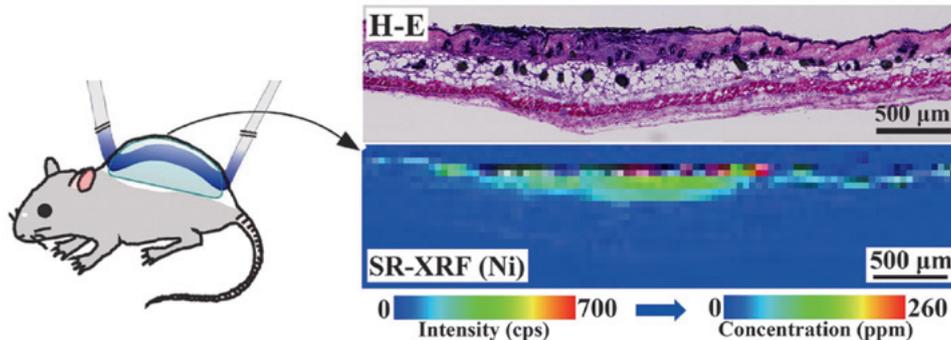
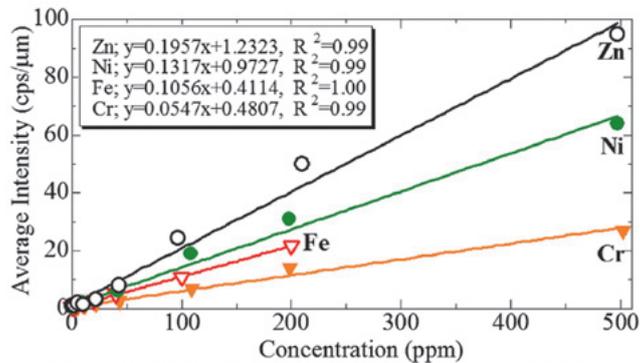
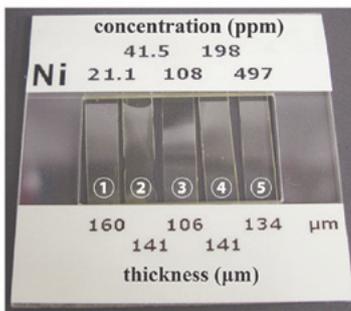
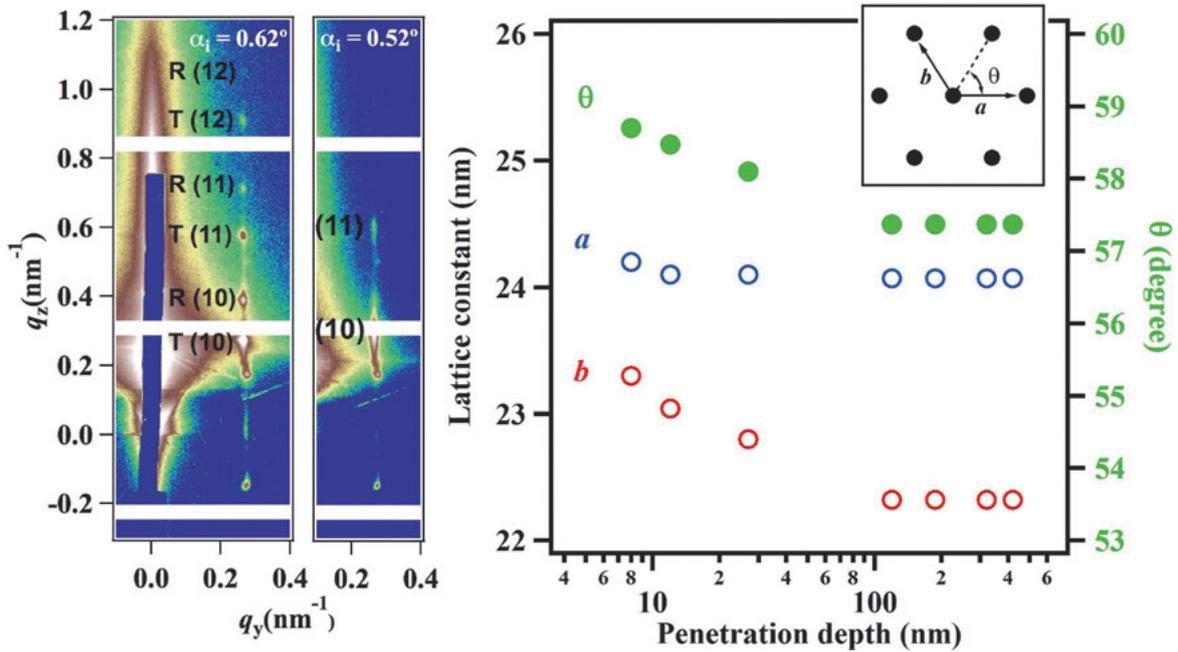


- 低エネルギーX線を用いた斜入射小角X線散乱法によるブロック共重合体薄膜の深さ分解構造解析
- SR-XRF用フィルム状濃度換算試料の作製  
— 放射光を用いた生体組織中の微量元素分析と診断用材料開発への応用 —



# 目次

施設だより	村上 洋一	1
現 状		
入射器の現状	古川 和朗	2
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		
第32回PFシンポジウムポスター奨励賞受賞論文①		
低エネルギー X線をを用いた斜入射小角 X線散乱法によるブロック共重合体薄膜の深さ分解構造解析	齋藤 樹, 山本 勝宏	11
Depth-Resolved Structure Analysis of a Diblock Copolymer Thin Film by Grazing Incidence Small Angle X-ray Scattering Utilizing Low Energy X-ray		
第32回PFシンポジウムポスター奨励賞受賞論文②		
SR-XRF用フィルム状濃度換算試料の作製—放射光を用いた生体組織中の微量元素分析と診断用材料開発への応用—	杉山 知子, 和田 敬広, 宇尾 基弘	16
Preparation of Film Shaped Concentration Calibration Specimens for SR-XRF—Application for the Trace Elemental Analysis in the Biological Tissues Using SR-XRF and Development of the Diagnostic Material—		
研究会等の開催・参加報告		
SRI2015に参加して	井上 圭介	22
PF研究会「次世代放射光光源を用いた構造物性研究への期待」開催報告	中尾 裕則, 佐賀山 基	23
「第18回XAFS討論会」開催報告	木村 正雄, 阿部 仁	25
「第18回XAFS討論会」に参加して	立溝 信之	26
ユーザーとスタッフの広場		
PFトピックス一覧(5月~7月)		28
PF-UAだより		
PF-UA報告(今年度の活動)	近藤 寛	29
平成27年度第1回PF-UA幹事会議事録		30
平成27年度第1回PF-UA運営委員会議事録		30
人 事		
人事異動・新人紹介		31
お知らせ		
次回合同サイエンスフェスタ(第7回MLFシンポジウム/第33回PFシンポジウム)開催のお知らせ	佐賀山 基, 丸山 龍治	32
KEK一般公開のお知らせ	仁谷 浩明, 川崎 政人, 船守 展正	32
防災・防火訓練のお知らせ	丹羽 尉博, 山田 悠介, 松岡 亜衣	33
平成28年度前期フォトン・ファクトリー研究会の募集	村上 洋一	33
平成28年度前期共同利用実験課題公募について		33
予定一覧		34
第29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		35
運転スケジュール(Sep.~Dec.2015)		38
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	39
平成27年度後期放射光共同利用実験採択課題一覧		42
第67回物質構造科学研究所運営会議議事次第		48
第69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27年度第1回配分結果一覧		49
編集委員会だより		54
巻末情報		55

(表紙説明) 【上図】(左)入射角が $0.62^\circ$ と $0.52^\circ$ における、2D-GISAXSパターン(右)構造パラメータの侵入深度依存性(最近の研究から「低エネルギー X線をを用いた斜入射小角 X線散乱法によるブロック共重合体薄膜の深さ分解構造解析」より)  
【下図】SR-XRF用フィルム状濃度換算試料(上)と臨床応用例(下;パッチテスト貼付皮膚断面のNi分布像とNi濃度換算値)(最近の研究から「SR-XRF用フィルム状濃度換算試料の作製—放射光を用いた生体組織中の微量元素分析と診断用材料開発への応用—」より)

残暑が続いておりますが、皆様には大学院入試に関わる業務等でお忙しい日々をお過ごしのことと存じます。さて、今年5月から開始しましたユーザー実験も、PF、PF-ARともに6月30日をもって無事終了することができました。約4ヶ月半ぶりのユーザー実験再開でしたので、突発的なトラブルの発生が心配されましたが、御陰様で実験期間を通して安定なビームを供給することができました。PFスタッフが代表して、ユーザーの皆様のご協力に感謝致します。夏のシャットダウン中には、入射器・光源やビームライン・実験装置等の整備を十分に進め、10月から運転をスムーズに行い、共同利用実験を支障なく遂行できるように備えたいと考えております。

### PF 将来計画の進捗状況

前号のPF Newsで、今年度のPF運営で特に力を入れる事項を3つ提示させて頂きました。その第1番目に「PF将来計画の確定と具体化」を挙げました。PFにとって、今年度がその将来計画の大きな節目にあたると考えているからです。PF将来計画に関しては、現在、ゆっくりですが確実に、大きな方針転換が行われようとしています。ここではPF将来計画と密接に関連する次の2つの委員会に関して、その進捗状況を述べます。

#### (1) PF 将来計画検討委員会

昨年度、物構研運営会議のもとにPF将来計画検討委員会が設置されました。同委員会のミッションは、PFが共同利用施設として今後果たすべき役割、PFの次期光源、施設の運営形態などについて検討を行い、物構研運営会議にその検討結果を報告することです。同委員会メンバーは、KEK外部10名、内部10名の次世代放射光科学を担う先生方で構成されています。昨年11月からほぼ月1回のペースで、計6回の委員会が開催されました。毎回、テーマを絞り2人から3人の委員によるプレゼンテーションの後、提示された資料について、全員で白熱した議論を行いました。いつも会議予定時間を大幅に超過し、委員の皆様には大きなご負担をかけてしまいましたが、率直な意見交換から始まり、十分に突っ込んだ議論が行われたと考えています。同委員会での主な議事は次のようなものでした：○PF将来計画の経緯とPFの現状、○PF-UAによる「PFおよび日本の放射光科学の将来への提言」、○PFのミッション、○将来展開するサイエンス、○そのために必要なビームライン・実験装置、○施設の運営・利用システム、○PFの次期光源の具体的検討、○ERL計画の現状と今後の進展、○その他の先端的放射光源計画。特に本委員会では、あらためて将来にわたってPFの果たすべき役割（ミッション）について、(1)先端的研究(2)共同利用(3)人材育成(4)社会貢献、という4つの観点から整理して頂きました。整理されたPFのミッションは、今後の研究

や共同利用等の活動方針を決定する上で基本となる考え方であり、大変良い議論をして頂いたと思っています。

このような同委員会での集中した議論の結果、PF将来計画に対する明快な方向性が示されたと考えています。同委員会では、議論の内容をまとめ、PF将来計画検討委員会報告書「中間まとめ」が作成されました。この「中間まとめ」は物構研運営会議に提出され、現在、同運営会議の中で審議が行われているところです。運営会議で審議中ですので、現時点ではまだ公開できる段階にはありません。同委員会では、運営会議からの意見を踏まえ、さらに議論を積み重ね、「最終まとめ」を今年度中には作り上げる予定です。その過程において、同委員会報告書の内容を公開し、ユーザーの皆様からの御意見を頂く機会もあるかと思えます。その節はどうぞ忌憚のない御意見を頂けますよう、宜しくお願い致します。

#### (2) KEK 研究推進会議

KEK研究推進会議では、KEKロードマップの策定を行うと共に、機構内で進行中の研究の進捗状況などについて継続的な議論を行っています。PF将来計画についても、昨年度末に時間をかけて議論して頂きました。さて今年度より研究推進会議では、山内機構長の考え方の基に、新たな議論を開始しています。

KEKでは、2013年5月にKEKロードマップ2013を策定し、2013年10月附記(<http://www.kek.jp/ja/About/OrganizationOverview/Assessment/Roadmap/roadmap2013-J.pdf>)とともに、今後KEKで取り組んでいく研究の方針としています。このロードマップの挙げられているプロジェクトを実現していくためには、予算面も含めてどのプロジェクトをどのように実施していくかについての実施計画が必要となります。そのためKEKプロジェクト実施計画(KEK Project Implementation Plan, KEK-PIP)を策定することになりました。KEK-PIPでは、ロードマップに挙げられている研究計画を絞り込んだうえで、新たな概算要求をすべきもの、既存のプロジェクトとして実施するもの、一般経費で実施するものなど、その実施方法を分類し、実施順位をつけます。策定にあたっては、研究推進会議での議論、機構執行部によるプロジェクト責任者のヒアリング、所長・施設長等と機構執行部との議論等が行われる予定です。今後の研究推進会議において、PF将来計画に関連するものとして8月31日にコンパクトERL、9月30日にPFおよびPF-ARの高性能化・高効率化についての議論が予定されています。10月以降には、放射光将来計画についても、さらに密な議論が行われることになるかと思えます。これらの議論を通じて、PF将来計画をKEK-PIPの中に、しっかりと位置付けていきたいと考えています。

## 入射器の現状

加速器第五研究系研究主幹 古川 和朗

### 概要

2015年4月には、PF Ring 放射光施設への電子入射運転や低速陽電子施設の調整運転が行われた。上流部においては、新規開発のRF電子銃の補完として、陽電子発生用一次電子に使用する熱電子銃の再配置作業を進め、放射線施設検査にも合格した。

### 電子入射器とアライメント

入射器の SuperKEKB に向けた改造においては、電子・陽電子の4倍強の電流増強と横方向と縦方向のビーム拡がりの縮小（エミッタンス 20 mm-mrad とエネルギー拡がり 0.1%）が重要な目標となっている。それぞれの間には強い関係があり、さらにビーム・シミュレーションによれば、入射器全体のアライメント精度が 0.3 mm で、10 m 程度の短い区間での精度 0.1 mm が達成されていると、目標の横方向エミッタンスの達成が可能であることがわかってきた。

アライメントを実現するためには、まず精密な測定が必要となるが、SuperKEKB 向けの改造を始めた頃は、その達成方法に困難が見つかり、さらに震災により床の固定が破壊され、10 mm も機器が移動してしまった。実際、測定精度を上げるために良く使用される三角測量は、狭いトンネルの中で長い直線方向には精度が上がらない。当初は、複数の方法の測定で数 mm の食い違いが観測されることもあったが、多数の試験測定結果を比較検討することによりアライメントの方針を議論し、まずは、30 mm ほどの太さのレーザー光を 500 m の真空ダクト中に通して入射器全体の測定を行い、狭い範囲についてはレーザートラッカーによる三角測量を行うことにした。また、精密変位計、水

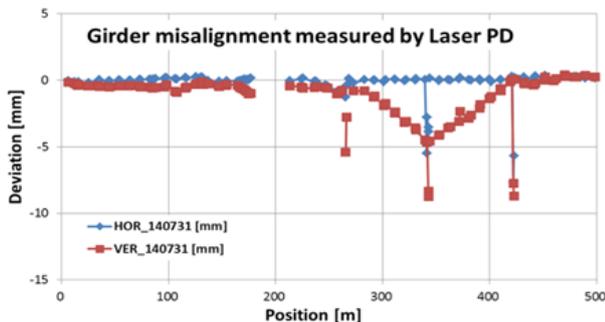


図1 Cセクタから5セクタの約500m区間の2014年夏季作業でのアライメント測定。震災後初めての全体にわたる作業。横軸は検出器の番号で、ほぼ上流からの距離に相当。縦軸は信号電圧で、横方向の位置のずれに相当するが、検出器0番、120番付近で0.5 mm/V、60番付近で0.25 mm/V程度。青点が水平方向、赤点が垂直方向の情報。

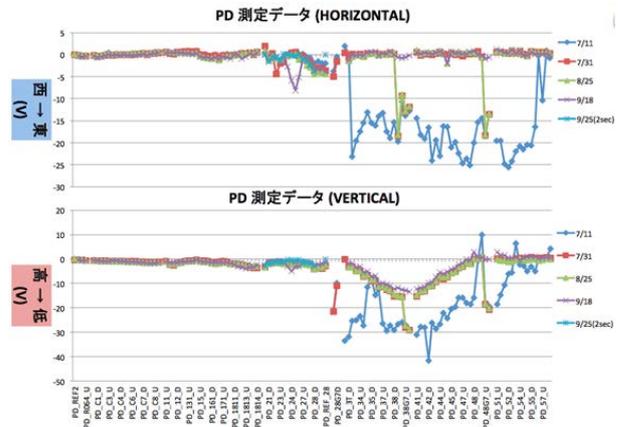


図2 前の図と同じ調整・測定を7月上旬から9月下旬まで複数回行った結果。

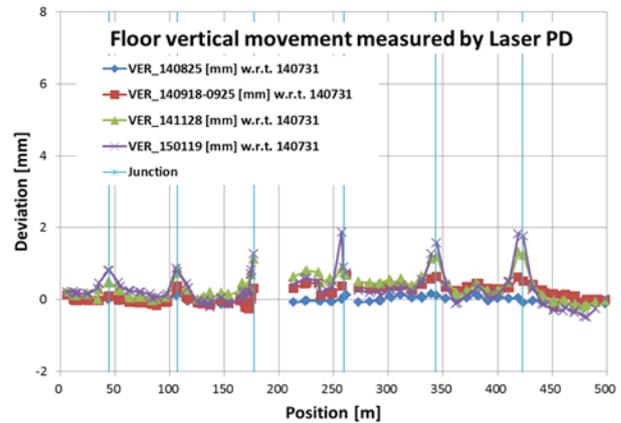


図3 2014年7月から2015年1月までの半年間、複数回行った垂直方向相対変位測定。

管傾斜計、剛体棒による方法も補助的に組み合わせて、精度の確認に使用している。

2014年夏には図1に示すような500mにわたる測定により、震災後初めて入射器全体にわたるアライメントが行われた。さらに、測定・調整を夏季停止期間に複数回行った結果を図2に示す。仕様の倍程度の0.2 mmまでの直線性が得られる見通しは立ったと考えている。

さらに、2015年冬に一部の架台について震災復旧の最後の交換が行なわれ、アライメント作業とその検証が行われた。その結果、短期間であれば目標とするアライメントが達成できる可能性が高まってきており、当面のビーム特性が得られる自信は深めている。しかし、図3のように半年では2 mm近い機器の移動も観測されており、予想され

ていたことではあるが、数年後に達成すべき大電流・低エミッタンスビームを得るためには、ビームを使った軌道補正を中心にエミッタンスの管理を行う必要がある。また、遠隔・自動のアライメント測定・調整機構の導入が必要と考えられ、設計開発を進めているところである。

### 熱電子銃の再コミッショニングと施設検査

SuperKEKB 計画に向けた低エミッタンスで大強度の電子の発生のためには、RF 電子銃を使用する予定であるが、前回報告したように、陽電子発生のための一次電子としては、熱電子銃の利用も視野に入れており、RF 電子銃の後方に温存されていた熱電子銃を 75 cm 上方に移動させ、双方のビームを偏向電磁石で合流させることにした。電子銃



図4 (a) 地上ギャラリーでの2つのサブハーモニックバンチャ用と大電力Sバンド用のマイクロ波源の再配置。(b) 地下トンネルでの加速機器の一時撤去と架台の修復・構築。(c) RF電子銃用ビームラインの再構築と熱電子銃ビームライン用の支柱の構築。(d) 新規架台を設置し、75 cm 引き上げた熱電子銃。遮蔽は未設置。(e) 200 kV 高電圧ステーションのある電子銃室から見た熱電子銃。手前は長基線アライメントレーザ。(f) 構築の進む RF 電子銃と熱電子銃の2つのビームラインの合流部。電磁石は再利用。



図5 電子銃部再配置作業終盤、ビームラインの上段が上方に移動した熱電子銃、下段がRF電子銃。

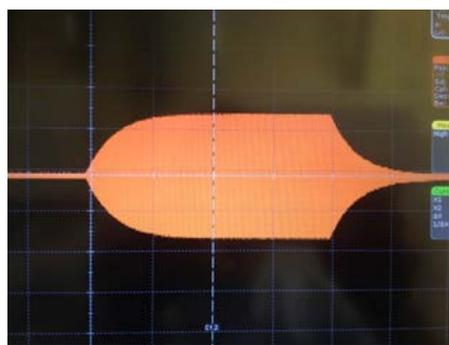


図6 マルチパクターリングの発生を乗り越え、正常なマイクロ波波形を得たサブハーモニックバンチャ空洞。

の再配置により、大電流電子や PF・PF-AR 用電子は熱電子銃で発生させるなど、双方を有効に利用できる可能性が広がる。新規架台・支柱を制作し、電磁石や加速管・空洞は再利用して6月初めに作業を終えることができた(図4, 5)。

熱電子銃は5年間休止状態であったので、以前の加速電圧に回復するまで放電等も予想されたが、立ち上げコンディショニングを行うソフトウェアを用意して、準備を整えていたところ、期待どおりの時間で立ち上げることができた(図6)。

低電流ビームを用いて、それぞれの加速機器の動作確認やイベント・タイミング制御システムの調整、そして、ストリップライン・ビーム位置モニタ、横方向ビーム形状測定用のワイヤスキャナ、縦方向ビーム測定用ストリークカメラなどの較正を進めた。これらの結果を用いて、ビーム電流を徐々に上げながら、ビームバンチング用の4つの加速空洞の調整を繰り返したところ、徐々に期待されるビームが得られるようになってきた。また並行して、今後の電流増強時の放射線遮蔽の設計に必要な放射線の測定も繰り返された(図7)。

まだ下流部のビーム調整は充分ではないが、600 m の入射器の終端まで、バンチ当たり約 2 nC の電子ビームが導かれている(図8)。この場合には、電子ビームは #15 ユニットにある陽電子生成装置の標的脇の 2 mm の孔を通して加速される。まだ全ての加速機器が揃っていないが、エネルギーは 7 GeV を超えている。



図7 さまざまなビーム条件で放射線測定が繰り返された。

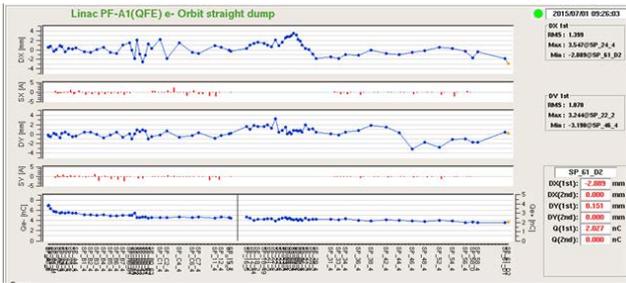


図8 入射器の終端まで導かれた電子ビーム。プロットは上段からビームの水平位置、垂直位置、及び電荷で、横軸は電子銃からの距離。まだビーム調整が充分ではない。

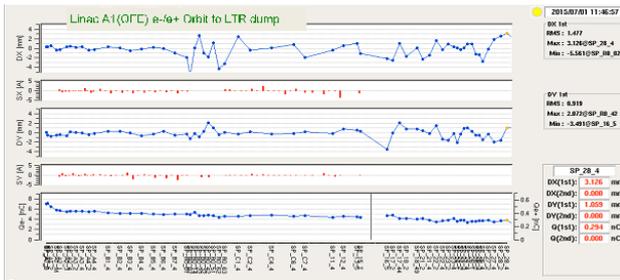


図9 入射器のLTR ダンプまで導かれた陽電子ビーム。電荷プロットの縦軸は標的前の電子と標的後の陽電子で変えてある。

さらに、電子ビームを陽電子生成装置の標的に一次電子を導くと、陽電子が生成され、ダンピングリング接続部のLTRのビームダンプに導かれた(図9)。今期は、陽電子捕獲効率を向上させるためのフラックス・コンセントレータの電源を接続していないので、陽電子変換効率は高くない。また、ソレノイド他のパラメータの調整もまだ充分ではない。

これらのビームを用いて、放射線管理について、6月23日に機構内主任者検査、7月1日には施設検査を受け、合格通知を受け取った。これによって、陽電子標的上200 nAの電子ビーム、LTR ダンプには50 nAの陽電子ビームを導く許可を取得した。放射線科学センターのみなさまには、特に陽電子標的の遮蔽の最適化に多大な時間を割いていただき、感謝を表したい。

### 昨年度の入射器運転統計

2014年度の運転統計によると、総運転時間は3448時間前で前年度比-35%であったが、この減少については予算の配分によるものであった。故障率は0.90%で前年度比+0.47ポイントであった。故障率が上昇していることについては注視しているが、SuperKEKBの試験運転が本格化していることが原因と考えられ、過去と比較して良好な値である。この値は入射器自体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。近年の運転統計は表1のとおりである。

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 (MTTR)		故障率
	x (時間)	y (時間)	x-y (時間)		z		x/z (分)		(x-y)/z(分)		
			故障	RF Trip	故障	RF Trip	故障	RF Trip	故障	RF Trip	
1999年度	7,297	6,499	537	261	1,888	69,994	232	6	17	0.22	7.36
2000年度	7,203	6,577	466	160	2,401	39,380	180	11	12	0.24	6.47
2001年度	7,239	6,839	310	90	1,304	21,420	333	20	14	0.25	4.28
2002年度	7,086	6,813	205	68	1,424	17,372	299	24	9	0.23	2.89
2003年度	6,815	6,500	253	62	2,259	17,462	181	23	7	0.21	3.71
2004年度	7,117	6,936	129	52	2,323	12,956	184	33	3	0.24	1.81
2005年度	6,988	6,846	86	56	1,752	12,467	239	34	3	0.27	1.23
2006年度	6,927	6,777	95	55	1,665	13,064	250	32	3	0.25	1.37
2007年度	6,322	6,148	120	54	1,914	12,684	198	30	4	0.26	1.90
2008年度	6,556	6,390	117	49	1,536	11,228	256	35	5	0.26	1.78
2009年度	6,362	6,193	108	61	1,316	13,443	290	28	5	0.27	1.70
2010年度	5,847	5,721	89	37	1,027	8,079	342	43	5	0.27	1.52
2011年度	5,492	5,301	58	133	766	38,258	430	9	5	0.21	1.06
2012年度	5,331	5,191	69	71	859	14,893	372	21	5	0.29	1.29
2013年度	5,315	5,172	23	120	1,127	22,135	283	14	1	0.33	0.43
2014年度	3,448	3,235	31	182	1,243	30,583	166	7	1	0.36	0.90

光源リング運転状況

PFリングは、4月23日11:42に発生したセプタム(S2)チャンバーの冷却水配管からの水漏れ(詳細は前号を参照)を液体シール剤で止める対処を施して、連休明けの立ち上げに備えた。5月7日の立ち上げは順調に進みビーム寿命もほぼ回復して、翌日予定通りユーザ運転が再開された。5月の運転は、4極電磁石電源故障によるビームダンプ、つくば市震度4の地震によるビームダンプがあったものの概ね順調に運転が行われた。5月29日9:00～6月4日9:00までは、ハイブリッドモードでの運転が行われた。昨年度までは、マルチバンチ350 mA + シングルバンチ50 mA = 400 mAで運転されていたが、今期はマシン調整の結果、マルチバンチ400 mA + シングルバンチ50 mA = 450 mAの運転が可能になった。PF-ARは、5月11日9:00に立ち上げを行った。立ち上げ時は、ビームの入射、3 GeVから6.5 GeVへの加速に苦心したものの、地道なマシン調整を行った結果、50 mAまでスムーズに蓄積ができ、さらにほぼロスなく加速できるパラメータを見つけ、概ね順調にユーザ運転が開始された。

PFリング、PF-AR両リングともに前期の運転は概ね順調に行われ、6月30日9:00に予定通り前期の運転は終了した。図1に、両リングにおける6月4日～6月30日ま

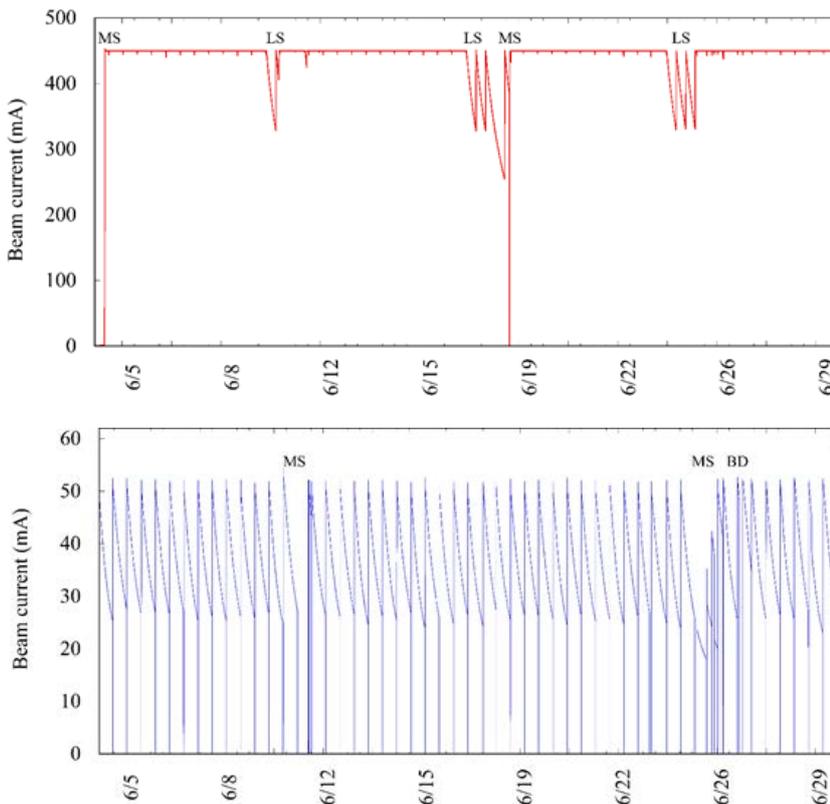


図1 PFリングとPF-ARにおける蓄積電流値の推移を示す。LSは入射器調整、MSはリング調整、BDはビームダンプを示している。

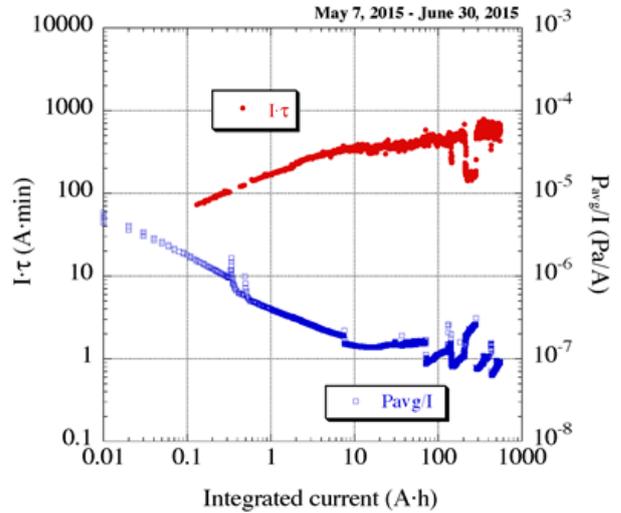


図2 リークトラブル後から前期運転終了までの光焼出し状況。横軸は積分電流値、縦軸はPFリングの平均真空度を蓄積電流値で割った値(Pavg/I)と蓄積電流値とビーム寿命の積(I・τ)を示す。グラフ右端で大きく変化しているのは、ハイブリッドモード運転による。

での蓄積電流値の推移を示す。PFリングにおける6月のユーザ運転は、ビームダンプが一度も無い大変安定な運転であった。PF-ARにおいては、一度だけ冷却水量の低下に起因するビームダンプが発生したものの、それ以外は概ね安定であった。図2に、PFリングにおけるセプタムチャンバー冷却水リークトラブル後から運転終了までの光焼きだし状況を示す。トラブル対処後は真空度も順調に伸び、マルチバンチ運転では、蓄積電流値とビーム寿命の積(I・τ)が600 A・minを超えるまでに回復した。

運転終了後、夏の停止期間に入った。この停止期間は、例年どおり各種装置の定期点検を行う予定である。また、真空に関連した作業として、PFリングではパルス8極電磁石の撤去、PF-ARにおいてはフィードバックダンパーの更新が行なわれる予定である。

### 運転関係

PF および PF-AR の 2015 年度第 1 期 (4 ~ 6 月) の運転が 6 月 30 日 (火) 9 時に終了しました。7 月 1 日より, 約 3 ヶ月間の夏期シャットダウンに入り, PF は 10 月 10 日, PF-AR は 10 月 19 日からそれぞれ第 2 期 (10 ~ 12 月) の運転を再開します。第 2 期の PF 運転は通常通りのトップアップ運転の予定です。第 2 期の運転スケジュールの詳細はホームページ (<http://www2.kek.jp/imss/pf/apparatus/schedule/>) にて公開しておりますので, そちらでご確認ください。前号にも書きました通り, 今年度は PF および PF-AR で, 昨年度より長く, 約 3000 時間のユーザー運転時間を確保する見込みです。予算削減と光熱水料 (主に電気料金) の高騰の影響のため震災以前のユーザー運転時間 (約 4000 時間) までは回復できていない状況ではありますが, 今後も運転時間確保のために努力して参りますので, ユーザーの皆様方にも引き続きご協力をお願いいたします。運転時間確保に向けた取組については, このあとにもう少し詳しくご説明します。

第 3 期 (1 ~ 3 月) 以降の運転スケジュールは, 秋頃に正式に決定しますが, この第 3 期中に SuperKEKB の立ち上げ調整 (SuperKEKB フェーズ 1) がそろそろ開始されることを受けて, PF の運転スケジュールも少々変則的になります。まだ確定情報ではありませんが, 今年度第 3 期以降の PF および PF-AR 運転スケジュールの現時点での見込みについて以下にご説明します。ご存知の通り, KEK 内の主要な電子・陽電子加速器 (PF, PF-AR, KEKB の HER・LER) は共通の線形加速器 (Linac) からビーム供給を受けており, それぞれの加速器の運転スケジュールを相互に調整しながら加速器運転を行っています。2010 年の KEKB の運転停止以降, SuperKEKB の設計と建設が進められている間 (KEKB 停止期間中) は, PF および PF-AR では運転時間削減の事情を除けば比較的自由に運転スケジュールを決めておりましたが, 今年度の第 3 期以降は, SuperKEKB のコミショニングスケジュールと調整しながら, PF および PF-AR の運転スケジュールを決めてゆくこととなります。特に SuperKEKB フェーズ 1 (2016 年 2 月 ~ 7 月) では, リニューアルした 2 つの SuperKEKB のリング (HER・LER) への入射調整が開始されることから, 比較的長時間の Linac マシンスタディーを確保する必要があります。そのため, このフェーズ 1 の間, PF ではトップアップ運転は行わず, 蓄積モード (連続入射無し・1 日複数回入射) での運転となります。また今年度第 3 期の運転については, SuperKEKB の立ち上げ時期に合わせて PF の運転を行った方が Linac の電気料金を節約できることから, PF の運転スケジュールを SuperKEKB の立ち上げ時期 (2 ~ 3 月) に合わせて設定する方向で検討しています。ユーザーの皆様には, トップ

