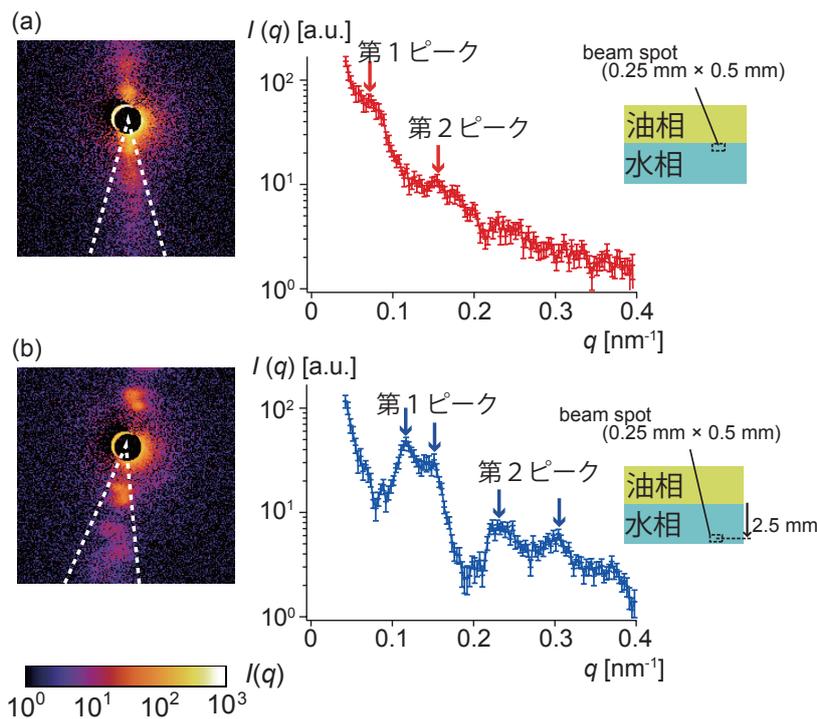
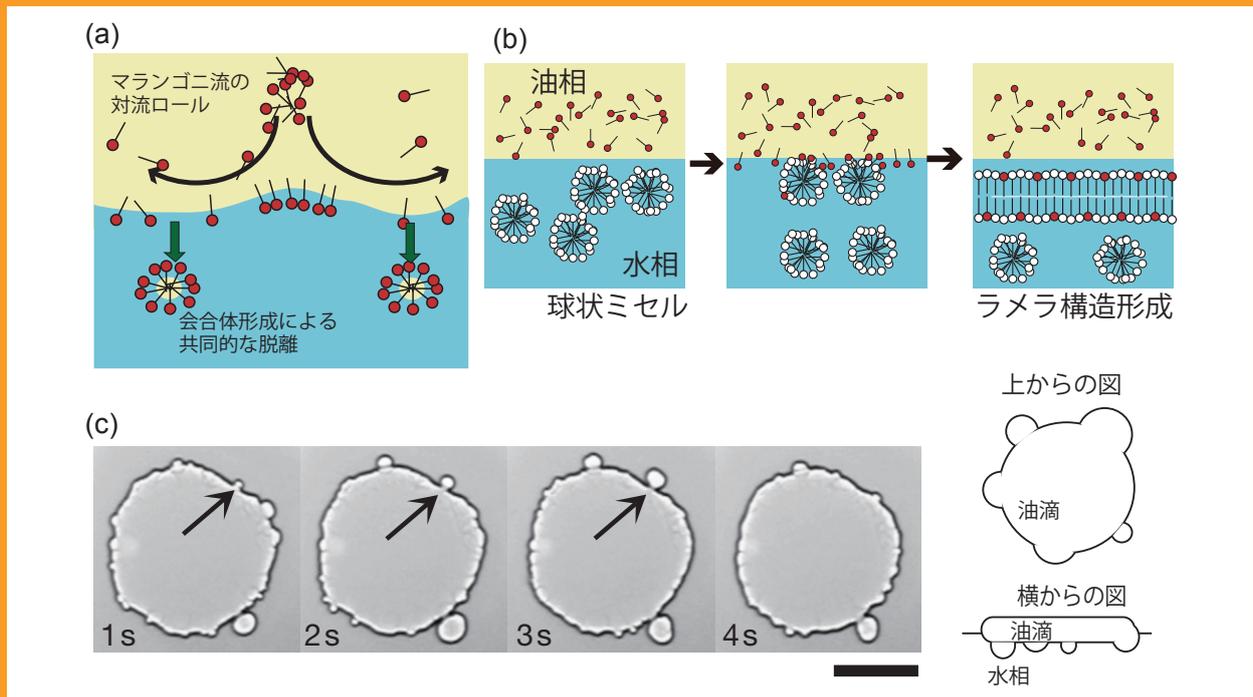


■ 界面活性剤会合体の非平衡ダイナミクスと界面運動



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	4
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	7
最近の研究から		
界面活性剤会合体の非平衡ダイナミクスと界面運動	住野 豊, 山田悟史, 長尾道弘	10
Nonequilibrium Dynamics of Surfactant Aggregate and Interfacial Motion		
プレスリリース		
新しい結合の形成を伴う固体のスピンクロスオーバー現象を観測		16
フェムト秒X線光電子回折法により強レーザー電場中の分子の構造を決定		16
分子の自己集合現象の解明に迫る物質群の存在を発見 ～4 価のゴールドバーク多面体構造の合成に成功～		17
鉄系超伝導体における結晶構造と超伝導の特異な関係を発見		17
研究会等の開催・参加報告		
PF研究会「高エネルギーX線・縦偏光を用いる先端研究の現状と将来の展望」報告	岸本 俊二	19
PF研究会「PF挿入光源ビームラインBL-19の戦略的利用に関する研究会」開催報告	小野 寛太	20
PF 研究会「測定しているけど見えていない情報を引き出すためには? ～不可逆反応, 不均一反応での情報科学/計算科学×計測技術の融合～」開催報告	木村 正雄	21
80th IUVESTA Workshop Ultra Low Emittance Light Source Vacuum Systems参加報告	間瀬 一彦, 本田 融, 谷本 育律	23
ユーザーとスタッフの広場		
木村嘉孝名誉教授が平成28年度秋の叙勲において瑞宝中綬章を受章		25
上村洋平氏, 日本放射光学会奨励賞を受賞		25
カリフォルニア滞在雑記	武市 泰男	26
防災・防火訓練が実施されました	松岡 亜衣, 野澤 俊介	27
PFトピックス一覧 (11月～1月)		28
PF-UAだより		
平成28年度 第3回PF-UA幹事会議事録		29
平成28年度PF-UAの集い 議事録		29
人 事		
大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所教員公募について (依頼)		30
お知らせ		
2016 年度量子ビームサイエンスフェスタ (第 8 回 MLF シンポジウム / 第 34 回 PF シンポジウム)		
開催のお知らせ	堀場 弘司, 丸山 龍治	31
第2回KEK放射光ワークショップ開催案内	平井 光博, 村上 洋一	33
Nanotech CUPAL 第5回放射光利用技術入門コース (小角散乱) 研修会開催のご案内		33
超伝導ウィグラー修理に伴うBL-14の長期閉鎖について	村上 洋一	34
新しい施設利用 (有償利用) について		34
員等旅費の支給について		34
平成29年度後期共同利用実験課題公募について		34
平成29年度後期フォトン・ファクトリー研究会の募集		35
予定一覧		35
運転スケジュール (April～July 2017)		36
掲示板		
PAC速報	兵藤 一行, 宇佐美徳子	37
第85回 物質構造科学研究所運営会議議事次第		39
物構研談話会		39
平成29年度前期放射光共同利用実験採択課題一覧(G)		40
平成28年度後期からこれまでに採択されたP型課題		44
平成28年度第2期配分結果一覧		45
編集委員会だより		49
巻末情報		50

(表紙説明) (上) 油・水・界面活性剤の混合系で会合体生成が主要因となり発生する界面揺動。

(下) 生成した会合体の構造転移を示す小角 X 線散乱像 (最近の研究科から「界面活性剤会合体の非平衡ダイナミクスと界面運動」より)

このところ日が少し長くなりましたが、まだまだ寒い日が続いています。皆様には、年度末のお忙しい日々を送られていることと思います。このPFニュースが皆様のお目にとまる頃には、PFは今年度第三期のユーザー運転の真っ最中です。一方PF-ARでは、直接入射路工事後の立ち上げ運転が進められており、来年度からの本格稼働への準備を整えつつあることでしょう。

KEK放射光計画はPF-UAの皆様からの多大なるご協力により、着実に進んでいます。現在、KEK放射光 Conceptual Design Report (CDR) ver.1 を公開しておりますが、より優れた計画に仕上げていくために、専用サイトを設けて、CDR ver.1 への意見を広く募集させて頂きました。今後、3月13日には第2回KEK放射光ワークショップの開催を予定しています。そこでは、CDR ver.1 の施設運営に関する議論を深めると共に、ビームライン・実験装置検討のために必要な情報を共有し、来年度に作成予定の Technical Design Report に向けた議論をスタートさせたいと考えています。3月15日に開催されるPFシンポジウムでは、このワークショップでの議論をさらに深化させる予定ですので、どうぞ皆様の積極的なご参加をお願い申し上げます。

さて、今回の施設だよりでは、KEK放射光計画とも密接に関連する「将来の大学共同利用」に関して、概念的なこととなりますが私見を述べたいと思います。

「将来の大学共同利用」

大学共同利用機関として、研究・教育・イノベーションの3つの観点から、今後どのような取り組みが必要かということ、簡略に述べます。

1. 研究：世界トップレベルの学術研究への対応

A. 国内外の特定の大学・研究機関との共同プロジェクト創設

物構研の強みである放射光・中性子・ミュオン・陽電子という4つの量子ビームを協奏的に駆使することにより、格段に発展させることのできるトップサイエンスを見定め、これを共同プロジェクトとして推進するために、国内外の特定の大学・研究機関と強固なアライアンスを結びます。このプロジェクトは、既存の学術領域を深化させるだけでなく、異分野融合により新しい学術領域の創成を目指す必要があります。KEKサイドとしては、素粒子原子核研究所(理論センター)・加速器研究施設・共通基盤研究施設との密接な連携を考えると、世界的にユニークなプロジェクトの創設に繋がるでしょう。

B. 高効率化のためのシステム構築

先端の学術研究に必須の分析ツールである放射光は、いつでも直ぐに利用できることが重要です。研究開発のスピードを格段にアップさせるためには、課題申請・審査システムを抜本的に見直すことも必要だと思えます。また、信頼できる測定・解析結果を施設側から迅速に提供できるこ

と、ロボットやAIを十分に活用して高効率化を徹底的に進めることが重要です。

2. 教育：社会からの多様化する人材要求への対応

A. 大学と協働して人を育てる

教育においては1:1で教員と学生が向き合うことが重要で、多大な時間と労力が必要です。PF職員と大学の教員がタッグを組むことにより、現在の教育環境を改善することはできないでしょうか。大学院生奨励(T型)課題制度を発展させ、クロスアポイント制度を活用することにより、PF職員が大学での教育業務に携わることができるようになる(逆に大学教員が共同利用業務に携わることができる)と思えます。その際、各大学と総研大の相互乗り入れが重要で、単位互換はもちろん、ダブルディグリー制度(統合された学修プログラムにより複数の大学から学位記を発行)等の導入も1つの方法かと思えます。

B. 企業と協働して人材を育成する

企業にとって必要な人材とは何かということから考える必要があります。最近、この質問を企業に長く勤められた方にしたところ、「結局、人の気持ち分かる人材が必要なのです。道徳ということではなく。」と言われ、成る程と思えました。総研大のインターン制度や社会人入学制度など、我々が取り組める様々な活動を考えることにより、企業と協働して行う人材育成に腰を据えて取り組んでいく必要があります。

3. イノベーション：基礎研究からの育み方

A. 産業界と協創するイノベーション

現在、PF利用者の四分の三は大学の研究者です。この大学の研究者が、安心して産学連携に参加でき、一方、企業も信頼して経営戦略の一環として産学連携を進めることのできる体制整備を進めることにより、PFがイノベーションを育む共鳴場になることができると考えています。

B. 大学と目指すイノベーション拠点

大学においても産学連携体制の強化が急速に進められています。大学の産学連携活動部門が、分析ツールの1つとして放射光を利用して頂き、その活動を高度化させる仕組みを考えていきたいと思えます。今後、大学と大学共同利用機関が協働してイノベーションを目指すことが必要であると思えます。

第2回KEK放射光ワークショップでも、大学共同利用の今後の在り方は、中心的な議題になると思えます。皆様からの率直なご意見をお聞きできることを期待しています。

入射器の現状

加速器第五研究系研究主幹 古川 和朗

概要

2016 年秋には 10 月 3 日から 12 月 19 日まで、PF リングへの入射運転を順調に行うことができた。並行して、SuperKEKB フェーズ 2 コミッショニングや、PF-AR 直接入射路コミッショニングの準備も進めているところである。年度内にはフェーズ 2 コミッショニング向けの設備の準備を進め、来年度には集中的に設置を行うため、5 月から 10 月にかけて連続 5 ヶ月弱の建設期間を確保する必要がある。装置の詳細設計や図面作成を内部で行い、部品分割調達を追求するなどスケジュールの最適化を行うことによって資源節減をさらに進めているところである。KEKB の建設時期にも、光源の改造時期と合わせることによって、9 ヶ月連続の停止期間をいただいております。複数のプロジェクトに対する入射器の更新の難しさを感じるとともに、関係者の協力をお願いしたい。

高精度ビーム位置モニタ読み出し

SuperKEKB 計画においては衝突性能を向上させるために、電子及び陽電子ビームについて双方ともに 20 mm-mrad 以下のエミッタンスを確保する必要がある。これを実現するためには、ビーム光学設計上、0.1 mm 以下の加速管のアライメント精度が必要となる。また、同程度のビーム安定性、さらにはビームによるアライメントも安定して達成する必要があり、ビーム位置モニタ (Beam Position Monitor, BPM) には 10 μm 以下の単バンチ位置分解能が必要と考えられる。

KEKB 計画においては、位置分解能が 50~100 μm で充分であったために、複数の BPM からの信号を一台の市販のオシロスコープに接続することによってコストを最適化



図 1 収束電磁石の磁極に固定されたビーム位置モニタ (左) と 8 電極タイプのビームモニタ (右、通常は 4 電極であるが 8 電極タイプを用いるとビーム形状情報も取得できる)。

し、1 秒間に 50 回の読み出しを行っていたが、更新を迫られることになった。SuperKEKB 向けの精度の高い読み出し回路として、2 通りの回路を試験検討し、また、外部研究者にも評価してもらった結果、バンドパス・フィルタと高速 ADC を組み合わせた回路を開発することになった。

入射器のビーム位置モニタはストリップライン型の 4 つの電極を持ち、インピーダンスを 50 Ω 整合させることにより、シングルバンチのビームから約 1 ns 間隔の一組の双極信号を生成する (図 1, 図 3 (上))。ビームは 1 秒間に 50 パルス加速されるが、一つのパルスには 1 つまたは 2 つのバンチが含まれ、また入射先の蓄積リングによって約 0.2 nC から 10 nC の電荷のビームがパルス毎に切り替わる可能性がある。

このような信号を読み出す回路を VME 規格の 2 幅のモジュールとして構成し、複数段のフィルタ、増幅器、可変減衰器を組み合わせて、250 MSa/s の 16 ビット ADC によって読み出しを行う (図 2 (左))。ビーム信号をフィルタで整形することによって、精度が高く、フィルタと整合性

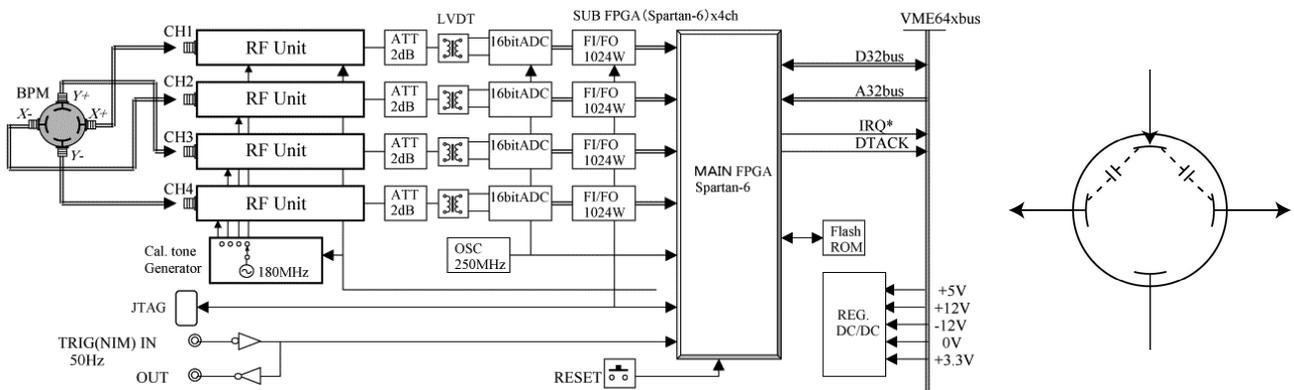


図 2 BPM 読み出し回路のブロックダイアグラム (左) と、較正信号誘起の仕組み (右)。

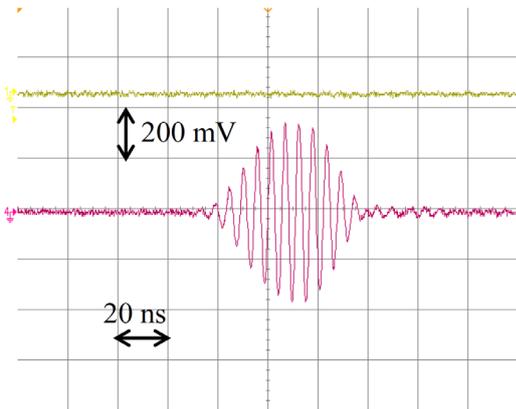
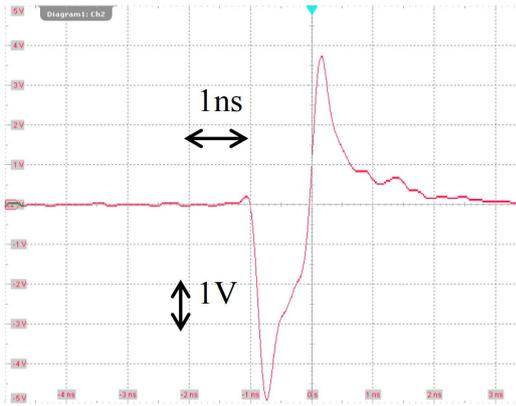


図3 ビーム位置モニタの電極から得られる信号(上)と、回路を通してADCに取り込まれる信号(下)。処理回路を通すことによって、情報を取り込みやすくなっている。

の良い高サンプルレートのADCを通して位置精度の高い読み出しを行う(図3)。1つのパルス内の2つのバンチが96 nsしか離れていないため、その2つの信号が重ならないよう、慎重にフィルタの係数が選ばれた。

一方、位置精度を高めるためには、さまざまな素子の特性のドリフトによる影響を補償する必要がある。このため、較正信号発生装置をモジュール内に実装することにし、ビーム測定間隔の20 msの間にBPMの一電極に対して較正パルスを与え、隣接する一対の対向電極に誘起されたパルス信号を測定することによって、チャンネル間の特性の変動を監視し、ビーム位置演算に補正を加えることとした(図2(右))。

読み出し回路は多数の試験によって、温度特性や位置精度を改善するための改造を加えられた後、入射器内のBPM向けに100台余りが量産され、昨年度末から設置が行われている。モニタと読み出し回路との配線接続が以前の仕組みとは変更されたことによって、これまでの較正係数が使えないため、ダイナミックレンジの広い多数の較正係数について一台ずつ慎重に検討を加えながら設置を進めている。

読み出し回路内のFPGAのファームウェアの動作や、VMEシステム内のソフトウェアの動作も順調で、現在のところ大きな障害なく運用出来ている(図4)。入射器全



図4 VME装置内に実装されたBPM読み出し回路(灰色のパネル)とCPUやイベント受信器。

体のイベント制御システムから、パルス毎(20 ms 毎)に次のパルスの入射ビーム種類を受け取り、減衰器の設定を変更するとともに適切な較正係数を選択し、入力された信号処理を行い、ビーム位置と電荷量を算出し、さらに入射器を全体を通したビーム軌道を得る。

さまざまな入射ビームを用いた動作試験を重ね、PFリング及びPF-ARへの入射にも利用を始めている。また、位置精度の確認も進めており、ビームを用いた収束電磁石に対する相対位置の再測定には大きな時間を割いている。これまでのところ、約8割の回路を置き換え、数 μm の位置精度が得られることの確認を進めている。

ところでBPMは、水平方向、垂直方向の位置、そして電荷量という3つの情報を取得するために、4つの電極から得られる信号を使用するわけであるが、情報量としては1つ冗長である。BPM信号の読み出しの精度が向上したことにより、この情報を利用した将来の拡張性も期待されている。例えば、信頼性の向上やビーム形状の取得なども試みられており、また、ビーム・エミッタンス測定への応用も試みる予定である。

また、入射器からダンピングリングへの接続部や蓄積リングへのビーム輸送路など、ビームラインの場所によっては、電極の数を増やし8つの電極からの信号を使用することにより、位置のダイナミックレンジを広げている。電極の形状も複数あり応用も広がる可能性もある。

光源リングの運転状況

PFリングにおける11月6日9:00から12月6日9:00までの蓄積電流値の推移を図1に示す。この期間、超伝導ウィグラーの真空悪化のトラブルが続いた。立ち上げ時にクエンチが発生したときから、ビームダクトと断熱真空の圧力上昇が始まった。ヘリウムの消費量に変化は見られなかったが、ビーム寿命は約半分程度まで短くなっていた。真空度の悪化状況を監視しつつ、メンテナンス日の11月10日まで運転を継続して、再度リークテストを行った結果、これまでに経験のない場所でのリークが発見された。さらに、ビームダクトと再液化機の断熱真空槽において同時にリークが発生していた。リークの原因は、クエンチ時にビームダクトに何らかの振動が付加されたことによるものと推察している。ビームダクトの方はリークシーラで補修し

リークは一旦止まったが、13日の5:00ごろに前触れもなく圧力が上昇し始めたため、同じ場所にリークが発生したと予想し、再度17日にリーク対処を行った。2度の対処で現時点までは真空悪化はみられていない。しかし、断熱真空の方は悪化したままであるため、12月19日のリングの運転停止とともに超伝導ウィグラーを長期間停止にして、ビームダクトと断熱真空悪化の原因を根本的に改善する予定である。

11月18日から、ハイブリッドモードでの運転を開始した。一年前に行った運転から特に大きな真空作業は行っていないことから、大きなトラブルもなく予定通り400（マルチ）+50（シングル）mAで蓄積はできた。しかし、11月18日17:50頃、ビームが削れていることに気がつき、原因を調査したところ、純化に使用していたパルスジェネ

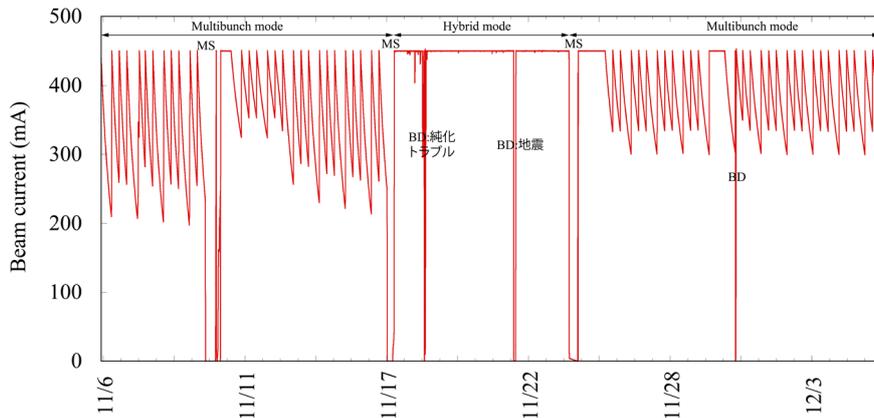


図1 PFリングにおける蓄積電流値の推移を示す。MSはリング調整、BDはビームダンプを示している。

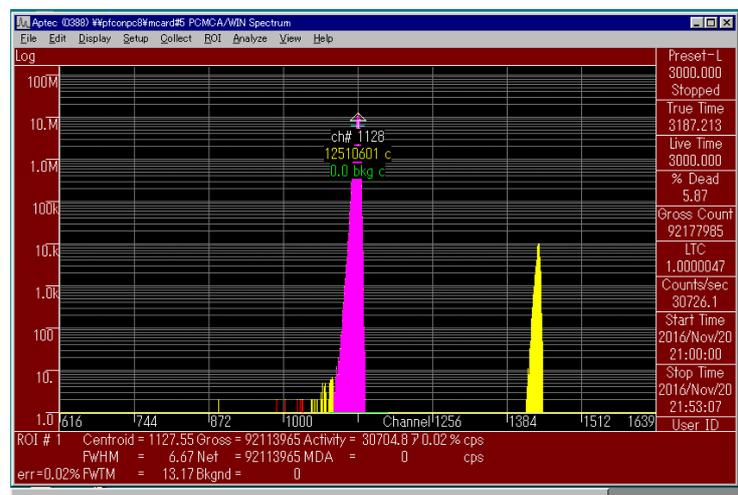


図2 ハイブリッドモードにおけるシングルバンチ周辺の純化の様子。ピンクのバンチがメインバンチ（50 mA）で、黄色のバンチが4バケット前（約8 ns）に入ったバンチ（50 μ A: $\sim 10^{-3}$ ）を示している。メインバンチの後は純化（ $< 10^{-6}$ ）されている。

レーターの故障と判明した。このパルスジェネレーターの予備はなく、急遽アナログのゲートジェネレーターとシグナルジェネレーターを使用して、純化信号を作り復旧させた。今期の運転では、入射ビームのタイミングジッターが時折発生していた。メインバンチの後ろに入る分は常時純化していたが、メインバンチの4バケット前に時折ビームが入ってしまうバンチに関しては常時純化を行うことができなかった。そのバンチの量は、メインバンチの3桁落ち程度(50 μ A程度)であった(図2)。通常の純化システムであればリモートでこのバンチを蹴り落とせたが、純化システムのトラブルのため、前方バンチの純化はユーザからの要望を受けてからローカルで随時純化する方針とした(メインバンチの後方については常時純化を行っていた)。特にユーザからの要望はなかったため、今期はメインバンチの前に少しサブバンチがある状態で運転を行った。さらに、今期のハイブリッドモードでの運転では、軌道変動を監視している光モニターの振れ幅が通常のおよそ5倍の10 μ mに増え、しばらくすると自然に元に戻るといった現象が数回発生した。振動の原因を探るべく、純化システムを停止したり、6極電磁石の電流設定値を変えてみたが効果がなかった。今回の運転期間では、軌道変動の原因を突き止めることはできなかった。マルチバンチモードでは発生していないので、ハイブリッドモード固有の現象だと推測している。ただし、これまでのハイブリッド運転時では、観測されていない現象であった。

ハイブリッドモード運転後は、通常マルチバンチモードに切り替え、概ね順調にユーザ運転が行われ、12月19日(月)9:00に運転を停止した。

PF-AR 直接入射路建設の進捗状況

10月24日のPFリングの運転に伴い、PF-AR 直接入射路における入射器第3スイッチヤードの作業は一旦中断し、新入射路トンネル内、KEKB入射路との交差部、PF-AR リング側入射点での作業が行われた。図3は、



図3 PF-AR 直接入射路のKEKB入射路との交差部：PF-AR用6.5 GeV電子が、KEKB入射路(HER, LER)の上空を通過する。

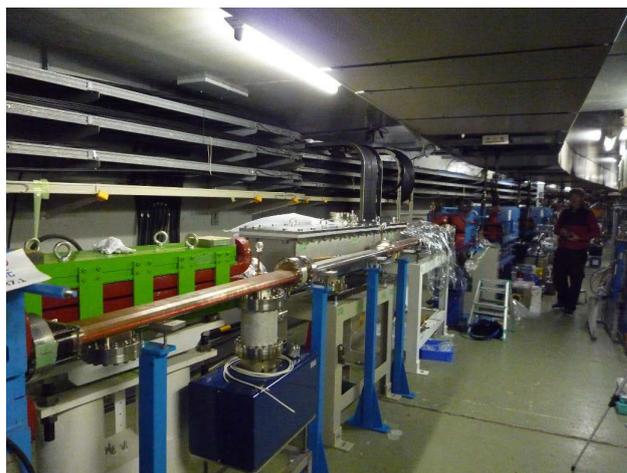


図4 PF-ARの入射点：入射路上流からDCセプトム1台とパルスセプトム2台が設置された。



図5 入射器第3スイッチヤードのPF-AR直接入射路最上流部にDCセプトム電磁石2台が設置された。

KEKB入射路との交差部の写真である。PF-AR 直接入射路の真空ダクトが、KEKB入射路(HER, LER)の偏向電磁石の上を横切って通過する。交差部に新たに設置する偏向電磁石もすでに据えられ、真空ダクトの接続も完了した。図4は、PF-AR入射点付近の写真である。PF-AR 直接入射路最終点は6台の入射用電磁石(DCセプトム1台、パルスセプトム2台、キッカー3台)の設置と、リング側真空ダクトの接続およびそれぞれの電磁石の精密アライメント等を行った。図5は、入射器第3スイッチヤード内PF-AR入射路分岐点の写真である。この場所はPFリングの運転時には作業ができなかったため、12月19日の運転停止後に、入射路最上流部のDCセプトム電磁石2台の設置、真空ダクトの接続を行った。PF-AR 直接入射路建設は最終段階に入り、現在電磁石の通電試験、インターロック等安全系の確認が行われている。今後放射線主任者検査等すべての準備を整えて、2月13日(月)からビームコミッションが開始される。

PF および PF-AR の運転状況とスケジュール

PF の 2016 年度第 2 期（10～12 月）のユーザー運転は、予定通り 12 月 19 日（月）に終了しました。PF の第 3 期のユーザー運転は、2 月 8 日から 3 月 10 日までの予定です。一方、PF-AR については、第 3 期（2 月 13 日～3 月 10 日）に、直接入射路工事完了後の加速器立ちあげ運転と施設検査を予定しています。またこの間、施設検査の合格後に、新しくなった NW2A の光導入試験等を実施する予定です。さらにこの期間中には、AR の全 BL の調整作業等も並行して行い、昨年 6 月以降しばらく停止していた AR のユーザー運転開始（4 月～）に備える予定です。約 1 ヶ月の短い期間ではありますが、PF のビームタイムをぜひ有効に活用いただければ幸いです。

一方、2017 年度は、約 5 ヶ月間（5～10 月）にわたって SuperKEKB の Phase II 運転開始に合わせた入射器の大規模工事を予定しているため、例年に比べてかなり変則的なビームタイムのスケジュールとなります。以下の PF ホームページにて、第 1 期（4、5 月）のユーザー運転スケジュールをご確認ください（http://www2.kek.jp/imss/pf/apparatus/schedule/SC2017F_17Jan17.pdf）。

これまで PF では、ゴールデンウィーク中のユーザー運転は行なっておりませんでした。2017 年度については、年間のビームタイムを可能な限り確保するために、連休中にもユーザー運転を行うことにいたしました。特に、4 月 28 日から 5 月 4 日までの間は、孤立バンチの利用が可能なハイブリッド運転モードとなり、トップアップ入射にてユーザー運転を行う予定です。ユーザーの皆様には連休中の運転でご不便をお掛け致しますが、何卒ご理解いただきますよう、お願いいたします。2017 年度予算も引き続き厳しい状況ですが、可能な限りビームタイムの確保に努めて参ります。最近の予算状況や今後のビームタイムスケジュールについては、3 月に開催される PF シンポジウムでもご説明させていただきます。

ビームラインの改造、立ち上げ状況

次はビームラインの改造に関する情報です。すでに PF のホームページ等でお知らせしておりますが、今年度中に戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）プロジェクト（KEK 代表者：木村正雄教授）に係る大型設備（X線顕微鏡装置）導入のための従来の NW2A 実験ハッチの拡張工事を行い、2 月に完了いたしました。PF-AR の運転スケジュールに記載した通り、今年度の第 3 期中に光導入試験を行い、2017 年度 4 月からのユーザー運転開始を予定しています。

平成 29 年度運営費交付金の重点支援について

第 3 期中期目標期間における国立大学法人の運営費交付

金については、各法人等の機能強化の方向性に応じた取り組みを支援するため、「国際拠点」、「全国拠点」、「地域拠点」の 3 つの枠組みで重点支援が行われていることはユーザーの皆様もご存知かと思えます。大学共同利用機関法人においても、国立大学法人と同様に「国際拠点」「ネットワーク形成」「研究環境基盤強化」をキーワードとして各機構の機能強化策が評価され、最終的に採択された重点支援の取り組みが公開されています。KEK では、「連携プラットフォーム共同構築による TIA 機能強化」と「放射光施設ビームラインを活用した産業界等におけるイノベーション創出の推進」の 2 件が採択されました。どちらの内容も PF との関わりが深い取り組みですが、特に後者は PF における新規ビームライン整備に関わる重要な事案です。現在、この重点支援の枠組みを活かして、産学連携に資するビームライン整備計画の検討を進めています。PF における産学連携の強化は、放射光を活用した産業界等におけるイノベーション創出の推進に留まらず、先端的な大学共同利用実験を推進するための設備を拡充し、さらには次世代光源を利用するビームライン技術開発にも繋がるものであると捉えています。産業界・学術界を問わず、PF ユーザーの皆様と協力しつつ、この取り組みを進めてまいります。

将来計画への取り組み

放射光将来計画（KEK 放射光）については、PF 施設と PF-UA が協力しながら、10 月に完成した概念設計書（Conceptual Design Report, CDR）をベースとして、CDR をさらにより良くブラッシュアップする作業を続けています。具体的には、「サイエンスケース」「ビームライン技術」「施設運営」という 3 つのカテゴリーにおいて、KEK 放射光の特徴を活かした魅力ある切り口を提示するべく、施設とユーザーが知恵を出し合うフェーズであると認識しています。このような活動を施設・ユーザー全体で持ち寄り、議論する場として、3 月の第 2 回 KEK 放射光ワークショップ（3 月 13 日）と PF シンポジウム（3 月 15 日）を是非有効に活用したいと考えています。ユーザーの皆様のご積極的なご参加を、よろしくお願いたします。

人事関係

最後に人事異動についてご報告します。10 月 1 日付で生命科学グループの研究員として着任された篠田晃さんは、1 月 1 日付でスイスの Paul Scherrer Institut (PSI) にある Swiss Light Source (SLS) に異動されました。SLS でも引き続き画像処理によるタンパク質結晶試料の認識・ライメントシステムの構築等を継続し、タンパク質の構造解析研究プラットフォームの自動化・高度化を推進されます。PF の協力研究員として所属され、PF との協力関係も継続します。

はじめに

1月7～9日に神戸で開催されました「日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウム」で、「コンパクト ERL の 2016 年 3 月末における運転状況 ～ 1 mA 運転とその他の加速器技術の達成に関して～」の発表をさせていただきました。前々号にも報告いたしましたように、ERL は KEK のロードマップから完全に次期放射光源としての位置付けが無くなり、今年度は今まで運転をしていませんので、昨年度末の段階の達成度を報告した次第です。

また以下の事も前々号にも報告しましたが、研究実施計画 (KEK-PIP) の中に ERL のアクティビティーに関しては、基盤経費を用いて進めてきているプロジェクトの一つとして以下のように記述されています。

3-2. Other research projects carried out using general funds of KEK

The following projects have up to now been conducted mainly using general funds of KEK. They will be continued on the condition that greater efforts are made to obtain external funding.

