集時に、より高い評価が得られるように改訂した申請書を提出することで再申請することが出来ます。この場合の申請書には既に採択されている課題の番号を記載して、再申請である旨を明記してください。採択された場合にはいずれかの課題を取り下げさせていただきます。

PF-PAC 委員長より

放射光科学第一研究系 野村昌治

7 月 2, 3 日に PF-PAC が開催されました。別稿にあるように多数の申請を頂き、それらについて審査をしました。既に良く御存知の方もいらっしゃると思いますが、課題審査のシステム、申請に当たって気をつけていただきたい点を簡単に記します。

1. 課題審査のシステム

申請分類毎の課題審査の流れは PF の web site に記されていますが、G 型の場合は主に技術的な面から実験ステーション担当者の参考意見を付け、三名の評定者の方に審査をお願いしています。学問上の価値、技術的な実行の可能性（計画の具体性）、実験組織の能力（過去の実績を含む）、全体の実験計画との関連について 5.0 ~ 0.0 の範囲で評価をしていただき、またかなり詳細な審査意見を頂いています。各評点の基準も web に掲載してありますので、ご参照下さい。

その後、PAC の分科会委員が分担して、三名の評定者の評価を基に予備総合評価を行なった上で、分科会を開催

します。その後 PAC の全体会議で最終的な評点、採否を決定しています。公平性を保つため、各分科会での議論では委員がメンバーに含まれる課題の審査時に当該委員は退席する事とし、評定者に依って評価が大きく分かれた課題については申請書の読み合わせ等も実施しています。

2. 申請に当たって気をつけていただきたい点

- a) まず、申請書の作成要領を良く読んで、理解して下さい。科研費等の申請書でもそうですが、多少研究分野の異なる方が評定員となることもあります。従って、研究の意義や技術的な特徴など重要なことは申請書中に必ず記して下さい。審査に当たり論文を読む必要があるような記述では評点が下がる可能性があります。
- b) 申請に当たり、全ての試料が準備できていることは要求していませんが、課題の有効期間中に試料を準備でき、研究成果が上げられると判断出来るための根拠は申請書に記して下さい。

- c) 申請に当たり、過去の課題の成果として出版された論文が PF 出版データベース（出版 DB）に登録されているか確認して下さい。これまでに複数の採択された課題が実施されたにもかかわらず、出版 DB に登録された報文の数が著しく少ない申請者（※）については、その理由を記した説明書を提出していただいています。登録されていない理由によっては最大 0.5 点まで評点を減点することもあります。

ビームタイムを使用しながら、社会に還元できる成果を示せないことは困りますが、一方で直ぐに論文に結び付かない研究があることも PAC は理解していますので、PAC 委員が事情を理解できるように記して下さい。

- (※) 審査中の課題が有効になる時点で 2.5 年から 6.5 年前の期間に採択された課題が 2 件以上あり、半数を超える課題について報文が登録されていない実験者を「報文の数が著しく少ない実験者」とします。

- d) 特に新しい放射光利用研究者や技術的な判断が困難な研究も奨励するために P 型課題を設けています。ビームラインや研究手法の詳細を正しく理解していなかったために不利にならないよう、申請前にビームライン担当者との実質的な打合せをすることを義務づけています。担当者に依っては複数の相談に対応する必要もありますので、十分な時間を残した状態でご相談下さい。
- e) 多くの評定者、PAC の委員の御協力により、審査結果にはかなり詳細なコメントが記されています。不幸にして不採択になったり、評点が低かった場合はこれらのコメントを参考に再申請して下さい。評定者により異なるコメントがある場合も列記しています。そのような場合、委員会としての最終見解が分かるようにしていますので、個々のコメントと PAC としてのコメントを区別してお読み下さい。

平成20年度後期放射光共同利用実験採択課題一覧

受理番号	課 題 名	所 属	実験責任者	ビーム ライン
1. 電子物性				
2008G502	プラズマCVDによる配向性BCN薄膜の調製とその化学結合の解析	佐賀大理工	永野 正光	27A, 11A
2008G508	強相関酸化物ヘテロ構造で発現する低次元電子状態のフェルミ面研究	東大工	組頭 広志	28
2008G513	Positronium cooling in ordered and disordered open porosities	Universita di Trento and INFN	Roberto S. Brusa	低速陽電子
2008G519	MCDによる、カゴの環境にある希土類原子を含む物質の電子状態の研究	首都大学東京理工	宮原 恒昱	16A
2008G522	軟X線ラマン散乱による強相関バナジウム酸化物の電子相関・結晶場分裂の観測	東理大理	服部 武志	19B
2008G528	軟X線分光による希土類一遷移金属シアノ錯体の内殻電子状態と相互作用の評価	東理大理	秋津 貴城	19B
2008G529	磁気ボトル付き電子エネルギー分析器を用いた原子分子の多重電離過程の研究	物構研	伊藤 健二	2C, 28A
2008G532	高速PEEM測定のためのポリキャピラリーレンズを用いた軟X線の集光試験	日本原研機構	平尾 法恵	27A
2008G548	軟X線発光・吸収分光による頂点フッ素系多層型銅酸化物超伝導体の電子構造の研究	東理大基礎工	常盤 和靖	19B
2008G561	Biと貴金属の表面合金層の表面電子状態	東大物性研	奥田 太一	18A, 19A
2008G575	励起エネルギー可変XPSによる鉄シリサイド薄膜・単結晶表面の非破壊深さ方向分析	日本原研機構	山本 博之	27A, 13C
2008G594	X線用CCDの紫外線対策方法の確立	工学院大工	幸村 孝由	3B, 20A
2008G595	in situ角度分解光電子分光による3次元強相関酸化物の全空間フェルミオロジー	東大工	堀場 弘司	28A
2008G626	共鳴X線発光分光による電場印加下でのチタン酸ペロブスカイトの局所構造の研究	広大理	中島 伸夫	2C, 7C, 15B1, 19B
2008G627	軟X線フーリエ変換ホログラフィによるナノ材料の顕微分光イメージング	物構研	小野 寛太	28B, 16A
2008G630	金属内包フラーレンピーポッドと金属ナノチューブの光電子分光	首都大学東京理工	石井 廣義	11D, 28A
2008G632	化学修飾シリコン表面へのアクセプター分子蒸着による電荷移動とドーピングの研究	東大物性研	吉信 淳	7A, 28A, 新16A
2008G639	しきい光電子を利用したCold Collision電子分光法の確立	東工大理工	北島 昌史	20A
2008G646	遷移金属酸化物ナノシートの局所電子状態の研究	物構研	小野 寛太	16A, 28A
2008G650	微斜面基板を用いた1次元磁気アトミックチェーンの磁性の研究	慶應義塾大理工	阿部 仁	11A, 7A
2008G651	Fe/Cu(001)薄膜の磁性に対するNO吸着の効果の研究	慶應義塾大理工	阿部 仁	11A, 7A
2008G654	3次元XMCD法によるNi/Fe/Cu(100)磁性薄膜のスピン転移過程の観察	物構研	雨宮 健太	16A
2008G655	軟X線定在波を利用した高きおよびサイト選択的な化学結合切断の実証	物構研	雨宮 健太	7A
2008G660	2電子励起水素分子からの光子対角度相関	東工大理工	小田切 丈	28B
2008G663*	Ge(001)表面におけるAuナノワイヤの電子状態	東大物性研	中辻 寛	18A
2008G668	Core-hole clock spectroscopyによる有機分子・電極界面の電荷移動時間の研究	慶應義塾大理工	近藤 寛	7A
2008G673	シリコン熱酸化薄膜のひずみ層に由来する内殻準位シフト	弘前大理工	遠田 義晴	1C, 3B, 11D
2008G674	共鳴X線発光スペクトルの偏光解析手法の開発2	大阪府立大工	岩住 俊明	7C, 15B1
2008G682	共鳴X線ラマン散乱による強誘電体BaTiO ₃ の電子構造及びその相転移の研究	弘前大理工	手塚 泰久	7C, 15B
2008G688	2つの遷移金属を含むペロブスカイト型酸化物の電子構造	東理大理	齋藤 智彦	28A, 11A, 11D, 19B
2008G705	軟X線発光分光法を用いたCuV ₂ S ₄ のV 3d状態の研究	大阪府立大工	田口 幸広	2C, 19B
2008G710	軟X線発光・吸収分光によるBaPrO ₃ 系酸化物の電子構造の研究	東大工	山口 周	19B
2008G711	生体および有機物質の伝導電子の動的計測	産総研	池浦 広美	27A, 15B1, 2A, 27B
2. 構造物性				
2008G501	イオン偏析により導入されたLiNbO ₃ 結晶中の結晶欠陥の評価	東北大金材研	小泉晴比古	15B1

