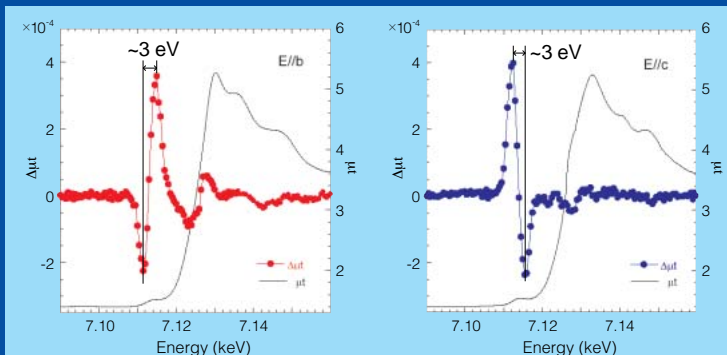
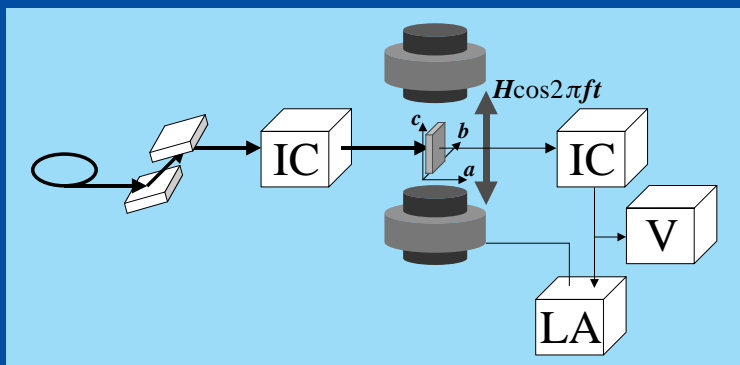


PHOTON FACTORY NEWS

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

Vol.22 No.2
AUG 2004

- X線領域の非相反的方向二色性
- 小角X線散乱実験から得られる超臨界流体の描像



目 次

施設だより	松下 正	1
現 状		
入射器の現状	榎本 収志	2
PF光源研究系の現状	春日 俊夫	3
放射光科学第一・第二研究系の現状	河田 洋	3
●プレスリリース●		
放射光を利用した新しい整形外科的画像診断法の開発		
－ X線暗視野法の開発と放射光を用いた各種関節軟骨の可視化に成功－		5
大規模タンパク質結晶化システムの開発		6
BL-14再設置について	岸本 俊二	6
夏期シャットダウン中のBL-28の建設について	小野 寛太	7
ERATO便り：その(2)	野澤 俊介、高橋 淳一	7
コラボラトリーの試み	澤 博	9
お知らせ		
平成17年度前期フォトン・ファクトリー研究会の募集	松下 正	10
平成17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	11
一般排水溝からの水銀流出について	野村 昌治	11
報文・学位論文登録のお願い	野村 昌治	11
100Lデュアーによる液体窒素の供給について	岡本 渉	13
火災報知器発報時の放射光利用実験について	伊藤 健二	13
電力注意報・警報について	伊澤 正陽	13
防災・防火訓練のお知らせ		13
KEK一般公開のお知らせ	宇佐美徳子	14
予定一覧		14
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所教員公募について		15
人事異動・新人紹介		16
運転スケジュール		17
最近の研究から		
X線領域の非相反的方向二色性	有馬 孝尚、久保田正人、十倉 好紀、澤 博	18
X-ray Non-reciprocal Directional Dichroism		
小角X線散乱実験から得られる超臨界流体の描像	新井 (鮎澤) 亜沙子、西川 恵子	24
Structural Fluctuation of Supercritical Fluids Obtained by Small-angle X-ray Scattering		
研究会等の報告／予定		
第15回総研大・KEK夏期実習の報告	足立 伸一	30
第18回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム開催要項		31
ユーザーとスタッフの広場		
黒田晴雄先生を偲んで		34
定年退官となって	小林 正典	34
三国晃技術部長のご退官にあたって	徳本 修一	37
お世話になりました	三国 晃	38
◆スタッフ受賞記事		
足立純一氏が平成15年度高エネルギー加速器科学奨励会西川賞を受賞		39
三橋利行氏がファラデーカップ賞受賞		39
◇ユーザー受賞記事		
松原雅彦氏(東大物性研)らが日本物理学会第9回論文賞を受賞		40
PF懇談会だより		
PF懇談会講習会のご案内 平成16年度「放射光利用研究基礎講習会」	間瀬 一彦	41
平成16年度第一回幹事会議事メモ		41
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	42
放射光セミナー・物構研セミナー		43
平成16年度後期放射光共同利用実験採択課題一覧		44
放射光共同利用実験審査委員会実験課題審査部会委員名簿		50
実験課題審査部会委員名簿(分科会別)		50
放射光共同利用実験審査委員会研究計画検討部会委員名簿		51
平成16年度客員研究員一覧		51
平成16年度第一期配分結果一覧		52
平成16年度前期内部スタッフ・大学院生優先ビームタイム実施課題一覧		56
平成16年度第1期施設留保ビームタイム実施課題一覧		56
編集委員会から		57
巻末情報		58

(表紙説明) 左上: X線非相反的方向二色性(XNDD)実験装置の構成図 中央写真: HUBER回折計に取り付けられた実験装置と著者
右下: GaFeO₃におけるXNDD吸収スペクトル(最近の研究から「X線領域の非相反的方向二色性」より)

施設だより

物質構造科学研究所副所長 松下 正

今回は悲しい事柄の報告をしなければなりません。PF建設期にユーザーの先頭に立ちPF建設にご尽力いただき、また高工研放射光実験施設協議委員会委員、副会長、そして物質構造科学研究所となってからは物構研評議員会議長としてPFの発展に大きなご貢献をいただきました東京大学名誉教授、元東京理科大学教授の黒田晴雄先生が、5月7日、急性間質性肺炎のためにご他界されました。法人化されたKEKにおける物構研および放射光科学研究施設のあり方に対してまだまだご助言、励ましを頂きたいと思っておりました矢先であり、余りにも早くの予想外のことに驚きと悲しみの気持ちを抱きます。先生のPFに対するいろいろな形でのご尽力・励ましに感謝申し上げつつご冥福をお祈り申し上げます。

高エネ機構では平成17年度の概算要求案が教育研究評議会、経営協議会などで説明され文科省に提出されました。ここでPFの予算の仕組みと概算要求の内容について簡単に説明します。法人化後の運営費交付金は国立大学法人と同様に、金額は確保されているが毎年1%の効率化係数が掛かる部分と効率化係数は掛からないが毎年申請をする特別教育研究経費から成り立っています。PFやPF-ARの運転、実験に必要な経費の大部分は後者に属します。平成17年度については16年度並の予算要求をしています。この他にPFリング挿入光源ビームライン増強として新規の予算要求をしています。これは前号に記したように来年度リングの改造が完成した後、挿入光源、ビームライン、実験装置を整備するための予算要求です。機構全体として見た時はJ-PARC建設等の重要事項もあり楽観は出来ませんが、実現を目指したいと努力していますのでコミュニティの強いサポートをお願いします。

去る6月16日から20日まで、中国の北京・上海に行ってきました。今回の訪中は、加速器研究施設の黒川教授が中心となって4年前から進められている、日本学術振興会の日中拠点大学交流事業による研究協力の中間評価委員会のメンバーによる現地視察に随行したものでした。日中拠点大学とは、双方の国で各々で拠点となる大学あるいは研究機関を定めこれを中心にお互いの国の複数の大学・研究機関が共同研究に参加するものです。日本側ではKEKが拠点となり、中国側では北京の高能物理研究所が拠点となっています。高エネルギー物理学、加速器、放射光の3つの分野での協力が行われており、放射光関連では日本側がPF、UVSOR、HiSOR、中国ではBSRF (Beijing Synchrotron Radiation Facility・高能物理学研究所)、NSRL (National Synchrotron Radiation Laboratory・中国科学技術大学)、SSRF (Shanghai Synchrotron Radiation Facility・上海応用物理学研究所(旧上海原子核物理学研究所))が参加

しています。この協力が始まった頃、BSRFでは新しいマルチポールウィグラービームライン建設の予算が認められた時期で、PFから挿入光源やビームラインについて技術協力を行うことができました。これによりXAFS、タンパク質結晶構造解析、高圧下構造解析の3本のビームラインが整備されユーザーに開放されています。タンパク質ビームラインでSARSウィルスの分子構造を初めて解明することや、ほうれん草の光合成タンパク質の構造解析結果がNature誌の表紙を飾るなど、高く評価される結果が生まれています。

一方、SSRFではこれから新第3世代リング(3.5GeV, 200mA, $\epsilon = 3\text{nm-rad}$)を建設しようとしており、光源関連の技術協力が、KEK加速器研究施設、PF光源系との間でなされています。SSRFのリングでは、超伝導RFキャビティの採用が予定されており、KEK Bファクトリーリングで開発された506MHz超伝導キャビティのデザインを変更して、SSRFに適した500MHzキャビティの設計、試作、テストやEPICSと呼ばれる加速器制御システムなどの開発に関して技術協力が行われています。また、合肥のNSRLでは、Phase-IIとしてのリング改造後、入射効率が大変悪かった状態をPF光源系の研究者がマシンスタディーに参加した共同作業の結果、問題が解決したという成果も得られています。

BSRF、SSRFにおける活動を直接目にする事ができたのですが、BSRFでは既設の高エネルギー物理実験用加速器を年2~3ヶ月の期間だけ放射光実験用に運転するという、ある意味でハンディキャップのある状態にもかかわらず3本のウィグラービームラインの設置により競争力が向上し、若い意欲のあるスタッフの熱意を感じました。確かに放射光専用リングでないという限界もあるのですが、一方で後に述べるSSRFに比べ現実に稼動している施設もっているという強みがあり具体的に成果を出すことができ、スタッフもその成果に誇りを持ち着実な進歩を遂げているという感じを受けました。上海には5月上旬にも訪問して主にビームライン関係の方々とお話をしたのですが、Xu Hongjie 所長以下若いスタッフが多く、経験は少ないがアジアではじめての3GeVクラスの新第3世代光源を建設しようという熱気を感じる事ができました。丁度20数年前にPFの建設の現場は30代の研究者が中心になっていたことを思い出しました。また、当時の海外の施設特にスタンフォードのSSRLから多くのことを学んだことも思い出しました。その後のPF成長の歴史を見れば、SSRFが10年後にはアジアで最も先端的な放射光施設となる可能性をもつことも想像でき、中国のみでなくアジア地区にとっても大変重要なプロジェクトと思われます。PFとしてこのようなプロジェクトに積極的に協力することは、新第3世代光源およびビームライン建設にあたっての開発的課題について身近に経験あるいは観察できる機会ととらえることができるので、これからもPFの抱えている現場を大事にしながらSSRFの建設にもPFとして協力ができるとういと思っています。

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 5日	PF-AR 入射開始
4月 7日	PF 入射開始
4月 30日	PF, PF-AR 運転停止
5月 6日	PF-AR 入射開始
5月 7日	PF 入射開始
7月 1日	PF, PF-AR, KEKB, 入射器停止

4月の入射運転は好調であったが、5～6月には短時間の入射遅延が3度あった。5月14日朝、定例保守(5月13日)後最初のPF入射の際63分の入射遅延。入射不調で、最終的にPFのセプタム、キッカーのタイミング調整をして入射できるようになったが、原因を特定することができなかった。5月24日、RF電源制御関係のトラブルで23分PF入射遅延。5月29日、PF-AR入射の際、電子銃からビームが出ず57分PF-AR入射遅延。PF-AR用トリガーマジュールのコネクタの劣化が原因であった。

KEKB 連続入射とその影響について

今年の1月に開始された連続入射モードにより、KEKBは大幅に積分ルミノシティを伸ばしている。そればかりか、衝突電流をできるだけ一定に保つことによって、ビーム調整が容易になり、ピークルミノシティの向上にもつながっている。現在、積算ルミノシティは 287 fb^{-1} 、ピークルミノシティは $13.9 \text{ nb}^{-1}\text{s}^{-1}$ で、競争相手の米国SLACのPEP-IIに約4割の差をつけている。しかし、この差は3か月程度のもので全く油断はできない。

KEKBにとっては効果絶大の連続入射ではあるが、PF、PF-ARにとってははた迷惑かもしれない。特にスタディ時に入射ビームを取り合うことが多くなった。5月28日、放射光源、放射光科学第一、第二、KEKB加速器、KEKB物理、入射器の6研究系の主幹が集まり、スタディの調整会議、入射に関する検討会議を開始することを申し合わせた。入射改善は来年夏の工事を目標にする。6月2日、PF、KEKB、入射器の加速器関係者が集まり、今後の課題と作業分担について話し合った。6月22日、28日にさっそくビームスタディを開始した。このスタディの目的は、ひとつのビーム輸送系パラメータでKEKB 8 GeV ビーム、PF-AR 3 GeV ビーム、PF 2.5 GeV ビームを輸送することが可能かどうかを確かめることであった。これは原理的に可能であるが、実際には、加速器のアライメント誤差や地磁気や集束電磁石の浮遊磁場がエネルギーの異なるビームに与える影響をうまく消すことができるか、シミュレーショ

ンや実験によって確かめる必要がある。今回の実験では集束磁石の設定がうまくいき、マルチエネルギービームの輸送の可能性を濃くしたが、軌道補正技術に関しては今後の課題である。もし、この方法が可能であれば、入射器終端の偏向電磁石で2.5 GeV, 3 GeV, 8 GeV 電子ビームと3.5 GeV 陽電子ビームをふりわけ、独立した輸送系で入射ビームを取り出すことができる。一方、高速なビームエネルギー調整の方も今後の課題ではあるが、これは高速の移相器で高周波の加速位相を切替えることで可能と判断している。

低速陽電子実験施設

4月からPF-PACに基づいたユーザー実験が開始された。低速陽電子発生用の電子リニアックはPF/KEKB入射器と同一の運転体制で運用されている。現在のところ大きなトラブルはなく順調に運転されている。

2004年夏期保守予定

夏期保守は、7月1日から始まった。内容は、高周波電源の清掃・点検、クライストロン及び高周波窓の交換、電子銃保守、陽電子集束用パルスコイルと標的の交換、電磁石電源及び真空機器の保守、計算機の保守など例年の保守の他に、#1-2加速モジュールのスクリーンモニタのビューポートの交換、#2-2加速モジュールの水漏れ加速管の交換、高周波ドライブラインの放電対策、トリガースステムの保守、ネットワークシステムの更新、入射部電流モニタの改修、8電極ビームプロファイルモニタの設置(SY3)等々、盛り沢山である。又、昨秋から試験運転を続けている#4-4Cバンド加速モジュールに高周波パルス圧縮器(写真)を組込む予定である。

立上げは、入射器8月19日、KEKB 9月9日、PF 9月21日である。PF-ARは、改修工事により立上げは10月13日で昨年より2週間遅くなる。

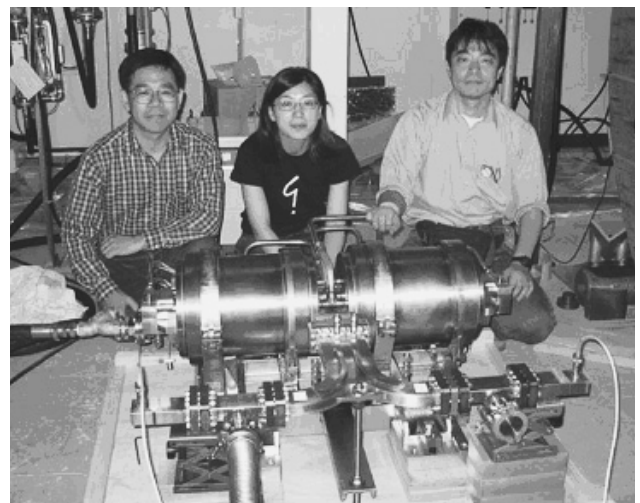


写真) Cバンド(5712 MHz)高周波パルス圧縮器低電力試験中の紙谷、横山、杉村(向かって左から)。夏期シャットダウン中に#4-4加速モジュールに組み込まれ、今秋ビーム加速試験に用いられる予定。

PF 光源研究系の現状

放射光源研究系主幹 春日俊夫

7月16日付で、山本樹助教授の所属が放射光科学第一研究系から放射光源研究系にかかりました。いままでは、形式上は挿入光源の開発研究を担当するメンバーが放射光科学第一研究系と放射光源研究系にまたがっていましたが、今後は同助教授を中心とした光源研究系が主体となって研究を遂行することになります。

PF

2004年度は4月7日に運転を開始し、4月12日よりユーザーランに入った。4月30日からゴールデンウィークの休止に入り、5月7日に運転を、5月10日よりユーザーランを再開した。前期は、7月1日9時まで運転を行った。この間、6月1日から6月7日の9時まで、単パンチ運転を行っている。7月1日からの夏季の運転停止後、9月21日に今年度後期の運転を開始する予定である。

加速高周波系（以後RF系）のトラブルによるビームダンプが何回か起こった。6月3日未明にクライストロンフィラメント用ファンの電源回路リレーが焼損した。さらに、6月7日から何回か、4台の加速空洞中第1空洞からの高周波電力の反射に対するインターロックによりビームダンプを引き起こしている。反射の原因は不明であるが、6月21日に通常運転時のRFパワーレベルより高いレベルでのエージングを行ったが解決にいたらなかった。6月22日朝より第1空洞を切り離しの上、3台の空洞で初期電流を通常時（空洞4台での運転）の450 mAから395 mAにさげて運転を行った。7月1日の運転停止時まではこのまま空洞3台での運転を行い、夏季の運転休止中に問題の空洞のエージングを行い、後期からは4台の空洞での運転を行う予定である。

6月18日にBL-10で光強度が変動したとの報告があった。幾つかの原因が想定されるが特定に至っていない。今後マシンスタディにより解明を行う予定である。

夏季運転停止時に行う作業予定の主なものは、真空制御システムの更新、4台の基幹チャンネル安全系の制御モジュールの更新等である。なお現在PFでは、直線部増強計画が進行中である。リングの大々的な改造は本年度末から次年度前期にかけて行う予定であるが、今夏季運転停止中に二カ所の基幹チャンネル（BL-14,16）の先行改造を行う。直線部増強計画に関連する装置の入札が進んでいる。7月15日には、真空ビームダクトの製造業者が決まった。また、10月に11台の四極電磁石電源の入札を行うべく準備をしている。

PF-AR

2004年度は4月5日に運転を開始し、4月13日よりユーザーランに入った。PFと同様、4月30日からゴールデンウィークの休止に入り、5月6日に運転を、5月7日に

ユーザーランを再開した。PF-ARも7月1日9時まで運転を行った。7月1日からの夏季の運転停止後、10月13日に今年度後期の運転を開始する予定である。

RF系及び電磁石電源系のトラブルによるビームダンプが何回か起こった。トラブル箇所も複数にわたり老朽化対策に頭を悩ませている。

7月1日からの運転停止期間にPF-ARは多くの作業が予定されている。Vol.21 No.4でアナウンスされているように、NW14ビームラインを建設するために西の直線部に設置されていた4台の加速空洞のうち2台を東の直線部に移動する予定である。ただし、西直線部の移動予定の空洞のうち1台は故障中でRF系から切り離してあった（既報）。この空洞は予備として保管してあった空洞と交換する。また、RF系のクライストロン用高圧電源内部で放電が起こっている兆候が見られる。故障発生後の修理は長期間を要する（メーカーから約5ヶ月を要すると回答を得ている）。今回の夏季運転停止期間は、空洞の移転等のため、約3ヶ月半と今までより長期間を予定している。前もって準備をしておき、この期間に東西両高圧電源の修理をおこなうこととした。このように、今夏季にRF系の大幅な作業が予定されている。このため、運転再開後にRF系の調整作業を要するので、ユーザーラン開始は運転再開から約10日後の10月22日を予定している。夏季運転停止時のRF関連以外の主なものは、新入射システム用のパルス四極電磁石の組込、RF空洞移設やパルス四極電磁石組込に伴う真空路の改造等である。

放射光科学第一・第二研究系の現状

放射光科学第二研究系主幹 河田 洋

運転・共同利用実験

平成16年度第一期（4～7月）の運転は、PF 2.5GeVリングは4/7～4/30、5/7～7/1、PF-ARは4/5～4/30、5/6～7/1までそれぞれ予定通りに行われ、無事に終了しました。しかし、個々のビームラインでは老朽化に伴うトラブルが幾つか見うけられます。BL-16AのDSS,BBSでは約17年に亘って無事に使用してきておりましたフレキシブルの水配管（ポリウレタン製）が一ヶ月の間に別々の場所で3度に渡って破損事故を生じ、その都度、ユーザーの方々に（隣のビームラインの方々に）ご迷惑をお掛けいたしました。またBL-15Aでは、これも20年近く使用してきておりました真空ゲージコンローラーに不具合が生じ、インターロックに関わる部分の修理ですので、他のビームラインにも影響が考えられ、保守日までシャットダウンするという処置をいたしました。未然に老朽化部品の更新作業を行う事の重要性を深く認識しております。

一方、このマシンタイムの間に、総研大・KEK 夏期実

習が6/14～6/16の三日間に亘って行われました。放射光関係には7テーマの実習に対して18名の参加を得て、熱気ある実習が行われました。詳細は足立伸一氏の報告をご覧ください (p31)。

ビームライン関係では、先のPFニュースでお知らせしておりますように、2004年度予算で直線部増強の光源加速器の整備がほぼ終了し、2005年3月から9月までのシャットダウンでリングの改造を行う予定です。それに呼応する形で、BL-28の高分解能光電子分光実験ビームライン新規建設作業、BL-14の基幹部変更に伴うビームライン再構築作業が両方ともに6月中旬のマシントime終了以前からスタートしました。この夏のシャットダウン中に全ての作業を終えて、秋からのマシントimeで挿入光源からのビームを取り出す予定で進めております。関係するユーザーの皆様はどうぞ大いに期待して下さい。それと同時に立ち上げ作業等に関しまして、ぜひともユーザーの皆様のご協力をお願いいたします。各作業の詳細に関しましては小野寛太氏 (p7)、岸本俊二氏 (p8) の報告をご覧ください。また、当初、2005年9月の段階では、光源加速器の改造は終了するものの、「ビームラインに関しては予算の関係ですぐには整備できない」という考え方で進める予定でした。しかし、BL-28をはじめとして、幾つかのビームラインからの高熱負荷対応のビームラインコンポーネントが再利用できる状況にあり、BL-17のミニポールアンジュレータービームラインを、構造生物学をメインユーザーとして念頭に置き、しかし他のミニポールアンジュレータービームラインで大きく発展するであろう実験に関しても実験可能なスペースとマシントime配分を確保する方向でビームラインの検討を開始しました。

一方、PF-ARではERATO腰原非平衡ダイナミクスプロジェクトの推進のために新しいX線アンジュレータービームライン (NW14) の建設も着々と進められています。「PF光源研究系の現状」にありますように、この夏のシャットダウン中に上記のビームラインの挿入光源を設置する場所に現在設置されておりますRFキャビティの移設を行うとともに、老朽化しているPF-ARのRFキャビティの電源を交換する作業が行われます。その結果、PF-ARの運転再開は10/13から調整運転を始め、10/22からユーザー運転となる予定です。一方、NE実験棟に現在ありますNE9ビームラインは、歴史的には加速器研究系の真空グループによって利用され、特にKEKBの真空ダクトの設計に関して、種々のダクト材料からの脱ガス特性を調べることがこのビームラインを用いて行われました。しかし、現在ほとんど利用されていないことから、その基幹部を新しい北西棟に移設し、次のビームラインに備えることを検討しておりました。ちょうどそれに呼応する形で朝倉清高・北海道大学触媒化学研究センター・教授が「新規金属硫化物脱硫触媒の機能と構造解明」の基盤研究S・科研費を獲得され、そのビームライン整備の一環として基幹部移設を行う方向で作業を開始しております。NE9の基幹部はこの夏のシャットダウン時にリングから取り外し、来年夏以

降に北西棟NW10ビームラインに設置できるように改造及びオーバーホールいたします。

共同利用環境整備といたしまして、この夏のシャットダウンの間に、実験準備棟の狭い一室に2段ベッドを押し込んで利用して頂いておりました男子仮眠室を実験準備室1 (プレハブ1) に移動いたします。広い環境で、ベッド数を増加いたします。またそれに伴ない、今までプレハブ1で展開しておりましたユーザー控え室の環境はプレハブ3に移動いたします。またプレハブ2の一角に作っておりました喫煙可能なユーザー控え室は、家屋内での全面禁煙の体制を確立する立場から廃止する事にいたしました。ご了解願います。

人の動き

放射光科学第一研究系・山本樹助教授が7/16付で放射光源研究系・助教授に移られました。山本樹氏はPF及びPF-ARの挿入光源開発を行ってこられました。その中には世界初めての楕円偏光ウイグラー・アンジュレーターの開発、これも世界初めての真空封止型X線アンジュレーターの開発を手がけられ、最近ではPF-ARのNW2, NW12のテーパ型X線アンジュレーターの開発、斜行揺動磁石列を用いた新しいタイプの円偏光アンジュレーターの開発、そしてPF直線部増強に挿入するミニポールアンジュレーターの開発を進めて来られました。利用系に属しておられたことで、利用者がどのような放射光を必要とするかということを理解して開発研究を進めて来られています。今後、放射光源系という事で、名実ともに放射光源を担って頂くこととなります。今後とも宜しく願います。前号のPFニュースに報告しましたように、3/16付で鈴木守氏が大阪大学蛋白質研究所附属プロテオミクス総合研究センター助教授として転出されました。その後を受けて構造生物学分野の助手を公募しておりましたが山田悠介氏 (現在総合研究大学院大学・高エネルギー加速器科学研究系在学) に決定いたしました。8/1に着任され、構造生物学研究のビームライン・実験装置の整備、ならびに構造生物学研究の発展の力を発揮して頂けるものと思います。一方、XAFSの共同利用およびPF-ARの単バンチ・大電流を用いた時分割XAFS実験の開発に関して中核的な役割を担う助教授を公募することが決まりました。本号にも公募内容の掲載がありますので詳しくはそちらをご覧ください。

ポスドク・共同研究員に関しましては、6/30付でポスドクの河村幸彦氏が一身上の理由のため退職されました。河村氏はBL-1A, 1Bビームラインに設置されておりますX線粉末回折実験装置を用いた構造物性研究に従事されると同時に、それらのビームラインにおけるユーザー実験の支援業務を精力的に行って頂きました。研究面では、蛍光体の構造解析や分子磁性体の相転移の研究などを行い、特にMEMのソフトウェアの構造物性グループへの導入に力を注いで頂きました。今後の更なる発展を期待いたします。また、Frankfurt大学 (ドイツ) から学術振興会の研究員として放射光科学研究施設に移って研究活動をしていた日下

勝弘氏がこの 8/1 より日本原子力研究所中性子利用研究センターの特定課題推進員（研究員）として移動することになりました。ここでの 2 年余りの間は石英（SiO₂）の低・高温型相転移の中間に現れる変調構造の高次元空間での解析及び変調構造の平均構造の温度変化から構造相転移の型を結晶学的に解析するという研究課題に取り組んで成果を挙げて来ました。原研においては中性子用の回折計を製作するグループに加わって装置を立ち上げることになりました。原研での活躍を期待いたします。一方、1A では学術創成の科研費をベースにしてコラボラトリーシステム構築にかねてから取り組んできておりますが、（詳しくは p9 の澤氏の報告を参照願います）そのための技術支援として、深山裕司氏が 5/17 から着任されました。このプロジェクトには放射光科学第一研究系・技術職員の小菅隆氏も深くコミットすると同時に、加速器研究施設の技術職員である濁川和幸氏の協力をも得て、急速に進展しております。ERATO 腰原非平衡ダイナミクスプロジェクトでも 5/1 から高橋淳一氏が、また 7/1 からは板谷治郎氏が共同研究員として着任されました。高橋氏はフェムト秒レーザーの専門家としてこのプロジェクトに参加されておられます。5～6月のマシンタイムでのレーザー光と放射光パルス光とのポンプ・プローブ実験におきましても、すでに数多くの貢献をされたと理解しております。板谷氏もまたフェムト秒レーザーの専門家ですが、同時に高速現象の物性研究のリーダーとして着任されました。PF-AR の 100 ピコ秒のバンチ幅から来る時間分解能にとどまらず、ALS のバンチスライミング、スタンフォードの SPPS, LCLS にも関与していくとの事を聞いております。

安全に関して

この 3 ヶ月のマシンタイムでは発火事故はございませんでしたが、残念ながら 3C2 実験ステーションでユーザーの方がベーク後の真空ポンプを運搬中に、軽度ではありますが火傷を負うという事例が発生しております。十分な注意をお願いいたします。また、5月中旬に放射光科学研究施設汚水槽から採取した排水から排出基準 (0.0005 mg/l) を超える総水銀 0.001 mg/l が検出されました。化学薬品を取り扱う場合には十分な注意をお願いいたします。この放射光科学研究施設汚水槽には放射光科学研究施設、富士実験施設、PF-AR 地区から発生する一般生活排水、および機械室等からの排水が排出されます。従って決して放射光科学研究施設が原因と特定されてはおりませんが、法人化後、安全に関しましては厳しい社会の目を浴びることになっておりますので、詳しくは野村昌治氏の関係記事 (p11) を参照願います。

●●●●● プレスリリース ●●●●●

放射光を利用した新しい 整形外科的画像診断法の開発

ー X線暗視野法の開発と放射光を用いた 各種関節軟骨の可視化に成功 ー

2004 年 6 月 30 日
高エネルギー加速器研究機構

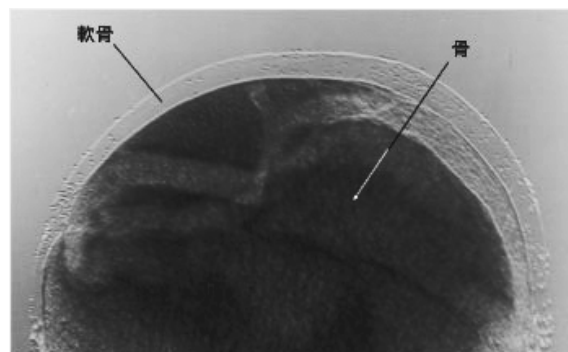
高エネルギー加速器研究機構 (KEK) と岡山大学整形外科とは共同研究により、世界で初めて開発された「X線暗視野法」を用いて、KEK-PF および SPring-8 施設の放射光により、世界で初めて臨床に近い条件で、各種関節軟骨の撮影に成功した。この成果により、関節軟骨の詳しい診断法の道が拓かれた（続きは下記「KEK プレスリリース」を参照）。

(参照 URL)

KEK プレスリリース /News@KEK 記事
<http://www.kek.jp/ja/news/press/2004/Xray.html>

(問い合わせ先)

物質構造科学研究所 教授 安藤正海
TEL : 029-864-5703
Email : masami.ando@kek.jp



大腿骨頭壊死症患者から摘出した大腿骨頭の X線暗視野像（写真上）と報道公開の様子（写真下）

●●●●● **プレスリリース** ●●●●●

大規模タンパク質結晶化システムの開発

2004年7月1日
高エネルギー加速器研究機構

高エネルギー加速器研究機構（KEK）物質構造科学研究所・構造生物学研究センター（センター長若槻壮市）は、日京テクノス株式会社（代表取締役社長根岸清）の協力のもと、X線によるタンパク質結晶構造解析のために1日に24万種類の結晶化条件の探索が可能な世界最高の結晶化条件探索速度を有する大規模タンパク質結晶化システムを開発した。

本システムの開発により KEK 放射光科学研究施設における構造生物学研究のための基盤設備の整備と高度化が進み、構造生物学研究の推進に更に大きく貢献できるものと期待される（続きは下記「KEK プレスリリース」を参照）。

(参照 URL)

KEK プレスリリース
<http://www.kek.jp/ja/news/press/2004/crystal.html>

(問い合わせ先)

物質構造科学研究所教授／構造生物学研究センター長
若槻壮市 (E-mail: soichi.wakatsuki@kek.jp)
TEL/FAX: 029-879-6178/6079



大規模タンパク質結晶化システム外観（写真上）と報道公開の様子（写真下）

BL-14 再設置について

放射光科学第二研究系 岸本 俊二

超伝導垂直ウィグラービームライン BL-14 はこの夏の PF リング運転停止期間中に再設置作業を行います。現在進められつつある PF リング直線部増強の一環として電磁石配置が見直され基幹部も一部改造が行われます。PF リング長期運転停止が 2005 年 3 月から 9 月に予定されていますが、同時期のリング側作業の集中を避けるため BL-14 は先行して基幹部改造とともにビームライン移設作業を進めることになりました。新調される基幹部がこれまでより 1m ほど下流まで下がって設置されるため、遮蔽壁内側に設置してあった BL-14 ブランチビームシャッター、水冷 4 象限スリットが壁外へ移動し、BL-14A, 14B の光学系コンポーネントも下流へ移設されます。ただ移動させるだけでなく初代ウィグラーの光利用から 20 年を経て老朽化した光学系のオーバーホールも行います。さらにビームライン側での光分岐について今後の研究の発展を考慮して見直しました。そのため 1999 年秋に光学系、実験ハッチの改造を行った 14C も含め BBS から下流ダクトまでビームライン全体を配置しなおす大掛かりな改造となります。

表 1 に今回の再設置による変更点をまとめました。BBS・スリットのためのメインハッチ、14A, B モノクロメータ、14A ミラーチャンバー、14A, B の DSS などを収納するモノクロハッチが新たに建設されます。光分岐の見直しにより BL-14C1 ではより大きな縦方向 70 mm ビーム（これまでの 2 倍、横方向は非対称光学系により 100 mm 以上も可能）が確保されます。C1 では S2 型課題「分離型 X 線干渉計を用いた位相コントラスト X 線撮像法の研究」（2002S2-001, 東大, 日立, 筑波大, PF）を中心に共同利用実験が行われ今後も継続される予定です。この研究は軽元素に対する感度が吸収コントラストの約 1000 倍、軟部組織を造影剤なしで、低被曝で観察できることを特長とし

表 1 BL-14 再設置

項目	変更内容
各ブランチの光分岐 水平方向 : 1.16mrad。 垂直方向 A : 1.29mrad B : 0.85mrad C : 1.94mrad	変更なし。 変更なし。 23.5m 地点で約 20mm。 36m 地点で縦幅 >70mm。
BBS および水冷 4 象限スリット	遮蔽壁の内側から壁外に移動。 本体更新。メインハッチ建設。
光学系 A モノクロ、ミラー、DSS A ハッチ B モノクロ、DSS	A, B モノクロハッチ建設。 3m 下流へ移設。 C モノクロハッチに接続・拡張。 3m 下流へ。B モノクロ内貫通 C 用ダクト撤去。
B ハッチ C ダクト、DSS、Be 窓	約 1m 下流へ移動。 ビーム拡大のため改造。
インターロック	新システムに移行。



写真1 BL-14の再設置作業の進行状況（7月第2週現在）

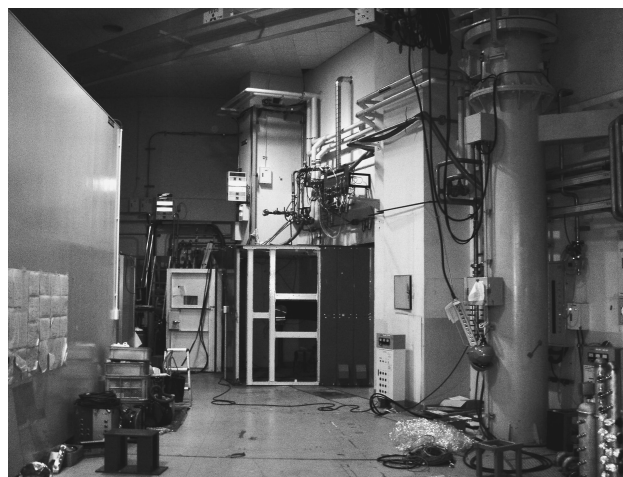
ておりビーム拡大により小動物の臓器1つ分の撮像、乳がん診断への発展などが期待されます。14Bでは使用できるビームサイズが絞られますがイメージング新手法の開発や精密X線光学実験などをさらに精力的に行います。14Aでは光取り込みは現状のままですが、製作から20年を経過した2結晶分光器のオーバーホール、X線集光ミラー本体と調整機構の更新を行います。制御ソフトウェアも見直すことで水平型4軸回折計による精密構造解析をBL-10Aのアクティビティとの統合の方向でより発展させます。エネルギー範囲の広さ（6-80keV）、マルチバンチ運転（500MHzまでのパルスカウンティング）を生かした検出器開発も継続して行う予定です。14C2ではMAX IIIによる高压実験（おもに地球物理学）が引き続き行われます。