- Simulation studies with the existing supercomputer (only up to summer of 2017)
- Industrial application of ERL technology
- Participation in CERN LHC/ATLAS
- Research carried out in the Detector Technology Project
- Research in the Japan-US cooperation program
- Projects under the Toshiko Yuasa Laboratory (TYL)
- Small-scale research projects conducted in KEK institutes

以上のように、「ERL 技術の産業応用」を目指して、出口戦略を作ることが求められています。

現在、ERL 推進室の活動はこの産業応用の出口戦略に向けた開発に舵を切りました。長年、この PF ニュースの紙面をお借りして開発・活動状況をお伝えして参りましたが、次期光源の位置付けが無くなったことを受けて、この紙面での情報発信は、今年度の本号の発信を最後に終了させていただきます。多くの方々にご支援を頂きましたことを御礼申し上げます。

ERL 技術の新たな応用に向けて

PIP に記述されている「ERL 技術の産業応用」を目指して外部資金を獲得すべく、cERL を開発してきたメンバーは新たな目標に向かって活動を開始しています。産業応用のテーマを拾い出して、その加速器技術の開発項目を整理すると、二つのポイントが浮かび上がります。一つは加速勾配が 12 MV/m 以上で 10 mA 以上の CW ビームを安定に運転できるクライオモジュール（産業化のひな形クライオモジュール）の製作とその運転実績。もう一つは大バンチ電荷（少なくとも 10 pC/バンチ以上）の状況で電子ビームエミッタンスが 1 mm-mrad 以下であることの検証です。

前者は大型の競争的資金の獲得が必須ですが、後者は現在の cERL をバーストモードで運転することで検証可能です。その状況を KEK 機構長に説明したところ、貴重な財源の中から約 5 週間程度の運転経費の追加予算配分を頂きました。メンバーの抱えている業務との兼ね合いを考慮し、2017 年の 2 月末から 3 月にかけて cERL の運転を再開し、上記の検証を行う予定です。

「ERL 技術の産業応用」の出口戦略の一つとして「半導体リソグラフィー用の大強度 EUV 光源開発」に関して今までに何度か紹介しましたが、必ずしも十分にその背景を含めて紹介をして参りませんでした。ここではその背景を含めて簡単にご紹介します。

半導体リソグラフィーの分野では、現在 ArF エキシマレーザー（波長：193 nm）をベースに「液浸」技術で開口率 (NA) をあげることで解像度を高めるとともに、複数露光（マルチパターニング）という手法を用いて何とかムーアの規則を保って微細化が 10 nm ノードまで進んでいます（図 1 参照）。しかし、更なる微細化を進めるためには、現在の手法を踏襲すると、更なる多重露光を進めることとなり、技術的にもコスト的にも難しい状況にあります。それを打破する手法として、13.5 nm 附近の EUV 光を用いて多層膜ミラーを用いた縮小光学系での露光技術開発が長年されて来ています。多くの問題は安定光源にあり、現在、錫のドロップレットに大パワーレーザーを照射してそこから発生するレーザープラズマ光源 (LPP) の開発が進められており、やっと近年 100 W クラスの光源がテスト露光機に搭載・稼働を開始し、台湾、アメリカ、韓国の半導体製造メーカーにおいて開発機として試運転を始めています。その状況を受けて光源メーカーは、現在、そのパワーを 200 ～ 250 W クラスの安定光源をターゲットとして開発が進められており、おそらく 2018 年頃には量産機として稼働開始するロードマップが示されつつあります。つまり、7 nm ノードから 5 nm ノードの微細加工が

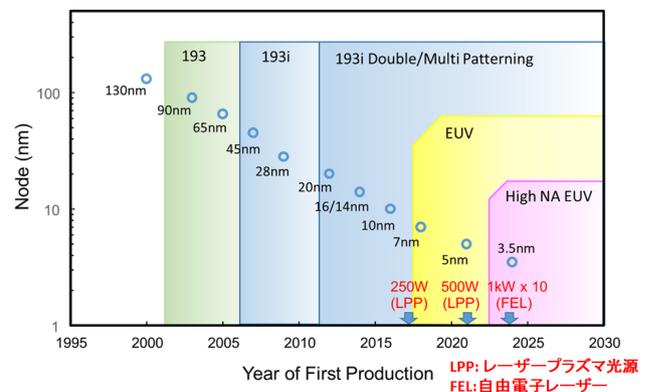


図 1 ロジック LSI の微細化と期待される EUV 光源出力

ら EUV 光源の露光装置が量産体制で稼働開始する予定と なっています(図1参照)。さらに3 nm ノードまで至るには、 約 1 kW の EUV 光源が必要と推定されます。この実現は LPP 光源での実現は極めて難しく、新しい光源の期待が業 界では高まってきており、その有力な候補は図2に示すよ うに ERL をベースにした EUV-FEL 光源です。FEL は非常 にパワーが高いという印象を持っておられるかも知れませ ませんが、高いのはピークパワーであり、現在動いている FEL 施設は必ずしも平均パワーは高くありません。図3はその 状況を表で示しています。現在稼働している米国の LCLS や日本の SACLA は常伝導加速器ですので、その繰り返しは高くても 100 Hz 程度です。その結果、平均パワーは 高くても 1 W 程度にとどまります。その平均パワーを上げ るには、1 秒当たりの発振パルス数を上げることが肝要で、 超伝導加速器によるロングパルス運転 (FLASH, Euro- FEL), さらに CW 運転の LCLSII 計画のように進む必要 があります。しかし、その LCLSII 計画でもせいぜい 1 kW 止まりです。その理由はビームダンプのエネルギーが 高くなりすぎて 1 MHz 以上の繰り返しではダンプの安全 性が保てないからです。一方、図2のような ERL-FEL の 場合には、エネルギー回収運転を行う事によってビームダ ンプのエネルギーを大幅に減少させることが出来ることか

ら、100 MHz を超える繰り返しパルス数を達成すること が出来、結果的に 10 kW を超える EUV-FEL を実現するこ とが原理的に可能です。その電子ビームパラメーターも図 2 に同時に示しますが、現在の cERL の到達状況からさら に 1 桁大きいバンチ電荷 (60 pC/バンチ) で、ビームエミ ッタンスが 0.6 mm-mrad が要求されており、これを今年度 末の2月中旬から3月末までの運転で検証する計画です。 その検証が出来れば、後はより高い加速勾配での超伝導空 洞を並べてエネルギーの増大を図れば実現可能であり、現 在の cERL の加速器技術から後一步のところにある光源と いうでしょう。このような検討を約2年ほど前から少し ずつ積み上げてきましたが、今年になって TIA 連携プロ グラム調査研究(かけはし)で「自由電子レーザーの産業 化に向けた技術および国際動向の調査研究」を用いて、精 力的に国際的な本光源検討の業界への宣伝活動を開始して います。先ず、10月から11月にかけて広島で開催された EUVL symposium (10月24-26日)、OSA Workshop (10 月27-28日)に参加し、EUV-FEL の検討およびその実 現に向けての戦略(EUV-FEL 産業化研究会の活動)に関 して、中村典雄教授、および私が行い、続いて、オランダ のアムステルダムで開催された EUV source workshop (11 月7-9日)に私が代表して報告し、精力的に国際的に発 信をおこなっています。

また、12月13日にデバイス産業の動向と EUV-FEL 光 源の現状についての報告、および今後の展望を議論頂 くため、「EUV-FEL ワークショップ」を秋葉原 UDX 4F NEXT-1 会議室で開催しました。参加者は 102 名であり、 そのうちの70%は関連企業からの参加者で、EUV リソグ ラフイー光源の大強度化に関して依然非常に高い関心があることが視えました。プログラム及び発表資料(スライド) は、以下のサイトにアップしてありますので、関心のある 方はご覧ください (http://pfwww.kek.jp/PEARL/EUV-FEL_Workshop/)。

はじめに、EUV-FEL 産業化研究会の代表である石原 直 東京大学名誉教授から、本ワークショップの位置付けを 紹介頂き(図4)、山道 新太郎氏(日本アイ・ビー・エ ム)から「Big Data 時代の Cognitive Computing に向けた Neuromorphic Device」というタイトルで基調講演を頂きました。今後の Big Data を扱っていくに当たり、従来のプ ロgramming手法では限界があり、ある意味で脳科学の手法 を用いていくことの重要性と、その現状を判りやすく示 して下さいました。続いて、石内 秀美氏(先端ナノプロ セス基盤開発センター)から、「半導体集積回路の微細化 と EUV リソグラフィ」のタイトルで招待講演を頂きました。半導体集積回路の微細化に関して 3 nm ノード未満の微細加工には物理的な限界があるものの、現状の 10 nm ノードからは更なる進展が期待され、それに向けて技術 開発が進められていること、特に 7~5 nm ノードの微細加工 では EUV リソグラフィの出番となるであろう事を報 告されました。さらに 3 nm ノードの実現のためには 1 kW 以上の出力の光源が必要であることを、数々の会議報告

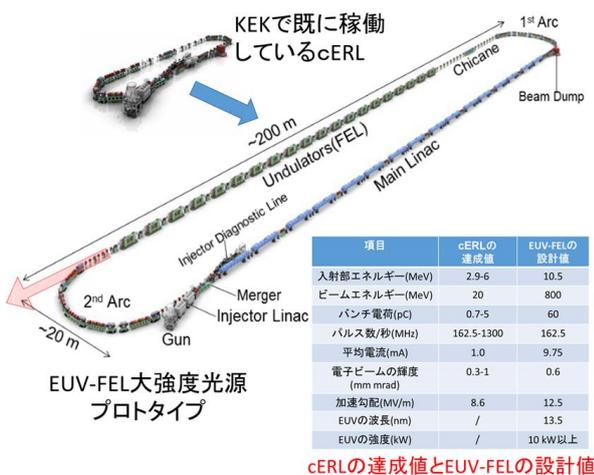


図2 ERL をベースにした EUV-FEL 光源

	LCLS	SACLA	FLASH	Euro-XFEL	LCLSII	EUV-FEL
常・超伝導	常伝導ライナック		超伝導ライナック			
運転形態	パルス運転		ロングパルス運転		CW運転	
建設国	米国	日本	ドイツ	ドイツ	米国	
エネルギー回収	無	無	無	無	無	有
パルス数/秒	120	30~60	<5000	<27000	1M	162.5M
加速エネルギー (MeV)	14300	6000~8000	1250	17500	4000	800 0.01@入射部
最短レーザー波長(nm)	0.15	0.08	4.2-52	0.05	~0.3	13.5
光エネルギー/パルス(mJ)	~1	~1	<0.5	~1	~1	~0.1
光エネルギー/秒(W)	<1	<1	<0.6	~30	~1000	>10000
ビームダンプパワー(W)	~1.5k	~0.5k	~6k	~0.5M	~1M	~0.1M
稼働開始/建設中/計画	開始 2009	開始 2011	開始 2004	建設中 2017予定	建設中 2020予定	検討中

図3 代表的な現在稼働・建設をされている FEL の中での本 EUV-FEL の位置づけ



図4 「EUV-FEL ワークショップ」での講演風景（左上より時計回りに）石原 直氏，山道 新太郎氏，石内 秀美氏，宮崎 順二氏。

をもとに紹介して頂きました。続いて宮崎 順二氏（ASML JAPAN）から、「EUV Lithography Industrialization and future outlook」というタイトルで招待講演を頂きました。ASMLは現在、世界の半導体露光装置のシェアを握るオランダの会社であり、特に EUV 露光装置の開発は一社独占の状況にあります。現時点ではまだ量産体制には至っていないものの、世界の半導体製造メーカーにレーザープラズマ EUV 光源をベースにした露光装置を開発機として納入しており、光源パワーは約 100 W で最高の条件での稼働率は 90%に至り、2018-19 年頃には量産機の体制に移行する予定で考えていることを紹介されました。正に、EUV リソグラフィーが夜明け前の状況となっていることを印象付ける講演でした。

午後には、一般講演の形で「自由電子レーザー "SACLA" とその基礎」を大竹 雄次氏（理化学研究所）、「ERL を用いた高出力 EUV-FEL 光源」を中村 典雄氏（高エネルギー加速器研究機構）、「高強度 EUV 光源用高耐久性 EUV 多層膜ミラーの開発」を市丸 智氏（NTT アドバンステクノロジー）、「半導体量産用 250 W LPP-EUV 光源開発の現状と将来」を山崎 卓氏（ギガフォトン）、「加速器の応用－基礎科学から一般産業へ」を佐藤 潔和氏（東芝）、そして最後に招待講演として "EUV free-electron laser requirements and considerations for semiconductor manufacturing" を Erik Hosler 氏（GLOBALFOUNDRIES）から、それぞれの現状の紹介を頂きました。最後の Hosler 氏は広島での EUVL シンポジウムと OSA ワークショップでこの「EUV-FEL ワークショップ」を開催することを伝えた所、「ぜひ日本の状況を知りたい」ということで参加頂くと同時に招待講演を引き受けて下さいました。その後、パネルディスカッションの形で「～ EUV-FEL 光源の実現に向けて～」のタイトルに対して以下のパネリストの方々：内山 貴之氏（東芝）、大竹 雄次氏（理研）、中村 典雄氏（KEK）、市丸 智氏（NTT AT）、山崎 卓氏（ギガフ



図5 パネルディスカッションの様子

ォトン）にそれぞれの課題をお話いただきました（図5）。半導体メーカーの立場から内山氏は一刻も早く大強度の安定した光源が必要であることを強調されたこと、大竹氏からは現在稼働している XFEL（SACLA）に関して、稼働率はよい値を示していること、中村氏からは超伝導加速器である ERL においても安定運転の実績を積み上げつつあること、市丸氏からは多層膜ミラーや斜入射ミラーに関してその耐久性試験を進めつつあること、そして山崎氏からは現在の LPP 光源では 500 W の光源に関しては射程の中に入っていること、逆に 1 kW の出力を達成することは難しいこと、をお話し頂きました。それらの課題をもとにモデレータとして：岡崎 信次氏（ギガフォトン）、河田 洋（KEK）が議論を進め、時間を少し延長して 1 時間半程の議論を行いました。「今後の開発予算獲得に向けて協力的な体制を作っていくことが肝要である。」という共通認識を得ました。最後に神谷幸秀 KEK 理事から、「加速器は原理的に可能なものは必ずできるので、それに向けての周辺の開発も進めて行くことが肝要」という言葉を頂き閉会となりました。

時間を延長してのパネルディスカッションになっても、ほとんどの参加者が会場に残り、かつ、活発に意見を発言している様子を見て、アカデミアの立場の方は「EUV-FEL 光源は、産業界から見て強い興味と期待があるプロジェクトであることが覗えた。」という感想を口にしていましたし、半導体の業界の方は、「FEL という新しい光源に関する状況と見通しを聞けて、非常に有意義なワークショップであった」とコメントされていました。今後も、このようなワークショップを積み上げて ERL の加速器技術（CW の大電流加速器技術）を用いた産業応用の出口を一つ一つ開いていきたいと思っています。また、これらの出口は、将来、放射光の先端光源である CW-XFEL に向かうとした場合を想定しても、同じ方向性の開発方針を持っており、またいつの日か放射光利用の皆様方からの熱い期待が寄せられることを願っています。

本当に 11 年に渡り、温かく ERL の開発状況を見守って頂きありがとうございました。

界面活性剤会合体の非平衡ダイナミクスと界面運動

住野豊¹, 山田悟史², 長尾道弘³

¹東京理科大学理学部応用物理学科, ²高エネルギー加速器研究機構物質構造科学研究所, ³インディアナ大学物理学科

Nonequilibrium dynamics of surfactant aggregate and interfacial motion

Yutaka SUMINO, Norifumi L. YAMADA², Michihiro NAGAO³

¹Department of Applied Physics, Faculty of Science, Tokyo University of Science,

²Institute of Materials Structure Science, High Energy Accelerator Research Organization,

³Center for Exploration of Energy and Matter, Department of Physics, Indiana University

Abstract

水・油・界面活性剤を混合した系では、非平衡条件で界面活性剤が界面を介して水相と油相の間を移動する。このような非平衡条件では、界面活性剤の流れが油水界面での揺動を誘起することが古くから知られている。界面揺動の主要因はマランゴニ効果であるとされている一方、界面での会合体形成も重要であることが示唆されていた (Fig. 1(a))。我々はX線及び中性子小角散乱を用いた界面運動のその場観察を行い、界面活性剤の会合体形成と会合体の構造転移が界面運動の主要素となり得ることを示唆する結果を得た。

1. はじめに

油相・水相と界面活性剤からなる系で初期の界面活性剤濃度を油水間で非平衡な条件とすると、界面での流動とそれに伴う界面運動が発生する (油水系) [1]。油水系で界面流動が生成するには、界面活性剤が油水界面を通過する際、不均一に油水界面上に吸着し、界面張力が不均一になることが重要である。界面張力の不均一はマランゴニ流と呼ばれるバルク中での対流構造を生み出す [2] (Fig. 1(a))。このような対流が界面近傍の界面活性剤濃度に正のフィードバックを与えることで持続的な界面流動構造が構成される。また、こういった界面流動構造により界面ポテンシャルの時間的な振動や [3, 4], 空間周期的なソリトン構造 [5] が生じることが知られている。他にも、一方の相をノズルから少量出すことで、ノズルによりつり下げられた液滴を構築すると液滴内部に渦が生じ、液滴形状が規則的な振動を示すことも示されている [6]。

油水系では、近年このような界面揺動の機構を用いて自発的に動く液滴を作る試みも盛んになされている [7-9]。理論的には、油水界面上でのマランゴニ効果と界面活性剤の油相・水相間の移行、および線形の吸着・脱離プロセスを仮定することで液滴の並進運動が生じることが説明できる [10, 11]。

一方、いくつかの文献においてマランゴニ効果に加えて、油水界面に吸着した界面活性剤が脱離する際の共同性が重要であることも示唆されている [4, 5] (Fig. 1(a))。これはマイクロエマルジョンのような界面活性剤の巨大な会合体が界面で生成する場合、界面活性剤の油水界面からの脱離が共同になる必要があるとの提言である。一方実験的に

懸滴系 [6] や能動的に運動する液滴系 [7-9] での顕微鏡観察により界面近傍で会合体が生成していることが示されている。更に、積極的にこのような界面活性剤の会合体生成を仮定し、会合体の構造が溶媒中の溶質に影響されることから、油水界面の揺動を化学センサーへと応用することも試みられていた [4]。

このように、マランゴニ効果に加えて重要であると考えられる会合体の生成であるが、現在まで会合体の生成様相、

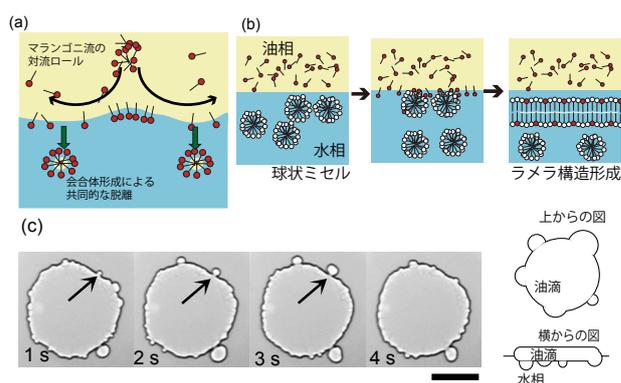


Figure 1 (a) Interfacial instability observed in oil-water-surfactant system and its mechanism: Marangoni convection roll, and collective desorption of surfactant due to aggregate formation. (b) The manner of aggregate formation with PA (bar with red circle) and TSAC (bar with white circle). (c) Motion of 500 µL – oil droplet on an aqueous surface ($C_s = 20$ mmol/L and $C_p = 10$ mmol/L). Scale: 10 mm. (b) is adapted with permission from [23], copyright (2016) American Chemical Society. (c) is reproduced from [21] with permission from the Royal Society of Chemistry.

特にその nm- μ m の構造をその場で観察することはほとんどなされていない。興味のある界面運動は mm-cm のマクロな現象であるため微小スケールの会合体構造と界面運動を同時観察するには、顕微鏡観察と小角散乱実験の同時測定が一つの手段となり得る。また、このような会合体生成過程の時間スケールは s から min 程度である。そのため会合体生成過程と界面運動を観察するには、高輝度のビームを用いた小角散乱実験が必要となる。本報告では、会合体の生成が主要な要因となる油水系に関して、小角中性子散乱 (SANS) と小角 X 線散乱 (SAXS) を用い油水界面運動が生じている条件をその場観察することで、会合体が生成すること、更には会合体が生成直後に構造転移を示していることが明らかとなったので、その様子を報告する。

2. Bleb 運動する液滴と α ゲル生成と構造転移

本稿では界面揺動と共に界面上で nm- μ m スケールの会合体生成が実際に確認された系として、油水界面が bleb 運動を示す 4 元系を紹介する。この系では、油相としてテトラデカンにパルミチン酸 (PA) を混合したものを用い、水相には陽イオン性界面活性剤である塩化ステアリルトリメチルアンモニウム (TSAC) を混合したものを用いる。以降、初期の油相の PA 濃度を C_p 、水相中の TSAC 濃度を C_s と示す。初期条件での水相は TSAC 濃度が CMC 濃度より高い状態であり、TSAC の球状ミセルが水溶液中にできていることが確認されている。また、PA と TSAC のような中性両親媒性分子とイオン性の界面活性剤を水相中で混合すると、 α ゲルと呼ばれる弾性を持つ会合体が生成することが知られている [12-16]。つまり、この系では初期に油相に混合されている PA が、油水界面を通じて水相側に移行し、水相中の TSAC からなるミセルが PA を取り込んで会合体を生成すると容易に予想される (Fig. 1(b))。実際に、油相・水相を接触させた様子を示したものが (Fig. 1(c)) である。このように、油水界面では会合体が連続的に生成し続ける一方、油水界面が円弧状の変形を進展・収縮させることが示された (bleb 運動)。更に油相を液滴として水面に浮かべると、初期の誘導時間の後、油滴はアメーバ状の運動を示すことも示された [17]。

重要な点として、以上の界面運動が見られる条件でバルク中での対流構造は存在しないことが明らかとなっている。また近年の小角 X 線散乱実験により、生成した会合体は繰り返し距離 d がおよそ 40 nm であるラメラ型の構造を持つ α ゲルであることも示されている [17]。以上より、本系は会合体生成が主要な要因となって運動する油水系となっていることが示されているといえる。このように会合体の生成のみからマクロな運動を取り出している例として、リステリアに代表される一部の微生物があげられる [18]。寄生生物であるリステリアは周囲にアクチン単量体をゲル化する酵素をもち、寄生宿主の細胞内部に存在するアクチンの単量体をゲル化する。アクチンゲルは、リステリアの近傍でのみ定常的に生成するため、生成が進むと以前から存在するゲルは新たにできたゲルにより外部へ押し出され

てしまう。このようにして外部に押し出されたゲルは生成時に比べ進展されているため内部応力が生じリステリアの運動につながる [19]。そこで、本 4 元系での界面運動がリステリアと同様の機構で生じていることが一時提唱された [20, 21]。このモデルは、bleb サイズが液滴サイズに 1/2 乗程度で依存することを説明するなど、ある程度の実験との一致が見られていた。

ところが、以上のモデルに対して、典型的な物性値をもちいて実験と比較するとモデルとの齟齬があることが明らかとなった。このような変形を生み出すために必要な圧力はラプラス圧 γ/r で議論ができる。このことから、変形サイズ r を mm、表面張力 γ を 10 mN/m、とすると変形を

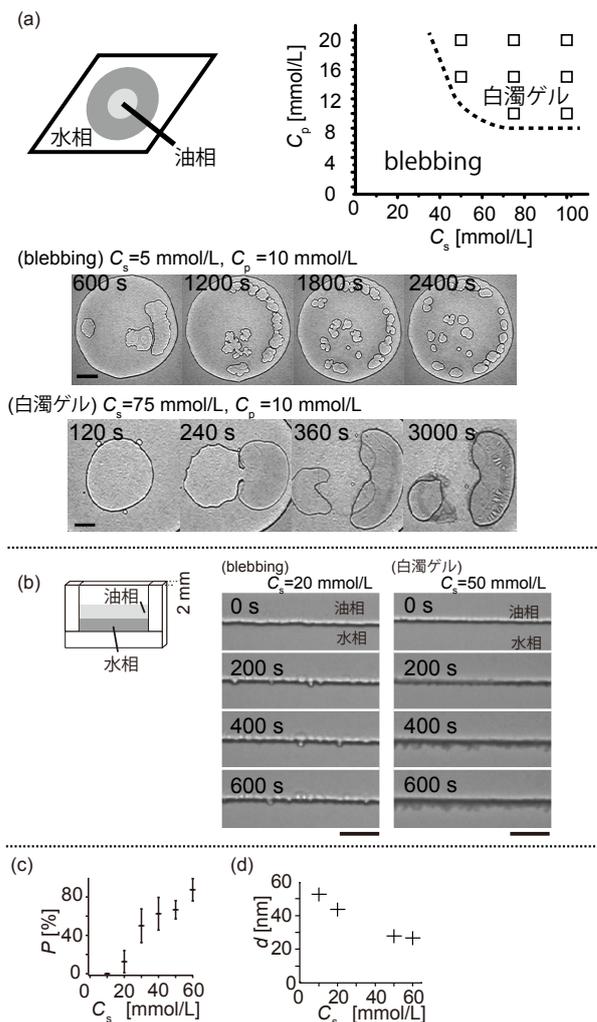


Figure 2 (a) The region of the white gel formation. The phase diagram with square symbol shows the parameter where white gel was observed. As seen in the snapshots, the blebbing motion stops when white gel appears. Scale: 10 mm. (b) The manner of blebbing motion and appearance of white gel in a thin cell. Scale: 5 mm. (c) The appearance rate of white gel, P , with respect to C_s , where C_p is 20 mmol/L. (d) The repeat distance, d , of lamellar structure when blebbing motion was observed [22]. (a) is adapted with permission from [17], copyright (2009) American Chemical Society. (b, c) are adapted with permission from [23], copyright (2016) American Chemical Society.

生み出すのに必要な圧力は 10 Pa 程度である。一方、弾性体の引き延ばしが生み出す圧力はおよそ、 $B(h/r)^2$ で考えられる。ここで、会合体のヤング率 $B \sim \text{kPa}$ 、会合体の厚み $h \sim 10^{-3} \text{ mm}$ 、液滴サイズ $r \sim 1 \text{ mm}$ を用いると会合体生成の生み出す圧力は 10^{-3} Pa 程度と桁違いに小さい。更に、界面活性剤濃度の高い領域では、マクロに様相の異なる白濁した会合体が生成し、界面運動が制止することも観察されていた (Fig. 2(a))。このことから、界面活性剤の会合体は単純な弾性体として振る舞うのみならず、生成時あるいはその前後において、何らかの力学生成につながる過程を示すことが想定される。

以上のような白濁ゲル生成は、擬 2 次元的なセル内部でも観察された。その様子を Fig. 2(b) に示す。Fig. 2(b) に示すように、 $C_p = 20 \text{ mmol/L}$ 、 $C_s = 20 \text{ mmol/L}$ の条件では定常的に bleb 運動が観察されたのに対して、 $C_p = 20 \text{ mmol/L}$ 、 $C_s = 50 \text{ mmol/L}$ の条件では界面近傍が白濁したゲルにより覆われ、運動が停止した。また白濁ゲルの生成は確率的で有り、白濁ゲルの生成率を P とすると、 $C_p = 20 \text{ mmol/L}$ 、 $C_s = 50 \text{ mmol/L}$ の条件では 60 % 程度であった (Fig. 2(c))。

このような状況のもと、過去には、SAXS を用いた界面活性剤会合体の構造解析が行われていた。この際、水相側の界面活性剤濃度をパラメータとして観察することで (Fig. 2(d)) のように、bleb 運動が見られる条件において、濃度が高いほどラメラ (Fig. 1(b)) の繰り返し距離が小さくなることが示されていた。ところが、界面運動が静止する条件と bleb 運動が見られる際の会合体の様子に関しては、特にその違いが見いだされていなかった。つまり、ラメラ構造を持つ α ゲルの生成は bleb 運動の必要条件ではあったが、十分条件とはいえない状況にあった。そこで本研究では界面運動が静止する条件と bleb 運動が見られる条件に関して、マクロな界面運動と SANS あるいは SAXS の同時観察を行うことで bleb 運動に必須となる会合体の時系列ダイナミクスを探った [23]。

3. 実験系

TSAC および PA は東京化成より購入したものをそのまま用いた。また水相の溶媒としては小角中性子散乱を行うことを念頭に、重水を用いた。また、油相としてはテトラデカンを溶媒として用いた。油相の PA の初期仕込み濃度は 20 mmol/L で固定した。また水相の TSAC の初期仕込み濃度は、bleb 運動が継続的に ($\sim 15 \text{ h}$) 観察される 20 mmol/L (bleb 条件) と白濁したゲルが生成し運動が停止する 50 mmol/L (停止条件) を用いた。ここで本研究では 50 mmol/L は停止条件として用いているが、過去には bleb 運動を見る濃度条件として用いている点に注意してほしい。これは、白濁ゲルが生成し運動が停止することが確率的に起こるためである。

SANS 観察はオークリッジ国立研究所の High Flux Isotope Reactor の CG-2 を用いた。この際、波長は 6 \AA 、サンプル位置でのビーム径は 2 mm であった。セルとしては厚さ 2 mm の石英セルを用いた。 $300 \mu\text{L}$ の水相を導入した

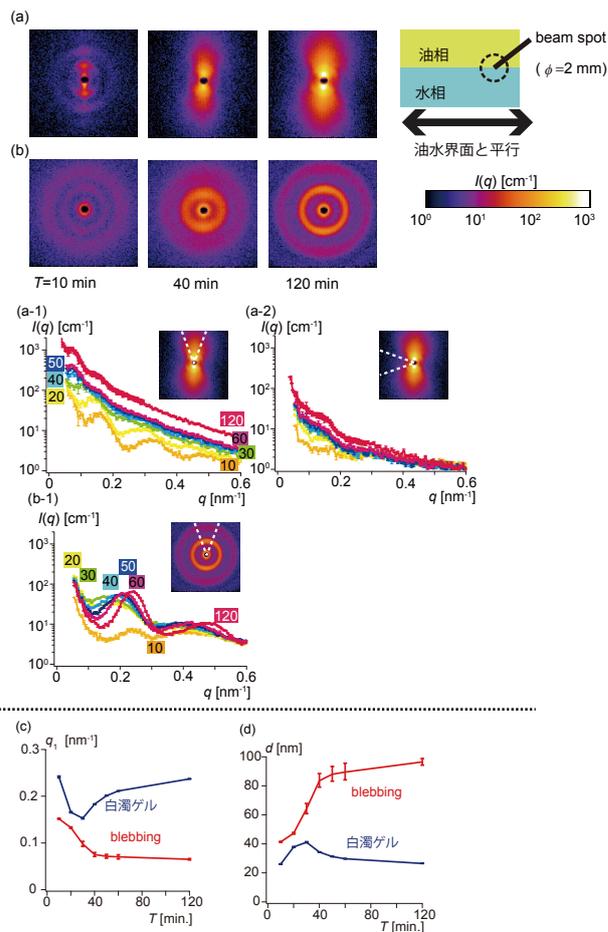


Figure 3 SANS pattern obtained near the oil-water interface when (a) blebbing motion was observed, and (b) white gel was observed. The sector average of SANS pattern in (a-1) perpendicular and (a-2) parallel direction to the interface when the blebbing motion appeared. The sector average of SANS pattern in perpendicular direction when the interface was covered by the white gel (b-1). (c) The position of the first peak, q_1 , in the perpendicular direction, with blebbing interface (red) and the interface covered with the white gel (blue). (d) The repeat distance calculated by $d = 2\pi/q_1$, with blebbing interface (red) and the interface covered with the white gel (blue). Adapted with permission from [23], copyright (2016) American Chemical Society.