2008G516	バナジウムブロンズ β - $A_{1/3}V_2O_5$ (A=Li, Na, Sr, Ca) の電荷配列パターンの決定	日本原研機構	大和田謙二	4C
2008G518	単結晶MEM法を用いた高圧下における鉍物結晶中の水素位置の推定	東北大理	栗林 貴弘	10A
2008G526	銅(II)錯体の構造温度変化のJahn-Tellerと格子歪みの分離	東理大理	秋津 貴城	1B (新8B)
2008G533	放射光を用いた圧力下での単一ナノ構造の挙動に関する研究	物材機構	唐 捷	18C
2008G534	ナトリウム圧力媒体の静水圧性の評価	物材機構	竹村 謙一	13A, NE1A
2008G544	X線屈折コントラスト法によるチタン中の水素化物濃度分布の決定	島根大総合理工	水野 薫	14B
2008G545	異常に大きな屈折波の発散角を利用したX線干渉顕微鏡の研究	埼玉工業大工	深町 共榮	15C
2008G546	乱れたアニオン構造を有する有機超伝導体の構造物性	東工大理工	川本 正	1B (新8B), 4C
2008G554	酸化チタン光誘起超親水化の発現機構解明	東大工	入江 寛	6C
2008G557	絶縁体と半導体界面の応力に関する研究	名大工	秋本 晃一	15C
2008G560	$La_{1-x}Sr_xCoO_3$ 単結晶の双晶構造に対する磁場印可効果の観測	群馬大工	京免 徹	3C
2008G568	エピタキシャルに成長したマンガン酸化物薄膜の結晶構造解析	物構研	中尾 朗子	1B (新8B)
2008G569	製膜過程におけるX線導波路現象のリアルタイム観測	東北大金材研	林 好一	3C
2008G573	バルクPd ₄₀ Ni ₄₀ P ₂₀ 金属ガラスの熱誘起CSRO過程に伴うアモルファス構造変化の研究	東理大理工	春山 修身	7C, NW10A
2008G576	量子デバイス作製のための化合物半導体異種接合界面構造改善に関する研究	名大工	田淵 雅夫	6A
2008G584	高密度相CaIrO ₃ の精密構造と非調和熱振動	熊本大自然科学	吉朝 朗	10A
2008G585	第二世代カーボンナノチューブの構造研究	首都大学東京理工	真庭 豊	1B (新8B)
2008G588	超格子構造の断面観察のための細線状X線ビームに関する研究	名大工	秋本 晃一	14B
2008G598	鉄系新超伝導体の高圧下における結晶構造	日大文理	高橋 博樹	18C
2008G614	ボロハイドライドと関連化合物の高圧高温相関係	物材機構	中野 智志	13A, 18C
2008G620	微小角入射トポグラフィによるZnTe半導体薄膜中の新しい面欠陥の研究	島根大総合理工	水野 薫	15C
2008G628	Mg ₃ Al ₂ Si ₃ O ₁₂ ガーネットの原子変位に関する研究	山口大理工	中塚 晃彦	10A
2008G635	準結晶の短距離秩序散漫散乱の2次元検出器データによる解析	物材機構	山本 昭二	1B (新8B)
2008G641	オリビンスピネル相転移カイネティクスの2次元X線回折時分割測定	九大理	久保 友明	14C2
2008G645*	強誘電体における高圧下で結晶構造	阪大極限科学研究セ	中本 有紀	13A, 1B (新8B)
2008G657	高圧下での単結晶構造解析による強誘電体の誘電性の変化に伴う結晶構造	阪大極限科学研究セ	中本 有紀	10A
2008G659	微小領域X線回折を用いた衝撃変成を受けた隕石中の鉄ニッケル硫化物の結晶度評価	東大理	三河内 岳	4B1
2008G662*	ルチル型フッ化物の高温高圧下における強弾性転移	東北大金材研	草場 啓治	NE5C
2008G664	核共鳴X線散乱の時間スペクトル解析による表面近傍での水素誘起原子拡散過程の研究	東大生産技術研	岡野 達雄	NE5C, NE1A
2008G667	タンパク質単結晶の格子欠陥に起因するX線散漫散乱の新展開	茨城大工	田中伊知朗	10A
2008G669	C-N系化合物の超高压高温合成	東大物性研	八木 健彦	14C2
2008G677	地球核中の水素の存在量と存在形態に関する研究	阪大理	近藤 忠	13A, 新NE1A
2008G680*	液-液界面結晶析出法によるフラーレン誘導体ナノ結晶の結晶構造	法政大生命科学	緒方 啓典	1B (新8B)
2008G689	アボガドロ定数決定のための同位体濃縮単結晶シリコンの結晶評価	産総研	早稲田 篤	3C
2008G694	疑似静水圧条件における含水鉍物の精密な圧縮率の測定と水素結合の圧力応答	東大理	鍵 裕之	18C

3. 化学・材料

2008G504	マグマ-熱水系における沸騰現象とその鉍床形成への役割	筑波大生命環境科学	林 謙一郎	4A
2008G505	地球外有機物質中に捕獲された希ガス元素のX線光電子分光並びにX線吸収微細構造	日本原研機構	大澤 崇人	27A
2008G509	ビスマスナノ粒子の原子相関-その場、試料作製・EXAFS測定-	富山大理工	池本 弘之	9A
2008G510	酸化ガリウム光触媒中のドーパントの電子状態と局所構造のXAFSによる解析	名大工	吉田 寿雄	9A, NW10A
2008G514	マイクロリアクターin-situX線吸収分光によるナノ粒子に関する研究	産総研	大柳 宏之	13B1

2008G517	立方晶EuTa(O,N) ₃ の元素置換体における局所構造	北大工	吉川 信一	12C, 7C
2008G520	タンパク質安定化能をもつ低分子化合物の機能特性の解析	群馬大工	窪田 健二	10C
2008G523	土壌、河川底質における砒素の地球化学的挙動に関する基礎研究	東北大環境科学	岡本 敦	9A
2008G525	重合誘起ナノ相分離構造を有するハイドロゲルの構造形成に関する研究	名工大工	山本 勝宏	9C, 15A
2008G531*	Microscale investigation of arsenic distribution and species transformation in As contaminated soils.	Chinese Research Academy of Environmental Sciences	Huang Zechun	4A
2008G537	硫黄K吸収端を用いた遷移金属ジスルフィド錯体の電子構造の解明	筑波大数理物質科学	藤澤 清史	9A
2008G539	相互作用の強い高分子における結晶化挙動	京大化学研	松葉 豪	10C
2008G540	高分子の流動場結晶化において観測される配向前駆体の解明	京大化学研	松葉 豪	15A
2008G542	キュービック-キュービック相転移の時分割X線回折研究	岐阜大工	杵水 祥一	15A
2008G549	XAFS studies of the local lattice structure in F doped LaOFeAs superconductor	産総研	Changjin Zhang	13B
2008G550	特異な触媒作用を示すシリカメゾ多孔体中に交換された金属イオンの状態解析	東工大資源化学研	岩本 正和	12C
2008G552	金ナノロッドのロッド形成過程のその場構造解析	愛知教育大教育	日野 和之	15A
2008G553	超臨界流体エントレーナー効果の構造科学からの解明	千葉大融合科学	西川 恵子	15A
2008G558	メタンの部分酸化反応触媒の活性点構造のEXAFS解析	筑波大数理物質科学	富重 圭一	12C, NW10A
2008G559	in situ XAFSによる固体高分子形燃料電池酸化物カソードの電気化学反応機構の解明	京大人間環境	内本 喜晴	9A, 7A, 11A
2008G562	XAFSによるギ酸燃料電池用Pd/M二元系ナノ粒子触媒の内部構造評価	東工理工	中川 貴	NW10A
2008G563	XAFSによるPtCu二元系CO酸化ナノ粒子触媒の内部構造評価	東工理工	中川 貴	7C
2008G567	X線回折・XAFS複合分析イメージング技術の開発	物材機構	桜井 健次	NW2A, 9A, 4A
2008G571*	新規バイオミメティック合成法開発の為の生物由来の水酸アパタイトのCa局所構造解明	徳島大総合科学	沼子 千弥	9A, 12C
2008G577	粘土鉱物の表面及び構造中に存在するAs, Cr, I, Sに対するXAFS分析	北大工	佐藤 努	9A, 12C
2008G578	高配向性熱分解グラファイト表面に担持した白金ナノクラスターの構造解析	筑波大数理物質科学	中村 潤児	7C, 12C
2008G580	金属ナノクラスター含有チタニアナノチューブの構造評価	大阪府立大工	中平 敦	27A, 27B
2008G583	金(111)電極上に形成した銀薄膜の塩化物イオンとの反応性一非占有電子状態の銀L吸収端XAFSによる研究	東京農工大工	遠藤 理	11B
2008G586	分子クラスター電池における活物質の電子状態および構造変化	名大理	吉川 浩史	9A
2008G590	光触媒特性が制御されたRhSbドーピングSrTiO ₃ のXAFS解析	東工大応用セラミックス研	加藤 英樹	NW10A, 9A
2008G596	チタン酸バリウムにおけるドーパントの役割に関する結晶的研究	東京農工大共生科学技術	松嶋 雄太	9A
2008G597	核燃料物質UO ₂ における高速重イオン照射効果の放射光X線分光による評価	大阪府立大工	岩瀬 彰宏	27A, 27B
2008G600	ユーロピウムサイアロン蛍光体の混合原子価と局所構造	物材機構ナノセラミックスセ	武田 隆史	12C, 7C
2008G603	溶液プロセスを用いた酸化物単結晶表面への精密にサイズ制御した金属ナノクラスターの形成	北大触媒化学研究セ	高草木 達	9A, 12C
2008G604	XAFSによるTe系貴金属ナノクラスター形成メカニズムの研究	北大触媒化学研究セ	朝倉 清高	NW10
2008G605	Fe-Ti-O系酸化物中におけるTiの微細構造解析	京大工	藤田 晃司	9A
2008G606	希薄磁性半導体のミリングによる合成とその局所構造	鳥取大工	中井 生央	9C
2008G607	金属間化合物YmM ₂ の磁気体積効果と局所構造の関係	鳥取大工	中井 生央	9A, NW10A
2008G608	局所構造解析による高性能非鉛アルカリニオブ系圧電材料の研究開発	名工大工	柿本 健一	7C
2008G611*	地熱系におけるケイ酸質沈殿物の生成および続成環境の指標となる希土類元素のXAFSによる状態分析	徳島大総合科学	沼子 千弥	9A, 12C
2008G612*	マイクロエマルジョンに含まれるPtとAgナノクラスターに対するXAFS分析	徳島大総合科学	沼子 千弥	9A, 12C
2008G615	Cr-Mn系酸化物非水系二次電池用正極材料のXAFS解析	東理大理	駒場 慎一	12C, 9A, 9C
2008G616*	遷移金属イオン交換ゼオライトを利用した酸素、Xe新化合物の調製と構造解析	岡山大自然科学	黒田 泰重	9C, 9A, 12C, NW10A
2008G617	バルク金属ガラスにおける延性-脆性転移に伴う局所構造変化	山形大地域教育文化学	那須 稔雄	12C, NW10A

