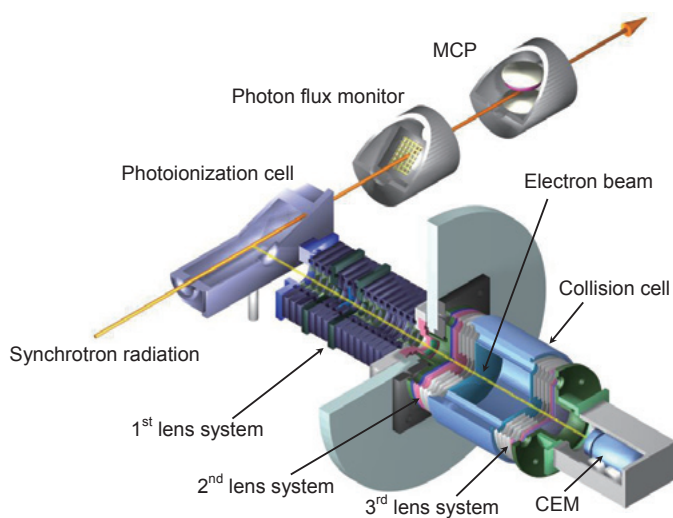
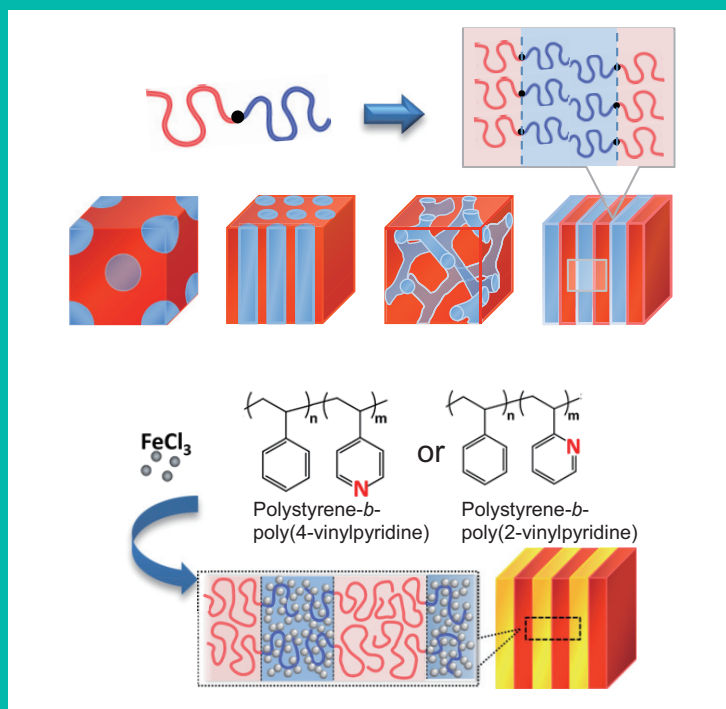
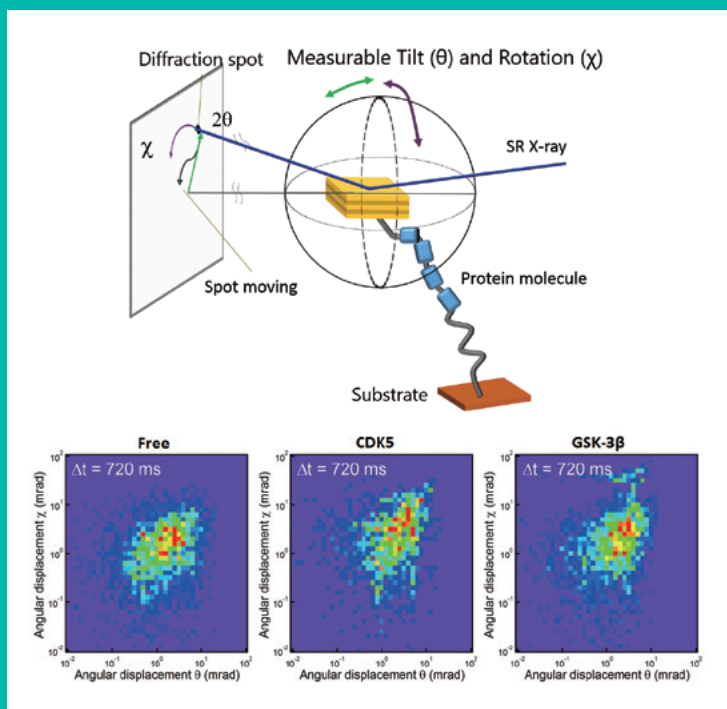


- X線1分子追跡法を用いたタウタンパク質の動態計測
- ブロック共重合体/金属塩ハイブリッドのナノ相分離構造における構造異性体の効果
- しきい光電子源を用いた電子-H₂衝突実験の現状



目次

施設だより ～PF共同利用実験の危機～	村上 洋一	1
2014年度PF・PF-AR運転時間について	村上 洋一	1
現 状		
入射器の現状	古川 和朗	3
光源の現状	小林 幸則	5
放射光科学第一、第二研究系の現状	足立 伸一	6
ERL計画推進室報告	河田 洋	8
最近の研究から		
X線1分子追跡法を用いたタウタンパク質の動態計測	志村 眞弘・松下 祐福・一柳 光平・関口 博史・佐々木裕次	10
Observations of Tau Protein's Disordered Structures using X-ray Single Molecule Observations		
ブロック共重合体/金属塩ハイブリッドのナノ相分離構造における構造異性体の効果	提嶋 佳生, 野呂 篤史, 松下 裕秀	15
Structural Isomer Effects on the Nanophase-Separated Block Copolymer/Metal Salt Hybrids		
しきい光電子源を用いた電子-H ₂ 衝突実験の現状	重村 圭亮・北島 昌史・小田切 丈・加藤 英俊・星野 正光・田中 大・伊藤 健二	20
Ultra-low-energy Total Cross Section Measurements of e ⁻ -H ₂ Collision		
プレスリリース		
新構造の酸化イオン伝導体を発見中性子と放射光で構造決定・イオンの流れを可視化 ー燃料電池やセンサー, 電子材料などの高性能化に威力ー		25
研究会等の開催・参加報告		
PF研究会「次世代放射光源で期待されるXAFSを活用したサイエンス」開催報告	朝倉 清高・田淵 雅夫・木村 正雄・阿部 仁	26
ユーザーとスタッフの広場		
アメリカ留学を目指すあなたへ ～SLAC/スタンフォード大学滞在記～	簗原 誠人	29
修士論文紹介コーナー		
電子ドープ型銅酸化物超伝導体Pr _{1.3x} La _{0.7} Ce _x CuO ₄ の角度分解光電子分光による研究	堀尾 眞史	31
PFトピックス一覧(5月～7月)		32
PF-UAだより		
PF-UA報告	朝倉 清高	33
ビームタイム確保に関する要望書について	朝倉 清高	33
ユーザーグループの発足と解散について	篠原 佑也	34
人 事		
人事異動・新人紹介		35
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)		36
お知らせ		
次回の物構研サイエンスフェスタ(第6回MLFシンポジウム/第32回PFシンポジウム)開催のお知らせ	清水 伸隆・川北 至信	37
PF研究会「放射光イメージングを用いた産業利用の現状と将来展望」開催案内	米山 明男	37
企業研究者向けXAFS講習会開催のお知らせ		
君島 堅一・須田山貴亮・古室 昌徳・木村 正雄・阿部 仁・仁谷 浩明・武市 泰男・丹羽 尉博		37
PF Activity Reportユーザーレポートと終了届の一本化について	村上 洋一	38
平成27年度前期フォトン・ファクトリー研究会の募集	村上 洋一	38
KEK一般公開のお知らせ	仁谷 浩明・川崎 政人	38
防災・防火訓練のお知らせ	山田 悠介・丹羽 尉博	39
平成27年度前期共同利用実験課題公募について		39
予定一覧		41
第28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		42
運転スケジュール(September～December 2014)		45
掲示板		
放射光共同利用実験審査委員会速報	兵藤 一行・宇佐美徳子	46
第57回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		48
第61回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		48
物構研談話会		48
平成26年度後期放射光共同利用実験採択課題一覧		49
平成26年度第1期配分結果一覧		54
編集委員会だより		58
巻末情報		59

(表紙説明)【左上】X線1分子追跡法の原理図(上)と各分子の移動度2次元分布(下)。

(最近の研究から「X線1分子追跡法を用いたタウタンパク質の動態計測」より)

【右上】ブロック共重合体が形成する規則的なナノ構造(ナノ相分離構造)。ブロック共重合体/金属塩ハイブリッドのナノ相分離構造における構造異性体の影響。(最近の研究から「ブロック共重合体/金属塩ハイブリッドのナノ相分離構造における構造異性体の効果」より)

【下】超低エネルギー電子ビーム生成装置の概略図。放射光を用いて生成されるしきい光電子を電子源として電子ビームを生成する。(最近の研究から「しきい光電子源を用いた電子-H₂衝突実験の現状」より)

今年は冷夏になるとの予測が全くはずれ、猛暑の日々が続いています。皆様には元気でご活躍のことと存じます。5月の連休明けから運転を開始しましたPFおよびPF-ARは、6月末日をもって今年度第1期の運転を無事終了しました。ほとんどのビームラインで、予定どおりの共同利用実験を行うことができました。BL-2およびBL-15の立ち上げ状況も良好で、いくつかの問題はあるものの、ビーム性能などほぼ設計通りのものが確認されています。今後、立ち上げ進捗状況に応じて、段階的に共同利用を開始していく予定です。一方で運転開始当初、PF U#02 上流部ゲートバルブの不具合により、一部のビームタイムがキャンセルになってしまい、大変申し訳ありませんでした。また、BL-14のユーザーの皆様には、超伝導ウィグラーの不調により、多くのビームタイムがキャンセルとなってしまい、大変ご不便をおかけしましたことを、お詫び申し上げます。

前回のPF Newsで、「ユーザー実験時間として年間2700時間程度の確保が精一杯である」と書きましたが、現実はいよいよ厳しい状況になってしまいました。PFプロジェクト経費の減少と電気代の大幅値上げ等の影響をまともに受け、現状でユーザー運転時間は、PFで2328時間、PF-ARで1992時間となる見込みです。これは震災前の4000時間を超える運転時間と比較すると、約半分程度の運転時間となっています。2014年度PF・PF-AR運転時間について、7月28日付けでPFのホームページ (http://pfwww.kek.jp/whats_new/announce140728.html) に掲載いたしました文章をここに再録致します。

2014年度PF・PF-AR運転時間について

放射光科学研究施設 施設長 村上洋一

フォトンファクトリーでは、3000人を超える登録ユーザーの皆さんが年間約900の有効実験課題に基づいて研究成果を上げるためには、少なくとも年間約4000時間(約170日)のユーザー実験時間の確保が最重要な要件であると考え、年々厳しくなる予算事情の中でその維持に努力して参りました。しかしながら、すでにお伝えしております通り、2014年度はユーザー実験時間の確保が極めて厳しい状況となり、PFリングでは年間2328時間(97日)、PF-ARでは年間1992時間(83日)となること、先日確定しました。また2014年度のユーザー運転は第2期(10～12月期)で終了となり、第3期(1～3月期)のユーザー運転は確保できないことになりました。

この主な要因はフォトンファクトリーの運転経費の大幅減額と電力単価の大幅な値上げです。2014年度にフォトンファクトリーに配分された運転経費は昨年度比で約

13%(約3.5億円)の減額となり、これまでと同様な光熱水料(施設運転の電気代、ガス・水道代)を確保することが極めて困難な状況となりました。これに加えて、震災以降の電力単価の値上げの影響は極めて大きく、その結果として、今年度は従来と同等のユーザー実験時間の確保が極めて困難な状況となりました。このような状況の中で、関東1都6県のユーザーの皆様には旅費支給を停止させていただくことにより、運転経費の確保にご協力いただいております。またPF内部では、光源・ビームライン保守費等についてこれまで以上の経費の削減を行い、企業による施設利用料収入、国家プロジェクトによる優先利用料収入の一部を運転経費に充てるなどの努力を行っておりますが、残念ながら今年度は、上記のユーザー実験時間の確保が限界といった状況です。ユーザーの皆様には、研究の推進や大学院学生の教育等において大変ご迷惑をお掛けしておりますが、どうか事情を御理解いただきますようお願い申し上げます。

フォトンファクトリーは、ユーザー団体であるPF-UAと連携し、来年度以降の運転時間を少しでも回復すべく、運転経費の復活を目指して努力しております。この危機的状況に際して、ユーザーの皆様からもぜひお声をあげいただき、運転時間復活に向けたご支援をよろしくお願いいたします。

共同利用実験の有効課題数は、ほぼ単調に増加しており、現在では900件を超える状況です。今年度のビームタイム配分率は、これまでになく厳しいものになることが予想されます。これまで配分率が50%を切るような挿入光源のビームラインでは、30%を下回るような恐れもできます。このような状況下では、これまで増え続けてきた研究成果や人材育成、さらには産業利用に対しても、深刻な影響が出ることは避けられません。特に、修士論文や博士論文の作成計画において、放射光実験を行うことを組み入れて頂けなくなるのではと大いに危惧しています。

しかしながら、嘆いているだけでは問題は解決しません。このような厳しい状況下においてこそ、PFとユーザーコミュニティが力を合わせ、この危機的状況を乗り切る必要があると考えています。先日のPF-PACでも議論して頂きましたが、例えば、ある研究分野では、同じビームタイムに複数のユーザーグループを割り当てることにより、ビームタイムをより有効に利用して頂くことが可能かもしれません。また、PFスタッフとユーザーの連携をより強め、より効率的に信号を検出できる実験装置・手法や検出器の開発を進めていく必要もあると思います。一方、PF-UAの呼びかけで、PFを利用して頂いている関連学協会・産業界から、ビームタイム確保に関する要望書がまとまりつ

つあると聞いています。このようなユーザーの皆様切実な声を、KEK内外に向かって強く発信していきたいと思えます。

PFが放射光科学において果たす役割は益々大きくなっていると認識しています。この数年間の運転時間や予算の厳しい状況下にあっても、インパクトの高い研究成果が数多く生まれ続け、年間に報告された論文数も700報を超える勢いになっています。この良い流れを、今年度で途切れさせることなく、将来に繋げていけるように、ユーザーの皆様と一緒に智恵を絞りたいと思えます。問題解決のための御提案や御意見がありましたら、遠慮なく私までお知らせ頂きますよう、宜しくお願い致します。

放射光利用価値の変遷

このようなユーザー実験時間の急激な減少という危機に直面して、少し基本に戻って、本当に必要なユーザー運転時間は何時間であるのかということを考えてみました。外国の放射光施設の標準時間が5000時間を超えているので、日本もそうあるべきだというのは、もったもたではありませんが、日本の現状を考えるとあまり説得力はなく、やや思考が停止した答えのようです。ユーザーとPFスタッフのマンパワーを考えると、成果は運転時間の関数として、あるところまでは直線的に増えると思えますが、どこかで飽和し始めるところがあるはずですが、その飽和点が必要な運転時間である、というのもあまりに単純な考えのように思えます。そもそも、成果の定義が明確ではありません：論文数なのか、あるいは論文のサイテーション数なのか、修士・博士論文数なのか、ユーザーの満足度指数なのか、産業利用によるイノベーション達成度（特許数、社会への影響度数）なのか。放射光施設の成果がこれらの線形結合だとしても、その係数は時間（時代）の関数で、あまり合理的に決まるとは思えません。素朴に考えると、PFはほぼ国からの資金（国民の税金）により運転されている訳ですから、社会に対して放射光利用の価値を発信する義務があります。この運転時間が確保できれば、これだけの価値あるものを社会に還元できますので、その予算を下さいと言えれば良い訳ですが、その価値の定量化は慎重に考える必要があります。しかし幸いなことに、放射光科学分野は、他の基礎科学分野と比較すると、社会への貢献度は直接的に評価しやすい科学分野ではないでしょうか。説得力のある「価値の定量化」を図り、社会に対する発信を積極的に行っていくことが、ますます求められていると考えています。

約30年前のPF発足当時は、放射光という「夢の光」を使って実験を行う専門家集団が主なユーザーでした。その頃は、放射光学の先端的研究が成果の多くの部分を占めていたと思えます。その後、放射光実験技術・手法の開発が進み、放射光を研究開発のための1つの分析ツールとして利用する幅広い研究分野のユーザーが増えてきました。そこでの成果は、放射光の特徴をうまく利用した先端的研究でした。さらに現在では、産業応用におけるイノベーシ

ョンへと放射光の利用価値は拡がっています。放射光利用による成果として、現代の社会から求められているものは何なのかを、大学共同利用機関の中にあるPFも、考え直す時期に来ていると思えます。PFは放射光を利用した新しい価値を、社会に向けて提案していけるような施設になるべきであると考えています。これまでにない放射光の利用価値の提示は、新しいユーザー層を開拓していくこととなります。今後、新しい放射光利用の価値を社会に向かって発信し続けなければ、PFの存在価値は徐々に認められなくなるのではないのでしょうか。このピンチをPFの変革への絶好のチャンスと捉えたいと思えます。

概要

4月の短期運転の後、2014年度の最初の放射光ユーザ実験のために、5月7日に入射器を再度立ち上げ、5月9日からPF Ring及びPF-ARの入射を開始した。今期は特に大きな問題なく、ユーザ実験を6月30日まで継続した。その後、入射器単独運転を1昼夜行った。この間、入射器の上流では、震災の復旧作業と並行して、SuperKEKBに向けた建設作業と試験運転を継続した。ダンピングリングの建設作業が始まっているため、主に日中は建設作業、深夜・深夜に試験ビーム運転を行った。その中でも、年末の電力線の焼損事故によって遅らせることになった、陽電子生成系の建設・試験とSuperKEKB入射運転に実使用できるレーザーの改造にも力を入れた。

昨年度の運転統計

2013年度の運転統計によると、総運転時間は5315時間(-0.3%)、故障率は0.43%(-0.87ポイント)であった(括弧内は前年度比)。故障率については入射器としての故障を表しており、PF・PF-AR入射に使用していない機器の故障や予備装置を使用した時間も含まれているため、全てが実際の入射へ影響したわけではない。故障率についてはここ20年で最も良い数値となっており、震災復旧が適切に進行して安定してきたことと、SuperKEKBの試験運転が慎重に進められているために、良い値となったと思われる。

る。近年の入射器の運転統計は表1のとおりである。

新しい陽電子捕獲装置からの初めての陽電子を観測

震災復旧後のSuperKEKB向けの陽電子生成の増倍は、多数の装置を組み合わせた新しい陽電子捕獲システムによって行う。昨年末、KEKB時のパルスコイルに代わり使用するフラックス・コンセントレータ(FC)のケーブルの焼損事故が発生したが、この度、十分な安全対策を施すことができたので、装置の試験やビームの試験を開始している。

装置の試験は昨年度末から段階的に進めてきたが、4月に最終設置場所(ユニット#15)における総合試験を行い、正常な装置動作を確認できたので、5月中旬から陽電子生成試験を始めた。慎重に一次電子のビームを調整し、まずは標的の2mm脇にある電子を通過させるための穴に電子を導き、標的の下流の装置の調整を行った。その後、一次電子の軌道をタングステン標的に向け、陽電子の観測を行った。各種の装置パラメータの調整を行ったところ、6月5日、図1のように最初の陽電子を観測した。その後、さらに調整を進めたところ、6月6日にダンピングリング入り口のビームダンプ(ユニット#28)に陽電子を導くことができた。ほぼ、シミュレーションに近い値が得られており、装置の設計などに大きな誤りが無いことがわかった。全ての装置が設置されているわけではなく、エネルギーも最終設計値よりも低いですが、段階的に装置を追加する予定である。

表1 近年の入射器の運転統計

	運転時間	運転達成時間	延故障時間		延故障回数		平均故障間隔時間 (MTBF)		平均故障時間 (MTL)	
	x (時間)	y (時間)	x-y (時間)		z		x/z (分)		(x-y)/z (分)	
			故障	Trip	故障	Trip	故障	Trip	故障	Trip
1999年度	7,297	6,499	537	261	1,888	69,994	232	6	17	0.22
2000年度	7,203	6,577	466	160	2,401	39,380	180	11	12	0.24
2001年度	7,239	6,839	310	90	1,304	21,420	333	20	14	0.25
2002年度	7,086	6,813	205	68	1,424	17,372	299	24	9	0.23
2003年度	6,815	6,500	253	62	2,259	17,462	181	23	7	0.21
2004年度	7,117	6,936	129	52	2,323	12,956	184	33	3	0.24
2005年度	6,988	6,846	86	56	1,752	12,467	239	34	3	0.27
2006年度	6,927	6,777	95	55	1,665	13,064	250	32	3	0.25
2007年度	6,322	6,148	120	54	1,914	12,684	198	30	4	0.26
2008年度	6,556	6,390	117	49	1,536	11,228	256	35	5	0.26
2009年度	6,362	6,193	108	61	1,316	13,443	290	28	5	0.27
2010年度	5,847	5,721	89	37	1,027	8,079	342	43	5	0.27
2011年度	5,492	5,301	58	133	766	38,258	430	9	5	0.21
2012年度	5,331	5,191	69	71	859	14,893	372	21	5	0.29
2013年度	5,315	5,172	23	120	1,127	22,135	283	14	1	0.33

※運転時間は入射器の運転時間(立上調整、高度化のスタディーを含む。)

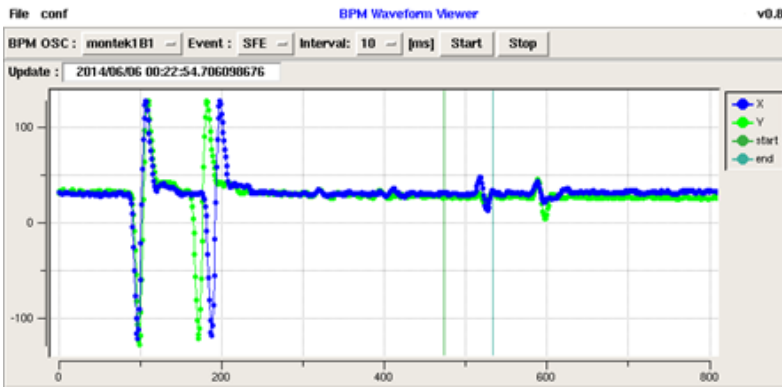


図1 確認された最初の陽電子生成の信号。左が標的前の一次電子のビームモニタ信号で、右が標的後の陽電子の信号。電子と陽電子の電荷の違いにより、信号の極性が逆になっている。

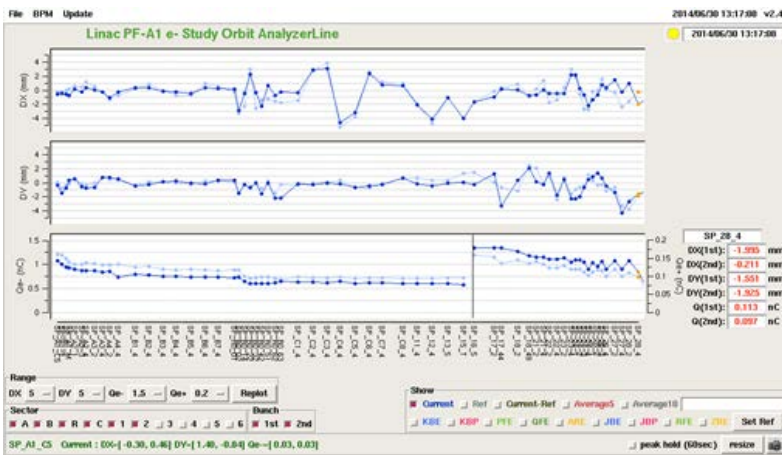


図2 施設検査時の一次電子と陽電子生成の様子。横軸が電子銃からの位置、上からビームの水平位置、垂直位置、電荷量で、左から2/3が標的前の一次電子、右の1/3が標的後の陽電子。濃い青、薄い青が第一、第二バンチの情報。

光陰極 RF 電子銃の改造

SuperKEKB 向けの電子の生成は RF 電子銃により行われており、これまでに大電流の生成に有利な新しい空洞 (QTWSC) の成功などを段階的に確認している。来年度のリング入射に向け、ビーム繰り返し増大に対応するため、レーザー装置に大幅な改造が行われている。これまで使用してきたレーザーは、大出力を得るために、複数種類の増幅段を組み合わせてきたが、再生増幅器などは媒体の発熱などにより、繰り返しを上げられないことがわかっている。そのため、それらの装置を取り外し、まずはこれまでの 5 Hz の繰り返しから、25 Hz の繰り返しに向上させて、次項の施設検査に対応した。この改造は良好に進んでいるが、バンチあたりの電荷量は以前より少なくなっている。今後、50 Hz で大出力、高安定のレーザーに改造していく予定である。

SuperKEKB に向けた段階的な施設検査

SuperKEKB に向けた放射線管理変更申請を段階的に行なってきているが、その一つの施設検査を 6 月 30 日に受け、無事承認された。

今回、検査対象となったのは、電子銃直後の #A2 ユニットのビーム特性解析部と #28 ユニットのダンピングリングへの分岐部のビームダンプ、さらに陽電子生成部の放射線量評価であった。#A2 ビーム解析部は 1250 nA (12.5 nC, 2 バンチ, 50 Hz) までのビームを申請しており、現状で RF 電子銃から供給できるビームでの評価をお願いした。#28 ビームダンプについても、既存の電流制限以下で

の約 0.7 nC, 2 バンチ, 25 Hz / 12.5 Hz での一次電子ビームに対し、先に記したように新しい装置で生成した陽電子を導き、#28 ユニットにおいて、約 0.1 nC の陽電子によって評価をお願いした (図 2)。それぞれ問題なく承認され、さらに今後の申請に向けた放射線測定情報も収集された。

震災後の架台の復旧はまだ全ては終わっておらず、要求アライメント精度 0.1 mm に対して、部分的には 5.0 mm のずれも残っている。図 2 の軌道も大きく乱れていることがわかる。このような軌道はエミッタンスの大幅な悪化をもたらすので、複数の方法で架台のアライメントを進めている。

電力節約の試み

電子入射器では、電源は 50 Hz のパルス運転を前提に設計されており、大電力電源の繰り返しも 50 Hz として運転してきた。電源の安定度を考慮し、これまでは電源繰り返しの 50 Hz からの変更を考えることはほとんどなかったが、ビームはいつも 50 Hz で供給するわけではなく、ある意味無駄である。最近の電力料金の高騰により、少しでも電力削減を行うことが好ましいと思われたので、3 月の停止時にイベント・タイミング制御装置のソフトウェアを変更し、25 Hz 運転を行えるように改造した。また、各電源装置の動作点の変更調整も行ったところ、0.7 MW の電力使用量削減に成功した。PF や PF-AR は当面 50 Hz の入射は行わないため、夏のシャットダウン前は 25 Hz の運転を継続した。

光源リングの運転状況

PF リングは、5月14日9:00にボーナス運転、5月16日9:00にユーザ運転を開始した。U#02上流に設置したゲートバルブに関連した真空作業により、約5日間のユーザ運転時間ロスとなったが、開始後は概ね順調にユーザ運転が行われた。この期間の蓄積電流の推移を図1上図に示すとともに図2にビーム寿命、平均電流を積分電流値の関数として示した。ビーム寿命は徐々にではあるが運転とともに回復した。PFリングでは、5月30日9:00からハイブリッドモードによる運転が6日間行われた。ハイブリッドモードの開始の前後で、基幹チャンネル部におけるバルブの不具合によるビームダンプが2回ほど発生した。バルブの不具合は老朽化によるものと推察されており、この夏の停止期間中に予備のバルブと交換する予定である。今回のハイブリッドモードの運転は、全電流400mA（シングルバンチ50mA＋マルチバンチ350mA）で行われたが、縦方向ビーム不安定性に悩まされた。ビーム不安定が発生した時には、RF位相変調をかけて押さえ込み、収まったら変調を切るという操作で対処した。4月の立ち上げ時に生じていた超伝導ウィグラー（VW#14）の冷却問題は、6月5日のマシン調整日にJT弁のフラッシングを行った後、再度冷却を開始し、6月12日に励磁可能となり解決した。翌日から、該当ビームライン（BL-14）へ光を供給することができるようになった。

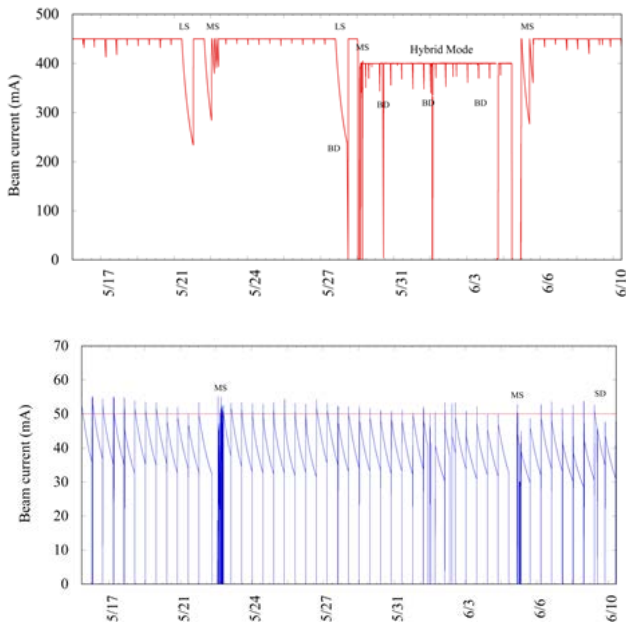


図1 PFリングとPF-ARにおける蓄積電流値の推移を示す。LSは入射器調整、MSはリング調整、BDはビームダンプ、SDはビーム寿命急落を示している。

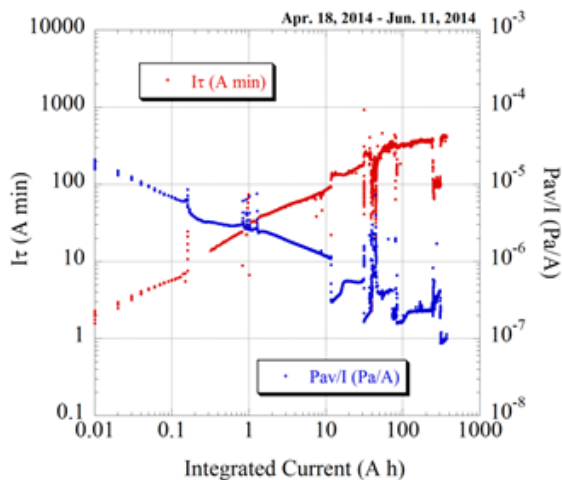


図2 PFリングにおけるビーム寿命と電流の積、さらには平均真空度を積分電流値の関数としてプロットしている。真空焼き出しは順調に進んでいることが分かる。

ドモードによる運転が6日間行われた。ハイブリッドモードの開始の前後で、基幹チャンネル部におけるバルブの不具合によるビームダンプが2回ほど発生した。バルブの不具合は老朽化によるものと推察されており、この夏の停止期間中に予備のバルブと交換する予定である。今回のハイブリッドモードの運転は、全電流400mA（シングルバンチ50mA＋マルチバンチ350mA）で行われたが、縦方向ビーム不安定性に悩まされた。ビーム不安定が発生した時には、RF位相変調をかけて押さえ込み、収まったら変調を切るという操作で対処した。4月の立ち上げ時に生じていた超伝導ウィグラー（VW#14）の冷却問題は、6月5日のマシン調整日にJT弁のフラッシングを行った後、再度冷却を開始し、6月12日に励磁可能となり解決した。翌日から、該当ビームライン（BL-14）へ光を供給できるようになった。

PF-ARはスケジュール通り、5月9日に立ち上げを行い、5月13日からユーザ運転が開始された。ユーザ運転は概ね順調に行われているものの、積み上げ入射に苦労した。図1下図の中の赤線が50mAラインであるが、徐々に50mAを越えるのが困難になってきていた。RF電圧を調整したりして、何とか初期電流値で50mAを越えるように入射調整しているものの、6月に入り50mAを下回る日が徐々に多くなってきていた。そこで、6月19日のマシン調整を行い、何とか50mAを越える運転を実現させた。

PFリング、PF-ARともに6月30日9:00で運転を停止し、現在は夏期停止期間中であり、秋の加速器立ち上げに向けて、各種装置の定期保守・点検や改良作業を行っているところである。

PF-AR 直接入射路関連

PF-AR 直接入射路建設は、2013年度でトンネルの建設工事が終わり2014年度4月からはトンネル内において電気、冷却水、空調等の設備工事が行われている（図3）。



図3 左写真はトンネル内の一部である。壁の塗装が終了し、左上部に2段のケーブルラダー、左下部には排水用水配管、中央上部には照明機器、右上部には空調吹き出し口が通っている。奥に見える壁は共同溝と交わる部分。右写真は、空調吸い込み口の場所。



図4 地上部の機械棟（右側骨組み建設中）および制御機器収納庫（左側基礎建設中）。

この設備工事に伴い、地上部には空調設備が入る機械棟が建築中である。また機械棟の傍には、将来トンネル内の制御機器を設置するための制御機器収納庫も同時に建設中である（図4）。順調に工事が進めば2014年度9月中旬に全て完成する予定である。また、入射路の配置予定箇所をトンネル上流部からPF-ARの入射点まで罫書く作業が、夏の停止期間中に行われることになっている。

放射光科学第一、第二研究系の現状

放射光科学第二研究系研究主幹 足立 伸一

運転関係

PFおよびPF-ARの2014年度第1期（5～6月）の運転が6月30日（月）9時に終了しました。今年度はPF予算の削減と電気料金の大幅値上げに起因して、年間ユーザービームタイムが前年度に比べて大幅短縮となっていることに加えて、前号でもお伝えしましたように、4月22日に発生したPF蓄積リングU#2上流ゲートバルブの不具合によるPF全体のビームタイムの一部キャンセル、BL-14超伝導ウィグラーのヘリウム再液化機不調によるBL-14のビームタイムのキャンセル等により、ユーザーの皆様には実験の遂行において大変なご迷惑をおかけしていますことを、改めてお詫び申し上げます。現在、夏期シャットダウンに入っており各種作業が行われていますが、秋の運転開始を万全な状態で迎えられるよう、スタッフ一同、心して準備して参ります。

今年度の第2期の運転については、PFは10月27日、PF-ARは11月5日からそれぞれユーザー運転を開始する予定です。また12月の終了時期については、PFは12月26日、PF-ARは12月15日までとのスケジュールを確定しました。また第3期（1～3月）のユーザー運転は、予算の制約により、今年度は実施いたしません。これにより、年間のユーザー運転時間は、PFは2328時間、PF-ARは1992時間となりました。このユーザー運転時間数は過去最短であり、施設スタッフ一同、大変深刻に受け止めています。このような状況を少しでも改善すべく、下記のような運転時間確保に向けた取り組みを進めています。

運転時間確保に向けた取り組み

今年度は、関東地区1都6県のユーザーの皆様には員等旅費の支給を停止させていただき、運転経費の確保にご協力いただくなど、これまでになく負担をおかけしており、該当するユーザーの皆様には、大変ご迷惑をおかけしてお

ります。ビームタイム利用記録等を通じて様々な苦情やご意見などを伺っています。放射光科学研究系内におきましても、経常予算を可能な限り節減して、運転経費に充当することに加えて、外部資金や施設利用料収入の一部を運転経費に充当するなど、可能な限りの内部努力を行っております。また来年度に向けては、文科省との平成27年度概算要求折衝が現在進行中であり、来年度のユーザー運転時間の確保を最重要課題として取り組んでいます。

この取り組みをより効果的に進めるために、PF-UAが主体となってPFの運転時間確保に関する要望書をご準備いただき、PF-UAが発起団体となってPFユーザーの方々が所属されている学協会、企業、国家プロジェクトに要望書への賛同を呼びかけていただいています。7月末頃の最終取りまとめに合わせて、すでに多くの団体からの賛同をいただいております。取りまとめ後にはPF-UAからKEKおよび文科省に宛てて、この要望書が提出される予定と伺っています。

またPF発の研究成果を、PF外部に向けてこれまで以上に分かりやすくお示しするための取り組みも進めています。具体的には、PFを利用したユーザーの皆さんがこれまでどれだけの研究成果を挙げ、どれだけのインパクトの高い研究が行われたかを、インパクトファクターや論文の被引用回数で示したり、どれくらい社会に役立つ研究が行われたかを、社会で実用化された例を使って示したり、PFにおける人材育成の成果を、学位論文の登録数で示したりといった取り組みです。例えば、PFを利用した論文は最近では年間600報程度が登録され、これまでの登録数は15000報を超えています。特にこれまでにNatureおよびNature姉妹誌、Science誌に掲載されたPF発の論文は約200報を数えます。Nature系およびScience誌に掲載されたPF発の論文の中でも、論文の被引用回数が1000回を超える極めてインパクトの高い論文を調べてみたところ

表 1 論文の被引用回数上位 6 報 (被引用回数 1000 回以上)

論文タイトル	著者	掲載誌, 巻, 頁, 年	使用ステーション	被引用回数 Scopus, WoS 調べ (2014.5 月)
Magnetic Control of Ferroelectric Polarization	T.Kimura, T.Goto, H.Shintani, K.Ishizaka, T.Arima and Y.Tokura	Nature, 426, 55 (2003)	BL-4C	1917
Structure at 2.8Å Resolution of Cytochrome c Oxidase from <i>Paracoccus denitrificans</i>	S.Iwata, C.Ostermeier, B.Ludwig and H.Michel	Nature, 376, 660 (1995)	BL-6A2	1649
Atomic Structure and Chemistry of Human Serum Albumin	X.M. He and D.C.Carter	Nature, 358, 209 (1992)	BL6A2	1553
Ordered Nanoporous Arrays of Carbon Supporting High Dispersions of Platinum Nanoparticles	S.H.Joo, S.J.Choi, I.Oh, J.Kwak, Z.Liu, O.Terasaki and R.Ryoo	Nature, 412, 169 (2001)	BL-10B	1528
The Whole Structure of the 13-Subunit Oxidized Cytochrome c Oxidase at 2.8Å	T.Tsukihara, H.Aoyama, E.Yamashita, T.Tomizaki, H.Yamaguchi, K.Shinzawa-Itoh, R.Nakashima, R.Yaono and S.Yoshikawa	Science, 272, 1136 (1996)	BL-6A2	1456
Structures of Metal Sites of Oxidized Bovine Heart Cytochrome c Oxidase at 2.8Å	T.Tsukihara, H.Aoyama, E.Yamashita, T.Tomizaki, H.Yamaguchi, K.Shinzawa-Itoh, R.Nakashima, R.Yaono and S.Yoshikawa	Science, 269, 1069 (1995)	BL-6A2	1050

ろ, 上記 6 報 (表 1) が検索されました。いずれもパワーユーザーのグループによる物質科学・生命科学分野の研究成果で, いかに PF がユーザーに使いやすい環境を提供し, 物質科学・生命科学のトップサイエンスに貢献してきたかを分かりやすく示す一例ではないかと思えます。

このような分析結果以外にも, PF が 2 つのノーベル賞受賞 (白川英樹博士と Ada Yonath 博士) に貢献した事例, 大学院生の学位取得に貢献してきた実績などを, 分かりやすい資料として PF 外部にお見せできるよう, 様々な分析を進めております。いろんな機会にユーザーの皆さんにもお示ししたいと思います。またこのような分析を行い, PF の有用性をお示しするためには, その元となる論文登録データが正しく登録されていることが大変重要な前提条件です。この点につきましては, これまでもユーザーの皆様のご協力をお願いしているところですが, 今後より効率的に論文登録等を行っていただけるよう, 成果登録システムの準備を進めています。

KEK における不適切な会計処理に関するお詫び

すでに新聞報道等でご存知の方もいらっしゃると思いますが, KEK の平成 25 年度の機械・設備の発注契約において, 仕様を完全に満たす物品が年度末までに納品されていないにもかかわらず, 納品が完了したのものとして, 納品検収, 受領, 検査等の処理がなされていたという不適切な会計処理があることが判明しました。このような不適切な会計処理は公的資金を使用して研究活動を行う KEK においては, あってはならない事案であり, 現在, KEK は調査委員会を設置し, 事実関係の調査, 再発防止策の策定等を進めています。今回の KEK の不祥事により, ユーザーの皆様にはご心配とご迷惑をおかけすることとなり, 改めてお詫び申し上げます。