後、界面近傍にビーム位置を調整し、その後 $150 \mu\text{L}$ の油相を上方に導入し時系列的に小角散乱像を得た。

SAXS 観察は、高エネルギー加速器研究機構、Photon Factory の BL-6A を使用した。サンプル位置でのビームサイズは $0.25 \text{ mm} \times 0.5 \text{ mm}$ であった。セルとしては、厚さ、幅、高さがそれぞれ 2 mm 、 40 mm 、 25 mm の側壁をポリイミドフィルムとしたアクリルセルを用いた。 $600 \mu\text{L}$ の水相を導入した後、 $300 \mu\text{L}$ の油相を上方に導入し、界面運動が始まってから 30 分後に、油水界面近傍の水相にビームを照射し小角散乱像を得た。

4. SANS 観察による濃度依存性

中性子散乱実験の結果を (Fig. 3(a,b)) に示す。bleb 条件 (Fig. 3(a)) と停止条件 (Fig. 3(b)) のそれぞれにおいて

油水界面接触から 10 分後にはラメラ構造に由来する周期的なリングパターンが得られた。この際の第一ピークの位置は bleb 条件で運動量遷移 $q = (0.152 \pm 0.001) \text{ nm}^{-1}$ 、停止条件で $(0.241 \pm 0.002) \text{ nm}^{-1}$ であった。この第一ピークの位置から推定される bleb 条件でのラメラの繰り返し距離は $(41.4 \pm 0.4) \text{ nm}$ であり過去の文献値 [22] と一致している。また停止条件で見られたラメラの繰り返し距離は $(26.0 \pm 0.2) \text{ nm}$ であり、停止条件の濃度で確率的に bleb 運動が見られる際のラメラの繰り返し距離とこちらも一致している。このことから、25-40 nm 程度の繰り返し距離をもつラメラ構造は界面運動とは無相関に現れることがわかった。

一方、油水界面接触から 10 分後以降の SANS パターンの動的振る舞いは、bleb 条件と停止条件で大きく異なっていた。bleb 条件においては、油水界面と垂直方向に強い散乱が見られるバタフライ型のパターンが現れたのに対し、停止条件においてはリング型の円環対称のあるパターンが引き続き見られた。このようなパターンの対称性の著しい違いは Fig. 3(a,b) に表れている。停止条件で得られた sector 平均図 (Fig. 3(b-1)) は界面と平行・垂直方向で得られた強度と q のグラフに大きな差異が見られないのに対し、bleb 条件 (Fig. 3(a-1,2)) においては平行・垂直方向で全く異なる散乱パターンが得られている。また、時系列変化に着目すると停止条件においては界面と平行・垂直の双方の向きで第一ピーク位置は一時的に小さな q へ変化するものの、油が接触後 30 分以降は定常的に広角側へと移動し、最終的に $(0.2371 \pm 0.0003) \text{ nm}^{-1}$ 、ラメラの繰り返し距離としては $(26.50 \pm 0.03) \text{ nm}$ で定常値をとった。一方、bleb 条件では平行・垂直方向ともに単調に第一ピーク位置が低角側へと移動した。界面と平行方向に関しては $(0.13 \pm 0.03) \text{ nm}^{-1}$ 、繰り返し距離としては $(49 \pm 18) \text{ nm}$ に値が収束したのに対し、界面と垂直側の散乱パターンは $(0.065 \pm 0.002) \text{ nm}^{-1}$ 、繰り返し距離としては $(96 \pm 2) \text{ nm}$ の値に収束した (Fig. 3(c, d))。停止条件のラメラ構造に見られる繰り返し距離や、bleb 条件でも界面と平行方向のラメラ構造の繰り返し距離は過去の SAXS 観察と同程度の結果であった。一方、bleb 条件での界面と垂直方向のラメラの繰り返し距離は 2 倍程度であり、異なるラメラ構造が生み出されていることが示唆された。このような過去の研究で見いだされなかった長周期のラメラ構造が発見された理由はビーム径の違いに起因した観察領域の違いがあげられる。そもそも、油水界面は bleb 条件においては 1 mm 程度の bleb 運動を示す上、過去の SAXS を用いた研究ではビーム直径が $5 \mu\text{m}$ 程度であったため、水相中を確実に観察する目的で油水界面から 2 mm 程度離れた水相中を観察していた。このため、油水界面直上の領域での会合体の様相は観察されていなかった。ところが、今回の SANS 観察ではビームの中心を油水界面に設定し油水界面直上領域での会合体を観察したため、長い繰り返し周期をもつラメラ構造が観察されたと考えられる。

5. SAXS 観察による位置依存性

以上の推論を確認するため、本研究では更に高分解能で試料の時間空間的領域を観察が可能である SAXS を用い bleb 条件において長周期ラメラ構造を確認した。ここでは油水界面近傍の会合体から SAXS 像を得るため、あらかじめ水相を導入した際の気水界面の反射が見られる位置を高さ 0 として基準とし、その後油相を上方に導入した後、油水界面の位置により近いと考えられる場所で観察を繰り返し行った。その結果を (Fig. 4(a, b)) に示す。このように、油水界面近傍と想定される部分では、第一ピークの位置が $(0.071 \pm 0.003) \text{ nm}^{-1}$ 、 $(89 \pm 4) \text{ nm}$ の繰り返し距離をもつラメラ構造が観察された。このことから、油水界面近傍においては、長周期ラメラ構造が確かに存在することが示された。また油水界面近傍より 2 mm 程度水相側で得られた SAXS 像は第一ピークの位置が $(0.118 \pm 0.001) \text{ nm}^{-1}$ 、あるいは $(0.144 \pm 0.002) \text{ nm}^{-1}$ とそれぞれ繰り返し距離が、 $(53.5 \pm 0.5) \text{ nm}$ 、 $(43.6 \pm 0.7) \text{ nm}$ に対応するラメラ構造のものが得られた。このことより、bleb 条件において油水界面直上で繰り返し距離が長いラメラ構造が存在するものの、水相中ではそのようなラメラ構造が存在しないことが確認できた。

6. 構造変化と bleb 運動

以上の結果より、油水界面が bleb 運動を示す状態では 100 nm 程度の繰り返し距離を持つ長周期ラメラ構造が油水界面上で観察されることが示された。一方、以前は bleb 運動を示す条件として考えられていた、25-40 nm 程度の繰り返し距離を持つ短周期ラメラ構造は停止条件でも観察されることが再確認された。以上のことは、ラメラ構造の長周期から短周期への転移が油水界面の bleb 運動の必要条件であることが示唆される結果となった。また、運動停止

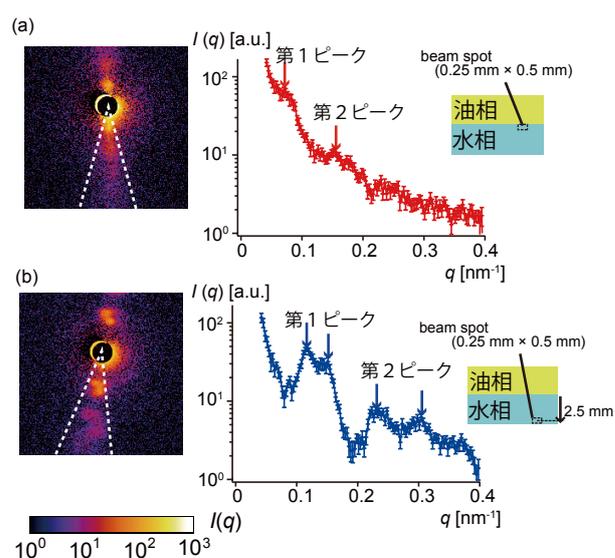


Figure 4 SAXS image obtained from (a) near the blebbing oil-water interface, and (b) 2.5 mm away from the oil-water interface. Adapted with permission from [23], copyright (2016) American Chemical Society.

条件で見られる白濁ゲルは、油水界面近傍で一度生成すると油水界面近傍を覆い尽くすことから、停止条件においては短周期ラメラ構造が油水界面上で最安定な構造であり、長周期ラメラ構造は準安定であることも想定される。換言すると、bleb条件においては長周期ラメラ構造が油水界面上で安定して生成すること、またbleb条件・停止条件双方ともに水相中では短周期ラメラ構造が唯一の安定構造であることが考えられる。

このようなnm- μ mスケールの会合体の転移が、いかにしてmmスケールの界面運動と結びつくかに関しては依然として推論の域を出ない。しかしながら、あえてその機構を考察すると、長周期ラメラ構造が短周期ラメラ構造に比して構造中の水の含有率が大きいことが重要であると考えられる。長周期ラメラ構造が短周期ラメラ構造に転移する際、構造中から水が追い出され、ゲルとしては収縮すると思われる。すると、長周期ラメラ構造を基本単位とするゲルは生成直後に界面から離れる際急速に収縮し、能動的に応力を生み出すと思われる。このような視点から考えると、本研究のラメラ構造からなるゲルは構造転移をエネルギー源とした能動ゲル[24]の一種と考えられると期待される。

7. まとめ

油水系において界面の振動現象や、界面の自発運動を観察した過去の研究では、主にマランゴニ効果に起因する対流構造が重要であると考えられてきた。しかしながら、この発想で考えると比較的広範な油水系において、界面揺動やその応用である液滴の運動が見られることが期待されるのに対して、現実はかなり限られた実験系でのみ界面揺動や液滴の運動が見られてきた。興味深いことに、実験的な観察や理論的な観点からも界面近傍での会合体生成が油水系の界面運動のもう一つの鍵であることが強く示唆されていた。そこで本研究では、 α ゲルが生成する油水系を用いて会合体の生成過程が鍵となり界面運動を生み出す系を構築した。更に、その会合体生成過程を詳細にSANSおよびSAXS観察することで、会合体の構造転移が界面運動の必要条件であることを見いだした。会合体の構造転移は、ラメラ構造の長周期から短周期への急峻な変化を伴っており、ラメラ構造を基本単位とする α ゲルが収縮するのではないかと考えられる。このような収縮が実際に発生すると、能動的な応力生成をすることから、本系は能動ゲルの一種となっていることが期待される。これらの推察を明らかにするには、nm- μ mの構造と、その上位構造である μ m-mmの構造の関連性を明らかにする必要がある。

8. PFへの提言

本研究では、観察できるビーム径が重要であった。また観察しているビームスポット位置の同時観察もできるとより正確な議論が行える。つまり、ビーム径の制御、およびその観察領域の実体顕微鏡観察を並行して行えることが望ましいと思われる。このことが実現されれば、不均一で時

間変化する対象に関して小角散乱実験を行うグループによって共通して利益が生じるとと思われる。

引用文献

- [1] M. Dupeyrat and E. Nakache, *Bioelectrochem. and Bioenerg.* **5**, 134 (1978).
- [2] L. E. Scriven and C. V. Sterling, *Nature* **187**, 186 (1960).
- [3] V. I. Kovalchuk, H. Kamusewitz, D. Vollhardt, and N. M. Kovalchuk, *Phys. Rev. E* **60**, 2029 (1999).
- [4] K. Yoshikawa, and Y. Matsubara, *J. Am. Chem. Soc.* **105**, 5967 (1983).
- [5] S. Kai, E. Ooishi, and M. Imasaki, *J. Phys. Soc. Jpn.* **54**, 1274 (1985).
- [6] T. Ban, Y. Hatada, and K. Takahashi, *Phys. Rev. E* **79**, 031602 (2009).
- [7] M. M. Hanczyc, T. Toyota, T. Ikegami, N. Packard, and T. Sugawara, *J. Am. Chem. Soc.* **129**, 9386 (2007).
- [8] S. Thutupalli, R. Seemann, and S. Herminghaus, *New J. Phys.* **13**, 073021 (2011).
- [9] Z. Izri, M. N. van der Linden, S. Michelin, and O. Dauchot, *Phys. Rev. Lett.* **113**, 248302 (2014).
- [10] S. Yabunaka, T. Ohta and N. Yoshinaga, *J. Chem. Phys.* **136**, 074904 (2012).
- [11] N. Yoshinaga, K. H. Nagai, Y. Sumino, and H. Kitahata, *Phys. Rev. E* **86**, 016108 (2012).
- [12] M. Yamaguchi and A. Noda, *Nippon Kagaku Kaishi* **1989**, 26 (1989).
- [13] C. C. Ho, R. J. Goetz, M. S. El-Aasser, J. W. Vanderhoff, and F. M. Fowkes, *Langmuir* **7**, 56 (1991).
- [14] Y. Yamagata, and M. Senna, *Colloids Surf. A* **132**, 251 (1998).
- [15] Y. Yamagata, and M. Senna, *Langmuir* **15**, 4388 (1999).
- [16] Y. Yamagata, and M. Senna, *Langmuir* **15**, 7461 (1999).
- [17] Y. Sumino, H. Kitahata, H. Seto, S. Nakata, K. Yoshikawa, *J. Phys. Chem. B* **113**, 15709 (2009).
- [18] L. G. Tilney and D. A. Portnoy, *J. Cell Biol.* **109**, 1597 (1989).
- [19] K. Sekimoto, J. Prost, F. Jülicher, H. Boukellal, and A. Bernheim-Grosswasser, *Euro. Phys. J. E*: **13**, 247 (2004).
- [20] Y. Sumino, H. Kitahata, H. Seto, and K. Yoshikawa, *Phys. Rev. E* **76**, 055202 (2007).
- [21] Y. Sumino, H. Kitahata, H. Seto, and K. Yoshikawa, *Soft Matter* **7**, 3204 (2011).
- [22] Y. Sumino, H. Kitahata, Y. Shinohara, N. L. Yamada, and H. Seto, *Langmuir* **28**, 3378 (2012).
- [23] Y. Sumino, N. L. Yamada, M. Nagao, T. Honda, H. Kitahata, Y. B. Melnichenko, and H. Seto, *Langmuir* **32**, 2891 (2016).
- [24] K. Kruse, J. F. Joanny, F. Jülicher, J. Prost, and K. Sekimoto, *Phys. Rev. Lett.* **92**, 078101 (2004).

(原稿受付日：2016年12月26日)

著者紹介

住野豊 Yutaka SUMINO



東京理科大学理学部応用物理学科 講師

〒125-8585 東京都葛飾区新宿 6-3-1

TEL: 03-5876-1393

FAX: 03-5876-1393

e-mail: ysumino@rs.tus.ac.jp

略歴：2009年京都大学理学研究科博士課程修了，2009-2011年学術振興会特別

研究員 PDとして東京大学工学系研究科に在籍，2011-2012年愛知教育大学教育学部助教，2013年同講師，2014年より現職。博士（理学）。

最近の研究：ソフトマターを用いた生命・地球・産業プロセスの模倣と理解。

山田悟史 Norifumi YAMADA



高エネルギー加速器研究機構 助教

〒319-1111 茨城県那珂郡東海村白方 203-1

TEL: 029-284-4272

FAX: 029-284-4899

e-mail: norifumi.yamada@kek.jp

略歴：2005年3月広島大学生物圏科学

研究科博士課程後期満了（2005年12月学位取得），2005年より高エネルギー加速器研究機構で研究員，特任助教を経た後，2009年より現職。博士（学術）。

最近の研究：X線・中性子線を用いたソフトマター物理（特に生体模倣膜），および中性子装置の開発

長尾道弘 Michihiro NAGAO



Department of Physics, Indiana University

Associate Scientist

Address: NCNR, National Institute of

Standards and Technology, 100 Bureau Dr.,

Gaithersburg, MD 20899-6102, USA

tel: +1-301-975-5505

e-mail: mnagao@indiana.edu

略歴：1997年広島大学生物圏科学研究科博士後期課程退学。1997-2006年東京大学物性研究所助手。2006-2010年Indiana University, Staff Scientist及びNational Institute of Standards and Technology, Guest Researcher。2010年より現職。引き続きNIST, Guest Researcher。博士（理学）。

最近の研究：中性子散乱によるソフトマターの構造と運動。

新しい結合の形成を伴う固体のスピンクロスオーバー現象を観測

2016年11月15日

物質・材料研究機構
高輝度光科学研究センター
高エネルギー加速器研究機構

【概要】

1. 国立研究開発法人物質・材料研究機構機能性材料研究拠点の辻本吉廣主任研究員、広島大学大学院理学研究科の石松直樹助教、高輝度光科学研究センターの水牧仁一朗副主幹研究員、河村直己副主幹研究員、日本大学文理学部の川上隆輝准教授らの共同研究グループは、合成が困難であったコバルト酸フッ化物を材料設計および高圧合成法によって作製することにより、圧力でコバルトの高スピン状態が低スピン状態へ転移するスピンクロスオーバー現象を観測しました。さらに、この現象が結合の強い固体でありながら、コバルトイオンとフッ素イオンの間に新しい結合の形成を伴う新規な機構で発現することを明らかにしました。有機分子を含まない固体ではスピンクロスオーバー現象の観測は例が少なく、本成果は、安定性と耐久性に優れた固体のスピンクロスオーバーの設計指針を与え、圧力センサーやメモリーの実用材料としての活用が期待されます。

2. スピンクロスオーバー（もしくはスピン転移）は金属イオンの低スピン状態と高スピン状態が入れ替わる現象で、熱、光、圧力などの外部刺激によって引き起こされます。近年、この特異な現象を利用して、高スピン状態と低スピン状態を1ビット（データの最小単位）と見立てた不揮発性メモリーの媒体としての応用が期待され、世界中で活発に研究されています。このスピンクロスオーバー現象を誘起するためには、低スピン状態と高スピン状態のエネルギーを近接させる必要があり、金属イオンの電子状態に直に影響を与える配位子3の選択が重要になります。これまで報告されているスピンクロスオーバー物質の大半は、配位子の選択肢が多く、異なるスピン状態のエネルギー差を容易に制御できる有機金属錯体系物質でした。一方、酸化物のような固体では異種の陰イオン（アニオン）との結合を好まないために配位環境の設計は制約され、スピンクロスオーバー現象を起こすのは難しいと考えられていました。

3. 本グループは過去に、複合アニオン物質の合成に有効な高温高圧法を用いて、層状構造をもつコバルト酸フッ化物（ $\text{Sr}_2\text{CoO}_3\text{F}$ ）の合成に成功し、Coイオンは5つの酸素に囲まれた CoO_5 正方ピラミッド配位を構成し高スピン状

態をとることを明らかにしていました。そこで今回、本物質の結晶構造と電子状態の圧力応答を調べることにしました。まず、高エネルギー加速器研究機構（KEK）・フोटンファクトリーのBL-18Cに設置された高圧X線回折装置4で結晶構造を調べたところ、常圧下では遠く離れていたCoとFの原子間距離が、加圧するにつれて異常に大きな圧縮率で近接し始めました。これはより強固な共有結合の形成を示唆しており、 CoO_5 八面体への配位多面体の変換を固体で初めて見出しました。さらに、SPring-8のBL39XUでX線発光分光法による測定を行い、Coのスピン状態を観察したところ、CoとF原子の共有結合化に対応して高スピン状態から低スピン状態へ徐々に転移する結果を得ました。

4. これらの結果は、酸化物の複合アニオン化によってスピンクロスオーバー現象を初めて観測したということだけでなく、堅牢な構造からなる酸化物系物質においても配位子の設計次第で、組成と基本構造を変えることなく新しい結合を作りだせることを示しています。今後は、超伝導や強磁性転移等の他の電子磁気物性の発現にも応用できるか検討を行い、機能性デバイスの材料としての可能性を追求していきます。

本研究成果は、11月2日（現地時間）発行の英国 Nature Publishing Group のオンライン科学雑誌「Scientific Reports」に掲載されました。（この記事の続きは <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/2016/11/15/pressrelease20161115.pdf> をご覧ください）。

フェムト秒X線光電子回折法により 強レーザー電場中の分子の構造を決定

2016年12月12日

高エネルギー加速器研究機構
東京大学大学院理学系研究科
理化学研究所
高輝度光科学研究センター

【概要】

高エネルギー加速器研究機構（KEK）、東京大学、立命館大学、千葉大学、京都大学、量子科学技術研究開発機構（QST）、理化学研究所（理研）、及び高輝度光科学研究センター（JASRI）の共同研究グループは、X線自由電子レーザー（XFEL）施設「SACLA」を用いたフェムト秒X線光電子回折法により、赤外パルス強レーザー電場中のヨウ素分子の構造を決定することに成功しました。

これまで、光励起によりピコ秒～フェムト秒の時間領域で物質の構造変化を起こす超高速光化学反応を光電子回折法により可視化した研究例はありません。研究グループは、ナノ秒の赤外パルス YAG レーザー電場で向きを揃えた気相のヨウ素分子にフェムト秒の XFEL パルスを照射して、X線光電子回折像を測定しました。その結果、YAG レーザー電場中のヨウ素分子の原子間距離は、レーザー電場により結合が弱くなるために平衡構造のそれよりも 10% 伸びていることを発見しました。今回は赤外パルス YAG レーザーを用いしましたが、光化学反応を誘起するポンプ用の短パルスレーザーを導入することで、超高速光化学反応を可視化できる可能性があります。この成果により、「分子ムービー」の実現へ大きく前進しました。

本研究は、KEK の柳下明名誉教授、和田健特別准教授、東京大学の酒井広文教授、峰本紳一郎助教、QST の赤木浩主幹研究員、立命館大学の寺本高啓助教、千葉大学の藤川高志名誉教授、水流翔太 DC3、二木かおり助教、京都大学の間嶋拓也助教、吉田慎太郎 DC3、理研放射光科学総合研究センター・ビームライン研究開発グループの矢橋牧名グループディレクター、JASRI・XFEL 利用推進室の富樫格研究員、中嶋享博士研究員らを中心とした共同研究グループの成果です。本研究は、X線自由電子レーザー (XFEL) 施設「SACLA」のビームライン BL3 を利用して行われました。

本成果は、オンライン版の科学ジャーナル『Scientific Reports』の 12 月 9 日号 (現地時間) に掲載されました。(この記事の続きは <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/2016/12/12/pressrelease20161212.pdf> をご覧ください)。

分子の自己集合現象の解明に迫る物質群の存在を発見 ～4 価のゴールドバーク多面体構造の合成に成功～

2016 年 12 月 22 日

東京大学

科学技術振興機構

高輝度光科学研究センター

東北大学原子分子材料科学高等研究機構

高エネルギー加速器研究機構

【発表のポイント】

- ◆世界で初めて、4 価のゴールドバーク多面体構造をとる物質群の存在を発見し、人工的に作ることに成功しました。
- ◆これらの物質は、分子の自己集合現象における新たな法則性と、これらが与える新たな幾何形状から導き出された新事実です。
- ◆自己集合の本質に迫る研究であり、タンパク質の超分子構造、あるいはウイルスの骨格構造などの巨大分子構造の設計に役立つことが期待されます。

【発表概要】

東京大学大学院工学系研究科の藤田大士特任研究員 (科学技術振興機構さきがけ研究者兼任) と藤田誠教授、およびその共同研究チーム [上田善弘特任研究員 (現: 京都大学化学研究所助教), 佐藤宗太東北大学原子分子材料科学高等研究機構 (WPI-AIMR) 准教授, 水野伸宏研究員, 熊坂崇副主席研究員 (高輝度光科学研究センタータンパク質結晶解析推進室)] らは、世界で初めて、4 価 (それぞれの頂点に 4 つの辺が接続していること) のゴールドバーク多面体構造を有する物質群の存在を発見しました。3 価 (各頂点に 3 つの辺が接続) のゴールドバーク多面体はこれまでも知られていましたが、4 価のゴールドバーク多面体が分子構造として「意味」を持つ事が明らかになったのは今回の研究が世界で初めてです。

4 価のゴールドバーク多面体構造を持つ物質群は、「分子が自発的に組み上がり複合体を形成」する「分子の自己集合現象」(図 2) を詳細に研究する中で、新しい事実として見つかりました。発見された物質群は、言わば自己集合現象が自然の結論として導き出した分子構造であり、自己集合現象の本質と深く関わっています。

今回の研究成果は、一見複雑な現象もシンプルな原理で説明できるという自然の神秘に迫った基礎研究的な側面と、今後、機能を持った巨大分子構造を自己集合させる設計指針として役立つという応用的な側面の双方を兼ね備えた独創性の高いものです。

【発表雑誌】

雑誌名: 「Nature」

論文タイトル: Self-assembly of tetravalent Goldberg polyhedra from 144 small components

著者: Daishi Fujita, Yoshihiro Ueda, Sota Sato, Nobuhiro Mizuno, Takashi Kumasaka, Makoto Fujita

(この記事の続きは <http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/2016/12/22/pressrelease20161222.pdf> をご覧ください)。

鉄系超伝導体における結晶構造と超伝導の特異な関係を発見

2016 年 12 月 22 日

高エネルギー加速器研究機構

日本大学

【概要】

高エネルギー加速器研究機構 (KEK) 物質構造科学研究所 (以下、物構研) の小林賢介特任助教、熊井玲児教授、村上洋一教授らは、東京工業大学 (以下、東工大) の山浦淳一特任准教授、飯村壮史助教、細野秀雄 (ほそのひでお) 教授、日本大学の高橋博樹教授らと共同で、鉄系超伝導体の圧力下における超伝導転移温度 (T_c) と結晶構造の関係放射光 X 線を用いて明らかにしました。その結果、鉄系

超伝導体で広く知られてきた Tc 上昇則に反し、歪みの大きい構造でありながら高い Tc を示すことを発見しました。これは高い Tc を生み出す起源について新たな示唆を与えるものであります。これにより、高温超伝導体の開発に対する新たな設計指針が期待されます。

本成果は、2016 年 12 月 22 日 10 時（現地時間）にネイチャー誌の姉妹誌である学術誌「Scientific Reports」のオンライン版で公開されました。

（この記事の続きは http://www.kek.jp/ja/NewsRoom/Release/2016/12/22/pressrelease20161222_2.pdf をご覧下さい）。

PF 研究会「高エネルギー X 線・縦偏光を用いる先端研究の現状と将来の展望」報告

放射光科学第二研究系 岸本俊二

2016年11月11日(金)4号館1階セミナーホールにて標記のPF研究会を開催した。本研究会は、PF-ARで実施されている高エネルギーX線領域を利用する研究やPFリングBL-14の超伝導ウィグラーを光源とする世界で唯一の垂直偏光を用いた研究の現状と将来について議論する場として準備された。秋の共同利用の最中にも関わらず40名を超える方々に参加していただくことができた。現在、BL-14では超高感度・大視野の大型干渉計などによるX線イメージング、精密トポグラフィ、高エネルギーX線領域を利用する検出器開発など、特徴ある放射光利用研究が展開されている。PF-ARでは、NE1A、NE5C、NE7Aでの白色・単色による高エネルギーX線を活かした高圧科学、NW10Aでの40 keVを超えるエネルギーまでのXAFS測定が実施されている。しかしながらPFリング・PF-ARともに老朽化が進み、とくに超伝導ウィグラーは2011年の東日本大震災によるダメージによりリング全体に影響を及ぼしかねない深刻な真空漏れの問題をビームダクト部に抱えている。今後も放射光共同利用を支えるために次期光源計画の具体化は急務であり、KEKは加速エネルギー3 GeVの蓄積リング型高輝度放射光施設の建設を提案している。次期光源計画に照らし合わせて、これまでの高エネルギーX線・縦偏光を用いる研究をどのように展開するのかについても早急に検討することが必要となっている。

研究会の冒頭、村上PF施設長から次期光源計画の準備状況の説明と本研究会開催の意義を確認する挨拶をいただいた。続いて最初の講演ではKEK加速器第七研究系の野上隆史氏より、超伝導ウィグラーの真空リークへの対処・運転を維持する大変なご苦労、それも限界にあり2017年

3月以後に真空漏れに対する本格的な対処を予定していることについての説明が行われた。その後、本研究会の前半では、現在の高エネルギーX線・縦偏光を用いる研究の特長やその成果についてまとめられた。東北大学・多元研の坂倉輝俊氏からBL-14Aの水平型四軸回折計による精密構造解析について、APD検出器と多重散乱回避による測定法の開発により軌道波動関数によるモデリングも可能になっていると報告された。日本女子大学の秋本晃一教授からはBL-14Bで行われている縦偏光を活かした精密トポグラフィによる半導体結晶の評価研究について紹介された。PF-ARで実施されている大容量プレス実験を中心とする高圧力科学研究の説明がKEK物構研の船守展正教授によって行われ、新光源の輝度を活かしたイメージングや縦偏光利用への期待が述べられた。PF-ARのNW10Aでの研究としてアモルファス酸化物半導体の局所構造をXAFSで探る報告が東京工業大学のKim Junwang氏によって行われた。

後半では、今後の進展が期待される特徴ある研究や次期放射光施設での光源の可能性とビームライン光学系について議論された。京都大学医学部の山田重人教授にはBL-14Cの大型干渉計を使って行われている位相イメージング法によるヒト胚子の3次元撮像の予備研究と今後の本格的なデータベース化に向けた構想について講演していただいた。日立製作所の米山明男氏から同じ大型干渉計を使って行われているリチウムイオンバッテリーの電解液の挙動を充放電中に可視化する研究の紹介をいただき、今後の実用化への期待を語っていただいた。BL-14Aで実施されている検出器開発テーマとしてガンマ線バーストの偏光観測を国際宇宙ステーションで行うプロジェクトの紹介が山形大学の郡司修一教授により行われた。そのプロジェクトのための検出器の地上キャリブレーションを2019年度から行いたいと説明があった。これらの要求にこたえる光源を設置できる可能性が次期光源計画にあるかどうか、KEK加速器第七研究系の阿達正浩氏からは縦偏光ウィグラーを含む多極ウィグラーの検討例が示された。リング輝度を損なわずに高エネルギー領域で現在のウィグラーよりもフラックスでも上回る可能性が示され、今後の検討に期待が高まった。また、縦偏光が光源で実現できない場合に備えて移相子を利用して縦偏光を得る場合や分離型X線干渉計を水平偏光で使う場合の検討結果がKEK物構研の平野馨一氏によって示された。