2008G621*	Li二次電池正極用層状酸化物における遷移金属の秩序構造	東理大理工	井手本 康	7C
2008G622*	XAFSによるBi層状酸化物強誘電体の局所・電子構造の研究	東理大理工	井手本 康	9C
2008G623	ホイップクリーム中の油脂結晶の多形、分布および配向性の解明	広大生物圏科学	上野 聡	4A, 15A
2008G625	XAFSによる重金属分析用ABS樹脂認証標準物質中の六価クロムの定量分析	産総研	大畑 昌輝	7C, 9A, 9C, 12C, NW10A
2008G629	EXAFS温度因子解析による充填スクッテルダイト化合物のラットリング機構の解明	弘前大理工	宮永 崇史	9A
2008G631	XAFSとXRFイメージングによる重金属蓄積シダ植物ヘビノネゴザにおけるカドミウム蓄積機構の解明	東理大理	保倉 明子	NW10A, 4A
2008G633	Study on the mechanism of zinc and chromium accumulation in <i>Gynura pseudochina</i> (L) DC., by SR-XRF imaging and XANES analyses	Maharakham University	Woranan Nakbanpote	12C, 4A
2008G634	超臨界二酸化炭素中で創製したポリマーブレンドのモルフォロジーの熱安定性	日大理工	澤口 孝志	10C
2008G636	Si中に過飽和ドーパされたSの結合状態の解明	福岡大理	香野 淳	9A
2008G637	XAFSによるGa ₂ O ₃ 多形の局所構造解析	九大工	吉岡 聡	9A, 9C, 12C
2008G638	ナノサイズで規定された高機能クラスター触媒の設計と配位子除去に伴う構造変化の追跡	千葉大工	一國 伸之	9A
2008G643	ナノシートプロセスを経て合成したペロブスカイト型酸化物の構造歪みと物性・機能性相関	東大先端科学技術研究セ	鈴木 真也	7C
2008G644	XAFSによる触媒担体へのMn系ペロブスカイト担持過程の追跡	九大総合理工	永長 久寛	7C, NW10A
2008G652	シクロデキストリンを用いた脂質膜構造のコレステロール濃度依存	関西学院大理工	加藤 知	15A
2008G656	酸化還元に伴うルテニウム錯体の結合異性化反応のXAFS解析	福岡大理	濱口 智彦	NW10A
2008G658	XANESを用いた隕石中スピネル及び玄武岩質ガラスのVの価数比決定	東大理	三河内 岳	4A
2008G661	高イオン伝導性ガラスにおける不規則性とイオン伝導	山形大理	臼杵 毅	12C, NW10A
2008G672	白金を微分散したプロトン伝導性酸化物におけるナノイオニクス現象の解明	東北大環境科学	雨澤 浩史	7C, 9A, 12C, 11A
2008G675	磁性元素ドーパのGaN量子デスク（ドット）における強磁性と量子効果	阪大産業科学研	江村 修一	9A
2008G678	固体高分子形燃料電池における白金・非白金正極触媒の電子状態の研究	東大工	小林 正起	7A
2008G679	形状・サイズ制御された遷移金属酸化物ナノ結晶のEXAFS構造解析	東大新領域創成科学	佐々木岳彦	7C, NW10A
2008G683	放射性ヨウ素を効率的に固定化するBPIガラスのXAFS法によるキャラクタリゼーション	広大理	高橋 嘉夫	12C, 9A
2008G687	ナノ空間における過冷却状態の水和イオンの構造	福岡大理	山口 敏男	NW10A, 9A
2008G691	酸化還元状態の変動に伴う土壌中の元素の水-土壌分配挙動の変動に関する研究	広大理	高橋 嘉夫	12C, 9A
2008G692	精密金属集積型 dendritic 構造を有する Fe ドープ型量子サイズ酸化チタン	慶應義塾大理工	佐藤 宗英	12C, 7C, 11A, 7A
2008G693	放射光XAFSによる希土類イオン添加酸化チタンナノ結晶の発光中心の構造解析	東理大理	趙 新為	27B
2008G695	バルクZr-Cu基金属ガラスの中距離秩序構造の解明と強靱性の発現メカニズム	東北大金材研	杉山 和正	7C, NW10A
2008G696	熱レンズ法によるXAFS測定	東工大理工	原田 誠	7C
2008G697	スメクティック液晶の動的局所層変形と分子秩序の相関のセミアイクロビームによる同時測定	物構研	飯田 厚夫	4A
2008G698	構造活性相関的手法による新規アクチノイド認識化合物の分子設計研究	日本原研機構	矢板 毅	27A, 27B
2008G699	ポリエチレン-POSS共重合体の結晶化・変形挙動に関する研究	東大新領域創成科学	雨宮 慶幸	15A
2008G700	マイクロビームX線散乱によるポリプロピレンの高次構造とその変形破壊挙動の解析	東大新領域創成科学	雨宮 慶幸	4A
2008G701	官能基の化学反応により偏析力が大きく変化するジブロック共重合体のマイクロ相分離構造に関する研究	名大工	川口 大輔	15A
2008G703	Direct determination of local structure around magnetic impurities in self-organized IV-IV dilute magnetic nanocolumns	University of Science and Technology of China	Shiqiang WEI	13B
2008G704	Ti, Nb を添加したLiNiO ₂ (LNO)についてのXAFS構造解析	広大工	早川慎二郎	12C
2008G706	ケミカルスベシエーションによるエジプト出土考古ガラス・陶器の製造技術に関する研究	東理大理	中井 泉	4A, 9A, NW10A
2008G707	高分子電解質によるPdナノ粒子一段階合成過程における配位構造変化の解析	中央大理工	村山 美乃	NW10A

2008G712	PEEMを用いたナノメーター領域における結合配向マッピング法の開拓	日本原研機構	関口 哲弘	7A, 11A, 11B, 13C, 16B, 27A
2008P102	合流式下水道管路内堆積物に含まれる亜鉛および銅のXAFSを用いた存在形態解析	東大工	古米 弘明	9A, 12C
2008P103	Structural study of bioactive glasses	Research Institute for Solid State Physics and Optics	Pal Jovari	11A, 11B
2008P104	MCM-41細孔内に形成したPt-Ge金属間化合物微粒子の構造解析	東工大理工	小澤 健一	7C, 9A, 9C, 12C, NW10A
2008P105	蛍光EXAFS法によるCuGaSe ₂ :Fe中のFe原子周辺構造の観察	産総研	上川由紀子	12C
2008P106	Ce _x Eu _{1-x} CoO ₃ 結晶におけるセリウム原子価状態・原子変位の温度依存性	東大理工	小國 正晴	12C
2008P108	トンネル構造を有するリチウム電池電極材料のXAFS解析	産総研	木嶋 倫人	9A, 7C

4. 生命科学I

2008G506	RNA合成システムにおける翻訳因子の作用機序の分子基盤	産総研	富田 耕造	NW12, 11A
2008G507	核酸が結合したチモーゲン顆粒結合型タンパク質の結晶構造解析	青山学院大理工	有井 康博	6A
2008G511	枯草菌細胞壁溶解酵素及び細胞分離阻害蛋白質と複合体の立体構造解析	信州大ファイバーナノテク	新井 亮一	5A, 6A, 17A, NW12A
2008G512	新規人工タンパク質の立体構造解析	信州大ファイバーナノテク	新井 亮一	5A, 17A, NW12A
2008G515	生体機能ラジカル酵素エタノールアミンアンモニアリアーゼの構造研究	兵庫県立大生命理	柴田 直樹	17A
2008G524	創薬標的蛋白質の超高分解能結晶構造解析	日本原研機構	玉田 太郎	NW12A, 5A, 6A, 17A
2008G527	Structural studies of beta-amyloid in Alzheimer's disease	CSIRO Molecular and Health Sciences	Victor Streltsov	17A, 5A, NW12A
2008G538	Crystal structure of PRC2 complex	National Institute of Biological Sciences	Jijie Chai	NW12A
2008G541	Structural studies of influenza virus resistance to drugs targeting the virus's neuraminidase.	CSIRO Molecular and Health Technologies	Victor Streltsov	17A, 5A, WN12A
2008G543	複雑な分枝構造を持つ糖鎖と糖鎖結合タンパク質との複合体のX線結晶解析	香川大総合生命科学研究セ	神鳥 成弘	5A, 6A, 17A, NW12A
2008G547	ヒト由来糖転移酵素β3GalNAcT2の構造と機能	産総研糖鎖医工学研究セ	久保田智巳	5A, NW12A
2008G551	X-ray structural studies of proteins and protein complexes in the two-component signal transduction (TCS) system and the DNA double-strand break (DSB) recombination repair system.	The Institute of Biophysics	Dong-Cai Liang	NW12A, 5A
2008G555	Crystallographic studies on ACAP1 BAR-PH and GAP-ANK domains	The Institute of Biophysics	Fei Sun	5A, NW12A
2008G556	Crystallographic study of the bacterial prolipoprotein posttranslational lipid modification system ? crystal structure of membrane protein, Apolipoprotein N-Acyl Transferase	The Institute of Biophysics	Fei Sun	5A, NW12A
2008G564	糖タンパク質の細胞内品質管理機構の構造基盤の解明	分子研	加藤 晃一	NW12A, 6A, 5A
2008G574	Structural studies of interactions between the bacterial pathogenic effector proteins and their host cell targets.	National Institute of Biological Sciences	Feng Shao	NW12A, 5A
2008G579	レゾルシノール分解系酵素群の構造と機能に関する結晶解析	京大化学研	畑 安雄	NW12A, 5A
2008G581	カイコ幼若ホルモンと結合タンパク質の複合体の結晶構造解析	農業生物資源研	藤本 瑞	5A, 6A, 17A, NW12A
2008G587	ピロリ菌由来の好中球活性化タンパク質の結晶構造解析	静岡県立大薬	横山 英志	5A, NW12A
2008G589	プレニル鎖の伸長とその修飾に関わる酵素の構造学的研究	京大理	藤橋 雅宏	5A, 17A, NW12A
2008G591	ヒストンシヤペロンCIA-プロモドメイン-ヒストンテイル領域3者複合体の結晶構造解析	産総研バイオメディシナル情報研究セ	千田 俊哉	17A, 5A, NW12A
2008G592	Structural studies of the proteins involved in plant defense mechanism	Korea University	Hyun Kyu Song	NW12A, 17A
2008G593	tRNA プロセッシング酵素リボスクレアーゼPのX線結晶構造解析	九大農	角田 佳充	5A, NW12A, 17A
2008G599	脱ユビキチン化酵素UCH37のX線結晶構造解析	京大原子炉実験所	森本 幸生	NW12
2008G602	酵母由来N-アセチルトランスフェラーゼMpr1の結晶構造解析	福井県立大生物資源	日井 隆雄	17A
2008G610	マイコプラズマのミコール酸合成に関わる蛋白質の結晶構造解析	国立感染症研	森 茂太郎	5A