再設置作業は2004年度第1期運転が終了する直前の6月末から開始され7月第2週の時点でメインハッチの骨組みが立つところまで進んでいます（写真1）。今後、光学系再設置、インターロック工事などを経て9月末の光導入試験、各ステーションの再立ち上げと進めていきます。9月末から1ヶ月ほどは光学系立ち上げ・調整に時間をいただきたいと考えております。ユーザーのみなさまにはご迷惑をかけますがどうかご理解いただき協力をお願いいたします（詳細問い合わせは担当者まで）。

夏期シャットダウン中の BL-28の建設について

放射光科学第一研究系 小野寛太

以前のPFニュースでも紹介したとおり、高フラックス・高分解能の真空紫外・軟X線放射光を用いて高分解能角度分解光電子分光を行い、ナノ材料のサイエンスを展開することをめざし、BL-28のアンジュレータ専用化、高分解能・高フラックス分光器の新設、高分解能角度分解光電子分光



BL-28の建設の進行状況（7月16日現在）

実験ステーションの建設をこの夏のシャットダウン期間に行います。

7月16日現在、PFスタッフおよび三菱電機システムサービスのスタッフの尽力により既に旧ビームラインの撤去は完了しました。これから、秋のビームタイムで光を利用することが出来るようにするために、新ビームラインの建設を急ピッチで進めます。新分光器建設後のBL-28の様子は以下の通りです。

可変偏角不等間隔平面回折格子分光器
エネルギー：30～300 eV（直線部増強前）
エネルギー分解能：すべてのエネルギーで
5,000～10,000
フォトンフラックス：上記の分解能の時
> 10^{12} photons/sec
試料位置でのスポットサイズ：350 μm (H) \times 50 μm (V)

皆様にはいろいろとご迷惑をおかけすることがあるかと思いますが、使いやすく、競争力のあるビームラインを建設する所存ですので、どうぞよろしく願いいたします。

ERATO 便り：その（2）

腰原非平衡ダイナミクスプロジェクト ERATO
科学技術振興機構研究員 野澤俊介, 高橋淳一

「私たちはたえず崖から身を投げて、落下していく途中に翼を生やしていかなければならない。（カート・ヴォネガット）」

前回のERATO便りでは放射光とレーザーパルスの電気

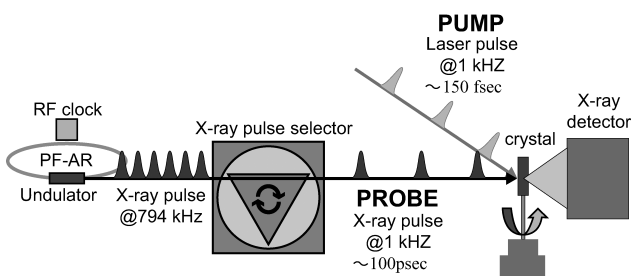


図1 ポンプ-プローブX線回折実験の概略図

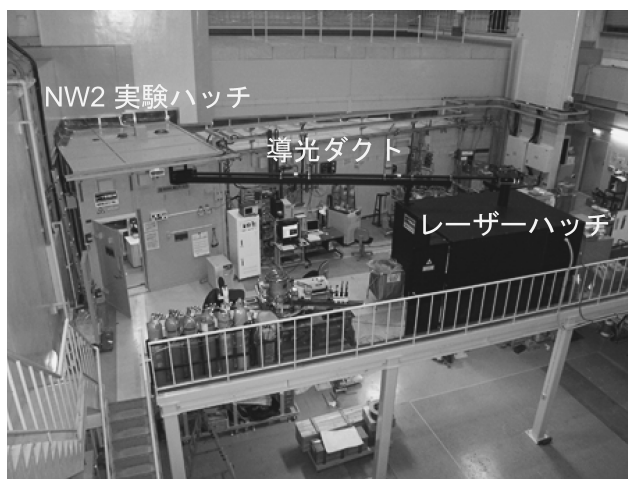


図2 NW2 実験フロアの写真

的同期が確立し、フェムト秒パルスレーザーシステムの立ち上げが始まることをお伝えしました。その後、無事レーザーシステムの立ち上げが完了し、今期のマシンタイムより我々はPF-AR NW2にてX線とパルスレーザーを組み合わせたサブナノ秒時間分解X線回折実験をスタートさせました。マシンタイム中は新しいチャレンジの連続で、とても exciting な日々をおくっています。そこで今回のERATO 便りでは、我々が取り組んでいる時間分解X線回折実験について解説いたします。

時間分解X線回折実験は図1に示すようにパルスレーザーをポンプ源、放射光をプローブ源として用いるポンプ-プローブ配置で測定を行います。レーザーはチタンサファイアレーザーをベースとする再生増幅システムで、波長800 nm、パルス幅150fs、繰り返し1kHz、パルス出力800 μJ/パルスのパルスが得られます。レーザーシステムはNW2実験ハッチと独立なレーザーブース内に設置され、レーザー光は導光ダクトを通じてハッチ内に導かれます。明るいNW2実験フロアの中で黒々とそびえる箱がレーザーブースです(図2)。

PF-AR リングでは電子蓄積リングから794kHzの繰り返しで約100psの時間幅を持つX線パルスが射出します。このX線パルスと約1kHzのフェムト秒レーザーパルスを1:1で同期させるために、X線パルスも約1kHzに間引く必要があります。そこで、放射光パルスを定期的の間引く装置として、図3のようにX線パルスセクタ(XPS)と呼ばれるメカニカルチョッパーを設置しました。XPSは溝

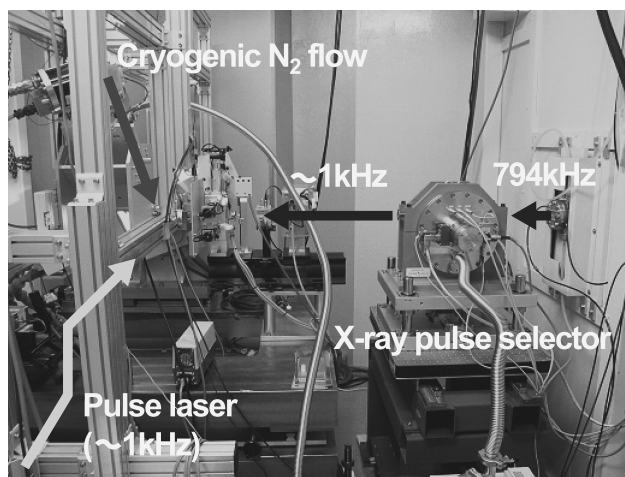


図3 実験ハッチ内の構成図

を切った回転ブレードが磁気浮上式ターボ分子ポンプと同様の動作原理で高速回転するメカニカルチョッパーです。回転動作の外部同期信号に蓄積リングのRF信号を使用し、適切なフィードバックを行う事により、その回転周期を電子バンチの周回周期の整数倍になるようにしてX線パルスを間引きます。回転ブレードは約1kHzで回転し、1回転につき1回、開時間幅700ナノ秒で開口部が光軸と一致します。開口のタイミングのばらつきは5ナノ秒以下なので、放射光パルスが間引き損なわれることはありません。

サブナノ秒の時間分解能を実現するためにはレーザーパルスをX線に時間精度良く同期させねばなりません。ここにはレーザーならではの同期方法が用いられます。再生増幅システムでは最初に種光として繰り返し約80MHzのフェムト秒光パルス列を作り、その繰り返しを1kHzに間引いてその分、各々の光パルスを増幅します。レーザーパルスの繰り返し周波数は種光を作るレーザーシステムの共振器長で決まります。そこで、ピエゾ素子を共振器内に設置し、出力レーザー光と蓄積リングのRF信号をモニターして、両者が位相同期する様に共振器長を制御することでタイミングを制御します。これによりジッター数psの同期を実現しています。いったん位相同期が確立した後、両者の相対遅延時間の制御は2通りの方法で行っています。まず2ns以上の遅延を与える場合にはレーザーへの同期信号に電氣的な遅延を加えます。またそれ以下の場合には折り返しミラーを装着した電動ステージを用い、光路長を変えることで遅延を変えています。100psの遅延は光路長3cmに対応します。超短パルスレーザーの世界ではむしろ短い時間のほうが遅延制御は容易です。

結晶試料のX線回折像はX線用二次元CCD検出器で検出します。実験ハッチ内には、6軸回折計を設置し、低温ヘリウムガス吹き付け低温装置により、10Kまでサンプル温度を冷やす事が可能です。サンプル周りの構成を図4に示します。

シャットダウン前のマシンタイムで実際にサンプルにフェムト秒レーザー光を照射して時間分解X線回折実験を行いました。時間原点のコンピューター制御を実現したり、

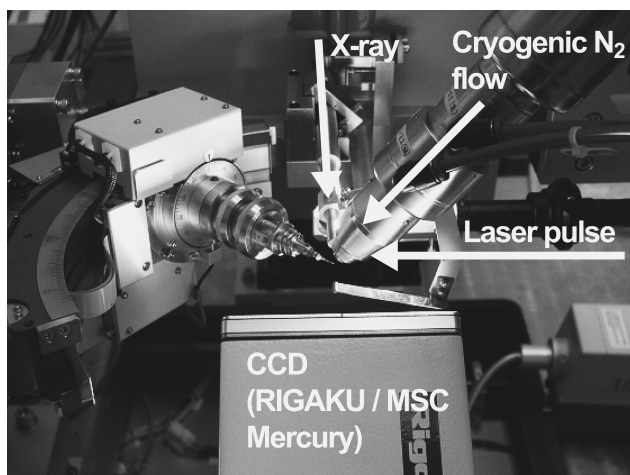


図4 サンプル周りの構成図

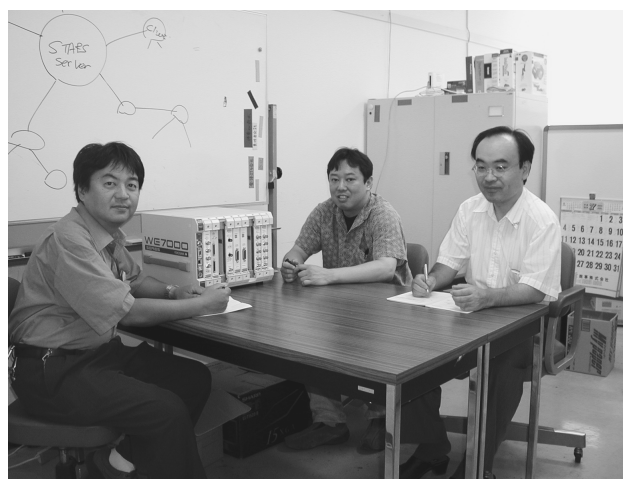
光誘起変化が起こっていることを確認するために、in situ の反射率測定系を加えたり、信号の統計精度を検討し直したりと、予想されていた、あるいは新たに判明した困難を前にして、いくつもの翼を生やし出しそしてもぎとられました。秋のマシントimeまでにはもっとたくさんの翼を生やして分子動画への足がかりを作り上げたいと考えています。ご期待ください。

コラボラトリーの試み

放射光科学第二研究系 澤 博

平成 13 年に始まった新学術創成研究によるプロジェクト「新しい研究ネットワークによる電子相関係の研究」はすでに 4 年目を迎えた。本プロジェクトについては KEK 物構研を含めた 5 つの研究所をつなぐ新しい研究ネットワークの構築を含めた研究体制の構築という使命を帯びている。すでに PF News で一度報告している [1]、枠組みについては省略する。ここでは、KEK が中心となって進めている“コラボラトリー”と呼ばれる新しい研究体制の構築と試験的な運営がいよいよ始まったので報告する。

コラボラトリーとは、“Collaboration”と“Laboratory”の複合語で、複数の拠点をネットワークで繋ぐ事により遠隔の研究者同士が仮想的に一つの研究室を持っているような仕組みである。このために我々の用意した仕掛けは、インターネットを用いて常時接続可能な TV 会議システムとデジタルデータ会議（アプリケーション共有）を、多地点から行えるシステムである。実は、1 対 1 で行う場合には OS に標準装備されているアプリケーションやいくつかフリーのソフトウェアがあるが、多地点を同時に繋ぎ、実用に耐えるようなパフォーマンスを確保できるような仕組みはまだあまり一般的ではないか、大変高価なものとなっている。我々は、この仕掛けの実現のために 2 系列の MCU と呼ばれるサーバーを構築した。



新しく用意されたコラボラトリーの居室にて（左より小菅氏、濁川氏、深山氏）

TV 会議用の MCU は機構内の計算科学センターが管理を引き受けてくれており、多地点の TV 会議を同時に複数開催することが可能である（WEB 参照、[2]）。もちろん、ネットワークの負荷とサーバーの能力によってそのパフォーマンスは左右されるが、我々の TV 会議の利用経験からはネットワークの負荷が問題になるようなパフォーマンスの低下は経験していない。但し、このシステムの運用については FireWall 関係で様々なトラブルが生じ、安心して利用できるようになるまで 2 年近くかかったことを付け加えておきたい。

一方、データ会議用のサーバー群は放射光施設内に我々が構築し、今後小菅・濁川氏を中心として運営を行っていく予定である。こちらは多地点に対応できるサーバーとして Microsoft の Conferencing Server を採用した。現行では Windows のアプリケーションを共有することが前提であるが、Windows 上で開く X window を用いれば、Linux などの Unix 系のアプリケーションを利用することは出来る。ここでいう「共有」とは、複数の会議参加者が共有されたアプリケーションの操作が可能であることをさす。もちろん、同時に二人以上が操作できないなど作業の混乱を避けるように工夫が凝らされており、共有元の許諾がなければ他者が操作することは出来ない。

このようなインターネットを利用する場合の障壁は FireWall である。特にデジタルデータの共有や遠隔操作のためのアプリケーション共有を行う際には、ネットワークセキュリティの問題は避けて通れない。我々は、このセキュリティ対策として VPN (Virtual Private Network) を導入した。この VPN を利用するためにはあらかじめ認証局と呼ばれる外部のサーバーに登録してある e-token のハードウェアキーを用いる。この登録作業は物構研の小菅氏が行い、各ユーザーは自分用に設定・配布された USB key をインターネットに接続されたパソコンに挿してパスワードによる認証を受けて、VPN が入り口となった Collabo サーバーに接続する。コラボのシステムを利用する人は、KEK のネットワーク内にいても同じように接続する必要がある。

これはセキュリティ上の問題で、コラボネットを KEK のネットワークからは切り離してあるためである。その後、Conferencing サーバーの URL を用いてインターネットエクスプローラーにより接続して、デジタル会議に参加する運びとなる。まだ、運営体制については模索しなければならない点が残っているが、基本的には認証の個人設定や、デジタル会議の予約などは小菅氏を中心としたコラボの運営グループで行うことになる。

これらのシステムを利用することによって、放射光装置の遠隔操作なども可能となってくるが、ネットワークのセキュリティとは別に、光学コンポーネントを操作することなどに伴う安全上の問題も重要となってくる。これは先の USB key が認証作業を行うことに対して、ユーザーのアクセス制限が必要であることに起因する。このためには、どうしても共有アプリケーション側に制限が含まれるような仕組みを組み込まなければならないが、装置毎に異なるアプリケーションを全て施設側で開発しなければならないことになり、きわめて困難である。我々は小菅氏の開発した STARS を拡張してアプリケーションとドライバー関連を切り離し、アクセス制限、自動 Log 保存機能、スクリーンショット対応など、より汎用性の高いサーバーとして本システムに組み込む予定である。小菅・濁川両氏の指導によりこのソフトウェアの拡張・開発を担当しているのが、本プロジェクトで採用した技術支援員の深山氏である。特にこの STARS の拡張は今後の新設 BL や J-PARC 計画など多くのプロジェクトに応用できる可能性を秘めており、今後の発展が期待される。

本プロジェクトで導入を行ってきたコラボの仕掛けについても、実際に利用できるような時期になった。今後は具体的にどのように運営していくかなどについて、いろいろな情報を集めたいと考えているので、是非ご意見、ご要望などもお寄せ頂きたい。

引用

- [1] PF News Vol.20 No.4, 9 頁, FEB, 2003
 [2] <http://www-nwg.kek.jp/kek/cc/nwg/vcs/index-j.html>

お知らせ

平成 17 年度前期 フォトン・ファクトリー研究会の募集

物質構造科学研究所副所長 松下 正

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

つきましては研究会を下記のとおり募集致しますので応募下さいませようお願いします。

記

1. 開催期間 平成 17 年 4 月～平成 17 年 9 月
2. 応募締切日 平成 16 年 12 月 17 日（金）
[年 2 回（前期と後期）募集しています]
3. 応募書類記載事項（A 4 判、様式任意）
 - (1) 研究会題名（英訳を添える）
 - (2) 提案内容（400 字程度の説明）
 - (3) 提案代表者氏名、所属及び職名（所内、所外を問わない）
 - (4) 世話人氏名（所内の者に限る）
 - (5) 開催を希望する時期
 - (6) 参加予定者数及び参加が予定されている主な研究者の氏名、所属及び職名
4. 応募書類送付先

〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
 高エネルギー加速器研究機構
 物質構造科学研究所事務室
 TEL：029-864-5635

* 封筒の表に「フォトン・ファクトリー研究会応募」と朱書のこと。

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

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

平成 17 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 (KEK・PF)
宇佐美徳子 (KEK・PF)

上記公募締切が下記のようになっております。

S2 型課題 平成 16 年 9 月 17 日 (金)

G・P 型課題 平成 16 年 11 月 5 日 (金)

P 型 (予備実験・初心者実験) の申請に当たっては、実験ステーション担当者との技術的なことについて緊密に打ち合わせて下さい。

2005 年 3 月から 9 月の間にリングの改造作業を行うため、2005 年度は今年と比較して 4 月から 6 月の実質約 2 ヶ月の実験時間 (実質約 2.5 ヶ月の運転) が例年より少なくなる見込みです。平成 17 年度前期共同利用実験に申請する PF リングを使用する課題についてはご留意下さい。

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

不明な点は下記までお問い合わせ下さい。

研究協力課共同利用係

Tel: 029-864-5126 Fax: 029-864-4602

実験企画調整担当者 小林 克己

Email: katsumi.kobayashi@kek.jp

一般排水溝からの水銀流出について

放射光科学第一研究系主幹 野村昌治

5 月 19 日の水質検査で実験準備棟南側にある汚水槽 (公共下水道へ排水されます) からつくば市の環境基準 (0.0005 mg/L) を越える 0.0010 mg/L の水銀が検出されました。続く 21 日の再検査で東大通りと若森線の交差点付近にある KEK から公共下水道への排水口から 0.0014 mg/L の水銀が検出されました。機構としてこの件を重く受け止め、つくば市へ報告しました。5 月 6 日の検査では水銀は検出されておらず、この 2 回の検査で有意な数値で検出されています。上述の下水系統には PF の他に富士、PF-AR からの排水が流れているとのこと。

PF では、廃液を伴う化学実験等は貯留槽が設置されている化学試料準備室、生理試料準備室、生物試料準備室等で行っていただくことになっています。これらの施設では、実験廃棄物、一、二次洗浄液はポリタンク等へ回収していただき、三次以上の洗浄液も準備室内の流しを経由して貯留槽へ流れ込む仕組みになっています。おそらく、一般下水へ繋がっている流しから水銀を含む実験液が棄てられたのではないかと推測されます。5 月 1 日から水銀検出日時まで PF で水銀を含む試料を用いた実験をされたグ

ループにも問い合わせましたが、いずれも可能性はないという回答をいただいております。現在のところ原因を特定するまでには至っておりませんが、いずれにせよ水銀が公共下水道へ排出されたことは誠に残念なことです。市からは原因究明、再発防止策の提出を求められ、報告しました。

その後の調査中に、化学試料準備室で水銀溜が破損してなくなっている水銀温度計が見つかりました。今回の水銀流出事故との関係は把握できていません。いつ頃、どこでこの温度計が破損したのか、あるいはどのように処置されたのかも不明であります。おそらく適切な処置がされたとは考えにくいのです。最先端の研究者が集まっている放射光研究施設でこのような破損水銀温度計が発見されることは非常に残念でなりません。当然ではありますが、利用機器を破損した場合は適切な処置をするとともに、実験室管理者または運営当番へ連絡して下さいをお願いします。

水質汚染は機構全体の社会的信用を損ないます。今回は PF と特定されたわけではありませんが、例えば PF からこのような問題が発生したとすれば、機構内における PF の立場も苦しくなります。ひいては今後研究を発展させていくための予算獲得にも大きな困難が生じます。ぜひ、皆様のご協力をいただき、二度とこのようなことが起きないようにお願いします。

報文・学位論文登録のお願い

放射光科学第一研究系主幹 野村昌治

PF を利用した研究の成果として報文が出版された場合はご報告を頂き、別刷りをお送り頂くようお願いしていますが、次頁の表に示すようにここ 2 年ほどの登録報文数が少なくなっています。表の下方を見て頂くと分かるように、この傾向は諸外国の施設では見られない、我国特有の傾向のようです。また、報文数が極端に少ないビームラインも散見されます。

最近数年の課題の成果として出版された報文がデータベースに登録されているか確認頂き、登録漏れがある場合は下記 web site の指示に従い、データを入力、別刷りをお送り下さい (http://pfwww.kek.jp/users_info/users_guide/pubddb.html)。

また、学位論文 (修士論文、博士論文) につきましても、学位論文出版票を提出頂くをお願いします。

文部科学省からは「ユーザーから共同利用が必要だという声が聞こえてこないことに苛立ちを感じる」という趣旨の発言も出ています。質的・量的に高い研究成果が出、大学・大学院教育に大きな貢献をしていることを具体的に示すこともユーザーの声の一つと考えられます。共同利用研究所を利用した成果として報文が出版された時に届けることは実験者の責務とお考え頂き、早速登録して下さい。

BL		光源	年別報文数							報文数 97-03
			1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	
1 A	crystal structure anal.	B	2	5	6	2	0	2	2	19
1 B	powder diffraction	B	0	2	7	12	5	11	9	46
1 C	VUVSX photoelectron spectroscopy	B	0	0	2	15	10	1	4	32
2 A	SX spectroscopy	U	4	2	4	1	1	0	3	15
2 C	SX spectroscopy	U	3	2	1	6	4	6	6	28
3 A	diffraction and scattering	B	1	18	12	21	18	13	8	91
3 B	VUVSX spectroscopy	B	11	9	15	9	2	3	4	53
3 C	X-ray optics development, magnetic Bragg scatt.	B	3	1	3	0	3	2	0	12
4 A	trace element analysis, microprobe	B	15	20	19	13	14	12	11	104
4 B	microcrystal, powder diffraction	B	13	11	9	4	14	3	2	56
4 C	diffraction and scattering	B	6	8	13	13	7	17	11	75
6 A	macromolecular crystallography	B	40	37	62	36	40	32	23	270
6 B	macromolecular crystallography (SBSP)	B	29	19	38	18	9	11	5	129
6 C	macromolecular crystallography (SBSP)	B	4	6	1	3	1	0	0	15
7 A	SX XAFS, XMCD, XPS(RCS)	B	1	3	1	2	6	7	7	27
7 B	XPS, ARPES (RCS)	B	0	3	1	0	3	1	0	8
7 C	XAFS, scattering	B	70	50	57	40	41	24	18	300
8 A	SX spectroscopy (Hitachi)	B	0	1	0	0	0	0	2	3
8 B	XAFS (Hitachi)	B	0	0	1	1	1	0	0	3
8 C	tomography, microscopy (Hitachi)	B	1	3	2	2	0	0	2	10
9 A	XAFS	B	0	0	2	9	25	23	30	89
9 C	SAXS, diffraction, DXAFS	B	1	1	3	4	7	6	7	29
10 A	diffraction and scattering	B	6	10	6	10	7	4	0	43
10 B	XAFS	B	74	45	58	46	49	47	39	358
10 C	SAXS	B	16	25	29	16	22	19	15	142
11 A	SX spectroscopy	B	5	7	9	7	7	5	8	48
11 B	SEXAFS, SX spectroscopy	B	22	11	17	6	5	3	8	72
11 C	VUV spectroscopy	B	1	6	9	6	6	5	3	36
11 D	XPS	B	2	6	7	1	0	5	2	23
12 A	characterization of VUVSX optical elements, SX spectroscopy	B	3	2	4	2	4	7	1	23
12 B	VUV high-resolution spectroscopy	B	3	2	0	5	2	3	3	18
12 C	XAFS	B	11	16	30	19	28	15	21	140
13 A	high temp DAC	MPW	0	1	0	4	4	6	7	22
13 B	XAFS, diffraction	MPW	10	11	11	12	8	8	10	70
13 C	XPS, SX XAFS	U	8	3	4	4	6	2	3	30
14 A	crystal structure anal.	VW	10	15	14	15	13	3	3	73
14 B	high precision optics	VW	7	8	9	11	8	5	8	56
14 C	medical, high pressure MAX-III	VW	13	16	7	9	12	18	2	77
15 A	SAXS	B	26	24	26	19	20	19	21	155
15 B	topography, magnetic scat., surface diff.	B	2	8	9	9	8	7	6	49
15 C	high resolution diffraction	B	8	12	8	13	18	7	7	73
16 A	versatile	MPW	3	7	6	4	6	13	7	46
16 B	SX spectroscopy	U	2	3	6	8	6	8	12	45
17 A	XAFS (Fujitsu)	B	4	1	2	2	3	0	1	13
17 B	photochemical vapor deposition (Fujitsu)	B	0	0	0	0	0	0	0	0
17 C	GIXD, XFA (Fujitsu)	B	1	2	3	0	0	0	0	6
18 A	ARPES (ISSP)	B	9	9	9	3	4	11	4	49
18 B	macromolecular crystallography	B	23	18	49	28	27	38	22	205
18 C	DAC	B	10	12	10	9	20	11	8	80
19 A	spin-resolved PES (ISSP)	U	6	9	4	1	4	6	1	31
19 B	spin-resolved PES, SX emission (ISSP)	U	9	10	2	6	7	6	2	42
20 A	VUV spectroscopy	B	5	4	7	1	2	5	6	30
20 B	versatile (Australia)	B	0	0	1	0	0	0	1	2
27 A	radiation biology, XPS	B	8	6	9	10	9	6	3	51
27 B	radiation biol., XAFS, diffraction, scattering	B	3	4	10	5	5	7	5	39
28 A	VUVSX spectroscopy with Circularly polarized SR	EU	2	7	4	3	3	4	0	23
28 B	XMCD	EMPW	5	3	5	5	4	3	1	26
NE1 A	Compton scat., Angiography	EMPW	5	7	6	4	6	0	0	28
NE1 B	VUVSX spectroscopy with Circularly polarized SR	EU	3	3	3	3	3	0	0	15
NE3	nuclear resonant scat.	XU	1	4	0	3	0	0	0	8
NE5 A	medial applications	B	9	8	4	5	6	1	0	33
NE5 C	high pressure (MAX80)	B	6	8	1	2	6	12	3	38
	<i>Photon Factory total</i>		<i>511</i>	<i>499</i>	<i>565</i>	<i>476</i>	<i>515</i>	<i>417</i>	<i>385</i>	
<i>cf.</i>	<i>SPring-8 total</i>			<i>60</i>	<i>97</i>	<i>178</i>	<i>364</i>	<i>347</i>	<i>298</i>	
<i>cf.</i>	<i>ESRF total</i>		<i>484</i>	<i>478</i>	<i>812</i>	<i>882</i>	<i>1229</i>	<i>1143</i>	<i>1251</i>	
<i>cf.</i>	<i>APS total</i>		<i>48</i>	<i>113</i>	<i>224</i>	<i>407</i>	<i>480</i>	<i>530</i>	<i>564</i>	
<i>cf.</i>	<i>ALS total</i>		<i>342</i>	<i>301</i>	<i>345</i>	<i>338</i>	<i>387</i>	<i>330</i>	<i>333</i>	
<i>cf.</i>	<i>Elettra total</i>					<i>172</i>	<i>188</i>	<i>203</i>	<i>179</i>	

100L デュアーによる液体窒素の供給について

放射光科学第一研究系 岡本 涉

PF-AR 北東実験棟の NE9 付近にて 100L デュアーによる液体窒素の供給を今春から行っております。実験等で必要な方はご利用下さい。補充は基本的に毎週金曜日に行っておりますが、デュアーが空になった場合は北西実験棟液体窒素汲み出し室を御利用下さい。

火災報知器発報時の放射光利用実験について

放射光科学第一研究系 伊藤健二（安全担当）

皆様すでにご存知のとおり、PF 2.5GeV リングでは放射光利用実験時に火災報知器が発報した場合、実験フロアおよびリングコントロール担当の運転当番が火災報知器発報の原因を調査するためチャンネルクローズすることになっております。PF-AR リングについては、PF 2.5GeV リングと一部シークエンスが異なるためチャンネルクローズとはなっていませんでした。2004 年秋の運転からはこの二つのリングについて、火災報知器発報時の対応を以下のようになりますのでお知らせします。なお、チャンネルクローズになった場合はユーザー実験が中断されることになります。

PF 2.5GeV リング地区で火災報知器発報の場合：

PF 2.5GeV リングはチャンネルクローズ。
PF 2.5GeV リングおよび PF-AR の放射光関係箇所
のセンサーが検知した時に火災報知器のベルが
なります。

PF-AR リング地区で火災報知器発報の場合：

PF-AR リングはチャンネルクローズ。

実火災の場合は、当番が初期消火、避難誘導、通報などに専念するため PF 2.5GeV リング、PF-AR リングともビームダンプになります。火災がおさまった後、消防署による確認および調査、所轄官庁等への届出および運転再開の許可願提出など、運転再開までには相当日時がかかることが予想されます。**非火災報（誤報など）の場合は**、警備員（必要に応じ施設部員）による確認が行われた後、チャンネルはパーミットされユーザー実験は再開されます。

なお、機構内の火災発生により消防署に出動要請がされた場合は、機構内のすべての加速器は運転停止となります。

以上火災報知器発報時および火災時の加速器運転の取り扱いについて説明させていただきましたが、ユーザーの皆さまのご理解とご協力をお願い申し上げます。合わせて、放射光利用実験時における日頃からの防災・防火へのご協力をお願い申し上げます。

電力注意報・警報について

電力ピーク調整連絡会委員 伊澤正陽（KEK・PF）

2004 年度第一期ビームタイムは先日無事に終了しましたが、毎年気温が高くなっていく 6 月頃に、「電力注意報（あるいは警報）が発令されました。」という放送を何度か実験ホール内で耳にされた方も多いと思います。電力注意報あるいは警報について簡単にご説明し、合わせて節電のご協力をお願いする次第です。

加速器を運転するためには膨大な電力が必要であるため、機構では「契約電力」を決めて東京電力と契約しています。使用電力が契約電力を超えると違約金が課せられるだけでなく、超過した使用電力に合わせて契約電力を変更しなければならなくなるため、その負担はかなりおおきなものになります。そのため、機構ではピーク電力調整を行っています。これは、使用電力の予測値から判断して、使用電力が契約電力を超える恐れがある時に、電力の逼迫状況に応じて 3 段階の使用電力調整を行うもので、第一段階が電力注意報、第二段階が電力警報、第三段階が電力緊急調整となっております。そこで皆様には電力注意報発令時には特に以下の一般節電にご協力をお願いします。

1. 実験ホールでは、不要の照明（使用していない側室、電気スタンド等）を消灯する。
2. 使用していない実験機器・パソコン等の電源を切る。
3. 居室等では、照明器具を消灯し、空調の設定温度を上げる、または停止する。

電力注意報は、空調の使用が多くなる 6 月に最も多く発令されていますが、冬季に発令された例も少なからずあります。年間を通じて節電に気を配っていただくよう、重ねてお願いします。

防災・防火訓練のお知らせ

今年度の機構全体の防災および防火訓練は、10 月末から 11 月上旬に実施される予定です。防火訓練は防災訓練に引き続いて実施されます。防災訓練では、機構指定の避難場所（今年度 PF ニュース誌裏表紙参照）への避難及び各人の所在確認について、昨年度同様、PF および PF-AR の放射光ユーザーの皆さまにも訓練に参加していただく予定です。機構としては、重要な訓練として位置づけており、皆さまのご理解とご協力をお願い申し上げます。詳細につきましては、別途、お知らせする予定です。合わせて日頃からの防災・防火に対するご協力をお願い申し上げます。

KEK 一般公開のお知らせ

一般公開実行委員 宇佐美徳子 (KEK・PF)

今年の KEK 一般公開は、夏休み最後の日曜日 8 月 29 日に開催されます。テーマは昨年に引き続き「宇宙・物質・生命」です。PF では、PF リングおよび実験ホールの他、今年は初めて PF-AR 北西棟を公開する予定です。他にも機構内の多くの施設が公開されますので、PF ユーザーの方も普段見ることのできない加速器や装置などを見るチャンスだと思います。子供たちにも楽しんでもらえるよう、科学おもちゃや、おもしろ物理教室、ラジオ製作なども用意してありますので、ご家族、お友達お誘いのうえ、ぜひお越し下さい。

当日は、つくばセンターから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（約 15 分間隔で運行）が利用できます。

詳しくは、<http://www.kek.jp/openhouse/> を参照して下さい。

1. 日時 2004 年 8 月 29 日（日）9:00～16:30

2. 主な公開施設

陽子シンクロトロン、東カウンターホール (FFAG)、卓上シンクロトロン実験室、ニュートリノ振動実験前置検出器、中性子・ミュオン研究施設、電子陽電子入射器棟、放射光科学研究施設・PF リング、放射光科学研究施設・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及び展示室、アッセンブリーホール (ATF)、陽子リニアック棟、超伝導・低温・真空実験棟、放射線科学センター、計算科学センター、機械工学センター、超伝導低温工学センター

3. 主な企画・講演（3 号館）

11:00～12:00

「KEKB 加速器 世界最高ルミノシティへの歩み」

小磯晴代 (KEK 加速器研究施設教授・2004 年猿橋賞受賞)

12:45～13:45

「放射光で探るタンパク質のライフサイクル」

若槻壮市 (KEK 物質構造科学研究所教授・構造生物学研究センター長)

14:00～15:00

「世界最強の陽子加速器 J-PARC」

永宮正治 (KEK 教授・大強度陽子加速器計画推進部長)

・科学おもちゃであそぼう！（3 号館）

・ラジオを作ってみよう（4 号館セミナーホール）

9:45～11:15, 12:45～14:15, 14:45～16:15（3 回開催）

※参加は当日総合案内所 A にて抽選になります。

・おもしろ物理教室（研究本館）

・質問コーナー（研究本館）

・声はどれだけ遠くまで届くか？（放射線科学センター東側屋外）

・紙飛行機を作って滞空時間に挑戦しよう！（体育館）

予 定 一 覧

2004 年

8 月 29 日	高エネルギー加速器研究機構 一般公開
9 月 17 日	平成 17 年度前期共同利用実験課題 (S 型) 申請締切*
9 月 24 日	PF 懇談会「放射光利用研究基礎講習会」
9 月 28 日	PF 平成 16 年度第二期ユーザー運転開始
10 月 22 日	PF-AR 平成 16 年度第二期ユーザー運転開始
11 月 5 日	平成 17 年度前期共同利用実験課題 (G 型・P 型) 申請締切*
12 月 17 日	平成 17 年度前期フォトン・ファクトリー研究会公募締切
12 月 20 日	PF, PF-AR 平成 16 年度第二期ユーザー運転終了

2005 年

1 月 7 日～9 日	日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (サンメッセ鳥栖)
1 月 20 日	PF 平成 16 年度第三期ユーザー運転開始
1 月 24 日	PF-AR 平成 16 年度第三期ユーザー運転開始
2 月 28 日	PF 平成 16 年度第三期ユーザー運転終了
3 月 14 日	PF-AR 平成 16 年度第三期ユーザー運転終了