ビームラインの立ち上げ状況と夏期作業予定

現在 PF および PF-AR は, 夏期停止期間に入っています。今夏の比較的大規模な作業は, 構造生物学アンジュレータビームラインの BL-17A で進行中です。BL-17A では今年度末に行われる光学系の高度化に向けて, この夏のシャットダウン期間中に実験ホール床の補強工事を行います。6 月 30 日の運転停止直後からビームラインコンポーネントおよび光学ハッチの一時撤去を行い, 7 月 22 日から床補強箇所の掘削, およびコンクリートの打設等を行います。10 月の運転再開時までにはハッチおよびビームラインコンポーネントを元の配置に戻し, これまで通りのユーザー実験を行う予定です。この高度化により, 幅広い波長領域で 10 μm 角程度の微小集光ビームを用いた実験が行えるほか, 結晶化プレートを含めた非凍結試料からの回折データセット収集などが行えるよう整備する予定です。また, 立ち上げ中のビームラインの情報については, 適宜 PF のホームページのビームラインの再編・統廃合欄に掲載しておりますので, ご確認ください。

http://pfwww.kek.jp/whats_new/announce1408_beamline.html

また, 年度当初には夏期停止期間中の作業を予定しておりました新規挿入光源 ID#13 と ID#28 のインストールですが, 2015 年 1-3 月のシャットダウン時期に作業を行うよう延期いたしました。新しい挿入光源を設置すると秋の運転開始時期に真空焼きだしのための運転時間が余分に必要となるのですが, 今年度は全体の運転時間が短い中で, なるべく多くのユーザー実験時間を確保するために行った措置です。BL-13, BL-28 ユーザーの皆様には, 新しい光源を用いた実験の開始時期が遅れることとなりますが, 何卒ご理解ください。

人事関係

最後に人事異動についてご報告します。構造生物学研究センターに博士研究員として所属されていた永江峰幸さんが5月31日付で退職され、6月1日より名古屋大学工学研究科構造生物学研究室の特任助教として着任されました。また、構造生物学研究センターに研究員として所属さ

れていた西條慎也さんは、6月1日付で同センターの特任助教に着任されました。西條さんは文部科学省「創薬等支援技術基盤プラットフォーム事業」に参加し、主に放射光X線小角散乱法によるタンパク質溶液試料の測定・解析支援、共同研究を推進されます。お二人の若手研究者の今後のご活躍に期待したいと思います。

ERL 計画推進室報告

ERL 計画推進室長 河田 洋

はじめに

2013年度末に、cERLのエネルギー回収運転を無事に成功することができました。引き続きその性能向上のための調整運転が5月から6月まで行われました。cERLはその立ち上げに参加している加速器メンバーに魂を吹き込まれるように一つ一つ性能向上されて来ています。夏から秋にかけては原子力科学研究機構との共同開発で進めているレーザーコンプトン散乱(LCS)X線の取り出しに向けて、そのビームラインと衝突レーザーの現場設置を行うため、cERLの運転を行いませんが、1月以降にLCS-X線の取り出しに向けた準備作業が着実に進められています。

cERLの運転状況

cERLは、連休明けの5月7日からヘリウム冷凍機の運転を開始し、超伝導空洞の冷却を開始しました。その後、5月22日から6月20日までcERLの運転を再開しています。今回の運転は、夏から秋のシャットダウン時にかけてハードウェアを導入する予定のLCSのシステムに向けて、加速器の調整を進めておく唯一の機会という位置付けでした。従って、加速器のオプティクス調整・測定、電流増強、LCS運転のための準備等々の項目を一つ一つ確実に調整を進めておく必要があります。具体的には、以下の4点の大項目のもと、一つ一つ確実に調整を進めました。

- (1) オプティクス評価・調整
- (2) LCS準備
- (3) 電流増強に向けたスタディー
- (4) 大電荷運転

具体的にこの調整運転で得られた結果は以下の通りです。

(1) オプティクスの評価・調整：

- ・アーク部の分散関数が直線部に漏れないように、分散関数を測定して調整を行った。また、ステアリングコイルによるキックを与えて測定とシミュレーションの軌道を比較した。同時に、エミッタンスなどのビームパラメータの測定も行った。
- ・3月にアーク部に設置した周長補正ステアリング電磁石を使って周長補正が円滑に行えるようになった。

(2) LCS準備：

- ・来年の1-3月に行うLCS実験用に設計したオプティクスを試験し、レーザーと電子ビームの衝突点で、ビームの縦横ともに約50ミクロンの検出器限界以下まで絞れていることを確認できた。また、散乱X線の強度やS/Nを稼ぐために、LCS実験に適した運転モード(ピーク電流、マクロパルス幅など)を調査している。バックグラウンドとなる制動放射による放射線の測定も行った。
- ・CCG磁石用磁気シールドの試作とその試験を行い、低エネルギービームでもその影響がほとんどなくなることを確認した。次回の運転時には磁石を取り除かれて機能していないCCGに磁石と磁気シールドを付けて復帰させる。その他のCCGにも磁気シールドを施す予定である。
- ・主超伝導加速空洞のフィールドエミッションのエネルギー分布の測定を偏向電磁石とスクリーンモニタを使って試みた。いくつかのエネルギーの異なるフィールドエミッションが観測された。

(3) 電流増強に向けたスタディー：

- ・次回の施設検査(最大電流100 μ A)に向けて現在のCW運転(最大電流10 μ A)で放射線データを取得し、コリメータ等を用いてビーム損失の局在化が可能であることを確かめた。

(4) 大電荷運転：

- ・6月16-20日の最後の週に大電荷運転を試み、10mA相当のバンチ電荷のもとでのビーム調整を開始した。

詳しい結果は、8月に開催される日本加速器学会で報告する予定です。詳しくはそちらの報告を参照してください。

一方、上記のLCS実験をcERLで進めていくに当たり、次の放射線変更申請で、「コンパクトERLの出力増強」と「ビーム利用を追加した使用の目的の変更」の両者を書き入れて、KEKの放射線科学センターから関係省庁である原子力規制庁のほうに7月8日に提出されています。現在原子力規制庁での審議を待っている状況ですが、1月から予定しているcERLの運転では、上記の変更申請内容で、cERLの立ち上げ運転が開始できることを想定しています。cERLの現場では、LCSビームラインの建設に向けてLCS-X線の取り出しのためのシールドブロックの改良作業が運転停止を待って開始しています。現在、既にシー

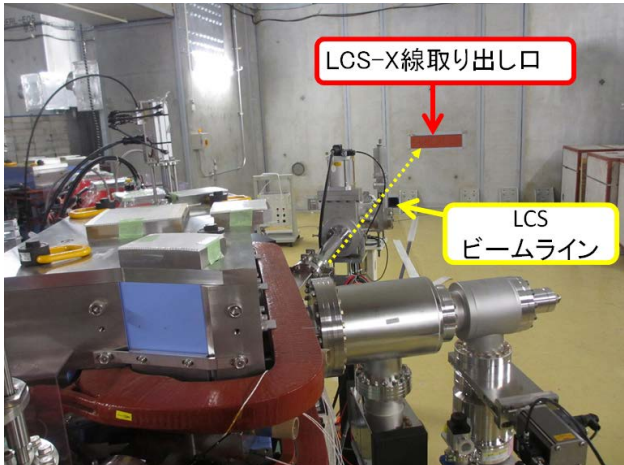


図1 LCS ビームラインの延長上に LCS-X 線を取り出せるように開口部を取り付けたシールドを設置した。

ルドの改良が終了し、ビームラインが建設できる体制が整いました。図1は cERL のシールド内部の状況で、LCS ビームラインの延長上に LCS-X 線を取り出せるように開口部を取り付けたシールドの設置作業が完了しました。開口部は、現在、鉛で全面を遮蔽しています（写真の赤い部分）。

X線1分子追跡法を用いたタウタンパク質の動態計測

志村眞弘¹, 松下祐福¹, 一柳光平², 関口博史³, 佐々木裕次^{1,3}¹ 東京大学大学院新領域創成科学研究科物質系専攻, ² 高エネルギー加速器研究機構,³ 公益財団法人 高輝度光科学研究センター SPring-8/JASRI

Observations of Tau Protein's Disordered Structures using X-ray Single Molecule Observations

Masahiro SHIMURA¹, Yuufuku MATSUSHITA¹, Kouhei ICHIYANAGI²,
Hiroshi SEKIGUCHI³, Yuji C. SASAKI^{1,3}¹Department of Advanced Materials Science, Graduate School of Frontier Sciences, The University of Tokyo,²High Energy Accelerator Research Organization, ³SPring-8/JASRI

Abstract

アルツハイマー病患者には、微小管の重合や安定化に寄与するタウタンパク質分子のリン酸化が特異的に見られており、異常にリン酸化されたタウタンパク質分子がミトコンドリアの軸索輸送を阻害してアルツハイマー病を引き起こすと考えられている。しかしタウタンパク質分子は構造を持たない部分を有する天然変性タンパク質であるため、その構造機能解析は非常に困難である。

本稿ではX線1分子追跡法 (Diffracted X-ray Tracking: DXT) を用いて今日まで行ってきた実験で得られている成果と、今後の研究の展開について議論したい。

1. X線1分子追跡法の原理とその発展

科学は計測技術の発展とともに進歩してきたといっても過言ではない。ルネサンスの時代が華開く前の16世紀後半、デンマークの天文学者であったティコ・ブラーエは、デンマーク王フレデリック2世の援助を受けて天文台を建設し、従来よりもはるかに高精度な六分儀などの観測機器を作り出した [1]。その結果、高い精度で行われた天体観測が知識をより精密化させたことで、従来の理論の不十分性や実際の観測との齟齬が暴き出された。近代物理学の法則であるためには精密な定量的観測と統計的に精度の保証されたデータで裏付けられ、かつ厳密に定義された数学的言語で表現されていることが必要であり [1]、これにはまず現象を精密に測定する手法の出現が必須となる。

時代が進み、現代の生物物理の分野においても、ナノテクノロジーの発展に伴って1分子計測という新たな分野が確立されつつある。分子の機能的特徴を理解する上では、そのダイナミクスを調べるのが重要であり、従来の多数の分子の平均をとる測定手法と比較して、不均一系の中での分子の分布や、運動を平均化した情報の中に埋もれてしまう分子の揺らぎを、動的あるいは静的な運動情報として得ることが出来る [2]。

1分子計測の歴史は古く、可視光領域のプロープを利用した蛍光1分子検出法は1976年にT. Hirschfeldが開発した手法に始まる [3]。それ以降、計測制度の向上を図るべく様々な改良が為されてきたが、測定精度限界は光の波長の短さに依存しており、可視光を用いる既存の手法ではそ

の精度は数ナノメートル程度となるため、10ナノメートルほどのサイズとなるタンパク質1分子の情報を抽出するには限界があった [4]。

本研究で使用しているDXTは、標的分子に対して、その運動機能を損なわないように数十ナノメートルサイズの金ナノ結晶を標識し、強力で幅広い波長域を持つ白色X線を照射する。分子の動きに連動する金ナノ結晶からのラウエ回折斑点を時分割追跡することで、標的分子の分子内運動を0.1 nm程度の精度で観測することが可能である [5]。

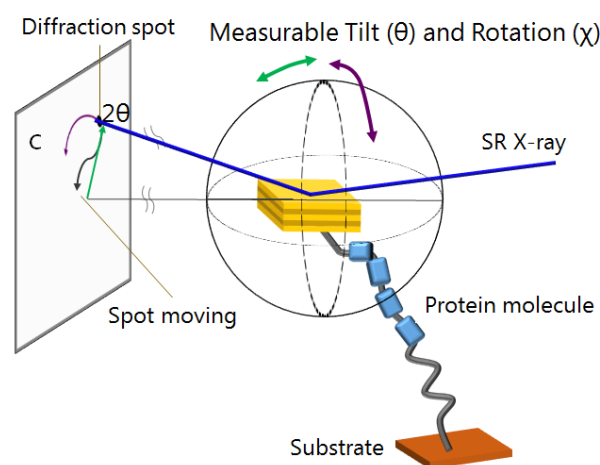


Figure 1 Schematic drawing of the Diffracted X-ray Tracking (DXT). In DXT, we observe diffraction spots from Au(111) and (200) along two dimensions, θ and χ .

その原理を Fig. 1 に示す。

標的 1 分子の一部に構造変化が起ると、その部位に標識されているナノ結晶が構造変化と同期して運動し、金ナノ結晶の方位が変化することで回折斑点の位置が動く。測定次元としては、極座標表示のうちの θ 方向、 χ 方向について独立な次元として測定することができる。基板の垂直方向に対して平行となる微小運動は、 θ 方向の回折斑点の運動に対応し、タンパク質の面内方向の回転運動には χ 方向の回折斑点の運動に対応している。我々のラボではこの X 線 1 分子追跡法を用いて、イオンチャンネルの AChR やシャペロニンの回転運動といったタンパク質の動的運動計測に留まらず、金ナノ結晶をマーカーとして用いて力場の測定なども行ってきた [6][7]。

2. タウタンパク質とアルツハイマー病

平均寿命の延伸と出生率の低下により地球規模で人口高齢化が進行しているが、中でも特に日本の高齢化は急速に進んでおり、認知症患者の数は 2012 年の段階で 462 万人にも上るとされている [8]。

アルツハイマー病は認知症患者の中で最も多く見られる病気で、脳の細胞が変異を起こして記憶障害や判断力の低下などが起こる病気である [9]。アルツハイマー病の病理的特徴として神経原線維変化 (Neurofibrillary tangles: NFT) と老人斑 (senile plaque: SP) が見られる。神経原線維変化は過剰にリン酸化されたタウタンパク質が神経細胞内で凝集したものであり、老人斑とは神経細胞外において β アミロイドから成る構造物である [10]。

この神経原線維変化の元となるタウタンパク質は、人間の中枢神経細胞に多量に存在するタンパク質で、神経軸索を構成する微小管に結合して、その重合の促進や安定化をする役割を果たす [11]。その構造は N 末部分、proline-rich な部分、4 つの微小管結合領域部分、C 末部分の 4 つの部分に分けることが出来る [12]。Fig. 2 に示すよ

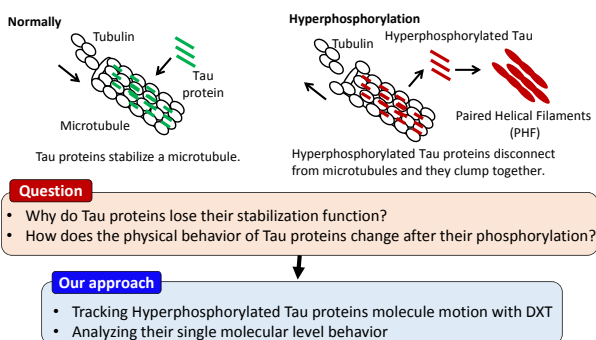


Figure 2 Tau proteins have partly disordered structures. They bind microtubules to stabilize them. But when Tau proteins are hyperphosphorylated, they disconnect from microtubules and clump together. Aggregated Tau proteins form the Paired Helical Filaments (PHF). We have tracked hyperphosphorylated Tau proteins molecule motions using the Diffracted X-ray Tracking (DXT) to reveal mechanisms of loss in Tau proteins functions.

うに、このタウタンパク質が過剰にリン酸化されると微小管との結合機能を喪失する。そして剥がれたリン酸化タウタンパク質が細胞内で凝集し (Paired Helical Filament: PHF)、軸索輸送を阻害することによって神経細胞の死を引き起こす [13]。

このようなメカニズムからアルツハイマー病の原因物質と考えられているタウタンパク質であるが、構造を持たない部分を有する天然変性タンパク質の一種であるために、X線結晶構造解析などによる構造解析は困難な状況である。この天然変性タンパク質とは、天然状態で決まった形を持たないタンパク質の総称である。タンパク質がその機能を発揮するのは天然構造という決まった構造を持っている時であると長い間考えられてきたが、近年天然状態で変性したタンパク質が広範囲にかなりの割合に存在していることがわかってきた [14]。

タウタンパク質をリン酸化する酵素は大別して 3 種類に分けられ、そのうちの 1 つである proline-directed kinase に帰属される GSK-3 β と CDK5 と呼ばれる酵素がある [15]。これらは、アミノ酸配列中のセリンやスレオニンをリン酸化する酵素であり、過剰リン酸化されたタウタンパク質では proline-directed site の多くがリン酸化されているため、GSK-3 β と CDK5 がタウタンパク質の過剰リン酸化に大きな影響を与えていると考えられている [16][17]。

3. タウタンパク質への金ナノ結晶の標識

本手法の要点は、タンパク質 1 分子に対して金ナノ結晶を標識し、そのラウエ回折点を高精度かつ適切な時間分解能で測定することにある。ラベルとなる金ナノ結晶は Fig. 3 に示すように、KCl(100) 基板上にアイランド状態を維持したままエピタキシャル成長させることで約 20-40 nm 程

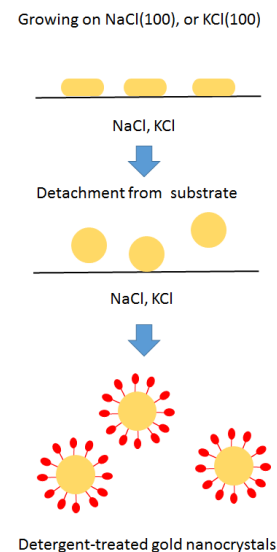


Figure 3 This figure explains the preparation of gold nanoparticles. A gold thin layer deposit on substrate using the vacuum evaporation and the deposited gold formed islands on substrate. Then, the deposited gold was dispersed in detergent solutions.

度の大きさで得ることが出来ている [18]。

金ナノ結晶は標的タンパク質のアミノ配列内にあるメチオニンやシステインのチオールと金との共有結合を利用して結合させている。実際には、金ナノ結晶が載っている基板表面を界面活性剤入りのバッファーで洗い流し、これをタンパク質が固定されている基板に滴下することで標識しているため、金ナノ結晶の配向は一意に制御できないという課題がある。比較的広範囲に動くタンパク質と結合している金ナノ結晶からの回折斑点を追跡するためには、波長帯が広くかつ大強度の白色X線を用いることが必要となる。

4. 実験結果

実験は PF-AR NW14A において行われた。このビームラインの特徴は大強度の準白色放射光が利用できる点であり、前節で触れたように、金ナノ結晶からの回折斑点の位置を時分割的に追跡する DXT の実験を行う上で非常に適したビームラインである。DXT の装置配置写真を Fig. 4 に示す。

基板の垂直方向に対して平行となる微小運動は、 θ 方向の回折斑点の運動に対応し、タンパク質の面内方向の回転運動には χ 方向の回折斑点の運動に対応する。

DXT で追跡しているタンパク質 1 分子の運動は、溶液中における分子自身のブラウン運動である。

実験条件として、リン酸化を行っていない天然状態のタウタンパク質、そしてリン酸化酵素として CDK5 及び GSK-3 β を用いてリン酸化を行ったタウタンパク質について測定を行った。タウタンパク質には複数のリン酸化サイトが存在し、リン酸化酵素の種類によってどのリン酸化サイトをリン酸化するかは異なる [19]。

また、タウタンパク質には 6 種類のアイソフォームが存在し、微小管結合部位と挿入部位が各々異なっている。本研究では微小管結合領域の繰り返しを 4 つ持つ 0N4R を

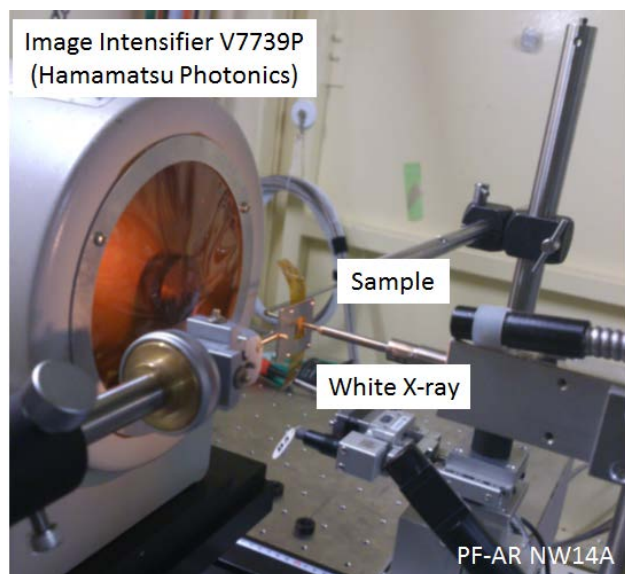


Figure 4 Photograph of the instrumental arrangements for DXT at PF-AR NW14A.

主に用いている。このタンパク質分子は、381 残基で分子量約 5 万の分子であり、その大きさは 50 nm 程度である [20]。

リン酸化をしない天然状態 (Free), CDK5 を用いてリン酸化した状態 (CDK5), GSK-3 β を用いてリン酸化した状態 (GSK-3 β) の 3 条件について、各々のタウタンパク質分子が時間に対してどれだけ揺らいだかを測定した結果、天然状態に対して CDK5 でリン酸化した場合にはより大きく運動する分子が多くなっているのに対して、GSK-3 β でリン酸化した場合には運動の小さい分子が多いことがわかった。一例として、天然状態における時間に対するタンパク質分子の揺らぎの大きさを表した図を Fig. 5 に示す。

通常、タンパク質はリン酸化によって親水基であるリン酸基が導入されると疎水性部分が大きく親水性に傾くため、水中での運動が大きくなると考えられる。

そのため、CDK5 でリン酸化された場合においては、MSD の値が Free と比較して大きくなったことはリーズナブルな結果となったが、GSK-3 β でリン酸化した場合には MSD の値が小さくなったことについては意外な結果となった。

以降、PF-AR や SPring-8 において同様の実験を繰り返して再現性を確かめた結果、いずれの実験においても GSK-3 β でリン酸化した場合には MSD の値が小さくなった。この結果から、GSK-3 β によって特異的にリン酸化されるサイトがリン酸化されることによって何らかの構造変化を誘発し、分子が硬化した可能性が示唆された。

本稿の Fig. 5 で紹介したプロットの他に、 $\theta \cdot \chi$ の各方向について移動度に対する分子数の分布を示す 1 次元ヒストグラム (Fig. 6)、 $\theta \cdot \chi$ 両方向に対して移動度の時間変化を

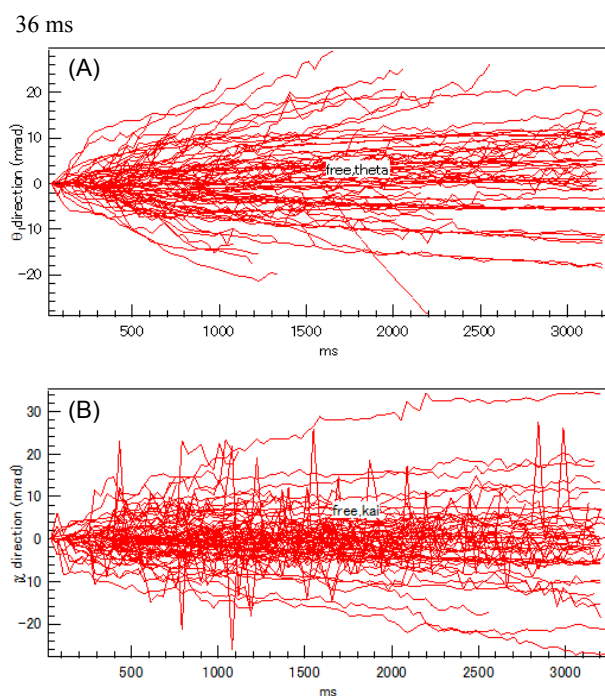


Figure 5 Each molecules displacement with respect to time interval Δt . Frames are spaced at 36 ms intervals. (A) show displacement of θ direction, and (B) show displacement of χ direction.

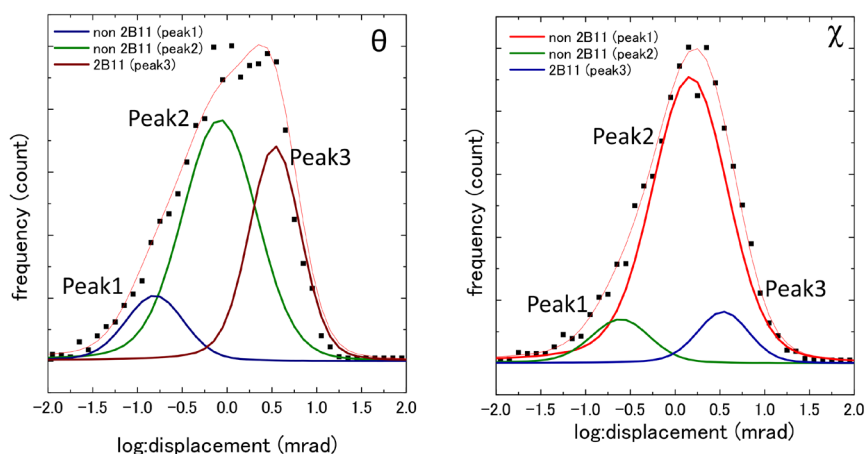


Figure 6
An example of 1D histogram. 1D histogram shows displacement distribution of Tau protein molecules. When the antibody 2B11 was bound to the Tau protein, new peak, peak3, rose in higher displacement. This peak indicate effect of the binding antibody against Tau protein molecule.

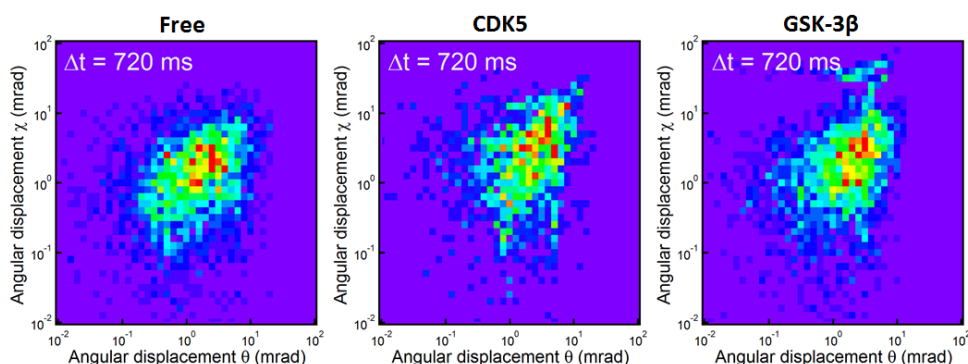


Figure 7 Sequences of 2D histogram. 2D histogram can show displacement of θ and χ with respect to time.

同時に現した2次元ヒストグラム (Fig. 7) があり、それぞれの指標を用いてリン酸化に伴うタウタンパク質分子の構造ダイナミクスを解析している。

5. 撮影速度変化の試み

2. で述べたように、これまでタウタンパク質1分子の分子内動態計測は行われたことがなかった。そのため本研究では、タウタンパク質分子の構造変化の時定数についての知見を得るため、PF-AR での実験において、ソレノイドシャッターとカメラの同期を調整して 36 ms, 300 ms と撮影速度を変化させて (SPring-8 では高速カメラを用いて 100 μ s/frame で撮影した)、異なる時間幅での分子の運動の違いについても検証を重ねている。その結果、マイクロ秒の時分割測定ではリン酸化タウタンパク質の硬化現象を検出することが難しく、数十ミリ秒での時分割測定によって明確な硬化現象を確認できることがわかっている。

6. 今後に向けて

本実験では、タウタンパク質のリン酸化は 24 時間しか行っていないが、人間の体内では、タウタンパク質にとっては更に過酷で複雑な環境下で長期間にわたるリン酸化が

行われているため、体内で起きているタウタンパク質のリン酸化を再現できているとは言い難い。そのため将来的には、アルツハイマー病患者から採取したタウタンパク質についての測定も行いたい。

7. 謝辞

本稿で紹介した研究は、同志社大の井原康夫教授、宮坂知宏助教との共同研究によるものである。またタウタンパク質の DXT 計測は、PF-AR NW14A において行われた。実験にあたって野澤俊介准教授、佐藤篤志研究員にご協力いただいた。深く感謝する。

参考文献

- [1] 山本義隆, 磁力と重力の発見 (みすず書房, 2003), p.705.
- [2] P. Hinterdorfer and A. van Oijen ed., Handbook of Single-Molecule Biophysics (Springer, 2009), p.3.
- [3] A. A. Deniz, S. Mukhopadhyay, and E. A. Lemke, J. R. Soc. Interface **5**, 15 (2008).
- [4] Y. C. Sasaki, Y. Okumura, S. Adachi, H. Suda, Y. Taniguchi, and N. Yagi, Physical Review Letters **87**, 24

(2001).

- [5] Y. C. Sasaki, Y. Okumura, S. Adachi, Y. Suzuki, and N. Yagi, Nucl. Instrum. Methods A. **467**, 1049 (2001).
- [6] H. Sekiguchi, A. Nakagawa, K. Moriya, K. Makabe, K. Ichianagi, S. Nozawa, T. Sato, S. Adachi, K. Kuwajima, M. Yohda, and Y. C. Sasaki, PLoS ONE **8**, e64176 (2013).
- [7] N. Ogawa, K. Hoshisashi, H. Sekiguchi, K. Ichianagi, Y. Matsushita, Y. Hirohata, S. Suzuki, A. Ishikawa, and Y. C. Sasaki, Scientific Reports **3**, 2201 (2013).
- [8] 厚生労働省編, 第45回社会保障審議会介護保険部会資料(2013)資料6.
- [9] R. J. Bateman, C. Xiong, T. L. Benzinger, A. M. Fagan, A. Goate, N. C. Fox, et al., New England Journal of Medicine **367**, 795 (2012).
- [10] L. Martin, X. Latypova, C. M. Wilson, A. Magnaudeix, M. L. Perrin, C. Yardin, and F. Terro, Ageing Research Reviews **12**, 289 (2013).
- [11] G. Lindwall, and R. D. Cole, J. Biol. Chem. **259**, 5301 (1984).
- [12] C. Ballatore, V. M. Y. Lee, and J. Q. Trojanowski, Nature Reviews Neuroscience **8**, 663 (2007).
- [13] T. Kambe, et al., Neurobiology of Disease **42**, 404 (2011).
- [14] 寺島正秀, Molecular Science **7**, A0063 (2013).
- [15] K. Ishiguro, M. Takamatsu, K. Tomizawa, A. Omori, M. Takahashi, M. Arioka, T. Uchida, and K. Imahori, J Biol Chem. **267**, 10897 (1992).
- [16] M. Goedert, and R. Jakes, Biochim. Biophys. Acta. **1739**, 240 (2005).
- [17] D. P. Hanger, B. H. Anderton, and W. Noble, Trends Mol. Med. **15**, 112 (2009).
- [18] Y. Okumura, T. Miyazaki, Y. Taniguchi, and Y. C. Sasaki, Thin Solid Films **471**, 91 (2005).
- [19] E. Planel, X.-Y. Sun, and A. Takashima, Drug Development Research **56**, 491 (2002).
- [20] N. Hirokawa, Y. Shiomura, and S. Okabe, The Journal of cell biology **107**, 1449 (1988).

(原稿受付日:2014年6月20日)

著者紹介

志村眞弘 Masahiro SHIMURA



東京大学大学院 新領域創成科学研究科
物質系専攻 修士課程2年
〒277-8561 千葉県柏市柏の葉5-1-5 基
盤棟609(7H8号室)
TEL: 04-7136-3892 (内線63892)
e-mail: 2660350345@mail.ecc.u-tokyo.
ac.jp

略歴: 2013年3月慶應義塾大学理工学部化学科卒業。
2013年4月東京大学大学院新領域創成科学研究科物質系
専攻入学。

趣味: 食べること

松下祐福 Yuufuku MATSUSHITA



東京大学大学院 新領域創成科学研究科
物質系専攻 博士課程1年
〒277-8561 千葉県柏市柏の葉5-1-5 基
盤棟609(7H8号室)
TEL: 04-7136-3892 (内線63892)
e-mail: 8113178469@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp

略歴: 2012年千葉大学工学部共生応用
化学科卒業。2014年3月東京大学大学院新領域創成科学
研究科物質系専攻修士課程修了。現在、同博士課程在学中、
日本学術振興会特別研究員(DC1)。

趣味: スキューバダイビング

一柳光平 Kouhei ICHIYANAGI



高エネルギー加速器研究機構 物質構
造科学研究所 特任准教授
〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1
TEL: 029-879-6186
e-mail: kouhei.ichianagi@kek.jp

略歴: 2014年 物質構造科学研究所特
任准教授。博士(理学)。

最近の研究: 時間分解X線回折法による物質ダイナミクス
の研究

趣味: 園芸

関口博史 Hiroshi SEKIGUCHI



(公財)高輝度光科学研究センター 利
用研究促進部門 研究員

〒679-5198 兵庫県佐用郡佐用町光都
一丁目1番1号

TEL: 0791-58-0833 FAX: 0791-58-0830

e-mail: sekiguchi@spring8.or.jp

略歴: 2004年 東京工業大学生命理工学
研究科博士課程修了。博士(理学)。

最近の研究: タンパク質の分子内ダイナミクス計測

趣味: 自転車, 野球全般

佐々木裕次 Yuji C. SASAKI



東京大学大学院 新領域創成科学研究科
物質系専攻 教授

〒277-8561

柏市柏の葉5-1-5 基盤棟609

TEL: 04-7136-3856 FAX: 04-7136-3857

e-mail: ycsasaki@k.u-tokyo.ac.jp

略歴: 1991年東北大学大学院工学研究
科博士課程修了(工学博士)。

最近の研究: X線, 電子線, そして中性子を用いた新規1
分子計測法の考案と学融合研究。

趣味: メジャー雑誌に投稿して落ちまくること, 科学啓蒙
活動及び執筆。

ブロック共重合体 / 金属塩ハイブリッドのナノ相分離構造における構造異性体の効果

提嶋佳生, 野呂篤史, 松下裕秀
名古屋大学大学院工学研究科

Structural isomer effects on the nanophase-separated block copolymer/metal salt hybrids

Yoshio SAGESHIMA, Atsushi NORO, Yushu MATSUSHITA
Graduate School of Engineering, Nagoya University

Abstract

ブロック共重合体が形成するナノ相分離構造の特定相に金属を導入したハイブリッドは、新規機能性材料としての応用が期待されている。本研究では、化学構造の類似した二種類のブロック共重合体から、配位結合を利用してハイブリッドを調製し、電子顕微鏡観察とX線散乱測定を用いてその凝集構造を調査した。その結果、ブロック共重合体の化学構造の違いが、ナノ構造形成に大きな影響を与えることが分かった。

1. はじめに

異種高分子の末端を共有結合で繋いだブロック共重合体は成分間反発力を駆動力として自己組織化することで、ナノ相分離構造と呼ばれる nm オーダーの規則的な周期構造を形成する [1]。このナノ相分離構造はブロック共重合体の分子特性に応じて様々な形態のナノ構造を呈することが知られている (Fig. 1a)。その構造スケールはほかの物質系では実現困難なメソスケールであることから、高機能性材料の鋳型として様々な分野での応用が試みられている [2-4]。例としてはナノパターンング材料や、ナノポーラス材料、フォトニック結晶やメタマテリアルといった光学材料などが挙げられる [5-8]。

このような高機能材料を実現するために、ナノ相分離構

造の特定の相に異種化合物、特に無機・金属化合物を組み込む手法が注目されている。ブロック共重合体と金属化合物を複合化させることが出来れば、従来の有機高分子では制御不可能な屈折率や導電性などの物性制御が可能となり新規機能性材料の実現が期待される。しかしながら、一般に高分子と無機・金属化合物はその化学的性質が大きく異なることから容易には混ざりあわず、その混合状態を nm オーダーで制御することも容易ではない。金属化合物を特定ブロックに選択的に分散させるための手法として、特定のブロックと金属化合物間に選択的に非共有結合を導入する方法があり、我々はこれに着目した。

具体的に我々はポリスチレン-*b*-ポリ4ビニルピリジン (PS-P4VP) ブロック共重合体と金属塩 FeCl_3 とを混合し、P4VP ブロックのピリジン基と FeCl_3 の間に配位結合を作用させることで、P4VP ブロックに選択的に金属塩が分散したナノ相分離構造を有するハイブリッドを調製した [9]。さらに、このハイブリッドは金属塩の添加量によってその構造を簡便に制御できることも報告している。この手法は簡便である上に、種々の金属塩に対して適用可能であることから、有用なハイブリッド調製法といえる。

本研究では、このハイブリッド調製法の適用範囲を広げて、ポリビニルピリジン (PVP) ブロックの構造異性効果がハイブリッドのナノ構造に与える影響について調査した。ビニルピリジンモノマーユニットはピリジン環上の窒素元素の位置の違いによって構造異性体が存在する。それらの重合体はガラス転移温度や溶媒への溶解性などが異なることが知られている。そこで分子量・組成の等しい2種類のブロック共重合体 PS-P4VP 及びポリスチレン-*b*-ポリ2ビニルピリジン (PS-P2VP) を合成し、これらと金属塩 FeCl_3 を用いてそれぞれハイブリッドを調製し、その凝集構造における構造異性体効果を調査した。

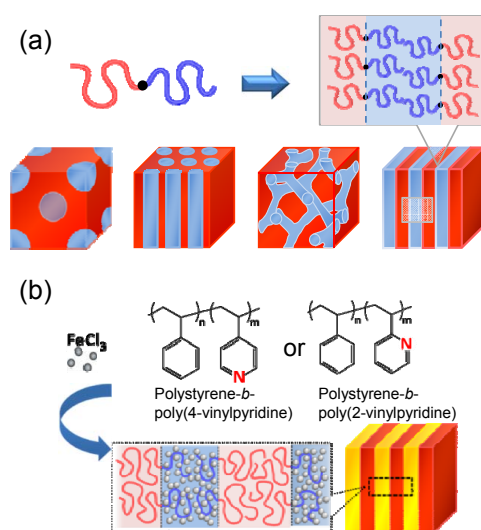


Figure 1 Schematic illustration of (a) nanophase-separated structures of a diblock copolymer and (b) block copolymer/metal salt hybrid composed of organic phase and hybrid phase.

2. 実験

本研究で用いたブロック共重合体は、可逆付加開裂連鎖移動 (RAFT) 重合によって合成した。はじめにポリスチレン (PS, $M_n=32,000$, PDI=1.09) を合成し、これを前駆体として、分子量・組成の等しい2種類のブロック共重合体、PS-P4VP ($M_n=54,000$, PDI=1.13, $\phi_{PS}=0.62$) と PS-P2VP ($M_n=54,000$, PDI=1.20, $\phi_{PS}=0.61$) を調製した。

ハイブリッド試料は配位結合性溶媒を用いた溶媒キャスト法によって調製した [9]。PS-P4VP もしくは PS-P2VP と金属塩 $FeCl_3$ をそれぞれ溶媒ピリジンに溶解させた。その後、これらを混合した後に 50°C のホットプレート上で 1~2 日かけて溶媒を揮発させて膜を得た。これを真空乾燥した後に 170°C で 24 時間熱処理を施した。 $FeCl_3$ の添加量は PVP のモノマーユニットに対するモル比 X ($=[FeCl_3]/[PVP]$) として定義し、 X を 0.2, 0.4, 0.6 と変化させた試料を調製した。

調製した試料中の金属塩の分散状態は赤外吸収分光法 (FT-IR) と示差走査熱量分析 (DSC) によって評価し、その凝集構造は透過型電子顕微鏡 (TEM) 観察と小角 X 線散乱 (SAXS) 測定によって観察した。SAXS 測定は高エネルギー加速器研究機構の Photon Factory BL-10C (波長 0.1488 nm, カメラ長: 2.4 m, 検出器: RIGAKU R-AXIS) にて行った。

3. 結果と考察

ハイブリッド試料中のピリジン基と金属塩間の相互作用を確認するために FT-IR 測定を行った。PS-P4VP/ $FeCl_3$, PS-P2VP/ $FeCl_3$ ハイブリッドの FT-IR スペクトルを Fig. 2 に示す。金属塩添加前の PS-P4VP, PS-P2VP では 1597 cm^{-1} と 1590 cm^{-1} にそれぞれ PVP 側鎖のピリジン基の C-N 結合伸縮振動ピークが観測されている。これに対し、金属塩添加後にはこれらのピークが減衰し、新たに 1637 cm^{-1} , 1619 cm^{-1} に出現している。これは PVP ブロックのピリジン基が金属塩に配位したことによって、その振動ピークがシフトしたことを意味しており、いずれのハイブリッド中でもピリジン基と金属塩間で配位結合が形成されていることが確認された。

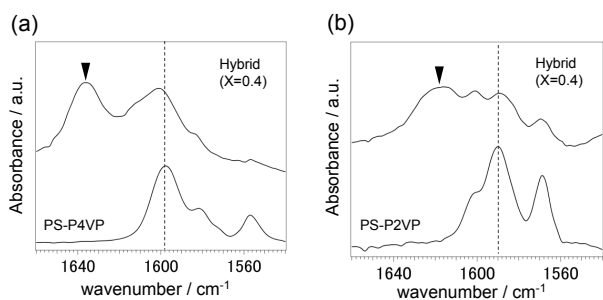


Figure 2 FT-IR spectra of (a) PS-P4VP/ $FeCl_3$ hybrids and (b) PS-P2VP/ $FeCl_3$ hybrids. Dashed lined represent C-N stretching vibrations of uncoordinated pyridine rings in PVP. Filled allows denote C-N stretching vibrations of coordinated pyridine rings in PVP.