この後、雨宮健太・PF放射光科学第一研究系主幹より「KEK放射光」計画の進捗状況についての説明を受けたあと、各研究分野からの次期光源での光源や研究環境への要求をあらためて提案し実現の可能性について議論が行われた。この議論の中で高圧力科学の立場から白色光利用の必要性が指摘されたことはPFでのサイエンス展開の要求が



図1 集合写真

幅広いことを思い出させ印象的であった。研究会の最後には、本研究会の提案代表者として米山氏により議論をまとめていただいた。高エネルギーX線による研究が物質全体を見渡すうえで重要な役割を果たすこと、縦偏光は重力が観測系の回転に及ぼす影響をキャンセルするのに有利なので高速測定やナノ領域までの高精度化に役立つことが指摘された。高エネルギー・縦偏光利用のような多様性を次期放射光施設でも維持することの大切さを締めくくりの言葉としていただいた。本報告の最期に、研究会終了後に行われた懇親会にも若手を含め多数の方に参加していただき、今後の高エネルギーX線・縦偏光利用の議論が盛り上がったことを付け加えておきたい。

(研究会ホームページ：<http://www2.kek.jp/imss/pf/workshop/kenkyukai/20161111/>)

PF 研究会「PF 挿入光源ビームライン BL-19 の戦略的利用に関する研究会」開催報告

放射光科学第一研究系 小野寛太

2017年1月16, 17日に小林ホールにて「PF 挿入光源ビームライン BL-19 の戦略的利用に関する研究会」を開催しました。PF の挿入光源ビームライン BL-19 は、1987 年より東京大学物性研究所の真空紫外・軟X線領域ビームラインとして設置され、数々の輝かしい研究成果を創出した後に、2014 年に共同利用ビームラインとしての役割を終えました。現在は PF の施設スタッフの主導で装置開発・測定手法開拓を推進するためのテストビームラインとして利用されております。BL-19 の挿入光源であるリボルバー型アンジュレータは老朽化による装置上の問題を抱えており、新しい利用プロジェクトを開始するためには挿入光源の更新が不可欠な状況です。一方、PF リングの直線部増強により、BL-19 の挿入光源を設置可能な直線部の長さは 4 m となり、高性能型挿入光源を設置することが可能となっております。将来の高輝度 3 GeV クラス蓄積リングの実現およびそこで展開されるサイエンスを視野に入れ、BL-19 の戦略的利用としてサイエンスケースとビームラインのハードウェア実装に関する議論を進めることを目的として研究会は開催されました。主に顕微分光、軟X線散乱、軟X線分光の分野について、それぞれの分野で成果を挙げられている先生方にご講演いただき議論を行いました。

最初に、PF 村上施設長よりご挨拶を頂いた後、足立主幹より BL-19 の現状に関する紹介と本研究会の趣旨説明がありました。その後、KEK 加速器の土屋氏により BL-19 に設置可能な挿入光源の使用についての発表がありました。次の顕微分光のセッションでは主に走査型透過X線顕微鏡 (STXM) についての研究発表が行われました。はじめに東京大学の髙橋嘉夫氏から「STXM 炭素学の必須性：太陽系の誕生から地球環境の将来まで」と題して講演

がありました。STXM を用いた有機物の局所状態分析手法により「STXM 炭素学」と呼ぶことのできる重要な研究分野が開拓でき、その分野は地球惑星の進化、生命の誕生・進化、微生物の機能、石油・石炭などの資源、現在の地球温暖化や環境問題から現代社会を支える炭素材料にわたる広いものであることについて大変分かりやすく説明していただくとともに、ハイスループットかつ適用範囲が広い STXM を BL-19 に設置することの意義についての議論も行われました。愛媛大学の光延聖氏は「STXM を用いた微生物-金属-鉱物相互作用の解明」と題して、STXM を用いたバイオリチングの研究の紹介がありました。広島大学の菅大暉氏は「隕石中の有機物分析における STXM の役割と重要性」という題で、国際宇宙ステーションやはやぶさ 2 で得られた地球外物質の有機物分析という非常に夢のあるテーマについて、STXM による解析の重要性や限られた試料から最大限の情報を取り出す研究のあり方について若手の立場から熱く議論していただきました。海洋研究開発機構の諸野祐樹氏は「海底下環境、および海底下生命圏を紐解く鍵となる STXM 分析」と題し海底下の深さ数千メートルに至り海底下生命圏という地球最大規模の生命圏が存在すること、それを紐解く鍵となるのは STXM による細胞単位での詳細解析であることを紹介していただきました。そこから 2 名の産業界で研究されている方からのご講演がありました。東レリサーチセンターの辻淳一氏から「有機材料及び蓄電材料の STXM 評価」と題し、ポリマー材料やリチウムイオン電池などの材料解析に STXM が有用であることをご紹介いただきました。次に新日鐵住金の原野貴幸氏は「炭素繊維強化プラスチックの顕微化学状態解析」と題し、炭素繊維強化プラスチックの解析には放射光の偏光を利用した STXM 観察が重要であることをご説明いただきました。初日の最後の講演は KEK 物構研の武市泰男氏より「BL-19 における STXM の検討と応用研究」というテーマで BL-19 で STXM を定常運用する場合の光学系の提案と、期待される性能について議論していただきました。その後の懇親会では若手を含め多数の方に



図1 会場の様子



図2 集合写真

ご参加いただき、生命科学、環境科学から炭素材料、物性研究までの広い分野の参加者で今後のチームライン利用の議論が盛り上がりました。

2日目の1/17の前半のセッションは軟X線散乱に関する研究発表が行われ、東京大学の有馬孝尚氏から「軟X線領域の共鳴散乱研究の今後への期待」と題し、軟X線領域での研究における今後の研究の方向性として、自己組織化の性格が強く出るソフトマター、相分離、超構造などに分野に広がっていき、軟X線領域のコヒーレンスを活かした実空間イメージングを目指すべきであることについて大変わかりやすくご紹介いただいた。東京大学の和達大樹氏には「軟X線散乱・磁気円二色性の時間分解測定への展開」についてご講演いただき、超高速ダイナミクス的重要性と新しい実験によりダイナミクス計測が可能になっていることを紹介していただきました。大阪大学の高橋幸生氏は「コヒーレントX線回折イメージングの今後の可能性」と題し、コヒーレントX線回折イメージングの現状の紹介とコヒーレントX線回折と吸収分光を融合させたX線タイコグラフィ-XAFS法という新しい手法について紹介していただいた。東京大学の山崎裕一氏には「共鳴軟X線コヒーレント回折イメージングの現状と展開」と題し共鳴軟X線コヒーレント回折イメージングを用いたスキルミオンの観察についてご紹介いただくとともに、今後はスパースモデリングなど情報科学手法を取り入れたデータ解析が重要であることについて議論されました。

最後のセッションでは軟X線分光に関する研究発表が行われ、分子研の長坂将成氏は「軟X線吸収分光法による液体と液液界面のオペランド観測」と題し、液体の軟X線分光研究をご紹介いただいたのち、溶液の関わる様々な化学反応について液液界面でのオペランド観測が重要であることについて説明していただいた。立命館大学の浅井智広氏は「透過型軟X線顕微鏡によるシアノバクテリアの元素選択的な細胞内構造の観察」について講演していただき、空気中の分子状窒素を窒素化合物として固定するシアノバクテリアの研究には元素選択的に生きた細胞を観察できる軟X線顕微鏡が極めて有用であることを分かりやすく説明していただいた。量子科学技術研究開発機構の藤井健太郎氏は「軟X線分光を用いた放射線生物研究と今後の展望」に

ついて、DNA損傷のメカニズムを明らかにするためには放射光を用いた放射線生物研究が必要であることを議論していただいた。兵庫県立大学の村松康司氏には「放射光軟X線分光法と第一原理計算による炭素機能材料の構造解析と産業利用への展開」と題し、産業利用も含め炭素機能材料の構造解析のニーズは近年高まっており、これらの解析を進めるためには第一原理計算と組み合わせた新しいデータ解析が重要であることについて議論していただきました。

最後は、全ての参加者の総合討論（BL-19の戦略的利用について）となり、実験装置だけではなく、幅広い分野のユーザのニーズを満たすためには温度変化をはじめとして様々な試料環境を準備することや、オペランド観察の重要性、さらには情報科学を活用した新しいデータ解析技術の重要性について白熱した議論が行われました。

本研究会でご講演を拝聴するとともに参加者と議論させていただき、従来の軟X線利用研究と比べ非常に幅広い分野の方が興味を持っていることを実感しました。また、最先端の物質や材料の解析など産業界にとって重要な解析技術となっているだけではなく、宇宙や海底下の生命の研究にまで活躍する夢のツールとなりつつあり、このような分野の研究の急速な進展が期待されます。BL-19をこのような成長著しい分野の研究に活かせるようユーザとともに今後も考えていきたいと考えております。最後になりましたが、本研究会の開催にあたり、世話人および事務局/秘書室の方々をはじめとしたPF関係者の皆様には多大なご協力を頂きました。この場を借りて深くお礼申し上げます。（研究会ホームページ：<http://www2.kek.jp/imss/pf/workshop/kenkyukai/20170116/index.html>）

PF研究会「測定しているけど見えていない情報を引き出すためには？～不可逆反応、不均一反応での情報科学/計算科学×計測技術の融合～」開催報告

放射光科学第二研究系 木村正雄

「測定しているけど見えていない情報を引き出すためには？～不可逆反応、不均一反応での情報科学/計算科学×計測技術の融合～」というPF研究会を、2017年1月19日に高エネ研・4号館セミナーホールにて開催しました。

量子ビームの計測技術（検出器や計数系）や基盤設備（施設の高度化）などの進歩により、従来の平均・静的な測定方法に加えて、ナノメートルオーダーの空間分解能とフェムト秒の時間分解能での計測が可能となっています。これにより、ある物理量の時間発展を速度論的に解釈することで反応時定数だけでなく反応メカニズムの解明や、反応起点のサイトを特定する観察、といったことが出来るようになっていきます。

その一方、得られる測定データは、エネルギー、空間、



図1 会場の様子

時間、等の多次元となり、これまでとは比較にならない膨大な量のデータ (big data) となります。こうした big data を最大限活用するには、単に従来の個別分解型の解析法だけでなく、教師無し学習的な方法による相関因子の抽出といった新たな取り組みが必要です。そのため、スパースモデリング、画像解析、信号処理等の広範な逆解析技術等の情報科学・統計数理による計測対象の特徴量解析手法や、大量データの迅速・高精度解析手法を開発し、それらを計測技術と融合することが大きな課題となっています。

こうした背景を踏まえて、計測分野と情報科学/計算科学のそれぞれの分野でご活躍の先生方にご講演頂き、議論を行うため、本研究会を開催しました。

最初に、PFの村上施設長よりご挨拶を頂いた後、木村より本研究会の趣旨説明を行いました。その後、前半のセッション：「実験で時空のヘテロがどこまでわかるか」を行いました。KEK/物構研の一柳光平氏から「物質の衝撃応答における不均一性」と題して、X線パルスを用いた物質の衝撃応答を測定する時間分解X線回折測定の紹介があり、物質の衝撃応答における不均一な構造変化過程と不均一性解の理解に向けた研究展開について議論しました。量子科学技術研究開発機構の大和田謙二氏から「リラクサー強誘電体に見られるナノドメイン、ヘテロ相ゆらぎ」と題して、リラクサー強誘電体における分極ドメインの形成過程とそれらのゆらぎ、また、ゆらぎと相転移や応答との関係に関する研究の紹介がありました。京都大学の内本喜晴氏から「電気化学エネルギー変換デバイス特性の理解～電流・電位と量子ビーム計測結果との融合～」と題して、放射光を用いた種々な先端的 operando 計測技術の開発と、それを用いた特性支配因子の特定による材料設計指針の提示の成功例の紹介がありました。KEK/物構研の木村から「構造材料の階層構造～微細組織を変数として考えるアプローチ～」と題して、多次元の微細組織 (heterogeneity) を材料のマクロ特性を決める一種の変数と考え、応用数学や情報処理の力を借りて、人力に頼らずその関係性を明らかにする試み (複合酸化物の還元反応における trigger sites の探索) の紹介がありました。

引き続いて後半セッション：「実験で明らかになった時

空のヘテロを如何にして情報処理するか」を行いました。東北大学 WPI-AIMR の大林一平氏から「パーシステントホモロジーによる材料科学データの空間構造解析について」と題して、位相的データ解析の一手法と機械学習の手法を組み合わせる新たなアプローチの研究と材料科学への展開について紹介され、焼鈹石のX線CTの画像データの重要な空間構造を捉える試みが報告されました。産総研人工知能研究センターの永田賢二氏から「ベイズ推定に基づくスペクトルデータからの情報抽出」と題して、ベイズ推定の枠組みおよびそれを実現するアルゴリズムであるレプリカ交換モンテカルロ法について、スペクトル分解等の実例を交えて紹介があり、基底関数の非線形性やモデルの階層性に起因する局所最適解の問題、基底関数の個数を与えられたデータのみからいかにして客観的に決定するか、の二点を中心に議論がなされました。NIMSの袖山慶太郎氏からは、「マテリアルズ・インフォマティクスによるLiイオン電池の高濃度電解液探索」と題して、電池の有機溶媒に第一原理分子動力学 (DFT-MD) 計算を行い、高濃度電解液における溶媒分子の耐還元耐性向上メカニズムおよびLiイオンの高速拡散機構について検討した結果が紹介されました。

東北大学の石原純夫氏からは、「強相関係のヘテロ時空ダイナミクスと構造物性」と題して、電荷フラストレーションにおける実空間時間ダイナミクス、および二重交換系における電荷・スピン時空間ダイナミクス、についての理論研究の紹介があり、フラストレーションをはじめとした時空間不均一状態に関する議論が行われました。

その後、自由討論+懇親会を開催しました。先生方のご発表を総括した発表を行う予定でしたが、お酒と軽食をつまんでの活発な議論が自発的に始まったので急遽そのまま、各自で話や議論を進めて頂くこととしました。

先生方のご講演や参加者との活発な質疑を拝聴させて頂き、「物性や材料研究のアプローチが大きく変わるかもしれない時期になっている」という問題意識を皆さんがもっていることを改めて実感しました。KEK放射光計画をはじめとして計測手法は高度化・汎用化の両面でますます変わっていく一方、情報科学/計算科学/応用数学の実学へ



図2 集合写真



図3 懇親会の様子

の応用はどんどん加速されていくと考えられます。本研究会での議論・つながりが契機となり新たな研究者のネットワーク形成につながれば幸いです。何年か後に同様の研究会をさらに盛大に開催できれば、さらにうれしいことです。

なお、本研究会のホームページには、ご講演内容の概要を紹介する予定です。

<http://www2.kek.jp/imss/pf/workshop/kenkyukai/20170119/index.html>

最後になりましたが、本研究会の開催にあたり、世話人および事務室/秘書室の方々をはじめとしたPF関係者の皆様には多大なご協力を頂きました。この場を借りて深くお礼申し上げます。

80th IUVSTA Workshop Ultra Low Emittance Light Source Vacuum Systems 参加報告

放射光科学第一研究系 間瀬一彦
 加速器第七研究系 本田 融
 加速器第七研究系 谷本育律

2016年10月24日(月)～27日(木)に80th IUVSTA Workshop Ultra Low Emittance Light Source Vacuum Systems (<http://iuvsta-80.nsrcc.org.tw/>) が NSRRC (National Synchrotron Radiation Research Center, 台湾, 新竹) にて開催された。この会議は IUVSTA (International Union for Vacuum Science, Technique and Applications) が協賛した第80回目の国際ワークショップであり、超低エミッタンス放射光施設における真空技術について最先端の情報を交換することを目的としている。トピックは、

1. Facility reports and project reviewing for the light sources with emittance < 0.5 nm-rad
2. Design concepts of the vacuum systems for the ultra-low emittance light source
3. Surface engineering and treatments for the ultra-low surface outgassing rate

4. NEG-coating technologies, development and applications
5. Critical vacuum components accommodate high beam current operation
6. Methodology of the Manufacturing and Construction
7. Pressure distribution

の7件であった。全参加者数は50名(図1)、日本からの参加者は SPring-8/JASRI:2名(大熊さん(招待), 大石さん(招待)), 物材機構:1名(板倉さん), KEK:4名(末次さん(招待), 谷本, 本田, 間瀬)の合計7名であった。ポスター発表はなく、すべて30分あるいは15分の口頭発表(合計33件)であった。

口頭発表のうち最も多かったのは、MAX IV, ESRF-Extremely Brilliant Source (ESRF-EBS), SOLEIL, DIAMOND-II, CERN, Institute of High Energy Physics (IHEP), Taiwan Photon Source (TPS), APS-Upgrade, ALS, NSLS-II, PLS-II, SPring-8, SPring-8-II, SuperKEKB, KEK 放射光など最近の高輝度放射光源および計画中の放射光源、加速器施設の紹介、真空システムや新しい真空技術に関する発表であった。いずれも内容が豊富で、短時間で最先端の情報を集めることができた。

MAX IV の3 GeV 光源リングは世界で初めて Multi-Bend Achromatic Lattice を採用し、現状で世界一の低エミッタンス 0.3 nm rad を実現している。電磁石の開口、ボア直径は 25 mm と小さく、アーク部のビームダクトは低濃度の Ag を含有する無酸素銅製、内径 22 mm の細い円管で製作されている。2015年8月から3 GeV リングのコミッションングが開始され、2017年春のユーザ運転開始を目指して調整が続いている。これまでの最大蓄積電流値は約 200 mA に達し、リング真空の光焼き出しも順調に進んでいることが紹介された。建設当初からリング全周のビームダクト内面に NEG コーティング(後述)を施した世界初の放射光リングでもあり、光照射の影響に関わる貴重なデータが蓄積されている。

NSLS-II と TPS の2つの3 GeV 光源リングは、第三代放射光源リングで多用された Double Bend Achromatic Lattice を採用した最新のリングで、約 1 nm rad の低エミッ



図1 TPSの入口ホールで撮影した参加者集合写真。後ろの壁に色とりどりのパネルで「光」という漢字が描かれている。

タンスを実現している。共に2014年にコミッショニングを開始し、2016年秋の時点ではそれぞれ250 mA、300 mAの蓄積電流値でユーザ運転を行っている。

ESRFでは現行のリングを2019年から2020年にかけて改造しエミッタンスを4 nm radから0.14 nm radに改善する計画が着々と進行中である。SPRING-8はエネルギーを8 GeVから6 GeVへ下げ、エミッタンスを0.14 nm radへ改善するアップグレードに備えてビームダクトなどの設計開発が進められている。やはり6 GeVにエネルギーを下げ0.1 nm radより小さいエミッタンスの実現を目指すAPS-Upgradeの真空システム設計、2018年建設開始を目標に開発を進めている北京放射光計画(6 GeV, 1300 m, 60 pm rad)も紹介された。

最先端の真空技術として特に印象深かったのは、非蒸発ゲッター(Non-Evaporable Getter, NEG)コーティングである。1990年代後半にCristoforo Benvenuti(CERN)らによって開発されたマグネトロンスパッタリングによるTi-Zr-Vコーティングは、すでに世界中の10を超える放射光施設で利用されており、着実に成果を挙げている。SOLEILでは10年間運転した結果、蓄積リング中の圧力が順調に下がり、NEGコーティングによる不具合は特にないとのことであった。MAX IVでは上述のように蓄積リングにNEGコーティングを全面的に採用している。一方で、実施するにはCERNのライセンスが必要、高度な製造技術が必要などの問題のため、ESRF-EBS, DIAMOND-II, SPRING-8-IIのように短期間で真空システムを構築する必要のある計画では、採用しないか部分的な採用に留まるケースが多いようである。また、CERNで開発されたモンテカルロ法に基づく真空シミュレーション技術のMolFlowや放射光シミュレーション技術のSynRadに関して、開発者自らによる有用性の紹介に加え、APS-UpgradeやKEK放射光などにおける応用例も紹介され、新しい放射光施設の真空システム構築に欠かせない技術になりつつあるという印象を受けた。また、FMB社、SAES Getters社、VACOM社、VAT社、Wave Power Technology社など真空システム製造業者による発表では、製造者と研究者の視点の違いを認識させられ、また、加速器建設時の大量生産で



図2 TPSトンネル内見学の様子。右側の壁に沿ってブースターリングが設置されている。

はとりわけ初期の緊密な情報交換による装置開発が重要であることが強調された。

本田は26日に『Design Concept of KEK Light Source Based on HMBA Lattice』というタイトルで、KEK放射光計画に関する30分の口頭発表を行った。同じ日に谷本は『A Simulation Study on Beam Lifetime Evolution for KEK Light Source』というタイトルで、KEK放射光計画におけるビームダクト内圧力の経時変化、いわゆる光焼出し効果によるビーム寿命進展のシミュレーション研究に関する15分の口頭発表を行った。間瀬は27日に『Low-Cost, High-Performance Non-Evaporable Getter (NEG) Pumps for Synchrotron Light Facilities』というタイトルで、光学素子の炭素汚染除去およびNEGポンプ開発に関する30分の口頭発表を行った。

最終日(27日)の最後の1時間のセッションはさらに議論が必要と思われるトピックについて全員参加で活発な議論が行われた。その一つに、近年シミュレーション技術は飛躍的に向上してきたが、その計算条件として用いるビームダクトの光刺激脱離係数には測定条件の多様性による不確かさが残っていることが指摘された。現在、PFのBL-21は光刺激脱離係数を系統的に測定している数少ない装置であり、その成果が大いに期待されているとのことであった。最後に、このような最先端の真空技術について情報を交換する国際ワークショップを定期的に開催することを確認して閉会となった。

TPSの見学では蓄積リングの真空システムを中心に見学し、詳しい説明を受けた。先行する放射光施設において開発された技術を十分活かすとともに、独自の工夫も加えていて、KEK放射光計画の参考になる事柄が多く、非常に勉強になった。

ソーシャルプログラムも充実しており、24日の夜には滞在ホテルでの歓迎パーティ、25日夜には新竹市の下町散策、26日午後には国立故宮博物院、台北101観光、26日晩には新竹市の海の近くの海鮮料理屋でカンファレンスディナー、27日晩には新竹市の客家料理店でディナーが開催された。こうしたディナーやコーヒープレイク、ランチの時間を通して多くの参加者と情報を交換することができた。

本ワークショップの口頭発表資料は参加者限定で公開されているので、関心のある方は筆者らに連絡いただきたい。本ワークショップでは多くの真空システム担当者、技術者と知り合うことができた。本会議で学んだことはKEK放射光計画および現PFの改良等に役立てる予定である。

木村嘉孝名誉教授が平成 28 年度秋の叙勲 において瑞宝中綬章を受章

物構研トピックス
2016 年 12 月 14 日

KEK の木村嘉孝名誉教授が、長年にわたる我が国の教育研究への貢献が評価され、平成 28 年度秋の叙勲において瑞宝中綬章を受章しました。

木村名誉教授は、1966 年東京大学において理学博士の学位を取得し、同理学部助手を経て、1967 年から 1969 年まで同工学部物理工学科講師として極低温と超伝導を用いる原子核実験装置の開発を行い、その後 1970 年から 1971 年にかけて欧州共同原子核研究機構 (CERN) に滞在、CERN 陽子シンクロトロンによる高エネルギー物理学実験に従事。1971 年に KEK の前身である高エネルギー物理学研究所の設立とともに助教授として着任し、KEK 12 GeV 陽子シンクロトロン (KEK-PS) の設計・建設、特に加速器のビーム輸送や制御などビームの性能向上のための研究に携わり、KEK-PS の成功に大きく貢献しました。

その後は KEK における加速器研究の責任者として、トリスタン加速器計画を立案、その設計と建設を主導し、完成後は同加速器の運転の指揮をとり、同加速器が当時の電子加速器として世界最高のエネルギー性能を実現することに寄与。1994 年からは副所長として、研究所の運営や、B ファクトリー計画、ニュートリノ振動実験をはじめとする研究・開発プロジェクトの推進に尽力してきたのです。

1997 年には、高エネルギー加速器研究機構の発足に伴い、物質構造科学研究所の所長に就任、同研究所の目指すべき方向性の検討や組織の整備などについて指導力を発揮し、また放射光研究施設の高度化計画や、中性子・中間子研究施設の拡充計画、大強度陽子加速器研究施設 (J-PARC) の日本原子力研究所 (現：日本原子力研究開発機構) との共同建設計画などを推進するなど、長年にわたって KEK の発展に運営面からも多大な貢献を続けました。

木村名誉教授は、高エネルギー物理学研究所運営協議員、科学技術・学術審議会専門委員、国立学校財務センター運営委員、総合研究大学院大学評議員、総合研究大学院大学数物科学研究科長を歴任し、その研究業績に対して、井上学術賞、高エネルギー加速器科学研究奨励賞を受賞すると



木村嘉孝名誉教授

ともに、アメリカ物理学会フェローの称号を受けています。

木村名誉教授は受章にあたって、自身の研究生生活について「日本における高エネルギー物理学を最初期から牽引された西川哲治先生とともに、多くの研究活動を行うことができ、大変恵まれたものでした。中でもその大部分は KEK に負ったものであり、この叙勲は、私個人というよりも、KEK に与えられたようなものだと思っています」と振り返っています。そして若手研究者や学生たちに対して「どの研究分野でも、草創期から爛熟期に入ると、新しい研究成果を生むのが次第に難しくなってきます。しかし一方では、組織や大型装置などが整備され、研究環境としてはより恵まれているとも言えます。つまり、アイデア次第では直ちに面白いサイエンスにつながる研究が可能となるわけで、是非新しい研究に果敢に取り組み、大きな成果につなげてほしいと思います」と応援の言葉を述べています。

KEK は今や世界有数の加速器科学の研究拠点に成長し、今後もますますの進展が期待されていますが、これらは木村名誉教授に負うところが大きかったといえるでしょう。

上村洋平氏、日本放射光学会奨励賞を受賞

物構研トピックス
2017 年 2 月 3 日

自然科学研究機構・分子科学研究所助教の上村洋平氏が、第 21 回日本放射光学会奨励賞を受賞し、2017 年 1 月 7～9 日に神戸市で開催された第 30 回日本放射光学会年会・放射光科学合同シンポジウムで表彰式ならびに受賞講演が行われました。この賞は、日本放射光学会員である 35 歳未満の若手研究者を対象に、放射光科学に関する優れた研究成果に対して授与されるものです。

受賞対象となった研究は「超高速時間分解 XAFS による不均一触媒のメカニズムの研究」です。自動車の排ガス浄化や様々な化学工業で用いられている触媒の多くは、固体表面で化学反応が進行する不均一触媒です。放射光を用いた XAFS 法は、試料の形状に制約がほとんどなく、多くの共存元素の中で特定の元素に着目し、その周りの構造や電子状態を知ることができるので、不均一触媒の研究に適した手法です。しかし通常の XAFS では静的な情報しか得られないため、化学反応が「いつ」「どこで」「どのように」進行するのかという、触媒にとって重要な情報を知ることができません。上村氏は、波長分散型 XAFS (DXAFS) 法や、ポンプ・プローブ XAFS 法などの様々な時間分解 XAFS 法により、触媒が反応する過程を追跡し、反応メカニズムに迫る研究を行いました。そのひとつが、可視光広



授賞式での上村洋平氏（上，下右）。下左は日本放射光学会長 石川哲也氏（理化学研究所）。(写真：日本放射光学会提供)

答型光触媒 WO_3 の光励起過程です。PF の AR-NW14A と、X線自由電子レーザー SACLA を用いたポンプ・プローブ XAFS 法により、この触媒がまず 500 フェムト秒で電子状態の変化を起こし、さらに約 200 ピコ秒遅れて構造変化が起こるといふ、多段階の過程を経て反応していることを明らかにしました。これは、時間分解能の異なる多様な時間分解 XAFS 法を組み合わせることで初めて明らかになる成果であり、放射光科学、および触媒化学研究両面において独自性の高い優れた業績であることが高く評価されました。

上村氏は、博士課程在籍時の 2007 年度～2009 年度には特別共同利用研究員として、また 2010～2011 年度にはポスドクとしてフォトンファクトリーに在籍し、その間に多様な時間分解 XAFS 法を用いた研究を精力的に実施しました。上村氏は受賞講演で「触媒と基質の反応の全容を解明するには、別な手法も含めて様々な時間スケールで追跡する必要があります」と話しました。実現が期待されている次世代放射光源の利用も見据えて、触媒のダイナミクスを追跡する挑戦が今も続いています。

カリフォルニア滞在雑記

放射光科学第二研究系 武市泰男

2016 年 12 月 6 日から 21 日の 2 週間ほど、AR-NW2A に導入予定の放射光 X 線顕微鏡システムについての打ち合わせとトレーニングのため、筆者と丹羽尉博氏のふたりで米国カリフォルニア州プレザントンの Carl Zeiss X-ray Microscopy 社（以下 Zeiss）に滞在した。プレザントンは、サンフランシスコから湾を渡って東に 60 km ほどの位置にある。サンフランシスコ空港からは、車で 1 時間ほどだ。

USA トウデイが 2014 年に報じたところによると、プレ

ザントンは、24/7 Wall St. が人口動向や犯罪率、雇用・教育・居住などの様々な条件から調べた「アメリカで住みよい街ランキング」で全米第 4 位に挙げられている。ちなみに同ランキングの 3 位は Google で名高いカリフォルニア州マウンテンビューだ。2 週間ほど滞在して、ランキングは納得のいくものだと感じた。

理由その 1。プレザントンの街で、小学生が徒歩で下校しているのを見かけた。日本ではありふれた光景だが、小学生が大人の引率なしに徒歩通学できる治安というのは、アメリカではかなりのものだろう。

理由その 2。夏は涼しく、冬は暖かい。とはいっても、一年中気温のほとんど変わらないサンフランシスコほどではない。滞在期間中、早朝は氷点下になる日も多かった。つくば住民の感覚からすれば普通のことだが、彼らに言わせれば、カリフォルニアでのそれは「寒波」だろう。

理由その 3。飯がうまい。これは重要。飲食店はファーストフードだけ、などという寂しいことはなく、日本料理（不味くはなかった）含めバラエティに富んだ飲食店が点在している。カリフォルニアがもともとメキシコであったためか、ここで出てくる「アメリカ料理」にはメキシコ料理の影響を随所に感じる。丹羽さんは基本的に好き嫌いのない人だが、曰く「パクチャーだけはごめん無理」だろう。ベトナムフォーでもおなじみのパクチャーは、メキシコ系料理ではシラントローと呼ばれ、トルティーヤロールやチリコンカンなどあっちこちに使われて食卓に出てくる。私はパクチャーが好きなので、チリの上にもりもり乗せて食べるのだが、隣で丹羽さんが顔をしかめるので、そのたびに皆で面白がっていた。日本人にはパクチャーが苦手という人が少なくないが、アメリカではそうではないらしい。

仕事のしかたも当然、日本とは大きく異なる。仕事は 9 時～17 時、土日は休み。日本との時差は 17 時間だから、現地にいると夕方ごろから日本からのメールが来はじめる。Zeiss の会議室をかりて仕事をしたりしていたのだが、18 時もすぎればオフィスにはほとんど誰もいない。

アメリカ人は会議が好き、なわけではないかもしれない



図 1 KEK に納入予定の X 線顕微鏡システムの内部。ここに写っているだけでも 13 の駆動軸がある。

が、とにかく会議が多い。アメリカに來たばかりのとあるスウェーデン人エンジニアもぼやいていた。独りですべてをやって何かひと仕事を成し遂げる、ということは基本的になく、小さなプロジェクトでもそれぞれの専門性を持ったメンバーが協力して仕事を行う。会議で情報共有して仕事内容を詰めたら、あとは分担。人の領分に首をつっこむこともない。基本的に終身雇用ではないので、いつ誰がいなくなっても首がすぐ変わっても、プロジェクトが進んで行くようにできている。

彼らはもともと Xradia という、NSLS で投影型 X 線顕微鏡を中心に開発を続けてきたメンバーがドロップアウトしてできた会社だ。放射光業界に端を発する彼らだが、現在の主なマーケットはラボ X 線源を使った X 線顕微鏡に移っている。Zeiss の最大の強みは、コンデンサーキャピラリーやゾーンプレート、撮像用シンチレータといった、X 線顕微鏡の性能の鍵になる素子を作る技術。放射光を使わずとも時間さえかければ高度な観察ができるほど、素子の性能が高いのだ。そして、もうひとつの強みは、高精度・高速・長時間安定性をトータルに実現する高度なシステムインテグレーションである。