*2005 年 3 月から 9 月の間にリングの改造作業を行うため、2005 年度は今年と比較して 4 月から 6 月の実質約 2 ヶ月の実験時間（実質約 2.5 ヶ月の運転）が例年より少なくなる見込みです。平成 17 年度前期共同利用実験に申請する PF リングを使用する課題についてはご留意下さい。

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

平成16年7月8日

関係機関の長
殿
関係各位

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

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

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

記

公募番号 物構研04-4

1 公募人員

助教授 1名 (任期なし)

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

2 研究 (職務) 内容

放射光科学研究施設ではPF2.5GeVリングで多数のXAFS共同利用実験を行うとともに6.5GeV PF-ARリングでは単バンチ、大電流という特徴を生かした時分割XAFS実験の開発が進められている。

時分割XAFS法を用いた動的解析手法による物質構造および電子状態の研究および関連する技術開発に関して中核的役割を担う研究者を求める。また、XAFS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関し中核的役割を担う。

3 公募締切

平成16年8月31日 (火)

4 着任時期

採用決定後できるだけ早い時期

5 選考方法

書類選考及び面接選考とする。

6 提出書類

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

(2) 研 究 歴

(3) 論文リスト ---- 和文と英文は別葉とし、共著の論文については、共著者名をすべて記入すること。また、提出する論文別刷の番号には○印を付すること。

(4) 着任後の抱負

(5) 論 文 別 刷 ---- 主要なもの5編以内

(6) その他の参考資料 (外部資金取得状況、国際会議招待講演、受賞歴等)

(7) 本人に関する推薦書または参考意見書

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

7 書類送付

送付先 〒305-0801

茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部庶務課人事労務室人事第二係

封筒の表に「教員公募関係」と朱書きし、郵送の場合は書留とすること。

8 問い合わせ先

(1) 研究内容等について

研究主幹 野村 昌治 (放射光科学第 研究系) TEL 029-864-5633 (ぐイライン)

(2) 提出書類について

総務部庶務課人事労務室人事第二係 TEL 029-864-5118 (ぐイライン)

運転スケジュール(Sep. ~ Dec., 2004)

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

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

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

最近の研究から

X線領域の非相反的方向二色性

有馬孝尚^{1,2,*}、久保田正人^{1,3}、十倉好紀^{1,4,5}、澤博³

¹ 科学技術振興機構 ERATO、² 筑波大学数理物質科学研究科、³ 物質構造科学研究所

⁴ 産業技術総合研究所、⁵ 東京大学工学系研究科、* 現東北大学多元物質科学研究所

X-ray Non-reciprocal Directional Dichroism

ARIMA Taka-hisa^{1,2}, KUBOTA Masato^{1,3}, TOKURA Yoshinori^{1,4,5}, SAWA Hiroshi³

¹ERATO, Japan Science and Technology Agency, ²Institute of Materials Science, University of Tsukuba,

³Institute of Materials Structure Science, ⁴National Institute of Advanced Industrial Science and Technology,

⁵Department of Applied Physics, University of Tokyo

1. はじめに

近年、固体物性関連の論文において multi-ferroics という新語を見かけます。まだ対応する日本語は作られていないようですが、多重強秩序とでも翻訳すべきでしょう。具体的には、強磁性と強誘電性あるいは強弾性の共存する状態を指します。多重強秩序系が興味を持たれる理由はいくつかあります。その一つが、多重強秩序系が示すと予測されている特異な磁気光学効果です。この磁気光学は non-reciprocal magneto-optics と呼ばれ、電磁波の波数ベクトル k と磁化 M に線形な屈折率や吸収の変化として特徴付けられます。電磁波の吸収が k に比例するということは、電磁波の進行方向の正負で吸収が異なることを意味します。極端に言えば、マジックミラーのような性質です。しかも、磁化にも比例する応答ですから、磁化反転によってこのマジックミラーの表と裏が入れ替わります。

このような電磁波の進行方向に対する non-reciprocal (非相反的と訳しておく) な二色性は k に比例する項に由来するので、X線領域で増大する可能性があります。もちろん、関係する電子遷移の性質が変わるため本当にそうなるかどうかはわかりませんが、検証する価値は十分にあるでしょう。また、X線領域の分光は一般的に優れた元素選択性を持つため、X線非相反的方向二色性も特異な検出技術として活用されるようになるかもしれません。非相反的二色性は空間反転対称性が破れた部分のみから生じますから、例えば磁性超格子の界面磁性の研究などに応用することができるかもしれません。

最近、筆者のグループは典型的な極性磁性体である GaFeO_3 について X 線非相反的方向二色性 (X-ray Non-reciprocal Directional Dichroism; XNDD) を測定することに成功しました。その結果、XNDD は極性磁性体の中のトロイダルモーメントの総和を検出していると解釈できることが分かりました。ここで、トロイダル (toroidal) モーメント τ は、磁気モーメント分布の多重極展開の中に現れる物理量、磁気モーメント μ を持つ磁性イオンが局所的な反転中心から u だけ変位した場合に

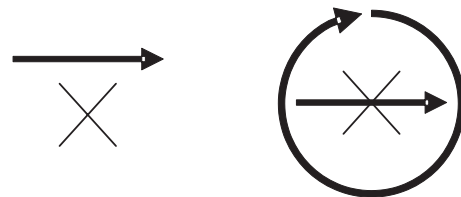


Figure 1 Left figure schematically shows a magnetic moment (an arrow) at a site displaced from the inversion center (a cross). Right shows toroidal (a circle with an arrow) and a magnetic moment at the center. The both become identical in the small-displacement limit.

$$\tau \equiv \frac{\mathbf{u} \times \boldsymbol{\mu}}{4} \quad (1)$$

として定義されます [1,2]。ところで、トロイダルとは元来磁界ベクトルがリング状に閉じた状況です。磁気モーメントを持つイオンが変位した状況を遠くから眺めると、磁気モーメントが中心にある状態と比べてトロイダルが発生したように見える (Fig. 1) ことから、式 (1) の定義が理解できます。なぜ XNDD によってトロイダルモーメントが検出できるのでしょうか。以下、実験結果とその解釈について述べます。

2. X線非相反的方向二色性 XNDD

自発的に電気分極と磁化を併せ持つ系では、一般的に非相反的磁気光学が存在します。このことは対称性に関する簡単な考察によって示すことができます [3,4]。例えば自発電気分極 P_0 と磁化 M_0 が平行でない場合、磁化にも電気分極にも垂直な方向に電磁波を入射させると、方向二色性が存在するのです。簡単のため自発磁化、自発電気分極、電磁波の進行方向がすべて直交する場合を考えます。電磁波の波数ベクトルに垂直な鏡映操作では、電気分極は反転しませんが磁化の向きが反転します (Fig. 2 中央)。電気分極の方向の周りに 180 度回転操作を行うと、電気分極が反転せずに磁化方向が反転します。磁化の方向の周りに 180 度回転操作を施すと、磁化の向きが変化せずに電気分極が反転します。空間反転操作では、磁化の向きが変

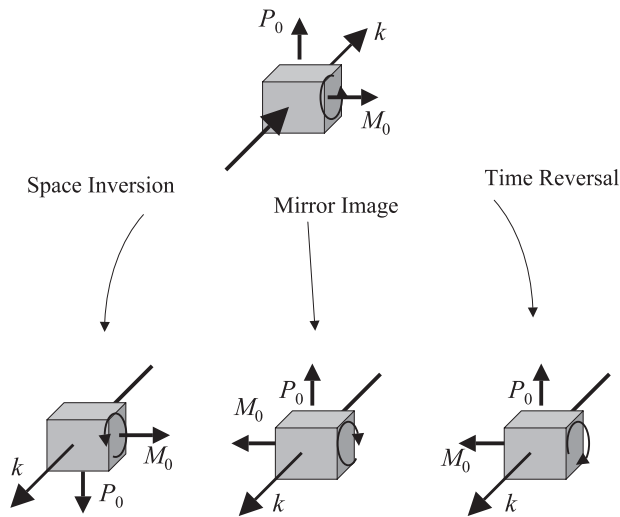


Figure 2 Suppose that an x ray is propagated perpendicular both to the spontaneous magnetization and to the spontaneous polarization in a polar magnet. The triple product $\mathbf{k} \cdot \mathbf{P}_0 \times \mathbf{M}_0$ will be invariant under any space or time operations. The cases of the positive and negative triple product can be distinguished from each other. The x-ray absorption is dependent on the propagation direction. (Excerpt from Ref. [3])

化せずに電気分極が反転します (Fig.2 左)。時間反転操作を行うと、電気分極が変化せずに磁化が反転します (Fig. 2 右)。このように、どのような対称操作を行っても、自発電気分極 \mathbf{P}_0 、自発磁化 \mathbf{M}_0 、電磁波の波数ベクトル \mathbf{k} のうち2つが反転するのです。数式を使うと次のように表現することができます。

どのような座標変換操作を行っても \mathbf{k} 、 \mathbf{P}_0 、 \mathbf{M}_0 の三重積 $\mathbf{k} \cdot \mathbf{P}_0 \times \mathbf{M}_0$ の符号は入れ替わらない。よって、この三重積の符号が正の場合と負の場合は異なる状況として区別することができ、異なる光学定数を持つてよい。

一方、非相対的磁気光学効果の大きさは対称性の議論からは分かりません。その大きさを予測する上では、どのような遷移過程が非相対的磁気光学に寄与するかが重要になります。今、角周波数 ω の外場 (光の電場、磁場) が作用したときに物質に生じる誘起分極 $\Delta P(\omega)$ を考えましょう。この応答の中で、光の波数ベクトル \mathbf{k} と磁化 \mathbf{M}_0 の両者に比例する項が非相対的磁気光学に対応します。例えば、光の電気四重極子の作用により誘起された電気分極が自発磁化の影響により変化することにより非相対的磁気光学が生じます。これに対応する応答関数 χ_{ilm} は、

$$\chi_{ilm} \propto \frac{1}{\omega} \sum_{n,n'} \frac{\langle 0 | P_j | n' \rangle \langle n' | \lambda \mathbf{L} \cdot \mathbf{S} | n \rangle \langle n | Q_{lm} | 0 \rangle}{(E_{n'} - \eta\omega)(E_n - \eta\omega)}$$

(およびこの式で Q_{lm} と P_j を入れ替えたもの) で表すことができます [5]。ここで、添え字 j, l, m はそれぞれ誘起電

気分極ベクトル、電磁波の波数ベクトル、電磁波の偏光の方向を表します。また、 $P_j, \lambda \mathbf{L} \cdot \mathbf{S}, Q_{lm}$ はそれぞれ電気双極子 (E1) 遷移、スピン軌道相互作用、電気四重極子 (E2) 遷移に対応した演算子です。E2 遷移許容な準位 n と E1 遷移許容な準位 n' がスピン軌道相互作用によって混成するとき、その近傍の光子エネルギーで共鳴増大が起きることがわかります。なお、電気四重極子遷移を磁気双極子遷移で置き換えた項からも非相対的磁気光学が生じます。

3d 遷移金属化合物の場合には、部分占有された 3d 準位に関連する光吸収が非相対的磁気光学に寄与するでしょう。例えば、遷移金属の原子内 $d-d$ 遷移、配位子から遷移金属への電荷移動遷移、遷移金属の内殻電子の d 準位への励起などです。硬 X 線領域では、遷移金属の K 殻から 3d 準位への E2 遷移が狙い目だと考えられます。

3. 実験方法

実験には産業技術総合研究所が文部科学省学術創成研究プログラムと共同で建設した BL-1A を使いました。このビームラインは自由度が高く、新奇の X 線磁気分光のような試験的な実験を行なうのに適しているのです。

今回測定対象として選んだ GaFeO_3 は斜方晶系に属しその自発分極は b 軸方向にあります。205 K 以下で強磁性 (正確にはフェリ磁性) 状態となり、磁化容易軸は c 軸です [2,6,7,8]。したがって、X 線の進行方向が a 軸に平行な場合に $\mathbf{k} \cdot \mathbf{P}_0 \times \mathbf{M}_0$ の正負で吸収スペクトルが変化すると期待されます。より詳細にこの系の結晶構造を見ましょう。Fig. 3 に示すように、酸素が (010) 面内で層を形成し、その空隙を Ga と高スピンの Fe が占めます。Fe のサイトは 2 種類あり、Fe1 が $+0.26\text{\AA}$ 、Fe2 が -0.11\AA だけ b 軸方向に変位しています。Fe1 と Fe2 のスピンは T_c 以下で反強磁性的に整列しそれらは c 軸にほぼ平行です。それぞれのサイトで a 軸方向に同じ向きのトロイダルモーメントが発生することになります。

X 線吸収の測定には光電子や X 線蛍光を測定するなどいくつかの方法があるようですが、我々は原理どおり薄い試料の透過 X 線を測定するという方法を取りました。透過 X 線の強度はかなり弱くなるので、長い ionization chamber

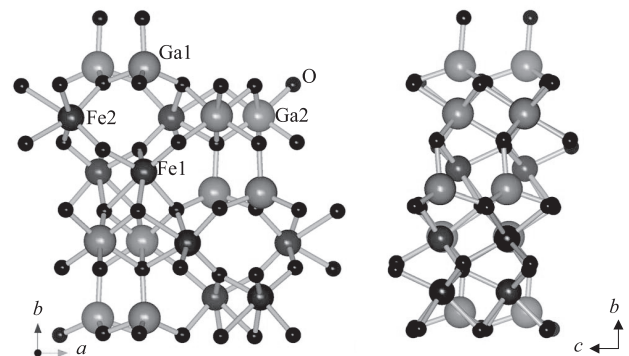


Figure 3 Crystal structure of GaFeO_3 . Small solid circles: oxygen. Large circles: iron and gallium. The Ga sites are partially occupied by Fe, and vice versa. Spin moments on Fe1 and Fe2 sites are antiferromagnetically aligned below T_c -205 K.

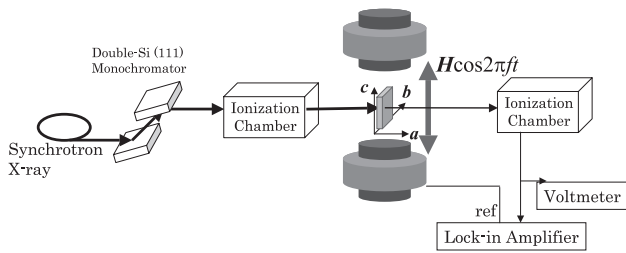


Figure 4 Block diagram of the measurement system of x-ray non-reciprocal directional dichroism.

によって測定しました。また、X線方向二色性の測定といっても放射光X線の進行方向を逆向きにするのはほぼ不可能です。したがって、自発磁化か自発分極の反転に伴う吸収変化を測定することになります。GaFeO₃は外部電場によって電気分極を反転することができない焦電体ですので、自発磁化の反転に伴う吸収変化を測定しました。測定上最も問題となったのは、どのようにして自発磁化の反転を行うかという点です。まず永久磁石によって磁場を印加する方法を試してみました。永久磁石を用いて試料のc軸方向に磁場を印加してX線透過率を測定し、その後永久磁石を反転して再度透過率を測定するという測定を繰り返しました。結論から言うと、この方法は失敗に終わりました。永久磁石の回転にかかる時間が長すぎて、X線強度の減衰が影響してしまうようです。ただしこれは、検出器として用いたionization chamberや電流電圧変換器のゼロ点補正がうまくいっていないためX線強度の減衰をモニター強度で補正しきれないなどの可能性もあります。私たちは、永久磁石ではなく交流電磁石を用いた磁場変調法を試しました。測定系のブロック図をFig. 4に示します。磁場を印加するために振幅50mT、周波数10Hzの交流電磁石を用意しました。その磁場中に、冷凍機にマウントした試料を設置します。Bending Magnetから放射されたX線はシリコン(111)の2結晶分光器によって単色化されています。このX線をビーム強度モニター用の短いionization chamber、薄片試料、長い透過X線測定用のionization chamberの順に透過させます。後段のionization chamberの信号を電流電圧変換したのち、直流成分をデジタルボルトメータによって、磁化で変調された成分をロックインアンプによって同時に測定します。この測定系により、波長1点あたり150秒から600秒程度の積算により直流成分の10⁻⁵の精度で磁場変調成分を検出することができました[3,4]。

なお、最終的に得たいXNDDスペクトルは透過光強度の変化量 ΔI そのものではなく、吸収が磁場の反転に対してどれだけ変化するかです。透過X線強度 I が ΔI だけ変化するとき、吸収 μt の磁化反転による変化は

$$\Delta \mu t = -\frac{\Delta I}{I}$$

と計算できます。

ところで、極性磁性体では一般的に自発分極の方向が

光学軸になっているはずです。X線吸収の場合もX線の偏光が自発分極に平行か垂直かで違いがあります。XNDDスペクトルにも異方性が見られるでしょう。したがって、GaFeでもX線の偏光がb軸に平行な場合とc軸に平行な場合の二通りについて測定を行う必要があります。実験上では、偏光状態を変えるか試料およびそれに付随する磁石の向きを変えるかのどちらかが必要です。移相子等による偏光制御ができればよいのですが、BL-1Aの場合は横方向のビーム発散角が大きいためダイヤモンド移相子による偏光制御はうまくいきませんでした。そこで、Huber回折計に磁石と冷凍機を設置して、それを光軸周りに90度回転させて測定を行いました。得られた信号が他のX線磁気光学(磁気円二色性やコットンムートン効果)によるものでなくXNDDであることは、交流磁場に対する透過光強度変化の高調波成分の測定、信号の温度依存性と磁化の温度依存性の比較、および信号の磁場印加方向依存性の測定などによって慎重に確かめました[4]。

4. XNDDスペクトルとその解釈 (文献[4])

磁気相転移点より十分に低温の50Kで測定したGaFeO₃のX線吸収スペクトルとXNDDスペクトルをFig. 5に示します。エネルギー領域はFeのK吸収端近傍です。X線吸収スペクトルの7.12 keVより高エネルギー側に見られる大きな立ち上がりはFeの1sから4pへの遷移によるものです。これをmain edgeと呼んでいます。その少し低エネルギー側(7.113 keV付近)に小さな構造が見られます。これは1sから3dへの遷移によるX線吸収で、pre-edgeと呼ばれます。XNDDスペクトルには次のような特徴が見られます。

- 1) Pre-edge領域とmain edge領域を比べると、前者のエネルギーで大きな方向二色性を示す。
- 2) Pre-edge領域の方向二色性は3eVほど離れた位置に正負のピークを有する。
- 3) 測定範囲でXNDDスペクトルを積分すると、大まかにゼロに近い。
- 4) X線の偏光によってXNDDスペクトルの形状が異なる。特に、pre-edge領域では符号が反転する。

これらの特徴は何を意味するのでしょうか。1)は3d準位に働くスピン軌道相互作用が重要であることを意味しているでしょう。2)は3d準位の配位子場分裂との関係を示唆します。3)は振動子強度の再配分を示唆し、4)には偏光による励起状態の選択則が影響しているはずです。

XNDDが生じる過程を考え合わせれば、次のような解釈が成り立つと考えています。GaFeO₃のFeは主に歪んだ八面体サイトを占めています。今、一つのFeO₆八面体を考えましょう。斜方晶のa, b, c軸に沿って局所的な直交座標x, y, zをとると、3d軌道は配位子場により近似的に、エネルギーの低い $d_{3y^2-r^2}$, d_{zx} , $d_{z^2-x^2}(t)$ とエネルギーの高い d_{xy} , $d_{yz}(e)$ に分裂します。ここで、x, y, z軸が通常の八面体配位の場合とは異なることに注意が必要です。この座標系では

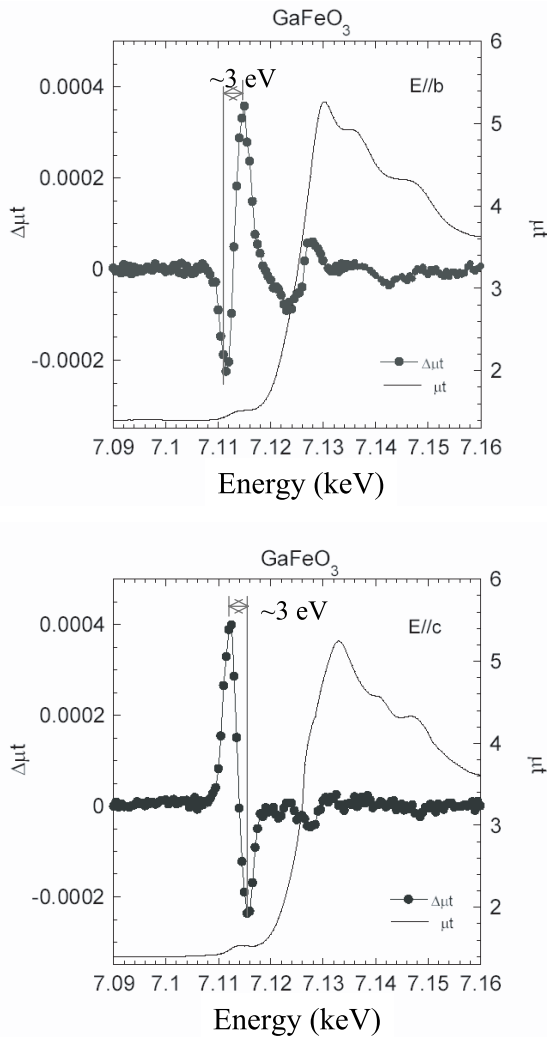


Figure 5 Spectra of x-ray absorption and x-ray non-reciprocal directional dichroism in GaFeO₃. (Excerpt from Ref. [4])

スピンモーメントはz軸に平行になります。そこで、スピン軌道相互作用は、 d_{zx} と d_{yz} 、 $d_{3y^2-r^2}$ 、 $d_{z^2-x^2}$ と d_{xy} の間にそれぞれ働きます。さて、一電子的な描像に立つと pre-edge 吸収の始状態は1sで終状態は3dです。四重極子遷移の終状態は、X線の偏光が $E^o//b$ 、 $E^o//c$ の場合にそれぞれ d_{xy} 、 d_{zx} となります。一方、E1遷移は正八面体配位ならば1sと3dの間では禁制です。E1遷移とE2遷移の干渉が起きるためにはGaFeO₃のFeO₆八面体の歪が重要な役割を果たしていると考えました。非相対的磁気光学に有効な歪は、バルクの電気分極の方向、すなわちy軸方向への原子変位だと考えてよいでしょう。そのほかの局所的な非相対的磁気光学成分は、各Feサイトにおける磁気光学応答の総和をとると結晶の持つ対称性により消えてしまいます。そこで、摂動としてy方向にポテンシャル勾配を考えます。すると、3d準位が部分的に電気双極子許容となります。具体的には、 $E^o//b$ 、 $E^o//c$ のそれぞれの場合について、 $d_{3y^2-r^2}$ および d_{yz} がE1遷移許容となります。以上をまとめると、例えば $E^o//c$ の場合次のように書くことができます。

自発分極によって電気双極子許容となった1s-3d_{yz}励

起と元来電気四重極子許容の1s-3d_{zx}励起についてスピン軌道相互作用により終状態に混成が生じ、二つの遷移過程の間に干渉が起きる。スピンの反転するとスピン軌道相互作用による軌道の混成の位相も180度変化するので遷移の干渉の符号が反転し、振動子強度の増減が起きる。

$E^o//b$ の場合も同様のシナリオが成り立ちます。もう少し緻密に考えれば、main edgeにおける小さな変調信号も含めて実験結果を説明することができます [1,2]。これをまとめたものが Fig. 6です。このように、FeO₆ クラスタモデルを用いることで XNDD スペクトルを定性的に説明することができます。例えば、先に述べた XNDD の特徴の2項目は配位子場分裂に対応することになりますし、3項目は振動子強度がやり取りされる事情から自然に説明されます。では定量性はどうでしょうか。XNDD の大きさ自体は吸収強度の10⁻⁴のオーダーですが、pre-edge 領域におけるX線吸収の中で1s-3d遷移の寄与は数%しかありません。その他はより浅い内殻電子が真空準位を越えるような励起による吸収です。その意味では、1s-3d遷移自体に対する非相対的な項は10⁻²のオーダーと考えてよいでしょう。配位子場分裂(10⁴cm⁻¹)とスピン軌道相互作用の大きさ(10²cm⁻¹)の比が10²:1のオーダーであることを考えると、この模型が定量的にもXNDDをうまく説明できているように思います。

GaFeO₃のXNDDがひとつのFeイオンのみを含むクラスタモデルで説明することができました。したがって、微視的にはバルクの自発電気分極と自発磁化の外積によってX線非相対的磁気光学効果が生じるという群論の見方を少し修正したほうがよいようです。すなわち、微視的な反転対称の破れ(変位 \mathbf{u}_i)と磁気モーメント $\boldsymbol{\mu}_i$ と \mathbf{k} ベクトルの三重積によって個々の磁性イオンが非相対的な応答を示し、その総和がXNDDとなると考えられます。

$$\chi^{\text{XNDD}} \propto \mathbf{k} \cdot \sum_i (\mathbf{u}_i \times \boldsymbol{\mu}_i) = \mathbf{k} \cdot \sum_i \boldsymbol{\tau}_i \neq \mathbf{k} \cdot \sum_i \mathbf{u}_i \times \sum_j \boldsymbol{\mu}_j$$

ここで(1)式で定義したトロイダルモーメントを用いまし

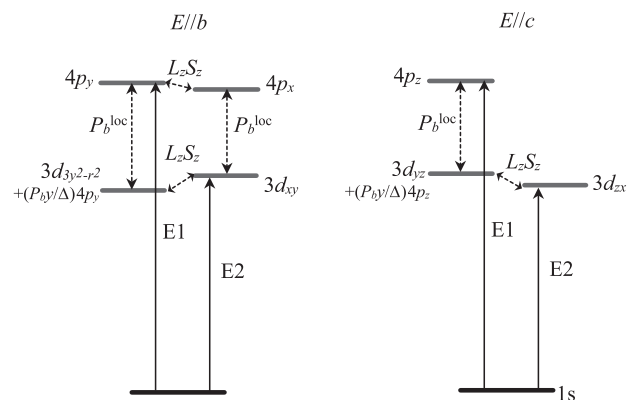


Figure 6 Energy diagram of x-ray non-reciprocal directional dichroism in GaFeO₃. (Excerpt from Ref. [4])

た。GaFeO₃はFeサイトが二種類ありFe1サイトとFe2サイトの磁気モーメントが反強磁性的に整列したフェリ磁性体で、自発磁化はFeあたり1ボーア磁子以下です。一方、b方向の変位についてもFe1サイトが+0.26 Å, Fe2サイトが-0.11 Åと逆向きになっています。結局、自発磁化と自発分極の大きさは、典型的な遷移金属酸化物の強磁性体、強誘電体に比べてそれぞれ桁ほど小さくなっています。ところが、微視的な変位と磁気モーメントの外積であるトロイダルモーメントはFe1サイトとFe2サイトで同じ向きになります。したがって、点電荷模型による見積もりでGaFeO₃はおおよそ0.013μ_B/Å²という大きなトロイダル密度を持つのです[11]。XNDDが極性と磁化によってではなくトロイダルモーメントによって生じると考えることは、XNDDの理解にとって重要です。極端な場合、副格子が逆向きの変位を持てば、反強磁性体でも（検出できるかどうかは別にして）XNDDが期待できます。

GaFeO₃は電気磁気効果（磁場を印加すると電気分極が変化する）を示しますが、大きなトロイダル密度がその原因であるとの指摘もあります[2]。XNDDはその電気磁気効果のX線領域への拡張と考えられます[3]。X線を使った磁性研究の中では、例えばX線磁気円二色性(XMCD)が広く知られています。XMCDは磁化の大きさを測定する手法ですが、X線を用いることで元素選択的・軌道選択的な性格を有することが知られています。同じように、近い将来、XNDDは元素選択的なトロイダルモーメントの検出プローブとして、さらには、磁性イオンの波動関数に関する情報を引き出すプローブとして発展が期待できます。

5. まとめ

多重強秩序を有するGaFeO₃においてX線非相反的方向二色性(XNDD)を観測することに成功しました。信号強度の温度変化や交流磁場に対する信号の高調波成分の振る舞いからXNDDが磁化に比例することがわかりました。XNDDスペクトルをFeO₄クラスター模型によって説明することができました。それによると、X線非相反的磁気光学は微視的な原子の変位と磁気モーメントの外積であるトロイダルモーメントを検出していると捉えることができます。

6. 今後の展望

X線非相反的の二色性によってトロイダルモーメントを検出することができました。同じ原理でトロイダルモーメントが反強的に配列した場合には非相反的な過程による磁気X線回折が生じるはずですが、トロイダルモーメントの交替秩序は例えば面内方向に自発磁化を持つ人工磁性超格子で実現されます。超格子の界面では必ず対称性の破れによる変位あるいはそれに相当する電気双極子が生じ、これが界面ごとに反転します。一方、強磁性超格子の界面に存在する磁気モーメントはどの界面でも常に同じ向きを向きます。したがって、これらの外積であるトロイダルモーメントは反強的に配列します。このような磁性超格子において

非相反的X線磁気回折が観測できれば、界面磁性を検出するための有力な手段となるでしょう。これは磁気抵抗素子の研究などに大いに役立ちます。

また、非相反的磁気二色性や磁気複屈折は多重強秩序系以外にキラルな磁性体[9]や閃亜鉛鉱型磁性半導体[10]などでも観測されています。現在、キラル磁性体や磁性半導体はそれぞれ材料研究の上で注目されており、X線領域の非相反的磁気光学も非常に興味深いところです。キラル磁性体の場合、磁場と電磁波の進行方向が平行か反平行かで吸収や屈折率が変化し、さらにその変化の符号がS体とR体とで反転するはずですが。

非相反的X線磁気分光の測定を行うためには、現在のX線吸収やX線散乱の実験ラインにおいて試料に磁場を印加する必要があります。さらに、その磁場について正負の切り替えが必要となります。具体的な手法としては我々が行なった交流電磁石を用いる方法のほかに、永久磁石の位置をスイッチさせたり、パルス磁場を用いたりということが考えられます。また、偏光操作を容易に行なえるような仕組みがあると非常に便利です。例えば、上述したとおり、キラルな磁性体の場合の非相反的磁気光学効果(X線磁気カイラル二色性, XMChD)はX線磁気円二色性(XMCD)と同じ磁場配置で観測されます。しかし、円偏光の切り替えに対してXMCDが符号反転する信号であるのに対し、XMChDは符号が変化しないという特徴を持ちます。XMChDをXMCDと分離して検出するためには磁場の反転と偏光操作の両方が不可欠になります。今後、このような実験系の構築や整備を行なうことにより、種々の磁性材料についてX線領域の非相反的磁気光学の研究を進展させたいと考えています。

謝辞

測定に用いた試料は科学技術振興機構の金子良夫、何金萍、于秀珍の各氏によって作製されました。ここに深謝いたします。ここに掲げたデータの測定は、PF共同利用課題2003S1-001によるビームライン開発の一環として行なわれました。なお、その後、X線の偏光度等ビームラインの特性が測定結果に及ぼしていないことを確かめるために、課題2003G001による検証実験を行ないました。

引用文献

- [1] H. Schmid, *Int. J. Magn.* **4**, 337 (1973).
- [2] Yu. F. Popov, A. M. Kadomtseva, G. P. Vorobév, V. A. Timofeeva, D. M. Ustinin, A. K. Zvezdin, and M. M. Tegeranchi, *Zh. Éksp. Teor. Fiz.* **114**, 263 (1998) [*J. Exp. Theor. Phys.* **87**, 146 (1998)].
- [3] 有馬孝尚, *応用磁気学会誌* **27**, 1111 (2003).
- [4] M. Kubota, T. Arima, Y. Kaneko, J. P. He, X. Z. Yu, and Y. Tokura, *Phys. Rev. Lett.* **92**, 137401 (2004).
- [5] L. D. Barron, "Molecular Light Scattering and Optical Activity", (Cambridge University Press, Cambridge, England, 1982).

- [6] J. P. Remeika, J. Appl. Phys. **31**, 263S (1960).
 [7] S. C. Abrahams, J. M. Reddy, and J. L. Bernstein, J. Chem. Phys. **42**, 3957 (1965).
 [8] A. Delapalme, J. Phys. Chem. Solids **28**, 1451 (1967).
 [9] G. L. J. A. Rikken and E. Raupach, Phys. Rev. **E58**, 5081 (1998).
 [10] B. B. Krichevstov, R. V. Pisarev, A. A. Rzhnevsky, V. N. Gridnev, H.-J. Weber, Phys. Rev. **B57**, 14611 (1998).
 [11] 現実には磁性イオンの磁気モーメント分布には広がりがありますから、反転対称を持つ仮想構造から出発して各原子を変位させて現実の結晶構造に達するまでの角運動量密度の流れの積分値として定義しなおすべきでしょう。

(2004年6月21日原稿受付)

著者紹介

有馬 孝尚 ARIMA Taka-hisa



東北大学 多元物質科学研究所 教授
 〒 980-8577 宮城県仙台市青葉区片平
 TEL: 022-217-5348
 FAX: 022-217-5350
 e-mail: arima@tagen.tohoku.ac.jp
 略歴:

1988年東京大学工学系研究科修士課程修了, 1991年東京大学理学部助手, 1995年筑波大学物質工学系助教授, 2001年科学技術振興機構ERATO スピン超構造プロジェクトグループリーダー(併任), 2004年東北大学多元物質科学研究所教授。博士(理学)。
 最近の研究: 磁性誘電体の材料開発と物性, X線散乱分光

久保田正人 KUBOTA Masato



物質構造科学研究所 助手
 〒 305-0801 茨城県つくば市大穂
 TEL: 029-864-5661
 FAX: 029-864-2801
 e-mail: masato.kubota@kek.jp
 略歴:

2000年東京大学大学院工学系物理工学専攻博士課程修了, 2000年日本学術振興会特別研究員, 2001年科学技術振興事業団ERATO スピン超構造プロジェクト研究員, 2003年物質構造科学研究所助手。博士(工学)。
 最近の研究: 光電子分光を用いたナノマテリアルの電子状態の解明

十倉 好紀 TOKURA Yoshinori



東京大学 工学系研究科 教授
 〒 113-8656 東京都文京区本郷
 TEL: 03-5841-6870
 FAX: 03-5841-6839
 e-mail: tokura@ap.t.u-tokyo.ac.jp

略歴: 1981年東京大学工学系研究科物理工学専攻博士課程修了, 1981年東京大学工学部助手, 1984年東京大学工学部講師, 1986年東京大学理学部助教授, 1993年工業技術院・産業技術融合領域研究所・アトムテクノロジー研究体グループリーダー(併任), 1994年東京大学理学系研究科教授, 1995年東京大学工学系研究科教授, 2001年産業技術総合研究所強相関電子技術研究センター長(併任), 2001年科学技術振興機構ERATO「スピン超構造」プロジェクト総括責任者(併任)。工学博士。

最近の研究: 物性物理

澤 博 SAWA Hiroshi



物質構造科学研究所 助教授
 〒 305-0801 茨城県つくば市大穂1-1
 電話: 029-864-5589
 FAX: 029-864-3202
 e-mail: hiroshi.sawa@kek.jp

略歴: 1990年学位取得(青山学院大学), 1991年東大物性研助手, 1996年千葉大学理学部物理助教授, 2001年物質構造科学研究所に転任。理学博士。

最近の研究: 主に強相関電子系物質の相転移などの構造解析を通して構造物性研究を行っている。

小角X線散乱実験から得られる超臨界流体の描像

新井（鮎澤）亜沙子、西川恵子

千葉大学大学院自然科学研究科

Structural Fluctuation of Supercritical Fluids obtained by Small-angle X-ray Scattering

Asako Ayusawa ARAI, Keiko NISHIKAWA

Division of Diversity Science, Graduate School of Science and Technology, Chiba University

1. はじめに

超臨界流体は通常の液体とは異なり、その性質を自由かつ大幅に制御できる機能的な溶媒として注目を集めている。臨界点よりも高温・高圧状態にある超臨界領域では、気液相転移を伴わずに密度を連続的かつ広範囲にわたって変化させることができる、すなわち、密度の関数として表される物性であれば、流体の熱力学状態を操作することで物性値を自由に制御できる。超臨界流体のマクロ物性は「気体と液体の中間の性質を示す」と概略することができるが、臨界点近傍では、Gibbsの自由エネルギーの2次微分量と関連のある物理量が、それだけでは説明できない特異的な振る舞いをすることが知られている。このような超臨界流体の特異性は、その不均一な分子分布と深く関連していることが近年明らかになってきた。不均一な分子分布を特徴とした構造を「ゆらぎ構造」と呼ぶことにする。

一成分系超臨界流体のゆらぎ構造に関する情報は、小角X線散乱(SAXS)実験によって得られる「密度ゆらぎ」と「相関距離 ξ 」によって定量的に扱うことができる。実験的には、試料を高圧(物質によっては高温)である超臨界状態に保ち、そこにX線を照射して小角部における散乱強度を測定すればよい。しかしながら、超臨界流体のゆらぎ構造は、1°Cもしくは1気圧でも状態が変わってしまうと、その様相は大きく変化してしまう。さらに、長時間にわたって超臨界状態を安定に保持することは非常に困難であるため、測定は迅速に行われなければならない。参考のため、いくつかの純物質について臨界定数をTableに挙げた。また、相図におけるゆらぎ構造の振る舞いを的確に捉えるためには、様々な熱力学状態に対する系統的な測定(数多い測定点)が必要である。このような条件を考慮すると、超臨界流体のSAXS実験においては、放射光の利用が不可欠である。

我々は超臨界流体の特性とその構造的特徴である分子分

布の不均一度に興味を持ち、研究を進めてきた。本稿では、まず「密度ゆらぎ」や「相関距離」の概念を説明する。さらに、放射光を用いたSAXS実験についてサンプルセルを中心に紹介し、最後に、SAXS実験と熱力学計算から得られた結果をあわせて、相図上における超臨界流体の特異性とゆらぎ構造の関係およびゆらぎ構造の物質依存性について述べる。

2. 不均一構造の定量的な表現

Fig. 1に超臨界状態における分子分布のある瞬間におけるスナップショットを模式的に示す。白丸で表される分子が、非常に不均一な状態で分布していることがわかるだろう。また、分子の集合状態に注目すると、特定の大きさ、特定の形を持たない分子集合体が乱雑に分布している。超臨界流体の構造の特徴は、「大きなゆらぎ」、「様々なサイズのクラスター生成」、あるいは「局所密度増加」など、研究者により、また測定手段、あるいは観測スケールの違いにより様々な言葉で表現されているが、要するに、このように乱れた系では、その中に規則構造や平均構造を見出そうとすることにあまり意味はなく、逆に乱れをそのまま定量的に表現することがより本質的であると考えられる。我々は「密度ゆらぎ」と「相関距離 ξ 」の二つの物理量に注目して超臨界流体の構造解析を行ってきた。密度ゆらぎは平均分子数からのずれの観点から、また相関距離は分子集合体の大きさの分布の観点から、ゆらぎ構造を定量的に表している。

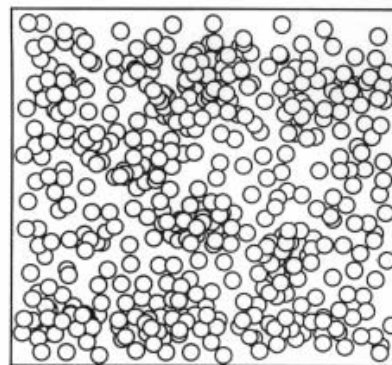


Figure 1 Snap shot of the molecular distribution in a supercritical state. Circles indicate molecules.