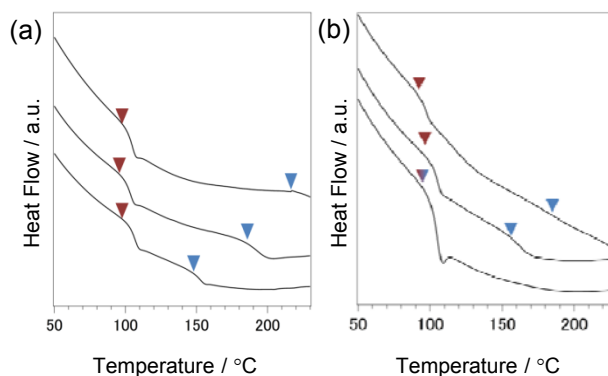


Figure 3 DSC thermograms of (a) PS-P4VP/ $FeCl_3$ hybrids and (b) PS-P2VP/ $FeCl_3$ hybrids. Thermograms are displayed in the order of magnitude of $FeCl_3$ amount added from bottom to top, i.e., $X=0$ (neat PS-P4VP or PS-P2VP), 0.2, and 0.4.

PS-P4VP/ $FeCl_3$ ハイブリッドと PS-P2VP/ $FeCl_3$ ハイブリッドの DSC 測定結果を Fig. 3 に示す。DSC 測定では金属塩添加前後の各成分のガラス転移温度 T_g を測定することで金属塩の分散状態を評価した。金属塩添加前の PS-P4VP では 108°C と 152°C に吸熱が見られ、これらは PS ブロックと P4VP ブロックの T_g である (Fig. 3a)。金属塩添加後には PS ブロックの T_g はほぼ一定だったのに対し、P4VP ブロックの T_g は X に応じて上昇していた。これは金属塩が配位することで P4VP 鎖の運動性が低下したことを示唆している。PS ブロックの T_g には変化が見られなかったことから、金属塩は P4VP ブロックに選択的に分散していることがわかる。PS-P2VP/ $FeCl_3$ では、PS ブロックと P2VP ブロックはほぼ等しい T_g (100°C 付近) をもつことから、金属塩添加前は一つの吸熱ピークのみが観測された (Fig. 3b)。しかしながら金属塩添加後には高温側に新たな吸熱ピークが見られており、P2VP 相に金属塩が選択分散したことにより、P2VP ブロックの T_g が上昇したものと考えられる。以上の FT-IR および DSC の結果より、配位結合によって添加した金属塩が PVP 相に選択的に分散していることを確認した。

PS-P4VP/ $FeCl_3$ の TEM 観察結果と、一次元 SAXS パターンを Fig. 4 に示す。PS-P4VP 単体の TEM 観察では、ヨウ素染色ののちに観察している。したがって Fig. 4a では明るい相が PS 相、暗い相が P4VP 相に対応しており、P4VP 相が六方充填したシリンダードメインを形成している。これに対し、金属塩添加後の試料ではいずれも無染色の状態を観察を行っているにも関わらず、コントラストのついた像が得られている (Fig. 4b-d)。これは電子密度の高い金属塩が PVP 相に選択的に分散しているためである。金属塩添加後の試料でもナノ相分離構造が明確に観察され、 $X=0.2, 0.4$ では P4VP/ $FeCl_3$ 相がシリンダードメインを形成していた。添加量の最も多い $X=0.6$ ではラメラ構造 (異なる層を交互に積み重ねた構造) が観察され、シリンダー構造からラメラ構造へと構造転移が起きていることがわかった。これらの試料の散乱プロファイルを試みる

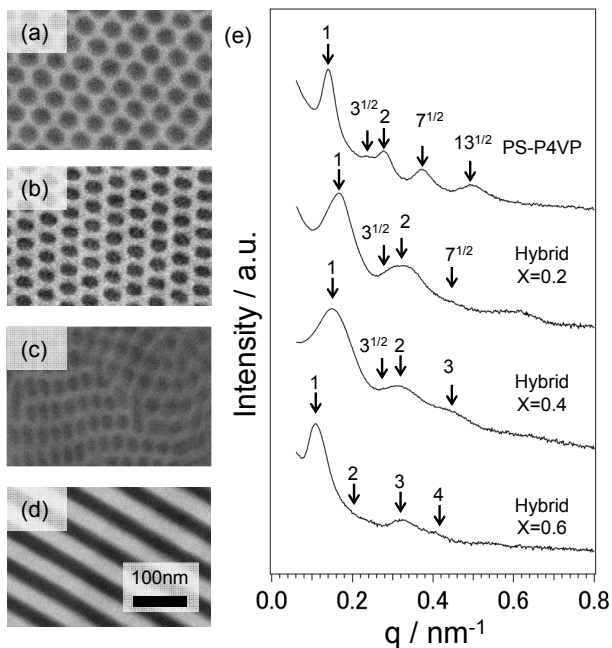


Figure 4 TEM images of PS-P4VP/FeCl₃ hybrids: (a) X=0 (neat PS-P4VP); (b) X=0.2; (c) X=0.4; and (d) X=0.6. (e) 1D-SAXS profiles of PS-P4VP/FeCl₃ hybrids. Profiles are displayed in the order of magnitude of FeCl₃ amount added from bottom to top, i.e., X=0 (neat PS-P4VP), 0.2, 0.4, and X=0.6.

と、X=0~0.4ではq値の相対比が1: 3^{1/2}: 4^{1/2}: 7^{1/2}: 13^{1/2}の位置に散乱ピークが観測されており、六方充填したシリンダー構造に対応する散乱パターンが得られた。これらのシリンダー構造のドメイン周期Dを算出したところ、僅かに収縮していることが分かった。X=0.6ではラメラ構造を示す整数次(1: 2: 3: 4)の散乱ピークが見られており、いずれの試料でもTEM観察の結果を裏付ける散乱パターンが得られた(Fig. 4e)。TEM観察とSAXSパターンから決定した各試料のナノ構造形態とドメイン周期DをTable 1にまとめている。ただし、Dの算出には $D=2\pi/q$ (ラメラ構造)、 $D=(4/3)^{1/2} \times 2\pi/q$ (シリンダー構造)の関係式をそれぞれ用いた。

次にFig. 5にPS-P2VP/FeCl₃の構造観察結果を示す。金属塩添加前のPS-P2VPのTEM像では六方充填したP2VPシリンダー構造が観察された(Fig. 5a)。しかしながらPS-P4VP(Fig. 4a)と比べると、シリンダードメインのサイズが大きく異なっていることが分かった。金属塩添加後の試料のTEM像をみると、X=0.2~0.6までのすべての試料で

Table 1 Morphologies of PS-P4VP/FeCl₃ hybrids and PS-P2VP/FeCl₃ hybrids

X	PS-P4VP/FeCl ₃		PS-P2VP/FeCl ₃	
	Morphology	D/nm	Morphology	D/nm
0	Cylinder	53	Cylinder	33
0.2	Cylinder	45	Lamella	44
0.4	Cylinder	52	Lamella	62
0.6	Lamella	58	Lamella	82

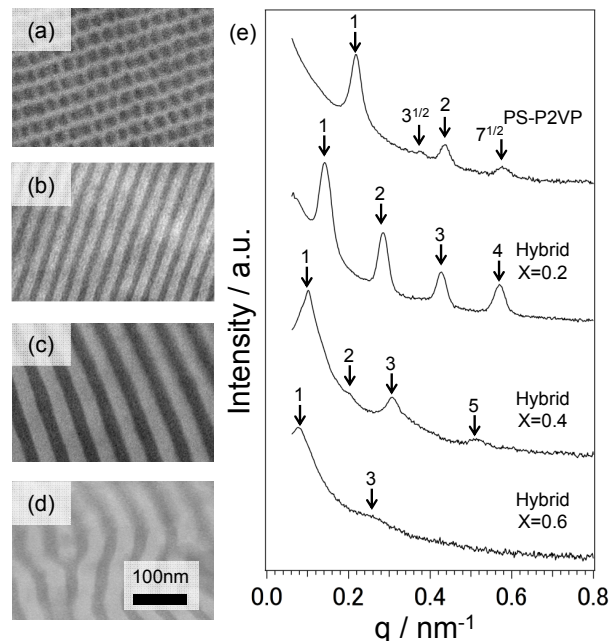


Figure 5 TEM images of PS-P2VP/FeCl₃ hybrids: (a) X=0 (neat PS-P2VP); (b) X=0.2; (c) X=0.4; and (d) X=0.6. (e) 1D-SAXS profiles of PS-P2VP/FeCl₃ hybrids. Profiles are displayed in the order of magnitude of FeCl₃ amount added from bottom to top, i.e., X=0 (neat PS-P2VP), 0.2, 0.4, and X=0.6.

ラメラ構造が観察されている。散乱プロファイルをもても、X=0.2~0.6では整数次のピークがみられた。これはX=0.2でシリンダー構造からラメラ構造への構造転移が起きており、PS-P2VP/FeCl₃はPS-P4VP/FeCl₃に比べて、より少ない金属塩添加量で構造転移を起こすことを示唆している。さらにラメラ構造の構造周期に着目すると、X=0.2ではラメラ構造の周期は44 nmであるのに対してX=0.6では周期は82 nmとなっており、金属塩添加によってその構造周期が著しく増加することが明らかとなった。

今回用いた二つのブロック共重合体は分子量・組成が等しいにもかかわらずドメインサイズに違いが見られ、PS-P4VPのほうが太いドメインを形成していた。さらに、そのドメイン間隔を比較すると、PS-P4VPでは53 nm、PS-P2VPでは33 nmとなっており、ドメイン間隔にも大きな差が見られた。ナノ相分離構造の構造周期Dは成分間相互作用の指標であるFlory-Huggins相互作用パラメータχと重合度Nに依存し、以下の関係式が成り立つ[10]。

$$D \sim N^{2/3} \chi^{1/6} \quad (1)$$

今回の系ではNは等しい。そこで成分間のFlory-Huggins相互作用パラメータχに着目する。PS-P4VP、PS-P2VPの相互作用パラメータχ_{PS-P4VP}、χ_{PS-P2VP}は過去の研究により次のように報告されている[11]。

$$0.317 < \chi_{\text{PS-P4VP}} < 0.347 \quad (160^\circ\text{C} < T < 195^\circ\text{C}) \quad (2)$$

$$0.087 < \chi_{\text{PS-P2VP}} < 0.101 \quad (125^\circ\text{C} < T < 185^\circ\text{C}) \quad (3)$$

今回のアニール温度443K(170°C)では、χ_{PS-P4VP}はχ_{PS-P2VP}

よりもおよそ3倍大きいことがわかる。すなわち、PS-P4VPが形成するドメイン周期はPS-P2VPのものとは比べて小さくとも $(\chi_{PS-P4VP} / \chi_{PS-P2VP})^{1/6}$ 倍 ≈ 1.2 倍大きいことになり、これは実験結果と一致する。定性的にはこの結果は成分間にはたらく偏析力と、分子コンフォメーションから次のように説明できる。一般的に成分間偏析力の強さは、Flory-Huggins相互作用パラメータ χ と重合度 N の積 χN で表現される[12]。したがって、PS-P2VPと比べて成分間偏析力の大きいPS-P4VPでは成分間により大きな反発力をはたらくことで、各ブロック鎖は相分離界面に垂直な方向に伸びたコンフォメーションをとる。その結果、界面に水平な方向の拡がり小さくなる事でシリンダーの単位断面積あたりの分子鎖数が多くなり、太いシリンダー構造が形成されると同時にドメイン間の距離が大きくなったと考えられる。

次に、金属塩を添加した後のハイブリッドの構造を比較する。今回調製した二つのハイブリッドは、いずれも金属塩添加量に応じてシリンダー構造からラメラ構造への転移が起きている。しかしながら、PS-P2VP/FeCl₃はPS-P4VP/FeCl₃と比べてより少ない金属塩添加量で構造転移を起こした。また、金属塩添加量の変化に伴うドメイン間隔の変化をみると、PS-P4VP/FeCl₃の場合はほとんど変化が見られなかったのに対してPS-P2VP/FeCl₃では著しい変化が見られた。

上記のような現象が起きた原因を、P4VPとP2VPの化学構造の違いに起因する配位結合様式の違いから考察する。P4VPが金属塩と配位結合を形成する場合、ピリジン基の窒素原子が主鎖に対してパラ位にあるために、近距離でのピリジン基間で結合を形成するよりも、むしろ遠距離のピリジン基間での結合を形成しやすいと考えられる(Fig. 6a)。そのため、P4VP鎖は遠距離での架橋を形成することで、シリンダードメインの収縮・ドメイン間隔の減少が起こったと推測される。そして分子間架橋によって分

子の拡がり制限されることで、構造転移を生じにくくなったものと考えられる。これに対し、P2VPではピリジン基の窒素原子が主鎖に対してオルト位にあるために、同一分子鎖内で近傍のピリジン基間で結合を形成することができる(Fig. 6b)。もし、PS-P2VP/FeCl₃中のP2VP鎖が同一鎖内の近接するピリジン基間でこのような結合を形成すると、主鎖の回転自由度が下がることによってより剛直な鎖になることが考えられる。一般的に分子鎖の拡がりはそのセグメント長に応じて大きくなることが知られている。したがって、P2VP鎖はこのような配位結合によってその剛直性が上昇したために、その拡がりが大きくなり構造転移を起こしやすい傾向にあったと予想される。分子の剛直性が上昇することによって、分子鎖がより伸長したコンフォメーションをとりやすくなり、ドメイン間隔が顕著に増大したと考えられる。

4. まとめ

本研究では、ブロック共重合体/金属塩ハイブリッドのナノ構造にポリビニルピリジンブロックの構造異性が与える影響について調査した。具体的には分子量・組成の等しいPS-P4VPとPS-P2VPと金属塩FeCl₃を用いてハイブリッドを調製し、電子顕微鏡観察と小角X線散乱測定によって、その構造を調査した。その結果ブロック共重合体の化学構造がハイブリッドの構造形成に大きな影響を及ぼすことが明らかとなった[13]。以下にこれらの比較によってみられた構造異性効果をまとめる。

(1) ブレンド前のPS-P4VP、PS-P2VPは分子量・組成が等しいにもかかわらず、成分間の偏析力が異なるために構造周期が著しく異なっていた。

(2) PS-P4VP/FeCl₃は金属塩添加量を変えても構造周期の変化が比較的緩慢であり、構造転移を起こしやすいのに対して、PS-P2VP/FeCl₃はより少ない金属塩添加量で構造転移を起こやすく、かつ大きなドメイン周期を持つ構造を形成しやすいことがわかった。これは、P4VP鎖は金属塩と配位結合を形成する際に、遠距離のピリジン基間での架橋構造形成をしやすいのに対して、P2VP鎖は隣接ピリジン基間で近距離での架橋構造を形成することで、分子鎖の剛直性が増すためである。

5. 謝辞

SAXS測定に際して多大なる支援を頂いたKEKの清水伸隆准教授ならびに五十嵐教之准教授に深く感謝致します。本研究は課題番号2012G176において行われた。

引用文献

- [1] Y. Matsushita, A. Takano, N. Torikai, and A. Noro, *Kobunshi Ronbunshu* **63**, 205 (2006).
- [2] C. Park, J. Yoon, E. L. Thomas, *Polymer* **44**, 6725 (2003).
- [3] C. J. Hawker, T. P. Russell, *MRS Bull.* **30**, 952 (2005).
- [4] J. K. Kim, S. Y. Yang, Y. Lee, Y. Kim, *Prog. Polym. Sci.* **35**, 1325(2010).

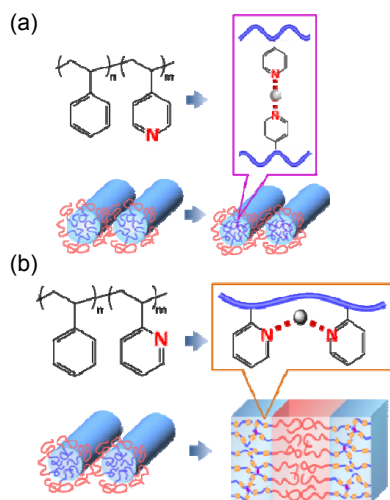


Figure 6 Schematic illustrations of morphological transition from neat PS-PVP diblock copolymers to hybrids with X=0.2: (a) PS-P4VP/FeCl₃ hybrids; (b) PS-P2VP/FeCl₃ hybrids.

- [5] A. Sidorenko, I. Tokarev, S. Minko, M. Stamm, *J. Am. Chem. Soc.* **125**, 12211 (2003).
- [6] A. S. Zalusky, R. Olayo-Valles, J. H. Wolf, M. A. Hillmyer, *J. Am. Chem. Soc.* **124**, 12761 (2002).
- [7] Y. Kang, J. J. Walish, T. Gorishnyy, E. L. Thomas, *Nat. Mater.* **6**, 957 (2007).
- [8] K. Ueda, T. Dotera, T. Gemma, *Phys. Rev. B* **75**, 19 (2007).
- [9] A. Noro, Y. Sageshima, S. Arai, Y. Matsushita, *Macromolecules* **43**, 5358 (2010).
- [10] A. N. Semenov, *Macromolecules* **26**, 6617 (1993).
- [11] W. Zha, C. D. Han, D. H. Lee, S. H. Han, J. K. Kim, J. H. Kang, C. Park, *Macromolecules* **40**, 2109 (2007).
- [12] L. Leibler, *Macromolecules* **13**, 1602 (1980).
- [13] Y. Sageshima, A. Noro, Y. Matsushita, *J. Polym. Sci. Polym. Phys.* **52**, 377 (2014).

(原稿受付日：2014年6月20日)

著者紹介

提嶋佳生 Yoshio SAGESHIMA

名古屋大学大学院工学研究科 博士研究員

〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町

TEL: 052-789-3211

FAX: 052-789-3210

E-mail: sageshima.yoshio@h.mbox.nagoya-u.ac.jp

略歴：2014年名古屋大学大学院工学研究科博士後期課程修了。博士（工学）。

最近の研究：非共有結合を利用した複合高分子の調製と機能性ナノ構造体の構築。

野呂篤史 Atsushi NORO

名古屋大学大学院工学研究科 助教

〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町

TEL: 052-789-4587

FAX: 052-789-3210

E-mail: noro@nagoya-u.jp

略歴：2007年名古屋大学大学院工学研究科助教。博士（工学）。

最近の研究：非共有結合を組み込んだポリマーナノ材料の設計と特性評価。

松下裕秀 Yushu MATSUSHITA

名古屋大学大学院工学研究科 教授

〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町

TEL: 052-789-4604

FAX: 052-789-3210

E-mail: yushu@apchem.nagoya-u.ac.jp

略歴：1999年名古屋大学大学院工学研究科教授。工学博士。

最近の研究：複合高分子からの周期・準周期構造構築と高機能材料への応用。

しきい光電子源を用いた電子-H₂衝突実験の現状重村圭亮¹, 北島昌史¹, 小田切丈², 加藤英俊², 星野正光², 田中大², 伊藤健二³¹東工大理工, ²上智大理工, ³KEK-PFUltra-low-energy total cross section measurements of e⁻-H₂ collisionKeisuke SHIGEMURA¹, Masashi KITAJIMA¹, Takeshi ODAGIRI², Hidetoshi KATO², Masamitsu HOSHINO², Hiroshi TANAKA², Kenji ITO³¹Department of Chemistry, Tokyo Institute of Technology, ²Department of Physics, Sophia University, ³KEK-PF

Abstract

電子-原子・分子衝突において、電子のエネルギーが極めて低くなると、電子の de Broglie 波長が標的原子・分子の大きさよりもはるかに長くなる。このような超低エネルギー領域における電子衝突は Cold Electron Collision と呼ばれ、特異的な物理現象の発現が期待される。本研究では放射光により生成する“しきい光電子”と“浸み出し電場”から構成される“しきい光電子源”を用いて 10 meV 以下の超低エネルギー領域までエネルギー範囲を拡張した He, Ne の電子衝突全断面積測定を行ったので紹介する。また、最も基本的な分子である H₂ の電子衝突全断面積測定についてその現状を紹介する。

1. 序論

電子-原子・分子衝突は支配的な構成要素間の相互作用がクーロン相互作用と既知であるために、量子力学に基づく理論の精密な検証の場として広く研究の対象であっただけでなく、特に近年では少数多体系の理論の検証の場としても重要である。また電子-原子・分子衝突の理解は広範な分野の基礎であり、例えば、人工プラズマや放射線科学における種々の現象の制御・解明に必要な不可欠な基礎知識や様々なデータを提供してきた [1]。

電子-原子・分子衝突において、電子の衝突エネルギーが低くなると、電子の de Broglie 波長が標的原子・分子のサイズより遥かに長くなるために、量子力学的効果がより顕著に現れることが期待される。例えば、10 meV のエネルギーの電子の de Broglie 波長は 122 Å にもなる。また、標的が分子であれば振動・回転といった運動の自由度も衝突過程に大きく寄与すると予想される。一般に電子の衝突においては、分子の振動・回転運動の時間スケールは衝突時間と比べてはるかに大きいために衝突現象と分離して扱うことが良い近似であるが、超低エネルギー領域では電子と標的の相互作用の時間も長くなるために、そのような近似を用いることはできなくなる。このような超低エネルギーでの電子衝突は Cold Electron Collision と呼ばれており、特異的な物理現象の発現が期待される [2]。

これまで、一般的な電子衝突実験はタングステン等の熱フィラメントを加熱することにより放出される熱電子を電子ビームの電子源として利用してきた。しかしながら、この手法で行われた気体を標的とした電子衝突実験において、実験可能な電子エネルギーの下限値は 100 meV 程度

であった。これは電子が生成される際、すなわち、熱電子放出の際に電子に与えられるエネルギー拡がり原因であり、このエネルギー拡がりのために電子ビームを静電レンズにより減速した際にビームが発散してしまい、その強度が極端に落ちてしまうからである。さらには気相を標的とする実験では電子ビームと標的が衝突するための衝突領域を確保する必要があり、長焦点のビームが必要となる。以上のことから、衝突エネルギーが 100 meV を下回るようなエネルギー領域では、いわゆる single collision 条件下での実験はこれまで困難であった。そこで我々のグループでは放射光を利用したしきい光電子源を開発し、電子-原子・分子衝突の中でも 100 meV を下回るような超低エネルギー領域での衝突実験を行っている [3,4]。本稿では、最近の我々の研究結果と現在挑戦中の水素分子を標的とした実験の現状を紹介する。

2. しきい光電子源を用いた Cold Electron Collision 実験

熱フィラメントを電子源に用いる手法に代わって原子の光イオン化に伴い生成する光電子を電子源とする手法が、これまですでに開発されている [5-9]。本稿で紹介する本実験では、過去に開発されたものとは異なり、我々のグループが開発した“しきい光電子源”を用いて超低エネルギー電子ビームを生成している。しきい光電子とはエネルギーがほぼ 0 である光電子のことであり、しきい光電子源は連続光源である放射光の利点を生かし、原子をイオン化ポテンシャルとほぼ等しいエネルギーに単色化した放射光によりイオン化することで、生成された“しきい光電子”を用いる手法である [3]。このしきい光電子を、しきい光電

子分光測定で用いる浸み出し電場法を応用した、非常に弱い電場で捕集し電子源とする手法にて実験を行っている。

ところで、放射光を用いて生成する光電子を電子源とする手法は、これまでも開発されている。Fieldらはデンマークにある電子蓄積リングASTRIDの専用のビームラインに、分光器と実験装置を常設し、1 meV以下のエネルギー幅に単色化した放射光を用いて4 meVのエネルギーの光電子を生成し、これを電子源として電子ビームを生成している[9]。Fieldらの実験では生成した光電子を光イオン化領域に印加した一様電場を用いて捕集するので、電子が生成する際に有する電子のエネルギー拡がりすなわち、イオン化に用いる放射光のエネルギー幅と光イオン化領域に印加された電位勾配に由来するエネルギー拡がり、電子ビームのエネルギー幅に寄与する。そのため電子ビームのエネルギー拡がりを抑えるためには、放射光のスポットサイズを極めて小さくする必要がある。放射光のスポットサイズを小さくすると、実験装置のビームラインへのアライメントに非常に高い精度が要求される。そのため彼らのグループのように専用のビームラインを持たないと難しい実験である。また、電子ビーム強度を大きくするために放射光の強度を強くすれば電子の生成する領域において空間電荷効果が大きくなり、これも電子ビームのエネルギー拡がりを大きくしてしまう原因にもなる。一方、我々の手法では浸み出し電場法により、光イオン化領域に非常に緩やかかつしきい光電子を全立体角にわたって捕集可能な電場を形成している。これにより放射光のスポットサイズを小さくすることなく、エネルギー高分解能かつ減速しても発散の小さい電子ビームの生成に成功している。

浸み出し電場を用いるしきい光電子捕集にはもう1つの利点がある。それは、エネルギーがほぼゼロのしきい光電子の捕集効率が高い一方で、少しでもエネルギーの高い光電子はほとんど捕集されないことである。これにより、浸み出し電場を用いた光電子の捕集はエネルギー選択性が非常に高く、高分解能の電子ビーム生成に必要な単色化された放射光のエネルギー幅を小さくする必要が無いのである。我々の実験条件下では、1 meVの電子捕集効率は10%程度であり、ほとんど0~1 meVの光電子のみが捕集されている。

実験装置の概略図をFig. 1に示す。実験装置は大きくわけて光イオン化セル、電子レンズ、衝突セル、電子検出器から成り、これらが真空チェンバー中の二重の磁気シールドの中に組み込まれている。この磁気シールドは超低エネルギー電子ビームが地球磁場を含む残留磁場の影響を避けるために用いられている。光イオン化セルにイオン化しきい値がよく知られたAr原子を充填し、ここに分光器から得られるArの第一イオン化ポテンシャルに単色化された放射光を導入し、しきい光電子を生成している。ビームラインはKEK-PFのBL-20Aを用いた。BL-20AはPFのビームラインで最も低エネルギー領域の真空紫外光が得られるビームラインであり、原子・分子の第一イオン化ポテンシャル付近の高輝度な放射光が得られる、本研究に最適

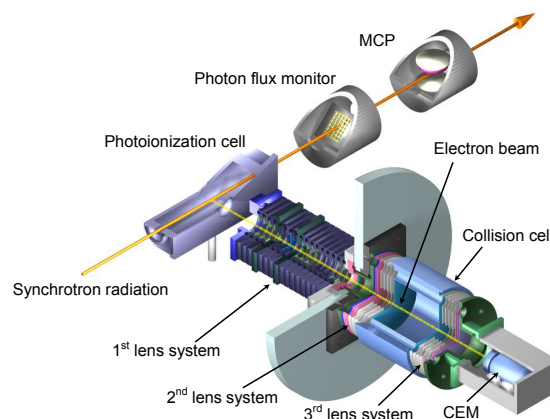


Figure 1 Over view of the experimental set-up. The set-up consists of a threshold photoelectron source, an electron collision apparatus and a photon flux monitor. The threshold photoelectron source consists of photoionization cell and 1st lens system. The electron collision apparatus consists of 1st and 2nd lens system, a collision cell, 3rd lens system, and channel electron multiplier (CEM).

のビームラインである。得られたしきい光電子は電子レンズ系(1st lens system)で電子ビームに整形し、2nd lens systemにより目的のエネルギーに加減速し衝突セルへと導入する。衝突セルにて標的分子と衝突せずに透過した電子を3rd lens systemを通して電子検出器(CEM)で検出する。衝突セル内に標的分子がある場合とない場合とで電子ビーム強度を電子検出器にて測定し、Lambert-Beer則に基づいて電子衝突全断面積の絶対値を決定する。

3. 電子-希ガス衝突の全断面積測定

それでは我々が最近測定した、HeおよびNeの衝突全断面積の結果を紹介する。特にHeは原子・分子の中で生成が困難な水素原子を標的とした実験を除けば最も単純な原子標的である。He原子標的の場合には、Nesbetによって報告された電子衝突断面積の理論予測[10]があり、これまで信頼される断面積として数々の断面積の絶対値測定のためのリファレンスデータとして用いられて来た。しかし、当然ではあるが、100 meVを下回るような衝突エネルギー領域ではNesbetの理論による断面積はsingle collision条件下での実験により検証されたことはなかった。

我々はHeの全断面積を20 eVから約6 meVの超低エネルギーまで測定することに成功した[11]。Fig. 2に我々の測定したHeの全断面積と主な理論計算による予測および他グループの実験結果を示した。100 meV以上の領域では本研究による結果と過去の測定結果とは誤差の範囲内において良い一致を確認できた。超低エネルギー領域ではNesbetの理論計算[10]やより大規模な計算であるSahaの理論計算[15,16]と誤差の範囲内で良い一致を示した。この結果によりHeという最も簡単な原子標的においては数meVという超低エネルギーの領域においても、これまでの理論計算が衝突現象を精度良く予測できることが明らかになった。また、Fig. 2に示す様に、Neについても過去の

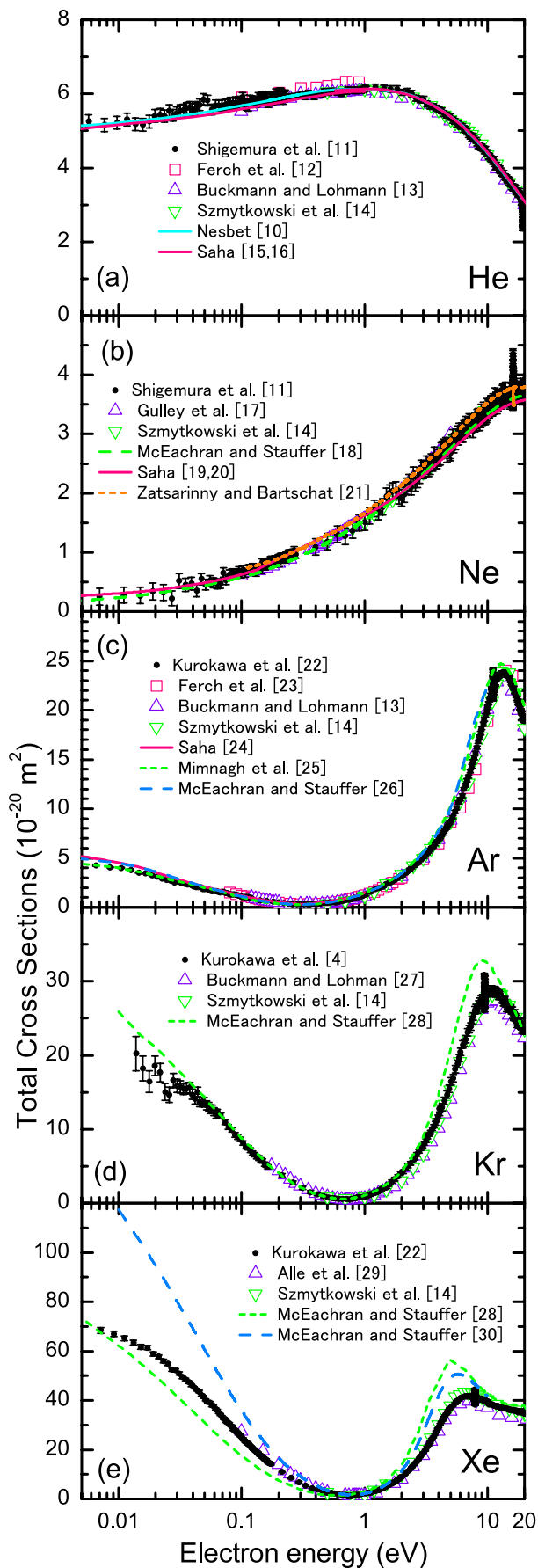


Figure 2 Total cross sections for electron scattering from rare gas atoms.

理論計算による予想と良い一致を示す結果を得た。なお本研究では高分解能で全断面積を測定出来たために Fig. 2 で示す様に、Feshbach 共鳴に由来した鋭い構造がそれぞれで観測されている。

ところで我々のグループでは Ar, Kr, Xe の希ガスの全断面積測定も行っている [4,22]。Ar, Kr, Xe の実験で得られた全断面積は過去の実験結果の存在するエネルギー領域では互いに一致する結果を得た。しかし、Kr および Xe については 100 meV を下回る超低エネルギーの領域では理論計算と実験結果が一致せず、特に Xe では大きな差異が見られた。この一連の測定で、原子番号の大きな希ガスにおいては、電子数が多いことによる計算の複雑性やスピン軌道相互作用の効果のために正確な理論計算が困難になっていることが明らかになった。Xe による電子衝突断面積計算で McEachran と Stauffer は非相対論の計算 [28] と相対論効果を含めた計算 [29] を行ったがどちらも実験結果を再現できていないことから、Xe の様な重原子との電子衝突過程の理論的取扱いの困難さが明らかになっている。

4. 電子-H₂ 衝突実験の現状

現在、我々は最も簡単な分子である H₂ の超低エネルギー領域における全断面積測定に着手している。H₂ の回転定数は分子の中で最も大きく、また対称性保存の要請により回転の量子数の差が偶数の状態間でのみ遷移可能であることから観測される回転の励起エネルギーが大きい。このため、数 10 meV の電子エネルギー領域において、分子の回転運動と電子衝突過程が相互作用して特異的な現象が観測される可能性がある。また、水素の同位体から成る HD, D₂ においてもこれらの分子の回転運動と電子衝突過程の相互作用が期待される。

本測定手法では、光イオン化セルの電位と衝突セルの電位の差が衝突エネルギーを支配しているが、イオン化領域内の侵み出し電場や、電極への接触電位差があるために、正確なエネルギー較正が必要である。特に接触電位差に伴

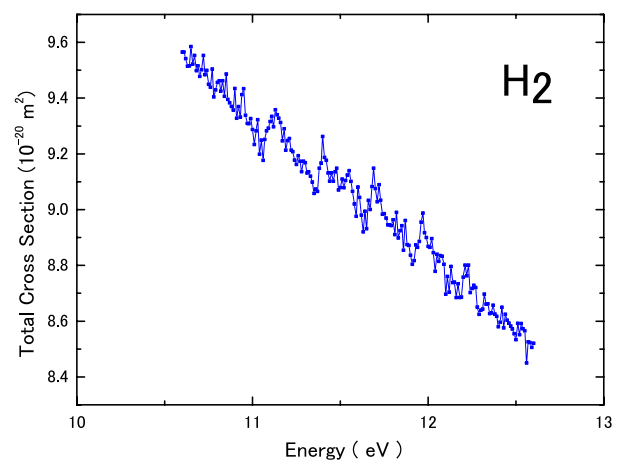


Figure 3 Very weak structure due to Feshbach resonance of e⁻-H₂ collision observed in the total cross sections for electron scattering from H₂ in energy region around 11~12 eV.

う電極表面の電位と給電点の間の電位差は、標的ガス種が異なると数百 meV 程度変化することも確認されている。特に水素分子標的の場合、衝突セルを構成する金属に水素が吸着・吸蔵することで表面電位を大きく変化させていることに起因する電位差が生じることが考えられる。本研究では数 meV の電子ビームを衝突させる実験であり、そのためビームタイムごと、さらには測定する標的ごとに精密なエネルギー較正が必要である。希ガス測定では全断面積上に鋭い Feshbach 共鳴に由来した構造が観測され、この共鳴エネルギーが精度よく知られている [31, 32, 33] ために、この特異な構造を解析することでエネルギー較正を行っていた。H₂ の測定では希ガスを標的とした際に観測されたような、エネルギーが精度良く知られた構造は存在しないが、11~12 eV の衝突エネルギー領域に Feshbach 共鳴の存在が知られている。そのため本研究では Kr と水素の混合気体を標的として測定を行うことで Kr の Feshbach 共鳴に由来する構造を用い、H₂ の Feshbach 共鳴に由来する非常に小さな構造を観測し、エネルギーを精密に決定した。エネルギーが較正された H₂ の Feshbach 共鳴に由来する構造を Fig. 3 に示した。H₂ において高い精度でエネルギー較正に用いることの出来る共鳴構造のエネルギーを決定することができたので、今後、超低エネルギーにおける水素およびその同位体の電子衝突断面積を測定し、回転励起のしきいエネルギー近傍での断面積の振る舞いを精密に解き明かしたい。

引用文献

- [1] Y. Hatano, Y. Katsumura, and A. Mozumder, eds., 'Charged Particle and Photon Interactions with Matter', (CRC Press, Boca Raton, 2011).
- [2] D. Field, S. L. Lunt, and J. P. Ziesel, *Acc. Chem. Res.* **34**, 291 (2001).
- [3] 黒川学, 北島昌史, 小田切丈, 加藤英俊, 星野正光, 田中大, 伊藤健二, *PF NEWS*, **28** (3), 25 (2010).
- [4] M. Kurokawa, M. Kitajima, K. Toyoshima, T. Odagiri, H. Kawahara, M. Hoshino, H. Tanaka, and K. Ito, *Phys. Rev. A* **82**, 062707 (2010).
- [5] A. C. Gallagher and G. York, *Rev. Sci. Instrum.* **45**, 662 (1974).
- [6] D. Klar, M.-W. Ruf, and H. Hotop, *Meas. Sci. Technol.* **5**, 1248 (1994).
- [7] A. Gopalan, J. Bömmels, S. Götte, A. Landwehr, K. Franz, M.-W. Ruf, H. Hotop, K. Bartschat, *Eur. Phys. J. D* **22**, 17 (2003).
- [8] D. Fieldm D., W. Knight, G. Mrotzek, J. Randell, S. L. Lunt, J. B. Ozenne, and J. P. Ziesel, *Meas. Sci. Technol.* **2**, 757 (1991).
- [9] S. V. Hoffmann, S. L. Lunt, N. C. Jones, D. Field, and J. P. Ziesel, *Rev. Sci. Instrum.* **73**, 4157 (2002).
- [10] R. K. Nesbet, *Phys. Rev. A* **20**, 58 (1979).
- [11] K. Shigemura, M. Kitajima, M. Kurokawa, K. Toyoshima, T. Odagiri, A. Suga, H. Kato, M. Hoshino, H. Tanaka, and K. Ito, *Phys. Rev. A* **89**, 022709 (2014).
- [12] J. Ferch, W. Raith, and K. Schöder, *J. Phys. B* **13**, 1481 (1980).
- [13] S. J. Buckmann and B. Lohmann, *J. Phys. B* **19**, 2547 (1986).
- [14] C. Szymtkowski, K. Maciag, and G. Karwasz, *Phys. Scr.* **54**, 271 (1996).
- [15] H. P. Saha, *Phys. Rev. A* **40**, 2976 (1989).
- [16] H. P. Saha, *Phys. Rev. A* **48**, 1163 (1993).
- [17] R. J. Gulley, D. T. Alle, M. J. Brennan, M. J. Brunger, and S. J. Buckmann, *J. Phys. B* **27**, 2593 (1994).
- [18] R. P. McEachran and A. D. Stauffer, *Phys. Lett. A* **107**, 397 (1985).
- [19] H. P. Saha, *Phys. Rev. A* **39**, 5048 (1989).
- [20] H. P. Saha, *Phys. Rev. Lett.* **65**, 2003 (1990).
- [21] O. Zatsarinny and K. Bartschat, *Phys. Rev. A* **85**, 062710 (2012).
- [22] M. Kurokawa, M. Kitajima, K. Toyoshima, T. Kishino, T. Odagiri, M. Hoshino, H. Tanaka, and K. Ito, *Phys. Rev. A* **84**, 062717 (2011).
- [23] J. Ferch, B. Granitza, C. Masche, and E. Raith, *J. Phys. B* **18**, 967 (1985).
- [24] H. P. Saha, *Phys. Rev. A* **47**, 273 (1993).
- [25] D. J. R. Mimmagh, R. P. McEachran, and A. D. Stauffer, *J. Phys. B* **26**, 1727 (1993).
- [26] R. P. McEachran and A. D. Stauffer, *Aust. J. Phys.* **50**, 511 (1997).
- [27] S. J. Buckman and B. Lohmann, *J. Phys. B* **20**, 5807 (1987).
- [28] R. P. McEachran and A. D. Stauffer, *J. Phys. B* **17**, 2507 (1984).
- [29] D. T. Alle, M. J. Brennan, and S. J. Buckman, in *Abstracts of Contributed Papers, 18th International Conference on the Physics of Electronic and Atomic Collisions, Aarhus, 1993*, edited by T. Andersen, B. Fastrup, F. Folkmann, and H. Knudsen (Aarhus, Denmark, 1993), p. 127.
- [30] R. P. McEachran, and A. D. Stauffer, *J. Phys. B* **20**, 3438 (1987).
- [31] J. Bömmels, K. Franz, T. H. Hoffmann, A. Gopalan, O. Zatarinny, G. Sauter, K. Bartschat, M.-W. Ruf, and H. Hotop, *Phys. Rev. A* **71**, 012704 (2005).
- [32] K. Franz, T. H. Hoffmann, J. Bömmels, A. Gopalan, G. Sauter, W. Meyer, M. Allan, M.-W. Ruf, and H. Hotop, *Phys. Rev. A* **78**, 012712 (2008).
- [33] T. H. Hoffmann, M.-W. Ruf, H. Hotop, O. Zatarinny, K. Bartschat, and M. Allan, *J. Phys. B* **43**, 085206 (2010).