アップ運転のメリットを実感していただいていると思いますので, このような対応となるのは大変申し訳ないのですが, 上記のような事情ですので, 何卒ご理解いただくようお願いいたします。SuperKEKB フェーズ 1 終了後 (2016 年度第 2 期以降) は, PF および SuperKEKB の振分け同時入射を行うことにより, トップアップ運転が再開できるよう加速器施設で装置整備を進める予定です。

また PF-AR については, SuperKEKB フェーズ 1 の期間中は従来通りの運転予定ですが, こちらも SuperKEKB の立ち上げに合わせて, 2016 年度第 2 期の運転スケジュールが一部変更となります。現在, PF-AR では 3 GeV の電子を入射して 6.5 GeV まで加速しているために, 1 日 2 回入射の蓄積モード運転となっています。これに対して, 2016 年度 7 月以降は, SuperKEKB と PF-AR の入射モードを共存させるために, Linac で 6.5 GeV に加速した電子を PF-AR に直接入射を行うための PF-AR 入射路改造を行う予定です。この改造の先には, PF-AR へのトップアップ入射の実現も将来的に視野に入れていきます。

上記の運転スケジュールは未確定のため, 正式なアナウンスをさせていただくのはもう少し先になりますが, 現時点での見込みということで, 情報を提供させていただきました。

### 運転時間確保に向けた取組

昨年度は PF の予算削減と光熱水料の高騰に起因して, PF および PF-AR の年間ユーザー運転時間が前年度に比べて大幅短縮となりました (PF は 2328 時間, PF-AR は 1992 時間)。このような状況を受けて, 昨年度は 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 ユーザーの方々から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きました。おかげさまで多くの団体からご賛同いただき, 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ました。このような取組が最終的に今年度のユーザー運転時間確保につながることで, ご協力いただいた PF-UA, 学協会, 企業, 国プロ関係者の皆様方には心より御礼申し上げます。今後とも継続的な取組が必要となりますので, 何卒よろしくお願いたします。

一方で, PF 発の成果と PF の存在意義については, 引き続き外部から厳しく問われており, 我々はユーザーコミュニティと一体となって, その問いかけに答えてゆく必要があると強く感じます。昨年度の PF シンポジウムでもお話しさせていただきましたが, 端的には「なぜ 4000 時間のユーザー運転が必要なのですか?」という問いかけに対する分かりやすい答えが求められています。「研究や教育に支障をきたすから」とか「諸外国もそうだから」といった

施設側やユーザーコミュニティ側からの陳情だけではなく、運転時間の必要性を、客観的で説得力のある指標を用いて示す必要があります。これまでに PF を利用して、大学共同利用・共同研究、大学院教育を通じた人材育成、産業利用など様々な切り口から PF 発の成果が挙っています。また特に近年は、外部機関との連携を通じて様々な国家プロジェクトにも参画しています。これらの PF の取組は今年度からリニューアルした PF のホームページの「PF の取組」にまとめていますので、ぜひご覧ください（トップページ <http://www2.kek.jp/imss/pf/> から「PF の取組」へ）。これらの PF 発のアウトプットを、PF の特徴として分かりやすく表現する言葉を探しているのですが、その一つとして「費用対効果の高い施設」というフレーズをうまく活かさないかと思案しています。ご存知の通り、PF は 1983 年から共同利用実験を開始し、30 年以上に渡って重故障による長期シャットダウンもなく継続的にユーザー運転を行っています。このような世界に類を見ない長期の安定運転が実現しているのは、光源および利用系スタッフによる日々の絶え間ない加速器・ビームライン機器管理とアップグレードによるものですが、この間のユーザーによる登録論文数は 15000 報以上を数え、その中には被引用回数 1000 回を超える論文が 6 報あります。また 3 つのノーベル賞受賞者の研究グループによる論文が PF 共同利用の成果として挙っています（白川英樹先生の導電性高分子、Ada Yonath 先生のリボソーム構造解析、赤崎勇先生・天野浩先生の青色 LED）。（ご興味のある方は、昨年度の PF ニュース No.2 の放射光科学第一、第二研究系の現状をご覧ください（[http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/32\\_2/genjo.pdf](http://pfwww.kek.jp/publications/pfnews/32_2/genjo.pdf)）。

PF の初期建設費（約 260 億円）と年間運転経費を「総費用」と考え、これに対する「成果」の比を取るのが費用対効果ですが、「成果」に応じて様々な切り口があり得、少々慎重に検討する必要があります。感覚的には国内の大型施設の中で PF ほど「元を取っている」施設は他にないといっても過言ではないと思います。PF は共同利用開始から約 30 年を経ても、装置のアップグレードを継続的に行うことにより（特に近年は外部資金を導入した高度化を効果的に行うことにより）、現在も数多くの成果創出を維持していることは、トピックス記事やプレスリリースの量と質からも窺えます。施設の適切な費用対効果を維持するためには、適切な運転時間を確保する必要があります。また重故障によるユーザー運転の長期停止を避けるためには、老朽化対策に予算を充てることも重要です。（ただし、PF から最先端の光源性能を必要とする成果を出すことが難しいことも自明ですので、この点については「次世代光源における費用対効果」の文脈の中で現在議論を進めているところです。）このような事情を、外部の方にも、これまでに増してより分かりやすく示してゆく必要があります。一方で、PF での成果を有効に示してゆくためには、研究成果を漏れなく収集することが重要ですが、この点については現状まだ十分ではありません。特にユーザーの方々の投稿論文登録や、修士・博士の学位論文登録数は最も重要な客観的

データの一つですので、今後さらにしつこく論文登録を依頼させていただくこととなりますが、何卒ご協力のほど、お願いいたします。成果登録システムについては、KEK 共通のシステムとして近日中にリニューアルする予定ですので、それも合わせてアナウンスさせていただきます。

## ビームラインの立ち上げ状況と夏期作業予定

2015 年春のシャットダウン中に行われた改造工事を受けて、第 1 期に立ち上げ調整が進められ、一部すでにアップグレードされたユーザー実験が開始しています。BL-28 では 1 次光で 30-300 eV 程度の VUV・軟 X 線領域をカバーする可変偏光アンジュレータが設置され、垂直直線偏光の利用が可能になりました。BL-13 には 1, 3, 5 次光を利用することで 50-2000 eV 程度の軟 X 線領域をカバーする可変偏光アンジュレータが設置され、水平・垂直直線偏光および円・楕円偏光の利用が可能になりました。BL-17A では光学系の大幅な更新が行われ、また大面積のピクセルアレイ型検出器 PILATUS3 S6M が導入されました。6 月からユーザー利用を開始しています。すでにほぼ建設を完了している BL-2, BL-15 でも、それぞれ低エネルギー用の回折格子の導入、高調波除去ミラーの再研磨を行うなど、様々な改良を進めています。BL-15 はすでに共同利用を開始しており、BL-2 についても、今年度第 2 期以降、準備のできたモードから順次共同利用を開始します。夏期作業としてビームラインの更新を伴うような工事は予定されておりませんが、ステーション毎の改良は個々に進められる予定です。次回の課題募集に向けて、情報を適宜アップデートしますので、詳しくは PF ホームページのビームラインの最新整備状況をご覧ください。

(<http://www2.kek.jp/imss/pf/apparatus/blupdate/>)

## 人事関係

最後に人事関係についてお知らせします。

6 月 16 日付けで、堀場弘司さんが放射光第一研究系准教授として着任されました。堀場さんは、東京大学の助教および講師として SPring-8 の BL07LSU において 3 次元ナノ ESCA 装置の開発を行ったのち、2012 年 12 月から元素戦略・電子材料プロジェクトの特任准教授として PF に着任し、BL-2 の立ち上げおよびそれをういた研究に携わってこられました。今後は主に VUV・SX ビームラインにおいて、光電子分光を軸とした実験装置の開発・維持・高度化や、これをういた機能性材料の表面・界面研究に従事されます。

田辺幹雄さんは、8/1 付けで特任准教授として生命科学グループ（構造生物学研究センター）に着任されました。平成 27 年度から創薬等支援技術基盤プラットフォーム (PDIS) の解析拠点事務局が KEK に移設されたことに伴い、田辺さんは解析拠点事務局を率いて、今後解析拠点活動の中心的な役割を担う予定です。また長瀬里沙さんは、7/1 付けで研究員として生命科学グループ（構造生物学研究センター）に着任されました。CREST プロジェクト「ピロ

り菌の感染と発がん機構の構造学的解明」の研究活動に参画しています。

また6月1日付で、小針美由紀さん（生命科学グルー

プ）と倉持慶子さん（PF 事務室）が研究支援員として着任されました。

## ERL 計画推進室報告

ERL 計画推進室長 河田 洋

### はじめに

cERL は前号に記載しましたように、100  $\mu$ A 運転に成功し、30  $\mu$ m の微小光源によるレーザーコンプトン X 線の発生とそれによるイメージングの応用研究を開始しつつあります。また、今年度の大きな目標は、着実に一桁ずつ電流値の増加をすすめ、1 mA までの運転を目標に放射線変更申請を進めて行く予定です。さらに、平均電流値だけではなく、「バンチ当たりの電荷量を上げて、エミッタンスが十分に小さな値を実現できるか」ということを検討していくことや、アーク部のマグネットを用いたバンチ圧縮（目標値は 100 フェムト秒）を cERL で検証することも今年度の重要な課題です。このバンチ圧縮に関する課題の実現は、THz 光源利用や、近年急速に世界的に注目されてきている ERL をベースにした FEL 光源による半導体リソグラフィの大強度 EUV 光源で必須である。それらの開発研究を進めるべく、まず電流増強に関しては 8 月中旬過ぎの放射線安全審議委員会で 1 mA 増強に向けての放射線変更申請を出し、12 月ごろに認可されることが予想されますので、今年度末に 1 mA 運転を達成していく予定です。また、周回部でのバンチ圧縮に関しても、それに必要なマグネットの整備を限られた予算の中から手当を行い、またバンチ圧縮の程度を確認するためのモニター系の整備も行って、今年度末までに達成する計画で進めています。

2015 年度が始まり、新しい山内機構長体制の下に、KEK の運営方針が決定がされつつあります。山内機構長は「現在のロードマップに記載されている機構内の数多くのプロジェクトに関して、現実的な実行プランを作る」という目的で、機構内の研究推進会議で各プロジェクトの今後の方針をヒアリングすることを進めています。これを受けて、ERL 推進室の今後の方針案を 6 月ごろから ERL 関係者を中心に検討してきました。その方針決定をしていくに当たり、放射光コミュニティの要望である 3 GeV 蓄積高輝度リングが、国内のどこかに実現した時にも、十分にその光源と相補性・先端性を有する cw-XFEL などのライナック型回折限界光源の技術開発も射程に入れていくことを検討しています。7 月 14 日の ERL 推進委員会でも、cERL の今後の技術展開に関して、10 mA までの着実な大電流化、大バンチ電荷におけるエミッタンス向上、そして、近々にはレーザーコンプトン X 線源の利用に向けた電子ビームのエネルギー増強を行う事により、半導体業界の

イノベーションが求める大強度の EUV 光源の目途を立てると同時に、cw-XFEL の加速器技術確立の優先順位を上げることが提案しました。前号の最後に LCLSII や EURO-FEL の状況を述べましたが、世界的な動向を考えると今後、より一層、このような超伝導加速器技術を用いた先端放射光源実現が求められるようになって理解しています。その実現のポテンシャルを持った研究機関は、日本もしくはアジア全体を見渡しても KEK だけですので、しっかりと、そのような将来も射程に入れて開発を進めて行かなければならないと考えています。

### cERL での進捗状況

5 月の連休明けから超伝導空洞の冷却を開始し、5 月末から 6 月末までの約 1 か月強のマシントimeで電子ビームオプティクス最適化、中～大電荷バンチにおける電子ビーム最適化、そしてレーザーコンプトン散乱 X 線発生とそのイメージング実験を行っています。飛躍的な進展というものではありませんが、一つずつ問題点を解決して前に進んでいます。それらの進捗状況は 7 月 30 日に「第 2 回コンパクト ERL ミニワークショップ」を開催し、1 月以降の運転状況、技術開発の進展状況、そして今後の課題を議論しました。ワークショップの資料も以下のサイトにアップロードしていますので興味のある方はご覧下さい。

[http://pfwww.kek.jp/PEARL/cERL\\_miniWorkshop/](http://pfwww.kek.jp/PEARL/cERL_miniWorkshop/)  
アジェンダは以下の通りです。

- |                      |               |
|----------------------|---------------|
| 1. はじめに              | 河田 洋          |
| 2. オプティクス関係スタディー     | 島田 美帆         |
| 3. 大バンチ電荷スタディー       | 宮島 司          |
| 4. LCS 関係概要          | 照沼 信浩         |
| 5. レーザーと光共振器         | 赤木 智哉         |
| 6. LCS 検出とイメージング実験   | 小菅 淳          |
| 7. 電流 1mA 増強に向けた見通し  | 坂中 章悟         |
| 8. テラヘルツ観測・バンチ圧縮予備実験 | 本田 洋介         |
| 9. THz 利用に向けて        | 足立 伸一         |
| 10. 入射器空洞 / 主空洞の運転状況 | 加古 永治 / 阪井 寛志 |
| 11. その他運転経験・トラブル等    | 坂中 章悟         |
| 12. 超伝導 RF 電子銃開発     | 許斐 太郎         |
| 13. 総合討論             | 全員            |

## 情報発信関係

6月7-12日にBNLがホストしてERL2015 (<https://www.bnl.gov/erl2015/>) がStony Brook Univ. で開催されました。総勢114名の参加者で、ERLという一つの加速器要素を議論するワークショップとしては、適正な規模でした。写真は初日に撮影された全体写真です。

ワークショップは5つのワーキンググループに構成されており、それぞれのワーキンググループとそのコンヴェーナーは以下の通りです。

•WG1：ERL Injectors: Injector Performance, Electron Guns, Cathodes, Lasers

–Thorsten Kamps (HZB), Adam Bartnik (Cornell)

•WG2：ERL Beam Dynamics and Optics: Collective Effects, Multi-Pass Effects, Halo Simulations

–Michael Abo-Bakr (HZB), Vadim Ptitsyn (BNL)

•WG3：ERL Beam Instrumentation, Controls, Beam Losses and Halo Management

–Takashi Obina (KEK), Colwyn Gulliford (Cornell)

•WG4：ERL and SRF, including SRF System Performance, Field Stability, Synchronization, Special Requirements, HOM Damping

–Hiroshi Sakai (KEK), Erk Jensen (CERN)

•WG5：ERL Applications

–Vladimir Litvinenko (Stony Brook), Oliver Bruning (CERN)

全ての発表資料はワークショップのサイトの以下のindicoサイトにアップされていますので、ご興味のある方はご覧ください (<https://indico.bnl.gov/conferenceDisplay.py?confId=909&view=standard>)。

KEK/JAEAのグループからは以下の方々招待講演の形で現在の開発状況を報告しました。

まず、Plenary Sessionで坂中章悟教授が“Successful Result of the Commissioning on cERL in KEK”を、また中村典雄教授が“Design work of the ERL-FEL as the high intense EUV light source”を講演しました。続いて、WG1の招待講演として、JAEAの西森信行氏が“Operational Experience of DC Photoemission Gun at the compact ERL”を、山本将博助教が“Development of a 500 kV DC Gun with Narrow Gap”を、WG2とWG4とのジョイントセッションの招待講演

として、Si Chen 博士研究員が“HOM-BBU Simulation for KEK ERL Light Source”を、WG3の招待講演で帯名崇准教授が“Non-destructive Beam Position Monitoring in Two-Beam Section of ERL”を、WG4の招待講演として阪井寛志准教授が“Operational Experience of CW SRF Injector and Main Linac Cryomodules at the Compact ERL”そしてFeng Qiu 特別助教が“Performance of the Digital LLRF Systems for cERL at KEK”を、そして、WG5の招待講演として、河田が“Science cases on ERL as a synchrotron light source”を、またJAEAの羽島良一氏が“Laser Compton Sources Based On Energy Recovery Linacs”を講演しました。

ワークショップ全体での印象に残った点は以下の通りです。

- 1) 米国で既に予算化されているLCLSII計画(cw-FEL)の技術要素は、ERLの技術要素と多くが共通していることから、ERLで開発してきている電子銃や超伝導空洞の性能がLCLSII計画の仕様に合致している実験結果を報告しているケースが数多く見られたこと
- 2) BNLやCERNが掲げているコライダーとしての応用の提案が数多く見られたこと
- 3) コーネル大では5 GeV放射光光源の展開は影をひそめ、逆にBNLと共同でマルチターンとFFAGとのコンビネーションの新しいプロジェクトの提案が行われたこと
- 4) その中で、我々のグループが数多く発表したcERLの着実な技術開発は、ワークショップの中でいずれの報告も注目を集めていたこと
- 5) 中村氏が報告したEUVの大強度光源としてのERL-FELの展開は、その他の応用も期待され、今後の応用という観点から注目を集めていたこと

また5)に関連して、世界的にEUVリソグラフィー露光装置のシェアを握るオランダのASML社の技術者が、このワークショップに参加していたことも印象深い点でした。

詳細な会議報告は6月25日に開催したERL検討会で帯名氏、阪井氏から行われているので、そちらの資料を参照してください。[http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/wg\\_1/erlmeetingsiryou/index.html](http://pfwww.kek.jp/ERLoffice/wg_1/erlmeetingsiryou/index.html)

また、EUV大強度光源に関しては、引き続き6月15-19日にハワイのマウイ島で行われた2015 International Workshop on EUV Lithography (<http://www.euvlitho.com/>)で中村典雄教授が招待講演として“An ERL-Based High-Power Free-Electron Laser for EUV Lithography”の講演をおこないました。さらに、7月6-7日に東京工業大学で開催された「次世代リソグラフィーワークショップ」では、河田が「ERL-FELをベースにした大強度EUV光源開発の検討」を報告しています。

冒頭にも紹介しましたように、7月14日13時30分から15時30分にERL計画推進委員会を開催しました。今回は、cERLでの進捗状況を報告すると同時に、今後のERL計画の推進方針に関する議論を行いました。アジェ



図1 ERL2015の全体写真

ンダは以下の通りです。

- 1) cERL コミッショニングの現状とその今後  
宮島司 (25 分)
- 2) レーザーコンプトン散乱 X 線発生と今後の利用の  
展開 羽島良一 (20 分)
- 3) 第 2 電子銃開発状況とその今後 山本将博 (15 分)
- 4) ERL 計画推進室の今後の方針 河田 洋 (30 分)
- 5) 総合討論 全員 (30 分)

最後の総合討論では、cERL での技術開発状況に関するより詳しい状況(例えば安定性や今後の見通し)に関する質問を頂き、開発に携わっている研究者が率直に現状を答える形で進められました。今後の方針に関しては、冒頭に述べたような方針を説明しましたが、概ね理解を得られた状況です。

最後に、毎年夏の終わりに開催されている「高エネルギー加速器セミナー OHO」は、今年度はエネルギー回収型リニアックの加速器基盤技術と応用」というテーマで9月1-4日に行われます (<http://accwww2.kek.jp/oho/oho15/index.html>)。

サイトのプログラムをご覧いただければわかるように、加速器技術だけではなく、利用に関しても医学応用から半導体リソグラフィ、そして軟X線、硬X線利用と幅広く話題提供が行われます。ご興味のある方は是非参加頂ければ幸いです。

## 低エネルギー X 線を用いた斜入射小角 X 線散乱法によるブロック共重合体薄膜の深さ分解構造解析

斎藤 樹<sup>1</sup>, 山本勝宏<sup>1</sup>

<sup>1</sup>名古屋工業大学 大学院工学研究科

### Depth-Resolved Structure Analysis of a Diblock Copolymer Thin Film by Grazing Incidence Small Angle X-ray Scattering Utilizing Low Energy X-ray

Itsuki SAITO<sup>1</sup>, Katsuhiko YAMAMOTO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduate School of Engineering, Nagoya Institute of Technology

#### Abstract

PF BL-15A2 にて、低エネルギー X 線を用いた斜入射小角 X 線散乱測定により、Polystyrene-*b*-poly(2-vinylpyridine) ブロック共重合体薄膜中(膜厚 420 nm)に形成したシリンダー状マイクロ相分離構造の深さ分解構造解析を行った。薄膜内部では、膜面に対し平行配列したシリンダードメインが完全な六方最密充填ではなく、深さ方向に潰れた状態で充填していることが分かった。これは薄膜形成(溶媒乾燥)過程において、膜面方向が優先して収縮することによる。さらに、このひずみは膜表面近傍に近づくにつれ緩和し、六方最密充填構造に近づいていることも分かった。膜表面近傍の高分子鎖の分子運動性が高いことに起因すると考えられる。

#### 1. はじめに

互いに非相溶性の二成分からなるジブロック共重合体(BCP)は、構成成分の体積分率や Flory-Huggins の相互作用パラメーター( $\chi$ )、重合度に応じて、ラメラ、シリンダー、球など様々な周期構造(モルフォロジー)を形成することが知られている [1, 2]。これはマイクロ相分離構造と呼ばれ、またその周期がナノメートルサイズであることから、幅広い分野への応用が期待されている。特に近年では、薄膜分野への応用が進められており、リソグラフィ技術 [3]、太陽電池 [4]、選択・分離透過膜 [5] などへの応用研究が盛んに行われている。実用化に向けては、モルフォロジー、サイズ、配向を制御することが必要不可欠となる。ところが多くの場合、BCP と空気や基板との界面付近では、そのモルフォロジーや配向が変化してしまうことが知られている [6-8]。そのため、薄膜の深さ方向へと分解しながら、詳細に構造解析を行う(深さ分解構造解析)ことが重要となる。

これまでも深さ分解構造解析手法はいくつか報告されている。例として、透過型電子顕微鏡(TEM)や走査型電子顕微鏡(SEM)による断面観察が挙げられる [6-8]。この手法は視覚的に理解しやすく、非常に有効な手法の一つである。その他には、試料表面をエッチングしながら深さ分解を行う二次イオン質量分析法(DSIMS) [9]や X 線光電子分光法(XPS) [10]などがある。また、非破壊的な手法として、中性子反射率測定(NR) [11]も幅広く利用されてきた手法である。これらの手法には、多くの長所が

あるが、同時に短所も抱えている。TEM や SEM においては、試料の断面を露出させる際に、深さ方向に沿って断面が露出しているか保証が無い、切削によって変形を伴う、といった問題がある。また、DSIMS や XPS では、深さ方向に対する分解能はあるものの、エッチング深さと試料組成に依存するエッチングレートとの相関を別途定量する必要があること、エッチングによる構造破壊(化学反応や物理的破壊)を考慮する必要がある。NR は非破壊的に詳細な測定が可能であるが、膜厚が大きくなると解析が困難となる(通常 100 nm 程度以下)などの問題がある。そのため、これらの手法を組み合わせることにより、深さ分解構造解析を確たるものとして行ってきた。しかし、そもそも深さ分解構造解析を行える手法が少ないこと、試料の変形や破壊を伴う手法が多いことは問題である。そのため、新規の非破壊的な深さ分解測定手法の確立が望まれている。

そこで我々は、奥田等が以前に PF BL-11B (一時的なセトトップでの実験)での実験結果を報告した [12-14]、斜入射小角 X 線散乱(GISAXS)法における低エネルギー X 線(1.77 keV)利用に注目した。通常の測定よりも低エネルギーの X 線を用いることで、深さ分解が可能となり、実際奥田らの研究を発端に 2014 年に新設された PF BL-15A2 において、常設の GISAXS 装置で、容易にこの種の実験(現状では 2.4 keV)を行うことができるようになった。ここではその結果について報告する。

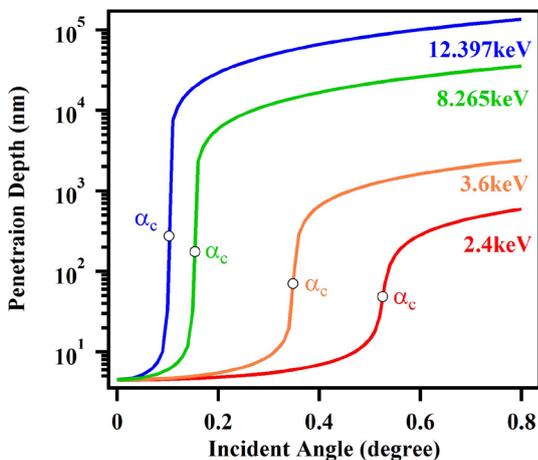
## 2. 低エネルギー X 線の利用

GISAXS 測定を行う際には、薄膜に対する X 線の侵入深度 ( $\Lambda$ ) を考慮しなければならない。これは入射 X 線の強度が  $1/e$  まで減衰する深さとして定義され、以下の式で表すことができる [15]。

$$\Lambda = \frac{\lambda}{4\pi} \sqrt{\frac{2}{\sqrt{(\alpha_i^2 - \alpha_c^2)^2 + 4\beta^2} - (\alpha_i^2 - \alpha_c^2)}} \quad (1)$$

ここで  $\lambda$ ,  $\alpha_i$ ,  $\alpha_c$ ,  $\beta$  はそれぞれ X 線の波長、膜表面と入射 X 線のなす角 (ここでは便宜上入射角と呼ぶ)、試料の全反射臨界角、複素屈折率の虚部である。この式 (1) を用いて、今回の実験に用いた試料に対する X 線の侵入深度を計算すると Fig. 1 のようになる。通常の GISAXS 測定で用いられる 12.397 keV や 8.265 keV (それぞれ波長にして 1 Å と 1.5 Å) といった高エネルギー X 線を用いた場合、全反射臨界角近傍で侵入深度が 3 桁程、急激に変化することが分かる。この時、実験的に侵入深度を制御することは事実上不可能であり、深さ分解は行えない。それに対し、低エネルギー X 線 (2.4 keV) を用いた場合、全反射臨界角近傍での侵入深度の変化は 1 桁程度と緩やかになる。これにより以前にも奥田等が報告したとおり [12-14]、低エネルギー X 線を用いることで実験的に X 線の侵入深度を制御することが容易になる。その結果、深さ分解が可能になる。

ただし、一つ注意しなければならない点は、試料表面のラフネスである。これまで述べてきた侵入深度は、完全に平滑な膜面を仮定している。実際には、膜表面にラフネスが存在するため、局所的に入射角が大きくなり、計算値よりも侵入深度が大きくなることが予想される。今回用いた試料については、X 線反射率測定 (XRR)、原子間力顕微鏡、白色干渉顕微鏡による観察から、表面の RMS ラフネスが 1 nm 以下と小さく、且つ、1 mm 四方以上にわたって平滑面 (テラス構造、凹凸構造などが無い) であることを確認した。そのため、膜表面のラフネスは無視して検討を進めた。



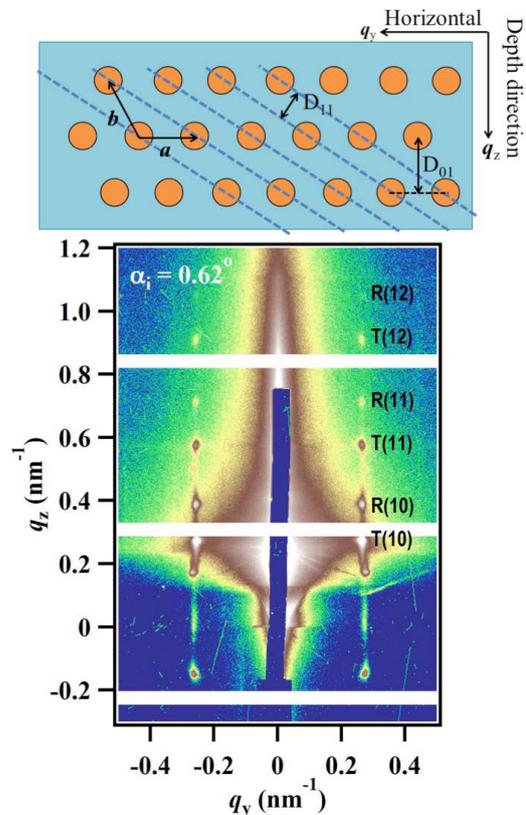
**Figure 1** Plots of theoretical penetration depth estimated using eq. (1) at 12.397 (blue), 8.265 (green), 3.6 (orange) and 2.4 keV (red). Marks on the lines indicate the critical angle  $\alpha_c$ 's.

## 3. 実験

BCP として、高真空下リビングアニオン重合により合成した Polystyrene-*b*-poly(2-vinylpyridine) (S2VP-26k ;  $M_n = 2.6 \times 10^4$ ,  $M_w/M_n = 1.26$ ,  $f_{PS} = 0.8$ ) を用いた。S2VP-26k のトルエン溶液 (10wt.%) を調製した後、3000 rpm で 30 秒間のスピんキャストを施すことにより、シリコン基板上に薄膜を作製した。XRR 法により膜厚が 420 nm と求まり、波長 1.54 Å に対する全反射臨界角が求まった。この薄膜を 170°C で 48 時間、真空下にて熱アニールした。GISAXS 測定は PF BL-15A2 で行い、カメラ長は約 830 mm、用いた X 線エネルギーは 2.4 keV ( $\lambda = 5.166 \text{Å}$ ) で実験を行った。検出器には真空対応の二次元検出器である Pilatus 2M を用いた。また、空気による X 線の散乱と吸収を防ぐため、実験系内は全て真空にした。また、X 線の入射角は 0.39° ~ 0.62° の間で変化させた。検出器の散乱角補正にはステアリン酸鉛 ( $d = 5.01 \text{nm}$ ) を用いた。

## 4. 侵入深度

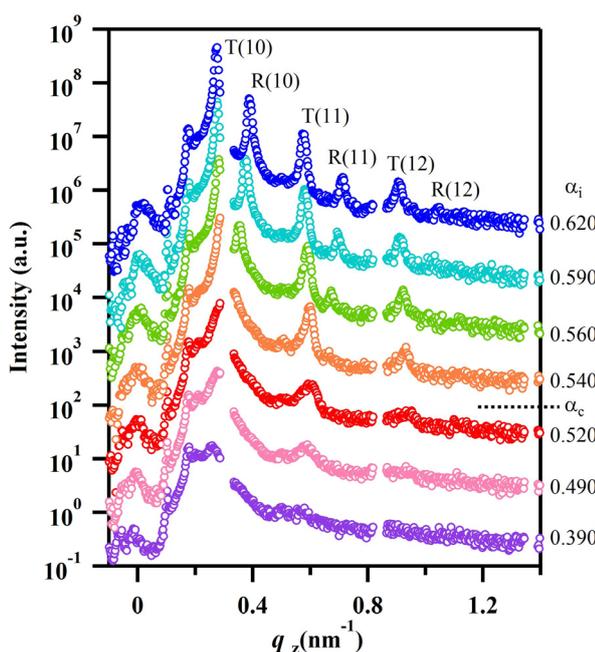
得られた二次元 GISAXS パターンを Fig. 2 に示す。散乱スポットが多数観測されており、これは膜面に対して平行に配向した六方最密充填シリンダー構造を仮定すると、全ての散乱ピークが帰属できる。即ち、今回得られた試料では、膜面に対して平行に配向したシリンダー構造を形成していることが分かった (Fig. 2)。また、 $q_y$  が  $0.26 \text{nm}^{-1}$  付



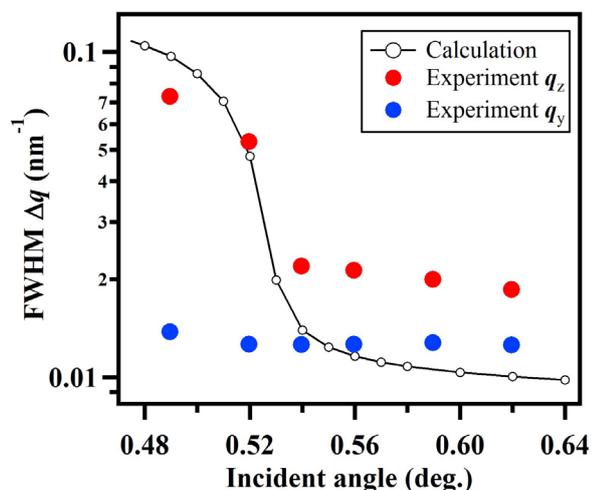
**Figure 2** 2D-GISAXS pattern (bottom) of S2VP-26k at incident angle of 0.620°. T and R represent scattering spots from transmitted and reflected X-rays, respectively. Illustration (upper) indicates cylindrical domains hexagonally aligned parallel to the surface.

近における、 $q_z$ 方向に沿って切り取った一次元プロファイルを図3に示した。プロファイルにいくつかデータ点の欠落が確認できるが、これはPilatusのモジュールとモジュールの間隙にあたる。そのため、散乱の観測不可能な位置になる。今回はある入射角範囲において、一部(10)面からの散乱位置とモジュールの間隙が重なったため、(11)面から生じる回折である二次ピークを用いて解析を進めた。

まず構造解析を進める前に、実際に侵入深度が制御され、深さ分解を行えるのかの検証を行った。もし侵入深度を制御できていれば、反射面の積層数の増加に伴い、Laue関数に従ってピークの線幅が減少するはずである。そこで、



**Figure 3** 1D-GISAXS profiles vertically cut at  $q_y \sim 0.26 \text{ nm}^{-1}$  with incident angles from  $0.39^\circ$  to  $0.62^\circ$ . Lacks of data points in profiles correspond to gaps of modules of the detector.



**Figure 4** FWHM of the scattering peak arising from (11) reflection along  $q_y$  direction (blue circles) and  $q_z$  direction (red circles). Calculated FWHM are plotted with line and circles.