Table Critical constants for some neat substances.

Substances	T_c / K	P_c / MPa	ρ_c / gcm^{-3}
CO ₂	304.1	7.377	0.468
CHF ₃	299.0	4.816	0.528
C ₂ H ₄	282.4	5.042	0.214
C ₆ H ₆	562.2	4.898	0.304
H ₂ O	647.1	22.06	0.322

2-1. 密度ゆらぎ

今、系の中に注目した微小体積中にある粒子数を N としたとき、この微小体積 V 内の空間的粒子数のゆらぎは、

$$\langle (\Delta N)^2 \rangle = \langle (N - \langle N \rangle)^2 \rangle = \langle N^2 \rangle - \langle N \rangle^2 \quad (1)$$

である。ここで空間的粒子数のゆらぎは、当然注目する任意の微小体積に依存する。このため密度ゆらぎの定義式は示強変数化された次式となる。

$$\text{密度ゆらぎ} \equiv \frac{\langle (\Delta N)^2 \rangle}{\langle N \rangle} \quad (2)$$

また、密度ゆらぎは小角 X 線（もしくは中性子線）散乱強度と以下のような関係にある [1]。

$$\frac{\langle (\Delta N)^2 \rangle}{\langle N \rangle} = \frac{1}{Z^2} \frac{I(0)}{N} \quad (3)$$

ここで $I(0)/N$ は分子一個あたりに規格化された $s=0$ へ外挿した散乱強度 (s : 散乱パラメータ, $s = 4\pi \sin\theta / \lambda$, 2θ : 散乱角, λ : 波長) Z は $s=0$ での分子一個あたりの散乱振幅で、X 線回折では一分子中の電子数に相当する。小角 X 線散乱実験での観測スケールは、X 線の可干渉長（約数千 Å か？）程度の長さで定義される空間の平均量を観測していると思われる。一方、密度ゆらぎの長波長極限（観測スケール無限大）の統計平均は、等温圧縮率 κ_T を用いて以下のように与えられる [1]。

$$\frac{\langle (\Delta N)^2 \rangle}{\langle N \rangle} = nk_B \kappa_T T \quad (4)$$

式 (4) において k_B は Boltzmann 定数、 T は絶対温度、 n は数密度である。また、等温圧縮率 κ_T は、Gibbs の自由エネルギーを用いて以下のように与えられ、密度ゆらぎは κ_T と同様に Gibbs の自由エネルギーの 2 次微分量であることがわかる。式中の V は流体の体積、 P は圧力である。

$$\kappa_T = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial^2 G}{\partial P^2} \right)_T = -\frac{1}{V} \left(\frac{\partial V}{\partial P} \right)_T \quad (5)$$

2-2. 相関距離

Fig. 1 で示したように、超臨界流体中ではさまざまな大きさの分子集合体が乱雑に分布している。こうした系の小角散乱強度は、次に示す Ornstein-Zernike 式でよく表されることが知られている [1]。

$$I(s) = \frac{I(0)}{1 + \xi^2 s^2} \quad (6)$$

$I(s)$ は散乱パラメータ s ($s = 4\pi \sin\theta / \lambda$, 2θ : 散乱角, λ : X 線波長) における散乱強度、 ξ は Ornstein-Zernike の

相関距離と呼ばれている。相関距離 ξ の物理的意味は Ornstein-Zernike 式をフーリエ変換して得られる密度 - 密度相関関数で表される。

$$\langle (\rho(r_0) - \bar{\rho})(\rho(r_0 + r) - \bar{\rho}) \rangle \propto \frac{\exp(-r/\xi)}{r} \quad (7)$$

ここで、 $\rho(r_0)$ は、位置ベクトル r_0 における数密度、 $\bar{\rho}$ は平均数密度である。式 (7) は、平均密度を背景として浮き出ている部分の相関関数が、指数関数的に減少していることを示している。相関距離 ξ は、その減衰の程度を表わすパラメータである。

Ornstein-Zernike 式を超臨界流体に適用させた場合、流体の熱力学的状態が臨界点に近いほどよく成り立つ。式 (6) の逆数をとると、

$$\frac{1}{I(s)} = \frac{1}{I(0)} + \frac{\xi^2}{I(0)} s^2 \quad (8)$$

となる。すなわち、小角 X 線散乱実験を行い、 s^2 に対し強度の逆数をとれば (Ornstein-Zernike plot)、その切片より $I(0)$ が、傾きより ξ が求まる。

3. 実験

3-1. SAXS 実験

SAXS 測定は BL-15A の小角 X 線散乱実験装置で行った。X 線の波長は 1.5 Å、ビーム径は検出器 PSPC (Position Sensitive Proportional Counter) 直前で約 $1 \times 1 \text{ mm}^2$ に集光されている。カメラ長は約 2300 mm であり、これに対応する散乱パラメータ s の測定可能な範囲は $s = 0.015 \sim 0.16$ である。また、ひとつの熱力学的状態に対する X 線の照射時間は 300 秒であった。

3-2. サンプルセル

超臨界流体の SAXS 実験には、サンプルセルとして X 線を通すための窓のついた耐圧容器を用いる。Fig. 2 に超臨界ベンゼン用のサンプルセルを示す [2]。このセルは従来のもの [3-5] と比べて小型であり、短時間で簡便に試料を測定可能な状態にセッティングすることができるため、利用時間の限られた放射光施設での実験に適している。超臨界ベンゼンは、金属に対する腐食性がないため、セルの本体材質には一般的なステンレス合金である SUS304 を用いている。高腐食性の超臨界水などを試料とする場合には、チタンなどの耐食性金属を用いる [4, 5]。X 線用の窓には $\phi 4.5 \text{ mm}$ 厚さ 0.7 mm の単結晶人工ダイヤモンドを用い、フランジ型のパーツで外側から固定した。本体と窓のシール材には線径 0.3 mm の金線 O-ring を用いている。

試料の圧力測定にはひずみゲージを、また、温度測定には熱電対を用いた。超臨界領域の中でも特に臨界点近傍では、わずかな温度・圧力の変化で流体の密度も大きく変わってしまうため、通常の液体や気体よりも流体の温度勾配による対流が起こりやすい。このように流体の熱力学状態が不安定であると、本来の目的以外のマクロなゆらぎが生

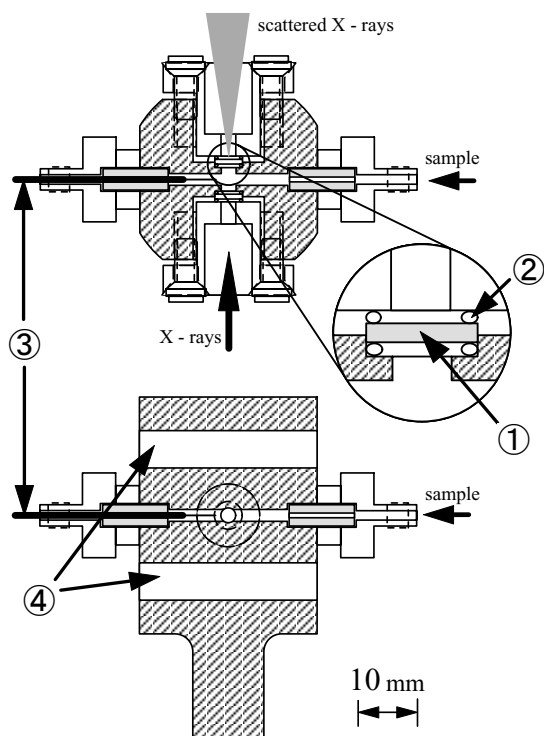


Figure 2 Cross-sections of the sample cell of supercritical benzene for SAXS experiments. The top illustration is of the horizontal section and the bottom one is of the vertical section: ① diamond disk for window, ② gold O-ring, ③ thermocouple, ④ holes for the heaters.

じてしまうため、正確なゆらぎ測定ができなくなってしまう。特に小型のセルの場合、高圧ラインにリークがほとんど認められなくても、熱伝導などによる熱の出入りによって流体の熱力学状態が非常に不安定になる。しかしながら、本サンプルセルでは加熱・保温方法を工夫することにより優れた温度安定性を得ることができた。セルは、本体のメインヒーターおよびヒーター付の銅製のジャケットを併用して加熱し、PID制御によって温度コントロールを行った。ジャケットとセル本体の間には保温のための空気層を設けてある。また、測定部の直下から出ているセルの支柱には、セラミック製の断熱カバーを支柱にとりつけた。このような保温および断熱対策は、温度安定化を図るにあたって非常に有効であった [2]。

4. 結果と考察

4-1. 尾根線

気液共存線が一次相転移点の集合体であることはよく知られている。その高温高圧側の終点である臨界点は二次相転移点であり、ここではすべてのGibbsの自由エネルギーの2次微分量が発散する。これらの物理量は指数関数的に発散することが知られており、臨界現象の立場から詳細な研究がなされてきた [1]。先にも述べたように、密度ゆらぎはGibbsの自由エネルギーの2次微分量であり、その値は臨界点で発散する。Fig. 3は、式(4)を用いて熱力学計算を行った超臨界H₂Oの密度ゆらぎの結果を密度-温度の相図上に三次元的に描いたものである。Fig. 3に描か

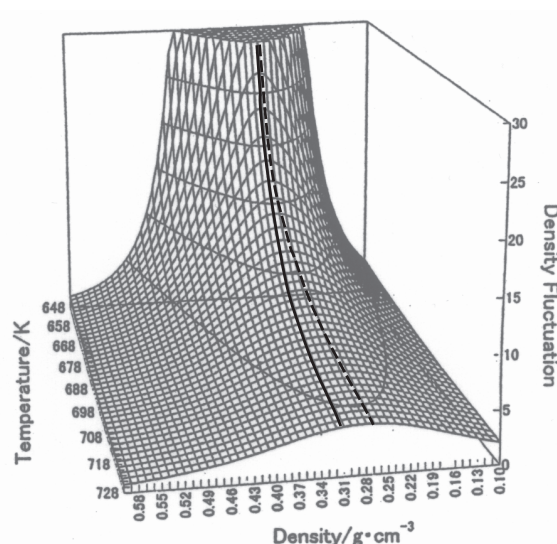


Figure 3 Behavior of the density fluctuation of supercritical H₂O on the $\rho - T$ phase diagram. Solid and broken curves represent the critical isochor and the ridge, respectively.

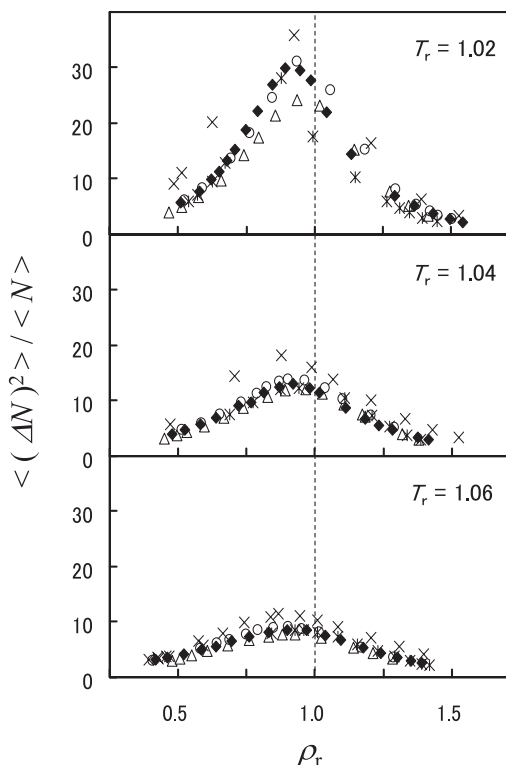


Figure 4 The comparison of the density fluctuations among CO₂ (Δ), CHF₃ (\circ), C₂H₄ ($*$), C₆H₆ (\blacklozenge) and H₂O (\times) at $T_r = 1.02$, 1.04 and 1.06, where $T_r = T / T_c$ and $\rho_r = \rho / \rho_c$ are reduced temperature and density, respectively.

れた密度ゆらぎの等高線に注目すると、相図上における密度ゆらぎの分布は臨界点から等方的に広がっていくのではなく、ある特定の熱力学状態で極大値を与えるような尾根線が存在することがわかる。ここで尾根線は、等温線上で密度ゆらぎの最も大きくなる熱力学状態を連ねた相図上の線と定義する。尾根線は臨界等密度線とは一致せず、温度が高くなり臨界点から離れるほどより臨界密度より低密度側にずれる。また、物質が異なっても、尾根線の位置はほ

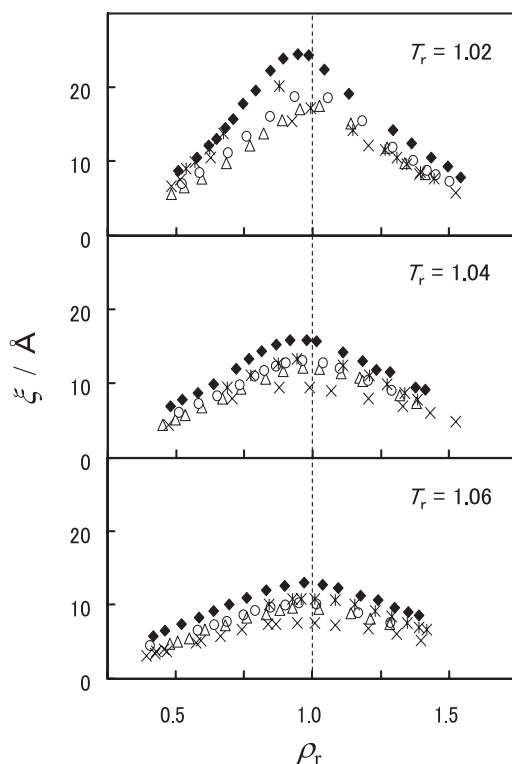


Figure 5 The comparison of the correlation lengths among CO_2 (Δ), CHF_3 (\circ), C_2H_4 ($*$), C_6H_6 (\blacklozenge) and H_2O (\times) at $T_r = 1.02$, 1.04 and 1.06.

ば一致することを SAXS 実験で我々が明らかにしてきた。Fig. 4 と Fig. 5 に SAXS 実験から得られた CO_2 [6 - 8], CHF_3 [3, 8], C_2H_4 [9], C_6H_6 [10], H_2O [8, 11] の密度ゆらぎと相関距離の密度依存性を示す。

さて、密度ゆらぎ以外の物性値と尾根線との関係を照らし合わせると、それらの異常点が尾根線上の熱力学状態と対応していることが明らかになった [12, 13]。具体的には、以下の通りである。

- 1) 尾根線上で、Gibbs の自由エネルギーの 2 次微分量に関連した物理量は極値をとる。例えば、比熱、等温圧縮率、部分モル体積、音速、熱伝導率などの例を挙げることができる。
- 2) 溶解度の変化率は、尾根線上で最大になる。すなわち尾根線を境として非常に溶解度の大きな領域と溶解度の小さな領域に分かれる。
- 3) 超臨界流体を媒体として反応を行った場合、多くの反応で速度定数の特異点は尾根線上にある。

また、以上に述べたことは、密度ゆらぎをそのまま相関距離 ξ に置き換えても成り立つ。

上述した事実は、尾根線は超臨界領域における何らかの境界線であることを暗示している。尾根線の物理的な意味づけを明らかにするため、もう少し議論を深めてみよう。

$P - T$ 相図上に尾根線を描くと、臨界点で気液曲線となめらかにつながる。また、Van der Waals 状態方程式を用いて密度ゆらぎの尾根線を解析的に式で表し、その物理的な意味を考察した結果、尾根線は Gibbs 自由エネルギーの

すべての 3 次の微分量が 0 となる点の軌跡であり、数学的にも臨界点で気液共存線となめらかにつながっていることが明らかになった [14]。気液共存線が臨界点で途切れ、超臨界領域では何もその影響がないというのは、臨界点以下の気液共存線付近の物性値の挙動から考えても不自然である。尾根線は、超臨界領域における気液共存線のなごりであり、より気體的な領域とより液体的な領域の境界線と考えることができる。

相関距離 ξ の立場から尾根線の意味を考えてみよう。 ξ が単純に分子集合体の大きさを表しているとする、尾根線よりも高密度側でその値が減少するのは、密度が増加するにもかかわらず分子集合体の大きさが小さくなっていることになり矛盾してしまう。実は、 \times 線は電子密度差によって散乱されるため、その性質上、低密度状態における分子集合体と高密度状態における空孔 (void)、つまり補系の関係にあるような二つの系を散乱強度で区別することはできない。よって ξ は超臨界中における散乱体の大きさを反映しており、低密度側では分子集合体が、高密度側では空孔を散乱体とみなすことができる。尾根線では、分子が実効的に占める空間と void の比率によって決まっており、その比率より void の占める体積が大きい場合は「気體的」となり、分子が占める体積が大きい場合は「液体的」となる。また、 \times 線にとって尾根線は、分子集合体の分布と void の分布の区別がつかなくなる状態であるといえる。

次に、尾根線が臨界等密度線よりも低密度側へずれることについて議論する。我々は「臨界点および尾根線は、空間を物質と void に分けた場合、その体積比率がある特定の値になる点の連なりである」という仮説を立てた。この場合、物質の占める体積とは、排除体積まで含めた分子が実効的に空間を占める体積である。もし、この仮説が正しいとすれば、ずれば温度上昇に伴う分子の実効体積の増加と解釈することができる。臨界点から温度が上がっていくに従い、分子の熱運動は激しくなる。熱運動まで含めた実効体積の増加の結果、臨界点から離れるに従い、尾根線は臨界等密度線よりずれてくることになる [13]。

4-2. ゆらぎ構造の物質依存性

Fig. 4 と Fig. 5 に示したように、 CO_2 , CHF_3 , C_2H_4 , C_6H_6 , H_2O の密度ゆらぎと相関距離 ξ を比較すると、それらのピーク位置はほぼ一致するが、その値に対する物質依存性はまったく異なる。これは、密度ゆらぎは分子数だけを考えて無次元量であるのに対し、 ξ は分子の大きさを反映した距離の次元を持つ物理量であることによる。すなわち、 ξ は、ゆらぎの情報に加えて、物質の分子サイズの情報も含んでいる。密度ゆらぎが同じ状態にあっても、分子集合体の大きさはそれを構成する分子サイズに依存する。Fig. 6 に分子サイズ σ で規格化した相関距離 ξ/σ を示す。ここで、分子サイズとして Lennard-Jones ポテンシャルのサイズパラメータを用いている。密度ゆらぎと ξ/σ の物質依存性を比較すると、両者はほぼ同じ傾向にあることがわかる。規格化した相関距離 ξ/σ は分子集合体の大きさを分子数単位

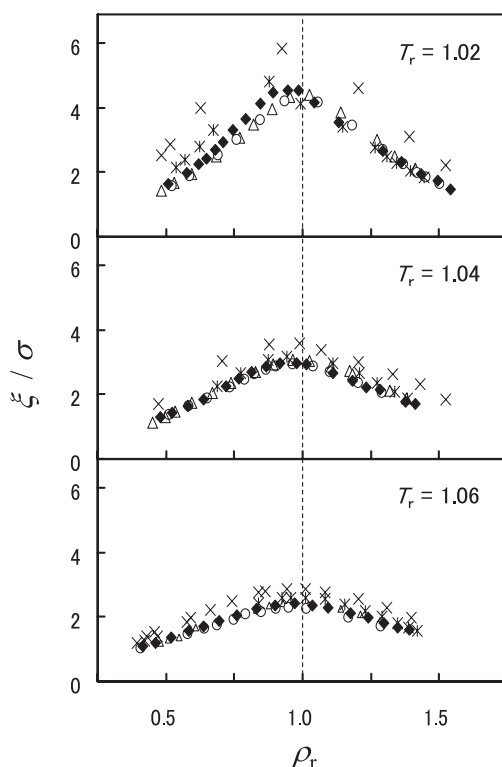


Figure 6 The comparison of the normalized correlation lengths among CO_2 (Δ), CHF_3 (\circ), C_2H_4 ($*$), C_6H_6 (\blacklozenge) and H_2O (\times) at $T_r = 1.02, 1.04$ and 1.06 .

で表していると考えられるので、Fig. 4 と Fig. 6 の結果は Fig. 1 で示された超臨界流体の描像と矛盾しない。 ξ が分子サイズに依存することを考慮すれば、超臨界領域における密度ゆらぎと ξ とは、非水素結合性物質については対応状態の原理が成立することがわかった [10]。

また、密度ゆらぎと ξ/σ の結果から H_2O が他の物質と比べて特異的に大きなゆらぎを持つことが明らかになった。 H_2O の特異性は、水素結合の特殊な引力相互作用の結果であると考えられる。水素結合は他の物質の引力相互作用よりも遠距離まで及び、かつ、方向性を持ったネットワークを築くため、分子集合体を形成に大きく関与してくると考えられる [11]。一方で、双極子モーメントや四重極子モーメント、 π 電子などの相互作用の違いは、ゆらぎ構造にはほとんど現れないことが明らかになった [10]。

5. まとめ

本稿では、超臨界流体に特徴的な「ゆらぎ構造」に着目し、臨界点近傍における超臨界流体の特異性について述べてきた。これらの議論は、SAXS 実験から系統的に求められた「密度ゆらぎ」と「相関距離 ξ 」によってなされ、超臨界流体の特性の本質に結びつくいくつかの事柄が明らかになった。今までは超臨界領域に対して「液体とも気体ともつかない領域」のような漠然とした表現がなされてきたが、相図上における密度ゆらぎの分布特性の議論によって「尾根線」という液体的な領域と気体的な領域を分ける境界線が存在することが明らかになった。また、ゆらぎ構造の物

質依存性の議論では、相関距離 ξ の分子サイズ依存性を考慮すれば、水素結合性物質は除いて、対応状態の原理が成り立つことが明らかになった。

本研究で得られた知見は、従来の構造解析の定石である規則性や平均構造を考えていたのでは見えてこない事実である。乱れた系においてゆらぎをパラメータとする解析方法は、超臨界流体の本質を明らかにする上でもっとも有効な手段の一つであるといえるだろう。

謝辞

我々の小角 X 線散乱実験は、すべて高エネルギー加速器研究機構の Photon Factory で行われたものである。実験の機会を与えてくださった Photon Factory および BL-15A の小角 X 線散乱装置の使用に関してお世話になった方々（東京大学・雨宮慶幸教授、大阪大学・若林克三教授、理化学研究所・伊藤和輝博士、奈良先端科学技術大学・上久保裕生助手）に感謝したい。また、超臨界流体用のサンプルセルの設計・製作にあたっては、学習院大学工作場の宮城博氏、下川祐司氏、(株)松尾工業所の松尾仁氏にお世話になった。

引用文献

- [1] H. E. Stanley: Introduction to Phase Transitions and Critical Phenomena (Oxford University Press, Oxford, 1971).
- [2] A. Ayusawa, K. Kusano, T. Morita, H. Miyagi, Y. Shimokawa, H. Matsuo and K. Nishikawa: Jpn. J. Appl. Phys., **40**, 4260 (2001).
- [3] K. Nishikawa and T. Morita, J. Phys. Chem., B **101**, 1413 (1997).
- [4] T. Morita, H. Miyagi, Y. Shimokawa, H. Matsuo and K. Nishikawa, Jpn. J. Appl. Phys., **37**, L768 (1998).
- [5] T. Morita, K. Kusano, K. Nishikawa, H. Miyagi, Y. Shimokawa and H. Matsuo, Rev. Sci. Instrum., **72**, 3013 (2001).
- [6] K. Nishikawa and I. Tanaka: Chem. Phys. Lett., **244**, 149 (1995).
- [7] K. Nishikawa, I. Tanaka and Y. Amemiya: J. Phys. Chem., **100**, 418 (1996).
- [8] K. Nishikawa, A. A. Arai and T. Morita, J. Supercritical Fluids (In Press, Corrected Proof, Available online 2003).
- [9] K. Nishikawa, H. Ochiai, K. Saitow and T. Morita, Chem. Phys., **286**, 421 (2003).
- [10] A. A. Arai, T. Morita and K. Nishikawa, J. Chem. Phys., **119**, 1502 (2003).
- [11] T. Morita, K. Kusano, H. Ochiai, K. Saitow and K. Nishikawa, J. Chem. Phys., **112**, 4203 (2000).
- [12] K. Nishikawa and T. Morita: J. Supercrit. Fluids, **13**, 143 (1998).
- [13] K. Nishikawa and T. Morita: Chem. Phys. Lett., **316**, 238 (2000).

- [14] K. Nishikawa, K. Kusano, A. A. Arai and T. Morita, J. Chem. Phys., **118**, 1341 (2003).

(2004年6月21日原稿受付)

著者紹介

新井（鮎澤）亜沙子 Asako Ayusawa ARAI



千葉大学大学院自然科学研究科 博士
後期課程在学 (D3)

〒 263-8522

千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-33

TEL: 043-290-3951

FAX: 043-290-3951

e-mail: a_ayu_a@graduate.chiba-u.jp

最近の研究：超臨界流体のゆらぎ構造における普遍性。

趣味：落書き

西川恵子 Keiko NISHIKAWA



千葉大学大学院自然科学研究科 教授

〒 263-8522

千葉県千葉市稲毛区弥生町 1-33

TEL: 043-290-3939

FAX: 043-290-3939

e-mail: k.nishikawa@faculty.chiba-u.jp

略歴：東京大学大学院理学研究科修士

課程修了，学習院大学理学部助手，横浜国立大学教育学部
助教授を経て現職。理学博士。

最近の研究：超臨界流体やイオン液体などの構造と物性の
研究。

研究会等の報告／予定

第15回 総研大・KEK 夏期実習の報告

放射光科学第二研究系 足立伸一

今年も夏期シャットダウン前の6月14日～16日の3日間、総研大・KEK 夏期実習が開催されました。この夏期実習は、主に大学院生及び学部高学年の学生、または民間企業等の若手研究者を対象として、加速器実験の現場に触れ、また素粒子原子核、物質構造科学の実験及び加速器科学の実験を自らの手で行うことによって、高エネルギー加速器が拓く新分野を体験し、理解し、楽しんでいただくことを目的としています。本年度の参加者数は73名で、内訳は学部3年生5名、学部4年生25名、修士1年生23名、修士2年生7名、博士後期1年生2名、博士後期2年生2名、博士後期3年生1名、研究生1名、社会人7名でした。

第1日目に、放射線安全講習会、ガイダンス、KEK・総研大の紹介が行われ、それに引き続いて共通講義が行われました。共通講義は3つの講義から参加者が自由選択する方式になっており、KEK 各研究部門を代表して、以下の3つの講義が行われました。

- ・素粒子物理学の現状と展望（素核研・小林 誠教授）
- ・ μ SR 法による磁性・超伝導研究の最前線
（物構研・門野良典教授）
- ・リニアコライダー加速器開発の現状と展望
（加速器研究施設・浦川順治教授）

第2日目にはテーマごとに分かれて実習が行われました。素粒子原子核実習、物質構造科学実習、加速器科学実習のうち、物質構造科学実習のテーマは以下の9コースでした。

- ・DNA 中のリン原子軟X線吸収による鎖切断の検出
（担当：小林、宇佐美）
- ・蛋白質X線結晶構造解析（五十嵐、松垣、加藤、若槻）
- ・光電子分光で探る物質のバンド構造（小野、久保田）
- ・円偏光を利用した軟X内殻磁気円二色性（小出）
- ・粉末回折を極める その2（澤、若林）
- ・パルスX線を使ったX線回折実験（足立、河田）
- ・ダイヤモンド・アンビル・セルによる超高压下回折実験（亀卦川）
- ・ μ SR（ミュオンスピン回転）法による物性研究
（門野、西山、大石）
- ・中性子非弾性散乱による水素のハーモニックポテンシャルの直接観測（伊藤）

第3日目は、午前中に実習の続きと、テーマによっては報告会などが行われ、午後には全体で4班に分かれてKEK 内の各研究施設の見学を行いました。放射光関係で



BL-1B での夏期実習風景

は、PF（見学対応：間瀬）とPF-AR（見学対応：足立）が見学場所となりました。

最終日に行った参加者のアンケート集計によると、実習については、理解度、進め方、時間について80%以上の参加者が満足し適切だったと回答しました。共通講義についても理解できた（81%）、内容について満足（100%）と非常に好評でした。昨年度から導入した3つの共通講義からの自由選択形式が定着したことを示すと共に、本年度の共通講義の講師の方々非常にわかりやすい講義をしてくださったことが、今回好評であった最大の要因であると思われる。最終日の施設見学については時間が適切（91%）、内容に満足（98%）とのアンケート結果となりました。

今年度は73名もの参加者を迎えることができ、また参加者の方の反応もおおむね好評だったようです。来年度も夏期実習が開催される予定です。本年度の経験に基づいてさらに魅力のある講義、実習を企画いたしますので、ぜひ多くの方の参加を期待しております。また、これをお読みになった大学教員の方々は、ぜひ学生の皆さんに勧めただけければ幸いです。最後に、夏期実習にご協力いただいたPF スタッフの皆さんに感謝いたします。

第18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** 2005年1月7日(金), 8日(土), 9日(日)
2. **場 所** サンメッセ鳥栖 (佐賀県鳥栖市)
3. **主 催** 日本放射光学会
共 催 高エネルギー加速器研究機構放射光科学研究施設, 高輝度光科学研究センター, 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光技術研究部門, SuperSOR 高輝度光源利用者懇談会, SPring-8 利用者懇談会, 東京大学物性研究所軌道放射物性研究施設, 東京理科大学総合研究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」, 名古屋大学超小型放射光実験施設設置促進委員会, 日本大学電子線利用研究施設, 広島大学放射光科学研究センター, 兵庫県立大学 New SUBARU, PF 懇談会, 分子科学研究所極端紫外光実験施設, 放射線医学総合研究所重粒子医科学センター, UVSOR 利用者懇談会, 立命館大学 SR センター (依頼中含む)
4. **プログラム要綱**
 - 7日は利用者懇談会, 総会と施設見学を行う予定です。
施設見学のために, 7日の午後から定期的にサンメッセ鳥栖から施設までのシャトルバスを運行する予定です。時間が空いた方は適宜にバスを利用し, 施設を見学できるようにいたします。
 - 8日, 9日は企画講演, 特別講演, オーラルセッション, ポスターセッション, 懇親会, 企業展示, 施設報告等を行う予定です。
5. **参加費**

放射光学会員	3,000円	学 生	1,000円
共催団体会員	5,000円	学 生	1,000円
非 会 員	6,000円	学 生	2,000円
懇 親 会	5,000円	学 生	2,000円
6. **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。とくに, 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。
7. **発表申込について**
 - 受付開始: 2004年9月1日(水)
 - 申込締切: 2004年9月30日(木) 午後5時
 - 申込方法: 日本放射光学会ホームページを通して, 申込みを受け付けます。
<http://www.ijnet.or.jp/JSSRR/>
 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: 2004年10月下旬, ホームページ上で公開いたします。

8. 予稿集原稿について

- すべてカメラレディで製作します（本のサイズ A4）。必ず郵送でお送り下さい。
- 原稿形式 発表 1 件につき、予稿は1/2ページ（A5/横置き）です。（A5 横置きの原稿 2 件を、A4 縦置きの頁の上と下に並べます。）
- カラー印刷は受け付けませんので、ご了承下さい。
- A5（横長）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
 - ② 1行目左端…実験を行った施設名（8ポイント）
 - ③ 2行目中央…表題（10ポイント）
 - ④ 3行目…空ける
 - ⑤ 4行目中央…著者名・所属（8ポイント）
 - ⑥ 5行目…空ける
 - ⑦ 6行目…本文（8ポイント）
- 原稿提出期限：2004年11月29日(月)
原稿送付先：日本放射光学会事務局
〒170-0013 東京都豊島区東池袋 2-62-8-507 (有)ワーズ内
TEL：03-5950-4896 FAX：03-5950-1292 E-mail：jssrr@kk.iij4u.or.jp