(原稿受付日：2014年7月4日)

著者紹介

重村圭亮 Keisuke SHIGEMURA

東京工業大学大学院理工学研究科化学専攻

河内・北島研究室 博士課程2年

〒152-8551 東京都目黒区大岡山 2-12-1

TEL & FAX 03-5734-2725

e-mail: shigemura.k.aa@m.titech.ac.jp

最近の研究: Cold Electron Collision 実験装置を用いた超低エネルギー電子・原子・分子衝突ダイナミクスの研究

北島昌史 Masashi KITAJIMA

東京工業大学理工学研究科化学専攻 准教授

〒152-8551 東京都目黒区大岡山 2-12-1

TEL 03-5734-3812 FAX 03-5734-2725

e-mail: mkitajim@chem.titech.ac.jp

小田切丈 Takeshi ODAGIRI

上智大学理工学部物質生命理工学科 准教授

〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町 7-1

TEL: 03-3238-4035 FAX: 03-3238-3341

e-mail: odagiri.t@sophia.ac.jp

加藤英俊 Hidetoshi KATO

産業技術総合研究所 計測フロンティア研究部門

陽電子プローブグループ 研究員

〒305-8568 茨城県つくば市梅園 1-1-1 つくば中央第2

e-mail: katou-h@aist.go.jp

星野正光 Masamitsu HOSHINO

上智大学理工学部物質生命理工学科 准教授

〒102-8554 東京都千代田区紀尾井町 7-1

TEL: 03-3238-3472 FAX: 03-3238-3341

e-mail: masami-h@sophia.ac.jp

田中大 Hiroshi TANAKA

上智大学理工学部物質生命理工学科 名誉教授

e-mail: h_tanaka@sophia.ac.jp

伊藤健二 Kenji ITO

高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所名誉教授

SOLEIL 研究員

**新構造の酸化物イオン伝導体を発見
中性子と放射光で構造決定・イオンの
流れを可視化ー燃料電池やセンサー、
電子材料などの高性能化に威力ー**

平成 26 年 5 月 7 日
東京工業大学
茨城大学
オーストラリア原子力科学技術機構
高輝度光科学研究センター
高エネルギー加速器研究機構
J-PARC センター

【概要】

東京工業大学理工学研究科物質科学専攻の八島正知教授、藤井孝太郎助教、茨城大学の石垣徹教授、星川晃範准教授、豪州原子力科学技術機構 (ANSTO) のヘスター・ジェームス (James R. HESTER) 博士らの研究グループは、酸化物イオン伝導体の新しい構造ファミリーであるネオジウム・バリウム・インジウム酸化物「NdBaInO₄」を発見した。NdBaInO₄ の結晶構造の決定および NdBaInO₄ における酸化物イオンの拡散経路の可視化にも成功した (図 1)。

酸化物イオン伝導体は固体酸化物形燃料電池や酸素濃縮器などに使われており、新材料発見はこれら機器の高効率化や新規酸化物イオン伝導体、電子材料の開発を促すと期待される。

NdBaInO₄ の結晶構造解析には J-PARC に設置された茨城県の中性子回折装置、豪州 ANSTO に設置された中性子回折装置、大型放射光施設 SPring-8 および高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 放射光科学研究施設 (PF) に設置された放射光 X 線回折計を用いた。

【研究の背景】

純酸化物イオン伝導体および酸化物イオン-電子混合伝導体などの、酸化物イオン伝導性材料は、燃料電池、酸素分離膜およびガスセンサーなどに幅広く応用されている。酸化物イオン伝導度は結晶構造に強く依存するので、新しい構造ファミリーに属する新規酸化物イオン伝導体を発見すれば、酸化物イオン伝導体の応用の革新的発展へ向けた新しい扉を開けると期待されていた。

(この記事の続きは、<http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/20140507143000/> をご覧ください。)

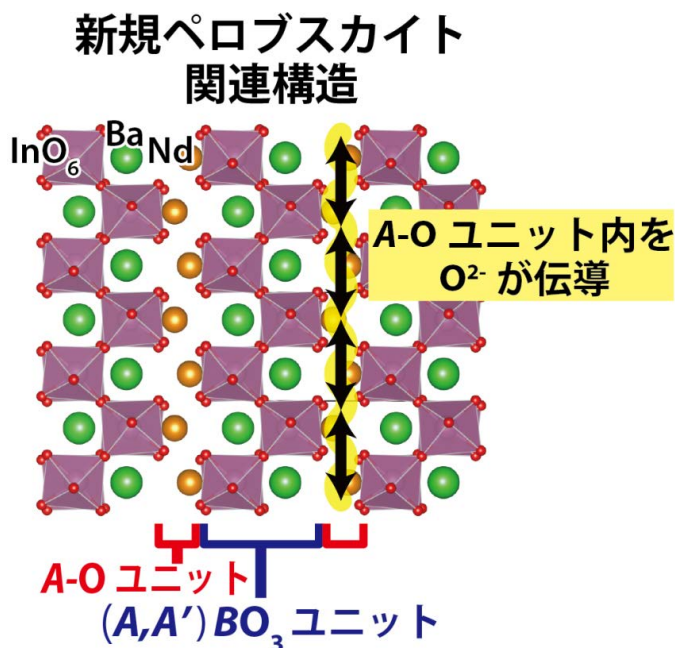


図 1 : NdBaInO₄ の精密化した結晶構造と酸化物イオン伝導経路。この構造は (i) A-O (Nd-O) ユニットおよび (ii) (A,A')BO₃ (= Nd_{2/8}Ba_{6/8}InO₃) ペロブスカイトユニットから成る。酸化物イオン (O²⁻) 伝導は A-O (Nd-O) ユニットにおいて起こる (図の ⇄)。

PF 研究会「次世代放射光源で期待される XAFS を活用したサイエンス」開催報告

北海道大学触媒化学研究センター 朝倉清高
名古屋大学シンクロトロン光研究センター 田淵雅夫
放射光科学第二研究系 木村正雄, 阿部 仁

7/11(Fri)-12(Sat)の2日間, 4号館 1F セミナーホールにて, PF 研究会「次世代放射光源で期待される XAFS を活用したサイエンス」を開催しました。台風の進路, 影響をはらはらと見守っていましたが, 両日ともに晴天に恵まれ, 皆様のお陰で熱い研究会となりました。以下では研究会での御講演内容を紹介します。また両日それぞれの最後に時間をとって行われた, XAFS 分野に望まれる次期光源に関する議論を最後にまとめて報告します。

佃先生(東大)より, 金クラスター, 特に超原子分子の概念やその精密合成法の開発についてご講演頂きました。続いて近藤先生(慶應大)からは触媒反応機構の解明のための in situ NEXAFS の高速化, AP (Ambient Pressure)-NEXAFS の開発, 電気化学 XAFS による operando 観測についてご講演頂き, 今後の課題として, よりリアルな条件での operando 観測, 時空間分解能をもった operando 観測, 多チャンネル同時観測, の必要性を示して頂きました。村尾先生(新日鐵住金)からは, 製鉄・製鋼プロセスという高温かつ非平衡反応系におけるカルシウムフェライトの還元挙動の解明を中心にご講演頂きました。鳥本先生(名大)からはイオン液体・金属スパッタリング法を用いた金属ナノ構造体の創製とそれを用いた触媒反応についてご講演頂きました。

山下先生(阪大)からは, 規定空間を利用したナノ構造制御触媒, 特にシングルサイト光触媒についてご講演頂きました。駒場先生(東京理科大)からは Li, Na 電池の材料開発と, 新しい材料を生むために如何に XAFS のデータを活かすか, という視点からご講演を頂きました。保倉先生(東京電機大)からは, 植物の重金属蓄積機構(ファイ



図1 会場の様子

トレメディエーション)について基礎研究から応用・実用研究までご講演頂きました。顕微 XAFS を用いた化学組成・化学形態分析等に, 時間軸, 空間軸を掛け合わせた研究展開をお示し頂きました。

初日の最後には横山先生(分子研)から日本 XAFS 研究会「XAFS 光源検討委員会」の活動報告を頂きました。最先端の各種 XAFS 実験法, それらと最先端の物質科学, 環境科学などの研究との繋がりに加えて, 新光源に求める性能についてもお話がありました。この報告を受け, パネルディスカッションが開かれました。次期光源に対して, XAFS コミュニティとして要望する内容が議論されました。2日目の最後にもパネルディスカッションが開かれましたので, 本報告の最後に併せてご紹介します。

続いて, 会場横のホールにて, 懇親会が開かれましたが, XAFS という一実験手法を介して, 異分野の研者が繋がる活気ある会となりました。ドミトリーでも深夜まで熱い議論が続いていました。

2日目の土曜日は, 野村先生(KEK)からこれまでの XAFS を振り返りつつ未来への提言を頂き, 視野を広げて将来を描くことの重要性を強調されました。続いて宇尾先生(東京医科歯科大)からは, 歯科材料の金属アレルギー等の問題に, XAFS, XRF 等を用いて挑むお話を頂きました。病理標本を用いた微量分析, さらにその結果を診断に活かす活動の紹介がありました。高橋先生(東大)からは, アラクルニウム分子地球化学として, BCLA (Bent Crystal Laue Analyzer) を用いた蛍光分光 XAFS が多元素混合系である天然試料に有効であること, 金属錯体の配位の仕方から同位体分別の機構が理解できることが紹介されました。炭素から遷移金属までを同時に測定できる環境, 早急に, 多くのユーザーの利便性と経済性を考えた PF 後継機リングを東日本に欲しい, という要請がありました。

稲田先生(立命館大学)からは, 時間軸, 空間軸に工夫を凝らした実験手法の開発し, 触媒や電池で見られる不均一現象のトリガーを見つける研究をご講演頂きました。野中先生(豊田中研)からは, 自動車関連材料の in situ XAFS として, SPring-8 豊田ビームライン BL33XU での Super Quick XAFS, Operando 解析システムについてご紹介頂き, 正極活物質二次粒子の劣化過程の観測などのご講演を頂きました。また, 産業界の放射光利用の特徴として,



図2 懇親会での様子

<プログラム>

7月11日(金)

- 13:00 ~ 13:05 挨拶 (田淵雅夫)
- 13:05 ~ 13:35
「XAFSによる金属クラスターの局所構造解析」
(佃 達哉/東京大学大学院理学系研究科)
- 13:35 ~ 14:05
「In-situ XAFSによる触媒反応機構へのアプローチ」
(近藤 寛/慶応義塾大学理工学部)
- 14:05 ~ 14:35
「XAFSを用いた材料・プロセス解析～製鉄/製鋼分野の事例紹介」
(村尾玲子/新日鐵住金(株)先端技術研究所)
- 14:35 ~ 15:05
「イオン液体-金属スパッタリング法による金属ナノ構造体の作製と電極触媒への応用」
(鳥本 司/名古屋大学大学院工学研究科)
- 15:20 ~ 15:50
「規定空間を利用するナノ構造制御触媒・光触媒の設計と応用」
(山下弘巳/大阪大学大学院工学研究科)
- 15:50 ~ 16:20
「リチウムおよびナトリウム電池の材料開発と XAFS 分析」
(駒場慎一, 久保田圭/東京理科大学理学部・京都大 ESICB)
- 16:20 ~ 16:50
「放射光で読み解く植物の重金属蓄積機構」
(保倉明子/東京電機大学工学部)
- 16:50 ~ 17:20
「日本 XAFS 研究会『XAFS 光源検討委員会』の活動報告」
(横山利彦/自然科学研究機構分子科学研究所)
- 17:30 ~ 18:30 パネルディスカッション その1
【内容: その日の講師からの発表内容や『XAFS 光源検討委員会』からの答申を踏まえた自由な意見交換。
パネラー: 横山利彦氏, 朝倉清高氏, 田淵雅夫】
- 18:45 懇親会 (4号館セミナーホール前ホワイエ)

7月12日(土)

- 9:00 ~ 9:30
「XAFSの現状と今後の進展」
(野村昌治/高エネルギー加速器研究機構)
- 9:30 ~ 10:00
「放射光 XRF と XAFS の臨床診断と安全性評価への応用」
(宇尾 基弘/東京医科歯科大学医歯学総合研究科)
- 10:00 ~ 10:30
「XAFSが可能にするアラユルニウム分子地球化学」
(高橋 嘉夫/東京大学大学院理学系研究科)
- 10:40 ~ 11:10
「時間軸と空間軸をもつ化学状態解析での材料研究: 不均一現象のトリガーを見つけるために」
(稲田 康宏/立命館大学生命科学部)
- 11:10 ~ 11:40
「自動車関連材料の in-situ XAFS 解析」
(野中 敬正/豊田中央研究所)
- 11:40 ~ 12:10
「XAFS 理論の最近の進歩」
(藤川 高志/千葉大学理学部)
- 12:10 ~ 12:40
「革新型電池研究における XAFS を中心とした放射光研究」
(内本 喜晴/京都大学大学院人間・環境学研究科)
- 12:40 ~ 13:15 パネルディスカッション その2 (弁当)
【内容: 二日間の全体を踏まえて、今後の新光源への方向性に関する議論・意見表明。
パネラー: 横山利彦氏, 朝倉清高氏, 田淵雅夫】
- 13:30 閉会の挨拶 (木村正雄)

時間分解測定, 空間分解測定, in situ 測定のニーズが高いこと, 不均一系や一過性の現象を扱うことが多いこと, 測定・解析のスピード, スループットが要求されること, を挙げて頂きました。藤川先生(千葉大)からは, XAFS 理論の最近の進歩として, Ultrafast XAFS の理論をご紹介頂きました。Pump-Probe 実験の観測結果をきちんと理解するには, 強力な Pump 光は摂動では取り扱えないことに注意し, Pump 光による励起状態と Probe 光による観測状態の干渉を露らに取り扱いその時間発展を記述する方法についてご講演頂きました。内本先生(京大)からは, 革新型電池の XAFS を中心とした放射光研究として, 充電過程

の in situ XANES, in situ XRD の同時測定などについてご講演頂きました。電池材料の研究において, マクロ解析, ミクロ解析, 原子レベル解析, これらの有機的なリンクが重要であることをお示し頂きました。また, 界面現象をいかに捉えるかを今後の方向性として挙げて頂きました。

二日間の御講演と参加者の皆様の熱心なご討論を通じて, XAFS 法という一つのツールが, 現在様々な研究開発の分野で重要な意味を持つことを改めて痛感しました。また御講演者から頂いた示唆を通じて, XAFS 法には様々な方向性を持った高度化の可能性があり, どの一つが実現されても非常に大きな意義があること, 現在の XAFS ユー

ザーを越えた多くの研究者がそれを望んでいることが改めて明確に感じられました。

本研究会の最後は昼食(弁当)をとりながらのランチオンパネルディスカッションとなりました。2日間活発な議論がなされ、たくさんの意見が出されました。全部は書き切れませんが、参加者からの意見の一部を以下にご紹介します。

【ビームラインの高度化に関する意見・議論】

- XAFS だけをやれば全て済む訳ではない。一度行くと色々な測定ができると良い。
- 高輝度の光を利用する際に、試料が壊れる可能性にも注意し、Photon density の tuning が出来ることが大事。
- 時間分解実験では、Pulse duration も大事だが、繰り返し速度 (rep rate) の調整ができることも大事。系によって適切な rep rate がある。
- imaging 等を考えると大きいビームも欲しい。センチメートルくらいのビームが欲しいこともある。ベンディング磁石 (BM) を光源としたビームライン (BL) を残すか、均一にビームを広げられる技術の確立が必要。
- 植物などでは、全体を見てから細部を見たい。大きなビームで平均を理解し、全体のマッピングを取ってから、興味のある細部を見たい。そのため、ビームサイズ可変など、見る領域をコントロールしたい。
- 高エネルギーの XAFS も残して欲しい。1 mm 角のビームも残して欲しい。最先端の物質科学に、必ずしも最先端のビームが最適かというところも限らない。
- 低濃度試料の測定で、1 ppb まで測定できると世界が変わる。
- XAFS 実験として、Undulator か、BM なのか、の議論もして欲しい。Undulator は Tapered Undulator だとしても使いにくい面もある。ビーム強度のムラも気になる。

【将来光源の運営や組織に関する意見・議論】

- それぞれの施設ならではの特徴を打ち出すべき。
- いまの KEK-PF の民間共同研究の制度は使い易い。
- 新光源ができる時、切れ目のないスムーズな移行を望む。
- 場所は人口の多いところの近郊作って欲しい。地方からのアクセスも十分に考慮して欲しい。地方から地方はアクセスしにくい。いまの PF の課題の2年間有効の制度は残して欲しい。
- 夏の停止期間なしに実験できると嬉しい。
- 放射光を使いたい時に、すぐ相談できると良い。XAFS の専門家にどう相談すれば良いか。立ち話レベルで情報が流れるように裾野が広がるとやり易い。ユーザーとして眠っている人、潜在的なユーザーはたくさんいると思う。ビームタイムが配分されず、苦しい状況だ。貰えたとしても少ないので、新しい測定になかなかチャレンジできない。
- 放射光、XAFS は、材料等をやっている人の一つのツールとして使う時の利便性の向上も必要だ。あまり XAFS

に馴染みのない人への宣伝、広報も重要だ。

【産業界からの要望】

- 企業では結果を速く求められ、一回行けば全部得られる体制が欲しい。XAFS に限らず、XRD, XPS も、など。硬X線、軟X線を同時に使える、などの贅沢仕様も嬉しい。
- 産業利用の拡大に向けては、現行計測手法の確実な継続、実験基盤技術の開発・整備・サポートの充実、測定・解析ソフトウェア・検出器・試料環境技術などの専門スタッフの欧米並みの充実、ビームライン・施設横断的な協力体制が必要。
- 「XAFS 光源検討委員会報告書」には、純粋な科学の事だけではなく、その出口として産業界も見て、イノベーションへの展開を書くべき。

最新の研究成果をもとに、将来を見据えた議論ができた2日間だったかと思います。この日の最高気温は33°Cでしたが、太陽の暑さに負けない参加者の熱気に包まれたまま、本研究会は終了しました。ご講演・ご参加頂いた皆様に心より感謝申し上げます。なお、日本 XAFS 研究会「XAFS 光源検討委員会」では、本研究会の議論も取り込んで最終報告書を作成していただくことになっております。

最後になりましたが、本研究会の開催をご支援頂きました高エネ研・物質構造科学研究所の関係者に感謝申し上げます。また、日本 XAFS 研究会「XAFS 光源検討委員会」の横山先生を始め、委員の皆様には中間報告書をまとめていただき、ありがとうございました。これを元に、新光源に向けた本格的議論を進めたいと思いますので、今回参加できなかった方も是非ご意見をお寄せ下さい(送付先: 木村正雄 masao.kimura@kek.jp)。

アメリカ留学を目指すあなたへ ～ SLAC / スタンフォード大学滞在記～

放射光科学第一研究系 簗原誠人

私は 2011 年の夏から 2014 年の 3 月までの 3 年弱の間、アメリカ合衆国・カリフォルニア州にある SLAC 国立加速器研究所およびスタンフォード大学に、ポスドク研究員として赴任する機会を得ました。向こうでの生活、研究所／大学の様子や感想について、紹介させていただければと思います。

まず、私がなぜ SLAC / スタンフォード大にポスドクとして赴任することになったかについてですが、これはおそらくかなり稀なケースに分類されるかと思います。博士課程修了後、日本学術振興会の特別研究員としての採用期間が残っていたため、そのまま博士課程を過ごした研究室のポスドクとして 1 年間在籍していました。その後、任期満了が近づき、学生時代を含めると 4 年間同じ研究室に在籍しておりましたので、そろそろ外が見たいと考え、他の研究室に異動することにしました。これまで放射光を用いた計測と薄膜作製の両方を行っていたのですが、もう少し薄膜作製のスキルと物性評価技術を磨きたいと思い、異動先として、東京大学大学院新領域創成科学研究科に所属しておられた Harold Hwang 教授の研究室(当時)に決めました。意気揚々と着任した翌日に開かれた臨時グループミーティングで、「Hwang 教授がスタンフォード大学の教授として転出するので、研究室まるごと(=人も装置も)移動する。」という衝撃的なカミングアウトを受けました。戸惑いも多少はありましたが、以前から海外に対する漠然としたあこがれもありましたので、そこは即断即決、妻には帰ってから承諾を取ればいい、と勝手に判断し、Hwang 教授とともにスタンフォードに移動することになりました。帰宅後、嫌な顔一つせず快諾してくれた妻には感謝しています。

さて、いよいよ研究室の引っ越し+スタンフォード大での立ち上げということになるわけですが、当時の研究室には、成膜装置やレーザー、評価装置などを動かした経験があるメンバーは Hwang 先生以外にいませんでした(Hwang 先生はアメリカの Bell 研究所から新領域に異動された経歴があります)。一方私は、博士課程学生時代には主に高エネ研のフォトンファクトリーのビームラインで研究活動を行っておりましたので、装置の移設作業は手慣れており、柏からスタンフォードへの引っ越し(主に実動部隊)では、遺憾なくリーダシップを発揮できたと自負しています。2011 年 8 月初旬に交流訪問者用 J-1 Visa が発給され、そこから一週間も経たないうちに渡米しました。スタンフォード大学へ行くためには、サンフランシスコ国際空港から乗り合いバスに乗るか、鉄道を乗り継いで行くかの 2 つの方法があります。このとき私と妻は鉄道を選択しました。

Caltrain という鉄道の Palo Alto 駅に着くと、スタンフォード大学が運営している無料のシャトルバス (Marguerite) があります。広い大学内のいろいろな箇所にバス停があるため、非常に便利でした。

アメリカで生活を開始するためには、いわゆる納税者番号に相当する Social Security Number (SSN) と、連絡がとれる電話番号(携帯電話など)の取得から始まります。この 2 つが無いと、ありとあらゆる契約が滞ります。携帯電話の契約は基本的には SSN が無いとできないのですが、プリペイド型携帯ならば可能です。SSN が無くても契約できる日本の会社などもオススメです。アメリカに入国すると、2 週間程度で入国情報が Social Security Office に反映され、ようやく SSN の申請が可能となります。SSN さえ取得してしまえば、あとはいろいろな契約ができるようになります。

SSN を取らなければできないもう一つ重要なこととして、運転免許の取得があります。アメリカでは州によってルールが違いますが、私が生活していたカリフォルニア州では、“旅行者”は国際免許の期限(1 年間)に則って運転できますが、“滞在者”(アメリカで居を構える場合は、この国際免許はわずか 10 日間で失効します。つまり、日本で発行した国際免許を持っていても、国際免許失効後から SSN が発行されるまでの期間(SSN 申請可能日までの 2 週間と発行日までの 2 週間を合わせた約 1 ヶ月)は、車を運転できないということになってしまいます。万が一、この期間に運転してしまい、警察に捕まってしまうと、無免許運転となってしまうので注意が必要です。運転免許の申請および試験自体は簡単で、電話あるいは Department of Motor Vehicles (DMV, いわゆる陸運局)にて予約をした後、受験するだけです。この辺りは詳しいホームページなどがありますので、そちらを参考にされると良いでしょう。

食生活は、基本的に不自由無く過ごせたと思います。学会などの短期の場合は、日本食のレストランがあるかな?といったような、外食に関して興味をもたれるかと思いますが、さすがにアメリカで生活をすると毎日外食という訳にもいきませんので、基本的には自炊(*しかし筆者は何もしていない)、ということになります。その意味では、どういった食材が手に入るのか?ということに興味は移るわけですが、野菜も肉も魚介類も、日本で食べているものとほとんど同じ物を手に入れることができます。日系のスーパーは高いのであまりオススメできませんが、中華系のスーパーや韓国系のスーパーは安く、日本と同じ食材・調味料を買うことができます。ただ、もちろんそういうお店に行くにはフリーウェイで 40 分～1 時間行かなくてはなりませんので、車が必須です。ただし、昨今の日本食ブームのためか、アメリカのスーパーマーケットでも Asian コーナーが設置されており、醤油やうどん、お米やカレーのルーなども手に入れることができます。こういっ

たものをアメリカのスーパーで購入すると、やや高いのが難点ですが、非常に便利でした（渡米直後のアメリカのスーパーで「おーいお茶」を発見した感動は忘れないでしょう。\$2.50 くらいしますが）。

さて、大学での研究環境や様子に関してですが、基本的には日本とあまり変わらず、周りの外国人ポスドク研究員を見回しても、研究者自身が装置の管理や実際の実験を行います。欧州では技官の方との明確な線引きがあるようですが、アメリカではそういったことはありませんでした。ただし、基本的に契約社会であるため、外部の業者に大型装置の移動や搬入などを依頼する際には、「どこまで」「どちら」の責任かをはっきりさせなくてはならず、例えばドア一枚超えた部屋の中までの作業なのか、それとも建物の外の納品所までなのか？など細かい指定が必要になります。“ついでにちょっと動かして”なんてお願いは聞き入れられません。

安全管理、特に電気・レーザー使用・化学薬品使用・地震対策に関しては非常に厳しく、細かいチェックリストや指導の徹底などが義務づけられます。例えば分電盤に直結された電気配線は、一度接続されてしまうとこちら側で簡単に外すことは許されません。電源ケーブルなども安全上の観点からユーザー自身が作製することは認められておらず、業者をお願いしなくてはなりません。さらに各実験室やビルへの入室においては、いくつかのトレーニングを受けた上で、その建物のマネージャーに ID カードをアクティベートしてもらう必要があります。このトレーニングは基本的にはオンラインで受講する講義+簡単な試験形式ですが、時間にして 30 分~1 時間、各部屋に対して 10 項目程度あるので、相当時間が取られます。もちろん基本的なトレーニングは共通している部分もありますので、一部端折れるものもありますが、やはり大変です。はしご・脚立を使うためのトレーニングなんてものもあります。さすがに、はしご・脚立を使っている人に対して、「トレーニング受けたか？」なんてチェックしている光景は見ませんでしたが・・・。

一方、放射線管理に関しては（少なくとも Stanford Synchrotron Radiation Lightsource (SSRL) では)、日本の放射光施設に比べると「これでいいのかな」と思うほど実験ホール内への入・退出があまり厳しくなく、この点に驚愕しました。ビームラインでの飲食も問題ありませんし、とあるビームラインでは事務室に行く道すがら、キッチンや冷蔵庫、自販機が設置されたユーザー控え室があるような状況で、PF や SPring-8 での経験しかなかった私にとっては驚きの連続でした。

SLAC /スタンフォード大に滞在している間、最も印象的だったことは、ある意味では当然のことですが、非常に多彩な国から来た研究者や学生さんが多いということです。写真は私の所属した Hwang Group の集合写真ですが、アメリカ人、イギリス人、中国人、韓国人、日本人から構成されるメンバーです。私が在籍していた頃はドイツから来たポスドクも一時的に在籍していました。文化が大きく



図1 Hwang group の集合写真。写真の一番左が Harold Hwang 教授。筆者は後列右から 3 番目。筆者の居室のあった建物の真向かいの芝生広場にて撮影した集合写真。

違うため、物の見方や考え方の違いを目の当たりにしつつも、それに寛容なアメリカ（あるいはカリフォルニア特有？）の風土を感じられたことは、非常によかったです。

こまでは比較的楽しそうな話題について紹介させてもらいましたが、当然ながらアメリカ生活の大変さという側面もありますので、簡単に触れておきたいと思います。アメリカで、特にポスドクとして雇われる場合、大学ごとに大まかな給料が決まっています。スタンフォード大の場合は、最大で年間 \$50,000 くらいの給与をいただけます（地価やその地域の生活水準などによって決められています）。現在の為替レートで考えれば、学振 PD の給与とだいたい同じくらいか、ちょっと多いくらいになると思います。そう考えると案外、それなりにゆとりのある生活できそうな気がするかもしれませんが、非常に高い税金や保険料がここにのしかかります。私の場合は妻が居ますので、家族までカバーする保険に入りますと、平均 \$4,200/月の給料のうち、保険に \$500、税金や社会保障費に \$1,000 くらい支払った額が手元に残ります。ここに家賃がかかってきます。スタンフォードの周りは非常に地価が高騰しており、\$3,000-4,000/月というところがほとんどですが、私は幸運にも SLAC が管理している集合住宅に入れたため、\$1,200 弱くらいの家賃で済みました（そういうわけでスタンフォードの周りでは、シェアハウスをしている学生さんも多いと聞きます）。さらに車の維持費、電気・ガス・水道などのユーティリティ、携帯電話代などがかり、食費・雑費もだいたい月に \$800-1,000 くらいは見ておく必要がありますので、どこかに旅行に行こうとかそういうゆとりはほとんど無いことがわかると思います。また、そもそも医療費が日本よりも非常に高いため、高い保険料を支払っていても、実際に支払う額はそれなりに高いものになります。そう考えると、怪我や病気はできないわけです。以前、どこかの紙面で「海外生活では体力と資金が重要」という体験記を目にした記憶がありますが、まさにその通りで、この二つが無ければ非常に大変な生活になると思います。その意味でも、体力があるうち（若い間）に、資金を獲得（海外留学助成金など。学生さん向けには結構あります。）して、海外生活にチャレンジする、というのが一番いいかと思います。そういった大変な面もありますが、吸収できることもたくさんあるので、ぜひチャレンジしてもらいたいと思います。

修士論文紹介コーナー

電子ドープ型銅酸化物超伝導体 Pr_{1.3-x}La_{0.7}Ce_xCuO₄の角度分解光電子分光による研究

東京大学大学院理学系研究科 堀尾真史

【修士号取得大学】

東京大学大学院理学系研究科(2014年3月)

【実験を行ったビームライン】

BL-28A

【論文趣旨】

銅酸化物高温超伝導体では、反強磁性絶縁体である母物質にホールや電子をドープすることで超伝導が発現すると考えられてきた。しかし、電子ドープ型の場合、不純物酸素が入りやすく反強磁性が安定化されてしまうため、キャリア・ドープに加えて、アニール処理によって不純物酸素を取り除くことが超伝導発現に必要な不可欠であった。最近、アニールの手法を工夫することで、電子ドープ型銅酸化物超伝導体 Pr_{1.3-x}La_{0.7}Ce_xCuO₄ の単結晶バルク試料について、非常に少ない電子ドープ量 ($x = 0.10$) で高い転移温度 (T_c) を持つ超伝導の実現に成功したという報告がなさ

れた[1]。そこで我々は、このような単結晶試料について角度分解光電子分光 (ARPES) の測定を行い、新しいアニール方法による電子状態の劇的な変化を見出した。

図1に、測定した試料の ARPES スペクトルを示す。as-grown ($T_c = 0$ K) 及び弱アニール試料 (650°C, 24h アニール, $T_c = 0$ K) では、先行研究 [2] で見られるように、反強磁性によるバンドの折り畳みの効果から cut2 の近傍でギャップが開くのが観測された。これに対して、十分アニールされたアニール試料 (800°C, 24h アニール, $T_c = 27$ K) では反強磁性由来のギャップが閉じ、フェルミ面全域にわたって鋭い準粒子ピークが見られた。これはアニールによって過剰酸素が取り除かれたことで、反強磁性相関が抑制されるとともに不純物散乱が抑えられたためだと考えられる。本研究で観測された、反強磁性相関が強く抑制された超伝導状態は従来の電子ドープ型超伝導体に比べても高い T_c を示し、薄膜や粉末の電子ドープ型銅酸化物高温超伝導体で近年報告されているアニールによる母物質での超伝導発現 [3,4] にも繋がる可能性がある。母物質での超伝導発現の可能性を議論するために、より低ドープ量の単結晶試料を用いた ARPES 測定が今後必要である。

[1] T. Adachi *et al.*, J. Phys. Soc. Jpn. **82**, 063713 (2013).

[2] H. Matsui *et al.*, Phys. Rev. B **75**, 224514 (2007).

[3] A. Tsukada *et al.*, Solid State Commun. **133**, 427 (2005).

[4] S. Asai *et al.*, Physica C **471**, 682 (2011).

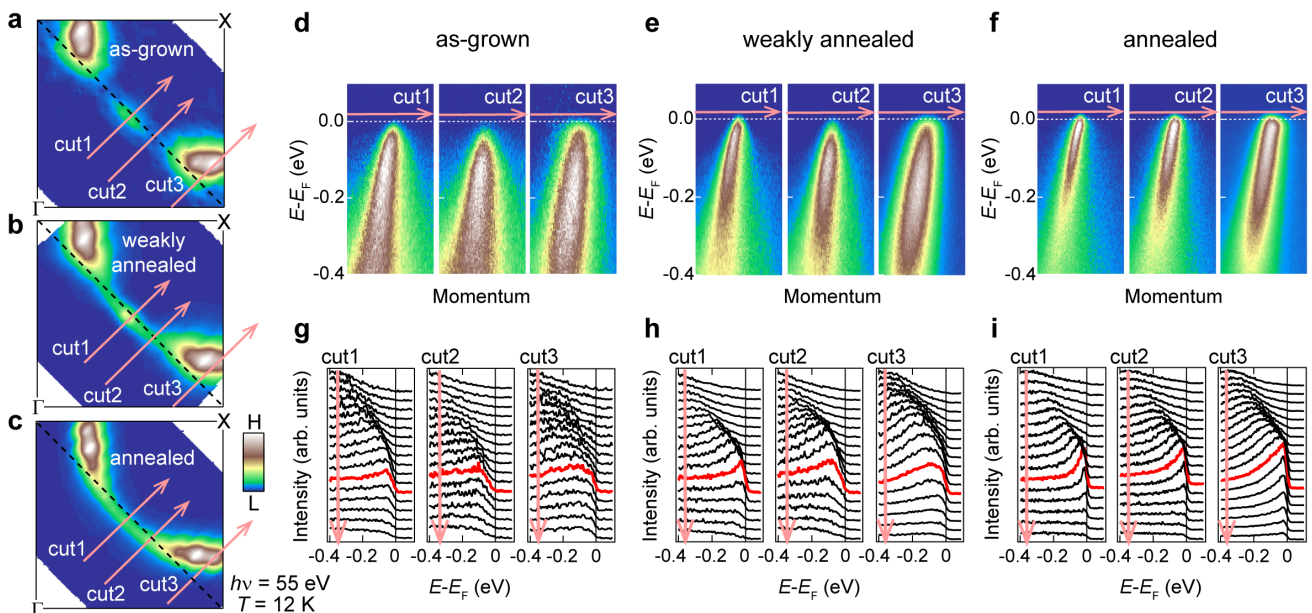


図1 Pr_{1.3-x}La_{0.7}Ce_xCuO₄($x = 0.10$)のARPESスペクトル。(a-c) as-grown, 弱アニール, アニール試料のフェルミ面マッピング。(d-f) a-cに示された各cutにおけるバンド分散のプロット。(g-i)各cutにおける光電子スペクトル。

PF トピックス一覧 (5月～7月)

KEKでは2002年より「トピックス」、「ハイライト」、「プレスリリース」と題して最新の研究成果やプレスリリースなどを紹介していますが、PFのホームページ (<http://pfwww.kek.jp/indexj.html>)でも、それらの中から、またはPF独自に記事を作成して掲載しています。各トピックスの詳細は「これまでのトピックス」(<http://pfwww.kek.jp/topics/index.html>)をご覧ください。

2014年5月～7月に紹介されたPF トピックス一覧

- 5.1 【連載科学マンガ】カソクキッズ セカンドシーズン第19話「J-PARCを見学しよう！（物質・生命科学実験施設編）」が公開されました。
- 5.2 4月3-4日開催 理系女子キャンプ2014 レポート
- 5.7 新構造の酸化物イオン伝導体を発見 中性子と放射光で構造決定・イオンの流れを可視化－燃料電池やセンサー、電子材料などの高性能化に威力－
- 5.13 KEKの研究を動画で紹介「KEK channel」公開
- 5.20 PF ニュース Vo.32 No.1 がウェブに掲載されました。
- 5.23 「うるおい」をもたらす酵素のかたちと仕組みを解明
- 5.27 つるつるなカーボンナノチューブ内で「クルクル」回転する分子
- 6.2 【連載科学マンガ】カソクキッズ セカンドシーズン第20話「カソクキッズ大総集編（前編）」が公開されました。
- 6.6 ヘルペス感染のしくみを解明
- 6.9 「観る」ということ
- 6.9 総合研究大学院大学高エネルギー加速科学研究科物質構造科学専攻では5年一貫性および3年次編入博士課程の学生を募集しています。オープンキャンパスも開催されます。
- 6.11 KEKと多摩六都科学館が相互協力協定を締結 - 多摩六都科学館で開催されたKEKキャラバン「分光器を作ってみよう」
- 6.19 KEK 公開講座「陽電子科学の最前線」開催される
- 6.19 光で溶ける結晶
- 6.25 動画「フォトンファクトリーで解明 正常な細胞分裂を司るタンパク質」を公開しました。
- 7.1 【連載科学マンガ】カソクキッズ セカンドシーズン第21話「カソクキッズ大総集編（後編）」が公開されました。
- 7.3 X線がひも解く、微生物の食事
- 7.18 KEKキャラバン、6月は岩手、千葉、東京、岡山に派遣
- 7.29 KEKつくばキャンパス一般公開「宇宙・物質・生命」は9/13（土）開催です。
- 7.31 物質構造科学専攻学生がEテレ「すイエんサー」内「明日のすイエんサー」コーナーに出演します。

放送日は8月12日（火）午後7時25分～7時50分の間（1-2分程度）です。

- 7.31 高橋 隆氏, 佐藤 宇史氏, Highly Cited Researchers に選出

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

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

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

【投稿フォーマット】

1. 修士論文タイトル
2. 現所属、氏名、顔写真
3. 連絡先メールアドレス（希望者のみで可）
4. 修士号取得大学、取得年月
5. 実験を行ったビームライン
6. 論文要旨（本文1000文字以内）
7. 図1枚

【原稿量】

図とテキストで刷り上り1ページ（2コラム）。

【提出物・提出方法】

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

PF-UA 報告

庶務幹事 朝倉清高

2014 年前半の大きな活動として、以下の 3 点があります。PF-UA では、日本の放射光科学のため、次世代光源計画を進めるため、PF シンポジウムでも報告したとおり、白書をまとめました。その全文は日本の放射光科学の将来という立場から提言として、http://pfwww2.kek.jp/pfua/katsudo/PF-UA_teigen.pdf に上がっております。

骨子は PF 運転開始から 32 年たち、何度も高度化しているが、老朽化による国際競争力の低下は免れない状況に立ち至っていると現状を分析しました。また、産業界の放射光利用が飛躍的に高まっている中、大型放射光施設の設置・運営形態を考える必要もあります。こうした現状を踏まえ、多体複雑系の謎に切り込み、放射光利用の量的・質的イノベーションを先導して世界の放射光科学をリードするためには、十分な輝度をもちナノメートル領域まで光を絞り込める新しい高輝度中型放射光源とそれを効率的に運営する施設を早急に（2019 年頃までに）建設する必要があると提言しました。同時に、すべての放射光施設を有機的なネットワークで結び、PF と SPring-8 がそのネットワークのハブとしての役割を果たす体制を早急に構築することも提言しました。皆さんからのご意見をパブリックコメントとしていただき、7 月中に放射光学会に提出を考えております。

2 番目は、運転時間削減に対して、機構長に要望書を提出しました。ビームタイムが半減し、多くのユーザがマシンタイムが割り当てられず、研究が滞ってしまったという状況にいたっております。これは日本の学術を停滞させるゆゆしき事態であることから、全日本の多くの学会、産業界に声をかけ、文部科学大臣当てる要望書の提出を進めています。どうぞ皆様の引き続きのご支援よろしく願います。

最後に、SX-VUV ユーザグループからの要望書を受け付け、これを戦略将来計画小委員会で検討をいたします。SX-VUV 関係の若手専任スタッフに対する要望ですが、SX-VUV に限らず、将来の放射光を支える若手放射光研究者をどう育てるかということにも関連し、重要な課題であると思います。こうしたユーザグループの声を吸い上げて、議論することも私たちの PF-UA のミッションと思っております。

わたしたちの PF は、今重大な岐路に立っております。

PF-UA としましても、許されることなら、皆様全 PF ユーザと我が国の科学技術を支える基盤としての PF をどう将来に向けて発展させるか真摯に議論して参りたいと思います。どうぞ、多くのご意見やご協力を賜れますればと思います。