Fig. 3において、散乱ピークの線幅に着目すると、入射角の増加に伴い、線幅が減少している様子が伺える。ただし、ピークの線幅に影響を与える要素としては、六方最密充填構造の格子の乱れと反射面の積層数の二つが挙げられる。そのため、どちらの影響（あるいは両方の寄与）によるものかを特定する必要がある。そこで、 $q_y$ 方向及び $q_z$ 方向のピークの半値幅（FWHM）を図4にまとめた。

まず、 $q_y$ 方向の半値幅に注目すると、入射角によらず半値幅は常に一定であることが分かる。水平方向の反射面の積層数は、ビーム径で決まるため、常に変化しない。今回の実験では、ビーム径が構造周期より十分に大きく、積層数は無限大として取り扱うことが出来る。そのため、水平方向の半値幅は格子の乱れに大きく依存すると言える。つまりこの結果は、水平方向の格子の乱れが膜内の深さ方向に依存せず、常に一定であることを示している。格子の乱れは三次元的に等方であると考えられるため、 $q_z$ 方向の格子の乱れも膜の深さに依存せず、常に一定であることが示唆される。続いて $q_z$ 方向の半値幅に着目すると、全反射臨界面を境に大きく減少していることが分かる。そこで、Laue関数より算出される散乱ピークの半値幅との比較を行った。

Laue関数 ( $L(q)$ ) は反射面の積層数とピークの半値幅の関係をよく表したものである。今回用いた試料は、膜面に対して平行に配向した六方最密充填シリンダー状マイクロ相分離構造であり、膜の深さ方向 ( $q_z$ ) に対して次の式で表せる。

$$L(q_z) = \sum_N \exp(iNq_z \cdot b) = \frac{\sin\{(N+1)q_z \cdot b/2\}}{\sin(q_z \cdot b/2)} \quad (2)$$

ここで、 $L(q_z)$ 、 $N$ 、 $b$ はそれぞれ $q_z$ 方向のLaue関数、(11)反射に相当する反射面の数、単位格子ベクトル (Fig. 2)を表す。ただし、入射したX線は膜内部に侵入するほど、その強度が減衰する。従って、式(2)をその効果を考慮した式に書き換えると、

$$L(q_z) = \sum_N \frac{\sin\{(N+1)q_z D_{01}/2\}}{\sin(q_z D_{01}/2)} \exp\left\{-\frac{\left(\frac{1}{2} + \frac{2}{3}N\right)D_{01}}{2\Lambda}\right\} \quad (3)$$

として表せる。ここで、 $D_{01}$ は(01)反射面の周期である。X線散乱強度はLaue関数の二乗に比例することを利用し、式(3)から理論的な半値幅を算出した。その結果を図3にプロットした。すると、全反射臨界面近傍で半値幅が大きく減少しており、実験値がその傾向と一致していることが分かる。入射角が全反射臨界面より大きい場合、両者の値は良い一致を示していないが、これは理論的な半値幅を算出する際に格子の乱れを考慮に入れていないことが原因と考えられる。そのためここでは、傾向が一致していることを重視した。以上のことより、今回行った実験によって、X線の入射角を変化させることにより侵入深度を制御でき、深さ分解解析が可能であることを確認できた。

## 5. 深さ分解構造解析

薄膜の膜面にX線を照射したとき、全反射臨界角を境にX線の進み方は大きく変化する。そこで、入射角が全反射臨界角以上の場合と以下の場合に分けて構造解析を行った。

### 5-1. $\alpha_i < \alpha_c$ における構造解析

X線を全反射臨界角以下で膜面に入射した場合、X線は膜面で全反射する。ただし、膜表面を伝播するエバネッセント波から散乱が生じる [15]。すると、検出器で観測される散乱スポットの散乱角 ( $\alpha_r$ ) は構造周期に由来する散乱角 ( $\alpha_f$ ) と入射角の和になっている。つまり、

$$\alpha_f = \alpha_r + \alpha_i \quad (4)$$

となっている。ここでは構造解析に  $\alpha_r$  を用いた。

### 5-2. $\alpha_i > \alpha_c$ における構造解析

X線を全反射臨界角以上で入射した場合、X線は膜内部に侵入する。この時、膜表面でのX線の屈折と基板表面での反射を考慮しなければならない。これらは歪曲波ボルン近似 (DWBA) [16] を用いてよく表すことができる。DWBAによれば、検出される散乱イベントは4つあるとされるが、その内二つは得られる散乱に対する寄与が非常に小さいので無視できる。そのため膜内部を透過したX線から生じる散乱 (Transmission : T) と基板表面で反射したX線から生じる散乱 (Reflection : R) の二つを考慮すれば良い。それら二つの散乱のピーク位置は以下の式で表せる [16, 17]。

$$q_z = \frac{2\pi}{\lambda} \left( \sin \alpha_i + \sqrt{\sin^2 \alpha_c + \left[ \frac{m\lambda}{D_{01}} \mp \sqrt{\sin^2 \alpha_i - \sin^2 \alpha_c} \right]^2} \right) \quad (5)$$

式 (5) 中の上部分岐 (マイナス表記) および下部分岐 (プラス表記) はそれぞれ Transmission と Reflection ビームによる散乱ピーク位置を表したものである。ここで、 $m$  は

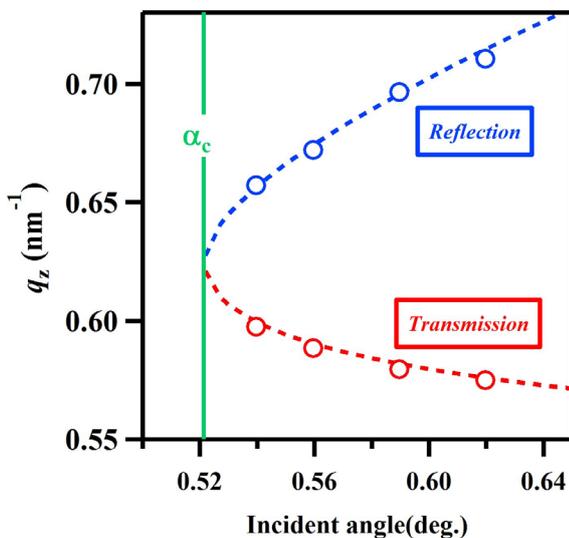


Figure 5 DWBA simulation. Green line represents  $\alpha_c$ .

ピークの次数に関する値であり、(11) 反射においては  $m=1.5$  として計算した。実験的に得られた散乱ピーク位置とこれらの式から算出される理論的なピーク位置を比較することにより構造周期  $D_{01}$  を算出することができる。実際に行った結果を Fig. 5 に示した。実験値と理論値が良い一致を示しており、 $D_{01} = 18.8 \text{ nm}$  とした時にベストフィットとなった。更に、この情報を元に実空間格子像を得た。

### 5-3. 各侵入深度における実空間格子像

これまでに得られた情報を元に、実空間における格子定数と格子間の角度を算出し、Fig. 6 にまとめた。膜面に対して水平方向の大きさを示す格子定数  $a$  は侵入深度を変化させても値はほぼ一定であった。それに対して深さ方向の格子サイズに関わる格子定数  $b$  と構造のひずみを示す  $\theta$  は、侵入深度の増加とともに減少していることが分かった。これは、膜の表面近傍において構造のひずみが深さ方向にのみ緩和しており、理想的な六方最密充填に近づいていることを示している。水平方向には薄膜は膨張できず、また基板に対する親和性の偏りなどから高分子の運動が制限される。一方で、深さ方向については膜が膨張できるため、運動性が高い。そのため構造のひずみは深さ方向にのみ緩和したと言える。また、表面近傍はガラス転移温度が低くなることが知られているように [18]、高分子の運動性が高い。そのため、膜表面近傍のひずみがより緩和したと考えられる。ただし、この挙動についてはまだ考察の余地が残っており、今後更なる検証を要する。

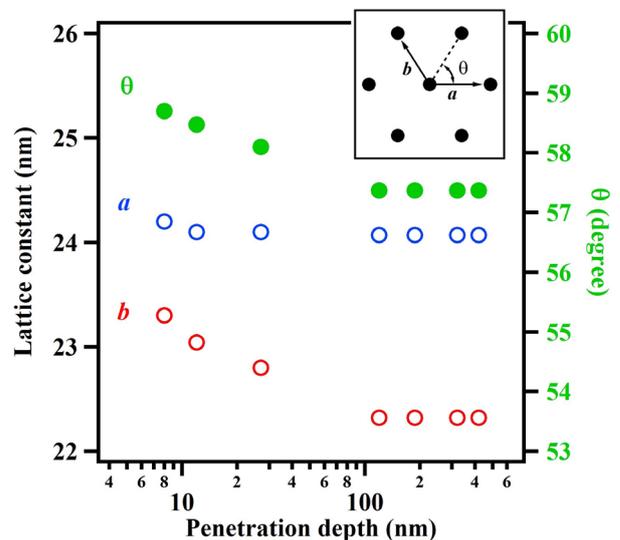


Figure 6 Lattice parameters plotted against penetration depth. Inset represents unit cell.

## 6. まとめ

本研究では、PF に新設されたビームラインである BL-15A2 にて低エネルギー X 線を用いた GISAXS 測定によるブロック共重合体薄膜のマイクロ相分離構造の深さ分解構造解析を試みた。非破壊的に相分離構造のシリンドロイドメソの格子定数の膜表面からの深さ依存性を評価し、且つ膜面に対して水平な方向の情報を合わせて得ることができた。この点は既存の深さ分解測定手法とは異なるものであり、本測定の特徴と言える。今後は実空間像との相補解析を含め、実際の侵入深度（深さ方向の観測領域）の定量化を試みるとともに、今回の実験結果で得られた高分子表面近傍の緩和現象の定量評価も進めていく。

## 引用文献

- [1] L. Leibler, *Macromolecules* **13**, 1602 (1980).
- [2] A. K. Khandpur, S. Förster, F. S. Bates, I. W. Hamley, A. J. Ryan, W. Bras, K. Almdal, K. Mortensen, *Macromolecules* **28**, 8796 (1995).
- [3] I. Keen, H. Cheng, A. Yu, K. S. Jack, T. R. Younkin, M. J. Leeson, A. K. Whittaker, I. Blakey, *Macromolecules* **47**, 276 (2014).
- [4] Q. Zhang, A. Cirpan, T. P. Russell, T. Emrick, *Macromolecules* **42**, 1079 (2009).
- [5] E. A. Jackson, M. A. Hillmyer, *ACS Nano* **4**, 3548 (2010).
- [6] V. Khanna, B. J. Kim, A. Hexemer, T. E. Mates, E. J. Kramer, X. Li, J. Wang, S. F. Hahn, *Macromolecules* **40**, 2443 (2007).
- [7] S. Choi, E. Kim, H. Ahn, A. Naidu, Y. Lee, D. Y. Ryu, C. J. Hawker, T. P. Russell, *Soft Matter* **8**, 3463 (2012).
- [8] G. E. Stein, E. J. Kramer, X. Li, J. Wang, *Macromolecules* **40**, 2453 (2007).
- [9] T. Terlier, R. Tiron, A. Gharbi, X. Chevalier, M. Veillerot, E. Martinez, J. P. Barnes, *Surf. Interface Anal.* **46**, 83 (2014).
- [10] J. B. Gilbert, M. Luo, C. K. Shelton, M. F. Rubner, R. E. Cohen, T. H. Epps, III, *ACS Nano* **9**, 512 (2015).
- [11] A. Noro, M. Okuda, F. Odamaki, D. Kawaguchi, N. Torikai, A. Takano, Y. Matsushita, *Macromolecules* **39**, 7654 (2006).
- [12] 奥田浩司, 山本崇善, 竹下浩樹, 平井光博, 櫻井伸一, 北島義典, *PF ニュース* **30**, 21 (2013).
- [13] H. Okuda, K. Takeshita, S. Ochiai, S. Sakurai, Y. Kitajima, *J. Appl. Cryst.* **44**, 380 (2011).
- [14] J. Wernecke, H. Okuda, H. Ogawa, F. Siewert, M. Krumrey, *Macromolecules* **47**, 5719 (2014).
- [15] X 線反射率法入門, 櫻井健次編 16 (2009).
- [16] P. Busch, M. Rauscher, A. M. Smilgies, D. Posselt, C. M. Papadakis, *J. Appl. Cryst.* **39**, 433 (2006).
- [17] P. Busch, M. Rauscher, A. M. Smilgies, D. Posselt, C. M. Papadakis, *Macromolecules* **40**, 630 (2007).
- [18] T. Kajiyama, K. Tanaka, A. Takahara, *Macromolecules*,

28, 3482 (1995).

(原稿受付日: 2015 年 6 月 17 日)

## 著者紹介

斎藤樹 Itsuki SAITO



名古屋工業大学大学院工学研究科  
博士前期課程二年

〒 466-8555

愛知県名古屋市昭和区御器所町

TEL: 052-735-5277

FAX: 052-735-5277

e-mail: 26415043@stn.nitech.ac.jp

略歴: 2014 年名古屋工業大学工学

部生命・物質工学科卒業。

最近の研究: 低エネルギー X 線を利用したブロック共重合体薄膜の構造解析。

山本勝宏 Katsuhiko YAMAMOTO



名古屋工業大学大学院工学研究科  
准教授

〒 466-8555

愛知県名古屋市昭和区御器所町

TEL: 052-735-5277

FAX: 052-735-5277

e-mail: yamamoto.katsuhiko@nitech.ac.jp

略歴: 1999 年名古屋工業大学大学院工学研究科博士後期課程修了, 博士(工学)。1999 年名古屋工業大学工学部助手, 2009 年名古屋工業大学大学院工学研究科物質工学専攻准教授。

最近の研究: 多波長 X 線散乱による高分子の構造解析。

## SR-XRF 用フィルム状濃度換算試料の作製 — 放射光を用いた生体組織中の微量元素分析と診断用材料開発への応用 —

杉山知子<sup>1</sup>, 和田敬広<sup>2</sup>, 宇尾基弘<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> 自治医科大学 医学部 歯科口腔外科学講座

<sup>2</sup> 東京医科歯科大学大学院 医歯学総合研究科 先端材料評価学分野

<sup>3</sup> 東京大学大学院 工学系研究科 マテリアル工学専攻

### Preparation of film shaped concentration calibration specimens for SR-XRF - Application for the trace elemental analysis in the biological tissues using SR-XRF and development of the diagnostic material-

Tomoko SUGIYAMA<sup>1</sup>, Takahiro WADA<sup>2</sup>, Motohiro UO<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Department of Dentistry, Oral and Maxillofacial Surgery, Jichi Medical University

<sup>2</sup>Advanced Biomaterials Department, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University

<sup>3</sup>Department of Materials Engineering, Graduate School of Engineering, The University of Tokyo

#### Abstract

SR-XRF は微量元素分析手法の 1 つとして医学・生物学領域においても注目されているが、病態と検出元素との関連を考察するためには定量的評価が不可欠である。我々は歯科用樹脂を用いたフィルム状濃度換算試料を作製し、生体試料中の微量元素定量法を開発した。同試料は作製が容易で、耐久性が高く、生体試料中の微量金属の濃度推定に有効であった。本稿では濃度換算試料の作製方法と生物試料への応用例について紹介し、今後の研究の展望について記述する。

#### 1. はじめに

人体は糖・アミノ酸（タンパク）・脂質・核酸など多様な有機質と骨・歯などのミネラルが大部分を占め、主要元素である H, C, N, O, P, Ca と、やや濃度の低い Na, Mg, S, Cl で全体の 99.4% を占める。しかし生命活動の維持はこれらの成分だけでは不可能であり、Fe や Zn をはじめとする多くの微量金属元素が関与する。その中でヒトに必須であることが判明しているのは Fe, Zn, Mn, Cu, Se, I, Mo, Cr, Co の 9 元素であるが、これ以外にも Sr, Pb, Sn, Ni, As, V は動物で必須性が明らかにされている [1]。例えば Zn は Fe に次いで多く生体に含有されている金属元素であり（体重 1g 当たり約 30 μg）、多くの酵素の成分であるため欠乏すると種々の症状が出現する。Zn 欠乏による味覚障害もその一つであり、味覚を感知する味蕾の新陳代謝が滞ることが原因とされる。逆に金属元素の過剰や通常とは異なる経路での体内への取り込みが生体に害をもたらすこともあり、金属アレルギーはその一つである。衣類やアクセサリ、歯科用合金などが皮膚や粘膜に接触し、汗や唾液などの体液に溶出した微量金属がアレルギー症状を引き起こすもので、Ni, Zn, Cr, Pd, Cu, Hg, Sn など多様な元素が体内タンパク質と結合してアレルギーとなっている可能性が報告されている [2]。クロムなめしが施された腕時計のベルトなどによる Cr アレルギーが知られ

ているほか、Zn や Sn は多くの金属材料やそのメッキに使われており、頻繁に接触する元素である。一方、金属元素を薬剤として使用することもあり、抗がん剤の Pt 製剤や躁病治療薬の Li 製剤が知られている。このように金属元素は生命活動の維持に必要なだけでなく、疾患の原因にも治療薬にもなるなど、生体と大きな関わりを持つため、その体内での挙動を調べることは大きな意味を持つ。

歯科治療において多様な金属が用いられるのは周知の通りである。歯は摂食や構音に必須であるだけでなく審美に関わる重要な要素でもあるため、その欠損は生活の質（QOL）を大きく低下させる。ところが歯は再生能力を有しないため、う蝕や歯周病などで欠損した場合、人工物による補填が必要となる。ヒトの噛む力は極めて強く、体重程度もあり、歯科修復材料にはそれに耐える十分な強度や耐摩耗性、そして生体に害を及ぼさない十分な耐食性が求められ、それを満たす合金がこれまで多く開発されてきた。その種類は、金合金、銀合金（我が国では金銀パラジウム合金が多用される）、歯科用アマルガム（Hg と Ag-Sn-Cu 合金の混合物）、クロム基合金等 10 種類以上に及ぶ。十分な耐食性を備えているはずの歯科用合金であるが、口腔内環境は金属にとって過酷であり、飲食物による温度や pH の変化、噛むことによるフレッティング摩耗など種々の要因で合金成分が溶出し、それが原因と考えられる粘膜疾患

が口腔内にしばしば出現する。我々は金属が原因と疑われる疾患の診断や原因物質の究明、より安全な合金の開発のために、口腔粘膜疾患組織中の微量金属分析やその病態との関連を中心に研究を行っている。

ヒトから採取される試料の殆どは、診断目的に切除（生検）された組織である。採取された病変部組織は薄切/染色され、病理医が顕微鏡観察することで病変の診断を行う。通常の組織標本はパラフィン包埋されたブロック状のものであり、後の追加検査を考慮して長期間保存される。大学病院には多くの疾患の組織標本がストックされているため研究対象として好適であるが、診断を目的に採取された貴重な試料を金属分析のために破損することは許されず、非破壊で分析を行う必要がある。また病態と金属元素分布の相関を知るためには、病理組織像と同じ視野で金属元素分布を得る必要があり、組織像と同じ薄切試料での微量金属分析が求められ、これを満たす方法は放射光蛍光X線分析（SR-XRF）をおいて他にない。

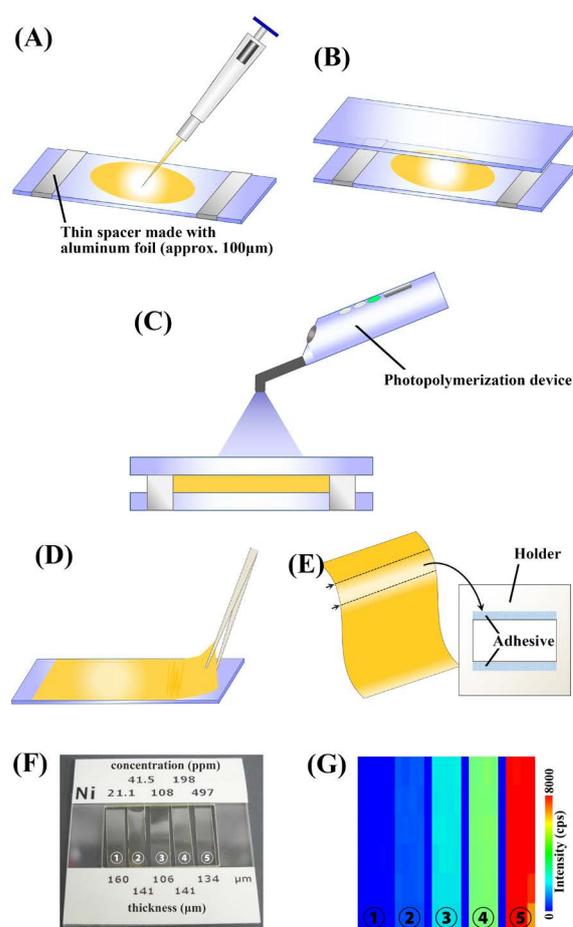
SR-XRF は期待通り組織標本中の微量金属元素分布を可視化したが、最初に述べたように微量金属は欠乏でも過剰でも病変を引き起こすため、その濃度推定と組織中の正常値との議論が重要となる。しかし薄切試料に含まれる微量元素を定量するための標準試料として確立されたものはない。そこで我々は歯科治療材料として頻用される光重合型アクリル樹脂をフィルム状元素濃度換算試料の作製に応用し、生体組織中の微量金属元素の定量評価を可能にする手法を考案した。本稿ではその作製方法と実際の医学領域への応用例とともに、今後の展望について記述する。

## 2. 定量評価用濃度換算試料の作製

歯質修復材料であるコンポジットレジンに使用される Bis-GMA (bisphenol A glycidyl-methacrylate, 新中村化学工業) と TEGDMA (triethyleneglycol dimethacrylate, TCI) を重量比 1:2 で混合し、重合開始剤として過酸化ベンゾイル (TCI) 1.5wt%, カンファークノン (Sigma Aldrich) 0.5wt% を添加したものをベースモノマーとした。これに Cr, Fe, Ni, Cu, Zn の acetylacetonate (Table 1) を所定濃度になるよう溶解させた。これらの元素を選択した理由は、後述する生物組織分析においてこれらが頻りに検出されるためである。得られたモノマー溶液をスライドガラス上に 100  $\mu$ l 滴下し、スライドガラスで圧接した (Fig. 1A, B)。これを光重合用可視光照射器 (波長 450~470 nm) を用いて片面 40 秒間照射で両面から光重合した後、100°C に加熱して重合を完了させた (C)。硬化したフィルム状試料は注意深

**Table 1** Organometallic compounds used for standard specimens.

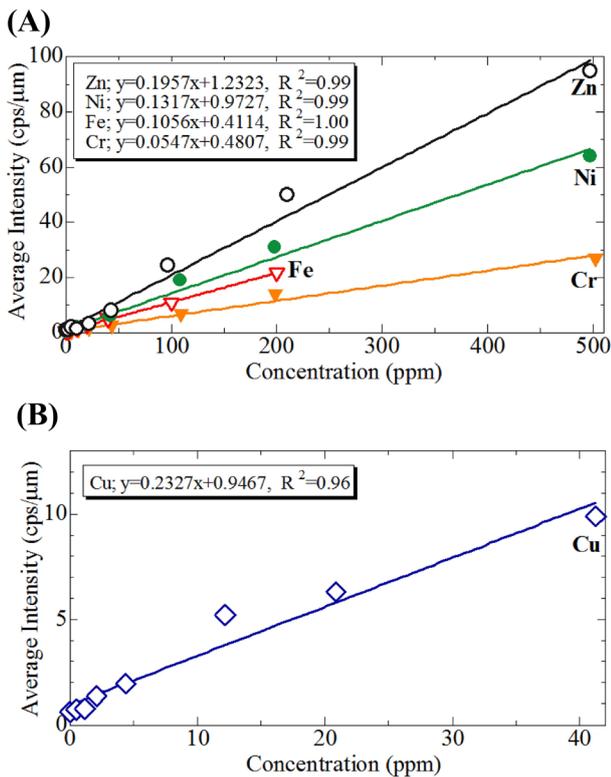
Element	Compound	Manufacturer
Cr	Tris(2,4-pentanedionato) chromium (III)	Dojindo
Fe	Tris(2,4-pentanedionato) iron (III)	Dojindo
Ni	Tris(2,4-pentanedionato) nickel (II) hydrate	TCI
Cu	Tris(2,4-pentanedionato) copper (II)	Dojindo
Zn	Tris(2,4-pentanedionato) zinc (II) monohydrate	Dojindo



**Figure 1** Preparation of the film shaped calibration specimens. (A-E) Preparation method; (F) Appearance of the mounted thin film shaped calibration specimens; (G) Ni distribution image of the Ni calibration specimen obtained by SR-XRF.

く剥離し (D)、厚みをマイクロメーターで 3 点計測し、その平均を各試料の厚みとした。その後、短冊状に切断し専用ホルダーに接着 (E) して SR-XRF 測定に供した。実際の濃度換算試料 (Ni) を Fig. 1F に、SR-XRF による Ni 分布像を Fig. 1G に示す。

この手法により Cr, Fe, Ni, Zn では 500 ppm 以下で直線性の高い検量線が得られた (Fig. 2A)。Cu では acetylacetonate のモノマーへの溶解度が低く最高濃度が 40 ppm と制限されたが、直線性の高い検量線が得られた (Fig. 2B)。Bis-GMA/TEGDMA 混合モノマーは歯科用充填材 (コンポジットレジン) のベースモノマーとして広く用いられており、従って生体に対して安全性が高く、その重合物は湿潤環境下でも十分な耐久性を有するため、繰り返し使用・長期保存に十分耐えうる。加えて小型で安価な青色光照射器で重合可能なため、短時間で成形できる。本研究では金属 acetylacetonate を金属源として用いたが、モノマーに可溶であれば化合物はこれらに限定されず、多様な元素、濃度の濃度換算試料に応用が可能であり、生物標本の定量評価における濃度換算試料として極めて有用であると考えられた。以下に実際の組織標本中の金属元素の濃度推定への応用例を示す。

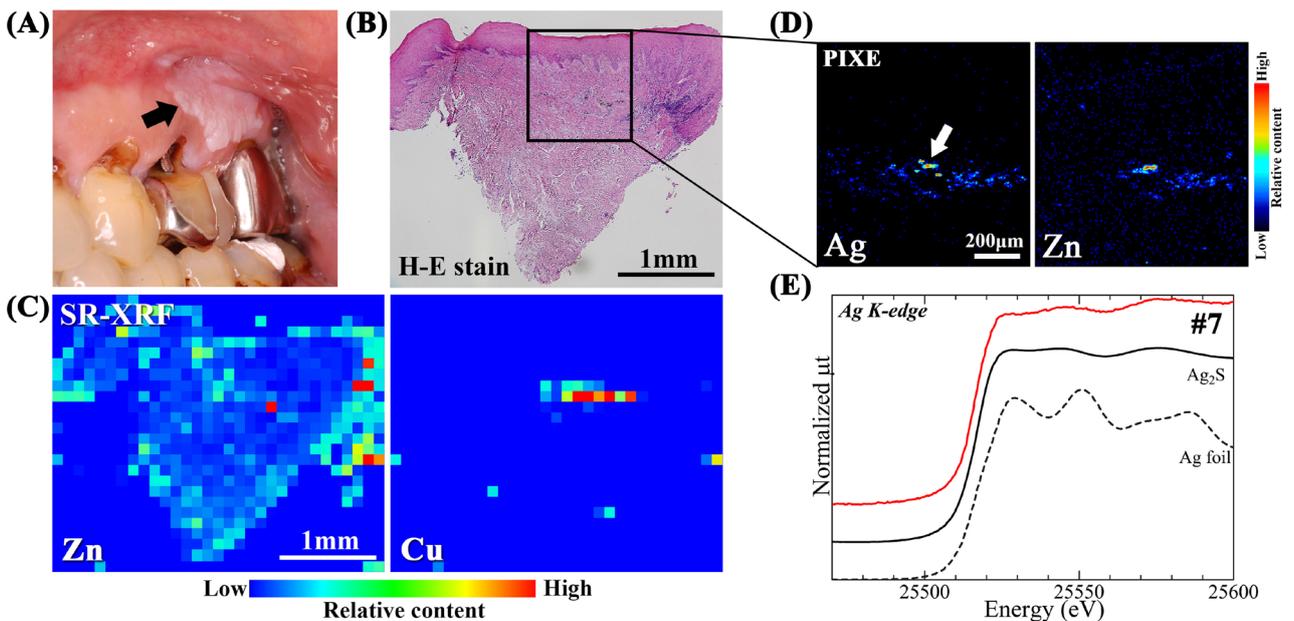


**Figure 2** Calibration curves of the film shaped concentration calibration specimens for Zn, Ni, Fe, and Cr (A) and for Cu (B).

**3. 応用例 1 - 口腔粘膜疾患組織中の歯科用合金成分の検出 -**  
 口腔扁平苔癬 (Oral lichen planus; OLP) と口腔扁平苔癬  
 様疾患 (Oral lichenoid lesion; OLL) は口腔外科領域でしば  
 しば遭遇する疾患である。両者ともに粘膜の角質層が厚く

なり (過角化), 時に灼熱感や疼痛を伴う難治性の慢性炎症性疾患である (Fig. 3A, B)。OLP は原因不明であるのに対し, OLL は薬剤, 金属修復物など原因がある程度推測可能なものとして定義されている。しかし, とりわけ口腔内の装着金属近傍に出現する OLL (以下, Oral lichenoid contact lesion; OLCL) と OLP は極めて似た病態を呈し, 熟練者でも鑑別が困難であるため, 原因を除去するという根本的な治療を提供することができず, ステロイドを用いた対症療法がなされているのが現状である。OLP, OLCL の一部は癌化すると報告もあり, 新たな鑑別法の確立が臨床現場では強く望まれている。もし, 病態形成に関与している金属修復物を確定できれば, OLCL の確定診断と原因金属除去という根治療法が可能となり, 潜在的癌化リスクの低減にもつながる。そこで我々は病理・臨床所見から OLP, OLCL と診断された組織と病理組織学的に正常な組織 (Control) に対して SR-XRF 分析と XAFS 分析を併用して, 粘膜組織中に蓄積した歯科用合金由来と疑われる微量金属元素の分布と化学状態を推定し, その由来を明らかにするとともに, 微小部粒子線誘起 X 線分析 (Micro-focused Particle Induced X-ray Emission;  $\mu$ -PIXE) を用いて高分解能の元素分布測定を合わせて行い, 病理組織像と対比することで組織中の微量金属の動態を評価した [3, 4]。

Fig. 3 は金属に隣接した疾患であるという理由で OLCL と診断された症例 (#7) の結果である。病理組織学的には, 上皮が厚く (過角化), 鋸歯状に変形し, 炎症性細胞が浸潤するという OLP, OLL 双方に共通の特徴が認められる (Fig. 3B)。SR-XRF では, Zn, Cu の局在を確認し (Fig. 3C), この局在領域の PIXE 分析では Ag の集積が確認された (Fig. 3D)。これらは歯科用の銀合金の主要成分であ



**Figure 3** (A) Appearance of typical OLCL lesion; (B) Cross sectional histopathological image of the lesion; (C) SR-XRF elemental distribution images of same lesion of (B); (D) Detailed elemental distribution images using  $\mu$ -PIXE of brack square lesion in (B); (E) Ag K-edge XANES spectrum at Ag localized spot indicated by white arrow.

**Table 2** Estimated concentration (ppm) of Cr, Ni, Cu, and Zn in control, OLP, and OLCL. Specimen Nos. are correspond to the previous report [3].