9. プログラムの掲載

日本放射光学会誌「放射光」第17巻 6号（2004年11月末発行予定）

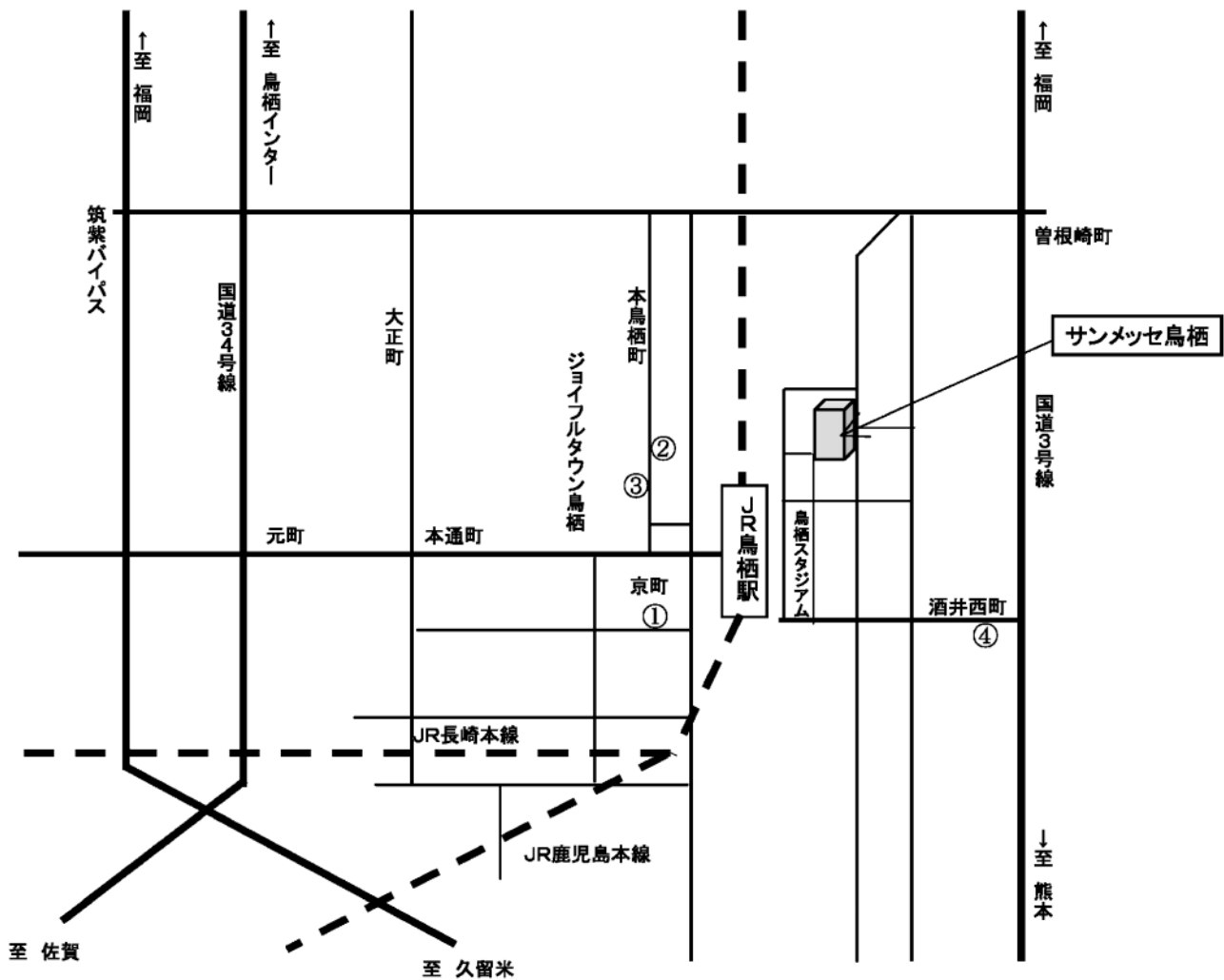
10. 会場周辺地図、交通、宿泊ご案内

- 会場周辺図および主な宿泊施設は図のとおりです。
- ①, ②のホテルでは、申込時に『九州シンクロトロン光研究センター』の関係者と伝えていただければ、割引が受けられます。

交通案内

- 全日程ともサンメッセ鳥栖が会場となります。
- サンメッセ鳥栖は、JR 鳥栖駅から歩いてすぐです。
- JR 鳥栖駅へは、JR 博多駅から特急で約20分、快速で約35分です。
- サンメッセ鳥栖には無料の駐車場、また、会場周辺には有料の駐車場がありますが、なるべく公共の交通機関をご利用ください。

鳥栖駅周辺宿泊施設



No.	名称	電話番号	所在地	料金
1	サンホテル鳥栖	0942-87-3939	鳥栖市京町781-1	¥5,700 (税・サ込)
2	プラザホテル鳥栖	0942-84-5050	鳥栖市本鳥栖町615-7	¥5,800
3	ステーションホテルマツザカ	0942-82-2012	鳥栖市京町724	¥5,000 (税・込)
4	ホテルピアントス	0942-82-8888	鳥栖市酒井西町789-1	¥6,300～ (税・サ込)

ユーザーとスタッフの広場

黒田晴雄先生を偲んで



黒田晴雄先生は急性間質性肺炎のため去る5月4日に72歳の若さで永眠されました。先生は初代放射光実験施設長となられた高良和武先生他の方々とともに1970年代前半からフotonファクトリーの創設に携わられ、PF懇談会の「PF通信」の発行等ユーザーコ

ミュニティと施設のリエゾンとして放射光コミュニティの成長に大きな貢献をされてこられました。筆者が大学院に入学した最初の研究室コロキウムでフotonファクトリー計画について話されていたことを思い出しました。当時、先生は40代であったことになりす。

PF運転開始後も放射光実験施設協議委員会委員、副会長、物構研評議員会議長の他、高エネルギー物理学研究所の運営協議委員会委員、高エネルギー加速器研究機構の評議員等を歴任され、現放射光科学研究施設、高エネルギー加速器研究機構の運営に所外から大きな寄与をされてきました。

放射光関連の研究面ではPFのXAFS研究の魁として数々の仕事をされ、東京大学理学部付属分光化学センター（現スペクトル化学研究センター）のビームラインBL-7A, Bの建設に携わられました。「施設側では整備できない特化したビームライン、実験装置を利用者が整備する」というお考えであったと記憶しています。一方、研究室では顕微赤外分光法で有機伝導体の研究もされていました。

東京理科大学へ移られてからはこの二つのアクティビティを統合して、赤外FELの建設に尽くされました。その赤外FELも最近になって研究に使えるまでに成熟してきた矢先の訃報でした。

黒田先生は個性の強い強力なリーダーというよりもむしろ、穏やかで論理的な話の中でいつの間にか周りが説得されているという感じの方でした。また、異分野の方々に要所を分かり易く説明される方でした。こういった性格がPFの建設にプラスに働いたのかも知れません。

「放射光」という名前に対する愛着は一入で、機構が発足し、放射光実験施設が物質構造科学研究所の一部となる時には「放射光実験施設がなくなってしまう」と漏らされていました。幸い放射光科学研究施設として今日に至っており、放射光科学第一、二研究系が発足した年に亡くなられたのは残念でなりません。

最近では1995年のPF外部評価委員、2002年のPF外部評価委員長、同年の機構の外部評価委員長等を歴任され、辛口の提言を頂きました。上記のBL-7建設にも表れているように先生は共同利用研究所の果たすべき役割とユーザーの果たすべき役割を峻別され、先のPF外部評価委員会でも「PFに外から期待するのはinstrumentation」、「方法的なことを支えるのはPFしかない」、「建設をしたチームの義務としてdocumentation」等の発言をされていました。PFの建設に携わり、真剣に放射光の発展を願われた先生にはこれからも将来計画の推進等でお力をお借りしたいところでしたが、致し方ありません。不肖の弟子の一人として先生のご冥福をお祈り申し上げます。

(放射光科学第一研究系 野村昌治)

定年退官となって

小林正典

PF建設当時

2004年3月末日に高エネルギー加速器研究機構での定年退官の時を迎え退職しました。当時の高エネルギー物理学研究所に着任したのは1979年4月でしたのでちょうど25年間勤めたことになりす。25年前の建設当時とPFが現在おかれている状況とを交互に思いながら、スタッフではない個人の考えについて少しページを使わせていただきたく思います。

1978年（昭和53年）から4年計画でPFの施設建設がスタートしていました。当時のPFは入射器系、光源系、測定器系という3つの研究系からなりたっていましたが、光源研究系に属し、電子ストレージリング真空系の担当責任者として真空ダクト、真空排気系、真空計測ならびにインターロック系などの設計・建設・運転が仕事として指示されました。電子加速器真空系のシステム全体をまず設計し、しかる後に各コンポーネントを設計するという方針をとりました。そうせずに、年度示達予算に合わせて排気ポンプや真空計などを順次購入し、真空ダクトを製造しながらシステム全体に思いをめぐらせて、それらを3年後の完成年度に組み上げるという道を選べば、それは「寄せ集めであって、システムとは呼べない代物」となってしまう、というのが私の基本的な考えでした。そのような考えの裏づけというか後支えとなったのは"Manhattan Project" by Stephane Groueff マンハッタン計画 中村誠太郎訳 早川書房 昭和42年11月初版 でした。今年退官する年齢の者にとって、太平洋戦争の記憶、特に原爆については特別な思いがあり、複雑な気持ちで訳本を読み始めました。彼らはなぜ成功したのか、どのような組織で成功したのか、どのような人間模様がかったのか、教えられるところが多かったことを鮮明に覚えています。戦争という勝つことを目的としたプロジェクトでは、そのための開発とその達成についての予算はもちろん、時間的制約が非常に厳しいと

ということです。たとえノーベル賞受賞の物理学者であっても最終目標達成に合わなければ途中段階で計画の重要な地位からははずすという厳しさ、「事を成し遂げるときに私情を挟まずに、取り上げること、取り下げること、切り捨てること」の判断基準について文字通り眼からうるこの読書経験でした。システム設計の当初からゴールが鮮明でなければシステム設計として落第であること、また、システムには当初の性能だけでなくいわゆる「戦争での補給」に相当するメンテナンスの概念も最初から考えに入れて設計すべきである、ということも教えられました。このような設計方針を念頭におきながら、それまでの世界の他の電子ストレージリング真空系には無いいくつかのアイディア工夫を設計に持ち込みました。試作品を作って検証しその結果を基にして量産することが通常行われるのですが、単年度予算ゆえに試作なしに設計製造したものをそのまま最終製品とせざるを得ない状況でした。年度を越え且つ異なるメーカーによる製品が、設計どおりに磁石の上で現場溶接によって接合組立ができるかどうかということに最も神経を使って設計しました。現在では設計の妥当性をコンピューターシミュレーションによってチェックすることが可能ですが、当時は不可能でした。そのような理由からシステム全体設計は不安の連続でしたが、故人となってしまわれた堀越源一先生をリーダーとして8.0GeVから12.0GeVにエネルギーを高めていた陽子加速器真空グループの方々から貴重な経験を教えていただき、また多くの諸先輩からのアドバイスや同僚さらにはメーカーの設計・工務担当の方々からのヒントやご援助を受けながら仕事を進めていきました。一方、グループによっては年度ごとに設計製造した製品をストックするという予算の消化が行われていました。真空グループの仕事の進め方は、最初にシステムの最終形態を考えると異なる進め方をしましたので「考えていないでとにかく物を作らないと間に合わない」ということで、当事いろいろとご批判をいただくこともありました。しかしながら、先に記した「システム設計」に臨む基本的な考え方・方針を変えなかったことがその後のPF電子ストレージ真空系の性能を得ることが出来た理由の一つにあると考えています。

現在は理研に所属している北村英男さんがPF計画の第3年度に着任され、設計が遅れていた真空度測定系と真空インターロック系を担当していただきました。彼はそれまでのSOR Ringでの経験を活かしてPC (NEC製)を用いたコンパクトで使いやすいシステムを構築しました。このシステムがどれほど優れていたかは、現在まで大きく変更することなく実用になっていることから明らかです。当初計画で予算失念があったために設計が遅れていたもう一つの重要な真空系に、入射器からリングまでのビームトランスポート真空系がありました。光源真空グループは私と北村さんの二人しかいないこともあって、北村さんにビームトランスポート真空系の設計・製作・設置を全面的にほとんど一人で受け持ってもらいました。その成功もあって1982年2月にビームを電子ストレージリングに入射して

運転開始に間に合わせることができました。その後のPFリングの性能向上についてはActivity ReportやPFニュースなどに記されているのでここでは省略いたします。1996年度の最後には、PFリングの公称性能2.5GeV 500mAを大幅に超えて2.5GeV 780mAのビームをリングに周回させることができました。真空システムの設計目標を50%以上も超えて運転できたことは16～17年前にシステム設計をした者として、ホッと出来た瞬間でした。1997年の高輝度化の改修に伴いオリジナルの真空ダクトのおよそ1/3強は新型の細いダクトに置き換えられました。さらに2004年現在進行中の直線部増強計画の改修では残りのダクトの大半も改訂版電磁石に合わせるため置き換えられるはずで、真空計測系も更新が計画されていますので、25年前に設計・製作した真空システムは大きく変貌をとげることになると思います。初代真空システムに対して、25年にわたる長らくの安定運転ご苦勞様でしたと云う気持ちです。

将来計画についての想い

退官に伴い多くの資料を整理しました。その中にはPFならびにARに関する資料と共にSuper PF, MR放射光利用計画, 極紫外軟エックス線光源計画(VUV-SX計画)などの資料があります。特にVUV-SX計画ではKEKキャンパスを受け皿とする可能性も想定されたことから、KEK施設部のご協力をいただいているいろいろの調査資料を数年にわたって作りました。関係者各位にお礼を申し述べたいと思います。

ARはご存知のように、トリスタン計画の電子・陽電子入射蓄積リングとして設計、建設された加速器です。1997年4月に高エネルギー物理学研究所から高エネルギー加速器研究機構への組織変更がありました。AR放射光利用に対する機構の方針を実現すべく改造費用が補正予算によって確保され、予算執行のために放射光源研究系、物質科学研究系、加速器研究施設の各スタッフによる特別実行チームが編成されました。PFリングの運転、B-factoryの運転を続けながら改造作業が続けられ、その結果、軌道の確保・安定化、ビーム寿命の改善(改造前の5～6倍)に成功しました。PF-ARは世界的に見ても、硬X線パルス放射光を常時供給できる唯一の放射光源であり、ERATO関連の実験にも使っていただける性能に出来たのは、改造に係った各位のご尽力によることは明白です。ご賛同ご協力に心より感謝いたしております。このARリングの放射光光源としての歴史的経緯・高度化作業とその達成された性能について"PF-AR(Photon Factory Advanced Ring for Pulsed X-ray)高度化計画"と題してKEK Reportの最新号に報告がなされるはずで、

放射光源としてのARリングについての予算要求を「将来計画として行ったか」と云いますとそのようなことはなかったと記憶しています。予算獲得の努力と結果の関係において、ARは例外と思います。SPring-8計画の後に、「新規の放射光利用計画」の提案はいくつもありましたが実現

にこぎつけられていないのが現状です。計画作成、予算要求、執行体制、予算措置をする当局側の意識、それらすべてに天の配剤がなされないと、新計画は進水式を迎えることが出来ないということでしょう。第1世代のSOR-ring, 第2世代のPF ring, 第3世代のSPring-8と提案され実現されたこれらの計画はそれぞれ mile stone と位置づけられる計画と呼んでよいでしょう。予算獲得に寝食を忘れて奮闘努力された方々から叱られそうですが「mile stone に値する計画に対しては当局も予算措置をしたくなる」そのようにも云えるのではないのでしょうか。この先の mile stone となる要求は何なのでしょう。リング型加速器では超高輝度・極短パルスX線を発生させることは原理的に不可能です。「(ERLのような) 使い物になるかどうかわからない新光源よりも、使えそうな(リング型の) 3.5世代光源が必要である。」という気持ちをPFユーザーが持っていることはPFシンポジウムの際にお聞きしました。しかし一方、「(ERLのような) 新光源を現実のものとし動作させるために、事前に解決しておく要素は光源側では何か。利用側では何か。小額の予算でそれら要素の課題解決を追い詰めるとしたら、取り上げる要素の優先順位は何か。」という質問や議論はありませんでした。これが意識の現状と見えました。わが国以外での将来計画の立案は、ヨーロッパやアメリカはもとよりアジアにおいても第3世代は当然としてさらにその先を狙って進められています。このような情勢を見るにつれ、誤解を恐れずに言えばPFユーザーの大勢は保守的なのではないのでしょうか。放射光利用科学にフィットして計画を作るとするのは正論と思います。しかしそこには落とし穴があります。ユーザーが保守的だと、計画段階ですでに保守的計画となり、将来 mile stone と呼ばれる計画にはならないのでは。したがって予算措置をしたくなる計画にはなれないのではと恐れます。乱暴な論旨でしょうか。

PF計画がようやくスタートし光源棟建設が盛んに行われていた時期、初代施設長であった高良和武先生は「PFはスタート時点でBrookhaven NSLSに負けている。もっと斬新な性能を狙って欲しい。」と云われていたのを記憶しています。NSLSのX ray ringは低エミッタンスを狙っていたためにラティスの構造がPFよりも挑戦的であったことについての発言でした。先生はさらに「安全にビームを回してストレージすることに力点を置きすぎる。もっと先のことを考えてほしい。」と求められました。保守的ラティス設計と云われたPF加速器が順調に性能を高めたのに対してNSLSのX ray ringが長いこと運転に苦労していたこと、またPFリングが400nm-rad → 130nm-rad → 30nm-radとエミッタンス性能を順次高めてきた事実、これらについては皆様ご存知のとおりです。PF計画が成功したベースに、プロジェクトリーダーが「難しいことを、志を高くしてやれ」と云い、現場担当者が「問題点を解析して対策を施し、性能を出していく努力を継続した」ことがあったと思います。「歴史は繰り返す」という言葉を今に当てはめれば「高性能光源を使った利用研究を進めるのだから、

今は実現化が困難に見えるような先進的ハード(光源ならびに測定器)を将来計画の中心に据えよ」と声高らかに呼びかけることが必要ではないでしょうか。

PF建設に先立つ約10年ほど前から(PFという mile stone 足りうる)新光源実現のための地道な活動が有志によって続けられ、10年経ってようやくPF建設が可能となったという事実があります。PF建設以降25年間続いた安定な運転と利用の間にこのことをほとんど忘れ去ってしまった、あるいはまったく知らない、ということはないか。先人が努力を重ねて築いた過去の財産を食いつぶして利用の日々を過ごしているのではないかという「申し訳なさ」の視点が弱くなっていると感じています。在職中にこのことについてかねがね気になっていましたので私的には折に触れ話をしたことがありましたが、退官という形でいったん外部に出ますと「PFの責任はきわめて大きい」ことをあらためて思い知ります。PFの歴史とその波及効果から見て明らかのように、現有の光源更新計画を推進する以上の責任と役割がPFにはあると思います。それは「mile stone の概念とは何か」を提案することではないのでしょうか。PFにおいては、ユーザーの意見を聞くことも大事ですが、まず光源系と利用系の内部スタッフ相互の濃いコミュニケーションによって「将来計画において解決されているべき課題はこれこれであり、それらはこのようなアイデア・方式を用いて解決する」と意気高らかに宣言することではないでしょうか。カタログスペックを並べるのではなく、また最初に旗を掲げるのではなく、例えば「利用研究にダイナミックスを導入することが可能な mile stone 足りうる計画である」としてユーザーに示し、将来計画に関する意見をPFがリードすることではないでしょうか。

放射光研究施設PFはPFリングとPF-ARリングという二つの財産を持っています。将来計画を立案する際に、解決したい課題を現実の加速器で測定したり、アイデアを確かめたり出来る貴重な財産とこの二つの光源を位置づけてきました。mile stone となりうる将来計画のために克服しておくべき課題を明快に解決できるという意味で、PFスタッフは大きなアドバンテージを持っているのです。将来計画に関する資料を退官に当たって処分しながら、実現しなかった将来計画だけに専念するのではなく、PFならびにARという実機に触れ、将来の光源加速器の具体的な課題について思い巡らすことが出来た私は幸せであったと思っています。

後から振り返っても mile stone と位置づけられる計画は、利用科学の展開についての概念が明確であり、それ故に world-wide の視点を持つ collaboration 計画でしょう。PFがそのような collaboration 計画の中心となれるよう願っています。PFスタッフならびにユーザーへの応援歌です。

三国晃技術部長のご退官にあたって

加速器研究施設技術調整役 徳本修一

三国晃技術部長が2004年3月末をもって停年のため退官されました。

三国氏は、東京大学物性研究所附属軌道放射物性研究施設での経験を活かし、放射光実験施設で放射光利用実験開始間もなくから測定器研究系での研究支援の体制構築に向けて御尽力されました。さらに、技術部においては、1986年4月に課長、1992年4月から技術部長に就任され、技官の資質向上と後継者養成のための組織的活動を促すため、技術部の運営体制の確立、技術職員の研修制度の充実、外部機関との技術交流等に努められ、現在技術部が果たしている役割の基礎を築き上げられました。これまでの御尽力に感謝するとともに、これからもますますの御活躍と御健康を願うものです。

放射光実験施設は、1982年のコミッシュニング以来、大学共同利用実験を円滑に、また効率的に遂行できるように、光源リングおよび測定器フロアの教官、技官が一体となって安定で継続的なビーム供給を目指して運営されてきました。最近の利用もますます盛んになり、放射光実験施設の教官、技官スタッフの皆様が継続して改善改良に努力された成果とお喜び申します。

三国氏が異動してこられた当時は光源研究系の技官数は6名でしたが、測定器研究系はその年度に入所した小菅さん1名という状況でした。高エネルギー実験では、加速器の故障等によるスケジュール変更に対して、「まあ機械の故障だから仕方がないか、この分はどこかで埋め合わせよう」というような傾向がなくなかったのですが、放射光実験ではユーザー数も多く、各マシンタイムも短期間が多いので、スケジュールの変更などは許されないというような意識でないと満足なサービスは提供できません。当時の光源研究系主幹でおられた富家先生は、「ユーザーは規定を外れた使い方マシンを止めることがある。マンパワーのない状況では夜間の不測の事態は朝まで待たせよ」と仰っただけで、いざそのような状況となれば急いで宿舎から駆けつけ復旧まで見守っておられました。三国氏は東京大学物性研究所での経験から、研究支援組織の充実と支援者の育成に強い意欲をもっておられ、「研究者は研究成果を得ることに集中し、技官はそのための支援を行う」というように、測定器フロアでの実験支援のあり方に心血を注いでおられたように思います。また、大学での技官の仕事振りや処遇を見てこられた経験から、技官の自立ということが重要であると考えられ、当時の測定器研究系主幹の佐々木先生とご一緒に、技官の自律を促すための方策案を相談されておられました。着任当初から三国氏のこの考え方が、放射光実験研究系での技術支援のあり方の基盤となり、現在の姿につながっているのでしょう。

三国氏は技術部の運営にも同様に心を砕かれ、「技術者の自律」と「後継者の育成」を運営の中心とした組織として、技術部の確立を考えてこられました。技術部部長連絡会（後で班長も加えて部課班長連絡会となった）を立ち上げ、「技術職員専門課程研修」、「語学研修」を具体化し、一方では「技術交流会」、「技術部セミナー」等内部に向けた情報提供の他、「技術研究会」、「技術部シンポジウム」で外部との情報交換の場の設定や、最近注目されてきた社会貢献活動にも通じる「受け入れ研修制度」、「中学生、高校生による体験学習」の実施等さまざまな施策を次々と具体化し実行されてきました。首尾一貫してあるのは、技術者の自律による社会的認知の向上への思いだと感じます。法人化を機に技術部は発展的に解消し、技術部門として各研究所、研究施設毎に配置することとなり、技術者の将来の姿に一抹のご心配を生じさせることとなりましたが、三国氏が課長、部長時代に発揮された手腕を参考にして、今後の研究現場における技術者の仕事の位置づけを、「役割分担による共同作業」となるように努力していきたいと思いません。

今年は光源研究系主幹でおられた小林正典先生もご退官され、18年間放射光に所属していた私にとって光源リングのコミッシュニングの作業をご一緒した方々のうち、教官では最後の方が光源研究系を離れられること（技官では塩屋さんが最後）となり感慨深いものがあります。時代と共に人々が移り変わっても放射光実験施設の高いアクティビティを保持しつづけているのは、「技術の継承」、「人材の育成」が共に良く機能している表れだと思います。

三国氏は、テニスで茨城県のチャンピオンとなられるほどの腕前ですが、単に日々の練習だけでなく、目的実現へ向けて、じっくりと相手を観察し、よく研究した後に戦略を考えるという姿勢からくるものだと思います。このことは、技術部運営においてもよく実践されていたのではないのでしょうか。退官後は茨城県テニス協会理事長としても手腕を発揮されるように聞いております。ご多忙な毎日が続くようですが、これからもテニスを楽しむ時間をおもちいただくとともに、折に触れ技術者による「研究の支援」について運営にご助言いただけますようお願いいたします。今年1年間は古巣の測定器フロアにご活躍の場を移され研究の支援を続けられるということで、これまでの部長としての視点とはまた違った目でご覧になり気づかれることも多くあると思いますので、ご指導、ご意見を頂けますようお願いいたします。

お世話になりました

前技術部長 三国 晃

1962年6月より東大物性研のサイクロトロン室勤務を出発点に約15年間を六本木地区において加速器、測定器、工作、低温等の技術業務に関わる基礎技術の習得・研鑽、1977年10月から放射光（SOR）と出会い、6年間を三鷹市田無の地で放射光利用に関わる新たな技術習得・研鑽と、物性研勤務の21年間は小生を技術屋として育成する非常に有意義な場であった。特に、放射光との関わりは私にとって人生の大きな転換になったと思える。建設協力者として、共同利用者として訪れる研究者と知り合い、たくさんの方の教訓と知見を得ることが出来たのは何よりの至福であった。

放射光との関わりが縁で1983年10月から本機構の前身である高エネ研技術部放射光測定器課（PF）に移動することになった。移動にあたっては以前の六本木から田無のような訳には行かず、子供、家内の説得、茨城筑波（ガマの里）というイメージの払拭等期待より不安の方が強かった。しかし、“案ずるより生むが易い”で以来20年6ヶ月にわたり「つくば」での生活は順調に過ぎ、42年間の公務員生活を無事に終えることができた。これもすべて皆様方のご指導・ご支援のお陰と心から感謝している。

物性研での回顧は以前（PF ニュース VOL.18 No.1）に掲載させていただいたので今回は KEK における20年について回顧してみたい。

私が移動した1983年10月は、PFリングが稼働をはじめ一年半ぐらい経った頃だったと思う。かなり順調に立ち上がり、さすがマシンのプロ集団と感心させられた。

測定器系もすでに20数カ所で実験が行われていて非常に活気があった。私の最初の仕事は田無での経験からVUVグループのお手伝いだった。今は廃棄処分されてしまったが、前澤氏が中心になってワーキンググループを作り、回折格子による軟X線領域での高分解能を目指して設計された10m斜入射分光器の立ち上げであった。光源とのマッチングの不具合、ビーム強度、駆動系の精度等色々な要素が絡み、設計通りの高分解能を出すのに大変苦労した。（その後アンジュレーターのビームラインに移して柳下氏によって世界最高の高分解能データが得られた。）当時の測定器系スタッフは20名弱で2名が老青年、2名が小生と同年代、あとは皆若かった。マシンは24時間連続で運転していることもあり、殆どの方が徹夜実験に明け暮れていた。時々不意にビームの落ちることが嬉しかった？。世の中の経済事情が良かった時代で、政府は金がない金がないと言っても補正予算でビームラインの建設費用を出してくれた。そのために人手不足で、いつまでも分光器調整を楽しんでいるわけにもいかず、ビームライン建設に方向転換していった。企業も超LSIの開発と構造解析用のビームライン建設に乗り出し、そのアドバイザー役も引き受けた。

とにかくこの頃のPFは活況であった。

気分転換はSORで苦楽を共にした仲間が、月に一度のカラオケ同好会に誘ってくれたことだった。それぞれ有迷歌手気取りで思い思いの歌に酔いしれた。以来、数年間例会として続いたが会長の転任と共に自然消滅した。

また、KEK恒例の暑気払いも思い出の一つである。これまで質素に行っていた暑気払いをPF当番になって“やぐら”を組み、提灯を飾り、地元の婦人会に盆踊りを依頼し、夜店や花火で祭り気分を盛り上げ、派手な暑気払いの火付け役もやった。これも今は無くなり、機構内のコミュニケーションの場が消えて寂しいとの声が聞こえてくる。復活を期待したい。

1992年4月から技術部長を拝命し、技術部運営に専念せざるを得なくなった。前任部長は職場と掛け持ちだったので私もそのつもりでいたが、技術部内の要望でやむなく現場を離れた。技術者が現場から離れることはとても辛いもので、とくにKEKの技術部長の立場は雇われマスターのごとき権限が乏しく常にストレスを感じさせられた。その根元は、技術部導入は、待遇改善のためという意識が、設立当初からいる技術者層と教員の一部に根強くあり、余所からきた者とのギャップが大きかった。しかし、持ち前の根性説法で技術職員の地位向上には、そんな生やさしい気持ちでは世間一般には通用しないよと説得を続け、年月の経過と共に大部分の方に理解して頂いた。技術部を何とかしよう、教員と技術職員の上下関係をなくそう、そのためには先ずそれぞれの技術力アップが必要との考えから、研修の充実、自己技術の発信、外部機関との技術交流等の推進に皆さんが協力してくれた。（その甲斐あって研修はこれまで約30項目を開催して約500名の方が受講した。）

1997年には東大核研、東大理学部中間子との統合により、技術職員数も170名を超す大所帯になった。旧核研技術職員とKEK技術職員との処遇に関する考え方の相違は日夜頭痛の種だった。人事委員会の時期になるといつも眠れぬ夜が続いた。そんなときの癒しはテニスだった。何をさておいても昼休みはコートに出かけた。汗を流し、熱中することでストレスが解消し、気分転換になった。しかし、このままでは自分がダメになると思い、「所詮、機構長以下、国の雇われマスター」いくら求められても出来ないものは出来ないという割り切ることにした。そう思うことでどんな問題でも気楽に対応できるようになった。

2000年頃から、国立大学・大学共同利用機関の法人化問題が始まり、技術部でもWGを作って真剣に議論を始めた。KEKが法人になることは、これまで国に束縛されていたことから解放されるという点で、個人的に賛成であったので積極的に対応した。各大学共同利用機関の技術部長、技術課長と連携をとるための会議をもった。14機関のうち8機関に声を掛けてそれぞれの状況把握からはじめたが、研究機関間の温度差に驚いた。これは研究分野以上に各研究所に置かれている技術組織の存在形態の違いによるものだった。そのために共同提案を作るのにも具体的提

案は出来ず、玉虫色の提案に終わった。

それでも大学共同利用機関は、法人化の条文に技術職員の名前が出ただけでも良しとするか、大学は教職員、あるいはその他の職員としか書いてないよ、というお粗末な納得しか出来なかった。その後、大学や高専の技術組織から研修の一環として法人化後の技術職員のあり方に関する特別講演を頼まれて、技術職員の歴史と任務や今後の技術職員に寄せる期待に熱弁を奮った。

KEK20年在職のうち16年間は技術部の主力として研究支援の体制構築に傾注して来たが、いまでも残念に思うことは、たくさん話題で議論をたたかわし、良き理解者・協力者であった渋谷義和氏の他界、そして後継者として期待をかけていた阿部勇氏の急逝は私にとって大きな打撃であった。特に法人化に向けて技術部の改革を夢見ていただけに気が失せてしまった。

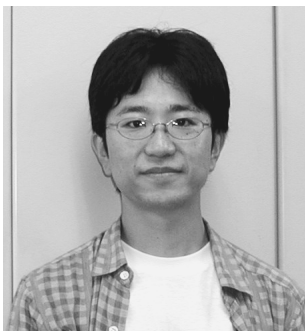
4月からKEK法人がスタートし、技術部も技術部門として生まれ変わった。大方が望むスタッフ制である。これが上手く機能するためには益々個々の力量が問われる。10年先のKEKがどのように変わっていくのか予想もつかないが、“KEKの技術職員ここにあり”と言えるように皆さんのご活躍を願っている。

何はともあれ、無事に定年を迎えられた事は特に「誰、彼」というよりは皆様一人一人からのご支援・ご協力のお陰と思っております。紙面をお借りして感謝申し上げます。

大変お世話になりました。ありがとうございました。

◆スタッフ受賞記事

足立純一氏が平成15年度高エネルギー加速器科学奨励会西川賞を受賞



足立純一氏が「光電子・解離イオン同時計測実験装置の開発」によって平成15年度の西川賞を受賞しました。この研究は、通常の同時計測では犠牲にされていた光電子のエネルギー分解能を向上させた画期的なものです。以下に、足立純一氏の受賞の対象とな

った研究内容を簡単に紹介します。

足立純一氏は、1999年10月に物質構造科学研究所放射光研究施設の助手に着任して以来、研究プロジェクト「配向分子からの光電子の角度分布測定による内殻光電離のダイナミックスの研究」の主要メンバーの一員として活躍しています。そして、足立純一氏は自分自身の独創性を発揮しつつ本研究プロジェクトを更に飛躍的に発展させるため

に、野心的な研究計画を提案しました。すなわち、内殻光電離のダイナミックスにおける分子振動の効果を直接観測するために、光電子スペクトルのエネルギー分解能を向上させ、振動準位を分離した配向分子からの光電子の角度分布測定を企画しました。この計画を実現するために、足立純一氏はMCPとバックギャモン型アノードから成る二次元検出器を導入し、光電子の位置情報と光電子と解離イオンの時間情報をリストモードで取り込むデータ収集システムを構築しました。この開発研究により、パス・エネルギーの約20%のエネルギー範囲にわたって解離イオンとの同時計測光電子スペクトルを一度に測定することを可能にしました。さらに、光電子アナライザーの高エネルギー分解能化も行いました。すなわち、既存の三個の円筒電極から成るzoom lensを、五個の円筒電極から成るafocal lensに置き換えることによって高分解能かつ高スループットを実現しました。そして、シングル・モードでは50meVのエネルギー分解能で、またコインシデンス・モードでは100meVのエネルギー分解能で光電子スペクトルを測定できるようにしました。

約2年間にわたる、足立純一氏の開発研究の有用性が、2002年12月のPFのビームタイムにおける「配向CO分子からの振動準位を分離したC1s光電子の角度分布の測定」の成功によって、遺憾なく発揮されました。その結果、形状共鳴領域では、C1s光電子の角度分布パターンが、終状態の振動量子数で著しく変化することを発見しました(Phys. Rev. Lett., **91**, 163001(2003))。この実験結果は電気双極子遷移行列要素を終状態の核間距離で平均化した計算結果によって良く再現できることも明らかにしました。これまでの形状共鳴に関する研究は、平衡核間距離のもとでそのダイナミックスを議論するのが趨勢でありました。しかしながら、本研究によって、そのような議論では不完全であることが克明に示され、形状共鳴のダイナミックスは終状態の核間距離で平均化して初めて良く近似できることが明確に指摘されました。足立純一氏が明らかにした内殻光電離のダイナミックスは、特定の分子に現れる特殊なものではなく一般性がありますので、本研究成果は分子化学・分子物理学全般からみても極めて重要なものと位置づけられます。

(放射光科学第一研究系 柳下 明)

◆スタッフ受賞記事

三橋利行氏がファラデーカップ賞受賞

三橋利行助教授が、2004年ファラデーカップ賞を受賞されました。5月3日から米国テネシー州で開かれた11回Beam Instrumentation Workshopで授賞式が行われました。

◇ユーザー受賞記事

松原雅彦氏（東大物性研）らが
日本物理学会第9回論文賞を受賞



松原雅彦氏（東大物性研 現所属：Laboratory of Physics, Helsinki University of Technology）らの論文 "Polarization dependence of resonant X-ray emission spectra in early transition metal compounds" JPSJ, **69**, 1558-1565(2000), Masahiko Matsubara（松原雅彦）, Takayuki Uozumi（魚住孝幸）, Akio Kotani（小谷章雄）, Yoshihisa Harada（原田慈久） and Shik Shin（辛 埴）が、日本物理学会第9回論文賞を受賞しました。公式の受賞理由は、日本物理学会の WEB ページ [1] に掲載されています。ここでは、受賞されました研究を実験面から簡単に紹介させていただきます。

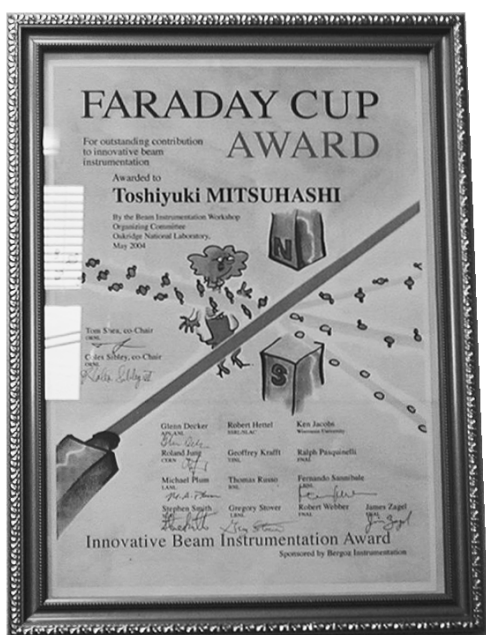
共鳴軟X線発光分光 (RXES) は、特定元素における占有電子の部分状態密度の情報、比較的長い侵入長のためバルクの情報、二次光学過程による新しい情報などが得られる利点があります。RXES は、共鳴光電子分光と相補的な情報が得られるため、物質科学研究のための強力な手段として注目されています。しかし、電子分光と比較して微弱な信号を測定する必要があること、目的に適した発光分光器を開発しなくてはならないことなど、手軽に利用できるものではありませんでした。いくつかの困難を克服し、東大物性研の辛教授のグループは、RXES を高分解能にて偏光依存性も測定できる装置を開発することに成功しました。この装置は BL-2C に置かれており、目にしたことがある方も多いと思います。