今回の滞在の最も大きな目的は、彼らを作る X 線顕微鏡システムのことを知り尽くすことだ。顕微鏡システムの細部から全体までを把握し、何かあった時には基本的に自分たちでトラブルシューティングを行うことができるよう習熟しなければならない。

Zeiss から導入予定の X 線顕微鏡には、各種光学素子から検出器、調整用素子まで含めて 30 もの駆動軸がある。駆動方式もステッピングモーター、サーボモーター、ピエゾなど多種多様だ。これらがすべて DELTA TAU 社の PMAC (高機能多軸コントローラー) により制御され、PC と命令やデータのやりとりをする。放射光での長年の経験に基づく統合的な制御と、それぞれの素子をうまく調整するための考え方、ナノメートル分解能を実現するための制振や温度管理などについて、KEK に納入されるシステムやエンジニアリング用システムなどを使って操作し、学習した。

滞在の目的のもうひとつは、試料の取り扱いのノウハウを得ることだ。ナノメートル分解能の顕微鏡観察では、試料準備がうまくできないと研究に必要なデータが得られない。彼らが行う観察のための試料の切り出しやマウント方法は、カッターで切る、接着剤をつけたピン先で拾い上げる、といった、どれもシンプルなものだ。しかし、シンプルだけに、論文の文面などには現れないキモを抑えないといけない。実際やってみるとなかなか難しいものであったが、議論しつつ楽しみながら試料作製から観察までを行った。

日本の放射光業界では、何かと「出来合いの装置を買ってくる」ことは忌避される傾向にあるように思う。確かに、装置をメーカーから買って、マニュアル通りに使っているだけではノウハウが蓄積されない。コミュニケーションがうまくいかなければ思った通りのものにならないし、機能

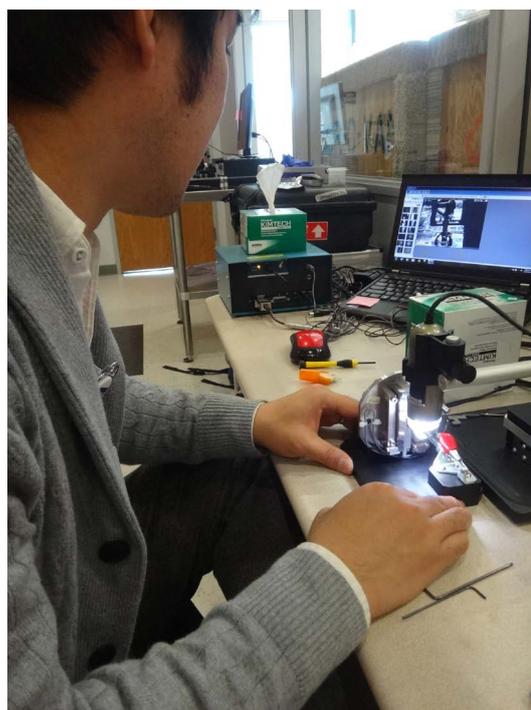


図 2 引張り試験試料セルの調整。モニタ上で光学顕微鏡観察しながら、セルの調整を行う。

追加などのアップデートにはメーカー側にとってビジネスになりづらいので消極的だ。だが、これらの問題の多くは、買う側、つまり我々のスタンスの問題であるように感じた。目標は最先端の研究をすることであり、そのためのノウハウが世界、あるいはメーカーにすでにあるなら学ぶべきで、わざわざ自分たちでゼロから積み上げなくともよいではないか。装置を購入することでそれができるなら、人的・時間的には実はもっとも効率がよい。すべてが目覚ましく発展する現代において、「今あるもの」「今できること」に最速で追いつかなければ、「その先」へ進むことはできないのだ。

9 時～17 時、土日休みで仕事をして「その先」へ進めるほどの能力があれば幸せかもしれないが、現実には厳しいものだ。

防災・防火訓練が実施されました

放射光科学第二研究系 防火・防災担当 松岡亜衣
野澤俊介

2016 年度の KEK 防災・防火訓練が 11 月 2 日 (水) に実施されました。PF-AR は運転停止中でしたが、PF では多くのユーザーの皆様の実験を中断して避難訓練にご参加いただきました。

当日は正確な開始時刻が伏せられ、いつ訓練地震が来るかわからない状況が作られました。これはほとんどの職員にとっても同様でした。13 時 15 分頃に緊急地震速報(訓練)



避難場所での様子



PF 自衛消防隊消火班（PF 職員）による放水訓練

が発報され訓練が開始されました。皆様には放送から地震到達までの間に身の安全を確保し、使用中の機器の電源を切るなど適切な対応をしていただきました。そして地震が収まった後に職員の誘導により指定の避難場所に避難していただきました。今回の訓練で PF 地区、PF-AR 地区では、約 150 名の職員とユーザーの方々が集まり、人員確認を行いました。その後、PF 自衛消防隊員は各自の役割を踏まえて負傷者役の捜索、安全防護状況の確認、重要書類の搬出といった緊急時の動きを確認しました。機構全体での防災訓練終了後には、毎年各研究所が持ち回りで担当している防火訓練と緊急事態対応訓練を PF にて行いました。研究棟前には自衛消防隊本部が設置され、防火訓練では実験ホール東搬入口付近（屋外）での火災を想定し、消火器や消火栓を実際に使用した訓練を実施しました。緊急事態対応訓練では研究棟結晶準備室内で少量のアセトンが漏れいしたことを想定し、担当者らが防護用具を身につけて対処を行いました。

避難訓練終了後にユーザーの皆様へお願いしたアンケートでは、48 名の方々から有意義なご意見をいただきました。避難場所を知らなかったと回答された方は約 20% で、年々減少傾向にありますが周知徹底の努力を続けてまいり

ます。昨今の大変厳しいビームタイム事情の中、貴重なビームタイムを中断することに関してお叱りを受けることも覚悟しておりましたが、アンケートでは「年に 1 回程度ユーザーも参加して実施するべき」というご意見を多くいただきました。KEK のような共同利用施設の安全文化の醸成は職員だけでなく、皆様の協力なくしては決して成り立たないものです。今後とも訓練のみならず日頃のビームタイムなどでも防災、安全に関してご協力をお願いいたします。

最後になりましたが、作業を中断して訓練にご参加いただいたユーザーの皆様の本誌面を借りて御礼申し上げます。どうもありがとうございました。

PF トピックス一覧（11月～1月）

PF のホームページ (<http://www2.kek.jp/imss/pf/>) では、PF に関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。

2016 年 11 月～2017 年 1 月に紹介された PF トピックス一覧

2016 年

- 11. 2 【ハイライト】筋ジストロフィー発症のしくみ
- 11. 4 【物構研トピックス】水素を深読みサイエンスカフェを実施
- 11. 9 【トピックス】KEK スチューデント・デイを開催
- 11. 11 【物構研トピックス】イヌ用人工血液の合成と構造解析に成功
- 11. 14 【物構研トピックス】サマーチャレンジ秋実習を実施
- 11. 28 【物構研トピックス】自発的に組み上がる二輪型分子ベアリング
- 11. 30 【ハイライト】オートファジー 一筋
- 12. 14 【トピックス】木村嘉孝名誉教授が平成 28 年度秋の叙勲において瑞宝中綬章を受章
- 12. 22 【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第二期開始を祝う

2017 年

- 1. 4 2017 年 年頭のご挨拶
- 1. 13 【物構研トピックス】物構研 年頭挨拶
- 1. 17 【トピックス】つくば市立竹園東中学校の生徒が KEK を訪れました
- 1. 24 【トピックス】「科学と音楽の饗宴 2016」を開催しました
- 1. 27 【トピックス】つくば科学フェスティバルでつくば 3E フォーラム賞を受賞しました
- 1. 30 【ハイライト】悪臭が世界を救う!? アンモニア合成の最前線

平成 28 年度 第 3 回 PF-UA 幹事会議事録

日時：平成 29 年 1 月 8 日 10:40 ~ 12:05

場所：神戸芸術センター F 会場（会議室 504）

出席者：平井光博（会長）、近藤寛（庶務）、清水敏之（行事）、植草秀裕（行事・書記）、朝倉清高（戦略・将来計画）、米山明男（共同利用）、片山真祥（編集）、木村千里、佐藤衛、村上洋一、船守展正

- ・会長挨拶（平井光博会長）
- ・施設報告（村上洋一施設長）
共同利用関係、運転関係、共同利用関係、将来計画関係の報告があった。
- ・KEK 放射光検討委員会について（平井光博会長）
- ・運営形態検討委員会報告（佐藤衛 委員長）
- ・ビームライン検討委員会報告（近藤寛 庶務幹事）
- ・ビーム利用検討委員会報告（近藤寛 委員長）
- ・量子ビームサイエンスフェスタの予定について（清水敏之 行事幹事）
2017 年 3 月 14-15 日つくばエポカルで開催、2017 年度は 3 月 2-4 日に茨城県立県民文化センターで行う。
- ・次期会長推薦について（平井会長）
H30-H32 年度会長候補として、運営委員会から清水敏之先生が会長候補として推薦された。会長選挙に関する会則・細則の改定案が提案され承認された。

平成 28 年度 PF-UA の集い議事録

日時：平成 29 年 1 月 8 日 12:20 ~ 13:30

場所：神戸芸術センター D 会場（プロコフィエフホール）

- ・会長挨拶（平井光博会長）
- ・施設報告（村上洋一 施設長）

共同利用関係として、予算、運転時間、G 型課題申請数の推移が紹介された。運転関係として、今年度第 3 期予定、次年度の運転計画が紹介された。次年度は SuperKEKB 工事関連で 5 ヶ月の連続した休止期間があり、残りの 7 ヶ月で約 3000 時間運転を目指す。産業を含めた施設利用（有償利用）制度が新設され、試行、利用支援、代行測定・解析の 3 種類がある。共同利用関係として、BL-4A ユーザーグループ運営の継続、BL-14 の修理による休止（2017 年 11 月まで）が報告された。

将来計画として、KEK 放射光計画の進捗状況の説明があった。CDR（Conceptual Design Report）version 1 についてご意見・提案を募集している。

第 2 回 KEK 放射光ワークショップ（3 月 13 日午後）は量子ビームサイエンスフェスタのサテライトミーティン

グとして行われる。KEK-LS Machine Advisory Committee（MAC）は 4 月 5、6 日に KEK で開催され、技術評価を行うことが紹介された。

議論として、有償利用に使われる時間の割合が全体の 20% を超えないこと、予算額の内訳の提示方法改善の提案がなされた。

- ・KEK 放射光検討委員会について（平井光博会長）
KEK 放射光検討委員会の構成とミッション、今年度の PF-UA の取り組み、推進体制の紹介があった。
- ・運営形態検討委員会報告（佐藤衛 委員長）
CDR ができるまでの取り組みの経緯と基本になる考え方、議論の方向性を紹介した。
- ・ビームライン検討委員会（近藤寛 庶務幹事）
現在の状況を報告した。CDR のドラフトについてコメントし回答を得た。また、CDR version 1 に反映させた。
- ・ビーム利用検討委員会（近藤寛 委員長）
ミッションの紹介に続き、今後のスケジュールを報告した。今後、CDR version 2 に向けて作業を行う。1 月末を締め切りにサイエンスケースの一般募集を行っている。第 2 回 KEK 放射光ワークショップについて紹介があった。
- ・量子ビームサイエンスフェスタの予定について（清水敏之 行事幹事）
2017 年 3 月 14-15 日につくばエポカルで開催する。3 月 13 日に第 2 回 KEK 放射光ワークショップと UG ミーティングを行う。2017 年度は 3 月 2-4 日に茨城県立県民文化センター（水戸市）で行う。
- ・次期会長推薦について（平井光博会長）

H30-H32 年度会長候補として、運営委員会から清水敏之先生が会長候補として推薦された。候補者が 1 名であるので、信任投票を行う。会長選挙に関する会則・細則の改定案が紹介された。

- ・その他

KEK 放射光の実現に向けたスケジュールについて質問があり、2017 年度には実証実験 R&D が予定されている。大型施設の実現には、様々な要素があるのでチャンスにすぐ対応できるようにしっかり準備を行う必要があると回答があった。また、大学共同利用のあり方についても議論があることが紹介された。ERL の総括を生かしてスケジュール問題が生じないようにすべきという意見があった。

- ・その他

KEK 放射光の実現に向けたスケジュールについて質問があり、2017 年度には実証実験 R&D が予定されている。大型施設の実現には、様々な要素があるのでチャンスにすぐ対応できるようにしっかり準備を行う必要があると回答があった。また、大学共同利用のあり方についても議論があることが紹介された。ERL の総括を生かしてスケジュール問題が生じないようにすべきという意見があった。

学術会議のマスタープランに入れるように対応する必要があるのではないかという質問に対し、マスタープランは改訂があるので、伝統のある PF を拠点とした発展が反映されることが望ましいという意見があった。先行している SLiT-J にアウトステーションを提案し、腕を磨く必要があるのではないかという意見があった。また、KEK 放射光の R&D 項目は今後のすべての放射光施設で必要になるもので、これを all Japan でやってゆくことを提案していきたいとの回答があった。

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

本機構では、下記のとおり教員を公募いたします。

記

公募番号 物構研 16-7

1. 公募職種及び人員

助教 1名 (任期なし)

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

2. 研究(職務)内容

大学共同利用機関である物質構造科学研究所では、放射光、中性子、ミュオン、低速陽電子を幅広くかつ横断的に利用した物質・生命科学を推進している。本公募の助教は、東海キャンパス内に建設された世界最強のパルスミュオン施設(J-PARC MUSE)において、物質構造研究所と素粒子原子核研究所が推進している H ラインの設計、建設、高度化、利用支援に中核的な役割を果たす。MLF 中性子グループと密接な協力関係を構築しながら、第 1 期の建設にあたる受電ヤード、H1エリア整備を主導していく教員が求められる。さらに、ミュオン $g-2$ /EDM 精密測定やミュオン透過型顕微鏡で用いる超低速ミュオン生成やミュオン加速等の共通技術基盤の研究を推進し、H ラインで展開する研究を主導できることが望まれる。採用後は、物質構造科学研究所のミュオン科学研究系に属するが、勤務の性格から、機構の素粒子原子核研究所とも密接な連携をとって研究を推進していくことが期待される。勤務地は、東海キャンパスである。

3. 応募資格

博士の学位を有する者、又は着任までに博士の学位取得が確実な若手研究者

4. 給与等

給与及び手当は本機構の規則による。(月給制または年俸制)

5. 公募締切

平成29年3月17日(金)17:00必着

6. 着任時期

平成29年5月1日以降のできるだけ早い時期

7. 選考方法

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

面接予定日:平成29年3月末-4月(決定次第機構 Web サイトに掲示します。)

8. 提出書類

(1)履 歴 書—— KEK指定様式 (http://www.kek.jp/ja/Jobs/post_2.html よりダウンロードしてください。)

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

(2)研 究 歴

(3)発 表 論 文 リ ス ト—— 和文と英文は別葉とすること。

(4)着 任 後 の 抱 負

(5)論 文 別 刷—— 主要なもの、3編以内

(6)その他参考資料(外部資金獲得状況、国際会議招待講演、受賞歴等)

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

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

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

9. 書類送付

(1)応募資料

当機構の Web システムを利用して提出してください。

※個人ごとにアップロード用のパスワードを発行しますので、応募される方は人事第一係 (jnjl@ml.post.kek.jp)宛に電子メールでご連絡ください。(件名は「物構研 16-7 応募希望」とし、本文に所属、氏名及び電話番号を記載してください。)

※応募に係るファイルは、PDF でお願いします。

※Web システムでのアップロードが困難な場合は、人事第一係までお問い合わせください。

※電子メールでのファイル添付による応募は受け付けることができませんので、ご注意ください。

(2)推薦書または参考意見書

郵送もしくは電子メール(件名は「物構研 16-7 推薦書」とし、添付ファイルはPDF でお願いします。)で送付してください。

送付先 〒305-0801 茨城県つくば市大穂1-1

大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構

総務部人事労務課人事第一係 (E-mail: jnjl@ml.post.kek.jp)

注) 電子メールは様々な理由により受信できない可能性があります。数日以内に返信がない場合には、別メールアドレスや電話等によりご連絡ください。

10. 問い合わせ先

(1)研究内容等について

ミュオン科学研究系 研究主幹 三宅 康博 TEL: 029-284-4624 / 029-284-4952(ダイヤル) e-mail: yasuhiro.miyake@kek.jp

(2)提出書類について

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

11. その他

本機構は、男女共同参画を推進しており、「男女共同参画社会基本法」の趣旨に則り、業績(研究業績、教育業績、社会的貢献等)及び人物の評価において優劣をつけがたい最終候補者(男女)がいた場合、女性を優先して採用します。

男女共同参画推進室 (<http://www2.kek.jp/geo/>)

2016年度量子ビームサイエンスフェスタ (第8回 MLF シンポジウム / 第34回 PF シンポジウム) 開催のお知らせ

2016年度量子ビームサイエンスフェスタ
実行委員長 堀場弘司
副委員長 丸山龍治

PF ニュース 34-2 号にて既にお知らせしておりますが、2017年3月14日(火)、15日(水)の日程で、2016年度量子ビームサイエンスフェスタ(第8回 MLF シンポジウム / 第34回 PF シンポジウム)をつくば国際会議場(エポカルつくば)にて開催致します。

1日目は午前中に全体会場での基調講演を開催し、午後はポスターセッションの後に平行のトークセッションを開催する予定です。2日目には昨年同様 MLF シンポジウム及び PF シンポジウムを平行で開催します。

今回は前日の3月13日(月)には第2回 KEK 放射光ワークショップや PF-UA のユーザーグループミーティングも予定されています。このシンポジウムは、施設側スタッフ、ユーザーの皆様が一堂に会することのできる機会ですので、是非ご参加下さいませようお願い申し上げます。

<開催概要>

主催: 物質構造科学研究所, J-PARC センター, 総合科学研究機構 (CROSS), PF- ユーザアソシエーション (PF-UA), J-PARC MLF 利用者懇談会

後援: 茨城県, つくば市, 東海村

協賛: 応用物理学会, 高分子学会, 中性子産業利用推進協議会, 日本化学会, 日本加速器学会, 日本機械学会, 日本金属学会, 日本結晶学会, 日本原子力学会, 日本高圧学会, 日本材料学会, 日本磁気学会, 日本地球惑星科学連合, 日本中間子科学会, 日本中性子科学会, 日本鉄鋼協会, 日本表面科学会, 日本物理学会, 日本放射化学会, 日本放射光学会, 日本陽電子科学会

会期: 2017年3月14日(火), 15日(水)

会場: つくば国際会議場 (エポカルつくば)
茨城県つくば市竹園 2-20-3

参加申し込み方法:

ホームページ (<http://qbs-festa.kek.jp/2016/>) より参加申込フォームにてお申し込み下さい (ウェブでの参加申し込み, 懇親会代事前申込は3月1日(水)まで。その後は当日会場にて)。

参加費: 無料

懇親会: 3月15日(火) 18:40 ~ 会場内アトリウム

会費: 事前払い 5,000 円 (一般), 3,000 円 (学生)
当日払い 6,000 円 (一般), 4,000 円 (学生)

プログラム:

【3月14日(火) (1日目)】

サイエンスフェスタ (大ホール)

08:30- 受付開始

09:00-09:10 開会挨拶

09:10-11:10 基調講演 (講演 45 分 + 質疑応答 10 分)

09:10-10:05 「物質開拓からデバイスへ - 蓄電池開発に果たす量子ビームの役割」
菅野 了次 (東京工業大学)

10:05-10:15 休憩 (10 分)

10:15-11:10 「構造生物学から迫るオートファジーの分子機構」
野田 展生 (微生物化学研究所)

11:10-11:40 来賓挨拶

11:40-13:20 写真撮影 / 昼食

13:20-15:40 ポスターセッション (多目的ホール, 大会議室)

15:40-16:55 平行セッション パート I (3 会場)

(A1) 量子ビームの産業利用

15:40-16:05 「オペランド X 線位相イメージングによるリチウムイオン電池電解液挙動の定量的な可視化」
高松 大郊 (日立製作所)

16:05-16:30 「Neutron small-angle scattering of aqueous suspensions containing polymer surfactant food additives」(仮)
南部 宏暢 (太陽化学)

16:30-16:55 「重希土類低減に向けた希土類永久磁石の保持力機構解明と課題」
矢野 正雄 (トヨタ自動車)

(B1) 量子ビームで見る水素

15:40-16:05 「ヒドリド伝導体の開発」
小林 玄器 (分子科学研究所)

16:05-16:30 「放射光による金属触媒表面における水素の吸着状態の研究」
山添 誠司 (東京大学)

16:30-16:55 「ペロブスカイト型チタン酸化物誘電体における水素関連欠陥の電子状態」
伊藤 孝 (原子力機構)

(C1) 量子ビームを用いた強相関・低次元物質研究

15:40-16:05 「パイロクロア型イリジウム酸化物で直接観測するフェルミノード状態」
近藤 猛 (東京大学物性研究所)

16:05-16:30 「Magnetoelectric coupling in the honeycomb antiferromagnet $\text{Co}_4\text{Nb}_2\text{O}_9$ 」
Nguyen Khanh (理化学研究所 CEMS)

16:30-16:55 「ペロブスカイト型チタン酸化物誘電体における水素関連欠陥の電子状態」

伊藤 孝 (原子力機構)

16:55-17:10 休憩 (15分)

17:10-18:25 パラレルセッション パートII (3会場)

(A2) 量子ビームを用いたエネルギー材料研究

17:10-17:35 「カルシウム窒化物を担体として利用した低温高活性アンモニア合成触媒」

北野 政明 (東京工業大学)

17:35-18:00 「中性子散乱による固体電解質中のリチウムイオンの伝導経路と動きの観察」

森 一広 (京都大学)

18:00-18:25 「オペランド中性子反射率法を用いた電極/電解液界面における被膜形成過程の解析」

川浦 宏之 (豊田中央研究所)

(B2) 量子ビームを用いた地球環境・高圧科学研究

17:10-17:35 「塩を含むアモルファス氷の高圧下における相変化について」

小松 一生 (東京大学)

17:35-18:00 「圧力によるスピネル構造中のヤーン・テラー歪みの出現」

興野 純 (筑波大学)

18:00-18:25 「中性子準弾性散乱による含水鉱物内部の多様な水素輸送現象」

奥地 拓生 (岡山大学)

(C2) 量子ビームを用いた生命科学的研究

17:10-17:35 「ビタミンD受容体の不活性型と活動阻害型の構造解明」

山本 恵子 (昭和薬科大学)

17:35-18:00 「筋ジストロフィー症発症の新たな仕組み:原因タンパク質の構造生物学で分かったこと」

遠藤 玉夫 (健康長寿医療センター)

18:00-18:25 「中性子準弾性散乱で観る筋収縮蛋白質と水和水のピコ秒ダイナミクス」

松尾 龍人 (量研機構)

18:40-20:40 懇親会 (アトリウム)

【3月15日 (水) (2日目)】

第34回 PF シンポジウム (中ホール 300)

09:00-09:05 開会の挨拶

平井 光博 PF-UA 会長 (群馬大学)

09:05-12:00 KEK 放射光

09:05-09:20 KEK 放射光計画の実現に向けて (村上 洋一)

09:10-09:20 CDR ver.1 紹介, 改訂方針の紹介

10:10-10:20 休憩 (10分)

10:30-10:50 KEK 機構長との懇談

10:50-12:00 総合討論 (第2回放射光ワークショップでの議論を受けて)

12:00-13:00 昼食 (60分)

13:00-13:30 PF の国際共同

13:00-13:15 PF インドビームライン (BL-18B) 報告

13:15-13:30 アフリカ放射光計画紹介

13:30-14:30 PF-UA 総会

14:30-14:45 休憩 (15分)

14:45-16:25 施設報告

14:45-15:05 PF 活動報告 (H29 年度予算と運転時間) 足立 伸一

15:05-15:25 PF リングと PF-AR の運転報告 高井 良太 (KEK 加速器)

15:25-15:45 PF における構造生物学研究 千田 俊哉

15:45-16:05 PF における産業利用 木村 正雄

16:05-16:25 低速陽電子施設 兵頭 俊夫

16:25-16:30 閉会の挨拶 (村上 洋一)

第8回 MLF シンポジウム (中ホール 200)

09:00-9:30 MLF 施設報告

金谷 利治 (KEK 物構研)

9:30-11:00 MLF 将来計画

第1部 第2ターゲットステーション計画の経緯及び概要

「学術会議マスタープランの概要, 中性子源」

瀬戸 秀紀 (KEK 物構研)

原田 正英 (原子力機構 J-PARC センター)

第2部 第2ターゲットステーション計画の今後に向けての討論

「目指すサイエンスと実験装置の方向性」

中島 健次 (原子力機構 J-PARC センター)

下村 浩一郎 (KEK 物構研)

鍵 裕之 (東京大学)

野崎 洋 (豊田中央研究所)

パネルディスカッション

11:00-11:10 休憩 (10分)

11:10-12:10 ユーザーからの要望 (MLF 利用者懇談会)

12:10-13:10 昼食 (MLF 利用者懇談会総会)

13:10-14:10 MLF シンポジウム特別セッション

「Local structure of crystalline to amorphous materials」

Mutthew Tucker

(Oak Ridge National Laboratory)

14:10-14:35 「スピネル酸化物 CoV_2O_4 の微小な格子歪みの観測と結晶・磁気構造解析」

石橋 広記 (大阪府立大学)

14:35-15:00 「非弾性中性子散乱によるアンダードープ鉄系超伝導体 $\text{Ba}_{1-x}\text{K}_x\text{Fe}_2\text{As}_2$ のスピントリプルの研究」

村井 直樹 (原子力機構 J-PARC センター)

15:00-15:25 「銅アミン酸化酵素活性中心の高分解能 X線および中性子結晶構造」

岡島 俊英 (大阪大学)

15:25-15:40 休憩 (15分)

15:40-16:05 「J-PARC 水銀ターゲット容器の設計改良と製作および R&D の状況」

羽賀 勝洋 (原子力機構 J-PARC センター)

- 16:05-16:30 「ミュオニウム超微細構造の精密測定実験のための装置開発および最初の共鳴測定結果」
神田 聡太郎 (東京大学)
- 16:30-16:55 「MLFにおける偏極³He中性子スピンフィルター開発」
猪野 隆 (KEK 物構研)
- 16:55-17:10 閉会

2016年度量子ビームサイエンスフェスタ実行委員:

安達成彦 (KEK-PF), 飯田一樹 (CROSS), 池田一貴 (KEK-中性子), 伊藤崇芳 (CROSS), 大井元貴 (JAEA), 大原崇 (J-PARC/MLF 利用者懇談会/JAEA), 神山崇 (KEK-中性子), 幸田幸宏 (KEK- ミュオン), 佐野亜沙美 (JAEA), 清水敏之 (PF-UA / 東大), 杉山弘 (KEK-PF), 高木宏之 (KEK- 加速器), 富永大輝 (CROSS), 丹羽尉博 (KEK-PF), 平野馨一 (KEK-PF), ◎堀場弘司 (KEK-PF), ○丸山龍治 (JAEA), 若林大祐 (KEK-PF) (◎委員長, ○副委員長, 50音順, 敬称略)

第2回 KEK 放射光ワークショップ開催案内

PF-UA 会長 / 群馬大学学術研究院 教授 平井光博
放射光科学研究施設 施設長 村上洋一

来る2017年3月13日の午後, 第2回 KEK 放射光ワークショップを, PF-UA と PF の共催で開催いたします。

第1回のワークショップ(2016年9月)は, 利用ケースの取りまとめを目的として2日間の会期で開催され, そこでの議論は CDR (Conceptual Design Report) ver.1 に反映されました。第2回のワークショップでは, CDR ver.1 の施設運営に関する議論を深めて CDR の改訂に反映させるとともに, 利用ケースに必要なビームライン(エンドステーション)検討のための情報共有と議論を行い, 来年度に予定されている TDR (Technical Design Report) の作成へ向けたスタートアップとすることを目的としています。

なお, 量子ビームサイエンスフェスタ2日目(3月15日)に開催される PF シンポジウムでは, 午前を KEK 放射光関連セッションにあて, ワークショップでの議論をさらに深化させる予定です。

現在の PF のユーザーに限らず, 放射光の利用に関心をもつ全ての皆さまの積極的なご参加をお待ちしております。

第2回 KEK 放射光ワークショップ

日時: 2017年3月13日(月) 13:30-17:45 (予定)
場所: つくば国際会議場(エポカルつくば)中ホール 200

Nanotech CUPAL 第5回放射光利用技術入門コース(小角散乱)研修会開催のご案内

Nanotech CUPAL は, 平成26年度下期から始まった文部科学省補助事業で, TIA と京都大学を中核として形成されたコンソーシアムです(<https://nanotechcupal.jp>)。その中で KEK は, PF を利用した講習会を実施しており, 初級者向けの入門コースでは, 毎回一つの手法に軸足を置いて, 基礎の習得から一連の実験・解析までを座学講習(1日)と実習(2日)のプログラムで行なっています。

次回の第5回放射光利用技術入門コースでは X線小角散乱を対象とし, 下記の日程で講習会及び実習を開催します。

下記ホームページにて募集要項を掲載するとともに, 参加者を募集中です。なお, TIA の4機関及びアライアンスを構成する10の大学の若手研究者には旅費(日当及び必要に応じて宿泊費を含む)の補助を行うことができます(※)。

講習会及び実習

日時: 平成29年度4月19日(水)~21日(金) 8:30~18:00 (予定)

場所: KEK-PF (実習は BL-6A 予定)

受講料: 大学, 公的機関等の方は無料

アライアンス機関の若手研究者は旅費を補助できます。企業の方は事務局へご相談ください。

申込締切: 平成29年3月20日(月) 17:00 まで

ホームページ: <http://cupal.kek.jp>

問合せ先: kek-cupal@pfqst.kek.jp

(Nanotech CUPAL KEK 事務局)

定員を超過した場合には, 締切前でもお断りさせて頂く場合があります。

※アライアンスの構成

A 機関: 産総研, NIMS, KEK, 筑波大学, 京都大学

B 機関: 北海道大学, 東京理科大学, 東京大学, 東京工業大学, 早稲田大学, 立命館大学, 京都工芸繊維大学, 同志社大学, 大阪大学, 神戸大学

※若手研究者

博士課程後期学生, もしくは博士号取得後10年以内又は同程度の研究経歴を有する40歳未満の研究者(医学系分野では43歳未満)

詳細はホームページでご確認下さい。

超伝導ウィグラー修理に伴う BL-14 の長期閉鎖について

2016年11月25日
放射光科学研究施設長 村上洋一

PF の BL-14 は、PF リングに設置されている超伝導ウィグラーを光源として、縦偏光の高エネルギー X 線を利用した共同利用実験を実施してきましたが、この度、超伝導ウィグラーの重故障により、BL-14 を 2017 年 1 月から約 10 ヶ月の長期閉鎖とすることとしました。経緯と今後の予定についてお知らせいたします。

【経緯】

BL-14 では、超伝導ウィグラーのビームダクトの溶接部に 2011 年の地震後から真空リークが発生しており、応急措置を施しつつ運転を継続してきました。また 2015 年末より断熱真空の悪化も顕著となり、2016 年 5 月に応急措置を施し、6 月にウィグラー励磁を再開しました。2016 年の夏季にはかねてより準備していた再液化機の更新を完了し、10 月より運転に入ったところでしたが、リング立上げ期間中に発生した超伝導電磁石のクエンチをきっかけとして、ビームダクトと断熱真空のリークが同時に再発しました。ビームダクトの腐食の進行により、リーク箇所が拡大する傾向も見られています。11 月現在、液体ヘリウムの消費量は通常量を保っており、12 月 19 日の今期終了までは運転を継続できる見込みです。

しかし、今後クエンチや地震などによって、ビームダクト真空や断熱真空が大幅に悪化する恐れがあります。特に冷却状態で断熱真空が破断した場合、PF リングの長期間の運転休止を招く事態も想定されることから、BL-14 を約 10 ヶ月の長期閉鎖とすることを決断いたしました。

【今後の予定】

超伝導ウィグラーの冷却状態で断熱真空が破断する事態を回避するために、超伝導ウィグラーの冷却を 2016 年 12 月の運転終了後に中断します。2017 年 1 月から 5 月までの交換作業準備期間は、室温を保持し、リング真空の保全と故障診断と交換の準備に万全を期する予定です。2017 年 5 月から予定されている約 5 カ月の運転休止期間に、ウィグラービームダクトの交換を行うことにより、現在判明しているリーク箇所をすべて更新し、2017 年 10 月末よりユーザー実験を再開する予定です。