No.	Diagnosis		Ni		Cu		Zn		Cr	
			counts (cps)	ppm	counts (cps)	ppm	counts (cps)	ppm	counts (cps)	ppm
#C2	Control	Max	35	34	72	37	636	420	26	50
		Average	11±3	10±3	29±6	15±3	107±64	70±42	10±3	19±6
#2	OLP	Max	49	240	88	380	1253	>>1000	36	350
		Average	19±3	91±13	75±4	200±11	256±68	840±220	18±2	170±19
#12	OLCL	Max	2082	>>1000	3160	>>1000	13783	>>1000	3922	>>1000
		Average	18±3	89±14	72±63	190±160	235±46	770±150	20±58	190±550
Concentration of healthy mucosa (ppm) [5]			7.86±21.23		18.93±26.34		66.19±30.41		4.65±6.85	

ることから、本病変への金属修復物の関与が疑われた。但し、歯科治療では口腔内で金属を切削するため銀合金削片の粘膜への貫入の疑いもあり、XAFSによりその化学状態を評価した。組織中 Ag は Ag<sub>2</sub>S に酷似したスペクトルを示し、金属削片ではなく銀合金から溶出し硫化物として集積したものと推定された (Fig. 3E)。これらの結果から本症例は金属に起因する疾患である OLCL と確定され、口腔粘膜疾患から歯科用合金の溶出を示唆する元素集積を明らかにした初の例となった。Ag は生体に含まれないため、検出されただけで外来物由来と断定できるが、Cu や Zn など必須微量元素では組織中濃度を推定し正常値から逸脱していることを確定する必要があり、前述の濃度換算試料を応用した。

Table 2 に正常組織 (Control), OLP, OLCL における検出元素 (Ni, Cu, Zn, Cr) の最集積部および測定領域全域平均の蛍光 X 線カウントと Fig. 2 の検量線を用いた濃度推定値の例を示す。Control 試料の組織中平均元素濃度は正常粘膜組織における元素濃度の報告値 [5] と近似した値であり、上記の濃度換算試料の正当性が確認された。OLCL での各元素濃度は Control に比べて極めて高く、検量線の範囲外であり、これら 4 元素の異常蓄積が明らかになった。OLP でも元素濃度は高いものの OLCL に比べると 1-2 桁低く、OLCL 組織中でのこれらの元素は生体由来ではなく、歯科用合金に由来する可能性が極めて高いと考えられた。前述のように OLP, OLCL の鑑別はこれまで困難であったが、SR-XRF, XAFS,  $\mu$ -PIXE のマルチプローブ併用による解析で歯科用合金の関与が明らかになり、その濃度を基準とした OLCL の鑑別診断・原因物質特定とその除去による根治に道が開けたものと考えている [3]。

#### 4. 応用例 2- ナノ物質を用いた新規金属アレルギーパッチテスト素材の開発と評価 -

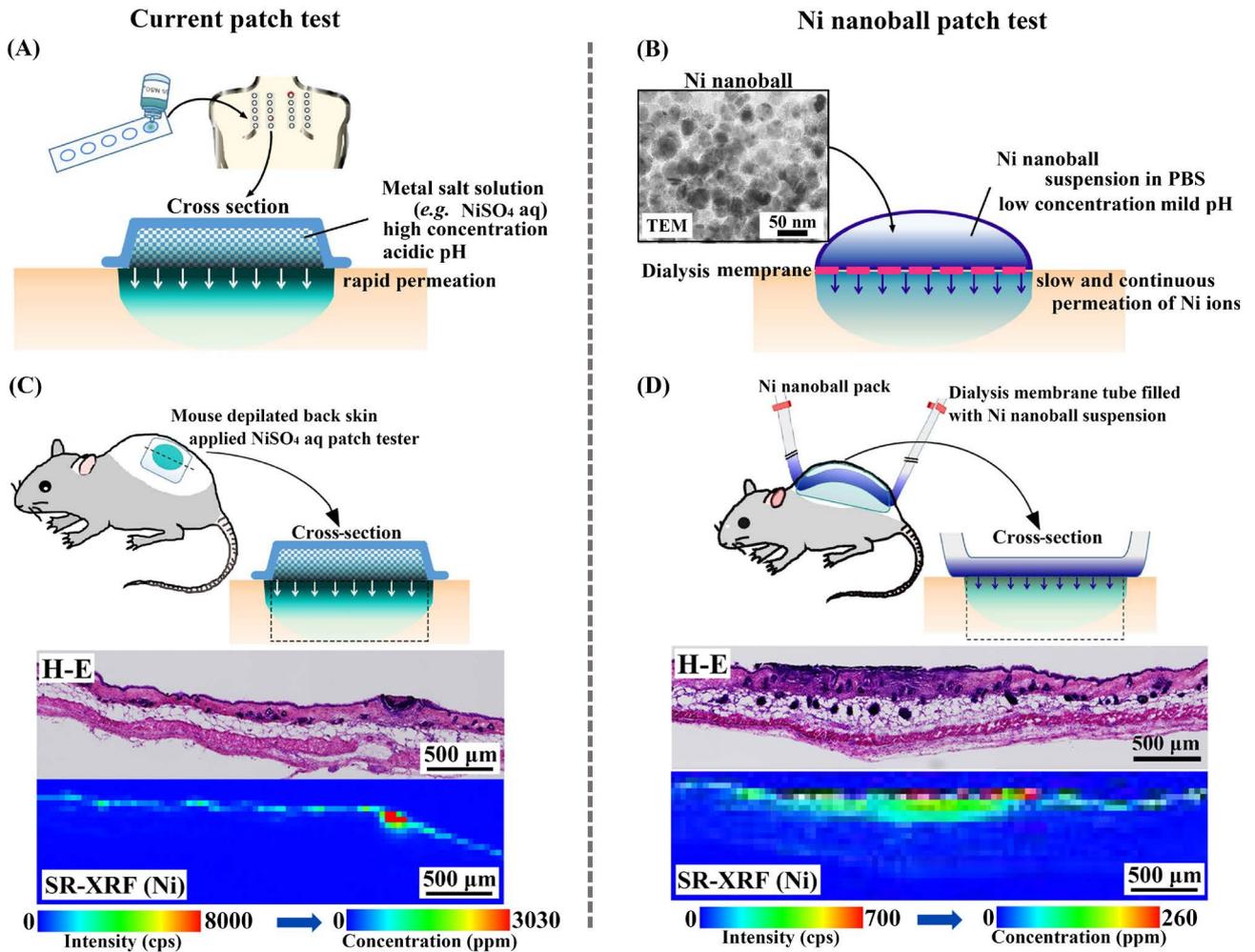
金属アレルギーの診断では種々の高濃度金属塩水溶液を含むシートを皮膚に貼付し、その局所反応からアレルゲンを判定する皮膚パッチテストを行う (Fig. 4A)。しかしこの方法では数 w/v% という極端に高濃度の金属イオンとの接触や、溶液の強酸性、カウンターイオンの影響などによ

る偽反応 (正しくはアレルギー陰性であるにも関わらず、前述の影響で皮膚が発赤し陽性と誤判定される) が出現し、その判定精度は決して高くないため、信頼性の高い判定法が求められている [6]。実際の金属アレルギーは汗や唾液などの中性~弱酸性下で、金属製品から低濃度で持続的に溶出した金属イオンにより発症するため、これを正確に模擬するシステムが理想的である。そこで、我々は金属ナノ粒子 (以下、ナノボール) を用いて、実際の金属アレルギー発症の機序をより正確に再現する新たな金属アレルギーパッチテスト素材を開発した (Fig. 4B) [7]。Ni ナノボールを分散した弱酸性溶液を透析膜を介して皮膚に接触させることで、Ni イオンを持続的に溶出させ、かつその他のイオンを含まず pH も皮膚刺激のない弱酸性に保たれるため、現行のパッチテストよりはるかに実際のアレルギー発症機序に近い。

マウスを用いた動物実験により両パッチテストの皮膚への Ni 浸透挙動を SR-XRF により調べた結果が Fig. 4C, D である。現行のパッチテストを貼付した皮膚断面 (Fig. 4C) では著しく Ni が局在した部位が認められ、最大 Ni 濃度は約 3000 ppm と推定され、同部位の病理組織像で認められる皮膚の剥離は極端に高い Ni 濃度のためと考えられた。対して新規に開発したパッチテスト (Fig. 4D) では、皮膚表層から内部への連続的な Ni 浸透が認められ、最高濃度も約 250 ppm に抑えられており、実際の金属アレルギーの発症機序をよりよく再現していると考えられた。また、本方法はこれまで検討されていない現行のパッチテストにおける金属イオンの皮膚内への浸透挙動の評価・精度改善にも応用可能である [8]。

#### 5. 医学応用における今後の展望

上記のように、XRF, XAFS,  $\mu$ -PIXE のマルチプローブによる生体組織中の微量金属元素の分析は、病変の原因物質の特定や、診断用マーカーとして活用できるだけでなく、新たな診断キットの開発にも応用が可能である。最初に述べたように生命活動と微量金属元素は密接な関係にあり、今後はさらに様々な病態生理学解明への応用が期待される。しかしながら、分析を重ねるにつれて BL-4A で



**Figure 4** (A) Schematic representation of the current metal allergy patch test; (B) Novel patch test using Ni nanoballs. Histopathological image and Ni distribution image of current patch test (C) and novel patch test using Ni nanoballs (D).

は分析困難な例に遭遇している。一つは Ti など比較的軽い元素が微量含まれる場合、高次光除去ミラーを持たない 4A では detune によるしかなく微量元素の XAFS 測定に不利であること、もう一つは対象物が結晶性と推測され、XAFS と XRD の併用で、より確かな同定が可能である場合である。これらの問題は高次光除去ミラーを備え、回折も同時測定可能な BL-15A1 を用いることにより解決が可能と考えられる。組織標本には外来性異物や結晶性の析出物の疑いが濃厚な介在物も多く、また骨や歯のように結晶化した硬組織分析への応用も考えると、微小部 XRD の併用はより豊富な情報を提供できると期待される。

放射光をはじめとする量子ビームを用いた病変組織の解明は始まったばかりであるが、上記の応用例以外にも肺疾患 [9, 10] や歯科用インプラント周囲組織 [11] などでも興味深い結果が得られており、今後、多様な病態の分析や新たな診断方法確立への積極的な応用に期待が高まる。

## 6. 測定条件

SR-XRF: PF BL-4A のポリキャピラリー集光 (半値幅 約 30  $\mu\text{m}$ ) のセミマイクロビームを用いた。試料を二次元スキャンしつつ、各点の XRF を SDD (Vortex-EX, セイコー EG&G) で計測し、元素分布像と元素濃度換算用の検量線を作成した。データ処理は PyMCA (Version 4.7.3.; ESRF) により行った。スキャン間隔は濃度換算用試料で 1 mm, 組織標本で 100  $\mu\text{m}$  (広域) および 40  $\mu\text{m}$  (拡大像) とした。各点での計測時間は濃度換算用試料で 1 秒, 組織標本では元素濃度に応じて 1~5 秒とした。

XAFS: BL-4A および NW-10A (Ag, Sn のみ) で各元素濃縮部において K 端 XANES スペクトルを蛍光法により計測し、標準物質との比較から対象元素の状態を推定した。

$\mu$ -PIXE: 放射線医学総合研究所のタンデム加速器において行った。イオン種は 3.0 MeV,  $^1\text{H}^+$ , 積算電荷量 200 nC, ビームサイズ約 2  $\mu\text{m}\phi$  で、500  $\mu\text{m}$  角の領域をスキャンしつつ Si(Li) と CdTe 検出器で特性 X 線を計測し、解析ソフトウェア OMDAQ2007 (Version 1.3.71.669, Oxford microbeams, USA) を用いて特性 X 線スペクトルおよび元素分布像を得た。

## 参考文献

- [1] 桜井 弘・田中英彦 編, 生体微量元素, 1-14 (廣川書店, 1994) .
- [2] M. Hosoki, E. Bando, K. Asaoka, H. Takeuchi, K. Nishigawa, *Bio-Med. Mater. Eng.* **19**, 53 (2009).
- [3] T. Sugiyama, M. Uo, T. Wada, D. Omagari, K. Komiyama, S. Miyazaki, C. Numako, T. Noguchi, Y. Jinbu, M. Kusama, Y. Mori, *Sci. Rep.* **5**:10672 (2015).
- [4] T. Sugiyama, M. Uo, T. Wada, D. Omagari, K. Komiyama, T. Noguchi, Y. Jinbu, M. Kusama, *Biometals* **28**, 11 (2015).
- [5] S. Ishibashi, Y. Sugiyama, M. Nakamura, S. Sekiyama, *Dent. J. Iwate Med. Univ.* **28**, 76 (2003).
- [6] 松永佳世子, *総合臨床* **52**, 534 (2003).
- [7] T. Sugiyama, M. Uo, T. Wada, T. Hongo, D. Omagari, K. Komiyama, H. Sasaki, H. Takahashi, M. Kusama, Y. Mori, *J. Nanobiotechnology* **12**:51 (2014),
- [8] T. Sugiyama, M. Uo, T. Wada, T. Hongo, D. Omagari, K. Komiyama, M. Oikawa, M. Kusama, Y. Mori, *Bio-Med. Mater. Eng.* in press.
- [9] 宇尾基弘, 和田敬広, 杉山知子, 中野郁夫, 木村清延, 谷口菜津子, 猪又崇志, 今野 哲, 西村正治, *X線分析の進歩* **46**, 177 (2015).
- [10] M. Uo, K. Asakura, K. Watanabe, F. Watari, *Chem. Lett.* **39**, 852 (2010).
- [11] M. Uo, K. Asakura, A. Yokoyama, M. Ishikawa, K. Tamura, Y. Totsuka, T. Akasaka, F. Watari, *Dent. Mater. J.* **26**, 268 (2007).

(原稿受付日: 2015年6月29日)

## 著者紹介

杉山知子 Tomoko SUGIYAMA



自治医科大学 医学部  
歯科口腔外科学講座 博士課程4年  
〒329-0498  
栃木県下野市薬師寺3311-1  
TEL: 0285-58-7390  
e-mail: tomoko\_s@jjichi.ac.jp  
略歴: 2008年北海道大学歯学部卒業。2012年自治医科大学医学部歯科口腔外科学講座大学院博士課程入学。日本学術振興会特別研究員(DC2)。  
趣味: ミュージカル鑑賞, 打楽器を叩くこと。

和田敬広 Takahiro WADA



東京医科歯科大学 医歯学総合研究科  
先端材料評価学分野 助教  
〒113-8549  
東京都文京区湯島1-5-45  
TEL: 03-5803-5467  
e-mail: wada.abm@tmd.ac.jp  
略歴: 2012年北海道大学工学研究科博士課程修了。博士(工学)。

2012年東京医科歯科大学助教。2015年北海道大学触媒化学研究センター共同研究フェロー。

最近の研究: 放射光を用いた実生体材料, デバイスの空間分解分析。

趣味: 映画鑑賞, 散歩, 展示会見学。

宇尾基弘 Motohiro UO



東京医科歯科大学  
先端材料評価学分野 教授  
〒113-8549  
東京都文京区湯島1-5-45  
TEL: 03-5803-5467  
e-mail: uo.abm@tmd.ac.jp  
略歴: 1992年東京大学大学院工学系研究科修了。博士(工学)。東京

大学工学部助手, 北海道大学歯学部助手・准教授を経て2011年より現職。2014年より東京大学マテリアル工学専攻教授(併任)。

最近の研究: 放射光を用いた生体内微量元素・微小異物の検出と分布・状態分析。

趣味: 車(の運転)と飛行機(に乗ること)。

## SRI2015に参加して

総合研究大学院大学 高エネルギー加速器科学研究科  
物質構造科学専攻 井上圭介

2015年7月5日から7月10日の間、第12回SRI2015が開催されました。NSLS-IIが主催し、会場はニューヨーク・タイムズスクエアに近いマリオットホテルでした。放射光科学に関する加速器科学・X線光学・検出器など多数の分野について150を超える口頭発表が行われた大規模な学会であり、私にとって初めて国際的な放射光のための検出器のセッションに参加する機会でした。最初のイベントとしてNSLS-IIの見学ツアーがあり、以降は1日ごとに基調講演と口頭発表、ポスター発表が行われました。

NSLS-IIのツアーでは実験ホール内を各自で自由に歩き、ビームラインに待機している担当者に解説していただきました。NSLS-IIは全部で60のビームラインの内、7つのビームラインがすでに稼働中、21のビームラインが建設途中で発表されていました。実際に見ると建設中でも実験ハッチの設置まで終わっているビームラインがほとんどで、完成が近いことを実感しました。運用中やコミッション中のビームラインならばハッチ内の測定系も見ることができ、X線非弾性散乱ステーションなど様々な設備を見ることができました。

口頭発表セッションの中でも検出器のセッションではピクセル検出器に関するものが多く、特に高フレームレート化を課題とした研究が目立ちました。ここでピクセル検出器に対するユーザーのニーズが高いことをはっきり信じるようになりました。DECTRIS社が本会議のスポンサーの

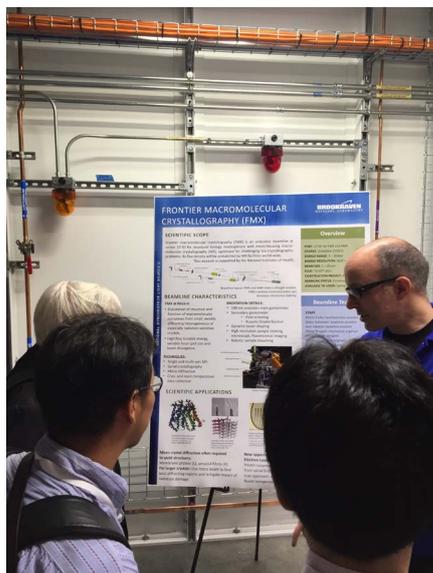


図1 NSLS-IIで構造生物学ステーションも見学しました。



図2 ワン・ワールドセンタービルより会場を含むマンハッタンを見るとエンパイアステートビルも確認できます。

中でも貢献度が高かったことにも納得しました。他にもFEL向けの検出器も各国の放射光施設から発表されるなど、世界的な動向を知ることができました。

私のポスター発表では高計数率測定と高エネルギーX線に対する十分な検出効率の両立を目的とした、比例モードシリコンアバランシェフォトダイオードを用いたシンチレーション検出器による67 keV X線の観察について発表しました。応用実験は放射光核共鳴散乱実験を目指しています。応用実験はまだ行っていないのかといった厳しい質問もあり、ユーザーが分かりやすい実演を含んだ研究の広がりの方が大切だと実感しました。

私が訪問した観光地はワン・ワールドトレードセンターとアメリカ自然史博物館でした。ワン・ワールドトレードセンターの展望台からの景観は全米一の高さだけあって素晴らしく、自由の女神のある南側も含めた全方向を見渡すことができました。アメリカ自然史博物館では主に地球・宇宙に関するエリアとアジア文化のエリアを見学しました。日本の展示物はアジア民族館の中でも中心に配置された他、“The Japanese Styleは思考、日常行動全てにおいて他国に比べ明確に異なる”と解説されるなど、特別扱いされているように感じました。角が立たぬよう、と思うのは私の日本人らしさなのかもしれません。

ニューヨークでは直接的なアート・広告などを多く見かけ、まるでどんな背景の人にも強い印象を残してみせると誇っているように見えました。これに通じるような力強い発表が本会議では多かったよう思います。私も多少はアメリカナイズされたはずなのでこのようなスタイルで世界に発信できるよう、研究に取り組んでいきたいと思いません。

## PF 研究会「次世代放射光光源を用いた 構造物性研究への期待」開催報告

放射光科学第二研究系 中尾裕則, 佐賀山基

物質の構造研究を通じて物性発現機構を微視的に解明する構造物性研究は、近年の大型量子ビーム利用施設の発展と連動し、大きく発展してきました。放射光施設では、光の特徴を活かした精密構造解析・磁気散乱・共鳴X線散乱などの手法を駆使した構造物性研究が盛んに行われてきました。また、現在 次期放射光光源の議論が盛んに行われていますが、次世代の光源で利用できる高い平行性、コヒーレンス、ナノビームといった光の特徴の利用や、他のプローブとの相補利用を視野に入れて、放射光構造物性研究の将来像を議論すべき時期と言えます。このような背景のもと、PF 研究会「次世代放射光光源を用いた構造物性研究への期待」を、7月27日、28日の2日間開催しました。当日は、放射光を主として構造物性研究を展開されている第一人者の方々を中心に60名もの参加者が集まり、構造物性研究の現状から、将来期待される構造物性研究の可能性、また研究の現状を打開する上での次世代放射光光源の重要性が議論されました。以下に、研究会での講演内容を紹介します。

最初の高橋氏(阪大)の講演では、コヒーレントX線回折イメージング(CDI)の高分解能化・高感度化に向けて、着々と実験・解析方法の開発がすすめられ、空間分解能10nmでの3次元像の観測が手の届きそうなところにあることが説明されました。さらに、CDIにXAFSを組み合わせた実験も、将来光源での可能性というだけでなく、かなり近い将来実現可能な研究として紹介されました。大和田氏(JAEA)からは、今後の構造物性研究での高次構造(ドメイン)の観測の重要性、コヒーレントな硬X線を用いた高次構造の観測の現状、そして将来光源への期待が紹介されました。山崎氏(東大・理研)は、最近のPFでの軟X線を利用したナノスケール磁気テクスチャの観測を紹介されました。また、コヒーレントX線と放射光のパルス性を組み合わせた実験の可能性など、将来の研究の可能性を紹介されました。坂中氏(KEK加速器)は、リング型光源の周長とエミッタンスの関係など、その特徴や、現在世界各地で建設・計画が進められているリング型光源やFEL光源について紹介されました。

午後後半のセッションでは、岩野氏(KEK物構研)より、光誘起相転移現象のこれまでの研究を紹介頂くとともに、光誘起相転移のドメイン生成とその成長をX線非弾性散乱手法で観測する提案がされました。原田氏(東大)は、元素・軌道選択的に電子状態が調べられる共鳴軟X線非弾性散乱のSPring-8での装置の状況や、それを用いた水分子などの振動分光研究が紹介されました。特に、これまでの非弾性散乱装置のエネルギー分解能の向上が目覚ましいものがあるものの、さらなる分解能向上が期待されていることが説明されました。石井氏(JAEA)は、硬X線・軟X線非

### <プログラム>

7月27日(月)

12:55-13:00 はじめに(山田和芳・物構研所長)

**X線コヒーレンスを利用した構造物性研究 -イメージング・XPCS-** [座長:中尾裕則]

13:00-13:40 「コヒーレントX線回折による次世代の構造可視化研究」高橋幸生(阪大工)

13:40-14:10 「高次構造とコヒーレントX線利用、次世代構造物性」大和田謙二(日本原研機構)

14:10-14:40 「共鳴軟X線小角散乱によるナノスケール磁気テクスチャの観測」山崎裕一(東大/理研)

**放射光光源の将来** [座長:中尾裕則]

14:40-15:10 「将来のリング型光源と超伝導先端光源の可能性」坂中章悟(KEK加速器)

**共鳴軟X線非弾性散乱が拓く構造物性研究** [座長:山崎裕一]

15:30-16:00 「物質の新しい素励起発見を目指して~光誘起相転移研究の立場から~」岩野 薫(KEK物構研)

16:00-16:40 「共鳴軟X線非弾性散乱と振動分光」原田慈久(東大物性研)

16:40-17:10 「X線非弾性散乱による電子の動的構造の研究」石井賢司(日本原研機構)

17:10-17:40 「多自由度相関係の動的構造物性」石原純夫(東北大院理)

17:40- 「次世代放射光光源を用いた構造物性研究への期待」有馬孝尚(東大/理研)

19:00-21:00 懇親会/ポスターセッション(小林ホールホワイエ)

### <ポスター発表>

P-01 「遷移金属酸化物の時間分解X線回折」和達大樹(東大物性研)

P-02 「Fe 高圧相のX線吸収分光測定と次世代放射光光源への期待」石松直樹(広大院理)

P-03 「パイロクロア型ニオブ酸化物における局所的変位構造」花咲徳亮(阪大院理)

P-04 「放射光を用いた遷移金属酸化物の外場誘起相転移の研究」奥山大輔(東北大多元研)

P-05 「内殻素励起によるX線ラマン散乱を用いた電子構造の研究」手塚泰久(弘前大院理工)

P-06 「X線自由電子レーザーを用いたパルス強磁場中X線回折」松澤 智(東北大金研)

P-07 「新光源における共鳴非弾性散乱実験とマルチドメイン結晶構造解析への期待」佐賀山基(KEK物構研)

P-08 「コヒーレントX線回折が拓く新しい構造物性研究」中尾裕則(KEK物構研)

P-09 「チタン酸化物の局所分極の研究と次世代光源への期待」中島 伸夫(広大院理)

P-10 「PFリング弧部改造計画」原田健太郎(KEK加速器)

P-11 「鉱物/水界面の構造解析:地球科学への応用」佐久間博(物材機構)

弾性散乱を相補的に利用することで、中性子非弾性散乱で観測可能なスピン状態だけでなく、電荷励起状態が銅酸化物において解明されてきたことが紹介されました。また本講演でも、将来光源での高いエネルギー分解能での実験に期待が寄せられました。石原氏(東北大)は、長年研究されてきた軌道波の観測における軌道と格子の関係や、光誘起相転移による新たな過渡電子状態が出現することなど、

7月28日(火)

**ナノビームを用いた構造物性研究 [座長:石井賢司]**

09:00-09:30 「顕微計測が実現するマルチスケール構造物性研究」  
大隅寛幸(理研)

09:30-10:10 「共鳴軟X線回折のマルチフェロイック関連物質  
への適用」 木村 剛(阪大基礎工)

**構造物性研究の新たな展開を目指して [座長:佐賀山基]**

10:30-11:00 「酸化物・有機物に対する表面/界面の構造物性研究」  
若林 裕助(阪大基礎工)

11:00-11:40 「高効率物質・エネルギー変換のためのナノ材料創製」  
山内 美穂(九大 I2CNER)

11:40-11:55 「超精密結晶構造解析による価電子の可視化」  
木村宏之(東北大多元研)

11:55-12:10 「酸化鉄化合物のメスbauer回折実験の試行」  
池田 直(岡大院自然)

12:10- おわりに(村上洋一・PF施設長)



図2 懇親会の様子

最近の理論研究を紹介されるとともに、強相関電子系における動的構造研究の重要性を指摘されました。初日最後には、本研究会の提案代表者の有馬氏(東大)から、将来光源を見据え、構造物性グループの進むべき方向性が提案されました。続けて懇親会では、ポスター発表も行い、喉を潤しながら、将来光源での構造物性研究の可能性を大いに議論しました。

2日目の最初は大隅氏(理研)より、SPring-8での硬X線領域のナノビームを用いたX線回折によるドメイン構造研究の現状と、将来光源での「明るい」ナノビームの利用への期待が紹介されました。木村氏(阪大)は、共鳴軟X線散乱を用いたマルチフェロイック物質の空間分解能(約 $10\mu\text{m}$ )でのドメイン観測を紹介頂くとともに、将来のnm領域でのドメイン観測への期待が表明されました。午前後半は、若林氏(阪大)より、酸化物・有機物に対する表面/界面構造の研究の現状が紹介されました。さらに、将来光源でのコヒーレントX線を利用した表面の面内方向の構造研究の可能性が紹介されました。山内氏(九大)は、 $\text{CO}_2$ を環境中に排出しないエネルギーサイクルの確立に向けた新規触媒開発を行い、電顕、放射光などを駆使するこ

とで、その構造を決定していることが紹介されました。さらに、電顕ではできない様々な雰囲気下で、よりリアルな系での研究が、将来光源で期待されることが説明されました。木村氏(東北大)は、価電子の可視化が可能となる超精密結晶構造解析の現状を説明されるとともに、将来光源での多重散乱を避けた精密測定の可能性や、逆に多重散乱を利用した散乱因子の位相の決定法の可能性などを紹介されました。池田氏(岡大)は、メスbauer分光に回折の手法を組み合わせることで、サイト選択的なメスbauer分光実験の試行について紹介されました。また本研究では、入射X線のエネルギー分解能がneV領域である必要があり、次世代光源での高輝度光への期待が述べられました。

以上のように、2日間に渡り次世代放射光光源を用いた構造物性研究への期待が議論されました。近い将来、実現が期待される次世代放射光光源に向けて、今後も継続的に議論を進めていきたいと思います。



図1 会場の様子

## 「第 18 回 XAFS 討論会」開催報告

放射光科学第二研究系 木村 正雄(実行委員長)  
阿部 仁(実行副委員長)

第 18 回 XAFS 討論会は 2015 年 7 月 29 日から 31 日までの 3 日間、日本 XAFS 研究会の主催、KEK 物構研の共催により、多数の学協会の協賛、さらに多数の企業の後援を得て、KEK 小林ホールにて開催されました。KEK での開催は、2001 年の第 4 回以来 2 度目となりました。

今回は招待講演 3 件、特別講演 2 件、依頼講演 3 件、一般講演 36 件、ポスター発表 41 件に、151 名の参加者を得て、盛会のうちに無事終えることが出来ました。

1 日目は鈴木俊法先生（京都大学）による招待講演「SACLA を用いたフェムト秒 X 線吸収分光法による鉄オキサレート錯体の光化学反応の研究」で幕を開けました。SACLA を使った最新の時間分解実験の結果に巧みなデータ解析を交えながら将来展望も含めてご講演頂きました。パルス幅の短い X 線を最大限に利用した実験として、放射光科学の今後の大きな一つの方向性を示して頂きました。また、依頼講演として野澤俊介先生（KEK 物質構造科学研究所）には「太陽電池や光触媒の基礎反応である電子移動のメカニズム」をご講演頂きました。Storage Ring における時間分解実験の最新のトピックスを数多くお示し頂きました。夜にはナイトセッションとして、今後の XAFS の姿勢について熱い議論が交わされました。ご列席の上、議論に参加頂いた物構研所長の山田和芳先生、PF 施設長の村上洋一先生、KEK 理事の野村昌治先生に感謝致します。

2 日目は原田慈久先生（東京大学）による招待講演「共鳴軟 X 線非弾性散乱実験の現状と将来展望」で始まりました。共鳴軟 X 線非弾性散乱と XAFS はこれからますます密接な繋がりを持って研究されるであろうという視点から、界面や溶液系のトピックスをご講演頂きました。エレガントに開発された装置群が印象的でした。その後ポスターセッションが行われ、小林ホール前にびっしりと貼られたポスターを前に熱い議論が交わされました（図

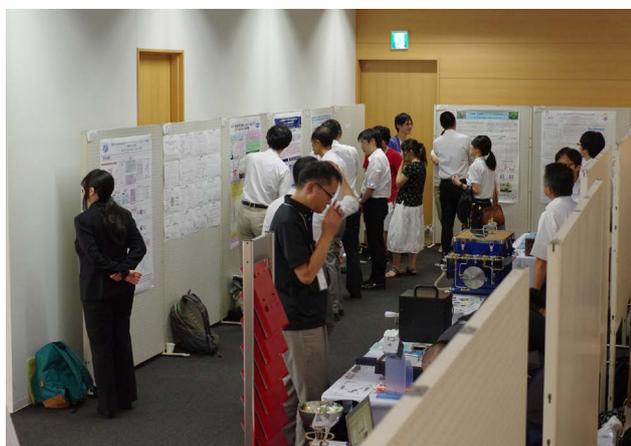


図 1 会場の様子



図 2 学生奨励賞受賞者と横山会長

1)。引き続き、関澤央樹先生（電気通信大学）から依頼講演として「固体高分子燃料電池に対する顕微イメージング XAFS 計測法の展開」を頂きました。SPring-8 で展開されている顕微イメージングを効果的に利用した最新の研究成果をお話頂きました。特別講演として Didier Sébilleau 先生（レンヌ大学）から「From EELS to XAFS: a multiple scattering analysis」を頂きました。多重散乱理論を用いて、EELS や XAFS はもちろん光電子回折も含めて俯瞰的に理論的取り扱いをご講演頂きました。続いて野村昌治先生（KEK）から「XAFS と 3 つの SR」として特別講演を頂きました。XAFS の黎明期、PF の建設時期や利用開始初期のエピソードも交えながら、発展の歴史を含めて解説頂くとともに、正に温故知新、将来展望もお示し頂きました。Synchrotron Radiation, Storage Ring に続く 3 つ目の SR とは Social Responsibility であり、今後の大型施設や研究の方向性を熱く語って頂きました。

総会をはさんで開催した懇親会にも 120 名を越える方々にご参加頂くことができました。懇親会では学生奨励賞が日本 XAFS 研究会会長の横山利彦先生（分子科学研究所）から授与されました（写真）。今年の学生奨励賞は、立溝信之氏（京都工芸繊維大学）の「Cr 添加 AlN 薄膜の偏光 XAFS 測定による結晶学的特性と光学的 / 電気的特性との相関の解明」、横哲氏（東京大学）の「超臨界水熱法による  $Ba_{1-x}Sr_xZrO_3$  ナノ粒子合成と構造解析」、山下翔平氏（立命館大学）の「シリカ担持ニッケル粒子上での酸化還元反応メカニズムに関する速度論的解析と粒子サイズ効果」でした。受賞された 3 名の学生の皆様、おめでとうございます。ますますのご活躍を期待します。

最終日の 3 日目は守友浩先生（筑波大学）に招待講演をお願いし、「ナトリウムイオン二次電池活物質の X 線吸収分光」のご講演を頂きました。リチウムイオン二次電池のリチウムを、クラーク数の大きいナトリウムに転換すべく研究を展開され、候補となり得る物質についてご紹介頂きました。講演申込みが多かったこともあり、最終日はお昼休みなしに 13 時過ぎまで最後まで活発にご講演ご議論頂きました。皆様ありがとうございました。

改めて、素晴らしい講演を頂いた皆様、ご参加頂いた皆

様、ご協賛頂いた学協会の皆様、ご後援頂いた企業の皆様  
に感謝致します。またご尽力頂いたプログラム委員、実行  
委員および関連スタッフ、学生アルバイトの皆様のお陰で  
無事開催することができましたこと、感謝致します。最後  
になりましたがPF物質化学Grを中心とした実行委員会  
の方々の献身的な努力で無事運営できたことを申し添え  
ます。ありがとうございました。

来年の第19回XAFS討論会は田淵雅夫先生(名古屋大  
学)を実行委員長として開催されます。XAFSによる研究  
が広く大きく展開することを祈念して、報告を終わりと致  
します。

## 「第18回XAFS討論会」に参加して

京都工芸繊維大学大学院 立溝信之

2015年7月29日からの3日間、つくばの高エネルギー  
加速機研究機構・小林ホールで第18回XAFS討論会が開  
かれました。私はこのXAFS討論会を含め、学会に参加  
すること自体が初めての経験だったので緊張半分、楽しみ  
半分で参加しました。参加を決めて明確な目標ができたこ  
と、また発表準備で多くの人達の力をお借りできたこと  
により、非常によく研究が進んだと思います。

私の所属している京都工芸繊維大学大学院の固体電子工  
学II研究室では、III族窒化物半導体である窒化アルミニ  
ウム(AIN)、窒化ガリウム(GaN)とこれらの混晶に3d  
遷移金属を添加して、新しい機能を発現させる研究を進  
めています。私は、その中で人工光合成応用を目指して、  
Crを添加したAINの物性解明を卒業研究のテーマとして  
選び、成膜実験とX線回折(XRD)などの結晶学的特性、  
紫外-可視-赤外光吸収測定などの光学的特性、さらには  
直流/交流電気的特性などの評価実験を進めてきました。  
今年の4月に博士前期課程に進み、透過電子顕微鏡(TEM)  
観察とXAFS測定を追加し、勉強を始めただけでして  
ました。後に述べる理論計算に至っては、7月28日までの春学期  
講義期間が終わってから勉強を始めようか、という状況で  
した。

まず、XAFS討論会での口頭発表に至った経緯を述べさ  
せてもらいたいと思います。今年の5月、修士課程に上  
がったばかりで初めてのPFでのビームタイム、右も左も  
わからない状態でCr K-edge XAFS測定をしていたときに、  
丁寧にご指導いただいたKEKの丹羽さんにXAFS討論会  
への誘いを受けたのがきっかけです。最初は「討論会」と  
聞いて、どこかの会議室で何かそういった会議があり、そ  
こで私たちの研究成果を報告するものと思っていました。  
私は、丹羽さんの期待に応えるべく、2つ返事でお受けし  
ました。

そこからは、4月から共同研究を進めていた京都工芸繊  
維大学のナノ構造工学研究室の一色先生、西尾先生に、発  
表用のTEM試料作成・観察を手伝って頂きました。TEM

観察試料を研磨している際に何度も研磨しすぎて大きな穴  
を開けてしまったり、観察すべき場所を間違えて研磨し  
てしまったりと、たくさんご迷惑をおかけしてしまいま  
したが、最終的には大変美しい原子像を得ることができ  
ました。また、発表のわずか1週間前(7月22日)に関西  
学院大学の小笠原先生に多電子系第一原理電子状態計算  
(DVME)の計算手法を一日がかりでレクチャーして  
いただきました。そこから発表の日までは、毎日DVME理論  
計算を行いました。私と私の指導教員である園田先生は発  
表前日(移動日)の夕方まで大学で理論計算をしつつ、発  
表資料作成を行い、つくばについたのは夜中でした。新幹  
線で夕食を済ませ、宿舎に着いてすぐにスライドの修正、  
発表練習を行いました。結局、完成したのは朝の5時で  
した。

そしてXAFS討論会1日目、朝10時に起床し2回ほど  
発表練習を行ったあとつくバスで会場へと向かいました。  
途中、園田先生の知り合いである大阪府立大学の池野先生  
と親しくお話しさせていただき、少し緊張が和らぎました。

5月にXAFS測定をしていたときには分かりませんでした  
が、XAFS討論会が始まって様々な方々の発表を聞く中  
で、XAFS測定が利用されている研究分野、対象とする試  
料、測定手法などの多様性に驚かされました。皆さんそ  
れぞれの手法とアプローチで研究を進めておられ、今後参考  
にしたい実験手法、真似してみたい発表がたくさんあり  
ました。会場の雰囲気は朝倉先生(北大)が積極的に質問さ  
れている姿がとても印象的で、途中KEKの方々の発表の  
時には喧嘩になるのではないかと心配になりました。