2008G613	Structural and functional studies on NagB and GlmS	Peking University	Xiao-Dong Su	5A, 6A, 17A
2008G618	機能未知であるヒト1回膜貫通型蛋白質のC末端ドメインの立体構造に基づく機能解明	熊本大医学薬学	山縣ゆり子	5A
2008G619	プレフォルディンを介した超好熱性古細菌由来Group II型シヤペロニンの構造学的反応機構解析	東京農工大共生科学技術	養王田正文	17A, 6A, 5A, NW12A
2008G640	ニトリルヒドラーゼファミリータンパク質反応機構の構造科学的解析	東京農工大共生科学技術	尾高 雅文	17A, 6A, 5A, NW12A
2008G642	Taka-amylase Aを用いた超高分解能X線結晶構造解析法の開発	阪大蛋白質研	中川 敦史	5A, 17A, NW12A
2008G649	Ser β -ラクタマーゼの超高分解能X線結晶構造解析	城西国際大薬	額賀 路嘉	NW12A, 5A, 17A
2008G653	水産生物由来レクチンの構造解析	京大原子炉実験所	喜田 昭子	5A, 17A, NW12A
2008G665	結晶構造解析によるオオムギ種子由来Family GH-19 chitinaseの触媒反応機構の解明	近畿大農	深溝 慶	17A, NW12A, 5A
2008G666	腸球菌のフェロモンとその受容体膜タンパク質の複合体FsrC-GBAPの結晶構造解析	東大農学生命科学	永田 宏次	NW12, 5A
2008G670	Structural insights into viral replication by avian influenza and SARS coronavirus proteins	Tsinghua University	Zihe Rao	5A
2008G681	Sphingomonas sp. KA1株由来carbazole 1,9a-dioxygenaseにおける特異的電子伝達様式の機能-構造解析	東大生物生産工学研究セ	野尻 秀昭	5A, NW12A
2008G686	好熱菌アーキアSulfolobus shibateの耐熱性エステラーゼSsh Est1の結晶解析	山梨大医学工学総合	楠木 正巳	5A, 6A, NW12A
2008G690	Arfaptin BARドメインとARL1の複合体の結晶構造解析	物構研	川崎 政人	6A, 5A, 17A, NW12A
2008G702	芳香族二原子酸素添加酵素の触媒サイクル中における電子伝達の構造生物学的解析	東大生物生産工学研究セ	野尻 秀昭	5A, NW12A
2008G708	低エネルギーSAD法の高度化, 汎用化に向けた実験手法, 及び装置開発	物構研	五十嵐教之	17A, NW12A

5. 生命科学II

2008G521	培養骨芽細胞を使った硬組織形成過程における亜鉛の定量分析	長崎大医歯薬学総合	林 善彦	4A
2008G530	中国カンブリア系最下層から産出した生殖様式を示す微化石の内部構造解析	広大理	安井 金也	14C1
2008G536	軟X線密着顕微鏡によるS及びCa含有生体試料の化学状態イメージング	東海大工	伊藤 敦	11B, 2A, 4A, 11A, 12A,
2008G565	放射光微小血管撮影法の臨床応用への基礎研究	筑波大人間総合科学	榊原 謙	14C1
2008G566	希釈造影剤を用いた放射光微小血管撮影法の開発	筑波大人間総合科学	松下昌之助	14C1
2008G582	ヒト銅結合タンパク質COMMD6ならびにCOMMD7のEXAFS解析	千葉大融合科学	小西 健久	9A, 12C
2008G609	深海生物における3次元組織構造の屈折型X線CTによる高解像度解析	海洋研究開発機構極限環境生物圏研究セ	丸山 正	14C1
2008G624	放射光マイクロビーム照射システムを用いた低線量域高感受性発現機構の研究	物構研	小林 克己	27B
2008G647	がんの放射線治療に用いる重金属増感剤の探索 その3	物構研	小林 克己	27A, 27B
2008G648	ゾーンプレートX線位相差顕微鏡を用いた生物試料の3次元位相イメージング	筑波大数理物質科学	渡辺 紀生	3C
2008G684	ホスホイノシチド3-キナーゼ (PI3K) SH3 タンパク質のフォールディングと構造変換	関西医科大医	木原 裕	15A
2008G685	Alpha-Crystallinの異常凝集における1次・高次構造相関の研究	京大原子炉実験所	杉山 正明	10C
2008P101	Synchrotron micro-tomography imaging of aortic stent grafts in relation to the aortic artery ostium	Curtin University of Technology	Zhonghua Sun	14C1

課題名等は申請時のものです。

*印は条件付き採択課題

放射光セミナー

題目： Charge-transport mechanisms in thin organic films and at interfaces studied using advanced photoelectron spectroscopies
 講師： Dr. Rainer Friedlein (北陸先端科学技術大学院大学 マテリアルサイエンス研究科・講師)
 日時： 2008年6月17日(火) 13:30～

題目： Construction and Commissioning of the Australian Synchrotron Facility
 講師： Prof. Frank P Larkins (Vice President and Professor of Chemistry, The University of Melbourne, Australia Chair, Science Advisory Committee)
 日時： 2008年6月30日(月) 14:00～

題目： Bayes-Turchin approach to the analysis of extended x-ray absorption fine structure data
 講師： Dr. Hans. J. Krappe (Helmholtz Center Berlin)
 日時： 2008年9月2日(火) 13:30～

物構研セミナー

題目：“生命の海”から“物質構造科学”へ
 ～サイエンス・コミュニケーションの小さな挑戦～
 講師： 山中敦子氏 (物構研広報コーディネータ)
 日時： 2008年6月18日(水) 16:00～

題目： KEKにおける陽電子顕微鏡開発
 講師： 藤浪真紀氏 (千葉大学大学院工学研究科)
 日時： 2008年8月4日(月) 14:00～

題目： Modulation of Inter-Membrane Interaction and Bending Rigidity of Biomembrane Models via Carbohydrates - A Neutron Scattering Study
 講師： Emanuel Schneck 氏 (ハイデルベルグ大学, ミュンヘン工科大学)
 日時： 2008年8月6日(水) 16:30～

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22回物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成20年7月8日(火) 13:30～
 場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室
 議 事

- 【1】協議
1. 教員人事 放射光科学第二研究系 教授 1名 (物07-8)
 2. 教員人事 放射光科学第一研究系准教授 1名 (物07-9)
 3. 次期所長候補者についての意見集約について
 4. 教員公募(案)放射光 助教 1名
 5. 教員公募(案)大強度 教授 1名 (人事委員会委員選出)
 6. 放射光共同利用実験課題の審査結果について

【2】所長・施設長等報告

1. 所長等報告
 - ①人事異動
 - ②平成21年度概算要求について
2. 放射光報告
3. 中性子報告
 - ・中性子共同利用実験課題審査結果について
4. ミュオン報告
5. ERL 報告
6. その他

【3】研究活動報告(資料配付のみ)

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

平成20年度 客員研究員一覧

氏 名	所 属 ・ 職 名	称 号
朝倉 清高	北海道大学触媒化学研究センター・教授	客員教授
有馬 孝尚	東北大学多元物質科学研究所・教授	客員教授
加藤 政博	自然科学研究機構分子科学研究所／極端紫外光研究施設・教授	客員教授
腰原 伸也	東京工業大学大学院理工学研究科・教授	客員教授
澤 博	名古屋大学大学院工学研究科・教授	客員教授
花木 博文	高輝度光科学研究センター・副主席研究員	客員教授
藤森 淳	東京大学大学院理学系研究科・教授	客員教授
羽島 良一	日本原子力研究開発機構関西光科学研究所／量子ビーム応用研究部門先端光源開発研究ユニット／ERL 光量子源開発研究グループ・グループリーダー	客員教授
大谷 栄治	東北大学大学院理学研究科・教授	客員教授
渡邊 信久	名古屋大学大学院工学研究科・教授	客員教授
藤浪 真紀	千葉大学大学院工学研究科・准教授	客員准教授