ユーザーの皆様には多大なご迷惑をおかけすることをお詫び申し上げます。何卒ご理解を賜りますようお願い致します。

新しい施設利用（有償利用）について

新しい制度が運用されることになりました。「試行施設利用」（PF を初めて利用する場合）、また必要に応じて施設の操作方法、実験試料等の作成方法等の指導・支援を受けられる「利用支援」、また、観察、分析、解析等を利用者に代わって実施する「代行測定・解析」などのオプションもあります。詳細は担当窓口にご相談ください。

<http://www.kek.jp/ja/ForBusiness/Cooperative/UsingFacility/>

員等旅費の支給について

員等旅費節約に関しては、日頃からご理解とご協力をいただき大変ありがとうございます。2017 年 4 月から 5 月期の旅費支給基準は、以下のように設定させていただきます。ご不便をおかけしますが、加速器運転時間確保のために、ご理解とご協力をいただきますようお願いいたします。

＜ 2017 年 4-5 月期の支給基準 ＞

G 型課題は実験時間によらず 1 回 1 名分のみ旅費を支給。評点 4.0 以上の課題についても支給人数の追加はしない
※他課題については別途考慮します。

S 型課題も含めまして、できるだけ自己資金での旅費確保をお願いします。なお、出張依頼旅費申請はビームタイムの二週間前までにご提出ください。これ以降の申請になりますと旅費が支給できないことがあります。

引き続き、員等旅費節約に関しておご理解とご協力をいただきますようお願いいたします。合わせて、員等旅費執行状況により支給できない場合があることもご理解いただきますようお願いいたします。

平成 29 年度後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 4 月上旬から受付開始し、締切は 5 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。7 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 29 年 10 月に有効となり、実験が開始できます。

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。

また、物構研の放射光、低速陽電子、中性子、ミュオンの 4 つの量子ビームのうち 2 つ以上を用いるマルチプローブ課題の公募要項については「マルチプローブ共同利用実験課題公募要項」(<http://www2.kek.jp/uskek/apply/multiprobe.html>)をご覧ください。

不明な点は下記までお問い合わせ下さい。

研究協力課 共同利用支援室 共同利用係

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

Email: kyodo1@mail.kek.jp

平成 29 年度後期 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応募下さいませようお願いします。

記

1. 開催期間 平成 29 年 10 月~平成 30 年 3 月
2. 応募締切日 平成 29 年 6 月 16 日(金)
[年 2 回(前期と後期)募集しています]
3. 応募書類記載事項(A4 判, 様式任意)
 - (1) 研究会題名(英訳を添える)
 - (2) 提案内容(400 字程度の説明)
 - (3) 提案代表者氏名, 所属及び職名(所内, 所外を問わない)
 - (4) 世話人氏名(所内の者に限る)
 - (5) 開催を希望する時期
 - (6) 参加予定者数及び参加が予定されている主な研究者の氏名, 所属及び職名
4. 応募書類送付先(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 件当たり上限 30 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。

予 定 一 覧

2017 年

3 月 6 ~ 10 日	第 5 回対称性・群論トレーニングコース(4 号館セミナーホール)
3 月 10 日	PF 平成 28 年度第三期ユーザー運転終了
3 月 11 日	総研大・高エネルギー加速器科学研究科 平成 28 年度第 3 回大学院説明会(日本教育会館)
3 月 13 日	第 2 回 KEK 放射光ワークショップ(エポカルつくば)
3 月 14 ~ 15 日	2016 年度量子ビームサイエンスフェスタ 第 8 回 MLF シンポジウム/第 34 回 PF シンポジウム(エポカルつくば)
3 月 21 ~ 22 日	CMRC 研究会「極限環境下における静的・動的物性計測と今後の展望」(熊本大学黒髪キャンパス)
3 月 23 日	亀卦川卓美氏退職記念セミナー(研究本館小林ホール)
3 月 24 日	2016 年度 CMRC 全体会議・研究会(KEK 東海キャンパス東海 1 号館 324 号室)
4 月 4 ~ 5 日	KEK 放射光マシンアドバイザー委員会(4 号館 2 階輪講室)
4 月 12 日	PF 平成 29 年度第一期ユーザー運転開始
4 月 14 日	PF-AR 平成 29 年度第一期ユーザー運転開始
4 月 19 ~ 21 日	Nanotech CUPAL 第 5 回放射光利用技術 入門コース研修会(KEK-PF)
5 月 15 日	PF, PF-AR 平成 29 年度第一期ユーザー運転終了
6 月 16 日	平成 29 年度後期フォトン・ファクトリー研究会公募締切

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

運転スケジュール(April ~ July 2017)

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

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

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。

PAC 速報

共同利用・広報グループ 兵藤一行
宇佐美徳子

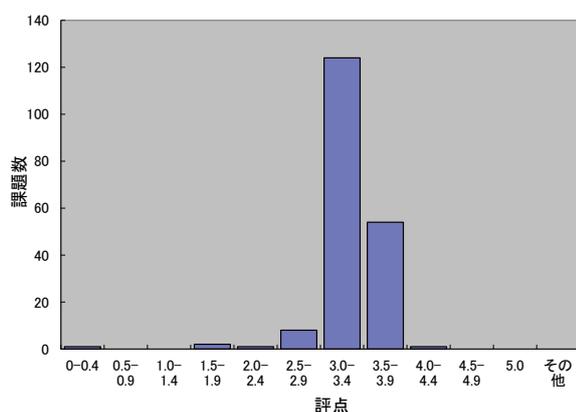
今回の放射光共同利用実験審査委員会（PF-PAC）は、1月10日分科会（化学・材料）、1月11日分科会（電子物性、生命科学I、生命科学II）、1月17日分科会（構造物性）、1月18日全体会議の日程で開催されました。審査の結果、p40～44のような実験課題が採択となりました。その後、物質構造科学研究所運営会議の審議を経て最終決定となりました。

1. G型課題

11月9日に締め切られた平成29年度前期共同利用実験課題公募には191件の課題申請があり、審査の結果、採択課題162件、条件付き採択課題25件、不採択課題4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以上と設定されました。

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。今回も、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。条件付き採択課題への条件の一例を改めて下記に示します。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します。

平成29年度前期PAC 評点分布



<条件付き採択課題の条件の例>

- 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定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、条件付き採択課題とはならなくても、申請書V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。生命科学I分科会への申請課題等の生物由来の試料は、由来生物種も必ずご記入ください。

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（イエローカード方式）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、下記に示す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KEK研究成果管理システム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改めてお願いします。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。更に、2015年秋から稼働したKEK研究成果管理システムには、招待講演、特許、プレスリリース等の研究成果も登録していただけるようになりました。引き続き、積極的な研究成果の登録をどうぞよろしくお願いいたします。

<http://www2.kek.jp/imss/pf/use/result/>

<論文登録状況の条件について>

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（yellow card 調査対象）。
- 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。
- 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

11月9日に締め切られた平成29年度前期共同利用実験課題公募には2件の課題申請がありましたが、1件は利用ビームラインの状況等による実験責任者からの申請取り下げがあり、審査の結果、(条件付き)採択課題は1件となりました。

課題番号：2017S2-001

課題名：外場および次元性による分子性固体の構造と物性の制御

責任者：KEK物構研 熊井玲児

3. T型課題

11月18日に締め切られた平成29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、(条件付き採択課題を含む)採択課題は3件となりました。

課題番号：2017T001

課題名：時間分解 XAFS による光触媒反応メカニズムの研究

責任者：北海道大学大学院工学院 城戸大貴

課題番号：2017T002

課題名：時間分解 XRD・DXAFS を用いた AlCuFe 準結晶形成メカニズムの解明

責任者：筑波大学大学院生命環境科学研究科 高木壮大

課題番号：2017T003

課題名：スピネルフェライトへの Cu²⁺ イオン導入に伴うヤーン・テラー歪が局所結晶構造と磁気異方性に与える影響

責任者：筑波大学大学院数理物理科学研究科
ABDUL LATIFF Hawa Alima

今後も T 型課題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. PF 研究会

今期は、以下の1件の研究会が採択されました。

「次世代光源で拓かれる光電子分光研究の将来展望」

提案代表者：KEK 物構研 堀場弘司

開催予定時期：2017年6～10月

5. その他

以下の項目が PAC で報告、審議されました。

報告事項 (抜粋)

・PF-PAC 分科会、全体会議のあり方について

全体会議を、分科会からの代表者、KEK 職務指定者等で構成することについて、前回 PF-PAC 開催時の各分科会での意見交換、PF 内部での意見交換をもとに、KEK 全体での会議のあり方に関する見直しを考慮しながら物質構造科学研究所運営会議で議論を行っていくこと。

・優先課題における科学研究費の扱いについて

前回の各分科会での意見交換、PF 内部での意見交換をもとに優先課題への科学研究費での申請を受理する方向で KEK 内調整を実施中であること。

・新しい施設利用の導入について

PF を初めて利用する場合の試行施設利用制度運用が開始されたこと、必要に応じて (一部の研究手法について) 利用支援、代行測定・解析のオプションメニュー制度運用が開始されたこと。

<http://www.kek.jp/ja/ForBusiness/Cooperative/UsingFacility/>

・イエローカード方式での修士論文、博士論文の取り扱いについて

前回の PAC での意見交換を踏まえて PF 内部で意見交換を行った結果、修士論文、博士論文については、従来どおりイエローカード制度での論文登録として扱わないこと。

・マルチプローブ共同利用実験課題の年次評価の方法について

物質構造科学研究所運営会議において年次評価の方法 (量子ビームサイエンスフェスタ又は当該課題に係る公開の研究集会等において課題の進捗状況について発表を行う。発表に対して評価者による評価を実施し、その評価結果を関係 PAC、物質構造科学研究所運営会議において審議することなど) を定めたこと。

・ユーザーグループ運営ステーション運用期間の延長について

BL-4A マイクロビーム運営ステーションに関して、運営状況や研究成果に関するヒアリングを実施したこと、その結果を踏まえて覚書締結期間を3年間延長すること。

審議事項

事前に各分科会で意見交換がなされた以下の五件について、全体会議での各分科会からの報告、議論がなされました。

以下の件については、承認されました。

・P 型課題規約の一部削除について

実験組織の中に経験者を加える場合、初心者の方の課題

遂行に責任を持っていただくのは共同研究者となる経験者の方であるとの判断から、現在の規約から「実験ステーション担当者とともに」との文言を削除すること。

==現在の規約==

初心者型でも、実験組織の中に経験者を加えることができます。その場合、その経験者の方には、実験ステーション担当者とともに、課題遂行に責任を持っていただきます。

==修正後の規約==

初心者型でも、実験組織の中に経験者を加えることができます。その場合、その経験者の方には、課題遂行に責任を持っていただきます。

以下の四件については、引き続き、検討を続けることになりました。

・S2型課題について

課題採択の方針、量子ビームサイエンスフェスタでの評価に関する事。課題採択に関しては課題審査時に申請実験ステーションでのS型課題等の実施状況を審査委員に開示する必要があるだろう、課題採択の上限値設定も必要ではないだろうか、評価結果のフィードバックも考慮すべきではないか、研究成果の情報公開については検討が必要だろう、などの意見が出された。

・ビームタイム配分に関する考え方について

PAC課題以外の課題へのビームタイム配分について、S2型課題やMP課題などの特別な課題へのビームタイム配分の考え方に関する事。PAC課題以外の課題への配分については、現状の上限値程度で良いのではないかと、実験ステーションごとに上限値の設定が必要ではないだろうか、(必要に応じて)ビームタイムの3割程度の配分もあって良いのではないだろうかなどの意見、また、ビームタイム申請が特に多い研究分野については新しい実験ステーション建設が必要ではないだろうか、などの意見が出された。

・課題審査の方法について

PFでの実験が技術的に困難であるとビームライン担当者が判断する課題等について、どのように課題審査を実施するのかについて。分科会としての判断も必要であるとともに対象課題の件数を考慮すると現状の審査方法で良いだろう、課題審査時にビームライン担当者が技術的に困難であると判断していることを実験課題審査システム上でレフリー、PAC委員が容易に認識できる方法はないだろうか、などの意見が出された。

・加速器運転時間確保とユーザーの員等旅費確保について

(最低でも)今年度程度の旅費支給は必要であろう、若手研究者や学生への旅費支給を重視すべきだろう、旅費支給よりも加速器運転時間確保を重視して欲しい、PF-UAとの意見交換を引き続き進めて欲しい、旅費を明示的に辞退する方法を検討して欲しい、などの意見が出された。

・その他

生命科学Iへの課題申請については、タンパク質結晶の準備状況について明確な記述がない申請書が多く、審査に支障をきたすため、申請書にタンパク質結晶の準備状況に

関する表を添付すること(実験課題申請システムから資料をアップロードすること)を課題申請の条件とすることが承認された。

第85回物質構造科学研究所運営会議議事次第

日時：平成28年12月26日(月) 13:30～15:30

場所：高エネルギー加速器研究機構 管理棟大会議室

【1】審議事項

- ① 特別助教に係る人事委員会について
- ② 教員人事(学術フェロー)
- ③ 教員人事(特任教授)
- ④ 教員公募(特別准教授1名)
- ⑤ 教員公募(助教1名)
- ⑥ 長期課題の導入について
- ⑦ 「産業利用課題の取扱い」の修正と2016B期に申請された産業利用課題について
- ⑧ 物構研所長選考特別委員会について

【2】報告事項

- ① 人事異動
- ② 平成28年度放射光共同利用実験課題審査結果(P型)について
- ③ KEKの大学共同利用活動の成果について
- ④ 協定等の締結について(資料配付のみ)

【3】研究活動報告(資料配布のみ)

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

※第84回、第86回は書面審議。

物構研談話会

日時：2017年1月6日(金) 10:00～

題名：Toward an understanding of DNA architecture in living cells: from modeling to direct X-ray imaging

講師：Prof. Jozef Uličný (University of P. J. Šafárik)

日時：2017年1月27日(金) 15:00～

題名：高エネルギー光電子分光により明らかにするイリジウム酸化物のバルク電子状態

講師：山崎篤志氏(甲南大学)

日時：2017年2月17日(金) 13:30～

題名：「ファインメットとは何か」—アモルファス合金の結晶化を利用した微細組織制御とナノ結晶軟磁性材料の磁気特性・応用—

講師：吉沢克仁氏(物質・材料研究機構)

平成 29 年度前期放射光共同利用実験採択課題一覧 (G)

受理番号	課 題 名	所属	実験責任者	ビームライン
1. 電子物性				
2017G017	Ag(100)上に作成したVO(100)薄膜の電子状態	立教大学	枝元 一之	3B
2017G030	グラフェン-磁性酸化物接合の深さ分解XMCD分光	量子科学技術研究 開発機構	境 誠司	16A, 7A
2017G032*	4H-SiC MOS構造界面に窒素処理の与える影響	筑波大学	櫻井 岳暁	13A/B, 3A, 4C, 7C
2017G041	凹凸あるSi表面上に作製したhigh-k材料超薄膜の分光学的研究;吸着ダイナミクスと表面界面物性	愛媛大学	垣内 拓大	11D, 13A/B, 3B
2017G045	軟X線・真空紫外線ARPESによるSrIrO ₃ の結晶構造依存物性とスピン軌道結合電子構造との相関解明	甲南大学	山崎 篤志	2A
2017G048*	二次電池用軟X線新奇ペラド測定系の構築	産総研	細野 英司	2A, 2B
2017G058	多元系スズ酸化物SnM ₂ O ₆ , Sn ₂ Nb ₂ O ₇ (M=NbおよびTa)のX線発光分光	産総研	相浦 義弘	16A
2017G060	電圧印加XMCDによる磁歪と軌道磁気モーメントの相関の解明	東京大学	岡林 潤	16A, 7A
2017G095	高温超伝導体における超伝導状態のARPESスペクトル形状解析	京都大学	吉田 鉄平	28A/B
2017G108	近藤効果的挙動および特異な磁気抵抗を示すFe/Cr多層膜の磁気構造	弘前大学	宮永 崇史	12C, 16A
2017G125	新奇酸素空孔型半導体アルミ酸化膜の不揮発メモリ動作時における電子状態の研究	日本原研機構	久保田 正人	16A, 7A
2017G139	Evolution of the 3d-derived mid-gap states in Fe-based Heusler alloys	Indian Institute of Technology Indore, INDIA	Preeti Anand BHOBE	2A
2017G163	全反射高速陽電子回折を用いたIV族原子層物質の構造解析	九州大学	田中 悟	低速陽電子
2017G173	ペロブスカイト太陽電池などの有機/無機ハイブリッド構造の電子構造	千葉大学	奥平 幸司	11A, 11D, 13A/B, 27A
2. 構造物性				
2017G001	ブルシャンブルー類似体固溶体の構造物性	筑波大学	守友 浩	8B
2017G003	らせん構造やファイバー状構造をもつ共役系高分子の微細構造解析	筑波大学	後藤 博正	8B
2017G008	複合アニオン化合物における圧力効果	京都大学	山本 隆文	NE1A
2017G018	マルチフェロイック物質Tb _{1-x} Gd _x Mn ₂ O ₅ における磁場誘起強誘電性の起源	東北大学	木村 宏之	3A, 4C
2017G019	電子ドーブ型高温超伝導体のアニール前後の構造変化と超伝導発現の関係	東北大学	木村 宏之	14A
2017G021	低温・高圧下でのイオン液体の結晶の多形と多経路性	防衛大学校	阿部 洋	18C
2017G027	スピネル型マンガン酸化物ナノ粒子の結晶構造に関する研究	福岡大学	田尻 恭之	8B
2017G032*	4H-SiC MOS構造界面に窒素処理の与える影響	筑波大学	櫻井 岳暁	13A/B, 3A, 4C, 7C
2017G040	超重力・高温下で変化したLiNbO ₃ 単結晶の構造精密化	熊本大学	吉朝 朗	10A
2017G042	スピネル類似組成化合物の高圧相転移と緩和構造探索	物質・材料研究機構	遊佐 斉	NE1A, 18C
2017G044	鉄系超伝導体の新規な磁気秩序相とその近傍の超伝導と局所構造の相関の解明	大阪大学	宮坂 茂樹	8B
2017G056	III-V族化合物の半導体から金属への高圧相転移の構造解析	海洋研究開発機構	小野 重明	NE1A
2017G077	高磁気異方性Mn化合物の高圧下における結晶構造特性	東北学院大学	岡田 宏成	18C
2017G082	放射光X線を用いた縮退π集積分子システムの単結晶構造解析	東北大学	佐藤 宗太	NE3A, 17A
2017G096	超高圧下におけるカルコパイライトナノ粒子の合成とその光学物性の圧力依存性	室蘭工業大学	葛谷 俊博	18C
2017G101*	透過X線法による短繊維強化樹脂材料ウェルド部の内部応力評価	名城大学	清水 憲一	4C
2017G105	発光性・キラリティー・液晶性を併せ持つ金属錯体の液晶構造解析	北里大学	吉田 純	8A
2017G111	パイロクロア格子を基調とした構造をもつ遷移金属弗化物のドメインを考慮した精密構造解析	名古屋大学	小林 慎太郎	8A
2017G120	高圧下での水酸化鉄ナノ粒子 (フェリハイドライト) の相変化に対する研究	筑波大学	興野 純	18C
2017G126	表面X線散乱法による貴金属超薄膜電極触媒/電解質溶液界面のその場構造追跡	お茶の水女子大学	近藤 敏啓	3A, 4C
2017G131	ポンププローブ時間分解X線回折によるスピン軌道液体銅酸化物の示すフォノンの集団モードの直接観察	東京大学	田久保 耕	NW14A
2017G133	部分充填スクッテルダイト化合物の高圧下における構造安定性	室蘭工業大学	武田 圭生	18C
2017G135	X線小角散乱・回折測定によるNa ₂ O-SiO ₂ -H ₂ O系流体の構造の圧力変化	広島大学	佐藤 友子	NE1A, 18C
2017G137	アレクス石グループ鉱物の結晶構造解析	東北大学	長瀬 敏郎	10A
2017G145	高温高圧力下でのXAFS測定による液体ジャーマネートの局所構造研究	大阪大学	大高 理	NE5C
2017G150	キラルドナーを用いた分子性半導体の構造と電子状態に関する研究	茨城大学	西川 浩之	8A
2017G155	Tracking structural changes of transition metal carbonyl complexes by using time-resolved X-ray solution scattering	Korea Advanced Institute of Science and Technology, KOREA	Hyotcherl IHEE	NW14A

2017G157	O ₂ dumbbell rotations in p-orbital quantum molecular magnet KO ₂	KEK物構研	Sang Hyun LEE	8A
2017G158	沈み込むプレートの相転移とレオロジー特性	東北大学	益戸(白石) 令	NE7A
2017G160	Nb ₃ Sn実用線材の不可逆的低温ぜい化現象解明のための低温X線回折測定	大同大学	町屋 修太郎	4C
2017G164	層状希土類化合物RZn ₃ P ₃ の高温高圧下における合成過程その場観察	室蘭工業大学	関根 ちひろ	NE5C
2017G168	CaFe ₂ O ₄ 型およびZnを含む新型イオン伝導体の結晶構造	東京工業大学	八島 正知	4B2
2017G170	X線回折法による軌道波動関数計測技術の開発	東北大学	坂倉 輝俊	14A
2017G175	BiS ₂ 超伝導体における格子変調と超伝導の相関	KEK物構研	佐賀山 基	NE1A, 3A, 4C, 8A
2017G177	Experimental study on the synthesis of the 3C-type perovskite-structured BaMnO ₃ under high pressure and high temperature conditions	Guangzhou Institute of Geochemistry, CHINA	XIAO Wansheng	NE1A, 18C

3. 化学・材料

2017G002	ブルシャンブルー類似体の置換元素周りの局所構造	筑波大学	守友 浩	9C
2017G005	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
2017G014	放射光XAFSによる希土類添加、Al共添加酸化半導体薄膜の微細構造解析	東京理科大学	趙 新為	9A
2017G025	ディーゼル排ガス処理触媒のin-situ XAFS測定を利用したレドックス挙動の検討	大阪大学	森 浩亮	9A
2017G026	模擬放射化学廃棄物溶液中のMo錯体構造の研究	日本原研機構	島田 亜佐子	27B
2017G028	二元金属ナノ粒子のXAFSスペクトルのリバースモンテカルロ法を用いた3次元構造解析	奈良女子大学	原田 雅史	NW10A, 12C
2017G029	QXAFS測定によるエチレングリコール溶液中での金属ナノ粒子形成メカニズムの解明	奈良女子大学	原田 雅史	NW10A, 12C
2017G034	エリンパー合金の熱膨張-非調和性-弾性定数温度依存性の局所構造的相関	分子科学研究所	横山 利彦	9A
2017G035	室温・低圧(400 ppmレベル)のCO ₂ 吸着・分離および容易な再生可能な物質の開拓	岡山大学	黒田 泰重	9A, 9C
2017G037	リチウムイオン電池正極面内における反応分布の時空間分解XAFS解析	立命館大学	稲田 康宏	NW2A, 7C
2017G039	酸化グラフェンを鋳型に用いて調製した貴金属ナノシートの幾何学的・電子構造解析	同志社大学	竹中 壮	NW10A, 12C
2017G046	10原子以下からなる白金クラスターの触媒機構解明	東京工業大学	今岡 享稔	12C, 9A, 9C
2017G049	放射光XAFS測定によるウラン含有模擬廃棄物ガラス及び中性子照射済ホウケイ酸ガラスの局所構造解析	日本原研機構	永井 崇之	27B
2017G050*	真珠由来の両性ペプチドを用いた炭酸カルシウムナノ粒子の遷移過程の解明	東京大学	鈴木 道生	12C, 9A
2017G054	PUREXプロセスで生成する第三相スペシエーション	京都大学	上原 章寛	27B
2017G061	多自由度クロスオーバー転移を示す磁性錯体の電子状態と配位構造の精密測定	東京大学	岡林 潤	9A, 9C
2017G066	蛍光XAFS分析によるガラス固体メルト内の酸化還元状態評価	日本原研機構	岡本 芳浩	27B
2017G076	水分解用光触媒に担持された助触媒の劣化過程のオペランドXAFS解析	東京大学	堂免 一成	NW10A
2017G080	XAFS法を用いた模擬コンクリート中のウラン存在状態の解明	日本原研機構	田中 万也	27B
2017G081	放射性廃棄物分離および固化処理に適した鉄リン酸塩ガラス中のFeおよびZrのXAFS局所構造解析	日本原研機構	小藤 博英	27B
2017G083	メタン選択酸化用サイト分離型ナノクラスター担持触媒のXAFS構造解析	産総研	阪東 恭子	NW10A, 9C
2017G090	環境調和型酸化反応を実現するアニオン含有コンボジット触媒の設計と反応活性種の追跡	関西大学	福 康二郎	9C
2017G091	イオン伝導性ガラスにおけるイオン伝導発現に最適な構造不規則性の調査	山形大学	臼杵 毅	NW10A, 12C
2017G092	アップコンバージョン型蛍光体における微量添加元素の局所環境解析	早稲田大学	山本 知之	12C
2017G103	リン脂質および界面活性剤の混合単分子膜における対イオン水和構造と親水基間静電相互作用メカニズムの解明	九州大学	今井 洋輔	7C
2017G104*	ナノ粒子の形状とサイズがBiナノ粒子の原子相関に与える影響	富山大学	池本 弘之	9A
2017G106	ナノ空間におけるフッ化鉄型リチウム正極材料の合成と電気化学特性のXAFSによる解析	横浜国立大学	吉武 英昭	9A
2017G107	高圧in situ QXAFSを用いたCO ₂ 水素化によるメタノール合成触媒における活性点微細構造解析	成蹊大学	多田 昌平	NW10A
2017G108	近藤効果の挙動および特異な磁気抵抗を示すFe/Cr多層膜の磁気構造	弘前大学	宮永 崇史	12C, 16A
2017G116	局所EXAFS分析による火星の水環境および表面酸化過程の解明	海洋研究開発機構	中田 亮一	12C, 4A
2017G118	鉄含有多孔質体リチウムイオン電池正極材料の構造と反応機構	名古屋工業大学	園山 範之	9A
2017G122	パライト(BaSO ₄)を用いた有害元素の効率的な除去法の確立	東京大学	徳永 紘平	12C
2017G144	XAFS法およびLIBS法を用いた相補的測定によるリチウムイオン電池材料による反応機構の解明	東北大学	今宿 晋	12C
2017G152	科学捜査のためのXAFS解析によるポリエステル単繊維の異同識別	高知大学	西脇 芳典	15A1

2017G153	希薄不純物置換LaCoO ₃ における局所スピン状態転移による単分子磁石の観測	東北大学	富安 啓輔	9A
2017G156	Core Material Effect Study for Oxygen Reduction Reaction Core-shell Catalyst Utilizing in-situ PTRF-XAFS	Hokkaido University Institute for Catalysis	Qiuyi YUAN	9A
2017G187	XAS studies of nuclear waste immobilisation ceramics	Univ. of Sheffield, U.K.	Shikuan Sun	27B
2017G190	XAFS study for Low temperature methane activation over supported nanostructured catalysts	Indian Institute of Petroleum, INDIA	Rajaram BAL	NW10A, 9C
2017G191	X線異常散乱法によるIGZO薄膜の構造解析	東北大学	杉山 和正	NW10A, 7C

4. 生命科学 I

2017G006	アミロイド性変異体トランスサイレチンとアントラキノン誘導体の複合体結晶構造解析	富山大学	横山 武司	NE3A, NW12A, 17A, 5A
2017G007	アミロイドβの毒性コンホマー特異抗体の結晶構造解析	京都大学	入江 一浩	17A, 1A
2017G009	膜タンパク質オリゴ糖転移酵素と糖鎖供与体の複合体の構造決定	Kyushu University Medical Institute of Bioregulation	神田 大輔	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2017G010	構造情報に基づくNAD(P)依存性L-アミノ酸脱水素酵素の高機能化	香川大学	櫻庭 春彦	NW12A
2017G011	新規植物由来ポリリケタイト閉環酵素ファミリーのX線結晶構造解析	富山大学	森田 洋行	NE3A, NW12A
2017G012*	Wntシグナル伝達系で働く細胞内因子群の構造生物学	兵庫県立大学	柴田 直樹	17A
2017G013	Structural studies of the secretory pathway kinases	Peking University, CHINA	Junyu XIAO	1A
2017G015	染色体構築を担うタンパク質複合体のX線結晶構造解析	静岡県立大学	原 幸大	17A, 1A
2017G020	シアノバクテリア由来インドールテルペノイド合成に関わるプレニル基転移酵素のX線結晶構造解析	東京大学	阿部 郁朗	17A, 1A
2017G022	抗寄生虫治療薬の最適化を目指した膜表剤型・創薬標的タンパク質のX線結晶構造解析	京都工芸繊維大学	志波 智生	17A, 5A
2017G024*	小胞体局在膜タンパク質のX線結晶構造解析	東北大学	井上 道雄	1A
2017G031	小胞体におけるタンパク質品質管理に関与するタンパク質複合体の構造解析	東北大学	渡部 聡	17A, 1A
2017G033*	X線と中性子を相補的に用いて決定した高精度構造に基づく蛋白質の分子認識・反応機構解明	量子科学技術研究 開発機構	玉田 太郎	NE3A, NW12A, 17A, 1A
2017G047	有機水銀分解酵素・重原子結晶型の高分解能結晶構造解析	京都大学	森本 幸生	5A
2017G051	翻訳後修飾による脂質代謝酵素活性制御機構の構造生物学的研究	静岡大学	宮崎 剛亜	NW12A
2017G052*	結晶化シャペロンを利用した細胞外マルチモジュール蛋白質の結晶構造解析	大阪大学	高木 淳一	17A, 1A
2017G053	DNA複製および修復の双方に重要な古細菌GANのエキソスクレーパーゼとしての構造基盤	山梨大学	大山 拓次	NE3A, NW12A, 5A
2017G055	バクテリオファージの構造解析	東京工業大学	金丸 周司	17A
2017G057	免疫受容体の結晶および溶液構造解析	東京大学	大戸 梅治	NE3A, 10C
2017G059*	N型糖鎖の分岐構造を形成するヒト由来糖転移酵素の構造解析	東京大学	長江 雅倫	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2017G062*	多剤耐性菌が産生するカルバペネマーゼの新規阻害剤の開発	名古屋大学	和知野 純一	17A, 6A
2017G064	S-グリコシル化ペプチド合成に関わる糖転移酵素のX線結晶構造解析	学習院大学	中村 颯	NE3A, NW12A, 17A, 5A
2017G065	ヒドラジド化合物応答蛋白質の構造解析	東京農業大学	矢嶋 俊介	17A, 1A
2017G067	抗体定常領域の非天然構造化に関する構造基盤	産総研	本田 真也	17A, 1A
2017G070	北京株結核菌のニューキノロン耐性に係る新たな遺伝子変異の解析及び結晶構造解析に関する研究	国立感染症研究所	金 玄	NW12A
2017G071	膜孔形成するタンパク質の構造解析	北海道大学	姚 閔	17A, 1A
2017G075	DNA複製に関わるタンパク質複合体の結晶構造解析	北海道大学	加藤 公児	1A
2017G078*	リボソームストークタンパク質・翻訳因子複合体の網羅的構造解析	新潟大学	伊東 孝祐	NE3A, NW12A, 17A, 5A
2017G079	電位依存性イオンチャネルの機能調節メカニズムの解明	慶應義塾大学	大澤 匡範	17A, 1A
2017G086	還元型Fe(II)シトクロームcのリガンド結合及びpH変化による構造転移機構の解明	茨城大学	高妻 孝光	NW12A, 17A, 5A
2017G088	新規な環状糖の合成・代謝に関わる酵素の構造解析	東京大学	伏信 進矢	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2017G089	ピフィズ菌のβヘリックス型ヒトミルクオリゴ糖分解酵素の全体構造解明と専用シャペロンによる成熟化機構	東京大学	伏信 進矢	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2017G112	D型アスパラギン酸特異的エンドペプチダーゼの結晶構造解析	宇宙航空研究開発 機構	木平 清人	1A
2017G113	人工酸素運搬体の構造生物学的研究	宇宙航空研究開発 機構	木平 清人	1A
2017G114	LTR-DNA複合体の結晶構造に基づいた転写活性化機構の解明	KEK物構研	千田 俊哉	17A, 1A
2017G115	ピロリ菌CagA-SHP2複合体形成による胃癌がん機構の構造学的解析	KEK物構研	千田 俊哉	17A, 1A