私の口頭発表は初日の午後でした。既に4人の学生が発  
表を終えており、皆さん素晴らしい発表内容で自分もあそ  
こで話すのかと思うと少し不安にもなりましたが、同じ学  
生が意欲的に研究している現状を改めて知ること非常に  
よい刺激を受けました。実際に発表を始めると、不思議と  
緊張はしていませんでしたが、当日の朝5時まで練習し  
ていたにも関わらず、12分の発表が10分で終わってしま  
い、「質問時間が長くなってしまう!」と少し焦りました。  
しかし、XAFS討論会のアットホーム感なのか皆さん優し  
く、そしてさらに研究を推進するヒントになるような質問  
をしてくださりました。私の勉強不足で十分な答えにな  
っていないこともありましたが、横山先生(分子研)、朝倉  
先生を始め6人の方から質問を頂き、自分の研究内容に興  
味を持って下さったのかと思うと嬉しくてたまりません  
でした。その日の夜は、この口頭発表での質問をヒントに翌  
日のポスターセッションの準備を行いました。

2日目のポスターセッションでは、もともと園田先生が  
発表担当、私は共著者の予定だったのですが、先生が私の  
勉強になるからと、ポスターの私の名前に二重丸を付けた  
後、その場を離れて行きました。言われるままにポスター  
の前に立っていたのですが、最初は誰からも話しかけられ  
なかつたので、少しでも足を止められた方には積極的に話  
しかけるようにしました。その甲斐あってかたくさんの方  
々と議論を交わすことができました。写真は池野先生に

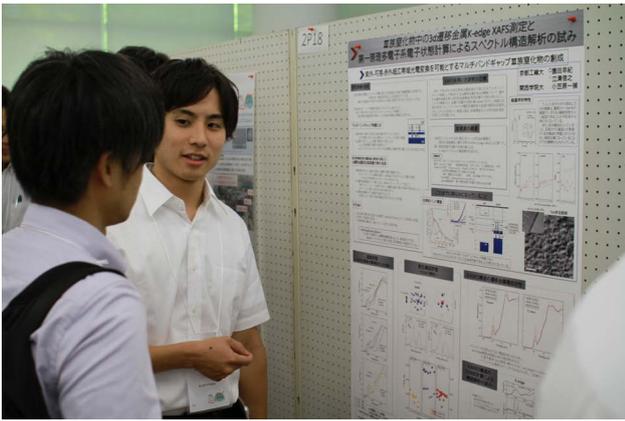


図1 ポスターセッションにて

K-edge の理論計算のアドバイスを頂いているところです。また、私が KEK の方に質問をしたところ横山先生を連れて来て下さり Cr のプリエッジ分裂の帰属について説明していただきました。気がつくとも poster セッションの時間が終了していて、口の中は乾燥してパサパサになっていました。他の poster 発表を見に回る事ができなかったのが残念ですが、大変充実した貴重な時間となりました。その後、5 件の口頭発表に続き、総会が開かれました。総会では木村先生 (PF) により、日本の加速器の厳しい現状などが説明された後、会計報告や来年度の実行委員が決定されました。

その夜、小林ホール内で懇親会が開かれ、お腹の空いていた私は誰と話をする訳でもなくひたすらおいしいご飯を食べていました。しばらくすると学生奨励賞の発表が始まりました。私は自分が選出されると思っていなかったのですが自分の名前が呼ばれたときは、あまりの驚きに口に含んでいたマスカットを吹き出しそうになりました。私を含め 3 人の学生が受賞し、横山先生より賞状と賞金を頂きました。総会での朝倉先生曰く、来年「X線吸収分光法—XAFS とその応用」通称「緑の本」の改訂版が出版されるとのことです。賞金で購入し、さらに勉強し理解を深め、研究を進めて来年もよい発表ができるように頑張ります。

### PF トピックス一覧 (5月～7月)

PF のホームページ (<http://www2.kek.jp/imss/pf/>) では、PF に関係する研究成果やイベント、トピックスなどを順次掲載しています。各トピックスの詳細は PF ホームページをご覧ください。

#### 2015年5月～7月に紹介されたPF関連トピックス一覧 2015年

- 5.20 【物構研トピックス】光がみちびくイノベーション～放射光テクノロジー最前線～
- 6.01 【連載科学マンガ】カソクキッズ第31話「思い出のJ-PARC」
- 6.03 【物構研トピックス】Nanotech CUPAL「第1回放射光利用技術入門コース」実技講習を実施
- 6.05 【物構研トピックス】PFでのXAFS測定による触媒開発が世界初の電池式ガス警報器の商品化へ
- 6.09 【物構研トピックス】リチウムイオン電池の新規正極材料の開発に成功
- 6.10 【物構研トピックス】駐日インド大使がKEKを訪問、インドビームラインに関する覚書の延長に署名
- 6.11 【物構研トピックス】歯周病原因菌を増殖させる酵素の立体構造を解明
- 6.12 【物構研トピックス】元PF施設長、故岩崎博名誉教授への叙位叙勲伝達式
- 6.15 【物構研トピックス】ImPACTキックオフシンポジウムで挿入光源開発を報告
- 6.18 【物構研トピックス】新しい物質を実現するイリジウム酸化物の性質を解明
- 6.23 【トピックス】KEK公開講座「スパコンで解き明かす素粒子・宇宙・物質」を開催
- 6.24 【物構研トピックス】ADPリボシル化酵素C3がシグナル伝達阻害を引き起こすしくみ
- 7.6 【ハイライト】光の匠：光で汚れを落とす
- 7.27 【物構研トピックス】バイオ燃料生産の鍵となる酵素のしくみ

### 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カラム）。

#### 【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@pfiqst.kek.jp](mailto:pf-news@pfiqst.kek.jp)) までお送り下さい。

## PF-UA 報告（今年度の活動）

庶務幹事 近藤 寛

平成 27 年 4 月より平井光博 PF-UA 新会長の下、新しい幹事・運営委員の活動が開始いたしました。幹事会・運営委員会のメンバーは下記の一覧のように各小委員会に分かれて、それぞれの仕事にあたります。それぞれの小委員会が担当する仕事の要点をご紹介しますと、**庶務小委員会**は会員名簿の管理・会員への情報伝達・庶務の統括、**行事小委員会**は各種の学術的会合や講習会等の企画・実施、**編集・広報小委員会**は web および PF ニュース等を利用した情報発信、PF-UA 賛助会員の拡大、**戦略・将来計画検討小委員会**は PF の戦略および将来計画についての提言、**共同利用小委員会**は PF ユーザーとユーザーグループの声の集約とそれに基づく PF への提案、**推薦・選挙管理小委員会**は運営委員会および次期会長の選挙管理および機構内の必要な委員会委員の推薦、**教育小委員会**は PF と大学が連携した大学院教育の可能性の検討と若手研究会・講習会等の企画・運営 (PF および行事小委員会と共同) になります。

先日開催されました幹事会・運営委員会で今年度の活動計画が検討されました。検討を通して今年度推進することになりました事柄の中で主要なものを以下に 3 点挙げさせていただきます。①喫緊の課題 (チームタイム不足・PF 将来計画) への対応: ご承知のように、昨今のチームタイムの激減による研究・教育に於ける影響は甚大なものがあり、これを解消することに向けて各関係方面に働きかけることが喫緊の課題になっています。それに対応するために、現在、チームタイムに関するアンケートを行っているところです。アンケート結果に基づいて、関係機関に働きかけることを予定しています。また、もう一つの極めて重要な課題として、PF 将来計画の見直しがなされていることに対応して、近い将来、PF から新しい将来計画が公表された際には、それに対するユーザーとしての要望を明確化することが求められることです。公表時には、KEK の光源開発の見通し、国内の学術予算の状況、最新の国内外の放射光光源の建設・稼働状況等を踏まえたアンケートを実施して、将来の PF に対するユーザーの要望を集約します。このアンケート結果や、「PF-UA 白書」、「PF 将来計画検討委員会中間報告」、「物構研の将来像」、各種委員会・審議会等の報告書を踏まえ、将来計画に関して戦略・将来計画検討小委員会を中心に議論を行い、具体的な「PF-UA の進むべき方向 (案)」を PF-UA に提示します。そして、この案に対して PF-UA の皆様からフィードバックを頂きつつ合意を形成していきたいと考えています。② PF-UA ホームページの改良: 現在はほとんどのユーザーが閲覧していないと推測される UA ホームページを UA メンバーの情報共有、研究・教育活動の活性化、対外的な情報発信の

強化のためにしっかり機能するホームページを目指して改良をします。コンテンツとして、ユーザーにとって重要な PF-UA 白書や将来計画に関する情報、ユーザーグループの活動状況や最新研究成果、アンケートの結果等に加え、グループ間、研究者間のコミュニケーションを促進する広場のようなものも設けたいと考えています。③ PF-UA 主催ユーザーグループ (UG) ワークショップの開催: UG 内の活動の活性化、各ユーザーの UG への加入促進、UG 間の交流と情報の共有、PF 利用者としての一体感の醸成をはかることを目的として、PF-UA 主催のワークショップを開催したいと考えています。今年度中に即開催するには検討する事項が多く、準備期間も短すぎるので、今年度はユーザーグループとの意見交換を通してワークショップの形を模索し、来年度開催に備える準備期間とすることに致しました。これらの事柄に加え、学位論文登録の促進への協力、賛助会員のメリットの明確化、UG 運営チームラインの支援などが PF-UA の活動目標に挙がりました。来年 1 月の放射光学会の際に行われる PF-UA のつどい、3 月の物構研フェスタ・PF シンポジウムでは、これらの活動の進捗状況をご報告させていただく予定です。

PF-UA 会員の皆様におかれましては、PF や PF ユーザーの活動についてご関心や疑問をお持ちの点がございましたら、遠慮なく PF-UA 事務局もしくは庶務幹事までお知らせ頂けましたら幸いです。上記の PF-UA の活動は皆様のご協力によって初めて可能になるものです。皆様のご協力とご支援を心よりお願い申し上げます。

### PF-UA 小委員会メンバー

任期: 2015 年 4 月 1 日～2018 年 3 月 31 日

**庶務小委員会:** 近藤寛 (委員長), 田中信忠, 植草秀裕, 鈴木昭夫, 田淵雅夫, 足立伸一

**行事小委員会:** 清水敏之 (委員長), 植草秀裕 (委員長), 木村千里, 増田卓也, 横谷明德, 千田俊哉

**広報小委員会:** 山本勝宏 (委員長), 吉田鉄平 (委員長), 今井基晴, 百生敦, 八島正知, 雨宮健太

**戦略・将来計画検討小委員会:** 腰原伸也 (委員長), 朝倉清高 (委員長), 櫻井伸一, 佐々木聡, 佐藤衛, 百生敦, 雨宮慶幸, 村上洋一

**推薦・選挙管理小委員会:** 奥部真樹 (委員長), 阿部善也, 沼子千弥, 河田洋

**共同利用小委員会:** 上久保裕生 (委員長), 米山明男 (委員長), 栗栖源嗣, 齋藤智彦, 若林裕助, 雨宮健太

**教育小委員会:** 市川創作 (委員長), 奥田浩司 (委員長), 東善郎, 志村考功, 田淵雅夫, 中山敦子, 三木邦夫, 足立伸一, 木村正雄

※ PF-UA 細則第 3 章第 9 条に基づき、PF-UA 会員の雨宮慶幸先生と木村正雄先生に委員としての活動をお願いしました。

## 平成 27 年度第 1 回 PF-UA 幹事会議事録

日時：平成 27 年 5 月 30 日 10:00-12:30

場所：つくばサイエンス・インフォメーションセンター

出席者：平井光博（会長）、近藤 寛（庶務）、田中信忠（会計）、植草秀裕（行事・書記）、清水敏之（行事）、山本勝宏（広報）、腰原伸也、朝倉清高（戦略）、奥部真樹（推薦選挙）、上久保裕生（共同利用）、市川創作、奥田浩司（教育）、足立伸一、村上洋一（運営委員）

・平井会長より新体制発足の挨拶があった。

### 【報告事項】

- ・各幹事の用務内容の確認と引き継ぎに関して確認があった。
- ・小委員会メンバー（案）の確認があった。
- ・「PF と PF-UA の覚え書き」の確認があった。
- ・平成 26 年度会計報告と平成 27 年度予算案確認があった。（田中会計幹事）
- ・物質構造科学研究所運営会議の報告があった。
- ・PF 将来計画検討委員会中間報告に関して報告があった。
- ・「物構研の将来像（主に科学コミュニティ向け版）」に基づき、意見交換を行った。

### 【協議事項】

- ・ユーザーアクティビティの公表方法について現状紹介があり、議論を行った。
- ・PF-UA からの情報発信の改善について議論を行った。
- ・PF-UA 主催ユーザーグループ・ワークショップ開催に関して議論をおこなった。
- ・PF 将来計画検討委員会中間報告および PF-UA 白書を含む PF-UA の意見集約と、新規 アンケートの実施とその方法に関して議論を行った。
- ・今後の活動方針、PF 将来計画に対する戦略に関して、提案と議論を行った。
- ・その他の議論  
英語での情報発信の検討。ユーザーアンケートの実施計画について意見交換を行った。

## 平成 27 年度第 1 回 PF-UA 運営委員会議事録

日時：平成 27 年 6 月 4 日 10:00-12:45

場所：つくばサイエンス・インフォメーションセンター

出席者：平井光博（会長）、近藤寛（庶務）、田中信忠（会計）、植草秀裕（行事・書記）、山本勝宏（広報）、腰原伸也、朝倉清高（戦略）、奥部真樹（推薦選挙）、上久保裕生（共同利用）、吉田鉄平（編集）、米山明男、栗栖源嗣、横谷明德、鈴木昭夫、若林裕助、今井基晴、阿部善也、志村考功、櫻井伸一、東善郎、増田卓也、木村千里、雨宮健太、千田俊哉、村上洋一（運営委員）、兵藤（事務局）

・平井会長より新体制発足の挨拶があった。

- ・小委員会メンバー（案）を協議し決定した。
- ・各幹事の用務内容の確認を行った。
- ・「PF と PF-UA の覚え書き」の確認を行った。第 8 条などの修正について協議し、修正することを決定した。
- ・平成 26 年度会計報告と平成 27 年度予算案を確認した。（田中会計幹事）
- ・ユーザーアクティビティの公表方法について報告された。成果登録（論文、博士・修士論文の登録）システムは改良予定。データの公開に関して配慮する。
- ・PF-UA からの情報発信の改善について協議を行い、PF-UA メンバーの情報共有、研究・教育活動の活性化、対外的な情報発信の強化のためにホームページの改良を行う事とした。
- ・PF-UA 主催ユーザーグループ・ワークショップ開催に関して議論を行った。UG 活動の活性化、ユーザーの UG 加入率向上、UG 間の交流、PF コミュニティの活性化と一体感醸成を目的として、ユーザーグループ横断的な研究会・ワークショップの開催が提案され、引き続き検討することとした。
- ・PF の将来計画に関して、事前配布資料（PF-UA 白書「PF および日本の放射光科学の将来への提言」、文部科学省：平成 27 年 4 月「次世代放射光施設ワーキンググループ報告書」、日本学術会議「学術の動向」2015.5、物質構造科学研究所「物構研の将来像（暫定版）」）の重要な内容について紹介された。
- ・PF 報告が行われた。（村上施設長）
- ・賛助会員の増加に向けて議論を行い、PF-UA からの情報提供や働きかけを検討する事とした。
- ・今後の活動方針、PF 将来計画に対する対応など「PF-UA が進むべき方向」について議論した。喫緊の課題への対応として、ビームタイム問題があり、機構内外へのアピールや働きかけを検討する事とした。中期的課題として、PF 次期計画に対するユーザーの要望の明確化が必要であり、アンケート実施等により、ユーザーの要望に関する情報の更新を行う事とした。次期計画・将来計画については戦略・将来計画検討小委員会を中心に具体案を PF-UA に提案する。長期的な課題としては、PF 将来計画に対するユーザーの要望の明確化が必要であり、ERL の位置づけについてのユーザーからの意見をいただきたい。
- ・PF ユーザーの要望や動向を調べる新規アンケートの実施とその方法に関して協議を行った。博士・修士論文登録について、ビームタイムについて、PF の運営・将来構想等について、アンケートを行う計画であり、詳細を検討して実施する事とした。
- ・外国人利用者に向けた英語での情報提供の必要性について議論し、部分的に行う方向で検討する。
- ・ビームタイムの更なる増加を目指す働きかけについて議論を行い、戦略・将来計画委員会が検討を行う事とした。
- ・UG と施設側、UG 間の連携や情報共有を行うことで、UG、BL 担当者の問題を減らす事が出来るので、双方に協力をお願いしたい。（腰原戦略・将来計画担当幹事）

## 人事異動・新人紹介

	発令年月日	氏名	現職	旧職
(採用)	H27. 6.16	堀場 弘司	物構研 放射光科学第一研究系 准教授	物構研 放射光科学第一研究系 特任准教授

### 田辺 幹雄 (たなべ みきお)



1. 平成 27 年 8 月 1 日
2. 物構研 放射光科学第二研究系  
構造生物学研究センター  
特任准教授
3. Martin Luther 大学 Halle-Wittenberg,  
ジュニアグループリーダー
4. 病原菌膜タンパク質の構造生物学
5. 将来重要になる研究や、未来に繋げる仕事に少しでも  
貢献できればと思います。
7. サッカー観戦。Liverpool FC のファンです。

### 長瀬 里沙 (ながせ りさ)



1. 平成 27 年 7 月 1 日
2. 物構研 放射光科学第二研究系  
構造生物学研究センター 研究員
3. 東京大学医学系研究科 特任研究員
4. 分子生物学
5. 気合いを入れて取り組みます。
6. なるようになる。
7. 読書。

## 次回合同サイエンスフェスタ (第7回 MLF シンポジウム / 第33回 PF シンポジウム) 開催のお知らせ

PF シンポジウム実行委員会委員長 佐賀山基  
MLF シンポジウム実行委員会委員長 丸山龍治

今回の合同サイエンスフェスタ(第7回 MLF シンポジウム/第33回 PF シンポジウム)を2016年3月14日(月)~16日(水)の日程で開催する予定となりました。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す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。

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。

## 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  
放射光科学第一研究系 船守展正

今年度の KEK 一般公開は9月6日(日)に開催されます。普段は見ることのできない施設や装置が多数公開となるほか、第一線で活躍する研究者による講演、こども向け体験コーナーなど、様々な企画を用意してお待ちしております。今年は国際光年(IYL2015)ですので、PFでは「光を使って解明する、物質・生命の謎」をテーマにした展示を行います。実際に分光器を組み立てて光のスペクトルを観察するコーナーや実際のビームライン機器を使った放射光実験の解説など、楽しく見て触って学べる展示を PF スタッフ一丸となって準備中です。毎年好評をいただいている景品付きクイズラリーも実施予定です。他に PF サイトでは物構研展示コーナーも設置し、放射光・中性子・ミュオン・低速陽電子それぞれのビームを利用した研究や J-PARC 施設の解説などを行います。また、ERL 開発棟では ERL 加速器が公開されます。今年は、村上洋一 PF 施設長による特別講演「放射光が明かす物質の不思議」と、今年度放射光科学第一研究系に着任した船守展正教授による講演「放射光で探る地球深部のマグマの構造と物性」が予定されています。他に KEK の全体企画としては、霧箱教室、小林誠杯クイズ王決定戦、科学おもちゃで遊ぼう!などが準備されており、お子さま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きますよう職員一同心よりお待ちしております。

一般公開当日はつくばセンター(つくばエクスプレス「つくば駅」下車すぐ)と KEK 間の無料送迎バスが運行されます。自家用車でお越しの方は、KEK 内に臨時駐車場を設置しますので直接 KEK までお越しください。KEK 内では無料の巡回バスを運行しますので構内の移動にご利用ください。KEK 一般公開に関する詳しい情報は <https://www2.kek.jp/openhouse/> をご参照ください。物構研特設サイト (<http://www2.kek.jp/imss/news/2015/topics/openhouse/>) もあります。

1. 日時: 2015年9月6日(日) 9:00~16:30

2. 公開施設:

フォトンファクトリー, ERL 開発棟, 電子陽電子入射器, SuperKEKB 加速器, BelleII 測定器, コッククロフト・ウォルトン型高電圧加速器, 超伝導低温工学センター, 計算科学センター, 放射線科学センター, 機械工学センター, 先端計測実験棟, 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:

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. 講演:

■特別講演(小林ホール):

◇ 11:00~12:00 「放射光が明かす物質の不思議」

村上洋一(KEK 物質構造科学研究所 教授)

◇ 14:00~15:00 「質量の起源ヒッグスを追う」

花垣和則(KEK 素粒子原子核研究所 教授)

■講演(3号館セミナーホール):

◇ 10:00~10:45 「世界最強の加速器 SuperKEKB (スーパーケックビー) が目指すもの」

船越義裕(KEK 加速器研究施設 教授)

◇ 13:00~13:45 「アインシュタインの予言する宇宙~新しい重力波天文学を目指して~」

都丸隆行(KEK 共通基盤研究施設 准教授)

◇ 15:15~16:00 「放射光で探る地球深部のマグマの構造と物性」 船守展正(KEK 物質構造科学研究所 教授)

5. その他の主な企画:

○第4回小林誠杯クイズ王決定戦○霧箱教室○ラジオを作ってみよう○量子色力学カードゲーム○なんでも質問コーナー など。

## 防災・防火訓練のお知らせ

放射光科学第二系 防火・防災担当  
丹羽尉博・山田悠介・松岡亜衣

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2015年10月29日(木)午後実施されます(実施日が天候不良等で延期の場合2015年11月12日(木)の午後に実施されます)。

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、PFはマシンスタディですがPF-ARはユーザー運転中であり、実験を中断し訓練に参加して頂く必要があります。昨今の厳しい運転状況の中で、実験の中断をお願いするのは大変心苦しいですが、皆様のご理解とご協力をお願い致します。

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の方の防災意識と、毎年の方の防災・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ので、一人でも多くの方に参加して頂けますようご協力をよろしくお願い致します。

## 平成28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28年4月~平成28年9月

#### 2. 応募締切日 平成27年12月18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 濱松千佳子  
Email: pf-sec@pfqst.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。

## 平成28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。

今回の公募は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(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)。

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28年4月に有効となり、実験を開始できます。

公募要項は「実験・研究公募要項(放射光共同利用実験)」(<http://www2.kek.jp/uskek/apply/pf.html>)をご覧ください。PFのホームページ「PFで放射光利用実験を行うには(利用プログラム)」(<http://www2.kek.jp/imss/pf/use/program/>)にも詳細を掲載しています。

## 予 定 一 覧

### 2015 年

9 月 6 日	KEK 一般公開 (KEK)
10 月 19 日	PF 平成 27 年度第二期ユーザー運転開始
10 月 6 日	PF-AR 平成 27 年度第二期ユーザー運転開始
10 月 29 日	防災・防火訓練
12 月 18 日	平成 28 年度前期フォトン・ファクトリー研究会応募締切
12 月 21 日	PF, PF-AR 平成 27 年度第二期ユーザー運転終了

### 2016 年

1 月 9 日～11 日	第 29 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム (東京大学柏の葉キャンパス)
3 月 14 日～16 日	合同サイエンスフェスタ (エポカルつくば)

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

## 第 29 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 2016 年 1 月 9 日(土), 10 日(日), 11 日(月・祝)
2. 場所 ○東京大学柏の葉キャンパス駅前サテライト(東京大学フューチャーセンター推進機構)  
(千葉県柏市若柴 178-4-4)  
○柏の葉カンファレンスセンター(三井ガーデンホテル柏の葉)  
(千葉県柏市若柴 178-4 柏の葉キャンパス 148 街区 2)  
○オークビレッジ柏の葉  
(千葉県柏市若柴 184-1 柏の葉キャンパス 149 街区 1)
3. 主催 日本放射光学会  
共催 東京大学物性研究所軌道放射物性研究施設、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)、東京大学放射光連携研究機構、東京理科大学総合研  
究院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、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
4. 組織委員会([ ]は推薦団体, ( )は所属機関, ○は委員長)  
雨宮健太[KEK-PF]、有馬孝尚[プログラム副委員長(東大)]、石井賢司[原子力機構]、  
太田俊明[立命館大 SR]、郭其新[佐賀大]、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]、解良聡[分子研]、佐々  
木園[SPRUC(京都工繊大)]、澤田正博[HiSOR]、○篠原佑也[学会行事幹事(東大)]、  
清水敏之[PF-UA(東大)]、辛埴[実行委員長(東大物性研)]、瀬戸山寛之[SAGA-LS]、  
副島雄児[九大]、高嶋圭史[名大]、竹田美和[AichiSR]、築山光一[東京理科大]、豊  
川弘之[産総研]、新部正人[兵庫県立大]、早川恭史[日大]、原田慈久[東大物性研]、  
深井周也[東大放射光連携]、藤森淳[プログラム委員長(東大)]、間瀬一彦[VUV・SX  
懇(KEK-PF)]、松下智裕[JASRI]、松田巖[副実行委員長(東大物性研)]、村上洋一[学  
会会長(KEK-PF)]、山下栄樹[阪大蛋白研]、山田廣成[立命卓上SR]、山本雅貴[理研  
放射光セ]
5. プログラム要綱
  - ・ 9 日午後に総会、特別講演を開催予定です。
  - ・ 10 日夕方に懇親会を開催予定です。
  - ・ 10 日, 11 日は企画講演, 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: **2015年9月1日(火)**
- ・ 申込締切: **2015年10月1日(木) 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: 2015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28巻6号(2015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:趣旨説明を含めて120分から180分の企画講演を、4枠予定しています。
- ・ 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:**2015年8月31日(月) 9:00 厳守**

## 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 京浜東北線

東京駅 → 秋葉原駅 料金 140円 約3分

つくばエクスプレス線

秋葉原駅 → 柏の葉キャンパス駅(区間快速) 料金 670円 約32分

柏の葉キャンパス駅 から徒歩2分

○羽田空港を利用する場合

羽田空港よりリムジンバスにて90~120分(「柏の葉キャンパス」駅西口着)

○新東京国際空港(成田空港)をご利用の場合

リムジンバスで『JR 柏駅西口』まで約90分

「柏」駅～(東武アーバンパークライン[野田線]利用)～「流山おおたかの森」駅～(つくばエクスプレス利用)～「柏の葉キャンパス」駅

# 運転スケジュール(Sep. ~Dec. 2015)

E : ユーザー実験    B : ボーナスタイム  
 M : マシンスタディ    T : 立ち上げ  
 MA : メンテナンス    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(火)			1(木)			1(日)			1(火)	E	E
2(水)			2(金)			2(月)	E	E	2(水)	B	B
3(木)			3(土)			3(火)			3(木)	M	
4(金)			4(日)			4(水)	B	B	4(金)		
5(土)			5(月)			5(木)	M		5(土)		
6(日)			6(火)			6(金)			6(日)	E	E
7(月)			7(水)			7(土)			7(月)		
8(火)			8(木)	STOP	STOP	8(日)	HB	E	8(火)		
9(水)			9(金)			9(月)			9(水)	B	B
10(木)			10(土)			10(火)			10(木)	M	M
11(金)			11(日)			11(水)			11(金)		
12(土)			12(月)			12(木)	MA/M	M	12(土)		
13(日)			13(火)			13(金)			13(日)	E	E
14(月)			14(水)			14(土)			14(月)		
15(火)	STOP	STOP	15(木)	T/M		15(日)	E	E	15(火)		
16(水)			16(金)			16(月)			16(水)	B	B
17(木)			17(土)			17(火)			17(木)		
18(金)			18(日)			18(水)	B	B	18(金)		
19(土)			19(月)			19(木)			19(土)	E	E
20(日)			20(火)			20(金)			20(日)		
21(月)			21(水)			21(土)	E	E	21(月)		
22(火)			22(木)		T/M	22(日)			22(火)		
23(水)			23(金)	E		23(月)			23(水)		
24(木)			24(土)			24(火)			24(木)		
25(金)			25(日)			25(水)	B	B	25(金)	STOP	STOP
26(土)			26(月)			26(木)	M	MA/M	26(土)		
27(日)			27(火)		E	27(金)			27(日)		
28(月)			28(水)	B	B	28(土)	E	E	28(月)		
29(火)			29(木)	M		29(日)			29(火)		
30(水)			30(金)		E	30(月)			30(水)		
			31(土)	E					31(木)		

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://www2.kek.jp/imss/pf/>)の「PFの運転状況／長期スケジュール」(<http://www2.kek.jp/imss/pf/apparatus/schedule/>)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  
宇佐美徳子

今回の放射光共同利用実験審査委員会（PF-PAC）は、今年度からの新しい任期の PAC 委員のもとで、7月17日分科会（構造物性）、7月20日分科会（化学・材料）、7月21日分科会（生命科学 I）、7月22日分科会（電子物性）、7月23日分科会（生命科学 II）、7月24日全体会議の日程で開催されました。全体会議では、委員の互選規定により物質構造科学研究所 放射光科学研究施設 足立伸一主幹が PF-PAC 委員長に選出されました。審査の結果、p.44～p.49の一覧表に示す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2014年4月から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12日に締め切られた平成27年度後期共同利用実験課題公募には216件の課題申請があり、審査の結果、採択課題190件、条件付き採択課題18件、不採択課題8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。

### 条件付き採択課題の条件例

- タンパク質サンプルの由来生物種、サンプルの病原性や毒性の有無を PAC 委員長に報告して下さい。必要に応じて、サンプルがどのような組換え体であるかを追記して下さい。
- 動物試料を用いる際の取り扱いについて、所属機関における規則に則って対応することを、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。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。

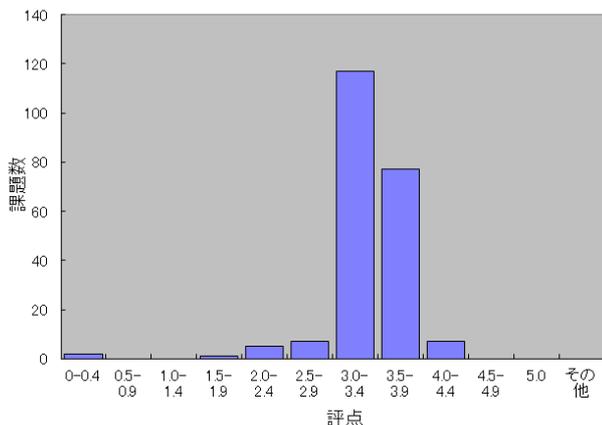
課題申請をする時、このようなことが起きないように論文出版時には PF 出版データベースへの WEB ページからの論文登録を忘れずに、かつ速やかにしていただきますようお願いいたします。PF で得られた研究成果の社会への還元という意味からも、PF への積極的な論文登録をお願いします。また、PF を少しでも利用して記述された大学院生の修士論文、博士論文の登録も改めてお願いします。

### <調査・問い合わせのルール>

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、

- 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。
- 調査の回答に基づき、問題点の解析を行う。
- 回答がない実験責任者の申請課題は不採択とする。

平成27年度後期 PAC 評点分布



- 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

5月12日に締め切られた平成27年度後期共同利用実験課題公募には5件の課題申請があり、審査の結果、採択課題5件となりました。採択された課題は以下のとおりです。

課題番号：2015S2-005

課題名：酸化物量子井戸構造に誘起される新奇2次元電子状態とその機能探索

責任者：KEK物構研 組頭 広志  
ビームライン：2A/B, 16A, 4C, 7C

課題番号：2015S2-006

課題名：高強度レーザー誘起衝撃圧縮下における構造・反応ダイナミクス

責任者：KEK物構研 一柳 光平  
ビームライン：NW14A

課題番号：2015S2-007

課題名：共鳴X線散乱による磁気テクスチャとそのダイナミクスの観測

責任者：東京大学大学院 工学系研究科 山崎裕一  
ビームライン：3A, 4C, 8A, 8B, 11B, 13A/B, 16A, 2A/B, NW14A

課題番号：2015S2-008

課題名：先端軟X線分光の融合による活性触媒の電子状態と反応活性に関する研究

責任者：慶應義塾大学 理工学部 近藤 寛  
ビームライン：13A/B

課題番号：2015S2-009

課題名：高い時間・空間分解能を活用した表面構造物性研究

責任者：大阪大学大学院 基礎工学研究科 若林 裕助  
ビームライン：3A, 4C, NE7A, NW2A

## 3. T型課題

5月26日に締め切られた平成27年度前期共同利用実験課題公募には3件の課題申請があり、審査の結果、採択課題2件、条件付き採択課題1件となりました。採択された課題は以下のとおりです。

課題番号：2015T002

課題名：X線吸収分光法による新規生体模倣型触媒の分子設計

責任者：茨城大学大学院 理工学研究科 山口 峻英  
ビームライン：9A, 12C, 9C

課題番号：2015T003

課題名：有機分子を用いた金属の表面状態の制御

責任者：東京理科大学大学院 理工学研究科 古池 晴信  
ビームライン：3B, 13A/B

課題番号：2015T004

課題名：スピネル型遷移金属化合物におけるスピン-軌道揺らぎに関する研究

責任者：東京大学大学院 新領域創成科学研究科 松浦 慧介  
ビームライン：8B, 3A

今後もこの課題カテゴリ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)と数年にわたり議論を重ねて設置された課題区分であり、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。

## 4. マルチプローブ (MP) 共同利用実験課題

今回から物質構造科学研究所の新しい課題区分として、物質構造科学研究所の放射光、低速陽電子、中性子、ミュオンの4つの量子ビームのうち二つ以上を用いて研究を行うことが必要な研究プロジェクトに対応したマルチプローブ共同利用実験課題が公募され、放射光を利用する課題として4件の課題申請がありました。今回のPF-PACでは、課題に関するヒアリングが終了している3課題について審査が行われました。これら4件の課題については、引き続き、PF-PAC(1課題)、中性子PAC、ミュオンPAC、物質構造科学研究所運営会議において審議されます。

また、多くの分野に関係する審査が必要であることから、審査委員数を増やす必要があるのではないか、との意見が出され、物質構造科学研究所として検討することになりました。

参考：<http://www2.kek.jp/uskek/apply/multiprobe.html>

## 5. PF研究会

今期は、以下の4件の研究会が採択されました。

「徹底討論！小角散乱の魅力～基礎・応用・産業利用」

提案代表者：京都工芸繊維大学大学院 工芸科学研究科 櫻井 伸一

開催予定時期：2016年1～3月

「X線顕微分析の新展開：STXMから硬X線複合分析まで」

提案代表者：東京大学大学院 理学系研究科

高橋 嘉夫

名古屋大学シンクロトン光研究センター

田淵 雅夫

開催予定時期：2015年10月

「先進的放射光利用による原子分子科学」

提案代表者：KEK 物構研 足立 純一

上智大学 理工学部 小田切 文

開催予定時期：2015年12月

「放射光のオンリーワン計測と産業利用展開」

提案代表者：日立製作所 米山 明男

開催予定時期：2016年2～3月

## 6. その他

以下の項目がPACで審議されました。

•PFシンポジウムでのS2型課題、T型課題の評価について

それぞれの課題からの報告（ポスター発表）に関する審査員による評価書が承認されました。評価書は各実験責任者に電子メールで送付予定です。今後の研究展開に参考にさせていただきますようお願いします。