受賞対象となった論文では、 TiO_2 と ScF_3 の $3d^0$ 電子配置を持つシンプルな系を測定しています。従来は、このような試料に関しても、吸収のサテライトあるいは発光のエネルギーロス構造を光電子分光の結果と比較し、理論的な計算の助けにより対称性を決定し、電子的構造を明らかにする必要がありました。一方、受賞対象となった研究により、放射光の偏光特性と二次光学過程の選択則から、対称性を実験的に決定できる可能性が示されました。クラスターモデル計算との比較では、偏光保存及び偏光非保存の2つの実験配置における発光強度が共鳴位置により逆転する様子が再現されており、選択則とクラスターモデル計算の有効性が示されています。

RXES の偏光依存性測定は、物質の電子励起状態の対称性を決定できる可能性があり、電子的構造の理解に非常に役立ちます。今後も、この装置を利用した物質科学研究が、より活発に行われることが期待されます。

[1] http://wwwsoc.nii.ac.jp/jps/jps/guide/ronbunso/ronbun9_04.html

(放射光科学第一研究系 足立純一)



(写真上) 審査員より賞状を授与される三橋氏 (右より二人目)
(写真下) イラスト風のデザインが賞状らしくらぬ?ファラデーカップ賞の賞状。

同賞は、隔年加速器におけるビーム計測の分野で革新的な業績をあげた研究者に贈られる賞です。今回の受賞は、可視光領域のシンクロトロン放射の干渉を用いた電子ストリーミングを周回するビームの大きさの精密測定に関する研究功績が高く評価されたことによるものです。

(放射光源研究系 春日俊夫)



平成 16 年度第一回幹事会議事メモ

PF 懇談会講習会のご案内 平成 16 年度「放射光利用研究基礎講習会」

放射光科学第一研究系 間瀬一彦 (PF 懇談会行事幹事)

日時：2004 年 9 月 24 日 (金) 9:15-17:15

場所：KEK 4 号館, 1 階セミナーホール

内容：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://pfwww.kek.jp/pf-seminar/pfkonankai_kisokoshukai.html) に掲載しております。

主催：PF 懇談会

協賛：日本放射光学会, SPring-8 利用者懇談会, SPring-8 利用推進協議会, SuperSOR 利用者懇談会, UVSOR 利用者懇談会, 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, 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, 立命館大学 SR センター

プログラム：(講義の間の休憩は 15 分)

9:00 受付

9:15 「放射光源の概要」, 本田 融 (物構研) (75 分)

10:45 「真空紫外・軟 X 線ビームラインと利用研究」
雨宮健太 (東大院理) (75 分)

12:00 昼食 (1 時間)

13:00 「X 線ビームラインとイメージング研究」
平野馨一 (物構研) (75 分)

14:30 「放射光利用分光研究」
尾嶋正治 (東大院工) (75 分)

16:00 「放射光利用回折・散乱研究」
澤 博 (物構研) (75 分)

17:20 PF 見学 (希望者のみ)

参加費：PF 懇談会会員および KEK メンバーは無料。

協賛団体会員：2000 円, 非会員：4000 円

(会員, 非会員共テキスト代込み。学生は 1000 円)。

申込み締切り：2004 年 9 月 10 日 (金)

定員：80 名。

申込み方法：上記ホームページの「参加申込みフォーム」にて必要事項を入力してお申込みください。また、テキストを 1 部 1000 円で販売します。「参加申込みフォーム」にてお申込みください。

宿舍予約：高エネルギー加速器研究機構の宿舍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。事情により宿舍が確保できない場合はご諒承願います (申し訳ありませんが民間の方はご利用できません)。

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 間瀬一彦 (mase@post.kek.jp)

TEL: 029-879-6107, FAX: 029-864-2801,

日時：2004 年 6 月 18 日 (金) 10:00 ~ 12:30

場所：PF 研究棟 2 階会議室

議題：2004 年度活動方針

出席：雨宮慶幸 (東大, 会長), 斉藤智彦 (東京理科大, 利用), 高橋敏男 (東大, 利用), 佐藤衛 (横浜市大, 行事), 宇佐美徳子 (PF, 利用), 田中雅彦 (PF, 庶務), 土屋公央 (PF, 会計), 間瀬一彦 (PF, 行事), 野村昌治 (PF, 主幹), 森史子 (事務局)

欠席：一國伸之 (千葉大, 編集), 桜井健次 (物材研・広報), 佐々木聡 (東工大, 利用)

○活動方針について

雨宮会長からの活動方針案の説明があり、

- 1) PF 将来計画に対する議論の活性化
- 2) ユーザーと PF 間のメッセージボードの役割強化
- 3) ユーザー間のメッセージボードの役割強化
- 4) ユーザーグループの活動の活性化
- 5) 学生・新規ユーザーのための基礎講習会の開催
- 6) 他の放射光施設・利用団体との情報交換
- 7) 会員名簿 (2005 年版) の発行

について活動してゆくことの方針が示され、各項目について実施方法などについて議論した。

1) PF 将来計画に対する議論の活性化

利用幹事で将来計画検討のためのグループを作ることが提案され承認された。将来計画に関して PF からの懇談会への打診に対応する窓口となるようにする。取りまとめを、高橋幹事, 佐々木幹事でを行い、メンバーについては両幹事と雨宮会長で検討する。

今後は産業界との連携も重要であるため産業界からのメンバーも加えることとする。

2) ユーザーと PF 間のメッセージボードの役割強化

懇談会と PF 間の情報の流れを良くするためにメールマガジンを立ち上げることとした。斉藤幹事, 桜井幹事, 宇佐美幹事で枠組みを検討する。全懇談会員向けに原則月一回の発送を目指す。また「拡大運営委員用メーリングリスト」(運営委員, UG 代表者, 幹事) を作ってより詳細な情報も流すようにする。PF ニュースよりリアルタイムな情報かつ PF ニュースと相補的になるようにする。

3) ユーザー間のメッセージボードの役割強化

ユーザーグループリーダー会議を開催してはどうかとの提案が有り、了承された。

ユーザーグループの名簿の更新作業を行う。田中幹事担当。

4) ユーザーグループの活動の活性化

ユーザーグループ成果発表会を年 1 回程度開いてもらう

ようにしてはとの提案があった。主幹よりユーザーグループのサイエンストピックスをできるだけ早い段階で知りたい/その方法について議論してほしいとの希望があった。これらについてユーザーグループリーダー会議において議論してもらうこととした。

5) 学生・新規ユーザーのための基礎講習会の開催

年2回程度開催する方針とする。

一回はPFの基礎技術全般にわたりPFの全体像が理解できるようなもの。学生やPF初心者向けで、年一回定期的に行う。間瀬幹事が検討する。

もう一回は各専門分野のもの。この専門分野のものについてはユーザーグループリーダー会議で検討してもらうこととした。

6) 他の放射光施設・利用団体との情報交換

合同シンポジウムの中で各施設のユーザーグループ長のミーティングを行うことを提案する。佐藤幹事担当。

7) 会員名簿(2005年版)の発行

2005年6月までに情報を集めて発行する。田中幹事担当。自宅情報の取り扱いには運営委員会で議論してもらう。PF懇談会の歴代の会長、幹事、運営委員を載せてはどうかとの提案があり、まず資料が残っているかを調査することとなった。

8) その他

- ・PFホームページにはPFの紹介などで使える図や写真が少なく充実してはどうかとの提案があった。
- ・産業界の利用を促進するような方法を検討してはとの提案があった。

○委員会への推薦依頼

- ・PFシンポジウム実行委員会への委員の推薦。佐藤幹事が人選して推薦する。4~5名。
- ・放射光合同シンポジウム組織委員にPF懇談会からは佐藤幹事を推薦した旨、報告があった。

○平成16年度予算案について

土屋幹事より配布資料を基に説明があった。

PFニュースへの補助およびPFシンポジウム参加費補助への議論があった。PFニュースへは例年通り40万円補助することとした。PFシンポジウム参加費もひきつづき補助することとし、参加費補助を盛り込んだ予算案を土屋幹事が再度作成する。

○ユーザーグループリーダー会議

7月末か8月頭開催で行う。時期の調整は田中幹事。

○次回幹事会

ユーザーグループリーダー会議と同時開催



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

2004年7月7日、8日に放射光共同利用実験審査委員会が開かれました。審議の結果、以下のような実験課題が採択されました。

1. G型、P型の審査結果。

今年5月7日に締め切られた平成16年度後期のG型、P型の共同利用実験課題申請にはG型209件、P型6件の応募があり、G型200件、P型7件(G型からP型に変更になった1件を含む)、計207件の課題が採択され、不採択が7件、保留が1件となりました。採択課題のうち、条件付きとなったものは5件でした。採択課題名および申請課題に対する評価の分布は別表を参考にしてください。

2. PF研究会

16年度後期に開催されるPF研究会として以下の3件が採択されました。

- 1) 「マイクロビーム細胞照射装置を用いた低線量放射線生物影響研究に関するワークショップ」
提案代表者：小林 克己、宇佐美徳子(高エネ機構)
開催予定時期：平成16年12月
- 2) 「第3回粉末回折法討論会：粉末法だからできること」
提案代表者：井田 隆(名工大)
開催予定時期：平成16年10月
- 3) 「硬X線を用いたダイナミック構造解析の可能性」
提案代表者：朝倉清高(北大)、松原英一郎(東北大)
開催予定時期：平成16年11月

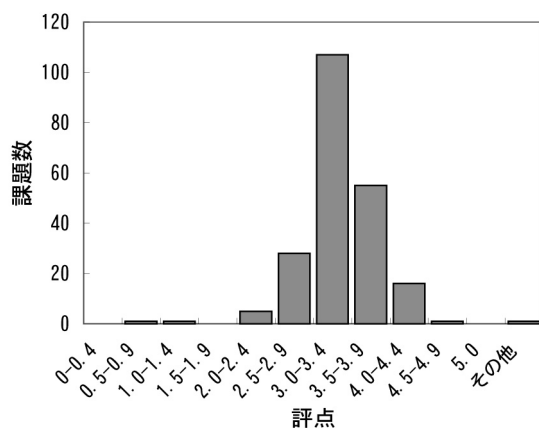
3. その他

1) 現時点では、大学と民間企業の共同チームによる課題申請について、「大学が主導して民間企業と行なう研究は共同利用として受け入れるが、民間が行なうべき研究と思われるものは受け入れることはできない。」という見解が示されました。

2) 来年度の前半にPFの2.5 GeVリングは運転しないが、PF-ARリングは通常通りに運転するので、11月5日(金)締切りの平成17年度前期課題申請は受け付けることが確認されました。また2.5 GeVリング停止期間中、PFの有効課題を持っていればスタンフォードのSSRLを審査なしで利用できる可能性があるため、興味のある方は松下副所長(Email:tadashi.matsushita@kek.jp)までお問い合わせ下さい。

第1回物質構造科学研究所運営会議次第

平成16年度後期PAC 分科会評点分布



日時：平成16年4月27日（火） 13:30～（管理棟大会議室）

議事：

1. 所長等報告
 - ① 所長報告, ② 各施設等報告, ③ その他
2. 協議
 - ① 放射光共同利用実験課題審査委員会委員について
 - ② 中性子共同利用実験課題審査委員会委員について
 - ③ 中間子共同利用実験課題審査委員会委員について
 - ④ 物質構造科学研究所に係る教員の人事選考手続き（案）について
 - ⑤ 大強度陽子加速器計画推進部に係る教員人事の取扱いについて（案）
 - ⑥ 物質構造科学研究所研究員（非常勤）の人事の進め方について（案）
 - ⑦ 大強度陽子加速器計画推進部に係る研究員（非常勤）の人事の取扱いについて（案）
 - ⑧ 教官人事（案）について 放射光科学第二研究系 助手1名
 - ⑨ その他

放射光セミナー

題目：リソソーム性多酵素複合体とその欠損症における分子病態解析

講師：伊藤孝司氏（徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 薬科学教育部附属医薬資源教育研究センター）

日時：2004年5月18日（火） 14:30～15:30

題目：Mesh 計算による CSR の解析

講師：吾郷智紀氏（加速器研究施設、加速器理論グループ）

日時：2004年5月20日（木） 13:30～

題目：BSRF: The status, the upgrading and the research in the structure of proteins

講師：Prof. Dong Yuhui（Beijing Synchrotron Radiation Facility, Institute of High Energy Physics）

日時：2004年6月4日（金）13:30～14:30

題目：Dynein and kinesin share an overlapping microtubule binding site

講師：水野直子氏（University of Texas Southwestern Medical Center）

日時：2004年7月21日（水）9:00～10:00

題目：植物が創った太陽電池：光合成系の分子構築，機能，およびコヒーレント制御

講師：橋本秀樹氏（大阪市立大 大学院理学研究科 物理）

日時：2004年7月23日（金）10:00～11:00

物構研セミナー

題目：Excitations in One-Dimensional and Quasi-One-Dimensional Spin Liquids

講師：Professor Goetz S. Uhrig（Institut für Theoretische Physik, Universität zu Köln, Germany）

日時：2004年6月30日（水）10:00～11:00

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

平成16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
2004G187	W(110)上に形成されたエピタキシャルLaおよびCe薄膜の角度分解光電子分光研究-2	弘前大理	加藤 博雄	3B, 11D, 18A
2004G188	Niの4sバンド構造と高エネルギー価電子帯サテライト存否の角度分解光電子分光研究	弘前大理	匂坂 康男	3B, 11D, 18A
2004G189	放射光STMの性能テスト (II)	東大物性研	奥田 太一	13C, 2C
2004G190	定在波光電子分光による磁気多層膜の深さ分析	東北大多元研	江島 丈雄	18A
2004G191	複合極限環境下でのFe化合物の電子状態の核共鳴散乱法による研究	兵庫県立大物質理	小林 寿夫	NE3
2004G192	In/Cu(001)表面における低温相転移の角度分解光電子分光研究	京大理	有賀 哲也	18A
2004G193	X線散乱及び発光によるTi酸化物の電子構造の研究	弘前大理	手塚 泰久	7C, 15B1
2004G194	偏光依存軟X線発光分光によるTi ₂ O ₃ の金属-非金属転移の研究	広大放射光科学研究セ	佐藤 仁	2C
2004G195	強光子場中にある原子分子の状態を探る放射光を用いた分光法の開発	物構研	足立 純一	16B, 28, 2C
2004G196	(γ 、 2γ) スペクトロスコーピーによる多電子励起分子の研究	東工大理工	小田切 丈	3B, 20A
2004G197	共鳴励起によるイルメナイト結晶のサイト選択的光電子分光測定	岡山大自然科学	藤井 達生	11D
2004G198	Al-Ni-Co および Al-Cu-Co 正10角形相単準結晶における遷移金属 <i>d</i> 状態	名大工	曾田 一雄	2C
2004G199	カーボンナノチューブとフラーレンピーボットの光電子分光	都立大理	石井 広義	11D, 28
2004G200	多軸冷却試料マニピュレータを用いた擬二次元物質の角度光電子分光開拓	産総研	相浦 義弘	1C
2004G201	Na および Mg 原子の 2s, 2p 領域の光イオン化過程	明星大理工	長田 哲夫	3B
2004G202	超伝導2硼化物の電子状態密度の軟X線吸収・発光分光による研究	電通大電気通信	山田 修義	2C, 19B
2004G203	軽原子・分子の多電子励起状態の蛍光寿命の測定及び寿命別イオン化分光	物構研	HARRIES James	16B, 3B, 20A
2004G204	Gd 3d-2p 発光スペクトルの偏光依存性・磁気線二色性測定	物構研	岩住 俊明	15B1, 7C
2004G205	飛行時間法による金属表面からのポジトロニウム放出の測定	物構研	栗原 俊一	陽電子
2004G206	強相関電子系化合物の角度分解/配置依存内殻磁気円・線二色性II	物構研	小出 常晴	11A, NE1B, 28
2004G207	最も安定な金属ガラスPd ₄₃ Ni ₁₀ Cu ₂₇ P ₂₀ を対象とした軟X線発光分光による部分電子状態密度の測定	広島工大工	細川 伸也	2C, 19B
2004G208	放射光とレーザーを組合わせた振動高次倍音励起分子の光解離制御	自然科学研究機構分子研	見附孝一郎	3B, 16B, 28
2004G209	準安定状態リチウムイオンによるペニングイオン化過程の研究	物構研	東 善郎	16B, 3B
2004G210	原子分子多重イオン化過程解明を目指した高効率電子エネルギー分析器の開発	物構研	青戸 智浩	20A, 11A, 16B
2004G211	Al-Mn-Fe-Ge正十角形相の磁性電子運動量分布の再構成	東大生産技術研	渡辺 康裕	NE1A1
2004G212	遷移金属酸化物ナノシートにおける光電子分光	物構研	久保田正人	11D
2004G213	軟X線放射光による非線形効果の探索	都立理	宮原 恒昱	16B
2004G214	新型透過型多層膜偏光素子の性能評価	立教大理	北本 俊二	11A, 12A
2004G215	高分解能磁気コンプトン散乱法の開発	物構研	塩谷 亘弘	NE1A1
2004G216	バッファー表面構造が金属多層膜の界面構造と磁性に及ぼす影響	奈良先端大物質科学セ	橋爪 弘雄	4C
2004G218	多波長測定による半導体界面及び表面近傍の格子歪の深さ方向依存性の研究	名大工	秋本 晃一	15C
2004G219	ビスマスクラスターの相転移	富山大理	池本 弘之	9A
2004G220	X線回折法によるシリコン熱酸化膜の酸化過程と窒化過程の研究	早大理工	辰村 光介	4C
2004G221	自己集合性巨大金属錯体の結晶構造解析と光誘起不安定中間体のその場観察	東大工	河野 正規	NW2
2004G222	III-V族化合物半導体異種接合量子構造のX線CTR散乱法による解析	名大VBL	田淵 雅夫	18B, 6A
2004G223	Pd ₄₀ Cu ₄₀ P ₂₀ 金属ガラスの異常な熱誘起化学的短範囲規則性の形成過程	東理大理工	春山 修身	7C
2004G224	CuMPt ₆ (M=3d金属)合金の構造ゆらぎと相安定の関連性に関する研究	筑波大数理物質科学	大嶋 建一	4C

2004G225	高圧下におけるマンタル鉱物の拡散反応帯の成長カインेटイクス	九大理	久保 友明	14C2
2004G226	不整合格子をもつ有機超伝導体の構造物性	東工大理工	川本 正	1B, 4C, 16A2
2004G227	マイクロビームX線小角・広角散乱法同時測定による単一粒子中での結晶化過程における界面効果の観察	東大新領域創成科学	雨宮 慶幸	4A
2004G228	斜方晶RMnO ₃ (RはGd,Tb,Dy,Hoの混合)の不整合構造	筑波大数理物質科学	有馬 孝尚	4C
2004G229	地球磁性鉱物Fe _{3-x} Ti _x O ₄ 、及びFe _{2-x} Ti _x O ₃ 固溶体の高圧相転移実験と粉末構造解析	阪大理	山中 高光	18C, 13A
2004G230	Fe _{3-x} Ti _x O ₄ 、及びFe _{2-x} Ti _x O ₃ 固溶体の高圧相の陽イオン分布、電荷移動の組成、圧力変化	阪大理	山中 高光	10A
2004G231	下部マンタル条件下におけるアルカリ元素の挙動に関する研究	阪大理	岡田 卓	13A
2004G232	ナノカーボンの構造研究	都立大理	真庭 豊	1B
2004G233	粉末X線法によるパイライト型化合物の金属-絶縁体転移の研究	東理大理工	石田興太郎	1B, 4B2
2004G234	ブラッグ-(ブラッグ) ^m -ラウエ型回折の研究とその応用	埼玉工大工	深町 共榮	15C
2004G235	希土類炭化物における多重極子の秩序とフラストレーション	東北大理	松村 武	16A2, 4C
2004G236	圧力下での炭素ナノ構造体の気体吸蔵能の観察	物材機構 物質研	中山 敦子	18C, 13A
2004G237	ボロハイドライドとアラネートの圧力誘起構造変化のX線回折	物材機構 物質研	中野 智志	13A, 18C
2004G238	Functionalized Hybrid Organic-Inorganic Materials, Supramolecular Coordination Assemblies	物質・材料研究機構	Wolfgang Schmitt	18B
2004G239	Nanosized Aluminium Polycations	物質・材料研究機構	Wolfgang Schmitt	18B
2004G241	混合原子価白金(II,III)一次元錯体における金属-絶縁体転移に伴う電荷分布の研究	筑波大化	大塩 寛紀	1B, 4C
2004G242	ガス分子内包フラーレン誘導体の電子の密度分布直接観測および物理的挙動に関する研究	物構研	澤 博	1B
2004G243	1/4 filled系分子性伝導体の電荷秩序の放射光単結晶MEM解析による直接観測	物構研	澤 博	1B
2004G244	銅フッ化物における軌道秩序と希釈効果の研究	東北大理	村上 洋一	4C, 16A2
2004G245	単結晶MEMによる α' -NaV ₂ O ₅ の電子状態の研究	物構研	澤 博	1B
2004G246	X線回折による充填スクッテルダイト化合物PrFe ₄ P ₁₂ とPrRu ₄ P ₁₂ のM-I転移機構の解明	物構研	佐賀山 基	1B, 4C
2004G247	Structural and thermal expansion studies of novel epitaxial heterostructures with manganese fluoride layers on silicon	Ioffe Physico-Technical Institute	Reginald KYUTT	16A2
2004G248	YIGの精密電子密度解析による鉄イオンのスピナー軌道相互作用の解明	名工大工	田中 清明	14A
2004G249	高温高圧下に於ける鉱物の熔融関係に関する研究	東北大理	近藤 忠	13A
2004G250	メガバール領域における鉄-軽元素系の超高压実験	東北大理	平尾 直久	13A, 18C
2004G251	高圧下における金のデバイ温度の決定	東北大金材研	草場 啓治	NE5C, 14C2
2004G252	カルシウム、バナジウムの高圧相の探索と構造解析	阪大極限科学研究セ	中本 (小林) 有紀	13A, 18C
2004G253	全反射X線回折法による可視光動作型部分硫化チタン酸化物薄膜の動径分布解析	東北大金材研	中村 貴宏	9C
2004G254	微小角入射トポグラフによる半導体薄膜中の格子不整の研究	島根大総合理工	水野 薫	15C
2004G255	屈折コントラスト法によるチタン水素化物の研究	島根大総合理工	水野 薫	14B
2004G256	バイオセラミックTCPの結晶構造と相転移	東工大総合理工	八島 正知	4B2, 3A
2004G257	SiC結晶およびエピ膜のX線トポグラフィーによる評価	産総研	山口 博隆	15C
2004G258	高エネルギー分解能超伝導転移型マイクロカロリメータの開発試験	東大人工物工学研究セ	高橋 浩之	14A, 13B2
2004G259	高分解能ウォルターミラーの開発とその応用	筑波大数理物質科学	青木 貞雄	3C2
2004G260	ユニバーサルX線エリプソメーターを用いた機能性物質の研究	東大新領域創成科学	上エ地義徳	8C2, 15B1, 15C
2004G261	X線偏光解消子の開発と応用	東大新領域創成科学	上エ地義徳	8C2, 15B1, 15C
2004G263	Mg-Zn-Y合金中のZnとYの局所構造解析	宮城工業高専総合科学	今野 一弥	12C
2004G264	低温MBE成長AlGaAs中に添加されたEr原子周辺局所構造の蛍光EXAFS法による解析	名大VBL	田淵 雅夫	12C, 9A
2004G265	ポリエチレン重合パウダーの昇温過程における再配列機構	群馬大工	上原 宏樹	9C
2004G266	金属ナノ微粒子およびその複合体の合成過程のその場観察	京大工	千葉 文野	15A
2004G268	マイクロビームX線小角・広角散乱同時測定法による延伸高分子の変形挙動観察	東大新領域創成科学	雨宮 慶幸	4A

2004G269	Mg-Cu-Y系バルク金属ガラスの添加元素による局所構造変化とガラス形成能	宮城工業高専総合科学	松浦 真	12C, 10B
2004G270	小角・広角X線/光散乱同時測定による結晶性高分子の相転移解析	名工大工	辻田 義治	15A, 9C
2004G271	EXAFS法を用いたメカニカルアロイングによるNi-Mg系合金の局所構造変化に関する研究	山形大教育	那須 稔雄	9A
2004G272	XAFSによる誘電体セラミックスの局所構造解析	名工大工	大里 齊	7C, 9A
2004G273	蛍光XAFS解析によるEr添加(Al,Ga)Nの局所構造解析	名大工	大淵 博宣	9A, 12C
2004G274	時分割SAXS法を用いたポリ乳酸の結晶化過程	京大化学研	松葉 豪	10C
2004G275	せん断流動場下におけるポリエチレンの結晶化過程：せん断速度およびせん断ひずみ依存性	京大化学研	金谷 利治	15A
2004G277	マイクロビームX線回折法による水中油滴型エマルジョン中の油脂の結晶化機構の粒径依存性の解明	広大生物圏科学	上野 聡	4A
2004G278	無機層間にナノレベルで制御したヒ素吸着用配位不飽和サイトの構造解析	東工大総合理工	泉 康雄	10B, 9A
2004G279	XAFS測定によるウラン・希土類元素の無機酸/アルコール混合系におけるピリジン樹脂への吸着状態の解析	東工大原子炉工学研	鈴木 達也	27B
2004G280	バイオマスの高性能ガス化触媒の自己再生機能発現と構造変化	筑波大数理物質科学	富重 圭一	10B, 12C
2004G281	炭化水素からの炭素析出に関わる金属触媒のキャラクタリゼーション	東工大理工	竹中 壮	10B, 9A
2004G282	制約ナノ液滴中における金属イオンの溶媒と構造解析	東理大総合研究所	大久保貴広	10B, 7C
2004G283	光誘起磁性体CuMoシアン化物のXAFS	分子研	横山 利彦	10B, 8A, 12C
2004G284	層状化合物から合成したニオブ系酸化物メソ多孔体のXAFSによる構造解析	秋田大工学資源	中田 真一	10B
2004G285	有機分子修飾TiO ₂ (110)単結晶表面における構造規整金属錯体の合成とその三次元構造解析	北大触媒化学研究セ	朝倉 清高	9A, 12C, 7C
2004G286	in situ XAFSによる直接メタノール形燃料電池用3d遷移金属多環化合物電極の研究	東工大理工	内本 喜晴	9A, 12C
2004G287	in situ XAFSによる高分子固体電解質形燃料電池白金合金系電極の研究	東工大理工	内本 喜晴	9A, 12C
2004G288	XANESによる3d遷移金属ポリアニオン化合物に関する研究	東工大理工	内本 喜晴	11A, 11B
2004G289	高エネルギーX線光電子分光法を用いた非破壊深さ方向分析によるシリサイド系半導体の成膜・初期酸化過程に関する検討	原研中性子利用研究セ	山本 博之	27A
2004G290	糖鎖連結生理活性金属錯体の開発とその水溶液中での配位構造のEXAFS法による解析	奈良女子大生活環境	原田 雅史	10B, 12C
2004G291	SiGe自然酸化表面の酸化状態の光電子分光評価	山形大工	廣瀬 文彦	1C, 11C
2004G293	メタン脱水素芳香族化反応Mo/HZSM-5系高性能複合金属触媒のXAFS構造解析	北大触媒化学研究セ	市川 勝	10B
2004G294	XAFSによるイオン液体の構造研究—proto type 結晶の融解凝固過程および水溶液の構造—	千葉大自然科学	西川 恵子	10B
2004G295	ポリマー合成用(Cr,Ti)含有メソポーラスシリカ光触媒のXAFS解析	阪大工	山下 弘巳	9A, 12C, 7C
2004G296	ナノメタル磁性材料Gd-Cuの電子状態と局所構造	鳥取大工	中井 生央	12C, 9A
2004G297	2成分金属塩アイオノマーブレンドのイオン会合体構造	岐阜大工	杵水 祥一	10C
2004G298	銀型ゼオライトの発光機構に関するXAFS研究	弘前大理工	宮永 崇史	10B
2004G299	XAFS法によるすず共存下での貴金属イオンの溶液構造解析	産総研	成田 弘一	10B
2004G300	ポリエチレングリコールで修飾したシリカ担持貴金属触媒のXAFS解析	東工大理工	岡本 昌樹	10B, 9A
2004G301	内殻励起を用いたサイト選択的イオン脱離の研究	愛媛大理	長岡 伸一	12A, 8A
2004G302	汽水域堆積物中における重金属の化学状態とその硫化物に関するXAFS研究	東大総合文化	松尾 基之	9A, 12C
2004G303	熔融重希土類—アルカリフッ化物混合塩のEXAFS構造解析	東工大原子炉工学研	松浦 治明	10B
2004G304	プロピレン選択酸化反応担持金属触媒の in-situ XAFS構造解析	産総研	阪東 恭子	7C, 9A, 9C
2004G305	Au(111)面の共役アルカジン単分子層のXAFS	東京農工大工	遠藤 理	7A
2004G306	透明導電性酸化物中Alドーパントの局所環境解析	京大工	田中 功	11A
2004G307	アルミニウムとアルミニウム合金の高温引張変形におけるポイド形成と局所くびれ開始	千葉大自然科学	森田 剛	15A
2004G308	可視光応答型Rh-SrTiO ₃ ,TiO ₂ 光触媒のXAFS解析	東理大理	工藤 昭彦	10B
2004G309	キャパシタンスXAFS法によるZnO中の欠陥・界面の研究	東北大金材研	桜井 雅樹	3A
2004G310	シリカ表面およびシリカマトリックス内に固定化された単核バナジウム種の水和挙動の解析	京大工	田中 庸裕	9A, 7C

2004G311	時分割小角X線散乱測定による高分子繊維及びフィルムの破断機構の解明	東工大理工	塩谷 正俊	9C, 15A
2004G312	軽ランタニド金属(La~Eu)のK β_2 /K β_1 蛍光X線強度比における化学効果	物材機構 材料研	桜井 健次	NE1A1
2004G313	ソフト配位子-アクトリノイド錯体のキャラクタリゼーション	原研	矢板 毅	27A, 27B, 11A
2004G314	内殻励起特有のサイト選択的イオン脱離反応にみられる偏光依存性	広島大理	和田 真一	7A, 11A
2004G316	水の全分解反応に活性を示すCr添加NiO/Ge $_3$ N $_4$ 及び 60 Co $_3$ O $_4$ /Ge $_3$ N $_4$ 光触媒のXAFSによる局所構造解析	東大工	堂免 一成	9A, 7C
2004G317	可視光照射下での水の全分解反応に活性なZnO-GaN固溶体光触媒の局所構造解析	東大工	堂免 一成	9A, 7C
2004G318	光電子型軟X線定在波法による有機薄膜構造ダイナミクスの研究	東大理	近藤 寛	7A
2004G319	全反射EXAFSとXMCDを用いたCu $_x$ Au $_{1-x}$ /Cu(001)上に成長させたNi薄膜の構造と磁性の研究	東大理	太田 俊明	7C, 9A, 12C
2004G320	サブミリ秒NEXAFS/XPSの開発と表面反応中間体の研究	東大理	太田 俊明	7A, 2C
2004G321	天然及び合成鉱物中の微量Ybの酸化状態の解析と地質温度計への応用	東大理	鍵 裕之	12C
2004G322	偏光軟X線吸収分光法を用いたイオン液体の表面構造に関する研究	名大理	大内 幸雄	7A
2004G323	触媒反応条件下でのin-situ XAFSおよびIR同時測定技術の開発	産総研	阪東 恭子	9A, 9C, 7C
2004G324	Ex-situ EXAFS構造解析による担持Pd-Pt触媒の耐硫酸性に及ぼす担体効果の研究	産総研	松井 高史	9A, 10B
2004G325	気体吸着によって変化を受けるコバルト薄膜表面磁気異方性の研究	東大理	松村 大樹	7A, 11A, 7B
2004G326	光電子回折によるコバルト磁性薄膜の構造解析	東大理	松村 大樹	7A, 11A
2004G327	希薄磁性半導体中の磁性不純物サイトのXAFSによる評価	産総研	山口 博隆	12C
2004G328	希薄磁性半導体中の磁性不純物サイトのX線回折による評価	産総研	山口 博隆	15C
2004G329	種々の反応に活性な酸化物担体に担持された金クラスターの構造と電子状態の特徴の解析	岡山大自然科学	黒田 泰重	10B, 12C
2004G330	高出力型Liイオン二次電池での正極材料の劣化機構の解明	産総研	小林 弘典	7C
2004G331	金属表面への緻密シリカ薄膜生成とその多層膜化に関する研究	原研	石山新太郎	27A
2004G332	XAFSとXRFイメージングによるファイトレメディエーション用植物に蓄積したヒ素および鉛の蓄積メカニズムの研究	東理大理	中井 泉	4A, 12C
2004G333	コロイドを用いた担持金属触媒調製と保護基除去過程の観測	千葉大工	一國 伸之	12C, 10B
2004G334	蛍光XANES法による岩石中のEu II /Eu III 比の研究	広島大理	高橋 嘉夫	9A
2004G335	Zr-Cu基バルク金属ガラスの短距離秩序解析	東北大金材研	櫻井 雅樹	12C
2004G336	金属元素・フラーレン混合物のX線吸収分光	原研	楢本 洋	27A, 27B
2004G337	(反) 強誘電性液晶の局所層内秩序と層構造の動的解析	物構研	飯田 厚夫	4A
2004G338	Thermal Fractionationによる高分子の結晶化挙動の研究	長岡技術科大工	竹下 宏樹	10C, 9C
2004G339	NOx還元活性な高分散Mo酸化物光触媒のXAFS構造解析	府立大工	松岡 雅也	10B
2004G340	表面修飾したグラファイトのイオン収量NEXAFSの偏光依存解析	原研 放射光科学研究セ	関口 哲弘	11A, 13C, 8A
2004G341	細菌の輸送タンパク質の構造解析	東海大医	中江 太治	5
2004G342	Structural determination of the SARS coronavirus proteins	The Faculty of Life Science, National Yang-Ming Univ.	Shwu-Huey Liaw	NW12
2004G343	DNA binding and cleavage by site-specific and nonspecific HNH family endonucleases	Institute of Molecular Biology Academia Sinica Taiwan	Hanna S. Yuan	NW12
2004G344	Crystal structures of shark Immunoglobulin New Antigen Receptors(IgNARs)	CSIRO, Health Science & Nutrition	Victor Streltsov	5, NW12
2004G345	ヘム結合タンパク質のX線構造解析	横浜市立大総合理	朴 三用	5
2004G346	オートファジーに必須なAtgタンパク質群の構造解析	北大薬	稲垣 冬彦	NW12
2004G347	RNAやDNAに働くデアミナーゼの構造解析	理研 ゲノム科学総合研究セ	仙石 徹	NW12, 5
2004G348	L乳酸酸化酵素の結晶構造解析	京大 原子炉実験所	森本 幸生	5
2004G349	アミン脱水素酵素の立体構造に基づく機能発現の仕組みに関する研究	京大農	佐藤 敦子	5, NW12
2004G350	3-D-ヒドロキシ酪酸脱水素酵素結晶構造解析	長崎大医歯薬学総合	伊藤 潔	NW12, 6A, 5