放射光共同利用実験審査委員会委員名簿

	氏名	所属・職名
機 構 外 委 員	雨宮 慶幸	東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授
	枝元 一之	立教大学理学部・教授
	奥田 浩司	京都大学国際融合創造センター・准教授
	神谷 信夫	大阪市立大学大学院理学研究科・教授
	木下 豊彦	高輝度光科学研究センター利用研究促進部門・主席研究員
	澤 博	名古屋大学大学院工学研究科・教授
	高田 昌樹	理化学研究所播磨研究所放射光科学総合研究センター・主任研究員
	田中 庸裕	京都大学大学院工学研究科・教授
	武田 徹	筑波大学大学院人間総合科学研究科・講師
	田之倉 優	東京大学大学院農学生命科学研究科・教授
	中井 泉	東京理科大学理学部第一部・教授
	野島 修一	東京工業大学大学院理工学研究科・准教授
	野田 幸男	東北大学多元物質科学研究所・教授
	馬場 祐治	日本原子力研究開発機構量子ビーム応用研究部門・研究主幹
	浜谷 望	お茶の水女子大学大学院人間文化研究科・教授
	平井 光博	群馬大学大学院工学研究科・教授
	藤森 淳	東京大学大学院理学系研究科・教授
	三木 邦夫	京都大学大学院理学研究科・教授
	村上 洋一	東北大学大学院理学研究科・教授
	機 構 内 委 員	* 池田 進
* 野村 昌治○		物質構造科学研究所放射光科学第一研究系・研究主幹
* 若槻 壮市		物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・研究主幹
* 春日 俊夫		物質構造科学研究所放射光源研究系・研究主幹
* 西山 樟生		物質構造科学研究所ミュオン科学研究系・研究主幹
黒川 眞一		加速器研究施設・研究総主幹
飯田 厚夫		物質構造科学研究所放射光科学第一研究系・教授
小林 克己		物質構造科学研究所放射光科学第一研究系・准教授
那須奎一郎		物質構造科学研究所放射光科学第一研究系・教授
加藤 龍一		物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・准教授
柳下 明		物質構造科学研究所放射光科学第一研究系・教授
河田 洋		物質構造科学研究所放射光科学第二研究系・教授

任期：平成 19 年 4 月 1 日～平成 21 年 3 月 31 日 * 役職指定 ○委員長

放射光共同利用実験審査委員会委員名簿 (分科会別)

1. 電子物性	2. 構造物性	3. 化学・材料	4. 生命科学 I	5. 生命科学 II	
枝元 一之	河田 洋	飯田 厚夫	加藤 龍一	雨宮 慶幸	春日 俊夫
木下 豊彦	澤 博	奥田 浩司	神谷 信夫	小林 克己	野村 昌治
那須奎一郎	高田 昌樹	田中 庸裕	* 田之倉 優	武田 徹	若槻 壮市
* 藤森 淳	* 野田 幸男	中井 泉	三木 邦夫	* 平井 光博	池田 進
柳下 明	浜谷 望	野島 修一	山縣ゆり子		西山 樟生
	村上 洋一	馬場 祐治			黒川 眞一
		* 横山 利彦			

* 分科会責任者

編集委員会から

PF ニュース送付希望の方へ

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

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

1) PF 懇談会会員

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

2) 共同利用実験課題責任者

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

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/>

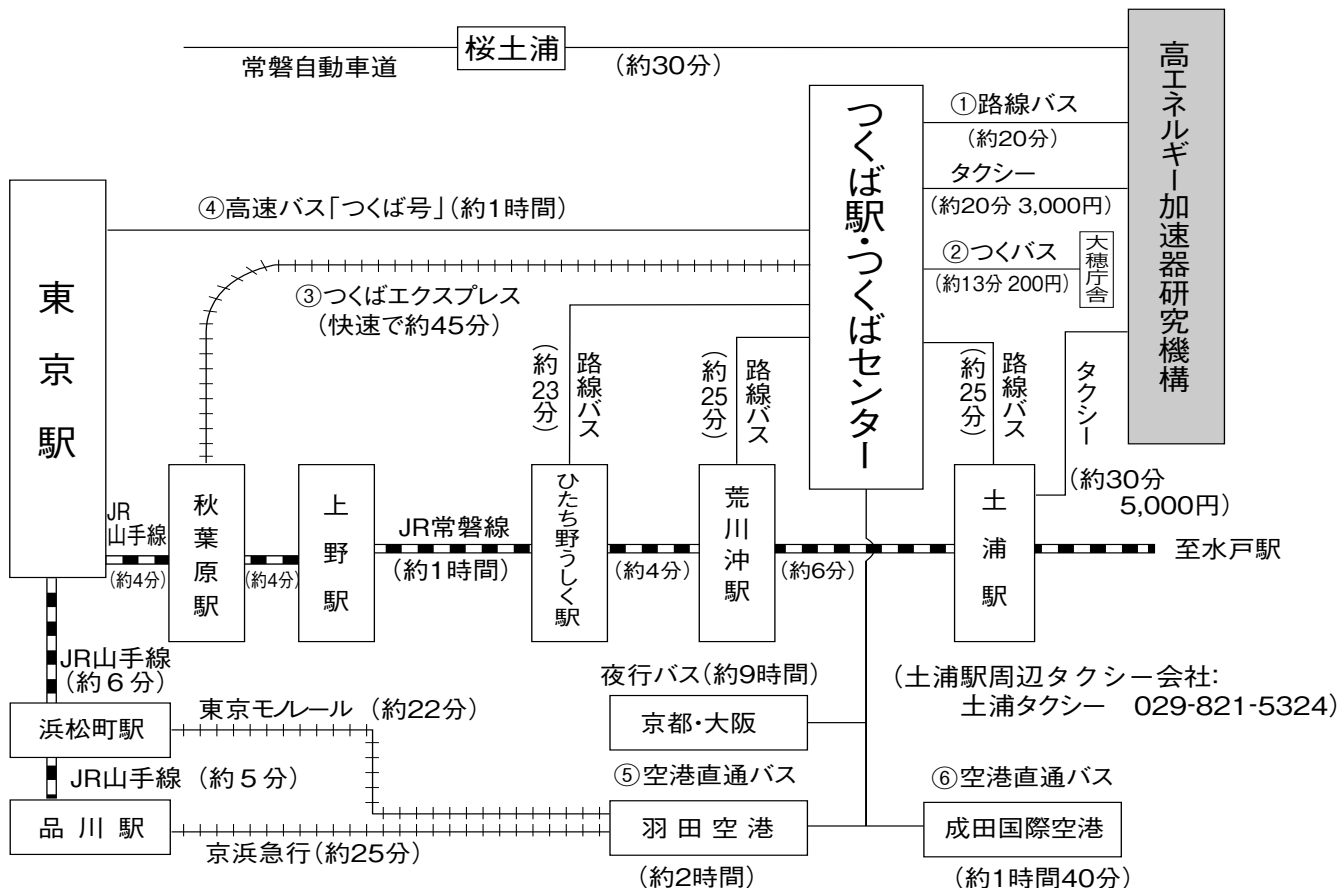
編集後記

私が初めてPF で実験したのはM1 のとき、1987年のことです。研究室の古びた回折計で1ヶ月以上もかかっていた測定が数日で終わり、見たこともない巨大で精密な装置に感激したものです。それ以来、研究対象や実験手法は変わりましたが、20年以上も放射光との関わりを続けます。そのころからPF ニュースは、施設の様子や研究動向を知る上で大変役立っています。何気に読んでいた記事も、その時々にあった記事の編集等、編集委員になって初めてその苦勞を知りました。歴代の編集委員の方々に敬意を表します。残り少ない任期となりましたが、これからの若い研究者の指針になるよう、放射光の魅力についてPF ニュースを通して伝えていきたいと思えます。(T.O.)