•申請書の記述について

申請書の実験参加者欄に、大学院生となることが明確な場合は大学院に進学予定であることを明記すれば実験組織に学部学生を記載できることとする、とのPFからの提案が承認されました。

•評点分布の公開について

研究分野毎や実験ステーション毎の有効課題の評点分布、配分可能であった最低評点をWebで公開する、とのPFからの提案が承認されました。各実験責任者は自分の課題評点を、より客観的に把握していただけたと考えます。

•複数分科会での課題審査について

このことについては、全体会議の前にそれぞれの分科会でも議論がなされました。

研究目的により、複数の分科会に関する実験を行う場合もあります。G型課題審査では、申請者が申請した希望審査分科をもとに、PF-PAC委員長が審査分科を設定して審査を行っています。二つ以上の分科会での審査が必要であると考えられる課題については、審査分科を考慮しながらレフリーを選定するとともに、複数の分科会での審査を同時に行っています。その後、PF-PAC全体会議で複数の分科会での評点をもとに最終的な評点を付与してきました。ただ、審査分科会ごとに平均評点や評点分布が異なっていることが最終的な評点を付与するときの課題となっ

ていました。今回、複数分科会で審査された課題については、その評点で実験を実施できる実験ステーションを限定して、複数の評点を付与することになりました。今後も、複数分科会での課題審査は、その運用方法を検討（課題レフリー数の設定等）しながら継続する予定となりました。また、申請書には複数の分科会に対応した実験方法についてそれぞれの詳細について記述する必要があるとの意見が出されました。

•複数課題へのビームタイム配分について

このことについては、全体会議の前にそれぞれの分科会でも議論がなされました。

ビームタイムを有効に利用すること、少人数の実験組織から複数グループで作業を分担したいとの要望があること、実験ホールで実験準備を行いたい等の理由から、ひとつのビームタイムに複数グループを割当てすることについて、当面G型課題に限ること、実験上の安全について確保すること、など、運用上の詳細については今後も検討が必要ですが、基本的に承認されました。この方法については、実験者からの複数グループ割当て提案とともにPF側からも提案できることが必要だ、「複数課題へのビームタイム配分」という表現がわかりにくいので「タイムシェア配分」などわかりやすい名前をつけてほしいなどの意見が出されました。

•その他

論文等の研究成果を登録する新しいKEK成果管理システムが構築中であること、最近の研究状況に沿った新しい課題の設定（より迅速な実験実施等）：ルーチンコース課題については生命科学I分科会関係者で議論を継続していること、構造生物関係実験ステーションのP1施設への対応が検討されていること、が報告されました。

平成27年度後期放射光共同利用実験採択課題一覧(G型)

受理番号	課題名	所属	実験責任者	ビームライン
<b>1. 電子物性</b>				
2015G508	4d遷移金属Ruを含むダブルペロブスカイト酸化物薄膜のX線磁気円二色性	東京工業大学	吉松 公平	16A
2015G509	異種遷移金属により構成された機能性ダブルペロブスカイト酸化物薄膜の電子状態解析	東京工業大学	吉松 公平	2A/B
2015G532	軟X線吸収分光を用いた深部地下水有機物中の硫黄の化学形評価	日本原研機構	斉藤 拓巳	11B
2015G536	デバイス応用に供する高品質2D電子系/薄膜の研究 (I) 完全グラフェン単結晶薄膜の実現	東北大学	吹留 博一	2A/B
2015G540	微小ギャップ半導体の表面・バルク分離電子構造	大阪大学	木村 真一	2A/B
2015G548	マンガン酸化物人工超格子における巨大磁気抵抗効果の起源の解明	KEK物構研	中尾 裕則	4C, 16A, 3A, 13A/B
2015G549	R <sub>3</sub> T <sub>4</sub> Sn <sub>13</sub> (R = La, Ce, T = Co, Ru, Rh) の二重ギャップ電子状態	東北大学	岩佐 和晃	4C, 8B, 16A, 3A, 13A/B
2015G550	シリコン基板上絶縁薄膜の内殻準位化学シフト増大と表面構造の関連	弘前大学	遠田 義晴	13A/B, 3B
2015G556	硬・軟X線で解明するFe入り垂直磁化膜の磁性	東京大学	和達 大樹	4C, 16A, 3A
2015G562	金表面におけるグラフェンナノリボン生成過程における不飽和結合の変遷	東京農工大学	遠藤 理	7A
2015G563	多層グラフェンにおける炭素のsp <sup>2</sup> -sp <sup>3</sup> 変換の深さ分解C K-NEXAFS	東京農工大学	遠藤 理	7A
2015G568	2つの遷移金属を含む新規熱電酸化物の電子構造研究	東京理科大学	齋藤 智彦	28A/B, 2A/B
2015G577	光電子分光・X線吸収分光によるアニオンドーパ酸化物薄膜の電子状態解析	東京大学	近松 彰	2A/B
2015G601	軟X線XAFSによる燃料電池関連スルホン酸化合物のin-situ解析	慶應義塾大学	近藤 寛	11B
2015G629	水分解電極触媒のその場観測に向けた軟X線電気化学XAFS測定システムの開発	慶應義塾大学	吉田 真明	7A
2015G635	発光分光法によるGeCu <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> 相変換材料の電子状態の研究	熊本大学	細川 伸也	7C, 16A
2015G641	高分解能UPS法を用いた変角振動励起分子の形状共鳴現象の探索	上智大学	星野 正光	20A
2015G642	真空紫外線吸収分光による変角振動励起分子の振電相互作用の研究	上智大学	星野 正光	20A
2015G654	多電子同時計測による内殻イオン化しきい値近傍での多体効果の研究	富山大学	彦坂 泰正	16A, 13A/B
2015G655*	高磁気異方性Coフェライトエピタキシャル薄膜の構造と軌道角運動量	筑波大学	柳原 英人	4C, 7C, 16A
2015G656	半導体表面に担持された金属ナノ微粒子触媒の電子状態と触媒活性の高分解能内殻光電子分光による研究	東京大学	吉信 淳	13A/B
2015G663	内殻励起による選択的イオン脱離と共鳴オージェ崩壊との相関から探る有機自己組織化単分子膜の導電性評価	広島大学	和田 真一	7A, 16A, 13A/B
2015G666	p型透明酸化物半導体の機能制御	産総研	相浦 義弘	13A/B, 3B
2015G667	レーザー生成プラズマ光源を用いた軟X線結像光学系のための光学素子開発と評価	東北大学	羽多野 忠	11D
2015G669	共鳴X線発光によるコランダム型Ti <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ナノ粒子の電子状態の研究	物材機構	辻本 吉廣	16A
2015G672	共鳴X線ラマン散乱によるAサイト秩序型ペロブスカイト系CaCu <sub>3</sub> Ti <sub>4</sub> O <sub>12</sub> の電子構造の研究	弘前大学	手塚 泰久	7C, 16A, 13A/B
2015G676	ポジトロニウム飛行時間測定法によるスピントロニクス材料表面電子状態の測定	日本原研機構	前川 雅樹	低速陽電子
2015G677	軟X線吸収分光法による潮解現象の研究	九州シンクロトロン光研究センター	小林 英一	11A, 11B
2015G685	SiCファセット上ナノ変調グラフェンの電子状態	東京大学	小森 文夫	13A/B
2015G689	BaAl <sub>4</sub> 型化合物における電荷密度波と磁気秩序	京都産業大学	下村 晋	4C, 8B, 16A, 3A, 13A/B
2015G690	新規六方晶マルチフェロイック物質および新規界面誘起マルチフェロイクスの磁気・電子構造の解明	東北大学	永沼 博	16A
2015G695	共鳴軟X線回折を用いたカイラルソリトン格子の外場印加による動的挙動の観測	KEK物構研	本田 孝志	16A
2015G697	半導体基板上におけるBi低次元構造の電子状態	東京工業大学	中辻 寛	13A/B, 3B
2015G700	量子ビーム照射プロセスによる磁性酸化物材料への多次元構造構築と物性制御	大阪府立大学	松井 利之	27A
2015G704	Ru酸化物における軌道依存モット転移のバルク敏感軟X線光電子分光による研究	京都大学	吉田 鉄平	2A/B
<b>2. 構造物性</b>				
2015G501	エンスタタイトの分解反応の観察	海洋研究開発機構	小野 重明	NE7A
2015G503	高温高压新規含水素合成相の単結晶X線結晶構造解析	東北大学	栗林 貴弘	10A
2015G505	超重力下で変化したLiNbO <sub>3</sub> 単結晶の構造	熊本大学	吉朝 朗	10A
2015G512	充填スクッテルダイト化合物の強磁性転移と体積弾性率の関係	室蘭工業大学	川村 幸裕	18C
2015G522	高压下における希ガス-シリケート系のふるまい: ミッシングゼノン問題解決に向けて	東京大学	浜根 大輔	NE1A
2015G523	Ca-Ge-O-H系低対称ハイドロゲネットの精密構造と水酸化メカニズム	山口大学	中塚 晃彦	10A

2015G524	地球内部におけるマグマの密度変化と構造変化	東北大学	鈴木 昭夫	NE5C
2015G526	FeSe <sub>x</sub> Te <sub>1-x</sub> 高温超伝導物質の局所構造	熊本大学	細川 伸也	NW10A, 12C, 6C
2015G528	等方性NdFeB磁石の高圧力下構造解析	九州工業大学	美藤 正樹	8B
2015G531	層状希土類炭酸塩の結晶構造解析	国立科学博物館	宮脇 律郎	10A
2015G537	高圧下でのhausmannite (Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> )のヤーン・テラー効果	筑波大学	興野 純	10A
2015G539	硫黄およびケイ素の鉄合金メルトの音速に与える効果	東京大学	西田 圭佑	NE7A
2015G548	マンガン酸化物人工超格子における巨大磁気抵抗効果の起源の解明	KEK物構研	中尾 裕則	13A/B, 16A, 3A, 4C
2015G549	R <sub>3</sub> T <sub>4</sub> Sn <sub>13</sub> (R = La, Ce, T = Co, Ru, Rh) の二重ギャップ電子状態	東北大学	岩佐 和晃	13A/B, 16A, 3A, 4C, 8B
2015G554	非クーロン力支配型イオン性固体における負の電歪効果の直接観測	大阪大学	吉成 信人	NW2A
2015G556	硬・軟X線で解明するFe入り垂直磁化膜の磁性	東京大学	和達 大樹	16A, 3A, 4C
2015G560*	ベイボクロミック発光を示すプロトン伝導性配位高分子の系統的構造研究	北海道大学	小林 厚志	NW2A, 8B
2015G565	アンモニアボランの高温高圧反応に関する研究	物材機構	中野 智志	18C
2015G605	XMO法による配位結合中の共有結合性とイオン結合性の比の定量—KNiF <sub>3</sub> の場合	名古屋産業科学研究	田中 清明	14A
2015G606	逆ペロブスカイト型マンガン窒化物の負の熱膨張の圧力効果の研究	物材機構	山浦 一成	NE5C
2015G617	パイロクロア型ニオブ酸化物におけるX線誘起構造相転移についての研究	東京大学	阿部 伸行	3A, 8A
2015G621	Znスピネル化合物に関する高圧構造相転移の系統的研究	物材機構	遊佐 斉	NE1A
2015G636*	燃料電池の酸素還元反応を高活性化化するPt合金単結晶電極の実構造の決定	千葉大学	星 永宏	4C
2015G637	放射光X線回折実験によるsillimaniteとmulliteの高温相関係解明	滋賀大学	大井 修吾	4B2
2015G639	南極雪から回収した惑星間塵と探査機リターンサンプルの放射光X線回折実験	東北大学	中村 智樹	3A
2015G646	Mgドープダイヤモンドの合成条件の探索	東京大学	後藤 弘匡	NE7A
2015G655	高磁気異方性Coフェライトエピタキシャル薄膜の構造と軌道角運動量	筑波大学	柳原 英人	16A, 4C, 7C
2015G660	粉末未知結晶構造解析によるメフェナム酸系抗炎症物質結晶の脱水相転移の解明	東京工業大学	植草 秀裕	4B2
2015G661	超格子相変化メモリ材料GeTe/Sb <sub>2</sub> Te <sub>3</sub> の構造研究	東京大学	白澤 徹郎	NW2A, 3A, 4C
2015G671	蛍光X線ホログラフィー法によるTi-V合金のV元素近傍局所原子構造解析	宇都宮大学	山本篤史郎	6C
2015G675	新規高圧含水相及びその関連相の状態方程式の解明	愛媛大学	井上 徹	NE5C
2015G682	高温高圧変形実験用セルの開発と含水鉱物の脱水過程の解明	愛媛大学	飯塚 理子	NE7A
2015G684	非結晶性および結晶性リチウム・ナトリウムイオン二次電池活物質の構造解析	東京大学	西村 真一	4B2, 8B
2015G689	BaAl <sub>4</sub> 型化合物における電荷密度波と磁気秩序	京都産業大学	下村 晋	13A/B, 16A, 3A, 4C, 8B
2015G691	軽元素内包II型SiおよびGeクラスレートの高圧相転移	岐阜大学	久米 徹二	18C
2015G694	地球深部条件での窒化物生成の可能性を探る	東京大学	鍵 裕之	18C
2015G696	衝撃圧縮に対する石英ガラスの中距離構造の応答	KEK物構研	船守 展正	NW14A
2015G705	高圧下その場X線吸収微細構造分光・回折複合測定による液体ヨウ素の分子解離過程の解明	KEK物構研	若林 大佑	NE5C
2015G709	パイロクロア格子系における特異な格子変調構造の解明	大阪大学	花咲 徳亮	4C, 9C

### 3. 化学・材料

2015G504	白亜紀-第三紀境界層中Sbと五価Sb含有鉱物の局所構造	熊本大学	吉朝 朗	NW10A, 9C
2015G506	Au, Te, Sb鉱物の局所構造と金鉱石金沈殿メカニズム	熊本大学	吉朝 朗	NW10A, 9C
2015G507	空孔欠陥を導入したナノシート状酸化物系固体イオンクス材料の精密構造評価	東京大学	鈴木 真也	NW10A, 9A
2015G515	骨粗鬆症対策へ向けた小松菜等の葉野菜含有Caの化学状態分析	KEK物構研	阿部 仁	9A
2015G516	高エネルギー荷電粒子照射によって固体内に生成されたナノサイズ析出物のXAFSによる評価	大阪府立大学	岩瀬 彰宏	27A, 27B
2015G525	XAFSによるホスフィンクロリド錯体を前駆体とした固定化触媒の構造解析	工学院大学	奥村 和	NW10A, 9A
2015G529	リチウムイオン蓄電池用新規高容量正極材料の電荷補償機構の解明	東京電機大学	藪内 直明	12C
2015G535	Co過剰型Co-Fe磁歪合金における非平衡相と局所構造	弘前大学	宮永 崇史	12C
2015G541	VO <sub>2</sub> , WドープVO <sub>2</sub> の金属絶縁体転移における局所構造ダイナミクス	分子科学研究所	横山 利彦	NW14A, 12C, 9A
2015G542	Pump-Probe XAFSによる可視光応答型光触媒の光励起過程における動的挙動解明	北海道大学	朝倉 清高	NW14A, 9A
2015G544	時間分解DXAFS法による担持Ni触媒でのCO-NO反応メカニズムに関する研究	立命館大学	稲田 康宏	NW2A, 9C

2015G545	ポンプ・プローブDXAFS法によるシリカ担持酸化バナジウム光触媒の励起状態解析	立命館大学	稲田 康宏	NW2A, 9A
2015G551	表面敏感なKK-XAFS法によるFe, Ni等の3d遷移金属表面の酸化、腐食過程のin situ観察	KEK物構研	阿部 仁	9C
2015G553	スピントロニクスオーバー磁性金属錯体の多段階光誘起相転移	分子科学研究所	横山 利彦	9A
2015G557	微小部XRF・XAFSを用いた粘膜・皮膚・骨組織中の微量局在金属元素の状態分析と構造解析	東京医科歯科大学	宇尾 基弘	15A1
2015G566	廃棄物高充填を目指したバナジウム添加ガラス中の各種元素存在状態の解析	東京都市大学	松浦 治明	27B
2015G570	マイクロビームによる微小空間反応場のその場解析	KEK物構研	大柳 宏之	15A1
2015G573	ガラスに添加した発光中心イオンの局所構造と発光特性	阿南工業高等専門学校	小西 智也	NW10A, 9A
2015G575	X線異常散乱法を用いたNb-Ni系非晶質合金の構造解析	東北大学	杉山 和正	NW10A, 7C
2015G576	XAFS分光法による双晶金ナノ粒子触媒の解析	名古屋大学	大山 順也	NW10A, 9C
2015G579	水酸化第二鉄/水酸化アルミニウムへのAs(III)、Mn(II)、Hg(II)吸着機構のXAFS解析	早稲田大学	所 千晴	12C
2015G580	時分割XAFSによる強誘電体薄膜のパルス電場応答ダイナミクスの研究	広島大学	中島 伸夫	9A
2015G581	希土類元素添加無機発光自立膜のin situ XAFS およびXRD同時測定による発光機構解明	産総研	阪東 恭子	9A
2015G582	低蒸気圧液体中に調製された金属ナノ粒子のXAFSによる構造解析	千葉大学	畠山 義清	9C
2015G583	逐次溶解法とXAFSを用いた堆積物中の元素存在形態の安定性評価	産総研	太田 充恒	12C
2015G584	XAFSマッピングによる活物質結晶層の伝導パスの可視化	信州大学	山田 哲也	15A1
2015G585	EXAFSスペクトルの温度変化測定による土壌中における有害元素化合物の吸着構造の解明	東京大学	田中 雅人	12C
2015G586	2元系金属有機構造体の合成とXAFSによる構造決定	千葉大学	泉 康雄	NW10A, 9C
2015G594	ゼオライト場を利用した安定なAg <sub>3</sub> (I)、Ag <sub>4</sub> (II)クラスターの創製およびそれらの反応性評価	岡山大学	黒田 泰重	NW10A
2015G602	遷移金属窒化物ナノグラニュー層の局所構造	北海道大学	鱒淵 友治	NW10A, 9C
2015G603	水素結合などの弱い相互作用で集積した新奇金属錯体の合成と機能発現	岐阜大学	海老原昌弘	NW2A
2015G607*	樹脂の機能性添加剤の表面微細構造と化学状態解析	千葉大学	沼子 千弥	11B, 15A1, 9A
2015G608	In Situ転換電子収量XAFS法による担持金属触媒の焼成および還元過程の解析	立命館大学	稲田 康宏	NW10A, 9A, 9C
2015G611	イオンビーム照射グラッシーカーボン基板に担持したPtナノ微粒子のXAFSによる評価	日本原研機構	八巻 徹也	27A, 27B
2015G619	特異なイオン交換法で調製されたCaA型ゼオライト試料が室温で示す新奇な二酸化炭素吸着挙動	岡山大学	黒田 泰重	9A, 9C
2015G630	イメージング法によるガラス廃棄物のX線吸収分光学的研究	日本原研機構	中田 正美	27B
2015G632	酸素還元反応時におけるPd単原子層のその場XAFS構造解析	物材機構	増田 卓也	NW10A, 12C
2015G634	リチウムイオン伝導体のGe骨格構造に及ぼす添加元素の影響	東北大学	藤枝 俊	NW10A, 7C
2015G643*	自然由来有害元素 (As, Cd, Hg, Pb) に汚染された土壌から溶出リスク評価のための簡便な評価促進試	秋田大学	小川 泰正	NW10A, 11B, 9A
2015G644	層状複合酸化物を前駆体とする複合金属酸化物微粒子のリチウム電池負極としての充放電反応機構	名古屋工業大学	園山 範之	9A
2015G647	XAFSによるLn <sub>2</sub> Zr <sub>2</sub> O <sub>7</sub> (Ln = Gd, Eu, Nd, La)の局所構造の研究	神奈川大学	萩原 健司	NW10A
2015G657*	巨大球状ポリオキシメタレート結晶の湿度応答構造変化	日本大学	尾関 智二	NE3A, NE7A, NW2A
2015G662	水添加による石炭灰中の有害元素 (クロム, ヒ素) の簡便かつ安価な溶出防止法の開発	秋田大学	小川 泰正	9A
2015G664	海底鉄マンガン鉱床へのレアメタルの濃集機構解明: アンチモンとヒ素の比較	東京大学	高橋 嘉夫	NW10A, 12C, 9A
2015G670	氷グレインバウンダリーで濃縮された金属イオンの局所構造解析	東京工業大学	原田 誠	15A1
2015G673	自己組織化単分子膜に固定化したDNA分子の溶液中における化学状態解析	産総研	成田 あゆみ	27A
2015G679*	遷移金属添加安定化ジリコニアの酸素空孔と強磁性	鳥取大学	中井 生央	NW10A, 12C
2015G681	ビスマス軸としたサブナノクラスターの精密構築と超原子特性の探索	東京工業大学	神戸 徹也	NW10A, 12C
2015G698	酸化物イオンの酸化還元を利用した二次電池正極のXASによる化学状態分析	東京大学	小笠原義之	7A, 9C
2015G701	海水中放射性核種浄化のための生物起源鉱物に取り込まれたSr及びCoの化学状態解明	日本原研機構	大貫 敏彦	NW10A, 12C
2015G712	Selective oxidation of hydrocarbons with molecular oxygen over supported nanostructured catalysts	Indian Institute of Petroleum (IIP) INDIA	Rajaram BAL	NW10A, 9C

#### 4. 生命科学 I

2015G510	抗トリパノソーマ薬の開発に向けたシアン耐性酸化酵素とグリセロールリン酸化酵素の構造基盤	京都工芸繊維大学	志波 智生	17A, 1A
----------	---	----------	-------	---------

2015G511	DAPキナーゼと天然物複合体のX線結晶構造解析	富山大学	横山 武司	NE3A, NW12A, 5A
2015G513	光合成細菌の光捕集反応中心複合体の構造解析	茨城大学	大友 征宇	NE3A, 17A, 1A
2015G517	セマフォリン・プレキシシンファミリーにおける選択的分子認識機構の解明	横浜市立大学	禾 晃和	17A, 1A
2015G520	RNAポリメラーゼ転写複合体の結晶構造解析	理化学研究所	関根 俊一	NE3A
2015G527*	翻訳後修飾で制御される毛上皮蛋白質群の高分解能構造-機能相関解明	茨城大学	海野 昌喜	NE3A, NW12A, 10C, 17A, 1A, 5A
2015G530	糸状菌由来メロテルペノイドの骨格変換に関わる異性化酵素のX線結晶構造解析	東京大学	阿部 郁朗	17A, 1A
2015G533	重金属-核酸ハイブリッド二重らせんのX線結晶解析	上智大学	近藤 次郎	17A
2015G534	希少糖生産酵素およびグルコース脱水素酵素を含む単糖に作用する酵素の構造解析研究	香川大学	吉田 裕美	NE3A
2015G546	CoA代謝関連酵素の調節機構に関する構造生物学的研究	東京大学	富田 武郎	NE3A, NW12A, 5A
2015G552	アミノ酸キャリアタンパク質を用いた生合成システムの構造基盤と多様性の分子機構	東京大学	西山 真	NE3A, NW12A, 5A
2015G559	プレオートファゴソーム構造の中核蛋白質複合体の構造解析	微生物化学研究所	野田 展生	NE3A, NW12A, 10C, 1A, 5A, 6A
2015G578	水素代謝に関与するタンパク質群のX線結晶構造解析	茨城大学	庄村 康人	17A
2015G592*	Structural studies on Fanconi anemia associated proteins	Pohang Univ. of Science and Technology, KOREA	Yunje CHO	17A
2015G593	翻訳開始因子eIF5およびeIF2BによるeIF2の認識機構	理化学研究所	伊藤 拓宏	NE3A, 5A
2015G595	エピジェネティクス制御タンパク質と阻害剤の複合体構造解析	理化学研究所	梅原 崇史	NE3A
2015G596	Geotrichum candidum由来の高立体選択的還元酵素の基質結合部位の構造解析	東京工業大学	松田 知子	5A
2015G598	動的核偏極を目指したラジカル分子導入タンパク質の結晶構造解析	茨城大学	田中伊知朗	NW12A
2015G609	アンジオポエチン様蛋白質の受容体結合特異性解析	北海道大学	尾瀬 農之	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2015G615	脱アセチル化酵素・阻害剤複合体の結晶解析	理化学研究所	工藤 紀雄	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2015G616	DOCK180複合体の結晶構造解析	理化学研究所	新野 睦子	1A
2015G618	生分解性ポリマー合成酵素のX線結晶構造解析	東京大学	田之倉 優	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2015G623	古細菌由来ユビキチンシステムの構造機能解析	京都大学	藤橋 雅宏	1A
2015G625*	ヘテロ六量体型芳香環二酸化酵素における電子受容機構の構造基盤	東京大学	野尻 秀昭	NE3A, NW12A, 5A
2015G628	転写因子SATB1とヒストン修飾酵素の翻訳後修飾依存的複合体形成機構と創薬開発	産総研	山崎 和彦	5A
2015G633	未分化ヒトiPS・ES細胞認識プローブrBC2LCNの糖鎖認識機構の結晶学的解析	産総研	久保田智巳	NW12A
2015G638	アンモニア酸化細菌由来ヒドロキシルアミン酸化還元酵素を標的とした硝化抑制剤の構造ベース創薬	農業生物資源研究所	藤本 瑞	NE3A, NW12A, 17A, 5A
2015G645*	リン酸基の付加と脱離に関わる特徴的な酵素の構造解析	京都大学	藤橋 雅宏	1A
2015G648	澱粉枝作り酵素および澱粉枝切り酵素の構造と機能の解明	秋田県立大学	鈴木龍一郎	NE3A, NW12A, 17A, 5A
2015G652	酸化発酵に関わる酵素のX線結晶構造解析	東邦大学	後藤 勝	5A
2015G653	ニトリル水和酵素触媒機構の全容解明：時間分割構造解析による反応中間体の捕捉と構造解明	秋田大学	尾高 雅文	NE3A, 1A
2015G659	麻疹ウイルスによる感染メカニズムの解明	九州大学	橋口 隆生	NE3A, 17A, 1A, 5A
2015G668	糸状菌由来PQQ依存性酵素のX線結晶構造解析	東京大学	五十嵐圭日子	NW12A, 17A, 5A
2015G674	高度好熱菌由来マンガンカタラーゼのX線中性子結合構造解析	茨城大学	山田 太郎	5A
2015G680	Thermococcus litoralis由来L-アスパラギナーゼのX線結晶構造解析	京都大学	藤井 知実	17A, 1A
2015G688	白癬菌Arthroderma vanbreuseghemii由来タンパク質群の構造解析	新潟薬科大学	井深 章子	NE3A, NW12A
2015G692	DNAクランプとDNA修復・組換え酵素の複合体構造解析	崇城大学	河合 聡人	17A, 1A
2015G693	酸化ストレス応答遺伝子発現を制御する転写因子Nrf2を含むエンハンソソームの分子構造研究	横浜市立大学	緒方 一博	NE3A, NW12A, 17A, 5A
2015G699	CRISPR-Casエフェクター複合体の結晶構造解析	産総研	沼田 倫征	17A
2015G703	直鎖型ポリユビキチン鎖合成の構造的基盤の解明	京都大学	枅尾 豪人	17A, 5A
2015G715	Structural study of non-canonical O-GlcNAcylation by EPEC type III secretion system effector, NleB	Yonsei Univ., KOREA	Hyun-soo CHO	NW12A, 1A
2015G717	結晶構造解析を活用したタンパク質への新規共有結合モチーフの開発と創薬標的への応用	昭和薬科大学	伊藤 俊将	5A

## 5. 生命科学II

2015G502	ポリフェニレンブロックコポリマーからなる高分子電解質材料の時分割SWAXS同時測定による階層構造解析	産総研	大平 昭博	10C, 15A2
2015G514	双連結型キュービック液晶相形成挙動に対するナノ制限空間サイズの影響	岐阜大学	三輪 洋平	6A
2015G518	モデル化細胞環境に於けるアミロイドタンパク質と脂質ラフト膜との相互作用に関する研究	群馬大学	平井 光博	10C
2015G519	Mg-Y-Zn長周期積層規則 (L P S O) 構造形成におけるクラスタダイナミクスの実験的検討	京都大学	奥田浩司	15A1, 6A
2015G521	合金ナノ粒子形成過程の時間分解in-situ SAXS/WAXD解析	奈良女子大学	原田 雅史	6A
2015G538	直鎖状ABCトリブロック共重合体が形成するラメラ構造やシリンダー構造の薄膜中での膜面垂直配向化	京都工芸繊維大学	櫻井 伸一	15A2
2015G543	直鎖及び環状多糖誘導体の分子形態への溶媒効果とレオロジー挙動、キラル分離能との相関	大阪大学	寺尾 憲	10C
2015G547	ざり流動場による共連続逆キュービック相グレインの微細化と成長	首都大学東京	加藤 直	15A2
2015G555	ざり流動場下で形成されるラメラ-オニオン中間構造と長距離配向秩序	首都大学東京	加藤 直	15A2
2015G558	臭素のK吸収端近傍での小角X線異常散乱による高分子ミセルに内包された疎水性化合物の空間分布の解析	北九州市立大学	秋葉 勇	10C
2015G559	プレオートファゴソーム構造の中核蛋白質複合体の構造解析	微生物化学研究所	野田 展生	NE3A, NW12A, 10C, 1A, 5A, 6A
2015G561	ダイヤモンドアンビル結晶における超高压の印加前後の格子欠陥の三次元的評価	島根大学	水野 薫	20B
2015G564	太さの異なる棒状高分子2成分混合系において観察されるスメクチック相の特異な相分離メカニズムの解明	千歳科学技術大学	大越 研人	10C
2015G567	X線位相コントラスト画像法による肝臓灌流機能の研究 (2015G151の再申請)	首都大学東京	関根 紀夫	14C
2015G569	クエン酸銀水溶液可視光照射で形成される六角板銀ナノ粒子の前駆状態解明	筑波大学	谷本 久典	10C, 6A
2015G571	多重階層に着目したαゲルの動的特性の解明	東京理科大学	住野 豊	6A
2015G572	ブロック共重合体/ホモポリマーブレンドで観察された準結晶及びその近似結晶の構造解析	KEK物構研	高木 秀彰	15A2
2015G574*	位相コントラストX線撮像法を用いたヒト胚子の内部器官形成過程の定量的解析	京都大学	高桑 徹也	14C
2015G587	液晶性ポリイミドにおける特異な延伸誘起構造転移の一軸延伸同時広角X線回折測定による解析	東京工業大学	石毛 亮平	10C
2015G588*	高速X線1分子追跡法における標識ナノ結晶効果と光励起計測	東京大学	佐々木 裕次	NW14A
2015G589	蛍光X線ホログラフィーによるヘモグロビンにおける活性サイトの可視化	東京大学	佐々木 裕次	6C
2015G590	偏光高速度カメラを用いた小角/広角X線散乱/応力ひずみ/分子鎖配向係数同時測定によるゴムの伸長結晶化	京都工芸繊維大学	櫻井 伸一	6A
2015G591	高イオン伝導を達成するための有機シェル/無機コアナノ粒子の最密充填配列手法の構築	京都工芸繊維大学	櫻井 伸一	10C
2015G597*	X線病理学確立のためのX線暗視野法光学系の開発	東京理科大学	安藤 正海	14C
2015G599*	アクチン-ミオシン相互作用時のATP依存性平滑筋細いフィラメントリモデリングのメカニズム	首都大学東京	渡辺 賢	6A
2015G604	アニオン性脂質膜の膜間距離に対する添加塩のエントロピーの寄与	筑波大学	菱田 真史	10C
2015G610	グレーデル効果を利用した骨密度検査法 (DIP法) の画質向上の検討	帝京大学	木村 千里	14C
2015G612	トリブロック共重合体ブレンドから形成される準周期性、あるいは近似結晶性マイクロ相分離構造の精密構造解析	名古屋大学	高野 敦志	10C, 15A1, 15A2
2015G613	溶液中における抗体の局所的な物性変化の診断を目指したSAXS解析	東京大学	津本 浩平	10C, 15A2, 6A
2015G620	高い変形能を有する炭素材料の開発	東京工業大学	塩谷 正俊	6A
2015G622	主鎖型高分子スメクチック液晶の伸びきり鎖ラメラ構造	東京工業大学	戸木田雅利	10C
2015G624	宇宙硬X線高感度観測に向けた広帯域CCDセンサの硬X線域での性能評価	大阪大学	中嶋 大	14A
2015G627	宇宙X線観測用X線CCDのSi-K吸収端における応答の研究	東京理科大学	幸村 孝由	11B
2015G631	基板上的高分子の吸着様式の違いによるブロック共重合体薄膜のマイクロ相分離構造への影響	三重大学	鳥飼 直也	6A
2015G649*	X線イメージング用SOIピクセル検出器の開発	KEK素核研	三好 敏喜	NE7A, NW12A, 14A, 14B, 14C
2015G651	正電荷脂質-siRNA複合体の溶液中における構造解析と構造安定化機構の解明	星薬科大学	米持 悦生	10C, 15A2, 6A
2015G658*	機能性ナノレオソームの溶液構造の研究	京都大学	杉山 正明	10C
2015G665*	マイコプラズマ滑走タンパク質の立体構造解析	東京大学	新井 宗仁	10C
2015G678	超伝導検出器を用いた高感度な軟X線吸収分光装置の開発	産総研	志岐 成友	11A, 11B, 13A/B, 16A, 2A/B
2015G683	有機半導体を利用する医療用放射線検出器の単色X線照射特性評価	富山高等専門学校	高田 英治	14C
2015G686	せん断応力印加によるチョコレートの結晶化促進機構の解明	広島大学	上野 聡	6A
2015G702	PbSe-ZnSeナノ複相構造薄膜における量子ドット形成プロセスの解析	京都大学	大場洋次郎	10C