2004G351	Xanthomonas maltophilia由来ジペプチジルペプチダーゼIVの基質認識	長崎大医歯薬学総合	中嶋 義隆	6A, 5, NW12
2004G352	歯周病菌 (P. gingivalis) のプロリルトリペプチジルペプチダーゼの立体構造	長崎大医歯薬学総合	芳本 忠	6A, NW12, 5
2004G353	古細菌TATAボックス結合蛋白質 (TBP) のX線結晶構造解析	東大 分子細胞生物学研	堀越 正美	NW12, 5
2004G354	パーキンソン病関連蛋白質 α -シヌクレインの結晶構造解析	産総研 生物情報解析研究セ	千田 俊哉	NW12, 5
2004G355	糖類を分解もしくは転移する酵素のタンパク質工学	産総研 生物情報解析研究セ	原田 一明	NW12, 5
2004G356	ATP合成酵素の立体構造	国立遺伝学研究所 構造遺伝学研究セ	白木原康雄	NW12
2004G357	芽キャベツ由来水溶性クロロフィルタンパク質のX線構造解析	東邦大理	内田 朗	5, NW12
2004G358	耐熱性アミノ基転移酵素のX線結晶解析	阪市大理	宮原 郁子	5, NW12, 6A
2004G359	カルボキシペプチダーゼYインヒビター多機能発現機構のX線結晶構造解析	京大 化学研	畑 安雄	NW12, 5
2004G360	超好熱菌と真核生物に存在するADP依存性キナーゼのX線結晶構造解析	静岡県立大生活健康科学	伊藤 創平	6A, NW12
2004G361	ユビキチン化蛋白質輸送にかかわるタンパク質Tom1の結晶学的研究	物構研	若槻 壮市	5, NW12, 6A
2004G362	Structure determination of engineered immunogens for development of potential anti-HIV vaccines	物構研	若槻 壮市	18B, 6A, NW12
2004G363	Structure determination of a novel ubiquitin-interacting domain from the mammalian ESCRT-II protein complex	物構研	若槻 壮市	18B, 6A, NW12
2004G364	セラミド輸送タンパク質CERTの結晶構造解析	物構研	若槻 壮市	5, 6A, 18B
2004G365	arfophilin と Rab11 及び Arf5 との複合体の結晶学的研究	物構研	若槻 壮市	5, NW12, 6A
2004G366	アミノアシル-tRNA 合成酵素様タンパク質 PylS の結晶構造解析	理研 ゲノム科学総合研究セ	柳沢 達男	NW12, 5
2004G367	チオシアネート加水分解酵素および活性化タンパク質のX線結晶構造解析	東京農工大工	尾高 雅文	NW12, 5, 6A
2004G368	糖転移酵素pp-GalNAcT-10に関する結晶学的研究	産総研 糖鎖工学研究セ	成松 久	NW12, 5, 6A
2004G369	ヒト脳由来膜結合型2',3'-環状ヌクレオチド3'-ホスホジエステラーゼの結晶構造解析	昭和大保健医療	阪本 泰光	NW12
2004G370	好熱菌tmRNA・SmpB複合体の結晶構造解析	理研 ゲノム科学総合研究セ	別所 義隆	6A, NW12
2004G371	Structural studies of prokaryotic transcription	理研 播磨研	Vassilyev Dmitry	5, NW12
2004G372	フラビン酵素のX線結晶構造解析	北里大理	井田 孝	NW12, 5
2004G373	チモーゲン分泌顆粒結合型タンパク質のATP結合部位の同定	青山学院大理工	有井 康博	5, NW12
2004G374	抗ウイルス活性を有するインターフェロン誘導型リボ核酸分解酵素の結晶構造解析	昭和大薬	田中 信忠	NW12
2004G375	超好熱菌 <i>Pyrococcus horikoshii</i> 由来 DNA polymerase D の構造解析	産総研 生物情報解析研究セ	松井 郁夫	6A
2004G376	プレフォルディンの基質認識機構に関する結晶学的研究	東京農工大工学教育	養王田正文	NW12, 5, 6A
2004G377	Crystal structures of MHC class II peptide complex associated with type 1 diabetes	Gyeongsang National University	Kon Ho Lee	NW12A, 5, 6A
2004G378	リン脂質混合ミセル中の可溶化剤分子の充填構造	群馬大工	窪田 健二	10C
2004G379	ゾーンプレートX線顕微鏡を用いた高分解能3次元CT装置の開発	筑波大数理物質科学	渡辺 紀生	3C2
2004G380	らせんランダムコイル転移により誘起されるゲルの体積相転移現象の研究	京大工	竹中 幹人	15A
2004G381	皮膚角層における経皮吸収促進剤の効果と経皮吸収機構の研究	福井工業大工	八田 一郎	15A
2004G383	ポリ-L-グルタミン酸の局所構造に与える対イオンの影響	日大理工	清水 繁	10C
2004G384	単一リング変異体SR1を用いたGroELアロステリック転移の研究	東大理	桑島 邦博	15A
2004G385	X線小角散乱法によるグループII型シャペロニン・プレフォルディンの動的構造解析	東京農工大工学教育	養王田正文	15A
2004G386	Monomer-dimer equilibrium of trigger factor in function	関西医科大	Jun-Mei Zhou	15A
2004G387	ケラチン繊維によるマイクロビームX線小角散乱	東大新領域創成科学	雨宮 慶幸	4A
2004G389	Diffraction Enhanced Imaging of Carcinoma	China-Japan Friendship Institute of Clinical Medical Sciences	Jintian TANG	14C1, 14B

2004G390	真核生物ベシ毛軸系の3次元構造解析とそのダイナミクス	東大総合文化	上村 慎治	15A
2004G391	生体試料のCa, P, SのK及びL吸収端での分布解析	東海大工	伊藤 敦	11A, 11B, 12A
2004G392	カルモデュリンの立体構造構築原理のSAXS法による検証II	山形大理工	和泉 義信	10C
2004G393	[NiFe]ヒドロゲナーゼ活性中心のコア合成とNi, Fe EXAFS	東理大理	山村 剛士	10B, 12C
2004G394	がんの放射線治療に用いる重金属増感剤の探索	物構研	小林 克己	27A, 27B
2004G395	放射光マイクロビーム照射システムを用いた細胞致死効果の研究	物構研	小林 克己	27B
2004P009	X線照射による岩塩中の自由電子の寿命測定	都立大理	千葉 雅美	NE5A
2004P010	Evolution of crystal and electronic structures in (Ag, In) _x Zn _{2-2x} S ₂ solid solutions	東北大 多元研	Valery Petrykin	1B, 4B2
2004P011	マイクロピクセルチェンバー (μ PIC) を用いたX線偏光検出器の開発	京大理	鶴 剛	15C
2004P012	マイクロ多孔質材料の結晶化初期過程の分子レベルでの解明	東大工	小倉 賢	10C
2004P013	パルスレーザー堆積法で作製された高耐久性 Cr-Al-N-O 薄膜における析出相による硬化機構の究明	長岡技術科学大 極限エネルギー密度工学研究セ	末松 久幸	9A, 11A
2004P014	塩水地下環境下におけるバリア材取着ウラン化合物の形態解析	産業創造研	清田 佳美	27B
2004P015	Nanosecond Time Scale Structural Studies of Phase Changes in Nanoscale Optical Memory Devices	産総研	Paul Fons	NW2

*課題名等は申請時のものです。

放射光共同利用実験審査委員会実験課題審査部会委員名簿

	氏名	所属・職名	分科
所 外 委 員	秋本 晃一	名古屋大学大学院工学研究科・助教授	構造物性
	朝倉 清高	北海道大学触媒化学研究センター・教授	化学・材料
	和泉 義信	山形大学大学院理工学研究科・教授	生命科学Ⅱ
	伊藤 正久	群馬大学工学部・教授	電子物性
	神谷 信夫	理化学研究所播磨研究所・主任研究員	生命科学Ⅰ
	木下 豊彦	東京大学物性研究所・助教授	電子物性
	桜井 健次	物質・材料研究機構材料研究所・リサーチディレクター	化学・材料
	佐々木 聡	東京工業大学応用セラミックス研究所・教授	構造物性
	高田 昌樹	高輝度光科学研究センター・主席研究員	構造物性
	武田 徹	筑波大学臨床医学系・講師	生命科学Ⅱ
	竹村 謙一	物質・材料研究機構物質研究所・主席研究員	構造物性
	田之倉 優	東京大学大学院農学生命科学研究科・教授	生命科学Ⅰ
	田淵 雅夫	名古屋大学大学院工学研究科・助教授	化学・材料
	野島 修一	東京工業大学大学院理工学研究科・助教授	化学・材料
	藤森 淳	東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授	電子物性
	松原英一郎	東北大学金属材料研究所・教授	化学・材料
	三木 邦夫	京都大学大学院理学研究科・教授	生命科学Ⅰ
	宮原 恒昱	東京都立大学大学院理学研究科・教授	電子物性
	村上 洋一	東北大学大学院理学研究科・教授	構造物性
	山口 敏男	福岡大学理学部・教授	化学・材料
	横山 利彦	岡崎国立共同研究機構分子科学研究所・教授	化学・材料
	若林 克三	大阪大学大学院基礎工学研究科・教授	生命科学Ⅱ
所 内 委 員	松下 正	物構研・副所長	—
	○野村 昌治	物構研 放射光科学第一研究系・研究主幹	—
	河田 洋	物構研 放射光科学第二研究系・研究主幹	—
	春日 俊夫	物構研 放射光源研究系・研究主幹	—
	飯田 厚夫	物構研 放射光科学第一研究系・教授	化学・材料
	伊藤 健二	物構研 放射光科学第一研究系・助教授	電子物性
	小林 克己	物構研 放射光科学第一研究系・助教授	生命科学Ⅱ
	那須奎一郎	物構研 放射光科学第一研究系・教授	電子物性
	若槻 壮市	物構研 放射光科学第二研究系・教授	生命科学Ⅰ

○ 部会長 任期：平成 16 年 4 月 1 日～平成 17 年 3 月 31 日

実験課題審査部会委員名簿（分科会別）

電子物性	構造物性	化学・材料	生命科学Ⅰ	生命科学Ⅱ	
伊藤 健二	秋本 晃一	朝倉 清高	神谷 信夫	和泉 義信	春日 俊夫
伊藤 正久	佐々木 聡	飯田 厚夫	田之倉 優	小林 克己	河田 洋
木下 豊彦	高田 昌樹	桜井 健次	三木 邦夫	武田 徹	野村 昌治
那須奎一郎	竹村 謙一	田淵 雅夫	若槻 壮市	若林 克三	松下 正
藤森 淳	村上 洋一	野島 修一			
宮原 恒昱		松原英一郎			
		山口 敏男			
		横山 利彦			

放射光共同利用実験審査委員会研究計画検討部会委員名簿

	氏名	所属・職名
所 外 委 員	朝倉 清高	北海道大学触媒化学研究センター・教授
	雨宮 慶幸	東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授
	柿崎 明人	東京大学物性研究所・教授
	佐々木 聡	東京工業大学応用セラミックス研究所・教授
	高田 昌樹	高輝度光科学研究センター・主席研究員
	藤森 淳	東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授
	松原英一郎	東北大学金属材料研究所・教授
	三木 邦夫	京都大学大学院理学研究科・教授
	宮原 恒昱	東京都立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
	八木 健彦	東京大学物性研究所・教授
	若林 克三	大阪大学大学院基礎工学研究科・教授
	所 内 委 員	松下 正
野村 昌治		放射光科学第一研究系・研究主幹
○河田 洋		放射光科学第二研究系・研究主幹
春日 俊夫		放射光源研究系・研究主幹
飯田 厚夫		放射光科学第一研究系・教授
小林 克己		放射光科学第一研究系・助教授
前澤 秀樹		放射光源研究系・教授
柳下 明		放射光科学第一研究系・教授
若槻 壮市		放射光科学第二研究系・教授

○部会長

任期：平成16年4月1日～平成17年3月31日

平成16年度客員研究員一覧

氏名	所属・職名	客員教授等の名称
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
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
藤森 淳	東京大学大学院新領域創成科学研究科・教授	客員教授
渡辺 信久	北海道大学大学院理学研究科・助教授	客員助教授
花木 博文	高輝度光科学研究センター・ 加速器部門線型加速器グループリーダー	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

平成 16 年度第一期配分結果一覧

Main table containing two columns of data, each with a header for dates (4/12 to 5/2) and days of the week (MON to SUN). The table lists various operations and their assigned resources across multiple rows.

Date	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9	5/10	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15	5/16	5/17	5/18	5/19	5/20	5/21	5/22	5/23			
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12		
Operation	STOP				T/M				USER RUN				B				M				B			
1A									03S1-001 澤								03S1-01 澤							
1B									01S2-002 村上				04留-03 佐賀山				02G215 真底							
1C									02S2-002 尾崎								02S2-002 尾崎							
2A									03G005 平塚				03G008 田口				03G005 平塚							
2C									03G271 中井								04G013 中島							
3A									02G179 匂坂								03G183 佐々木							
3B									03G020 伊藤(C3)								02G179 匂坂							
3C									調整				04G083 林				03G020 伊藤(C3)							
4A									02G198 橋本(B2)				03G029 井田(B2)				04留-05 田中							
4B									02G207 横爪				03G196 若林				04G182 井出							
4C									03G110 殿塚				04G135 廣川				03G113 片柳							
5A									03G014 雨宮				03S2-002 Protein3000				03S2-002 Protein3000							
5A									03G110 殿塚				04G135 廣川				03G113 片柳							
6A									03G110 殿塚				04G135 廣川				03G113 片柳							
6B																								
6C																								
7A									03G014 雨宮								01S2-03 大田							
7B									03G148 重田								03G146 重田							
7C									03G267 松林				03G071 永表				03G250 吉田							
8A									04G028 小林				03G248 吉田				04G079 金子							
8B																								
8C									02G230 雨宮(C2)								02G233 大星							
9A									04G080 岩澤				共同研究				03G083 岡田							
9A									03G275 山本				03G229 堀井				04G100 木村							
9C									02G253 岩住				02G289 奥村				04G101 原田							
10A									03G139 渡邊				04G066 杉山				03G137 平井							
10A									03G182 山下				02G199 山中				03G286 Jalrehand							
10B									03G182 山下				04G0018 山田				03G256 西本							
10C									03G182 山下				04G0018 山田				03G324 曾田							
11A									04PF-11 久保田				03G180 羽多野				04G175 後							
11B									02G284 泉				03G048 岩瀬				03G076 Fons							
11C									04G108 大柳				03G286 Jalrehand				04G112 溝口							
11D									02G192 河野				04G119 高橋				04G119 高橋							
12A									04PF-07 橋本				03S2-001 岩田(C1)				04PF-08 鳥越							
12A									04G123 西川				03G228 高野				03G275 山本							
12B									03G042 水野(B1)				03G031 藤原(C2)				04G075 雨宮							
12C									02G197 秋本				04G075 雨宮				04G075 雨宮							
13A									02G176 見附				01S2-002 村上(A2)				04G045 八木							
13B									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
13C									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
14A									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
14B									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
14C									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
14D									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
15A									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
15B									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
15C									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
16A									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
16B									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
16C									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
17A									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
17B									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
17C									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
18A									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
18B									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
18C									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
19A									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
19B									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
20A									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
20B									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
27A									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
27B									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
28A									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
28B									02G178 佐藤				04G016 彦坂				04G106 大柳							
Date	5/3	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9	5/10	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15	5/16	5/17	5/18	5/19	5/20	5/21	5/22	5/23			
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12		
Operation	STOP				T/M				USER RUN				B				M				B			
NE1A1									調整				03G172 横井(西)											
NE1A2																								
NE1B													03G004 喜多				04G008 丸山							
NE3A									03G161 小林				03G161 小林				04G053 藤本							
NE5A									03G315 武田				03G315 武田				03G315 武田							
NE5C									調整				03G294 野村				調整							
NW2A									調整				03G294 野村				調整							
NW12A									Setup				02G318 田中				04G133 津下							
SPF									04G019 上殿				03G306 千田				03S2-002 Protein3000							

Date	6/14	6/15	6/16	6/17	6/18	6/19	6/20	6/21	6/22	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27	6/28	6/29	6/30	7/1	7/2	7/3	7/4																
Time	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12	9	12															
Operation	M	B	USER RUN																M	B	USER RUN																STOP
1A	03S1-001 澤																																				
1B	夏期実習		04G032 北川																																		
1C	夏期実習		02G174 相浦																																		
2A	02S2-002 尾崎																																				
2C	03G149 藤森																																				
3A	04G043 石田		02G229 八島																																		
3B	03G018 長田																																				
3C	04G052 藤本(C2)																																				
4A	04G036 木村		調整																																		
4B	03G034 菅本(B1)		02G227 杉谷(B1)																																		
4C	04G041 石井		01S2-002 村上																																		
5A	夏期実習 Warg		03G126 田中																																		
6A	04G162 若根		03G118 海野																																		
6B	03G015 神島																																				
6C	03G305 神島																																				
7A	01S2-003 太田		03G279 今西																																		
7B	評価実験																																				
7C	02G295 太田																																				
8A	共同研究																																				
8B	共同研究																																				
8C	共同研究																																				
9A	共同研究		03G282 内本																																		
9C	02G274 飯塚																																				
10A	03G024 工藤																																				
10B	04G094 藤原		04G085 江村																																		
10C	04G188 片岡		03G332 松嶋																																		
11A	02G191 小出																																				
11B	03U002 Fons		04管-07 工藤																																		
11C	04G007 小澤																																				
11D	ビームライン調整																																				
12A	04G029 百生																																				
12B	04G029 百生																																				
12C	02G238 大淵																																				
13A	02G210 永井																																				
13B	04G106 大淵																																				
13C	02G292 W-Unger																																				
14A	モノクロ調整		04G030 藤原																																		
14B	04PF-07 橋本		04PF-08 鳥雄																																		
14C	02S2-001 奥田(C1)																																				
15A	03G293 伊藤		03G239 雨宮																																		
15B	03S2-001 秋本(B2)																																				
15C	03G040 高橋																																				
16A	04P007 M-Kersten(A1)		02S2-003 桜井(A1)																																		
16B	02S2-001 奥田(C1)																																				
17A	03G320 藤野(B1)																																				
17B	02G298 Fons																																				
17C	01S2-002 村上(A2)																																				
18A	03G158 梅嶋																																				
18B	Summer School		03G111 田淵																																		
18C	夏期実習		02G216 小林																																		
19A	02G175 樋口																																				
19B	04G004 齋藤																																				
20A	03G006 小田切																																				
20B	03G006 小田切																																				
27A	夏期実習		菅保																																		
27B	03G051 小西		03G285 鈴木																																		
28A	02G176 夏附																																				
28B	02G176 夏附																																				
NE1A1	03G167 山田																																				
NE1A2	調整																																				
NE1B	02G280 桜井																																				
NE3A	03G189 小野																																				
NE5A	04PF-04 張		04G031 岸本																																		
NE5C	03G025 川崎		04G180 菅原																																		
NW2A	夏期実習		調整																																		
NW12A	03G105 門間		03G099 西山																																		
Operation	M	B	USER RUN																M	B	USER RUN																STOP
SPF	ビームライン整備																																				

平成 16 年度前期内部スタッフ・大学院生優先ビームタイム実施課題一覧

課題番号	申請者	所属	課題名	ステーション
2004PF-01	水沢 厚志	総研大	水熱合成による新規化合物 Mo/As/O の電気化学的酸化還元作用における in situ XAFS	10B
2004PF-02	張 小威	PF	新型マイケルソン型X線干渉計のテスト 2	NE3
2004PF-03	間宮 一敏	研究機関研究員	Au(001) 表面上 Co 超薄膜の内殻吸収磁気円二色性測定	11A
2004PF-04	足立 純一	PF	運動量画像法を用いた強光子場中原子の光電子スペクトル測定の試み	16B 又は 28A
2004PF-05	小野 寛太	PF	高分解能角度分解光電子分光とフェルミ面マッピング	1C
2004PF-06	小野 寛太	PF	軟X線領域での高分解能角度分解電子分光	2C
2004PF-07	橋本 英子	総研大	暗視野用X線光学系を用いた耳小骨の非破壊測定	14B
2004PF-08	島雄 大介	総研大	暗視野法のためのX線光学系素子とその画像描写能の評価	14B
2004PF-09	島雄 大介	総研大	暗視野用X線光学系の関節イメージングへの応用	14C1
2004PF-10	久保田正人	PF	有機薄膜 (フタロシアニン, PTCDA) の配向の膜厚依存性	4C
2004PF-11	久保田正人	PF	新規光触媒の照射下での光電子分光	11D
2004PF-12	森本 理	総研大	フォトンディテクターのエネルギーキャリブレーション実験	11C
2004PF-13	東 善郎	PF	実験装置 (CMA) 調整	3B

平成 16 年度第 1 期施設留保ビームタイム実施課題一覧

課題番号	申請者	所属	カテゴリー	課題名	ステーション
04 留 -01	野村 昌治	PF	B	BCLA を用いた蛍光 XAFS のテスト	9A
04 留 -02	Farideh Jallirehband	Calgary 大学	A	Metal Complexes of Cysteine and Penicillamine using XAFS, 2003G286	12C
04 留 -03	佐賀山 基	研究機関研究員	B, D	PrFe ₄ P ₁₂ の極低温高圧下 X 線回折実験の予備テスト	1B
04 留 -04	Wolfgang Schmitt	NIMS	D	Functionalized Hybrid Organic-Inorganic Materials, Supermoleculer Coordination Assemblies.	18B
04 留 -05	田中 雅彦	PF	E	新規酸窒化物・窒化物蛍光体の詳細構造解析	4B2
04 留 -06	小林 克己	PF	F	紫バクテリア光吸収センター LH2 たんぱくの集合状態の研究	10C
04 留 -07	工藤 喜弘	ソニー	D	有機溶媒中 Mg 錯体の XAFS 測定テスト	11B
04 留 -08	若林 裕助	PF	D	新ユーザートレーニング：低温回折実験	4C
04 留 -09	野村 昌治	PF	A	ビームタイムに変更分があり、留保枠を使用しなかったため取り下げ。	9C
04 留 -10	汲田 哲郎	東京都立大	D, F	X 線検出器の較正	10B
04 留 -11	Wolfgang Schmitt	NIMS	D	Functionalized Hybrid Organic-Inorganic Materials, Supermoleculer Coordination Assemblies.	18B
04 留 -12	澤 博	PF	D	新ユーザートレーニング：共鳴 X 線散乱	4C
04 留 -13	平井 誠	長岡技術科学大学	D	パルスレーザー堆積法で作製された高耐久性 Cr-Al-N-O 薄膜における析出相による硬化機構の究明	9A

【施設留保ビームタイム申請カテゴリー】

- 故障等に対するビームタイムの補填。やり残した実験の補充。
- ビームライン・実験装置の性能向上を速やかにする。
- U 型課題の受付をし、重要な研究の計画から成果公表までの時間を短縮する。
- 新規ユーザー開拓への活用 (実習、試行実験等)。
- 受身の共同利用から能動的な共同利用へ。
- 施設としての柔軟性の確保。

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(課題責任者のみ自動的に送付)は登録が必要ですが、下記の方々のご登録いただかなくても自動的にPF ニュースが送付されます。

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。購読の継続を希望される方は登録フォームにてご登録下さい。

3) 図書館や図書室等

これまで通り寄贈いたします。

4) 物構研運営会議委員、放射光共同利用実験課題審査委員

委員任期中はPF ニュースを送付致します。

5) 加速器奨励会役員・評議員・賛助会員

これまで通り加速器奨励会事務局より送付致します。

6) PF にメールボックスをお持ちの方

これまで通りメールボックスに配布致します。

また、PF ニュースでは下記のカテゴリーで皆様からの

投稿をお待ちしております。詳細は事務局またはPF ニュースホームページをご覧ください。

【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、また国際会議等に参加された方、どうぞご投稿下さい。

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

編集後記

編集後記を書いているときに、異分野の研究者から『最近、放射光研究だと、SPring-8の話は聞くけど、PFの話は聞かないね』と言われてしまった。高エネ研は法人化してから、HPやプレスリリースで、積極的に情報発信しているのに、その情報が伝わっていないようである。

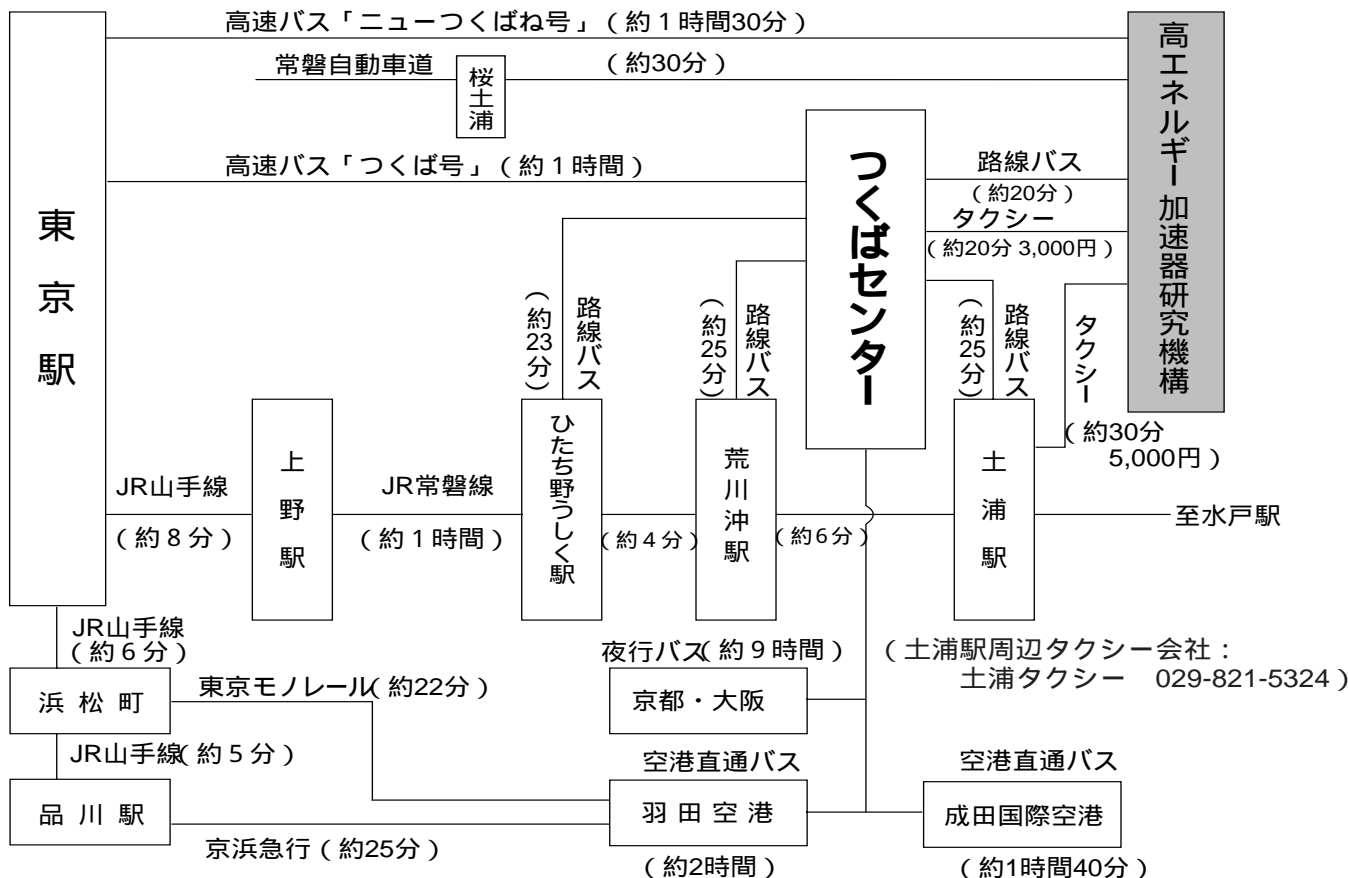
このことについて少し考えてみた。HPやプレスリリースは、HPに情報を見に来るような『積極的な情報受信者』への発信である。一方、先の異分野の研究者は、放射光情報の『受動的な情報受信者』である。先の研究者も私の机上にあるPF ニュースは、たまに読んでいるようである。PF ニュースの存在意義、ここにありである。これからも受動的な情報受信者に易しい、アピール力のある紙面作りに、微力ながら協力していきたい。(K. U.)

委員長 一國伸之 千葉大学工学部
副委員長 澤 博 物質構造科学研究所
委員 東 善郎 物質構造科学研究所
小野寛太 物質構造科学研究所
富田憲一 物質構造科学研究所
長嶋泰之 東京理科大学理学部
中辻 寛 東京大学物性研
宮内洋司 物質構造科学研究所
事務局 高橋良美 物質構造科学研究所

上田和浩 ㈱日立製作所日立研究所
川崎政人 物質構造科学研究所
中島伸夫 広島大学大学院理学研究科
永田宏次 東京大学大学院農学生命科学研究科
原 一広 九州大学大学院工学研究院
綿岡 勲 信州大学繊維学部

卷末情報

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: 2004. 7. 16)

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

高速バス時刻表 [ニューつくばね号]

所要時間 約1時間30分 2002年10月15日改正
 運賃 東京駅 高エネルギー加速器研究機構 (KEK): 1,470円 (5枚綴り回数券 6,100円)

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

K E K 東京駅日本橋口行き			
K E K	上野駅	東京駅日本橋口	
	平日のみ	平日	休日
06:02	08:00	08:20	07:50
08:00	09:55	10:15	09:45
10:15	12:10	12:30	12:00
12:15	14:10	14:30	14:00
14:20	16:05	16:25	16:05
16:05	17:50	18:10	17:50
17:40	19:25	19:45	19:25
19:30	21:15	21:35	21:15

上下便, 高速道路後のバス停: 谷田部, 谷田部営業所, 農林団地中央, 果樹試験場入口, 松代四丁目, 自動車研究所, 東光台研究団地, 東光台一丁目, 国土地理院, 土木研究所, 大穂支所, 高エネルギー加速器研究機構, 北部工業団地入口, 筑波支所前, 常陸北条, 筑波山

高速バス発車時刻表 [つくば号]

2004年7月1日改正

運賃 東京駅 つくばセンター：1250円（5枚綴り回数券5200円）
 ミッドナイトつくば号 東京駅 つくばセンター：2000円（回数券は使用不可）
 所要時間 東京 つくば65分 つくば 上野90分（平日） つくば 東京110分（平日）
 つくば 東京80分（日祝日）

東京駅八重洲南口 つくばセンター行		
時	平日・土曜	日 祝 日
6	00 30	00 30
7	00 10 20 40 50	00 20 40
8	00 10 20 30 40	00 10 30 40
9	00 10 20 30 40	00 10 30 40
10	00 10 30 40	00 10 30 40
11	00 10 20 30 40	00 10 30 40
12	00 10 30 40	00 10 30 40
13	00 10 30 40	00 10 30 40
14	00 10 30 40	00 10 30 40
15	00 10 30 40	00 10 20 30 40 50
16	00 10 30 40 50	00 10 20 30 40 50
17	00 10 20 30 40 50	00 10 20 30 40 50
18	00 10 20 30 40 50	00 10 20 30 40 50
19	00 10 20 30 40 50	00 10 20 30 40 50
20	00 10 20 30 40 50	00 10 20 30 40 50
21	00 10 20 30 40 50	00 10 20 30 40 50
22	00 10 20 30 40 50	00 10 20 30 40 50
23	00 50	00 50
24	30	30

つくばセンター 東京駅日本橋口行		
時	平日・土曜	日 祝 日
4	40	40
5	00 20 40	00 20 40
6	00 12 24 36 48	00 15 30 45
7	00 10 20 30 40 50	00 12 24 36 48
8	00 12 24 36 48	00 10 20 30 40 50
9	00 12 24 36 48	00 10 20 30 40 50
10	00 12 24 36 48	00 10 20 30 40 50
11	00 12 24 36 48	00 12 24 36 48
12	00 15 30 45	00 12 24 36 48
13	00 15 30 45	00 12 24 36 48
14	00 12 24 36 48	00 12 24 36 48
15	00 12 24 36 48	00 12 24 36 48
16	00 12 24 36 48	00 12 24 36 48
17	00 10 20 30 40 50	00 12 24 36 48
18	00 10 20 30 40 50	00 15 30 45
19	00 12 24 36 48	00 15 30 45
20	00 12 24 36 48	00 15 30 45
21	00 15 30 50	00 15 30 50
22	10 30	10 30

上りは、平日のみ上野駅経由

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、並木大橋

ミッドナイトつくば号の乗車券は当日発売。乗車券発売所：学園サービスセンター（8:30～19:00） 東京営業センター（東京駅乗車場側 / 6:00～発車まで）
 新宿営業センター（新宿駅南口JRバス新宿営業センター内 / 6:00～23:00）

JR常磐線 (土浦駅発着)(問い合わせ先：土浦駅 029-822-9822)(2004年3月13日改定)

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

JR常磐線上り								
土浦発	上野着	種別	土浦発	上野着	種別	土浦発	上野着	種別
5:20	6:28		9:44	10:28	特	16:15	17:27	
5:45	6:54		9:58	11:08		16:21	17:04	特
6:06	7:06	特	10:10	11:24		16:37	17:52	
6:09	7:20		10:21	11:04	特	16:47	18:01	
6:24	7:41		10:28	11:41		17:03	18:19	
6:31	7:28	特	10:36	11:50		17:15	18:28	
6:41	7:59		10:47	12:08		17:22	18:04	特
6:45	7:57		11:07	12:22		17:31	18:42	
6:50	7:52	快	11:21	12:04	特	17:47	19:02	
6:58	8:11		11:27	12:40		18:07	19:20	
7:02	8:04	快	11:37	12:53		18:15	19:29	
7:03	8:18		11:48	13:09		18:21	19:04	特
7:08	8:17		11:54	12:34	特	18:32	19:48	
7:12	8:23		12:07	13:25		18:47	20:02	
7:15	8:22		12:16	13:31		19:09	20:22	
7:20	8:33		12:21	13:04	特	19:21	20:04	特
7:24	8:36		12:33	13:49		19:24	20:32	
7:29	8:40		12:48	14:09		19:33	20:46	
7:34	8:43		13:07	14:22		19:46	21:01	
7:35	8:53		13:21	14:04	特	20:07	21:23	
7:45	8:46	快	13:26	14:42		20:21	21:05	特
7:45	8:52		13:35	14:50		20:23	21:30	
7:59	8:55	特	13:49	15:01		20:36	21:47	
8:04	9:17		14:07	15:21		20:56	22:10	
8:19	9:10	特	14:21	15:04	特	21:15	22:26	
8:26	9:40		14:26	15:40		21:21	22:04	特
8:34	9:25	特	14:48	16:01		21:41	22:51	
8:52	10:07		15:07	16:20		21:55	22:34	特
9:09	9:59	特	15:21	16:05	特	21:57	23:04	
9:12	10:20		15:24	16:33		22:11	23:23	
9:28	10:40		15:35	16:53		22:21	23:06	特
9:35	10:50		15:48	17:02		22:36	23:42	
9:38	10:50		15:53	16:35	特			

JR常磐線下り								
上野発	土浦着	種別	上野発	土浦着	種別	上野発	土浦着	種別
5:10	6:14		11:16	12:28		18:10	19:23	
6:03	7:13		11:30	12:12	特	18:20	19:33	
6:30	7:36		11:33	12:50		18:30	19:16	特
6:46	7:57		11:50	13:01		18:37	19:49	
7:00	7:40	特	12:03	13:20		18:48	20:08	
7:02	8:09		12:16	13:28		19:03	19:59	快
7:30	8:17	特	12:30	13:14	特	19:09	20:22	
7:35	8:42		12:33	13:47		19:20	20:33	
7:49	9:00		12:50	14:01		19:30	20:15	特
8:00	8:50	特	13:03	14:19		19:38	20:52	
8:07	9:14		13:16	14:29		19:50	21:01	
8:12	9:27		13:30	14:14	特	20:00	20:42	特
8:14	9:27		13:33	14:50		20:03	21:10	
8:20	9:36		13:50	15:01		20:13	21:28	
8:30	9:21	特	14:03	15:09		20:30	21:16	特
8:32	9:40		14:16	15:28		20:40	21:52	
8:36	9:41		14:30	15:15	特	20:51	22:02	
8:42	9:56		14:33	15:47		21:03	22:10	
8:45	9:56		14:50	16:02		21:16	22:27	
8:48	10:04		15:03	16:18		21:30	22:16	特
9:02	10:10		15:16	16:28		21:38	22:42	
9:10	10:23		15:30	16:13	特	21:55	23:13	
9:13	10:25		15:33	16:45		22:00	22:52	特
9:25	10:44		15:50	17:02		22:17	23:32	
9:30	10:16	特	16:16	17:28		22:30	23:19	特
9:49	11:02		16:30	17:13	特	22:45	23:59	
10:03	11:19		16:38	17:49		23:00	23:51	特
10:16	11:28		16:50	18:01		23:12	0:19	
10:30	11:13	特	17:11	18:23		23:42	0:48	
10:33	11:46		17:30	18:13	特			
10:50	12:01		17:33	18:45				
11:03	12:19		17:48	19:01				