委員長	岡本 薫	(株)三菱化学科学技術研究センター	
副委員長	平野 馨一	物質構造科学研究所	
委員	稲田 康宏	物質構造科学研究所	太田 充恒 産総研地質情報研究部門
	岡島 敏浩	九州シンクロトロン光研究センター	久保田正人 物質構造科学研究所
	田中 信忠	昭和大学薬学部	中尾 朗子 物質構造科学研究所
	中尾 裕則	東北大学大学院理学研究系	芳賀 開一 物質構造科学研究所
	藤浪 真紀	千葉大学工学部	堀場 弘司 東京大学大学院工学系研究科
	松葉 豪	京都大学化学研究所	山田 悠介 物質構造科学研究所
事務局	高橋 良美	物質構造科学研究所	

巻末情報

KEK アクセスマップ・バス時刻表



(KEK周辺タクシー会社：大曾根タクシー029-864-0301)

(確認日：2008. 7. 22)

※21時(予定)つくばセンター発KEK行きの貸切バスを試行的に運行することになりました。出発時間や乗り場等の詳細についてはPFのホームページ(<http://pfwww.kek.jp/indexj.html>)をご覧ください。

①つくばセンター ↔ KEK (2008年4月23日改正)

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

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

系統	土浦駅東口	つくばセンター	KEK	系統	土浦駅東口	つくばセンター	KEK	系統	KEK	つくばセンター	土浦駅東口	系統	KEK	つくばセンター	土浦駅東口
C8		× 7:22	× 7:37	71		× 14:30	× 14:43	71	× 6:40	× 7:00		C8	× 15:40	× 16:00	
18	7:50	8:07	8:25	C8		× 14:50	× 15:05	71	7:33	7:55		71	15:43	16:05	
71		8:50	9:03	71		○ 14:55	○ 15:08	71	8:48	9:10		71	16:58	17:20	
71		9:20	9:33	C8		16:25	16:40	C8	○ 9:05	○ 9:25		C8	○ 17:20	○ 17:40	
C8		○ 9:35	○ 9:50	71		16:40	16:53	C8	× 9:05	× 9:29		C8	× 17:20	× 17:45	
C8A		× 9:35	× 9:51	C8		× 17:20	× 17:35	71	10:18	10:40		C8	× 18:05	× 18:35	
71		× 10:00	× 10:13	71		17:30	17:43	C8	○ 10:25	○ 10:45		71	18:08	18:30	
71		× 10:30	× 10:43	C8		17:55	18:10	C8	× 10:25	× 10:49		18	○ 18:50	○ 19:10	○ 19:32
71		10:50	11:03	71		18:40	18:53	71	11:31	11:53		C8	× 18:50	× 19:20	
C8		10:55	11:10	C8		× 18:45	× 19:00	C8	11:40	12:00		71	○ 19:13	○ 19:35	
71		12:00	12:13	71		19:45	19:58	71	13:23	13:45		71	× 19:19	× 19:35	
C8		13:20	13:35	C8		× 20:05	× 20:20	C8	14:20	14:40		C8	× 19:35	× 19:55	
71		13:55	14:08					71	14:23	14:45		18	× 20:50	× 21:10	× 21:32

(×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

②つくばセンター⇄大穂庁舎 つくバス・北部シャトル

(2007年9月1日改定)

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

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

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

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

③つくばエクスプレス

(2007年10月18日改定)

所要時間 つくば駅－秋葉原駅（快速）約45分 [1,150円]

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

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

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

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

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

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

○：快速 無印：区間快速 *：普通

④ 高速バス

高速バス発車時刻表 [つくば号]

(2008年1月16日改正)

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

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

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

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

⑤⑥ 空港直通バス

羽田空港←→つくばセンター

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

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

つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル
4:40	6:17	6:22
5:30	7:07	7:12
6:40	8:37	8:42
8:00	9:57	10:02
9:30	11:27	11:32
11:00	12:57	13:02
12:30	14:07	14:12
14:00	15:37	15:42
15:00	16:37	16:42
16:00	17:37	17:42
17:15	18:52	18:57
18:15	19:42	19:47

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

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

所要時間: 約1時間40分 運賃: 2,540円 (2006年5月27日改定)
 乗車券購入方法:

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

第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター
7:20	7:25	9:00
9:05	9:10	10:45
10:35	10:40	12:15
12:50	12:55	14:30
14:30	14:35	16:10
16:15	16:20	17:55
17:20	17:25	19:00
18:45	18:50	20:25
20:10	20:15	21:50

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

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

つくば市内宿泊施設

(確認日: 2008. 7. 22) ※料金は全て税込。



- ① アーバンホテル
(<http://www.urbanhotel.co.jp/uhotel.html>)
TEL (029) 877-0001 6,825円～
- ② にいはり旅館
TEL (029) 864-2225 3,885円～
- ③ トレモントホテル
TEL (029) 851-8711 7,854円～
- ④ 筑波研修センター
TEL (029) 851-5152 3,600円～
- ⑤ オークラフロンティアホテルつくば
(<http://www.okura-tsukuba.co.jp/index2.html>)
TEL (029) 852-1112 11,088円～
- ⑥ ルートつくば
TEL (029) 860-2111 6,825円～ (朝食付)
- ⑦ オークラフロンティアホテル
つくばエポカル
(<http://www.okura-tsukuba.co.jp/index2.html>)
TEL (029) 860-7700 11,088円～
- ⑧ ホテルニューたかはし竹園店
TEL (029) 851-2255 5,775円～
- ⑨ ホテルデイリーイン
(<http://www.yama-nami.co.jp/>)インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0003 6,090円
- ⑩ ビジネスホテル山久 5,000円～(2食付・1室2人)
TEL (029) 852-3939 6,000円～(2食付・1室1人)

⑪ ビジネスホテル松島(新館) 6,500円～
TEL (029) 856-1191 (和) 6,800円(3人～)
(風呂・2食付)
(本館) 6,000円～
(和) 6,300円(3人～)(2食付)

⑫ ホテルグランド東雲 (新館) 7,350円～
TEL (029) 856-2212 (本館) 6,300円～

⑬ つくばスカイホテル
(<http://www.yama-nami.co.jp/>)インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0008 6,300円～

⑭ 学園桜井ホテル
(<http://www.gakuen-hotel.co.jp/>)
TEL (029) 851-3011 6,878円～

⑮ ビジネス旅館二の宮
TEL (029) 852-5811 5,000円～
(二人部屋のみ 2食付)

⑯ ペンション学園
TEL (029) 852-8603 4,700円～ (税込)
21,000円 (7日以内)

⑰ ホテルスワ
TEL (029) 836-4011 6,825円～
6,090円 (会員)

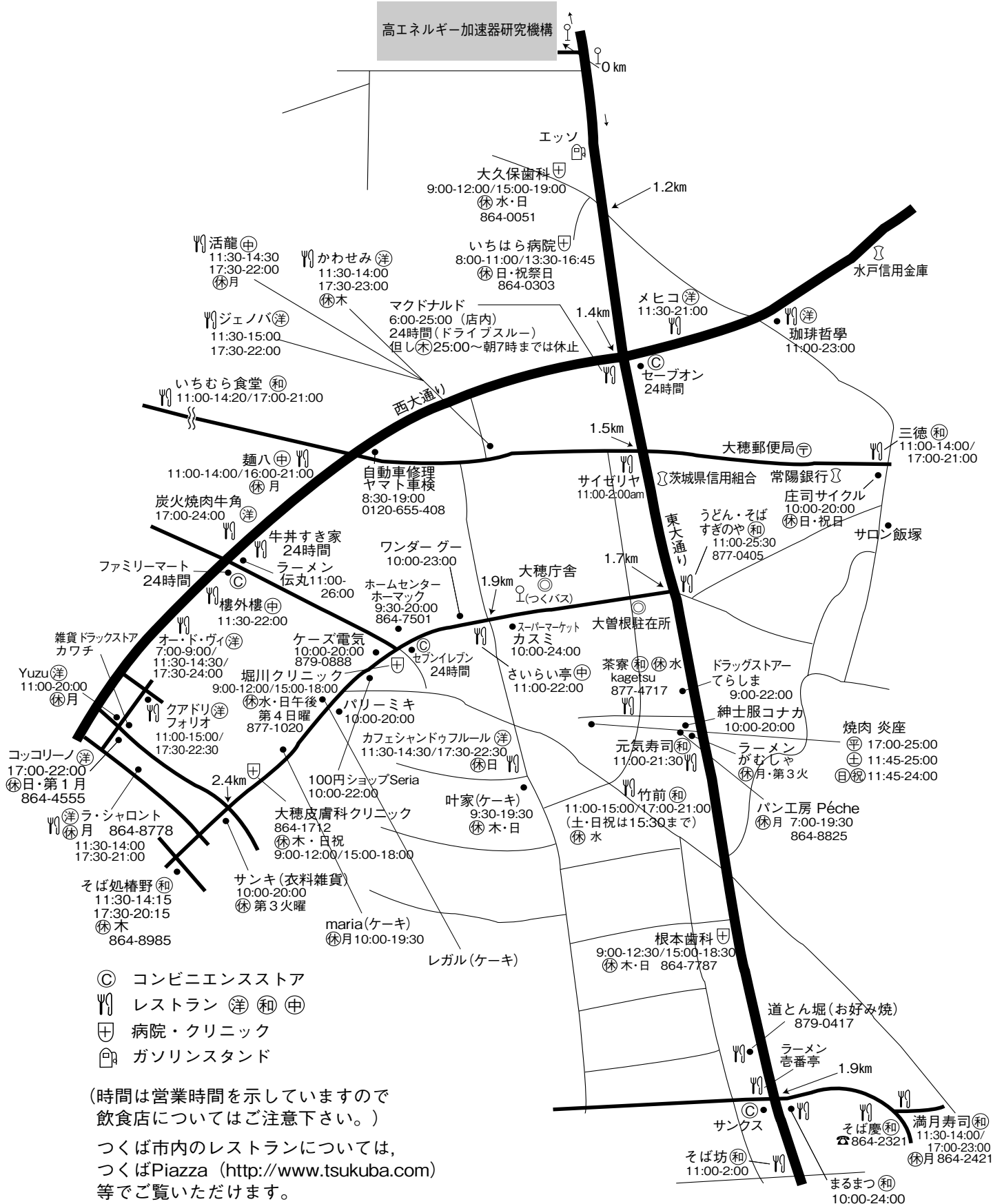
KEK 周辺生活マップ

(確認日：2008. 7. 22)