2015G706	SmgGDSによる低分子量G蛋白質認識機構の溶液構造による解明	東京大学	藤間 祥子	10C
2015G708	骨格筋遠心性収縮における力学的負荷がもたらす筋節内構造変化のリアルタイム観察	東京慈恵会医科大学	中原 直哉	6A
2015G711	酸化グラフェン添加高分子フィルム作製プロセスにおける溶媒乾燥時の酸化グラフェンの配向構造変化の解析	東京工業大学	塩谷 正俊	6A
2015G714	ゲルを用いた結晶化法で得たタンパク質結晶の完全性	大阪大学	丸山美帆子	20B
2015G716	小角X線散乱法による環動高分子材料の強靱化メカニズムの解明	科学技術振興機構	伊藤 耕三	6A

課題名等は申請時のものです。\*印は条件付き採択課題。

### 平成27年前期からこれまでに採択されたP型課題

受理番号	課題名	所属	実験責任者	ビームライン
<b>1. 電子物性</b>				
2015P001	ダイヤモンド型量子スピン鎖新物質群の構造および磁性の系統的研究	東京理科大学	藤原 理賀	8B
2015P002	XAFSによるSi添加TbMnO <sub>3</sub> のSi価数評価と誘電特性の関係	広島大学	中島 伸夫	11B
<b>2. 構造物性</b>				
2014P021	オースフォーミングを施したFe-32Ni単結晶の残留応力測定	東北大学	佐藤 充孝	4C
2015P001	ダイヤモンド型量子スピン鎖新物質群の構造および磁性の系統的研究	東京理科大学	藤原 理賀	8B
2015P003	抽出クロマトグラフィ用吸着材における吸着種の化学状態解析	日本原研機構	渡部 創	10C
2015P005	ガーネットシンチレーター結晶中の異なる価数を持った発光イオン周囲の三次元格子構造解析	山形大学	北浦 守	6C
2015P006	理論的に予測されている棒状高分子二成分混合系の圧力誘起液晶相転移挙動の実験的検証	千歳科学技術大学	大越 研人	18C
2015P007	XAFSによるシンチレーション結晶Eu-doped CaF <sub>2</sub> の局所構造解析	茨城大学	大山 研司	9A
2015P008	La K吸収端XAFSによるSr <sub>0.95</sub> La <sub>0.05</sub> TiO <sub>3</sub> の局所構造解析	広島工業大学	尾崎 徹	NW10A
<b>3. 化学・材料</b>				
2014P022	「綿織脂」に含まれる微量無機成分分析に関する研究	国立科学博物館	杵名 貴彦	11A, 11B
2015P004	無機-有機ハイブリッド層状結晶を用いた革新的固体電解質の構築	東海大学	伊藤 建	NW2A

## 第 67 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成 27 年 5 月 20 日（水） 10:00 ～ 13:00

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 14-9）
- ② 客員研究員の選考について
- ③ 教員公募（案）（助教 1 名：生命科学）
- ④ 教員公募（案）（特任准教授または特任助教 1 名：創薬等）
- ⑤ 教員公募（案）（特別准教授または特別助教 1 名：ミュオン）
- ⑥ 教育研究評議会外部評議員の選出について
- ⑦ 自己評価委員会外部委員の選出について
- ⑧ 放射光共同利用実験審査委員会委員の改選について
- ⑨ 中性子共同利用実験審査委員会委員の改選について
- ⑩ ミュオン共同利用実験審査委員会委員の改選について

### 【2】報告事項

- (1) 所長等報告
- ① 人事異動について
  - ② 研究員の選考結果について
  - ③ 博士研究員の選考結果について
  - ④ 平成 26 年度 / 平成 27 年度放射光共同利用実験課題審査結果（P 型）について
  - ⑤ 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

- ③ 人事異動について
- ④ 研究員の選考結果について
- ⑤ 平成 27 年度放射光共同利用実験課題審査結果（P 型）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 66 回，第 68 回は書面審議でした。

## 物構研談話会

日時：6/11（木） 15:30 ～

題名：価電子 1 個を捉える X 線回折法の開発と  $\text{YTiO}_3$  の軌道秩序観

講師：坂倉 輝俊 氏（東北大学 多元物質科学研究所）

日時：7/16（木） 16:00 ～

題名：抗エンテロウイルス化合物群およびその標的 PI4KB/OSBP 経路の解析

講師：有田峰太郎氏（国立感染研究所）

日時：7/17（金） 13:30 ～

題名：Spin-resolved momentum microscopy of strongly correlated electron systems and topological insulators

講師：Dr. Christian Tuschke（Max-Planck-Institut für Mikrostrukturphysik Halle）

## 第 69 回 物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成 27 年 7 月 13 日（月） 10:00 ～ 13:00

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 15-1）
- ② 教員人事（物構研 15-3）
- ③ 客員研究員の選考について
- ④ 教員の特定人事について
- ⑤ 教員公募（案）（博士研究員 1 名：ミュオン）
- ⑥ 教員の採用及び昇任のための選考基準の改正について

### 【2】報告事項

- ① フォトンファクトリー将来計画検討委員会報告書「中間まとめ」について
- ② 研究機関講師の選考基準に係る取扱いについて

# 平成 27 年度第 1 回配分結果一覽

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/4	5/5	5/6	5/7	5/8	5/9	5/10
	STOP	STOP	STOP	T/M	E	E	E
1A					調整		
2A/2B					立上調整		
3A					12S2-005 中尾 裕剛		
3B					調整		
3C					14G142 山口 博隆		
4A					14G017 宇尾 基弘		
4B2					13G575 植草 秀裕		
4C					14G117 佐久間 博		
5A					調整		
6A					調整	13G533 原田 雅也	14G689 島田 剛
6C					14G186 白方 祥		
7A					14G613 園田 早紀	13S2-004 雨	
7C					14G671 手塚 泰久		
8A					調整	14G647 佐野	
8B					調整	14G581 真壁 豊	15V002
9A						13S2-004 雨宮 健太	
9C						14G535 吉朝 朗	
10A					14G534 吉朝 朗		
10C					調整	13G724 大庭 啓人	
11A					調整		
11B					14G709 伊藤 敬		
11D					15G138 田中 慎一郎		
12C					調整		
13A/13B					調整		
14A					15R-02 岸本 俊二		
14B					14G095 高橋 由美子	14G666 ZHANG	
14C					調整	14T005 金 歌	
15A1/15A2					調整		
16A					調整	15V001	調整
17A					調整		
18B					調整	15-IB-04	
18C					14G151 船守 展正		
19B					立上調整		
20A							
20B					14G601 小泉 晴比古		
27A					14G096 馬場 祐治	15G109 奥野	
27B					調整	15G028 橋本 晴博	15G065 鈴木 雅樹
28A/28B					調整		
	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
NE1A							
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW2A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF					14S2-004 深谷 有喜		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/11	5/12	5/13	5/14	5/15	5/16	5/17
	E	E	E	M	E	E	E
1A	調整				調整		
2A/2B	立上調整				立上調整		
3A	14G129 松村 武				14G129 松村 武	13G676 中尾	
3B	調整				15G057 金井 要		
3C	15G114 原田 俊太	14G095 高橋 由美			14G095 高橋 由美	15C303	
4A	14G017 宇尾	14G145 飯田 厚夫			14G146 西脇 芳典	13G722 松浦	
4B2	13G575 植草	13G666 清谷 多美子			13G670 西村 真一		
4C	14G117 佐久	12S2-005 中尾 裕剛			12S2-005 中尾 裕剛		
5A	調整				調整		
6A	15R-03 宮原 肇子	14I007	15G147 浦川 崇		14G016 岡 俊彦	15G073 横山 真樹	13G662 伊藤 雅三
6C	13G653 八方 直久				14G691 細川 伸也		
7A	13S2-004 雨宮 健太				15G099 金井 要	調整	15G099
7C	14G671 手塚 泰久				13G643 任 晴敏		
8A	14G647 佐野	12S2-005 中尾 裕剛	15V001		13S2-002 村上 洋一		
8B	15V002	15PF-08 MIAO PH	13G670 西村 真一		14S2-001 熊井 玲児		
9A	14G044 大久保 博	15C205	15PF-01	13S2-00	14G552 高草木 達		
9C	14I011				14G707 木村 正雄	13G585 中井 康	
10A	14G534 吉朝 朗	14G590 奥部 真樹			14G590 奥部 真樹		
10C	15G093 高橋 崇	15C204	調整	15R-04 清水 敏之	15G061 本田 真也	14G127 池田 信博	14G011 野島 修一
11A	調整			14G143 奥田 浩司	14G143 奥田 浩司		
11B		15Y018	15P002 中島 伸亮		13G593 幸村 孝由		
11D	15G138 田中 慎一郎				調整	15G077 間瀬 一彦	
12C	15C205	15Y003	14	14G 15Y016	15G127 柳次 智	14G065 保田 明子	14G631 奥 康雄
13A/13B	調整				調整		
14A	13G708 三好 敏喜				15G092 橋本 亮		
14B	14G666 ZHANG Xaowei	調整			調整	14G560 水野 薫	
14C	14T005 金 歌				14T005 金 歌	13G708 三好 敏喜	
15A1/15A2	調整				調整		
16A	調整	13S2-004 雨宮 健太			14T002	13G592 吉松 公明	調整
17A	調整				調整		
18B	15-IB-04	15-IB-08			15-IB-08	15-IB-14	
18C	14G151 船守 展正				14G693 鹿 裕之		
19B	立上調整				立上調整		
20A				14G518 北島 昌史	14G518 北島 昌史		
20B	14G601 小泉 晴比古				13G608 水野 薫		
27A	15G109 奥平 幸司	13G524 山本 博之			14G088 本田 充紀		
27B	15R-15 宇庭 美樹	15T001 神長 輝一	調整		調整	14G102 岡本 芳浩	
28A/28B	調整				14G108 徳坂 綱一	15S2-003 高	
	T/M	T/M	T/M	T/M	E	E	E
NE1A					15PF-06 佐賀山 基		13S2
NE3A	調整	14G537	13G543 野田 隆	14G510 SONG	調整		
NE5C	調整				調整		
NE7A	13G665 西田 彦佑				13G665 西田 彦佑		
NW2A					14G008 KAWANO Masai		
NW10A					14G095	14S2-006 野澤 俊	
NW12A	15C204	15V007	14G717 HEO N	13G672 平田 俊			
NW14A	13G624 一柳 光平	15G069 中村 一隆			13G624 一柳 光平	15G069 中村 一隆	
SPF	14S2-004 深谷 有喜				14G636 和田 健		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/18	5/19	5/20	5/21	5/22	5/23	5/24
	E	E	B	M	E	E	E
1A	15C200 15Y006 15Y013 15R				14G 14G641 14G191 CHO Hyu 15G122 千田 健司		
2A/2B	立上調整				立上調整		
3A	13G676 中尾 裕則	12S2-005 中尾 裕則			12S2-005 中尾 裕	14G006 若林 裕助	
3B	15G057 金井 要				15G005 枝元 一之		
3C	15C303				14G666 ZHANG Xaowei		
4A	13G722 松浦 晃洋	15G081 松浦 晃洋			15G081 松浦 晃洋	調整	
4B2	13G602 三宅 亮				13G602 三宅 亮		
4C		15V001			14S2-001 熊井 玲児		
5A	調整				調整		
6A	14G160 武野 実之	13G509 藤井 伸	13G543 野田 真也		14G143 奥田 浩司	13G576 奥田 浩司	14G538 日野 和之
6C	13G605 細川 伸也				14G571 坂井 伸行		
7A	14G100 朝倉 大輔	14G616 永村 直佳			15C206		
7C	13G632 佐藤 裕之				14G134 岩住 俊明		
8A	13G712 香本 久典	12S2-005 中尾 裕則			14S2-003 澤 博		
8B	14G561 真藤 豊	14S2-001 熊井 玲児			14S2-001 熊井 玲児		
9A	14G552 高草木 達				15G104 渡邊 佳美		
9C	15V002		13G586 藤村 貴		13G546 岡部 仁	14G055 駒崎 慎一	14G610 中井
10A	14G081 栗林 貴弘				14G081 栗林 貴弘		
10C	調整	15R-05 小川 寛之	13G692 新井 康仁		14G029 上久保 裕生		
11A	14G136 山口 周				15Y018	14G607 幸村 孝由	
11B	13G593 幸村 孝由						
11D	15G077 間瀬 一彦				調整	15G109 奥平 幸司	
12C	13S2-002 村上 洋一	14G052 丸山 健	14G613 藤田 早紀		14G613 藤田 早紀	13S2-004 兩宮 健太	
13A/13B	調整		13S2-00		15V001	13S2-00	15V001
14A	14G090 岸本 俊二				14G037 門叶 冬樹		
14B	14G036 加藤 有香子				14G034 鈴木 芳文		
14C	13G708 三好 15PF-09 小野 寛之	15C209			15C209	13G584 奥田 豊	
15A1/15A2						15C206	
16A	12S2-005 中	13S2-004 兩宮 健太			15V001	12S2-005 中尾 裕則	
17A	調整				調整		
18B	15-IB-14	15-IB-06			15-IB-06	15-IB-01	
18C	13G501 川村 幸裕				15G129 武田 圭生	15G098 林 健	
19B	立上調整				立上調整		
20A	14G518 北島 昌史				14G518 北島 昌史		
20B	13G608 水野 薫				14G142 山口 博隆		
27A	14G088 本田 14G624 園谷 志郎				14G118 下山 薫	15G110 境 誠	
27B	14G102 岡本 15G063 永井 康之	14G103 岡本 芳徳			14G102 岡本 芳徳	14G632 大貫 敏彦	
28A/28B	15S2-003 高橋 隆				15G144 吉田 鉄平	15S2-003 高	
	E	E	B	E	E	E	E
NE1A	13S2-002 村上 洋一			14S2-001 熊井 玲児	調整	15G0	
NE3A	15Y0 調整	15Y0 15Y001	15Y001	15G079	15R 15R-13	14G022 田中 真	15G097 佐藤 勇
NE5C	調整				15R-22 鈴木 昭夫		
NE7A	13G665 西田 圭佑				14G002 湯浅 哲也		
NW2A	13G723 小林 厚志	14G008 KAWANO Masai				14G053 尾崎 智二	
NW10A	15Y004	13S2-002 村上 洋一	15V002	14G573	15C213	14G541	14G610 幸井 圭典
NW12A	14G 13G738	13G 15G017	13G599 藤村 貴	15Y017	14G	14G 15G041	13G 15R-17
NW14A	14G569 仁科 勇	14I005		14G704 清水 俊彦	調整	15G082 KIM Jeongho	
SPF	13G615 三木 一司						

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	5/25	5/26	5/27	5/28	5/29	5/30	5/31
	E	E	B	M	HB	HB	HB
1A	14G 15R-11 鶴岡 15Y007		15R		14G172 永	15G008 藤 幸大	13G 15R-21
2A/2B	立上調整				立上調整		
3A	14G006 若林 裕助				15G121 近藤 敏啓		
3B	15G005 枝元 一之				15G005 枝元 一之		
3C	14G666 ZHANG Xaowei		12S2-004 早稲田 篤		12S2-004 早稲田 篤		
4A	14G145 飯田 厚夫				14G638 飯田 厚夫		
4B2					13G575 植草 秀裕		
4C	14S2-001 熊井 玲児	14P021 佐藤 克典			14P021 佐藤 克典	14G073 中村 得志	
5A	調整				調整	調整	14G 14G099 犬
6A	15G119 森田 剛	15R-06 蓮田 太郎			調整	13G719 渡邊 賢	14G137 小幡 智子
6C	14G701 福田 勝利				15C206		
7A	15C213 調整	15G090 園林 潤	15G002 米口 孝		15G110 境 誠司		
7C	14G134 岩住 俊明				14G114 鈴木 秀士		
8A	15V001	14G158 大塚 寛紀			13S2-002 村上 洋一		
8B	14S2-001 熊井 玲児	12S2-005 中尾 裕			12S2-005 中尾 裕則	15G084 藤村 貴	
9A	15G104 渡邊 佳美					14G575 一宮 伸之	14G164 藤山 龍之
9C	14G610 中井	14G628 幸村 孝由	13G518 吉原 剛		14G070 池本 太	14G126 藤 康二郎	
10A	14G081 栗林 貴弘	14G653 長瀬 敏郎			14G653 長瀬 敏郎		
10C	調整	15C209	調整	14G165 藤村 貴	15R-12 加藤 慎子	13G530 佐藤 豊	13G525 奥田 真史
11A	14G607 幸村 孝由				14G054 宮永 崇史	15G120 山口 博	
11B	14P022 佐藤 克典	15V002			15G066 田中 隆宏		
11D	15G109 奥平 幸司				13G702 羽多野 忠		
12C	14G084 一宮 伸之	14G086 佐藤 基之	15C213	13 14G	14G573 池本 弘之		
13A/13B	調整	12S2-00	15V001	12S2-00	15V001	12S2-00	12S2-00
14A	15R-01 藤原 健				14G085 岸本 俊二		
14B	14T005 金 歌				14T005 金 歌		
14C	14G019 竹谷 敏				14G659 ZHANG Xaowei		
15A1/15A2	15C206	14G707 木村 正雄			15S2-002 木村 正雄		
16A	12S2-005 中	14G159 藤森 淳	15I004		15I004	14G123 15G090 調整	13S2
17A	調整				調整	調整	15R
18B	15-IB-01	15-IB-09			15-IB-09	15-IB-10	
18C	15G098 林 健	15G091 富田 崇弘			14G587 高橋 博樹		
19B	立上調整				立上調整		
20A	14G518 北島 昌史				14G518 北島 昌史		
20B	14G142 山口 博隆				14G036 加藤 有香子		
27A	15G110 境 誠	13G714 池浦 広美			14G118 下山 薫		
27B	14G103 岡本 芳徳	13G587 小川 豊	13G611 中田 正典		14G103 岡本 芳徳	13G616 岩瀬 彰宏	
28A/28B	15S2-003 高	14G663 下志万 貴博			13G734 東 善郎	14G177 藤村 貴	
	E	E	B	M	E	E	E
NE1A	15G004 小野 重明	13G684 中野 智恵	13G590		13G590 遊佐 秀		13G6
NE3A	15C204	14G	15Y001	14G087	15G 14G709	15G021 Yuequn	13G619 西山 真
NE5C	調整				調整		
NE7A	14G002 湯浅 哲也	13G609 後藤 弘匡			13G609 14G699	13G578 鈴木 昭夫	
NW2A		14G152 白澤 徹郎			14G152 白澤 徹郎	13S2-001 松	
NW10A	14S2-006 野原 孝	15Y003	15C210		13S2-002 村上 洋一	14G066 藤村 貴	
NW12A	13G 13G515	14G 13G678	14G 14G666		13G	13G 13G657	13G 15G097
NW14A	15G082 KIM Jeongho				調整	15G130 IHEE Hyotcherl	
SPF	13G694 望月 出海						
						14S2-004 粟谷 有喜	

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/1	6/2	6/3	6/4	6/5	6/6	6/7
	HB	HB	HB	MA/M	E	E	E
1A	15R-21 松塚 15Y017				15Y0 14G171 水 14G		14G589 JIANG T
2A/2B	立上調整				立上調整		
3A	14G124 島崎 浩平		14G597 佐賀山 基				
3B	13G569 坂間 弘		13G569 坂間 弘				
3C	12S2-004 早稲田 篤		12S2-004 早稲田 篤				
4A	14G154 高西 陽一		14G154 高西 陽一				
4B2	13G575 植草 秀裕		14G112 籠宮 功				
4C	13G630 白澤 徹郎		12S2-005 中尾 裕則				
5A	14G 14G562 島 調整 調整 13G 14G559 島		14G 13G589 島				
6A	14G590 高橋 島 調整		13G550 上野 聡 14G662 上野 聡 15G105 島 隆 崇				
6C	15C206		UG運営ST (6C) 奥部 真樹				
7A	15G110 境 調整 13G683 遠藤 理		13G683 遠藤 理 13G689 遠藤 理				
7C	14G114 鈴木 秀士		14G665 有馬 寛				
8A	14S2-001 熊井 玲児		14S2-001 熊井 玲児				
8B	14I006		14S2-003 澤 博				
9A	13G572 中島 伸夫		13G572 中島 伸夫				
9C	15C206		15G135 赤坂 久美 15G071 中井 生央				
10A	14G653 長瀬 敏郎		14G173 門馬 綱一				
10C	15R-08 清水 伸隆 調整 15PF-03 鈴木 優太		15R-20 三島 正晃 14G111 新井 亮一 14G583 松原 泰				
11A	15G120 山本 15V002		調整				
11B	15G066 田中 隆宏		14G531 今園 孝志				
11D	13G702 羽多野 忠		13G702 羽多野 忠				
12C	14G573 池本 弘之 13G529 竹中 壮		14G544 吉田 寿雄 15G070 朝倉 清高				
13A/13B	13S2-00 12S2-00 13S2-00 12S2-00 13S2-00 12S2-00		13G664 小島 文典 15V001 12S2-00 15V001 12S2-00				
14A	14G084 岸本 俊二 14G090 岸本 俊二		15G055 木村 宏之				
14B	14T005 金 剛 15S2-002 木村 正雄		15S2-002 木村 正 14G553 秋本 晃一				
14C	14G659 ZH 調整		14G018 山田 重人				
15A/15A2	14G031 平野 辰巳		13G562 柏原 輝彦				
16A	13S2-004 雨宮 健太 14G677 松井		15V001 14G177 藤森 洋				
17A	14G 14G649 小 15C204 15V006 14G 15G036 島		15G 14G700 島 14G581 KIM KYU 15G				
18B	15-IB-10 15-IB-11		15-IB-11 調整				
18C	14G587 高橋 14G652 余 環		13G686 藤原 之 14G695 橋崎 影子				
19B	立上調整		立上調整				
20A	14G518 北島 昌史		14G518 北島 昌史				
20B	14G036 加藤 15G114 原田 俊太		15G114 原田 俊太 14G655 水野 薫				
27A	14G096 馬場 祐治		13G714 池浦 広美 13G617 松井 利之				
27B	14G150 越 新為 15G026 上原 遼男		15G022 越 新為 15R-15 宇能 典雄 15G065 鈴木 雄樹				
28A/28B	14G177 藤原 14G639 石坂 香子		14G681 Wallid MA 15G096 BAREILL 13G589 齋藤				
	E	E	E	E	E	E	E
NE1A	13G639 岡田 13G633 財部 健一 14G139 山口 周		13G540 高橋 大樹 14G113 近藤 忠				
NE3A	15Y001 14G714 15Y0		14G 15G085 15G 14G 15G020				
NE5C	調整		15G031 関根 ちひろ				
NE7A	13G512 小野 重明 13G578 鈴木 昭夫		14G644 松下 昌之助 13G578 鈴木 昭夫				
NW2A	13S2-001 松下 正						
NW10A	14G027 大久保 貴広 14G 14G 15G145 池本 弘之						
NW12A	15G 13G689 15G 14G530 15C204		14G 14G673 14G 14G517 15G 14G596				
NW14A	15G130 IHEE Hyotcherl 調整		13G622 佐々木 裕次 14P020 下野 万寿				
SPF	14S2-004 栗谷 有喜		13S2-005 長嶋 泰之				

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/8	6/9	6/10	6/11	6/12	6/13	6/14
	E	E	B	M	E	E	E
1A	15Y0				14G641 島 13G715 KIM Myu 15G155 Dengal		
2A/2B	立上調整				立上調整		
3A	12S2-005 中尾 裕則				15G029 木村 宏之		
3B	13G569 坂間 弘				14G170 山田 洋一		
3C	12S2-004 早稲田 篤				12S2-004 早稲田 篤		
4A	13G585 中井 基 15G115 西脇 芳典				13G722 松浦 晃洋		
4B2	14G112 籠宮				13G575 植草 秀裕 13G666 清谷		
4C	14G049 石橋 広記 15V001				12S2-005 中尾 裕則		
5A	調整 15G117 BARTLA 13G 14G599 島				15Y011 14G676 Chang Y 14G007 木下 登樹		
6A	14G120 上野 聡 15G108 新井 宗仁 調整				15G146 池本 弘之 14G643 奥田 浩司 14G697 川崎 康司		
6C	13G595 佐々木 聡				13G595 佐々木 聡 14G545 佐々木		
7A	13G689 遠藤 理				14G091 早川 鉄一郎		
7C	14G665 有馬 13G572 中島 伸夫				14S2-001 熊井 玲児		
8A	14S2-001 熊井 玲児				15V001 13S2-002 村上 洋一		
8B	15V002				15S2-002 木村 正 14P018 曾取 浩子 15P001 藤原 理規		
9A	15PF-0 15C206				14P009 藤原 理規 14G600 上野 純司 14G662 星 卓智		
9C	15G086 岡林 真 13G546 阿部 仁				14G042 Kaustubh PRIOL 13G596 稲田		
10A	14G173 門馬 綱一				14G173 門馬 綱一		
10C	15G076 丸林 弘典 15R-12 加藤 俊子 14G708 安藤 慎治				15R-23 伊藤 健一 14G648 武野 宏之 14G657 平井 光晴		
11A	調整				13G642 志岐 成友		
11B	14G531 今園 孝志				14P014 菅原 勝康		
11D	13G702 羽多野 忠				調整 15G109 奥平 幸司		
12C	15G070 朝倉 15 14 15Y016				14G058 高橋 泰夫		
13A/13B	13S2-00 15G141 13S2-00 15G141 13S2-00 12S2-00				13S2-00 15G141 13S2-00 15G141 13S2-00 15G141		
14A	15G055 木村 宏之				14G595 坂谷 輝俊		
14B	14G553 秋本 晃一				14G589 島達 大介		
14C	調整 14I004				14G019 竹谷 敏 15C311		
15A/15A2	調整 15C204 15 調整				14G116 野島 寛史 15G136 有田 昌幸 14G688 藤田 剛		
16A	14G177 藤原 13S2-004 雨宮 健太				13G681 15PF-10 本田 孝志 12S2-005 中		
17A	14G 15G043 島 15Y 15Y013 13G 15G117 B				調整 14G080 藤原 14G588 松浦 健樹		
18B	15-IB-12				15-IB-12 調整 15-IB-13		
18C	13G684 中野 智志				13G641 久米 徹二		
19B	立上調整				立上調整		
20A	14G119 小田切 丈				14G119 小田切 丈		
20B	14G655 水野 薫				14G685 水野 薫 14G553 秋本 晃一		
27A	13G616 岩瀬 彰宏 13G714 池浦 広美				14G035 富田 雅典 調整 14G0		
27B	15G074 伊藤 敏 15T001 神長 輝一 14G035 富田 雅典				14G632 大貫 敏郎 13G616 岩瀬 彰宏		
28A/28B	13G589 齋藤 15S2-003 高橋 陸				15S2-003 高橋 陸		
	E	E	B	MA/M	E	E	E
NE1A	15G012 山本 隆文 14G528 丹羽 健				14G528 丹羽 健 14G113 近藤 忠		
NE3A	14G 15G024 15Y001				15G 14G 15G149 15G		
NE5C	15G031 関根 ちひろ				14G543 森 嘉久		
NE7A	13G578 鈴木 昭夫 14G012 淵崎 員弘				14G012 淵崎 員弘		
NW2A	14G542 福田 康宏				14G542 福田 康宏		
NW10A	15G145 池本 15G071 中井 生央 14G633 中川 貴				13S2-002 村上 洋一 15G070 朝倉		
NW12A	15G 14G504 15G 15C204 調整				15G 14G582 15R-25 13G 14G586		
NW14A	15PF-07 藤谷 秀 14G627 沖本 洋一				調整 13G701 KIM TAEKYU		
SPF	13S2-005 長嶋 泰之				14S2-004 栗谷 有喜		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/15	6/16	6/17	6/18	6/19	6/20	6/21
	E	E	B	M	E	E	E
1A	14G178 Chang W	15C204	15Y007		14G179 Liu Zhen	14G 15R-24 貞	14G147 尾崎 昌
2A/2B	立上調整				立上調整		
3A	14G153 道村 真司				13G588 中村 智樹		
3B	14G170 山田 洋一				14G170 山田 洋一	14G516 小澤	
3C	12S2-004 早稲田 篤		14G594 伊藤 正久		14G594 伊藤 正久		
4A	14G705 原田 誠				14G617 光延 聖		
4B2	13G666 清谷 多美子				14G508 藤井 孝太郎		
4C	12S2-005 中尾 裕則				12S2-005 中尾 裕則		
5A	14G 14G171 水	13G 15G155 D	14G 14G602 敏		14G 14G190 湯	14G522 Sewon S	14G550 田中 伊
6A	14G125 川崎 雄平	15G015 藤田 勇一	14G140 川崎 雄平		14P012 森持 慎也	13G544 戸本 田	14G591 香川
6C	14G545 佐々木 聡				14G590 奥部 真樹		
7A	14G091 早川 鉄一郎				14G091 早川 鉄一郎		
7C	14S2-001 熊井 玲児				14S2-001 熊井 玲児		
8A	15G092 橋本 亮		調整		12S2-005 中尾 裕則		
8B	14I006				14S2-003 澤 博		
9A	13S2-002 村上 洋一				15PF-01 15Y019	14G549 高見 誠	13G588 山元 公秀
9C	13G596 福田 康宏				15G022 原田 雅史		
10A	14G173 門馬 綱一				13G554 奥野 純		
10C	15R-07 清水 伸徳	13G706 津本 浩司	14P010 大平 昭博		13G516 寺尾 基	14G182 井上 健太	14G167 山本
11A	13G642 志岐 成友				調整		
11B	14P0	15S2-002 末村 正			13G690 近藤 寛		
11D	15G109 奥平 幸司				調整	15G011 堀内 拓大	
12C	13G557 田中 雅人				14G041 CHUN Wang Ja		14G598 脇中
13A/13B	13S2-01	12S2-006 吉備 淳			12S2-006 吉備 淳		13S2-01 15S2-01
14A	14G595 坂倉 13G645 錦戸 文彦			14G084 岸本 俊二			
14B	15S2-002 木村 正雄				14G101 岡本 博之		14G698 梅澤
14C	15C311		15C216		15S2-002 木村 正雄		
15A/15A2	13G527 加藤 寛	15 調整	15G092 橋本 亮				
16A	12S2-005 中尾 裕則				12S2-005 中尾 裕則		13G733 山崎
17A	15G 14G010 尾	14G 14G074 尾	14G 15G095 尾		調整	14G030 WANG J	14G179 Liu Zhen
18B	15-IB-13			15-IB-02	15-IB-02		
18C	14G675 大藤 弘明				14G513 川崎 晋司		14G529 中山
19B	立上調整			立上調整	立上調整		
20A	14G119 小田切 丈			14G108 藤坂 綱一	14G108 藤坂 綱一		
20B	14G553 秋本 晃一				15G142 橋 勝		
27A	14G088 本田 充紀		14G624 藤谷 志博		14G584 豊田 昌宏		15G068 Kos
27B	13G587 小川 豊	13G611 中田 正典	15G063 永井 潤之		15G028 横谷 明徳	15G065 藤木 健	15R-15 宇佐美 勇
28A/28B	15S2-003 高		15G058 溝川 貴司		15S2-003 高橋 隆		
NE1A	E	E	B	E	E	E	E
NE1A	14G113 近藤		13G684 中野 智志	調整	14G132 池田 修悟		
NE3A	15G 13G640	15Y001		13G674 13G 15R-27 勇	15C204 15G 13G 13G626 勇	13G 11 14G7	
NE5C	調整				15R-32 若林 大佑		
NE7A	調整	15PF-09 小野 寛太		14G680 久保 友明		13S2-001 松下 正	
NW2A	13G596 福田 康宏						
NW10A	15G070 朝倉 清高		14G045 黒田 泰重	14G054 宮水 康史	14G042		
NW12A	14G 15G126	14G 13G672	13G 14G144	15Y0 調整	15G039	13G 15G008	14G106 尾山 智
NW14A	13G701 KIM TAEKYU			14S2-006 野澤 俊介			
SPF	14S2-004 藤谷 有喜			13S2-005 長嶋 泰之			

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/22	6/23	6/24	6/25	6/26	6/27	6/28
	E	E	B	E	E	E	E
1A	14G 14G579 Zh	15R-29 遠藤 次郎	15R-30 田中 真物				
2A/2B	立上調整						
3A	13G588 中村 智樹		15V001		13G733 山崎 裕一		
3B	14G516 小澤 健一						
3C	14G594 伊藤 14I012			14G684 渡辺 紀生			
4A	14G609 三河内 岳		13G556 石橋 秀巳		14G065 保志		
4B2	14G508 藤井 15G047 八島 正知		13G670 西村 真一				
4C	15Y010		13G733 山崎 裕一		14G006 若村		
5A	14G 13G505 鳥	14G 14G509 中	14G	調整	15G 15R-33 勇	14G521 岡部 敏	15G 15G094 勇
6A	14G591 香川 13G687 三輪 洋平		15Y019 調整	15R-31 海野 昌	15G139 山口 直樹	13G732 ALEXAND	
6C	14G590 奥部 14G546 杉山 和正						
7A	15G090 岡林 勇	15G100 足立 純一	14G078 TE Gusi	18C213	14G075 TE Gusi	15C206	
7C	14S2-001 熊井 玲児		15PF-05 藤坂 剛	14G630 今井 洋輔			
8A	12S2-005 中 14G158 大塚 寛紀			18I001	14S2-001 熊井 玲児		
8B	15V002			14G507 守友 浩	12S2-005 中尾 裕	14G561 真藤 豊	14G647 佐野
9A	13G582	14G058 高橋 雄太	13G586 藤村 敏	15Y004	14G539 吉田 真明		
9C	15C209			15G027 原田 雅史	14G619 高塚 敏		
10A	13G554 奥野 純						
10C	14G167 山本		14G092 宮永 大樹	15G134 藤原 輝	14G185 JUNG Y	13G507 藤井 伸	14G570 金子 文樹
11A	15S2-002 末村 正		14P022 香色 貴典	14G148 伊藤 敏		13G648 小林 英一	
11B	13G690 近藤 寛						
11D	15G011 堀内 拓大						
12C	14G598 脇中		14G046 上村 洋平	13G562 柏原 輝彦	15G137 中田 亮一	15S2-002 木村 正雄	
13A/13B	13S2-01	15S2-01	13S2-01	13S2-01	12S2-01	15C209	12S2-01
14A	13G647 田中 清明			14G090 岸本 俊二			
14B	14G698 梅澤		15G053 榎井 健次	14G021 平野 馨一		14G021 平野 馨一	
14C	15S2-002 木		15PF-09 小野 寛太	15G088 百生 敏			
15A/15A2	調整			14G643 奥田 浩司		14G189 山本 雅則	調整
16A	13G733 山崎		13S2-004 雨宮 健太	14G094 長浜 大		15PF-02 井上	15S2-002 末村 正
17A	15 15G116	15Y 15Y013	14G 15G067 尾	14G 13G513 尾	15C204 15Y006	15G036 田中 健	15R 15R-09 勇
18B	15-IB-03			15-IB-05			
18C	14G529 中山		15G083 阿部 洋	15G124 佐藤 友子			
19B	立上調整						
20A	14G108 藤坂 綱一						
20B	15G142 橋 勝		13G649 丸山 美帆子		14G095 高橋		
27A	15G068 Koswattage Kaveenga						
27B	15T001 神長 輝一	13G611 中田 正典	15G084 岡本 芳浩		14G128 網久 典	15G154 Catherine BESS	
28A/28B	14G555 近藤 隆		13S2-002 村上 洋一		13G703 横谷 尚徳		
NE1A	E	E	B	M	E	E	E
NE1A	14G132 池田 修悟				14G577 福谷 克之		
NE3A	15G 15G078	15Y001		14G512	15Y008	15G 15G122 勇	14G 15R-27 勇
NE5C	13G517 大高 理						
NE7A	13S2-001 松下 正						
NW2A	14G067 一柳 光平			14G067 一柳 光平			
NW10A	14G004	15G027 原田 雅史	13G529 竹中 壮		13S2-002 村上 洋一		
NW12A	14G 13G654	14G 15G045	15Y 15Y007	13G 15R-21 勇			
NW14A	14S2-006 野澤 俊介			調整	14S2-006 野澤 俊介		
SPF	13S2-005 長嶋 泰之		14G636 和田 健				

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	6/29	6/30	7/1	7/2	7/3	7/4	7/5
1A	E	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
2A/2B	立上調整						
3A	12S2-005 中尾物						
3B	14G516 小浜						
3C	14G684 渡辺						
4A	14G065 保倉						
4B2	13G670 西村						
4C	14G006 若林						
5A	14G166 HWANG						
6A	15G030 米澤 直人						
6C	14G546 杉山						
7A	15C206						
7C	14G630 今井						
8A	12S2-005 中尾物						
8B	14G647 佐野						
9A	14G539 吉田						
9C	14G619 高塚						
10A	13G542 吉野						
10C	15PF-04 安達 成樹						
11A	13G648 小林						
11B	13G690 近藤						
11D	15G011 垣内						
12C	15Y021 14G058						
13A/13B	15C210 12S2-005						
14A	14G090 岸本						
14B	14G021 早野						
14C	15G088 百生						
15A1/15A2	14G110 山田 晴夫						
16A	調整 15V001						
17A	調整						
18B	14G155 高橋						
18C	15G124 佐藤						
19B	立上調整						
20A	14G108 穂坂						
20B	14G095 高橋						
27A	13G553 関口						
27B	14G182 松浦 浩明						
28A/28B	13S2-002 村上 洋						
	E	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
NE1A	14G577 福名						
NE3A	15Y001						
NE5C	13G517 大島						
NE7A	13S2-001 松						
NW2A	14G067 一						
NW10A	14G044						
NW12A	15C204 調整						
NW14A	14S2-006 三						
SPF							

### 「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。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、どうぞご登録下さい。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

ハイインパクトな雑誌に論文を発表しなさい、数多く論文を発表しなさい、たくさん研究費を獲得しなさい、メディアでも取り上げられるような注目される研究をしなさい、等々。時代や社会からの要請に応じて、多くの研究機関ではこれらに類することが強く推奨されています。一見すればそのどれもが間違っていないように見えるため、多くの研究者もこれらの推奨事項に合わせて研究を進めているように見えます。しかしこれらは研究の目的やゴールなどではなく、付随的なものと捉えるべきです。研究の目的やゴールをできるだけ簡単に表現するのであれば「世の役に立つように良い研究をし、発表すること」でしょうか。良い研究・成果であったとしてもハイインパクトな雑誌で取り上げられないかもしれないし、論文一報だとしても価値あるものかもしれないし、少額の研究費により実施された素晴らしい研究かもしれないし、また一見地味に見える研究かもしれません。結果的に推奨事項のようになれば良いと思いますが、やはり純粋に「良い研究」実施に向かっていくことがまず重要であり、これは真の意味での人類社会の持続的発展につながっていくと思います。PF にはそのような研究の推進役であり続けてほしいと思います。(A.N.)