土・休日運休 土・休日運転

特 特急 快 通勤快速(荒川沖駅, ひたち野うしく駅には止まりません。)

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

つくばセンター KEK間

2004年7月16日改正

所要時間 約20分 運賃 430円 (KEK - 土浦駅間の料金は760円) つくばセンター乗り場1番
 18系統：土浦駅東口～つくばセンター～KEK～筑波テクノパーク大穂 C8A系統：つくばセンター～KEK～筑波テクノパーク大穂
 61系統：つくばセンター～KEK～筑波駅 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
18	06:57	07:14	07:32	61		×14:25	×14:41
18	×07:50	×08:07	×08:25	18	×14:10	×14:27	×14:45
61		08:30	08:46	C8		15:15	15:30
71		08:40	08:53	71		15:20	15:33
C8		08:50	09:05	61		16:05	16:21
71		09:20	09:33	71		16:40	16:53
C8A	×09:30	×09:46		C8		16:40	16:55
61		10:15	10:31	61		×17:00	×17:16
71		10:50	11:03	C8		×17:20	×17:35
C8	×10:55	×11:10		61		17:20	17:36
71		12:00	12:13	71		17:45	17:58
61		12:00	12:16	C8		18:10	18:25
18	12:10	12:27	12:45	61		18:10	18:26
61		13:20	13:36	61		×18:30	×18:46
61		×13:25	×13:41	C8		×18:40	×18:55
71		14:00	14:13	71		19:40	19:53
61		14:20	14:36	C8		×20:00	×20:15

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
61	07:39	08:00		61	×13:54	×14:15	
71	07:43	08:05		71	14:28	14:50	
C8	08:08	08:26		C8	×15:20	×15:39	
71	08:38	09:00		61	15:34	15:55	
C8	×09:05	×09:24		71	15:43	16:05	
18	09:40	10:00	10:22	C8	16:10	16:29	
61	09:49	10:10		61	×16:29	×16:50	
71	10:18	10:40		61	16:44	17:05	
C8	×10:30	×10:49		71	17:08	17:30	
71	11:31	11:50		61	17:29	17:50	
61	11:34	11:55		C8	17:40	17:59	
18	×11:40	×12:00	×12:22	61	×17:59	×18:20	
61	12:39	13:00		C8	×18:10	×18:29	
61	×12:54	×13:15		18	19:00	19:20	19:42
C8	13:25	13:44		71	19:08	19:30	
71	13:28	13:50		C8	×19:30	×19:49	
61	13:49	14:10		18	×20:50	×21:10	×21:32

(×は土曜・休日運休、は土曜・休日運転)

土浦駅 つくばセンター

(2003年3月16日改正)

所要時間 約25分 (特急バス 土浦 つくばセンター約15分 つくばセンター 土浦約20分)
 運賃 510円 つくばセンター乗り場3番

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

土浦駅発				
05:30	08:20	11:45	14:45	17:45
05:45	08:30	12:00	15:00	18:00
06:00	08:45	12:15	15:15	18:15
06:10	09:00	12:20特	15:20特	18:20特
06:20	09:15	12:30	15:30	18:30
06:30	09:20特	12:35二	15:45	18:50
06:40	09:30	12:45	16:00	19:05
06:50	09:45	13:00	16:15	19:10
07:00	10:00	13:15	16:20特	19:30
07:05	10:15	13:20特	16:20二	19:47
07:20	10:20特	13:30	16:30	20:15
07:30二	10:30	13:30二	16:45	20:40
07:40	10:45	13:45	17:00	21:15
07:55	11:00	14:00	17:15	21:45
08:00	11:15	14:15	17:20特	22:15
08:10	11:20特	14:20特	17:25	22:40
08:15	11:30	14:30	17:30	

つくばセンター発				
06:24	10:39	13:54	16:54	20:24
07:04	10:54	14:09	17:09	20:39
07:24	11:09	14:19特	17:19特	21:09
07:34	11:19特	14:24	17:24	21:39
×07:35	11:24	14:30二	17:39	22:00
07:54	11:39	14:39	17:54	22:09
07:59	11:54	14:54	18:09	22:39
08:14	12:09	15:06	18:19特	
08:34	12:19特	15:09	18:29	
08:54	12:24	15:19特	18:49	
09:09	12:39	15:24	19:04	
09:19特	12:54	15:39	19:09	
09:24	13:09	15:54	19:19	
09:39	13:19特	16:09	19:29	
09:54	13:24	16:19特	19:49	
10:09	13:39	16:24	20:04	
10:24	13:45	16:39	20:20	

(凡例)
 無印 平日・土・祝日ともに運行
 土・日祝日運休
 土・日祝日運行
 × 土・日祝日・休校日運休
 二 土浦二高経由
 特 特急バス
 (土浦-吾妻-つくばセンターのみ停車)

ひたち野うしく駅 つくばセンター

(2003年7月16日改正)

所要時間 約23分 運賃 500円 (発時刻のみ)

平日			日		
ひたち野うしく駅発		つくばセンター発	ひたち野うしく駅発		つくばセンター発
06:55	12:02	17:12	06:20	11:28	16:43
07:07	12:23	17:29	06:35	12:00	16:57
07:29	12:51	17:44	06:53	12:21	17:07
07:52	13:10	17:56	07:12	12:40	17:19
08:15	13:23	18:20	07:40	12:49	17:45
08:40	13:43	18:35	08:01	13:12	17:56
08:54	14:03	18:50	08:17	13:30	18:17
09:10	14:25	19:02	08:28	13:48	18:24
09:20	14:44	19:17	08:45	14:05	18:48
09:37	15:05	19:33	08:59	14:31	18:59
09:58	15:24	19:50	09:22	14:48	19:20
10:20	15:43	20:10	09:48	15:12	19:40
10:34	16:02	20:29	10:02	15:31	19:47
10:56	16:28	20:50	10:23	15:52	20:13
11:24	16:44	21:05	10:48	16:10	20:30
11:44	16:57	21:25	11:05	16:24	20:57

土曜・日祝日					
ひたち野うしく駅発			つくばセンター発		
07:35	13:03	18:20	06:57	12:33	17:45
07:51	13:28	18:36	07:20	13:00	18:05
08:17	14:02	19:01	07:42	13:33	18:32
08:40	14:25	19:29	08:03	13:49	18:55
08:55	14:44	19:47	08:23	14:09	19:10
09:26	15:05	20:02	08:54	14:32	19:30
09:53	15:24	20:21	09:20	14:57	19:46
10:13	15:57		09:39	15:23	
10:35	16:23		10:06	15:52	
11:01	16:44		10:24	16:10	
11:23	17:06		10:48	16:36	
11:44	17:24		11:09	16:49	
12:09	17:45		11:33	17:12	
12:30	18:03		11:59	17:30	

ひたち野うしく駅 つくばセンター (直行バス)

ひたち野うしく駅発	つくばセンター着	つくばセンター発	ひたち野うしく駅着
07:40	08:00	17:28	17:48
07:55	08:15	17:58	18:18

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

夜行バス

よかっぺ関西号〔水戸・つくば 京都・大阪〕

運行時刻表

2001年12月19日改定

水戸・つくば 京都・大阪		大阪・京都 つくば・水戸	
土浦駅東口	22:24	あべの橋駅 (JR天王寺駅)	21:30
つくばセンター	22:48	上本町駅バスセンター	21:47
並木大橋	22:55	近鉄なんば駅西口 (OCATビル)	22:02
京都駅八条口 (近鉄改札前)	6:05	京都駅八条口 (近鉄改札前)	23:04
近鉄なんば駅西口 (OCATビル)	7:04	並木大橋	6:14
あべの橋駅 (JR天王寺駅)	7:25	つくばセンター	6:21
ユニバーサルスタジオジャパン	7:55	土浦駅東口	6:43

料金表 (大人)

区 間	片道運賃	往復運賃
土浦駅東口・つくばセンター・並木大橋 京都駅八条口	8,900円	16,020円
土浦駅東口・つくばセンター・並木大橋 近鉄なんば駅西口以降	9,700円	17,460円

乗車券

- ・予約制。1ヶ月前より予約受付。乗車券は3日前までに購入。
- ・予約・問い合わせ先：関鉄学園サービスセンター 029-852-5666 予約受付時間 (毎日 9:00~17:00)
- 近鉄バス 06-6772-1631 予約受付時間 (毎日 9:00~19:00)
- インターネット予約 <http://www.kintetsu-bus.co.jp/>
- <http://www.j-bus.co.jp/>
- ・水戸・土浦間の時刻、小人料金、詳しい搭乗場所については上記問い合わせ先へ。

空港直通バス

羽田空港 つくばセンター

1999年6月1日開業

所要時間：約2時間 (但し、渋滞すると3時間以上かかることもあります。)

運賃：1,800円

つくばセンター発		羽田空港着		羽田空港発		つくばセンター着	
5:30	13:00	7:10	14:40	8:40	15:20	10:30	17:10
6:20	14:00	8:20	15:40	9:30	16:30	11:20	18:20
7:00	15:00	9:00	16:40	10:35	17:55	12:25	19:45
8:00	16:00	10:00	17:40	11:35	19:20	13:25	20:50
9:30	16:40	11:30	18:20	13:00	20:20	14:50	21:40
11:40	17:40	13:40	19:10	14:20	21:20	16:10	22:40

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12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、並木大橋

問い合わせ：029-836-1145 (関東鉄道) / 03-3790-2631 (京浜急行)

成田空港 つくばセンター (土浦駅東口行)

(AIRPORT LINER NATTS)

1999年12月16日改正

所要時間：約1時間40分 運賃：2,540円

乗車券購入方法：

成田空港行：予約制。1カ月前から予約受付。乗車券は3日前までに購入。

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

つくばセンター発		成田空港着		成田空港発		つくばセンター着	
6:20	13:25	8:00	15:05	7:20	16:15	9:00	17:55
7:20	14:35	9:00	16:15	9:05	17:20	10:45	19:00
8:50	15:50	10:30	17:30	10:35	18:40	12:15	20:20
10:20	17:35	12:00	19:15	12:50	20:00	14:30	21:40
11:55		13:35		14:35		16:15	

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、新利根町、成田空港

つくば市内宿泊施設

(確認日: 2004. 7. 12) 料金は全て税込。



アーバンホテル
 (<http://www.urbanhotel.co.jp/uhotel.html>)
 TEL(029)877-0001 6,825円~
 (6/1新館オープン 38部屋 うち12部屋は喫煙可 7,875円~)

にいほり旅館
 TEL(029)864-2225 3,885円~

トレモントホテル
 TEL(029)851-8711 7,854円~

筑波研修センター
 TEL(029)851-5152 3,600円~

オークラフロンティアホテルつくば
 (<http://www.okura-tsukuba.co.jp/index2.html>)
 TEL(029)852-1112 10,972円~

ルートつくば
 TEL(029)860-2111 6,825円~ (朝食付)

**オークラフロンティアホテル
 つくばエポカル**
 (<http://www.okura-tsukuba.co.jp/index2.html>)
 TEL(029)860-7700 10,972円~

ホテルニューたかはし竹園店
 TEL(029)851-2255 5,775円~

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

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)

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)

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

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~

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

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)

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

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

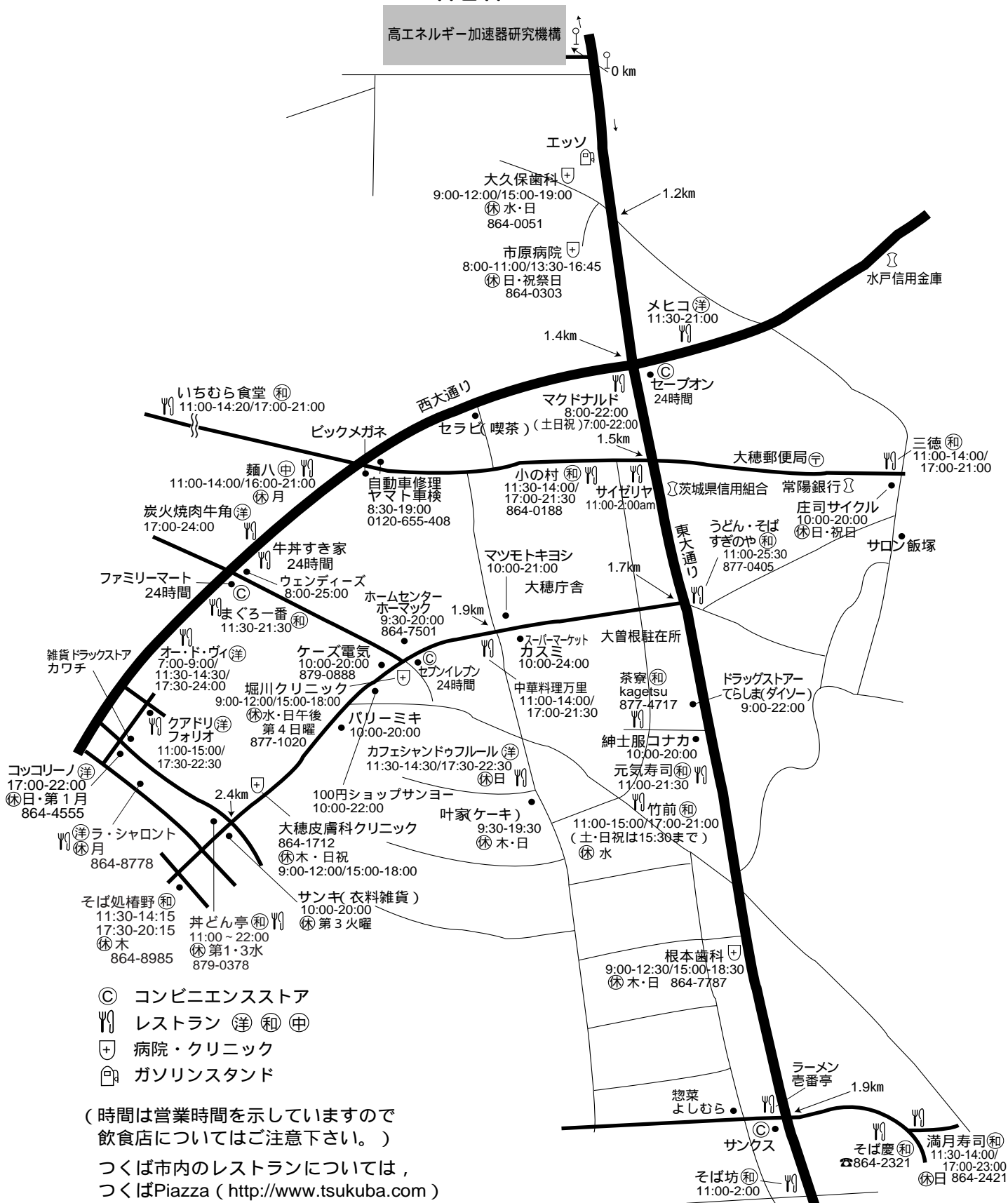
KEK周辺生活マップ

(確認日: 2004. 7. 16)

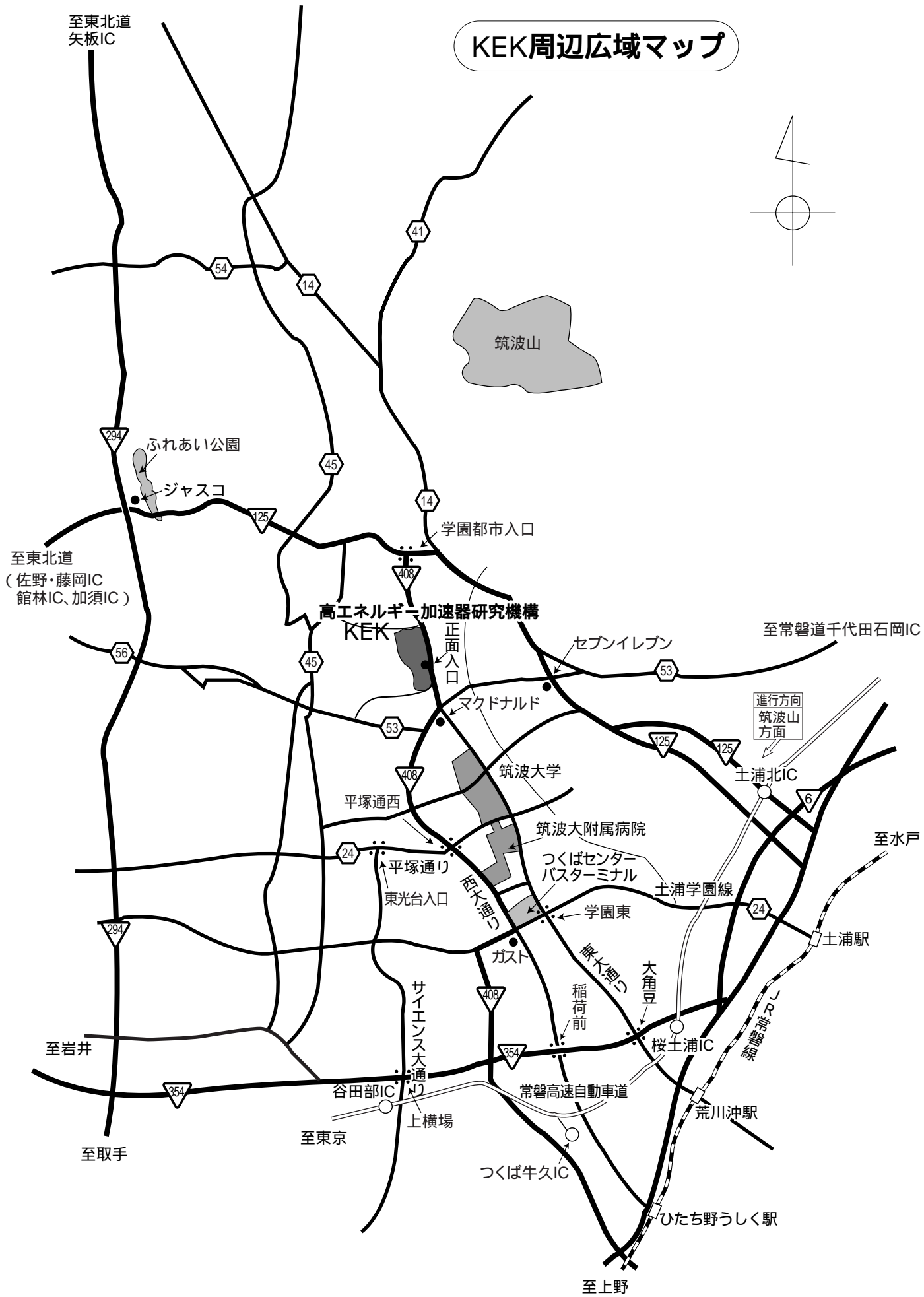
放射光科学研究施設研究棟, 実験準備棟より正面入口までは約800m

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>)

保健室（医務室）（内線 5600）

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

場 所 管理棟 1階

開室時間 8:30～17:15（月曜日～金曜日）

食 堂「カフェテリア」（内線 2986）

営 業 月曜日～金曜日

ただし祝日及び年末年始は休業

朝食 8:10～9:30

昼食 11:30～13:30

夕食 17:00～19:00

レストラン「くらんべりい」（内線 2987）

場 所 職員会館 1階

営 業 月曜日～金曜日

ただし祝日及び年末年始は休業

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）

夕食 17:00～20:30（オーダーストップ 20:00）

昼の弁当配達サービス

月曜日～金曜日及び営業している土曜日

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

＊ ＊土曜日の食事＊ ＊

上記の食堂とレストランが隔週交替で営業して

います。朝食 8:00～9:30（オーダーストップ 9:15）

昼食 11:30～13:30（オーダーストップ 13:15）

軽食コーナー（Do Do Cafe）（内線2195）

30席程度でサンドイッチ等の軽食をメインにしています。17時以降はアルコール飲料も用意。

場 所 国際交流センター

営 業 月～金 8:00～20:00

ただし祝日及び年末年始は休業

・モーニングタイム 8:00～11:00

・ランチタイム 11:00～14:00

・ナイトタイム 17:00～20:00

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

第二、第四土曜日 9:00～17:00

ただし祝日及び年末年始は休業

予約受付 9:00～16:30

料 金 カット 2,200円

売 店（内線3907）

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

場 所 職員会館 1階

営 業 月～金 9:00～19:00

ただし祝日及び年末年始は休業

書 店（内線2988）

書籍・雑誌。

場 所 国際交流センター

営 業 月～金 10:00～17:00

ただし祝日及び年末年始は休業

自転車貸出方法（受付 [監視員室] 内線3800）
自転車の貸出方法が下記の通り変更になっていますので、ご注意下さい。

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

常陽銀行ATM（食堂入口脇）

取扱時間：9:00～18:00（平日）

9:00～17:00（土）

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

郵便ポスト（計算機棟正面玄関前）

収集時間：9:30（平日・休日とも）

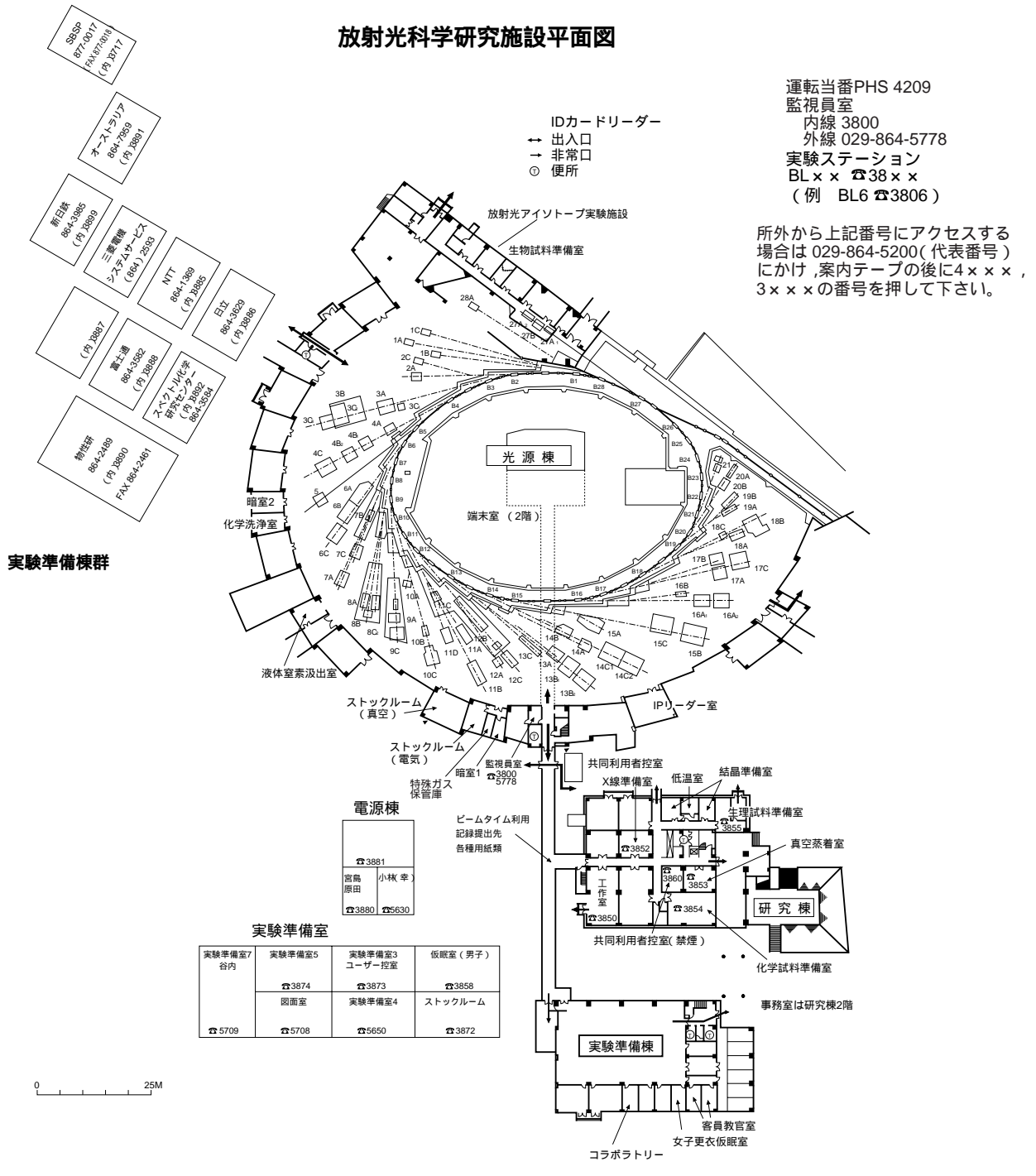
ドミトリー、ユーザーズオフィスについては、KEKホームページ「施設案内」(<http://www.kek.jp/intra-j/map/annai/uoffice.html>)をご覧ください。

ビームライン担当一覧表 (2004. 8. 1)

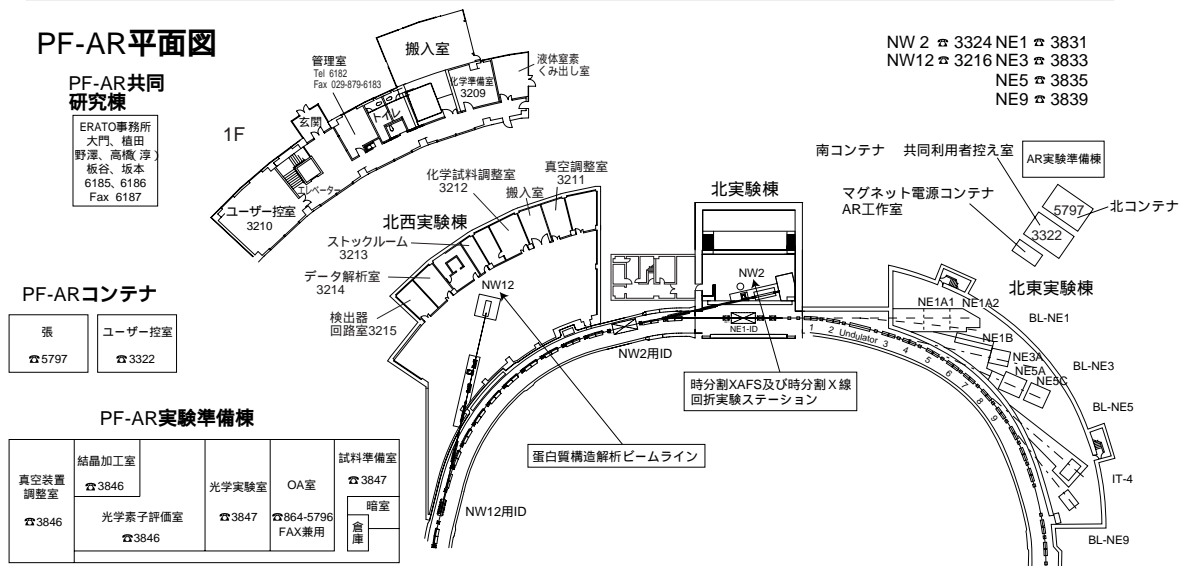
ビームライン ステーション	形態	光源	BL担当者	
		ステーション/実験装置名 (共同利用, 建設/立ち上げ中, 所外, 協力BL)	担当者	担当者(所外)
BL-1		B M	小野	
BL-1A		結晶分光型六軸回折・極限条件下ワイセンベルグカメラ	澤	
BL-1B		極限条件下粉末X線回折装置	澤	
BL-1C		VUV不等間隔平面回折格子分光器	小野	
BL-2		U	北島	
BL-2A		軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-2C		軟X線不等間隔平面回折格子分光器	柳下	
BL-3		B M	東	
BL-3A		収束単色X線回折/散乱実験ステーション	田中	
BL-3B		VUV 24m 球面回折格子分光器 (SGM)	東	
BL-3C 1		白色X線ステーション	河田	
BL-3C 2		X線光学素子評価ステーション	安藤	
BL-3C 3		X線磁気回折装置	河田	
BL-4		B M	澤	
BL-4A		蛍光X線分析/マイクロビーム分析	飯田	
BL-4B 1		極微小結晶・微小領域回折装置	大隅	
BL-4B 2		多連装粉末X線回折装置	田中	井田(名工大)
BL-4C		結晶分光型六軸回折計	若林	
BL-5		M P W	松垣	
BL-5		タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣	
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-6B		タンパク質結晶構造解析ステーション	平木	坂部(SBSP)
BL-6C		タンパク質結晶構造解析ステーション	川崎	坂部(SBSP)
BL-7		B M	伊藤(雨宮:東大 029-864-3584)	
BL-7A (東大・スペクトル)		軟X線不等間隔平面回折格子分光器	伊藤	雨宮(東大)
BL-7B (東大・スペクトル)		瀬谷波岡分光器	伊藤	雨宮(東大)
BL-7C		XAFS/異常散乱/汎用X線ステーション	岩住	
BL-8(日立)		B M	間瀬(尾形:日立 029-864-3629)	
BL-8A		軟X線平面回折格子分光器(SX700)	間瀬	尾形(日立)
BL-8B		広帯域XAFSステーション	間瀬	尾形(日立)
BL-8C 2		白色X線ステーション	間瀬	尾形(日立)
BL-9		B M	野村	
BL-9A		XAFS実験ステーション	野村	
BL-9C		六軸回折計/小角散乱/XAFSステーション	野村	
BL-10		B M	小林(克)	
BL-10A		垂直型四軸X線回折装置	田中	
BL-10B		XAFS実験ステーション	宇佐美	
BL-10C		溶液用小角散乱実験ステーション	小林(克)	野島(東工大)
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	小野	
BL-12		B M	伊藤	
BL-12A		軟X線2m斜入射分光器(GIM)	柳下	
BL-12B		高分解能極紫外垂直分散分光器(6VOPE)	伊藤	
BL-12C		XAFS実験ステーション	野村	

BL-13	MPW / 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・高压実験ステーション	亀卦川
BL-15	BM	平野
BL-15A	X線小角散乱ステーション	加藤 若林(阪大)
BL-15B1	高速X線トポグラフィ・X線磁気散乱	杉山
BL-15B2	表面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	MPW / U	澤
BL-16A1	白色・単色多目的強力X線実験ステーション	若林
BL-16A2	結晶分光型六軸回折計	若林
BL-16B	VUV高分解能球面回折格子分光器(H-SGM)	足立(純)
BL-17(富士通)	BM	飯田(淡路:富士通 029-864-3582)
BL-17A	単色X線/六軸回折計	飯田 淡路(富士通)
BL-17B	白色VUVステーション	飯田 淡路(富士通)
BL-17C	白色・単色X線/表面回折/蛍光X線	飯田 淡路(富士通)
BL-18	BM	柳下(木下: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 木下(東大物性研)
BL-18B	タンパク質結晶構造解析ステーション	五十嵐
BL-18C	超高压下粉末X線回折計	亀卦川
BL-19(東大・物性研)	U	柳下(木下: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 木下(東大物性研)
BL-19B	分光実験ステーション	柳下 辛(東大物性研)
BL-20	BM	伊藤
BL-20A	3m直入射型分光器	伊藤
BL-20B(ANBF)	多目的単色・白色X線回折散乱実験ステーション	大隅 G. Foran(Australia) 029-864-7959
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	EPU	小野
BL-28A	可変偏光VUV・SX不等間隔平面回折格子分光器	小野
PF-AR		
AR-NE1	EMPW / HU	河田
AR-NE1A1	磁気コンプトン散乱・高分解能コンプトン散乱ステーション	河田
AR-NE1A2	臨床応用	兵藤
AR-NE1B	軟X線10m縦分散斜入射分光器	小出
AR-NE3	U	張
AR-NE3	時間域メスバウアー分光装置	張
AR-NE5	BM	兵藤
AR-NE5A	医学診断用2次元撮像装置	兵藤
AR-NE5C	高温高压実験ステーション/MAX80	亀卦川 草場(東北大金研)
AR-NW2	U	足立(伸)
AR-NW2	時分割XAFS及び時分割X線回折実験ステーション	足立(伸)
AR-NW12	U	松垣
AR-NW12	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣

放射光科学研究施設平面図

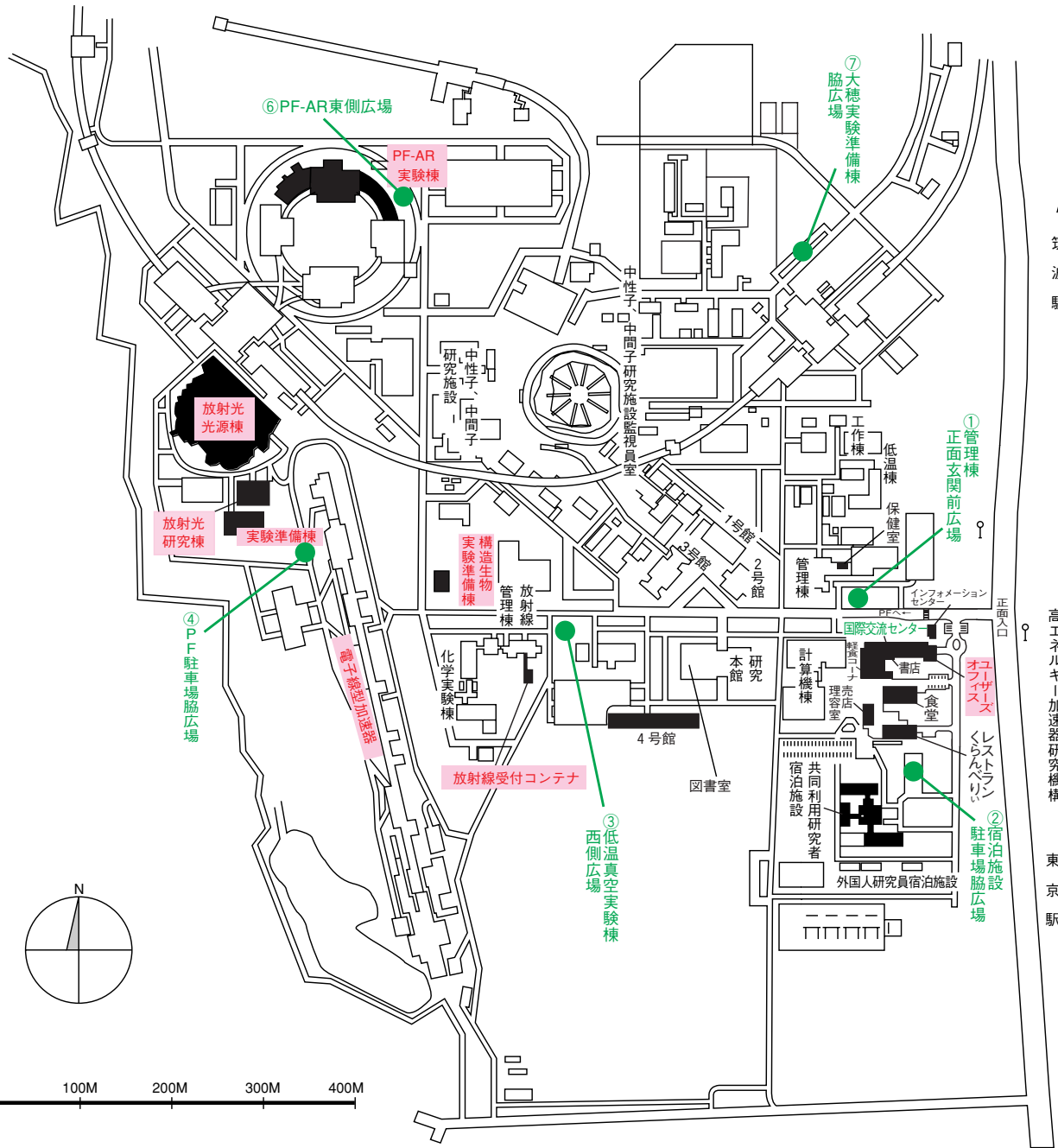


PF-AR平面図



高エネルギー加速器研究機構平面図

(物質構造科学研究所 放射光科学研究施設関係分)



● 緊急時避難場所
Emergency Assembly Area