ビームタイム確保に関する要望書について

庶務幹事 朝倉清高

PF のビームタイムの大幅削減に対して、2 月に機構長のところへ、佐藤衛 PF-UA 会長が訪ね、下の要望書を提出し、PF への予算およびビームタイムの確保を強く要請しました。

ビームタイム確保に関する要望書

高エネルギー加速器研究機構長

鈴木 厚人 殿

時下、ますますご清祥の段、お慶び申し上げます。

さて、本日フォトンファクトリー（PF）の全ユーザ 3,500 人から構成される PF-UA（PF ユーザアソシエーション）を代表して、PF におけるビームタイムの削減に伴う日本の科学技術分野ひいては産業競争力における国際競争力の低下を懸念し、ここに要望書をしたためました。

放射光は物質、材料、生命、地球、環境科学の研究にとって不可欠な研究手段であり、基盤的な研究ツールとして基礎研究から産業応用まで幅広く利用されています。これを反映して、近隣諸国をはじめ途上国を含めて多くの国で放射光施設の整備が進められています。

PF は 1982 年に我が国初の本格的 X 線放射光施設として運転を開始し、以来、物性・生命・化学・材料などの様々な分野で多大な成果を挙げてまいりました。特に、2000 年のノーベル化学賞受賞者である白川英樹先生は PF の開始時のユーザであり、2009 年ノーベル化学賞受賞者のエイダ・ヨナス先生の研究は初期の PF から始まっているなど、世界の科学技術の基盤を支え、先導してきました。1997 年に SPring-8 が完成・稼働した後もそのアクティビティは下がらず、現在でも SPring-8 とともに我が国における放射光を利用した研究を支え、高い研究成果を挙げ続けております。また、学術分野に限らず、産業界や海外からの投資に基づいて整備されたビームラインも多数存在します。特に、インド政府が整備した「インド・ビームライン」に対しては、先日の訪印時に、安倍首相から今後の協力の成果に対する期待が表明されました。

私たち PF-UA の最大のミッションは、PF を利用した研究活動を通して研究成果を挙げて、その成果を社会に還元し、また次世代を支える優れた人材を育成することにあります。新しい研究を行うに当たり、また若い人材を育成するに当たり、失敗を恐れずに果敢に挑戦し、また仮に失敗をしてもめげずに再挑戦することが、真に画期的な研究成

果を生み出し、挑戦出来る人材を生み出すために重要です。そのためには、年に複数回実験をする機会を確保する必要があります。産業利用においても、放射光を必要とする課題が発生した時にタイムリーに実験を行い、短期間に課題解決を行う事が重要です。そこで、世界標準のユーザ実験時間 5,000 時間には及ばないものの、4,000 時間以上の確保を目標にして活動して参りました。しかしながら、予算の削減や電気料金値上げにより、平成 25 年度の実験時間は 4,000 時間を割り込んで 3,500 時間程度になり、1 年の半分以上放射光を利用した研究が行えないこととなってしまいました。

こうした状況を踏まえ、昨年末に PF の全ユーザで構成される PF-UA 会員（会員数：3,500 名）に対して緊急のアンケートを実施し、具体的にその声を集めたところ、中間まとめではありますが、読むに堪えないほど深刻な影響が出ていることが明らかとなってきました。特に、学位取得間近の学生さんの最後のデータが収集できないという教育上あるまじき問題が多数発生しております。これでは放射光を駆使して次世代を支える人材を育てることが極めて困難となり、放射光施設の整備を進める諸外国との競争を著しく難しくします。そこで、来月の物構研サイエンスフェスタ中に開催される PF-UA 総会に向けて PF ユーザの意見を精査し、総会で議論し、改めて提案をすることにしておりました。

ところが、ここに来て、来年度の高エネルギー加速器研究機構への予算が更に削減されることをお聞きしました。そうなりますと、ユーザのビームタイムはさらに削減され、2,500 時間という数値が出されているとのこととあります。この時間は世界標準のビームタイム（5,000 時間）の半分であり、PF および PF ユーザに期待された成果を挙げることが極めて困難な状態になります。そこで、ここに緊急の要望書をまとめた次第であります。

ご存じのとおり、SPring-8 には国家プロジェクトとして多大な予算が投入され、世界最先端の設備になっております。一方で、PF は 30 年に亘り日本の放射光科学を支え、ここから生まれた技術、人材が SPring-8 でも活躍しています。また、軟 X 線領域の放射光利用等 SPring-8 では実施出来ない優れた研究や中期的な開発が必要となる挑戦的な研究も多数行われています。このため、SPring-8 が完成して 20 年近く経つにもかかわらず、PF に対する需要はいまだに根強く、今なおチャレンジングな研究は PF で始まっています。その背景には、2009 年ノーベル化学賞を受賞したエイダ・ヨナス先生が PF で行ったリボゾーム（巨大タンパク質 - 核酸複合体）の X 線回折実験が契機となって PF で始まった巨大生体超分子複合体の構造研究や創薬を目指した疾患関連タンパク質の構造・機能研究などのように、研究者が自らのアイデアと熱意で挑戦する雰囲気と環境が PF にはあり、少ない人数と予算で私たちユーザを支えてくださる優秀なスタッフの力があるからです。しかしながら、ユーザのビームタイムが 2,500 時間ということになりますと、短期的に成果がでる研究に主力が偏り、国

家 100 年の大計をたてたノーベル賞級の画期的な研究が阻害されることを危惧いたします。特に、全国各地で大志を抱いて勉学に励む若い学生が PF を使って研究できるチャンスが失われて、放射光科学の裾野を広げて社会に貢献することが非常に困難になります。

以上、日本の科学技術の基盤を支え、将来の人材を育て、全国の大学の学術振興を促進する本来の大学共同利用法人の役割に鑑み、4,000 時間の実験時間確保のための予算措置を講じていただきます様、強くお願いいたします。私たち 3,500 人を要する PF-UA も一丸となり、私たちにできる協力は何でもいたします。

最後になりましたが、悪い風邪が流行しております。季節柄、くれぐれもご自愛ください。

平成 26 年 2 月 24 日

PF-UA 会長

佐藤 衛

横浜市立大学大学院

生命医科学研究科・教授

ユーザーグループの発足と解散について

共同利用幹事 篠原佑也

この度、産業利用 UG（代表：株式会社日立製作所 中央研究所 米山明男氏）より設立申請書兼趣意書が提出され、運営委員会で承認されました。産業利用 UG は、PF における産業利用の推進と発展に向け、各種情報の交換の場となるユーザーグループとして結成されました。

また、量子ナノ分光 UG より解散届けが提出され、運営委員会で承認されました。量子ナノ分光 UG には 16 年間にわたって活動を行っていただきましたが、今回、発展的解散としスクラップ&ビルドで若返りを図りたいということです。長い間お世話になりありがとうございました。

人事異動・新人紹介

	発令年月日	氏 名	現 職	旧 職
(辞職)	H26.5.31	永江 峰幸		物構研 放射光科学第二研究系 博士研究員
(採用)	H26.6.1	西條 慎也	物構研 放射光科学第二研究系 特任助教	物構研 構造生物科学研究センター 研究員

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。

記

公募番号 物構研 14-3

1. 公募職種及び人員

教授または准教授 1名 (任期なし)

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

2. 研究(職務)内容

大学共同利用機関である物質構造科学研究所(IMSS)では、放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子を幅広くかつ横断的に利用した物質・生命科学研究を推進している。本候補者は、同研究所放射光科学研究施設(PF)の構造物性グループに属し、主として高温高圧下あるいは低温高圧下などの極限条件下における放射光 X 線を用いた先端的研究を通じて、地球惑星科学または物性科学研究の推進において中心的役割を担う。また、ダイヤモンドアンビルセルを用いたレーザー加熱高圧実験、キュービックアンビル装置による高温高圧実験のためのビームライン、および実験装置の性能向上・維持管理に努め大学共同利用研究の支援を行う。

3. 応募資格

博士の学位を有すること

4. 公募締切

平成26年 9月26日(金)必着

5. 着任時期

平成27年4月1日

6. 選考方法

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

面接予定日:平成26年10月23日(木) ※対象となる方には追って詳細をお知らせいたします。

7. 提出書類

(1)履 歴 書 ----- KEK指定様式 [PDF版](#) [WORD版](#) [記入例](#)

KEK指定様式以外の履歴書を使用する場合は、通常の履歴事項の後に必ず応募する公募番号(2件以上応募の場合はその順位)、電子メールアドレス及び、可能な着任時期を明記すること。

(2)研究歴、本公募に関する業務歴

(3)発表論文リスト ----- 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○印を付すこと。

(4)着任後の抱負(公募内容全般に対するものであること)

(5)論 文 別 刷 ----- 主要なもの、5編以内

(6)その他参考資料(外部資金獲得状況、国際会議招待講演、受賞歴等)

(7)本人に関する推薦書または参考意見書(宛名は物質構造科学研究所長 山田和芳 とすること)

※上記の書類は、すべてA4判横書きとし、それぞれ別葉として各葉に氏名を記入すること。

(可能であれば、(1)から(6)までの提出書類をPDFファイルに変換のうえCD-RもしくはUSBメモリに保存し、提出書類とともに送付願います。※パスワード設定されているものは解除しておいてください)

※推薦書・参考意見書は電子メールでも結構です。(jnjl@ml.post.kek.jp)

※2件以上応募の場合であって内容が同じ場合の提出書類は一部で良いが、内容が異なる場合は提出書類を別々に用意すること(推薦書等も同様とする)。

※原則として、提出書類(CD-R、USBメモリ含む)は返却いたしませんので、あらかじめご了承ください。

8. 書類送付

送付先 〒305-0801

茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部人事労務課人事第一係

封筒の表に「教員公募関係」「公募番号」を朱書きし、郵送(書留)または持参すること。

9. 問い合わせ先

(1)研究内容等について

研究主幹 熊井 玲児(放射光科学第一研究系) TEL: 029-879-6024(ダイヤルイン) e-mail: reiji.kumai@kek.jp

(2)提出書類について

総務部人事労務課人事第一係 TEL: 029-864-5118(ダイヤルイン) e-mail: jnjl@ml.post.kek.jp

10. その他

本機構は、男女共同参画を推進しており、女性研究者の積極的な応募を歓迎します。

[男女共同参画推進室](http://geo.kek.jp/index.html) <http://geo.kek.jp/index.html>

次回の物構研サイエンスフェスタ (第6回 MLF シンポジウム / 第32回 PF シンポジウム) 開催のお知らせ

物構研サイエンスフェスタ実行委員長 清水伸隆
副委員長 川北至信

次回の物構研サイエンスフェスタ(第6回 MLF シンポジウム/第32回 PF シンポジウム)を2015年3月17日(火)-18日(水)の日程で開催します。会場はつくば国際会議場(エポカ ルつくば)です。このシンポジウムは、施設側スタッフ、ユーザーの皆様が一堂に会することのできる機会ですので、是非ご参加下さいませようお願い申し上げます。なお、次回も前回同様に MLF シンポジウムとの共同開催となります。

例年通り、前日の3月16日(月)の夕方にユーザーグループミーティングを開催できるように会議室を確保する予定です。詳細が決まり次第ホームページや PF ニュース等で皆様にお知らせ致します。

PF 研究会「放射光イメージングを用いた 産業利用の現状と将来展望」開催案内

(株) 日立製作所中央研究所 米山明男

放射光を光源とする X 線イメージング法には、単色、平行ビーム、かつ大強度という通常の実験室系の線源にはない非常に大きな特徴があります。これにより、高精細かつ定量的な三次元の吸収コントラスト像を得ることが出来ます。さらに、最近では X 線の位相情報を利用することで、吸収イメージング法に比べて軽元素に対して 1000 倍以上も感度が高い位相イメージング法も開発され、軽元素で構成された有機材料でも高感度に可視化することが可能になりました。これらの高い可視化能力を利用して、各種の有機・無機材料や製品に関する非破壊の三次元形態観察や機能観察など多種多様な産業利用が行われています。

本研究会では、放射光イメージングを利用している産業各界のユーザーに利用事例として最近の成果をご紹介頂き、産業利用における本法の有用性や解析事例に関する情報交換、および最新の X 線検出器に関する情報交換を行います。さらに、産業利用という視点から次世代放射光施設における放射光イメージングの将来像を展望したいと考えています。

午前中には PF の見学も予定しておりますので、ご興味がおありの方は、奮ってご参加下さい。

<概要>

日時：2014年9月11日(木)

場所：高エネルギー加速器研究機構つくばキャンパス・
4号館1階セミナーホール

申込方法：研究会ホームページ (<http://pfwww.kek.jp/pf-seminar/2014imaging/>) にてお申込下さい。

交流会：9月11日の講演終了後を予定しております。

問い合わせ先：研究会事務局 高橋良美

Email: tyoshimi@post.kek.jp

プログラム等の詳細は研究会ホームページをご覧ください。

企業研究者向け XAFS 講習会開催のお知らせ

先端研究基盤共用・プラットフォーム形成事業

君島堅一、須田山貴亮、古室昌徳

放射光科学第二研究系

木村正雄、阿部仁、仁谷浩明、武市泰男、丹羽尉博

XAFS 法の新たなユーザーを開拓するために、企業研究者向けの講習会を開催致します。本講習会は、これから PF において XAFS 測定を行ないたいと考えている方々を対象としています。XAFS の原理・実験方法などの基礎に関する講義と、実際の実験ステーションを用いた測定実習を2日間で集中して体験していただく予定です。放射光を利用した実験方法のなかで、X線吸収微細構造(XAFS: X-ray Absorption Fine Structure)法は、原子の価数や近傍の原子との配位・結合状態に関する情報を得ることができる手法です。試料の状態、雰囲気等の自由度が大きく、また、動的な変化を観測することが可能であります。最近では、燃料電池の電極触媒や各種二次電池・触媒材料を実動作環境に近い状態で測定し、反応機構の解明に利用されるなど、先端材料の研究開発には欠かすことが出来ない存在です。ご興味がある方のご応募を是非お待ちしております。

日程：2014年12月4日(木)・5日(金)(予定)

場所：高エネルギー加速器研究機構(KEK)・
放射光科学研究施設(PF)

参加費：無料(ただし、旅費等の支援はありません。)

対象：XAFS に興味がある、民間企業の研究者

※今回は大学もしくは公的研究機関からの応募は対象外とさせていただきます。

定員：20名程度(申し込み多数の場合は、調整させていただきます。)

申込み方法：詳細な情報は Web からご確認ください。

(<http://pfwww.kek.jp/innovationPF/XAFSseminar2014/>)

PF Activity Report ユーザーレポートと 終了届の一本化について

2014年6月6日掲載
2014年7月10日改訂
放射光科学研究施設長 村上洋一

物質構造科学研究所・放射光科学研究施設 (Photon Factory) では、これまで課題責任者の皆様に Photon Factory Activity Report (PFACR) のユーザーレポート執筆と終了届の提出をお願いして参りました。今後運転時間の復活等に向けた取り組みのためには PF を使った皆様の成果を広く PR することが必要であることを考え、このたび PFACR (ユーザーレポート) の提出を義務化させて頂き、終了届に代えることに致します。各課題責任者の方々には、原則として一課題につき少なくとも一報の PFACR (ユーザーレポート) の提出をお願いします。ただし、諸般の事情により実験を実施できなかった場合等については、従来の終了届を提出をお願いします。詳細は、放射光科学研究施設共同利用の手引きの“6. 実験が終了した時” (http://pfwww.kek.jp/users_info/users_guide/tebiki_t.html#chapter1_6) をご参照下さい。

昨今の厳しい財政状況等もあり、ユーザーの皆様を行政機関や国民に示していくことが重要ですので、本件について何卒ご理解とご協力のほど宜しくお願いします。

なお、迅速な情報発信のために、PFACR (ユーザーレポート) は随時受付・随時公開の体制に移行しました。お寄せいただいたレポートは、所内スタッフによる簡単な確認作業の後、PFACR 2013 Users' Report のホームページ (http://pfwww.kek.jp/acr2013pdf/part_b.html) に随時公開されます。

PFACR 2013 の原稿の締め切りは、「2014年7月16日(水)」です(注:7月17日に、締切が7月25日(金)まで延長されました)。その後、提出頂いた原稿は、PFACR2014 として出版されることになります。ユーザーレポートを執筆される際は「Photon Factory Activity Report 2013 に掲載されるユーザーレポート執筆のお願い」のホームページ (<http://pfwww.kek.jp/acr2013/editj.html>) をご参照下さい。

皆様のご寄稿を宜しくお願いします。

平成 27 年度前期 フォトン・ファクトリー研究会の募集

放射光科学研究施設長 村上 洋一

物質構造科学研究所放射光科学研究施設 (フォトン・ファクトリー) では放射光科学の研究推進のため、研究会の提案を全国の研究者から公募しています。この研究会は放

射光科学及びその関連分野の研究の中から、重要な特定のテーマについて1~2日間、高エネルギー加速器研究機構のキャンパスで集中的に討議するものです。年間6件程度の研究会の開催を予定しております。

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

記

1. 開催期間 平成27年4月~平成27年9月
2. 応募締切日 平成26年12月19日(金)
[年2回(前期と後期)募集しています]
3. 応募書類記載事項 (A4判, 様式任意)
 - (1) 研究会題名 (英訳を添える)
 - (2) 提案内容 (400字程度の説明)
 - (3) 提案代表者氏名, 所属及び職名 (所内, 所外を問わない)
 - (4) 世話人氏名 (所内の者に限る)
 - (5) 開催を希望する時期
 - (6) 参加予定者数及び参加が予定されている主な研究者の氏名, 所属及び職名
4. 応募書類送付先 (データをメールに添付して送付)
放射光科学研究施設 主幹秘書室 石川 銀
Email:gin.ishikawa@kek.jp TEL: 029-864-5196

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)。開催日程については、採択後にPAC委員長と相談して下さい。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。

KEK 一般公開のお知らせ

一般公開実行委員会
放射光科学第二研究系 仁谷浩明, 川崎政人

今年のKEK一般公開は、『宇宙・物質・生命』というテーマで9月13日(土)に開催されます。高エネ機構にある多くの施設が公開されますので、これまで足を踏み入れたことない施設を見学されてみてはいかがでしょうか。PFでは世界結晶年にちなみ、「結晶」をテーマとした各種展示を行います。また物構研展示コーナーも設けられ、中性子、ミュオンを使用したJ-PARCでの研究内容や、低太陽電子施設での研究内容についての展示も行います。また、次世代光源のための研究開発の紹介として、昨年度に引き続きERL開発棟においてコンパクトERLの展示も行います。研究本館小林ホールで行われる特別講演では、「ポリ

酸の化学—結晶構造が解き明かす酸化物の多彩な姿」と題しまして日本大学の尾関智二教授に講演を行って頂く予定です。また、4号館セミナーホールで行われる講演において、放射光関連ではKEK物構研の木村正雄教授に「放射光を使って身近な現象の不思議に迫る～鉄はなぜさびる？排気ガスをクリーンにするには？～」と題した講演を行って頂く予定となっております。当日はKEK内の各施設において、加速器、実験機器、研究成果の工夫をこらした展示や、科学おもちゃの実演などが行われる予定です。小さいお子さんからお年寄りの方まで楽しめるような企画が盛りだくさんですので、放射光ユーザーの皆様も、普段とは異なるKEKを楽しんでいただけたらと思います。ご家族、ご友人お誘い合わせのうえ、KEK一般公開にお越しいただけますよう職員一同心よりお待ち申し上げます。つくばセンター（つくばエクスプレス「つくば駅」下車すぐ）とKEKの間は当日無料送迎バスが運行されます。また、機構内の移動には無料巡回バスが運行されます。KEK一般公開に関する詳細は、<http://openhouse.kek.jp/>をご参照ください。

1. 日時：2014年9月13日（土）9:00～16:30

2. 公開施設等：

フォトンファクトリー、ERL開発棟、電子陽電子線形加速器、SuperKEKB加速器、Bファクトリー筑波実験棟・展示室、先端加速器試験棟、超伝導リニアック試験施設棟、先端計測実験棟、コッククロフト・ウォルトン型高電圧加速器、放射線科学センター、計算科学センター、機械工学センター、超伝導低温工学センター、常設展示ホール「KEKコミュニケーションプラザ」など

3. 展示等：

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

4. 特別講演：

■特別講演（小林ホール）：

◇ 10:00～11:00 「ポリ酸の化学—結晶構造が解き明かす酸化物の多彩な姿」

尾関 智二（日本大学文理学部化学科 教授）

◇ 14:00～15:00 「宇宙マイクロ波背景放射 138 億年の旅」

羽澄 昌史（KEK 素粒子原子核研究所 教授）

■講演（4号館セミナーホール）：

◇ 11:00～11:45 「ミューオンで迫る素粒子物理の謎」

三原 智（KEK 素粒子原子核研究所 教授）

◇ 13:00～13:45 「放射光を使って身近な現象の不思議に迫る～鉄はなぜさびる？排気ガスをクリーンにするには？～」

木村 正雄（KEK 物質構造科学研究所 教授）

◇ 15:00～15:45 「人類の宿題、質量のなぞに迫る、国際リニアコライダー計画」

栗木 雅夫（広島大学先端物質科学研究科 教授）

5. その他の主な企画：

- ラジオを作ってみよう
- 科学おもちゃであそぼう
- 霧箱教室
- 理論クイズ王決定戦

防災・防火訓練のお知らせ

放射光科学第二研究系 防火・防災担当 山田悠介
丹羽尉博

高エネルギー加速器研究機構の本年度の防災・防火訓練が2014年10月21日（火）13:30頃より実施されます。

訓練では、緊急地震速報が発令された場合の対処、地震発生後の機構指定避難場所（PF ニュース裏表紙参照）への避難・誘導、避難場所での職員・ユーザーの安否確認などを行います。訓練当日はまだユーザー運転ではない予定ですが、実験準備などでPFに滞在中の方は参加して頂きますようお願い致します。訓練は30分間程度の予定です。

東日本大震災が発生した日はその日の朝に運転が終了し、実験ホールにはユーザーの方はあまりいらっしゃいませんでしたが、これまで毎年ユーザーの皆様にもご協力いただき訓練を行っていたこともあり、ユーザー・職員は訓練どおりに避難し、安否確認なども迅速に行うことができました。実験装置の転倒・落下などの被害はあったものの、幸いにして人的被害が全くなかったことは、日ごろのユーザーの皆様との防災意識と、毎年の防災・防火訓練に起因していると確信しております。

PFでは、多くのユーザーが閉じられた空間で実験を行っており、放射線や化学薬品、高圧ガスなども扱っていますので、非常時には迅速な対応が取れるよう、日頃の訓練が極めて重要と考えています。一人でも多くの方に参加していただけますようご協力をよろしくお願い致します。

平成27年度前期共同利用実験課題公募について

高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所の放射光科学研究施設（フォトン・ファクトリー）は、電子蓄積リングから放出される放射光を用いて研究を行うための全国共同利用研究施設です。下記の要領で共同利用実験課題を公募します。なお、低速陽電子実験施設の共同利用実験課題を併せて公募します。課題審査等は放射光共同利用に準じて行われます。

次回の公募は10月上旬から受付開始し、締切は11月中旬を予定しております。申請は専用Webページ（<https://pmsweb.kek.jp/k-pas>）にアクセスして、必要事項を入力して下さい。これまでPFを利用されていない方は新規にユーザー登録が必要になりますので、余裕を持って申請くだ

さい。締切時間は Web システムで設定されており、少しでも締切時間をすぎますと受け付けられなくなりますので十分ご注意ください。2月に審査結果の速報が電子メールで送られる予定です。採択された課題は平成27年4月に有効となり、実験が開始できます。

【概要】

応募資格者は国立、公立及び私立大学、国立、公立研究所等の研究機関の研究者、又はこれらに準ずる研究者に加えて、科学研究費補助金の申請資格を有する機関に所属する研究者が研究成果を無償で社会に還元することを主目的とする研究等も含まれます。軍事目的の研究はできません。

所定の手続きに従って共同利用実験申請書を提出し、課題審査委員会で採択された場合は無償で実験を行うことが出来ます。原則として評点の高い課題から順に**チームタイムが配分されます**。実験参加者（研究者および大学院生）は規程に従い、図書室の利用等の便宜供与を受けるとともに、機構内の宿泊施設を利用し、旅費、宿泊費等の支給を受けることができます。

利用できるビームライン・実験装置については「フォトンファクトリーの実験ステーション・実験装置」(http://pfwww.kek.jp/users_info/station_spec/index.html)を参照下さい。

【研究成果の公表】

実験の結果は公表（学術論文、学位論文、Activity Report、学会口頭発表等）していただきます。論文には使用した施設名、ビームライン名を明記して下さい。謝辞には以下の様に課題番号を記載して下さい：This work has been performed under the approval of the Photon Factory Program Advisory Committee (Proposal No. 2014G123)。

放射光共同利用実験結果が少しでも含まれる学術論文、学位論文などを発表された場合にすみやかに PF 出版データベース (http://pfwww.kek.jp/users_info/users_guide/pubdb.html)、学位論文データベース (http://pfwww.kek.jp/users_info/users_guide/thesispubl.html) に登録し、別刷りまたは PDF ファイルをお送りください。成果を記者発表する場合には事前にビームライン担当者および物構研広報 (imss-pro@ml.post.kek.jp) にご連絡ください（参考：「成果発表について」<http://imss.kek.jp/howtopress/index.html>）。

実験の成果およびそれにかかわる知的財産権の専有を希望される場合は、下記研究協力課共同利用支援室共同利用係にご相談下さい。本共同利用実験により得られた知的財産権の帰属については、大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構知的財産取扱規程に基づき、その都度協議することになります。

過去に採択され、実施された課題が複数ある場合には、それらの課題による PF 出版データベースへの登録状況が審査に際して考慮されます。その基準は以下の通りです。

申請課題の採択時から遡り、課題の有効期間が終了して1年から6年経過した課題（P型課題を除く）が3件以上ある場合について、

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

【課題のカテゴリー】

課題のカテゴリーには、一般的な実験（G型）、初心者による実験や予備実験（P型）、緊急かつ重要な実験（U型）、特別型（S1, S2型）、新しく新設された大学院生奨励（T型）課題等があります。それぞれのカテゴリーの特徴、審査基準などの詳細はPFのWeb (http://pfwww.kek.jp/users_info/pac_application/category.html) をご覧下さい。P型課題（2014年5月～）、U型課題の申請は、随時受け付けています。

【審査について】

◆申請のあった実験課題は、当研究所に設置された放射光共同利用実験審査委員会（PF-PAC）で審査し、運営会議の議を経て、所長が採否の決定をします。なお、緊急かつ重要な実験課題（U型）、初心者・予備実験（P型）については、申請書受理後、直ちにレフェリーの意見を徴し、その意見を参考にして、その都度、採否を決定します。

◆申請書には一つの研究課題に関する研究内容・計画を記し、関連性の薄い複数の研究課題を列記しないでください。審査は申請書に記述された研究の内容について行ないますので申請書は具体的に記述して下さい。

◆すでに述べましたが、これまでに実験をされた方からの申請については、それらの課題に関する論文登録状況も審査の対象となります。PF出版データベースおよび学位論文データベースへの登録を予め確認してください。登録状況が宜しくない場合は、課題審査に先立ち電子メールで事情説明を求めます。回答がない場合は、不採択となります。速やかに回答してください。

◆審査結果は、実験責任者および Contact Person in Japan（国外からの申請の場合）にお知らせします。

◆S2型の審査は、書面審査の後、評定者（5人以上）等を対象に口頭説明を行ないます。採択の後は、毎年PFシンポジウムで進行状況を報告して頂き、PF-PACで評価されます。採択されたU型課題はPFシンポジウムで報告していただきます。

◆P型（予備実験・初心者実験）の申請に当たっては、実験ステーション担当者との事前打ち合わせが必須です。十分な時間的余裕をみた上で、実験ステーション担当者とは

術的なことについて緊密に打ち合わせて下さい。また、初心者型の実験には経験者を加えることが出来ません。

◆T型課題(最長有効期間3年)は、大学院学生(博士後期課程在学者もしくは博士後期課程進学予定の修士2年生)が申請することができます。この課題に関する研究は、大学院学生の所属大学側とPF側とで共同で学生指導を行うこととなります。申請にあたっては、申請者、大学側指導教員とPF側受け入れ担当教員との間の十分な事前打ち合わせが必要です。申請を検討する場合は、早めにPF側に相談して下さい。審査は書面審査後に評定者(3名)等を対象に口頭説明を行います。採択の後は、毎年PFシンポジウムで進行状況を報告して頂き、PF-PACで評価して助言を行います。

◆本公募により提供された個人情報、課題審査および課題採択後に共同利用実験を円滑に実施するための連絡等の目的で利用いたします。また、採択課題については、本機構のホームページ及び刊行物に実験責任者氏名・所属及び実験課題名等を掲載することをご了承下さい。

【ビームタイム配分】

課題審査では学問上の価値、技術的な実行の可能性に重点を置いて申請書の評価を行い、最高5点で評点を付けます。このため、課題が採択されたことは必ずしもビームタイムを申請されたビームタイムの配分を約束するものではありません。ビームタイムの配分は、課題の評点を考慮して、運転期毎に行われますので、使用するビームラインの担当者と連絡をとって下さい。今回採択されたG型課

題の評点分布はp.XXに掲載しています。

【ビームタイム配分と終了届け】

課題採択後は、PF Activity Report(ユーザーレポート)を必ず少なくとも一報提出して下さい。PFACRを課題終了届けとして扱います。諸般の事情により、実験を実施できなかった場合などは従来の終了届けを提出して下さい。

【その他】

◆実験を行うに当たり、放射線業務従事者として登録していただく必要があります。

◆実験を実施する時は、安全確保のため、放射線、化学薬品、有害物質等に関する当機構の諸規則その他の関係法令の規制を受けます。

◆国内の大学等からの利用に当たり、PFのルールに基づき旅費、滞在費のサポートを行います。また、宿舎等は空きのある範囲で利用可能です。2014年度は、G、P、U型課題の関東地区ユーザーへの交通費の支給はありません。
(http://pfwww.kek.jp/whats_new/announce140311.html)

◆(課題の再申請)採択されたけれども評点が低いためにビームタイムが配分されない課題について、より高い評価を得るために再申請を行うことができます。このような申請を提出する場合には申請書の中に再申請であることを明記して下さい。再申請が採択された場合には、いずれかの課題を取り下げさせていただきます。

不明な点は下記までお問い合わせ下さい。

研究協力課共同利用係

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

Email: kyodo1@mail.kek.jp

予 定 一 覧

2014年

- 8月21日～27日 サマーチャレンジ2014 物質・生命コース
- 9月11日 PF研究会「放射光イメージングの産業利用の現状と将来展望」(KEK・4号館セミナーホール)
- 9月13日 KEK一般公開(KEK)
- 9月18日 第3回物構研特別シンポジウム(KEK・3号館セミナーホール)
- 10月21日 防災・防火訓練
- 10月27日 PF平成26年度第二期ユーザー運転開始
- 11月5日 PF-AR平成26年度第二期ユーザー運転開始
- 12月15日 PF-AR平成26年度第二期ユーザー運転終了
- 12月19日 平成27年度前期フォトン・ファクトリー研究会応募締切
- 12月26日 PF平成26年度第二期ユーザー運転終了

2015年

- 1月10日～12日 第28回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム
(立命館大学びわこ・くさつキャンパス)
- 3月17日～18日 物構研サイエンスフェスタ

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

第 28 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** 2015 年 1 月 10 日(土), 11 日(日), 12 日(月・祝)

2. **場 所** 立命館大学びわこ・くさつキャンパス (滋賀県草津市野路東 1 丁目 1-1)

3. **主 催** 日本放射光学会

共 催 立命館大学SRセンター、立命館大学卓上型放射光センター、大阪大学蛋白質研究所、科学技術交流財団あいちシンクロtron光センター、九州大学シンクロtron光利用研究センター、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tron光研究センター、佐賀大学シンクロtron光応用研究センター、産業技術総合研究所計測フロンティア研究部門、自然科学研究機構分子科学研究所極端紫外光研究施設、SPring-8 ユーザー協同体 (SPRUC)、東京大学物性研究所軌道放射物性研究施設、東京大学放射光連携研究機構、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、東北七国立大学東北放射光施設推進室、名古屋大学シンクロtron光研究センター、日本原子力研究開発機構、日本大学電子線利用研究施設、PF-ユーザアソシエーション (PF-UA)、兵庫県立大学 New SUBARU、広島大学放射光科学研究センター、VUV・SX 高輝度光源利用者懇談会、UVSOR利用者懇談会、理化学研究所放射光科学総合研究センター

4. **組織委員会** ([]は推薦団体, ()は所属機関, ○は委員長)

井田隆 [PF-UA (名大工)]、稲田康宏 [プログラム委員長 (立命館大)]、太田俊明 [実行委員長 (立命館大 SR)]、郭其新 [佐賀大]、加藤健一 [理研放射光セ]、木下豊彦 [学会会計幹事 (JASRI)]、木村真一 [UVSOR 懇 (阪大)]、木村宏之 [東北放射光施設推進室]、熊井玲児 [KEK-PF]、栗栖源嗣 [阪大蛋白研]、解良聡 [分子研]、小池正記 [産総研]、小西啓之 [原子力機構]、櫻井吉晴 [JASRI]、佐々木園 [SPRUC (京都工繊大)]、佐藤仁 [HiSOR]、○篠原佑也 [学会行事幹事 (東大)]、瀬戸山寛之 [SAGA-LS]、大門寛 [VUV・SX 懇 (奈良先端大)]、高嶋圭史 [名大]、竹田美和 [AichiSR]、築山光一 [東京理科大]、寺岡靖剛 [九大]、難波秀利 [副実行委員長、立命館大 SR]、新部正人 [兵庫県立大]、早川恭史 [日大]、松田巖 [東大物性研、東大放射光連携]、村上洋一 [学会会長 (KEK-PF)]、山田廣成 [立命卓上 SR]

5. **プログラム要綱**

- ・ 10 日午後に総会を開催予定です。
- ・ 11 日夕方に懇親会を開催予定です。
- ・ 11 日, 12 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, 企業展示, 施設報告等を行う予定です。

6. **参加費**

	11 月 30 日までに支払	12 月 1 日以降 (現地での支払いをお願いいたします。)
放射光学会員	6,000 円	7,000 円
共催団体(特別賛助団体) 会員・職員	7,000 円	8,000 円
共催団体(上記以外)会 員・職員	8,000 円	9,000 円

非会員	12,000 円	13,000 円
学生会員	3,000 円	4,000 円
学生非会員	4,000 円	5,000 円
懇親会(一般)	6,000 円	7,000 円
懇親会(学生)	3,000 円	4,000 円

- ・ 発表申込時に参加登録を一緒に行っていただきます。その際、参加費および懇親会費の支払いの手続きも行ってください。事前の支払いは、クレジットカード払い、銀行振込が可能です。手続きの方法は、参加登録開始後放射光学会ホームページ上 (<http://www.jssrr.jp>) でご確認ください。なお、参加をキャンセルされた場合の返金はいたしません。
- ・ 参加登録のみの場合も、同じく学会ホームページからできるだけ事前に行ってください。
- ・ 12 月 1 日以降の参加登録、または、11 月 30 日までに事前に支払手続きを行わない場合は、12 月 1 日以降の参加費を現地受付でお支払いください。
- ・ 予稿集の事前送付は行いません。当日現地受付にてお渡しいたします。尚、12 月上旬にホームページ上でアブストラクトを公開予定です。11 月 30 日までに支払を済まされた方には、閲覧のためのパスワードを送付いたします。

7. 発表者資格

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

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

8. 発表申込について

・ 受付開始:**2014 年 9 月 1 日(月)**

・ 申込締切:**2014 年 10 月 1 日(水) 17:00 厳守**

申込方法:日本放射光学会ホームページ(<http://www.jssrr.jp>)を通して、発表申込、予稿集原稿提出、参加申込を行ってください。

- ・ ネットワークトラブル回避の為、締切日直前の申込みはなるべく避けて下さい。
- ・ 発表形式:オーラルとポスターがあります。希望される発表形式を選択して下さい。
- ・ 発表番号通知:2014 年 11 月上旬に日本放射光学会ホームページ上で公開いたします。

9. 予稿集原稿について

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

- ③2 行目中央… 表題(18ポイント)
- ④3 行目… 空ける
- ⑤4 行目中央… 著者名・所属(14ポイント)
- ⑥5 行目… 空ける
- ⑦6 行目… 本文(14ポイント)
- ・ 文字化けを避けるために必ずフォントを埋め込んでファイルを作成して下さい。

10. プログラムの掲載

- ・ プログラムは、11 月上旬に日本放射光学会ホームページ上に掲載いたします。
- ・ 日本放射光学会誌「放射光」**第27巻6号(2014年11月末発行予定)**に掲載いたします。

11. 企画講演の公募

前回と同様に、会員全体から企画講演を公募します。企画講演の形式や応募先・締切等は以下を参照ください。

- ・ 時間配分:1つの企画講演を、趣旨説明を含めて全体で150～180分(2枠)、90～120分(1枠)、60～90分(1枠)の計4枠が用意されています。
- ・ 企画の提案者には、講演の最初に趣旨説明と会期終了後の報告書の提出をお願いします。
- ・ 応募先:日本放射光学会事務局(jssrinfo@jssrr.jp)宛に電子メールで、①企画講演タイトル、②提案理由(200字程度)、③講演者および時間配分を明記し、応募してください。
- ・ 応募締切:**2014年8月29日(金) 17:00**

12. 会場へのアクセス、交通のご案内

○公共機関を利用する場合

JR琵琶湖線

JR京都駅 → JR南草津駅(新快速停車) 料金 320円 約17分

JR南草津駅 → 立命館大学

3番のりば(かがやき通り経由、笠山経由)、

4番のりば(パナソニック東口経由) 料金 220円 約15分

○車を利用する場合

新名神高速道路「草津田上IC」より一般道へ。正門まで3分。



運転スケジュール (Sep. ~ Dec. 2014)

E : ユーザー実験 B : ボーナスタイム
M : マシスタディ T : 立ち上げ
MA : メンテナンス HB : ハイブリッド運転

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

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

放射光共同利用実験審査委員会速報

共同利用・広報グループ 兵藤 一行
宇佐美德子

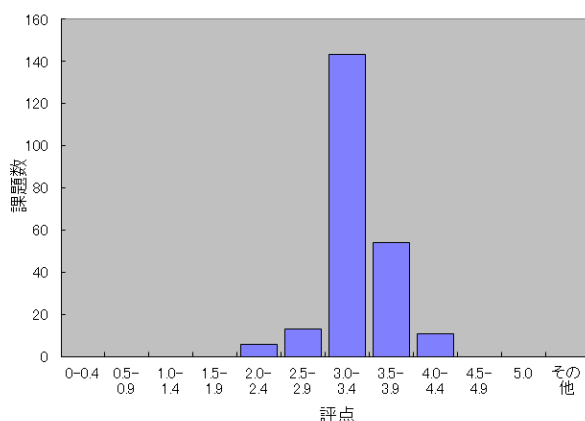
今回の放射光共同利用実験審査委員会（PF-PAC）は、7月8日分科会（化学・材料）、7月10日分科会（生命科学I）、7月18日分科会（電子物性、構造物性、生命科学II）、19日全体会議の日程で開催され、審査の結果、以下のような実験課題が採択となりました。その後、物質構造科学研究所運営会議の審議を経て最終決定となります。また、P型課題申請については随時受付に変更されましたので、申請時に課題ごとに審査されています。

1. G型課題

5月13日に締め切られた平成26年度後期の共同利用実験課題公募には227件の課題申請があり、審査の結果、採択課題198件、条件付き採択課題23件、不採択課題6件となりました。課題の採択基準は、全体会議での審議により評点2.5以上と設定されています。

条件付き採択課題は、申請者からの補足説明に対するPAC委員長の判断により条件が解除されて実施可能となります。この中には試料名、その安全性に関する記述が十分でないために条件付きとなった課題が多数ありました。試料の安全性や安全確保策がわかるように、申請書のVの欄に記述してください。条件付き採択課題となった課題の決定通知書には、条件に関する最初の返答（最終返答でなくても結構です）に関する期限を明記してあります。それまでに返答が無い場合には不採択となりますのでご注意ください。今回の条件付き採択課題への条件の一例を下記に示します。今後の課題申請時の参考にしていただきますようお願いいたします。

平成26年度後期PAC 評点分布



条件付き採択課題への条件の例

- 試料名（由来生物種、それが組み換え体かどうか等）、その毒性感染性等の有無、有りの場合はその安全対策をPAC委員長に報告して下さい。
- 実験課題名が包括的すぎるので、実験内容に絞ったテーマ名に変更してPAC委員長に報告してください。