### \*平成 27 年度 PF ニュース編集委員\*

委員長	吉田 鉄平	京都大学大学院人間・環境学研究科		
副委員長	佐賀山 基	物質構造科学研究所		
委員	足立 純一	物質構造科学研究所	安達 成彦	物質構造科学研究所
	伊藤 孝憲	AGC セイメキミカル株式会社	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
	片山 真祥	立命館大学 生命科学部	土屋 公央	加速器研究施設
	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
	原 幸大	静岡県立大学薬学部	兵藤 一行	物質構造科学研究所
	間瀬 一彦	物質構造科学研究所	満汐 孝治	東京理科大学理学部第二部
事務局	高橋 良美	物質構造科学研究所		



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	HA	18:45	19:08
HA	7:15	7:38	C8	○10:25	○10:45	C8	×14:50	×15:10	C8	×18:45	×19:15
71	○7:28	○7:50	HA	10:45	11:08	HA	15:15	15:38	HA	19:15	19:38
71	×7:28	×7:56	C8	×10:55	×11:19	71	15:28	15:52	71	×19:18	×19:40
HA	7:45	8:08	HA	11:15	11:38	HA	15:45	16:08	C8	×19:30	×19:50
HA	8:10	8:33	71	11:28	11:52	HA	16:10	16:33	HA	19:45	20:08
71	○8:28	○8:50	HA	11:45	12:08	HA	16:35	16:58	HA	20:10	20:33
71	×8:28	×8:55	C8	11:50	12:10	71	16:58	17:22	HA	20:35	20:58
HA	8:45	9:08	HA	12:15	12:38	HA	17:10	17:33	18	×20:50	×21:10
C8	×8:50	×9:14	HA	12:45	13:08	C8	×17:20	×17:45	HA	21:10	21:33
C8	○9:05	○9:25	HA	13:15	13:38	HA	17:40	18:03	HA	21:40	22:03
HA	9:20	9:43	71	13:23	13:47	C8	×17:50	×18:15			
C8	×9:25	×9:49	HA	13:45	14:08	18	○17:55	○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

(2015年3月14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), 昼間時回数券(12枚綴り), 土・休日回数券(14枚綴り)あり

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

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
* 5:08	6:06	○10:30	11:15	20:10	21:05
* 5:28	6:26	10:45	11:38	20:26	21:20
* 5:45	6:43	(10時~16時まで同じ)		20:40	21:34
○ 6:04	6:49	○17:00	17:45	20:51	21:45
6:17	7:11	17:10	18:04	○21:00	21:47
○ 6:28	7:14	17:20	18:14	21:18	22:13
* 6:30	7:29	○17:30	18:16	21:34	22:29
6:45	7:38	17:40	18:34	21:50	22:43
○ 6:57	7:43	17:50	18:44	○22:00	22:46
○ 7:15	8:01	△18:00	18:49	22:15	23:08
7:27	8:22	18:11	19:05	22:30	23:24
7:45	8:40	18:21	19:16	* 22:43	23:42
○ 8:00	8:48	△18:30	19:19	○23:00	23:45
8:19	9:15	18:41	19:36	23:15	0:10
○ 8:30	9:18	18:51	19:45	* 23:30	0:28
8:42	9:39	△19:00	19:51	* 23:45	0:43
○ 9:00	9:46	19:07	20:01		
9:15	10:09	19:21	20:15		
○ 9:30	10:15	△19:30	20:20		
9:45	10:39	19:37	20:31		
○ 10:00	10:45	19:51	20:45		
10:15	11:08	○20:00	20:48		

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
5:06	5:59	○9:24	10:09	17:13	18:07	21:25	22:19
○ 5:25	6:11	9:30	10:25	○17:27	18:14	21:40	22:34
5:31	6:25	○9:55	10:41	17:29	18:25	21:55	22:49
5:51	6:44	10:00	10:54	17:43	18:37	22:10	23:04
6:12	7:08	○10:25	11:10	○17:57	18:44	22:24	23:18
6:28	7:22	10:30	11:24	18:00	18:54	* 22:39	23:38
6:40	7:35	○10:54	11:40	○18:19	19:04	22:58	23:51
△ 6:51	7:42	11:01	11:55	18:21	19:15	* 23:14	0:12
6:54	7:51	○11:25	12:10	18:30	19:24		
7:03	8:00	11:30	12:24	○18:49	19:34		
7:11	8:08	○11:55	12:40	18:54	19:47		
△ 7:24	8:16	12:00	12:54	19:02	19:56		
7:27	8:24	○12:25	13:10	○19:23	20:09		
7:33	8:29	12:30	13:24	○19:37	20:22		
7:42	8:38	○12:55	13:40	○19:51	20:36		
△ 7:52	8:44	(12時~15時まで同じ)		19:58	20:53		
7:56	8:52	16:00	16:54	○20:20	21:06		
8:08	9:04	16:27	17:13	20:25	21:19		
△ 8:19	9:10	16:30	17:24	20:37	21:31		
8:27	9:24	16:43	17:36	20:50	21:44		
8:45	9:39	16:52	17:45	○21:08	21:53		
9:00	9:53	17:02	17:55	21:10	22:05		

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
* 5:08	6:06	9:45	10:38	(18時~21時まで同じ)	
* 5:28	6:26	○10:00	10:45	○22:00	22:46
* 5:45	6:43	10:15	11:09	22:15	23:09
○ 6:05	6:50	○10:30	11:15	22:30	23:24
6:18	7:13	10:45	11:38	22:45	23:39
○ 6:30	7:17	○11:00	11:45	○23:00	23:46
6:47	7:40	11:15	12:08	23:17	0:10
○ 7:00	7:45	11:30	12:15	* 23:31	0:29
7:15	8:09	○11:45	12:38	* 23:45	0:43
○ 7:30	8:16	(11時~15時まで同じ)			
7:45	8:39	○16:00	16:45		
○ 8:00	8:45	16:15	17:08		
8:15	9:10	○16:30	17:15		
○ 8:30	9:16	16:45	17:39		
8:43	9:40	○17:00	17:45		
○ 9:00	9:46	17:15	18:09		
9:15	10:09	○17:30	18:15		
○ 9:30	10:16	17:45	18:39		

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
5:06	5:59	7:54	8:47	10:28	11:22	21:00	21:54
○ 5:27	6:13	8:04	8:58	○10:55	11:40	○21:28	22:13
5:31	6:25	○8:26	9:11	11:00	11:54	21:46	22:39
5:52	6:46	8:30	9:24	○11:25	12:10	○22:09	22:55
6:13	7:08	8:46	9:39	11:30	12:24	22:15	23:10
6:32	7:26	○9:08	9:54	○11:55	12:40	* 22:26	23:25
○ 6:54	7:40	9:16	10:10	12:00	12:54	22:39	23:33
6:58	7:52	9:30	10:24	○12:25	13:10	22:55	23:48
○ 7:23	8:10	○9:53	10:39	12:30	13:24	* 23:14	0:12
7:27	8:22	9:59	10:54	○12:55	13:40		
○ 7:49	8:35	○10:23	11:09	(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 ×：土日休日 @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)

(2015年4月8日改定)

所要時間：約1時間40分 運賃：2,600円

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

予約センター電話：029-822-5345(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3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
7:35	7:40	7:45	9:20
9:00	9:05	9:10	10:45
10:30	10:35	10:40	12:15
12:45	12:50	12:55	14:30
14:25	14:30	14:35	16:10
16:10	16:15	16:20	17:55
17:15	17:20	17:25	19:00
18:40	18:45	18:50	20:25
20:05	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	第3ターミナル
5:50	7:30	7:35	7:40
7:00	8:40	8:45	8:50
8:50	10:25	10:30	10:35
10:40	12:15	12:20	12:25
12:20	13:55	14:00	14:05
13:35	15:10	15:15	15:20
14:35	16:10	16:15	16:20
15:50	17:25	17:30	17:35
17:35	19:10	19:15	19:20

※ 平日日祝日とも上記時刻表

#### 茨城空港←つくばセンター

(2015年3月29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)

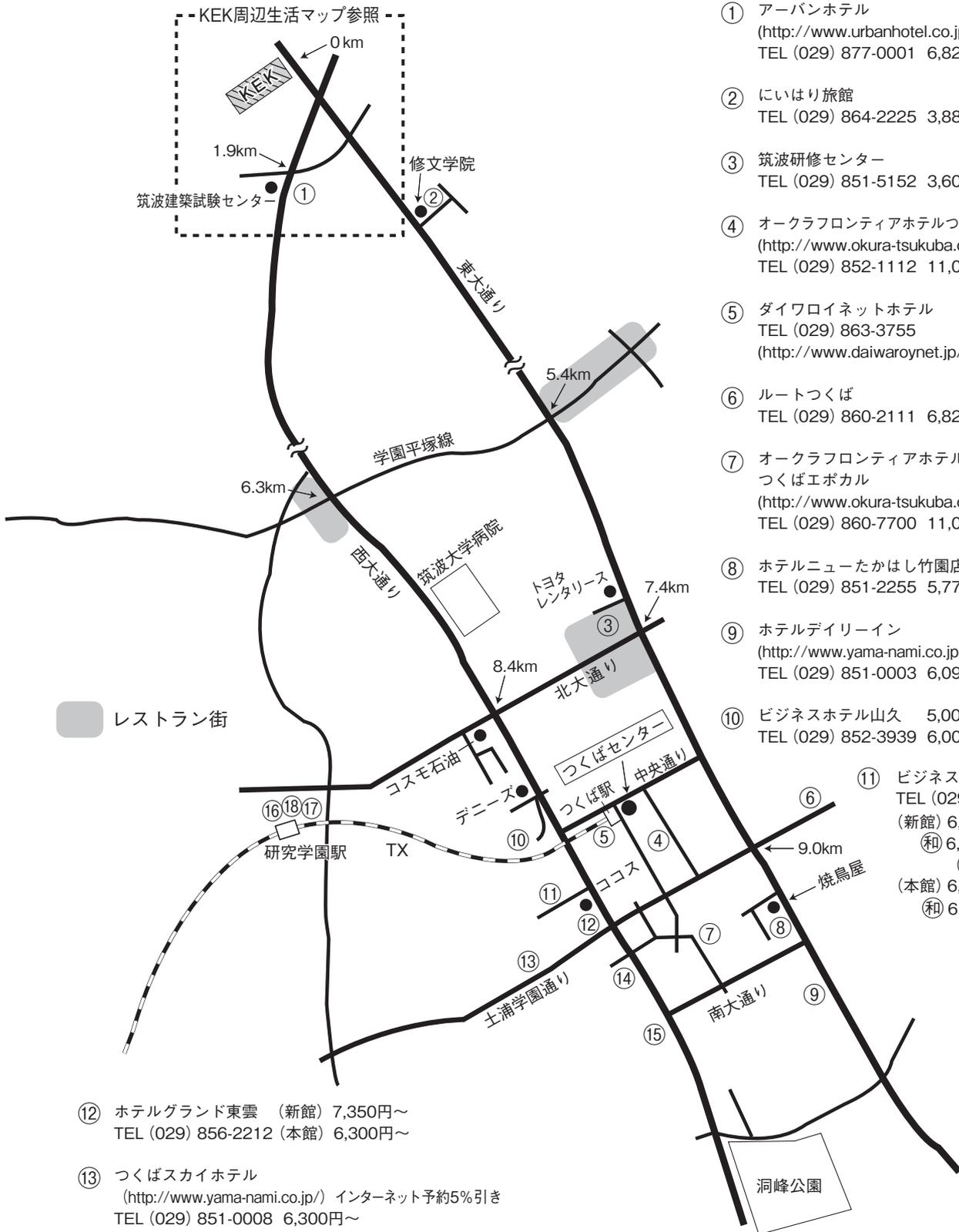
12:00	13:00
18:00	19:00

9:20	10:20
16:00	17:00

※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

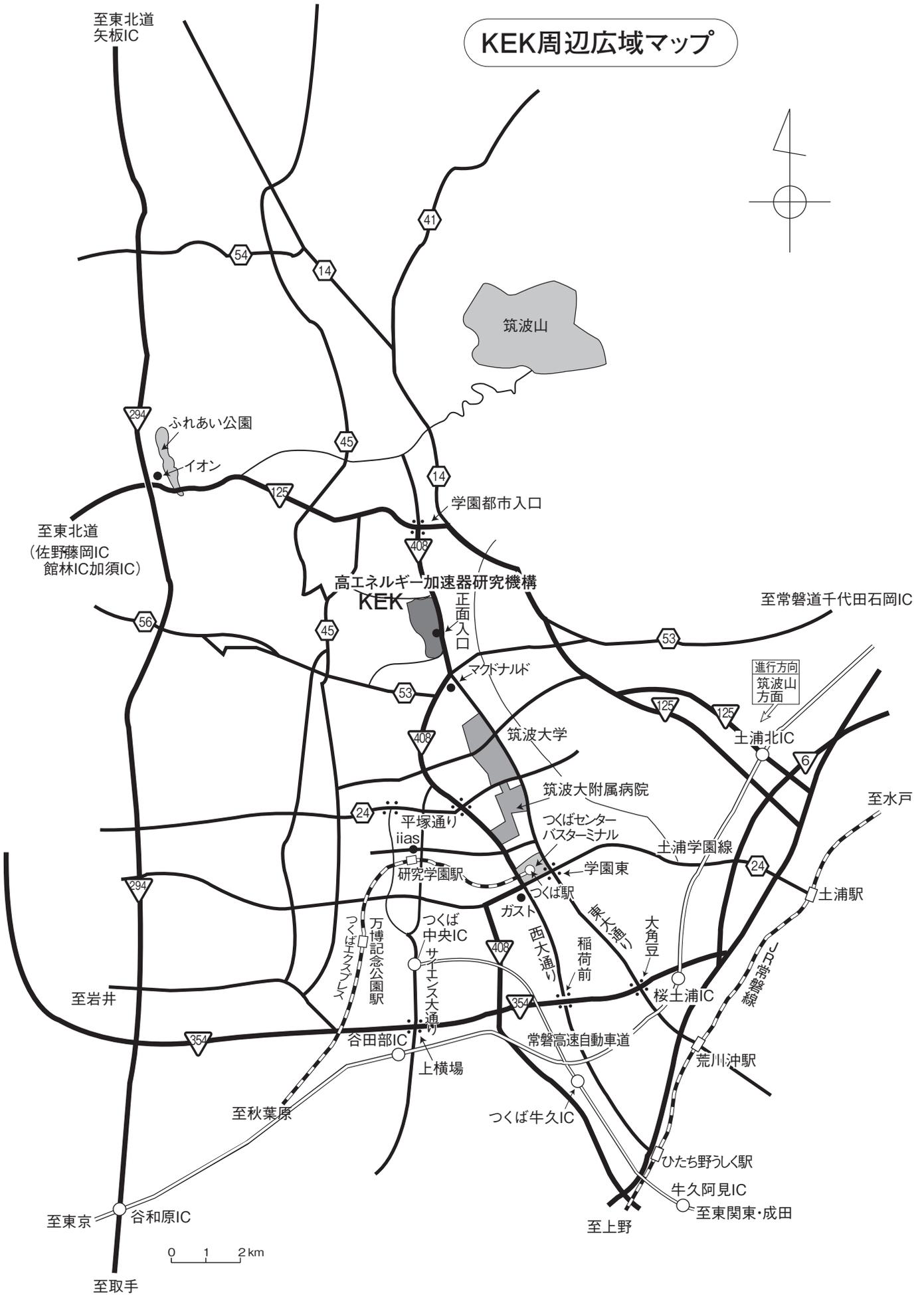
(確認日:2015. 7. 23) ※ 料金は参考値です。



- 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～  
⑫ 6,800円 (3人～)  
(風呂・2食付)  
(本館) 6,000円～  
⑬ 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周辺広域マップ



## KEK内福利厚生施設

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

### ●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または管理人による現金での領収（土、日、祝のみ）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）

2015年4月～は事前予約（5日前）による営業のみ。

### ●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：8時00分～21時00分

（朝食）8時00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@pfiqst.kek.jp](mailto:shipping@pfiqst.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（約50台）。

### ●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](mailto:usersoffice@mail.kek.jp)

## ビームライン担当一覧表 (2015. 8. 1)

ビームライン	光源	BL担当者
ステーション	形態 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)	担当者 担当者 (所外)
<b>BL-1</b>	<b>U</b>	<b>松垣</b>
BL-1A	● タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
<b>BL-2</b>	<b>U</b>	<b>組頭</b>
BL-2A	● 表面・界面光電子分光実験ステーション:MUSASHI	組頭
BL-2B	● 広エネルギー帯域機能性材料解析ビームライン	組頭
<b>BL-3</b>	<b>U (A) / B M (B, C)</b>	<b>中尾</b>
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)	間瀬 枝元 (立教大) 吉信 (東大)
BL-3C	● X線光学素子評価/白色磁気回折ステーション	平野
<b>BL-4</b>	<b>B M</b>	<b>中尾</b>
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 植草 (東工大)
BL-4C	● 六軸X線回折計用実験ステーション	中尾
<b>BL-5</b>	<b>M P W</b>	<b>松垣</b>
BL-5A	● タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
<b>BL-6</b>	<b>B M</b>	<b>五十嵐</b>
BL-6A	● 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 奥部 (東工大)
<b>BL-7</b>	<b>B M</b>	<b>雨宮 (岡林: 東大)</b>
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
<b>BL-8</b>	<b>B M</b>	<b>佐賀山</b>
BL-8A	● 多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	佐賀山
BL-8B	● 多目的極限条件下ワンセンベルグカメラ	佐賀山
<b>BL-9</b>	<b>B M</b>	<b>阿部</b>
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
<b>BL-10</b>	<b>B M</b>	<b>清水</b>
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
<b>BL-11</b>	<b>B M</b>	<b>北島</b>
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
<b>BL-12</b>	<b>B M</b>	<b>仁谷</b>
BL-12C	● XAFS実験ステーション	仁谷
<b>BL-13</b>	<b>U</b>	<b>間瀬</b>
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
<b>BL-14</b>	<b>V W</b>	<b>岸本</b>
BL-14A	● 単結晶構造解析・検出器開発ステーション	岸本
BL-14B	● 精密X線回折実験ステーション	平野
BL-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
<b>BL-15</b>	<b>U</b>	<b>五十嵐</b>
BL-15A1	● セミマイクロビーム XAFS 実験ステーション	武市
BL-15A2	● 高輝度X線小角散乱実験ステーション	清水

<b>BL-16</b>		<b>U</b>	<b>雨宮</b>
BL-16A	●	可変偏光軟X線分光ステーション	雨宮
<b>BL-17</b>		<b>U</b>	<b>山田</b>
BL-17A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
<b>BL-18</b>		<b>B M</b>	<b>熊井</b>
BL-18B(インド・DST)	◇●	Multipurpose Monochromatic Hard X-ray Station	熊井 MUKHOPADHYAY, Mrinmay (Saha)
BL-18C	●★	超高压下粉末X線回折計	亀卦川 鍵 (東大)
<b>BL-20</b>		<b>B M</b>	<b>足立 (純)</b>
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
<b>BL-27</b>		<b>B M</b>	<b>宇佐美</b>
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
<b>BL-28</b>		<b>H U</b>	<b>小野</b>
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
<b>PF-AR</b>			
<b>AR-NE1</b>		<b>E M P W</b>	<b>亀卦川</b>
AR-NE1A	●	レーザー加熱超高压実験ステーション	亀卦川
<b>AR-NE3</b>		<b>U</b>	<b>山田</b>
AR-NE3A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	山田
<b>AR-NE5</b>		<b>B M</b>	<b>亀卦川</b>
AR-NE5C	●	高温高压実験ステーション /MAX80	亀卦川
<b>AR-NE7</b>		<b>B M</b>	<b>兵藤</b>
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
<b>AR-NW2</b>		<b>U</b>	<b>丹羽</b>
AR-NW2A	●	時分割 XAFS 及び時分割X線回折実験ステーション	丹羽
<b>AR-NW10</b>		<b>B M</b>	<b>仁谷</b>
AR-NW10A	●	XAFS 実験ステーション	仁谷
<b>AR-NW12</b>		<b>U</b>	<b>松垣</b>
AR-NW12A	●	タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
<b>AR-NW14</b>		<b>U</b>	<b>野澤</b>
AR-NW14A	●	時間分解 X線回折実験ステーション	野澤
<b>低速陽電子</b>			<b>兵頭</b>
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

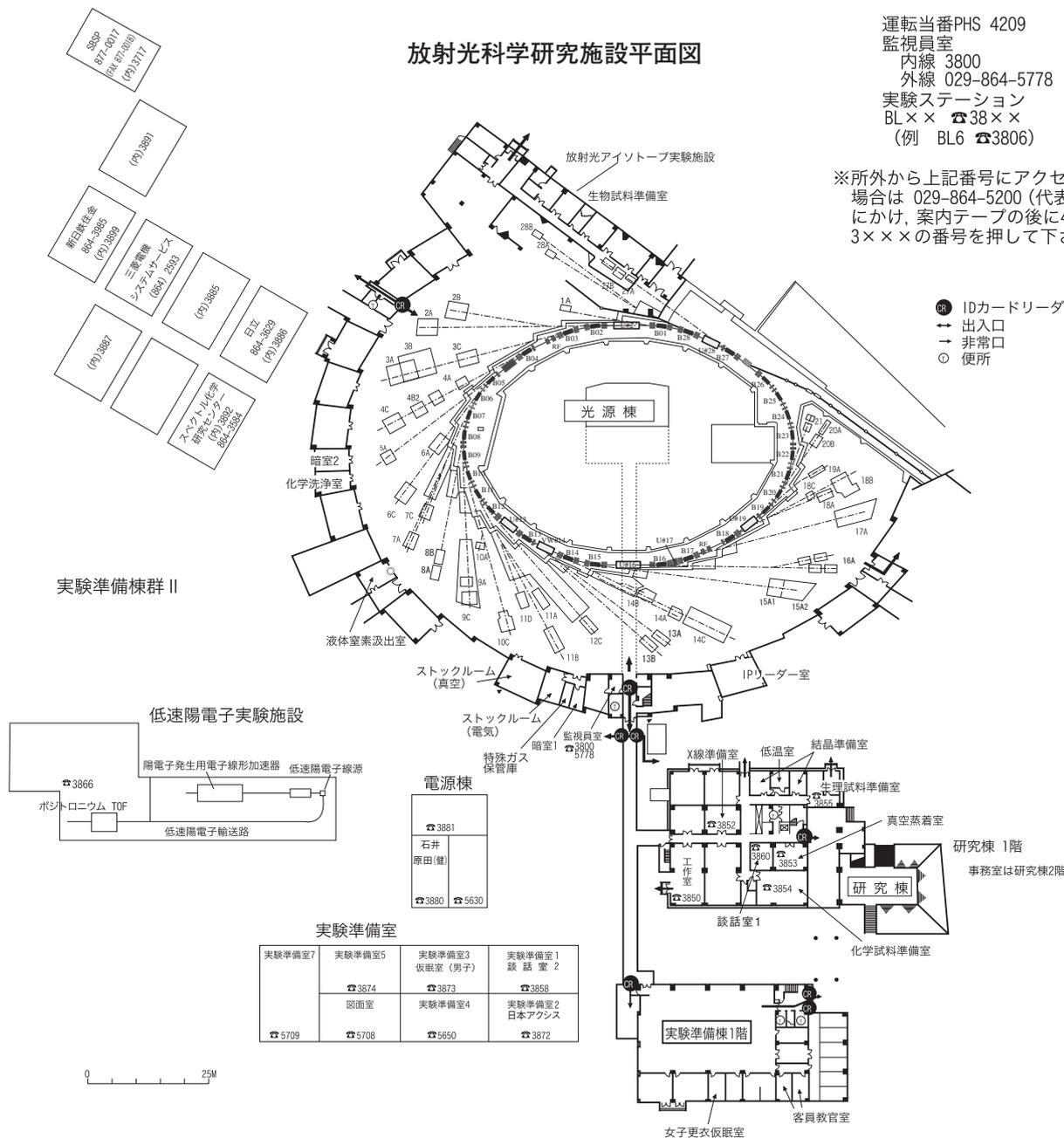
【所外ビームライン】 BL-7A 東大 RCS 岡林 jun@chem.s.u-tokyo.ac.jp  
 BL-18B インド Saha MUKHOPADHYAY, Mrinmay 029-879-6237 [2628] mrinmay.mukhopa  
 dhyay@saha.ac.in

# 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)

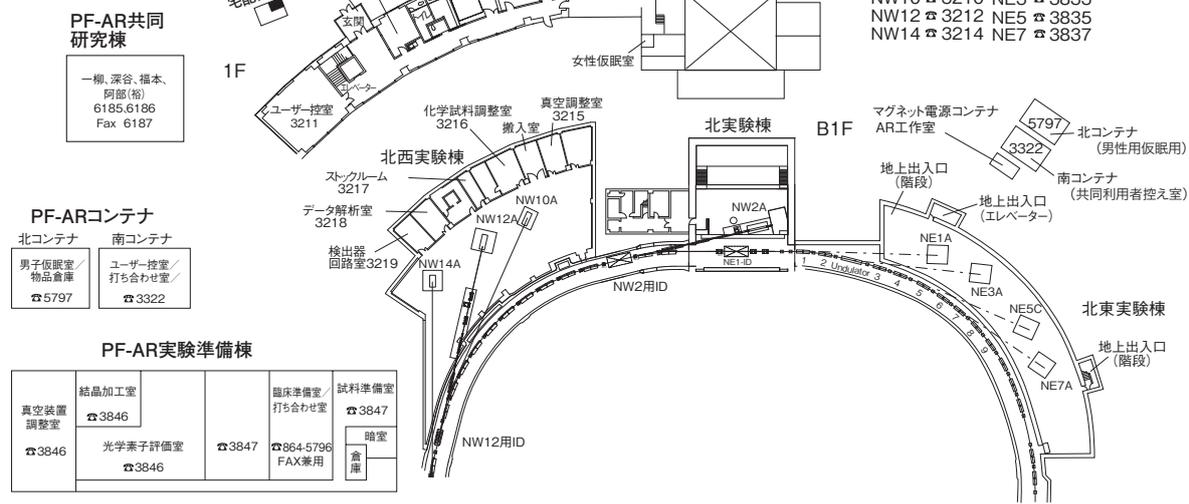
※所外から上記番号にアクセスする  
 場合は 029-864-5200 (代表番号)  
 についで、案内テーブルの後に4×××、  
 3×××の番号を押して下さい。

- IDカードリーダー
- 出入口
- 非常口
- 便所



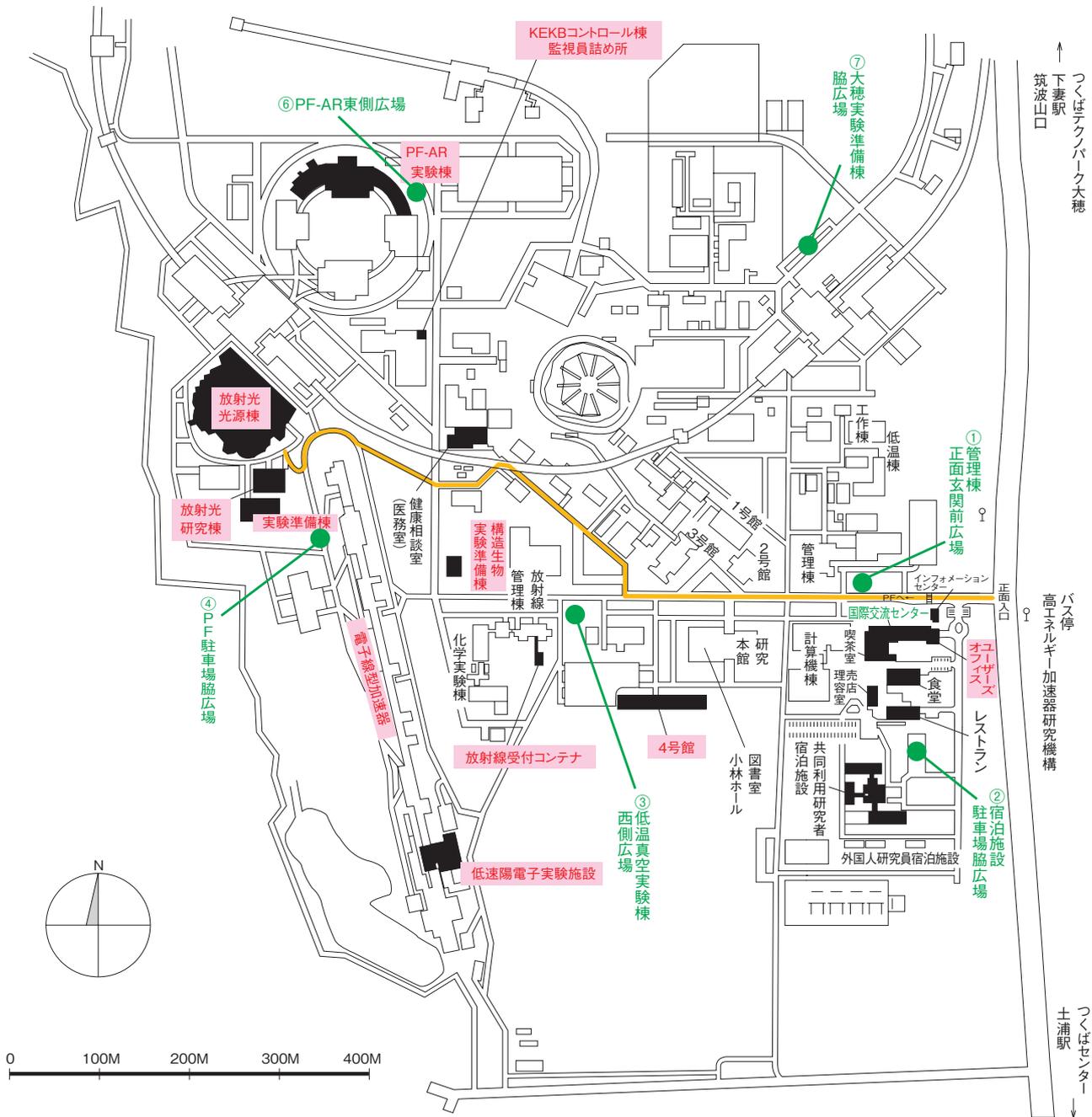
実験準備室7 ☎5709	実験準備室5 ☎5708	実験準備室3 仮眠室 (男子) ☎3873	実験準備室1 談話室 2 ☎3858
	図面室 ☎5650	実験準備室4 ☎3872	実験準備室2 日本アクセス ☎3872

## PF-AR平面図



# 高エネルギー加速器研究機構平面図

(物質構造科学研究所 放射光科学研究施設関係分)



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

非常の際は、運転当番 4209 インフォメーションセンター 3399