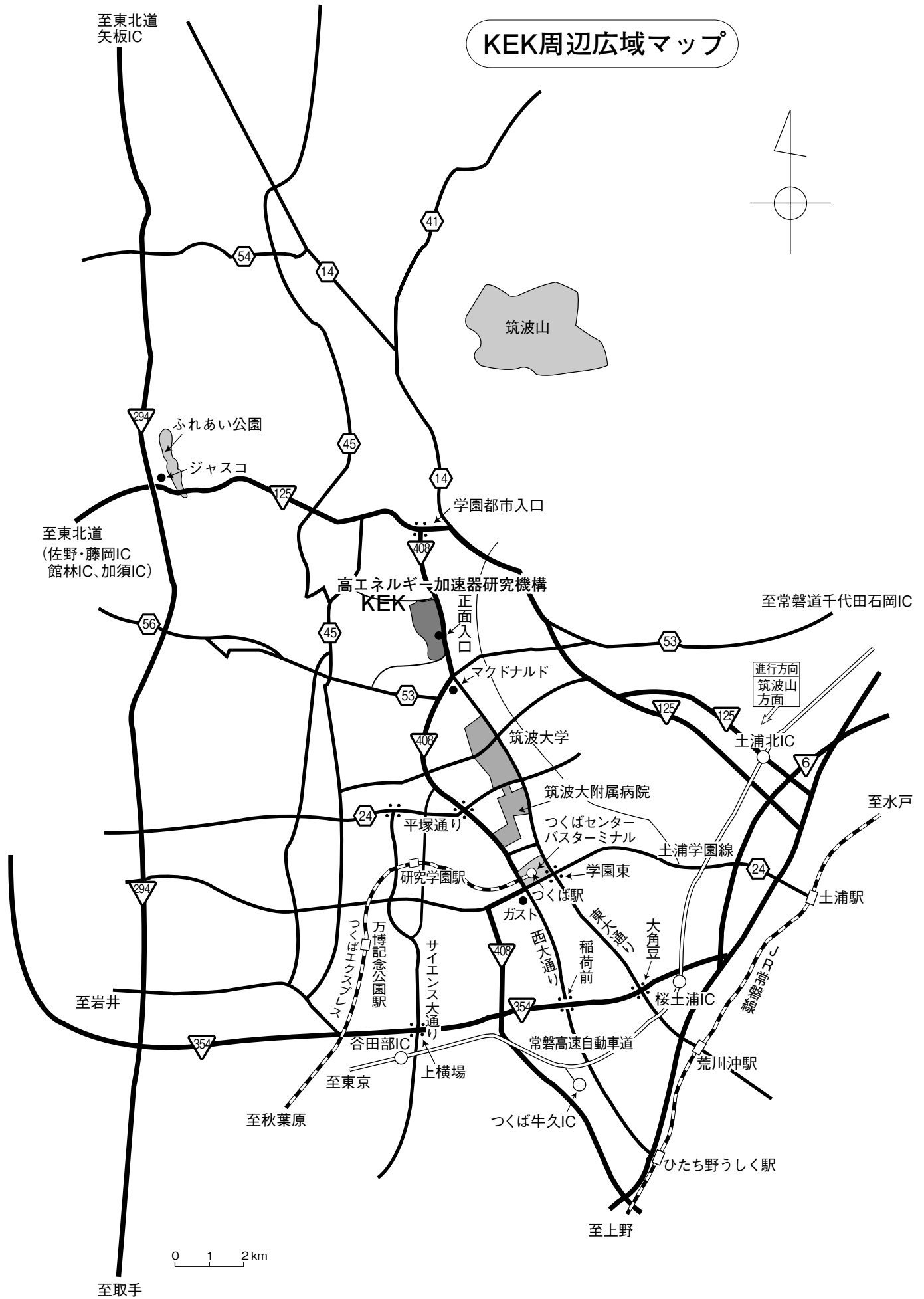
放射光科学研究施設研究棟，実験準備棟より正面入口までは約 800 m

KEK

高エネルギー加速器研究機構



KEK周辺広域マップ



KEK内福利厚生施設

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

●図書室（研究本館1階 内線3029）

開室時間：月～金 9:00～17:00

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

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

●健康相談室（医務室）（内線 5600）

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

場 所 管理棟1階

開室時間 8:30～17:00（月曜日～金曜日）

●食 堂「カフェテリア」（内線 2986）

営 業 月曜日～金曜日

ただし祝日及び年末年始は休業

朝食 8:10～9:30

昼食 11:30～13:30

夕食 17:00～19:00

土曜日の食事

レストラン「くらんべりい」は2008年3月31日で閉店しました。それに伴い土曜日は食堂と売店が隔週交替で営業します。

土曜日の営業時間

食堂 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）

売店 10:30～14:00

●理容室（内線3638）

理容室の利用は予約制になっています。理容室に予約簿が置いてありますので、利用する時間、氏名、所属及び内線電話番号を記入して申し込んでください。なお、電話による予約も可能です。

場 所 職員会館1階

営 業 月～金 9:00～17:00

土 9:00～14:00

ただし祝日及び年末年始は休業

予約受付 9:00～16:30（土は～13:30まで）

料 金 カット 2,200円

●売 店（内線3907）

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

場 所 職員会館1階

営 業 月～金 9:00～19:00

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）

- ・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。

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

●常陽銀行ATM

取扱時間：9:00～18:00（平日）

9:00～17:00（土）

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

●郵便ポスト（計算機棟正面玄関前）

収集時間：10:30（平日・土曜）、10:00（休日）

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

Tel : 029-879-6135, 6136

Fax : 029-879-6137

Email : users.office@post.kek.jp

ビームライン担当一覧表 (2008. 8. 1)

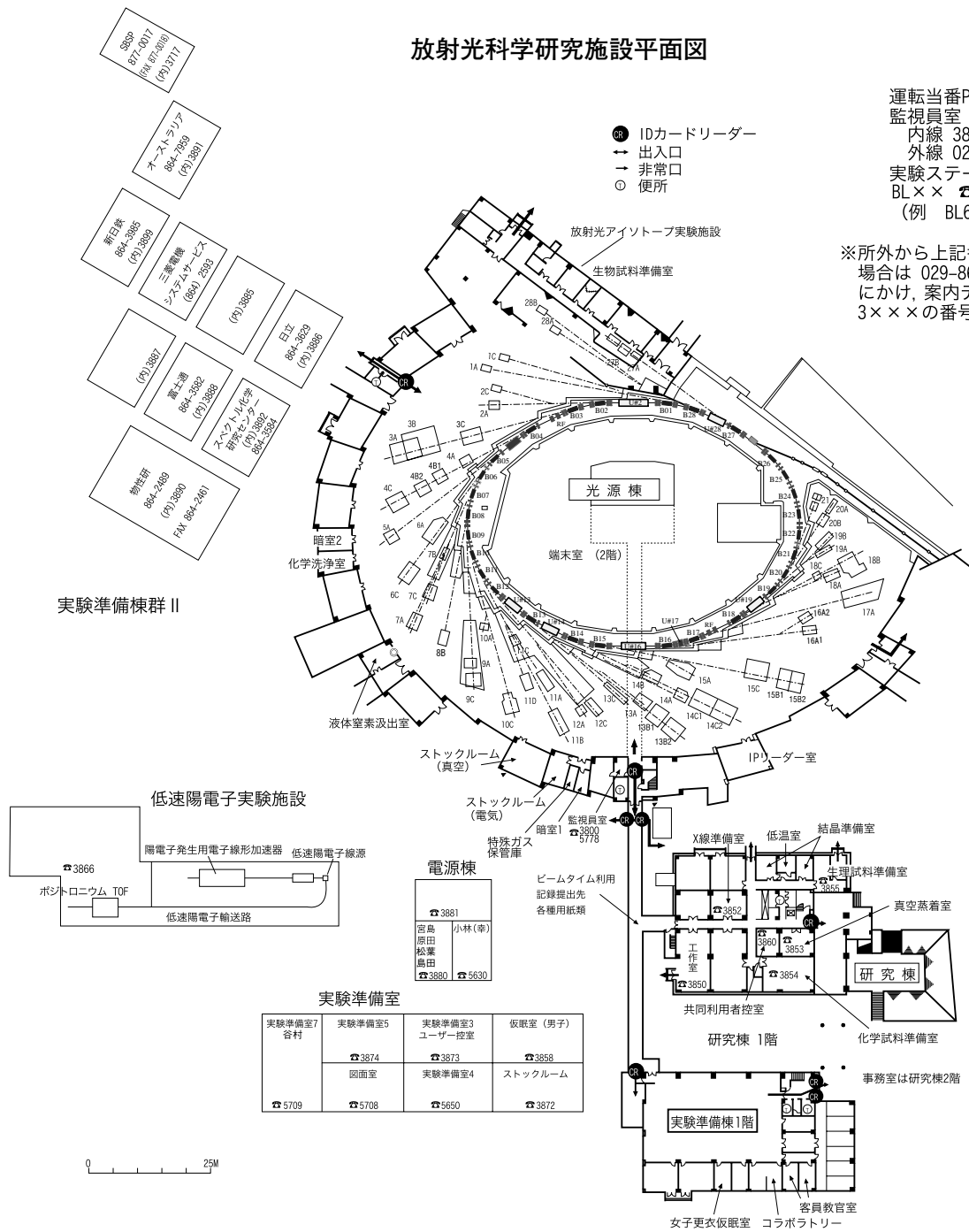
ビームライン ステーション	形態	光源 ステーション/実験装置名 (●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ☆所外, ★協力BL)	BL担当者 担当者	担当者 (所外)
BL-1		B M	小野	
BL-1A	☆●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	中尾	
BL-1C	●	VUV不等間隔平面回折格子分光器	小野	
BL-2		U	北島	
BL-2A	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-2C	●	軟X線不等間隔平面回折格子分光器	足立 (純)	
BL-3		U (A) / B M (B, C)	若林	
BL-3A	●	六軸X線回折計/二軸磁場中X線回折実験ステーション	若林	
BL-3B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