また、条件付きとはならなくても、申請書のVの欄への記述が不十分な申請書が多く見られます。この欄には、上述のように実験に使用する試料名とその安全性について記入していただくことになっています。施設の安全担当者が判断しやすいように、この欄は必ず詳細を記述していただくように改めてお願いいたします。特に、生物由来の試料は由来生物種もご記入ください。

PFを利用して出版された論文の登録を促進するために、これまでに採択・実施された課題からの報告論文数が少ない課題申請者に対して、調査・問い合わせをして、その結果を課題評価に加味してきました。PACで審議されて今回から改訂された現在の基準を改めて下記に示します。このルールでは、論文登録に関する問い合わせに対して何も回答が無い場合は「不採択」となります。回答をいただいた場合でも、下記ルールに従い回答内容をPACで検討して減点する場合があります。課題申請される時にこのようなことが起きないように、論文出版時にはPF出版データベースへの論文登録を忘れず、かつ速やかにしていただきますよう改めてお願いします。

申請課題の採択時から遡り、課題の有効期間が終了して1年から6年経過した課題（P型課題を除く）が3件以上ある場合について、

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

2. S2型課題

2件の申請があり、2件とも条件付き採択となりました（その後、条件は解除済み）。採択された課題は以下のとお

りです。

課題番号：2014S-004

課題名：全反射高速陽電子回折を用いた最表面構造決定
責任者：日本原子力研究開発機構 深谷 有喜
(有効期間 3 年)

課題番号：2014S-006

課題名：高効率時間分解 X 線吸収分光法を用いた光機
能性材料におけるダイナミクス研究
責任者：高エネルギー加速器研究機構 野澤 俊介
(有効期間 3 年)

3. T 型課題

2 件の申請があり、1 件は採択、1 件は条件付採択となりました。上記 2 件の課題は以下のとおりです。今後もこの課題カテゴリーへの大学院生の積極的な応募を期待します。この T 型課題は、ユーザーコミュニティ (PF-UA) と議論を重ねて前回の共同利用実験課題公募から新設された課題であり、PF を高度に活用した優れた研究を主体的に推進する大学院生を、大学と PF が共同して指導、支援を行い、放射光科学の将来を担う人材の育成を行うことを目的としています。

課題番号：2014T005 (条件付き採択)

課題名：精密 X 線光学系多結晶回折法によりイメージン
グシステムの開発
責任者：九州工業大学大学院工学府 金 歌

課題番号：2014T006

課題名：海綿共生微生物を起源とする calyxamide A の生
合成マシナリーの解明
責任者：東京大学大学院薬学系研究科 中嶋 優

4. PF 研究会

今期は以下の研究会が採択されました。

「高輝度真空紫外・軟 X 線を利用した次世代サイエンス」

提案代表者：小森文夫 (東京大学物性研究所)、
木下豊彦 (高輝度光科学研究センター)、
木村昭夫 (広島大学大学院理学研究科)

開催予定時期：2014 年 10 月

5. その他

以下の項目が PAC で審議、承認されました。

・第 31 回 PF シンポジウムでの S2 型課題評価書

有効期間のある S2 型課題については、PF シンポジウムで進行状況を報告していただき、レフリーによる評価が実施されています。レフリーの評価書について承認されました。

・ユーザーグループ運営ステーション・大学等運営ステーションの評価について

覚書きに沿った評価を以下の方法で実施することが承認されました。

ユーザーグループ運営ステーションについては、過去 3 年間の活動状況に関して、評価委員会を設置して公開ヒアリングを含む評価を実施し、その結果を次回 PF-PAC に報告する。大学等運営ステーションについては、過去の活動状況に関して、大学側とともに評価委員会を設置して公開ヒアリングを含む評価を実施し、その結果を次回 PF-PAC に報告する。

・実験ステーション変更・追加規定について

従来から課題責任者からの要望を考慮して、課題責任者と関連実験ステーション担当者間との協議により、採択課題に関する実験ステーションの変更や追加を行ってきました。今回、PF-PAC 委員長を含む関係者間での情報共有、施設としての記録を保存することを目的として、実験ステーションの変更・追加を行う場合は申請書を提出する方式に変更することが承認されました。

・課題申請書の一部書式変更について

項目 VI、項目 VII を以下のように新たに整理して、よりわかりやすい申請書式にすることが承認されました。

- ・項目 VI
- ・本申請に係わる先行課題での成果、論文
- ・PF 出版データベース登録番号
- ・項目 VII
- ・本申請に関わる試料・装置の準備状況

以下の項目が PAC で議論、情報交換が行われました。

・ビームタイムの柔軟配分について

ビームタイムの有効利用、少人数グループからの要請への対応、実験ホール等での実験準備を行うことなどを目的として、1 ビームタイムに複数の実験グループを割り当てることが PF から提案されました。実験遂行上の安全体制の確保、配分された枠内での各グループへの時間配分の考え方、PF へのビームタイム申請方法などについて意見交換がなされました。引き続き、PF-UA と PF 間で検討を行うことになりました。次回 PAC で審議を行う予定です。

・ルーチン測定に対応した新しい課題カテゴリーの新設について

生命科学 I 分科会から、タンパク質の構造解析に関する実験状況に対応して、より効率的なビームタイム運用を目的とする創薬関係課題を考慮した新しい課題カテゴリーを新設する提案がありました。引き続き、PF-UA と PF 間で検討を行うことになりました。次回 PAC で審議を行う予定です。

・ビームタイムの削減等に関して

PF 側から、機構の予算状況について、ビームタイム確

保に関する活動状況について説明がなされ、今後の対応に関して、PFでの研究成果や産業利用関係の実績を含む社会への貢献に関する広報の方法、各ユーザーの所属組織への広報の必要性、他省庁との連携、企業との連携等について意見交換がなされました。

第57回物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成26年5月19日（月） 13:30～

場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

【1】審議事項

- ① 教員人事（物構研 13-22：特別准教授 1名）
- ② 教員人事（物構研 13-26：特任助教 1名）
- ③ 教員人事（物構研 13-26：特任助教 1名）
- ④ 教員人事（教授 1（中性子））
- ⑤ 教員公募（教授または准教授 1名（高圧））
- ⑥ 教員公募（特別助教 1名（ミュオン））
- ⑦ 次期所長等候補者の選考について
- ⑧ ミュオン共同利用実験 S2 型課題の導入について
- ⑨ フォトンファクトリー将来計画検討委員会について

【2】報告事項

1. 所長報告
- ① 人事異動について
- ② 研究員選考結果について
- ③ 平成26年度前期放射光共同利用実験課題の審査結果について
- ④ 次期機構長候補者の推薦について
- ⑤ 第2回物構研特別シンポジウムについて
- ⑥ 低速陽電子評価委員会について

【3】研究活動報告（資料配布のみ）

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

第61回物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成26年8月4日（月） 13:30～

場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

【1】審議事項

- ① 次期所長候補者について
- ② 教員人事（物構研 13-24：助教 1名）
- ③ 教員人事（物構研 13-25：特任助教 1名）
- ④ 教員公募（案）（教授 1（放射光））
- ⑤ 教員公募（案）（博士研究員 1名（放射光））
- ⑥ 教員公募（案）（博士研究員 1名（中性子））
- ⑦ 教員公募（案）（博士研究員 1名（ミュオン））
- ⑧ 平成26年度後期放射光共同利用実験課題の審査結果に

ついて

⑨ 物構研マルチプローブ課題の公募について

【2】報告事項

1. 所長等報告
- ① 人事異動について
- ② 研究員選考結果について
- ③ 平成26年度放射光共同利用実験課題（P型）の審査結果について
- ④ J-PARC センターの運営体制について
- ⑤ 第2回物構研特別シンポジウムについて
- ⑥ 覚書等の締結について（資料配布のみ）

【3】研究活動報告（資料配布のみ）

1. 物質構造科学研究所報告
2. 素粒子原子核研究所報告
3. 加速器研究施設報告
4. 共通基盤研究施設報告
※第58回、59回、60回はメール審議のため議事次第はなし。

物構研談話会

日時：5/26（水） 13:30～

題名：ペロブスカイト酸化物におけるエネルギー機能発現：太陽燃料製造および燃料電池を例として

講師：山崎仁丈（カリフォルニア工科大学、科学技術振興機構さきがけ）

日時：5/26（水） 17:00～

題名：元々真空のバンドにフェルミ面を光生成するには何秒かかるか？

講師：那須奎一郎（KEK 物構研 名誉教授）

日時：7/7（月） 13:30～

題名：Novel 2D electron gases at the surface of transition-metal oxides:role of topology and spin-orbit coupling

講師：Andrés F. Santander-Syro (Univ. Paris-Sud (France))

日時：7/7（月） 13:30～

題名：新規抗 HIV 治療薬開発にむけたインテグラーゼ分子構造の解明とは

講師：岩谷靖雅（名古屋医療センター）

日時：7/7（月） 14:45～

題名：HIV のインテグレーション機構

講師：鈴木陽一（Duke-NUS Graduate Medical School (Singapore)）

日時：7/7（月） 16:00～

題名：The Low-Energy High-Intensity Positron Beam at NEPOMUC and its Applications

講師：Christoph Hugenschmidt（ミュンヘン工科大学）

平成 26 年度後期放射光共同利用実験採択課題一覧

受理番号	課 題 名	所属	実験責任者	ビームライン
1. 電子物性				
2014G516	化学結合を伴う有機薄膜-酸化物接合界面でのエネルギー準位接続と電荷移動モデルの構築	東京工業大学	小澤 健一	13A/B, 3B
2014G518	電子Cold Collisionによる分子極限量子効果の探索II	東京工業大学	北島 昌史	20A
2014G531	keV領域ワイドバンド多層膜回折格子の耐熱性研究	日本原研機構	今園 孝志	11B
2014G555	角度分解光電子分光を用いてイリジウム酸化物で開拓する新奇な強相関系トポロジカル量子相	東京大学	近藤 猛	28A/B
2014G584*	GIC(黒鉛層間化合物)の特性に影響を及ぼすインターカレート電子状態のについて	大分大学	豊田 昌宏	27A
2014G592	Si(001)表面上のCO吸着脱離過程のin-situリアルタイム解析	横浜国立大学	大野 真也	13A/B, 16A, 7A 13A/B, 16A, 2A,
2014G605	遷移金属酸化物ナノ結晶に出現する特異な電子状態の解明	佐賀大学	石渡 洋一	2B, 7C
2014G607	宇宙X線観測用X線CCDの軟X線に対する応答の測定	東京理科大学	幸村 孝由	11A
2014G616*	有機分子電池の放射光電子状態解析	東北大学	永村 直佳	11A, 7A
2014G636	リニアックベース高強度低速陽電子ビームを用いた低速陽電子回折実験装置の開発	KEK/PF	和田 健	低速陽電子
2014G637	フェリ磁性体GdFeCoの回転検光子法によるM、N殻共鳴磁気光学カー効果測定	東京大学	松田 巖	13A/B, 3B
2014G639	新しいスピン・バンド構造を持つ物質の探索と電子構造の解明	東京大学	石坂 香子	28A/B
2014G656	炭素ナノ材料への金属イオンの吸着メカニズムの解明	日本原研機構	渡邊 雅之	27A
2014G663	角度分解光電子分光による鉄系超伝導体の軌道秩序の観測	東京大学	下志万貴博	28A/B
2014G671	X線ラマン散乱によるCu化合物の電子状態の研究	弘前大学	手塚 泰久	13A/B, 16A, 2B, 7C
2014G677	イオンビーム照射プロセスにより作製したFeRh 3次元ナノ磁気構造評価	大阪府立大学	松井 利之	16A
2014G678	強相関遷移金属酸化物を用いた金属量子非戸状態における電子構造の研究	KEK/PF	小林 正起	2A
2014G681	High-resolution photoemission spectroscopy studies on iron-pnictide superconductors and related compounds II	University of Tokyo Institute for Solid State Physics	MALAEB Walid	28A/B
2014G683	時間分解軟X線散乱測定装置の開発と梯子型銅酸化物における光誘起相転移ダイナミクスの研究	KEK/PF	深谷 亮	16A
2014G719	In-situ tailoring of two-dimensional electron gases at the surface of correlated oxides	Universite Paris-Sud CSNSM	Andres Felipe Santander- Syro	2A
2014G722	新規光電変換素子用ダイヤモンドライクカーボン薄膜の化学結合状態評価	弘前大学	中澤日出樹	13A/B, 28A/B, 3B
2014G725	Soft X-ray studies of the interface magnetism in polar perovskite heterostructures	Ioffe Physico- Technical Institute RUSSIA	Nikolai Semenovich SOKOLOV	16A
2. 構造物性				
2014G507	配位高分子を用いたナトリウムイオン二次電池材料の開発と機構解明	筑波大学	守友 浩	8B
2014G508	新規構造型をもつ酸化物イオン伝導性材料の高圧粉末回折データに基づくイオン伝導メカニズムの解明	東京工業大学	藤井孝太郎	4B2
2014G513	カーボンナノチューブ内の疑似高圧力下電気化学反応実験と高圧力実験との比較	名古屋工業大学	川崎 晋司	18C
2014G528	高圧その場X線回折測定による新規3d遷移金属窒化物の探索	名古屋大学	丹羽 健	NE1A
2014G529	圧力誘起構造相転移を利用した元素内包2次元および3次元窒化ホウ素化合物の生成に関する研究	新潟大学	中山 敦子	18C
2014G533	小型衛星搭載用GRB偏光度検出器の基礎性能試験	山形大学	郡司 修一	14A
2014G534	超重力下で変化したTiO ₂ アナターゼ単結晶の構造	熊本大学	吉朝 朗	10A
2014G543	P型Mg ₂ Siの高圧合成条件探索	岡山理科大学	森 嘉久	NE5C
2014G544	含遷移元素スピネルの高圧構造転移と電子スピン-格子相互作用の高圧X線粉末構造解析	Carnegie Institution of Washington	山中 高光	NE1A
2014G545	微量元素添加マグネタイトのX線共鳴散乱で強調した結晶構造解析	東京工業大学	佐々木 聡	10A, 6C
2014G546	X線異常散乱法を用いたベスプ石の精密構造解析	東北大学	杉山 和正	10A, 6C
2014G561*	新規に開発されたナノ構造物質の精密構造物性	首都大学東京	真庭 豊	8B
2014G569	時間分解シングルショットX線回折法を用いた酸化グラフェンのナノ秒熱・圧力還元反応ダイナミクス	岡山大学	仁科 勇太	NW14A
2014G571	レドックス活性なナノシートの構造とキャパシタンス特性の相関性の解明	物材機構	坂井 伸行	6C
2014G577	放射光核共鳴散乱法を用いた鉄酸化物薄膜表面・界面における磁気及び電荷移動特性の解明	東京大学	福谷 克之	NE1A
2014G587	低温高圧装置を用いた低次元系鉄系超伝導体の結晶構造決定	日本大学	高橋 博樹	18C
2014G590	共鳴散乱によるCoフェライトの陽イオン分布の決定	東京工業大学	奥部 真樹	10A, 6C
2014G594	多素子検出器を用いる多層膜X線磁気回折実験	群馬大学	伊藤 正久	3C
2014G595	軌道秩序転移点上下でのYTiO ₃ の電荷密度測定	東北大学	坂倉 輝俊	14A
2014G597	マルチフェロイク物質TbMnO ₃ の巨大電気磁気効果の解明	KEK/PF	佐賀山 基	3A
2014G627	BiCoO ₃ の時間分解X線吸収分光	東京工業大学	沖本 洋一	NW14A
2014G647	新しいBiS ₂ 系二次元超伝導体の精密構造解析	KEK/PF	佐賀山 基	8A
2014G652	鉄ニクタイト系超伝導関連物質の圧力効果II	物材機構	余 珊	18C
2014G653	結晶構造中の陽イオン秩序配列に及ぼす結晶成長カイネティクスの影響	東北大学	長瀬 敏郎	10A

2014G655	Siウエハー上のナノワイヤーから成長したGaAs薄膜の高分解能逆格子マップの測定	島根大学	水野 薫	20B
2014G666	シリコン内酸素濃度による格子常数変化の精密測定	KEK/PF	張 小威	14B, 3C
2014G670	炭素ナノ材料に閉じ込められた水の構造	首都大学東京	客野 遥	8B
2014G675	メタンハイドレート中のメカニカル以上での新奇な高圧相の探査と水素結合対称化との関連の解明	愛媛大学	平井 寿子	18C
2014G680	高圧下における変形と相転移の相互作用に関する実験的研究	九州大学	久保 友明	NE7A
2014G691	インバー合金の異方性熱膨張	熊本大学	細川 伸也	6C
2014G693	高圧下で塩を取り込んだ「重い」氷の生成をX線回折測定から観察する	東京大学	鍵 裕之	18C
2014G695	炭化水素の高圧構造相転移が圧力誘起重合反応に与える影響の解明	東京大学	篠崎 彩子	NE7A, 18C
2014G696	希土類低次元導体の磁場による電荷密度波制御	岡山大学	野上 由夫	3A, 4C, 8B
2014G697	小型衛星Polaris搭載用X線撮像偏光計の開発II	大阪大学	林田 清	14A
2014G701	剥離ナノシートの金属化/合金化挙動の解明	京都大学	福田 勝利	6C
2014G703	スカーミオン相における磁性と結晶構造の結合状態を解明する研究	理化学研究所	奥山 大輔	3A
2014G704	時間分解X線回折による二軸性フッ化物単結晶の高圧構造変化の解明	大阪大学	清水 俊彦	NW14A
2014G710	一次元ロジウムセスキミナト錯体の精密結晶構造解析と散漫散乱の観測	兵庫県立大学	満身 稔	8A, 8B
2014G717	A Structural Study on Various Zeolites Containing Advanced Functional Materials.	Kyungpook National Univ. KOREA	Nam Ho HEO	5A
2014G726	Crystal truncation rod studies and supplementary X-ray diffraction investigation into the interface structure of the oxide heterostructures	Ioffe Physico-Technical Institute RUSSIA	Nikolai Semenovich SOKOLOV	3A
2014P006	断層運動により形成される非晶質物質の構造評価	北海道大学	亀田 純	8B
2014P007	XAFSによるLn ₂ Zr ₂ O ₇ (Ln = Gd, Eu, Nd, La)の局所構造の研究	神奈川大学	萩原 健司	9C, NW10A

3. 化学・材料

2014G501*	配位高分子を用いたナトリウムイオン二次電池材料の開発と機構解明	守友 浩	筑波大学	9C
2014G505	XANESによるリーゼガングバンドの化学状態分析	日本女子大学	林 久史	9C
2014G506	ナトリウムイオン電池正極活性物質としての層状酸化物の俯瞰的描像の確立	筑波大学	守友 浩	9C
2014G514	シリカに組込まれたカチオン活性種周りの微細構造変化の触媒活性への影響	徳島大学	杉山 茂	NW10A, 9A
2014G525	ペロブスカイト型チタン系酸窒化物固溶体における局所構造	北海道大学	鱒淵 友治	9C
2014G535	合金化合物の局所構造と金鉱石中のミッシングゴールド問題	熊本大学	吉朝 朗	NW10A, 9C
2014G539	軟X線および硬X線を用いたin-situ XAFS測定システムの開発と水分解光電極反応への展開	慶應義塾大学	吉田 真明	9A
2014G542	鉛直波長分散型XAFS法の開発と電極反応分布の時空間分解解析	立命館大学	稲田 康宏	NW2A, 12C
2014G547	人工光合成のためのチタン酸塩光触媒上の銀助触媒のXAFSによる状態解析	京都大学	吉田 寿雄	NW10A
2014G548	水分解のためのチタン酸塩光触媒上の白金助触媒のXAFSによる状態解析	京都大学	吉田 寿雄	12C
2014G549	高温高圧in-situ XAFSセルを用いた超臨界水中における金属酸化物ナノ結晶の水熱合成反応の解析	東北大学	高見 誠一	NW10A, 9A
2014G552	機能性分子を用いたTiO ₂ 単結晶表面上での金属ダイマー及びトライマーの調製と三次元XAFS構造解析	北海道大学	高草木 達	9A
2014G554	深部地下水腐植物質の錯成性能評価	日本原研機構	斉藤 拓巳	NW10A, 12C
2014G558	PVPで保護されたPdナノ粒子の結合長異常増大現象の解明	北海道大学	朝倉 清高	NW10A, 12C
2014G567	アンモニア燃焼触媒の局所構造解析	熊本大学	日隈 聡士	NW10A, 9A
2014G572	Teナノ粒子・ナノ結晶の原子相関	富山大学	池本 弘之	NW10A
2014G573	Biナノ粒子・ナノ結晶の原子相関	富山大学	池本 弘之	12C
2014G575*	XAFSによる高分散遷移金属酸化物種の配位構造に関する研究	千葉大学	一國 伸之	NW10A, 12C
2014G598	FeRh薄膜の温度変化XAFSによる研究	名古屋大学	脇坂 祐輝	NW10A, 9A
2014G600	XAFS測定によるランタニドイオン-遷移金属イオン添加長残光蛍光体の光誘起価数変化調査	京都大学	上田 純平	9A
2014G606	抽出クロマトグラフィー用吸着材中における錯体構造解析	日本原研機構	渡部 創	27B
2014G608	微生物起源Mn酸化物によるCeの負の吸着異常機構の解明	日本原研機構	大貫 敏彦	NW10A, 12C
2014G609	XANESによる分化した隕石中に含まれる斜長石のFe価数比決定：原始惑星の酸化還元状態の推定	東京大学	三河内 岳	4A
2014G610*	希薄磁性半導体の構造の欠陥	中井 生央	鳥取大学	NW10A, 12C
2014G611	ガラス化進行に伴う構造不規則性の変化と高イオン伝導性の発現	山形大学	臼杵 毅	NW10A, 12C
2014G612	炭素還元法により酸素欠損した高容量リチウムイオン電池正極材料の局所・電子構造解析	東京理科大学	井手本 康	9A
2014G613	3d遷移金属添加III族窒化物の局所的結晶構造・電子構造の研究	京都工芸繊維大学	園田 早紀	12C, 7A
2014G614	空孔を導入したMn-Co酸化物ナノシートの局所構造及び電子構造評価	東京大学	鈴木 真也	12C
2014G615	XAFSによる重質油水素化脱メタル触媒上の堆積金属の局所構造解析	島根大学	久保田岳志	9C
2014G617*	海洋玄武岩中の二価鉄酸化反応を基盤とする地殻内生命圏の実証および鉄酸化プロセスの解明	静岡県立大学	光延 聖	4A
2014G618	種々のガラスに含まれる重金属類の物理化学的存在状態の解析	東京工業大学	松浦 治明	NW10A, 12C, 9A, 9C
2014G619	リン化合物触媒によるバイオオイル水素化脱酸素反応におけるin situ QXAFS-FTIR同時測定	東京大学	高垣 敦	9C
2014G620	トンネル構造を有するリチウムイオン電池材料のX線吸収微細構造	産総研	木嶋 倫人	9C
2014G623	リン酸塩系ガラスに含まれる酸化鉄のXAFS分析	九州大学	永長 久寛	9C
2014G624	酸化グラフェンへのセシウムイオンの吸着状態の解明	日本原研機構	園谷 志郎	27A, 27B
2014G625	メタノール合成触媒のin-situ XAFSによる局所構造解析	島根大学	久保田岳志	9C
2014G626	Ti-Nb合金のNb元素近傍局所原子構造解析	宇都宮大学	山本篤史郎	NW10A

2014G628	in-situ QXAFSを用いた異なる焼成雰囲気における窒化銅ナノ粒子の構造変化の追跡	産総研	中村 考志	9C
2014G629	光化学系II複合体の酸素発生中心のX線吸収分光法に基づく立体構造研究	大阪市立大学	梅名 泰史	12C, 9A
2014G630	界面活性剤-アルカン混合単分子膜の対イオン結合度に単分子膜の相転移と表面電荷密度が及ぼす効果	九州大学	今井 洋輔	7C
2014G631	増感成分を精密制御した層状複水酸化物が二酸化炭素を光燃料化する際の電子移行の追跡	千葉大学	泉 康雄	NW10A, 12C, 9C
2014G632	微生物及び生体分子へのアクチノイド濃集機構の解明研究	日本原研機構	大貫 敏彦	27A, 27B
2014G633	XAFSによるエタノール酸化触媒 (Pt-M/C: M = Sn, Rh) のナノ構造解析	大阪大学	中川 貴	NW10A
2014G665	プレビークおよびサブプレビークを有する非晶質合金における元素選択性と中距離構造規則性の発達	東北大学	有馬 寛	NW10A, 7C
2014G705	ドープ氷中で濃縮された金属イオンの分布	東京工業大学	原田 誠	4A
2014G707	焼結鈳の還元反応におよぼす材料ヘテロ構造 (化学状態, 結晶構造, マクロ欠陥) の影響解明	KEK/PF	木村 正雄	NW2A, 12C, 14C, 15A1, 9A
2014G716	Correlation between phenolic compounds and zinc and/or cadmium accumulation in <i>Gynura pseudochina</i> (L.) DC.	Maharakham Univ. THAILAND	Woranan Nakbanpote	12C, 4A
2014G723	Electronic and structural properties of Ca ₃ Co ₄ O ₉ +d cathode material for Solid Oxide Fuel cell (SOFC)	Synchrotron Light Research Institute THAILAND	Chanapa KONGMARK	NW10A, 12C
2014P007	XAFSによるLn ₂ Zr ₂ O ₇ (Ln = Gd, Eu, Nd, La) の局所構造の研究	神奈川大学	萩原 健司	9C, NW10A
2014P008	環状金属チオラートクラスターと金属イオンの複合体に関するXAFS構造解析	北海道大学	七分 勇勝	NW10A

4. 生命科学 I

2014G502	ニワトリ脂肪肝で特異的に発現するNAD(P)H依存性カルボニル還元酵素 (CR) の構造解析	東海大学	米田 一成	5A
2014G504	III型ポリケタイド合成酵素のX線結晶構造解析	富山大学	森田 洋行	5A
2014G509	1,2-β-グルカンに作用する酵素、タンパク質の構造解析	東京理科大学	中島 将博	NW12A, 5A
2014G510	Structural study on chromatin assembly	KAIST Biological Sciences	Song Ji-Joon	NW12A
2014G512	α-グルコシダーゼと相同性を有するPedobacter由来新奇酵素の構造研究	東京農工大学	殿塚 隆史	NW12A
2014G515	CEL-IIIの膜孔形成中間体構造解析	長崎大学	海野 英昭	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G517	脂質ラフトタンパク質ストマチンとそのパートナータンパク質の構造解明	静岡県立大学	横山 英志	17A, 1A
2014G521	放線菌由来新規Pictet-Spengler反応触媒酵素のX線結晶構造解析	東京大学	阿部 郁朗	17A
2014G522*	MAD data collection of Csd3, a cell-shape determinant, from <i>Helicobacter pylori</i>	China Agricultural Univ. CHINA	SUH Sewon	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G526	マイクロRNA代謝の分子基盤	産総研	富田 耕造	17A
2014G530	ポリケタイド化合物の分子多様性を生み出す生合成酵素の結晶構造解析	東京工業大学	宮永 顕正	NW12A, 5A
2014G532	遺伝性疾患治療薬の開発を目的としたヒトリボソームRNA-薬剤複合体のX線結晶解析	上智大学	近藤 次郎	17A, 5A
2014G536	メタロ-β-ラクタマーゼSMB-1の加水分解機構の解明と新規阻害剤の創製	名古屋大学	和知野純一	5A
2014G537	ガレクチンおよび病原性細菌由来糖鎖結合タンパク質と標的糖鎖・糖タンパク質複合体のX線結晶解析	香川大学	神鳥 成弘	NW12A
2014G540*	Development of non beta-lactam inhibitor against class C beta-lactamases	Korea Ocean Research & Development Institute KOREA	CHA Sun-Shin	17A
2014G550	デンブロンからイソマルトオリゴ糖を生産する酵素の反応機構の解明	農業生物資源研究所	藤本 瑞	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G551	無脊椎動物レクチンの糖認識機構解析	長崎大学	畠山 智充	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G556*	クロマチン動態制御に重要なヌクレオソームおよびクロマトソームの構造解析	早稲田大学	胡桃坂仁志	17A, 1A
2014G557	サリチル酸水酸化酵素の高分解能結晶構造解析	京都大学	森本 幸生	NE3A
2014G559*	抗HIV宿主因子APOBEC3Fおよび3Gの構造解析	名古屋大学	渡邊 信久	5A
2014G562	高度好塩菌Halobacterium sp. NRC-1由来チオレドキシンのX線結晶解析	日本原研機構	新井 栄揮	NW12A, 17A
2014G563	感染症治療薬の開発に向けた標的タンパク質と阻害活性化合物の共結晶構造解析	千葉大学	星野 忠次	NE3A, NW12A
2014G566	高圧結晶構造解析による好圧菌由来DHFRの圧力耐性の研究	名古屋大学	渡邊 信久	NW12A
2014G578	X-ray Crystallographic Studies on Mitochondrial Ca ²⁺ Regulatory Proteins	Gwangju Institute of Science and Technology(GIST) KOREA	EOM Soo Hyun	NW12A, 17A, 5A
2014G579*	Complex structures of important nidovirus RNA-dependent RNA polymerases and helicases	China Agricultural Univ. CHINA	CHEN Zhongzhou	NE3A, 1A, 5A
2014G580	Crystallographic studies on the COP9 signalosome(CSN)	Institute of Biophysics, China	tao Jiang	17A, 1A, 5A
2014G581	Insight of monomer HA structure and complex of HA and its docking ligand	Korea Univ. KOREA	Kyung Hyun KIM	17A
2014G582	スーパー抗体酵素の構造解析による作用機構の解明	KEK/PF	加藤 龍一	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G585	CD28ファミリー分子とシグナル伝達蛋白質との複合体の結晶構造解析	東京医科歯科大学	沼本 修孝	NE3A, 1A, 5A

2014G586	OGFOD1-RPS23複合体のX線結晶構造解析：翻訳におけるタンパク質水酸化の役割	福島県立医科大学	五十嵐城太郎	NE3A, NW12A, 17A, 5A
2014G588*	A型インフルエンザウイルスnucleoproteinの核移行機構の構造基盤の解明	名古屋大学	松浦 能行	1A
2014G593	エビに感染するホワイトスポットウイルス蛋白質の構造解析	大阪大学	鈴木 守	17A, 5A
2014G596*	抗酸菌由来ヌクレオチド加リン酸分解酵素の新規阻害剤の開発	国立感染症研究所	森 茂太郎	NW12A
2014G599	タンパク質シェル構造体エンカプスリンの構造化学的研究	東京農工大学	野口 恵一	NE3A, NW12A, 17A, 1A
2014G602	セレン糖鎖 (seleno-sugar) による糖鎖結合タンパク質の構造決定法	KEK/PF	牧尾 尚能	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G603*	キノロン耐性結核菌由来DNAジャイレースの結晶構造解析	国立感染症研究所	森 茂太郎	NW12A
2014G622	枯草菌由来ペプチド性抗生物質を合成する酵素の結晶構造解析	学習院大学	津田 岳夫	NE3A, NW12A, 17A, 5A
2014G634	細胞質ダイニン複合体の結晶構造解析	法政大学	昆 隆英	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G640	放射線抵抗性細菌由来DNA損傷応答タンパク質の構造解析	宇宙航空研究開発機構	山田 貢	1A
2014G641*	ケミカルセンサーによる新規分子認識機構の構造基盤	東北大学	黒河 博文	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G642	ゼブラフィッシュ孵化酵素の基質-酵素複合体のX線解析	上智大学	近藤 次郎	17A, 5A
2014G645*	放射光X線および中性子を相補的に利用した創薬標的タンパク質の高精度立体構造解析	日本原研機構	安達 基泰	5A
2014G649	DNA、RNAを修飾する新規ADPリボシル化酵素の構造解析	横浜市立大学	小田 隆	NE3A, NW12A, 17A, 5A
2014G650	DAPKにおけるリン酸基転移時の高エネルギーリン酸結合エネルギーの水和水エントロピーへの解放量の概算	茨城大学	田中伊知朗	NW12A
2014G658	糖質加水分解酵素ファミリーI9キチナーゼのフォールドをもつ植物タンパク質の構造と機能	近畿大学	深溝 慶	NE3A, NW12A, 17A, 1A
2014G661	古細菌の補酵素A合成に必須の新規酵素群の結晶構造解析	京都大学	三木 邦夫	NE3A, NW12A, 17A, 1A
2014G668	DNA架橋損傷修復にかかわる天然変性タンパク質複合体の構造研究	横浜市立大学	小田 隆	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G673	細菌細胞壁分解酵素と阻害タンパク質IseA複合体のX線結晶構造解析および反応阻害機構解明	信州大学	新井 亮一	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G674	シトクロムP450の構造変化と活性相関に関する研究	産総研	安武 義晃	NE3A, 17A
2014G676	ピロリ菌CagAのEPIYAセグメント-SHP2-SH2複合体の結晶構造に基づいた胃発癌機構解明	KEK/PF	千田 俊哉	17A, 1A
2014G679	シエルタリン蛋白質Ccq1の立体構造解析	京都大学	大谷 淳二	17A
2014G682	グラム陽性菌細胞分裂因子の立体構造解析	横浜市立大学	林 郁子	NE3A, NW12A, 1A, 5A
2014G686*	α チューブリンアセチル基転移酵素の基質特異性と反応機構の解明	九州大学	湯澤 聰	NE3A, 17A, 1A
2014G692	イソフラボン生合成酵素の構造生物学研究	山梨大学	楠木 正巳	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G694	アスパラギン酸ラセマーゼの温度適応に関する構造解析 II	京都大学	藤井 知実	17A, 1A
2014G699	レゾルシノール代謝酵素の構造解析が支援する未知遺伝子産物の構造ゲノム科学研究	京都大学	畑 安雄	1A
2014G700	筋ジストロフィーに関わる糖修飾酵素POMGnT1の構造機能解析	KEK/PF	桑原 直之	NE3A, 17A, 1A
2014G702	好冷化 α アミラーゼのX線結晶構造解析	福井県立大学	日比 隆雄	NW12A, 17A
2014G706	植物の幹細胞の分化運命の制御因子複合体の構造解析	奈良先端科学技術大学院大学	平野 良憲	NW12A, 1A
2014G712	創薬を目指した翻訳後修飾関連蛋白質の構造研究	東京大学	藤間 祥子	NE3A, 1A, 5A
2014G713	Explosion jet developments for pulse injection modes at x-ray free electron lasers	Deutsches Elektronen-Synchrotron(DESY) GERMANY	Leonard CHAVAS	NW12A, NW14A
2014G714	Crystal structure of Nta1, amino-terminal amidase from yeast	Korea Univ. KOREA	SONG Hyun Kyu	NE3A, NW12A
2014G715*	Crystal structures of quorum-sensing proteins (II)	Korea Basic Science Institute KOREA	Kyoung Seok RYU	17A
2014G718	MAD data collection of human asparaginyl-tRNA synthetase	Seoul National Univ. KOREA	Byung Woo HAN	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2014G720*	Structure and dynamics of ribosome-antibiotics complexes and its application in novel antibiotics development against drug resistance	Fudan Univ. CHINA	Wen ZHANG	5A
2014G721	Crystal structure of & L3 & 4 SET domain	Korea Univ. KOREA	Young Ho JEON	17A
2014G724	The Structural and Functional Study of Tumor Protein D52	Beijing Normal Univ. CHINA	Jimin ZHENG	5A
2014G727	虫歯菌由来糖質関連酵素のX線結晶構造解析	静岡県立大学	伊藤 創平	NW12A, 17A
2014G730	High throughput structural determination of antibody-antigen complexes for antibody therapeutics design and development	Academia Sinica TAIWAN	WANG Andrew H.-J.	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A

5. 生命科学II

2014G511	薬物および食品機能成分を含む胆汁酸混合ミセルの構造解析	摂南大学	相澤 秀樹	10C, 15A2, 6A
----------	-----------------------------	------	-------	---------------

2014G523	粒径の異なる2種類の結晶核剤を混合させたときの結晶成長速度の加速効果の解明	山形大学	松葉 豪	6A
2014G524	水溶液中におけるカルボキシメチルアミロースの局所構造	日本大学	高田 昌子	10C
2014G538	外部電場によって整列する金ナノロッド-ポリマー複合体の時間分解SAXS測定	愛知教育大学	日野 和之	6A
2014G541	クエン酸銀水溶液への可視光照射による六角板銀ナノ粒子形成機構の解明	筑波大学	谷本 久典	10C, 6A
2014G553	G a N結晶のひずみ場のX線トポグラフィによる研究	日本女子大学	秋本 晃一	14B, 20B
2014G560	X線屈折コントラスト法によるチタン中の水素拡散の水素化物濃度依存の解明	島根大学	水野 薫	14B
2014G564	X線マイクロCTを用いた不飽和土中の間隙構造と水分保持形態の観察	三重大学	渡辺 晋生	14C
2014G565	ポリウレア結晶核生成とMesophaseの相関の解明	山形大学	松葉 豪	10C
2014G570	フレキシブルな高分子オリゴマーをゲストとする高分子結晶錯体の形成過程に関する研究	大阪大学	金子 文俊	10C, 6A
2014G574	telomerase inhibitor PinX1 と hTERT との複合体の溶液内構造	立命館大学	木原 裕	10C, 6A
2014G583	骨粗鬆症ラットの骨中のコラーゲンの配向評価	山形大学	松葉 豪	10C
2014G589	ラウエ型アナライザによる散乱強調画像法の開発 (2)	福島県立医科大学	島雄 大介	14B
2014G591	光誘起ならびに温度誘起双連続キュービック相の相構造と相転移	岐阜大学	沓水 祥一	6A
2014G601	交流電場を用いたエントロピー操作によるタンパク質結晶の高品質化技術の開発	東北大学	小泉晴比古	20B
2014G604	セルロース-イオン液体溶液の観察	京都工芸繊維大学	綿岡 勲	10C
2014G635	サイズの大きな固体粒子の添加によるブロック共重合体のマイクロ相分離構造への影響	三重大学	鳥飼 直也	6A
2014G638	局所共鳴X線散乱法によるスメクティック液晶の電場誘起相転移近傍に見られる遷移相の解析	KEK/PF	飯田 厚夫	4A
2014G643	軟X線GISAS法による自己形成薄膜構造の深さ依存性と表面誘起構造変化の非破壊解明	京都大学	奥田 浩司	11B, 15A2, 6A
2014G644	放射光微小血管撮影法を用いた肺高血圧症における微小肺血管血流変化と血管内皮細胞障害に対する影響の解明	筑波技術大学	松下昌之助	NE7A, 14C
2014G646	セラミックス中イオントラップ評価のための小角X線散乱法の展開	九州大学	吉岡 聡	10C
2014G648	電気化学的性質の高性能化を目指したイオン液体ゲルの構造に関する研究	群馬大学	武野 宏之	10C
2014G651	ポリイオンコンプレックス水溶液のずり増粘挙動のX線小角散乱測定	群馬大学	榎 靖幸	10C, 15A2, 6A
2014G654	抗原認識のための免疫グロブリンIgGの溶液構造	長浜バイオ大学	市村 薫	6A
2014G657	共鳴X線散乱を用いたタンパク質・生体膜の内部構造解析法の開発	群馬大学	平井 光博	10C, 15A2
2014G659	高エネルギーX線トポグラフィによる異なる引き上げ状況下でCZシリコン内ポイドと転位生成の研究	KEK/PF	張 小威	NE7A, 14C, 20A
2014G660	多糖類カードランの様々なゲルについてのナノ構造解析	大阪電気通信大学	湯口 宜明	10C
2014G662	O/Wエマルション系の油脂結晶化における界面鋳型効果に対する極性基の影響の解明	広島大学	上野 聡	15A2, 6A
2014G664	放射光CT撮影を用いた圧縮試験下における皮質骨の微細形態と密度値の測定	昭和大学	中納 治久	14C
2014G667	非晶性ポリオレフィンを中心ブロックとするABAトリブロックアイオノマーの構造解析	日本大学	星 徹	10C
2014G669	リン脂質とコレステロールを主成分とする新規な巨大脂質分子集合体の相構造評価	筑波大学	市川 創作	6A
2014G672	規則性多孔質カーボンの構造精密制御に向けた、含ブロックコーポリマー複合体のナノ構造解析	産総研	久保 史織	10C, 6A
2014G684*	X線微分位相コントラスト顕微鏡を用いた位相トモグラフィの定量化と元素分析への応用	筑波大学	渡辺 紀生	3C
2014G685*	Tup1-Cyc8コリプレッサー複合体のハイブリッド構造解析	大阪大学	松村 浩由	10C, 15A2, 6A
2014G688	超臨界炭化水素-水系のゆらぎ構造	千葉大学	森田 剛	15A2
2014G689	液液臨界点近くにおけるイオン液体-水混合系のゆらぎ	千葉大学	森田 剛	10C
2014G690	コレステロール含量の違いによる薬剤のリン脂質膜への侵入抑制の検討	群馬大学	高橋 浩	10C, 6A
2014G698	単結晶ダイヤモンドの局所ロッキングカーブによる結晶性評価	産総研	梅澤 仁	14B, 20B
2014G708	広角X線回折散乱測定を用いた極端条件下における芳香族ポリマーの秩序構造変化の計測	東京工業大学	安藤 慎治	10C
2014G709	ヒト毛髪内Ca分布由来と人工酸化ダメージとの相関:軟X線化学マッピングによる解析	東海大学	伊藤 敦	11A, 11B
2014G711*	アルツハイマー病の原因物質アミロイドの構造研究	先端医療振興財団	松村 義隆	10C
2014G729	放射光微小血管造影を用いた糖尿病心臓における微小冠動脈血流の解析	筑波大学	榊原 謙	NE7A, 14C