2017G117*	2成分毒素：ADPリボシル化毒素-トランスロコン複合体のX線結晶構造解析	京都産業大学	津下 英明	NW12A, 17A, 5A
2017G119	納豆菌YabJタンパク質の γ PGA生産制御機構の解明	農業・食品産業技術総合研究機構	藤本 瑞	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2017G123	ミラクリン類似タンパク質の構造解析	新潟薬科大学	井深 章子	17A, 1A, 5A
2017G127*	非コードRNA末端修飾の分子構造基盤	東京大学	富田 耕造	17A
2017G128*	選択的オートファジーを制御する因子群の構造解析	微生物化学研究所	野田 展生	NE3A, 17A, 1A
2017G130	モデルタンパク質によるアミロイド骨格構造の安定化機構の解明	山形大学	真壁 幸樹	NE3A, NW12A, 17A, 5A
2017G134*	毒蛇血清成分SSP分子群による蛇毒成分の分子認識機構の解明	北海道大学	田所 高志	17A, 1A, 5A
2017G138*	癌細胞の転移浸潤を促進するシグナリング複合体のX線結晶構造解析	群馬大学	寺脇 慎一	NE3A, 17A, 1A
2017G141	機能を持ったタンパク質を一から創る	分子科学研究所	小杉 貴洋	17A, 1A
2017G142	セリンヒドロキシメチル基転移酵素の反応機構の解明	大阪市立大学	宮原 郁子	NE3A, NW12A, 17A, 5A
2017G143	複数のフラビウイルスを認識する中和抗体の分子機構の解析	KEK物構研	西河 洋祐	17A, 1A, 5A
2017G147*	細胞内GTP感知機構を明らかにするPI5P4K複合体の立体構造解析	産総研	竹内 恒	NE3A, 17A, 1A, 5A
2017G148	リボスクレアーゼの抗腫瘍細胞等生理活性の解明と応用	日本大学	小林 弘子	17A, 5A
2017G149	テンプレートスイッチに関与するHLTFのX線結晶構造解析	静岡県立大学	菱木 麻美	17A, 1A, 5A
2017G151	スーパー抗体酵素の構造基盤の解明	KEK物構研	西河 洋祐	17A, 1A
2017G154*	プラスミドと宿主染色体由来のH-NSファミリータンパク質がヘテロ多量体を形成する構造基盤の解明	東京大学	野尻 秀昭	NE3A, NW12A, 5A
2017G159*	阻害剤開発を指向した薬剤耐性を発現させる酵素の構造的基盤の解明	熊本大学	山口 佳宏	NE3A, NW12A, 17A, 1A, 5A
2017G161	DNA維持メチル化におけるユビキチンシグナルの構造生物学	横浜市立大学	有田 恭平	17A
2017G162*	糖非発酵グラム陰性多剤耐性菌のペプチド分解酵素の構造解析	岩手医科大学	阪本 泰光	17A, 1A
2017G165*	非リボソームペプチド合成酵素、FmoA3のX線結晶構造解析	東京大学	大西 康夫	NE3A, 17A
2017G167	酸化DNA修復複合体の構造生物学的研究	熊本大学	中村 照也	1A
2017G169	口腔内レンサ球菌が産生する線毛タンパク質の構造解析	大阪大学	中田 匡宣	17A, 1A, 5A
2017G174	キメラヒト免疫グロブリンの構造生物学とその機能改良	新潟大学	落合 秋人	5A
2017G176*	Structural studies of reversible conformations of influenza envelope protein hemagglutinin and NS5-7 precursor protein complex derive from novovirus	Korea University, KOREA	Kyung Hyun KIM	17A, 1A
2017G178	Structural studies of MYC proteins in Arabidopsis thaliana	Peking University, CHINA	SU Xiaodong	1A
2017G179	Structure study of MFS2a membrane protein for transfer DHA into brain.	Korea Brain Research Institute, KOREA	Hyun-jung Kim	17A
2017G180	Structure of mitochondrial calcium/proton antiporter	Nankai University, CHINA	SHEN Yuequan	17A
2017G181	Structural studies of DNA glycosylases from Helicobacter pylori involved in DNA base excision repair.	Gyeongsang National University, KOREA	Kon Ho LEE	NW12A, 17A
2017G183	角度分割結晶構造解析によるF1モーターの回転力発生機構の解明	東京大学	鈴木 俊治	NE3A, 17A, 5A
2017G184	Burkholderia属細菌由来エンナンチオ特異的 β フェニルアラニンアミノアシラーゼの結晶構造解析	東京電機大学	夏目 亮	NE3A, NW12A, 17A, 1A
2017G185	光変換性を有するシロザWSCPの構造解析	東邦大学	内田 朗	NW12A, 5A
2017G186*	表皮剥脱毒素の表皮細胞接着因子分解の作用機序解明	広島大学	片柳 克夫	17A, 1A, 5A

5. 生命科学II

2017G004	Diffraction CT imaging study of skull-base brain with ex vivo brain-phantom	Catholic University of Daegu, KOREA	Jong Ki KIM	14C
2017G016	溶血性レクチンの変異体を用いた多量体化による構造変化の解明	長崎大学	郷田 秀一郎	10C, 15A2
2017G023	多重らせん高分子の変性-再性挙動	大阪大学	寺尾 憲	15A2
2017G036	結晶性高分子の成形加工プロセス時における構造形成過程の定量化	山形大学	松葉 豪	6A
2017G038	異常小角散乱による超臨界混合溶液のゆらぎ構造の研究	千葉大学	森田 剛	15A2
2017G043	ダイオキシン受容体のX線小角散乱解析	東京大学	大戸 梅治	10C
2017G057	免疫受容体の結晶および溶液構造解析	東京大学	大戸 梅治	NE3A, 10C
2017G063	画像再構成X線反射率法による複数界面の選択イメージング技術の開発と応用	National Institute for Materials Science	桜井 健次	14B
2017G068	バイオ医薬品のpHストレスによる非天然構造状態の小角X線散乱	産総研	本田 真也	10C
2017G069	古細菌フェリチンの鉄貯蔵とアセンブリの機構	創価大学	池口 雅道	10C
2017G072	放射線誘発バイスタンダー効果における未照射細胞でのDNA損傷とその修復過程の追跡	東海大学	伊藤 敦	27B
2017G073	X線ストロボ位相CTによる力学的劣化過程の観察	東北大学	百生 敦	14C

2017G074	外部電場で配列させた金ナノロッドによるプロトン移動反応のプラズモン誘起蛍光増強	愛知教育大学	日野 和之	6A
2017G084	時分割WAXD/SAXS/DSC同時測定によるアミノ酸由来バイオマスプラスチックの結晶化その場観察	東京工業大学	丸林 弘典	10C
2017G085	トリウム229アイソマー極低エネルギー準位測定のための高時間分解能X線測定システムの開発	岡山大学	吉村 浩司	14A
2017G087*	放射光X線デジタルトポグラフィを用いたタンパク質結晶の欠陥のその場観察	横浜市立大学	橋 勝	14B, 20B
2017G094	生体脂質分子を基盤とする巨大分子集合体の液晶多形分析と相転移ダイナミクスの解明	東京都市大学	黒岩 崇	6A
2017G097	哺乳類卵外被糖タンパク質の小角X線散乱による構造解析	千葉大学	米澤 直人	6A
2017G098	X線複画像ラミノグラフィの開発	KEK物構研	平野 馨一	14B, 3C
2017G100	小角X線異常散乱 (ASAXS) 法による高分子ゲル網目均一性の定量的評価	東京大学	守島 健	10C
2017G102	カーボンナノチューブ中の液晶の構造解析	KEK物構研	根本 文也	10C
2017G110	粘着性ゲル中のセラミド分子集合体の構造とスキンケア効果との相関	群馬大学	高橋 浩	10C, 6A
2017G121	STATの活性化および阻害に関わる分子メカニズム解析	北海道大学	尾瀬 農之	10C, 15A2
2017G124	分子鎖の結合様式を切換え可能な有機・高分子ソフトマテリアルの構造解析	東京大学	本多 智	15A2
2017G129	種々の脂肪酸適用による皮膚角層細胞間脂質構造変化の定量的解析	星薬科大学	小幡 誉子	10C, 6A
2017G132	放射光小角X線散乱と小角中性子散乱を併用した力学的にタフなクレイ・高分子ブレンドハイドロゲルの構造	群馬大学	武野 宏之	10C
2017G136	アルカン膨潤イオン液体の構造解析	KEK物構研	根本 文也	6A
2017G140	Hef天然変性領域によるDNAクランプのスライド調節機構の構造研究	横浜市立大学	小田 隆	10C, 15A2
2017G146	翻訳後修飾を導入したクロマチン関連タンパク質の高次構造の解析	横浜市立大学	有田 恭平	10C
2017G166	3次元培養細胞集団に対するX線マイクロビームを用いた照射効果の研究II	量子科学技術研究開発機構	横谷 明德	27B
2017G171	Development of evaluation technique for environmental pollution-induced neurotoxicity changes by high sensitivity X-ray CT	北里大学	LWIN Thet Thet	14C
2017G172	ブロック共重合体のマイクロ相分離構造に及ぼす添加ホモポリマーの立体規則性の影響	三重大学	鳥飼 直也	6A
2017G182	マーガリン・ショートニングにおける粗大結晶の多形変化の解明	広島大学	上野 聡	6A
2017G188	Structure Analysis of Composite Perfluorinated Sulfonic Acid Membranes by SAXS	Sangmyung University, KOREA	Jin Soo Park	10C, 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 28 年度後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
1. 電子物性				
2016P006	R ₃ T ₄ Sn ₁₃ の二重ギャップ電子状態への軟X線蛍光測定によるアプローチ	茨城大学	岩佐 和晃	9A, 11B
2. 構造物性				
2016P005	超伝導近傍で出現する電荷秩序状態における電荷配置と構造変化の研究	北海道大学	井原 慶彦	8A
2016P008	ハイドロキシアパタイト単結晶の構造解析	昭和大学	成澤 英明	8A
3. 化学・材料				
2016P006	R ₃ T ₄ Sn ₁₃ の二重ギャップ電子状態への軟X線蛍光測定によるアプローチ	茨城大学	岩佐 和晃	9A, 11B
2016P007	XANESによる擬一次元臭素架橋Pd錯体の原子価状態の解明	東北大学	高石 慎也	9A
5. 生命科学II				
2016P004	放射光によるポリプロピレンの劣化と結晶ラメラ構造に関する研究	茨城県 工業技術センター	安藤 亮	10C, 15A2

平成 28 年度第 2 期配分結果一覽

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun			
	10/24	10/25	10/26	10/27	10/28	10/29	10/30			
	TM	TM	TM	TM	E	E	E			
1A					調整	16R-01 松理 直宏				
2A/2B					16C214		15S2			
3A					15MP004 小野 寛太	15G029 木村				
3B					16G539 山田 洋一					
3C					16G133 山口 博隆					
4A					調整	16G804 飯田 厚夫	16G070 高西			
4B2					15G660 植草 秀裕					
4C					調整	16G660 田端 千益				
5A					調整		16R-01 松理			
6A					調整	16G060 奥田 浩司				
6C					16G565 坂井 伸行					
7A					調整	15G629 吉田 真明				
7C					14S2-001 熊井 玲児					
8A					16R-33 佐賀山 基					
8B					調整	16G634 真庭 豊				
9A					調整	15P014	16G628 雨宮			
9C					調整	16G511 林 久史				
10A					16G558 栗林 貴弘					
10C					調整		15G865 船守 展正			
11A					16G126 山口 周					
11B					15G627 幸村 孝由					
11D					15G011 堀内 拓大					
12C					調整	15G525	16G057 大橋 洋			
13A/13B					調整	15T	調整	15G875 堀	15S2	15G685 小島
14A					15P018 吉村 浩司					
14B					16G189 岡本 博之					
14C					16S2-001 木村 正雄					
15A/1/15A2					調整					
16A					調整	16S2-005 藤森 淳				
17A					調整					
18B					運営					
18C					15G124 船守 展正					
19B					立上調整					
20A						16G166 小田切 丈				
20B					調整	15G561 水野 薫				
27A					16G005 馬場 祐治	16G119 下山 直				
27B					調整	16G064 岡本 秀徳	16G101 岡久津 裕			
28A/28B					15S2-003 高橋 隆					
NE1A	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP			
NE3A										
NE5C										
NE7A										
NW10A										
NW12A										
NW14A										
SPF					14S2-004 深谷 有喜					

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	10/31	11/1	11/2	11/3	11/4	11/5	11/6
	E	E	B	E	E	E	E
1A	16Y 16Y 16G 16C205 16Y010 16Y009 16G 15G 16R 15G 16G 16Y008 16G 15G						15G 16G515 堀
2A/2B	15S2-005 堀 16G096 藤森 淳	16G165 石坂 香子	16G555 相馬 清吾				16V002
3A	15G029 木村 宏之	16G684 SOKOLOV Nikolai	15S2-007 山崎 裕一				
3B	16G539 山田 洋一	調整	15T003 古池 晴徳				
3C	16G133 山口 博隆	16G567 桃 永昭			16G088 高橋 由美子		
4A	16G070 高西 陽一		調整		16G575 光延 聖	16G632 高橋	
4B2	15G684 西村 真一	15G047 八島 正知			16G120 籠宮		
4C	16G660 田端 千益	16G067 佐久間 博			15S2-009 若林 裕助		
5A	16R 16Y001	16C205 16G 16G 16G 15G 16Y011 16G 15G 16G 調整	15G 15G 調整				
6A	15G919 奥田 浩司	16R-34 清水 伸徳	15G073 横山 真明	15G716 伊藤 健三	16G058 岡 俊彦	15G119 藤田	
6C	16G565 坂井 伸行		16G571 杉山 和正				
7A	15G629 吉田 真明		15G100 足立 純一	15G110 境 誠			
7C	14S2-001 熊井 玲児						
8A	14S2-001 熊井 玲児		14S2-001 熊井 玲児				
8B	15G954 藤野 精	16G660 田端 千益	16G145 宮坂 茂樹				
9A	16G628 雨宮	14S2-006 野澤 健	15G915 阿部 仁	15G580 中島 伸夫			
9C	16G511 林 久史	16C214	15G906 吉前 晴	16G573 高塚 敏			
10A	16G558 栗林 貴弘						
10C	16G883 岩崎 通博	15G518 平井 光博	16Y021	16G174 井上 徳夫	16P004 15G589	15G093 高橋 隆	15G502 大平 晴博
11A	15G152 清平 平則	15G607 清平 平則	15G677 小林 英一	15G109 奥平 幸司			15G1
11B	15G627 幸村 孝由						16G642
11D	15G011 堀内 拓大						
12C	16C211		15P014	16G632 高橋 嘉夫	16G580 保倉 明子		
13A/13B	15G685 15S2 15G 16V	15S2-008 近藤 寛			16V003 15S2 調整	16G529 小島	
14A	16G047 岸本 俊二		16R-37 佐賀山 基				
14B	16G050 平野 馨一		15P015 呉 彦雲				
14C	16S2-001 木 15MP004 小野 寛太	16G653 松下 昌之助			16G645 松下		
15A/1/15A2	調整	16C213		15C206	16G632 高橋 嘉夫		
16A	16S2-005 藤 15G548 中馬 裕則	15S2-007 山崎 裕一					
17A	調整	16Y 16Y006 15G 16G 16G 15G 調整	15G 15G 15G 079 大 15G 16G141 堀				
18B	運営	16-IB-07					
18C	15G124 船守 展正	16G063 石井 陽祐		15G083 阿部 洋			
19B	立上調整	立上調整					
20A	16G166 小田切 丈						
20B	15G561 水野 薫				16G535 秋本 晃一		
27A	16G007 石山 新太郎		15G673 成田 為伸	15G111 吉村 武			
27B	16G581 奥田 浩司	調整	15G028 藤森 明徳	15T001 神長 輝一	15G701 大東 健郎	16G530 越前	
28A/28B	15S2-003 高 16G079 寺嶋 健成	16G096 藤森 淳	16G622 黒田 健太				
NE1A	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF	14S2-004 深谷 有喜	16G547 長崎 泰之		16G607 高山 あかり			

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/7	11/8	11/9	11/10	11/11	11/12	11/13
	E	E	B	M	E	E	E
1A	16R-01 松嶋 直樹	15 16G	16R		16Y008	15 調整 16G 15 調整	
2A/2B	15S2-005 相頭 広志	16V002			16C214 15S2-005 16C214 16G003 16C214 16G003		
3A	15S2-007 山	16PF-05 本田 孝之	15G039 中村 智樹		15G639 中村 智樹		
3B	15T003 古池 晴信				15G057 金井 要		
3C	16G088 高橋				16S2-003 早稲田 篤		
4A	16G632 高橋 嘉夫	16G0543 伊藤 康			16G131 松浦 晃洋		
4B2	16G120 篠宮 功				15G637 大井 修吾		
4C	15S2-009 若	15G556 和達 大樹			15G121 近藤 敏啓	16G588 増田	
5A	15G 16Y001	14R 16G 16G			16C205 調整 16R 16G 調整 16R 16R-07 小		
6A	15G119 森田	15G571 佐野 豊	15G076 丸林 弘典		16G113 上野 聡	15G686 上野 聡	15G105 奥藤 康
6C	16G671 杉山 和正				16G097 奥部 真樹		
7A	15G110 境 誠司		16S2-00		16S2-005 藤森 淳		
7C	14S2-001 熊井 玲児		16G075 杉		15G575 杉山 和正	15G634 藤村	
8A	15S2-007 山崎 裕一				15S2-007 山崎 裕一	調整	
8B	15MP004 小野 寛	14S2-001 熊井 玲児			14S2-001 熊井 玲児	14S2-001 熊	
9A	16P003 黒田 真明	16C204	16R-52 15 16G		16G647 吉田 真明		
9C	15C206		16G136		16Y003	16G577 奥藤 康	15G504 吉野
10A	16G558 栗林	15G503 栗林 貴弘			15G503 栗林 貴弘		
10C	16G076 金子 文男	16R-42 調整	15G061 本田 真也		16G606 新井 亮一	15G706 藤岡 祥子	
11A	15G120 山本 知之				16G098 伊藤 敏		
11B	16G642 北本 樹	16Y015			16G620 加藤 貴宏		
11D	15G011 堀内 拓大				15G077 間瀬 一彦		
12C	16G580 保倉	16G093 郷次 智			15G529 堀内 直樹	16R-38 五十嵐 教之	15G0
13A/13B	調整 15M 16Y0 16Y 16C206	16C211	16Y03		15T1 16Y 15S2 16C206 15S2 16S2-00 16G539		
14A	16R-37 佐賀山 基				15G055 木村 宏之		
14B	15P015 奥 彦登				16G625 市原 周		
14C	16G645 松丁	15G683 高田 英治			15G088 百生 敏		
15A1/15A2	16C204	16G103 高松 大郎			16G580 保倉 明子	16S2-001 木	
16A	15S2-007 山	15G690 永沼 博			15G672 手塚 康久	15G635 龍川 伸也	16G596 若藤 淳一
17A	16G 16G 16G 16Y 16Y004	15 16G 14T0			15G	15G	15G 16G513 紀
18B	16-IB-22	16-IB-19			16-IB-19	16-IB-18	
18C	16G542 橋崎 影子	15G684 藤澤 之			16G523 平井 寿子		
19B	立上調整				立上調整	立上調整	
20A	16G166 小田	16R-39 北島 昌史			16R-38 五十嵐 教之		
20B	16G535 秋本 晃一				16G148 加藤 有香子		
27A	16G583 園谷 志郎	16G005 鳥塚 祐治			16G124 本田 亮紀		
27B	16G530 越	16G881 佐倉 盛久	15G630 中田 正典		16G118 高見澤 悠	16G064 岡本 芳浩	
28A/28B	16G622 黒田	15S2-003 高橋 隆			15S2-003 高橋 隆		
NE1A	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF	16G607 高山 あかり				14S2-004 深谷 有喜		

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/14	11/15	11/16	11/17	11/18	11/19	11/20
	E	E	B	M	HB	HB	HB
1A	16R-45 池	16Y009 16G	15 16G		16R-01 松嶋 直樹	16G 16G 調整 15G	16R-46 山
2A/2B	16C214 15G563	16C214 15G568	16C214 15S2-00		15G540 木村 真一	調整 15G	16G158 横谷
3A	16G154 有馬 孝尚				16R-35 佐賀山 基		
3B	15G057 金井 要				16G584 櫻井 俊暁		
3C	16S2-003 早稲田 篤				16S2-003 早稲田 篤		
4A	16G586 原田 誠				15G115 西脇 芳典	16G576 三河	
4B2	15G637 大井 修吾					16G644 藤井	
4C	16G588 増田 卓也	15G655 藤原 貴人			15G655 藤原 貴人	15S2-007 山崎 裕一	
5A	15G 16Y001		16Y017 15G		16C205 調整 16G	16G677 HEO Nan	
6A	15G108 新井 孝仁	16G062 松藤 康	16G608 15G587		16G627 菅水 祥一	15G514 立崎 洋平	
6C	16G097 奥部 真樹				16G011 佐々木 聡		
7A	16S2-005 藤	15C206			15G090 岡林 潤	16G183 早川 鉄一郎	
7C	15G634 藤村	16G642 北本 俊二			16G109 鈴木 勇士		
8A	16G030 藤原 雅規	16G089 香木 久典	16P002 吉田 晴		15G617 岡藤 伸行	16G175 志賀 拓也	
8B	14S2-001 熊井 玲児				16G634 真庭 豊	16G590 野野 直	
9A	16G647 吉田 真明	14S2-006 野澤 成	16Y012		16G031	16C201	14S2-006 野澤 成
9C	15G504 吉野	16G088	15G551 阿部 仁		15G544 福田 康宏		
10A	15G503 栗林 貴弘				15G503 栗林 貴弘		
10C	16G544 安藤 慎治	15G136 有田 昌博			16C205	16R-48 藤岡	16G036 山本 勝彦
11A		16G675 岩住 俊明			16G675 岩住 俊明		
11B	16G620 加藤	15G152 沼子 千羽	15G607 沼子 千羽		16G056 宮永 崇史		
11D	15G077 間瀬 一彦				16G144 小池 雅人		
12C	15G018 竹中	16Y003			16C201	15 15G 15G541 横山 利彦	
13A/13B	16S2-00 16G539	16S2-002 高橋 隆	16P002 池	15S2	16P 16G126 山口 周	16PF 調整 15MP00	
14A	15G055 木村 宏之				16G046 岸本 俊二	16G045 岸本	
14B	16G625 市原 周	16G050 平野 善一			16G050 平野 善一	16G050 平野 善一	
14C	15G088 百生 敏	16C215			調整	16G574 竹谷 敏	
15A1/15A2	16S2-001 木村 正雄	15G137 中田 真一			15G670 原田 誠		
16A	15MP004 小野 寛	16PF-1	16S2-005 藤森 淳		16PF-1	16G610 小田 切丈	
17A	16C205 16G	15G 16R-51 平	15 15G 16G		16Y 16Y 16G 16G 16G 調整 15G 15G 調整		
18B	16 16-IB-22				16-IB-22		16-IB-15
18C	15G565 中野 智志				15G091 富田 崇弘	16G107 藤村	
19B	立上調整				立上調整	立上調整	
20A	16G521 北島 昌史				16G521 北島 昌史		
20B	15G114 原田 俊太				16G673 小泉 晴比古		
27A	16G005 鳥塚 祐治	15G673 成田 あ紗ひ			15G109 奥平 幸司		
27B	15G154 Catherine BESS	16G557 渡部 樹			16G064 岡本 芳浩	15G630 中田 正典	15G701 大貫 健郎
28A/28B	16G611 石坂 香子				15G096 BAREILLE Cedric	16G599 坂野	
NE1A	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF	14S2-004 深谷 有喜			16S2-006 兵頭 俊夫			

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/21	11/22	11/23	11/24	11/25	11/26	11/27
	HB	HB	HB	MA/M	E	E	E
1A	16Y 16Y006	16R-06 斎藤 次郎	16S 15 16G		16Y 16R-01 杉	15S 16G515 藤	15S 16 15G
2A/2B	16G158 横谷	16G199 15G704	16C219 16Y002		15G077 16G183	15G577 16G183	16G000 16G183
3A	調整	16Y019	15G548 中尾 裕則		15G548 中尾 裕則	16G159 松村 武	
3B	16G584 横井 岳暁				15G005 枝元 一之		
3C	16S2-003 早稲田 篤				16S2-003 早稲田 篤		
4A	16G576 三河内 岳	16G112 岡部 晋也			16G085 石橋 秀巳	16G580 保倉	
4B2	16G644 藤井 孝太郎				16G644 藤井 孝太郎	16G138 堀部	
4C	15S2-007 山	15S2-009 若林 裕助			15S2-009 若林 裕助	15S2-009 若林 裕助	
5A	16G 16Y001	16G 15G0 15G 16G 15G6			16C205 16G6 16G 16G 調整	16G 16R-47 小杉	
6A	15G711 藤谷 真史	16G682 ALEXAN	15G591 藤井 伸一		16G149 野島 篤史	16G563 奥田 浩典	16G612 戸水 昭則
6C	16G011 佐々木 聡				15C206		
7A	16G183 早川 鉄一郎	15G090 岡林 潤			15G663 和田 真一		
7C	16G109 鈴木 秀士				15G672 手塚 泰久		
8A	15MP004 小野 寛	15G092 橋本 亮			14S2-003 藤 博		
8B	14S2-001 熊井 玲児				14S2-001 熊井 玲児		
9A	16T003 大下 宏実	15G112 14S2-006 野藤 博			15G545 福田 康宏	16G643 山本 雄	
9C	15G544 福田	15G581 16G136 中村 考志			16C213 16G679 木崎 善人	15G086 岡林 潤	
10A	16G097 奥部 真樹				16G520 吉朝 朗		
10C	16G538 中川 慎太	16PF-07 清水 伸樹	16R-32 尾崎 龍之		16Y021 調整	16G002 橋本 亮	16G552 野島 幸一
11A	16G675 岩住 俊明				16G655 幸村 孝由		
11B	16G021 高岡 昌輝				16P006 岩住 和晃		
11D	16G144 小池 雅人				15G667 羽多野 忠		
12C	15G553 横山 利彦				16G074 16G093 柳沢 智	16G531 近藤	
13A/13B	15MP0 15S2 16S2-002 15S2 16S2-002 15S2				16S2-002 高橋 暁	16Y022 15S2 16Y022 15S2	
14A	16G045 岸本	16G047 岸本 俊二			16G071 門叶 冬樹	16R-36 岸本	
14B	16G050 平野 豊一	15G053 藤井 健次			15G053 藤井 健次	16G535 秋本 晃一	
14C	16G574 竹谷	16G578 米山 明男			16C214	16G171 山田	
15A/15A2	16C204	調整			調整	15G082 橋本 亮	
16A	調 16S2-005 藤	15G654 16S2-005 藤藤 勇	15G663		16C214	16S2-005 藤藤 勇	
17A	調整				16Y010 15G0 16G 16G630 SO	調整	
18B	16-IB-15				16-IB-12		
18C	16G107 籠 裕之				15G691 久米 徹二		
19B	立上調整				立上調整		
20A	16G521 北島 昌史				15G641 星野 正光		
20B	16G673 小泉 晴比古				16G133 山口 博隆		
27A	15G109 奥部	16G110 下山 雄	15G611 八巻 雅也		16G188 園口 智弘		
27B	15T001 神長 博一	15G028 藤谷 明樹			15G516 岩崎 彰樹	16G037 岩崎 彰樹	15G516 岩崎 彰樹
28A/28B	16G599 坂野	16G626 宮崎 秀俊			15S2-003 高橋 隆	15G144 吉田	
	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
NE1A							
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF	16S2-006 兵	14S2-004 藤谷 有喜					16G164 湯川

	Mon	Tue	Wed	Thu	Fri	Sat	Sun
	11/28	11/29	11/30	12/1	12/2	12/3	12/4
	E	E	B	E	E	E	E
1A	16C209 16G 16R 16S 15G	16Y 16Y009	15S 15 16G	15S 15 16G	15S 15 16G	16G009 JEON Y	16G015 LIU Zh
2A/2B	16Y002 16G183	16Y002 16G183	16Y002 15S2-09	16Y002 15S2-09	16Y002 15S2-09	16Y002 15S2-09	16C214
3A	16G159 松村	15T004 松浦 慧介			15S2-009 若林 裕助		
3B	15G005 枝元 一之	調整			16G587 大野 真也		
3C	16S2-003 早稲田 篤						
4A	16G580 保倉 明子	15G081 松浦 晃洋			16G632 高橋 嘉夫		
4B2	16G138 堀部 陽一						
4C	15G548 中尾 裕則		15G661 白澤 徹郎				15S2-007 山
5A	15G 16Y001	15G 15G0 16Y017 16G6 16R 15G 15G1 16G 16R-55 若林 15G 調整					
6A	15G021 藤田 晋也	16G195 西辻 祥太	16G024 藤藤 晋也	16G633 15G015	15G613 津本 浩平	16G525 高木 秀樹	15G620 佐藤 正樹
6C	15C206	16G019 八方 直久	15G589 佐々木 裕次				
7A	15G663 和田 真一	15G090 岡林 潤	15G562 遠藤 理				15G563
7C	15G672 手塚 泰久	16G582 手塚 泰久	15G635 細川 伸也				
8A	16PF-09 LEE San	14S2-001 熊井 玲児			16P005 井原 慶彦		
8B	15G528 奥部 正樹	16S2-001 木村 正	調整	15G560 小林 厚志	15MP004 小野 寛	14S2-001 熊井 玲児	
9A	16G527 日隈 聡士	調整	16G527	16G580 保倉 明子	16G029 藤藤 崇		
9C	16G112 岡部 晋也	15G551 岡部 仁	15G582 奥山 雄典	16G663 三石 雄悟	15G022 藤藤 崇	16G670 松田	
10A	16G520 吉朝	15G049 奥野 純		15G537 奥野 純			
10C	15G665 藤井 新仁	15G572 高木 秀樹	16G680 JUNG Y	15G604 栗田 真史	16R-12 宮原 彰子	16G147 佐藤 昌志	16G658 松村 浩典
11A	16G655 幸村 孝由						
11B			16G543 伊藤 敬				
11D	15G667 羽多野 忠						
12C	16G531 近藤	16R-40 15 15G	16S2-004 山浦 淳一	16G114 中川 亮	16S2-005 藤藤 勇		
13A/13B	16S2-04 16C203 16G687 大	15S2 16G687 大	15S2 16G687 大	16C211 15S2 16S2-002 15S2 16S2-04 15G141			
14A	16R-36 岸本	16G191 藤原 健	15G605 田中 清明				
14B	16G535 秋本 晃一	16G549 水野 薫	16G567 熊				
14C	16G171 山田	15G574 高桑 徹也	16G653 松下 昌之助				
15A/15A2	16R-14 磯口 雅生	16C205	調整	16G561 小川 益樹	16G563 奥田		
16A	16S2-005 藤	調整	15MP004 小野 寛	15G090 16G569 藤藤 真樹	16S2-005 藤藤 勇	15S2-007 山崎 裕一	
17A	15G 15G 15G6 16Y 16Y006 15G 16G 15G0 16G 16R-58 藤 15G 15G 16G6 15G 16G678 Hy 16G 15G148 LE						
18B	16-IB-12	16-IB-17			16-IB-23		
18C	16G075 大村 彰子	15G512 川村 幸裕			15G129 武田		
19B	立上調整						
20A	15G641 星野 正光				15G100 足立 純一		
20B	16G133 山口 博隆	16G541 水野 薫					
27A	16G188 園口	16G198 池浦 広美			15G516 岩崎 彰樹	16G037 岩崎 彰樹	
27B	15G611 八巻 雅也	15G063 永井 崇之	15G084 岡本 芳浩	15G566 松浦 治明			
28A/28B	15G144 吉田	15S2-003 高橋 隆	16G667 横谷 尚隆	16G157 藤谷 尚隆			
	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP	STOP
NE1A							
NE3A							
NE5C							
NE7A							
NW10A							
NW12A							
NW14A							
SPF	16G164 湯川 龍	16G017 三木 一司					

PF ニュースでは皆様の投稿をお待ちしています！

「ユーザーとスタッフの広場」では受賞記事やPFトピックスなどのPF側からの報告だけではなく、BLで実験の合間に楽しく読めるような、ユーザー側からの自由な記事も増やしていきたいと考えています。テーマは問いません。皆様からは気軽にどしどしご投稿いただき、PFニュースがより良い触れ合いの場になるように、是非ともご協力いただければと思います。

例えば、以下のようなアイデアが実際に提案されています。

- ◆ユーザーがPFに対する個人的な意見や思いをエッセイとして綴る。
- ◆編集委員がエッセイを持ち回りで執筆する。
- ◆エッセイの上手な人を探して推薦する。
- ◆A4で一枚ぐらいの分量でPFスタッフの新人が自己紹介をする。
- ◆ユーザーが同様に自己紹介をする。
- ◆チェーン式（友達の輪式？）に次の執筆者を推薦するエッセイ記事。意外な人間関係が見えたりして面白いのではないだろうか。
- ◆失敗談、苦労話。
- ◆匿名座談会を開催して記事にする。
- ◆PF創成期の雰囲気や苦労話を執行部の先生方に執筆してもらおう。
- ◆過去の記事から、現在のユーザーが興味を持ちそうな記事をアーカイブとして掲載する。著者が現役の先生ならば現在の視点を加筆して載せるのも面白いのではないだろうか？

その他、PFについて思うこと、気が付いたこと、提案等、どしどしお寄せ下さい！自薦、他薦も問いません！積極的なご投稿をお待ちしております！

宛 先

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

編集後記

PF ニュースの編集委員を仰せつかり、早くも2年がたちました。その間、KEK放射光計画がスタートし、PF-UA 検討委員会やCDRの原稿作成などで、慌ただしくなりました。放射光施設のあり方や放射光を利用した研究の将来について議論することが多くなり、社会の一部としての科学研究についても深く考えるようになりました。私自身は所属機関の小さな放射光施設を使って実験をする機会も多いのですが、装置を維持・管理するスタッフと光を利用するユーザーが近ければ近いほど、放射光を使いこなし、研究が進められると信じています。KEK放射光には、ユーザーが放射光を使いこなし、スタッフと共に最先端の成果が創出できるような施設であってほしいと思います。PF ニュースは、もともとユーザーとスタッフの関係をより密にする媒体として発行されました。編集委員会も内部スタッフと外部ユーザーからほぼ同じ人数で構成されています。PF30 数年の歴史は、放射光科学を発展させただけでなく、より良い放射光施設とはどうあるべきかを試行錯誤した歴史でもあると思います。放射光の裾野が広がった現在にふさわしい施設へとPFが発展していくためにも、PF ニュースを活用していただけると幸いです。(M.K.)