BL-14		VW	岸本
BL-14A	●	単結晶構造解析・検出器開発ステーション	岸本
BL-14B	●	精密X線回折実験ステーション	平野
BL-14C1	●	白色・単色 X 線ステーション	兵藤
BL-14C2	●	高温・高圧実験ステーション	亀卦川
BL-15		BM	平野
BL-15A	●★	X線小角散乱ステーション	森 (丈) 奥田 (京大)
BL-15B1	●	白色X線トポグラフィおよび汎用X線実験ステーション	杉山
BL-15B2	●	表面界面 X 線回折実験ステーション	杉山
BL-15C	●	精密 X 線回折ステーション	平野
BL-16		U	雨宮
BL-16A	○	可変偏光軟 X 線分光ステーション	雨宮
BL-17		U	五十嵐
BL-17A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐
BL-18		BM	柳下 (松田:東大物性研 029-864-2489)
BL-18A (東大・物性研)	☆●	表面・界面光電子分光実験ステーション	柳下 松田 (東大物性研)
BL-18B	○	白色・単色 X 線ステーション	飯田
BL-18C	●	超高压下粉末 X 線回折計	亀卦川
BL-19 (東大・物性研)		U	柳下 (松田:東大物性研 029-864-2489)
BL-19A	☆●	スピン偏極光電子分光実験ステーション	柳下 松田 (東大物性研)
BL-19B	☆●	分光実験ステーション	柳下 松田 (東大物性研)
BL-20		BM	伊藤
BL-20A	●	3 m直入射型分光器	伊藤
BL-20B (ANBF)	☆●	多目的単色・白色X線回折散乱実験ステーション	河田 G. Foran(Australia) 029-864-7959
BL-27		BM	小林 (克)
BL-27A	●	放射性試料用軟 X 線実験ステーション	小林 (克)
BL-27B	●	放射性試料用 X 線実験ステーション	宇佐美
BL-28		HU	小野
BL-28A/B	●	可変偏光 VUV-SX 不等間隔平面回折格子分光器	小野
PF-AR			
AR-NE1		EMPW	亀卦川
AR-NE1A	○	レーザー加熱超高压実験ステーション	亀卦川
AR-NE3		U	山田
AR-NE3A	○	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
AR-NE5		BM	亀卦川
AR-NE5C	●★	高温高圧実験ステーション /MAX80	亀卦川 草場 (東北大金研)
AR-NW2		U	稲田
AR-NW2A	●	時分割 XAFS 及び時分割 X 線回折実験ステーション	稲田
AR-NW10		BM	野村
AR-NW10A	●	XAFS 実験ステーション	野村
AR-NW12		U	松垣
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
AR-NW14		U	足立 (伸)
AR-NW14A	○☆	時間分解 X 線回折実験ステーション	足立 (伸)
低速陽電子			栗原
Ps-TOF	●	ポジトロニウム飛行時間測定装置	栗原

放射光科学研究施設平面図

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

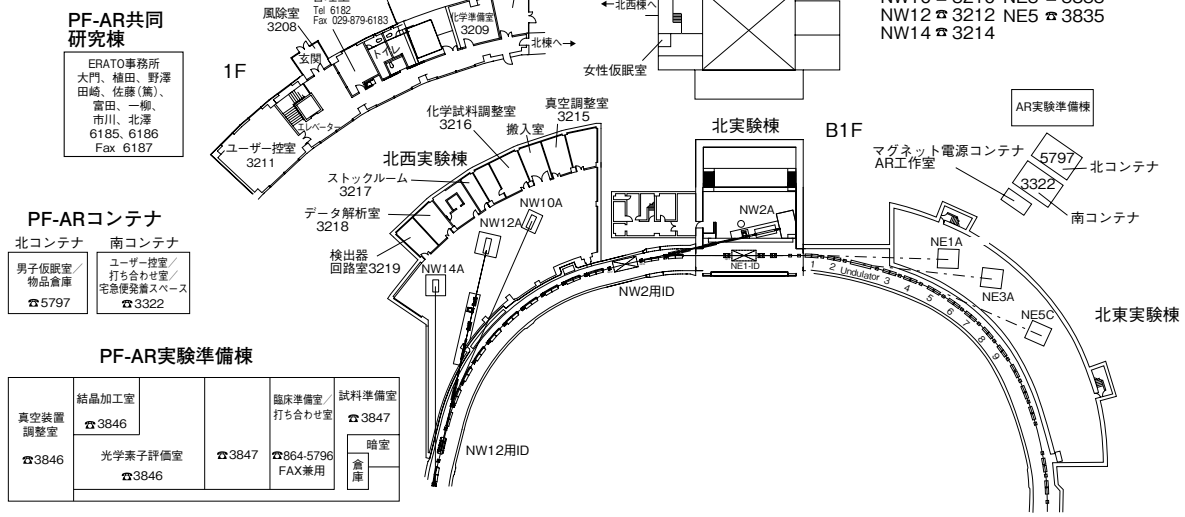
※所外から上記番号にアクセスする場合は 029-864-5200 (代表番号) にかき、案内テープの後に4×××、3×××の番号を押して下さい。



実験準備室

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

PF-AR平面図



PF-AR共同研究棟
 ERATO事務所
 大門、楠田、野澤、田嶋、佐藤(篤)、富田、一柳、市川、北澤
 6185、6196
 Fax 6187

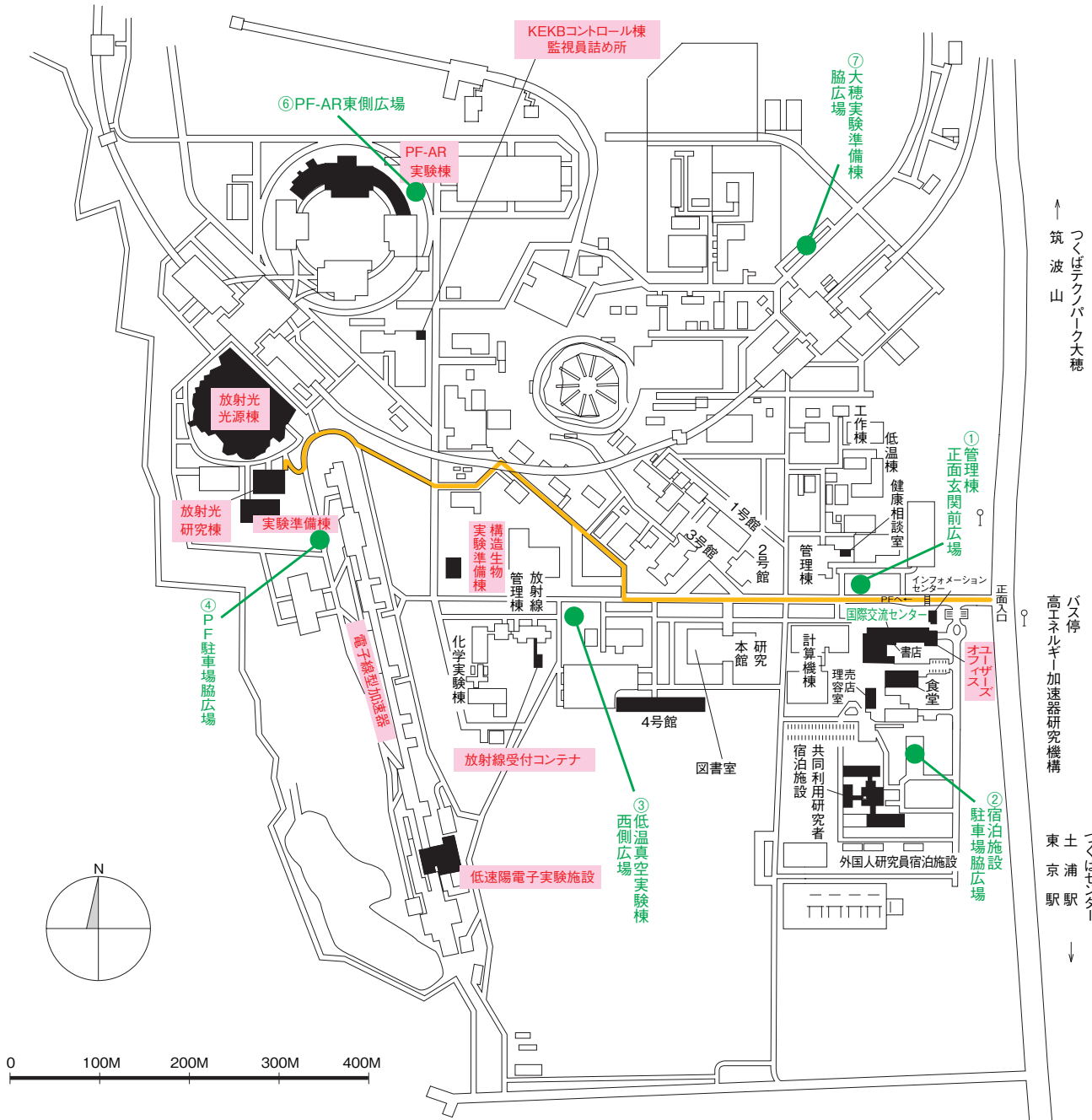
PF-ARコンテナ
 北コンテナ ☎5797
 南コンテナ ☎3322

PF-AR実験準備棟

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

高エネルギー加速器研究機構平面図

(物質構造科学研究所 放射光科学研究施設関係分)



- 歩行者・自転車用ルート
- 緊急時避難場所 Emergency Assembly Area

非常の際は、運転当番 4209 インフォメーションセンター 3399