課題名等は申請時のものです。*印は条件付き採択課題。

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/12	5/13	5/14	5/15	5/16	5/17	5/18
	T/M	T/M	B	B	E	E	E
1A			調整		調整	調整	14G004 Yinglin
2A/2B			調整				
3A			調整	13G676 中島 多朗			
3B			13G010 枝元 一之				
3C			14G095 高橋 由美子	14I002 姚 永昭			
4A				12G640 光延 聖	12G652 三		
4B2			13G171 井田 隆	13G670 西村 真一			
4C			調整	13G630 白澤 徹郎			
5A			調整		13G 13G163 12G 13G152 12G0569		
6A					13G662 伊藤 雅三 13G113 種山 美穂 13G533 原田 雅彦		
6C				13G653 八方 直久			
7A			調整	13G169 細野 英司	14C203 木村 正雄		
7C				14S2-001 熊井 玲児			
8A			12G764 佐賀山 謙	調整	14S2-003 澤 博		
8B			13S2-002 村上 洋	12S2-005 中尾 裕則	14S2-001 熊井 玲児		
9A			調整	14T003 藤崎 右美	12G752 13G562 柏原 輝彦 13G052 高橋 浩夫		
9C			調整	14C208 13G199 岡林 潤	12G586 吉田 勇雄 13G518 吉朝 朗		
10A			14G173 門馬 綱一	13G091 宮脇 律郎			
10C			調整		調整		
11A					13G683 遠藤 理		
11D			13G100 田中 慎一郎				
12C			調整	14C209 木村 正雄	14Y016 木島 剛史 13S2-004 雨宮 健太 13G052 高橋 浩夫		
13A/13B			14V002 山浦 淳一	13S2-003 高橋 浩夫	12S2-006 吉信 淳		
14A							
14B							
14C							
15A1/15A2							
16A			13S2-004 雨宮 健太	14C201 雨宮 健太	12G667		
17A			調整		14Y006 藤 13G 13G055 14G 14G140		
18B			運営 Milan SANY	14-IB-03 GOYAL PREM	14-IB-08 Pr		
18C			13G017 阿部 洋	12G679 余 珊	12G728 中山 敦子		
19B							
20A				13G078 星野 正光			
20B				13G608 水野 薫	13G116 橋 勝		
27A			13G679 平尾 法恵	13G524 山本 博之	13G707 成		
27B			14G103 岡本 芳浩	14G128 阿久津 雅 13G136 大杉 武雄 12G527 青柳 登			
28A/28B			12S2-001 高橋 隆				
	T/M	E	E	E	E	E	E
NE1A		調整		12G603 河内 泰三			
NE3A		調整	14Y001 天野 靖士	14Y0 12G681 13G0 13G0 13G044			
NE5C		調整	13G124 関根 ちひろ				
NE7A		13S2-001 松下 正					
NW2A		調整		調整	14G152 白澤 徹郎		
NW10A		13G224 杉山 和正		調整	13G159 泉 康雄 14G065 保倉 明彦		
NW12A		調整	14C204 12G658 14Y015 14Y00 13G0 14G0 12G510 13G0 13G165				
NW14A		12G743 櫻井 岳暁	13G701 KIM TAEKYU				
SPF		調整					

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/19	5/20	5/21	5/22	5/23	5/24	5/25
	E	E	B	B	E	E	E
1A	14C204 13G104 13G109 14Y009 14R 14R-02 13G 12G721 池 12G647 前仲 勝彦 13G0 13G676 12G 13G122						
2A/2B	調整						
3A	13G676 中 12S2-005 中尾 裕則						
3B	13G010 枝元 一之	12G670 小澤 健一					
3C	12S2-004 早稲田 篤						
4A	12G652 三河内 岳 14G065 保倉 明彦			13G556 石橋 秀巳	14P001 木		
4B2	13G670 西	13G171 井田 隆				14G112 籠	
4C	14G006 若林 裕助	調整		14S2-001 熊井 玲児			
5A	13G 13G057 14C204 13G0 13G137 田之倉 13G 12G595 13G 13G180 13G007 Xuemei						
6A	13G527 加藤 進 14G097 川端 進 14G125 川端 進 13G687 三輪 洋平 14G169 山本 勝彦 12G673 宮水 祥						
6C	13G653 八方 直久	14G186 白方 祥				13G605 細	
7A	13S2-004 雨宮 健太					調整	13G199
7C	12G738 手塚 泰久	14S2-001 熊井 玲児	13G632 佐藤 裕之	14G134 岩住 俊明			
8A	14S2-001 熊井 玲児	14G158 大塩 寛紀	14S2-001 熊井 玲児				
8B	14G116 森田 剛 13G070 西村 真一	12S2-005 中尾 裕則	14S2-001 熊井 玲児				
9A	14Y001 14G058 13G586 西村 康	13S2-002 村上 洋一	12G660 朝倉 清高				
9C	13G169 細野 英司	13I007 滝本 康幸	13G005 原田 雅彦	13G568 山元 公寿	13G043 永長 久		
10A	13G091 宮脇 律郎					12G641 中	
10C	調整				調整		
11A	調整						
11B							
11D	13G100 田中 慎一郎		13G143 奥平 幸司				
12C	13G052 高橋 浩夫 14C202 木村 正雄	13I011 山口 展史	13S2-004 雨宮 健太	12G752 吉			
13A/13B	13S2-0 12S2-006 吉信 淳	13S2-0 12S2-006 吉信 淳					
14A							
14B							
14C							
15A1/15A2	調整						
16A	14Y001 12G667 14T002 12G667 12S2-0 12G667 13G199 13S2-0 14V001 13S2-0 14PF-0 12S2-0 13G733 山						
17A	12G 12G0531 12G 13G036 12G 14G171 14R 13G 14G161 12G 12G532 14G 12G542						
18B	14-IB-08 Pr 14-IB-12 RAPHAEL JUST 14-IB-14 RAY Sugata	14-IB-17 B					
18C	12G731 岡田 宏成	12G754 鍵 裕之	12G660 高橋 博樹				
19B	調整						
20A	13G078 星野 正光						
20B	13G116 橋 勝	13G608 水野 薫					
27A	13G707 成 13G679 平尾 法恵	調整	12G746 14G035 富田 雅典	14G088 本			
27B	13G616 岩瀬 彰宏	14G035 富田 雅彦 12G599 保倉 明彦	13G214 鈴木 啓司	調整			
28A/28B	12S2-001 高橋 隆	13G703 横谷 尚睦	12G730 石				
	E	E	B	M	E	E	E
NE1A	12G603 河内 泰三	14G132 池田 修悟			14G132 池田 修悟		
NE3A	14Y001 天野 靖士	14Y012 村 14R 13G007					
NE5C	13G124 関根 ちひろ	12G566 森 嘉久			12G566 森 嘉久		
NE7A	13S2-001 松下 正				13S2-001 松下 正		
NW2A	14G152 白澤 徹郎	14G152 白澤 徹郎	14G073 中村 将志				
NW10A	14Y005 塩屋 隆	12G763 大山 順也	14C208 13G043 永長 久	13G005 原田			
NW12A	13G 14G026 13G599 関根 明 14Y0 14G003	14R 14G1 14G099 12G7 13G191					
NW14A	13G701 KIM TAEKYU		13G166 朝倉 清高				
SPF	調整	13G681 前川 雅樹					

※ 4月のチームタイム配分はありませんでした。PFは5月9日～14日まではチームタイムがキャンセルになりました。

BL-15 調整

5/13 9:00 - 5/23 9:00 15A スタッフ調整時間

BL-15 調整

5/23 9:00 - 5/29 9:00 15A1 スタッフ調整時間

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/26	5/27	5/28	5/29	5/30	5/31	6/1
	E	E	B	M	HB	HB	HB
1A		14C204 14Y009 14R 14R-08			調整 13G181 12G 12G685 13G 14G191		
2A/2B	調整				調整		
3A	12S2-005 中尾 裕則				12S2-005 中尾 裕則	調整	
3B	12G670 小澤 健一				12G670 小澤 健一		
3C	12S2-004 早稲田 篤				12S2-004 早稲田 篤		
4A	14P001 木下 秘我				13G885 中井 崇 12G635 飯田 厚夫		
4B2	14G112 籠宮 功				13G171 井田 隆		
4C	13G106 下村 晋				14G117 佐久間 博		
5A	14Y 13G115 13G 14G190 12G601 Sewon				14Y 13G806 12G670		
6A	13P107 谷本 久寿 14R-14 加藤 悦子 12G629 関 隆広				14G143 奥田 浩司 12G714 奥田 浩司 13G182 池本 弘之		
6C	13G605 細川 伸也				12G709 奥部 真樹		
7A	14G091 早川 鉄一郎				14G091 早川 鉄一郎		
7C	14G134 岩住 俊明				14G114 鈴木 秀士		
8A	14S2-001 熊井 玲児 14V001 広沢 哲				12S2-005 中尾 裕則		
8B	14S2-001 熊井 玲児				12S2-005 中尾 裕則 13G723 小		
9A	14C203 木村 正樹 調整 14C203 木村 正樹				14C203 木村 正樹 13S2-002 村上 洋一		
9C	13G585 中井 崇 14G064 一柳 光平 14G062 峯 謙徳				12G763 大山 順也 12G594 駒増 慎		
10A	12G641 中塚 晃彦				12G641 中塚 晃彦 14G081 栗		
10C	調整				14C204 13G189 14G127 佐藤 慎治 13G543 野田 康史		
11A	調整				調整		
11B	12G626 伊藤 敦						
11D	13G143 奥平 幸司				13G702 羽多野 忠		
12C	12G752 吉 13G529 竹中 壮				12G698 山口 篤 14G065 保倉 明子 14G040 朝		
13A/13B	12S2-006 吉 13S2-0 12S2-0 13S2-0 12S2-0				13G599 12G610 13G599 12G610 13G599 12G610		
14A							
14B							
14C							
15A1/15A2	調整				調整	調整	
16A	13S2-004 雨宮 14G180 WANG Z				14G002 14G094 長浜 太郎 12G		
17A	12G 13G510 14Y 12G 13G213				14R 14R-24 12G 13G026 14G 12G615		
18B	14-IB-17 Bhunia SATYABAN 14-IB-10 G				14-IB-10 GHOSH (SAHA) BA 運営 Milan		
18C	12G660 高 14PF-01 富田 崇弘				13G501 川村 幸裕		
19B	調整				調整		
20A	13G078 星野 正光 12G621 幸村 孝由				12G621 幸村 孝由		
20B	12G624 水野 薫				12G624 水野 薫		
27A	14G088 本 14G118 下山 巖				13G617 松井 利之 13G185 吉		
27B	13G072 鈴木 雅雄 13G214 鈴木 雅司				12G699 種谷 明徳 12G746 前澤 博 13G587 小川 徹		
28A/28B	12G730 石 12G751 下志万 貴博				12S2-001 高橋 隆		
	E	E	B	E	E	E	E
NE1A	14G132 池 13G684 中野 智志				14G107 大村 彩子		
NE3A	14Y001 天野 靖士				12G544 Hyun 13G 14G189		
NE5C	12G566 森 13G620 阿部 洋				13G686 鍵 裕之		
NE7A	13G665 西田 圭佑				13G609 後藤 弘匡 13G		
NW2A	調整	14G067 一柳 光平					
NW10A	13G005 廣 13S2-002 村上 洋一 14G054 宮永 崇史						
NW12A	12G 12G598 12G648 渡邊 博 14C204 13G 14C				12G 13G004 12G 13G602 12G517 SONG		
NW14A	13G166 朝 13G624 一柳 光平 13G225 中村 一隆						
SPF	13G694 望月 出海						

BL-15 調整

5/30 9:00 - 6/1 9:00 奥田浩司 (京大), 田淵雅夫 (名大) SAXS/XAFS

6/1 9:00 - 6/3 9:00 稲田康宏 (立命館大) XAFS マッピング

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/2	6/3	6/4	6/5	6/6	6/7	6/8
	HB	HB	HB	MA/M	E	E	E
1A		14Y			13G 14G093 13G 13G152 13G 13G223		
2A/2B	調整				調整		
3A	調整	13G733 山崎 裕一			13G733 山崎 裕一 13G071 木村 宏之		
3B	12G670 小澤 健一				14G170 山田 洋一		
3C	12S2-004 早稲田 篤				12S2-004 早稲田 篤		
4A	12G635 飯田 厚夫 14G154 高西 陽一				14G154 高西 陽一		
4B2			12G734 米持 悦雄		12G734 米持 悦雄 13G666 清谷 多美子		
4C	13G058 和達 大樹 14V001 広沢 哲				14V001 広沢 哲 13G733 山崎 裕一		
5A	13G 14G096 13G 13G093 13G 13G580				14R-11 12G 13G003 13G 13G089		
6A	13G193 西川 恵子 12G676 日野 和				13G010 堀内 雄史 12G769 市川 創内 13G650 上野 聡		
6C	12G709 奥部 真樹				13G033 佐々木 高義		
7A	14G091 早川 鉄一郎				14G091 早川 鉄一郎		
7C	14G114 鈴木 秀士				13G643 任 皓駿		
8A	12S2-005 中 14S2-001 熊井 玲児				14S2-003 澤 博		
8B	13G723 小 14G001 細野 英司 調整				14S2-001 熊井 玲児		
9A	13S2 14Y005 塩屋 俊直 14C202 木村 正樹				14G057 江村 修一		
9C	14G046 上村 洋平 調整				14V002 池田 洋一 14G044 大久保 貴広 13G596 福		
10A	14G081 栗林 貴弘				14G081 栗林 貴弘		
10C	14G165 磯貝 泰成 12G710 吉岡 聡 14R-06 清水 伸昭				13G150 米澤 直久 14G115 野呂 風真 13G692 新井 崇仁		
11A							
11B						13G677 松	
11D	13G702 羽多野 忠				13G121 間瀬 一彦		
12C	14G040 朝 13G011 宇尾 基弘				13G154 中井 生央		
13A/13B	13G599 12G610 13G599 12G610 13G599 12G610				12S2-006 吉信 淳		
14A							
14B							
14C							
15A1/15A2	調整	調整			調整	調整	
16A	12G720 岩 13S2-004 雨宮 健太				13G058 和達 大樹 14G159 藤森 洋 13S2-004 雨宮 健		
17A	13G 12G531 14Y 14Y009 14G007 木下 崇				12G 12G697 14R 12G774 JEON Y		
18B	運営 14-IB-16 Milan SANYAL				14-IB-16 Milan SANYAL		
18C	13G211 武田 圭生				13G031 川崎 晋吾 12G727 石松 直樹		
19B	調整				調整		
20A	12G516 北島 昌史				12G516 北島 昌史		
20B	14G036 加藤 有香子				13G591 志村 考功		
27A	13G185 吉 13G707 成田 あゆみ				調整 14G118 下山 巖		
27B	13G611 中村 正秀 14G102 岡本 秀博 13G117 永井 崇志				14G103 岡本 秀博 14G150 尾新 為 12G723 大		
28A/28B	13G734 東 善郎				13G021 溝川 貴司		
	E	E	E	MA/M	E	E	E
NE1A	13G590 遊佐 斉				14G113 近藤 忠 13G639 岡田 直		
NE3A	14Y001 天野 靖士				14Y015 12G 12G7 13G044 14R		
NE5C	13G140 井上 徹				13G140 井上 徹		
NE7A	13G512 小野 重明 13G578 鈴木 昭夫				13G578 鈴木 昭夫 12G659 久		
NW2A	14G067 調整 14G008 KAWANO				14G008 KAWANO Masa 14P004 海老		
NW10A	12G680 朝倉 清博 14C209 木村 正樹				14Y 14G027 大久保 貴広		
NW12A	13G 13G626 14G 13G515 14C204				12G 14G161 13G539 渡邊 博 12G 13G192		
NW14A	13G225 中村 一隆 12G778 HEE Hy				12G778 HEE Hyotcherl		
SPF	13S2-005 長嶋 泰之						

BL-15 調整

6/3 9:00 - 6/5 9:00 村尾玲子、野網健悟 (新日鉄住金) XRD/ 蛍光マッピング

6/6 9:00 - 6/8 9:00 保倉明子 (東京電気大) 蛍光マッピング

6/8 9:00 - 6/11 9:00 15A1 スタッフ調整時間

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/9	6/10	6/11	6/12	6/13	6/14	6/15
	E	E	B	M	E	E	E
1A	14R	14Y 14R-29 替			13G640 佐藤 潔夫 12G543 Xiaodong 14G179 LIU Zhen		
2A/2B	調整				調整		
3A	13G071 木村 宏之		12S2-005 中尾 裕則		12S2-005 中尾 裕則		
3B	14G170 山田 洋一				13G569 坂間 弘		
3C	12G643 伊藤 正久				12G643 伊藤 正久		
4A	14G154 高 清	13P105 原田 誠			調整	13G722 松浦 晃洋	
4B2	13G666 清谷 多美子				13G053 藤井 孝太郎		
4C	13G733 山 崎	12G693 中村 将志			12S2-005 中尾 裕則		
5A	13G 13G194 14Y 13G122 12G609 HEON N				13 14R 14R-30 替 13G 12G543		
6A	14G120 上野 聡	12G704 上野 聡	12G663 藤原 佑也		14G016 岡 俊彦 13G530 住野 豊 13G525 栗田 真由		
6C	13G033 佐々木 高義				14C203 木村 正雄		
7A	14G100 朝倉 大輔	14C213 調整			14C213 調整 14PF-04 足立 純一		
7C	12G738 手塚 泰久				12G625 中島 伸夫		
8A	14G158 大垣 寛紀	14V001 広沢 世			14S2-001 熊井 玲児		
8B	14S2-001 熊井 玲児	12S2-005 中尾 裕則			13G668 神戸 高志		
9A	12G680 朝倉 清高	14T003 藤崎 布美佳			12G662 高草 木達		
9C	13G596 稲田 康宏	14P003 仁科 満寿			14C201 雨宮 健太		
10A	13G127 栗林 貴弘				13G127 栗林 貴弘		
10C	14G011 野島 伸一 14C204 13G675 12G630 武野 英之				12G604 尾関 智二 14R-12 吉田 裕典 13G027 細田 秀一		
11A					調整		
11B	13G677 松浦 真		12G714		12G714 奥田 浩司		
11D	13G121 間瀬 一彦				13G121 間瀬 一彦		
12C	14Y014 12G739 梅名 泰史				13S2-002 村上 洋一		
13A/13B	調整	13G689 遠藤 理			13G664 小島 文英 13S2-003 高橋 嘉夫 13G682 13S2-00		
14A					調整		
14B					調整		
14C					調整		
15A1/15A2							
16A	14V00 13S2-004 雨宮 健太 12G759 石渡 洋一				12G759 石渡 洋一 13G082 有馬 孝尚 13G6		
17A	14G 12G672 14G 13G138 14G 12G678				14C204 14Y007 13G 13G107		
18B	14-IB-1 14-IB-01 BASU Jaydeep				14-IB-01 BASU Jaydeep 14-IB-13 DEV Bhupendra		
18C	12G727 石 山 隆 浩	13G502 山脇 浩			12G509 平井 寿子		
19B	調整				調整		
20A	12G516 北島 昌史				12G516 北島 昌史		
20B	13G591 志 14G142 山口 博隆				14G142 山口 博隆		
27A	14G088 木田 光紀				13G679 平尾 法恵		
27B	12G723 大 14G182 松浦 治明 13G233 Catherine				13G072 鈴木 雅雄 12G746 前澤 博		
28A/28B	14G177 藤森 淳	12S2-001 高橋 隆			13G218 吉田 鉄平		
	E	E	B	E	E	E	E
NE1A	14G139 山口 隆	13G079 小野 重明		13G704 阿藤 敏行	13S2-002 村上 洋一		
NE3A	14Y001 天野 靖士				14R-13 新藤 野 14G 13G102 12G561 田之倉		
NE5C			12G737 丹羽 健	13G124 関根 ちひろ			
NE7A	12G659 久保 友明			13G665 西田 圭佑			
NW2A	14P004 海 14G008 KAWANO Masaki			14G048 田代 健太郎			
NW10A	14G051 相田 卓三	12G680 朝倉 清高		13G087 増田 卓也			
NW12A	13G 13G084 13G 13G064 14C204 12G 14R-28 松浦 真			12G 13G188 13G 13G720 13G 13G089			
NW14A	12G778 IHEE Hyotcherl				13G624 一柳 光平		
SPF	12G653 深谷 有喜						

BL-15 調整
6/11 9:00 - 6/17 9:00 15A2 スタッフ調整時間

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/16	6/17	6/18	6/19	6/20	6/21	6/22
	E	E	B	M	E	E	E
1A	14R 14R-22 替 14Y009		14R 14R-26 替		13G 14G161 替 13G 12G664 替 14G076 Chang		
2A/2B	調整				調整		
3A	13G106 下村 晋				13G095 近藤 敏啓 14G124 魚		
3B	13G569 坂間 弘				13G081 櫻井 岳暁		
3C	14G095 高橋 由美子				14G142 山口 博隆		
4A	14G145 飯田 厚夫				14G146 西脇 芳典 13G722 松浦 晃洋		
4B2	13G216 八島 正知				13G216 八島 正知 13G602 三宅 亮		
4C	12S2-005 中尾 裕則	13P104 藤井 政俊			13G176 田中 啓介		
5A	13G231 WANG 14G179 LIU Zhen 12G 14G171				13G 12G550 13G 12G632 Zhong 14G105		
6A	14R-17 14R-19 14PF-06 高木 秀 13G508 櫻井 伸				14G137 小橋 聖子 13G719 渡辺 真 13G576 奥田 浩司		
6C	14C203 木村 正雄				13G595 佐々木 聡		
7A	13G195 岡本 真 13G683 遠藤 理				13G683 遠藤 理 13G6		
7C	12G625 中島 伸夫				14T003 藤崎 布美佳		
8A	14S2-001 熊井 玲児				14S2-001 熊井 玲児		
8B	14G089 川本 正 13S2-002 村上 洋一				13S2-002 村上 洋一 12G706 真庭 豊		
9A	13G123 渡邊 佳英				調整 13G572 中島 伸夫		
9C	12G655 高垣 敦				14C208 木村 正雄 14G014 MAURIE 14G070 佐々木 昌		
10A	13G542 吉朝 朗				13G542 吉朝 朗 13G554 興		
10C	13G706 津本 浩平 13G516 寺尾 憲 14G185 JUNG Y				14R-18 松村 浩司 13G544 戸本 田 13G724 大越 研一		
11A	調整				13G642 志岐 成友		
11B	12G					13G690 近	
11D	13G121 間瀬 一彦				13G019 堀内 拓大		
12C	13S2-002 村上 洋一	13G052 高橋 嘉夫			12G719 堂免 一成		
13A/13B	13G684 13S2-004 13G170 13S2-00 13G170 13S2-00				13S2-00 12G756 13S2-00 12G756 13S2-00 12G756		
14A	調整				12G692 坂倉 輝俊		
14B	調整				12G551 秋本 晃一		
14C	調整				調整		
15A1/15A2		調整	調整				
16A	13G644 中 14C201 雨宮 健太				14V000 14G123 上野 聡 12S2-00 13G592 吉松 公		
17A	12G 12G681 14Y010 13G2 12G 14G030 W				14G076 Chang W 14R 14R-04 替 12G 12G678		
18B	14-IB-13 DEV 14-IB-06 Kaustubh PRIO				14-IB-02 BAJPAI Ashna		
18C	13G684 中野 智志				12G753 篠崎 彰子 13G686 関根 之 13G641 久		
19B	調整				調整		
20A	12G516 北島 昌史	14G119 小田切 文			14G119 小田切 文		
20B	13G172 宇治原 徹				12G504 小泉 晴比古		
27A	13G714 池浦 広美				12G741 園村 志 13G553 関口 哲弘		
27B	13G214 鈴木 啓子 13G214 鈴木 啓子 12G599 横谷 明				14G102 岡本 芳 13G616 若瀬 彰宏		
28A/28B	12S2-001 高橋 隆				12S2-001 高橋 隆		
	E	E	B	M	E	E	E
NE1A	14S2-001 熊井 玲児				12G567 丹羽 健		
NE3A	14Y001 天野 靖士	14Y012 村 14G080 14R 14R-07					
NE5C	13G124 関根 ちひろ				13G517 大高 理		
NE7A	13G578 鈴木 昭夫				14G012 淵崎 貞弘		
NW2A	13G723 小林 剛 14G050 中林 幹一 14G053 尾関 智二			調整	14G046 上村 洋平		
NW10A	14C21 13G529 竹中 壮				14G014 MAURIE 12G644 朝倉 清高		
NW12A	12G 14G030 14C204 14Y0				14Y010 12G648 渡邊 信 14G 13G085		
NW14A	13G624 一柳 光平 13G622 佐々木 昌				13G622 佐々木 裕次 12G580 足立		
SPF	13S2-005 長嶋 泰之						

BL-15 調整
6/17 9:00 - 6/18 9:00 櫻井伸一(京都工繊大) SAXS/WAXS 測定
6/18 9:00 - 6/19 9:00 篠原佑也(東大) スペック測定
6/20 9:00 - 6/25 9:00 15A2 スタッフ調整時間

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27	6/28	6/29
	E	E	B	M	E	E	E
1A	14C29 14Y009	13G168	14G120 12G721		14R-30 松垣 直宏		
2A/2B	調整				調整		
3A	14G124 魚	13G588 中村 智樹			13G588 中村 智樹		
3B	13G081 櫻井 岳暎				13G081 櫻井 岳暎		
3C	12G698 渡辺 紀生				12G698 渡辺 紀生		
4A	14G017 宇尾 基弘	13G722 松浦 晃			13G056 西脇 芳典	調整	
4B2	13G602 三宅 亮				13G575 植草 秀裕		
4C	13G186 今福 宗行	14S2-001 熊井 玲児			14S2-001 熊井 玲児		
5A	13G018 Yuenan	14Y01 13G188	13G015 LEE		14R 14R-13 音	13G 13G738	13G 14G098
6A	14R-27 伊藤 俊明	12G686 竹下 実明	12G668 小林 治博			13G719 渡辺 真	13G212 竹森 重
6C	13G595 佐々木 聡				13G595 佐々木 聡		
7A	13G689 遠藤 理				13G689 遠藤 理	13G195 岡林 潤	
7C	14T003 藤崎	13G224 杉山 和正			13G224 杉山 和正	13G547 春山 修身	
8A	14V002 山浦 淳一	14V001 広沢 智			14S2-003 澤 博		
8B	13G001 守坂 浩	14S2-003 澤 博			13S2-002 村上 博	14V002 山浦 淳一	
9A	13G572 中島 伸夫				14C203 木村 正雄	14Y004 神尾 和男	
9C	13G546 阿部 仁				14G060 坂次 智	14G066 松尾 基之	調整
10A	13G554 興野 純				13G554 興野 純		
10C	14I003 坂崎 大輔	13G507 櫻井 伸一	13G503 13G118		14C204 13G038	12G572 平井 光博	14G167 山本 雅彦
11A	13G642 志岐 成友				13I009 川村 朋晃		
11B	13G690 近藤 寛				13G690 近藤 寛		
11D	13G019 埴内 拓大				13G019 埴内 拓大		
12C	14G041 CHUN Wang Ja	13G557 田中 雅人			13G557 田中 雅人	14Y018 国須 正洋	
13A/13B	13S2-0 12G756	13S2-0 12S2-0	13S2-0 12S2-0		12G716 金井 要		
14A	12G692 坂倉 輝俊				14G090 岸本 俊二	14G084 岸本 俊二	
14B	12G551 秋	14I001 佐野 秀祐			14I001 佐野 秀祐	14C206 平野 馨一	
14C	調整	12G563 武藤 貞嗣			13G077 百生 敦		
15A1/15A2		調整			調整	調整	
16A	調整	13S2-004 雨宮 健太			13S2-0 12S2-005 中尾 裕則		
17A	14Y 14Y009	13G 13G061	13G 14G133		14G140 非	調整	
18B	14-IB-09 BISWAS Kanishka				14G155 高橋 敏男		
18C	13G641 久	14G151 船守 展正			13G204 佐藤 友子		
19B	調整				調整	調整	
20A	14G119 小田切 丈				14G119 小田切 丈		
20B	12G504 小泉 晴比古				13G649 丸山 美帆子		
27A	13G553 関口 哲弘				調整	14G088 本田 充紀	12G741 藤谷 志雄
27B	12G723 大貫 敏彦	13G083 上原 直樹			14G035 富田 雅典	14G039 12G749	13G073 12G599
28A/28B	13G589 齋藤 智彦				12G611 Walid MALAEB		
	E	E	B	E	E	E	E
NE1A	13G633 財部 健一	12G675 Shan QIN			14G113 近藤 忠		
NE3A	14Y001 天野 靖士				13G5 12G658	14G5 13G152	14G077 FINCI
NE5C	13G517 大高 理				12G737 丹羽 健		
NE7A	14G012 淵崎 貞弘				14G002 湯浅 哲也		
NW2A	14G046 上村 洋平			調整	12G705 桜井 健次		
NW10A	12G750 高見 誠一	13G201 加藤 雅彦	14G045 黒田 泰重		13G197 唯 美津木		
NW12A	12G5 13G061	12G5 14G026	14C204 14Y00	13G5 13G654 田之倉 博	14G099	14R 14R-25	13G034 Soo H
NW14A	12G580 足立 伸一		13G638 野澤 俊介				
SPF	13S2-005 長崎 泰之						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/30	7/1	7/2	7/3	7/4	7/5	7/6
	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
1A							
2A/2B							
3A							
3B							
3C							
4A							
4B2							
4C							
5A							
6A							
6C							
7A							
7C							
8A							
8B							
9A							
9C							
10A							
10C							
11A							
11B							
11D							
12C							
13A/13B							
14A							
14B							
14C							
15A1/15A2							
16A							
17A							
18B							
18C							
19B							
20A							
20B							
27A							
27B							
28A/28B							
	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
NE1A							
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW2A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF							

BL-15 調整

6/25 9:00 - 6/26 9:00 奥田浩司 (京大) Gd 共鳴 SAXS、GI-SAXS 測定

6/27 9:00 - 6/28 9:00 15A2 スタッフ調整時間

6/28 9:00 - 6/29 9:00 山本勝宏 (名工大) 低エネルギー GI-SAXS 測定

6/29 9:00 - 6/30 9:00 野呂篤史 (名大) USAXS 測定

「PF ニュース」からのお知らせ

平成 24 年度からの PF-UA の発足に伴い、PF ニュースはウェブが主体となりましたが、引き続きご愛読を賜り感謝致します。今後も新しい企画記事の連載など誌面の充実につとめ、PF ニュースをより魅力あるものにしていきます。昨年リニューアルした PF ニュースウェブページには、冊子版では白黒となっている図等もオリジナルのカラーのものを掲載しています。ウェブ版もお楽しみ頂ければと思います。

ウェブ掲載時にはメールでお知らせするシステムも運用しています。希望される方は、どうぞ登録下さい。PF ニュースウェブページにフォームを掲載しています（※ KEK の共同利用者支援システムでユーザー登録をされた皆様には、PF メルマガが配信され、そちらにも PF News 発行のお知らせが載りますので、その方はお知らせメールの登録は必要ありません）。

PF ニュース編集委員一同

投稿のお願い

【最近の研究から】

PF で行われた実験、研究の成果をお寄せ下さい。

【建設・改造ビームラインを使って】

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

【ユーザーとスタッフの広場】

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

詳細は事務局または PF ニュース HP をご覧下さい。

宛 先

〒 305-0801 茨城県つくば市大穂 1-1
高エネルギー加速器研究機構
物質構造科学研究所 放射光科学研究施設内
PF ニュース編集委員会事務局
TEL : 029-864-5196 FAX : 029-864-3202
E-mail : pf-news@pfqst.kek.jp
URL : <http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/>

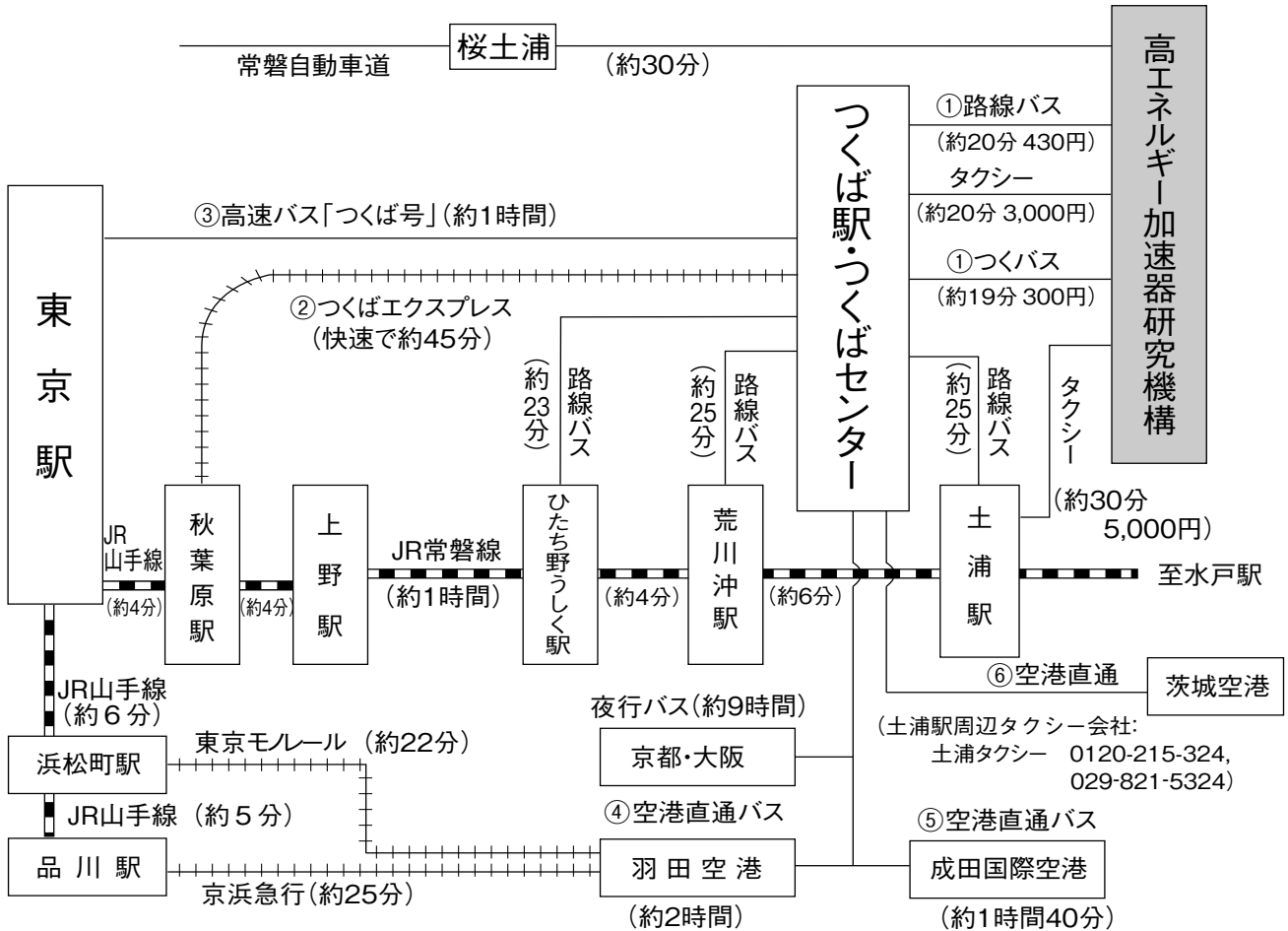
編集後記

PF ニュースの外部編集委員を仰せつかって、早一年以上が経過しました。以前、記事を書いていただいたこともある PF ニュースに、また携わることができて光栄に感じております。ただ昨今の時流の変化により冊子の発行部数が減少し、代わりに閲覧がウェブ主体になってしまうのは理解しつつも少々さびしい気がしています。研究者は紙の山に埋もれて仕事をするという、古のイメージをもつ筆者からするとついつい紙媒体が懐かしくなります。さて、研究者の守るべき倫理について世間で騒がれる事態が頻発しております。研究費や安定した身分を確保するため、あるいは自身の功名心を満たすためなど、研究者は様々なプレッシャーを受けています。研究費の申請書には、私の研究の将来はまるでバラ色（のようには見えなくもない）といった文章を書きますし、周囲の研究者が高いインパクトの成果を出せば正直焦ります。ただ、皆がルールを守っているからゲームが成立するのであり、ゲームの楽しみがあるのだと思います。研究者のルールの最たるものは嘘をつかないことです。誰が・いつ・どこでやっても再現できるのが科学の大前提です。「見た・信じる」だけで良ければ UFO やツチノコも充分科学です。筆者は（幸か）不幸か地味でパツとしませんが、嘘で虚栄心を満たすならこのままで良いというのが矜持です。（MN）

平成 26 年度 PF ニュース編集委員

委員長	原田 雅史	奈良女子大学生活環境学部		
副委員長	足立 純一	物質構造科学研究所		
委員	安達 成彦	物質構造科学研究所	宇佐美徳子	物質構造科学研究所
	大村 彩子	新潟大学研究推進機構超域学術院	柏原 輝彦	海洋研究開発機構
	佐賀山 基	物質構造科学研究所	辻 淳一	(株) 東レリサーチセンター
	土屋 公央	加速器研究施設	長江 雅倫	理化学研究所基幹研究所
	丹羽 尉博	物質構造科学研究所	野呂 篤史	名古屋大学大学院工学研究科
	兵藤 一行	物質構造科学研究所	深谷 有喜	日本原子力研究開発機構
	間瀬 一彦	物質構造科学研究所	吉田 鉄平	京都大学大学院人間・環境学研究科
事務局	高橋 良美	物質構造科学研究所		

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 0120-000-302, 029-864-0301)

(確認日：2014. 7. 20)

①つくばセンター ↔ KEK

2014年6月16日改正

関東鉄道バス 所要時間 約20分 運賃 440円 (KEK—土浦駅間の料金は780円) つくばセンター乗り場5番

18系統：土浦駅東口→つくばセンター→KEK→つくばテクノパーク大穂 C8系統：つくばセンター→KEK→つくばテクノパーク大穂
71系統：つくばセンター→(西大通り)→KEK→下妻駅 (筑波大学は経由しません)

つくバス 所要時間 約20分 運賃 300円 つくばセンター乗り場3番
HB/HA (北部シャトル)：つくばセンター→KEK→筑波山口 (筑波大学には停まりません)

下り (×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK	系統	つくばセンター	KEK
HB	6:55	7:13	HB	10:25	10:43	HB	14:25	14:43	C8	× 18:30	× 18:45
C8	× 7:22	× 7:37	71	× 10:30	× 10:51	HB	14:55	15:13	HB	18:55	19:13
HB	7:30	7:48	C8	10:55	11:10	71	15:00	15:21	71	× 19:10	× 19:31
C8	× 7:50	× 8:05	HB	10:55	11:13	HB	15:25	15:43	HB	19:25	19:43
HB	7:55	8:13	71	11:00	11:21	HB	15:55	16:13	71	○ 19:30	○ 19:51
18	8:10	8:32	HB	11:25	11:43	C8	16:25	16:40	71	× 19:45	× 20:06
HB	8:30	8:48	HB	11:55	12:13	HB	16:25	16:43	HB	19:55	20:13
71	8:50	9:09	71	12:00	12:21	71	16:35	16:56	C8	× 20:05	× 20:20
HB	8:55	9:13	HB	12:25	12:43	HB	16:55	17:13	HB	20:25	20:43
71	9:07	9:28	HB	12:55	13:13	C8	× 17:00	× 17:15	HB	20:55	21:13
HB	9:20	9:38	C8	○ 13:20	○ 13:35	HB	17:25	17:43	HB	21:25	21:43
C8	○ 9:35	○ 9:50	HB	13:25	13:43	71	17:30	17:51	HB	21:55	22:13
71	× 9:55	× 10:16	HB	13:55	14:13	C8	17:55	18:10	HB	22:20	22:38
C8A	× 10:00	× 10:15	C8	× 14:00	× 14:15	HB	17:55	18:13			
HB	10:00	10:18	71	14:00	14:21	HB	18:25	18:43			