平成 28 年度 PF ニュース編集委員

委員長	足立 純一	物質構造科学研究所
副委員長	片山 真祥	立命館大学 生命科学部
委員	安達 成彦	物質構造科学研究所
	阿部 善也	東京理科大学理学部第一部
	宇佐美德子	物質構造科学研究所
	丹羽 健	名古屋大学大学院工学研究科
	野澤 俊介	物質構造科学研究所
	兵藤 一行	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

阿達 正浩	加速器研究施設
伊藤 孝憲	日産アーク株式会社
大川万里生	東京理科大学理学部
丹羽 尉博	物質構造科学研究所
原 幸大	静岡県立大学薬学部
間瀬 一彦	物質構造科学研究所
三輪 洋平	岐阜大学工学部

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	6:21	6:46	HA	10:16	10:41	C8	○14:20	○14:40	HA	18:16	18:41
71	×6:28	×6:50	71	○10:18	○10:42	71	14:28	14:52	71	○18:28	○18:52
HA	6:51	7:16	71	×10:18	×10:45	HA	14:46	15:11	HA	18:46	19:11
HA	7:16	7:41	C8	○10:25	○10:45	C8	×14:50	×15:10	C8	×18:45	×19:15
71	○7:28	○7:50	HA	10:46	11:11	HA	15:16	15:41	HA	19:16	19:41
71	×7:28	×7:56	C8	×10:55	×11:19	71	×15:28	×15:52	71	×19:18	×19:40
HA	7:46	8:11	HA	11:16	11:41	HA	15:46	16:11	C8	×19:30	×19:50
HA	8:11	8:36	71	11:28	11:52	HA	16:11	16:36	HA	19:46	20:11
71	○8:28	○8:50	HA	11:46	12:11	HA	16:41	17:06	HA	20:11	20:36
71	×8:28	×8:55	C8	11:50	12:10	71	16:58	17:22	HA	20:41	21:06
HA	8:46	9:11	HA	12:16	12:41	HA	17:11	17:36	18	×20:50	×21:10
C8	×8:50	×9:14	HA	12:46	13:11	C8	×17:20	×17:45	HA	21:11	21:36
C8	○9:05	○9:25	HA	13:16	13:41	HA	17:41	18:06	HA	21:41	22:06
HA	9:21	9:46	71	13:23	13:47	C8	×17:50	×18:15			
C8	×9:25	×9:49	HA	13:46	14:11	18	○17:55	○18:15			
HA	9:46	10:11	HA	14:16	14:41	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

(2016年10月15日改定)

所要時間 つくば駅-秋葉原駅(快速)約45分 [1,190円]

普通回数券(11枚綴り), 昼間時回数券(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	10:15	11:08	○20:00	20:47
* 5:30	6:28	○10:30	11:15	20:10	21:04
○5:50	6:35	10:45	11:38	20:20	21:14
6:04	6:58	(10時~16時まで同じ)		○20:30	21:16
6:17	7:11	○17:00	17:45	20:40	21:34
○6:28	7:14	17:10	18:04	20:50	21:44
* 6:30	7:29	17:20	18:14	○21:00	21:46
6:43	7:38	○17:30	18:16	21:15	22:09
○6:57	7:42	17:40	18:34	21:29	22:23
7:11	8:04	17:50	18:44	21:41	22:37
○7:25	8:12	△18:00	18:49	○22:00	22:45
7:39	8:34	18:11	19:05	22:15	23:08
7:52	8:49	18:21	19:15	22:30	23:24
8:05	9:01	△18:30	19:19	22:45	23:38
○8:19	9:06	18:41	19:36	○23:00	23:46
8:33	9:30	18:51	19:45	23:15	0:09
○8:48	9:35	△19:00	19:49	23:30	0:24
9:00	9:55	19:11	20:05	* 23:45	0:43
9:15	10:09	19:21	20:16		
○9:30	10:15	△19:30	20:19		
9:45	10:39	19:41	20:35		
○10:00	10:45	19:50	20:44		

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	○9:23	10:08	○18:50	19:35		
○5:25	6:11	9:30	10:24	18:54	19:48		
5:31	6:25	○9:55	10:40	19:03	19:57		
5:51	6:45	10:00	10:54	○19:20	20:05		
6:11	7:06	○10:25	11:10	19:24	20:18		
6:22	7:18	10:30	11:24	19:33	20:27		
△6:37	7:27	○10:55	11:40	○19:50	20:36		
6:42	7:37	(10時~15時まで同じ)		19:55	20:49		
6:52	7:48	16:00	16:54	○20:22	21:07		
7:03	8:00	○16:27	17:13	20:25	21:19		
7:11	8:07	16:30	17:24	20:38	21:32		
△7:24	8:16	16:43	17:36	20:50	21:44		
7:27	8:24	16:52	17:45	○21:08	21:54		
7:35	8:32	17:02	17:55	21:10	22:05		
7:42	8:38	○17:27	18:13	21:24	22:18		
△7:52	8:44	17:31	18:25	21:39	22:33		
7:56	8:52	17:43	18:37	21:54	22:48		
8:08	9:02	17:52	18:45	22:10	23:05		
△8:19	9:10	18:00	18:54	22:26	23:20		
8:27	9:23	○18:19	19:04	* 22:40	23:39		
8:42	9:37	18:21	19:15	22:58	23:52		
8:58	9:51	18:31	19:24	* 23:14	0:12		

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	(17時~21時まで同じ)	
* 5:30	6:28	○10:00	10:45	○22:00	22:46
○5:52	6:37	10:15	11:09	22:15	23:08
6:05	6:58	○10:30	11:15	22:30	23:23
6:15	7:09	10:45	11:38	22:45	23:38
○6:30	7:15	○11:00	11:45	○23:00	23:46
6:45	7:39	11:15	12:08	23:15	0:08
○7:00	7:45	11:30	12:15	23:30	0:24
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	8:38	○16:00	16:45		
○8:00	8:45	16:15	17:08		
8:15	9:09	○16:30	17:15		
○8:30	9:15	16:45	17:39		
8:45	9:39	○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	22:15	23:09
○5:25	6:10	8:04	8:58	○10:55	11:40	22:30	23:24
5:31	6:25	○8:26	9:11	11:00	11:54	* 22:40	23:39
5:52	6:46	8:30	9:24	○11:25	12:10	22:58	23:52
6:12	7:07	8:46	9:39	11:30	12:24	* 23:14	0:12
6:32	7:26	○9:08	9:54	○11:55	12:40		
○6:54	7:40	9:16	10:10	(11時~20時まで同じ)			
6:58	7:53	9:30	10:24	21:00	21:54		
○7:23	8:09	○9:53	10:39	○21:28	22:13		
7:27	8:22	9:59	10:54	21:46	22:39		
○7:49	8:35	○10:23	11:09	○22:09	22:55		

○: 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 (交通系電子マネー利用で下りは1130円, 上りは950円)
 @ ミッドナイトつくば号 東京駅 → 筑波大学 : 2100円
 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, 大学会館, 筑波大学病院, つくばセンター, 竹園二丁目, 千現一丁目, 並木一丁目, 並木二丁目, 並木大橋, 下広岡

※ ミッドナイトつくば号の乗車券は乗車日の1カ月前から発売。

● 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日改正)

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)

運賃: 2,200円

(2015年11月16日改正)

圏央道と東関東自動車道を経由するルートに変更になり、所要時間が最短で55分まで短縮されます。

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: 9:00~19:00)

つくばセンター方面土浦駅東口行: 成田空港1F京成カウンターにて当日販売

第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
7:30	7:35	7:40	8:40
8:30	8:35	8:40	9:35
9:30	9:35	9:40	10:50
10:30	10:35	10:40	11:50
11:30	11:35	11:40	12:35
13:00	13:05	13:10	14:20
14:40	14:45	14:50	15:45
16:00	16:05	16:10	17:20
16:50	16:55	17:00	18:00
17:50	17:55	18:00	19:10
18:50	18:55	19:00	19:55
20:30	20:35	20:40	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
5:20	6:15	6:20	6:25
6:20	7:30	7:35	7:40
7:20	8:15	8:20	8:25
8:50	10:00	10:05	10:10
10:20	11:30	11:35	11:40
11:50	13:00	13:05	13:10
12:50	14:00	14:05	14:10
13:40	14:50	14:55	15:00
14:50	15:45	15:50	15:55
16:10	17:05	17:10	17:15
17:20	18:20	18:25	18:30
18:50	19:50	19:55	20:00

※ 平日日祝日とも上記時刻表

茨城空港 ↔ つくばセンター

(2016年3月27日改正)

所要時間: 約1時間

運賃: 1,030円

問い合わせ 029-836-1145 (関東鉄道)

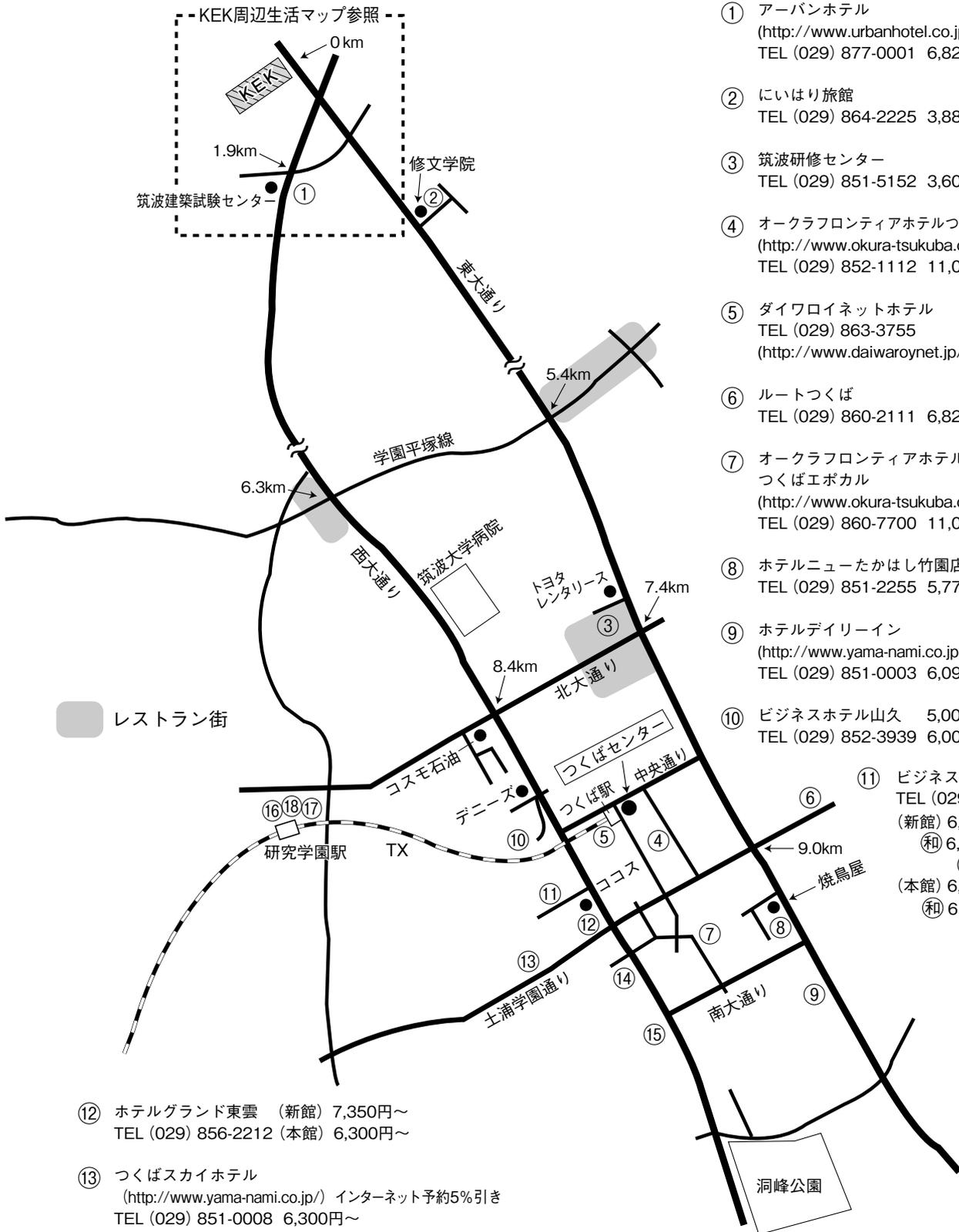
10:30	11:30
20:00	21:00

7:40	8:40
17:00	18:00

※ 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:2017. 1. 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～
(和) 6,800円 (3人～)
(風呂・2食付)
(本館) 6,000円～
(和) 6,300円(3人～)(2食付)

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

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

KEK 周辺生活マップ

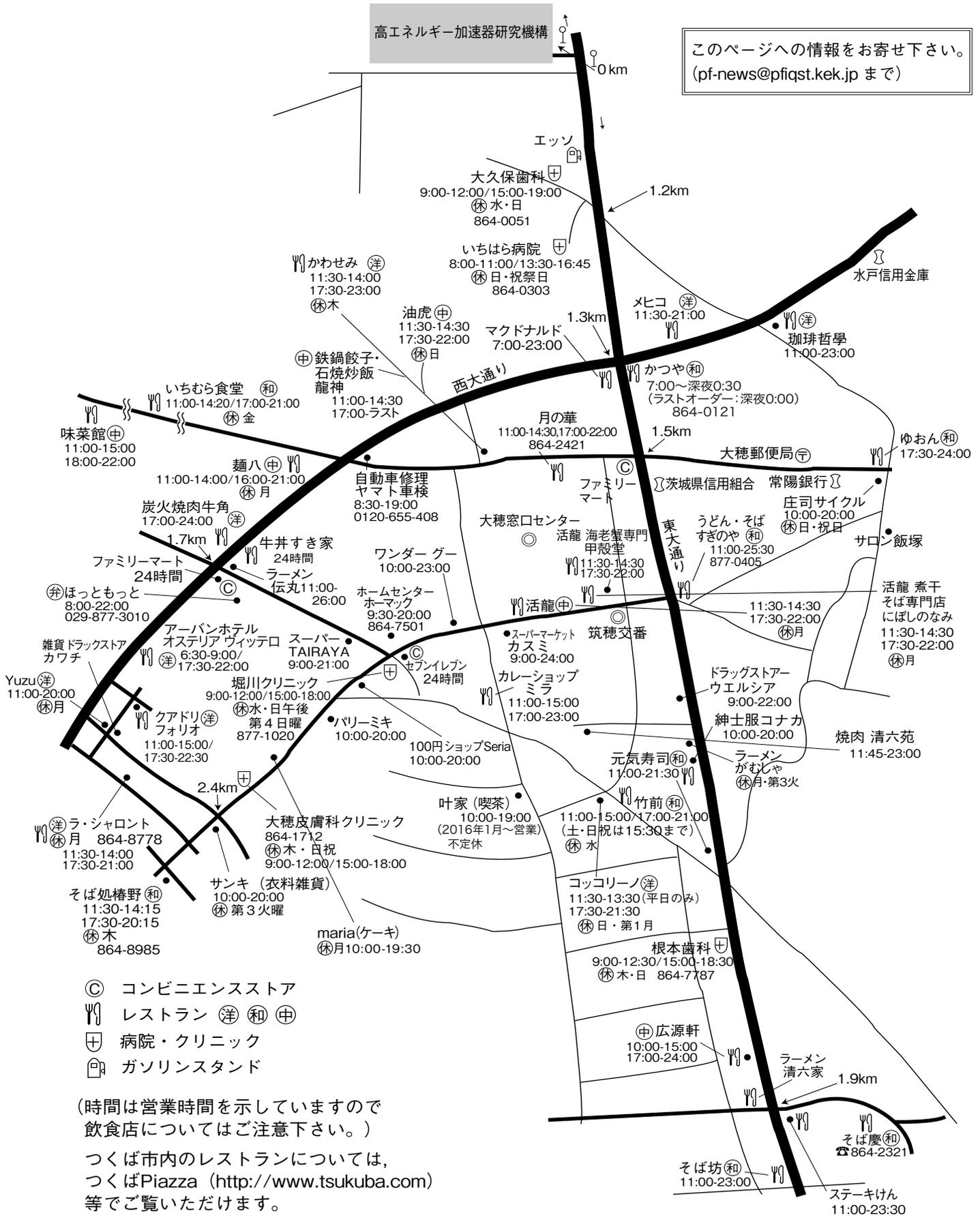
(確認日：2017. 1. 27)

放射光科学研究施設研究棟，実験準備棟より正面入口までは約 800 m

KEK

高エネルギー加速器研究機構

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



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

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

KEK内福利厚生施設

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

●共同利用宿泊者施設（ドミトリー）

（管理人室 TEL/FAX:029-864-5574 PHS:2920）

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～15時00分

（夕食）17時30分～21時00分（土・日・祝のみ営業）

上記以外は喫茶のみで営業（ただし、10時～11時30分は休憩）。

※営業時間は変更になる場合がありますので、

HP (<http://www.kek.jp/ja/ForResearcher/KEKMap/Cafe/>) にてご確認ください。

●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等。

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-○○○（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○○○（ステーション名）+ 受取者名

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

宅配便発送情報

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

注意

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

●自転車貸出方法（受付 [監視員室] 内線3800）

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

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

ユーザーズオフィスでも自転車の貸出を行っています（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://www2.kek.jp/usersoffice/> をご覧ください。

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

Email : usersoffice@mail.kek.jp

ビームライン担当一覧表 (2017. 2. 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)
BL-1	U	松垣
BL-1A	● タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
BL-2	U	組頭
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
BL-3	U (A) / B M (B, C)	中尾
BL-3A	● 極限条件下精密単結晶X線回折ステーション	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
BL-4	B M	中尾
BL-4A	●★ 蛍光X線分析/マイクロビーム分析	丹羽 高橋 (東大)
BL-4B2	●★ 多連装粉末X線回折装置	中尾 植草 (東工大)
BL-4C	● 精密単結晶X線回折ステーション	中尾
BL-5	M P W	松垣
BL-5A	● タンパク質結晶構造解析ステーション	松垣
BL-6	B M	五十嵐
BL-6A	● X線小角散乱ステーション	五十嵐
BL-6C	●★ X線回折/散乱実験ステーション	河田 奥部 (東北大)
BL-7	B M	雨宮 (岡林: 東大)
BL-7A	◇● 軟X線分光 (XAFS, XPS) ステーション (東大・スペクトル)	雨宮 岡林 (東大)
BL-7C	● 汎用X線ステーション	杉山
BL-8	B M	佐賀山
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
BL-9	B M	阿部
BL-9A	● XAFS (高強度) 実験ステーション	阿部
BL-9C	● XAFS (その場) 実験ステーション	阿部
BL-10	B M	清水
BL-10A	●★ 垂直型四軸X線回折装置	熊井 吉朝 (熊本大)
BL-10C	● X線小角散乱ステーション	清水
BL-11	B M	北島
BL-11A	● 軟X線斜入射回折格子分光ステーション	北島
BL-11B	● 軟X線2結晶分光ステーション	北島
BL-11D	● 軟X線光学素子評価装置用ステーション	間瀬
BL-12	B M	仁谷
BL-12C	● XAFS (ハイスループット) 実験ステーション	仁谷
BL-13	U	間瀬
BL-13A/B	● 表面化学研究用真空紫外軟X線分光ステーション	間瀬
BL-14	V W	岸本
BL-14A	● 単結晶構造解析・検出器開発ステーション	岸本
BL-14B	● 精密X線光学実験ステーション	平野
BL-14C	● X線イメージングおよび汎用X線実験ステーション	兵藤
BL-15	U	五十嵐
BL-15A1	● XAFS (セミマイクロビーム) 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

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

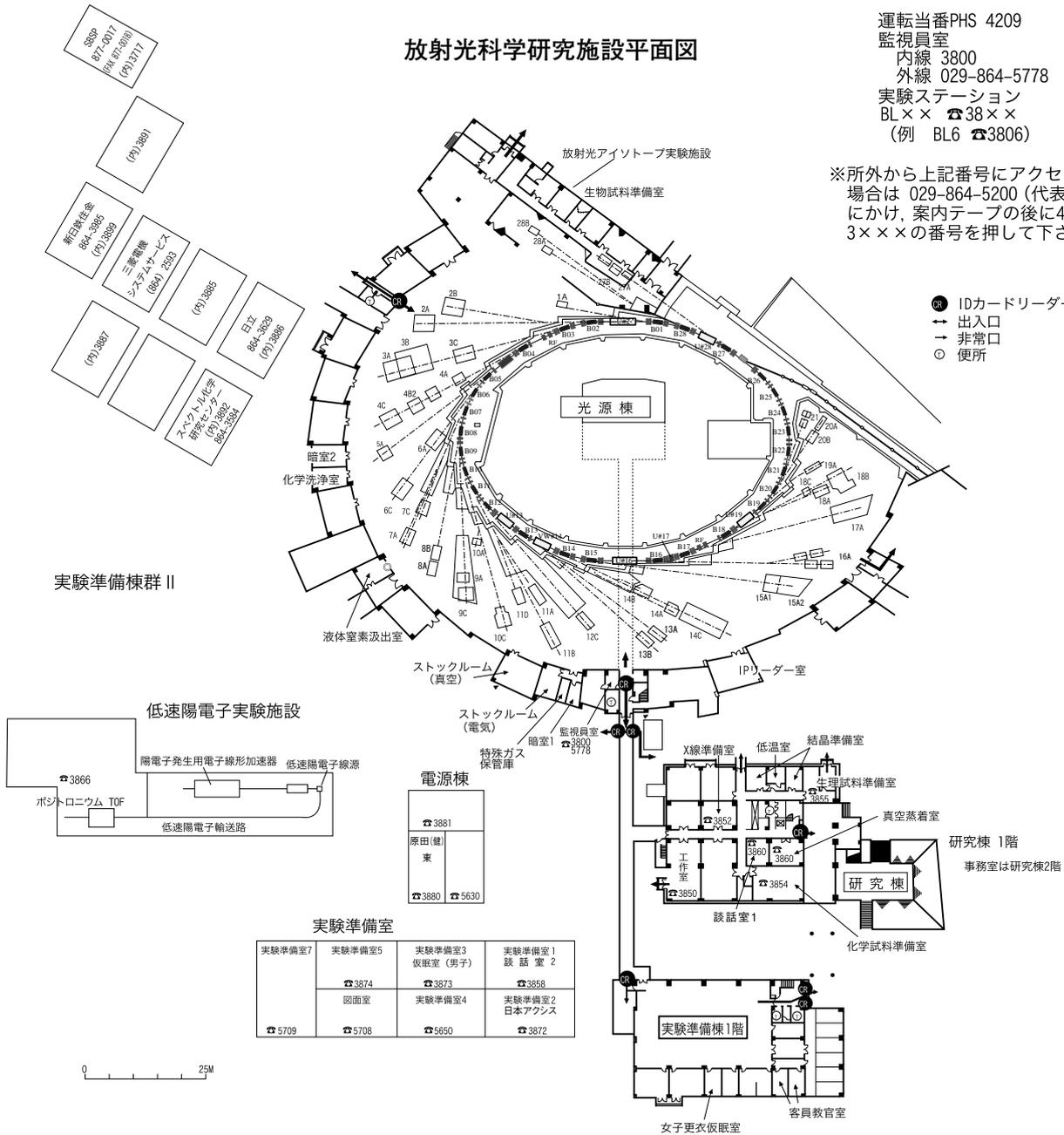
【所外ビームライン】 BL-7A 東大 RCS 岡林 jun@chem.s.u-tokyo.ac.jp
 BL-18B インド SINP DEY, Arka Bikash 029-879-6237 [2628] arkabikashdey@gmail.com

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 ☎5708	実験準備室4 ☎5650	実験準備室2 日本アクセス ☎3872

PF-AR平面図

PF-AR共同研究棟

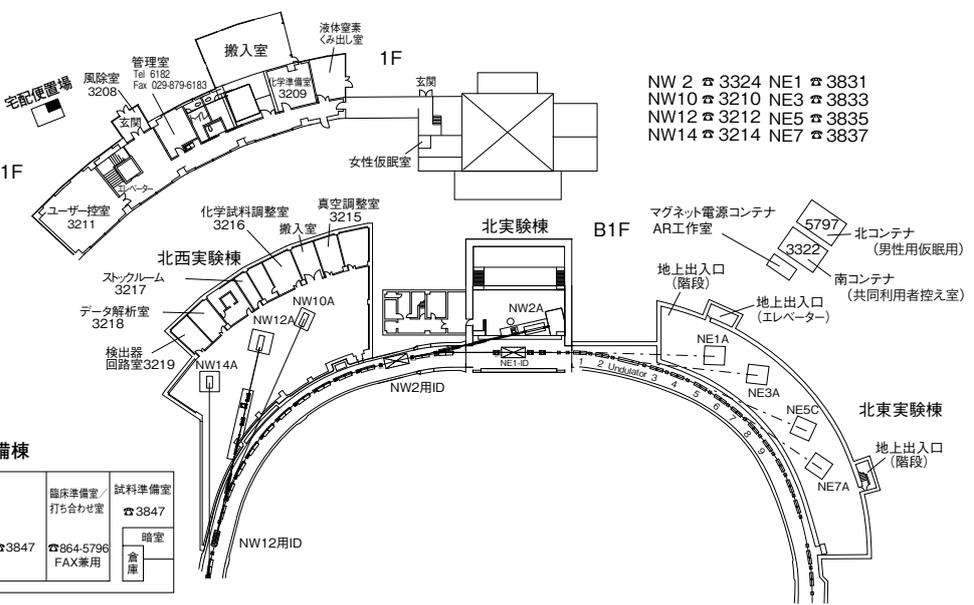
一柳、深谷、福本、高木(社)、阿部(協)
6185.6186
Fax 6187

PF-ARコンテナ

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

PF-AR実験準備棟

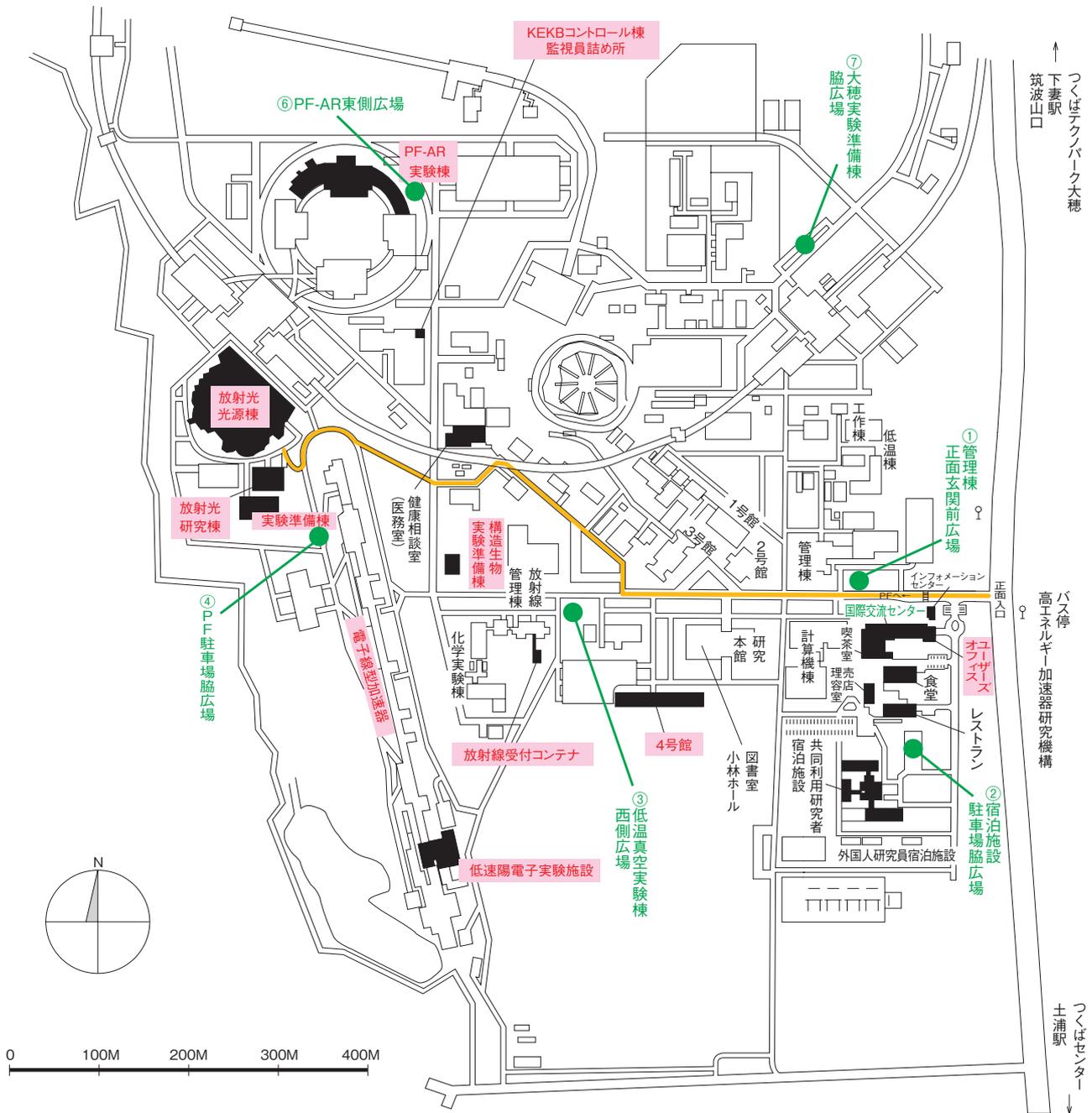
真空装置調整室 ☎3846	結晶加工室 ☎3846	臨床準備室/ 打ち合わせ室 ☎3847	試料準備室 ☎3847
	光学素子評価室 ☎3846	☎864-5796 FAX専用	暗室 倉庫



NW 2 ☎ 3324 NE1 ☎ 3831
 NW10 ☎ 3210 NE3 ☎ 3833
 NW12 ☎ 3212 NE5 ☎ 3835
 NW14 ☎ 3214 NE7 ☎ 3837

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