18系統の土浦駅東口→つくばセンターは20分間です。

上り (×は土曜・休日運休、○は土曜・休日運転)

系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター	系統	KEK	つくばセンター
HA	6:20	6:43	HA	10:15	10:38	C8	○14:20	○14:40	HA	18:15	18:38
71	×6:28	×6:50	71	○10:18	○10:42	71	14:28	14:52	71	○18:28	○18:52
HA	6:50	7:13	71	×10:18	×10:45	HA	14:45	15:08	18	○18:45	○19:05
HA	7:15	7:38	C8	○10:25	○10:45	C8	×14:50	×15:10	HA	18:45	19:08
71	○7:28	○7:50	HA	10:45	11:08	HA	15:15	15:38	C8	×18:45	×19:15
71	×7:28	×7:56	C8	×10:55	×11:19	71	×15:28	15:52	HA	19:15	19:38
HA	7:45	8:08	HA	11:15	11:38	HA	15:45	16:08	71	×19:18	×19:40
HA	8:10	8:33	71	11:28	11:52	HA	16:10	16:33	C8	×19:30	×19:50
71	○8:28	○8:50	HA	11:45	12:08	HA	16:35	16:58	HA	19:45	20:08
71	×8:28	×8:55	C8	11:50	12:10	71	16:58	17:22	HA	20:10	20:33
HA	8:45	9:08	HA	12:15	12:38	HA	17:10	17:33	HA	20:35	20:58
C8	×8:50	×9:14	HA	12:45	13:08	C8	○17:20	○17:40	18	×20:50	×21:10
C8	○9:05	○9:25	HA	13:15	13:38	C8	×17:20	×17:45	HA	21:10	21:33
HA	9:20	9:43	71	13:23	13:47	HA	17:40	18:03	HA	21:40	22:03
C8	×9:25	×9:49	HA	13:45	14:08	C8	×17:50	×18:15			
HA	9:45	10:08	HA	14:15	14:38	71	×17:58	×18:27			

18系統のつくばセンター→土浦駅東口は22分間です。

②つくばエクスプレス

(2012年10月15日改定)

所要時間 つくば駅-秋葉原駅(快速)約45分 [1,190円]

普通回数券(11枚綴り), 昼間回数券(12枚綴り), 土・休日回数券(14枚綴り)あり

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

平日・下り					
秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着
*5:30	6:27	10:15	11:08	○20:00	20:46
*5:45	6:43	○10:30	11:15	20:10	21:03
○6:05	6:50	10:45	11:38	20:20	21:13
6:18	7:11	(10時~16時まで同じ)		○20:30	21:16
6:30	7:23	○17:00	17:45	20:40	21:33
6:46	7:38	17:10	18:03	20:50	21:43
○7:00	7:45	17:20	18:13	○21:00	21:46
7:12	8:05	○17:30	18:16	21:12	22:05
7:24	8:19	17:40	18:33	21:23	22:16
○7:37	8:22	17:50	18:43	21:36	22:29
7:46	8:40	△18:00	18:49	21:48	22:41
8:02	8:57	18:10	19:03	○22:01	22:47
○8:11	8:59	18:20	19:13	22:15	23:07
8:18	9:14	△18:30	19:19	22:30	23:23
○8:30	9:17	18:40	19:33	22:45	23:38
8:41	9:37	18:50	19:43	○23:00	23:45
8:56	9:50	△19:00	19:49	23:15	0:08
○9:09	9:54	19:10	20:03	*23:30	0:28
9:17	10:10	19:20	20:13	*23:45	0:43
○9:30	10:16	△19:30	20:19		
9:45	10:38	19:40	20:33		
○10:00	10:45	19:50	20:43		

平日・上り							
つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:07	5:59	○9:24	10:10	○17:18	18:03	21:26	22:19
○5:28	6:13	9:31	10:25	17:20	18:13	21:41	22:34
5:32	6:24	○9:55	10:40	17:32	18:25	21:57	22:50
5:51	6:43	10:00	10:53	○17:49	18:34	22:13	23:06
6:12	7:05	○10:25	11:10	17:51	18:44	*22:27	23:25
6:32	7:26	10:30	11:23	18:01	18:54	22:40	23:33
6:40	7:33	○10:55	11:40	○18:20	19:06	22:56	23:49
△6:52	7:43	11:00	11:53	18:23	19:15	*23:14	0:11
6:56	7:51	○11:25	12:10	18:32	19:25		
7:04	7:59	11:30	12:23	○18:50	19:36		
7:11	8:07	○11:55	12:40	18:53	19:46		
△7:24	8:16	12:00	12:53	19:02	19:54		
7:27	8:23	○12:25	13:10	○19:20	20:06		
7:35	8:30	12:30	13:23	19:23	20:16		
7:43	8:38	○12:55	13:40	○19:50	20:36		
△7:53	8:46	(12時~15時まで同じ)		19:53	20:46		
7:57	8:52	16:00	16:53	○20:18	21:03		
8:12	9:05	○16:27	17:12	20:24	21:17		
△8:25	9:14	16:31	17:24	20:38	21:31		
8:31	9:24	16:42	17:35	20:51	21:44		
8:47	9:40	16:52	17:45	○21:08	21:53		
9:01	9:54	17:01	17:54	21:11	22:03		

土曜/休日・下り					
秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着	秋葉原発	つくば着
*5:30	6:27	9:45	10:38	○20:00	20:45
*5:45	6:42	○10:00	10:45	20:15	21:09
○6:05	6:50	10:15	11:08	○20:30	21:15
6:18	7:11	○10:30	11:15	20:45	21:39
6:31	7:24	10:45	11:38	○21:00	21:45
6:43	7:35	(10時~16時まで同じ)		21:11	22:04
○7:00	7:45	○17:00	17:45	21:24	22:17
7:12	8:05	17:15	18:09	21:36	22:29
○7:24	8:09	○17:30	18:15	21:48	22:41
7:35	8:27	17:45	18:39	○22:03	22:48
7:48	8:41	○18:00	18:45	22:15	23:08
○8:00	8:45	18:15	19:09	22:30	23:23
8:20	9:12	○18:30	19:15	22:45	23:38
○8:30	9:15	18:45	19:39	○23:00	23:45
8:50	9:42	○19:00	19:45	23:15	0:08
○9:00	9:45	19:15	20:09	*23:30	0:28
9:19	10:12	○19:30	20:15	*23:45	0:43
○9:30	10:15	19:45	20:39		

土曜/休日・上り							
つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着	つくば発	秋葉原着
5:07	5:59	○7:58	8:43	10:29	11:22	21:00	21:53
○5:28	6:13	8:02	8:54	○10:55	11:40	○21:28	22:13
5:32	6:24	○8:28	9:13	11:02	11:54	21:40	22:33
5:51	6:43	8:32	9:25	○11:25	12:10	21:56	22:49
6:13	7:06	8:47	9:39	11:30	12:23	22:15	23:08
6:33	7:26	○9:10	9:55	○11:55	12:40	*22:27	23:25
○6:57	7:42	9:17	10:10	12:00	12:53	22:40	23:33
7:01	7:53	9:31	10:24	○12:25	13:10	22:56	23:49
○7:28	8:13	○9:54	10:39	12:30	13:23	*23:14	0:11
7:31	8:23	10:01	10:54	○12:55	13:40		
7:41	8:34	○10:25	11:10	(12時~20時まで同じ)			

○:快速

△:通勤快速(研究学園駅にも停まります。)

無印:区間快速 *:普通

③ 高速バス

高速バス発車時刻表 [つくば号]

(2014年4月1日改正)

運賃 東京駅←つくばセンター(←筑波大学)：1180円(3枚綴り回数券3200円, 上り専用3枚綴りで2000円)
 @ミッドナイトつくば号 東京駅→筑波大学：2100円(回数券は使用不可)
 所要時間 東京→つくば65分～70分 つくば→上野90分(平日) つくば→東京110分(平日)
 つくば→東京80分(日祝日)

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

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

※○：平日 ×：土日休 @ミッドナイトつくば号。

上りは、平日・土曜のみ都営浅草駅、上野駅経由

※つくば市内のバス停(上下便とも) 筑波大学、学生会館、筑波大学病院、つくばセンター、竹園二丁目、千現一丁目、並木一丁目、並木二丁目、並木大橋、下広岡

※ミッドナイトつくば号の乗車券は乗車日の1カ月前から発売。

●発売窓口：学園サービスセンター(8:30～19:00) 東京営業センター(東京駅乗車場側/6:00～発車まで)

新宿営業センター(新宿駅南口JRバス新宿営業センター内/6:00～23:00)

●電話予約：JRバス関東03-3844-0489(10:00～18:00) ●ネット予約：決済 <http://www.kousokubus.net/> (高速バスネット)

④⑤⑥ 空港直通バス

(つくばセンターバス乗り場：8番)

羽田空港←→つくばセンター

所要時間：約2時間(但し、渋滞すると3時間以上かかることもあります。) 運賃：1,850円 (2014年4月1日改定)

国際線ターミナル	第2ターミナル	第1ターミナル	つくばセンター
9:15	9:25	9:30	11:15
11:15	11:25	11:30	13:15
14:45	14:55	15:00	16:45
16:05	16:15	16:20	18:05
17:45	17:55	18:00	19:45
19:20	19:30	19:35	21:00
20:45	20:55	21:00	22:15
22:05	22:15	22:20	23:35

つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル	国際線ターミナル
4:40	6:17	6:22	6:29
6:00	7:47	7:52	7:59
8:00	9:57	10:02	10:09
9:30	11:27	11:32	11:39
12:30	14:07	14:12	14:19
14:30	16:07	16:12	16:19
17:30	19:07	19:12	19:19
18:35	20:02	20:07	20:14

※ 平日日祝日とも上記時刻表

※ 羽田空港乗り場：1階到着ロビーバス乗り場13番、国際線ターミナル6番

※ 上下便、つくば市内でのバス停：竹園二丁目、千現一丁目、並木一丁目、並木二丁目、並木大橋

※ 問い合わせ：029-836-1145(関東鉄道) / 03-3765-0301(京浜急行)

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

所要時間：約1時間40分 運賃：2,600円

(2014年4月1日改定)

乗車券購入方法(成田空港行)：予約制。1カ月前から予約受付。乗車券は3日前までに購入。KEKの売店でも購入可。

予約センター電話：029-822-5345(月～土：8:30～19:00)

つくばセンター方面土浦駅東口行：成田空港1F京成カウンターにて当日販売

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

つくばセンター	第2ターミナル	第1ターミナル
5:50	7:30	7:35
7:00	8:40	8:45
8:50	10:25	10:30
10:40	12:15	12:20
12:20	13:55	14:00
13:35	15:10	15:15
14:35	16:10	16:15
15:50	17:25	17:30
17:35	19:10	19:15

※ 平日日祝日とも上記時刻表

茨城空港←→つくばセンター

(2014年4月18日改定)

所要時間：約1時間 運賃：1,000円

問い合わせ 029-836-1145(関東鉄道)

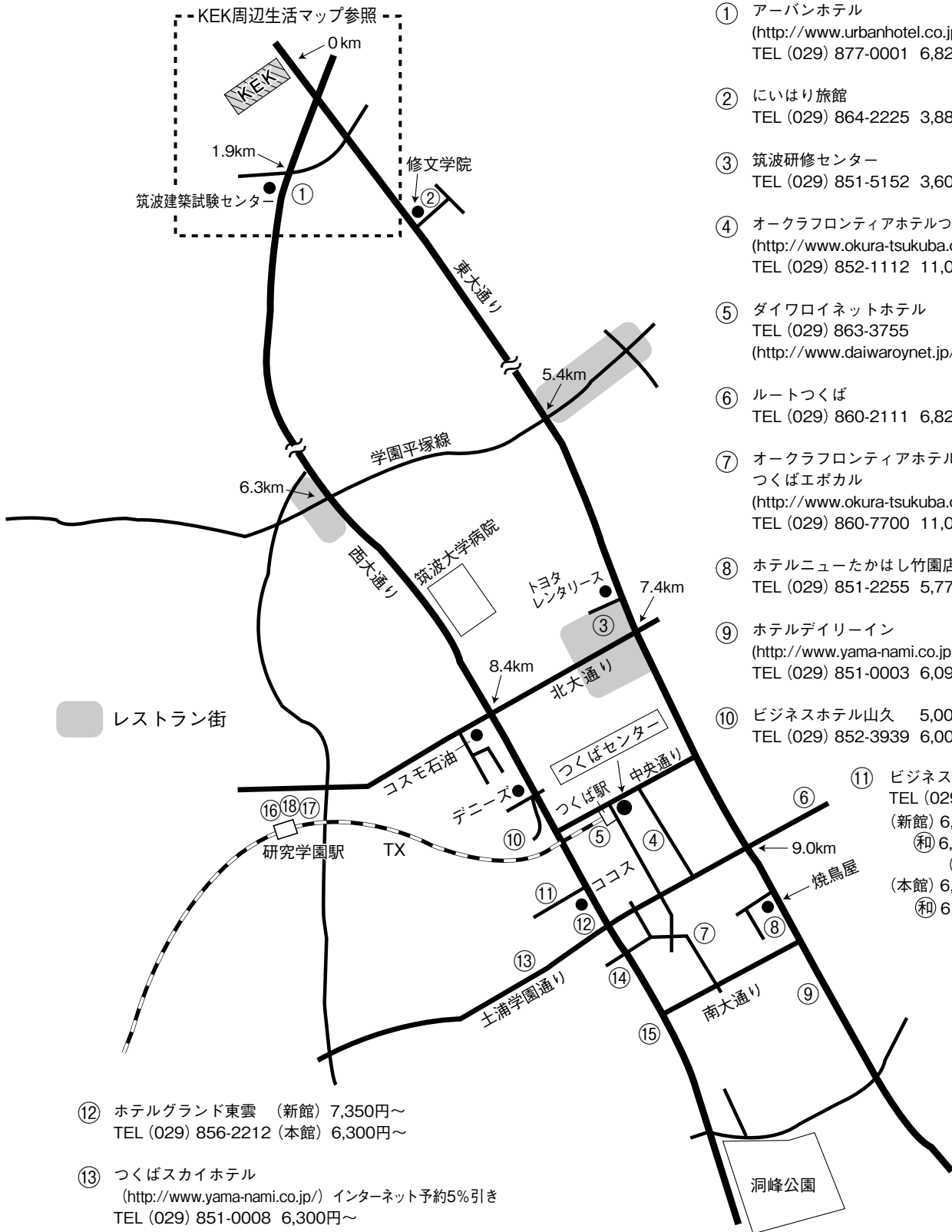
11:10	12:10
18:45	19:45

9:20	10:20
15:00	16:00

※航空便の運行状況によって、運休/時刻変更の場合があります。

つくば市内宿泊施設

(確認日:2014. 7. 20) ※ 料金は参考値です。



- ① アーバンホテル
(<http://www.urbanhotel.co.jp/uhotel.html>)
TEL (029) 877-0001 6,825円～
- ② にいはり旅館
TEL (029) 864-2225 3,885円～
- ③ 筑波研修センター
TEL (029) 851-5152 3,600円～
- ④ オークラフロンティアホテルつくば
(<http://www.okura-tsukuba.co.jp/>)
TEL (029) 852-1112 11,088円～
- ⑤ ダイワロイネットホテル
TEL (029) 863-3755
(<http://www.daiwaroynet.jp/tsukuba/>)
- ⑥ ルートつくば
TEL (029) 860-2111 6,825円～ (朝食付)
- ⑦ オークラフロンティアホテル
つくばエポカル
(<http://www.okura-tsukuba.co.jp/>)
TEL (029) 860-7700 11,088円～
- ⑧ ホテルニューたかはし竹園店
TEL (029) 851-2255 5,775円～
- ⑨ ホテルデイリーイン
(<http://www.yama-nami.co.jp/>)インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0003 6,090円
- ⑩ ビジネスホテル山久 5,000円～(2食付・1室2人)
TEL (029) 852-3939 6,000円～(2食付・1室1人)
- ⑪ ビジネスホテル松島
TEL (029) 856-1191
(新館) 6,500円～
(和) 6,800円 (3人～)
(風呂・2食付)
(本館) 6,000円～
(和) 6,300円(3人～)(2食付)

- ⑫ ホテルグランド東雲 (新館) 7,350円～
TEL (029) 856-2212 (本館) 6,300円～
- ⑬ つくばスカイホテル
(<http://www.yama-nami.co.jp/>) インターネット予約5%引き
TEL (029) 851-0008 6,300円～
- ⑭ 学園桜井ホテル
(<http://www.gakuen-hotel.co.jp/>)
TEL (029) 851-3011 6,878円～
- ⑮ ビジネス旅館二の宮
TEL (029) 852-5811 5,000円～
(二人部屋のみ 2食付)

- ⑯ ホテルベストランド
(<http://www.hotel-bestland.co.jp/>)
TEL (029) 863-1515
- ⑰ 東横イン
(<http://www.toyoko-inn.com/hotel/00228/>)
TEL (029) 863-1045
- ⑱ ホテルマークワン
(<http://www.mark-1.jp/>)
TEL (029) 875-7272

KEK 周辺生活マップ

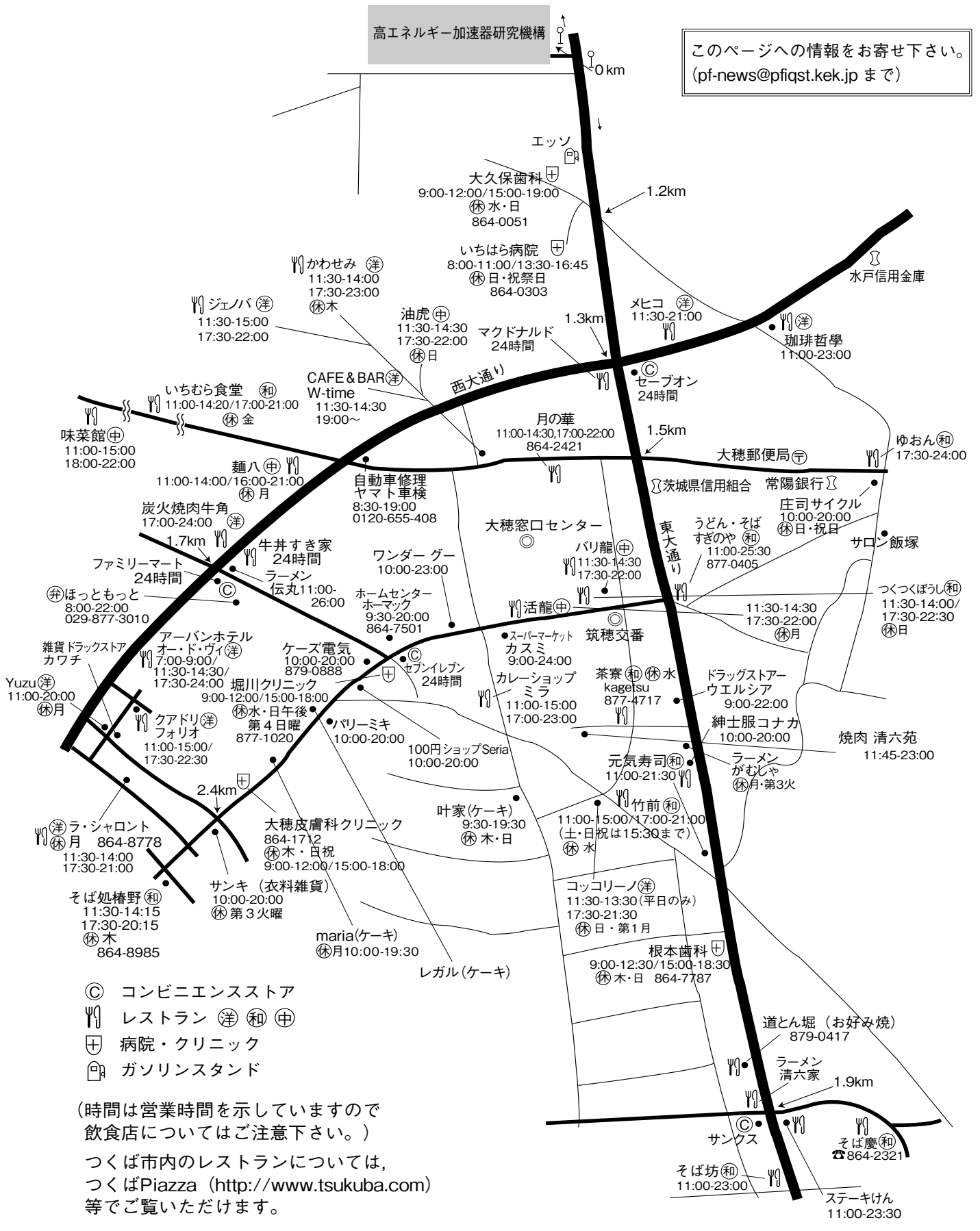
(確認日：2014. 7. 20)

放射光科学研究施設研究棟，実験準備棟より正面入口までは約 800 m

KEK

高エネルギー加速器研究機構

このページへの情報をお寄せ下さい。
(pf-news@pfqst.kek.jp まで)



- ◎ コンビニエンスストア
- 🍴 レストラン (洋) (和) (中)
- ⊕ 病院・クリニック
- 🏠 ガソリンスタンド

(時間は営業時間を示していますので
飲食店についてはご注意ください。)
つくば市内のレストランについては、
つくばPiazza (<http://www.tsukuba.com>)
等でご覧いただけます。

KEK内福利厚生施設

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

●共同利用宿泊者施設（ドミトリー）

（管理人室 TEL/FAX:029-864-5574 PHS:2929）

シングルバス・トイレ付き 2,000円

シングルバス・トイレなし 1,500円

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

●図書室（研究本館1階 内線3029）

開室時間：月～金 9:00～17:00

閉室日：土、日、祝、年末年始、夏季一斉休業日
機構発行のIDカードがあれば開室時間以外でも入館可能。詳しくは下記URLをご覧ください。

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

●健康相談室（医務室）（内線 5600）

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

場 所 先端計測実験棟

開室時間 8:30～17:00（月曜日～金曜日）

●食 堂（内線 2986）

営 業 月～金 ただし祝日及び年末年始は休業

昼食 11:30～13:30 夕食 17:30～19:00

●レストラン（内線 2987）

営 業 月～金 ただし祝日及び年末年始は休業

昼食 12:00～14:00（ラストオーダー13:40）

●喫茶店「風来夢（プライム）」（内線 3910）

営 業 日：毎日（年末年始、夏季休業日を除く）

営業時間：7時30分～21時00分（土・休は8:00～）

（朝食）7時30分～9時30分

（昼食）11時30分～13時30分

（夕食）17時30分～21時00分

上記以外は喫茶での営業

（※清掃作業のため10時～11時は入店出来ません。）

●売 店（内線3907）

弁当、パン、食料品、菓子類、日用品、タバコ、お酒、雑誌、切手等、素粒子グッズの販売、クリーニング、DPE、宅配便の取次ぎ。

営 業 月～金 9:00～19:00

●宅配便情報

PFまたはPF-AR宛に宅配便で荷物を送る場合には、宅配便伝票の宛先に以下の項目を必ず記載してください。

1. PF への荷物の宛先

PF 事務室気付 BL-〇〇〇（ステーション名）+ 受取者名

2. PF-AR への荷物の宛先

PF 事務室気付 PF-AR 共同研究棟 N〇〇〇（ステーション名）+ 受取者名

荷物を発送した時に、以下の情報を shipping@pfqst.kek.jp 宛てにメールでお送り下さい。

宅配便発送情報

1. 発送者氏名
2. 所属
3. KEK 内での連絡先（携帯電話等）
4. 発送日
5. 運送業者
6. PF への到着予定日時（土日祝日、夜間等の受け取りは事務室では対応できません。確実に受け取れるよう、発送伝票に配達希望日時と携帯電話番号を明記して下さい）
7. 荷物の個数
8. ステーション名およびビームタイム

注意

- ・荷物の紛失や破損等が生じた場合の責任は負えませんので予めご了承ください。また、大切な物品等は受取人本人が直接宅配便業者から受け取るようにしてください。
- ・土日祝日・夜間等の受け取りは、事務室では対応できません。

●自転車貸出方法（受付 [監視員室] 内線3800）

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

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

ユーザーズオフィスでも自転車の貸出を行っています。

●常陽銀行ATM

取扱時間：9:00～18:00（平日） 9:00～17:00（土）

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

●郵便ポスト（計算機棟正面玄関前）

収集時間：10:30（平日・土曜）、10:00（休日）

●ユーザーズオフィスについては、<http://usersoffice.kek.jp/>をご覧ください。

Tel : 029-879-6135, 6136 Fax : 029-879-6137

Email : usersoffice@mail.kek.jp

ビームライン担当一覧表 (2014. 8. 1)

ビームライン ステーション	形態	光源 ステーション/実験装置名 (●共同利用, ○建設/立ち上げ中, ◇所外, ☆教育用BL, ★UG運営ST)	BL担当者 担当者	担当者 (所外)
BL-1		U	松垣	
BL-1A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣	
BL-2		U	雨宮	
BL-2A	○	固体表面・界面光電子分光実験ステーション(仮)	雨宮	
BL-2B	○	機能性材料解析ステーション (仮)	雨宮	
BL-3		U (A) / B M (B, C)	中尾	
BL-3A	●	六軸X線回折計/二軸磁場中X線回折実験ステーション	中尾	
BL-3B	☆●	VUV 24m球面回折格子分光器 (SGM)	柳下	加藤 (弘前大)
BL-3C	●	X線光学素子評価/白色磁気回折ステーション	平野	
BL-4		B M	中尾	
BL-4A	●★	蛍光X線分析/マイクロビーム分析	丹羽	高橋 (東大)
BL-4B2	●★	多連装粉末X線回折装置	中尾	井田 (名工大)
BL-4C	●	六軸X線回折計用実験ステーション	中尾	
BL-5		M P W	松垣	
BL-5A	●	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	●	X線小角散乱ステーション	五十嵐	
BL-6C	●★	X線回折/散乱実験ステーション	河田	佐々木 (東工大)
BL-7		B M	雨宮 (岡林: 東大)	
BL-7A	◇●	軟X線分光 (XAFS, XPS) ステーション (東大・スペクトル)	雨宮	岡林 (東大)
BL-7C	●	汎用X線ステーション	杉山	
BL-8		B M	熊井	
BL-8A	●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	熊井	
BL-8B	●	多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	熊井	
BL-9		B M	阿部	
BL-9A	●	XAFS実験ステーション	阿部	
BL-9C	●	XAFS実験ステーション	阿部	
BL-10		B M	五十嵐	
BL-10A	●★	垂直型四軸X線回折装置	熊井	吉朝 (熊本大)
BL-10C	●	溶液用小角散乱実験ステーション(酵素回折計)	清水	
BL-11		B M	北島	
BL-11A	●	軟X線斜入射回折格子分光器	北島	
BL-11B	●	軟X線2結晶分光ステーション	北島	
BL-11D	●	軟X線光学素子評価装置用ステーション	間瀬	
BL-12		B M	仁谷	
BL-12C	●	XAFS実験ステーション	仁谷	
BL-13		U	間瀬	
BL-13A/B	●	表面化学研究用真空紫外軟X線分光ステーション	間瀬	
BL-14		V W	岸本	
BL-14A	●	単結晶構造解析・検出器開発ステーション	岸本	
BL-14B	●	精密X線回折実験ステーション	平野	
BL-14C	●	X線イメージングおよび汎用X線実験ステーション	兵藤	
BL-15		U	五十嵐	
BL-15A1	○	セミマイクロビーム XAFS 実験ステーション	仁谷	
BL-15A2	○	高輝度X線小角散乱実験ステーション	清水	

BL-16		U	雨宮
BL-16A	●	可変偏光軟X線分光ステーション	雨宮
BL-17		U	山田
BL-17A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
BL-18		B M	柳下
BL-18B(インド・DST)	◇●	Multipurpose Monochromatic Hard X-ray Station	熊井 VELAGA, Srihari (DST)
BL-18C	●★	超高压下粉末X線回折計	亀卦川 中野 (物材機構)
BL-20		B M	足立 (純)
BL-20A	☆●	3 m直入射型分光器	足立 (純) 河内 (東工大)
BL-20B	●	白色・単色 X線トポグラフィ/X線回折実験ステーション	杉山
BL-27		B M	宇佐美
BL-27A	●	放射性試料用軟X線実験ステーション	宇佐美
BL-27B	●	放射性試料用X線実験ステーション	宇佐美
BL-28		H U	小野
BL-28A/B	●	可変偏光 VUV・SX 不等間隔平面回折格子分光器 高分解能角度分解光電子分光実験ステーション	小野
PF-AR			
AR-NE1		E M P W	亀卦川
AR-NE1A	●	レーザー加熱超高压実験ステーション	亀卦川
AR-NE3		U	山田
AR-NE3A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
AR-NE5		B M	亀卦川
AR-NE5C	●	高温高压実験ステーション /MAX80	亀卦川
AR-NE7		B M	兵藤
AR-NE7A	●	X線イメージングおよび高温高压実験ステーション	兵藤
AR-NW2		U	阿部
AR-NW2A	●	時分割 XAFS 及び時分割X線回折実験ステーション	阿部
AR-NW10		B M	仁谷
AR-NW10A	●	XAFS 実験ステーション	仁谷
AR-NW12		U	山田
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
AR-NW14		U	野澤
AR-NW14A	●	時間分解X線回折実験ステーション	野澤
低速陽電子			兵頭
SPF-A3	●	全反射陽電子回折装置	兵頭
SPF-B1	●	低速陽電子ビーム汎用ステーション	兵頭
SPF-B2	●	ポジトロニウム飛行時間測定装置	兵頭

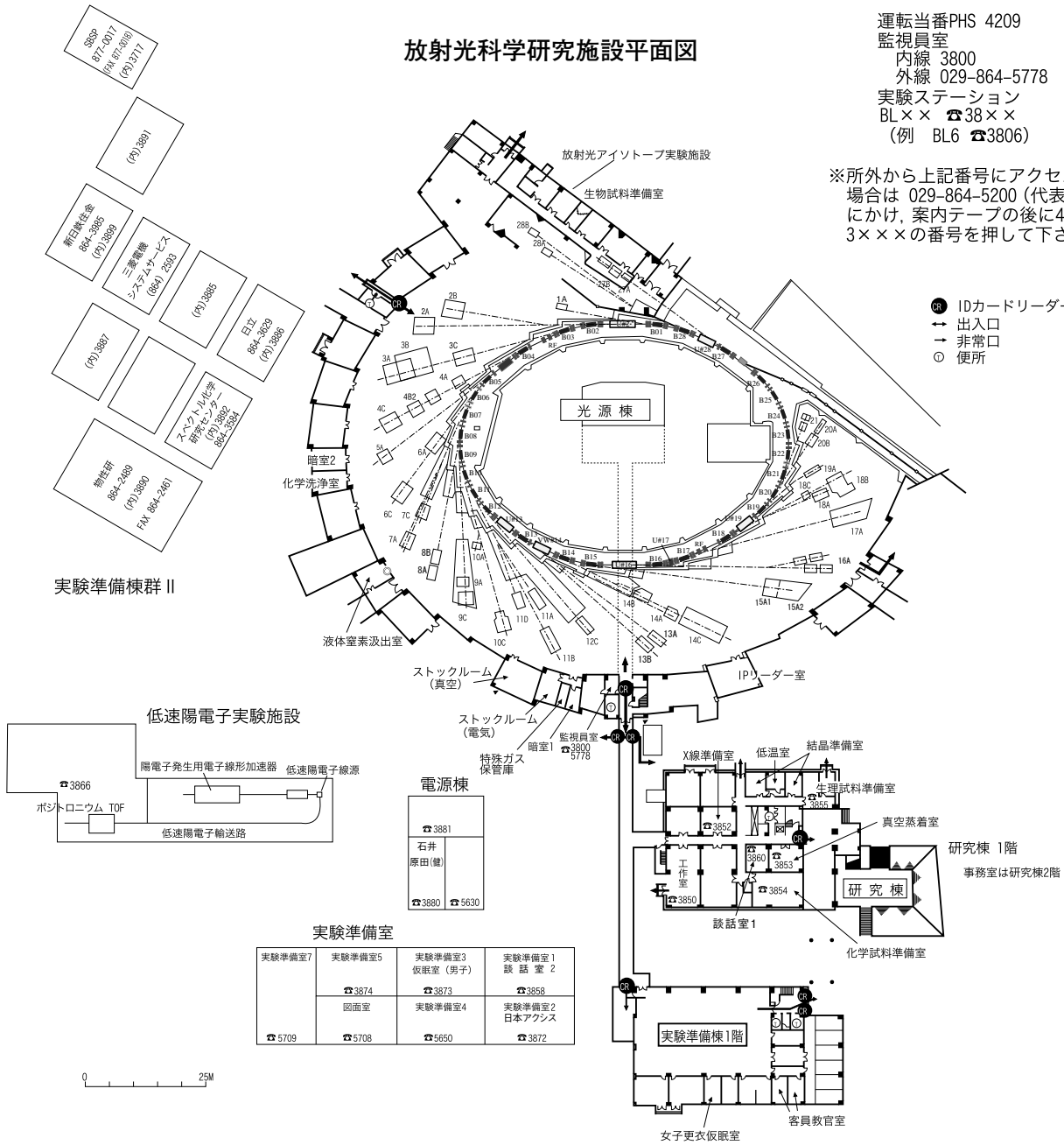
【所外ビームライン】 BL-7A 東大 RCS 岡林 jun@chem.s.u-tokyo.ac.jp
 BL-18B インド DST VELAGA, Srihari 029-879-6237 [2628] vsrihari_kjgm@yahoo.co.in

放射光科学研究施設平面図

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

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

- IDカードリーダー
- 出入口
- ⇄ 非常口
- 便所



実験準備室

実験準備室7 ☎5709	実験準備室5 ☎5708	実験準備室3 仮眠室 (男子) ☎3873	実験準備室1 談話室2 ☎3858
	図面室 ☎5650	実験準備室4 ☎5650	実験準備室2 日本アクセス ☎3872

PF-AR平面図

PF-AR共同研究棟

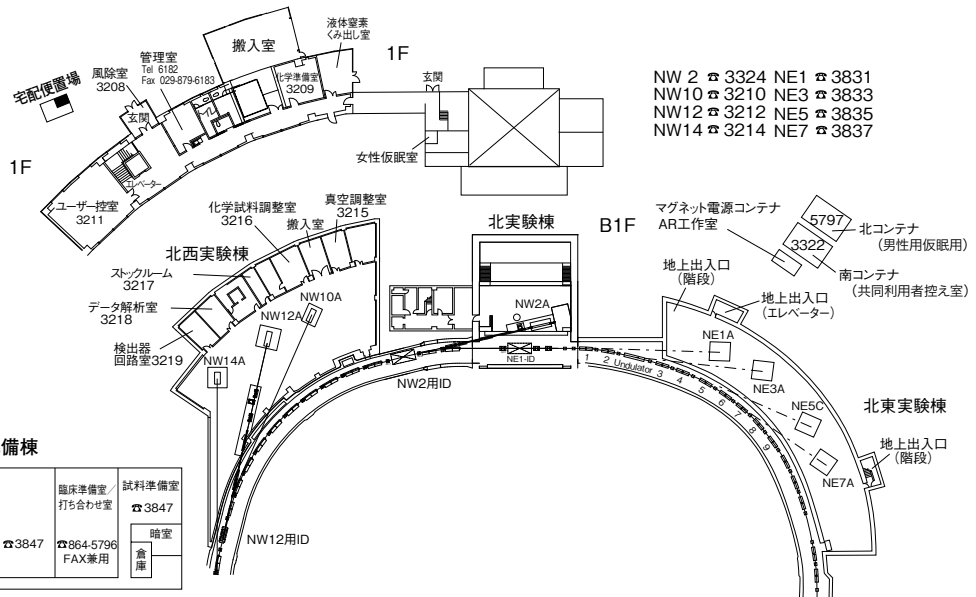
一棟、深谷
6185.6186
Fax 6187

PF-ARコンテナ

北コンテナ 男子仮眠室/ 物品倉庫 ☎5797	南コンテナ ユーザー控室/ 打ち合わせ室 ☎3322
----------------------------------	-------------------------------------

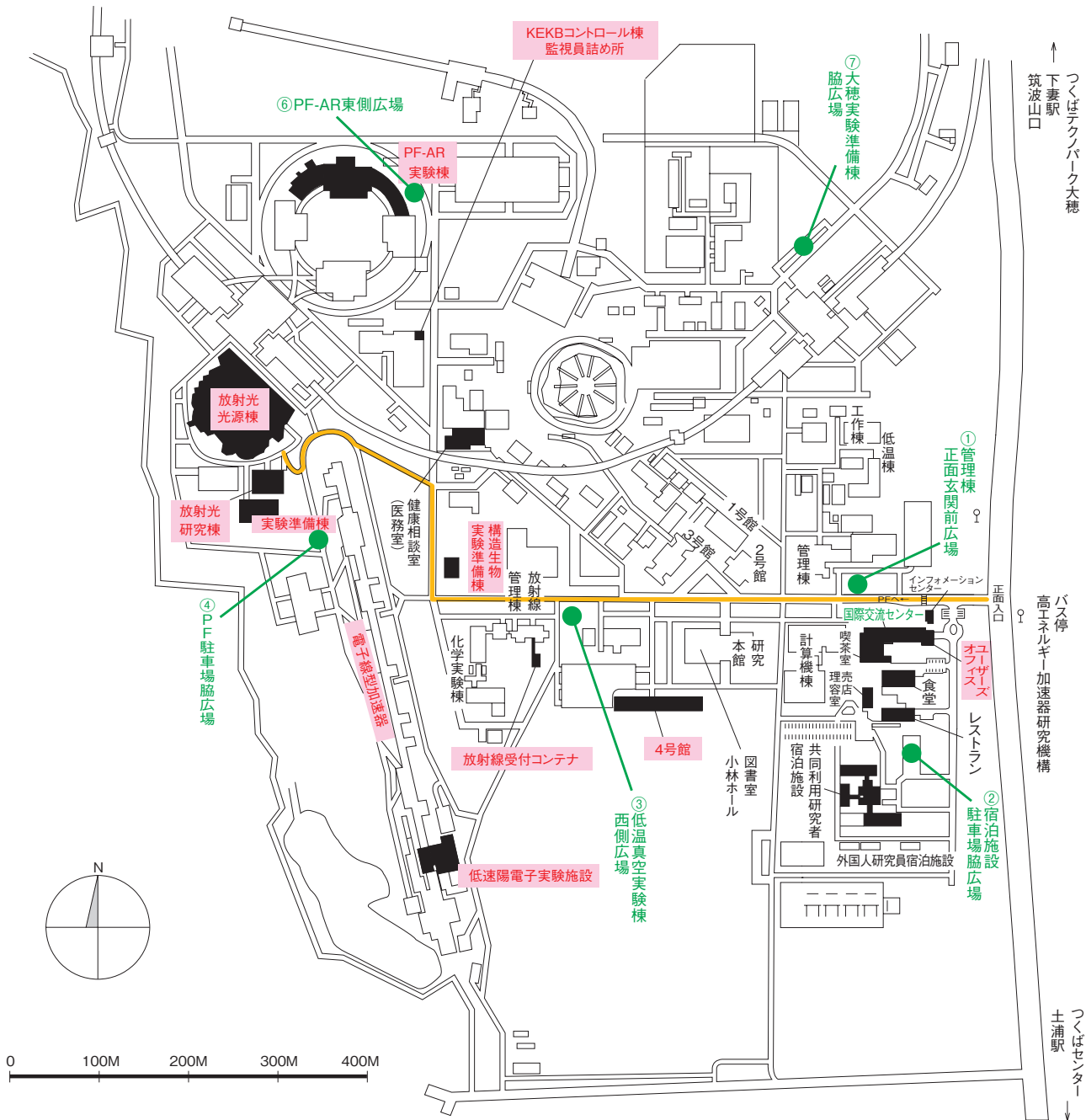
PF-AR実験準備棟

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



高エネルギー加速器研究機構平面図

(物質構造科学研究所 放射光科学研究施設関係分)



— 歩行者・自転車用ルート(工事のため通行できない場合がありますので、ご注意下さい。)

● 緊急時避難場所 Emergency Assembly Area

非常の際は、運転当番 4209 インフォメーションセンター 3399

